

博士〈感覚矯正学〉論文

自閉症スペクトラム児における言語流暢性, デザイン流暢性の発達に関する検査成績に基づく研究—流暢性と言語機能, 認知機能との関連および流暢性の共通基盤—

2023年3月

郡山翔平

川崎医療福祉大学大学院

医療技術学研究科

感覚矯正学専攻

自閉症スペクトラム児における言語流暢性，デザイン流暢性の発達に関する検査成績に基づく  
研究—流暢性と言語機能，認知機能との関連および流暢性の共通基盤—

目次

1 章 序論

1 問題提起

2 対象者

3 検査内容

4 倫理的配慮

5 章構成

2 章 遂行機能の評価について—デリス・カプラン遂行機能検査（D-KEFS）を中心に—

1. 緒言

2.D-KEFS

2.1 D-KEFS を構成する個々の下位検査

2.2.D-KEFS と他検査

2.2.1. WCST（ウィスコンシンカード分類検査）と D-KEFS 分類検査との相関

2.2.3. CVLT II（カリフォルニア言語学習検査）と D-KEFS との相関

3.遂行機能

3.1.遂行機能障害

4. 遂行機能障害に対する D-KEFS の適用

4.1. AD（アルツハイマー型認知症）と HD（ハンチントン舞踏病）の D-KEFS

4.1.1. AD と HD の分類検査

4.1.2. AD と HD の TMT

4.1.3. AD と HD の言語流暢性検査

4.1.4. AD と HD のデザイン流暢性検査

4.1.5. AD と HD の色-文字干渉検査

4.1.6. AD と HD の塔検査

4.1.7. AD と HD の単語文脈検査とことわざ検査

4.1.8.AD と HD

4.2. 成人脳損傷者の D-KEFS

4.3. FAS（胎児性アルコール症候群の子どもたち）の D-KEFS

4.4. 発達障害児の D-KEFS

結論

3 章 自閉症スペクトラム児の言語流暢性の発達

I. はじめに

II. 方法

1 対象者

2 検査内容

### 3 倫理的配慮

### 4 分析方法

## III. 結果

### 1 ASD 児の言語流暢性素点の生活年齢群間比較

### 2 ASD 児の WISC-IV素点, PVT-R 修正得点の生活年齢群間比較

### 3 ASD 児の言語流暢性素点と WISC-IV素点, PVT-R 修正得点, 生活年齢との相関

## IV. 考察

### 1 ASD 児の言語流暢性素点の発達についての検討

### 2 ASD 児の WISC-IV素点, PVT-R 修正得点の発達についての 検討

### 3 ASD 児の言語流暢性素点と WISC-IV素点, PVT-R 修正得点との関連

### 4 言語流暢性を高めるための支援について

### 5 本研究の限界について

## V. 結論

## 4 章 自閉症スペクトラム児のデザイン流暢性の発達

### —デザイン流暢性検査成績の生活年齢群間比較—

#### 1.問題と目的

#### 2.研究方法

##### 1)被験者

##### 2)検査内容

##### 3)分析方法

##### 4)倫理的配慮

#### 3.結果

##### 1)ASD 児のデザイン流暢性の発達

##### 2)ASD 児のデザイン流暢性に対する生活年齢, IQ の影響

##### 3)ASD 児の WISC-IV素点の発達

##### 4)ASD 児の WISC-IV素点に対する生活年齢, IQ の影響

#### 4.考察

##### 5.本研究の限界について

#### 6.結論

## 5 章 自閉症スペクトラム児の流暢性検査の因子得点の発達

### I はじめに

### II 方法

#### 1 対象者

#### 2 検査内容

#### 3 倫理的配慮

#### 4 分析方法

### III結果

- 1 ASD 児 84 名の因子分析
- 2 ASD 児の因子得点の年齢群間比較

### IV考察

- 1 因子分析の結果について
- 2 因子得点の年齢群間比較について
- 3 各因子と ASD との関連について
- 4 遂行機能を高めるためにできる支援について
- 5 本研究の限界について

### V結論

## 6 章 自閉症スペクトラム児における流暢性検査および言語、認知機能検査成績による因子得点パターン

### I.はじめに

### II.方法

- 1.対象者
- 2.検査内容
- 3.分析方法
- 4.成績パターンの検討方法
- 5.倫理的配慮

### III.結果

- 1.流暢性、言語、視覚検査の因子分析
- 2.因子得点の高低パターンと基礎データ

### IV.考察

- 1.因子得点の高低パターン分類結果
- 2.パターンごとの分析
3. Allen と Rapin に基づく分類
4. 本研究の限界について

### 結論

## 7 章 語彙年齢、知覚年齢による因子構造の違いについての検討

### 1. 緒言

### 2. 方法

- 2.1) 対象者
- 2.2) 検査内容
- 2.3)倫理的配慮
- 2.4)研究方法

### 3. 結果

- 3.1)語彙年齢 3-9 歳群の ASD34 名の因子分析

- 3.2)語彙年齢 9-12 歳群の ASD36 名の因子分析
- 3.3)知覚年齢 4-7 歳群の ASD35 名の因子分析
- 3.4)知覚年齢 7-8 歳群の ASD34 名の因子分析
- 4. 考察
  - 4.1)語彙年齢別の因子分析に関する解釈
  - 4.2)知覚年齢別の因子分析に関する解釈
- 5. 結論

## 8 章 自閉スペクトラム症児と定型発達児とのデザイン流暢性の比較—検査成績の比較—

- 1.緒言
  - 2.1.被調査者
  - 2.2.検査内容
  - 2.3.研究方法
  - 2.4.倫理的配慮
- 3.結果
  - 3.1.ASD 群と標準化データとの年齢別のデザイン流暢性粗点の群間比較
  - 3.2.ASD 群と標準化データとの生活年齢別の WISC-IV粗点の群間比較
  - 3.3.ASD 群と標準化データとの生活年齢別の PVT-R 修正得点の群間比較
- 4.考察
  - 4.1..ASD 群と定型発達群との生活年齢別のデザイン流暢性の比較検討
- 5.結論

## 9 章 知的障害児の障害内容と指導法—ウィリアムズ症候群とダウン症候群の症例を経験して—

- I はじめに
- II ウィリアムズ症候群とダウン症候群
  - 1 ウィリアムズ症候群
  - 2 ダウン症候群
- III方法
  - 1 対象者
  - 2 検査名
  - 3 検査内容
  - 4 倫理的配慮
- IV結果
  - 1 ウィリアムズ症候群とダウン症候群の流暢性検査得点
  - 2 ウィリアムズ症候群とダウン症候群の言語検査，視覚検査，知能検査の得点
- V考察
  - 1 ウィリアムズ症候群の流暢性，言語，視覚検査の得点の検討
  - 2 ダウン症候群の流暢性，言語，視覚検査の得点の検討
- VIウィリアムズ症候群・ダウン症候群に対する指導法

- 1 ウィリアムズ症候群に対する指導法
- 2 ダウン症候群に対する指導法
- 3 就学前の知的障害児に対する指導法
- 4 就学後から成人までの知的障害者に対する指導法
- 5 知的障害に対する読み書き指導法

## VII 結論

### 10 章 軽度知的障害と自閉スペクトラム症の流暢性検査成績の比較

- 1 目的
- 2 方法
  - 2 方法 1 被調査者
  - 2 方法 2 検査内容
- 3 結果
  - 3 結果 1 軽度知的障害と自閉スペクトラム症の流暢性検査標準得点の群間比較
  - 3 結果 2 軽度知的障害と自閉スペクトラム症の言語検査, 視覚検査, 知能検査の評価点の群間比較
- 4 考察
  - 4 考察 1 軽度知的障害と自閉スペクトラム症の流暢性検査標準得点についての解釈
  - 4 考察 2 軽度知的障害と自閉スペクトラム症の言語検査, 視覚検査, 知能検査の評価点についての解釈

## 被験者一覧

### 11 章 肢体不自由児の障害内容と指導法—神経原性発声発語障害と構音訓練に焦点を当てて—

- I.はじめに
- II.肢体不自由児の障害内容—神経原性発声発語障害—
  - (1)脳性麻痺児の発話特徴
  - (2)脳性麻痺児の喉頭機能
  - (3)脳性麻痺児の鼻咽腔閉鎖機能
  - (4)脳性麻痺児の呼吸機能
  - (5)脳性麻痺児・者の口腔機能
  - (6)脳性麻痺児の発話の全般的な適切度
  - (7)メビウス症候群児の神経原性発声発語障害
- III.肢体不自由児の指導法—構音訓練—
  - (1)脳性麻痺児の指導法—言語聴覚療法など—
  - (2)子どもの構音障害の指導法—構音訓練の原則—
- IV.まとめと今後の展望

### 12 章 聴覚障害児の指導法

- 1.はじめに
- 2.聴覚障害児の指導法—算数・数学の指導法—
- 3.聴覚障害児の指導法—同時的コミュニケーション—
- 4.聴覚障害児の指導法—ビジュアルフォニックス—
- 5.聴覚障害児の指導法—聴覚障害児への国語のマルチメディア教育プログラム—
- 6.聴覚障害児への算数・理科のマルチメディア教育プログラム
- 7.結論

## 総合的考察

総合的考察 1 言語流暢性

総合的考察 2 デザイン流暢性

総合的考察 3 流暢性検査の因子分析

結論

## 資料

### D-KEFS

1.D-KEFS TMT

2.D-KEFS 言語流暢性検査

3.D-KEFS デザイン流暢性検査

4.D-KEFS 色-文字干渉検査

5.D-KEFS 分類検査

6.D-KEFS 20 の質問検査

7.D-KEFS 単語文脈検査

8.D-KEFS 塔検査

9.D-KEFS ことわざ検査

### D-KEFS 意義と得点の臨床的解釈

1.D-KEFS TMT 意義と得点の臨床的解釈

2.D-KEFS 言語流暢性検査 意義と得点の臨床的解釈

3.D-KEFS デザイン流暢性検査 意義と得点の臨床的解釈

4.D-KEFS 色-文字干渉検査 意義と得点の臨床的解釈

5.D-KEFS 分類検査 意義と得点の臨床的解釈

6.D-KEFS 20 の質問検査 意義と得点の臨床的解釈

7.D-KEFS 単語文脈検査 意義と得点の臨床的解釈

8.D-KEFS 塔検査 意義と得点の臨床的解釈

9.D-KEFS ことわざ検査 意義と得点の臨床的解釈

### D-KEFS 検査設計と検査する時の留意事項

1.D-KEFS TMT

- 2.D-KEFS 言語流暢性検査
- 3.D-KEFS デザイン流暢性検査
- 4.D-KEFS 色-文字干渉検査
- 5.D-KEFS 分類検査
- 6.D-KEFS 20 の質問検査
- 7.D-KEFS 単語文脈検査
- 8.D-KEFS 塔検査
- 9.D-KEFS ことわざ検査

D-KEFS の得点の解釈

D-KEFS 開発意図

D-KEFS 標準化

Evans J 翻訳

Evans J 「遂行機能障害」 翻訳

Evans J 「遂行機能に対する補助テクノロジー」 翻訳

Evans J 「成人脳損傷者に対する誤りなし学習の適用」 翻訳

Evans J 「リハビリテーションの中の目標設定」 翻訳

Evans J 「認知行動療法の3つの波」 翻訳

## 1 章序論

### 1 問題提起

自閉症スペクトラム(Autism Spectrum disorder 以下 ASD)は、精神障害の診断・統計マニュアル第5版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5 以下 DSM-5)によれば、A)社会的コミュニケーションおよび相互関係における持続的障害と、B)限定された反復する様式の行動、興味、活動とによって特徴づけられている。そして、ASD 児は遂行機能障害を伴うことがあることが知られている。本研究で取り上げた言語およびデザイン流暢性は、遂行機能に含まれている。言語流暢性は制限時間内で「あ」などから始まる言葉や動物などの名前を、できる限り多く思いつく検査で評価される能力である。また、デザイン流暢性は制限時間内で点を繋いで、模様をできる限り多く思いつく検査で評価される能力である。

本研究では、発達支援と放課後等デイサービスに通う4-14歳のASD児89名を対象とし、言語およびデザイン流暢性検査、児童向けウェクスラー式知能検査IV(Wechsler intelligence scale for children 以下 WISC-IV)ショートフォーム、絵画語彙発達検査(Picture Vocabulary Test-Revised 以下 PVT-R)を施行した。流暢性検査はデリス・カプラン遂行機能システム検査(Delis Kaplan executive function system 以下 D-KEFS)の方法に基づいて実施した。言語およびデザイン流暢性と、言語機能および認知機能との関連を検討するためこれらの検査を選んだ。

ASD者に対する言語流暢性の先行研究として、BoucherはASD者に言語流暢性検査を実施して、検索方法を生み出すことが困難だと指摘した。また、Geurts et al. は、ASDの言語流暢性検査の成績低下を示した。さらに、Turnerは、ASDの言語、アイデア、デザイン流暢性を研究した。ASD群と非ASD群とを言語性IQが76以上の高機能群と言語性IQが74以下の低機能群に分け、高機能ASD群、低機能ASD群、定型発達群、学習障害群とした。言語流暢性(語頭音流暢性と意味カテゴリー流暢性)、アイデア流暢性(新聞紙の新しい使い方を思いつくなど事物の使い方と無意味な線画の解釈)、デザイン流暢性(抽象的で無意味なデザイン)とを検討した。言語とアイデア流暢性課題において、高機能ASD群の成績は、低機能ASD群と同等であり、学習障害群よりも大幅に低かった。ASD群と対照群とによって描かれたデザインの数に有意差は認められなかったが、ASD群が同一デザイン反復誤りの割合が大幅に高いという明確な質的な違いを明らかにした。しかしASD児の言語流暢性の縦断的推移について論じた先行研究は無く、ASD児の流暢性の発達を明らかにする意義があると考え、本研究を計画した。

加えてD-KEFS流暢性検査の特徴は、思考開始困難を検出できることである。思考開始困難とは、一度軌道に乗れば課題を解き進めることができるが、軌道に乗るまでに時間がかかることである。思考開始困難の先行研究として、Kleinhans et al.は、高機能ASD者にD-KEFSのTrail making test(以下TMT)、デザイン流暢性検査、言語流暢性検査を実施して、カテゴリー・スイッチング検査と「思考開始」の成績低下を認めた。また、Carmo et al.は、ASD児の言語流暢性と思考開始困難について研究した。0-30秒と31-60秒の2つの区間で単語産生、カテゴリー検査、カテゴリー・スイッチング検査とを検討した。ASD児の特徴はカテゴリー検査とカテゴリー・スイッチング検査の結果は正常であるが、全般的単語産生の障害があることとした。この研究は2つの区間で検査した点でASD児の思考開始困難の予備的なものである。しかしIQによる思考開始困難の差異について検討した先行研究は無いため、これについても考察したい。

デザイン流暢性の先行研究として、Albert et al.が幼稚園児たちがデザイン流暢性5点検査において、同一模様反復誤りとルール違反誤りをすることを示したものがある。Hurk et al.は6-15歳の子どもたちがデザイン流暢性5点検査において、体系的に既存の模様要素を追加する「追

加」, 体系的に既存の模様から1つの要素を除外する「削除」, 5点模様の主軸周囲の要素を移動させる「回転」という3つの戦略を使うと述べた. Stievano & Scalisi により, デザイン流暢性5点検査は, 誤り数と描画数を比較することで, 模様を描く生産性と正確性の方略使用を定量化する際に役立つことが示された. しかし, ASD 児のデザイン流暢性を標準化データと比較し, 年齢別の発達を明らかにした先行研究は, 管見の限り見当たらなかった. 本研究には, ASD 児のデザイン流暢性の発達を年齢別に明らかにする意義がある. そのため ASD のデザイン流暢性検査成績を標準化データと比較した. 標準化データは英語の原盤を用いた. また, ASD 知能中高群の機能別知的発達程度, 受容性言語機能, 視知覚機能についても, WISC-IV ショートフォーム粗点と PVT-R 修正得点, DTVP 粗点の結果から, 標準化データを用いて年齢別に比較検討し, デザイン流暢性発達を考察する際の参考とした.

D-KEFS の検査成績に因子分析を行った先行研究として, Karr et al. は, 425 名の成人の D-KEFS の標準化サンプルは, 抑制, シフティング, 流暢性の3要素のモデルに適合したが, シフティングと流暢性の相関が高かったと述べた. シフティングと流暢性が合成された2要素モデルはより高く適合したが, より収束性が低かったと述べた. Lutzman et al. は 11-16 歳の D-KEFS の因子分析を実施して, 3つの因子を概念的柔軟性, 監視, および抑制であると解釈した. Floyd et al. は D-KEFS とウッドcock・ジョンソンIII検査の因子分析を行った. 因子をキャッテル・ホーン・キャロル(Cattell Horn Carroll 以下 CHC)モデルを用いて解釈した. 6つの因子を抽出した. 第1因子は CHC の一般的な機能である包括的知識であった. 第2因子は CHC の一般的な機能である処理速度であった. 第3因子は CHC の一般的な機能である長期記憶と想起と, CHC の特異的な機能である命名機能であった. 第4因子は CHC の一般的な機能である短期記憶であった. 第5因子は認知的柔軟性であり, 既存の CHC モデルには存在しなかった. 流暢性検査の因子得点の年齢ごとの縦断的变化を論じた先行研究は無い. そのため年齢上昇に伴う因子得点の変化を明らかにする意義があると考え, これを本稿の研究目的とした.

ASD 児の言語流暢性の縦断的推移について論じた先行研究は無く, ASD 児の流暢性の発達を明らかにする意義があると考え, 本研究を計画した. ASD 児のデザイン流暢性を標準化データと比較し, 年齢別の発達を明らかにした先行研究は, 管見の限り見当たらなかった. 本研究には, ASD 児のデザイン流暢性の発達を年齢別に明らかにする意義がある. 流暢性検査の因子得点の年齢ごとの縦断的变化を論じた先行研究は無い. そのため年齢上昇に伴う因子得点の変化を明らかにする意義があると考え, これを本稿の研究目的とした. これらの問題意識に基づく本研究の目的は, ASD 児の流暢性の発達を検査成績に基づいて検討することである.

## 2 対象者

4-14 歳の児童発達支援と放課後等デイサービスに通う ASD 児 89 名を対象とした. 診断名は ASD84 名, ASD と軽度知的障害の合併 5 名であった.

## 3 検査内容

流暢性検査は D-KEFS の方法を参考にして施行したが, 英語と日本語の違いがあるため一部の変更を行なった. 言語流暢性検査では, 60 秒でできる限り多くの言葉を思いついてもらった. この検査には以下の3条件がある. 条件1の語頭音流暢性条件では, 「ふ, あ, し」から始まる言葉をできるだけ多く言ってもらった. 条件2の意味カテゴリー流暢性条件では, 動物の名前を述べてもらった. 条件3のスイッチング流暢性条件では, 果物と家具の名前を交互に述べてもら

った。60秒を15秒ずつの4つの区間に分けて、区間ごとに言えた言葉を記録した。

また、デザイン流暢性検査では四角の枠とその内側に複数の点が印刷された用紙を使用した。3つのルールを提示したが、それは、それぞれ異なった模様を描くこと、4本の直線のみを使って模様を描くこと、1つ以上の点で他の線に繋ぐことであった。60秒でできる限り多くの模様を描いてもらった。条件1の点繋ぎ条件では、黒い点だけが印刷された用紙を用い、黒い点を繋いで模様を描いてもらった。条件2の選択的点繋ぎ条件では、黒と白の点が印刷された用紙を用い、黒い点と白い点のうちから、白い点のみを繋いで模様を描いてもらった。条件3のスイッチング点繋ぎ条件では、黒と白の点が印刷された用紙を用い、黒い点と白い点を交互に繋いで模様を描いてもらった。正しく描けた模様の数を記録した。

Kaufman et al.の研究に基づき、WISC-IVショートフォームとして類似、積木模様、絵の完成、算数の各課題を選び実施した。

#### 4 倫理的配慮

本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施された。承認番号は19-026である。対象者本人が理解できるよう配慮した書面により十分な説明を行い、対象者本人に対してインフォームド・アセントを実施した上で、保護者にはインフォームド・コンセントを実施した。対象者本人に同意書に署名して貰い、保護者に同意撤回書と返信用封筒を手渡した。

#### 5 章構成

2章において、遂行機能の評価についてD-KEFSを中心に総説する。3章において、自閉症スペクトラム児の言語流暢性の発達について検討する。4章において、自閉症スペクトラム児のデザイン流暢性の発達について検討する。5章において、自閉症スペクトラム児の流暢性検査の因子得点の発達について検討する。6章において、自閉症スペクトラム児における流暢性検査および言語、認知機能検査成績による因子得点パターンについて検討する。7章において、語彙年齢、知覚年齢による因子構造の違いについて検討する。8章において、ASD児と定型発達児とのデザイン流暢性検査成績を比較する。10章において、ウィリアムズ症候群とダウン症候群児に流暢性検査を実施したためそれらを報告し、知的障害児の障害内容と指導法について検討する。11章において、軽度知的障害児とASD児の流暢性検査成績を比較する。D-KEFSは9つの検査で遂行機能を明らかにしようとしており、流暢性検査以外の検査についても検討する必要がある。9つの検査を翻訳した。Evans1)「遂行機能障害」が遂行機能障害の研究史として秀逸であり、翻訳した。遂行機能に対する補助テクノロジーの研究史を明らかにするため、Evans2)「遂行機能に対する補助テクノロジー」を翻訳した。遂行機能障害に対する誤りなし学習の適用について明らかにするため、Evans3)「成人脳損傷者に対する誤りなし学習の適用」を翻訳した。遂行機能と目標設定の関係を明らかにするため、Evans4)「リハビリテーションの中の目標設定」を翻訳した。遂行機能とQOLの関係を明らかにするため、Evans5)「認知行動療法の3つの波」を翻訳した。

#### 文献

1) Evans J : Executive impairment, Mcmillan T M and Wood R L eds : *Neurobehavioural disability and social handicap following traumatic brain injury*, Routledge, 2017.

2) Evans J : Assistive technology for executive function, O'neill B and Gillespie A eds : *Assistive technology*

*for cognition*, Psychology press, 2015.

<sup>3)</sup> Evans J : Application of errorless learning in adult acquired brain injury rehabilitation, Haslam C and Kessels R P C eds : Errorless learning in neuropsychological rehabilitation, Routledge, 2018.

<sup>4)</sup> Evans J : Goal setting in rehabilitation, Wilson B A, Winegardner J, Heugten C M V, Ownsworth T : *Neuropsychological rehabilitation*, Routledge, 49-57, 2017.

<sup>5)</sup> Evans J : Third wave cognitive and behavioural therapies, Wilson B A, Winegardner J, Heugten C M V, Ownsworth T : *Neuropsychological rehabilitation*, Routledge, 327-339, 2017.

遂行機能の評価について—デリス・カプラン遂行機能検査 (D-KEFS) を中心に—

## The Executive Function Assessment

### -Focusing on The Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS)-

Key words : fluency, executive function , developmental disorder, children with developmental disorders

#### 和文要約

本研究はデリス・カプラン遂行機能システム検査 (D-KEFS) に関する文献研究である。D-KEFS は、反応の抑制、言語とデザインの流暢性、切り替え、概念形成、演繹的思考、問題解決、抽象能力、プランニングという遂行機能の構成要素を評価できる。概念形成を評価する分類検査において、アルツハイマー病者は、正答か誤答かにかかわらず分類を試みた数の得点だが、同年齢群に比して、平均値以上であった。ハンチントン病者は、自由分類条件で、自発的分類の開始が障害されていることが示されており、これは皮質下損傷との関連が示唆された。左前頭葉局所損傷者は、デザイン流暢性検査で、右半球損傷者に比して、より重度の障害を示した。この原因は、デザイン流暢性検査は、点をつないで線を引くことを要求するので、右半球と左半球の処理過程が必要とされるためである。注意欠如多動症児は、トレイルメイキングテスト、言語流暢性検査、色-文字干渉検査、塔検査を実施したなかで、色-文字干渉検査、塔検査のみが低成績であった。他検査と異なる独自の下位検査とプロセス得点により、詳細な障害像を明らかにできることが D-KEFS の意義である。

#### 英文要約

This study is a literature review on the Delis-Kaplan executive function system test (D-KEFS). D-KEFS can evaluate components of the executive function which were response suppression, verbal and design fluency, switching, concept formation, deductive thinking, problem solving, abstraction, and planning. In the sorting test which evaluate concept formation, patients with Alzheimer's disease had more than the average score of the number of attempts to classify regardless of the correct or incorrect answer compared to the same age group. Free sorting conditions showed that patients with Huntington's disease had impaired initiation of spontaneous sorting, suggesting an association with subcortical lesions. Patients with left frontal lobe injury showed more severe impairment in design fluency tests than patients with right hemisphere lesions. Because the design fluency test requires connecting points and drawing a line, the process for the right and left hemispheres is required. Of the TMT, verbal fluency test, color-word interference test, and tower test performed on children with attention deficit hyperactivity disorder, only the color-word interference test and tower test are low score. The significance of D-KEFS is that detailed disability images can be clarified by unique subtests and process scores that are different from other tests.

## 1. 緒言

本研究はデリス・カプラン遂行機能システム検査 (D-KEFS) に関する文献研究である。既存の研究から D-KEFS について述べた。D-KEFS には、TMT、言語流暢性検査、デザイン流暢性検査、色-文字干渉検査、分類検査、20 の質問検査、単語文脈検査、塔検査、ことわざ検査という 9 つの下位検査が含まれている。D-KEFS が評価できる遂行機能は、反応の抑

制, 言語とデザインの流暢性, 切り替え, 概念形成, 演繹的思考, 問題解決, 抽象能力, プランニングである。D-KEFS は他の検査と異なる独自の下位検査により遂行機能を評価でき, 臨床的有用性が高い。Kaplan によれば, D-KEFS の利点は下位検査ごとのプロセス測度を評価できることである。プロセス測度は, 要素的なスキル, 問題解決方略, 反応の一時的側面, 複数の成績を対比している測度, 多様な誤りの種類を含む。「伝統的な認知神経心理学的検査は単一の達成得点を提供するのみであった」という問題意識から, 多面的な遂行機能を評価できる検査を考案した。

スイッチング条件は D-KEFS の独自性である。D-KEFS の予備調査において, スwitching 条件は, スwitching 条件以外の D-KEFS 課題が健常の成績であるグループの患者たちが有している軽度の遂行機能障害を明らかにすることができると分かった。この調査において, 高度に知的な高年齢群 (IQ=120) による D-KEFS デザイン流暢性課題の成績は, 軽度の認知障害の開始の徴候を示していた。

軽度の刺激依存的行動に対する D-KEFS 検査の感度を高めるため, いくつかの下位検査に自動的反応を導き出す捕捉刺激を加えた。TMT スwitching 条件において, B から 3 まで繋がり同一の経路上の, 3 のすぐ近くに 4 が書かれている。もし被験者が刺激に拘束される反応をし易い場合, 4 との 3 空間的近接は, 抵抗し難いことが多く, 被験者は数字のみを繋ぐより自動的な反応をすることが多い。20 の質問検査は, 刺激配列に顕著な特徴が加えられ, より具体的な 1 回目のはいいえ質問を被験者から引き出す。ことわざ検査は, 知覚的に類似しているが不正確な代替が選択肢に加えられている。

また, 複数の下位検査において, 言語と非言語の遂行機能を比較できる。左前頭葉は言語流暢性に関与して主要な役割を果たす一方, 右前頭葉はデザイン流暢性において主要な役割を担う可能性がある。主要な言語の遂行機能検査は, 言語流暢性検査, ことわざ検査, 単語文脈検査である。主要な非言語の遂行機能検査は, デザイン流暢性検査, 塔検査, 分類検査である。分類課題は, 同一の検査内において, 言語と非言語の両者の問題解決を評価する独自の検査である。

しかし, 項目数が多く, すべての検査を実施すると 90 分かかる。検査のレベルが高く, 重症者には実施できないなどの限界がある。

本研究の目的は, 遂行機能の評価について検討することである。そのなかで D-KEFS の遂行機能障害に対する適用について検討した。2 章において, D-KEFS について検討した。3 章において, 遂行機能について検討した。4 章において, 遂行機能障害に対する D-KEFS の適用について検討した。

## 2.D-KEFS

### 2.1 D-KEFS を構成する個々の下位検査

本章においては, D-KEFS マニュアルを参考に, D-KEFS を構成する個々の下位検査について述べる。TMT が基づいている 1938 年の Partington の検査の第 1 版は分配性注意検査と呼ばれ, 次の版は Partington 迷路検査と呼ばれた。Lezak は初期の TMT は, アメリカ軍の心理学者によって開発された軍隊個別検査バッテリーの一部だと述べた。

1938 年に Thurstone によって開発された最初の言語流暢性検査の 1 つは, 書字で語頭音流

暢性を評価した。1991年にHeatonらは、この検査を確立した。最も一般的に使われている語頭音流暢性検査は、コントロール口頭言語性対連合検査（COWAT）と呼ばれ、1976年にBentonらによって開発された。1969年にNewcombeとRosenが、テゴリー流暢性検査を導入した。Newcombeは、2つの意味カテゴリーの間でスイッチさせるカテゴリー流暢性検査を考案した。

デザイン流暢性検査は1977年に開発された（JonesとMilner）。デザイン流暢性検査には、非構造化検査と構造化検査がある。非構造化検査では、対象者5分間で、三角や四角など名づけられる形でも落書きでもない出来る限り多くの異なった模様を描く。1982年にRegardらは、デザイン流暢性を評価するための構造化検査を考案した。Regardらの検査は対象者に1つの四角い枠ごとに5つずつの左右対称に配置されている点を含む四角い枠の列が提示された。対象者は点を繋ぐことによって模様を描いた。1986年にRuffらはRegardの検査を修正した。

色-文字干渉検査は、1935年にStroopが開発した。D-KEFS分類検査は、1934年のVygotskyの検査と、1939年のGoldsteinの検査に基づいている。D-EFS 20の質問検査は、1997年にLevinによって開発された。単語文脈検査は、Kaplanが1940年代に開発した。

塔検査について、1997年にHumesらは、ハノイ、ロンドン、トロントの塔など、成人向けの検査として使われてきた塔検査は、内的整合性、天井効果と床効果など心理測定上の特性上の問題を抱えていたと記している。D-KEFS塔検査は、検査の心理測定上の特性を改善する修正をしている。例えば、より簡単な項目とより難しい項目の両者を加えることにより、得点の範囲が拡大された。加えて、多数のプロセス測度が示された。

ことわざ検査は、1956年にGorhamによって、被験者が解釈を書く形式的な検査が開発された。Gorhamは、自発的解釈と選択肢検査が開発された。

## 2.2.D-KEFS と他検査

### 2.2.1.WCST（ウィスコンシンカード分類検査）とD-KEFS分類検査との相関

WCSTとD-KEFSとは、概念形成と問題解決能力を評価するため使われる。WCSTは、正/誤フィードバックと思考の柔軟性との間の関係性を評価する。それと対照的にD-KEFSの分類検査は、言語と知覚との両方のモダリティにおける言語的概念形成技能に対して、より多くのことを要求している。表1のように、2つの検査は概念形成と問題解決のすべての側面を評価するために使われる。WCSTは正誤フィードバックと認知的柔軟性との間の関係を完全に評価できる。対照的に、D-KEFS分類検査は、談話的概念形成能力について、言語的にも知覚的にも、多くの要求をする。自発性と分類構成技能とを比較することで、分類概念を説明するのに使う被験者の能力と、思考と行動の柔軟性とを形式的に評価する。WCSTでの達成カテゴリー数は、D-KEFSの主要得点と中等度の相関であった。Robert Heatonによれば、達成カテゴリー数は、WCSTの幅広い成績と重なっている。WCSTの保続反応得点は、D-KEFSの主要得点と低い相関であった。WCSTの得点とD-KEFSの得点との低い、もしくは中等度の相関が示す仮説は、(a) WCSTとD-KEFSの、高次の遂行機能を全般的に測定する方法に、ある程度の差異がある。(b) 両検査には16%-36%の差異があるのみである。両検査は、遂行機能の異なる側面を評価する固有性を持つ。

表 1.WCST と D-KEFS 分類検査との比較

### 2.2.3. CVLT II (カリフォルニア言語学習検査) と D-KEFS との相関

CVLT II と D-KEFS 分類検査とでは、CVLT II の即時再生、遅延再生が、D-KEFS の分類検査の主要得点と、低い正の相関であった。分類検査には、正しい分類が確かめる検査、自由分類説明得点、分類理解説明得点が含まれる。大部分の検査項目の相関は低かった。これが示すのは 2 つの検査が評価する機能は少ししか重なっていないということである。CVLT II の再生、理解得点と D-KEFS の言語流暢性検査の語頭音流暢性条件、意味カテゴリー流暢性条件、カテゴリー・スイッチング条件の正答数と低い正の相関を示す。2 つの検査の誤り得点の相関は無かった。デザイン流暢性検査得点は、CVLT II と全般的に相関は無い。低い正の相関はデザイン流暢性スイッチング条件と遅延記憶得点の間に見られた。2 つの検査の誤り得点の相関は無かった。CVLT II と、低い正の相関が、色-文字干渉検査の様々な条件との間に見られた。両検査の誤り得点の相関は低い。最も高い相関は、CVLT II の、合計即時再生、短期遅延自由再生、再認得点と、D-KEFS の色-文字干渉検査の抑制条件と、抑制/スイッチング条件(文字のインクの色を言うことと色名単語音読とのスイッチング条件)との間にあった。CVLT は感覚記憶、短期記憶を評価する検査である。それに対して D-KEFS のうち、分類検査、流暢性検査、色-文字干渉検査に長期記憶が関与している。D-KEFS のうち長期記憶が関与している下位検査に CVLT II と相関が認められたと思われた。

## 3. 遂行機能

### 3.1. 遂行機能障害

本章において遂行機能について述べる。Evans 著「遂行機能障害」によれば、伝統的に、いくつかの遂行機能は前頭葉に支えられていることが受け入れられてきた。最も影響力のある近年のモデルの 1 つである Stuss のモデルも、このことを支持している。彼のモデルの中では、前頭葉の中の前頭前野が、4 つの異なりつつも関連している機能を有している。(1) 遂行認知機能は、より自律的な機能のコントロール下におかれている計画、モニタリング、発動性、スイッチング、抑制などの高水準の認知スキルであり、外側前頭前野によって担われている。Stuss のこれらを半球に基づいて機能を割り当てた。左背外側前頭前野の主な機能は、検査設定とされ、広義の計画の概念に等しい。右背外側前頭前野の主な機能は、モニタリングである。(2) 行動と情動の自己統御機能は、腹側前頭前野によって担われ、動機付け、報酬/リスク、情動、社会という行動の側面を統合している。(3) 発動性統御機能は、内側上前頭回によって担われ、ここの障害がアパシーや無為という結果になる。(4) 前頭極は、特に右前頭極は、人間の本性であるメタ認知という側面の役割を担う。この後者の構造は大まかに定義されており、これを Stuss は、Burgess のゲートウェイ・エリア 10 仮説の一部と結びつけている。このゲートウェイ仮説は、外界から内的目標に注意を転換させることと、意図している目標の効果的な達成のために行動を抑制することについて述べている。このシステムは、展望記憶検査における高成績のために重要である。

Stuss のモデルのうち、D-KEFS のスイッチング条件が (1) に含まれる。複数の下位検査

に加えられた補足刺激が(2)に含まれる。D-KEFS 流暢性検査によって算出できる思考開始困難が(3)に含まれる。正しいかにかかわらず回答を試みた数によって算出される試行数得点や誤り得点は(4)に含まれる。

#### **4. 遂行機能障害に対する D-KEFS の適用**

##### **4.1. AD (アルツハイマー型認知症) と HD (ハンチントン舞踏病) の D-KEFS)**

###### **4.1.1. AD と HD の分類検査**

本章においては遂行機能障害に対する D-KEFS の適用について述べる。

AD 患者は分類試行数で、年齢群に比し、平均値以上であった。自由分類条件では、HD 患者は自発的分類の開始が障害されていることが示されており、これは皮質下病巣に関連があると思われる。対照的に、AD 患者には、自由な開始の障害のみならず、自発的分類表出流暢性の脱抑制もある。

この対照的傾向は分類正確性比率得点にもあらわれている。AD 患者は、分類試行数と関連して、分類表出正確性比率は、平均値以下であった。HD の分類正確性比率は平均値であった。これらの予備調査結果は、D-KEFS の開始と正確性得点の間の著明な解離が起こり得ることを示す。この結果が示す仮説は、AD 患者は脱抑制と概念形成の障害の両方から影響を受けているということである。そして HD 患者は概念形成技能が関与しない脱抑制の障害から影響を受けているということである。

AD 患者は、自由分類条件での概念形成技能が障害されている。なぜなら、自発的分類の基礎となる概念説明能力が障害されているからである。しかし、分類が検査者によって被験者の前で表出される、分類理解条件での、AD 患者の、概念の関係を描写、もしくは定義する能力は著明に高くなっている。

###### **4.1.2. AD と HD の TMT**

AD の早い段階では、認知障害に直面しても、基礎的な運動技能は保たれていることが多い。これは AD の TMT の成績に反映されている。AD は、運動速度条件は平均範囲内だが、他の条件は平均範囲以下である。予想外の結果だが、AD は視覚走査条件に、3つの順列条件とともに、軽度の困難を示す。しかし最も困難なのは数字-文字スイッチング条件である。これは特に文字順列条件に関連する他の技能の問題により生じる困難である。(文字順列の問題は、AD 言語的意味記憶障害の一部に関連して生じる。) HD の興味深い結果は、視覚的運動の順列の困難が、より重度の描写の運動速度の問題にあらわれていることである。

###### **4.1.3. AD と HD の言語流暢性検査**

AD は、語頭音流暢性条件が、カテゴリー流暢性条件に比べ、得点が高かった。言語の意味的知識の障害が相関していると思われる。HD は、すべての条件で同じレベルの障害であった。反応開始と検索の全般的障害が相関していると思われた。

###### **4.1.4. AD と HD のデザイン流暢性検査**

両グループで、3条件で表出されたデザインの数については、似たレベルで障害されてい

た。しかし HD に比し AD は、デザイン試行数に比べて高い比率で正確なデザインを表出した。この予備調査は、HD は著明な視覚構成障害を抱えることが多いことを主張する。

#### 4.1.5. AD と HD の色-文字干渉検査

色-文字干渉検査の成績は、AD と HD の間に著明な差異がある。AD の色名呼称の速さと音読の速さの成績は平均範囲内である。しかし色名呼称の成績は低い。伝統的抑制条件では被験者は、単語と調和しないインクの色を聞かれてきた。その成績は色名呼称条件より低かった。AD にとって、呼称障害が伝統的ストループ抑制検査の困難に多大な影響を与えていた可能性を示す。しかし D-KEFS の新しい抑制/スイッチング条件（文字のインクの色を言うことと色名单語音読のスイッチング条件）は、抑制と認知的セット転換が含まれている。特に誤り数に著明な成績の低さがある。対照的に HD では、全ての条件で反応の遅延が見られた。しかし抑制/スイッチング条件の誤りは少なかった。

#### 4.1.6. AD と HD の塔検査

AD は健常者に比し、第 1 移動時間が早い傾向があった。ある種の衝動性と計画性の弱さが示されている。対照的に HD では、健常者に比し、第 1 移動時間が遅い傾向があった。この結果は、運動開始障害を示している。両群はすべての達成得点が低かった。これは視空間計画性と非言語的問題解決の弱さを示す。HD は、AD に比し、多くの項目ごとのセットを失う誤りがあった。これは HD の認知的構えの維持の障害を示している。

#### 4.1.7. AD と HD の単語文脈検査とことわざ検査

2つの言語的形式化検査で AD は HD よりすべての達成得点が高かった。

#### 4.1.8. AD と HD

AD は試行数得点が高く、HD は自発性や開始困難の特徴を有しているということは、他の検査では検出できず、このような障害像を明らかにできることが D-KEFS の意義である。

### 4.2. 成人脳損傷者の D-KEFS

成人脳損傷者については、Baldo らは、前頭葉局所損傷者に、言語流暢性検査とデザイン流暢性検査を実施した。条件統制群と比べ、左前頭葉局所損傷は、両検査の成績が低下した。左前頭葉局所病巣患者は、デザイン流暢性検査の成績に、右半球損傷者に比べ、より重度の障害を示した。可能な説明としては、多くの視空間検査は、左半球と右半球の両方の機能による全般的、局所的視覚情報の分析を要する。デザイン流暢性検査は、点をつないで線を引くことを要求するので、右半球と左半球の処理過程が必要である (Delis ら)。

Kramer らは、D-KEFS 分類検査の第 1 カードセットを用いた短縮版を、認知症でない、脳イメージングによる 1 つ以上の皮質下ラクナ梗塞のエビデンスのある高齢者に実施した。そして条件統制群を設定した。ほとんどの神経心理学的検査の成績が正常でも、分類正確性に軽度の障害を示した。加えて、MRI によって示された大脳白質病変の広がり、分類検査の成績との間にかかなりの相関があった。結論としては、認知症でない、皮質下ラクナ梗塞の

患者は、微細な認知障害を示す。統制群と比べ、遂行機能のより大きな損傷され易さを示す。

言語と非言語の遂行機能を分離して評価できることが、既存の検査と異なる D-KEFS の利点であるとマニュアルにおいて強調されている。左前頭葉局所病巣患者は、デザイン流暢性検査の成績に、右半球損傷者に比べ、より重度の障害を示すように言語と非言語の遂行機能を分離して評価できることが D-KEFS の意義であると思われた。

#### 4.3. FAS（胎児性アルコール症候群の子どもたち）の D-KEFS

Mattson らによれば、色-文字干渉検査、TMT、塔検査、単語文脈検査において、高いレベルの遂行機能障害を示した。色-文字干渉検査における、色名称条件と単語音読条件という、ベースライン条件は、コントロール群と明らかな差はなかった。しかし、抑制条件と抑制-スイッチング条件（文字のインクの色を言うことと色名单語音読のスイッチング条件）は明らかな差があった。

同様のパターンは TMT にも生じた。視覚走査、数字順列、文字順列、運動速度という4つのベースライン条件で統制群と差は無かった。しかし FAS の子どもたちは、統制群と、数字-文字スイッチング条件において、明らかな差があった。結論として、FAS の子どもたちは、単に基礎能力の障害が原因でない遂行機能障害を示した。この論文は、脳画像研究の結果による、前頭葉皮質下の異常の関与を示す。

Schonfeld らは、言語流暢性検査とデザイン流暢性検査に FAS 群が障害を示したと言う。2つの流暢性検査の障害は子どもたちの低い IQ 水準では説明できない。FAS の子どもたちは、スイッチング条件でない条件に比べ、スイッチング条件で成績が大きく低下している。この成果は、この論文の著者の、流暢性分野におけるセット切り替えの障害のエビデンスの研究を支持している。

#### 4.4. 発達障害児の D-KEFS

Kleinhans らは、高機能 ASD 者に D-KEFS の TMT、デザイン流暢性検査、言語流暢性検査を実施して、スイッチングと言語流暢性検査における思考開始の成績低下を認めた。Wodka は小児 ADHD 者に D-KEFS の TMT、言語流暢性検査、色-文字干渉検査、塔検査を実施した。ADHD 群が健常対照群に比し著明な低成績となったのは色-文字干渉検査、塔検査のみであった。このことから ADHD の遂行機能障害は限局的だと結論づけている。

ASD は語用論の問題が原因で流暢性が低成績であり、ADHD は計画と抑制が低成績であるように、D-KEFS は障害ごとに異なった下位検査成績のパターンを示す。

### 結論

本研究はデリス・カプラン遂行機能システム検査（D-KEFS）に関する文献研究である。D-KEFS は、反応の抑制、言語とデザインの流暢性、切り替え、概念形成、演繹的思考、問題解決、抽象能力、プランニングを評価できる。概念形成を評価する分類検査において、アルツハイマー病者は、正答かにかかわらず分類を試みた数の得点が、同年齢群に比して、平均値以上であった。ハンチントン病者は、自由分類条件で、自発的分類の開始が障害されることが示されており、これは皮質下損傷との関連が示唆された。左前頭葉局所損傷者は、

デザイン流暢性検査で、右半球損傷者に比して、より重度の障害を示した。この原因は、デザイン流暢性検査は、点をつないで線を引くことを要求するので、右半球と左半球の処理過程が必要とされるためである。小児注意欠如多動症者は、トレイルメイキングテスト、言語流暢性検査、色-文字干渉検査、塔検査を実施したなかで、色-文字干渉検査、塔検査のみが低成績であった。他検査と異なる独自の低位検査とプロセス得点により、詳細な障害像を明らかにできることがD-KEFSの意義である。

表 1.D-KEFS 分類検査と WCST の比較

評価特徴	WCST	D-KEFS 分類検査
目標概念の数	3	16
複数処理得点に対する基準	+	+
正誤フィードバック能力	+	-
高頻度概念の定義	+	+
低頻度概念の定義	-	+
非言語的モダリティで表現された概念	+	+
言語的モダリティで表現された概念	-	+
構造化された分類得点	+	+
自発的分類得点	-	+
分類正確性得点	+	+
分類説明得点	-	+
同一分類繰り返し誤り（保続）得点	+	+
同一説明繰り返し誤り得点	-	+
セットを失う分類誤り	+	+
セットを失う説明誤り	-	+

## 文献

- 1) Kaplan E : A process approach to neuropsychological assessment. In Boll T and Bryant B K eds, Clinical neuropsychology and brain function research measurement and practice, 127-167, American psychological association, 1988.
- 2) Delis D, Kaplan E, Kramer J : Cognitive switching, In D-KEFS Technical manual, 5-6, Pearson, 2001.
- 3) Delis D, Kaplan E, Kramer J : Capture stimuli, In D-KEFS Technical manual, 7, Pearson, 2001.
- 4) Benton A L and Hamsher K de S : Multiple aphasia examination manual (rev ed) , University of Iowa, 1968.
- 5) Jones-Gottman M : Localization of lesions by neuropsychological testing. Epilepsia, 32 (1) , 1991.
- 6) Partington J E and Leiter R G : Partington pathway test. Psychological Service Center Bulletin, 1, 9-20, 1938.
- 7) Lezak M : Neuropsychological assessment 3rd ed. Oxford university press, 1995.
- 8) Thurstone L L : Primary mental abilities, University of Chicago Press, 1938.
- 9) Heaton R, Grant I and Matthews C : Comprehensive norms for an expanded Halstead-Reitan battery demographic corrections research findings and clinical applications, Psychological Assessment Resources, 1991.
- 10) Benton A L, Hamsher K and Sivan A B : Multilingual aphasia examination. University of Iowa, 1976.
- 11) Newcombe F : Missile Wounds of the brain. A Study of Psychological Deficits. Oxford University Press, 1969.
- 12) Jones-Gotman M and Milner B : Design fluency : the invention of nonsense drawings after focal cortical lesions. Neuropsychologia, 15 (4-5) , 653-674, 1977.

- 13)Regard M, Strauss E and Knapp P : Children's production of verbal and non-verbal fluency tasks. *Perceptual and motor skills*, 55, 839–854, 1982.
- 14)Ruff R, Evans R and Gualtieri C : Verbal Fluency and Figural Fluency in Bright Children. *Perceptual and motor skills*, 3 (1) , 699-709, 1986.
- 15)troop J R : Study of interference in serial verbal reaction. *Journal of experience psychology*, 18, 643-662, 1935.
- 16)Vygotsky L S : *Intellectual activity and speech*. Sotsegiz, 1934.
- 17)Goldstein K : *The organism A holistic approach to biology*, The American book company, 1939.
- 18)Levin : Concept formation and problem solving following closed head injury in children, *journal of the international neuropsychological Society*, 3 (6) , 598-607, 1997.
- 19)Delis D and Kaplan E : *Delis-Kaplan Executive Function System*. Pearson, 2001.
- 20)Humes G E, Welsh M C, Retzlaff P, Cookson N : Tower of Hanoi and London : Reliability and validity of two executive function tasks. *Assessment* 4 (3) , 249-257, 1997
- 21)Gorham D R, A proverbs test for clinical and experimental use. *Psychological report*, 2, 1-12, 1956.
- 22)Delis D, Kaplan E, Kramer J : Correlations of D-KEFS Tests with other cognitive tests Wisconsin card sorting test. In *D-KEFS Technical manual*, 117-129, Pearson, 2001.
- 23)Delis D, Kaplan E, Kramer J : Correlations of D-KEFS Tests with other cognitive tests California verbal leaning test - second edition. In *D-KEFS Technical manual*, 117-129, Pearson, 2001
- 24)Evans J : Executive impairment. In Mcmillan T M and Wood R L eds : *Neurobehavioural disability and social handicap following traumatic brain injury*, Routledge, 2017.
- 25)Stuss D : New approach to prefrontal lobe testing. In Miller BL and Cummings J L eds : *The human frontal lobe : functional disorder* 2nd ed, Guilford press, 2007.
- 26)Burgess P W and Simons J S : Theory of frontal lobe executive function : clinical applications. In Halligan P and Wade D eds : *The effectiveness of rehabilitation for cognitive deficit*, Oxford university press, 2005.
- 27)Butter N, Delis D C, Lucas J A : Clinical assessment of memory disorders in amnesia and dementia. In Spence J T, Darley J M and Foss D J eds : *Annual review of psychology*, 46, 493-523, Annual review, Palo Alto, 1995.
- 28)Baldo J V, Shimamura A P, Delis D C et al. : Verbal and design fluency in patients with frontal lobe lesion. *Journal of the international neuropsychological society*, 7, 586-596, 2001.
- 29)Delis D C, Kramer J H and Fridlund A J et al. : A cognitive science approach to neuropsychological assessment. In Mcreynolds P, Rosen J C and Chelune G J eds : *Advances in psychological assessment*, 101-132, Plenum press, New York, 1990.
- 30)Kramer J H, Reed B R, Mungas D : Executive dysfunction in subcortical ischemic vascular disease. *Journal of neurology neurosurgery psychiatry*, 2002.
- 31)Mattson S N, Goodman A M, Caine C et al. : Executive function in children with heavy prenatal alcohol exposure. *Alcoholism : Clinical and experimental research*, 23 (11) , 1808-1815, 1999.
- 32)Schonfeld A M, Mattson S N, Lang A : Verbal and nonverbal fluency in children with heavy prenatal alcohol exposure. *Journal of studies on alcohol*, 62 (2) , 239-246, 2001.

- 33)Kleinhans N, Akshoomoff N and Delis D C : Executive functions in autism and Asperger's disorder: flexibility, fluency, and inhibition, *Developmental Neuropsychology*, 27(3), 379-401, 2005.
- 34)Wodka E L, Loftis C, Mostofsky S H et al. : Prediction of ADHD in boys and girls using the D-KEFS. *Architectural Clinical Neuropsychology*, 23(3), 283-293, 2008.

## 和文要旨

6-14歳の児童発達支援と放課後等デイサービスに通うIQ70以上のASD児80名にデリス・カプラン遂行機能システム検査を参考に言語流暢性検査を実施した。また児童向けウェクスラー式知能検査IVに含まれる類似、積木模様、絵の完成、算数の項目、絵画語彙発達検査を実施した。検査結果の年齢群間比較を実施した。語頭音流暢性は、群間での有意差は認められなかった。語頭音流暢性はASD児にとって難しく、ASDの言語流暢性低下が反映されたと考察された。意味カテゴリー流暢性は、6-7歳と8-9歳、6-7歳と10-11歳、6-7歳と12-14歳との間に有意な成績差が認められた。カテゴリー・スイッチング流暢性は、6-7歳と10-11歳、6-7歳と12-14歳との間に有意な成績差が認められた。カテゴリー・スイッチング流暢性は2つのカテゴリーに属する名前を交互に述べるため、ASDのワーキングメモリー低下が反映されたと推察された。

**Key Words :** verbal fluency(言語流暢性), children with autism spectrum disorder(自閉症スペクトラム児), development(発達)

## I. はじめに

自閉症スペクトラム(Autism Spectrum disorder 以下 ASD)児は遂行機能障害を伴うとされている。遂行機能とは、目的を持った一連の活動を効果的に成し遂げるため、目標を定め、その目標を実現するための計画を立て、目標に向かって実際に行動を開始・継続し、目標に近づくように遂行状況に対して適切な調整を行う能力である。本研究ではこの遂行機能に含まれる流暢性について調査検討した。流暢性には言語流暢性、デザイン流暢性、アイデア流暢性などがある。このうち言語流暢性とは、言葉を適切に、素早く、数多く処理し出力する能力のことである。本研究ではASD児の言語流暢性について調査検討し、その発達過程を明らかにしたいと考えた。

精神障害の診断・統計マニュアル第5版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5 以下 DSM-5)によれば、ASDは、A)社会的コミュニケーションおよび相互関係における持続的障害と、B)限定された反復する様式の行動、興味、活動とによって特徴づけられている。

先行研究では、ASD者は流暢性検査成績が低下することが指摘されている。Boucher<sup>1)</sup>はASD者に言語流暢性検査を実施して、検索方法を生み出すことが困難だと指摘した。また、Geurts et al.<sup>3)</sup>は、ASDの言語流暢性検査の成績低下を示した。さらに、Turner<sup>11)</sup>は、ASDの言語、アイデア、デザイン流暢性を研究した。ASD群と非ASD群とを言語性IQが76以上の高機能群と言語性IQが74以下の低機能群に分け、高機能ASD群、低機能ASD群、定型発達群、学習障害群とした。言語流暢性(語頭音流暢性と意味カテゴリー流暢性)、アイデア流暢性(新聞紙の新しい使い方や思いつくだ事物の使い方と無意味な線画の解釈)、デザイン流暢性(抽象的で無意味なデザイン)とを検討した。言語とアイデア流暢性検査において、高機能ASD群の成績は、低機能ASD群と同等であり、学習障害群よりも大幅に低かった。ASD群と対照群とによって描かれたデザインの数に有意差は認められなかったが、ASD群が同一デザイン反復誤りの割合が大幅に高いという明確な質的な違いを明らかにした。しかしASD児の言語流暢性の生活年齢による差

異について論じた先行研究は、管見の限り無い。そのためこれを明らかにすることを本研究の目的とした。

本論文は著者が以前に執筆した2本の論文の後継として位置づけられる。郡山 7)著「自閉症スペクトラム児の流暢性検査の因子得点の発達」という論文が『発達障害支援システム学研究』に掲載予定である。この論文では流暢性検査成績に対して因子分析を実施することで、ASD 児の流暢性と関連機能との関連の全体像を示した。郡山 8)著「自閉症スペクトラム児のデザイン流暢性の発達—デザイン流暢性検査成績の生活年齢群間比較—」という論文が『早期発達支援研究』に掲載予定である。この論文では流暢性検査のうちデザイン流暢性に焦点を絞り、詳細に論じた。これらの2本の論文の後継として位置づけられる本論文においては、流暢性検査のうち言語流暢性に焦点を絞り、詳細に論じる。

## II. 方法

### 1 対象者

6-14歳の児童発達支援と放課後等デイサービスに通うIQ70以上のASD児80名を対象とした。IQ70以上のASD児を対象にすることで知能水準を統制した。生活年齢により4群に分けた。各群の人数、IQの平均、標準偏差、範囲、ASD重症度レベル1、2、3の人数をTable 1に示した。

Table 1

### 2 検査内容

デリス・カプラン遂行機能システム検査 (Delis-Kaplan executive function system 以下 D-KEFS)を参考に言語流暢性検査を実施した。またASDの言語流暢性と機能別知的発達程度との関連を分析するため、Kaufman et al.6)の研究に基づき、児童向けウェクスラー式知能検査IV(Wechsler intelligence scale for children-IV以下 WISC-IV)に含まれる類似、積木模様、絵の完成、算数の項目を実施した。Kaufman et al.6)はWISC-IIIショートフォームとして、この4つの下位検査を採用している。さらにASD児の言語流暢性と受容性言語機能との関連を検討するため、絵画語彙発達検査(Picture Vocabulary Test-Revised 以下 PVT-R)を実施した。

言語流暢性検査はD-KEFSの方法を参考にして施行したが、英語と日本語の違いがあるため一部の変更を行なった。言語流暢性検査においては、60秒のできる限り多くの言葉を思いついてもらった。この検査には以下の3条件がある。条件1の語頭音流暢性条件では、「ふ、あ、し」から始まる言葉をできるだけ多く言ってもらった。条件2の意味カテゴリー流暢性条件では、動物と男の子の名前を述べてもらった。条件3のカテゴリー・スイッチング流暢性条件では、果物と家具の名前を交互に言ってもらった。60秒を15秒ずつの4つの区間に分けて、区間ごとに言えた言葉を記録した。

### 3 倫理的配慮

本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施された。承認番号は19-026である。対象者本人が理解できるよう配慮した書面により十分な説明を行い、対象者本人に対してインフォームド・アセントを実施したうえで、保護者にはインフォームド・コンセントを実施した。

対象者本人に同意書に署名して貰い、同意撤回書と返信用封筒を手渡した。

#### 4 分析方法

WISC-IVショートフォームには統一された形式が無く、先行研究も無いため、Kaufman et al.6)のWISC-IIIについての研究に基づいて分析した。上野他 12)著『日本版 WISC-IV理論・解釈マニュアル』によれば、WISC-IIIと WISC-IVとは相関係数.62から.88までの範囲の高い相関が認められる。なお過去2年以内に WISC-IVを受けたことがある者は、その検査結果を用いた。IQは WISC-IVショートフォームまたは WISC-IVにより算出した。

IQ70以上の知能中高群 ASD 児80名を6-7歳(低学年)群、8-9歳(中学年)群、10-11歳(高学年)群、12-14歳(中学生)群に分けた。Kruskal-Wallis 検定により言語流暢性素点の生活年齢群間比較を行った。また Welch の t 検定により、区間別の言語流暢性素点の生活年齢群間比較を行った。加えて Kruskal-Wallis 検定と Steel-Dwass の方法による多重比較を行い、WISC-IV素点と PVT-R 修正得点の生活年齢群間比較を行った。Pearson の積率相関分析により、言語流暢性素点と WISC-IV素点、PVT-R 修正得点との相関係数を算出した。統計ソフトはエクセル統計を用いた。

### III. 結果

#### 1 ASD 児の言語流暢性素点の生活年齢群間比較

Table 2 に 6-14 歳 IQ70 以上 ASD 児 80 名の言語流暢性素点の生活年齢群間比較を示した。以下に記載されているものは生活年齢群別の言語流暢性素点平均(標準偏差)である。語頭音流暢性素点平均は、6-7 歳は 10.793(6.315)、8-9 歳は 15.000(6.743)、10-11 歳は 18.733(9.910)、12-14 歳は 18.813(11.095)であった。意味カテゴリー流暢性素点平均は、6-7 歳は 14.414(8.033)、8-9 歳は 22.350(5.528)、10-11 歳は 27.667(6.619)、12-14 歳は 25.625(10.776)であった。カテゴリー・スイッチング流暢性素点平均は、6-7 歳は 7.172(2.941)、8-9 歳は 9.150(3.297)、10-11 歳は 10.733(3.712)、12-14 歳は 11.875(2.729)であった。

以下において言語流暢性検査成績の生活年齢群間比較について述べる。第1に語頭音流暢性条件は、生活年齢が上がるにつれて素点の上昇傾向は認めたものの、群間での有意差は認められなかった。

第2に意味カテゴリー流暢性条件は、6-7 歳と 8-9 歳\*\*、6-7 歳と 10-11 歳\*\*、6-7 歳と 12-14 歳\*\*との間に有意な成績差が認められた。カテゴリー・スイッチング流暢性条件は、6-7 歳と 10-11 歳\*\*、6-7 歳と 12-14 歳\*\*との間に有意な成績差が認められた。言い換えれば 6-7 歳と 8-9 歳との比較においては、意味カテゴリー流暢性条件では有意差が認められたが、カテゴリー・スイッチング流暢性条件では有意差が認められなかった。しかし 6-7 歳と 10-11 歳との比較では両条件ともに有意差が認められた。つまり意味カテゴリー流暢性条件に比べ、カテゴリー・スイッチング流暢性条件は年齢が高くなって有意差が認められた。以上のように条件によって有意差の出方が異なった。

#### Table 2

#### 2 ASD 児の WISC-IV素点、PVT-R 修正得点の生活年齢群間比較

Table 3 に 6-14 歳 IQ 70 以上 ASD 児 80 名の WISC-IV 素点, PVT-R 修正得点の生活年齢群間比較を示した。以下は WISC-IV 素点, PVT-R 修正得点の平均 (標準偏差) である。類似素点は, 6-7 歳は 9.707(4.372), 8-9 歳は 16.600(3.926), 10-11 歳は 18.700(8.176), 12-14 歳は 19.469(6.144)であった。積木模様素点は, 6-7 歳は 26.224(11.354), 8-9 歳は 39.350(9.947), 10-11 歳は 45.067(14.076), 12-14 歳は 45.906(13.209)であった。絵の完成素点は, 6-7 歳は 15.483(5.467), 8-9 歳は 20.000(2.714), 10-11 歳は 23.400(2.230), 12-14 歳は 24.063(3.655)であった。算数素点は, 6-7 歳は 11.862(3.991), 8-9 歳は 19.200(4.689), 10-11 歳は 20.733(2.441), 12-14 歳は 21.156(4.668)であった。PVT-R 修正得点は, 6-7 歳は 41.897(20.187), 8-9 歳は 56.100(13.898), 10-11 歳は 61.200(11.509), 12-14 歳は 61.563(17.803)であった。6-7 歳群と他年齢群との間では, 全ての項目で素点や得点の有意な上昇を認めた。しかし, 絵の完成だけは 8-9 歳群と 10-11 歳群との間や 8-9 歳群と 12-14 歳群との間でも有意な素点の上昇を認めた。

Table 3

3 ASD 児の言語流暢性素点と WISC-IV 素点, PVT-R 修正得点, 生活年齢との相関

Table 4 に言語流暢性素点と WISC-IV 素点, PVT-R 修正得点, 生活年齢との相関を示した。これらの相関係数を以下に示した。語頭音流暢性素点との相関は, 類似素点は 0.6270\*\*, 積木模様素点は 0.4901\*\*, 絵の完成素点は 0.4762\*\*, 算数素点は 0.5296\*\*, PVT-R 修正得点は 0.3114\*\*, 生活年齢は 0.4197\*\*であった。意味カテゴリー流暢性素点との相関は, 類似素点は 0.5974\*\*, 積木模様素点は 0.4493\*\*, 絵の完成素点は 0.4799\*\*, 算数素点は 0.6380\*\*, PVT-R 修正得点は 0.3213\*\*, 生活年齢は 0.5820\*\*であった。カテゴリー・スイッチング流暢性素点との相関は, 類似素点は 0.5812\*\*, 積木模様素点は 0.4786\*\*, 絵の完成素点は 0.4574\*\*, 算数素点は 0.6320\*\*, PVT-R 修正得点は 0.3682\*\*, 生活年齢は 0.5304\*\*であった。

言語流暢性検査の 3 条件全てにおいて, 言語流暢性検査素点と WISC-IV 素点, PVT-R 修正得点, 生活年齢との間に有意な相関を認めた。語頭音流暢性と最も相関が高かった検査項目は類似であった。意味カテゴリー流暢性やカテゴリー・スイッチング流暢性と最も相関が高かった検査項目は算数であった。

Table 4

#### IV. 考察

##### 1 ASD 児の言語流暢性素点の発達についての検討

以下に言語流暢性検査の素点を生活年齢群間比較した結果について考察する。第 1 に語頭音流暢性条件は, 生活年齢が上がるにつれて素点の上昇傾向は認められたものの, 群間での有意差は認められなかった。語頭音流暢性に有意差が認められず, 意味カテゴリー流暢性とカテゴリー・スイッチング流暢性に有意差が認められた理由は, 語頭音流暢性条件は ASD 児にとって難しい検査であり, ASD の言語流暢性低下が反映されたからであると思われた。

Hatcher et al.5)は, 発達性読み書き障害を有している大学生と, 発達性読み書き障害を有していない大学生を比較して, 発達性読み書き障害を有している者の語頭音流暢性成績が 5%水準で有意に低く, 意味カテゴリー流暢性成績が 7%水準で低いことを認めた。つまり発達性読み書き障

害を有している者は、意味カテゴリー流暢性よりも、語頭音流暢性の成績の方が低かったのである。本研究の被験者は ASD 児であり、発達性読み書き障害児を対象としている Hatcher et al.5)とは異なる。しかし、ASD と発達性読み書き障害は合併率が高く、関連する障害であると思われる。本研究と Hatcher et al.5)の研究との間に、語頭音流暢性と意味カテゴリー流暢性との間の有意差の出方に差が認められたという共通点があった。

第2に意味カテゴリー流暢性条件は、6-7歳と8-9歳\*\*、6-7歳と10-11歳\*\*、6-7歳と12-14歳\*\*との間に有意な成績差が認められた。意味カテゴリー流暢性は小学校低学年から中学年にかけて大きく発達した。

一方カテゴリー・スイッチング流暢性条件は、6-7歳と10-11歳\*\*、6-7歳と12-14歳\*\*との間に有意な成績差が認められた。つまり6-7歳と8-9歳との比較において、意味カテゴリー流暢性条件では有意差が認められたが、カテゴリー・スイッチング流暢性条件では有意差が認められなかった。

この原因としては、カテゴリー・スイッチング流暢性条件は2つのカテゴリーに属する名前を交互に述べるというワーキングメモリーが関与する課題であるため、ASD のワーキングメモリーの低下が反映され、6-7歳と8-9歳の間では有意差が認められなかったのではないかと考察された。Miyake et al.9)はワーキングメモリーを構成する要素として、切り替え、更新と監視、抑制を挙げている。この3つの要素のうち切り替えがカテゴリー・スイッチングに関与したと思われる。Habib et al.4)はメタアナリシスにより、ASD 者は生涯にわたって音韻性、視空間性ワーキングメモリーの多大な障害を有すると示した。

Pastor-Cerezuola10)は ASD 児の言語流暢性を研究した。ASD 群と定型発達群の成績差は、分類検査よりもスイッチング検査の方が大きかったと言う。分類検査では、対象者の目の前に数枚のカードが提示され、カードをどのように二分できるか対象者が説明する。スイッチング検査では、2つの課題を交互に遂行する機能を評価する。本研究において、意味カテゴリー流暢性や WISC-IV素点及び PVT-R 修正得点に比べ、カテゴリー・スイッチング流暢性はより高い年齢群で有意差が認められたことは、Pastor-Cerezuola10)と同じく ASD 児のスイッチング能力の低下を示している可能性がある。

## 2 ASD 児の WISC-IV素点、PVT-R 修正得点の発達についての検討

6-7歳群と他年齢群との間では、WISC-IV素点、PVT-R 修正得点の全ての項目において有意な上昇を認めた。しかし、WISC-IVの絵の完成においてのみが8-9歳群と10-11歳群との間や、8-9歳群と12-14歳群との間でも有意な素点の上昇を認めた。この結果から絵の完成で評価できる表象を扱う機能は、小学校低学年から中学生まで発達を続けることが推察された。

このように年齢群間比較において、絵の完成が他の項目とは違ったパターンを示したことは興味深い。絵の完成において6-7歳から12-14歳まで有意に成績が上昇したことは、ASD 児の視覚優位の反映ではないかと思われた。ASD 児に対しては聴覚的に示すよりも、イラストなどを用いて視覚的に示す方が分かりやすいと言われる。

## 3 ASD 児の言語流暢性素点と WISC-IV素点、PVT-R 修正得点との関連

言語流暢性検査の3条件全てにおいて、言語流暢性検査素点と生活年齢、WISC-IV素点、PVT-R修正得点との間に有意な相関を認めた。語頭音流暢性と最も相関が高かった検査項目は類似であった。一方、意味カテゴリー流暢性やカテゴリー・スイッチング流暢性と最も相関が高かった検査項目は算数であった。生活年齢群間比較と同様に、語頭音流暢性は、意味カテゴリー流暢性およびカテゴリー・スイッチング流暢性とは異なる結果となった。また生活年齢群間比較と同様に、意味カテゴリー流暢性とカテゴリー・スイッチング流暢性には、共通点がある結果となった。Pastor-Cerezuela10)は、意味カテゴリー流暢性と生活年齢、言語IQおよび非言語IQとの関係进行分析した。その結果、意味カテゴリー流暢性検査の成績の最良の予測因子は、定型発達群では生活年齢であったが、ASD群では言語性IQであった。本研究において、言語流暢性検査の3条件全てで、言語理解の検査項目であるWISC-IV類似との相関が生活年齢との相関よりも大きかったことは、Pastor-Cerezuela10)の研究結果と共通していた。

#### 4 言語流暢性を高めるための支援について

本研究を踏まえて、言語流暢性を高める支援について考察したい。本研究により言語流暢性は生活年齢との相関があることが明らかになった。また意味カテゴリー流暢性条件の結果によると、言語流暢性は小学校低学年から中学年にかけて大きく発達した。そのため小学校低学年から中学年にかけてのASD児に対して、基礎的な言語機能が低成績の児には基礎的な言語機能を高める課題を、基礎的な言語機能が高成績の児には言語流暢性課題を実施することが勧められる。このようにASD児が有している機能によって、課題内容を変える必要があると思われる。基礎的な言語機能を基盤に言語流暢性は成立している。そのため基礎的な言語機能が低い場合には、まず基礎的な言語機能を高める必要がある。また、ASD児には、言語の意味理解や構文理解には問題がないにもかかわらず、作文で何を書けば良いか分からないという支援ニーズが多い。この支援ニーズは言語流暢性の低成績に一因があると思われる。これに対する具体的な支援方法として、3分作文というものがある。「好きな食べ物は何ですか？」などと具体的に質問して子どもに話をして貰い、支援者がメモをとり、こう書いたら良いと子どもに教え、子どもに復唱して貰うという方法である。何を書いても良いという抽象的な指示では何も思いつかないことがあるが、具体的に質問され回答する経験を積むことで、何を書けば良いかが分かってくるのである。

#### 5 本研究の限界について

本研究の対象は、児童発達支援と放課後等デイサービスに通うASD児である。そのためこの対象群がASD児全体を代表しているというわけではない。また、言語流暢性検査の参考にしたD-KEFSは、英語を母語とする者を対象とした検査である。本研究においては日本語で検査したため、一部の方法を変更する必要があった。言語の違いがあるため英語版の標準化データは使用せず、分析には素点を用いた。

## V. 結論

語頭音流暢性条件はASD児にとって難しい検査であり、ASDの言語流暢性の低下が反映されたと考察された。カテゴリー・スイッチング流暢性条件は2つのカテゴリーに属する名前を交互に

述べる検査であるため、ASD のワーキングメモリーの低下が反映されたと推察された。

## 文献

- 1)Boucher,J. (1988) : Word fluency in high-functioning autistic children. *Autism Developmental Disorder*, 18(4), 637-645.
- 2)Delis,DC. and Kaplan,E. (2001) : *Delis-Kaplan Executive Function System Technical Manual*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment Company.
- 3)Geurts,H.M., Verté,S., Oosterlaan,J., Roeyers,H. and Sergeant,J.A. (2004) : How specific are executive functioning deficits in attention deficit hyperactivity disorder and autism. *Child Psychological Psychiatry*, 45(4), 836-854.
- 4)Habib, A., Harris, L., Pollick, F. & Melville, C. (2019) : A meta-analysis of working memory in individuals with autism spectrum disorders. *PLOS ONE*, 14(4).
- 5)Hatcher J, Snowling M and Griffiths Y: Cognitive assessment of dyslexic students in higher education. *British Journal of Educational Psychology*, 72(1), 119-133, 2002.
- 6)Kaufman,A.S., Kaufman,J.C., Balgopal,R. and McLean,J.E. (1996) : Comparison of three WISC-III short forms: Weighing psychometric, clinical, and practical factors. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 25, 97-105.
- 7)郡山翔平 (2022) : 自閉症スペクトラム児の流暢性検査の因子得点の発達. 発達障害支援システム学研究, 21(2)掲載予定, 日本発達障害支援システム学会.
- 8)郡山翔平 (2023) : 自閉症スペクトラム児のデザイン流暢性の発達—デザイン流暢性検査成績の生活年齢群間比較—. 早期発達支援研究, 5 掲載予定, こども家族早期発達支援学会.
- 9)Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A.H., Howerter, A. & Wager, T.D. (2000) : The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex“frontal lobe”tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- 10)Pastor-Cerezuola, G., Fernández-Andrés, M., Feo-Álvarez, M., González-Sala, F. (2016) : Semantic Verbal Fluency in Children with and without Autism Spectrum Disorder: Relationship with Chronological Age and IQ”, *Front Psychology*, 7, 921.
- 11)Turner, M.A. (1999) : Generating novel ideas: fluency performance in high-functioning and learning disabled individuals with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40(2), 189-201.
- 12)上野一彦・藤田和弘・前川久男・石隈利紀・大六一志・松田修 (2010) : WISCIIIとの相関. 日本版 WISC-IV刊行委員会編, 日本版 WISC-IV理論・解釈マニュアル, 日本文化科学社, pp.60-61.

---

**Table1 6-14 歳 IQ70 以上 ASD 児 80 名の**

### 年齢群別の IQ と ASD 重症度

生活年齢	n	平均 IQ (標準偏差)	IQ 範囲	ASD 重症度
6-7 歳	29	103.897	76-148	レベル 2(n=6)

(低学年)		(16.432)		レベル 3(n=23)
8-9 歳 (中学年)	20	105.500 (12.228)	87-131	レベル 2(n=5) レベル 3(n=15)
10-11 歳 (高学年)	15	96.733 (18.576)	70-129	レベル 2(n=2) レベル 3(n=13)
12-14 歳 (中学生)	16	89.938 (17.495)	73-124	レベル 2(n=2) レベル 3(n=14)

DSM-5 においては ASD の重症度がレベル 1(支援を要する), レベル 2(十分な支援を要する), レベル 3(非常に十分な支援を要する)の 3 段階に定義されている。検査結果と、施設内の日々の記録とに基づき、言語聴覚士 2 名により ASD 重症度を判定した。

**Table2 6-14 歳 IQ70 以上 ASD 児 80 名の**

**言語流暢性素点平均の生活年齢群間比較**

生活年齢	n	語頭音 流暢性素点	意味 カテゴリー 流暢性素点	カテゴリー・ スイッチング 流暢性素点
6-7 歳	29	10.793 (6.315)	14.414 (8.033)	7.172 (2.941)
8-9 歳	20	15.000 (6.743)	22.350 (5.528)	9.150 (3.297)
10-11 歳	15	18.733 (9.910)	27.667 (6.619)	10.733 (3.712)
12-14 歳	16	18.813 (11.095)	25.625 (10.776)	11.875 (2.729)

括弧内は標準偏差である。

統計量

6-7 歳と 8-9 歳	2.1210	3.3088**	2.3034
6-7 歳と 10-11 歳	2.4184	4.4489**	3.3595**
6-7 歳と 12-14 歳	2.4473	3.1925**	4.2066**
8-9 歳と 10-11 歳	0.8019	2.0896	1.5444
8-9 歳と 12-14 歳	0.6068	0.9245	2.4996
10-11 歳と 12-14 歳	0.0396	0.7727	0.8577

p<.05\*, p<.01\*\*. 有意差が認められれば統計量に\*をつけた。

Kruskal-Wallis 検定

	カイ二乗値	自由度
語頭音流暢性素点*	9.8397	3
意味カテゴリー	25.8497	3

流暢性素点**		
カテゴリー・ スイッチング 流暢性素点**	23.6391	3

p<.05\*, p<.01\*\*. Kruskal-Wallis 検定が有意であれば検査名に\*をつけている.

Table3 6-14 歳 IQ70 以上 ASD 児 80 名の

WISC-IV素点, PVT-R 修正得点平均の生活年齢群間比較

年齢	n	WISC				PVT-R 修正 得点
		類似 素点	積木 模様 素点	絵の 完成 素点	算数 素点	
6-7 歳	29	9.707 (4.372)	26.224 (11.354)	15.483 (5.467)	11.862 (3.991)	41.897 (20.187)
8-9 歳	20	16.600 (3.926)	39.350 (9.947)	20.000 (2.714)	19.200 (4.689)	56.100 (13.898)
10-11 歳	15	18.700 (8.176)	45.067 (14.076)	23.400 (2.230)	20.733 (2.441)	61.200 (11.509)
12-14 歳	16	19.469 (6.144)	45.906 (13.209)	24.063 (3.655)	21.156 (4.668)	61.563 (17.803)

括弧内は標準偏差である.

	統計量				
6-7 歳と 8-9 歳	4.7731 **	3.8458 **	2.8610 *	4.7887 **	2.6660 *
6-7 歳と 10-11 歳	3.5722 **	3.6998 **	4.3874 **	5.0125 **	2.9113 *
6-7 歳と 12-14 歳	4.4664 **	3.9965 **	4.4940 **	4.6316 **	2.9772 *
8-9 歳と 10-11 歳	1.3218	1.4017	3.5130 **	0.9879	1.3843
8-9 歳と 12-14 歳	2.0918	1.7366	3.3897 **	1.3895	1.3377
10-11 歳と 12-14 歳	0.2771	0.1384	0.5180	0.7956	0.2178

p<.05\*, p<.01\*\*. 有意差が認められれば統計量に\*をつけた.

Kruskal-Wallis 検定			
	カイ二乗値	自由度	
WISC	類似素点**	33.7894	3
	積木模様素点**	27.3723	3
	絵の完成素点**	36.8999	3
	算数素点**	41.3355	3
	PVT-R 修正得点**	15.5255	3

Kruskal-Wallis 検定を行い、Steel-Dwass の方法による多重比較を行った。p<.05\*, p<.01\*\*. 括弧内は標準偏差である。Kruskal-Wallis 検定が有意であれば検査名に\*をつけた。

Table4 言語流暢性素点と WISC-IV素点,

PVT-R 修正得点, 生活年齢との相関

	語頭音 流暢性素点	意味 カテゴリー 流暢性素点	カテゴリー・スイッ チング流暢性素点
WISC	類似素点	0.6270**	0.5812**
	積木模様素点	0.4901**	0.4786**
	絵の完成素点	0.4762**	0.4574**
	算数素点	0.5296**	0.6320**
	PVT-R 修正得点	0.3114**	0.3682**
	生活年齢	0.4197**	0.5304**

Pearson の積率相関分析により相関係数を求めた。相関係数が 0-.3 未満はほぼ無関係, 0.3-0.5 未満は非常に弱い相関, .5-.7 未満は相関がある, .7-.9 未満は強い相関, .9 以上は非常に強い相関である。p<.05\*, p<.01\*\*.

自閉症スペクトラム児のデザイン流暢性の発達  
—デザイン流暢性検査成績の生活年齢群間比較—

要旨：本研究の目的は、自閉症スペクトラム(Autism Spectrum Disorder 以下 ASD)児のデザイン流暢性の年齢間差を明らかにすることである。児童発達支援、放課後等デイサービスに通う 6-14 歳の ASD 児 85 名を対象とした。デリス・カプラン遂行機能システム検査を参考にデザイン流暢性検査を実施した。加えて児童向けウェクスラー式知能検査IVに含まれる類似、積木模様、絵の完成、算数の項目を実施した。6-7 歳、8-9 歳、10-11 歳、12-14 歳群に分け Kruskal-Wallis 検定による生活年齢群間比較を行った。条件 1 の点繋ぎ検査と条件 2 の選択的繋ぎ検査では、8-9 歳と 10-11 歳との年齢群間で、素点が有意に上昇していた。この結果から、小学校中学年から高学年にかけてデザイン流暢性が大きく発達することが推察された。さらに、条件 3 のスイッチ

ング点繋ぎ検査では、6-7歳と他の3つの年齢群全てとの間で、有意な成績上昇が認められ、成績と生活年齢との相関が最も高かった。

キーワード：自閉症スペクトラム児，デザイン流暢性，生活年齢群間比較

## 1.問題と目的

自閉症スペクトラム(Autism Spectrum disorder 以下 ASD)児は遂行機能障害を伴うことがあるとされている。本研究ではこの遂行機能に含まれる流暢性について調査検討した。流暢性には言語流暢性，デザイン流暢性，アイデア流暢性などがある。このうちデザイン流暢性とは，模様や図案などを適切に，素早く，数多く処理し出力する能力のことである。本研究では ASD 児のデザイン流暢性について調査検討し，その発達過程を明らかにしたいと考えた。

精神障害の診断・統計マニュアル第5版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5 以下 DSM-5)によれば，ASD は，A)社会的コミュニケーションおよび相互関係における持続的障害と，B)限定された反復する様式の行動，興味，活動とによって特徴づけられている。

ASD のデザイン流暢性の先行研究としては，Turner (1999) が，ASD の言語，アイデア，デザイン流暢性を研究したものがある。ASD 群と非 ASD 群とを言語性 IQ が 76 以上の高機能群と言語性 IQ が 74 以下の低機能群に分けた。そして対象を高機能 ASD 群，低機能 ASD 群，定型発達群，学習障害群に分け検査した。言語流暢性(語頭音流暢性と意味カテゴリー流暢性)，アイデア流暢性(新聞紙の新しい使い方を思いつくなど事物の使い方と無意味な線画の解釈)，デザイン流暢性(抽象的で無意味なデザイン)とを検討した。その結果，言語とアイデア流暢性課題において，高機能 ASD 群の成績は，低機能 ASD 群と同等であり，学習障害群よりも大幅に低かった。ASD 群と対照群とによって描かれたデザインの数に有意差は認められなかったが，ASD 群では同一デザイン反復誤りの割合が大幅に高いという明確な質的な違いを明らかにした。

また，Albert et al. (2010) が幼稚園児たちがデザイン流暢性5点検査において，同一模様反復誤りとルール違反誤りをするを示したものがある。Hurk et al. (2010) は6-15歳の子どもたちがデザイン流暢性5点検査において，体系的に既存の模様に要素を追加する「追加」，体系的に既存の模様から1つの要素を除外する「削除」，5点模様の主軸周囲の要素を移動させる「回転」という3つの戦略を使うと述べた。Stievano & Scalisi (2016) により，デザイン流暢性5点検査は，誤り数と描画数を比較することで，模様を描く生産性と正確性の方略使用を定量化する際に役立つことが示された。

しかし，ASD 児のデザイン流暢性の年齢別の発達を明らかにした先行研究は，管見の限り見当たらなかった。本研究の目的は，ASD 児のデザイン流暢性の発達を生活年齢別に明らかにすることである。

## 2.研究方法

### 1)被験者

児童発達支援，放課後等デイサービスに通う6-14歳のASD児85名を対象とした。うちIQ70以上のASD児は80名であった。生活年齢により4群に分けた。6-7歳(低学年)は29名，8-9歳(中学年)は20名，10-11歳(高学年)は15名，12-14歳(中学生)は16名であった。

## 2)検査内容

デリス・カプラン遂行機能システム検査 (Delis-Kaplan executive function system 以下 D-KEFS)を参考にデザイン流暢性検査を実施した。また、同じ被験者に、ASD のデザイン流暢性と機能別知的発達程度との関連を分析するため、Kaufman et al. (1996) の研究に基づき、児童向けウェクスラー式知能検査IV(Wechsler intelligence scale for children-IV以下 WISC-IV) に含まれる類似、積木模様、絵の完成、算数の項目を実施した。Kaufman et al.は WISC-IIIショートフォームとして、この4つの下位検査を採用している。

デザイン流暢性検査では内側に点々が描いてある四角い枠がある記入用紙を使用する。被験者に対し、それぞれ異なった模様を4本の直線のみを使って描くこと、1つ以上の点で他の線に繋ぐことというルールを提示する。60秒のできる限り多くの模様を描いてもらう。条件1の点繋ぎ検査では、黒い点を繋いで模様を描くよう指示する。条件2の選択的点繋ぎ検査では、黒い点と白い点のうちから白い点のみを繋いで模様を描くよう指示する。条件3のスイッチング点繋ぎ検査では、黒い点と白い点を交互に繋いで模様を描くよう指示する。

## 3)分析方法

WISC-IVショートフォームには統一された形式が無く、先行研究も無いため、Kaufman et al. (1996) の WISC-IIIについての研究に基づいて分析した。日本版 WISC-IV理論・解釈マニュアル (2010) によれば、WISC-IIIと WISC-IVとは相関係数.62 から.88 までの範囲の高い相関が認められる。なお過去2年以内に WISC-IVを受けたことがある者は、その検査結果を用いた。IQ は WISC-IVショートフォームまたは WISC-IVにより算出した

IQ70以上の知能中高群 ASD 児 80名を6-7歳(低学年)群、8-9歳(中学年)群、10-11歳(高学年)群、12-14歳(中学生)群に分けた。Kruskal-Wallis 検定によりデザイン流暢性素点の生活年齢群間比較を行った。同様に WISC-IV素点の生活年齢群間比較を行った。Pearson の相関分析により生活年齢とデザイン流暢性素点、IQ とデザイン流暢性素点との相関係数を求めた。同様に生活年齢と WISC-IV素点、IQ と WISC-IV素点との相関係数を求めた。統計ソフトはエクセル統計を用いた。

## 4)倫理的配慮

本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施された。承認番号は19-026である。対象者本人が理解できるよう配慮した書面により十分な説明を行い、対象者本人に対してインフォームド・アセントを実施した上で、保護者にはインフォームド・コンセントを実施した。対象者本人に同意書に署名して貰い、同意撤回書と返信用封筒を手渡した。

## 3.結果

### 1)ASD 児のデザイン流暢性の発達

表1に6-14歳 IQ70以上知能中高群 ASD 児 80名のデザイン流暢性検査素点の生活年齢群間比較を示した。点繋ぎ検査素点の平均(標準偏差)は、6-7歳は5.103(2.059)、8-9歳は6.450(2.350)、10-11歳は9.067(2.549)、12-14歳は7.375(3.612)であった。選択的点繋ぎ検査素点の平均は、6-7歳は5.310(2.222)、8-9歳は7.100(2.245)、10-11歳は9.600(2.720)、12-14歳は8.500(4.561)であっ

た。スイッチング点繋ぎ検査素点の平均は、6-7歳は 2.517(2.046)、8-9歳は 4.350(2.412)、10-11歳は 5.867(2.696)、12-14歳は 6.313(4.159)であった。

点繋ぎ検査素点は、6-7歳と 10-11歳\*\*、8-9歳と 10-11歳\*との間に有意な成績差が認められた。選択的繋ぎ検査素点は、6-7歳と 8-9歳\*、6-7歳と 10-11歳\*\*、8-9歳と 10-11歳\*との間に有意な成績差が認められた。スイッチング点繋ぎ検査素点は、6-7歳と 8-9歳\*、6-7歳と 10-11歳\*\*、6-7歳と 12-14歳\*との間に有意な成績差が認められた。

表 1

#### 2) ASD 児のデザイン流暢性に対する生活年齢、IQ の影響

表 2 に ASD 児の生活年齢とデザイン流暢性検査素点との相関、IQ とデザイン流暢性検査素点との相関を示した。すべてのデザイン流暢性検査条件において、生活年齢、IQ との有意な相関が認められた。6-14歳 IQ70 以上知能中高群 ASD 児 80 名の生活年齢とデザイン流暢性検査素点との相関係数は、点繋ぎ検査素点は 0.4102\*\*、選択的繋ぎ検査素点は 0.4570\*\*、スイッチング点繋ぎ検査素点は 0.5193\*\*であった。6-14歳 ASD 児 85 名の IQ とデザイン流暢性検査素点との相関係数は、点繋ぎ検査は 0.2600\*、選択的繋ぎ検査 0.3816\*\*、スイッチング点繋ぎ検査は 0.2167\*であった。

表 2

#### 3) ASD 児の WISC-IV 素点の発達

表 3 に 6-14歳 IQ70 以上知能中高群 ASD 児 80 名の WISC-IV 素点の生活年齢群間比較を示した。類似素点の平均は、6-7歳は 9.707(4.372)、8-9歳は 16.600(3.926)、10-11歳は 18.700(8.176)、12-14歳は 19.469(6.144)であった。積木模様素点の平均は、6-7歳は 26.224(11.354)、8-9歳は 39.350(9.947)、10-11歳は 45.067(14.076)、12-14歳は 45.906(13.209)であった。絵の完成素点平均は、6-7歳は 15.483(5.467)、8-9歳は 20.000(2.714)、10-11歳は 23.400(2.230)、12-14歳は 24.063(3.655)であった。算数素点平均は、6-7歳は 11.862(3.991)、8-9歳は 19.200(4.689)、10-11歳は 20.733(2.441)、12-14歳は 21.156(4.668)であった。

類似素点は、6-7歳と 8-9歳\*\*、6-7歳と 10-11歳\*\*、6-7歳と 12-14歳\*\*との間に有意な成績差が認められた。積木模様素点は、6-7歳と 8-9歳\*\*、6-7歳と 10-11歳\*\*、6-7歳と 12-14歳\*\*との間に有意な成績差が認められた。絵の完成素点は、6-7歳と 8-9歳\*、6-7歳と 10-11歳\*\*、6-7歳と 12-14歳\*\*、8-9歳と 10-11歳\*\*、8-9歳と 12-14歳\*\*との間に有意な成績差が認められた。算数素点は、6-7歳と 8-9歳\*\*、6-7歳と 10-11歳\*\*、6-7歳と 12-14歳\*\*との間に有意な成績差が認められた。

表 3

#### 4) ASD 児の WISC-IV 素点に対する生活年齢、IQ の影響

表 4 に ASD 児の生活年齢と WISC-IV 素点との相関、IQ と WISC-IV 素点との相関を示した。すべての下位検査において、生活年齢、IQ との有意な相関が認められた。6-14歳 IQ70 以上知能中高群 ASD 児 80 名の生活年齢と WISC-IV 素点との相関係数は、類似は 0.5993\*\*、積木模様は 0.5777\*\*、絵の完成は 0.6599\*\*、算数は 0.6909\*\*であった。6-14歳 ASD 児 85 名の IQ と WISC-

IV素点と相関係数は、類似は0.4191\*\*, 積木模様は0.4022\*\*, 絵の完成は0.3585\*\*, 算数は0.3318\*\*であった。

表 4

#### 4. 考察

デザイン流暢性検査の3条件全てにおいて、6-7歳と10-11歳との年齢群間で、素点が有意に上昇していた。これにより生活年齢の上昇に従ってデザイン流暢性が発達していくことがわかった。

加えて、条件1の点繋ぎ検査と条件2の選択的点繋ぎ検査では、8-9歳と10-11歳との年齢群間で、素点が有意に上昇していた。この結果から、ASD児においては、小学校中学年から高学年にかけてデザイン流暢性が大きく発達することが推察された。

一方健常者については、Delis & Kaplan (2001)によれば、D-KEFS デザイン流暢性検査の標準化データにおいて、点繋ぎ検査の成績は16歳-19歳でピークとなる。その後も成績は比較的安定して40歳-49歳まで維持される。選択的点繋ぎ検査の成績は16歳-19歳でピークとなる。20歳以降は成績が減衰し始める。このことから本研究においてASD児に認められた小学校中学年から高学年にかけての大きな発達、定型発達(Typical Development 以下 TD)児には認められないように思われた。

次にASD児とTD児との発達を比較する。ASD児の流暢性を含む遂行機能の発達に関連する先行研究として、ASD児の心の理論(Theory of Mind 以下 TOM)の獲得についてのものがある。ASD児のTOM獲得はTDとは質的に異なっているとする説がある。つまりTD児では直感的な水準で行っていることを、ASD児は言語と推論によって行っているとするものである。Wimmer & Perner(1983)は誤信念課題をTDの幼児に実施し、4歳頃に達成が可能となることを明らかにした。しかしHappé(1995)は「サリーとアン課題」と「スマーティー課題」のいずれにも正答できるASD児の言語発達年齢が9歳以上であることを示した。さらにTager-Flusberg & Joseph(2005)は、TOMと言語発達の関係はTD者とASD者とは異なり、ASD者の方が言語への依存度が高いことから、ASD者は言語によるバイパスを経由してTOMにアクセスするという考えを提唱している。

本研究において小学校中学年から高学年にかけてデザイン流暢性が大きく発達したことは、先行研究において9歳でTOMを含む遂行機能を獲得するとされているASD児の特徴が反映された可能性がある。ASD児においては、抽象的思考や論理的言語能力の発達にともなって、デザイン流暢性も大きく発達すると考察された。

さらに、条件3のスイッチング点繋ぎ検査では、6-7歳と他の3つの年齢群全てとの間で、有意な成績上昇が認められた。また、生活年齢とデザイン流暢性との相関係数が最も高かったのは、スイッチング点繋ぎ検査であった。スイッチング点繋ぎ検査は3つの検査の中で最も難度が高い課題である。そのため生活年齢上昇に伴い脳や身体の機能が発達することが、素点上昇により強く影響したものと推察された。

また全年齢群で、条件1の点繋ぎ検査よりも条件2の選択的点繋ぎ検査の方が、素点平均が高い傾向が見られた。有意差の有無の検討はしていないが、この原因としては思考開始困難の反映が考えられた。思考開始困難とは、一度軌道に乗れば課題を解き進めることができるが、軌道に乗る

までに時間を要することである。思考開始困難は、D-KEFS デザイン流暢性検査では、条件 1 に比べ、条件 2、条件 3 の評価点が高くなるなどの反応としてあらわれる。ASD 児の思考開始困難の先行研究としては以下の 3 研究がある。まず、Boucher (1988) は ASD 者に言語流暢性検査を実施して、彼らは検索方略の生成が困難であることを指摘した。また、Kleinhans et al. (2005) によれば、高機能 ASD 者に D-KEFS の TMT、デザイン流暢性検査、言語流暢性検査を実施した結果、切り替えと言語流暢性検査とにおける思考開始の成績低下が認められた。さらに、Carmo et al. (2015) は、ASD 児の言語流暢性と思考開始困難について研究した。彼は 0-30 秒と 31-60 秒の 2 つの区間で単語産生と、分類および切り替えとの両方を検討した。その結果 ASD 児は分類と切り替えの能力は健常であるが、全般的に単語産生に障害があると考えた。この研究は 2 つの検査区間で検査したという点で ASD 児の思考開始困難の予備的な研究といえる。ASD 児の思考開始困難についての検討は、今後の私の課題としたい。

加えて点繋ぎと選択的 point 繋ぎは、10-11 歳に比べ 12-14 歳の年齢群の方が低成績であった。この理由は、放課後等デイサービスは軽度 ASD の児から順番に卒業するため、12-14 歳で放課後等デイサービスに通う児は重度 ASD であったからであろうと考えられた。

これらに対して、WISC-IV 素点はすべての下位検査において、年齢に伴う成績上昇が認められた。12-14 歳の年齢群においては、10-11 歳の年齢群に比べて WISC-IV 素点の上昇が認められたにもかかわらず、点繋ぎ、選択的 point 繋ぎの上昇は認められなかった。このことから、点繋ぎ、選択的 point 繋ぎは ASD の重症度を反映したのではないかと推察された。ここでの重症度とは、WISC-IV の結果には出ない、日常生活におけるコミュニケーションの困難度のことである。知能検査の結果は比較的良いが、コミュニケーションが苦手である放課後等デイサービスに通う ASD 児は多い。流暢性検査はコミュニケーション能力の評価に役立つことが期待された。

## 5. 本研究の限界について

研究対象としたのは、児童発達支援、放課後等デイサービスに通う ASD 児である。そのためこの対象群が ASD 児全体を代表しているというわけではない。また、流暢性検査の参考にした D-KEFS は、英語を母語とする人を対象とした検査法であり、文化や教育による違いが結果に影響を与える可能性がある。そのため当研究では評価点ではなく、素点を用いて分析した。

## 6. 結論

デザイン流暢性検査の 3 条件全てにおいて、6-7 歳と 10-11 歳との年齢群間で、素点が有意に上昇していた。これにより生活年齢の上昇に従ってデザイン流暢性が発達していくことがわかった。

加えて、条件 1 の点繋ぎ検査と条件 2 の選択的 point 繋ぎ検査では、8-9 歳と 10-11 歳との年齢群間で、素点が有意に上昇していた。この結果から、小学校中学年から高学年にかけてデザイン流暢性が大きく発達することが推察された。

## 7. 引用文献

Albert, D., Opwis, K., & Regard, M. (2010). Effect of drawing hand and age on figural fluency : a graphomotor study with the five-point test in children, *Child Neuropsychology*, 16 (1) , 32-41.

- Boucher, J. (1988). Word fluency in high-functioning autistic children. *Autism Developmental Disorder*, 18(4), 637-645.
- Carmo, J. C., Duarte, E., Pinho, S., Marques, J. F., & Filipe, C. N. (2015). Verbal fluency as a function of time in spectrum disorder: An impairment of initiation processes, *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 37(7), 710-721.
- Delis, D. C., & Kaplan, E. (2001). *Delis-Kaplan Executive Function System Technical Manual*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment Company.
- Happé, F. G. E. (1995). The role of age and verbal ability in the theory of mind task performance of subjects with autism, *Child Development*, 66(3), 843-855.
- Hurks, P. P. M., Schrans, D., Meijs, C., Wassenberg, R., Feron, F. J. M., & Jolles, J. (2010). Developmental changes in semantic verbal fluency : analyses of word productivity as a function of time, clustering, and switching, *Child Neuropsychology*, 16(4), 366-387.
- Kaufman, A. S., Kaufman, J. C., & Balgopal, R., McLean, J. E. (1996). Comparison of three WISC-III short forms: Weighing psychometric, clinical, and practical factors, *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 25, 97-105.
- Kleinhans, N., Akshoomoff, N., & Delis, D. C. (2005). Executive functions in autism and Asperger's disorder: Flexibility, fluency, and inhibition. *Developmental Neuropsychology*, 27(3), 379-401.
- Stievano, P., & Scalisi, T. G. (2016). Unique designs, errors and strategies in the Five-Point Test : The contribution of age, phonemic fluency and visuospatial abilities in Italian children aged 6-11 years, *Child Neuropsychology*, 22(2), 197-219.
- Tager-Flusberg, H., & Joseph, R. M. (2005). How Language Facilitates the Acquisition of False-Belief Understanding in Children with Autism, In Astington J. W. & Baird, J. A. (Eds.), *Why language matters for theory of mind*, Oxford University Press, 298-318.
- Turner, M. A. (1999). Generating novel ideas: fluency performance in high-functioning and learning disabled individuals with autism, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40(2), 189-201.
- 上野一彦・藤田和弘・前川久男・石隈利紀・大六一志・松田修 (2010). WISCIIIとの相関. 日本版 WISC-IV理論・解釈マニュアル, 日本版 WISC-IV刊行委員会編, 日本文化科学社, 60-61.
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception, *Cognition*, 13(1), 103-128.

## 表 1 6-14 歳 IQ70 以上知能中高群 ASD 児 80 名のデザイン流暢性

### 素点の

### 生活年齢群間比較

生活年齢	n	点繋ぎ素点平均	選択的繋ぎ素点平均	スイッチング繋ぎ素点平均
6-7 歳	29	5.103(2.059)	5.310(2.222)	2.517(2.046)

8-9 歳	20	6.450(2.350)	7.100(2.245)	4.350(2.412)
10-11 歳	15	9.067(2.549)	9.600(2.720)	5.867(2.696)
12-14 歳	16	7.375(3.612)	8.500(4.561)	6.313(4.159)
		点繋ぎ素点統計量	選択的繋ぎ素点統計量	スイッチング繋ぎ素点統計量
6-7 歳*8-9 歳		2.0114	2.5865*	2.5934*
6-7 歳*10-11 歳		4.0709**	4.1404**	3.6050**
6-7 歳*12-14 歳		1.7976	2.1498	2.9497*
8-9 歳*10-11 歳		2.8751*	2.6934*	1.7335
8-9 歳*12-14 歳		0.6904	0.7998	1.4399
10-11 歳*12-14 歳		1.1973	0.8736	0.4773

Kruskal-Wallis 検定

	カイ二乗値	自由度
点繋ぎ素点**	17.5717	3
選択的繋ぎ素点**	19.4277	3
スイッチング繋ぎ素点**	18.1526	3

Kruskal-Wallis 検定を行い、Steel-Dwass の方法による多重比較を行った。p<.05\*, p<.01\*\*, 括弧内は標準偏差である。

## 表 2 ASD 児の生活年齢とデザイン流暢性素点との相関、

### IQ とデザイン流暢性素点との相関

6-14 歳 IQ70 以上知能中高群 ASD 児 80 名の生活年齢とデザイン流暢性素点との相関		
点繋ぎ	選択的繋ぎ	スイッチング繋ぎ
0.4102**	0.4570**	0.5193**
6-14 歳 ASD 児 85 名の IQ とデザイン流暢性との相関		
0.2600*	0.3816**	0.2167*

Pearson の相関分析により相関係数を求めた。相関係数が 0-.3 未満はほぼ無関係、0.3-0.5 未満は非常に弱い相関、.5-.7 未満は相関がある、.7-.9 未満は強い相関、.9 以上は非常に強い相関である。p<.05\*, p<.01\*\*。

## 表 3 6-14 歳 IQ70 以上知能中高群 ASD 児 80 名の WISC-IV 素点の

### 生活年齢群間比較

年齢	n	類似素点平均	積木模様素点平均	絵の完成素点平均	算数素点平均
6-7 歳	29	9.707(4.372)	26.224(11.354)	15.483(5.467)	11.862(3.991)
8-9 歳	20	16.600(3.926)	39.350(9.947)	20.000(2.714)	19.200(4.689)
10-11 歳	15	18.700(8.176)	45.067(14.076)	23.400(2.230)	20.733(2.441)

12-14 歳	16	19.469(6.144)	45.906(13.209)	24.063(3.655)	21.156(4.668)
		類似素点統計量	積木模様素点統計量	絵の完成素点統計量	算数素点統計量
6-7 歳*8-9 歳		4.7731**	3.8458**	2.8610*	4.7887**
6-7 歳*10-11 歳		3.5722**	3.6998**	4.3874**	5.0125**
6-7 歳*12-14 歳		4.4664**	3.9965**	4.4940**	4.6316**
8-9 歳*10-11 歳		1.3218	1.4017	3.5130**	0.9879
8-9 歳*12-14 歳		2.0918	1.7366	3.3897**	1.3895
10-11 歳*12-14 歳		0.2771	0.1384	0.5180	0.7956

Kruskal-Wallis 検定

	カイ二乗値	自由度
類似素点**	33.7894	3
積木模様素点**	27.3723	3
絵の完成素点**	36.8999	3
算数素点**	41.3355	3

Kruskal-Wallis 検定を行い、Steel-Dwass の方法による多重比較を行った。p<.05\*, p<.01\*\*, 括弧内は標準偏差である。

**表 4 ASD 児の生活年齢と WISC-IV素点との相関,  
IQ と WISC-IV素点との相関**

6-14 歳 IQ70 以上知能中高群 ASD 児 80 名の生活年齢と WISC 素点との相関			
類似素点	積木模様素点	絵の完成素点	算数素点
0.5993**	0.5777**	0.6599**	0.6909**

6-14 歳 ASD 児 85 名の IQ と WISC-IV素点との相関			
類似素点	積木模様素点	絵の完成素点	算数素点
0.4191**	0.4022**	0.3585**	0.3318**

Pearson の相関分析により相関係数を求めた。相関係数が 0-.3 未満はほぼ無関係、0.3-0.5 未満は非常に弱い相関、.5-.7 未満は相関がある、.7-.9 未満は強い相関、.9 以上は非常に強い相関である。p<.05\*, p<.01\*\*。

Development of Design Fluency in Children with Autism Spectrum Disorders  
- Comparison of Chronological Age Groups in Design Fluency Test Score -

Abstract : The purpose of this study was to clarify age differences in design fluency among children with Autism Spectrum Disorder (ASD). The subjects were 85 children with ASD aged 6-14 years who attended children developmental support and after school day care services. The design fluency test which was referenced to the Delis-Kaplan executive function system was administered. In addition, similarities, block design, picture completion, and arithmetic items included in the Wechsler Intelligence Test for Children-IV were administered. They were divided into 6-7, 8-9, 10-11, and 12-14 years old groups, and compared between age groups by the Kruskal-Wallis test. In the filled dots condition which was condition 1 and the

empty dots condition which was condition 2, raw scores increased significantly between the age groups of 8-9 years and 10-11 years old. From this result, it was inferred that design fluency develops significantly from the middle grades of elementary school to the upper grades. In condition 3 which was switching condition, significant increases in scores were observed between 6-7 years old and all three other age groups.

Key Words : children with autism spectrum disorder, design fluency, comparison between chronological age groups

### 自閉症スペクトラム児の流暢性検査の因子得点の発達

#### 和文要旨

自閉症スペクトラム児の流暢性の発達について明らかにするため、4-14歳の84名の自閉症スペクトラム児に、言語およびデザイン流暢性検査を施行した。その際デリス・カプラン遂行機能システム検査を参考にした。また児童向けウェクスラー式知能検査IV、絵画語彙発達検査、フロスティック視知覚発達検査尺度修正版を施行し、検査成績の因子分析を行った。第1因子は言語流暢性を含む表出性言語機能、第2因子はデザイン流暢性、第3因子は空間認知、第4因子は図と地の知覚であると考えられた。第1因子と第2因子に流暢性が含まれており、流暢性がASDを特徴づけると思われた。年齢群別の因子得点をウェルチ検定した結果、表出性言語機能、空間認知、図と地の知覚は小学校低学年から中学年間に大きく発達し、その後の発達は緩やかになるが、デザイン流暢性は小学校低学年から高学年になるまで、継続してほぼ同程度の発達を続けた。

#### Key words

Fluency(流暢性), executive function (遂行機能), children with autism spectrum disorder(自閉症スペクトラム児)

#### I はじめに

自閉症スペクトラム(Autism Spectrum disorder 以下 ASD)は、精神障害の診断・統計マニュアル第5版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5 以下 DSM-5)によれば、A)社会的コミュニケーションおよび相互関係における持続的障害と、B)限定された反復する様式の行動、興味、活動とによって特徴づけられている。ASD児は遂行機能障害を伴うことがあることが知られている。遂行機能とは、目的を持った一連の活動を効果的に成し遂げるため、目標を定め、その目標を実現するための計画を立て、目標に向かって実際に行動を開始・継続し、目標に近づくように実行状況に対して適切な調整を行う能力である。本研究で取り上げた流暢性はこの遂行機能に含まれている。流暢性とは、情報を適切に、素早く、数多く処理し出力する機能のことである。流暢性には言語流暢性、デザイン流暢性、アイデア流暢性などが含まれる。ASD者は流暢性検査成績が低下することが先行研究で指摘されている。BoucherはASD者に言語流暢性検査を実施して、検索方法を生み出すことが困難だと指摘した。また、Geurts et al.は、ASDの言語流暢性検査の成績低下を示した。さらに、Turnerは、ASDの言語、アイデ

ア、デザイン流暢性を研究した。ASD 群と非 ASD 群とを言語性 IQ が 76 以上の高機能群と言語性 IQ が 74 以下の低機能群に分け、高機能 ASD 群、低機能 ASD 群、定型発達群、学習障害群とした。言語流暢性(語頭音流暢性と意味カテゴリー流暢性)、アイデア流暢性(新聞紙の新しい使い方を思いつくなど事物の使い方と無意味な線画の解釈)、デザイン流暢性(抽象的で無意味なデザイン)とを検討した。言語とアイデア流暢性課題において、高機能 ASD 群の成績は、低機能 ASD 群と同等であり、学習障害群よりも大幅に低かった。ASD 群と対照群とによって描かれたデザインの数に有意差は認められなかったが、ASD 群が同一デザイン反復誤りの割合が大幅に高いという明確な質的な違いを明らかにした。

加えて D-KEFS 流暢性検査の特徴は、思考開始困難を検出できることである。思考開始困難とは、一度軌道に乗れば課題を解き進めることができるが、軌道に乗るまでに時間がかかることである。思考開始困難の先行研究として、Kleinhans et al.は、高機能 ASD 者に D-KEFS の Trail making test(以下 TMT)、デザイン流暢性検査、言語流暢性検査を実施して、カテゴリー・スイッチング検査と「思考開始」の成績低下を認めた。また、Carmo et al.は、ASD 児の言語流暢性と思考開始困難について研究した。0-30 秒と 31-60 秒の 2 つの区間で単語産生、カテゴリー検査、カテゴリー・スイッチング検査とを検討した。ASD 児の特徴はカテゴリー検査とカテゴリー・スイッチング検査の結果は正常であるが、全般的単語産生の障害があることとした。この研究は 2 つの区間で検査した点で ASD 児の思考開始困難の予備的なものである。

D-KEFS の検査成績に因子分析を行った先行研究として、Karr et al.は、425 名の成人の D-KEFS の標準化サンプルは、抑制、シフティング、流暢性の 3 要素のモデルに適合したが、シフティングと流暢性の相関が高かったと述べた。シフティングと流暢性が合成された 2 要素モデルはより高く適合したが、より収束性が低かったと述べた。Latzman et al.は 11-16 歳の D-KEFS の因子分析を実施して、3 つの因子を概念の柔軟性、監視、および抑制であると解釈した。Floyd et al.は D-KEFS とウッドcock・ジョンソン III 検査の因子分析を行った。因子をキャッテル・ホーン・キャロル(Cattell Horn Carroll 以下 CHC)モデルを用いて解釈した。6 つの因子を抽出した。第 1 因子は CHC の一般的な機能である包括的知識であった。第 2 因子は CHC の一般的な機能である処理速度であった。第 3 因子は CHC の一般的な機能である長期記憶と想起と、CHC の特異的な機能である命名機能であった。第 4 因子は CHC の一般的な機能である短期記憶であった。第 5 因子は認知的柔軟性であり、既存の CHC モデルには存在しなかった。

本研究では ASD 児の遂行機能の発達について明らかにするため、4-14 歳の児童発達支援と放課後等デイサービスに通う ASD 児 84 名に、デリス・カプラン遂行機能システム検査 (Delis Kaplan executive function system 以下 D-KEFS)3)を参考にして、言語流暢性検査とデザイン流暢性検査を施行した。日本国内には小児に実施できる遂行機能検査が少ないため、海外で使用されている D-KEFS を参考にすることとした。言語流暢性とは、言葉を多く適切に素早く思いつく能力のことである。デザイン流暢性とは、模様を多く適切に素早く思いつく能力のことである。

D-KEFS の流暢性検査と他の検査の成績に対する因子分析の先行研究は少ないことから、流暢性検査と他の検査との関連を明らかにする意義があると考えた。言語流暢性と言語機能との関連を検討するため、児童向けウェクスラー式知能検査-IV (Wechsler intelligence scale for children-IV以下 WISC-IV)の類似課題、算数課題と、絵画語彙発達検査 (Picture Vocabulary Test-

Revised 以下 PVT-R)を施行した。また、デザイン流暢性と視知覚機能との関連を検討するため、WISC-IVの積木模様課題、絵の完成課題と、フロスティック視知覚発達検査

(Developmental Test of Visual Perception 以下 DTVP) 尺度修正版を施行した。これらの検査結果を用いて因子分析を行なった。

また、流暢性検査の因子得点の年齢ごとの発達的变化を論じた先行研究は無い。そのため年齢上昇に伴う因子得点の変化を明らかにする意義があると考え、これを本稿の研究目的とした。

## II 方法

### 1 対象者

4-14歳の児童発達支援と放課後等デイサービスに通うASD児84名を対象とした。生活年齢により5群に分けた。各群の人数、IQの平均、標準偏差、範囲、ASD重症度レベル1、2、3の人数を表1に示した。

表1

### 2 検査内容

流暢性検査はD-KEFSの方法を参考にして施行したが、英語と日本語の違いがあるため一部の変更を行なった。言語流暢性検査においては、60秒でできる限り多くの言葉を思いついてもらった。この検査には以下の3条件がある。条件1の語頭音流暢性条件では、「ふ、あ、し」から始まる言葉をできるだけ多く言ってもらった。条件2の意味カテゴリー流暢性条件では、動物の名前を述べてもらった。条件3のスイッチング流暢性条件では、果物と家具の名前を交互に述べてもらった。60秒を15秒ずつの4つの区間に分けて、区間ごとに言えた言葉を記録した。

また、デザイン流暢性検査では四角の枠とその内側に複数の点が印刷された用紙を使用した。3つのルールを提示したが、それは、それぞれ異なった模様を描くこと、4本の直線のみを使って模様を描くこと、1つ以上の点で他の線に繋ぐことであった。60秒でできる限り多くの模様を描いてもらった。条件1の点繋ぎ条件では、黒い点だけが印刷された用紙を用い、黒い点を繋いで模様を描いてもらった。条件2の選択的点繋ぎ条件では、黒と白の点が印刷された用紙を用い、黒い点と白い点のうちから、白い点のみを繋いで模様を描いてもらった。条件3のスイッチング点繋ぎ条件では、黒と白の点が印刷された用紙を用い、黒い点と白い点を交互に繋いで模様を描いてもらった。正しく描けた模様の数を記録した。

次にKaufman et al.9)の研究に基づき、WISC-IVショートフォームとして類似、積木模様、絵の完成、算数の各課題を選定し実施した。

### 3 倫理的配慮

本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施された。承認番号は19-026である。対象者本人が理解できるよう配慮した書面により十分な説明を行い、対象者本人に対してインフォームド・アセントを実施した上で、保護者にはインフォームド・コンセントを実施した。対象者本人に同意書に署名して貰い、同意撤回書と返信用封筒を手渡した。

### 4 分析方法

各検査結果を用いて因子分析を行なった。直交回転のバリマックス法と、斜交回転のプロマックス法を実施した。有意な因子間相関が認められたため、プロマックス法を採用し、固有値1

以上を因子として採用した。流暢性検査、PVT-R、DTVP、WISC-IVの粗点を因子分析に用いたが、粗点を用いることで発達による成績差を比較することができた。

また、対象を4-6歳である未就学群、6-7歳である小学校低学年群（以下低学年群）、8-9歳である小学校中学年群（以下中学年群）、10-11歳である小学校高学年群（以下高学年群）、12-14歳である中学生群の5群に分け、第1因子から第4因子について年齢群別の因子得点平均のウェルチ検定を行った。統計ソフトはエクセル統計を用いた。

WISC-IVショートフォームについての適当な先行研究が無いため、WISC-IIIショートフォームについての先行研究を用いた。日本版WISC-IV理論・解釈マニュアル18)によれば、WISC-IIIとWISC-IVとは相関係数0.62から0.88までの範囲の高い相関が認められている。過去2年以内にWISC-IVを受けたことがある者は、その検査結果を用いた。

### III結果

#### 1 ASD児84名の因子分析

表2にASD児84名の検査成績に対する因子分析の結果を示した。因子負荷が0.7000以上であれば、因子負荷が高い検査項目として数えた。第1因子は語頭音流暢性検査、意味カテゴリー流暢性検査、WISC-IV類似課題の因子負荷が高かった。このことから第1因子は言語流暢性を含む表出性言語機能であると考えた。第2因子は点繋ぎ検査と選択的 point 繋ぎ検査の因子負荷が高かった。このことから第2因子はデザイン流暢性であると考えた。第3因子はDTVPの空間関係検査の因子負荷が高かった。このことから第3因子は空間認知であると考えた。第4因子はDTVPの図形と素地検査の因子負荷が高かった。このことから第4因子は図と地の知覚であると考えた。すべての組み合わせにおいて有意な因子間相関が認められた。最も高かった因子間相関は、第1因子の表出性言語機能と第2因子のデザイン流暢性であった。

#### 表2

#### 2 ASD児の因子得点の年齢群間比較

第1因子から第4因子について、年齢群別の因子得点平均のウェルチ検定を行った。表3に有意差があった群間比較のみを示した。第1因子である表出性言語機能の因子得点の平均（標準偏差）は、未就学群が-1.077(0.604)、低学年群が-0.712(0.679)、中学年群が0.316(0.552)、高学年群が0.448(0.868)、中学生群が0.780(0.744)であった。検定により低学年群と中学年群との間に有意差が認められた。

第2因子であるデザイン流暢性の因子得点平均（標準偏差）は、未就学群が-0.839(0.501)、低学年群が-0.411(0.656)、中学年群が0.052(0.657)、高学年群が0.645(0.871)、中学生群が0.360(1.337)であった。検定により低学年群と中学年群、中学年群と高学年群との間に有意差が認められた。

第3因子である空間認知の因子得点の平均（標準偏差）は、未就学群が-0.916(0.641)、低学年群が-0.638(0.984)、中学年群が0.325(0.899)、高学年群が0.594(0.491)、中学生群が0.443(0.881)であった。検定により低学年群と中学年群との間に有意差が認められた。

第4因子である図と地の知覚の因子得点の平均（標準偏差）は、未就学群が-0.732(1.492)、低学年群が-0.397(1.173)、中学年群が0.363(0.598)、高学年群が0.104(0.852)、中学生群が0.442(0.343)であった。検定により低学年群と中学年群との間に有意差が認められた。

表 3

#### IV考察

##### 1 因子分析の結果について

因子分析の結果、第1因子は言語流暢性を含む表出性言語機能、第2因子はデザイン流暢性、第3因子は空間認知、第4因子は図と地の知覚であると考えた。第1因子と第2因子に流暢性が含まれており、流暢性がASDを特徴づけると思われた。本研究における因子分析は、筆者が選んだ4つの検査の成績に対して実施したものであるが、ASD児の間に成績差が大きい検査項目と、成績差がほぼない項目があった。結果としては、ASD児の間の成績差が大きい検査項目の因子負荷が高くなった。このことから、表出性言語機能、デザイン流暢性、空間認知、図と地の知覚という4つの主要な因子を分析することにより、ASD児の個別の障害の特徴を表すことができると考えられる。それは個別の療育方針の決定に役立つと思われる。この点についての検討は今後の研究課題としたい。

加えて、WISC-IV類似課題と言語流暢性検査の結果が1つのまとまった因子となったことは、類似課題結果の表す表出性言語機能を基に言語流暢性が成立しているためであると思われた。また、因子間相関が最も高かったのは、第1因子である表出性言語機能と第2因子であるデザイン流暢性であった。第1因子の表出性言語機能に含まれる言語流暢性と第2因子であるデザイン流暢性には、流暢性という共通基盤がある。そのために因子間相関が高くなったのであろうと考えた。

D-KEFSの検査成績に因子分析を行った先行研究として、次の3つの研究がある。まずKarr et al.8)は、425名の成人のD-KEFSの標準化サンプルで因子分析をし、抑制、シフティング、流暢性の3因子を報告した。また、シフティングと流暢性の因子間の相関が高かったと述べた。また、Latzman et al.11)は11-16歳のD-KEFSの成績の因子分析を実施して、3つの因子を概念の柔軟性、監視、抑制とした。Latzman et al.が言う概念の柔軟性が本研究における流暢性にあたると思われた。

加えて、Floyd5)はD-KEFSとウッドコック・ジョンソン-III検査の因子分析を行った。因子をキャッテル・ホーン・キャロル Cattell Horn Carroll(以下CHC)モデルを用いて解釈した。

McGrew13)によればCHCモデルにおいて知能は一般的知能、広範的知能、限定的知能の3層に分けられる。Floydは5つの因子を抽出した。第1因子はCHCの広範的知能に属する包括的知識とした。第2因子はCHCの広範的知能に属する処理速度とした。第3因子はCHCの広範的知能に属する長期記憶と想起、およびCHCの限定的知能に属する命名機能とした。第4因子はCHCの広範的知能に属する短期記憶とした。第5因子は認知的柔軟性であり、既存のCHCモデルには存在しなかった。Floydの第5因子が本研究における流暢性であると思われる。

##### 2 因子得点の年齢群間比較について

因子得点の年齢群間の比較により、年齢上昇と共に各因子が発達していくことがわかった。さらに詳しく分析すると、第1因子の言語流暢性を含む表出性言語機能、第3因子の空間認知、第4因子の図と地の知覚は、低学年群と中学年群との間に有意差が認められた。一方、第2因子のデザイン流暢性は低学年群と中学年群、および中学年群と高学年群との間の両方に有意差が認められた。これらの結果から、表出性言語機能、空間認知、図と地の知覚は小学校低学年

から中学年間に大きく発達し、その後の発達は緩やかになるが、デザイン流暢性は小学校低学年から高学年になるまで継続してほぼ同程度の発達を続けた。

### 3 各因子と ASD との関連について

まず、第1因子の表出性言語機能についてであるが、Tager-Flusberg and Kasari (16)は、3割の ASD 児は語彙が少ないと述べている。また Eigsti et al.(4)は、語彙が正常な ASD 児について、構造的には健常な言語機能を有しているが、語用論が障害されていると言う。Kwok et al.によれば、多くの ASD 児は、受容性言語機能と表出性言語機能が等しく障害されており、ASD 群には定型発達群より 1.5 標準偏差の成績低下が認められた。また、Camarata(2)は、受容性言語機能が ASD 児の社会性の発達と学習の機会とに大きく影響すると述べた。

次に、第1因子の表出性言語機能に含まれる言語流暢性について述べる。Boucher(1)は ASD 児に言語流暢性検査を実施して、ASD 児は検索方法の作成が困難であることを指摘した。さらに Geurts et al.(6)によれば、ASD 児では言語流暢性検査の成績が低下していた。先行研究において ASD の言語流暢性の発達の遅れが指摘されている。

次に、第2因子のデザイン流暢性について考察する。Turner(17)は、ASD の言語流暢性、アイデア流暢性、デザイン流暢性を研究した。彼は ASD 群と非 ASD 群とを、言語性 IQ が 76 以上の高機能群と言語性 IQ が 74 以下の低機能群とに分けた。それにより、高機能 ASD 群、低機能 ASD 群、定型発達群、学習障害群の 4 グループを作った。そして言語流暢性(語頭音流暢性と意味カテゴリー流暢性)、アイデア流暢性(新聞紙の新しい使い方を思いつくなど事物の使い方と無意味な線画の解釈)、デザイン流暢性(抽象的で無意味なデザインを思いつく能力)を検討した。その結果、言語とアイデア流暢性課題において、高機能 ASD 群の成績は低機能 ASD 群と同等であり、学習障害群よりも大幅に低かった。また、ASD 群と対照群とによって描かれたデザインの数に有意差は認められなかったが、ASD 群は同一デザイン反復誤りの割合が大幅に高いという明確な質的違いを明らかにした。先行研究においても ASD のデザイン流暢性に特徴的な反応が認められることが指摘されているが、本研究においてもデザイン流暢性は ASD を特徴づけるものとなった。

最後に、第3因子の空間認知と第4因子の図と地の知覚について述べる。Gowen and Hamilton(7)は、多くの ASD 児に認められる低緊張、粗大運動や微細運動の障害を報告した。粗大運動の障害は、不器用な歩き方と走り方、つま先立ちの困難、ボールを蹴るのが困難などの運動障害のことである。一方、微細運動の障害は、手足の曲げ伸ばし、/b/と/k/との素早い連続構音、ボールに到達したりキャッチしたりするというような反復運動が、平均より遅かったり少なかったりすることである。また、MacNeil et al.(12)は、高機能 ASD 児と対照的に低機能 ASD 児の 75% に運動障害が認められたと報告した。ASD 児の運動障害には、空間認知や図と地の知覚の障害が関係しているのではないかと思われる。

加えて、Murray(14)は、ASD 児は単向性注意(monotropic attention)を有しており、限られた範囲の感覚入力にしか注意を向けることができないと述べている。初期の ASD 児研究の頃から、Rincover and Ducharme(15)により ASD 児の過剰な選択性注意(over selective attention)が報告されている。このように ASD 児は認知に関する障害を有することが多いことが報告されており、これは本研究において第3因子と第4因子が、空間認知と図と地の知覚になったことと一致していた。

#### 4 遂行機能を高めるためにできる支援について

本研究の結果を踏まえて、遂行機能を高めるための支援について述べる。遂行機能は生活していく上で重要な機能であるが、その評価は日本では ASD 児には一般には行われていない。日本においては小児に実施できる遂行機能検査が少ないためである。本研究では海外で小児に行われている方法を参考に、遂行機能に含まれる流暢性検査を児童発達支援と放課後等デイサービスに通う ASD 児を対象に実施した。その結果、対象とした ASD 児においては、言語流暢性は小学校低学年から中学年の間に大きく発達して、その後の発達は緩やかになるが、デザイン流暢性は小学校低学年から高学年になるまで、継続してほぼ同程度の発達を続けるということが推察された。このことから診断早期から、遂行機能を高めるための取り組みを意識的に行うことが必要であると考えられる。

具体的な支援方法としては、そのために開発されたワークブックを使用するよう勧めることが挙げられる。また積み木を組み立てたり、オセロゲームやパズルを行ったりすることも推奨することができるが、これらは空間認知能力を高めることにも役に立つ。また、料理などの家事をすることは、2つ以上のことを並行して行う訓練になるため勧めることができる。加えて、自分のスケジュールを管理することも遂行機能を高めることに役立つため推奨することができる。

基礎的な言語機能を基盤に言語流暢性は成立している。そのため言語機能が低ければ言語機能を高める必要がある。しかし ASD 児には、言語の意味理解や構文理解には問題がないにもかかわらず、作文で何を書いたら良いか分からないという支援ニーズが多い。この支援ニーズは言語流暢性の低さに起因すると思われる。これに対する具体的な支援方法としては、3分作文を実施している。「好きな食べ物は何ですか？」などと具体的に質問して子どもに話をして貰い、支援者がメモをとり、こう書いたら良いと子どもに教え、子どもに復唱して貰うという方法である。何を書いても良いという抽象的な指示であると何も思いつかないが、具体的に質問され回答する経験を積むことで、何を書いたら良いかが分かってくるのである。

#### 5 本研究の限界について

研究対象としたのは、児童発達支援と放課後等デイサービスに通う ASD 児である。そのためこの対象群が ASD 児全体を代表しているというわけではない。また、流暢性検査の参考にした D-KEFS 検査は、英語を母語とする人を対象とした検査法である。本研究では日本語で検査したため、一部の方法を変更する必要があった。また、言語の違いがあることから、正確な評価は困難であると考えた。そのため本研究では評価点ではなく、粗点を用いて分析した。

#### V 結論

ASD 児に言語およびデザイン流暢性検査、WISC-IV、PVT-R、DTVP を施行し、検査成績の因子分析を行った。第1因子は言語流暢性を含む表出性言語機能、第2因子はデザイン流暢性、第3因子は空間認知、第4因子は図と地の知覚であると考えられた。第1因子と第2因子に流暢性が含まれており、流暢性が ASD を特徴づけると思われた。年齢群別の因子得点をウェルチ検定した結果、表出性言語機能、空間認知、図と地の知覚は小学校低学年から中学年の間に大きく発達し、その後の発達は緩やかになるが、デザイン流暢性は小学校低学年から高学年にな

るまで、継続してほぼ同程度の発達を続けた。

## 文献

- 1) Boucher, J. (1988) : Word fluency in high-functioning autistic children. *Autism Developmental Disorder*, 18(4), 637-645.
- 2) Camarata, S. (2014) : Early identification and early intervention in autism spectrum disorders: accurate and effective. *International Journal of Speech-Language Pathology* 16(1), 1-10.
- 3) Delis, D.C. and Kaplan, E. (2001) : *Delis-Kaplan Executive Function System Technical Manual*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment Company.
- 4) Eigsti, I.M., De Marchena, A.B., Schuh, J.M. and Kelley, E. (2011) : Language acquisition in autism spectrum disorders: A developmental review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(2), 681-691.
- 5) Floyd, R.G., Bergeron, R. and Hamilton, G. (2010) : How do executive functions fit with the Cattell-Horn-Carroll model? Some evidence from a joint factor analysis of the Delis-Kaplan Executive Function System and the Woodcock - Johnson III tests of cognitive abilities. *Psychology in the schools*, 47, 721-738.
- 6) Geurts, H.M., Verté, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H. and Sergeant, J.A. (2004) : How specific are executive functioning deficits in attention deficit hyperactivity disorder and autism. *Child Psychological Psychiatry*, 45(4), 836-854.
- 7) Gowen, E. and Hamilton, A. (2013) : Motor abilities in autism: a review using a computational context, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(2), 323-344.
- 8) Karr, J.E., Hofer, S.M., Iverson, G.L. and Garcia-Barrera, M.A. (2019) : Examining the Latent Structure of the Delis-Kaplan Executive Function System. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 34, 381-394.
- 9) Kaufman, A.S., Kaufman, J.C., Balgopal, R. and McLean, J.E. (1996) : Comparison of three WISC-III short forms: Weighing psychometric, clinical, and practical factors. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 25, 97-105.
- 10) Kwok, E.Y.L., Brown, H.M., Smyth, R.E. and Cardy, J.O. (2015) : Meta-analysis of receptive and expressive language skills in autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 9, 202-222.
- 11) Latzman, R.D. and Markon, K.E. (2010) : The factor structure and age-related factorial invariance of the Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS). *Assessment*, 17, 172-184.
- 12) MacNeil, L.K. and Mostofsky, S.H. (2012) : Specificity of dyspraxia in children with autism. *Neuropsychology*, 26(2), 165-171.
- 13) McGrew, K.S. (2005) : The Cattell-Horn-Carroll theory of cognitive abilities, in Flanagan, D.P., Harrison, P.L. (Ed.) *Contemporary intellectual assessment: theories test and issues*. The Guilford Press, New York, 136-181.
- 14) Murray, D., Lesser, M., Lawson, W. (2005) : Attention, monotropism and the diagnostic criteria for autism, *Autism*, 9(2), 139-156.
- 15) Rincover, A. and Ducharme, J.M. (1987) : Variables influencing stimulus overselectivity and "tunnel

vision" in developmentally delayed children, American Journal of Mental Deficiency, 91(4), 422-430.

16) Tager-Flusberg, H. and Kasari, C. (2013) : Minimally verbal school-aged children with autism spectrum disorder: the neglected end of the spectrum, Autism Research, 6(6), 468-478.

17) Turner, M.A. (1999) : Generating novel ideas: fluency performance in high-functioning and learning disabled individuals with autism. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 40(2), 189-201.

18) 上野一彦・藤田和弘・前川久男・石隈利紀・大六一志・松田修 (2010) : WISCIIIとの相関. 日本版 WISC-IV 刊行委員会編, 日本版 WISC-IV 理論・解釈マニュアル, 日本文化科学社, pp.60-61.

表 1 年齢群別の平均 IQ と ASD 重症度

年齢	n	平均 IQ	IQ 範囲	診断名	ASD 重症度
4-6 歳 (未就学)	10	100.200 (14.958)	76-130	ASD(n=10)	レベル 2 (n=2)
					レベル 3 (n=8)
6-7 歳 (低学年)	22	101.045 (21.208)	56-148	ASD(n=20) ASD+MID (n=2)	レベル 2 (n=4)
					レベル 3 (n=18)
8-9 歳 (中学年)	19	105.053 (12.394)	87-131	ASD(n=19)	レベル 2 (n=4)
					レベル 3 (n=15)
10-11 歳 (高学年)	16	90.875 (18.507)	64-124	ASD(n=14) ASD+MID (n=2)	レベル 2 (n=2)
					レベル 3 (n=14)
12-14 歳 (中学生)	17	88.294 (18.244)	62-124	ASD(n=16) ASD+MID (n=1)	レベル 2 (n=2)
					レベル 3 (n=15)

軽度知的障害(Mild Intelligent disorder 以下 MID)

DSM-5 では ASD の重症度がレベル 1(支援を要する), レベル 2(十分な支援を要する), レベル 3(非常に十分な支援を要する)の 3 段階に定義されている. 検査結果と, 施設内の日々の記録とに基づき, 言語聴覚士 2 名により ASD 重症度を判定した.

表 2 因子パターン行列と因子間相関

変数	第1因子 表出性言語機能	第2因子 デザイン	第3因子 空間認知	第4因子 図と地の知覚	因子共通性	
D-KEFS	語頭音 流暢性粗点	<b>0.7831</b>	0.0967	-0.1549	-0.0911	0.5365
	意味カテゴリー流 暢性粗点	<b>0.7139</b>	0.1175	-0.0360	-0.0696	0.5629
	カテゴリー・ スイッチング 流暢性粗点	0.6626	0.0613	0.0705	-0.0270	0.5595
	点繋ぎ粗点	-0.0149	<b>0.9140</b>	0.0006	-0.0568	0.7722
	選択的 点繋ぎ粗点	0.0608	<b>0.9328</b>	-0.0458	0.0414	0.8185
	スイッチング 点繋ぎ粗点	0.1049	0.5773	0.1457	0.0480	0.5911
	PVT-R 修正得点	0.3716	0.1432	-0.0760	0.1121	0.3515
DTVP	視覚と運動の協応 粗点	0.5253	-0.2358	0.2870	0.1628	0.5554
	図形と素地 粗点	-0.0123	0.0407	-0.0406	<b>1.0040</b>	0.2973
	形の恒常性 粗点	0.6070	-0.0507	0.0567	0.1590	0.4962
	空間における位置 粗点	0.2862	0.0312	0.3652	-0.0193	0.3655
空間関係 粗点	-0.0825	0.0653	<b>1.0333</b>	-0.0597	0.5306	
WISC	類似 粗点	<b>0.8630</b>	0.0210	0.0276	-0.0932	0.7000
	積木模様 粗点	0.4538	0.2917	0.1565	0.0918	0.6957
	絵の完成 粗点	0.4948	0.2634	0.0933	0.1216	0.6494
	算数 粗点	0.6671	0.1227	0.2358	-0.0082	0.7855

固有値	7.9166	1.3340	1.1093	1.0028
寄与率 (累積寄与率)	49.48%	8.34% (57.82%)	6.93% (64.75%)	6.27% (71.02%)
$\alpha$ 係数	0.8200	0.9146		

因子間相関

第 1 因子 表出性言語機能	1.0000	0.6349 **	0.5729 **	0.3964 **
第 2 因子 デザイン流暢性	0.6349 **	1.0000	0.4204 **	0.3007 **
第 3 因子 空間認知	0.5729 **	0.4204 **	1.0000	0.3001 **
第 4 因子 図と地の知覚	0.3964 **	0.3007 **	0.3001 **	1.0000

適合度検定

カイ二乗値	自由度	p 値
56.6596	62	0.6678

因子負荷量が.7以上の項目を因子負荷が高かった項目として数えた。共通性が.5を超えていれば充分な値を示している。α係数が.8以上であれば一貫性が高い。相関係数が0-.3未満はほぼ無関係、0.3-0.5未満は非常に弱い相関、.5-.7未満は相関がある、.7-.9未満は強い相関、.9以上は非常に強い相関である。p<.05\*, p<.01\*\*。適合度検定が有意でない場合、因子分析結果がデータに適合している。

表 3 年齢群別の因子得点平均のウェルチ検定

低学年と中学年との第 1 因子表出性言語機能

変数	n	因子得点平均
6-7 歳	22	-0.712(0.679)
8-9 歳	19	0.316(0.552)

効果量 d 値

1.6903 (効果量大)

ウェルチ検定

統計量:t	自由度	p 値
5.3455	38.8731	p < 0.001**

低学年と中学年との第 2 因子デザイン流暢性

変数	n	因子得点平均
6-7 歳	22	-0.411(0.656)
8-9 歳	19	0.052(0.657)

効果量 d 値

0.7245 (効果量中)

ウェルチ検定		
統計量:t	自由度	p 値
2.2558	38.1156	0.0299*
中学年と高学年との第2因子デザイン流暢性		
変数	n	因子得点平均
8-9歳	19	0.052(0.657)
10-11歳	16	0.645(0.871)
効果量 d 値		
0.8006 (効果量大)		
ウェルチ検定		
統計量:t	自由度	p 値
2.2361	27.5432	0.0336*
低学年と中学年との第3因子空間認知		
変数	n	因子得点平均
6-7歳	22	-0.638(0.984)
8-9歳	19	0.325(0.899)
効果量 d 値		
1.0438 (効果量大)		
ウェルチ検定		
統計量:t	自由度	p 値
3.2729	38.8628	0.0022**
低学年と中学年との第4因子図と地の知覚		
変数	n	因子得点平均
6-7歳	22	-0.397(1.173)
8-9歳	19	0.363(0.598)
効果量 d 値		
0.8182 (効果量大)		
ウェルチ検定		
統計量:t	自由度	p 値
2.6628	32.1535	0.0120*

未就学群と低学年群，低学年群と中学年群，中学年群と高学年群，高学年群と中学生群とのウェルチ検定を行い，有意差があった群間比較の一覧を示す．括弧内は標準偏差である． $d \geq 0.2$ (効果量小)， $d \geq 0.5$ (効果量中)， $d \geq 0.8$ (効果量大)． $p < .05^*$ ， $p < .01^{**}$ ．

自閉症スペクトラム児における流暢性検査および言語、認知機能検査成績による因子得点パターン

Pattern analysis of factor scores of fluency and verbal and cognitive tests in children with autism spectrum disorders

日本語要約:自閉症スペクトラム児の認知機能の個人差を明らかにするために、4-14歳の68名の自閉症スペクトラム児に、言語およびデザイン流暢性検査、児童向けウェクスラー式知能検査IVショートフォーム、絵画語彙発達検査を施行し、検査成績の因子分析を行った。第1因子は言語機能、第2因子はデザイン流暢性、第3因子は言語流暢性であると解釈された。因子得点の高低パターンにより8類型を抽出し、障害内容と日常との関連を分析した。言語流暢性因子が低得点の者は、コミュニケーションの問題を有している事が多かった。また、デザイン流暢性因子が低得点の者は、国語の読解課題や漢字の課題が苦手という問題を有していることが多かった。ワーキングメモリーや流暢性検査が低得点の者は、感情抑制困難、展望記憶障害、認知的柔軟性が低いという遂行機能の問題を有していることが多かった。本研究における対象をAllen & Rapinの分類と対比した。言語機能が低い群では、語彙-統語論障害が多くの対象者に当てはまった。言語流暢性が低い群では、意味論-語用論障害が全ての対象者に当てはまった。Allen & Rapinの分類では、語彙-統語論障害型と意味論-語用論障害型が多かった。本研究のASD児には言語機能が低い群と言語流暢性が低い群が多く認められた。

キーワード：流暢性、自閉症スペクトラム児、因子分析

## I.はじめに

自閉症スペクトラム(Autism Spectrum disorder 以下 ASD)は、精神障害の診断・統計マニュアル第5版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5 以下 DSM-5)によれば、A)社会的コミュニケーションおよび相互関係における持続的障害と、B)限定された反復する様式の行動、興味、活動とによって特徴づけられている。そして、ASD児は遂行機能障害を伴うことがあることが知られている。本研究で取り上げた言語およびデザイン流暢性は、遂行機能に含まれている。言語流暢性は制限時間内で「あ」などから始まる言葉や動物などの名前を、できる限り多く思いつく検査で評価される能力である。また、デザイン流暢性は制限時間内で点を繋いで、模様をできる限り多く思いつく検査で評価される能力である。

本研究では、発達支援と放課後等デイサービスに通うASD児を対象とし、言語およびデザイン流暢性検査、児童向けウェクスラー式知能検査IV(Wechsler intelligence scale for children 以下 WISC-IV)ショートフォーム、絵画語彙発達検査(Picture Vocabulary Test-Revised 以下 PVT-R)を施行し、因子分析を行なった。流暢性検査はデリス・カプラン遂行機能システム検査(Delis Kaplan executive function system 以下 D-KEFS)の方法に基づいて実施した。言語およびデザイン流暢性と、言語機能および認知機能との関連を検討するためこれらの検査を選んだ。

D-KEFSの検査成績に因子分析を行った先行研究として、Karr et al.は、425名の成人のD-KEFSの標準化サンプルは、抑制、シフティング、流暢性の3要素のモデルに適合したが、シフティングと流暢性の相関が高かったと述べた。シフティングと流暢性が合成された2要素モデルはより高く適合したが、より収束性が低かったと述べた。Latzman et al.は11-16歳のD-KEFSの因子分析を実施して、3つの因子を概念の柔軟性、監視、および抑制であると解釈した。Floyd et al.はD-KEFSとウッドコック・ジョンソンIII検査の因子分析を行った。因子をキャッテル・ホーン・キャロル(Cattell Horn Carroll 以下 CHC)モデルを用いて解釈した。6つの因子を抽出した。第

1 因子は CHC の一般的な機能である包括的知識であった。第 2 因子は CHC の一般的な機能である処理速度であった。第 3 因子は CHC の一般的な機能である長期記憶と想起と、CHC の特異的な機能である命名機能であった。第 4 因子は CHC の一般的な機能である短期記憶であった。第 5 因子は認知的柔軟性であり、既存の CHC モデルには存在しなかった。管見の限り、D-KEFS の因子得点の高低パターンにより分類した先行研究は存在しなかった。

ASD は症状が多岐にわたり個人差も大きい。因子パターンを検討することで、ASD の特徴が判明する可能性があると考えた。そのため本研究では複数の検査を施行し、因子分析し、その因子得点により個人差の質的相違を明らかにした。因子得点の高低パターンにより 8 類型を抽出し、障害内容と日常との関連を分析した。

また、本研究におけるパターン分類と先行研究におけるパターン分類とを比較するため、Allen & Rapin に基づく分類方法でも対象を分類した。Allen & Rapin は、言語発達障害を 6 種類に分類した。まず大きく 3 種類に分類しており、それは 1.受容性障害 2.表出性障害 3.高水準処理障害である。1.受容性障害には 2 種類の下位分類があり、1a.聴覚失認、1b.音韻論-統語論障害混合に分かれている。2.表出性障害には 2 種類の下位分類があり、2a.非流暢(発語失行)、2b.流暢(発話プログラミング障害)に分かれている。3.高水準処理障害には 2 つの下位分類があり、3a.語彙-統語論障害、3b.意味論-語用論障害に分かれている。Allen & Rapin が取り上げた先行研究においても同様の分類は引用されておらず、この分類方法は独自性が高いものである。本研究においては、ASD 児は言語流暢性が障害されることが多いことから、3a.語彙-統語論障害型と 3b.意味論-語用論障害型が多いことが予測される。

本研究の目的は、分析を通じて ASD 児の言語機能と認知機能との特徴を明らかにすることである。

## II.方法

### 1.対象者

4-14 歳の児童発達支援と放課後等デイサービスに通う ASD 児 68 名を対象とした。診断名は ASD63 名、ASD と軽度知的障害の合併 5 名であった。

### 2.検査内容

流暢性検査は D-KEFS の方法を参考にして施行したが、英語と日本語の違いがあるため一部の変更を行なった。言語流暢性検査では、60 秒のできる限り多くの言葉を思いついてもらった。この検査には以下の 3 条件がある。条件 1 の語頭音流暢性条件では、「ふ、あ、し」から始まる言葉をできるだけ多く言ってもらった。条件 2 の意味カテゴリー流暢性条件では、動物の名前を述べてもらった。条件 3 のスイッチング流暢性条件では、果物と家具の名前を交互に述べてもらった。60 秒を 15 秒ずつの 4 つの区間に分けて、区間ごとに言えた言葉を記録した。

また、デザイン流暢性検査では四角の枠とその内側に複数の点が印刷された用紙を使用した。3 つのルールを提示したが、それは、それぞれ異なった模様を描くこと、4 本の直線のみを使って模様を描くこと、1 つ以上の点で他の線に繋ぐことであった。60 秒のできる限り多くの模様を描いてもらった。条件 1 の点繋ぎ条件では、黒い点だけが印刷された用紙を用い、黒い点を繋いで模様を描いてもらった。条件 2 の選択的繋ぎ条件では、黒と白の点が印刷された用紙を用い、黒い点と白い点のうちから、白い点のみを繋いで模様を描いてもらった。条件 3 のスイッチング

点繋ぎ条件では、黒と白の点が印刷された用紙を用い、黒い点と白い点を交互に繋いで模様を描いてもらった。正しく描けた模様を記録した。

Kaufman et al.の研究に基づき、WISC-IVショートフォームとして類似、積木模様、絵の完成、算数の各課題を選び実施した。

### 3.分析方法

WISC-IVショートフォームには統一された形式が無く、先行研究も無いため、Kaufman et al.のWISC-IIIについての研究に基づいて分析した。日本版 WISC-IV理論・解釈マニュアル によれば、WISC-IIIと WISC-IVとは相関係数.62 から.88 までの範囲の高い相関が認められている。過去2年以内に WISC-IVを受けたことがある者は、その検査結果を用いた。

統計ソフトはエクセル統計を用いた。因子分析を実施した。直交回転のバリマックス法と斜交回転のプロマックス法を実施して、因子間相関が認められたため、プロマックス法を採用した。固有値1以上を因子として採用した。ASD 児 68 名の流暢性粗点から標準得点を算出した。課題間の成績差を考慮して、標準得点と評価点を因子分析に用いた。言語の違いがあることから、正確な評価は困難であると考えた。そのため当研究では評価点ではなく、独自に算出した標準得点を用いて分析した。因子負荷量が.6以上の項目を因子負荷が高い項目とした。

### 4.成績パターンの検討方法

まず、3 因子の得点がプラスかマイナスかにより、8 パターンに分類した。

次に Allen & Rapin に基づく分類を行なった。Allen & Rapin は、言語発達障害を6種類に分類した。大きく1.受容性障害 2.表出性障害 3.高水準処理障害の3種類に分類している。1.受容性障害には1a.聴覚失認、1b.音韻論-統語論障害混合がある。2.表出性障害には2a.非流暢(発語失行)、2b.流暢(発話プログラミング障害)がある。3.高水準処理障害には3a.語彙-統語論障害、3b.意味論-語用論障害がある。検査結果、保護者の主訴、事業所の支援記録に基づき、言語聴覚士2名により、対象者の行動特徴の抽出を行った。行動特徴と検査成績を合わせて Allen & Rapin に基づく分類を行った。

### 5.倫理的配慮

本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施された。承認番号は19-026である。対象者本人が理解できるよう配慮した書面により十分な説明を行い、対象者本人に対してインフォームド・アセントを実施した上で、保護者にはインフォームド・コンセントを実施した。対象者本人に同意書に署名して貰い、保護者に同意撤回書と返信用封筒を手渡した。

## III.結果

### 1.流暢性、言語、視覚検査の因子分析

Table 1 に、ASD 児 68 名の流暢性、言語、視覚検査の因子パターン行列を示した。因子負荷量が.6以上の検査項目をみると、第1因子は、PVT-R、類似、算数の因子負荷が高かった。算数課題は言語性ワーキングメモリーを評価するものである。算数能力は言語機能、視覚機能、遂行機能の合成能力である。第1因子は言語機能であると解釈された。第2因子は点繋ぎ、選択的繋ぎの因子負荷が高かった。第2因子はデザイン流暢性であると解釈された。第3因子は、カテゴリー・スイッチング流暢性、意味カテゴリー流暢性、語頭音流暢性の因子負荷が高かった。第3因子は言語流暢性であると解釈された。

また、因子間相関が最も高かったのは、第2因子であるデザイン流暢性と第3因子である言語流暢性であった。デザイン流暢性と言語流暢性とは、流暢性という共通基盤がある。そのために因子間相関が高くなったと解釈された。

Table 1

## 2. 因子得点の高低パターンと基礎データ

Table 2 に対象者の因子得点の高低パターンを示した。因子得点がプラスであれば高、マイナスであれば低にした。8パターンが抽出された。パターンごとに対象者のプロフィールとして特徴や困難なことを記載した。すべての因子が高得点の群15名と、すべての因子が低得点の群19名を除いて多かったパターンは、デザイン流暢性と言語流暢性の因子が低得点の群(1高2低3低型)で9名であった。次に多かった群は、デザイン流暢性の因子のみが低得点の群(1高2低3高型)と、言語機能の因子のみが低得点の群(1低2高3高型)で各6名であった。少なかったパターンは、1高2高3低型の4名と、1低2低3高型の4名であった。

各パターンの対象者が有していた困難なことや特徴について、その人数を数えた。1高2高3高型は、コミュニケーション12名、ワーキングメモリー7名、漢字課題4名、不注意3名、感情抑制3名、中心性統合1名、読み飛ばしが多い1名、吃音様発話1名、展望記憶1名、算数1名、であった。

1高2高3低型は、コミュニケーション4名、ワーキングメモリー2名、感情抑制2名、不注意2名、読み飛ばしが多い1名、モニタリング1名、機能性構音障害1名、漢字課題1名、であった。

1高2低3高型は、ワーキングメモリー4名、認知的柔軟性2名、読み書き課題2名、コミュニケーション1名、展望記憶1名、感情抑制1名、国語読解課題1名、視覚課題1名、漢字課題1名であった。

1高2低3低型は、コミュニケーション9名、ワーキングメモリー6名、読み書き課題5名、機能性構音障害4名、感情抑制4名であった。

1低2高3高型は、ワーキングメモリー6名、読み書き課題4名、算数筆算課題4名、感情抑制4名、英語2名、限局性学習症(Specific Learning Disorder 以下 SLD)1名、漢字課題1名、書字1名であった。

1低2高3低型は、ワーキングメモリー6名、コミュニケーション4名、読み書き3名、SLD1名、多動性1名、声量低下1名、吃音様発話1名、知的障害1名、国語読解課題1名、文法障害1名、錯語1名であった。

1低2低3高型は、コミュニケーション4名、算数4名、ワーキングメモリー3名、読み書き3名、感情抑制2名、英語2名、吃音様発話1名、認知的柔軟性1名、国語読解1名であった。

1低2低3低型は、ワーキングメモリー18名、読み書き17名、算数17名、コミュニケーション17名、軽度知的障害4名、感情抑制4名、機能性構音障害4名、場面緘黙1名、不安症状1名、文法1名、錯語1名であった。

Table 3、Table 4 に、パターン別の標準得点平均と評価点平均を示した。パターン別の平均値を用いたウェルチ検定を行った。p<.05\*、p<.01\*\*である。語頭音流暢性は1高2高3高型と1高2高3低型\*\*、1高2低3低型\*\*、1低2高3低型\*\*、1低2低3高型\*、1低2低3低型\*\*との間に有意差が認められた。意味カテゴリー流暢性は1高2高3高型と1高2低3低型\*\*、1低2高3

低型\*\*、1低2低3低型\*\*との間に有意差が認められた。カテゴリー・スイッチング流暢性は1高2高3高型と1高2高3低型\*\*、1高2低3低型\*\*、1低2高3低型\*\*、1低2低3低型\*\*との間に有意差が認められた。点繋ぎは1高2高3高型と1高2低3高型\*\*、1高2低3低型\*\*、1低2低3高型\*\*、1低2低3低型\*\*との間に有意差が認められた。選択的繋ぎは1高2高3高型と1高2低3高型\*\*、1高2低3低\*\*、1低2低3高型\*\*、1低2低3低型\*\*との間に有意差が認められた。スイッチング繋ぎは1高2高3高型と1高2低3高\*、1高2低3低\*\*、1低2低3低型\*\*との間に有意差が認められた。PVT-Rは、1高2高3高型と1低2低3高型\*\*、1低2低3低型\*\*との間に有意差が認められた。類似は、1高2高3高型と1低2高3高型、1低2高3低型\*\*、1低2低3高型\*\*、1低2低3低型\*\*との間に有意差が認められた。積木は1高2高3高型と1高2低3高型\*\*、1高2低3低型\*\*、1低2高3高\*\*、1低2高3低型\*、1低2低3高\*\*、1低2低3低型\*\*との間に有意差が認められた。絵の完成は、1高2高3低型と、1低2低3低型\*との間に有意差が認められた。算数は、1高2高3高型と、1低2低3低型\*との間に有意差が認められた。Table 5に、対象者をAllen & Rapinに基づき分類した結果を示した。3a.語彙-統語論障害型と3b.意味論-語用論障害型に分類された者が多かった。

Table 2

Table 3

Table 4

Table 5

#### IV.考察

##### 1.因子得点の高低パターン分類結果

すべての因子が高得点の群は15名、すべての因子が低得点の群は19名であり両パターンとも多かった。それ以外では、言語機能は高得点であるがデザイン流暢性と言語流暢性の因子がともに低得点の群である(1高2低3低型)には、9名が該当し、比較的多かった。この群のような言語機能の高いASDは、コミュニケーションが苦手なことが多いとされ、その特徴が反映された群であると思われた。次に多かった群は、デザイン流暢性の因子のみが低得点の群(1高2低3高型)と、言語機能の因子のみが低得点の群(1低2高3高型)で、それぞれ6名であった。デザイン流暢性の因子のみが低得点の群については、ASDの創造力が低いという問題が反映されていると思われる。また、言語機能の因子のみが低得点の群は、抽象的な言語の表出と受容は苦手であるが、具体的な語想起は得意な群であると思われた。

少なかったパターンは、言語流暢性のみ低得点の群(1高2高3低型)の4名と、言語流暢性のみ高得点の群(1低2低3高型)の4名であった。言語流暢性が他の2つの因子と分離して、高かったり低かったりするパターンは少なかった。言語機能と言語流暢性、デザイン流暢性と言語流暢性の成績が、連動して高かったり低かったりすることがASD児の特徴であると思われる。

##### 2.パターンごとの分析

因子得点高低パターンを検討した結果、言語流暢性因子が低得点の者は、コミュニケーションの問題を有している事が多かった。また、デザイン流暢性因子が低得点の者は、国語の読解課題や漢字の課題が苦手という問題を有している事が多かった。加えて、ワーキングメモリーや流暢性検査が低得点の者は、感情抑制困難、展望記憶の問題、認知的柔軟性が低いという遂行機能の

問題を有していることが多かった。

パターン分析の結果、様々な因子得点パターンの対象者がいたことは、ASD 児の多様性の反映である。

第 1 因子の言語機能について述べる。Tager-Flusberg & Kasari は、3 割の ASD 児は語彙が少ないと述べている。また Eigsti et al. は、語彙が正常な ASD 児について、構造的には健常な言語機能を有しているが、語用論が障害されていると言う。Kwok et al. によれば、多くの ASD 児は、受容性言語機能と表出性言語機能が等しく障害されており、ASD 群には定型発達群より 1.5 標準偏差の成績低下が認められた。また、Camarata は、受容性言語機能が ASD 児の社会性の発達と学習の機会とに大きく影響すると述べた。

第 1 因子の言語機能に含まれるワーキングメモリーについて、Habib et al. はメタアナリシスにより、ASD 者は生涯にわたって音韻性、視空間性ワーキングメモリーの多大な障害を有すると示した。

第 2 因子のデザイン流暢性について考察する。Turner は、ASD の言語流暢性、アイデア流暢性、デザイン流暢性を研究した。彼は ASD 群と非 ASD 群とを、言語性 IQ が 76 以上の高機能群と言語性 IQ が 74 以下の低機能群とに分けた。それにより、高機能 ASD 群、低機能 ASD 群、定型発達群、学習障害群の 4 グループを作った。そして言語流暢性(語頭音流暢性と意味カテゴリー流暢性)、アイデア流暢性(新聞紙の新しい使い方を思いつくなど事物の使い方と無意味な線面の解釈)、デザイン流暢性(抽象的で無意味なデザインを思いつく能力)を検討した。その結果、言語とアイデア流暢性課題において、高機能 ASD 群の成績は低機能 ASD 群と同等であり、学習障害群よりも大幅に低かった。また、ASD 群と対照群とによって描かれたデザインの数に有意差は認められなかったが、ASD 群は同一デザイン反復誤りの割合が大幅に高いという明確な質的違いを明らかにした。

第 3 因子の言語流暢性について述べる。Boucher は ASD 児に言語流暢性検査を実施して、ASD 児は検索方法の作成が困難であることを指摘した。さらに Geurts et al. によれば、ASD 児では言語流暢性検査の成績が低下していた。

ASD 児の言語流暢性低下を指摘した先行研究は多いが、本研究においては第 2 因子がデザイン流暢性であり、第 3 因子が言語流暢性である。本研究において、デザイン流暢性の方が言語流暢性よりも ASD 児の特徴を反映することを明らかにできた。これは先行研究に無い本研究の意義である。

### 3. Allen と Rapin に基づく分類

Allen & Rapin に基づいて分類した結果、3a.語彙-統語論障害、3b.意味論-語用論障害型が多かった。このことは ASD による言語流暢性の低下を反映している。

ASD による言語流暢性成績低下を示す先行研究として、Boucher は ASD 者に言語流暢性検査を実施して、検索方法の生成が困難だと指摘した。Kleinhaus は、高機能 ASD 者に D-KEFS の TMT、デザイン流暢性検査、言語流暢性検査を実施して、スイッチングと言語流暢性検査における思考開始の成績低下を認めた。これらの先行研究と同様に、ASD による言語流暢性の成績低下が本研究において認められた。

因子得点高低パターンとの関係を考察すると、第 1 因子の言語機能と第 3 因子の言語流暢性がともに高い群である(1 高 2 高 3 高型)と(1 高 2 低 3 高型)では、Allen & Rapin の分類に当てはま

るものはなかった。言語機能が低い群である(1低2高3高型)(1低2高3低型)(1低2低3高型)(1低2低3低型)では、3a.語彙-統語論障害が多くの対象者に当てはまった。言語流暢性が低い群である(1高2高3低型)(1高2低3低型)(1低2高3低型)(1低2低3低型)では、3b.意味論-語用論障害が全ての対象者に当てはまった。また、(1低2高3低型)には1名2b.流暢(発話プログラミング障害)が当てはまった。加えて(1低2低3低型)にも1名、2a.非流暢(発語失行)が当てはまった。

#### 4. 本研究の限界について

研究対象としたのは、児童発達支援と放課後等デイサービスに通う ASD 児である。そのためこの対象群が ASD 児全体を代表しているというわけではない。また、流暢性検査の参考にした D-KEFS 検査は、英語を母語とする人を対象とした検査法である。本研究では日本語で検査したため、一部の方法を変更する必要があった。

#### 結論

流暢性検査などの結果により ASD 児の類型化を試みた。因子得点の高低パターンにより 8 パターンに分類し、症例を分析した。言語流暢性因子が低得点の者は、コミュニケーションの問題を有している事が多かった。また、デザイン流暢性因子が低得点の者は、国語の読解課題や漢字の課題が苦手という問題を有している事が多かった。加えて、ワーキングメモリーや流暢性検査が低得点の者は、感情抑制困難、展望記憶障害、認知的柔軟性が低いという遂行機能の問題を有している事が多かった。本研究における対象を Allen & Rapin の分類と対比した。言語機能が低い群では、語彙-統語論障害が多くの対象者に当てはまった。言語流暢性が低い群では、意味論-語用論障害が全ての対象者に当てはまった。Allen & Rapin の分類では、語彙-統語論障害型と意味論-語用論障害型が多かった。本研究の ASD 児には言語機能が低い群と言語流暢性が低い群が多く認められた。

Table 1 ASD 児 68 名因子パターン行列

変 数		第 1 因子 (言語機能)	第 2 因子 (デザイン 流暢性)	第 3 因子 (言語流暢性)	共通性
WISC	類似評価点	<b>0.960</b>	-0.165	0.124	0.838
	積木評価点	0.551	0.181	-0.075	0.614
	完成評価点	0.578	0.204	-0.162	0.473
	算数評価点	<b>0.719</b>	-0.032	0.069	0.593
	PVT-R 修正得点	<b>0.652</b>	0.012	0.108	0.632
D-KEFS	点繋ぎ標準得点	0.016	<b>0.929</b>	0.038	0.841
	選択的繋ぎ標準得点	0.066	<b>0.878</b>	0.098	0.885
	スイッチング繋ぎ標準得点	-0.120	0.581	0.179	0.548
	語頭音流暢性標準得点	0.190	0.069	<b>0.632</b>	0.560

意味カテゴリー流暢性 標準得点	-0.042	0.187	<b>0.719</b>	0.614
カテゴリー・スイッチング 流暢性標準得点	0.019	0.048	<b>0.748</b>	0.594
固有値	5.765	2.067	1.526	
寄与率(累積寄与率)	36.0%	12.9%(49.0%)	9.5%(58.5%)	
$\alpha$ 係数	0.8234	0.9206	0.8055	

因子間相関

第1因子(言語機能)	1.0000	0.4251**	0.4720**
第2因子(デザイン流暢性)	0.4251**	1.0000	0.4834**
第3因子(言語流暢性)	0.4720**	0.4834**	1.0000

適合度検定

カイ二乗値	自由度	p 値
44.646	50	0.687

因子負荷量が.6以上の項目を因子負荷が高かった項目として数えた。共通性が.5を超えていれば十分な値を示している。 $\alpha$ 係数が.8以上であれば一貫性が高い。相関係数が0-.3未満はほぼ無関係、.3-.5未満は非常に弱い相関、.5-.7未満は相関がある、.7-.9未満は強い相関、.9以上は非常に強い相関である。 $p<.05^*$ 、 $p<.01^{**}$ 。適合度検定が有意でない場合、因子分析結果がデータに適合している。

Table 2 ASD 児 68 名の因子得点の高低パターン

因子得点高低パターン	n	プロフィール (困難なことや特徴)
1 高 2 高 3 高	15	コミュニケーション 12 名、ワーキングメモリー 7 名、漢字課題 4 名、不注意 3 名、感情抑制 3 名、中心性統合 1 名、読み飛ばしが多い 1 名、吃音様発話 1 名、展望記憶 1 名、算数 1 名、
1 高 2 高 3 低	4	コミュニケーション 4 名、ワーキングメモリー 2 名、不注意 2 名、感情抑制 2 名、読み飛ばしが多い 1 名、モニタリング 1 名、機能性構音障害 1 名、漢字課題 1 名、
1 高 2 低 3 高	6	ワーキングメモリー 4 名、認知的柔軟性 2 名、読み書き課題 2 名、コミュニケーション 1 名、展望記憶 1 名、感情抑制 1 名、国語読解課題 1 名、視覚課題 1 名、漢字課題 1 名、
1 高 2 低 3 低	9	コミュニケーション 9 名、ワーキングメモリー 6 名、読み書き課題 5 名、機能性構音障害 4 名、感情抑制 4 名、
1 低 2 高 3 高	6	ワーキングメモリー 6 名、読み書き課題 4 名、算数筆算課題 4 名、感情抑制 4 名、英語 2 名、SLD1 名、漢字課題 1 名、書字 1 名
1 低 2 高 3 低	5	ワーキングメモリー 6 名、コミュニケーション 4 名、読み書き 3 名、SLD1 名、多動性 1 名、声量低下 1 名、吃音様発話 1 名、知的障害 1 名、国語読解課題 1 名、文法障害 1 名、錯語 1 名

1 低 2 低 3 高	4	コミュニケーション 4 名、算数 4 名、ワーキングメモリー 3 名、読み書き 3 名、感情抑制 2 名、英語 2 名、吃音様発話 1 名、認知的柔軟性 1 名、国語読解 1 名、
1 低 2 低 3 低	19	ワーキングメモリー 18 名、コミュニケーション 17 名、読み書き 17 名、感情抑制 4 名、機能性構音障害 4 名、軽度知的障害 4 名、場面緘黙 1 名、不安症状 1 名、文法 1 名、錯語 1 名、算数 17 名

因子得点がプラスであれば高、マイナスであれば低に分類した。前から第 1、2、3 因子の順番に並べた。8 パターンに分類できた。第 1 因子が言語機能、第 2 因子がデザイン流暢性、第 3 因子が言語流暢性であった。

Table 3 ASD 児 68 名の標準得点

高低パターン 因子得点	生活年齢	知能指数	流暢性 語頭音	流暢性 意味カテゴリー	スイッチング カテゴリー・ 流暢性	点繋ぎ	点繋ぎ 選択的	スイッチング 点繋ぎ
1 高 2 高 3 高	12	121	2.156	1.252	1.370	1.858	1.181	1.543
	11	105	1.193	1.150	0.784	0.200	1.181	-0.061
	12	89	0.016	0.542	1.370	1.195	1.767	1.543
	9	119	0.658	-0.473	0.198	0.532	0.595	-1.345
	9	106	0.016	0.846	1.370	0.200	0.595	0.901
	11	108	1.300	1.252	0.198	1.858	1.474	1.543
	13	124	1.728	0.643	-0.095	1.527	2.353	2.826
	10	103	-0.519	0.542	0.198	1.195	1.181	0.580
	9	126	0.872	0.745	0.784	0.532	1.181	0.580
	8	131	-0.198	-0.270	0.784	0.200	0.595	0.901
	7	148	1.407	0.136	0.491	0.200	0.888	0.260
	10	124	1.942	2.672	2.248	1.858	2.060	0.901
	9	92	1.728	0.846	-0.095	0.200	0.009	0.260
9	113	-0.198	0.237	0.198	0.863	0.595	-0.382	
8	110	0.658	0.237	0.784	0.863	0.595	-0.703	
1 高 2 高 3 低	7	124	0.337	0.237	-0.388	0.200	0.302	0.901
	6	121	-0.305	-0.676	0.198	1.195	-0.284	0.580
	8	111	-0.305	-0.270	-0.973	1.527	0.888	-1.024
	7	106	-0.091	-1.183	-0.388	0.200	0.009	0.260
1 高 2 低 3 高	12	102	1.407	-0.372	1.370	-0.463	0.302	-0.382

	8	113	0.658	-0.473	0.198	-0.795	-0.284	0.901
	6	121	0.230	0.542	0.491	-0.463	-0.870	-1.345
	13	90	3.226	2.064	1.662	-0.463	-0.870	-1.345
	11	114	1.193	1.252	1.077	-0.132	-0.284	0.260
	7	106	-0.626	1.049	-0.095	-0.463	-0.284	-0.382
1 高 2 低 3 低	6	102	-0.947	-1.589	-1.852	-0.463	-0.870	-0.061
	7	113	-0.412	-0.067	-0.680	-0.132	0.009	-0.703
	6	103	0.016	-1.183	0.198	-1.790	-1.750	-0.382
	6	110	-1.161	0.034	-1.559	-0.463	-0.284	-0.382
	8	103	-0.840	-0.169	-0.973	-0.795	-0.577	-0.061
	8	106	-0.198	-0.777	-0.680	-0.463	-0.577	-0.703
	9	97	-0.519	0.643	-1.266	-0.463	0.009	0.260
	6	119	-0.519	-0.879	0.491	-0.132	0.009	-1.345
	6	90	-0.198	-0.777	1.077	-1.458	-0.870	-1.345
1 低 2 高 3 高	14	73	0.230	0.440	0.784	1.858	0.888	1.543
	13	76	-0.733	2.267	1.370	1.195	1.767	1.864
	11	88	0.016	0.745	1.370	1.195	0.595	1.543
	12	90	-0.305	0.034	1.662	-0.463	0.888	2.185
	9	92	0.444	1.252	0.491	0.532	0.009	0.260
	11	84	2.691	0.542	0.784	1.858	1.767	1.222
1 低 2 高 3 低	11	72	-0.626	0.136	-0.095	0.863	0.888	0.901
	6	87	-0.198	-1.386	-0.973	0.532	0.888	-0.061
	12	84	-0.947	-1.183	-0.388	1.195	0.888	1.222
	10	68	0.016	-1.589	-0.973	-0.795	-0.577	-0.382
	10	82	-0.412	0.136	0.491	1.527	1.181	-0.382
1 低 2 低 3 高	12	89	0.444	-0.372	1.077	-0.463	-0.577	0.580
	11	76	-0.519	0.643	0.491	-0.795	-0.870	-0.382
	9	88	-0.305	0.745	0.784	-0.463	-0.577	0.260
	14	76	0.444	2.165	0.198	-1.127	-0.870	-0.703
1 低 2 低 3 低	4	95	-1.589	-1.386	-0.973	-1.127	-0.870	-0.382
	9	97	-1.054	0.034	-0.388	-1.127	-0.870	0.260
	11	86	-0.305	0.339	-1.852	-0.463	0.009	0.901
	6	106	0.016	-1.386	-1.266	-0.795	-0.284	0.260
	6	105	0.016	-0.574	-0.680	-0.795	0.009	-1.345
	6	78	-1.589	-1.386	-1.559	-0.132	-0.577	-1.024
	9	87	-1.268	-0.169	1.077	-0.795	-0.284	-0.382
	14	62	-1.054	-0.980	-0.388	-1.458	-1.750	-1.345

	10	64	-1.268	-1.488	-0.680	-0.795	-0.577	-0.382
	6	89	0.123	0.440	-0.095	0.532	-0.870	0.260
	6	52	-1.589	-1.589	-1.852	-1.458	-0.870	-1.345
	6	102	-0.626	-0.169	-0.680	-1.127	-1.457	-1.024
	6	76	-0.947	-1.285	-0.680	-0.795	-1.457	-0.382
	6	98	0.658	0.136	-0.388	-0.795	-0.577	-1.024
	6	56	-0.947	-1.589	-2.145	-0.795	-1.750	-1.345
	7	61	-0.733	-0.879	-0.388	-1.127	-1.750	-1.024
	10	70	-0.840	0.237	-1.852	1.527	0.595	-1.024
	10	52	-0.519	-0.676	-0.680	-1.458	-1.457	-1.345
	12	74	-0.412	0.034	-0.095	-1.127	-1.457	-1.024
1 高 2 高 3 高 平均(SD)			0.851 (0.841)	0.690 (0.724)	0.706 (0.637)	0.885 (0.635)	1.083 (0.611)	0.623 (1.000)
1 高 2 高 3 低 平均(SD)			-0.091 (0.262)	-0.473 (0.522)	-0.388 (0.414)	0.781 (0.592)	0.229 (0.433)	0.179 (0.731)
1 高 2 低 3 高 平均(SD)			1.015 (1.191)	0.677 (0.898)	0.784 (0.633)	-0.463 (0.191)	-0.382 (0.403)	-0.382 (0.808)
1 高 2 低 3 低 平均(SD)			-0.531 (0.365)	-0.529 (0.652)	-0.583 (0.926)	-0.684 (0.542)	-0.545 (0.543)	-0.525 (0.527)
1 低 2 高 3 高 平均(SD)			0.391 (1.096)	0.880 (0.719)	1.077 (0.414)	1.029 (0.807)	0.986 (0.625)	1.436 (0.605)
1 低 2 高 3 低 平均(SD)			-0.433 (0.334)	-0.777 (0.757)	-0.388 (0.556)	0.664 (0.802)	0.654 (0.626)	0.260 (0.673)
1 低 2 低 3 高 平均(SD)			0.016 (0.435)	0.795 (0.903)	0.638 (0.328)	-0.712 (0.275)	-0.724 (0.147)	-0.061 (0.507)
1 低 2 低 3 低 平均(SD)			-0.733 (0.616)	-0.649 (0.712)	-0.819 (0.768)	-0.743 (0.708)	-0.855 (0.662)	-0.669 (0.666)

括弧内は標準偏差である。

Table 4 ASD 児 68 名の評価点

因子得点 高低 パターン	生活 年齢	知能 指数	PVT-R	類似	積木 模様	絵の 完成	算数
1 高 2 高 3 高	12	121	15	14	16	13	10
	11	105	10	11	13	10	9
	12	89	11	9	13	10	7

	9	119	12	14	13	12	13
	9	106	9	11	15	9	9
	11	108	10	13	15	10	7
	13	124	13	13	13	15	14
	10	103	12	12	10	14	6
	9	126	12	18	13	12	13
	8	131	19	14	15	12	13
	7	148	18	19	17	15	19
	10	124	16	16	12	16	11
	9	92	19	12	9	9	8
	9	113	15	13	9	10	16
	8	110	13	12	12	16	6
1 高 2 高 3 低	7	124	13	14	19	11	11
	6	121	10	9	19	16	9
	8	111	15	12	11	14	10
	7	106	13	12	10	16	6
1 高 2 低 3 高	12	102	9	11	12	13	5
	8	113	13	14	13	7	14
	6	121	13	15	9	14	15
	13	90	15	12	9	7	6
	11	114	16	13	8	10	9
	7	106	11	14	8	12	9
1 高 2 低 3 低	6	102	4	12	10	10	9
	7	113	15	12	11	11	8
	6	103	13	10	8	10	11
	6	110	10	13	15	11	7
	8	103	10	11	9	12	10
	8	106	13	15	9	12	8
	9	97	15	13	7	9	9
	6	119	17	13	13	14	12
	6	90	9	13	6	8	7
1 低 2 高 3 高	14	73	12	8	8	8	8
	13	76	8	5	6	6	8
	11	88	2	8	13	12	7
	12	90	13	10	10	9	8
	9	92	15	10	8	10	7
	11	84	8	7	7	10	6
1 低 2 高 3 低	11	72	9	6	14	10	7

	6	87	10	9	6	9	9
	12	84	16	6	8	10	6
	10	68	1	7	4	4	5
	10	82	8	8	5	11	5
1 低 2 低 3 高	12	89	10	9	10	10	10
	11	76	6	8	8	8	9
	9	88	8	9	9	9	9
	14	76	8	6	6	9	4
1 低 2 低 3 低	4	95	13	8	12	10	7
	9	97	12	7	8	12	11
	11	86	7	8	9	9	9
	6	106	9	6	12	19	7
	6	105	10	6	16	12	9
	6	78	9	9	10	10	6
	9	87	9	8	9	8	7
	14	62	2	5	4	4	3
	10	64	1	7	8	8	6
	6	89	14	9	7	8	9
	6	52	2	4	2	2	2
	6	102	6	7	11	15	8
	6	76	9	9	8	5	3
	6	98	11	10	9	11	9
	6	56	1	6	4	7	1
	7	61	2	7	7	7	8
	10	70	5	1	5	8	7
	10	52	2	4	1	4	1
	12	74	10	9	3	9	3
	1 高 2 高 3 高 平均(SD)			13.600 (3.158)	13.400 (2.550)	13.000 (2.309)	12.200 (2.427)
1 高 2 高 3 低 平均(SD)			12.750 (1.785)	11.750 (1.785)	14.750 (4.264)	14.250 (2.046)	9.000 (1.870)
1 高 2 低 3 高 平均(SD)			12.833 (2.339)	13.167 (1.344)	9.833 (1.951)	10.500 (2.754)	9.667 (3.727)
1 高 2 低 3 低 平均(SD)			11.778 (3.735)	12.444 (1.343)	9.778 (2.699)	10.778 (1.685)	9.000 (1.633)
1 低 2 高 3 高 平均(SD)			9.667 (4.269)	8.000 (1.732)	8.667 (2.285)	9.167 (1.863)	7.333 (0.745)
1 低 2 高 3 低 平均(SD)			8.800 (4.792)	7.200 (1.166)	7.400 (3.555)	8.800 (2.482)	6.400 (1.497)

1 低 2 低 3 高	8.000	8.000	8.250	9.000	8.000
平均(SD)	(1.414)	(1.225)	(1.479)	(0.707)	(2.345)
1 低 2 低 3 低	7.053	6.842	7.632	8.842	6.105
平均(SD)	(4.211)	(2.159)	(3.716)	(3.883)	(2.954)

括弧内は標準偏差である。

Table 5 ASD 児 68 名の因子得点の高低パターンの Allen と Rapin に基づく分類

因子得点高低パターン	n	分類
1 高 2 高 3 高	15	
1 高 2 高 3 低	3	3b.意味論-語用論障害 3 名
1 高 2 低 3 高	6	
1 高 2 低 3 低	9	3b.意味論-語用論障害 9 名
1 低 2 高 3 高	6	3a.語彙-統語論障害 3 名
1 低 2 高 3 低	5	1b.音韻論-統語論障害混合 1 名、2b.流暢（発話プログラミング障害）1 名、3a.語彙-統語論障害 3 名、3b.意味論-語用論障害 5 名
1 低 2 低 3 高	4	3a.語彙-統語論障害 3 名
1 低 2 低 3 低	19	1b.音韻論-統語論障害混合 1 名、2a.非流暢（発語失行）1 名、3a.語彙-統語論障害 13 名、3b.意味論-語用論障害 19 名

Allen & Rapin は、言語発達障害を 6 種類に分類した。大きく 3 種類に分類しており、1.受容性障害 2.表出性障害 3.高水準処理障害である。1.受容性障害には 2 種類の下位分類があり、1a.聴覚失認、1b.音韻論-統語論障害混合である。2.表出性障害には 2 種類の下位分類があり、2a.非流暢（発語失行）、2b.流暢（発話プログラミング障害）である。3.高水準処理障害には 2 つの下位分類があり、3a.語彙-統語論障害、3b.意味論-語用論障害型である。

## 利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

## 文献

- Allen D A and Rapin I. (1992). Autistic children are also dysphasic, In Naruse H and Ornitz E eds. Neurobiology of infantile autism, 73-80.
- Boucher, J. (1988). Word fluency in high-functioning autistic children. Autism Developmental Disorder, 18(4), 637-645.
- Camarata, S. (2014). Early identification and early intervention in autism spectrum disorders: accurate and effective. International Journal of Speech-Language Pathology 16(1), 1-10.
- Delis, D.C. & Kaplan, E. (2001). Delis-Kaplan Executive Function System Technical Manual. San Antonio, TX: Harcourt Assessment Company.
- Eigsti, I.M., De Marchena, A.B., Schuh, J.M. & Kelley, E. (2011). Language acquisition in autism spectrum disorders: A developmental review. Research in Autism Spectrum Disorders, 5(2), 681-691.
- Floyd, R.G., Renee Bergeron, R. & Hamilton, G. (2010). How do executive functions fit with the Cattell-Horn-Carroll model? Some evidence from a joint factor analysis of the Delis-Kaplan Executive Function System and the Woodcock-Johnson III tests of cognitive abilities. Psychology in the Schools, 47(7), 721

- Geurts, H.M., Verté, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H. & Sergeant, J.A. (2004). How specific are executive functioning deficits in attention deficit hyperactivity disorder and autism. *Child Psychological Psychiatry*, 45(4), 836-854.
- Habib, A., Harris, L., Pollick, F. & Melville, C. (2019). A meta-analysis of working memory in individuals with autism spectrum disorders. *PLOS ONE*, 14(4).
- Karr, J.E., Hofer, S.M., Iverson, G.L. & Garcia-Barrera, M.A. (2019). Examining the Latent Structure of the Delis-Kaplan Executive Function System. *Archives of clinical Neuropsychology*, 34(3), 381-394.
- Kaufman, A.S., Kaufman, J.C., Balgopal, R. & McLean, J.E. (1996). Comparison of three WISC-III short forms: Weighing psychometric, clinical, and practical factors. *Journal of Clinical Child Psychology*, 25(1), 97-105.
- Kwok, E.Y.L., Brown, H.M., Smyth, R.E. & Cardy, J.O. (2015). Meta-analysis of receptive and expressive language skills in autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 9, 202-222.
- Latzman, R.D. & Markon, K.E. (2010). The factor structure and age-related factorial invariance of the Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS). *Assessment*, 17(2), 172-84.
- Tager-Flusberg, H. & Kasari, C. (2013). Minimally verbal school-aged children with autism spectrum disorder: the neglected end of the spectrum, *Autism Research*, 6(6), 468-478.
- Turner, M.A. (1999). Generating novel ideas: fluency performance in high-functioning and learning disabled individuals with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40(2), 189-201.
- 上野一彦, 藤田和弘, 前川久男, 石隈利紀, 大六一志, 松田修, 石隈利紀. (2010). 日本版 WISC-IV理論・解釈マニュアル. 日本文化科学社, 東京.

### Pattern analysis of factor scores of fluency and verbal and cognitive tests in children with autism spectrum disorders

Abstract: The purpose of this research is to clarify individual differences in cognitive function in children with autism spectrum disorders. 68 children with autism spectrum disorders aged 4-14 years were administered the verbal and design fluency test, Wechsler Intelligence Scale for children IV short form, Picture Vocabulary Test-Revised. And factor analysis of test scores was administered. The first factor was interpreted as verbal function, the second factor as design fluency, and the third factor as verbal fluency. Eight types were extracted based on the high and low patterns of factor scores. And the relationship between disorders and activity of daily life was analyzed. Those with low scores for verbal fluency often had communication problems. Those with a low score in the design fluency factor often had the problem that they were not good at reading comprehension tasks and kanji tasks. Those with low scores on working memory and fluency tests often had executive function problems such as difficulty in emotional suppression, impaired prospective memory, and low cognitive flexibility. The autism spectrum children in this study were compared with the Allen & Rapin classification. In the group with a low verbal function (1 low 2 high and 3 high type) (1 low 2 high 3 low type) (1 low 2 low 3 high type) (1 low 2 low 3 and low type) were applied to many children. In the group with low verbal fluency (1 high and 2 high 3 and low type) (1 high 2 low, low 3 low type) (1 low 2 high 3 low type) (1 low 2 low 3 and low type), semantics-pragmatics

disorders were applied to all the children. Based on Allen & Rapin, there were many vocabulary-syntax disorders and semantics-pragmatics disorders.

Key words: fluency, children with autism spectrum disorder, factor analysis

### 語彙年齢, 知覚年齢による因子構造の違いについての検討

#### 和文要約

4-14歳の自閉スペクトラム症児71名に言語流暢性検査とデザイン流暢性検査をデリス・カプラン遂行機能システム検査(D-KEFS)の手続きで施行し, また児童向けウェクスラー式知能検査-IV(WISC-IV), 絵画語彙発達検査(PVT-R), フロスティック視知覚発達検査(DTVP)を施行した. 本研究の目的は, PVT-R 語彙年齢, DTVP 知覚年齢による因子構造の違いを検討することである. 語彙年齢群別に因子分析をすると低年齢はデザイン流暢性で高年齢は言語流暢性が第1因子であり, 知覚年齢群別に因子分析をすると低年齢は言語流暢性で高年齢はデザイン流暢性が第1因子であった.

#### 英文要約

71 children who have autism spectrum disorder aged 4-14 years were administered verbal and design fluency tasks by the procedure of Delis-Kaplan Executive Function System(D-KEFS). We also administered Picture Vocabulary Test-Revised(PVT-R), Developmental Test of Visual Perception(DTVP), and Wechsler intelligence scale for children-IV(WISC-IV). The purpose of this study is to examine the differences in factor structure depending on PVT-R vocabulary age, DTVP perceptual age, and IQ. When factor analysis is performed by vocabulary age group, design fluency is the first factor for younger age group, and verbal fluency is the first factor for older age group.

#### 1. 緒言

本研究では4-14歳の自閉スペクトラム症(Autism Spectrum disorder 以下 ASD)児71名に, デザイン流暢性と言語流暢性検査をデリス・カプラン遂行機能システム検査 (Delis Kaplan executive function system 以下 D-KEFS)の手続きで施行した. 言語流暢性とは言葉を思いつく能力のことである. デザイン流暢性とは模様を思いつく能力のことである. 精神障害の診断・統計マニュアル第5版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5 以下 DSM-5)によれば, ASDは, A)社会的コミュニケーションおよび相互関係における持続的障害と, B)限定された反復する様式の行動, 興味, 活動とによって特徴づけられる. 言語, デザイン流暢性検査, 児童向けウェクスラー式知能検査-IV(Wechsler intelligence scale for children-IV 以下 WISC-IV), 絵画語彙発達検査(Picture Vocabulary Test-Revised 以下 PVT-R), フロスティック視知覚発達検査 (Developmental Test of Visual Perception 以下 DTVP)を施行し, 因子分析を行った.

D-KEFSの検査成績に因子分析を行った先行研究として, Karr et al.は, 425名の成人のD-KEFSの標準化サンプルは, 抑制, シフティング, 流暢性の3要素のモデルに適合したが, シフティングと流暢性の相関が高かったと述べた. シフティングと流暢性が合成された2要素モデルはより高く適合したが, より収束性が低かったと述べた. Lutzman et al.は11-16歳のD-

KEFS の因子分析を実施して、3つの因子を概念の柔軟性、監視、および抑制であると解釈した。Floyd は D-KEFS とウッドコック・ジョンソン-III検査の因子分析を行った。因子をキャッテル・ホーン・キャロル(Cattell Horn Carroll 以下 CHC)モデルを用いて解釈した。McGrew によれば CHC モデルにおいて知能は一般的知能、広範的知能、限定的知能の3層に分けられる。Floyd は6つの因子を抽出した。第1因子は CHC の広範的知能である包括的知識であった。第2因子は CHC の広範的知能である処理速度であった。第3因子は CHC の広範的知能である長期記憶と想起と、CHC の限定的知能である命名機能であった。第4因子は CHC の広範的知能である短期記憶であった。第5因子は認知的柔軟性であり、既存の CHC モデルには存在しなかった。D-KEFS 流暢性検査と他の検査の成績に対する因子分析の先行研究は無く、流暢性検査と他の検査の関連を明らかにする意義が本稿にはある。流暢性検査の因子構造の縦断的变化を論じた先行研究は無く、知的発達に伴う因子構造の縦断的变化を明らかにする意義が本稿にある。

本研究の目的は語彙年齢、知覚年齢による因子構造の違いを検討するため、語彙年齢、知覚年齢が高い群と低い群に重なりが無いように分離して、群別因子分析を行うことである。言語流暢性と言語機能、デザイン流暢性と視覚機能の関連を検討するため、D-KEFS 言語、デザイン流暢性検査、WISC-IV、PVT-R、DTVP を選定した。

## 2. 方法

### 2.1) 対象者

4-14歳のASD児71名を対象とした。診断名は自閉スペクトラム症(ASD)66名、ASDと軽度知的障害(Mild intelligent disorder MID)の合併5名であった。

### 2.2) 検査内容

流暢性検査はD-KEFSの方法で施行した。言語流暢性検査においては、60秒でできる限り多くの言葉を思いつく。この検査には以下の3条件がある。語頭音流暢性条件では「ふ、あ、し」から始まる言葉をできるだけ多く言う。意味カテゴリー流暢性条件では動物の名前、スイッチング流暢性条件では果物と家具を交互に述べていく。また、デザイン流暢性検査の記入用紙には内側に点々が描いてある四角い枠がある。それぞれ異なった模様を描く、4本の直線のみを使って模様を描く、1つ以上の点で他の線に繋ぐというルールが提示される。60秒でできる限り多くの模様を描く。点繋ぎ条件では、黒い点を繋いで模様を描く。選択的点繋ぎ条件では、黒い点と白い点のうちから白い点のみを繋いで模様を描く。スイッチング点繋ぎ条件では、黒い点と白い点を交互に繋いで模様を描く。思考開始困難を検出できることが他の検査には無いD-KEFSの利点である。思考開始困難とは一度軌道に乗れば検査を解き進めることができるが、軌道に乗るまでに時間がかかることである。思考開始困難は言語流暢性検査における60秒のうち、1-15秒に比べ16-30秒、31-45秒、46-60秒の評価点が高くなるなどの反応としてあらわれる。健常のパターンから外れると思考開始困難となる。また、条件1に比べ条件2、条件3の評価点が高くなるなどの反応としてあらわれる。

### 2.3)倫理的配慮

本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施された。承認番号は19-026である。対象者本人が理解できるよう配慮した書面により十分な説明を行い、対象者本人に対してインフォームド・アセントを実施した上で、保護者にはインフォームド・コンセントを実施した。

対象者本人に同意書に署名して貰い、同意撤回書と返信用封筒を手渡した。

## 2.4)研究方法

PVT-R, DTVP および Kaufman et al.に基づき WISC-IVショートフォームとして類似、積木模様、絵の完成、算数を実施した。WISC-IVショートフォームには統一された形式が無く、WISC-IVショートフォームについての適当な先行研究が無く、WISC-IIIショートフォームについての先行研究を用いた。日本版 WISC-IV理論・解釈マニュアルによれば、WISC-IIIと WISC-IVとは相関係数.62 から.88 までの範囲の高い相関が認められるものの、先行研究が扱っているのは WISC-IIIであって WISC-IVではない限界がある。過去2年以内に WISC-IVを受けたことがある者は、その検査結果を用いた。統計ソフトはエクセル統計を用いた。

因子分析を実施した。因子間相関が認められたため、斜交回転プロマックス法を実施した。固有値1以上を因子として採用した。言語機能の発達と因子構造の発達との関連を検討するため、PVT-Rで算出できる語彙年齢を用いた。語彙年齢が高い群と低い群に分けた。視覚機能の発達と因子構造の発達との関連を検討するため、DTVPで算出できる知覚年齢を用いた。DTVPにおいては5つの下位検査ごとに知覚年齢が算出されるが、5つの下位検査ごとの知覚年齢を平均した。本研究における被調査者の5つの下位検査の知覚年齢平均は4から8歳まで分布した。知覚年齢が高い群と低い群に分けた。

## 3. 結果

### 3.1)語彙年齢 3-9 歳群の ASD34 名の因子分析

Table 1 に語彙年齢群別因子分析を行った。語彙年齢が高い群と低い群に重なりが無いように分離して、因子分析を行った。語彙年齢 3-9 歳群の ASD34 名の第1因子は、点繋ぎ条件粗点、選択的繋ぎ、スイッチング繋ぎの因子負荷が高かった。第1因子はデザイン流暢性であると解釈された。第2因子は、算数、意味カテゴリー流暢性、類似、カテゴリー・スイッチング流暢性の因子負荷が高かった。第2因子は表出性言語機能であると解釈された。第3因子は、視覚と運動の協応、空間関係、絵の完成の因子負荷が高かった。第3因子は視覚処理であると解釈された。第4因子は、空間における位置の因子負荷が高かった。第4因子は空間認知であると解釈された。第5因子は、形の恒常性の因子負荷が高かった。第5因子は選択性注意機能であると解釈された。

### 3.2)語彙年齢 9-12 歳群の ASD36 名の因子分析

語彙年齢 9-12 歳群の ASD36 名の第1因子は、類似、語頭音流暢性の因子負荷が高かった。第1因子は表出性言語機能であると解釈された。第2因子は、選択的繋ぎ、繋ぎの因子負荷が高かった。第2因子はデザイン流暢性であると解釈された。第3因子は、スイッチング繋ぎ、視覚と運動の協応、算数の因子負荷が高かった。第3因子は流動性推理と視覚処理であると解釈された。第4因子は、形の恒常性の因子負荷が高かった。第4因子は選択性注意であると解釈された。第5因子は、図形と素地の因子負荷が高かった。第5因子は図と地の知覚であると解釈された。

### 3.3)知覚年齢 4-7 歳群の ASD35 名の因子分析

Table 2 に知覚年齢群別因子分析を行った。知覚年齢 4-7 歳群の ASD35 名の第1因子は、類似、カテゴリー・スイッチング流暢性、意味カテゴリー流暢性、算数、語頭音流暢性の因子負荷が高かった。第1因子は表出性言語機能であると解釈された。第2因子は、空間関係、視覚

と運動の協応，スイッチング点繋ぎの因子負荷が高かった．第2因子は視覚処理と視覚のスイッチングであると解釈された．第3因子は，選択的繋ぎ，繋ぎの因子負荷が高かった．第3因子はデザイン流暢性であると解釈された．第4因子は，空間における位置の因子負荷が高かった．第4因子は空間認知であると解釈された．第5因子は，形の恒常性の因子負荷が高かった．第5因子は選択性注意であると解釈された．

#### 3.4) 知覚年齢 7-8 歳群の ASD34 名の因子分析

知覚年齢 7-8 歳群の ASD34 名の第1因子は，選択性繋ぎ，繋ぎスイッチング繋ぎ，積木模様の因子負荷が高かった．第1因子はデザイン流暢性と視覚構成能力であると解釈された．第2因子は，類似，語頭音流暢性の因子負荷が高かった．第2因子は表出性言語機能であると解釈された．第3因子は，PVT-R の因子負荷が高かった．第2因子は受容性言語機能であると解釈された．第4因子は，カテゴリー・スイッチング流暢性の因子負荷が高かった．第4因子はカテゴリー・スイッチング流暢性であると解釈された．第5因子は，形の恒常性，図形と素地の因子負荷が高かった．第5因子は視覚機能の表出面であると解釈された．第6因子は，空間関係の因子負荷が高かった．第6因子は視覚機能の受容面であると解釈された．

### 4. 考察

#### 4.1) 語彙年齢別の因子分析に関する解釈

Floyd は D-KEFS とウッドcock・ジョンソンIII検査の因子分析を行った．CHC モデルを用いて因子を解釈した．この先行研究に基づき，本研究においても CHC モデルによる解釈を試みた．語彙年齢 3-9 歳群の ASD34 名の第3因子は CHC モデルの広範的知能である視覚処理であると解釈された．視覚処理は，視覚的なパターンや刺激の知覚・分析・貯蔵・検索・操作・思考にかんする能力である．第5因子について，形の恒常性検査は，複雑図形が並んだページ全体を見て丸をふちどりして長丸はふちどりにしない検査である．全体を見て細かい部分に注意を向ける選択性注意が働いていると思われた．Green et al. は，ASD のセイリエンス・ネットワークの過剰活動を報告した．セイリエンス・ネットワークには際立った情報を検出する働きがある．この先行研究と同様に本研究における ASD 群はセイリエンス・ネットワークの問題を有していると思われた．

語彙年齢 9-12 歳群の ASD36 名の第3因子において，まっすぐ線を引く検査における視覚処理から，耳で聞いて口頭で回答する算数検査におけるワーキングメモリーや白い点と黒い点を交互に繋いで模様を描く検査におけるスイッチングなどの流動性推理が関与している．Habib et al. はメタアナリシスにより，ASD 者は生涯にわたって音韻性，視空間性ワーキングメモリーの多大な障害を有すると示した．同様の結果が本研究においても認められ，ASD が原因でワーキングメモリーの問題が生じていると思われた．

低語彙年齢群においてはデザイン流暢性が第1因子であり，高語彙年齢群においてはカテゴリー機能と語頭音流暢性が第1因子である．語彙年齢別に分けたため，低年齢群においては視覚機能が因子構造全体に対して大きな影響力を及ぼしており，高年齢群においては言語機能が因子構造全体に対して大きな影響力を及ぼしている．Hatcher et al. は，発達性読み書き障害を有している大学生と，発達性読み書き障害を有していない大学生を比較して，発達性読み書き障害を有している者の語頭音流暢性成績が有意に低く，意味カテゴリー流暢性成績が7%水準で低いことを認めた．これらの先行研究と類似の結果が本研究において認められ，言語流暢性の

困難を有している者は、意味カテゴリー流暢性検査やカテゴリー・スイッチング流暢性検査に比べ、語頭音流暢性検査で困難を有すると思われた。

#### 4.2)知覚年齢別の因子分析に関する解釈

知覚年齢4-7歳群のASD35名の第2因子は、お手本通りに点を繋ぐ検査やまっすぐ線を引く検査における視覚処理から、黒い点と白い点を交互に繋いで模様を思いつく検査における視覚のスイッチングまで含んでいる。第4因子の空間における位置検査は、5つの机のなかから1つの逆さまになった机を探す検査である。第2因子は視覚機能の表出面、第4因子は視覚機能の受容面の因子であると思われた。

低知覚年齢群は言語流暢性とカテゴリー機能が第1因子、高知覚年齢群はデザイン流暢性と視覚構成能力が第1因子であった。

語彙年齢別に分けると低年齢はデザイン流暢性で高年齢は言語流暢性が第1因子であり、知覚年齢別に分けると低年齢は言語流暢性で高年齢はデザイン流暢性が第1因子であった。言語検査が低成績で視覚検査が高成績である者と、視覚検査が低成績で言語検査が高成績である者がいると思われた。高機能ASDには2種類あり、言語型高機能ASDと視覚型高機能ASDに分類できると思われた。これと類似する先行研究として、宇野らは日本語の発達性読み書き障害の定義に音韻情報処理過程とともに視覚情報処理過程の障害も含めている。ASDと発達性読み書き障害の合併率は高いが別の障害である。言語検査が低得点である高機能ASDは、4枚の絵からりんごはどれか選ぶPVT-Rは高成績であるが、りんごとバナナはどこが似ているか説明する類似検査においては、説明が冗長であり、要点から外れてしまうことで低成績である障害像を呈する。要点を把握する中心性統合の言語面の障害であると思われる。視覚検査が低成績である高機能ASDは、耳で聞いて理解することはできるが、読み書きが苦手で、全体を見て細かい所に視覚性注意を向けることができないことで、複雑図形が並んだページ全体から丸をふちどりして長丸をふちどりしない形の恒常性が低得点である障害像を呈する。

#### 5. 結論

語彙年齢群別に因子分析をすると低年齢はデザイン流暢性で高年齢は言語流暢性が第1因子であり、知覚年齢群別に因子分析をすると低年齢は言語流暢性で高年齢はデザイン流暢性が第1因子であった。

#### 引用文献

Delis, D.C. & Kaplan, E.(2001)Delis-Kaplan Executive Function System Technical Manual. San Antonio, TX: Harcourt Assessment Company.

Floyd, R.G., Bergeron, R. & Hamilton, G. (2010) How do executive functions fit with the Cattell-Horn-Carroll model? Some evidence from a joint factor analysis of the Delis-Kaplan Executive Function System and the Woodcock - Johnson III tests of cognitive abilities. *Psychology in the schools*, 47, 721-738.

Green, S.A., Hernandez, L., Bookheimer, S.Y. & Dapretto, M.(2016)Salience network connectivity in autism is related to brain and behavioral markers of sensory overresponsivity. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 55, 618-626.

Habib, A., Harris, L., Pollick, F. & Melville, C.(2019)A meta-analysis of working memory in individuals with autism spectrum disorders. *PLOS ONE*, 14.

Hatcher, J., Snowling, M. & Griffiths, Y.(2002)Cognitive assessment of dyslexic students in higher education. *British Journal of Educational Psychology*, 72, 119-133.

Karr, J.E., Hofer, S.M., Iverson, G.L. & Garcia-Barrera, M.A.(2019) Examining the Latent Structure of the Delis-Kaplan Executive Function System. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 34, 381-394.

Kaufman, A.S., Kaufman, J.C., Balgopal, R. & McLean, J.E. (1996)Comparison of three WISC-III short forms: Weighing psychometric, clinical, and practical factors. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 25, 97-105.

Latzman, R.D. & Markon, K.E.(2010)The factor structure and age-related factorial invariance of the Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS). *Assessment*, 17, 172-184.

McGrew, K.S.(2005) The Cattell-Horn-Carroll theory of cognitive abilities; in Flanagan DP, Harrison PL (Eds), *Contemporary intellectual assessment: theories test and issues*. The Guilford Press, New York, 136-181.

上野一彦・藤田和弘・前川久男・石隈利紀・大六一志・松田修(2010) WISCIIIとの相関. 日本版 WISC-IV理論・解釈マニュアル. 日本版 WISC-IV刊行委員会編, 日本文化科学社, 東京 pp60-61.

宇野彰・春原則子・金子真人・栗屋徳子(2007)発達性 dyslexia の認知障害構造:音韻障害単独説で日本語話者の発達性 dyslexia を説明可能か. *音声言語医学* 48, 105-111.

Table 1 PVTR 語彙年齢群別の因子分析

語彙年齢 3-9 歳群の ASD34 名の因子パターン行列

変数	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	共通性推定値
語頭音流暢性粗点	0.194	0.462	-0.173	0.093	0.029	0.265
意味カテゴリー流暢性粗点	0.205	<b>0.691</b>	-0.110	-0.142	0.096	0.525
カテゴリー・スイッチング流暢性粗点	-0.083	<b>0.580</b>	-0.128	0.179	0.213	0.401
点繋ぎ粗点	<b>0.997</b>	0.049	-0.166	-0.025	-0.096	0.944
選択的繋ぎ粗点	<b>0.748</b>	0.067	0.052	-0.029	-0.060	0.617
スイッチング繋ぎ粗点	<b>0.614</b>	-0.113	0.123	0.104	0.341	0.611
PVT-R 修正得点	0.224	-0.323	0.148	-0.187	-0.223	0.204
視覚と運動の協応粗点	-0.253	-0.165	<b>0.888</b>	-0.037	0.051	0.632
図形と素地粗点	0.233	-0.072	0.428	-0.167	0.118	0.274
形の恒常性粗点	-0.030	0.198	0.173	-0.097	<b>0.593</b>	0.477
空間における位置粗点	-0.034	0.043	-0.048	<b>0.927</b>	-0.063	0.812
空間関係粗点	0.153	-0.021	<b>0.598</b>	0.446	0.002	0.838
積木模様粗点	0.404	0.072	0.305	0.040	0.404	0.671
類似粗点	-0.192	<b>0.617</b>	0.182	-0.019	0.247	0.554
絵の完成粗点	0.223	0.167	<b>0.548</b>	-0.033	0.076	0.582

算数粗点	0.090	<b>0.693</b>	0.436	0.020	-0.228	1.000
固有値	5.398	2.157	1.536	1.234	1.112	
寄与率(累積寄与率)	33.7%	13.5% (47.2%)	9.6% (56.8%)	7.7% (64.5%)	6.95% (71.5%)	

適合度検定

カイ二乗値	自由度	p 値
42.975	50	0.749

語彙年齢 9-12 歳群の ASD36 名の因子パターン行列

変 数	第 1 因子	第 2 因子	第 3 因子	第 4 因子	第 5 因子	共通性推定値
語頭音流暢性粗点	<b>0.743</b>	0.006	-0.072	0.150	-0.039	0.579
意味カテゴリー流暢性粗点	0.463	-0.027	0.025	-0.052	0.198	0.249
カテゴリー・スイッチング	0.455	0.045	0.110	0.038	0.000	0.273
流暢性粗点						
点繋ぎ粗点	0.069	<b>0.937</b>	-0.166	0.028	-0.131	0.832
選択的繋ぎ粗点	-0.012	<b>0.952</b>	0.069	0.037	0.066	0.965
スイッチング繋ぎ粗点	-0.195	0.434	<b>0.640</b>	-0.236	-0.129	0.701
PVT-R 修正得点	-0.123	0.050	-0.002	0.098	-0.991	1.000
視覚と運動の協応粗点	-0.039	-0.367	<b>0.574</b>	0.111	-0.112	0.395
図形と素地粗点	-0.434	-0.022	0.047	0.418	<b>0.346</b>	0.430
形の恒常性粗点	0.073	0.011	0.077	<b>0.942</b>	-0.161	1.000
空間における位置粗点	-0.053	0.162	0.406	0.285	0.176	0.396
空間関係粗点	0.159	-0.009	0.318	-0.050	0.036	0.141
WISC-IV 積木模様粗点	0.239	0.287	0.404	0.191	0.010	0.573
類似粗点	<b>0.829</b>	-0.047	0.176	-0.138	-0.029	0.744
絵の完成粗点	0.443	0.344	-0.035	0.009	0.173	0.431
算数粗点	0.215	-0.048	<b>0.821</b>	0.105	0.052	0.856
固有値	4.599	2.218	1.839	1.354	1.234	
寄与率(累積寄与率)	28.7%	13.9%(4 2.6%)	11.5%(5 4.1%)	8.5% (62.6%)	7.7% (70.3%)	

適合度検定

カイ二乗値	自由度	p 値
37.277	50	0.908

$p < .05^*$ ,  $p < .01^{**}$ . 抽出後共通性が.500 を超えていれば十分な値を示している。適合度検定が有意でない場合、因子分析結果がデータに適合している。

Table 2 DTVP 知覚年齢群別因子分析

知覚年齢 4-7 歳群の ASD35 名の因子パターン行列

変数	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	共通性推定値
D-KEFS						
語頭音流暢性粗点	<b>0.553</b>	0.067	0.023	0.127	-0.152	0.398
意味カテゴリー流暢性粗点	<b>0.756</b>	0.070	-0.072	-0.101	-0.138	0.514
カテゴリー・スイッチング	<b>0.816</b>	-0.144	-0.129	0.142	0.115	0.608
流暢性粗点						
点繋ぎ粗点	0.044	0.107	<b>0.665</b>	0.080	-0.046	0.605
選択的繋ぎ粗点	0.073	-0.044	<b>0.951</b>	0.139	-0.042	1.000
スイッチング						
点繋ぎ粗点	-0.150	<b>0.606</b>	0.098	0.098	0.255	0.573
PVT-R 修正得点	0.199	0.147	0.164	-0.247	-0.342	0.214
視覚と運動の協応粗点	0.107	<b>0.694</b>	0.031	-0.211	-0.137	0.497
図形と素地粗点	-0.181	0.010	0.579	-0.237	0.056	0.285
DTVP						
形の恒常性粗点	0.073	0.158	0.059	-0.068	<b>0.897</b>	1.000
空間における位置粗点	0.054	0.048	-0.037	<b>0.954</b>	0.033	0.967
空間関係粗点	-0.023	<b>0.753</b>	-0.129	0.342	-0.068	0.652
積木模様粗点	0.133	0.480	0.118	0.060	0.218	0.605
WISC-IV						
類似粗点	<b>0.834</b>	-0.006	-0.020	-0.071	0.175	0.744
絵の完成粗点	0.291	0.445	0.101	-0.060	0.073	0.540
算数粗点	<b>0.594</b>	0.212	0.167	0.070	-0.063	0.723
固有値	6.419	1.690	1.488	1.103	1.001	
寄与率		10.6%	9.3%	6.9%	6.3%	
(累積寄与率)	40.1%	(50.7%)	(60.0%)	(66.9%)	(73.1%)	

適合度検定

カイ二乗値	自由度	p 値
41.087	50	0.811

知覚年齢 7-8 歳群の ASD34 名の因子パターン行列

変数	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	第6因子	共通性推定値
D							
語頭音流暢性粗点	-0.058	<b>0.730</b>	0.099	0.143	-0.072	-0.027	0.610

DTVP	意味カテゴリー流暢性粗点	0.117	0.223	-0.138	0.356	0.207	0.095	0.443	
	カテゴリー・スイッチング流暢性粗点	0.061	0.103	-0.010	<b>0.758</b>	-0.081	0.147	0.657	
	点繋ぎ粗点	<b>0.834</b>	0.152	0.181	-0.120	-0.040	0.198	0.813	
	選択的繋ぎ粗点	<b>0.961</b>	0.086	0.065	-0.151	0.114	0.078	1.000	
	スイッチング点繋ぎ	<b>0.778</b>	-0.209	0.038	0.260	-0.032	-0.210	0.709	
	PVT-R 修正得点	0.175	-0.085	<b>0.998</b>	0.058	-0.045	-0.032	1.000	
	視覚と運動の協応粗点	-0.088	0.225	0.048	-0.132	-0.085	-0.756	0.643	
	図形と素地粗点	0.320	-0.168	-0.161	-0.207	<b>0.538</b>	-0.070	0.366	
	形の恒常性粗点	-0.201	0.280	0.402	-0.023	<b>0.724</b>	0.015	1.000	
	空間における位置粗点	-0.086	0.030	0.108	0.426	-0.164	0.052	0.177	
	空間関係粗点	-0.046	0.215	0.006	0.089	-0.244	<b>0.344</b>	0.163	
	積木模様粗点	<b>0.517</b>	0.374	0.028	0.100	0.006	0.025	0.633	
	WISC-IV	類似粗点	0.061	<b>1.059</b>	-0.096	-0.095	-0.123	0.015	0.966
		絵の完成粗点	0.361	0.416	-0.258	0.002	0.182	0.005	0.557
算数粗点		0.309	0.431	0.033	0.204	0.190	-0.255	0.767	
固有値		5.644	1.968	1.470	1.322	1.240	1.053		
寄与率 (累積寄与率)		35.3%	12.3% (47.6%)	9.2% (56.8%)	8.3% (65.0%)	7.7% (72.8%)	6.6% (79.4%)		

適合度検定

カイ二乗値	自由度	p 値
40.156	39	0.419

$p < .05^*$ ,  $p < .01^{**}$ . 抽出後共通性が.500 を超えていれば十分な値を示している. 適合度検定が有意でない場合, 因子分析結果がデータに適合している.

自閉スペクトラム症児と定型発達児とのデザイン流暢性の比較  
-検査成績の比較-

要旨：本研究の目的は、自閉スペクトラム症（Autism Spectrum Disorder 以下 ASD）児のデザイン流暢性の年齢間差を明らかにすることである。本研究では 8-13 歳の中-高知能の ASD 児 32 名にデザイン流暢性検査、児童向けウェクスラー式知能検査IVショートフォーム、絵画語彙発達検査、フロスティック視知覚発達検査を施行し、定型発達群の標準化データと比較した。点繋ぎと選択的繋ぎは 8 歳から 11 歳の ASD 群の成績が高く、これは ASD の視覚優位性によるものと解釈された。一方スイッチング点繋ぎは、11 歳から 12 歳で ASD 群の成績が高くなった。スイッチング点繋ぎ条件は難度が高いため、11 歳から 12 歳にならないと ASD の視覚優位

性が反映されないと推察された。

キーワード：自閉スペクトラム症, デザイン流暢性, 遂行機能

## 1.緒言

本研究の目的は、自閉スペクトラム症(Autism Spectrum disorder 以下 ASD)児のデザイン流暢性の年齢間差を明らかにすることである。そのため、デザイン流暢性検査成績を定型発達の標準化データと比較検討した。8から13歳の中-高知能 ASD32名にデリス・カプラン遂行機能システム検査 (Delis Kaplan executive function system 以下 D-KEFS)のうちデザイン流暢性検査を実施した。また、児童向けウェクスラー式知能検査IV(Wechsler intelligence scale for children 以下 WISC-IV)に含まれる類似、積木模様、絵の完成、算数の項目、絵画語彙発達検査(Picture Vocabulary Test-Revised 以下 PVT-R)、フロスティック視知覚発達検査(Developmental Test of Visual Perception 以下 DTVP)を実施した。デザイン流暢性とは、模様や図案などを適切に、素早く、数多く処理し出力する能力・特性のことである。精神障害の診断・統計マニュアル第5版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5 以下 DSM-5)によれば、ASDは、A)社会的コミュニケーションおよび相互関係における持続的障害と、B)限定された反復する様式の行動、興味、活動とによって特徴づけられる。

デザイン流暢性の先行研究としては、Turner は、ASDの言語、アイデア、デザイン流暢性を研究した。ASD群と非ASD群とを言語性IQが76以上の高機能群と言語性IQが74以下の低機能群に分けた。高機能ASD群、低機能ASD群、定型発達群、学習障害群に分けた。言語流暢性(語頭音流暢性と意味カテゴリー流暢性)、アイデア流暢性(新聞紙の新しい使い方を思いつくなど事物の使い方と無意味な線画の解釈)、デザイン流暢性(抽象的で無意味なデザイン)を検討した。言語とアイデア流暢性課題において、高機能ASD群の成績は、低機能ASD群と同等であり、学習障害群よりも大幅に低かった。ASD群と対照群とによって描かれたデザインの数に有意差は認められなかったが、ASD群が同一デザイン反復誤りの割合が大幅に高いという明確な質的な違いを明らかにした。Albert et al.が幼稚園児たちがデザイン流暢性5点検査において、同一模様反復誤りとルール違反誤りをすることを示したものがある。Hurk et al.は6-15歳の子どもたちがデザイン流暢性5点検査において、体系的に既存の模様に要素を追加する「追加」、体系的に既存の模様から1つの要素を除外する「削除」、5点模様の主軸周囲の要素を移動させる「回転」という3つの戦略を使うと述べた。Stievano & Scalisiにより、デザイン流暢性5点検査は、誤り数と描画数を比較することで、模様を描く生産性と正確性の方略使用を定量化する際に役立つことが示された。

ASD児のデザイン流暢性の発達を明らかにしたり、標準化データと比較したりする先行研究は、管見の限り見当たらなかった。本研究の目的は、ASD児のデザイン流暢性の発達を年齢別に明らかにすることである。そのためASDのデザイン流暢性検査成績を標準化データと比較した。標準化データは英語の原盤を用いた。また、ASD知能中高群の機能別知的発達程度、受容性言語機能、視覚機能についても、WISC-IVショートフォーム粗点とPVT-R修正得点、DTVP粗点の結果から、標準化データを用いて年齢別に比較検討し、デザイン流暢性発達を考察する際の参考とした。

## 2.1.被調査者

8 から 13 歳の ASD 児 32 名を対象とした。対象者の WISC-IV ショートフォームによる知能水準 IQ86 から 148 までに分布していた。

## 2.2.検査内容

デザイン流暢性検査では内側に点々が描いてある四角い枠がある記入用紙を使用する。被験者に対し、それぞれ異なった模様を 4 本の直線のみを使って描くこと、1 つ以上の点で他の線に繋ぐことというルールを提示する。60 秒のできる限り多くの模様を描いてもらう。点繋ぎ条件では、黒い点を繋いで模様を描くよう指示する。選択的 point 繋ぎ条件では、黒い点と白い点のうちから白い点のみを繋いで模様を描くよう指示する。スイッチング点繋ぎ条件では、黒い点と白い点を交互に繋いで模様を描くよう指示する。PVT-R は 4 枚の絵からりんごはどれか選ぶ。DTVP は、線をまっすぐ引いたり、複雑な背景が描いてある円のなかからひし形を縁取りしたり、複雑図形が並んだページ全体から丸を探してふちどりしたり、5 つの机のなかからひっくり返った 1 つの机を探したり、お手本通りに線を引いたりする。WISC-IV における積木はお手本通りに積木を組み立てる。類似はりんごとバナナはどこが似ているか説明する。絵の完成は芯が無い鉛筆の絵を見て足りない所を指摘する。算数は耳で聞いて口頭で解答する算数文章題である。

## 2.3.研究方法

ASD 群と定型発達標準化データとの間にどのようなデザイン流暢性の違いがあるかを検討するため、ASD 群の生活年齢別のデザイン流暢性粗点を用い、定型発達群との t 検定を行った。また、ASD 群と定型発達標準化データとの間にどのような機能別知的発達、受容性言語機能、視覚機能の差異があるかを検討するため、ASD 群の生活年齢別の WISC-IV 粗点、PVT-R 修正得点、DTVP 粗点を用い、定型発達群との t 検定を行った。

WISC-IV ショートフォームには統一された形式が無く、先行研究も無いため、Kaufman et al. の WISC-III についての研究に基づいて分析した。日本版 WISC-IV 理論・解釈マニュアルによれば、WISC-III と WISC-IV とは相関係数 .62 から .88 までの範囲の高い相関が認められる。なお過去 2 年以内に WISC-IV を受けたことがある者は、その検査結果を用いた。統計ソフトはエクセル統計を用いた。

## 2.4.倫理的配慮

本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施された。承認番号は 19-026 である。対象者本人が理解できるよう配慮した書面により十分な説明を行い、対象者本人に対してインフォームド・アセントを実施した上で、保護者にはインフォームド・コンセントを実施した。対象者本人に同意書に署名して貰い、同意撤回書と返信用封筒を手渡した。

## 3.結果

### 3.2.ASD 群と標準化データとの年齢別のデザイン流暢性粗点の群間比較

ASD 群と定型発達標準化データとの間にどのようなデザイン流暢性の差異があるかを検討するため t 検定を行った。表 1 に ASD 群の生活年齢別のデザイン流暢性粗点の定型発達群との t 検定結果を示した。8 歳、10 歳、11 歳、12 歳の点繋ぎ粗点は定型発達群に比し ASD 群の粗点が有意に高かった。13 歳の点繋ぎ粗点は定型発達群に比し ASD 群の粗点が有意に低かった。8 歳、9 歳、10 歳、11 歳の選択的 point 繋ぎ粗点は、定型発達群に比し ASD 群の粗点が有意に高か

った。10歳、11歳、12歳スイッチング点繋ぎ粗点は、定型発達群に比し ASD 群の粗点が有意に高かった。

### 3.3. ASD 群と標準化データとの生活年齢別の WISC-IV粗点の群間比較

ASD 群と定型発達の流暢性の発達の差異がなぜ生じるのかを検討するため、他の検査の粗点の比較を行った。まず、ASD 群と定型発達の標準化データとの間にどのような機能別知的発達の差異があるかを検討するため、WISC IV粗点の t 検定を行なった。表 2 に ASD 群と標準化データとの生活年齢別の WISC IV粗点の t 検定結果を示した。8歳、9歳、10歳、12歳、13歳の積木模様粗点は、定型発達群に比して、ASD 群の粗点が有意に高かった。8歳、9歳、10歳、13歳の類似粗点は、定型発達群に比して、ASD 群の粗点が有意に高かった。8歳、9歳、10歳、11歳、12歳、13歳の絵の完成粗点は、定型発達群に比して、ASD 群の粗点が有意に高かった。9歳の算数粗点は、定型発達群に比して、ASD 群の粗点が有意に高かった。10歳、11歳、12歳、13歳の算数粗点は、定型発達群に比して、ASD 群の粗点が有意に低かった。

表 2

### 3.4. ASD 群と標準化データとの生活年齢別の PVT-R 修正得点の群間比較

ASD 群と定型発達の標準化データとの間にどのような受容性言語機能の差異があるかを検討するため t 検定を行なった。表 3 に ASD 群と標準化データとの生活年齢別の PVT-R 修正得点の t 検定結果を示した。6歳、7歳、8歳、9歳の修正得点は、定型発達群に比して、ASD 群の修正得点が有意に高かった。11歳の修正得点は定型発達群に比して、ASD 群の修正得点が有意に低かった。

表 3

### 3.5. ASD 群と定型発達群との生活年齢別の DTVP 粗点の群間比較

ASD 群と定型発達の標準化データとの間にどのような視覚機能の差異があるかを検討するため t 検定を行なった。表 3 に ASD 群と標準化データとの生活年齢別の DTVP 粗点の t 検定結果を示した。6歳の視覚と運動の協応粗点は、標準化データに比して、ASD 群の粗点が有意に低かった。6歳の図形と素地粗点は、標準化データに比して、ASD 群の粗点が有意に高かった。6歳の形の恒常性粗点は、標準化データに比して、ASD 群の粗点が有意に低かった。7歳の空間における位置粗点は、標準化データに比して、ASD 群の粗点が有意に低かった。6歳の空間関係粗点は、標準化データに比して、ASD 群の粗点が有意に高かった。

## 4. 考察

### 4.1. ASD 群と定型発達群との生活年齢別のデザイン流暢性の比較検討

8から11歳の ASD 群の点繋ぎ条件、選択的繋ぎ条件粗点が有意に高かった原因は、高機能 ASD の視覚優位性が反映されたからであると思われた。視覚優位性とは、聴覚情報よりも視覚情報の方がより入力されやすいことを言う。一般に ASD では、聴覚情報よりも視覚情報の方が入力されやすいとされている。

12歳から13歳の ASD 群の点繋ぎ条件粗点が有意に低く、選択的繋ぎ条件粗点では有意差が認められなかった。この原因は、児童デイサービスは軽症の者から早期に卒業するため、年齢が一定以上になる重症度が上がっているからであると思われた。

スイッチング点繋ぎ条件粗点は、8歳から9歳では有意差が認められず、11歳から12歳では ASD 群が有意に高く、13歳では有意差が認められなかった。スイッチング点繋ぎ条件は ASD

児にとって難度が高いセット転換課題であるため、11歳から12歳にならないと高機能ASDの視覚優位性が反映されないからであると思われた。13歳のスイッチング点繋ぎ条件粗点で有意差が認められなかった原因は、児童デイサービスでは年齢が一定以上になると重症度が上がっているからであると思われた。

Chen et al., Williams & Jarrold, Pellicano は ASD 児のセット転換課題の成績が定型発達児よりも低かったと述べている。

#### 4.2. ASD 群と定型発達群との生活年齢別の WISC-IV 粗点の比較検討

定型発達群に比して、ASD 群の8歳から13歳の積木模様粗点と絵の完成粗点が有意に高かった原因は、高機能ASDの視覚優位性が反映されているからであると思われた。

定型発達群に比して、ASD 群の8歳から10歳の類似粗点が有意に高かった原因は、高機能ASDの高い言語機能が反映されているからであると思われた。11歳から12歳の類似粗点に有意差が認められなかった原因は、11歳から12歳で児童デイサービスに通うASD児は比較的重症度が高く、表出性言語機能の困難を有していることが多いからではないかと思われた。

定型発達群に比して、ASD 群の10歳から13歳の算数粗点が有意に低かった原因は、高機能ASDのワーキングメモリー障害が反映されているからであると思われた。Habib et al. はメタアナリシスにより、ASD 者は生涯にわたって音韻性、視空間性ワーキングメモリーの多大な障害を有すると示した。

#### 5. 結論

点繋ぎ条件と選択的 point 繋ぎ条件は8歳から11歳のASD群の成績が高かったが、これはASDの視覚優位性によると思われた。一方スイッチング点繋ぎ条件は、11歳から12歳でASD群の成績が高くなり、先の2条件との間に違いがあった。スイッチング点繋ぎ条件はASD児にとって難度が高いセット転換課題であるため、11歳から12歳にならないとASDの視覚優位性が反映されないのではないかと思われた。

また、定型発達群に比してASD群は、8から11歳の点繋ぎ条件、選択的 point 繋ぎ条件に加え、6歳から13歳の積木模様と絵の完成粗点が高かった。これらの結果もASDの視覚優位性によると思われた。

流暢性検査の結果、中-高知能のASD児は定型発達群よりも高い能力を示す項目が多く認められた。これまでの先行研究とは異なる結果であった。だが私は、日頃から療育を通して彼らが高い能力を持っていることを感じており、この結果は不思議ではないと考える。彼らは視覚優位性に加えて、高いデザイン流暢性も有しており、今後もこれらの能力を生かして療育を行っていきたいと思う。

#### 文献

- 1) Albert, D., Opwis, K., Regard, M. (2010) Effect of drawing hand and age on figural fluency : a graphomotor study with the five-point test in children, *Child Neuropsychology*, 16 (1) , 32-41.
- 2) Chen, S.F., Chien, Y.L., Wu, C.T., Shang, C.Y., Wu, Y.Y., Gau, S. S. (2016) Deficits in executive functions among youths with autism spectrum disorders: An age-stratified analysis. *Psychological Medicine*, 46, 1625-1638.
- 3) Delis, D.C., Kaplan, E. (2001) *Delis-Kaplan Executive Function System Technical Manual*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment Company.

- 4) Habib, A., Harris, L., Pollick, F., Melville, C.(2019)A meta-analysis of working memory in individuals with autism spectrum disorders. PLOS ONE, 14(4).
- 5) Hurks, P.P.M., Schrans, D., Meijs, C., Wassenberg, R., Feron, F.J.M., Jolles, J.(2010)Developmental changes in semantic verbal fluency : analyses of word productivity as a function of time, clustering, and switching, Child Neuropsychology, 16 (4) , 366-387.
- 6) Kaufman, A.S., Kaufman, J.C., Balgopal, R., McLean, J.E.(1996) Comparison of three WISC-III short forms: Weighing psychometric, clinical, and practical factors, Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 25, 97-105.
- 7) Pellicano, E.(2007)Links between theory of mind and executive function in young children with autism: Clues to developmental primacy. Developmental Psychology, 43, 974-990.
- 8) Stievano, P., Scalisi, T.G.(2016)Unique designs, errors and strategies in the Five-Point Test : The contribution of age, phonemic fluency and visuospatial abilities in Italian children aged 6-11 years, Child Neuropsychology, 22 (2) , 197-219.
- 9)Turner, M.A.(1999)Generating novel ideas: fluency performance in high-functioning and learning disabled individuals with autism, Journal of Child Psychology and Psychiatry, 40(2), 189-201.
- 10)上野一彦・藤田和弘・前川久男・石隈利紀・大六一志・松田修(2010)WISCIIIとの相関. 日本版 WISC-IV理論・解釈マニュアル, 日本版 WISC-IV刊行委員会編, 日本文化科学社, 東京, 60-61.
- 11) Williams, D., Jarrold, C.(2013)Assessing planning and set - shifting abilities in autism: Are experimenter - administered and computerised versions of tasks equivalent? Autism Research, 6, 461-467.

Comparison of Design Fluency between Children with Autism Spectrum Disorders and Typical  
Developmental Children  
-Comparison of Test Score-

Abstract : The purpose of this study is to compare the design fluency test score between the typical developmental children and the children with autism spectrum disorders(ASD). The purpose of this study is to investigate the fluency of autism children. In this study, 32 ASDs aged 8 to 13 years who matched the intelligence level equally were administered design fluency tests, Wechsler Intelligence Scale for children IV short form, Picture Vocabulary Test – Revised, Developmental Test of Visual Perception. The letter fluency of the ASD group was lower than that of the typical developmental group which reflected the delay in ASD acquisition of metalanguage. We also considered that the ASD group was highly category switching fluency between the ages of 8 to 10, 12 and 13, reflecting the high verbal proficiency of high-performance ASD. In terms of design fluency, point and selective point connections performed well in the ASD group aged 8 to 11 years, suggesting that this was due to the visual superiority of ASD. On the other hand, in the case of switching point connection, the results of the ASD group were higher between the ages of 11 and 12. Since the switching point connection condition is difficult, it seems that the visual superiority of ASD was not reflected until the age of 11 to 12.

Key Words : Children with autism spectrum disorder, Design fluency, Executive function

表 1 32 名の ASD 群と定型発達群との生活年齢別のデザイン流暢性粗点の t 検定

ASD 群の生活年齢別のデザイン流暢性粗点				
生活年齢	n	点繋ぎ粗点	選択的繋ぎ粗点	スイッチング繋ぎ粗点
8 歳	6	6.667 (2.625) *	7.333 (2.055) **	3.833 (2.409)
9 歳	11	6.636 (1.967)	7.455 (1.924) **	4.727 (2.049)
10 歳	2	11.000 (1.000) **	12.500 (1.500) **	6.500 (0.500) **
11 歳	6	8.167 (2.409) **	9.000 (2.082) **	7.167 (2.034) **
12 歳	5	7.400 (3.007) *	9.400 (2.728)	7.600 (2.800) **
13 歳	2	8.000 (3.000) **	9.500 (5.500)	6.500 (6.500)

p<.05\*, p<.01\*\*ASD 群と定型発達群との間に有意差が認められれば、粗点の右上に\*をつけている。括弧内は標準偏差である。

定型発達群の生活年齢別のデザイン流暢性粗点				
生活年齢	n	点繋ぎ粗点	選択的繋ぎ粗点	スイッチング繋ぎ粗点
8 歳	75	6.000 (0.000)	6.000 (0.000)	4.000 (0.000)
9 歳	75	6.500 (0.500)	6.500 (0.500)	4.500 (0.500)
10 歳	75	7.000 (0.000)	7.000 (0.000)	5.000 (0.000)
11 歳	75	7.000 (0.000)	8.000 (0.000)	5.500 (0.500)
12 歳	100	8.000 (0.000)	9.000 (0.000)	6.000 (0.000)
13 歳	100	9.000 (0.000)	9.000 (0.000)	7.000 (0.000)

表 2 32 名の ASD 群と定型発達群との生活年齢別の WISC IV粗点の t 検定

ASD 群の生活年齢別の WISC IV粗点					
生活年齢	n	積木模様	類似粗点	絵の完成粗点	算数粗点
8 歳	6	36.667 (6.944) **	16.000 (2.082) **	20.667 (3.350) **	18.417 (2.589)
9 歳	11	40.182 (10.967) *	17.273 (4.692) **	20.000 (2.335) *	20.773 (3.010) **
10 歳	2	48.500 (3.500) **	24.000 (2.000) **	27.500 (0.500) **	21.000 (2.000) **
11 歳	6	49.167 (11.912)	19.917 (5.805)	23.333 (0.943) **	20.917 (1.304) **
12 歳	5	55.300 (6.112) **	21.200 (4.007)	24.800 (2.293) **	22.800 (2.315) **
13 歳	2	55.500 (4.500) **	26.500 (0.500) **	26.000 (4.000) **	25.000 (4.000) **

p<.05\*, p<.01\*\*ASD 群と定型発達群との間に有意差が認められれば、粗点の右上に\*をつけている。括弧内は標準偏差

である。

定型発達群の生活年齢別の WISC IV粗点

生活年齢	n	積木模様	類似粗点	絵の完成粗点	算数粗点
8 歳	116	32.500 (0.500)	12.000 (0.000)	17.500 (0.500)	18.000 (0.000)
9 歳	127	38.000 (0.000)	14.500 (0.500)	19.500 (0.500)	20.000 (0.000)
10 歳	113	43.500 (0.500)	17.500 (0.500)	21.000 (0.000)	22.000 (0.000)
11 歳	123	48.000 (0.000)	20.500 (0.500)	23.000 (0.000)	23.000 (0.000)
12 歳	101	51.000 (0.000)	21.500 (0.500)	24.000 (0.000)	25.000 (0.000)
13 歳	103	54.000 (0.000)	22.500 (0.500)	25.000 (0.000)	26.000 (0.000)

表 3 32 名の ASD 群と定型発達群との生活年齢別の PVT-R 修正得点と DTVP 粗点の t 検定

ASD 群の生活年齢別の PVT-R 修正得点

生活年齢	n	PVT-R 修正得点
8 歳	6	55.667(12.188)**
9 歳	11	58.364(14.125)**
10 歳	2	61.000(11.000)
11 歳	6	57.500(12.230)**
12 歳	5	66.200(11.771)

p<.05\*, p<.01\*\*ASD 群と定型発達群との間に有意差が認められれば、修正得点の右上に\*をつけている。括弧内は標準偏差である。

定型発達群の生活年齢別の PVT-R 修正得点

生活年齢	n	PVT-R 修正得点
8 歳	95	46.500 (3.500)
9 歳	113	53.500 (3.500)
10 歳	100	60.000 (3.000)
11 歳	110	65.000 (2.000)
12 歳	141	68.000 (1.000)

ASD 群と定型発達群との生活年齢別の DTVP 粗点の t 検定

生活年齢	n	視覚と運動の協応粗点	図形と素地粗点	形の恒常性粗点	空間における位置粗点	空間関係粗点
6 歳	13	12.846 (5.005) **	18.154 (1.915) **	9.308 (2.919) **	6.846 (1.406)	6.385 (0.836) **
7 歳	6	17.167 (2.609)	18.000 (2.517)	13.333 (1.106)	7.500 (0.500) *	7.167 (0.373)

p<.05\*, p<.01\*\*ASD 群と定型発達群との間に有意差が認められれば、粗点の右上に\*をつけている。括弧内は標準偏差である。

標準化データの生活年齢別の DTVP 粗点

生活年齢	n	視覚と運動の協応粗点	図形と素地粗点	形の恒常性粗点	空間における位置粗点	空間関係粗点
6 歳	100	15.500 (1.500)	16.000 (1.000)	12.000 (1.000)	6.750 (0.250)	5.500 (0.500)
7 歳	100	18.000 (1.000)	18.000 (1.000)	13.500 (0.500)	7.750 (0.250)	7.500 (0.500)

知的障害児の障害内容と指導法—ウィリアムズ症候群とダウン症候群の症例を経験して—

#### 和文要約

本稿の目的は、知的障害児がどのような機能を有しているか、どのような指導法が適しているかを個別に検討する方法を探ることである。知的障害児のなかでも最も多いダウン症候群 (Down syndrome 以下 DS) と稀ではあるが特徴的なウィリアムズ症候群 (Williams syndrome 以下 WS) の症例に、デリス・カプラン遂行機能システム検査の言語、デザイン流暢性検査により語用論と語彙表出機能とを明らかにした。デ加えて WISC-IV ショートフォームとして類似、積木模様、絵の完成、算数、絵画語彙発達検査、フロスティック視知覚発達検査を実施した。WS には初等学校の低学年から、「話す聞く読む書く」のすべての側面についての指導をすべきである。成人すれば、概念語および関連語に焦点を当てた指導が必要である。DS には学習を複数の段階に分けることを推奨する。聞いた単語、文、短い指示を反復することが有効である。

Key word: 知的障害児, ウィリアムズ症候群, ダウン症候群

#### 英文要約

The purpose of this paper is to find a way to individually examine what kind of functions children with intellectual disabilities have and what kind of teaching methods are suitable. Since I was able to experience cases of Down syndrome (DS), which is the most common among children with intellectual disabilities, and Williams syndrome (WS), which is rare but characteristic, I used a language and design fluency test. We clarified the vocabulary theory and vocabulary expression function of WS / DS children. The verbal and design fluency test of the Delis - Kaplan executive function system was performed. In addition, as a WISC-IV short form, similarity, block design, picture completion, arithmetic, Picture Vocabulary Test - Revised, and Frostig Developmental Test of Visual Perception were performed. WS should be instructed in all aspects of "speaking, listening, reading and writing" from the lower grades of primary school. Adults need instruction focused on conceptual and related words. It is recommended for DS to divide learning into multiple stages. It is useful to repeat the words, sentences, and short instructions which was heard.

Key word: children with intellectual disorders, Williams syndrome, Down syndrome

## I はじめに

本稿の目的は、知的障害児がどのような機能を有しているか、どのような指導法が適しているかを個別に検討する方法を探ることである。知的障害児のなかでも最も多いダウン症候群（Down syndrome 以下 DS）と稀ではあるが特徴的なウィリアムズ症候群（Williams syndrome 以下 WS）の症例を経験できたので、両者を比較検討した。2 節において WS と DS の障害内容について述べた。3-5 節において、WS と DS の障害内容を明らかにするため実施した検査について述べた。6 節において障害内容に基づく指導法について述べた。

John et al. (2009) は、WS 児が指示的コミュニケーション検査（Referential Communication Tasks）において、必要とされる半数の不十分なメッセージしか発することができなかったと述べた。Lacroix et al. (2009) は、WS 児は熟語理解と皮肉の冗談の解釈という語用論の問題を有していることを指摘した。

Stoel-Gammon (2001) は、DS 児は音韻システムと語彙表出が定型発達児に比して遅れると述べた。Hulme et al. (2012) は、DS 児の読字能力について、語彙知識と、度合いは少し減るが音韻意識が最も正確に予測したと言う。Price et al. (2008) は、DS 児に文法障害が高頻度で認められ、DS 児は定型発達児に比して、会話において、発話が短く、発話全体の複雑性が低く、名詞句、動詞句、疑問文、否定文の複雑性が低いと述べた。

これらの先行研究に基づき、言語流暢性検査とデザイン流暢性検査とを用いて WS 児の語用論機能と DS 児の語彙表出機能とを明らかにした。

本研究において WS 児のデザイン流暢性検査結果に視覚性保続が認められた。保続とは求められる反応が変更されたにもかかわらず、既出の反応が不適切に繰り返される、または持続する症状である。前頭葉症状としてよく現れる。砂原(2010)は、WS 児の児童向けウェクスラー式知能検査IV(Wechsler intelligence scale for children 以下 WISC-IV) における知覚推理検査の低成績を指摘した。しかし、WS 児の視覚検査の低成績の原因として視覚性保続を挙げた先行研究は無い。流暢性検査には WS 児の視覚性保続を検出する意義がある。WS 児と DS 児の言語、デザイン流暢性検査得点と、WISC-IV ショートフォームの言語検査、視覚検査の得点との関連を検討した。自閉スペクトラム症(ASD)児 71 名の得点と WS、DS 児の得点とを比較した。

## II ウィリアムズ症候群とダウン症候群

### 1 ウィリアムズ症候群

認知機能の分野ごとの障害程度のばらつきが大きいのが特徴である。視覚認知の障害が強く、表出言語、音楽などは得意であることが多いとされる。過度の馴れ馴れしさと表現される社会性を有している。Pavelko (2018)によれば、WS 児は音韻性短期記憶や具体的な受容性言語機能に秀でている。しかし Brock (2007)によれば、文字形態や文法が苦手である。本研究における WS 児は恐怖情動を伴う映像が頭に残る主訴を有していた。時計、金額計算、漢字などの視覚が関係する学習が苦手という主訴を有していた。相貌認知に秀でていた。

### 2 ダウン症候群

DS は知的障害の最も頻度の高い原因として知られる、特有の顔貌を伴う。先天性心疾患、消化器疾患、免疫・内分泌不全症、白血病、アルツハイマー病などの疾病を合併することがあ

る。知的障害はほぼ全ての患者で発症する。DS 児は模倣が得意で社会性が高いとされる。本研究における DS 児はモザイク型 DS であった。これは全体の数パーセントの珍しいパターンである。人体は多くの細胞から成り立っているが、モザイク型 DS では、正常な 21 番染色体をもつ細胞と、21 トリソミーの細胞の両方が混ざっている。モザイク型で正常細胞の比率が高い場合には、症状が軽度であることがある。本研究におけるモザイク型 DS 児も症状が軽度であると思われた。

### III 方法

#### 1 対象者

WS 児 1 名、DS 児 1 名と、4-14 歳の自閉スペクトラム症 (ASD) 児 71 名とを比較した。対象者の WISC-IV ショートフォームによる知能水準の分布は IQ50-69 (軽度知的障害) 5 名、IQ70-85 (境界域知能) 14 名、IQ86-115 (平均範囲内知能) 41 名、IQ116- (平均の上の知能) 11 名であった。診断名は ASD66 名、ASD と軽度知的障害 (Mild intelligent disorder 以下 MID) の合併 5 名であった。

#### 2 検査名

デリス・カプラン遂行機能システム検査 (D-KEFS) の言語、デザイン流暢性検査を実施した。加えて WISC-IV ショートフォームとして類似、積木模様、絵の完成、算数、絵画語彙発達検査 (Picture Vocabulary Test-Revised 以下 PVT-R)、フロスティック視知覚発達検査 (Developmental Test of Visual Perception 以下 DTVP) を実施した。

#### 3 検査内容

言語流暢性検査においては、60 秒のできる限り多くの言葉を思いついてもらう。この検査には以下の 3 条件がある。条件 1 では「ふ、あ、し」から始まる言葉をできるだけ多く言う。条件 2 では動物の名前、男の子の名前を述べていく。条件 3 では果物と家具を交互に述べていく。60 秒のうち 1-15 秒を第 1 区間、16-30 秒を第 2 区間、31-45 秒を第 3 区間、46-60 秒を第 4 区間に分ける。定型発達群であっても障害群であっても第 1 区間の語数が多く、第 4 区間の語数が少ないことは共通している。しかし、時間経過による成績差が小さければ思考開始困難が疑われる。

また、デザイン流暢性検査の記入用紙には内側に点々が描いてある四角い枠がある。それぞれ異なった模様を描く、4 本の直線のみを使って模様を描く、1 つ以上の点で他の線に繋ぐというルールが提示される。60 秒のできる限り多くの模様を描いてもらう。点繋ぎ条件では、黒い点を繋いで模様を描く。選択的 point 繋ぎ条件では、黒い点と白い点のうちから白い点のみを繋いで模様を描いてもらう。スイッチング point 繋ぎ条件では、黒い点と白い点を交互に繋いで模様を描いてもらう。

WISC-IV の類似はりんごとバナナはどこが似ているか説明する検査である。積み木模様はお手本通り積木を組み立てる検査である。絵の完成は芯が無い鉛筆の絵を見て足りない所を指摘する検査である。算数は耳で聞いて口頭で解答する算数の検査である。PVT-R は 4 枚の絵からりんごはどれか選ぶ検査である。DTVP は、線をまっすぐ引いたり、複雑な背景が描かれたボールの中から長丸を見つけたり、複雑図形が並んだページ全体から丸をふちどりして長丸はふちどりしなかったり、5 つの机のなかから 1 つのひっくり返った机を見つけたり、お手本通り

に点を繋いだりする検査である。

WISC-IVショートフォームには統一された形式が無く、先行研究も無いため、Kaufman et al. (1996) の WISC-III についての研究に基づいて行った。日本版 WISC-IV 理論・解釈マニュアルによれば、WISC-III と WISC-IV とは相関係数.62 から.88 までの範囲の高い相関が認められるものの、Kaufman et al. が扱っているのは WISC-III であって WISC-IV ではない限界がある。

#### 4 倫理的配慮

本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施された。承認番号は 19-026 である。対象者本人が理解できるよう配慮した書面により十分な説明を行い、対象者本人に対してインフォームド・アセントを実施した上で、保護者にはインフォームド・コンセントを実施した。対象者本人に同意書に署名して貰い、同意撤回書と返信用封筒を手渡した。

### IV 結果

#### 1 ウィリアムズ症候群とダウン症候群の流暢性検査得点

Table 1 に、WS と DS の流暢性検査得点を示した。Table 2 に ASD の流暢性検査得点を示した。WS 児はデザイン流暢性が低得点であった。WS 児はデザイン流暢性検査において視覚性保続が認められた。デザイン流暢性条件 1 より条件 2 の方が高得点であった。デザイン流暢性条件 3 の粗点において、得点を得ることができなかった。デザイン流暢性に比べ言語流暢性が高得点であった。言語流暢性のなかでは言語流暢性条件 3 が低得点であった。一方 DS 児は、言語流暢性条件 1、デザイン流暢性条件 3 の粗点において、得点を得ることができなかった。デザイン流暢性条件 1 より条件 2 の方が高得点であった。

#### 2 ウィリアムズ症候群とダウン症候群の言語検査、視覚検査、知能検査の得点

Table 3 に、WS と DS の言語検査、視覚検査、知能検査の得点を示した。Table 4 に ASD の言語検査、視覚検査、知能検査の得点を示した。WS 児の語彙年齢は 7 歳 7 か月であった。積木模様と算数の項目が低得点であった。一方 DS 児の語彙年齢は 3 歳 10 か月であった。DS 児は積木模様と形の恒常性の項目において、得点を得ることができなかった。

### V 考察

#### 1 ウィリアムズ症候群の流暢性、言語、視覚検査の得点の検討

John et al. (2009) は、WS 児が指示的コミュニケーション検査 (Referential Communication Tasks) において必要とされる半数の不十分なメッセージしか発することができなかったと述べた。先行研究と同様に、本研究における WS 児も言語流暢性検査の低得点が認められた。また、本研究の WS 児は言語流暢性のなかでは言語流暢性条件 3 が特に低得点であった。この原因は、保続が原因で言語流暢性検査条件 3 におけるスイッチングが苦手であることが反映されていると考えた。また、デザイン流暢性検査が低得点であったが、これは空間認知障害が原因であると思われた。デザイン流暢性条件 1 より条件 2 の方が高得点であった原因は、思考開始困難が反映されているからであると思われた。

本研究における WS 児は積木模様と算数評価点が低得点であった。砂原 (2010) は、WS 児が WISC IV の言語理解に比べ知覚推理が苦手であると言う。Menghini et al. (2010) は、平均精神年齢 6.10 歳の WS 者が、選択性と持続性注意、短期記憶とワーキングメモリー、問題解決と抑制

の低得点を示したと言う。本研究における WS 児は先行研究と同様に知覚推理とワーキングメモリー低成績を示した。本研究における WS 児は、WISC-IV 類似において、猫とねずみは「しっぽがある」と回答するように、抽象的説明は苦手であるが具体的説明が得意であった。

Thomas et al. (2010) は、WS 児は比喩発話完成検査における抽象的知識が定型発達児に対して低得点であると示した。Naylor et al. (2012) は、WS 児の比喩的言語表出得点を最も正確に予測するのは同義語だと言う。Lacroix et al. (2009) は、WS 児は熟語理解と皮肉的冗談の解釈という語用論の問題を有していると言う。本研究における WS 児は先行研究と同様に抽象的言語表出において低得点を示した。

## 2 ダウン症候群の流暢性、言語、視覚検査の得点の検討

Stoel-Gammon (2001) は、DS 児は音韻システムと語彙表出が定型発達児に比して遅れると述べた。Hulme et al. (2012) は、DS 児の読字能力について、語彙知識と、度合いは少し減るが音韻意識が最も正確に予測したと言う。Price et al. (2008) は、DS 児に文法障害が高頻度で認められ、DS 児は定型発達児に比して、会話において、発話が短く、発話全体の複雑性が低く、名詞句、動詞句、疑問文、否定文の複雑性が低いと述べた。先行研究と同様に、音韻システムと語彙表出の遅れが本研究の DS 児に認められた。本研究における DS 児は、言語流暢性条件 1、デザイン流暢性条件 3 の粗点において、得点を得ることができなかった。語頭音を処理できる水準まで発達していなかったと思われた。デザイン流暢性条件 1 より条件 2 の方が高得点であった原因は、思考開始困難が反映されているからであると思われた。

Pezzuti (2018) は DS 児が WISC IV の言語理解がワーキングメモリーに比して得意であると述べている。Lanfranchi et al. (2011) は、DS 児が同精神年齢の定型発達児に対して、セット切り替え、プランニング/問題解決、ワーキングメモリー、抑制/保続の低得点を示したと言う。持続性注意検査は成人に至るまで問題として残ると述べた。本研究における DS 児は WISC IV 算数検査において 10 まで数える検査で誤っており、ワーキングメモリーを測定できる水準の得点を得ることができず、先行研究と同様の結果が認められた。また、本研究における DS 児は WISC IV 算数に比して、PVT-R 修正得点を得ることができており、先行研究と同様の結果が認められた。

## VI ウィリアムズ症候群・ダウン症候群に対する指導法

### 1 ウィリアムズ症候群に対する指導法

John et al. (2012) によれば、語用論の遅れは生涯続く。したがって、Mervis and John (2010) によれば、語用論に対する早期からの指導が必要である。初等学校の低学年から、話す聞く読む書くのすべての側面についての指導をすべきである。成人すれば、概念語および関連語に焦点を当てた指導が必要である。

### 2 ダウン症候群に対する指導法

Gathercole et al. (2006) によれば、DS 児は典型的に音韻性ワーキングメモリーの困難を有している。したがって学習を複数の段階に分けることを推奨する。聞いた単語、文、短い指示を反復することが有効である。加えて、Chapman (2003) によれば、絵本が特に有効である。次に発話の発達と知的な発話産生に焦点を当てるべきである。Brady et al. (2008) によれば、DS は知的な発話産生が比較的苦手であることが示されているので、発音の誤りなく発話することを

目指す必要は無い。

### 3 就学前の知的障害児に対する指導法

Brady (2005) によれば、就学前の知的障害児は定型発達児に比べて限られた範囲のコミュニケーションの意図と機能しか持たない。しかし、この限られた範囲は、障害自体に抵抗しようとする時に特に拡張する。したがって、Pavelko (2018) によれば、意見、要求、抗議などの範囲の発話行為開始を教えて、促すことが大切である。Parker (2014) によれば、親によって実施される自然言語を用いた指導が効果的であった。したがって早期介入と協働したペアレントトレーニングや就学前施設の先生に対する支援をすることが最良である。

### 4 就学後から成人までの知的障害者に対する指導法

Abbeduto and Murphy (2004) によれば、学校で教える内容を理解するため、言語指導は多様な領域における語彙と概念を発達させることに焦点を当てる必要がある。また、分類や修正のような高度な会話スキルに焦点を当てる必要がある。Kumin (2008) はダウン症候群児に、リハーサル、舞台、台本、コンピューターソフトウェアを含む言語を促す技術が有効であると言う。Moreau (2006) によれば、物語文法マーカーのような操作的想起システムが有効である。Voss, K. (2006) によれば、視覚的体制化が有効である。

### 5 知的障害に対する読み書き指導法

Cohen et al. (2006) は、知的障害のある成人を対象にして、発達性読み書き障害児に実施されている指導法を適用した結果を報告した。音韻意識、語の同定過程、統語規則、文の理解という階層構造になっている一連の指導を実施した結果、語の同定と文の理解に著しい成績上昇が認められた。

Diden et al. (2006) は、sight-word 学習において、文字のみ提示、文字と絵を同時に提示、文字と絵を同時に提示するが、絵はその後に取り除くという3つの学習方法の効果を調べたところ、文字のみの提示が最も速く学習できたことを報告した。

## VII 結論

WS には初等学校の低学年から、「話す聞く読む書く」のすべての側面についての指導をすべきである。成人すれば、概念語および関連語に焦点を当てた指導が必要である。DS には学習を複数の段階に分けることを推奨する。聞いた単語、文、短い指示を反復することが有効である。

## 文献

Abbeduto, L. and Murphy, M.M. (2004) Language, Social Cognition, Maladaptive Behavior, and Communication in Down Syndrome and Fragile X Syndrome, In Rice ML, Warren SF eds : Developmental language disorders: From phenotypes to etiologies, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 77-97.

Brady, N.C., Steeples, T., Fleming, K. (2005) Effects of prelinguistic communication levels on initiation and repair of communication in children with disabilities, Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 48(5), 1098-1113.

Brady, N., Bredin-Oja, S., Warren, S. (2008) Prelinguistic and early language interventions for children with Down syndrome or fragile X syndrome, In Roberts JE, Chapman RS, Warren SF eds : Speech and Language Development and Intervention in Down Syndrome and Fragile X Syndrome, Baltimore, Paul

H, Brookes.

Brock, J. (2007) Language abilities in Williams syndrome: a critical review, *Development and Psychopathology*, 19(1), 97-127.

Chapman, R.S. (2003) Language and communication in individuals with Down syndrome, In Abbeduto L eds : *International review of research in mental retardation: Language and communication in mental retardation*, 27, Academic Press, 1–34.

Cohen, D., Plaza, M., Perez-Diaz, F., Lanthier, O., Chauvin, D., Hambourg, N., Wilson, A.J., Basquin, M., Mazet, P., Rivière, J.P. (2006) Individual cognitive training of reading disability improves word identification and sentence comprehension in adults with mild mental retardation, *Research in Developmental Disabilities*, 27(5), 501-516.

Didden, R, Graaff, S.D., Nelemans, M., Vooren, M., Lancioni, G. (2006) Teaching sight words to children with moderate to mild mental retardation: comparison between instructional procedures, *The American Journal on Mental Retardation*, 111(5), 357-365.

Gathercole, S.E., Alloway, T.P., Willis, C., Adams, A. (2006) Working memory in children with reading disabilities, *Journal of Experimental Child Psychology*, 93(3):265-81.

John, A.E., Rowe, M.L., Mervis, C.B. (2009) Referential communication skills of children with Williams syndrome: understanding when messages are not adequate. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 114(2), 85-99.

John, A.E., Dobson, L.A., Thomas, L.E., Mervis, C.B. (2012) Pragmatic ability of children with Williams syndrome: A longitudinal examination. *Frontiers in Psychology* 3.

Lacroix, A., Guidetti, M., Rogé, B. (2009) Recognition of emotional and nonemotional facial expressions: a comparison between williams syndrome and autism. *Research in developmental disabilities*, 30(5), 976-985.

Lanfranchi S, Jerman O, Dal Pont E A Alberti, Vianello, R. (2011) Executive function in adolescents with Down Syndrome. *Journal of intellectual disability research*, 56(2), 157-166.

Hulme, C., Goetz, K., Brigstocke, S., Nash, H.M., Lervåg, A., Snowling, M.J. (2012) The growth of reading skills in children with Down syndrome. *Developmental science*, 15(3), 320-329.

Kaufman, A.S., Kaufman, J.C., Balgopal, R., McLean, J.E. (1996) Comparison of three WISC-III short forms: Weighing psychometric, clinical, and practical factors, *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 25, 97-105.

Kumin, L. (2008) Language intervention to encourage complex language use, In Roberts JE, Chapman RS, Warren SF eds : *Speech and Language Development and Intervention in Down Syndrome and Fragile X Syndrome*, Baltimore, Paul H, Brookes.

Menghini, D., Addona, F., Costanzo, F., Vicari, S. (2010) Executive functions in individuals with Williams syndrome. *Journal of intellectual disability research*, 54(5), 418-432.

Mervis, C.B. and John, A.E. (2010) Cognitive and behavioral characteristics of children with Williams syndrome: implications for intervention approaches, *American Journal of Medical Genetics*, 154C(2), 229-248.

Moreau, M. (2006) Story grammar marker, Greenville, SC, Super Duper.

Naylor, L., Herwegen, J.V. (2012) The production of figurative language in typically developing children and Williams syndrome. *Research in developmental disabilities*, 33(2), 711-716.

Parker-McGowan, Q., Chen, M., Reichle, J., Pandit, S., Johnson, L., Kreibich, S. (2014) Describing treatment intensity in milieu teaching interventions for children with developmental disabilities: a review, *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 45(4), 351-364.

Pavelko, S.L. (2018) Language and children with intellectual disabilities, In Reed V A eds : An introduction to children with language disorders 5th edition, New York, Peason, 215-234.

Pezzuti, L., Nacinovich, R., Oggiano, S., Bomba, M., R Ferri, Stella, A.L., Rossetti, S., Orsini, A. (2018) Beyond the floor effect on the WISC-IV in individuals with Down syndrome: are there cognitive strengths and weaknesses?, *Journal of Intellectual Disability Research*, 62(7), 593-603.

Price, J.R., Roberts, J.E., Hennon, E.A. (2008) Syntactic complexity during conversation of boys with fragile X syndrome and Down syndrome. *The journal of speech, language and hearing research*, 51(1), 3-15.

Stoel-Gammon, C. (2001) Down syndrome phonology: Developmental patterns and intervention strategies. *Down syndrome research and practice*, 7(3), 93-100.

砂原真理子(2010)発達と認知の特徴, ウィリアムズ症候群ガイドブック, 46-52, 中山書店.

Thomas, M.S.C., Duuren, V.M., Purser, H.R.M. : The development of metaphorical language comprehension in typical development and in Williams syndrome. *journal of experimental child psychology*, 106(2-3), 99-114, 2010.

上野一彦・藤田和弘・前川久男・石隈利紀・大六一志・松田修(2010)WISCIIIとの相関. 日本版 WISC-IV理論・解釈マニュアル, 日本版 WISC-IV刊行委員会編, 日本文化科学社, 東京, 60-61.

Voss, k.(2006) Teaching by design. Bethesda MD, Woodline House.

表 1 WS と DS の流暢性課題得点

WS と DS の流暢性課題標準得点		
	WS	DS
言語流暢性条件 1 標準得点	-0.524	-1.621
言語流暢性条件 2 標準得点	-0.666	-1.593
言語流暢性条件 3 標準得点	-0.698	-1.890
デザイン流暢性条件 1 標準得点	-1.479	-1.479
デザイン流暢性条件 2 標準得点	-1.476	-0.878
デザイン流暢性条件 3 標準得点	-1.390	-1.390

73 名の流暢性課題粗点を用いて標準得点を作成した。ASD 66 名, ASD と MID の合併 5 名, WS 1 名, DS 1 名であった。

WS と DS の流暢性課題粗点		
	WS	DS
言語流暢性条件 1 粗点	10	0
言語流暢性条件 2 粗点	14	5
言語流暢性条件 3 粗点	7	3
デザイン流暢性条件 1 粗点	2	2
デザイン流暢性条件 2 粗点	2	4

デザイン流暢性条件 3 粗点	0	0
----------------	---	---

表 2 ASD71 名の PVT-R 語彙年齢別の語数, 描画数とコーエンの d 値による効果量

語彙年齢および条件別の語数				
語彙年齢	n	語頭音流暢性条件	意味カテゴリー流暢性条件	カテゴリー・スイッチング条件
低年齢群(3-6 歳)	16	8.500(5.164)	10.188(5.102)	6.438(2.683)
中年齢群(7-9 歳)	26	12.846(5.073)	20.577(6.706)	9.346(2.667)
高年齢群(10-12 歳)	29	20.655(10.448)	26.793(8.926)	11.241(2.996)
コーエンの d 値による効果量				
3-6 歳と 7-9 歳		0.872(効果量大)	1.730(効果量大)	1.115(効果量大)
3-6 歳と 10-12 歳		1.387(効果量大)	2.176(効果量大)	1.700(効果量大)
7-9 歳と 10-12 歳		0.952(効果量大)	0.796(効果量中)	0.678(効果量中)
語彙年齢および条件別の描画数				
語彙年齢	n	点繋ぎ条件	選択的繋ぎ条件	スイッチング点繋ぎ条件
低年齢群 (3-6 歳)	16	4.688(2.024)	4.625(2.363)	2.625(1.928)
中年齢群 (7-9 歳)	26	6.000(2.653)	6.192(2.498)	3.654(2.481)
高年齢群 (10-12 歳)	29	8.000(2.952)	9.138(3.281)	6.103(3.288)
コーエンの d 値による効果量				
低年齢と 中年齢		0.552(効果量中)	0.656(効果量中)	0.461(効果量小)
低年齢と 高年齢		1.271(効果量大)	1.542(効果量大)	1.232(効果量大)
中年齢と 高年齢		0.724(効果量中)	1.021(効果量大)	0.850(効果量大)

括弧内は標準偏差である。d = 0.2(効果量小), d = 0.5(効果量中), d = 0.8(効果量大)。

表 3 WS と DS の言語課題, 視覚課題, 知能検査の得点

WS と DS の言語課題, 視覚課題, 知能検査の評価点		
	WS	DS
生活年齢	10 歳 7 か月	6 歳 9 か月
語彙年齢	7 歳 7 か月	3 歳 10 か月
視覚と運動の協応知覚年齢	7 歳 6 か月	4 歳 3 か月
図形と素地知覚年齢	5 歳 11 か月	3 歳 11 か月
形の恒常性知覚年齢	5 歳 8 か月	2 歳 9 か月
空間における位置知覚年齢	8 歳 0 か月	4 歳 0 か月

空間関係知覚年齢	5歳9か月	5歳9か月
PVT-R 評価点	2	2
視覚と運動の協応評価点	10	6
図形と素地評価点	8	6
形の恒常性評価点	7	4
空間における位置評価点	10	6
空間関係評価点	7	8
類似評価点	4	4
積木模様評価点	1	2
絵の完成評価点	4	2
算数評価点	1	2
IQ	52	52

WS と DS の言語課題，視覚課題，知能検査の粗点

PVT-R 修正得点	40	12
視覚と運動の協応粗点	18	8
図形と素地粗点	15	5
形の恒常性粗点	10	0
空間における位置粗点	8	3
空間関係粗点	5	5
類似粗点	9	4
積木模様粗点	2	0
絵の完成粗点	13	3
算数粗点	7	3

表 4 ASD71 名の PVT-R 語彙年齢別の WISC IV粗点とコーエンの d 値による効果量

語彙年齢別の WISC IV粗点					
語彙年齢	n	類似	積木模様	絵の完成	算数
低年齢群 (3-6 歳)	16	6.750(3.755)	22.969(11.721)	14.313(5.762)	9.969(4.221)
中年齢群 (7-9 歳)	26	13.442(4.327)	33.135(12.962)	19.038(4.045)	17.135(3.681)
高年齢群 (10-12 歳)	29	19.707(5.745)	45.828(11.709)	23.345(2.592)	21.155(3.227)

コーエンの d 値による効果量					
比較対象	類似	積木模様	絵の完成	算数	
低年齢と 中年齢	1.664 (効果量大)	0.833 (効果量大)	1.017 (効果量大)	1.886 (効果量大)	
低年齢と 高年齢	2.579 (効果量大)	1.996 (効果量大)	2.313 (効果量大)	3.174 (効果量大)	
中年齢と 高年齢	1.245	1.050	1.307	1.188	

高年齢		(効果量大)	(効果量大)	(効果量大)	(効果量大)
括弧内は標準偏差である。d = 0.2(効果量小), d = 0.5(効果量中), d = 0.8(効果量大)。					
標準化データにおける生活年齢別の WISC-IV粗点					
生活年齢	n	類似粗点	積木模様	絵の完成粗点	算数粗点
6 歳	102	7.000 (0.000)	20.000 (0.000)	11.500 (0.500)	11.000 (0.000)
7 歳	112	9.500 (0.500)	25.000 (0.000)	14.500 (0.500)	15.000 (0.000)
8 歳	116	12.000 (0.000)	32.500 (0.500)	17.500 (0.500)	18.000 (0.000)
9 歳	127	14.500 (0.500)	38.000 (0.000)	19.500 (0.500)	20.000 (0.000)
10 歳	113	17.500 (0.500)	43.500 (0.500)	21.000 (0.000)	22.000 (0.000)
11 歳	123	20.500 (0.500)	48.000 (0.000)	23.000 (0.000)	23.000 (0.000)
12 歳	101	21.500 (0.500)	51.000 (0.000)	24.000 (0.000)	25.000 (0.000)
13 歳	103	22.500 (0.500)	54.000 (0.000)	25.000 (0.000)	26.000 (0.000)

## 軽度知的障害と自閉スペクトラム症の流暢性検査成績の比較

### 1 目的

6章の目的は、軽度知的障害（MID）5名と自閉スペクトラム症（ASD）66名を比較することである。MID群とASD群を比較して、流暢性検査標準得点について直接確率検定を実施した。MID群とASD群を比較して、言語検査、視覚検査、知能検査の評価点について直接確率検定を実施した。

### 2 方法

#### 2 方法1 被調査者

73名の流暢性検査粗点を用いて標準得点を作成した。自閉スペクトラム症（ASD）66名、軽度知的障害（MID）5名、ウィリアムズ症候群（WS）1名、モザイク型ダウン症候群（DS）1名であった。MIDの診断基準はICD-10においてはIQ50から69である。

#### 2 方法2 検査内容

対象者本人が理解できるよう配慮した書面により十分な説明を行い、対象者本人に対してインフォームド・アセントを実施した上で、保護者にはインフォームド・コンセントを実施した。対象者本人に同意書に署名して貰い、同意撤回書と返信用封筒を手渡した。

流暢性検査はデリスカプラン遂行機能システム検査(D-KEFS)の方法で施行した。PVT-R, DTVP および WISC ショートフォームとして類似、積木模様、絵の完成、算数を実施した。過去2年以内に WISC IVを受けたことがある者は、その検査結果を用いた。統計ソフトはエクセル統計を用いた。

### 3 結果

### 3 結果 1 軽度知的障害と自閉スペクトラム症の流暢性検査標準得点の群間比較

表 1 に MID と ASD を比較して、流暢性検査標準得点について直接確率検定を実施した。直接確率検定の結果、言語流暢性条件 2、条件 3、デザイン流暢性条件 2 標準得点に有意差が認められた。

表 1 MID と ASD の流暢性検査標準得点の高得点と低得点の人数

### 3 結果 2 軽度知的障害と自閉スペクトラム症の言語検査、視覚検査、知能検査の評価点の群間比較

表 2 に MID 群と ASD 群を比較して、言語検査、視覚検査、知能検査の評価点について直接確率検定を実施した。直接確率検定の結果、PVT-R、図形と素地、類似、完成評価点に有意差が認められた。

表 2 MID と ASD の言語検査、視覚検査、知能検査の評価点の高得点と低得点の人数

## 4 考察

### 4 考察 1 軽度知的障害と自閉スペクトラム症の流暢性検査標準得点の検討

MID 群は、言語流暢性条件 2、3 とデザイン流暢性条件 2 の標準得点が有意に低かった。ASD 群はデザイン流暢性条件 1 より条件 2 の標準得点の方が高得点である。この原因は思考開始困難が反映されているからであると思われた。MID 群はデザイン流暢性条件 1 より条件 2 の標準得点の方が低得点である。この原因は選択性注意が原因で、黒い点と白い点のうちから白い点のみを探すのが苦手であったからであると思われた。思考開始困難は遂行機能の問題で、選択性注意は遂行機能の前段階の問題であると思われた。

MID 群の言語流暢性条件 2、3 の標準得点が低得点であった原因は、ASD は言語流暢性の基盤となる言語機能が高いが、MID は言語流暢性の基盤となる言語機能が低いからであると思われた。高機能 ASD は表出性言語機能や受容性言語機能が高く、MID は言語機能を含む全般性知能低下を有している。Koriakin は、知的障害者の WISC IV における全検査 IQ と一般知的能力指標 (GAI) の相関が高いと述べている。一般的能力指標は、言語理解と知覚推理指標で測定する。意味カテゴリー流暢性検査とカテゴリー・スイッチング流暢性検査は、PVT-R や WISC IV 類似検査と同様の意味処理を用いると思われた。

### 4 考察 2 軽度知的障害と自閉スペクトラム症の言語検査、視覚検査、知能検査の評価点の検討

高機能 ASD は、受容性言語機能が高得点であり、語用論障害のため言語流暢性が低得点であったと思われた。高機能 ASD は視覚機能が高く、絵の完成が高得点であったと思われた。このため、PVT-R と絵の完成において、MID 群と ASD 群との間に有意差が認められたと思われた。

#### 文献

Koriakin T A, McCurdy M D, Papazoglou A, et al. : Classification of intellectual disability using the Wechsler Intelligence Scale for Children: Full Scale IQ or General Abilities Index?, 55(9), 840-845, 2013.

表 1 MID と ASD の流暢性標準得点の高得点と低得点の人数

言語流暢性条件 1 標準得点			
	MID	ASD	
高得点		1	30
低得点		4	36
言語流暢性条件 2 標準得点*			
	MID	ASD	
高得点		0	39
低得点		5	27
言語流暢性条件 3 標準得点*			
	MID	ASD	
高得点		0	36
低得点		5	30
デザイン流暢性条件 1 標準得点			
	MID	ASD	
高得点		0	32
低得点		5	34
デザイン流暢性条件 2 標準得点*			
	MID	ASD	
高得点		0	37
低得点		5	29
デザイン流暢性条件 3 標準得点			
	MID	ASD	
高得点		0	34
低得点		5	32

MID 群と ASD 群の直接確率検定による比較。+を高得点、-を低得点に分類した。言語流暢性条件 2\*, 3\*, デザイン流暢性条件 2\*標準得点に有意差が認められた。p>.05\*, p>.01\*\*

表 2 MID と ASD の言語課題、視覚課題、知能検査の評価点の高得点と低得点の人数

PVT-R 評価点**			
	MID	ASD	
高得点		0	43
低得点		5	23
視覚と運動の協応評価点			
	MID	ASD	
高得点		2	42
低得点		3	24
図形と素地評価点*			
	MID	ASD	
高得点		2	58

低得点	3	8
-----	---	---

形の恒常性評価点

	MID	ASD
高得点	0	35
低得点	5	31

空間における位置評価点

	MID	ASD
高得点	2	49
低得点	3	17

空間関係評価点

	MID	ASD
高得点	3	45
低得点	2	21

類似評価点\*

	MID	ASD
高得点	0	37
低得点	5	29

積木模様評価点

	MID	ASD
高得点	0	32
低得点	5	34

絵の完成評価点\*\*

	MID	ASD
高得点	0	43
低得点	5	23

算数評価点

	MID	ASD
高得点	0	17
低得点	5	49

MID 群と ASD 群の直接確率検定による比較。評価点 10 以上を高得点、9 以下を低得点に分類した。PVT-R\*\*, 図形と素地\*, 類似\*, 絵の完成\*\*に有意差が認められた。p>.05\*, p>.01\*\*

被験者一覧 1						
被 験 者 番 号	語頭音流暢性 素点	意味カテゴリー 流暢性素点	カテゴリー・ スイッチング 流暢性素点	点繋ぎ素点	選択的 point 繋ぎ 素点	スイッチング 点繋ぎ素点

1	16	24	8	7	8	7
2	13	24	8	7	6	5
3	14	24	11	9	11	8
4	0	0	0	4	2	0
5	0	4	3	0	0	0
6	11	15	0	2	2	0
7	23	21	11	9	7	2
8	0	5	3	2	1	0
9	0	9	6	2	4	1
10	24	32	13	13	17	11
11	12	30	14	6	5	2
12	7	11	8	3	4	2
13	11	25	6	3	7	2
14	12	18	8	6	5	1
15	5	10	6	3	5	1
16	9	0	1	3	3	1
17	6	19	7	5	4	2
18	0	8	6	8	7	1
19	7	17	9	3	3	3
20	12	9	7	5	6	4
21	11	12	8	6	6	5
22	18	27	14	9	9	9
23	21	24	10	9	8	8
24	4	21	4	5	6	3
25	0	5	3	2	4	0
26	18	23	8	7	8	7
27	6	5	3	5	4	4
28	28	22	11	7	10	5
29	33	47	17	12	14	7
30	35	33	14	12	11	9
31	0	7	6	3	4	3
32	5	21	8	3	4	5
33	19	33	11	8	7	5
34	7	19	6	4	5	4
35	15	5	6	4	5	3
36	12	18	6	11	10	1

37	13	13	7	5	5	2
38	14	9	8	7	7	5
39	26	32	12	7	11	4
40	12	14	10	10	6	6
41	10	27	5	5	7	5
42	15	26	14	10	13	9
43	10	12	11	6	7	0
44	9	19	7	3	2	1
45	40	26	12	12	13	8
46	12	24	3	5	7	7
47	6	9	8	10	10	8
48	15	15	7	4	7	0
49	17	25	12	12	10	9
50	16	25	9	8	4	5
51	13	23	10	9	9	3
52	10	27	11	4	4	3
53	21	16	10	8	9	0
54	8	43	14	10	13	10
55	15	29	14	7	9	7
56	15	28	14	10	9	9
57	0	7	4	6	5	1
58	27	33	10	12	12	9
59	3	19	13	4	6	3
60	6	8	7	4	2	3
61	12	28	12	5	5	5
62	21	22	8	4	5	1
63	45	41	15	5	4	0
64	17	26	11	5	4	0
65	31	27	9	11	15	13
66	6	5	2	4	1	0
67	19	42	10	3	4	2
68	8	12	8	3	1	1
69	5	11	8	2	1	0
70	9	22	9	9	10	7
71	21	23	12	9	9	2
72	3	6	7	4	5	3

73	7	23	3	11	9	1
74	13	13	13	2	4	0
75	15	7	5	4	6	5
76	19	17	13	5	5	6
77	10	14	7	2	2	0
78	11	20	7	6	7	2
79	28	17	14	5	8	3
80	11	22	11	11	11	3
81	12	21	15	5	10	11
82	10	26	10	10	11	6
83	13	7	6	8	10	4
84	11	21	9	3	2	1
85	23	28	12	8	11	6
86	13	18	12	7	9	7
87	15	9	10	1	1	3
88	9	31	9	5	6	3
89	26	33	13	6	6	5
90	21	16	10	4	6	7
91	31	29	9	7	7	5

被験者一覧 2						
被験者番号	PVT-R 修正得点	視覚と運動の協応粗点	図形と素地粗点	形の恒常性粗点	空間における位置粗点	空間関係粗点
1	64	26	20	15	8	8
2	43	22	17	14	8	7
3	62	24	20	15	8	8
4	16	18	8	7	6	7
5	14	2	0	0	6	0
6	39	13	18	10	8	5
7	71	17	19	14	8	7
8	11	8	8	9	3	6
9	16	10	16	8	6	2
10	68	24	20	15	8	8
11	60	26	19	14	7	8

12	24	12	17	10	3	5
13	37	9	17	13	8	6
14	36	12	15	10	7	6
15	24	15	18	13	7	7
16	13	13	18	11	7	6
17	40	22	20	16	8	6
18	33	11	20	12	7	6
19	50	23	19	15	8	8
20	41	25	18	16	4	7
21	30	16	19	13	7	7
22	72	24	15	14	8	8
23	52	21	20	11	7	8
24	28	15	17	14	4	6
25	12	8	5	0	3	5
26	44	15	20	14	7	8
27	15	11	20	13	7	7
28	59	14	15	12	8	7
29	72	18	15	17	8	8
30	81	26	18	17	8	8
31	22	11	14	10	7	6
32	58	25	20	16	8	8
33	68	22	15	9	8	8
34	44	22	20	14	7	8
35	33	16	14	9	7	8
36	61	21	20	15	7	7
37	51	21	20	16	8	7
38	49	18	20	12	7	7
39	64	30	20	17	8	7
40	34	7	15	14	8	8
41	52	12	19	8	5	7
42	70	15	20	15	8	8
43	55	15	20	6	5	5
44	28	10	19	11	6	6
45	60	19	18	13	8	7
46	59	26	20	13	7	8
47	85	15	20	16	8	6
48	36	19	17	5	8	7
49	76	24	19	14	8	8

50	74	9	20	9	6	6
51	60	18	17	13	8	7
52	66	19	18	16	8	8
53	65	27	20	17	8	8
54	55	16	20	15	8	8
55	49	22	20	13	7	8
56	33	24	20	8	8	8
57	72	9	18	9	7	7
58	54	19	20	13	8	8
59	31	13	19	10	8	8
60	55	12	17	8	6	6
61	79	23	19	13	8	7
62	12	8	17	9	8	6
63	64	22	20	17	8	8
64	22	10	14	8	8	7
65	54	26	20	15	8	7
66	69	9	13	2	4	4
67	17	22	20	12	8	6
68	34	10	10	7	7	6
69	33	30	18	9	8	8
70	74	22	20	15	8	7
71	43	12	20	15	7	6
72	53	21	19	5	8	8
73	72	14	19	3	5	7
74	55	12	19	9	5	5
75	80	19	20	5	8	7
76	72	28	20	17	8	8
77	35	18	15	10	8	5
78	76	22	20	15	8	7
79	46	17	20	15	8	8
80	46	16	20	10	8	8
81	62	30	20	13	8	6
82	50	22	20	11	8	8
83	43	8	19	9	8	6
84	84	14	18	9	4	6
85	46	24	20	15	8	8
86	56	19	20	15	8	8
87	52	24	19	9	8	7

88	73	18	14	14	8	7
89	63	26	20	16	8	7
90	79	28	20	15	8	8
91	82	30	20	17	8	6

被験者一覧 3				
被 験 者 番 号	類似素点	積木模様素点	絵の完成素点	算数素点
1	18	52	19	23
2	13	32	20	18
3	26	64	25	25
4	7	15	10	8
5	0	0	0	0
6	15	41	17	4
7	30	43	23	23
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	27	57	31	24
11	19	27	17	25
12	6	22	5	6
13	12	26	19	14
14	11	14	10	12
15	12	34	12	12
16	5	22	13	9
17	12	36	22	13
18	8	22	15	5
19	14	44	23	14
20	4	36	25	15
21	9	22	22	14
22	28	47	24	20
23	15	50	22	21
24	11	34	13	8
25	0	4	3	3
26	14	54	16	16

27	10	22	13	11
28	23	47	22	23
29	26	52	28	23
30	28	64	28	26
31	2	18	10	5
32	11	30	22	22
33	16	35	21	18
34	13	27	20	18
35	13	14	13	16
36	16	38	23	19
37	18	30	20	16
38	14	30	24	13
39	23	58	23	23
40	7	52	22	13
41	14	18	15	16
42	20	60	24	22
43	12	31	19	16
44	7	30	23	14
45	17	37	24	19
46	16	46	22	21
47	16	45	25	21
48	2	37	15	11
49	21	49	23	23
50	7	14	9	12
51	21	37	21	26
52	18	37	20	23
53	22	52	22	24
54	14	40	19	23
55	18	57	19	21
56	12	57	25	19
57	8	24	14	9
58	25	62	23	21
59	12	36	17	17
60	7	18	6	4
61	15	38	19	21
62	10	22	16	14

63	26	51	22	21
64	15	22	19	18
65	27	60	30	29
66	0	4	7	0
67	18	35	24	19
68	7	16	11	14
69	16	30	16	15
70	3	60	22	18
71	16	43	26	15
72	6	26	17	12
73	4	22	20	20
74	12	14	10	10
75	3	28	24	9
76	19	49	23	24
77	9	2	13	7
78	11	28	16	12
79	23	56	27	19
80	15	22	22	16
81	17	48	23	23
82	22	45	27	19
83	5	10	10	10
84	20	14	22	11
85	28	52	23	24
86	14	35	20	20
87	7	9	12	13
88	16	22	19	16
89	16	26	23	22
90	19	47	15	23
91	18	38	19	19

肢体不自由児の障害内容と指導法—神経原性発声発語障害と構音訓練に焦点を当てて

和文要旨：本研究においては肢体不自由児の構音の特徴と訓練法について展望する。脳性麻痺児の訓練法として、呼吸支援、発声、発話速度の制御、アイコンタクトの維持、頭頸部コントロール、声の模倣などがある。メビウス症候群(MS)児のほとんどが、弛緩性神経原性発声発語障害を示しており、特徴は構音器官の筋力低下、運動範囲の制限、運動速度の低下、子音音声の不正確さである。構音訓練の原則として、1.舌と口唇運動を模倣させる。2.伸長母音を模倣させる。3.

可視的に子音を模倣させる。4.ストレスとイントネーションパターンを導入するために二重子音ペアを使う。構音点における変化を強調するために可視的な運動を伴わせる。5.視覚的入力のみ、もしくは聴覚刺激を組み合わせる。6.子音母音子音の形を模倣させる。7.キャリアフレーズを使うという順に進む。構音訓練の方法として、多感覚入力の使用、運動の使用、知覚訓練などがある。

Key words : Physically handicapped children(肢体不自由児),

Dysarthria(神経原性発声発語障害), Cerebral palsy(脳性麻痺), Moebius Syndrome(メビウス症候群)

## I.はじめに

本研究においては肢体不自由児の構音の特徴と指導法について述べていきたい。まず、2章においては、神経原性発声発語障害に焦点を当てて肢体不自由児の障害内容について述べる。肢体不自由となる主な原因に脳性麻痺があるが、脳性麻痺児は高頻度に神経原性発声発語障害を有している。脳性麻痺は痙直型とアテトーゼ型とに分類されるが、痙直型とアテトーゼ型とで神経原性発声発語障害にどのような差が出るかについて述べる。また、脳性麻痺以外の子どもの神経原性発声発語障害の原因であるメビウス症候群についても述べる。3章においては、肢体不自由児の構音訓練を始めとしたコミュニケーションの指導法についての海外の先行研究をレビューする。脳性麻痺児の指導法と、肢体不自由児全般の構音訓練の原則に分けて述べる。

## II.肢体不自由児の障害内容—神経原性発声発語障害—

### (1)脳性麻痺児の発話特徴

Workinger et al.29)によれば、痙直型脳性麻痺児は、よく認められる症状として、痙性、筋力低下、運動範囲の制限、運動速度の低下などの随意運動の異常を示す。痙直型脳性麻痺に認められる発話パターンは、低いピッチ、開鼻声、声の翻転、氣息性嗄声で、過剰で平板なストレスを特徴とする。アテトーゼ型は痙直型とは異なる発話パターンを示す。アテトーゼ型脳性麻痺の発話は、構音の不規則な崩れ、不適切な沈黙、発話の間の引き伸ばしと語音の引き延ばし、大きさの過度の変動、声の途絶を特徴とする。また痙直型とアテトーゼ型との2つのグループの間では、神経原性発声発語障害の重症度と経過に差異が認められるという。また、痙直型脳性麻痺の子どもでは比較的早く発話が発達するものの、成長するにつれ、姿勢とポジショニングの異常のため、発話を維持するための呼吸の障害が重症化すると Workinger et al.は述べた。この結果、痙直型脳性麻痺児の発話は、成人期へと移行するにつれて低下する可能性がある。一方、アテトーゼ型の子どもにおいては、発話は遅れるものの成長するにつれて発達し、調節機能を獲得するとしている。

### (2)脳性麻痺児の喉頭機能

Rutherford27)は、脳性麻痺児は声の高さの変動が少なく単調であると述べた。低く小さい声で「しわがれ声」とであると Clement et al.6)は述べた。過度の喉頭の内転が Ingram et al.14)により報告された。McDonald et al.18)によれば、脳性麻痺による喉頭筋群の内転スパズムによって、起声が妨げられたり、発話中に発声が中断したりすることがある。

### (3)脳性麻痺児の鼻咽腔閉鎖機能

X線撮影検査を用いた研究において Hardy9)は、アテトーゼ型脳性麻痺がある者は、鼻咽腔閉鎖機能が不規則で調節不良であると表現した。このために開鼻声になりやすいと思われる。

### (4)脳性麻痺児の呼吸機能

アテトーゼ型脳性麻痺者は痙直型に比べ呼吸調節機能が低いと Achilles1)は報告した。脳性麻痺がある発話者の呼吸機能を調査した一連の研究において Hardy10)は、痙直型脳性麻痺児の肺機能に関する研究から予備呼吸量が有意に低下しており、そのために肺活量が低下していると報告した。さらに、脳性麻痺児の呼吸パターンは定型発達児に比べて柔軟性かけると報告した。この柔軟性の低下は、筋力低下や姿勢に加え、拮抗筋の過剰な不随意抵抗などの多様な要因によって生じた可能性があるという。痙直型麻痺群は、腹筋群の障害によって、安静時呼吸のレベルより深く呼吸を行う能力に低下が認められると Hardy は記して、このような観察を進展させた。

### (5)脳性麻痺児・者の口腔機能

舌先が関与する語音は脳性麻痺児が誤って構音することが最も多く、このような子どもは無声音をその有声同族音より誤りやすいと Byrne4)は報告した。喉頭の痙性が高いため起こると思われた。発話障害に関連したこととして、子音-母音音節の反復速度と非発話反復運動の速度を Hixton et al.11)は報告した。この結果から、舌後方可動域制限が、痙直型あるいはアテトーゼ型脳性麻痺児・者の発話産生に大きな影響を及ぼしたことが示唆された。

脳性麻痺のある成人の構音状態も、Kent et al.15)の X線撮影検査により研究されている。その結果、顎の動きの範囲が広く、舌の位置が不適切であり、鼻咽腔閉鎖の動きの範囲とタイミングに異常があることが分かった。痙直型脳性麻痺の者は、構音の誤りパターンに関してアテトーゼ型脳性麻痺の者とは異なっており、摩擦音と破擦音の構音様式が不正確で、構音空間が最も良い位置には達していないということを Platt et al.24)は報告した。この研究の対象者には、同一構音内の誤りが多く認められ、構音様式の境界を超えた誤りはまれであった。また、語頭音に比べ、語尾音における誤りが多かった。

### (6)脳性麻痺児の発話の全般的な適切度

アテトーゼ型と痙直型の神経原性発声発語障害における発話明瞭度の低下の一因として、母音構音時の口腔空間容積が小さく、子音構音時の舌前方の構音位置の正確性に欠け、摩擦と破擦子音の構音が不正確になる等の構音特徴があげられることを Andrew et al.2)は明らかにした。さらに Andrew et al.は、これらのふたつの脳性麻痺群の両方において、語尾子音の誤り、有声子音の無声化と、多数の同一構音様式内の誤りが認められたと述べた。脳性麻痺の成人男性発話者群において、発話明瞭度を予測できる音響特徴を見つけるための調査を Ansel et al.3)は実施した。その結果、母音の第1フォルマントと第2フォルマントの位置、ノイズの持続時間が、発話明瞭度得点の予測可能な因子であることがわかった。したがって、持続時間の調節と舌位置という生理学的な要素が、発話明瞭度に影響を及ぼしていると考えられた。

### (7)メビウス症候群児の神経原性発声発語障害

Merz et al.19)によれば、メビウス症候群は、顔面神経と外転神経が障害されるまれな先天性両側麻痺である。事例によっては、これら以外に他の脳神経への影響、筋骨格の形態異常、上肢の筋量の減少、眼瞼下垂、耳の形態異常など、多くの特徴が認められる。こうした子どものほとんどが、弛緩性神経原性発声発語障害を示すと Meyerson et al.20)は述べた。この特徴は、構音器官の筋力低下、運動範囲の制限、運動速度の低下、子音音声の不正確さである。神経原性発声発語障害の重症度は、口唇閉鎖や舌の挙上が必要な音素が歪む程度の軽微なものから、発話がほとんど聞き取れない重度なものにまで及ぶ。開口障害と小顎症によりこもった発話になる者もいる。Meyerson et al.によれば対象児の半数以上で摂食嚥下障害が認められた。こうした対象児に起こる問題としては他に口蓋裂、聴覚障害、知的障害、特異的言語発達障害がある。Defeo et al.8)によれば、メビウス症候群児が行う代償行為として、たとえば/p/と/b/の音を生成するのに舌尖と上唇を接触させるというものがある。Defeo et al.の事例報告によると、聞き手は話している子どもを見ないときのほうが、この代償的な語音をより正確に理解した。たとえば/p/の音の場合、舌尖の運動パターンが聞き手に影響を及ぼして、代償的な/p/の音としてではなく/t/の音として知覚される。

4-18歳のメビウス症候群児87名の構音位置、唾液分泌過多の有無、および発話了解度を Pamplona et al.21)は研究した。唾液分泌過多は対象児の23%に認められた。両唇音の異常な構音位置は、患者の68%で観察された。患者の50%は、他の音素で構音位置の誤りを示した。発話了解度は、18%の対象児は適切、51%は軽度障害、20%は適切な理解は不能、11%は理解不能と分類された。

## III.肢体不自由児の指導法—構音訓練とコミュニケーション訓練—

### (1)脳性麻痺児の指導法—言語聴覚療法など—

呼吸支援、発声、発話速度の制御に焦点を当てた構音訓練により、脳性麻痺児の発話了解度を高めることができることを Pennington et al.22)は示した。

コミュニケーションの研究として、wh質問、はい/いいえの反転質問、叙述という3つの統語構造においてis/areを正しく生成するための介入を行った Campbell et al.5)のものがある。ベースラインと変わらず低い水準の語産生であったが、介入中に着実な増加が認められた。介入していないコミュニケーション状況への般化が認められた。

これと同様にコミュニケーションの介入と般化の研究として、Hunt et al.12)は、4つの一連の行動が中断された状況において、物品またはイベントを要求するように教えた。一連の行動が中断された時にコミュニケーション反応を教えるための典型的なオペラント指導が、歯を磨いたりボールをプレーしたりする予測可能な一連の行動の中に挿入された。1つの一連の行動において取得されたコミュニケーション機能と応答形式が、介入がまだ行われていない少なくとも2つの一連の行動へ追加指示なしに般化されたことを示した。さらに、3名の学生のうち2名は、介入以外の状況に般化された各コミュニケーション応答の適切な内容の選択に必要な画像識別スキルを身に着けた。

前者2つの研究と同様にコミュニケーションの研究であるが会話の拡張に焦点を当て、コミュニケーションパートナーが高頻度に要求場面を設定する介入により、会話の拡張を目指した Davis et al.7)のものがある。被験者たちは「休憩時間に何をしましたか?」という質問などの義

務的会話に応答する傾向と、「休憩時間にキックボールをした」というコメントなどの非義務的会話に応答しない傾向を有していた。介入の結果、被験者たちの会話維持能力が向上した。

ブリスシンボルシステムと象徴的な画像システムを比較した Hurlbut et al.13)の研究がある。ブリスシンボルシステムは、Bliss によって開発された図によるコミュニケーションシステムである。文字を理解したり使用したりすることができない人でも理解できる。ブリスシンボルを取得するために象徴的な画像の約 4 倍の試行を必要とした。刺激の般化は両方の言語システムで発生したが、応答の般化について調べたなかでの正しい応答の数は、象徴的なシステムの方が多かった。毎日の自発的な使用は、ブリス応答よりも象徴的な応答が多かった。結果は、ブリスより象徴的なシステムがより容易に取得され、維持され、日常の状況に般化される可能性があることを示唆した。

アイコンタクトについての Pinder et al.23)の研究において、子どもたちは物品を要求するか、もしくはより多く視線を向けて到達して把握するように教えられた。教育方略には、モデリング、予期された遅延、強化が含まれた。ベースラインで目標行動が表出されることはめったになかったが、訓練中には目標行動が増加した。また、訓練していない要求への般化が認められた。

これと同様にアイコンタクトの研究として、Sigafos et al.28)は、視線を向けることによって物品を要求するように訓練した。コミュニケーション環境の構築、予期された遅延、口頭によるプロンプト、予期された遅延の増加、応答の強化を生み出すことによって訓練を行なった。ベースラインにおいて変動があり、訓練段階においてすぐに要求の増加が認められた。しかし、訓練終了時に減少傾向の可能性が認められた。

前者 2 つのアイコンタクトの研究に加え別の訓練も行い、子どもを励ますためにオペラント教育方略を使った Richman et al.25)の研究がある。アイコンタクトの維持、頭頸部コントロール、および声の模倣の表出を 10 分行った。ベースラインを通して変動があった。訓練中に目標行動の表出が増加した。その後反転し、訓練中に減少した。訓練の第 2 段階において再び増加したが、訓練の第 1 段階よりは減少していた。

## (2) 肢体不自由児全般の構音障害の指導法—構音訓練の原則—

3 人の研究者の提言を示したい。まず 1 人目の研究者として、7 つの原則を挙げた Resenbek et al.26)の研究がある。1.子どもが身体的制限の範囲内で定型発達に最も近い意図的発話を獲得できるように支援する。2.運動系列を強調する。3.構音原理に従って作られた連続課題を使う。4.刺激の数を制限する。5.集中的、体系的ドリルを使う。6.視覚モダリティを使う。7.リズム、イントネーション、ストレス、運動を体系的に使うことで適切に反応することを促進する。

2 人目の研究者 Yoss et al.30)は 9 つの提案をした。1.全種類の舌と口唇運動の模倣課題から始める。2.伸長母音を模倣させる。3.可視的に子音を模倣させる。4.ストレスとイントネーションパターンを導入するために二重子音ペアを使う。これに構音点における変化を強調するために可視的な運動を伴わせる。5.視覚的入力のみ、もしくは聴覚刺激を組み合わせる導入することには多大な利益がある。6.子音母音子音 (consonant vowel consonant 以下 CVC)の形を模倣することに進む。7.キャリアフレーズを使い、続けた努力を拡大する。キャリアフレーズは、最初のいくつかの音が一定で、最後の音のみが変化するフレーズである。8.自己モニタリングを促進させる。しばしば自己モニタリングは発話を遅くすることを必要とする。9.子どもの行動が最も効果的

なものになるように手がかりを提供する。

3人目の研究者として、8つの原則を推奨した Marquardt et al. (17)の研究がある。1.教えるべき構音の順番を決めるために発達の基準を使う。2.構音の運動パターンを確立するため、聴覚、視覚、触覚という多感覚入力を最大限使う。3.目標音の産生を確立するために促進効果を確認する。4.自己修正を促進するための自己モニタリングスキルを早期に導入する。5.構音のパターンを反復するため集中的、体系的ドリルを与える。6.構音系列を産生するためのリズム、ストレス、イントネーション、運動のための努力を促すことを強調する。7. 訓練は階層的な順序に従って進める。比較的単純で標準的な形からより複雑な系列へ進む。個々の構音の産生よりも運動系列と音素結合を多大に強調する。8.訓練開始時における異なる訓練アプローチに子どもが対応するスキルと応答性のレベルに基づいて、訓練を導く必要性を認識する。

以上の3研究者による提言の共通点として、段階的訓練、多感覚入力の使用、運動の使用が挙げられていることに注目したい。

#### IV.まとめと今後の展望

脳性麻痺児の痙直型とアトローゼ型との2つのグループの間では、神経原性発声発語障害の重症度と経過に差異が認められる。メビウス症候群児のほとんどが、弛緩性神経原性発声発語障害を示す。構音訓練の方法として、多感覚入力の使用、運動の使用、知覚訓練などが挙げられている。

海外では、構音訓練を含むコミュニケーション訓練の研究が多く行われてきた。訓練中は効果が認められるものの、訓練終了後にはその効果が消失してしまったという研究結果も散見され、訓練の持続が重要であると考えた。また、私が調べた範囲では日本の肢体不自由児の構音訓練の研究は見あたらなかった。

今後の展望について述べてみたい。肢体不自由児には筋力の低下が認められることが多いため、低下した筋力を最大限活用する訓練の研究が必要であると思われる。Penningtonの呼吸支援、速度制御の研究に類似するが、1単語話すごとに息を吸う、全身の姿勢が良くなるようにすることで、発話が伝わりやすくなる。この方法であれば筋力そのものが上昇しなくても、すでにある筋力を最大限に活用することができる。

また、2章で述べたように、多くの肢体不自由児には嗄声が認められるが、嗄声のような音声障害に対する訓練の研究は少ないと思われる。

成人の声門閉鎖不全に対するアプローチとしては、強い正門閉鎖の後に、急速に呼気を流出させる硬起声発声という方法がある。

また、一色の喉頭マニュアルテストを応用して、甲状軟骨を側方から内方へ向かって圧迫することによって、麻痺により固定されている声帯を正中へ寄せて、氣息性嗄声の改善を目指すものがある。

成人に対する包括的訓練としては、内喉頭筋の強化だけでなく、声道共鳴の特性を高めることにより、呼吸、発声、共鳴を上手く協調させる発声機能拡張訓(Vocal Function Exercise: VFE)がある。また、レザックとマドソンの共鳴強調訓練(Lessac-Madsen Resonant Voice Therapy: LMRVT)という方法があり、レゾナントボイスという「ソー」とハミングした際に、「顔の前面(鼻梁)に振動感覚を感じることができる」「響きのある声で発声することができる」といった特徴を備えた声を

目標とすることで、声道の使い方をトレーニングし、上手に共鳴させることで楽に大きな声でコミュニケーションをとる方法である。

これらの成人の音声障害に対する訓練を小児に応用する研究が今後は必要であると思われる。

また、近年法律の改正により医療的ケア児に対する支援が強化されることになったが、今後医療的ケア児を含む小児の構音障害やコミュニケーション障害に対する訓練が多く行われるようになることを希望している。それにより日本においてもこれらの研究が盛んになっていくものと思われる。

## 文献

- 1) Achilles,R. (1955) : Communication anomalies of individual with cerebral palsy: I analysis of communication processes in 151 cases of cerebral palsy. *Cerebral Palsy Review*, 16, 15-24.
- 2) Andrew,G., Platt,L.J. and Young,M.(1977) : Factors affecting intelligibility of cerebral palsied speech to the average listener. *Folia Phoniatica*, 29, 292-301.
- 3) Ansel,B.M. and Kent,R.D. (1992) : Acoustic-phonetic contrasts and intelligibility in dysarthria associated with mixed cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, 296-308.
- 4) Byrne,M. (1959) : Speech and language development of athetoid and spastic children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 24, 231-240.
- 5) Campbell,C.R., and Stremel-Campbell,K. (1982). Programming "loose training" as a strategy to facilitate language generalization. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 15(2), 295-301.
- 6) Clement,M. and Twitchell,T. (1959) : Dysarthria in cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 4, 118-122.
- 7) Davis,C.A., Reichle,J., Southard,K. and Johnston,S.(1998) : Teaching children with severe disabilities to utilize nonobligatory conversational opportunities: An application of high-probability requests, *The Association for Persons with Severe Handicaps*, 23, 57-68.
- 8) DeFeo,A.B. and Schaefer,C.M. (1983) : Bilateral facial paralysis in a preschool child: Oral-facial and articulatory characteristics: A case study. In Berry, W. (Ed.) *Clinical dysarthria*, Austin, TX, PRO-ED, 165-190.
- 9) Hardy,J. (1961) : Intraoral breath pressure in cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 26, 310-319.
- 10) Hardy,J. (1964) : Lung function of athetoid and spastic quadriplegic children. *Developmental and Child Neurology*, 6, 378-388.
- 11) Hixton,T. and Hardy,J. (1964) : Restricted motility of speech articulators in cerebral palsy. *Journal of speech and Hearing Research*, 29, 293-306.
- 12) Hunt,P., Goetz,L. and Sailor,W. (1986) : Using an Interrupted Behavior Chain Strategy to Teach Generalized Communication Responses, *The Association for Persons with Severe Handicaps*, 11, 196-204.
- 13) Hurlbut,B.I., Iwata,B.A., and Green,J.D. (1982) : Nonvocal language acquisition in adolescents with severe physical disabilities: Blissymbol versus iconic stimulus formats. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 15(2), 241-258.
- 14) Ingram,T. and Barn,J. (1961) : A description and classification of common speech disorders associated

with cerebral palsy. *Cerebral palsy Bulletin*, 2, 254-277.

15) Kent, R. and Netsell, R. (1978) : Articulatory abnormalities in athetoid cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 43, 353-373.

16) La Riviere, C., Wintz, H., Reeds, J. and Herriman, E. (1974) : The conceptual reality of selected distinctive features. *Journal of Speech and Hearing Research*, 17, 122-133.

17) Marquardt, T.P. and Sussman, H. (1991) : Developmental apraxia of speech: Theory and practice. In Vogel, D. and Cannito, M. (Ed.), *Treating disordered speech motor control*. Austin, TX, Pro-Ed., 341-390.

18) McDonald, E. and Chance, B. (1964) : *Cerebral palsy*. Englewood Cliff, NJ, Prentice-Hall.

19) Merz, M., and Wojtowicz, S. (1967) : The Moebius syndrome. *American Journal of Ophthalmology*, 63, 837-840.

20) Meyerson, M. and Foushee, D. (1978) : Speech, language and hearing in Moebius syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 20, 357-365.

21) Pamplona, M.D.C., Ysunza, P.A., Telich-Tarriba, J., Chávez-Serna, E., Villate-Escobar, P., Sterling, M. and Cardenas-Mejia, A. (2020) : Diagnosis and treatment of speech disorders in children with Moebius syndrome, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 138, 110316.

22) Pennington, L., Miller, N., Robson, S. and Steen, N. (2010) : Speech and language therapy for older children with cerebral palsy: a systems approach. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2010, 52, 337-44.

23) Pinder, G.L. and Olswang, L.B. (1995) : Development of Communicative Intent in Young Children with Cerebral Palsy: A Treatment Efficacy Study, *Infant-Toddler Intervention: The Transdisciplinary Journal*, 5(1), 51-69.

24) Platt, L., Andrew, G., Young, M. and Quinn, P.T. : (1980) : Dysarthria of adult cerebral palsy: I. intelligibility and articulatory impairment. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 23, 28.

25) Richman, J.S. and Kozlowski, N.L. (1977). Operant training of head control and beginning language for a severely developmentally disabled child. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 8, 437-440.

26) Rosenbek, J., Hansen, R., Baughman, C.H. and Lemme, M. (1974) : Treatment of developmental apraxia of speech: A case study. *Language Speech and Hearing Services in Schools*, 5(1), 13-22.

27) Rutherford, B. (1944) : A comparative study of loudness, pitch rate, rhythm, and quality of speech of children handicapped by cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 9, 262-271.

28) Sigafos, J. and Souzens, D. (1995). Teaching functional use of an eye gaze communication board to a child with multiple disabilities. *British Journal of Developmental Disabilities*, 41(81), 114-125.

29) Workinger, M.S. and Kent, R.D. (1991) : Perceptual analysis of the dysarthria in children with athetoid and spastic cerebral palsy. In Moore, C.A., Yorkston, K.M. and Beukelman, D.R. (Ed.) *Dysarthria and apraxia of speech: Perspectives on management* 109-126, Baltimore, Brooks.

30) Yoss, K.A. and Darley, F.L. (1974) : Therapy in developmental apraxia of speech. *Language Speech and Hearing Services in Schools*, 5(1), 23-31.

Key word : 聴覚障害児(hearing-impaired children), (ビジュアルフォニックス(visual phonics), マルチメディア(multimedia))

和文要旨：本研究の目的は、聴覚障害教育の研究動向をレビューすることで、聴覚障害児の指導法を検討することである。読み、書き言葉、算数の指導、同時的コミュニケーション、ビジュアルフォニックス、マルチメディア学習に焦点を当てる。情報を図から取り出す指導、メタ認知の指導、子どもが視覚化するための時間を積極的にとる構造的な指導など聴覚障害児の認知傾向に対する指導が増えている。近年の聴覚障害教育はコンピューターを活用したマルチメディア学習によって劇的に発展している。

英文要旨：The purpose of this study is reviewing research trends in hearing-impaired education and examining teaching methods for hearing-impaired children. Focus on the difficulties in learning Japanese and mathematics. Focus on reading, writing, math, simultaneous communication, visual phonics, and multimedia learning. Guidance on cognitive tendencies of hearing-impaired children is increasing, such as guidance for extracting information from figures, guidance for metacognition, and structural guidance for actively taking time for children to visualize. Hearing-impaired education in recent years has been dramatically developed by multimedia learning using computers.

## 1.はじめに

本研究の目的は、聴覚障害教育の研究動向をレビューすることで、聴覚障害児の指導法を検討することである。算数・数学の指導、同時的コミュニケーション、ビジュアルフォニックス、マルチメディア学習に焦点を当てる。耳から情報が入らないことが算数・数学・理科の理解に対して影響することに関する論文は少ない。マルチメディアに関連する研究テーマであるが、手話による同時的コミュニケーションが有効かは議論が分かれており、以前から多くの研究が蓄積されてきた。聴覚障害児のある読み手の音韻的コード化を補助するために考案された2つの方法としてキュード・スピーチとビジュアルフォニックスがある。キュード・スピーチは、手の形と顔に対する手の位置の2つの要素で構成される。手の形は子音を表し、手の位置は母音を表す。ビジュアルフォニックスは、46個の手指記号を用いる。キュード・スピーチを取り上げた論文は多いが、ビジュアルフォニックスを取り上げた論文は少なく、近年研究が進められている領域を知ることができる。近年コンピューター技術の進歩によるマルチメディア学習の論文が増えており、これを取り上げることで近年の研究動向を知ることができる。

## 2.聴覚障害児の指導法—算数・数学の指導法—

Nunes et al.(2002)1)は、偶発的な学びを通してインフォーマルに学ぶ数学の中核的な概念と、学校でフォーマルな形で学ぶ数学的な概念との間の関係を明確に認識させるための聴覚障害児向けプログラムを開発した。彼らは、聴覚障害児が図を単なる絵として認識するのではなく、数学的表象や概念に基づいて、解決の鍵となる情報を図から取り出す指導によって、問題解決における図の活用への認識を深めることが重要であるとした。彼らは、どんな数も異なる数の和とみなせる加法での数の合成に焦点を当て、聴覚障害児が現実の状況における算数・数学の問題解決

に、視空間方略を素早く応用できることを示した。この能力は、そのような指導を受けなかったグループよりも、算数・数学の成績を有意に向上させた。

Borgna et al.(2011)2)は、聴覚障害児の視空間能力に着目した手話による指導の研究を行った。教科の事前学習やメタ認知の要因が、彼らの学習成績に重要であることを示した。特に事前の知識、方略、スキルを活用できないことが、算数・数学や理科の学習における大きな困難であることを示した。

Mousley et al.(1988)3)の実験において、聴覚障害児はハノイの塔課題で、問題の理解から解決までの思考過程の説明を求められた。ハノイの塔課題は、3本の杭と、中央に穴の開いた大きさの異なる複数の円盤から構成される。最初はすべての円盤が左端の杭に小さいものが上になるように順に積み重ねられている。円盤を1回に1枚ずつどれかの杭に移動させることができるが、小さな円盤の上に大きな円盤を乗せることはできない。これらのルールに従ってすべての円盤を右端の杭に移動させる課題である。子どもは問題解決に用いた様々な下位目標や方略について説明して、その後ハノイの塔と同等な文章題を解いた。この実験を通して、子どもが自分の方略について説明することは、数学の問題の理解と解決に大きな効果があることが分かった。別の実験においては、教師が、聴覚障害児に文章題を解くモデルを用いて思考過程を説明しながら彼らを解決に導いた。この指導を受けた子どもは、その後同様な問題を解くときに、解決方法を一般化させることができた。また、子どもが視覚化するための時間を積極的にとる構造的な指導が、算数・数学の力を高めることが示された。

Martin et al.(1986)4)は、長期にわたる多様な活動プログラムを利用して、算数・数学における聴覚障害児のメタ認知の効果を高めようとした。指導グループの子どもは2年間にわたり、部分-全体の比較、視覚的な関係の予測、空間的な関係の発見、方向の追従、階層的分離システムの構築などの活動を行った。対照グループは通常の指導を受けた。2年間、認知効果を高める指導を受けたグループは、対象グループに比べて、読むことと算数・数学の計算や概念での成績向上を示した。継続調査において、教師は子どもに、より高い水準の認知機能を必要とする質問をするようになり、また、子どもは授業に集中して、メタ認知への意識を表す語彙をより多く使用するようになったと報告した。

### 3.聴覚障害児の指導法—同時的コミュニケーション—

同時的コミュニケーションとは子どもに適したさまざまなコミュニケーション手段を組み合わせることで用いることである。

Marschark et al.(2008)5)は、聴覚障害の学生に対する授業において、教師自身が手話で行う直接的指導と手話通訳を利用する媒介的指導との比較実験をした。この結果によると教師がアメリカ手話(ASL)を使って授業を行った場合でも、手話通訳を利用する同時的コミュニケーションで授業を行った場合でも、学生は教材を同じように学習できた。

Convertio et al.(2009)6)は、聴覚障害の学生が手話通訳を介して受講した10の指導事例を分析したところ、学習に関連する要素は同時的コミュニケーションの受容能力のみであり、学生のASLと英語に関する受容能力と表出能力とは学習に関連しておらず、親の聞こえの状況とも関連していなかった。

Hermans et al.(2010)7)はが実施した初等学校の聴覚障害の生徒を対象とした一連の実験において、オランダ手話(Sign Language of the Netherlands 以下 SLN)と同時的コミュニケーションとの

間に有意差が認められなかった。

#### 4.聴覚障害児の指導法—ビジュアルフォニックス—

キュード・スピーチは、音声をベースとする視覚的コミュニケーションシステムである。音声言語の音韻情報を表象し、コミュニケーション手段としても効果的である。Trezek(2007)8)によれば、ビジュアルフォニックスは、手指を使い、言語の音素を表す書き言葉に対応させた多感覚システムであり、フォニックスなど文字との対応を表す図が用いられる。キュード・スピーチとビジュアルフォニックスの違いには次の3つがある。(1)音声を表現するレベルの違い。キュード・スピーチは、教育目的に応じて音素レベルで用いられ、おもには音節を表すが、一方ビジュアルフォニックスは、英語の音素を直接的に表す手がかりを用いる。(2)ビジュアルフォニックスに用いる手指は、音声言語の音素の構音上の特徴を映し出しているが、キュード・スピーチは、構音上の特徴を含まない。(3)キュード・スピーチは、コミュニケーションシステムでもあり、また読みの指導手段でもあるが、ビジュアルフォニックスは、多様なコミュニケーション手段とともに併用される、読みの指導手段である。

Smith et al.(2004)9)は、フォニックスカリキュラムに基づくビジュアルフォニックスが、音韻意識のみならず、人工内耳を装用した4歳の子どもの音声産出も向上させたと報告している。

Trezak et al(2006)10)の研究においては、中等学校の生徒がランダムに介入群と対照群とに分けられた。ビジュアルフォニックスを用いたフォニックスにもとづく読み指導を8週間以上受けた介入群の生徒は、教えられたフォニックスの技法を音素、語、疑似語の解読能力を測る尺度において、対照群よりも高い成績を示した。この技能の獲得と応用力と聴力の損失の程度とは相関が認められなかった。

#### 5.聴覚障害児の指導法—聴覚障害児への国語のマルチメディア教育プログラム—

Gennari et al.(2008)11)は、イタリアの聴覚障害児のための論理に基づくウェブ・ツール(Logic-based web tool for Italian DEaf children 以下 LODE)を実施した。これはウェブ小説を使って広範囲にわたる論理的思考を促進しようとするものである。手話を使うキャラクターにより映像へのアクセスの向上を意図していた。

Mueller et al.(2010)12)は、2歳0か月-4歳10か月までの4名の聴覚障害児とその母親が参加した、親子で一緒に絵本を読むプロジェクトで、電子書籍の効果を調べた。使われた25冊の電子書籍は、子ども向け絵本がもとになっていた。物語を読み上げるナレーション、コメント、質問などで、適切なフィードバックを提供できるインタラクティブなマルチメディアが組み込まれていた。電子書籍の使用時間と頻度を、手話の語彙獲得と合わせて、プレテスト-ポストテスト方式を用いて評価した。多くの例では効果が小さく、手話ナレーションの追加は手話語彙の獲得には効果が認められなかった。

Marschark(2006)13)は3つの実験を報告した。第1の実験は聴覚障害の学生を対象にしたものであり、リアルタイムテキスト(C-Print)を組み込んだ授業は、手話通訳のみ、または字幕と手話通訳との両方をつけた授業よりも、情報の伝達に効果的であった。第2の実験は、オランダの中等学校の聴覚障害の生徒を対象にしたものであり、テレビ番組に字幕と手話通訳との両方をつけても、字幕だけの場合と学習における成績に有意差は認められなかった。第3の実験は、オーストラリアの中等学校の生徒と手話を第一言語とする教員を対象としたものであり、地理の授業をオーストラリア手話で行った場合、C-Printを用いた場合、テキストと手話とを一緒に提示

した場合での効果は同程度であった。しかし、Stinson(2009)14)は、聴覚障害の中等学校の生徒においては、C-Print を使った方が手話通訳によるよりも学習度が高くなったものの、聴覚障害の大学生においては有意差が認められなかったと報告した。

Reitsma(2009)15)は、聴覚障害児が読み書きを学ぶためのコンピュータープログラムでは、複数の視覚刺激に注意を払う必要があることを示した。研究で用いたマルチメディアプログラムは、2種類の練習問題から構成されていた。最初の課題は、単語の意味を表す画像または手話ビデオが画面上に表示され、子どもたちは3つの選択肢のなかから綴りが正しい単語を選択するよう求められた。第2の課題は、文字で書かれた単語が画面上に表示され、子どもたちはその言葉に対応する意味を画像または手話ビデオから選ぶものであった。対象児は、話し言葉と手話との両方が使われている聴覚特別支援学校に通っている、平均年齢7歳10か月の11名の児童であった。1名を除いて補聴器を装着していた。2回のセッションで、未知の20単語の学習を行った。その結果、平均で20単語中12単語を読んで理解できるようになり、学習後は全単語の20%を正確に綴れるようになった。読解においては、画像と手話ビデオとの間に有意差は認められなかったが、綴りでは手話ビデオよりも画像を用いた方が優れていた。

Dowaliby et al.(1999)16)は、人間の目に関する授業内容に含まれる事項を即座に想起するための実験を行った。対象は、読解力によって3グループに分けられた144名の聴覚障害の学生であった。実験条件は、文章を読んでその内容の動画を見ること、文章を読んでその手話通訳を見ること、文章を読んでその文章に関連する質問に答えること、およびこれらすべての条件を合わせたものであった。結果は、文章を読んで質問に答える条件の場合、事実を思い出す割合が対照条件に比べて有意に高かった。それは読解力が低いグループで顕著であり、手話通訳はどのグループにおいても事実を想起する上で有意な成績上昇は認められなかった。

Cannon et al.(2011)17)は、「言葉の繋がり(Language Links):文法のアセスメントと指導」と呼ばれる指導プログラムの有効性について研究した。これは文法指導のためのコンピューターソフトを用いている。ASLを使用する5-12歳までの26名の聴覚障害児が、毎日10分間コンピュータースクリーンに映し出された文章を読み、文の意味を表す絵を選択する課題を、このソフトウェアを用いて9週間行った。指導の結果、聴覚障害児の書き言葉の文法や語に関する理解は飛躍的に伸びた。

Loeterman et al.(2002)18)は、聴覚障害児の読解力に関するマルチメディア学習の効果を報告した。このアプローチは、文字提示された語の同定、語の知識、物語の理解に焦点を当て、物語の提示方法として、音声英語、アメリカ手話(American Sign Language 以下 ASL)、サインシステムという異なる選択肢が用意された。サインシステムとは、スピーチを伴ったジェスチャーの使用である。子どもたちは物語を読み、それについての話し合いを1日2時間ずつ6日間行った。その評価は、8人の教師と6-12歳の聴覚障害児32人からなる6つのクラスで、プレテスト、ポストテスト方式により行われた。その結果、全員にターゲットとした単語の知識に関する向上が認められ、評価対象ではなかった単語も学習されていた。

Gentry et al.(2005)19)は、マルチメディアを使った物語の読みが、聴覚障害児に言葉の情報を伝達するのに効果的かどうかを調べた。文章だけの提示に比べ、文章に画像を追加したもの、文章にデジタル手話ビデオを追加したもの、文章に画像とデジタル手話ビデオの両方を追加したものの効果を比較した。調査対象は9-18歳までの25名の聴覚障害児であった。小学3年生レベルの

読解力が必要な物語が使用され、物語を作り直す活動(リテリング)によって効果を測定した。その結果、読み教材をマルチメディアで示した場合、文章の理解と学習は、文章提示のみの場合よりも効果的であり、画像やビデオを追加することにより有意に向上することが示された。しかし、文字に手話ビデオをつけ加えた場合に比べ、画像をつけ加えた方が、有意ではないがわずかに高い効果が認められた。

Giezen(2011)20の研究では、平均6歳11か月のオランダ人とフラマン人の8名を対象として、全員が平均1歳10か月で人工内耳を装着していた。3名は通常学級のプログラムに参加し、5名は聴覚特別支援学校へ通っていた。既知の単語と未知の単語を使った課題が、単語理解と未知の単語の学習を測定するために使われた。また、ペアの単語が刺激として用いられ、そのいくつかは、非常によく似た音で構成され弁別が難しいミニマルペアで、それ以外の単語のペアは音がまったく似ていなかった。刺激単語は、音声のみ、手話のみ、2つの感覚であるバイモダルつまり音声と手話という3つの条件で提示された。その結果、バイモダルの入力では人工内耳装着児の発話処理に負の干渉をすることはなく、むしろミニマルペアの単語の知覚を促進した。しかし、この促進効果は長い期間にわたってバイモダル入力に接していた聴覚特別支援学校に居る子どもにのみ認められた。このような教育における同時法的コミュニケーション使用の正の効果については、Wauters et al.(2010)21の最重度の聴覚障害児を対象とした初期単語の語彙学習での手話使用に関する研究や、Mollink et al.(2008)22の中等度から重度の聴覚障害児の音声単語の学習に関する研究においても示されている。

Bruce et al.(1993)23によれば、聴覚障害の学生が在籍するクラスで(Local Area Network 以下 LAN)を用いての言語指導や(Electronic Networks for Interaction 以下 ENFI)を用いて書き言葉の指導を行う取り組みがギャロデット大学において1985年から始まった。聴覚障害の学生たちは自らの能力を発展させ、フォーマルで学術的な表現ができるようになった。Bartholomae(1993)24によれば、ENFIに所属する学生が書いたエッセイはENFI以外のネットワークに所属する学生が書いた文章よりも会話的であった。文法的な誤りを恐れて前に踏み出すことができない学生に関していえば、流暢で会話的な様式のほうがより適した目標であったと考えられた。

#### 6.聴覚障害児への算数・理科のマルチメディア教育プログラム

Adam-Villani(2007)25は、6-10歳の聴覚障害児21名に没入型学習環境での理科と算数(Science and Math in an immersive learning environment 以下 SMILE)のプログラムを実施した。SMILEは、5-10歳の子どもたちを対象としたゲームである。これは想像上の町、スマイルヴィルを中心としたもので、この町には3Dキャラクターたちが住んでいる。キャラクターたちはアメリカ手話(American Sign Language 以下 ASL)と音声英語で子どもたちとコミュニケーションをとる。このゲームは、幼稚園から高校卒業までの算数・数学と、理科の教育のために開発された。ゲームには、共通のストーリー場面、複数のレベル、ご褒美、解き方のヒントが用意され、子どもたちが熱中し、学習意欲をもって、楽しみながら探求を進めるように設計されていた。ゲームには2つのレベルの遊び方、すなわち、子どもたちが算数・数学と理科のスキルを獲得するためのレベルと、スキルを使うことで知識の強化を図るレベルが用意されていた。このゲームに参加した子どもたちは、期待以上に楽しく、手ごたえがあり、使いやすいと感じた。

Lang et al.(2003)26によると、ウェブベースの理科教育の効果に関する一連の研究において、聴覚障害児にとってマルチメディアによる指導が効果を発揮するには、聴覚障害児の限定され

た読解力に合わせて調整する必要性が提唱された。聴覚による情報は、逐語的な字幕または編集された字幕によって置き換えられるが、字幕の内容を読むことは多くの聴覚障害児にとって困難過ぎたり、教材の情報を理解するには字幕に書かれた情報だけでは不十分であったりした。もう1つの問題は、コンピューター支援学習が遠隔学習として提供される場合、聴覚障害児は通常の学習サポート、例えば、教師に質問したり、同級生に支援を受けたりすることができなくなってしまう。Lang et al.は、以下の3つの実験を行うために、オレゴン応用化学センターのガイドラインに基づく「幅広い概念に基づく(bio idea)」アプローチを使って、基礎となっている概念ネットワークを明確に教えることに焦点を絞った、マルチメディアのコンピュータープログラムを作成した。もし学習者が、このアプローチによる内容を理解すれば、関連する事実と概念とを全体的な構造へと統合することができる。この統合が、聴覚障害児がつまづく内容であることが多い。プログラムのなかで、概念は連続して導入され、1つの学習課題のなかで部分的に展開された概念がそれに続く課題のなかでさらに強化された。テキストの文章はかなり短く抑えてあり、比較的単純な構造であった。事前に学習者が重要な内容を把握する助けになるように、図を用いて内容を整理する機能が活かされ、重要な概念を強化するためにアニメーションが組み込まれた。プログラムの至る所に質問が設定されているが、各々の課題の終了後にもクイズやテスト問題が設置されていた。各々の課題は短い文章の表示に始まり、その後関連したアニメーション、そして最後に文章のASL翻訳という3組の連続から成り立っている。最初の実験で、Lang et al.は、地球科学を題材とした72の学習課題からなるマルチメディアプログラムを、3つの学校の5つのクラスに在籍する初等学校6学年から中等学校8学年までの49名に対して用いた。テスト前と比較したテスト後の学習効果は、マルチメディアを使用した方が大きかったものの、実験群と対照群とで有意差が認められなかった。2番目の実験においては、重力を題材にした6課題のマルチメディアプログラムを、3つの中等学校、高等学校の37名の聴覚障害の生徒に用いた。対照群を設けたプレテスト-ポストテスト方式を用い、無作為に抽出した2名の聴覚障害の生徒の読解力とASLの理解度とを比較した。実験群のテスト後の点数は対照群の点数よりも有意に高かった。3番目の実験においては、化学の原子構造を題材とした6課題のウェブ上のマルチメディアプログラムを、3つの学校の聴覚障害の中等学校と高等学校の生徒とを対象として、同様にテストした。テスト後の点数はウェブベースのカリキュラムを受けた群の方が有意に高かった。これらから、インタラクティブなマルチメディアとウェブベースのカリキュラム教材を使えば、従来の学習に比べて有意に大きな成績向上が認められると考えられた。

## 7.結論

情報を図から取り出す指導、メタ認知の指導、子どもが視覚化するための時間を積極的にとる構造的な指導など聴覚障害児の認知傾向に対する指導が増えている。近年の聴覚障害教育はコンピューターを活用したマルチメディア学習によって劇的に発展している。

## 引用文献

- 1)Nunes T, Moreno C : An intervention program for promoting deaf pupils' achievement in mathematics, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 7(2), 120-133, 2002.
- 2)Borgna G, Convertino C, Marschark M, Morrison C, Rizzolo K : Enhancing deaf students' learning from sign language and text: metacognition, modality, and the effectiveness of content scaffolding, *Journal of*

- Deaf Studies and Deaf Education, 16(1), 79-100, 2011.
- 3) Mousley K, Kelly RR : Problem-solving strategies for teaching mathematics to deaf students, *The American Annals of the Deaf*, 143(4), 325-336, 1998.
  - 4) Martin MC : Total deafness: the need and possibility for a working definition, *British journal of audiology*, 20(1), 85-88, 1986.
  - 5) Marschark M, Sapere P, Convertino C, Pelz J : Learning via direct and mediated instruction by deaf students, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 13(4), 546-561, 2008.
  - 6) Convertino CM, Marschark M, Sapere P, Sarchet T, Zupan M : Predicting academic success among deaf college students, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 14(3), 324-343, 2009.
  - 7) Hermans D, Knoors H, Verhoeven L : Assessment of sign language development: the case of deaf children in the Netherlands, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 15(2), 107-119, 2010.
  - 8) Trezek BJ, Wang Y, Woods DG, Gampp TL, Paul PV : Using visual phonics to supplement beginning reading instruction for students who are deaf or hard of hearing, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(3), 373-384, 2007.
  - 9) Smith DH, Ramsey C : Classroom Discourse Practices of a Deaf Teacher Using American Sign Language, *Sign Language Studies*, 5(1), 39-62, 2004.
  - 10) Trezek BJ, Wang Y : Implications of utilizing a phonics-based reading curriculum with children who are deaf or hard of hearing, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 11(2), 202-213, 2006.
  - 11) Gennari R, Mich O : Global Temporal Reasoning on Stories with LODÉ: a Logic-based E-tool for Deaf Children. KRDB Research Centre Technical Report KRDB08-4, Faculty of Computer Science, Free University of Bozen-Bolzano, Italy Lode, 2008.
  - 12) Mueller V, Hurtig R : Technology-enhanced shared reading with deaf and hard-of-hearing children: the role of a fluent signing narrator, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 15(1), 72-101, 2010.
  - 13) Marschark M, Leigh G, Sapere P, Burnham D, Convertino C, Stinson M, Knoors H, Vervloed MPJ, Noble W : Benefits of sign language interpreting and text alternatives for deaf students' classroom learning, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 11(4), 421-437, 2006.
  - 14) Reitsma P : Computer-based exercises for learning to read and spell by deaf children, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 14(2), 178-189, 2009.
  - 15) Dowaliby F, Lang H : Adjunct aids in instructional prose: a multimedia study with deaf college students, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 4(4), 270-278, 1999.
  - 16) Cannon JE, Easterbrooks SR, Gagné P, Beal-Alvarez J : Improving DHH students' grammar through an individualized software program, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(4), 437-57, 2011.
  - 17) Loeterman M, Paul PV, Sheila D : Reading and Deaf Children. *Reading Online*, 5(6), 2002.
  - 18) Gentry MM, Chinn KM, Moulton RD : Effectiveness of multimedia reading materials when used with children who are deaf. *The American Annals of the Deaf*, 149(5), 394-403, 2005.
  - 19) Giezen MR : Speech and sign perception in deaf children with cochlear implants (PhD dissertation), University of Amsterdam. LOT Dissertational Series 275, 2011.
  - 20) Wauters L, De Klerk A : Reading instruction for deaf and hard of hearing student: example of goog practice, Sint-Michielsgestel, Royal Dutch Kentalis, 2010.

- 21)Mollink H, Hermans D, Knoors H : Vocabulary training of spoken words in hard-of-hearing children, *Deafness and Education International*,10(2), 80-92, 2008.
- 22)Bruce BC, Peyton JK, Baston T(Eds) : *Network-Based Classrooms: Promises and Realities*, New York, Cambridge University Press, 1993.
- 23)Bartholomae D : "I'm Talking about Allan Bloom": writing on the network. In Bruce B, Peyton K, Baston T(Eds), *Network-Based Classrooms: Promises and Realities*, New York, Cambridge University Press, 237-262, 1993.
- 24)Adamo-Villani N, Wright K : SMILE: an immersive learning game for deaf and hearing children, *ACM proceeding SIGGRAPH 2007-Educator*, 5-10, New York San Diego, ACM publisher, 2007 .
- 25)Stinson MS, Elliot LB, Kelly RR, Liu Y : Deaf and Hard-of-Hearing Students' Memory of Lectures with Speech-to-Text and Interpreting/Note Taking Services. *Special education*, 43, 45-51, 2009.
- 26)Lang HG, Steely D : Web-Based Science Instruction for Deaf Students: What Research Says to the Teacher, *Instructional science* 31(4), 277-298, 2003.

## 総合的考察

### 総合的考察 1 言語流暢性

#### 1 ASD 児の言語流暢性素点の発達についての検討

以下に言語流暢性検査の素点を生活年齢群間比較した結果について考察する。第1に語頭音流暢性条件は、生活年齢が上がるにつれて素点の上昇傾向は認められたものの、群間での有意差は認められなかった。語頭音流暢性に有意差が認められず、意味カテゴリー流暢性とカテゴリー・スイッチング流暢性に有意差が認められた理由は、語頭音流暢性条件は ASD 児にとって難しい検査であり、ASD の言語流暢性低下が反映されたからであると思われた。

Hatcher et al.は、発達性読み書き障害を有している大学生と、発達性読み書き障害を有していない大学生を比較して、発達性読み書き障害を有している者の語頭音流暢性成績が5%水準で有意に低く、意味カテゴリー流暢性成績が7%水準で低いことを認めた。つまり発達性読み書き障害を有している者は、意味カテゴリー流暢性よりも、語頭音流暢性の成績の方が低かったのである。本研究の被験者は ASD 児であり、発達性読み書き障害児を対象としている Hatcher et al.とは異なる。しかし、ASD と発達性読み書き障害は合併率が高く、関連する障害であると思われる。本研究と Hatcher et al.の研究との間に、語頭音流暢性と意味カテゴリー流暢性との間の有意差の出方に差が認められたという共通点があった。

第2に意味カテゴリー流暢性条件は、6-7歳と8-9歳\*\*、6-7歳と10-11歳\*\*、6-7歳と12-14歳\*\*との間に有意な成績差が認められた。意味カテゴリー流暢性は小学校低学年から中学年にかけて大きく発達した。

一方カテゴリー・スイッチング流暢性条件は、6-7歳と10-11歳\*\*、6-7歳と12-14歳\*\*との間に有意な成績差が認められた。つまり6-7歳と8-9歳との比較において、意味カテゴリー流暢性条件では有意差が認められたが、カテゴリー・スイッチング流暢性条件では有意差が認められなかった。

この原因としては、カテゴリー・スイッチング流暢性条件は2つのカテゴリーに属する名前を交互に述べるというワーキングメモリーが関与する課題であるため、ASD のワーキングメモリー

の低下が反映され、6-7歳と8-9歳との間では有意差が認められなかったのではないかと考察された。Miyake et al.はワーキングメモリーを構成する要素として、切り替え、更新と監視、抑制を挙げている。この3つの要素のうち切り替えがカテゴリー・スイッチングに關与したと思われた。Habib et al.はメタアナリシスにより、ASD者は生涯にわたって音韻性、視空間性ワーキングメモリーの多大な障害を有すると示した。

Pastor-Cerezuola は ASD 児の言語流暢性を研究した。ASD 群と定型発達群の成績差は、分類検査よりもスイッチング検査の方が大きかったと言う。分類検査では、対象者の目の前に数枚のカードが提示され、カードをどのように二分できるか対象者が説明する。スイッチング検査では、2つの課題を交互に遂行する機能を評価する。本研究において、意味カテゴリー流暢性や WISC-IV 素点及び PVT-R 修正得点に比べ、カテゴリー・スイッチング流暢性はより高い年齢群で有意差が認められたことは、Pastor-Cerezuola と同じく ASD 児のスイッチング能力の低下を示している可能性がある。

## 2 ASD 児の WISC-IV 素点、PVT-R 修正得点の発達についての検討

6-7歳群と他年齢群との間では、WISC-IV素点、PVT-R 修正得点の全ての項目において有意な上昇を認めた。しかし、WISC-IVの絵の完成においてのみが8-9歳群と10-11歳群との間や、8-9歳群と12-14歳群との間でも有意な素点の上昇を認めた。この結果から絵の完成で評価できる表象を扱う機能は、小学校低学年から中学生まで発達を続けることが推察された。

このように年齢群間比較において、絵の完成が他の項目とは違ったパターンを示したことは興味深い。絵の完成において6-7歳から12-14歳まで有意に成績が上昇したことは、ASD 児の視覚優位の反映ではないかと思われた。ASD 児に対しては聴覚的に示すよりも、イラストなどを用いて視覚的に示す方が分かりやすいと言われる。

## 3 ASD 児の言語流暢性素点と WISC-IV 素点、PVT-R 修正得点との関連

言語流暢性検査の3条件全てにおいて、言語流暢性検査素点と生活年齢、WISC-IV素点、PVT-R 修正得点との間に有意な相関を認めた。語頭音流暢性と最も相関が高かった検査項目は類似であった。一方、意味カテゴリー流暢性やカテゴリー・スイッチング流暢性と最も相関が高かった検査項目は算数であった。生活年齢群間比較と同様に、語頭音流暢性は、意味カテゴリー流暢性およびカテゴリー・スイッチング流暢性とは異なる結果となった。また生活年齢群間比較と同様に、意味カテゴリー流暢性とカテゴリー・スイッチング流暢性には、共通点がある結果となった。Pastor-Cerezuola は、意味カテゴリー流暢性と生活年齢、言語 IQ および非言語 IQ との関係を分析した。その結果、意味カテゴリー流暢性検査の成績の最良の予測因子は、定型発達群では生活年齢であったが、ASD 群では言語性 IQ であった。本研究において、言語流暢性検査の3条件全てで、言語理解の検査項目である WISC-IV類似との相関が生活年齢との相関よりも大きかったことは、Pastor-Cerezuola の研究結果と共通していた。

## 4 言語流暢性を高めるための支援について

本研究を踏まえて、言語流暢性を高める支援について考察したい。本研究により言語流暢性は

生活年齢との相関があることが明らかになった。また意味カテゴリー流暢性条件の結果によると、言語流暢性は小学校低学年から中学年にかけて大きく発達した。そのため小学校低学年から中学年にかけての ASD 児に対して、基礎的な言語機能が低成績の児には基礎的な言語機能を高める課題を、基礎的な言語機能が高成績の児には言語流暢性課題を実施することが勧められる。このように ASD 児が有している機能によって、課題内容を変える必要があると思われる。基礎的な言語機能を基盤に言語流暢性は成立している。そのため基礎的な言語機能が低い場合には、まず基礎的な言語機能を高める必要がある。また、ASD 児には、言語の意味理解や構文理解には問題がないにもかかわらず、作文で何を書けば良いか分からないという支援ニーズが多い。この支援ニーズは言語流暢性の低成績に一因があると思われる。これに対する具体的な支援方法として、3分作文というものがある。「好きな食べ物は何ですか？」などと具体的に質問して子どもに話をして貰い、支援者がメモをとり、こう書いたら良いと子どもに教え、子どもに復唱して貰うという方法である。何を書いても良いという抽象的な指示では何も思いつかないことがあるが、具体的に質問され回答する経験を積むことで、何を書けば良いかが分かってくるのである。

#### 総合的考察 2 デザイン流暢性

デザイン流暢性検査の3条件全てにおいて、6-7歳と10-11歳との年齢群間で、素点が有意に上昇していた。これにより生活年齢の上昇に従ってデザイン流暢性が発達していくことがわかった。

加えて、条件1の点繋ぎ検査と条件2の選択的点繋ぎ検査では、8-9歳と10-11歳との年齢群間で、素点が有意に上昇していた。この結果から、ASD 児においては、小学校中学年から高学年にかけてデザイン流暢性が大きく発達することが推察された。

一方健常者については、Delis & Kaplan (2001) によれば、D-KEFS デザイン流暢性検査の標準化データにおいて、点繋ぎ検査の成績は16歳-19歳でピークとなる。その後も成績は比較的安定して40歳-49歳まで維持される。選択的点繋ぎ検査の成績は16歳-19歳でピークとなる。20歳以降は成績が減衰し始める。このことから本研究において ASD 児に認められた小学校中学年から高学年にかけての大きな発達は、定型発達(Typical Development 以下 TD)児には認められないように思われた。

次に ASD 児と TD 児との発達を比較する。ASD 児の流暢性を含む遂行機能の発達に関連する先行研究として、ASD 児の心の理論(Theory of Mind 以下 TOM)の獲得についてのものがある。ASD 児の TOM 獲得は TD とは質的に異なっているとする説がある。つまり TD 児では直感的な水準で行っていることを、ASD 児は言語と推論によって行っているとするものである。Wimmer & Perner(1983) は誤信念課題を TD の幼児に実施し、4歳頃に達成が可能となることを明らかにした。しかし Happé (1995) は「サリーとアン課題」と「スマーティー課題」のいずれにも正答できる ASD 児の言語発達年齢が9歳以上であることを示した。さらに Tager-Flusberg & Joseph (2005) は、TOM と言語発達の関係は TD 者と ASD 者とは異なり、ASD 者の方が言語への依存度が高いことから、ASD 者は言語によるバイパスを経由して TOM にアクセスするという考えを提唱している。

本研究において小学校中学年から高学年にかけてデザイン流暢性が大きく発達したことは、先

行研究において9歳でTOMを含む遂行機能を獲得するとされているASD児の特徴が反映された可能性がある。ASD児においては、抽象的思考や論理的言語能力の発達にともなって、デザイン流暢性も大きく発達すると考察された。

さらに、条件3のスイッチング点繋ぎ検査では、6-7歳と他の3つの年齢群全てとの間で、有意な成績上昇が認められた。また、生活年齢とデザイン流暢性との相関係数が最も高かったのは、スイッチング点繋ぎ検査であった。スイッチング点繋ぎ検査は3つの検査の中で最も難度が高い課題である。そのため生活年齢上昇に伴い脳や身体の機能が発達することが、素点上昇により強く影響したものと推察された。

また全年齢群で、条件1の点繋ぎ検査よりも条件2の選択的点繋ぎ検査の方が、素点平均が高い傾向が見られた。有意差の有無の検討はしていないが、この原因としては思考開始困難の反映が考えられた。思考開始困難とは、一度軌道に乗れば課題を解き進めることができるが、軌道に乗るまでに時間を要することである。思考開始困難は、D-KEFSデザイン流暢性検査では、条件1に比べ、条件2、条件3の評価点が高くなるなどの反応としてあらわれる。ASD児の思考開始困難の先行研究としては以下の3研究がある。まず、Boucher(1988)はASD者に言語流暢性検査を実施して、彼らは検索方略の生成が困難であることを指摘した。また、Kleinhans et al.(2005)によれば、高機能ASD者にD-KEFSのTMT、デザイン流暢性検査、言語流暢性検査を実施した結果、切り替えと言語流暢性検査とにおける思考開始の成績低下が認められた。さらに、Carmo et al.(2015)は、ASD児の言語流暢性と思考開始困難について研究した。彼は0-30秒と31-60秒の2つの区間で単語産生と、分類および切り替えとの両方を検討した。その結果ASD児は分類と切り替えの能力は健常であるが、全般的に単語産生に障害があると考えた。この研究は2つの検査区間で検査したという点でASD児の思考開始困難の予備的な研究といえる。ASD児の思考開始困難についての検討は、今後の私の課題としたい。

加えて点繋ぎと選択的点繋ぎは、10-11歳に比べ12-14歳の年齢群の方が低成績であった。この理由は、放課後等デイサービスは軽度ASDの児から順番に卒業するため、12-14歳で放課後等デイサービスに通う児は重度ASDであったからであろうと考えられた。

これらに対して、WISC-IV素点はすべての下位検査において、年齢に伴う成績上昇が認められた。12-14歳の年齢群においては、10-11歳の年齢群に比べてWISC-IV素点の上昇が認められたにもかかわらず、点繋ぎ、選択的点繋ぎの上昇は認められなかった。このことから、点繋ぎ、選択的点繋ぎはASDの重症度を反映したのではないかと推察された。ここでの重症度とは、WISC-IVの結果には出ない、日常生活におけるコミュニケーションの困難度のことである。知能検査の結果は比較的良いが、コミュニケーションが苦手である放課後等デイサービスに通うASD児は多い。流暢性検査はコミュニケーション能力の評価に役立つことが期待された。

### 総合的考察3 流暢性検査の因子分析

#### 1 因子分析の結果について

因子分析の結果、第1因子は言語流暢性を含む表出性言語機能、第2因子はデザイン流暢性、第3因子は空間認知、第4因子は図と地の知覚であると考えた。第1因子と第2因子に流暢性が含まれており、流暢性がASDを特徴づけると思われた。本研究における因子分析は、筆者が選んだ4つの検査の成績に対して実施したものであるが、ASD児の間に成績差が大きい検査項目と、

成績差がほぼない項目があった。結果としては、ASD 児の間の成績差が大きい検査項目の因子負荷が高くなった。このことから、表出性言語機能、デザイン流暢性、空間認知、図と地の知覚という4つの主要な因子を分析することにより、ASD 児の個別の障害の特徴を表すことができると考えられる。それは個別の療育方針の決定に役立つと思われる。この点についての検討は今後の研究課題としたい。

加えて、WISC-IV類似課題と言語流暢性検査の結果が1つのまとまった因子となったことは、類似課題結果の表す表出性言語機能を基に言語流暢性が成立しているためであると思われた。また、因子間相関が最も高かったのは、第1因子である表出性言語機能と第2因子であるデザイン流暢性であった。第1因子の表出性言語機能に含まれる言語流暢性と第2因子であるデザイン流暢性には、流暢性という共通基盤がある。そのために因子間相関が高くなったのであろうと考えた。

D-KEFS の検査成績に因子分析を行った先行研究として、次の3つの研究がある。まず Karr et al. は、425名の成人のD-KEFSの標準化サンプルで因子分析をし、抑制、シフティング、流暢性の3因子を報告した。また、シフティングと流暢性の因子間の相関が高かったと述べた。

また、Latzman et al.は11-16歳のD-KEFSの成績の因子分析を実施して、3つの因子を概念の柔軟性、監視、抑制とした。Latzman et al.が言う概念の柔軟性が本研究における流暢性にあたると思われた。

加えて、FloydはD-KEFSとウッドcock・ジョンソン-III検査の因子分析を行った。因子をキャットレル・ホーン・キャロル Cattell Horn Carroll(以下CHC)モデルを用いて解釈した。McGrewによればCHCモデルにおいて知能は一般的知能、広範的知能、限定的知能の3層に分けられる。Floydは5つの因子を抽出した。第1因子はCHCの広範的知能に属する包括的知識とした。第2因子はCHCの広範的知能に属する処理速度とした。第3因子はCHCの広範的知能に属する長期記憶と想起、およびCHCの限定的知能に属する命名機能とした。第4因子はCHCの広範的知能に属する短期記憶とした。第5因子は認知的柔軟性であり、既存のCHCモデルには存在しなかった。Floydの第5因子が本研究における流暢性であると思われる。

## 2 因子得点の年齢群間比較について

因子得点の年齢群間の比較により、年齢上昇と共に各因子が発達していくことがわかった。さらに詳しく分析すると、第1因子の言語流暢性を含む表出性言語機能、第3因子の空間認知、第4因子の図と地の知覚は、低学年群と中学年群との間に有意差が認められた。一方、第2因子のデザイン流暢性は低学年群と中学年群、および中学年群と高学年群との間の両方に有意差が認められた。これらの結果から、表出性言語機能、空間認知、図と地の知覚は小学校低学年から中学年間に大きく発達し、その後の発達は緩やかになるが、デザイン流暢性は小学校低学年から高学年になるまで継続してほぼ同程度の発達を続けた。

## 3 各因子とASDとの関連について

まず、第1因子の表出性言語機能についてであるが、Tager-Flusberg and Kasariは、3割のASD児は語彙が少ないと述べている。またEigsti et al.は、語彙が正常なASD児について、構造的には健全な言語機能を有しているが、語用論が障害されていると言う。Kwok et al.によれば、多く

の ASD 児は、受容性言語機能と表出性言語機能が等しく障害されており、ASD 群には定型発達群より 1.5 標準偏差の成績低下が認められた。また、Camarata は、受容性言語機能が ASD 児の社会性の発達と学習の機会とに大きく影響すると述べた。

次に、第 1 因子の表出性言語機能に含まれる言語流暢性について述べる。Boucher は ASD 児に言語流暢性検査を実施して、ASD 児は検索方法の作成が困難であることを指摘した。さらに Geurts et al.によれば、ASD 児では言語流暢性検査の成績が低下していた。先行研究において ASD の言語流暢性の発達の遅れが指摘されている。

次に、第 2 因子のデザイン流暢性について考察する。Turner は、ASD の言語流暢性、アイデア流暢性、デザイン流暢性を研究した。彼は ASD 群と非 ASD 群とを、言語性 IQ が 76 以上の高機能群と言語性 IQ が 74 以下の低機能群とに分けた。それにより、高機能 ASD 群、低機能 ASD 群、定型発達群、学習障害群の 4 グループを作った。そして言語流暢性(語頭音流暢性と意味カテゴリー流暢性)、アイデア流暢性(新聞紙の新しい使い方を思いつくなど事物の使い方と無意味な線画の解釈)、デザイン流暢性(抽象的で無意味なデザインを思いつく能力)を検討した。その結果、言語とアイデア流暢性課題において、高機能 ASD 群の成績は低機能 ASD 群と同等であり、学習障害群よりも大幅に低かった。また、ASD 群と対照群とによって描かれたデザインの数に有意差は認められなかったが、ASD 群は同一デザイン反復誤りの割合が大幅に高いという明確な質的違いを明らかにした。先行研究においても ASD のデザイン流暢性に特徴的な反応が認められることが指摘されているが、本研究においてもデザイン流暢性は ASD を特徴づけるものとなった。

最後に、第 3 因子の空間認知と第 4 因子の図と地の知覚について述べる。Gowen and Hamilton は、多くの ASD 児に認められる低緊張、粗大運動や微細運動の障害を報告した。粗大運動の障害は、不器用な歩き方と走り方、つま先立ちの困難、ボールを蹴るのが困難などの運動障害のことである。一方、微細運動の障害は、手足の曲げ伸ばし、/b/と/k/との素早い連続構音、ボールに到達したりキャッチしたりするというような反復運動が、平均より遅かったり少なかったりすることである。また、MacNeil et al.は、高機能 ASD 児と対照的に低機能 ASD 児の 75%に運動障害が認められたと報告した。ASD 児の運動障害には、空間認知や図と地の知覚の障害が関係しているのではないかと思われる。

加えて、Murray は、ASD 児は単向性注意(monotropic attention)を有しており、限られた範囲の感覚入力にしか注意を向けることができないと述べている。初期の ASD 児研究の頃から、Rincover and Ducharme により ASD 児の過剰な選択性注意(over selective attention)が報告されている。このように ASD 児は認知に関する障害を有することが多いことが報告されており、これは本研究において第 3 因子と第 4 因子が、空間認知と図と地の知覚になったことと一致していた。

## 結論

語頭音流暢性条件は ASD 児にとって難しい検査であり、ASD の言語流暢性の低下が反映されたと考察された。カテゴリー・スイッチング流暢性条件は 2 つのカテゴリーに属する名前を交互に述べる検査であるため、ASD のワーキングメモリの低下が反映されたと推察された。

デザイン流暢性検査の 3 条件全てにおいて、6-7 歳と 10-11 歳との年齢群間で、素点が有意に上昇していた。これにより生活年齢の上昇に従ってデザイン流暢性が発達していくことがわかっ

た。

加えて、条件1の点繋ぎ検査と条件2の選択的点繋ぎ検査では、8-9歳と10-11歳との年齢群間で、素点が有意に上昇していた。この結果から、小学校中学年から高学年にかけてデザイン流暢性が大きく発達することが推察された。

ASD児に言語およびデザイン流暢性検査、WISC-IV、PVT-R、DTVPを施行し、検査成績の因子分析を行った。第1因子は言語流暢性を含む表出性言語機能、第2因子はデザイン流暢性、第3因子は空間認知、第4因子は図と地の知覚であると考えられた。第1因子と第2因子に流暢性が含まれており、流暢性がASDを特徴づけると思われた。年齢群別の因子得点をウェルチ検定した結果、表出性言語機能、空間認知、図と地の知覚は小学校低学年から中学年の間に大きく発達し、その後の発達は緩やかになるが、デザイン流暢性は小学校低学年から高学年になるまで、継続してほぼ同程度の発達を続けた。

TMT 条件 1 視覚走査 練習

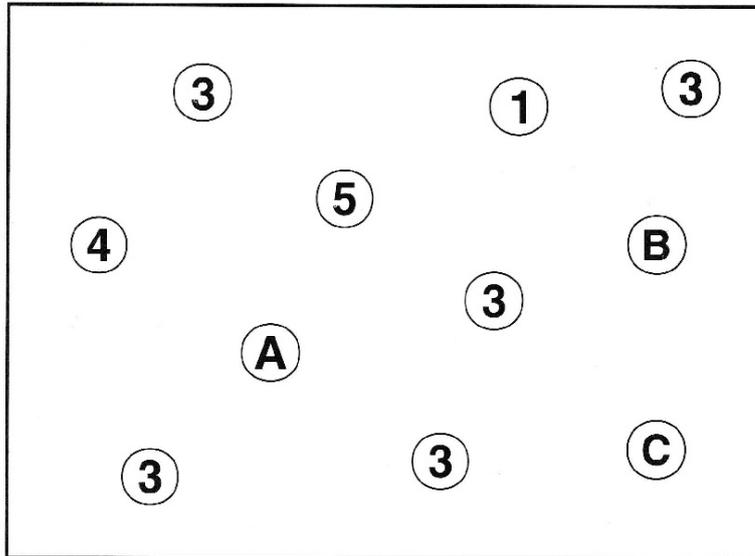


Name \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_  
ID \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_  
Examiner \_\_\_\_\_  
Notes \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

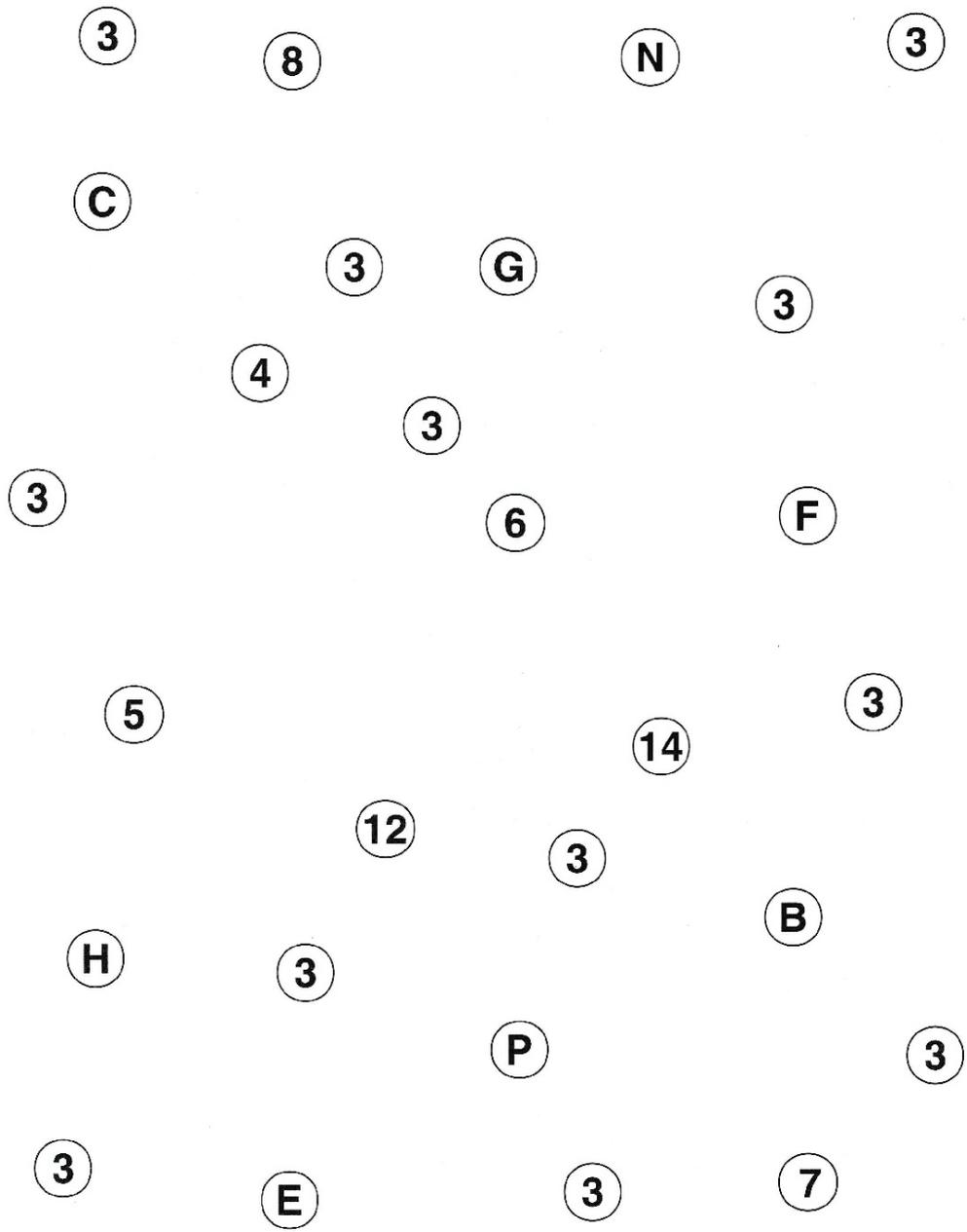
Trail Making Test

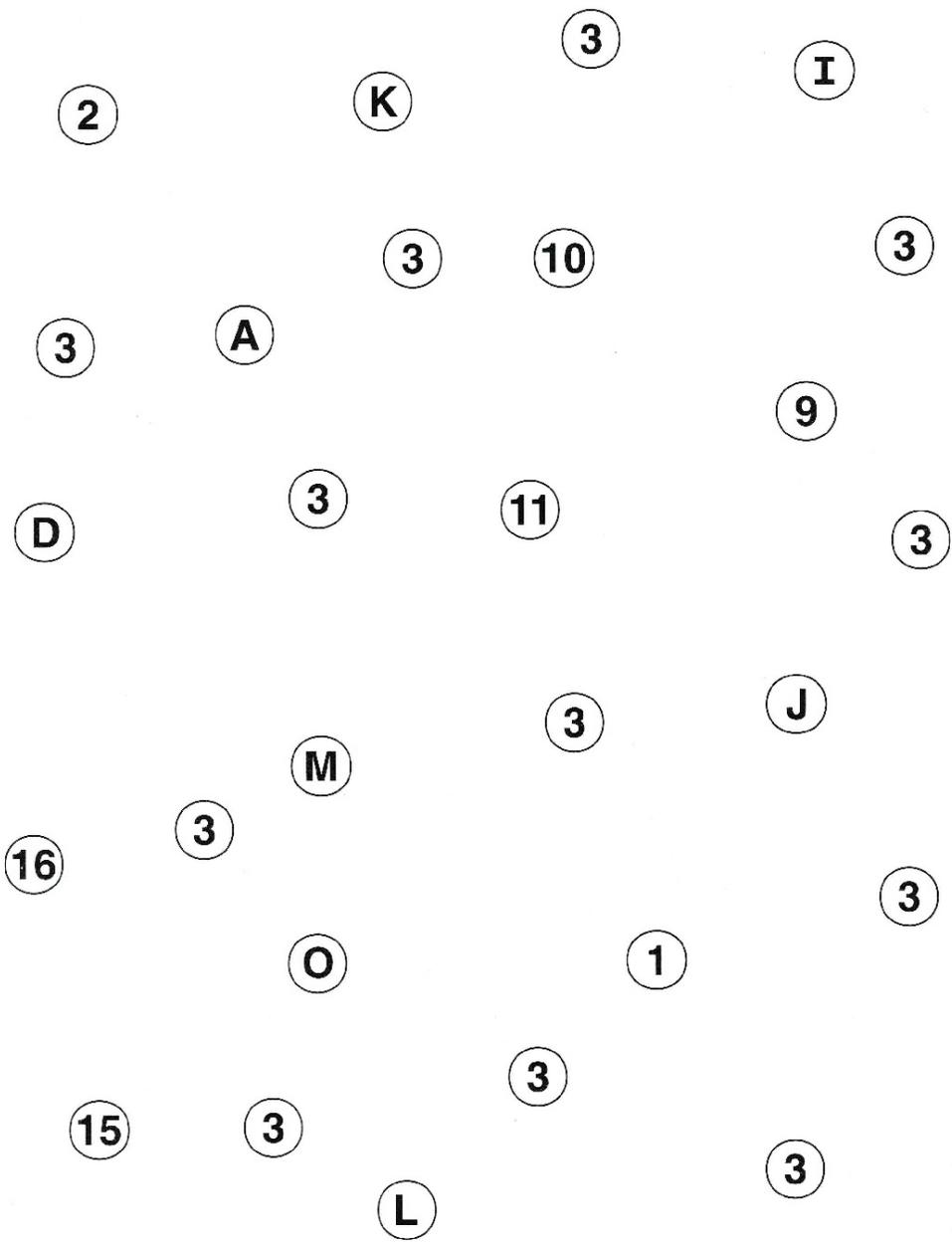
Condition 1  
Visual Scanning

Practice



67891011 2ABCDE





TMT 条件 1：視覚走査

「ここにいくつかの数と文字があります。このページのすべての3を見つけてください。3を見つけたらこのように印をつけてください。」と教示し、被験者から見て枠の左上にある3にスラッシュを書く。「他の数字や文字に印をつけず、3のみに印をつけてください。出来る限り早く、正しく3に印をつけてください。やってみてください。」

「良くできていますね。次はこれをやってみてください。」

もし被験者にとって練習課題が難しかったとしても視覚走査を実施する。

「ここにより多くの数字と文字があります。前の課題のように、この2ページのすべての3に印をつけてください。出来る限り早く、正しく3に印をつけてください。終わったら教えてください。準備は良いですか？回答を始めてください。」

150 秒後「回答をやめてください。良くできていますね。」



Name \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_

ID \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Examiner \_\_\_\_\_

Notes \_\_\_\_\_

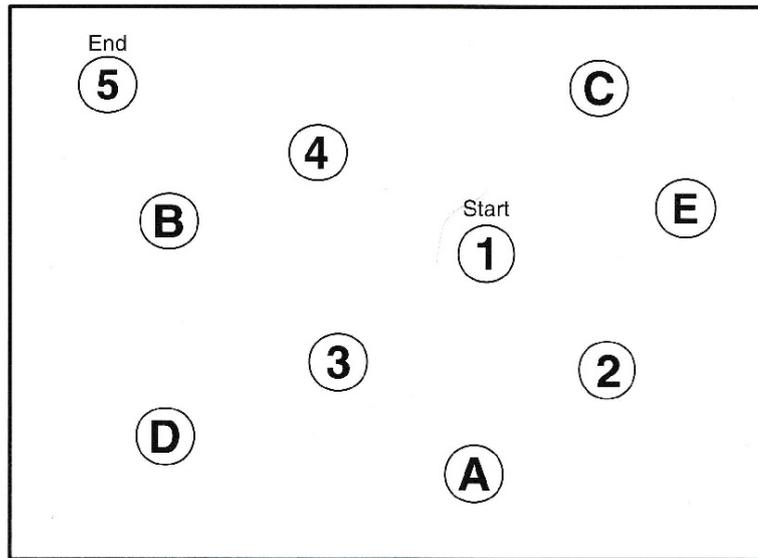
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Trail Making Test

### Condition 2 Number Sequencing

Practice

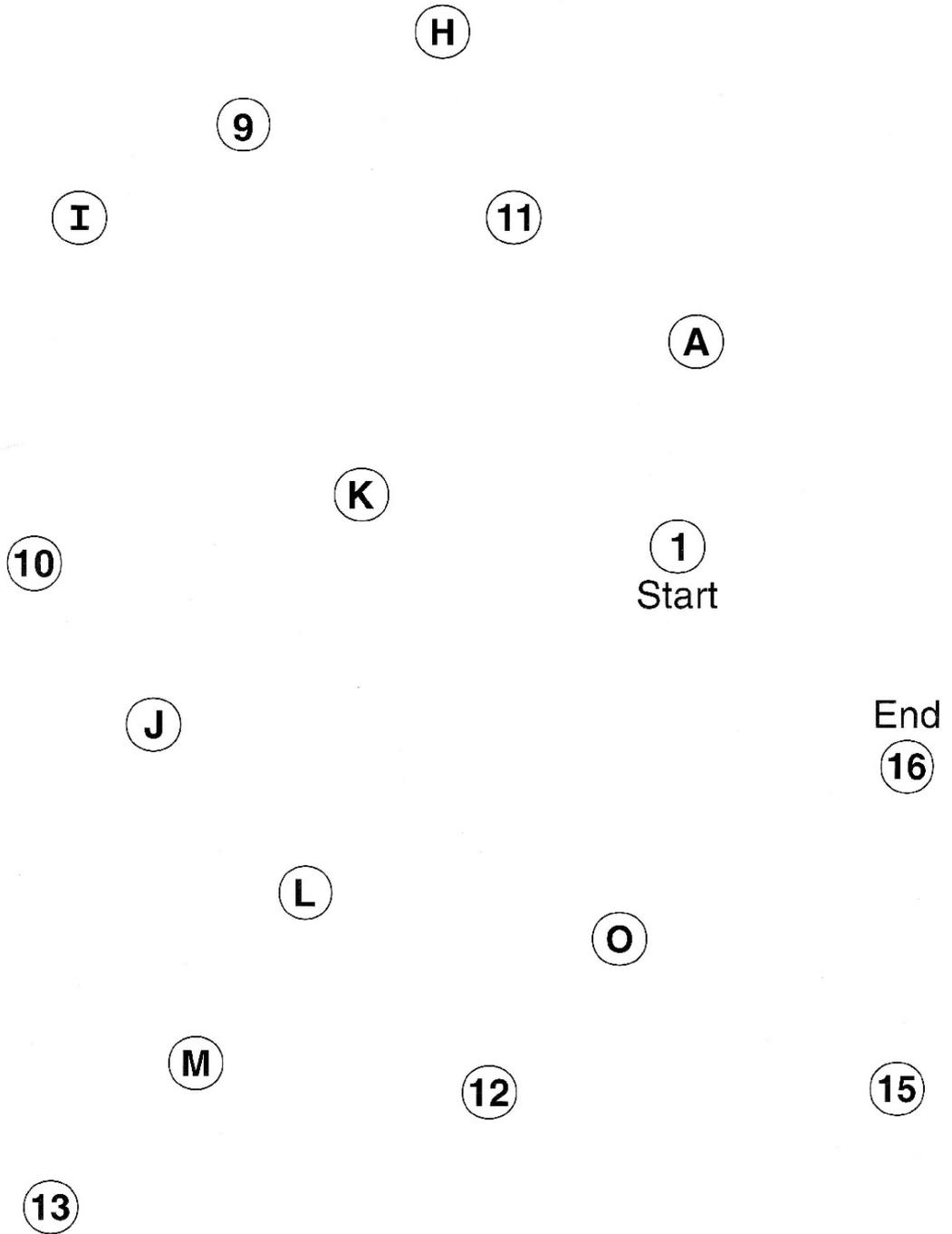


6759 10 11 12 ABCDE



A Harcourt Assessment Company

Copyright © 2001 by The Psychological Corporation,  
a Harcourt Assessment Company. All rights reserved.  
Printed in the United States of America.



F

7

8

B

G

C

2

3

P

E

4

D

N

6

5

14

「ここにいくつかの数字と文字があります。今度は、数字のみをつないでください。1から始めて、」と教示し1を指さす。「1から2に線を引いてください。」と教示し、このつながりを指でなぞる。「2から3に、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「3から4に、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「順番に、終わりまで続けてください。」と教示し、5を指さす。「出来る限り早く、正しく線を引いてください。やってみてください。」

「良いですね。次はこれをやってみてください。」

「ここにより多くの数字と文字があります。同じように数字のみをつないでください。1から始めて、」と教示し、1を指さす。「1から2に線を引いてください。」と教示し、このつながりを指でなぞる。「2から3に、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「3から4に、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「順番に、終わりまで続けてください。」と教示し、16を指さす。「出来る限り早く、正しく線を引いてください。準備は良いですか？回答を始めてください。」

反応時間を計測する。被験者が誤ってつないだ場合、被験者がつなぎ終えてからすぐ制止する。誤ったつながりにXを書き、誤っていると伝え、誤りを説明しない。被験者に終わりまで正しく数字をつなぐよう促す。誤りを指摘しながら、反応時間を計測し続ける。

150秒後「回答をやめてください。良くできていますね。」

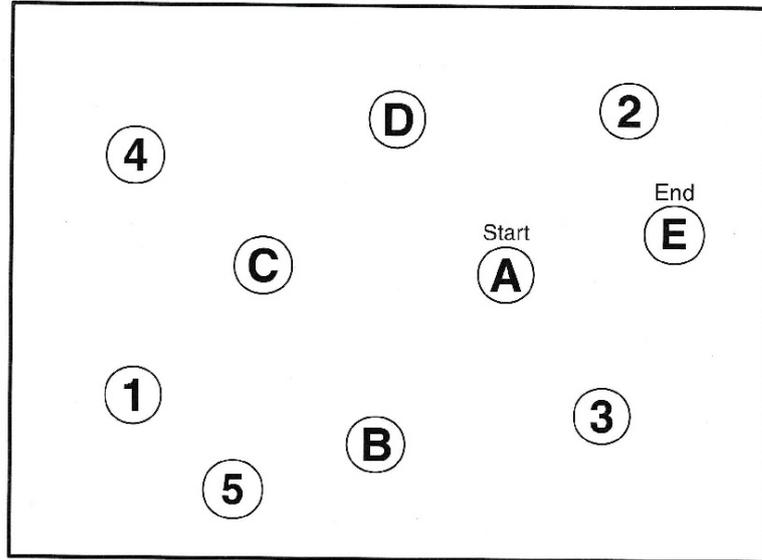


Name \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_  
ID \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_  
Examiner \_\_\_\_\_  
Notes \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

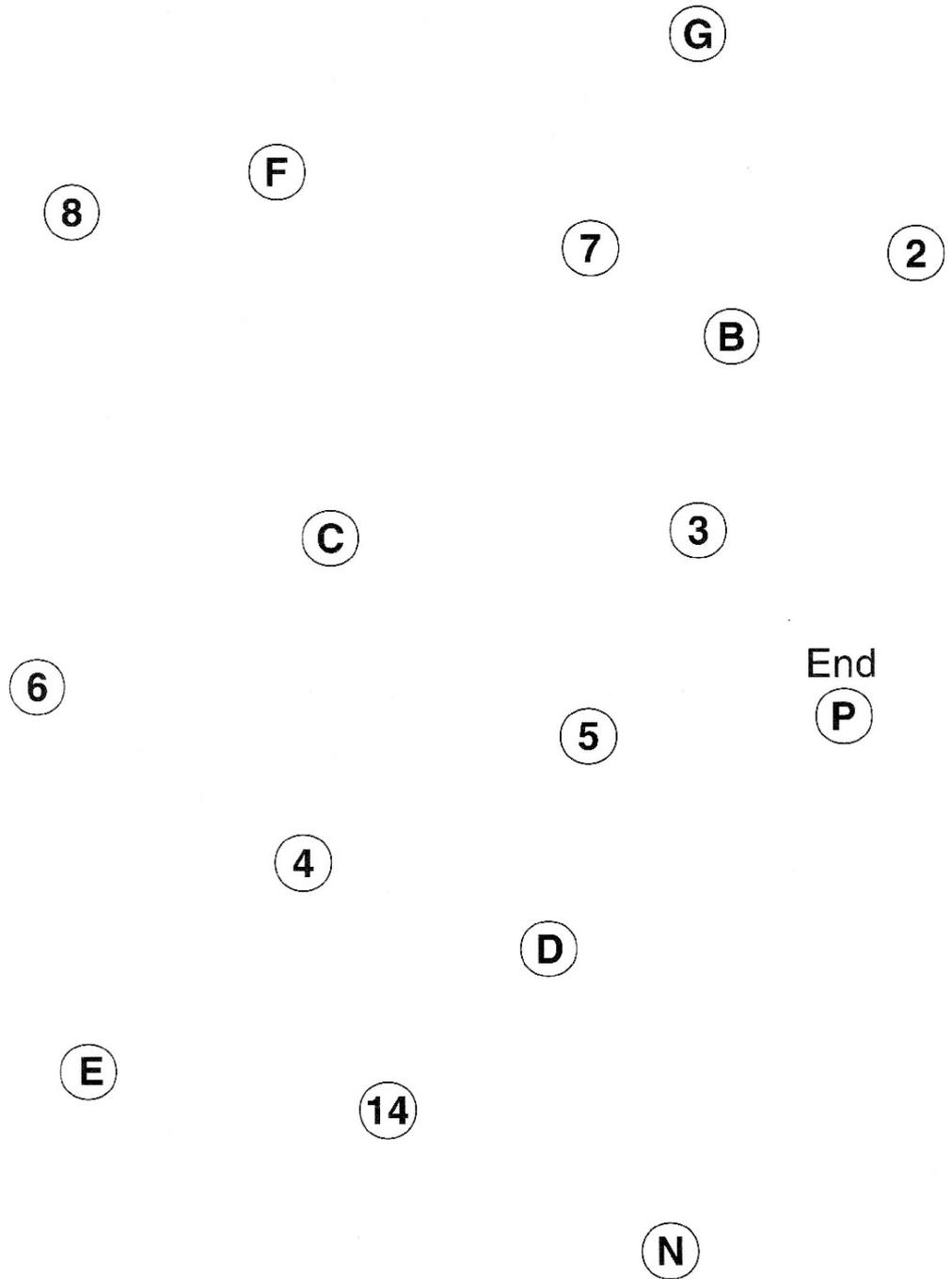
### Trail Making Test

### Condition 3 Letter Sequencing

Practice



6789 10112ABCDE





「今度は、文字のみをつないでください。Aの文字から始めて、」と教示し、Aを指さす。「AからBに、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「BからCに、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「CからDに、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「このように続けて、順番に終わりまで線を引いてください。」と教示し、Eの文字を指さす。「出来る限り早く、正しく線を引いてください。やってみてください。」

「良くできていますね。次はこれをやってみてください。」

「同じように文字のみをつないでください。Aの文字から始めて、」と教示し、Aを指さす。「AからBに、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「BからCに、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「CからDに、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「このように続けて、順番に終わりまで線を引いてください。」と教示し、Eの文字を指さす。「出来る限り早く、正しく線を引いてください。準備は良いですか？回答を始めてください。」

反応時間を計測する。被験者が誤ってつないだ場合、被験者がつなぎ終えてからすぐ制止する。誤ったつながりにXを書き、誤っていると伝え、誤りを説明しない。被験者に終わりまで正しく数字をつなぐよう促す。誤りを指摘しながら、反応時間を計測し続ける。

150秒後「回答をやめてください。良くできていますね。」

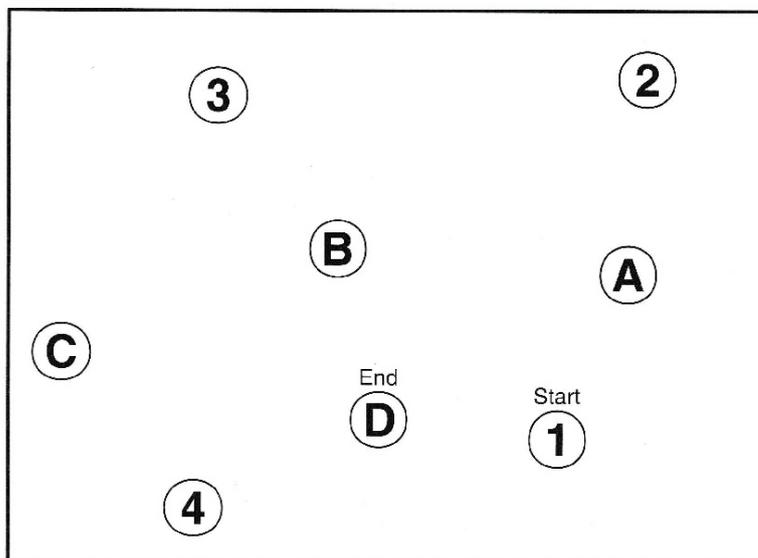


Name \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_  
ID \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_  
Examiner \_\_\_\_\_  
Notes \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Trail Making Test

### Condition 4 Number-Letter Switching

Practice

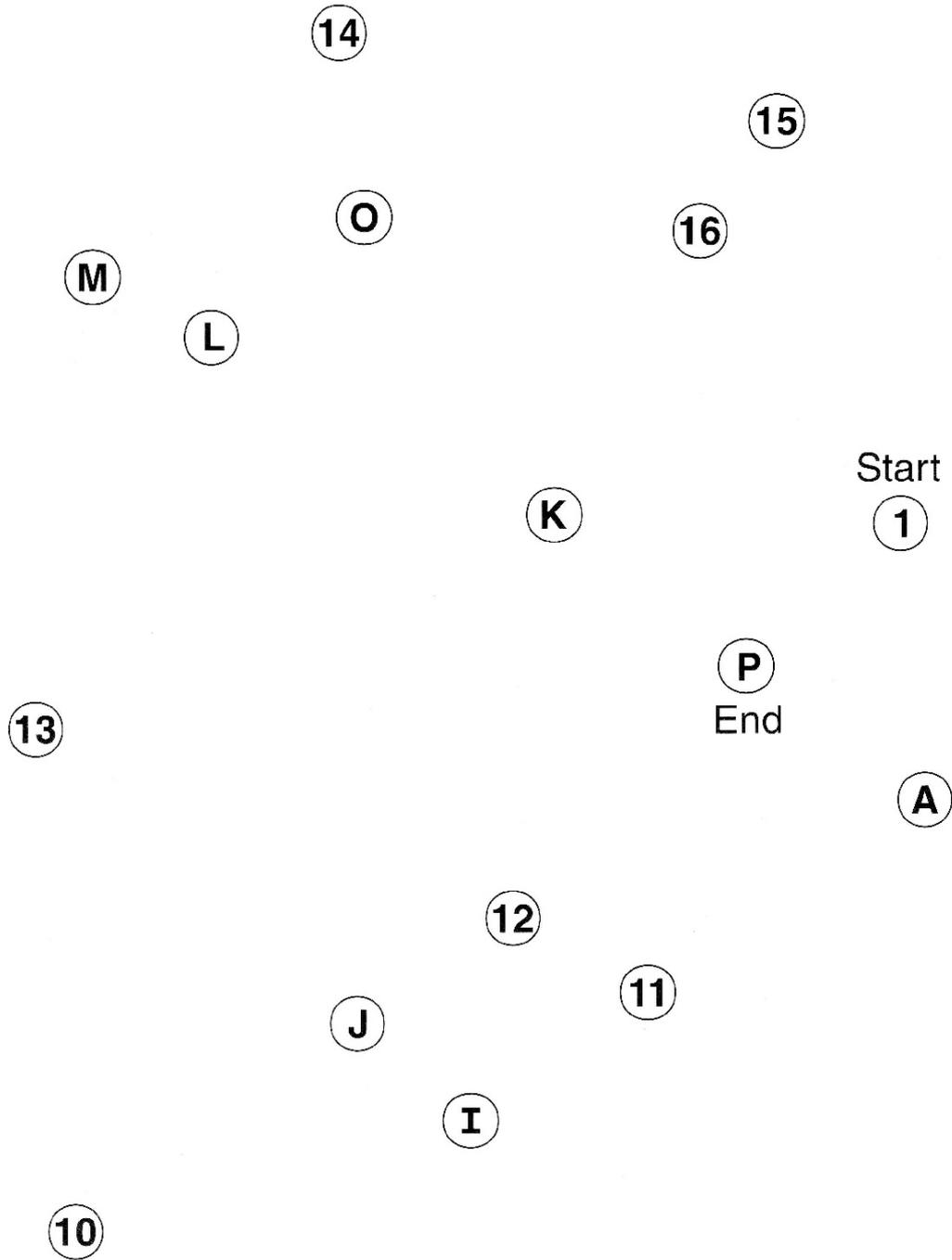


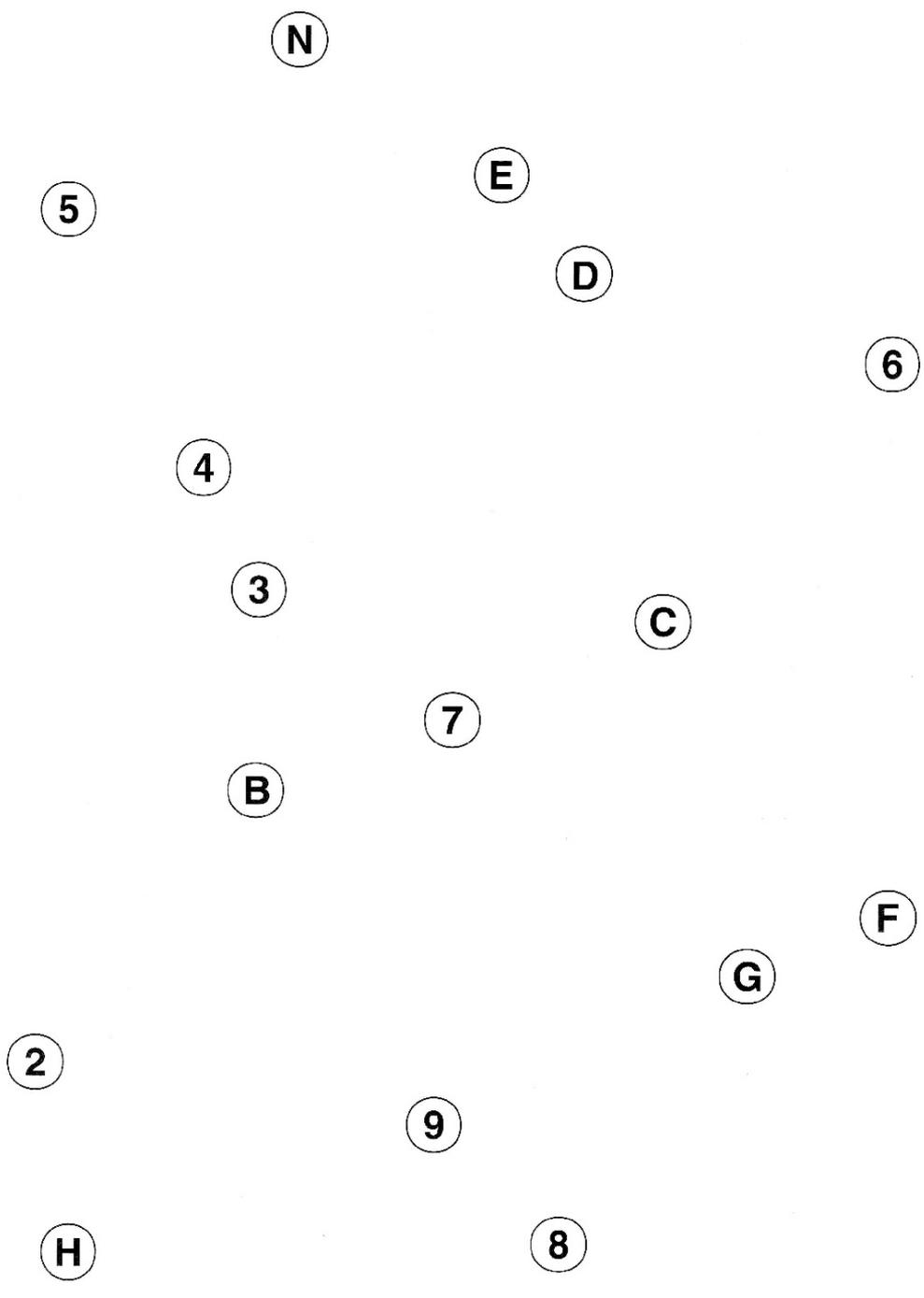
6789 1011 12A BCDE



A Harcourt Assessment Company

Copyright © 2001 by The Psychological Corporation,  
a Harcourt Assessment Company. All rights reserved.  
Printed in the United States of America.





「今度は先ほどとはちがうことをお願いします。交互に数字と文字とをつないでください。数字の1から始めて、」と教示し、1を指さす。「1からAに線を引いてください。」と教示し、このつながりを指でなぞる。「Aから2に、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「2からBに、」と教示し、このつながりを指でなぞる。「Bから3に、このように最後まで順番に続けてください。」と教示し、Dを指さす。「別の言葉で言うと、数字から文字に、数字に、というように最後まで順番に続けてください。質問はありますか？出来る限り早く、正しく線を引いてください。やってみてください。」

「良くできていますね。次はこれをやってみてください。」

「このページには、より多くの数字と文字があります。同じように、数字と文字とを交互につないでください。数字の1から始めて、」と教示し検査者が1を指さす。「1からAに線を引いてください。」と教示し、このつながりを指でなぞる。「Aから2に」と教示し、検査者がこのつながりを指でなぞる。「2からBに」と教示し、検査者がこのつながりを指でなぞる。「Bから3に」と教示し、検査者がこのつながりを指でなぞる。「このように、順番に、終わりまで線を引いてください。」と教示しPを指さす。「別の言葉で言うと、数字から文字、数字というように、順番に終わりまで線を引いてください。出来る限り早く、正しく線を引いてください。準備はよろしいでしょうか？回答を始めてください。」

240秒後、「回答をやめてください。良くできていますね。」



Name \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_

ID \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

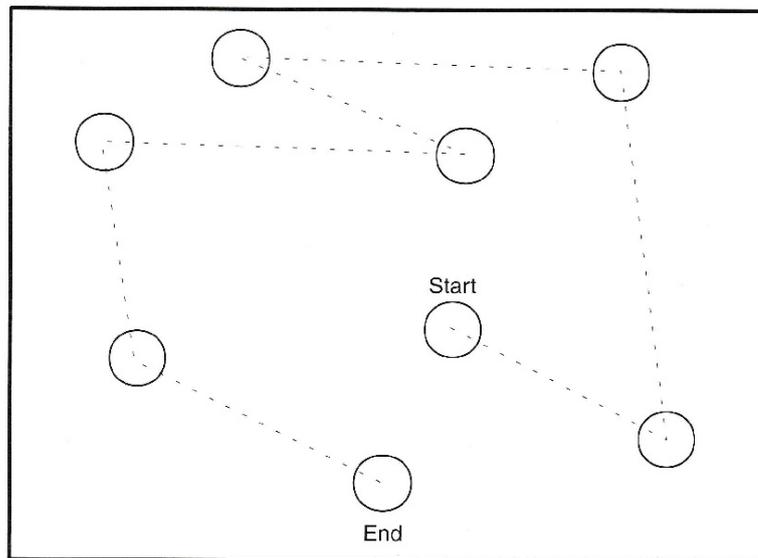
Examiner \_\_\_\_\_

Notes \_\_\_\_\_

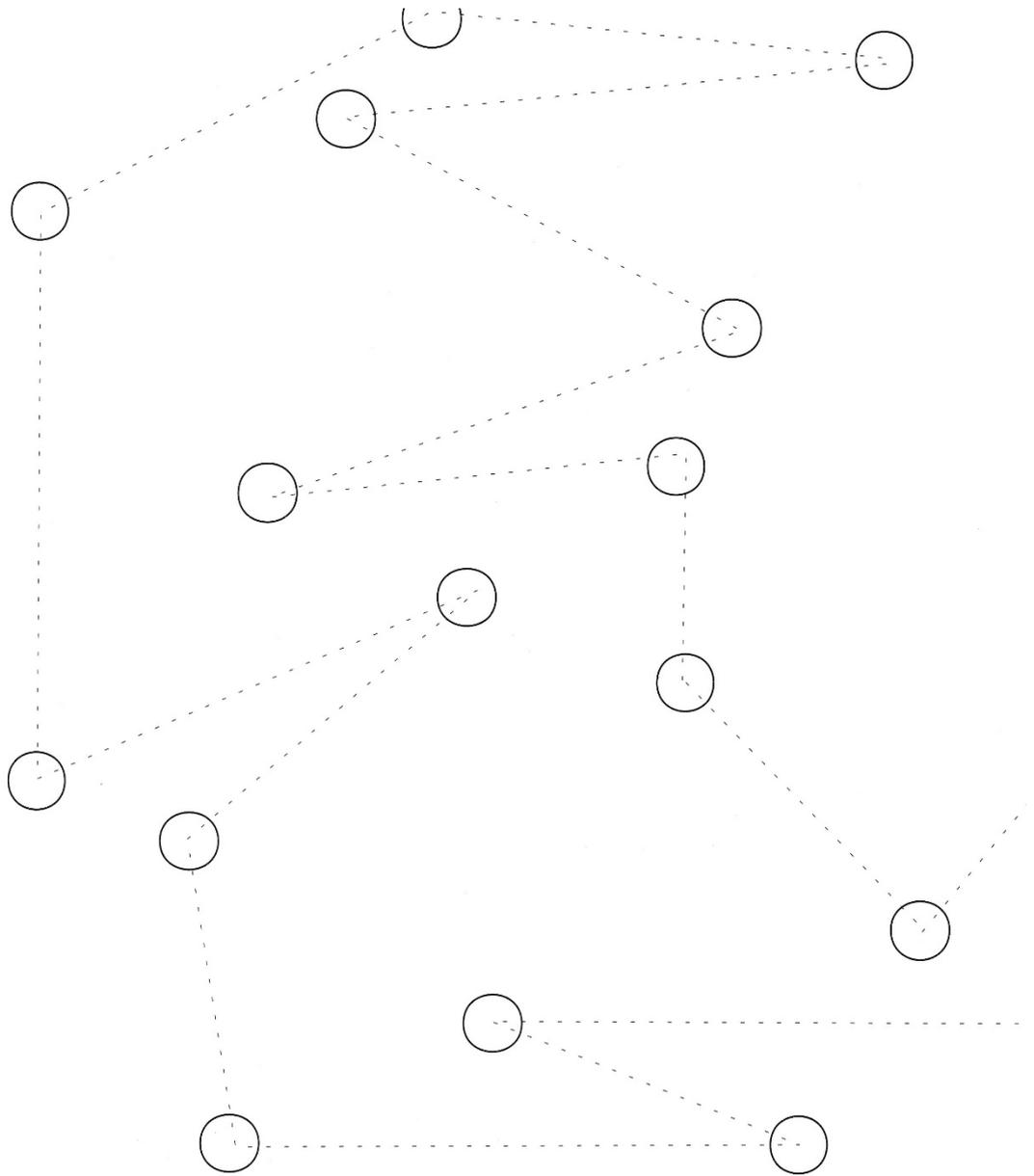
### Trail Making Test

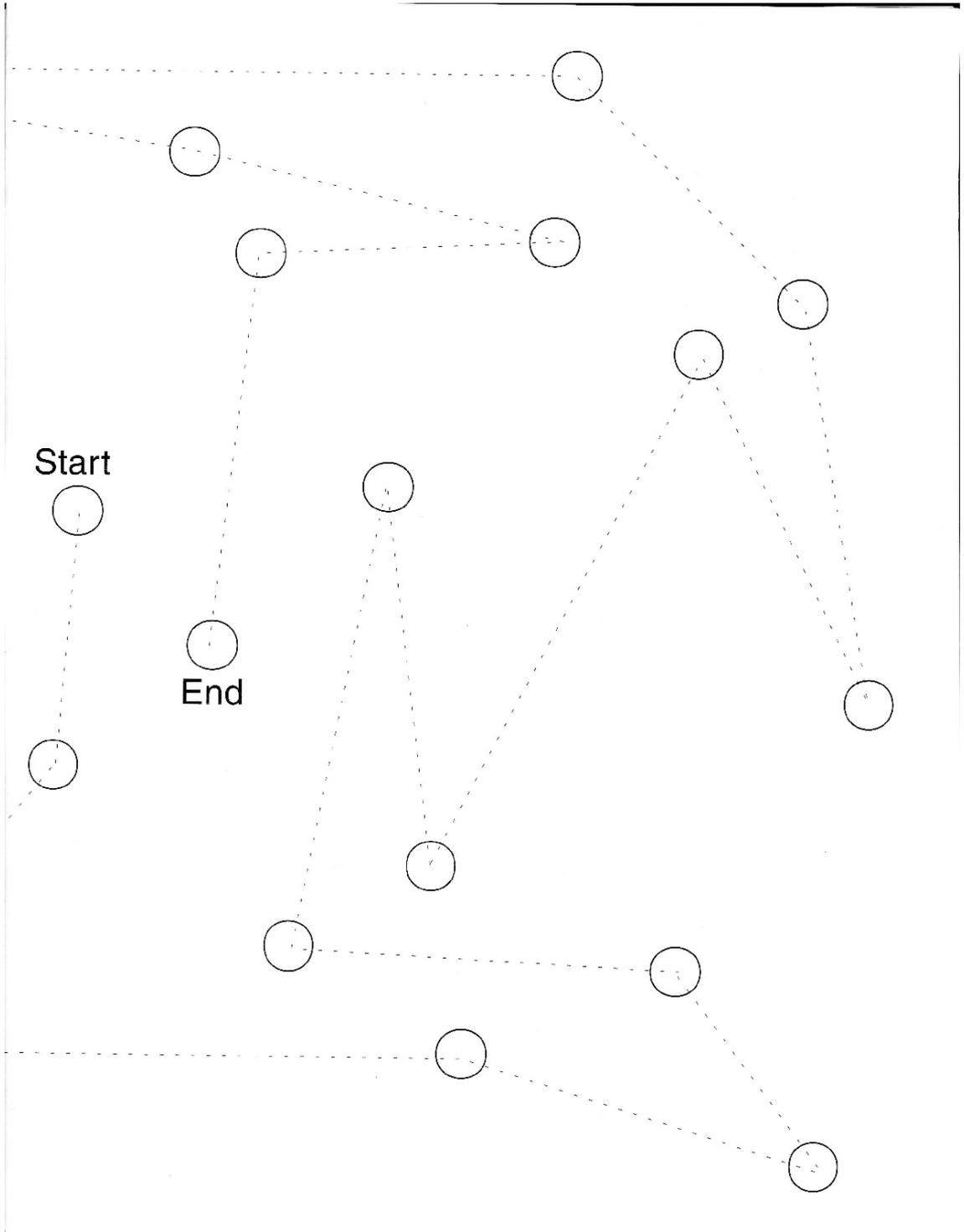
### Condition 5 Motor Speed

Practice



6789 10 11 12ABCDE





「ここに点線があります。ここから始めてください。」と教示し検査者がスタートを指さす。

「出来る限り早く、このように、点線の上に線を引いてください。」と教示し検査者が、始めの3つのつながりを指でなぞる。「終わりまで続けて線を引いてください。」と教示し、エンドを指さす。「点線にぴったり合わせて線を引く必要はありません。出来る限り早く引いてくだされば良いです。通り道にある丸に線が触れるようにしてください。質問はありますか？やってみてください。」

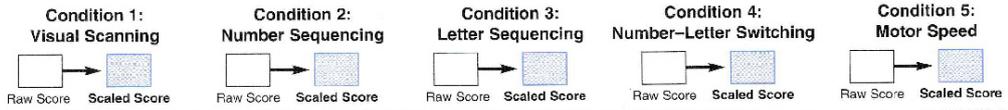
「良くできていますね。次はこれを解いてみてください。」

「再び、点線の上に、出来る限り早く、線を引いてください。ここから始めてください。」と教示し検査者がスタートを指さす。「このように線を引いてください。」と教示し検査者が、始めの3つのつながりを指でなぞる。「終わりまで線を引いてください」と教示し検査者が、エンドを指さす。「出来る限り早く引いくことが大切で、点線にぴったり合わせて線を引く必要はないことを覚えておいてください。しかし通り道にある丸に線が触れるようにしてください。準備はよろしいですか？回答を始めてください。」

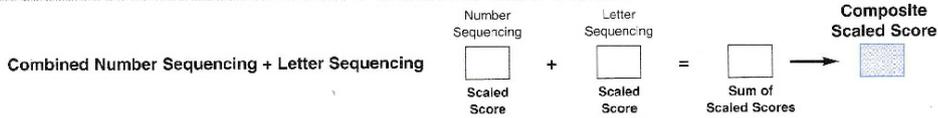
150秒後「回答をやめてください。良くできています。」課題終了。

## D-KEFS Trail Making Test: Summary of Scores

### Primary Measures: Completion Times



### Primary Combined Measures: Completion Times

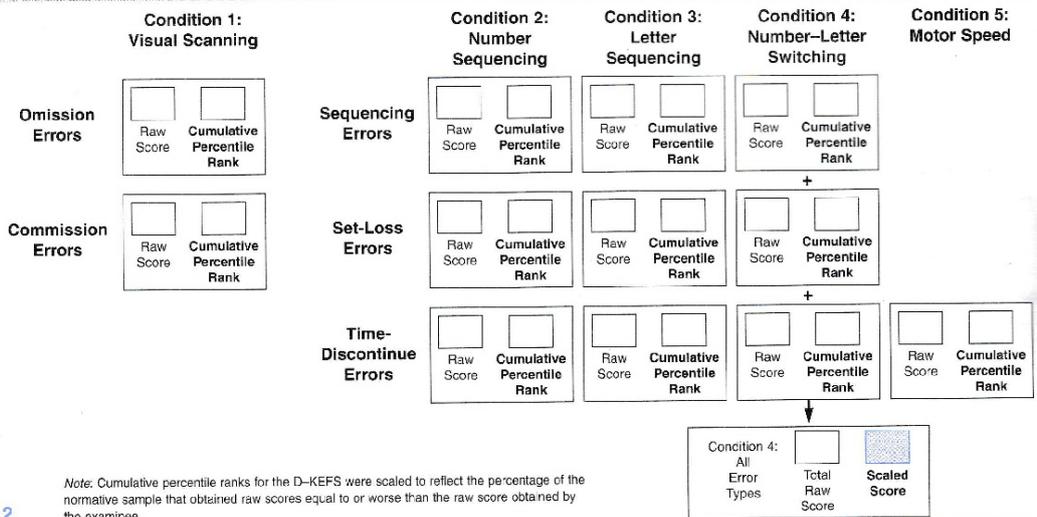


### Primary Contrast Measures: Completion Times

	Switching: Scaled Score	-	Scaled Score	=	Scaled Score Difference	→	Contrast Scaled Score*
Number-Letter Switching vs. Visual Scanning*			Visual Scanning 				
Number-Letter Switching vs. Number Sequencing*			Number Sequencing 				
Number-Letter Switching vs. Letter Sequencing*			Letter Sequencing 				
Number-Letter Switching vs. Combined Number Sequencing + Letter Sequencing*			Number Sequencing + Letter Sequencing Composite 				
Number-Letter Switching vs. Motor Speed*			Motor Speed 				

\* A low or high contrast scaled score may reflect different cognitive problems; see examiner's manual.

### Optional Measures: Error Analysis



2

Note: Cumulative percentile ranks for the D-KEFS were scaled to reflect the percentage of the normative sample that obtained raw scores equal to or worse than the raw score obtained by the examinee.

主要得点：所要時間

条件 1：視覚走査 粗点□→換算点□

条件 2：数字順列 粗点□→換算点□

条件 3：文字順列 粗点□→換算点□

条件 4：数字—文字切り替え 粗点□→換算点□

条件 5：動作の速さ 粗点□→換算点□

主要複合得点：所要時間

数字順列 + 文字順列 合計

数字順列 換算点□ + 文字順列 換算点□ = 合計換算点□→複合換算点□

主要対比得点：所要時間

数字—文字 切り替え vs. 視覚走査

切り替え 換算点□—視覚走査 換算点□ = 換算点差□→対比換算点□

数字—文字 切り替え vs. 数字順列

切り替え 換算点□—数字順列 換算点□ = 換算点差□→対比換算点□

数字—文字 切り替え vs. 文字順列

切り替え 換算点□—文字順列 換算点□ = 換算点差□→対比換算点□

数字—文字 切り替え vs. 数字順列 + 文字順列 複合

切り替え 換算点□—数字順列 + 文字順列 複合換算点□ = 換算点差□→対比換算点□

数字—文字 切り替え vs. 動作の速さ

切り替え 換算点□—動作の速さ 換算点□ = 換算点差□→対比換算点□

選択的誤り分析

条件 1：視覚走査

印のつけ忘れ誤り 粗点□→累積パーセンタイル順位□

印をつけなくて良いところにつける誤り 粗点□→累積的パーセンタイル順位□

条件 2：数字順列

順番につなげない誤り 粗点□ 累積的パーセンタイル順位□

規則違反（文字につなぐ）誤り 粗点□ 累積的パーセンタイル順位□

時間内に達成できなかった誤り 粗点□ 累積的パーセンタイル順位□

条件 3：文字順列

順番につなげない誤り 粗点□ 累積的パーセンタイル順位□

規則違反（数字につなぐ）誤り 粗点□ 累積的パーセンタイル順位□  
時間内に達成できなかった誤り 粗点□ 累積的パーセンタイル順位□

条件 4：数字—文字切り替え

順番につなげない誤り 粗点□ 累積的パーセンタイル順位□

規則違反（連続で数字や文字につなぐ）誤り 粗点□ 累積的パーセンタイル順位□

時間内に達成できなかった誤り 粗点□ 累積的パーセンタイル順位□

→条件 4：全ての誤り類型 合計粗点□ 換算点□

条件 5：動作の速さ

時間内に達成できなかった誤り 粗点□ 累積的パーセンタイル順位□

## 言語流暢性検査

### 条件 1：語頭音流暢性

「私がこれからある音を言います。私が言い始めた時、出来る限り多くのその音から始まる言葉を教えてください。私が答えるのをやめてくださいと言うまで 60 秒あります。人の名前、場所の名前、数は言わないでください。例えば、もし私が「い」という音を言うとするば、「家」「行く」などです。しかし「一郎」は言わないでください。なぜならば人の名前だからです。「石川県」も言わないでください。なぜならば場所の名前だからです。そして「いち」は言わないでください。なぜならば数だからです。また、言葉の後ろの所である語尾だけがちがう同じ言葉は言わないでください。例えば「言う」と言うとするば、「言った」も「言っている」も言わないでください。何か聞きたいことはありますか？」

第 1 試行「最初の音は「ふ」です。準備は良いですか？回答を始めてください。」

時間を測り始める。記録用紙に、被験者の反応を「ふ」というラベルがある欄に逐語的に書く。例えば過去に被験者に「ふ」についての流暢性検査を実施済みで、被験者の成績の継時比較を行う場合、「ぶ」についての流暢性を問う。記録用紙に、最初の 15 秒の間に、被験者が表出した反応を、第 1 の枠に記録する（1-15 秒というラベルがある）。次の 15 秒の反応は、第 2 の枠に記録する（16-30 秒というラベルがある）。このように記録を続ける。60 秒後「回答をやめてください」と言う。

第 2 試行「次の音は「あ」です。準備は良いですか？回答を始めてください。」例えば過去に被験者に「あ」についての流暢性検査を実施済みで、被験者の成績の継時比較を行う場合、「か」についての流暢性を問う。

60 秒後「回答をやめてください」と言う。

第 3 試行「次の音は「し」です。準備は良いですか？回答を始めてください。」例えば過去に被験者に「し」についての流暢性検査を実施済みで、被験者の成績の継時比較を行う場合、「と」についての流暢性を問う。

60 秒後「回答をやめてください」と言う。

## 条件 2：カテゴリー流暢性

### 第 1 試行

「これからは少し違うことをします。ここでは、出来る限り多くの動物の名前を教えてください。魚や虫も動物に含みます。どの音で始まっても良いです。私が答えるのをやめてくださいと言うまで 60 秒あります。何か聞きたいことはありますか？準備は良いですか？回答を始めてください。」例えば過去に被験者に「動物」についての流暢性検査を実施済みで、被験者の成績の継時比較を行う場合、「服の種類」についての流暢性を問う。

時間を測り始める。記録用紙に、被験者の反応を動物というラベルがある欄に逐語的に書く。前の検査同様、被験者の反応を正しく 15 秒ごとわかれた区画に記録する。60 秒後「回答をやめてください」と言う。

### 第 2 試行

「ここでは、出来る限り多くの男の子の名前を教えてください。苗字と下の名前があれば、下の名前を教えてください。友達の子、TV に出る男の子の名前でも良いです。私が回答をやめてくださいと言うまで 60 秒あります。質問はありますか？準備は良いですか？回答を始めてください。」例えば過去に被験者に「男の子の名前」についての流暢性検査を実施済みで、被験者の成績の継時比較を行う場合、「女の子の名前」についての流暢性を問う。

60 秒後「回答をやめてください」と言う。

### 条件3：カテゴリー・スイッチング

「ここでは、少し違うことをします。出来る限り多くのりんごなどの果物と、出来る限り多くの机などの家の中にある道具である家具とを、順番に教えてください。どの音で始まっても良いです。私が答えるのをやめてくださいと言うまで60秒あります。果物を言い、家具を言い、果物を言い、家具を言うように続けてください。果物から始めても、家具から始めても良いです。何か聞きたいことはありますか？準備は良いですか？回答を始めてください。」例えば過去に被験者に「果物と家具」についての流暢性検査を実施済みで、被験者の成績の継時比較を行う場合、「野菜と楽器」についての流暢性を問う。

時間を測り始める。前の検査同様、記録用紙に、被験者の反応を、正しく15秒ごとにわかれた区画に記録する。60秒後「回答をやめてください」と言う。検査終了

記録用紙

条件 1 語頭音流暢性

1-15 秒ふ+あ+し正答数□

16-30 秒ふ+あ+し正答数□

31-45 秒ふ+あ+し正答数□

46-60 秒ふ+あ+し正答数□

1-60 秒語頭音流暢性：合計正答数 粗点□

ふ

合計正答数□

合計規則違反数（語頭音が異なる，単語でない，禁じられている種類の単語）誤り数□

合計同一単語の反復誤り数□

あ

合計正答数□

合計規則違反数（語頭音が異なる，単語でない，禁じられている種類の単語）誤り数□

合計同一単語の反復誤り数□

し

合計正答数□

合計規則違反数（語頭音が異なる，単語でない，禁じられている種類の単語）誤り数□

合計同一単語の反復誤り数□

語頭音流暢性：合計反応数（正答数+誤り数）□

条件 2 カテゴリー流暢性

1-15 秒 動物+男の子の名前 正答数□

16-30 秒 動物+男の子の名前 正答数□

31-45 秒 動物+男の子の名前 正答数□

46-60 秒 動物+男の子の名前 正答数□

1-60 秒カテゴリー流暢性：合計正答数 粗点□

動物

合計正答数□

合計規則違反数（別カテゴリー単語，単語でない）誤り数□

合計同一単語の反復誤り数□

男の子の名前

合計正答数□

合計規則違反数（別カテゴリー単語，単語でない）誤り数□

合計同一単語の反復誤り数□

カテゴリー流暢性：合計反応数（正答数+誤り数）□

条件 3 カテゴリー切り替え

1-15 秒 果物+家具 正答数□

16-30 秒 果物+家具 正答数□

31-45 秒 果物+家具 正答数□

46-60 秒 果物+家具 正答数□

1-60 秒カテゴリー切り替え：合計正答数 粗点□

カテゴリー切り替え：合計切り替え正確性□

果物 合計正答数□+家具 合計正答数□

合計規則違反（別カテゴリー単語，単語でない）誤り数□

合計同一単語の反復誤り数□

カテゴリー切り替え：合計反応数（正答数+誤り数）□

記録用紙 得点要約

主要得点

条件 1：語頭音流暢性 合計正答数 粗点□→換算点□

条件 2：カテゴリー流暢性 合計正答数 粗点□→換算点□

条件 3：カテゴリー切り替え 合計正答反応数 粗点□→換算点□

条件 3：カテゴリー切り替え 合計切り替え正確性 粗点□→換算点□

主要対比得点

語頭音流暢性 vs.カテゴリー流暢性

語頭音流暢性 合計正答数 換算点－カテゴリー流暢性 合計正答数 換算点  
＝換算点差→対比換算点

カテゴリー切り替え vs.カテゴリー流暢性

カテゴリー切り替え 合計正答反応数 換算点－カテゴリー流暢性 合計正答数 換算点  
換算点差→対比換算点

選択的得点：条件 1-3 合同

第一区間（1-15 秒）：合計正答数

条件 1：語頭音流暢性 粗点□

+条件 2：カテゴリー流暢性 粗点□

+条件 3：カテゴリー切り替え 粗点□

=合計粗点□ 換算点□

第二区間（16-30 秒）：合計正答数

条件 1：語頭音流暢性 粗点□

+条件 2：カテゴリー流暢性 粗点□

+条件 3：カテゴリー切り替え 粗点□

=合計粗点□ 換算点□

第三区間（31-45 秒）：合計正答数

条件 1：語頭音流暢性 粗点□

+条件 2：カテゴリー流暢性 粗点□

+条件 3：カテゴリー切り替え 粗点□

=合計粗点□ 換算点□

第四区間（46-60 秒）：合計正答数

条件 1：語頭音流暢性粗点□

+条件 2：カテゴリー流暢性 粗点□

+条件 3：カテゴリー切り替え 粗点□

= 合計粗点□ 換算点□

規則違反誤り

条件 1：語頭音流暢性 粗点□

+ 条件 2：カテゴリー流暢性 粗点□

+ 条件 3：カテゴリー切り替え 粗点□

= 合計粗点□ 換算点□

同一単語の反復誤り

条件 1：語頭音流暢性 粗点□

+ 条件 2：カテゴリー流暢性 粗点□

+ 条件 3：カテゴリー切り替え 粗点□

= 合計粗点□ 換算点□

合計反応数（正答 + 誤り）

条件 1：語頭音流暢性 粗点□

+ 条件 2：カテゴリー流暢性 粗点□

+ 条件 3：カテゴリー切り替え 粗点□

= 合計粗点□

パーセント 規則違反誤り

合計セットロス誤り数 粗点□ ÷ 合計反応数 粗点□ × 100

パーセント 粗点 → 換算点

パーセント 同一単語の反復誤り

合計同一単語の反復誤り数 粗点□ ÷ 合計反応数 粗点□ × 100

= パーセント 粗点 → 換算点

カテゴリー切り替え：パーセント 切り替え正確性（条件 3 のみ）

[[合計切り替え正確性粗点□ + 1] ÷ 合計反応数 条件 3 のみ 粗点□]

× 100 = パーセント 粗点□ → 換算点

# D-KEFS Verbal Fluency Test

## Condition 1: Letter Fluency

	<b>F</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	
First Interval: 1-15 Seconds	1"-15" <input type="text"/>	1"-15" <input type="text"/>	1"-15" <input type="text"/>	1"-15" <b>F + A + S</b> Correct Responses <input type="text"/>
Second Interval: 16-30 Seconds	16"-30" <input type="text"/>	16"-30" <input type="text"/>	16"-30" <input type="text"/>	16"-30" <b>F + A + S</b> Correct Responses <input type="text"/>
Third Interval: 31-45 Seconds	31"-45" <input type="text"/>	31"-45" <input type="text"/>	31"-45" <input type="text"/>	31"-45" <b>F + A + S</b> Correct Responses <input type="text"/>
Fourth Interval: 46-60 Seconds	46"-60" <input type="text"/>	46"-60" <input type="text"/>	46"-60" <input type="text"/>	46"-60" <b>F + A + S</b> Correct Responses <input type="text"/>
	<b>F</b> Total Correct Responses <input type="text"/> Total Set-Loss Errors <input type="text"/> Total Repetition Errors <input type="text"/>	<b>A</b> Total Correct Responses <input type="text"/> Total Set-Loss Errors <input type="text"/> Total Repetition Errors <input type="text"/>	<b>S</b> Total Correct Responses <input type="text"/> Total Set-Loss Errors <input type="text"/> Total Repetition Errors <input type="text"/>	1"-60" <input style="background-color: #cccccc;" type="text"/> Letter Fluency: Total Correct Raw Score
	Letter Fluency: Total Responses* (Correct + Incorrect) <input type="text"/>			

\* Note: Some repetition errors are coded also as set-loss errors; each double-coded error counts as only one response for the total responses measure.

# D-KEFS Verbal Fluency Test (continued)

## Condition 2: Category Fluency

### Animals

### Boys' Names

First Interval: 1-15 Seconds	1"-15" <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	1"-15" <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	1"-15" <b>Animals + Boys' Names</b> Correct Responses <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>
Second Interval: 16-30 Seconds	16"-30" <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	18"-30" <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	16"-30" <b>Animals + Boys' Names</b> Correct Responses <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>
Third Interval: 31-45 Seconds	31"-45" <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	31"-45" <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	31"-45" <b>Animals + Boys' Names</b> Correct Responses <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>
Fourth Interval: 46-60 Seconds	46"-60" <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	46"-60" <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	46"-60" <b>Animals + Boys' Names</b> Correct Responses <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>

**Animals**

Total Correct Responses

Total Set-Loss Errors

Total Repetition Errors

**Boys' Names**

Total Correct Responses

Total Set-Loss Errors

Total Repetition Errors

1"-60"

Category Fluency: Total Correct Raw Score

Category Fluency: Total Responses (Correct + Incorrect)

4 \* Note: Some repetition errors are coded also as set-loss errors; each double-coded error counts as only one response for the total responses measure.

Verbal

## D-KEFS Verbal Fluency Test *(continued)*

### Condition 3: Category Switching

## Fruits / Furniture

First Interval: 1–15 Seconds		1"–15" <b>Fruits</b> + <b>Furniture</b> Correct Responses*
Second Interval: 16–30 Seconds		16"–30" <b>Fruits</b> + <b>Furniture</b> Correct Responses*
Third Interval: 31–45 Seconds		31"–45" <b>Fruits</b> + <b>Furniture</b> Correct Responses*
Fourth Interval: 46–60 Seconds		46"–60" <b>Fruits</b> + <b>Furniture</b> Correct Responses*

<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	+	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	=	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	=	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>
Category Switching: Total Switching Accuracy		<b>Fruits</b> Total Correct Responses*		<b>Furniture</b> Total Correct Responses*		1"–60" <b>Fruits</b> + <b>Furniture</b> Correct Responses*  Raw Score

\* Correct responses are summed independent of switching accuracy.

Category Switching: Total Responses (Correct + Incorrect)**	<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>
--	---

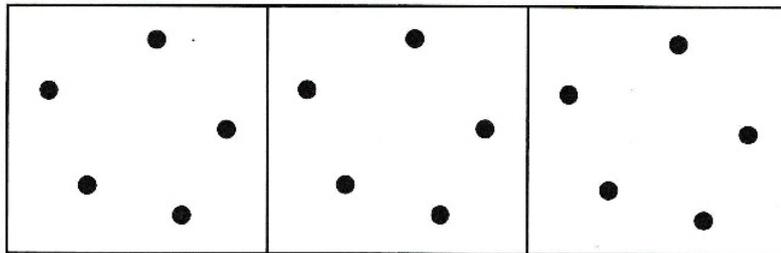
<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>	Total Set-Loss Errors
<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>	Total Repetition Errors

\*\* Note: Some repetition errors are coded also as set-loss errors; each double-coded error counts as only one response for the total responses measure.

Verbal

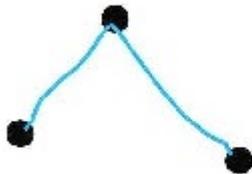


Practice



条件1 黒い点

「ここに、内側に点々がある、3つの四角い枠があります。点をつなぐことによって、それぞれの四角い枠の中に別々の模様を描いてください。いつもまっすぐな線を使ってください。点をつなぐのに、4本のまっすぐな線だけを使って、模様を描いてください。それぞれの線を始めの点から終わりの点までしっかり引いてください。それぞれの線を、1つもしくは2つの点で、他の線につないでください。2つの点で他の線につないでも良いです。全ての点を使わなくても良いです。このようにです。」



「これらの2本の線がこの点でつながっているのが分かりましたか。もし線がお互い交わるならそれで良いです。模様に三角などの名前をつけることができるかは問題ではありません。何か聞きたいことはありますか？」

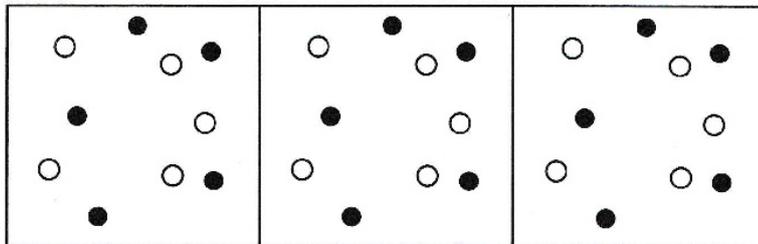
「練習のため、別々の模様を3つの四角い枠それぞれに描いてください。点をつなぐのには4本

のまっすぐな線だけを使ってください。それぞれの線を1つか2つの点で、他の線につないでください。」

「私が「始めてください」と言う時、できる限り多くの別々の模様を描いてください。私が「やめてください」と言うまで60秒あります。間違えた時は、次の枠に別の模様を描いてくれるので、消しゴムは使わないでください。点をつなぐのには4本のまっすぐな線だけを使うことを覚えておいてください。ここから始めてください」と教示し、検査者から見て左上の四角い枠を指す。「この方向に進めてください」と教示し、検査者が左から右へ進むジェスチャーをする。「この列が終わったら、次の列へ進んでください」と教示し、検査者が次の下の列へ進むジェスチャーをする。準備は良いですか？始めてください。」

60秒後「回答をやめてください。」

Practice



条件2 白い点のみ

「ここに、内側に 10 個の点々がある、3 つの四角い枠があります。5 つの点々は黒く、5 つの点々は白いです。」と教示し、検査者は白い点と黒い点の例を指さす。「それぞれの四角い枠の中に、白い点々だけをつなぐことで、別々の模様を描いてみてください。黒い点々につなぐことなく、白い点々だけをつないでください。前の問題と同じように、4 本のまっすぐな線だけを使って、それぞれの線を 1 つもしくは 2 つの点で他の線につないでください。何か聞きたいことはありますか？」

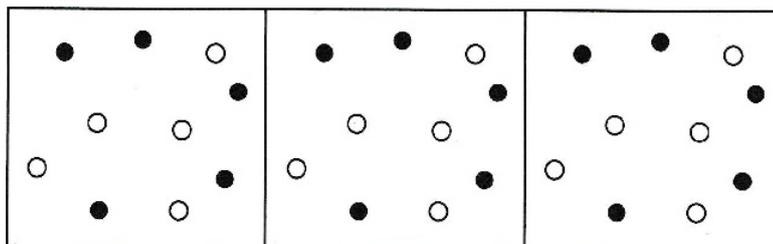
「練習のため、これらの 3 つの四角い枠の中に、一つずつ別々の模様を描いてください。点と点とをつなぐのには 4 本のまっすぐな線だけを使って、白い点々だけをつないでください。」

「私が始めてくださいと言った時から、できる限り多くの、別々の模様を描いてください。私がやめてくださいと言うまで 60 秒あります。点と点とをつなぐのには 4 本のまっすぐな線だけを使って、白い点々だけをつなぐことを覚えておいてください。前の問題と同じように、ここから始めてください」と教示し、検査者から見て左上の四角い枠を指す。「この方向に進めてください」と教示し、検査者が左から右へ進むジェスチャーをする。「この列が終わったら、次の列へ進んでください」と教示し、検査者が次の下の列へ進むジェスチャーをする。「準備は良いです

か？回答を始めてください。」

60 秒後「回答をやめてください。」

Practice



条件3 スイッチング

「ここに、内側に 10 個の点々がある、3 つの四角い枠があります。5 つの点々は黒く、5 つの点々は白いです。」と教示し、検査者は白い点と黒い点の例を指さす。「前の問題と同じように、これら四角い枠の中に、点と点とをつなぐのには 4 本のまっすぐな線だけを使って、1 つずつ別々の模様を描いてください。それぞれの線を 1 つもしくは 2 つの点で、他の線につないでください。しかし今回は、線を引く時、毎回、黒い点、白い点、黒い点と順番につないでください。白い点からでも黒い点からでもスタートできます。」「1, 2, 3, 4 本と数えます。」と教示し、検査者は白い点と黒い点を指で繋ぐ。「何か聞きたいことはありますか？」

「練習のため、これらの 3 つの四角い枠の中に、1 つずつ別々の模様を描いてください。点と点とをつなぐのには 4 本のまっすぐな線だけを使って、白い点、黒い点、白い点、黒い点とつないでください。」

「私が始めてくださいと言った時から、できる限り多くの、別々の模様を描いてください。私がやめてくださいと言うまで 60 秒あります。点と点とをつなぐのには 4 本の直線のみを使って、白い点、黒い点、白い点、黒い点とつなぐことを覚えておいてください。それぞれの線を 1 つも

しくは2つの点で、他の線につないでください。ここから始めてください」と教示し、検査者から見て左上の四角い枠を指す。「この方向に進めてください」と教示し、検査者が左から右へ進むジェスチャーをする。「この列が終わったら、次の列へ進んでください」と教示し、検査者が次の下の列へ進むジェスチャーをする。「準備は良いですか？回答を始めてください。」

60 秒後「回答をやめてください。」

検査終了

## 記録用紙

### 主要得点

条件 1 黒い点：総正答数粗点□  
+ 条件 2 白い点：総正答数粗点□  
+ 条件 3 交互：総正答数粗点□  
= デザイン流暢性総正答数粗点□

条件 1 黒い点：総正答数粗点□→換算点□  
+ 条件 2 白い点：総正答数粗点□→換算点□  
+ 条件 3 交互：総正答数粗点□→換算点□  
= 合計換算点□→複合換算点□

主要複合得点：黒い点 + 白い点  
黒い点 + 白い点複合：総正答数  
条件 1 黒い点 換算点□ + 条件 2 白い点 換算点□  
= 合計換算点□→複合換算点□

### 主要対比得点

交互 vs. 黒い点 + 白い点複合  
条件 3 交互：総正答数 換算点□ - 条件 1 + 2 複合換算点□  
= 換算点差□→対比換算点□

### 選択的得点

総規則違反デザイン  
条件 1 黒い点 規則違反デザイン 粗点□  
+ 条件 2 白い点のみ 規則違反デザイン 粗点□  
+ 条件 3 交互 規則違反デザイン 粗点□  
→総規則違反デザイン 換算点□

### 総同一デザイン反復誤り

条件 1 黒い点 同一デザイン反復誤り 粗点□  
+ 条件 2 白い点のみ 同一デザイン反復誤り 粗点□  
+ 条件 3 交互 同一デザイン反復誤り 粗点□  
→総同一デザイン反復誤り換算点□

合計試行デザイン数（正答 + 規則違反 + 同一デザイン反復 = 合計試行デザイン数）

条件 1 黒い点 合計試行デザイン数粗点□  
+ 条件 2 白い点のみ 合計試行デザイン数粗点□

+条件3 交互 合計試行デザイン数粗点□

→合計試行デザイン数□換算点

デザイン正確性パーセント

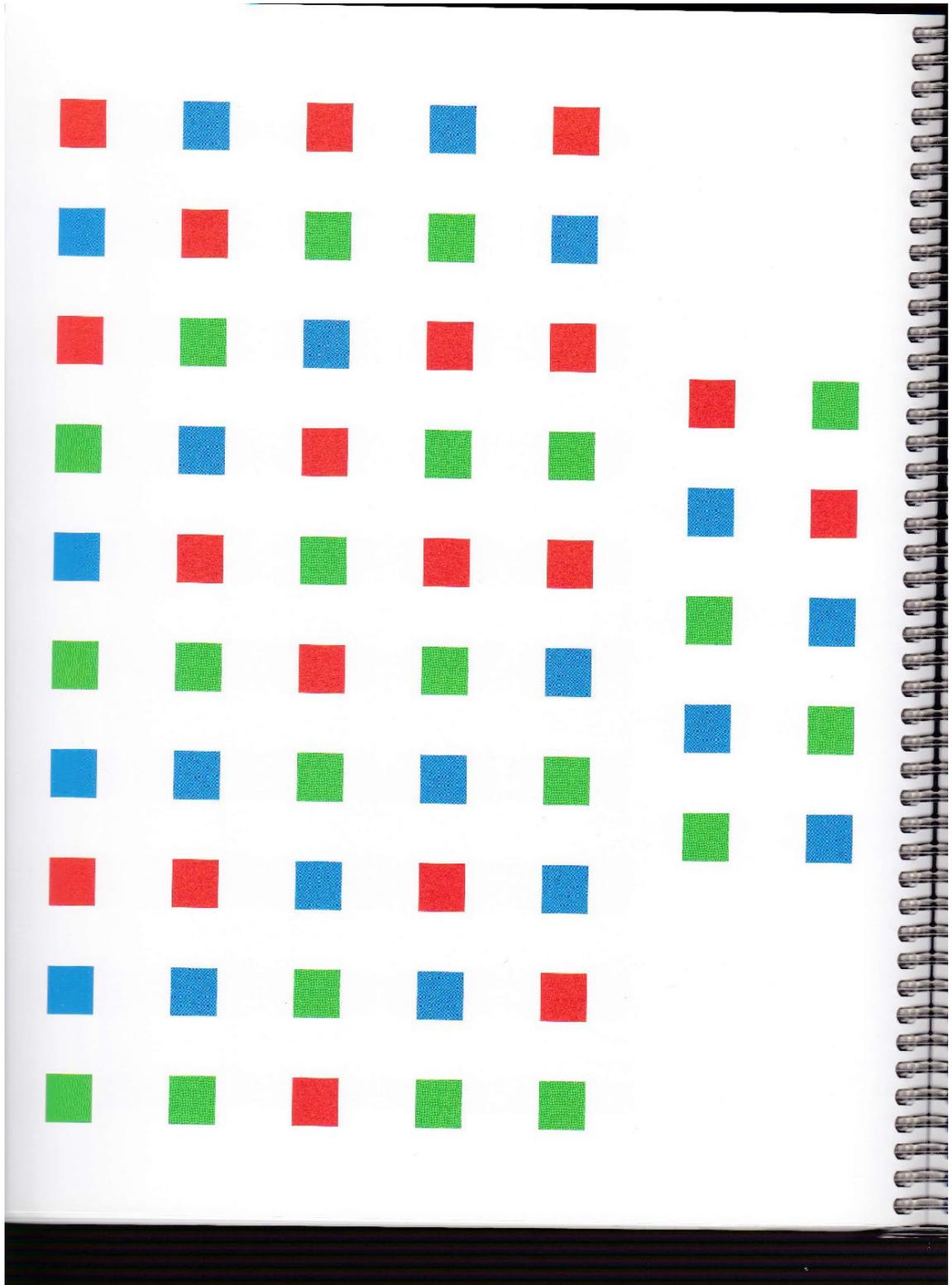
[デザイン流暢性：総正答数粗点□÷総試行デザイン粗点□]×100

=パーセント粗点□→換算点□

色-文字抑制課題条件1：色名呼称

適用年齢：8-89歳

必要物品：記録用紙，刺激ブックレット（平らな所に置く），ストップウォッチ



## 中止基準

被験者が回答困難だった場合、練習問題で4問誤った場合、中止とする。または90秒経った後は、制限時間までで得点をつける。本人が回答を続けていたらそれを続けて貰う。

## 実施と記録

「このページでは色がまだらに並んでいます。出来る限り早く何色か教えてください。色を飛ばさず正確をお願いします。この列が終わったら、」と教示し、検査者の指で、一列目の練習の列の、5つの四角形をなぞる。「ここに進んでください。」と教示し、検査者が二列目の一番目の四角形を指さす。「ここで一番上の二列を練習として解いてください。」

被験者が練習の二列を正解したら、「良いですね。では、私が回答を始めてくださいと言った時、残りの色が何色か教えてください。ここから始めてください。」と教示し、練習の列の下にある、一列目の10個の四角形のうち、一番目の四角形を指さす。「それぞれの色が何色か、飛ばすことなく、一つずつ教えてください。この列が終わった時、」と教示し、一列目を検査者の指でなぞる。「ここに進んでください。」と教示し、検査者が二列目の一番目の四角形を指さす。「最後の列まで色が何色か続けて言ってください。」と教示し、検査者が指さす。「できる限り早く、正確に、色が何色かを教えてください。準備はよろしいでしょうか？回答を始めてください。」

時間をはかり始める。被験者の項目ごとの進行に沿って、誤りを記録する。誤った色名の頭文字を下に書くことで記録する。適切な反応でも、意味の無い単語でも、逐語的に記録する。(例えば bleen.) 自己修正した文字や単語にスラッシュを入れる。

刺激図版に対し被験者が音読対象を指さすことは許可する。被験者が誤って列を飛ばした場合、すぐに誤りを指摘し、被験者を正しい列に向け直す。列を飛ばす誤りを指摘しながら、反応時間を計測し続ける。

被験者が90秒経っても最後まで課題ができなかった場合、「回答をやめてください」と言う。解こうと試みていた最後の項目に印をつけ、所要時間として90秒と記録する。回答の制限時間に達したことにより、被験者が回答できなかった項目は、誤りとして数えない。刺激冊子の条件2：単語音読のページをひらく。

色-文字抑制課題条件1：色名呼称

誤り数の合計□

自己修正した合計□

合計時間内達成数□

red blue green red blue  
green blue green red green

green red blue green blue red blue green blue green

red green blue green blue green red blue red blue green

red green blue green red blue green red blue red

blue green red blue green red blue green blue blue red

green red blue red blue green red blue red blue red green

## 中止基準

被験者が回答困難だった場合、練習問題で4問誤った場合、中止とする。または90秒経った後は、制限時間までで得点をつける。本人が回答を続けていたらそれを続けて貰う。

## 実施と記録

「この単語が印刷されているこのページをご覧ください。これらの単語を出来る限り早く声に出して読んでください。単語を飛ばすことなく、正確にお願いします。この列が終わったら、」と教示し、検査者の指で、一列目の練習の列の、5つの単語をなぞる。「ここに進んでください。」と教示し、検査者が二列目の一番目の単語を指さす。「ここで一番上の二列を練習として解いてください。」

被験者が練習の二列を正解したら、「良いですね。では、私が回答を始めてくださいと言った時、残りの単語を声に出して読んでください。ここから始めてください。」と教示し、練習の列の下にある、一列目の10個の単語のうち、一番目の単語を指さす。「それぞれの単語を、飛ばすことなく、一つずつ声に出して読んでください。この列が終わった時、」と教示し、一列目を検査者の指でなぞる。「ここに進んでください。」と教示し、検査者が二列目の一番目の単語を指さす。「最後の列まで単語を声に出して読み続けてください。」と教示し、検査者が最後の列の最後の単語を指さす。「できる限り早く、正確に、単語を声に出して読んでください。準備はよろしいですか？回答を始めてください。」

反応時間を計測する。被験者の項目ごとの進行に沿って、誤りを記録する。誤った単語の頭文字を下に書くことで記録する。適切な反応でも、意味の無い単語でも、逐語的に記録する。(例えば bleen.) 自己修正した文字や単語にスラッシュを入れる。

刺激図版に対し被験者が音読対象を指さすことは許可する。被験者が誤って列を飛ばした場合、すぐ誤りを指摘し、被験者を正しい列に向け直す。列を飛ばす誤りを指摘しながら、反応時間を計測し続ける。

被験者が90秒経っても最後まで課題ができなかった場合、「回答をやめてください」と言う。解こうと試みていた最後の項目に印をつけ、所要時間として90秒と記録する。制限時間に達したことにより、被験者が回答できなかった項目は、誤りとして数えない。刺激冊子の条件3：抑制のページをひらく。

Rule:

Name the ink color.

red blue green blue green

red blue red green red

blue green blue red blue red blue red blue red

blue green blue green red green blue red blue green

red green red blue green red green red blue green

blue green blue red green blue red green red green

green blue red blue green red blue green red blue

## 中止基準

被験者が回答困難だった場合、練習問題で4問誤った場合、中止とする。または90秒経った後は、制限時間までで得点をつける。本人が回答を続けていたらそれを続けて貰う。

## 実施と記録

「このページをご覧ください。他のページより少し難しくなっています。なぜなら色の名前が別の色で書かれているからです。例えば、」と教示し、一列目の練習の列の、5つの単語のうち、一番目の文字を指さす。「赤という単語が緑で書かれているのがお分かりですか？今度は、文字を読むのではなく文字の色の名前を教えてください。これについて教えてください。」と教示し、再び、一列目の練習の列の、5つの単語のうち、一番目の単語を指さす。そして被験者に応答して貰う。誤りは修正する。「良いですね。では、これはどうですか？」と教示し、一列目の練習の列の、5つの単語のうち、二番目の単語を指さす。そして被験者に応答して貰う。誤りは修正する。「良いですね。ここで一番上の二列を練習として解いてください。」

被験者が練習の二列を正解したら、「良いですね。では、私が回答を始めてくださいと言った時、同じように文字を読むのではなく文字の色の名前を教えてください。ここから始めてください。」と教示し、練習の列の下にある、一列目の10個の単語のうち、一番目の単語を指さす。「それぞれの文字の色を、飛ばすことなく、一つずつ教えててください。この列が終わった時、」と教示し、一列目を検査者の指でなぞる。「ここに進んでください。」と教示し、検査者が二列目の一番目の単語を指さす。「最後の列まで色を言い続けてください。」と教示し、検査者が最後の列の最後の単語を指さす。「できる限り早く、正確に、文字の色を教えてください。準備はよろしいでしょうか？回答を始めてください。」

反応時間を計測する。被験者の項目ごとの進行に沿って、誤りを記録する。正しい反応の隣に、誤った反応として、一文字（赤は r, 青は b, 緑は g）がカッコ内に印刷されている。これは被験者がインクの色でなく単語を読んだ場合の誤りである。一文字に丸をつけるか、誤った単語の頭文字を下に書くことで誤りを記録する。適切な反応でも、意味の無い単語でも、逐語的に記録する。（例えば bleen.）自己修正した文字や単語にスラッシュを入れる。合計所要時間を記録する。

刺激図版に対し被験者が音読対象を指さすことは許可する。被験者が誤って列を飛ばした場合、すぐ誤りを指摘し、被験者を正しい列に向け直す。列を飛ばす誤りを指摘しながら、反応時間を計測し続ける。

被験者が3問連続で単語を読む誤りをした場合、色の名前を教える。この条件で、ストップウォッチで時間をはかり続けている間に、一度だけこの教示をする。

被験者が180秒経っても最後まで課題ができなかった場合、「回答をやめてください」と言う。解こうと試みていた最後の項目に印をつけ、所要時間として180秒と記録する。制限時間に達

したことにより，被験者が反応できなかった項目は，誤りとして数えない．刺激冊子を条件  
4：抑制/切り替えのページにめくる．

Rules:

1. **blue** – Name the ink color.

2. **red** – Read the word.

**blue** **red** **green** **red** **blue**

**green** **red** **green** **red** **blue**

**green** **blue** **green** **blue** **red** **green** **red** **blue**

**red** **blue** **red** **green** **blue** **green** **blue** **red** **red** **blue**

**blue** **red** **green** **red** **green** **blue** **red** **blue** **red**

**blue** **green** **blue** **green** **red** **red** **green** **blue** **red** **blue** **green**

**green** **red** **red** **blue** **green** **blue** **red** **green** **green** **green** **red**

## 中止基準

被験者が回答困難だった場合、条件 3 で制限時間内に達成できなかった場合、条件 4 は中止とする。条件 4 の練習問題で 4 つの修正を求められた、または 180 秒経った後は、制限時間までで得点をつける。本人が回答を続けていたらそれを続けて貰う。

## 実施と記録

「このページは 4 番目の最後のページです。今度も、多くの単語に対して、先ほどと同じようにしてください：文字を読むのではなく文字の色の名前を教えてください。しかし、もし単語が小さな四角で囲まれていた場合、その単語を声に出して読んでください。文字の色の名前を言わないでください。」と教示し、練習列の 5 つの単語のうち一番上の 3 項目を指さす。「例えば、これらの一番上の 3 つの単語についてやってみてください。」と教示し、被験者に回答して貰い、必要なら正しい解答を教える。「良くできていますね。ここで一番上の二列を練習として解いてください。」

被験者が練習の二列を正解したら、「とても良いですね。では、私が回答を始めてくださいと言った時、同じことを残りの単語にお願いします。文字の色を教えてください。もしくは四角で囲まれていれば単語を声に出して読んでください。ここから始めてください。」と教示し、練習の列の下にある、一列目の 10 個の単語のうち、一番目の単語を指さす。「最後の列まで色を言い続けてください。」と教示し、検査者が最後の列の最後の単語を指さす。「できる限り早く、正確に、色や単語を言ってください。準備はよろしいでしょうか？回答を始めてください。」

反応時間を計測する。被験者の項目ごとの進行に沿って、誤りを記録する。正しい反応の隣に、誤った反応として、一文字（赤は r、青は b、緑は g）がカッコ内に印刷されている。これは以下の内いずれかである。(a) 被験者がインクの色でなく単語を読んだ場合の誤りである。(b) 四角で囲まれている項目は、単語でなくインクの色を言った場合の誤りである。一文字に丸をつけるか、誤った単語の頭文字を下に書くことで誤りを記録する。適切な反応でも、意味の無い単語でも、逐語的に記録する。(例えば bleen.) 自己修正した文字や単語にスラッシュを入れる。合計所要時間を記録する。

刺激図版に対し被験者が音読対象を指さすことは許可する。被験者が誤って列を飛ばした場合、すぐ誤りを指摘し、被験者を正しい列に向け直す。列を飛ばす誤りを指摘する間も、ストップウォッチで時間をはかり続ける。

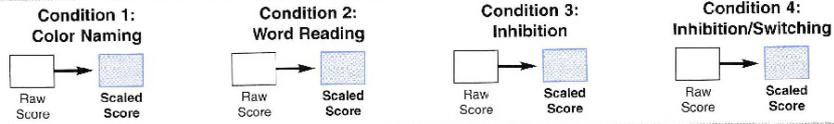
被験者が 3 問連続で単語を読む誤りをした場合、検査者が、色の名前を教えるか、四角で囲まれている単語を声に出して読む。この条件で、ストップウォッチで時間をはかり続けている間に、一度だけこの教示をする。

被験者が 180 秒経っても最後まで課題ができなかった場合、「回答をやめてください」と言う。解こうと試みていた最後の項目に印をつけ、所要時間として 180 秒と記録する。制限時間に達

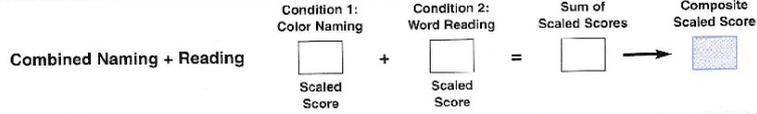
したことにより，被験者が反応できなかった項目は，誤りとして数えない。

## D-KEFS Color-Word Interference Test: Summary of Scores

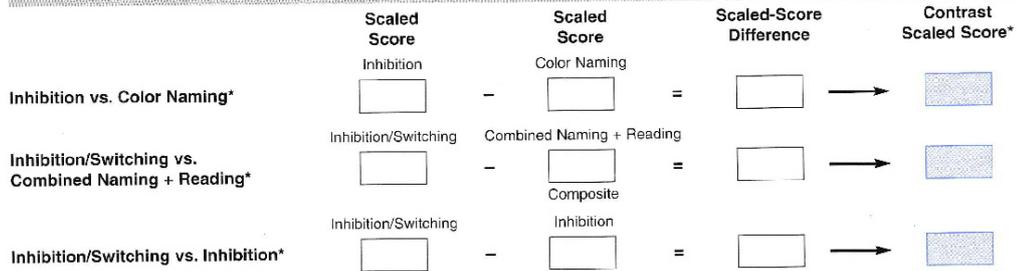
### Primary Measures: Completion Times



### Primary Combined Measure: Completion Times

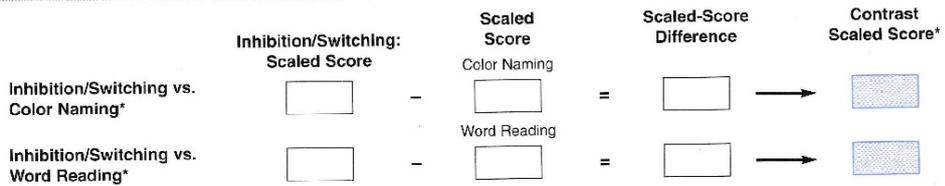


### Primary Contrast Measures: Completion Times



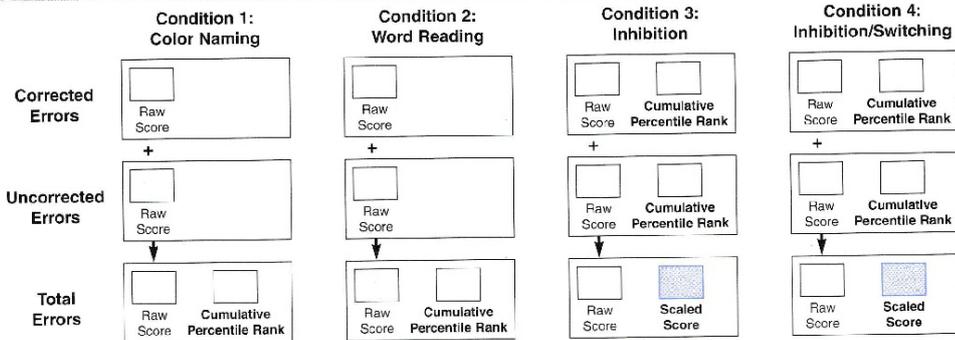
\* A low or high contrast scaled score may reflect different cognitive problems; see examiner's manual.

### Optional Contrast Measures: Completion Times



\* A low or high contrast scaled score may reflect different cognitive problems; see examiner's manual.

### Optional Measures: Error Analysis



12 Note: Cumulative percentile ranks for the D-KEFS were scaled to reflect the percentage of the normative sample that obtained raw scores equal to or worse than the raw score obtained by the examinee.

Color

主要得点：所要時間

条件 1：色名呼称 粗点□→換算点□

条件 2：単語音読 粗点□→換算点□

条件 3：抑制 粗点□→換算点□

条件 4：抑制/切り替え 粗点□→換算点□

主要合計得点：所要時間

呼称 + 音読 合成

条件 1：色名呼称 換算点□ + 条件 2：単語音読 換算点□ = 合計換算点□ → 複合換算点□

主要対比得点：所要時間

抑制 vs. 色名呼称

換算点 抑制□ - 換算点 色名呼称□ = 換算点差□ → 対照換算点□

抑制/切り替え vs. 呼称 + 音読合成

換算点 抑制/切り替え□ - 複合換算点 呼称 + 音読合成□ = 換算点差□ → 対照換算点□

抑制/切り替え vs. 抑制

換算点 抑制/切り替え□ - 換算点 抑制□ = 換算点差□ → 対照換算点□

選択的対比得点：所要時間

抑制/切り替え vs. 色名呼称

抑制/切り替え 換算点□ - 換算点 色名呼称□ = 換算点差□ → 対照換算点□

抑制/切り替え vs. 単語音読

抑制/切り替え 換算点□ - 換算点 単語音読□ = 換算点差□ → 対照換算点□

選択的得点：誤り分析

条件 1：色名呼称 修正された誤り 粗点□ + 修正されない誤り 粗点□  
→ 合計誤り 粗点□ 累積パーセンタイル順位□

条件 2：単語音読 修正された誤り 粗点□ + 修正されない誤り 粗点□  
→ 合計誤り 粗点□ 累積パーセンタイル順位□

条件 3：抑制 修正された誤り 粗点□ 累積パーセンタイル順位□  
+ 修正されない誤り 粗点□ 累積パーセンタイル順位□  
→ 合計誤り 粗点□ 換算点□

条件 4：抑制/切り替え 修正された誤り 粗点□ 累積パーセンタイル順位□

+修正されない誤り 粗点□ 累積パーセンタイル順位□  
→合計誤り 粗点□ 換算点□

## 分類課題

私がこれらの単語を読み上げます。それぞれの単語について私に説明してください。

せっけん

耳

飛行機

くつした

アイスティー

あひる

熱

サンドイッチ

岩

つま先

自動車

ミルクセーキ

とら

コーヒー

帽子

雪

ご飯

バス

海

くち

太陽

くつ

川

ワシ



セット1





### プラクティスカードセット

「これからいくつかの異なる方法で分類できる 6 枚のカードをお見せします。いくつかの異なる方法でカードを分類できるか考えてください。これらのカードを分類してみてください。」

「これらのカードをご覧ください。私がカードを 2 つのグループに分類しますので、ご覧ください。それぞれのグループには 3 枚のカードがあります。」

- 
- 
- 

「次は私がどう分類したか説明します。このグループには丸があります。そしてこのグループには四角形があります。分類の仕方はこれだけではありません。」

「別のやり方で分類しますのでご覧ください。先ほどと同じく 2 つのグループに分類し、それぞれのグループには 3 枚のカードがあります。」

「私がどう分類したか説明します。このグループには男の子の名前があります。このグループには女の子の名前があります。ご質問はありますか？」

### カードセット 1or3

「いくつかの異なるやり方で分類できる 6 枚の新しいカードをお見せします。何通りのやり方でこれらのカードを分類できるかやってみてください。2 つのグループに分類して、それぞれのグループに 3 枚のカードがあるようにしてください。それぞれのグループの 3 枚のカードには何らかの共通点があります。2 つのグループにカードを分類した後、どう分類したか教えてください。1 つのグループだけの説明でなく、両方のグループにどう分類したか説明してください。同じ方法で 2 度分類しないでください。できる限り素早く分類してください。どんな分類でも良いので、見つけてください」

2 つのグループ。

1 つのグループに 3 枚のカード。

それぞれのグループの 3 枚のカードには何らかの共通点があります。

両方のグループにどう分類したか説明してください。

毎回異なるやり方で分類してください。

「このページは分類のルールを覚えておくのに役立ちます。」

「では、できる限り多くのやり方で、これらのカードを分類してみてください。」

「では、別のやり方で分類してみてください。」

カードセット 2or4

2つのグループ。

1つのグループに3枚のカード。

それぞれのグループの3枚のカードには何らかの共通点があります。

両方のグループにどう分類したか説明してください。

毎回異なるやり方で分類してください。

「いくつかの異なるやり方で分類できる6枚の新しいカードをお見せします。先ほどのように、何通りのやり方でこれらのカードを分類できるかやってみてください。2つのグループに分類して、それぞれのグループに3枚のカードがあるようにしてください。それぞれのグループの3枚のカードには何らかの共通点があります。2つのグループにカードを分類した後、どう分類したか教えてください。1つのグループだけの説明でなく、両方のグループにどう分類したか説明してください。同じ方法で2度分類しないでください。できる限り素早く分類してください。どんな分類でも良いので、見つけてください」

「先ほど同様、このページは分類のルールを覚えておくのに役立ちます。」

「では、できる限り多くのやり方で、これらのカードを分類してみてください。」

「では、別のやり方で分類してみてください。」

カードセット 1or3

「ここでは、私がこれらのカードを2つのグループに分類して、それぞれのグループに3枚のカードがあるようにします。それぞれのグループの3枚のカードには何らかの共通点があります。それぞれのグループにどのような共通点があるか教えてください。1つのグループだけの説明でなく、両方のグループにどう分類したか説明してください。私は毎回異なる分類のやり方を使います。」

「良いですね。では、別のやり方で分類します。また私が2つのグループにどう分類したか教えてください。」

「ではもう1問解いてみましょう。」

カードセット 2or4

「先ほどと同様、私がこれらのカードを2つのグループに分類して、それぞれのグループに3枚のカードがあるようにします。それぞれのグループの3枚のカードには何らかの共通点があります。それぞれのグループにどのような共通点があるか教えてください。1つのグループだ

けの説明でなく、両方のグループにどう分類したか説明してください。私は毎回異なる分類のやり方を使います。」

「良いですね。では、別のやり方で分類します。また私が2つのグループにどう分類したか教えてください。」

「ではもう1問解いてみましょう。」

被験者のそれぞれの分類の説明を言葉通りに記録し、ストップウォッチをリセットする。課題終了。

記録用紙

カードセット 1

分類

動物—乗り物

空—陸

1 シラブル—2 シラブル (日本語訳するなら, とら, バス, わしの 2 モーラ語か, あひる, 飛行機, 自動車の 2 モーラ以上の語)

丸—直線

大文字—小文字 (日本語訳するなら, 漢字—かな)

青—黄

白—赤

カードセット 2

分類

服—体の一部

頭—足

複数形—単数形 (日本語訳するなら, 両耳, 両かかと, 二足の靴下か, 一つの口, 一つの帽子, 一足の靴)

黒三角形—白三角形

筆記体—活字体

右上がり—右下がり

上に三角—下に三角

斜線のはばが狭い—斜線のはばが広い

主要説明得点

第1グループの説明得点	012
第2グループの説明得点	012

選択的説明得点

間違った説明	Y
二回目の説明	Y
いいえ/分かりません反応	Y
自信のない説明	Y
抽象的説明	Y
説明の型	言語 知覚

主要分類得点

確証を持った正答の分類	Y
-------------	---

選択的説明得点

二度目の分類	Y
自信の無いターゲットの分類	Y
枠組みの無い分類	Y
ターゲットではない一様な分類	Y
分類の型	言語 知覚

## 20 の質問課題

この問題では、私に質問をしてみてください。これらの絵から私が一つの絵を選びます。私に質問することで、私がどの絵を選んだか当ててみてください。私が「はい」か「いいえ」で答えられる質問しかできません。私が「はい」か「いいえ」で答えられる質問でしたら何を訊いても良いです。できる限り少ない数の質問で私がどの絵を選んだか当ててみてください。私が後で思い出すために、どんな質問をしたか記録を取らせて頂きます。できる限り少ない数の、私が「はい」か「いいえ」で答えられる、私がどの絵を選んだか当てることができる、質問をしてみてください。

(被験者が、20 もしくはそれより少ない数の質問でターゲットを当てられても、当てられなくても) 良いですね。次の問題を解いてみましょう。別の絵を選びますので、できる限り少ない数の、私が「はい」か「いいえ」で答えられる、私がどの絵を選んだか当てることができる、質問をしてみてください。

### 一般的な教示

◆もし被験者の1回目の質問が、1つの対象のみを参照するもの、(例「ゾウですか?」)であれば、「思い出して頂きたいのですが、できる限り少ない数の質問をしてみてください」と言う。この教示をするのは、1つの項目ごとに一度だけである。

◆質問に答える時は、可能な限り「はい」か「いいえ」で答える。どう答えるか決める時は、ほとんどの人は同じ質問にどう答えるかに基づいて回答を決める。もし「はい」とも「いいえ」とも答えることができる質問だった場合、「ほとんどの人は「はい」と言うと思います」か「ほとんどの人は「いいえ」と言うと思います」と言う。もし回答が、たいていの場合正しいか、たいていの場合正しくない時は、「普通は「はい」です」か「普通は「いいえ」です」と言う。

◆もし被験者の質問に対する答えを知らない場合「とても良い質問ですが、私はその答えが分からないです」と言う。この質問は、20の質問の1つとして数えない。

◆もし被験者が複数の質問を1つにまとめた場合(例「それは赤い植物ですか?」)その反応を記録して「私はそれらの質問のうちの1つにしか答えることができません。どちらの質問にしますか?」もし被験者が「～か～」と質問をした場合(例「動物か果物ですか?」)そのかたに「はい」か「いいえ」の質問に言い直すようお願いする。これらの教示の後、もし被験者が、複数の質問を1つにまとめたものか、「～か～」質問かに分類される、「はい」か「いいえ」の質問をした場合、1つの「はい」か「いいえ」の質問をしたと考える。

◆もし図版の空間的位置に関する質問にどう答えるか分からなかった場合、「どれについて言っているのか教えてください」と言う。ターゲットの物を指さすのは許容出来る正しい反応である。

◆典型的質問(「生物ですか?物質ですか?」)はターゲット項目によっては答え難い。もしその物が生物か自然物かであれば「はい。もしくは以前は生きていました。」と言う。もしその物が非生物か人工物かであれば「いいえ。生きていたことはないです。」と言う。

◆もし被験者の質問が曖昧だった場合(例「それは大きいですか?」),「もう少し具体的な質問

にできますか？」と言う。その曖昧な質問と追加の具体的質問との両方を1つの質問をしたと判断する。

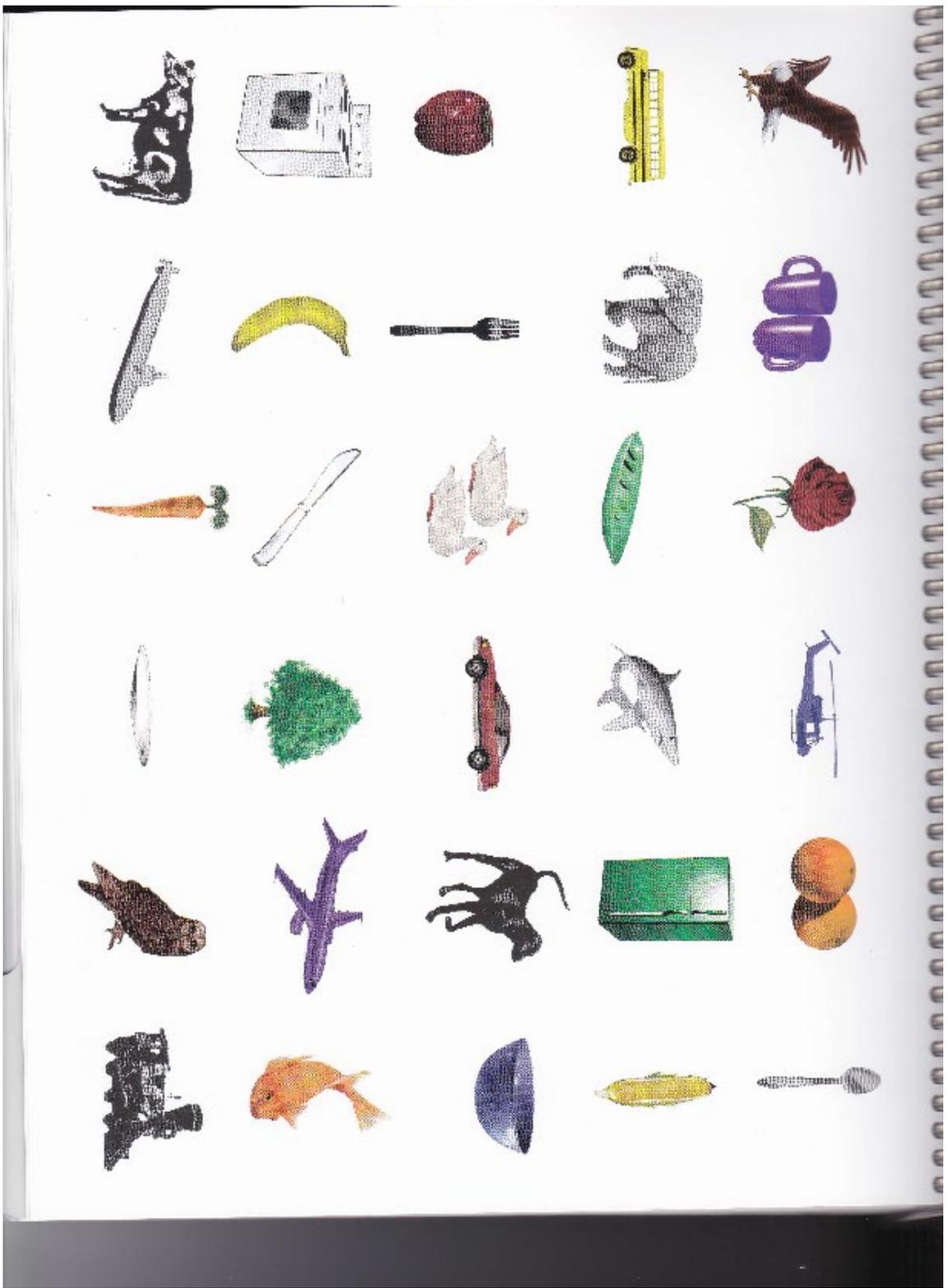
◆もし被験者が20の質問をしてもターゲットの物を特定するのに失敗したにもかかわらず、どれを選んでいたか知りたい場合、「それはお教えすることができないのですが、次の問題で推測してみましょう。」と言う。

#### 特別な判断

◆もし被験者が、視覚の問題が原因で、刺激ページ上の対象物に気づくことが困難で、被験者が分類のため（例「これはフォークの絵ですか？」）と聞いた場合、それを記録し質問に回答する。しかし点数としては、その項目についての20の質問の1つに数えない。

◆もしかすると被験者は、前に聞いた質問、検査者の「はい」か「いいえ」かの回答を覚えておくことが困難で、繰り返し情報を要求するかもしれない。その場合は聞かれるたびに情報を与える。

◆もし被験者が正答のターゲットの物を指させたが、名前が間違っている場合、その反応は正答と考える。



記録用紙

項目 1, バナナ

質問された数 (丸をつける)		検査者の答え	加重達成スコア (丸をつける)
1		Y/N	1
2		Y/N	1
3		Y/N	2
4		Y/N	5
5		Y/N	5
6		Y/N	4
7		Y/N	4
8		Y/N	3
9		Y/N	3
10		Y/N	3
11		Y/N	2
12		Y/N	2
13		Y/N	2
14		Y/N	2
15		Y/N	1
16		Y/N	1
17		Y/N	1
18		Y/N	1
19		Y/N	1
20		Y/N	1
21	←20の質問で推測できなかった→		0

第一抽象化得点

…回答のはい/いいえにかかわらず、最初の質問で除くことができた対象の最小の数

選択的得点

#空間的質問

#繰り返された質問

#無関連質問

項目 2, スプーン

質問された数 (丸をつける)		検査者の答え	加重達成スコア (丸をつける)
1		Y/N	1

2		Y/N	1
3		Y/N	2
4		Y/N	5
5		Y/N	5
6		Y/N	4
7		Y/N	4
8		Y/N	3
9		Y/N	3
10		Y/N	3
11		Y/N	2
12		Y/N	2
13		Y/N	2
14		Y/N	2
15		Y/N	1
16		Y/N	1
17		Y/N	1
18		Y/N	1
19		Y/N	1
20		Y/N	1
21	←20の質問で推測できなかった→		0

項目3, ふくろう

質問された数 (丸をつける)		検査者の答え	加重達成スコア (丸をつける)
1		Y/N	1
2		Y/N	1
3		Y/N	2
4		Y/N	5
5		Y/N	5
6		Y/N	4
7		Y/N	4
8		Y/N	3
9		Y/N	3
10		Y/N	3
11		Y/N	2
12		Y/N	2
13		Y/N	2
14		Y/N	2

15		Y/N	1
16		Y/N	1
17		Y/N	1
18		Y/N	1
19		Y/N	1
20		Y/N	1
21	←20の質問で推測できなかった→		0

項目4, ヘリコプター

質問された数 (丸をつける)		検査者の答え	加重達成スコア (丸をつける)
1		Y/N	1
2		Y/N	1
3		Y/N	2
4		Y/N	5
5		Y/N	5
6		Y/N	4
7		Y/N	4
8		Y/N	3
9		Y/N	3
10		Y/N	3
11		Y/N	2
12		Y/N	2
13		Y/N	2
14		Y/N	2
15		Y/N	1
16		Y/N	1
17		Y/N	1
18		Y/N	1
19		Y/N	1
20		Y/N	1
21	←20の質問で推測できなかった→		0

## 単語文脈課題

この問題では、ちがう言語を話す別の国に居るつもりになってください。ここに、その違う国の言語の単語がいくつかあります。この単語が何を意味するか考えてみてください。これから手がかりとなる文をいくつかお見せします。各々のグループのすべての文には、この言語の同じ単語が入っています。各々の文はこの単語が何を意味するか考えるのに役立ちます。第一の文をお見せした後、その単語が何を意味するか推測してください。しかし多分第一の文はあまり役立たないでしょう。第二の文章をお見せした後、もう一度推測してみてください。お見せする文はだんだん正解を考え易いものになっていきます。各々の文をお見せした後、1つ推測してください。あなたの推測が正解か不正解か私はお伝えできません。文を最後まで聞いてください。最初のいくつかの文で正解が分かって、その答えがそのグループの残りの文に当てはまるとしたら、回答を変えなくて良いです。別の文を聞いた後、答えを変えても良いです。では問題を解いてみましょう。

例、第一の単語はセブ (apple) です。

多くの人はセブを食べたことがある。

セブとは何を意味するのでしょうか。推測してみてください。(回答後) それは良い考えですね。

セブは木になる。

(もし回答が以前の文章に当てはまらなかった場合) この答えは前の手がかり文に当てはめることができますか。

セブは丸い。

セブは普通赤色である。

(もし回答が間違っていた場合) セブはリンゴです。リンゴは普通赤色です。リンゴが手がかり文に当てはまるということがお分かり頂けましたでしょうか。それでは別の問題に挑戦しましょう。

(回答が正しい場合) 良いですね。それでは別の問題を解いてみましょう。

1、次の単語はプリファ (eat) です。

多くの人々が日に何度もプリファすることが必要である。

プリファとは何を意味するのでしょうか。推測してみてください。

(回答後) それは良い考えですね。

プリファすることをとても大事にしている人もいる。

熱いものや冷たいものをプリファすることができる。

人が成長するにはプリファすることが必要である。

プリファするとは、口に食べ物を入れ、噛み、飲み込むことである。

良いですね。それでは別の問題を解いてみましょう。

2、トーニ (dance) とは何を意味するのでしょうか。

トーニすることは芸術のひとつの形だと考える人もいる。  
時々トーニすると良い運動になる。  
トーニすることが上手になるためレッスンを受ける人もいる。  
普通はリズムに乗ってトーニする。  
トーニするとは音楽に合わせて動くことである。

3, ルデツ (voice) とは何を意味するのでしょうか。  
ルデツは、柔らかくしたり、そして、大きくしたりできる。  
すべての人はちがうルデツを持っている。  
ルデツは他の人が理解できるメッセージを運ぶ。  
ルデツを使って他の人に思ったことを伝えることができる。  
ルデツとは人の声帯から出る音である。

4, ナバ (horse) とは何を意味するのでしょうか。  
ナバは動物である。  
ナバは普通牧場に居る。  
ナバにはひづめと尻尾がある。  
ナバにはたてがみがある。  
ナバに乗って遊ぶことができる。

5, ネルツェン (make)  
必要な物が無い時、ネルツェンしようとする。  
貯金をネルツェンしようとする人が多い。  
ひとりぼっちでさみしい時は、お友達をネルツェンすると良いと思われる。

6, スゲケル (fill)  
空間をスゲケルする。  
大音量の音楽で部屋をスゲケルできる。  
歯医者さんは歯をスゲケルできる。  
あなたはバケツを水でスゲケルする。  
スゲケルすることは場所を占めることである。

7, リル (motor, engine)  
リルは重要な発明であった。  
リルは大きな音を出す。  
リルは自動車、列車、飛行機を動かす。  
リルは動くのに燃料が必要である。  
リルとはエネルギーを動きに変換する機械である。

#### 8, クラメ (tooth, teeth)

クラメは首から上にある。  
多くの動物は産まれた時クラメがない。  
とがっているクラメとそうでないクラメがある。  
クラメは普通白色である。  
クラメは噛むために使う。

#### 9, カルパ (word)

カルパはすべての国や文化に見られる。  
100万のカルパがある。  
異なる言語は異なるカルパを持つ。  
文はカルパによって作られる。  
カルパは意味のある音声かシンボルである。

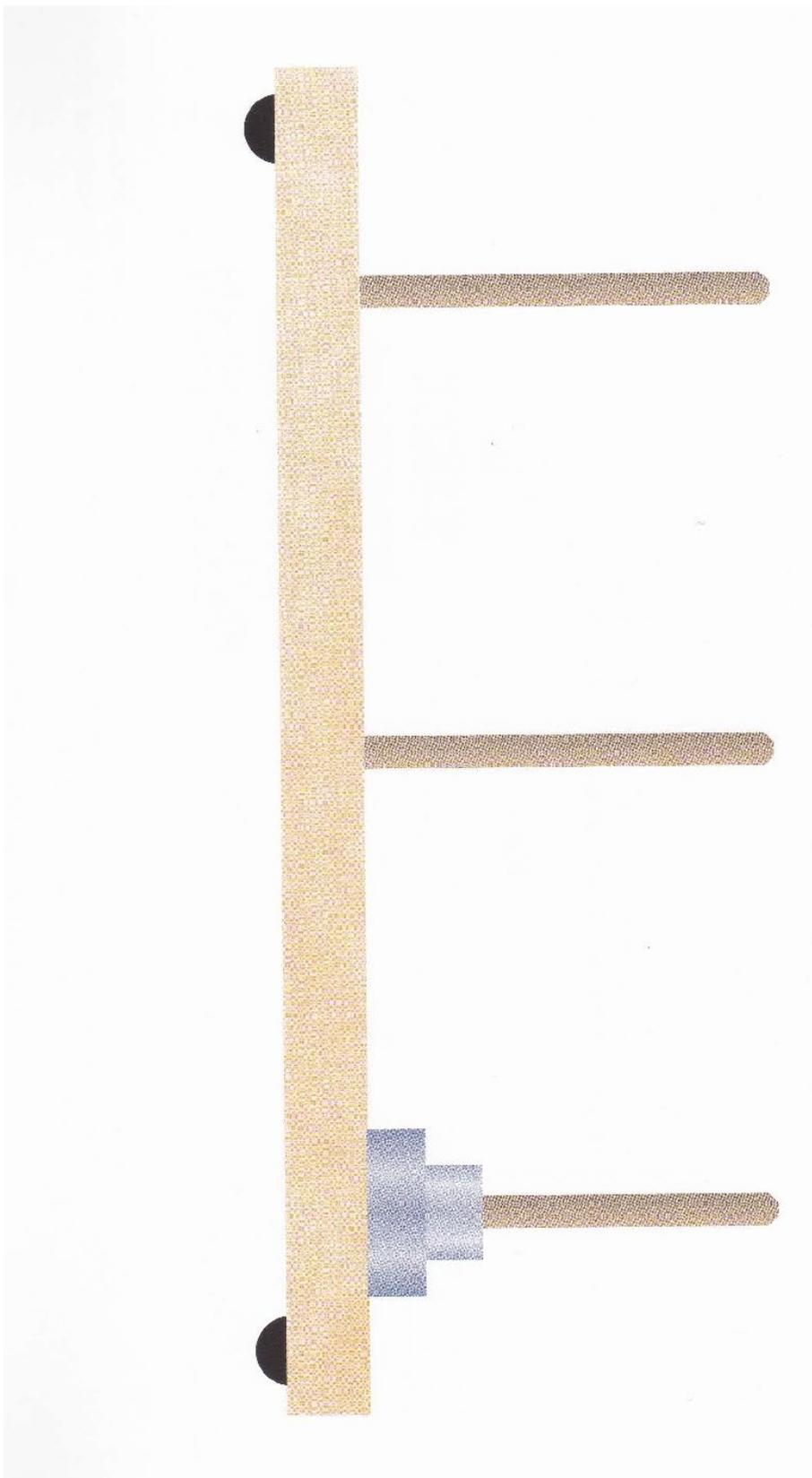
#### 10, グロット (curtain)

ほとんどの家にグロットがある。  
グロットとは光を遮るものである。  
グロットは横に引くことができる。  
グロット普通布で作られる。  
グロットは窓や劇場に吊るすことができる。

#### 5, ネルツェン (とる)

写真をネルツェンする。(撮る)  
ボールや虫をネルツェンする。(捕る)  
指揮や教鞭をネルツェンする。(執る)  
社員をネルツェンする。(採る)  
ネルツェンとは、離れている物を手でつかむことである。(取る)

## 塔課題



この絵のように、これらのピースを使って塔を建ててください。始める前に、ピースをこの場所に置いてください。できる限り少ない場所移動回数で、塔を建ててください。

ルール

- 1, 一度に一つしか動かさせません.
- 2, 大きいピースは小さいピースの上に置けません.

守って頂きたい2つのルールがあります. 第一に, 一度に一つしか動かさせません. 第二に, 大きいピースは小さいピースの上に置けません. 質問はありますか?

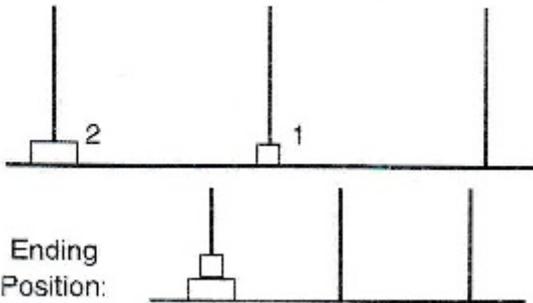
3連続項目失敗で中止. ディスクラベル1が最も小さく, ディスクラベル5が最も大きい.

項目1: ディスク2枚

制限時間: 30秒

\*\*\*\*\*

**Starting Position  
(Examiner's View)**



第一移動までの時間	総#移動回数 (最小1回)	#ルール違反回数	項目所要時間
			正しいタワーが作れたか Y N

もし被験者が1回の移動での問題解決に失敗した場合, 検査者が1回の移動での問題解決を実際にやって見せる.

達成スコア

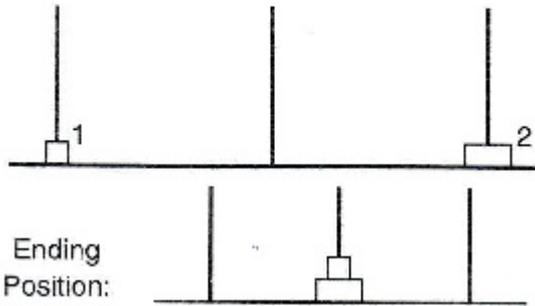
	制限時間内に正答	
	> 1	1
失敗	移動	移動
0	1	2

項目2: ディスク2枚

制限時間: 30秒

Time Limit: 30

**Starting Position  
(Examiner's View)**



第一移動までの時間	総#移動回数 (最小 2 回)	#ルール違反回数	項目所要時間
			正しいタワーが作れたか Y N

もし被験者が 2 回の移動での問題解決に失敗した場合、検査者が 2 回の移動での問題解決を実際にやって見せる。

達成スコア

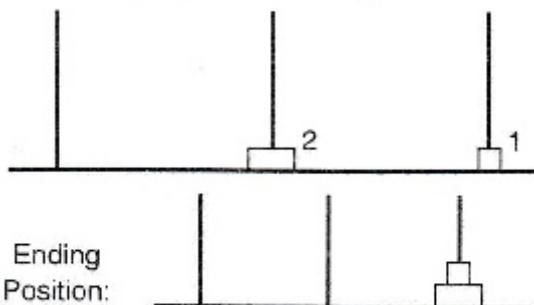
	制限時間内に正答	
	> 2	2
失敗	移動	移動
0	1	2

項目 3 : ディスク 2 枚

制限時間 : 30 秒

Time Limit: 30

**Starting Position  
(Examiner's View)**



第一移動までの時間	総#移動回数 (最小 3 回)	#ルール違反回数	項目所要時間
-----------	-----------------	----------	--------

	回)		
			正しいタワーが作れたか Y N

達成スコア

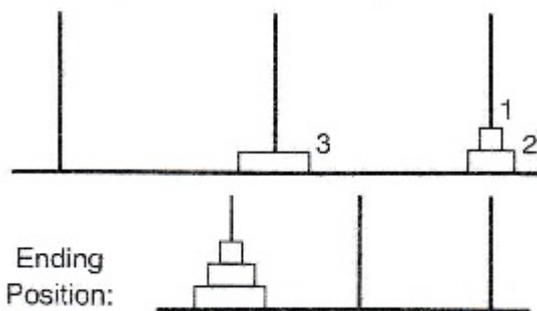
	制限時間内に正答		
	>4	4	3
失敗	移動	移動	移動
0	1	2	3

項目4：ディスク3枚

制限時間：60秒

Time Limit: 60

Starting Position  
(Examiner's View)



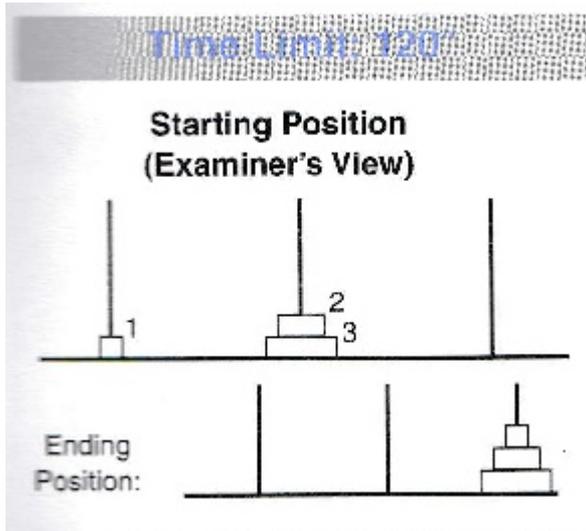
第一移動までの時間	総#移動回数 (最小4回)	#ルール違反回数	項目所要時間
			正しいタワーが作れたか Y N

達成スコア

	制限時間内に正答		
	> 5	5	4
失敗	移動	移動	移動
0	1	2	3

項目5：ディスク3枚

制限時間：120秒



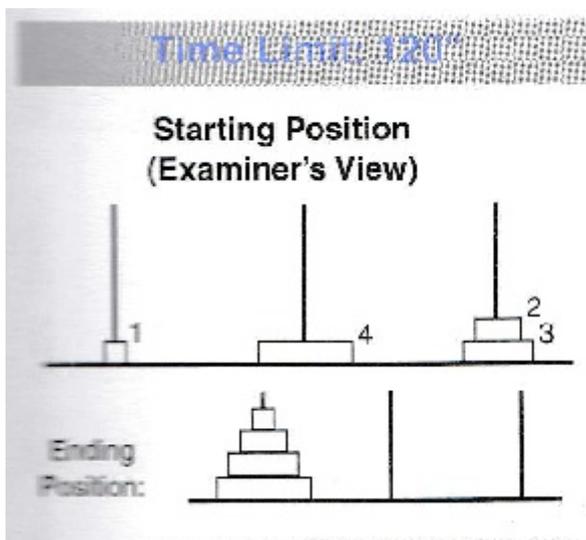
第一移動までの時間	総#移動回数 (最小 7 回)	#ルール違反回数	項目所要時間
			正しいタワーが作れたか Y N

達成スコア

	制限時間内に正答			
	> 9	9	8	7
失敗	移動	移動	移動	移動
0	1	2	3	4

項目 6 : ディスク 4 枚

制限時間 : 1 2 0 秒



第一移動までの時間	総#移動回数 (最小 9)	#ルール違反回数	項目所要時間
-----------	---------------	----------	--------

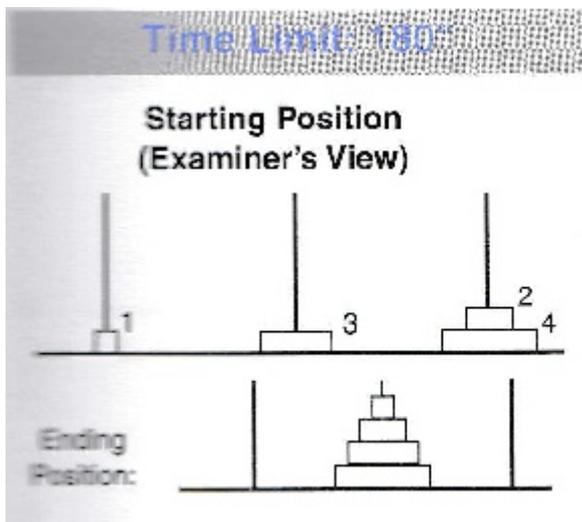
	回)		
			正しいタワーが作れたか Y N

達成スコア

	制限時間内に正答			
	> 1 1	1 1	1 0	9
失敗	移動	移動	移動	移動
0	1	2	3	4

項目 7 : ディスク 4 枚

制限時間 : 1 2 0 秒



第一移動までの時間	総#移動回数 (最小 1 3 回)	#ルール違反回数	項目所要時間
			正しいタワーが作れたか Y N

達成スコア

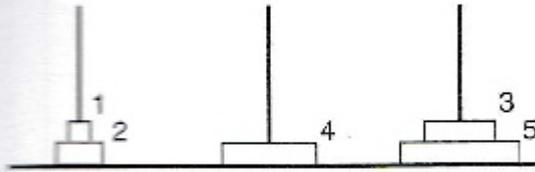
	制限時間内に正答			
	> 1 5	1 5	1 4	1 3
失敗	移動	移動	移動	移動
0	1	2	3	4

項目 8 : ディスク 5 枚

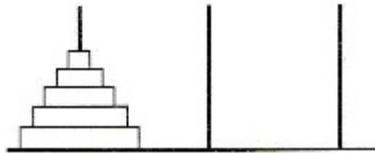
制限時間 : 2 4 0 秒

Time Limit: 240'

Starting Position  
(Examiner's View)



Ending Position:



第一移動までの時間	総#移動回数 (最小 2 0 回)	#ルール違反回数	項目所要時間
			正しいタワーが作れたか Y N

達成スコア

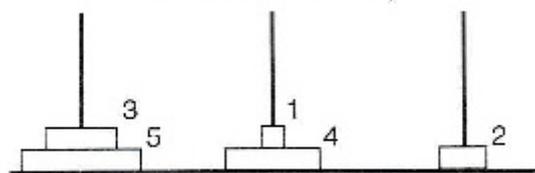
	制限時間内に正答			
	> 2 4	2 3 - 2 4	2 1 - 2 2	2 0
失敗	移動	移動	移動	移動
0	1	2	3	4

項目 9 : ディスク 5 枚

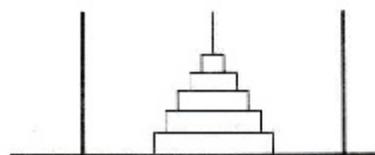
制限時間 : 2 4 0 秒

Time Limit: 240'

Starting Position  
(Examiner's View)



Ending Position:



第一移動までの時間	総#移動回数 (最小 2 6 回)	#ルール違反回数	項目所要時間
-----------	----------------------	----------	--------

			正しいタワーが作れたか Y N

達成スコア

	制限時間内に正答			
	> 3 2	3 0 - 3 2	2 7 - 2 9	2 6
失敗	移動	移動	移動	移動
0	1	2	3	4

得点要約

総項目管理

総#項目管理数□

総第一移動時間□

総#移動回数□

総#ルール違反回数□

総項目所要時間□

総達成得点□

主要得点

総達成得点 総粗点□→修正得点□

選択的得点

平均第一移動時間 総第一移動時間□÷総#項目管理数□=比率得点□→修正得点□

時間/移動比率 総項目達成時間□÷総#移動回数□=比率得点□→修正得点□

移動正確性比率 総#移動回数□÷総#最小移動回数=比率得点□→修正得点□

総ルール違反 総粗点□ →累積的パーセンタイル位置□

ルール違反/項目比率 総#ルール違反回数□÷総#項目管理数□=比率得点□→修正得点□

累積的可能最小移動回数

項目管理数	累積的可能最小移動回数
1	1
2	3
3	6
4	10
5	17
6	26
7	39
8	59

9	85
---	----

項目管理数に対応する、累積的可能最小移動回数に丸をつけることで、総最小移動回数を決定する。

※これらの尺度の、低い/高い比率修正得点は、異なる認知の問題を反映している。検査者用マニュアル参照。

### ことわざ課題 Condition1:自由質問

これから私がいくつかことわざを読みます。私が一つ読み終わるごとに、そのことわざがどういう意味か教えてください。

- 1, 本を表紙で判断してはいけない。
- 2, 卵がかえる前にチキンを数えてはいけない。
- 3, ローマは一日にしてならず。
- 4, 料理人が多過ぎるとスープを捨てることになる。
- 5, 草の家に住んでいる人々は石を投げるべきでない。
- 6, 老いた牛が真っすぐな道を耕す。
- 7, 小さな水漏れが大きな船を沈没させる。
- 8, パン耳の無いパンは無い。

### Condition2:選択肢

ここに先ほどと同じことわざがあります。一つのことわざごとに、4つの異なる意味の選択肢が下に見えてあります。一つのことわざごとに、すべての意味の選択肢を読み、最適だと思うものを教えてください。a, b, c, d というアルファベットで答えることもできます。

- 1, 本を表紙で判断してはいけない。 **You can't judge a book by its cover.**  
a 早起きの鳥はいも虫を捕まえる。(意味が不正確で無関連な解釈)  
b すべての主題に目を通さないと本を買うことはできない。(意味が不正確で音が似ている解釈) **You can't buy a book that covers every subject.**  
▶c ある人についての第一印象は間違ふことがある。(意味が正確で抽象的な解釈)  
d それが良いものか事前に判断せず小説を読むべきだ。(意味が正確で具体的な解釈)
- 2, 卵がかえる前にチキンを数えてはいけない。 **Don't count your chickens before they are hatched.**  
▶a 時には期待した通りに物事が進まないこともある。(正確で抽象的な解釈)  
b 愛は世界を回す。(意味が不正確で無関連な解釈)  
c チキンは卵からかえると卵の上に座らない。(意味が不正確で音が似ている解釈) **Chickens don't sit on eggs after they have hatched.**  
d 産まれた卵よりひよこは少なくなるだろう。(意味が正確で具体的な解釈)
- 3, ローマは一日にしてならず。 **Rome was't built in a day.**  
a ローマは現在の都市ほどは上手く作られなかった。(意味が不正確で音が似ている解釈) **Rome was't built as well as cities are built today.**  
▶b 偉大な計画には時間がかかる。(意味が正確で抽象的な解釈)  
c イタリアの首都を作るのに多くの年月がかかった。(意味が正確で具体的な解釈)  
d 人生で最も大切なのは自由である。(意味が不正確で無関連な解釈)

4, 料理人が多過ぎるとスープを捨てることになる。 **Too many cooks spoil the soup.**

a 1ペニーの節約は1ペニーの稼ぎである。(意味が不正確で無関連な解釈)

b ある人は料理を10以上作ることができる。(意味が正確で具体的な解釈)

▶c 多くの人々が参加すると計画が上手くいかないことがある。(意味が正確で抽象的な解釈)

d 多くの料理人は多過ぎるスパイスはスープをダメにすると考える。(意味が不正確で音が似ている解釈) **Many cooks think too many spices spoil the soup.**

5, 草の家に住んでいる人々は石を投げるべきでない。 **People who live in glass houses shouldn't throw stones.**

a 人びとには草の家の代わりに石の家に住む傾向がある。(意味が不正確で音が似ている解釈)

**People like to live in stone houses instead of glass houses.**

b もしあなたの家に多くの窓があるなら、岩を投げるができない。(意味が正確で具体的な解釈)

c その時が来るまで橋を渡らない。((事前にあれこれ心配せずに) その時が来たら行動する。)(意味が不正確で無関連な解釈) **Don't cross the bridge until you come to it.**

▶d もしあなたが完璧でないなら、他人をけなすべきでない。(意味が正確で抽象的な解釈)

6, 老いた牛が真っすぐな道を耕す (An old ox plows a straight row).

a 経験豊富な牧場の動物は穀物を育て易くする。(意味が正確で具体的な解釈)

▶b 技術と知恵は年月を経て獲得される。(意味が正確で抽象的な解釈)

c 金銭は木にならない。(意味が不正確で無関連な解釈)

d 勇敢なキツネが牛の道に沿って真っすぐに耕す。 **A bold fox will plow straight through a row of cows.** (意味が不正確で音が似ている解釈)

7, 小さな水漏れが大きな船を沈没させる。 **A small leak will sink a large ship.**

a 大きいボートでさえ水が入り始めると問題を抱える。(意味が正確で具体的な解釈)

b 小さな支流は大きな湖に繋がるだろう。 **A small creek will link with a large lake.** (意味が不正確で音が似ている解釈)

▶c 小さな問題が大きな問題に発展する。(意味が正確で抽象的な解釈)

d 最後に笑う人は最も長く笑う。(意味が不正確で無関連な解釈)

8, パン耳の無いパンは無い。 **No bread is without a crust.**

a 多くの食べ物は中心が外側より柔らかい。(意味が正確で具体的な解釈)

▶b 良い物であっても完璧とは限らない。(意味が正確で抽象的な解釈)

c 写真には何千もの言葉の価値がある(百聞は一見にしかず)。(意味が不正確で無関連な解釈)

d 信頼なくしてパンは共有されない。 **No bread is shared without trust.** (意味が不正確で音が似ている解釈)

課題終了.

松井三枝, 鳥居幹樹 2007 「ことわざ理解テストの開発」『研究紀要 : 富山大学杉谷キャンパス一般教育』35, pp. 47-59, 富山大学.

田中ビネー知能検査Vで使用される10のことわざ

(A) 意味が正確な解釈 (B) 具体的解釈 (C) 意味が不正確で抽象的な解釈 (D) まったく無関連な解釈

1 二兎を追うものは一兎をも得ず (にとをおうものはいっとをもえず)

- a 欲張ると何ももらえない (C)
- b 非常に用心深いこと (D)
- c 同時に二つのことをしようとすれば, どちらもうまくいかない (A)
- d 二匹の兎を追いかけると, 両方に別れて逃げるから, 一匹もとれない (B)

2 月とすっぽん (つきとすっぽん)

- a 小さいころの習慣は年をとっても忘れない (D)
- b きれいなものときたないもの (B)
- c 比較するときを使う (C)
- d 大きな差がある (A)

3 能ある鷹は爪を隠す (のうあるたかはつめをかくす)

- a 自分を弱そうに見せて, いざとなると力を発揮する (C)
- b 他人のものは良く見えて, うらやましいこと (D)
- c 頭のいい鷹はえさを得るときに爪を隠して近づく (B)
- d 本当に能力がある人は, 自分の力をむやみに自慢しない (A)

4 糠に釘 (ぬかにくぎ)

- a 糠に釘を打っても効き目がない (B)
- b 価値が分からなければ, 貴重なものを与えても無駄ということ (D)
- c 少しも手ごたえがない (A)
- d 床に釘を刺す (C)

5 七転び八起き (ななころびやおき)

- a 一生懸命に頑張ること (C)
- b 何度も失敗してもくじけずに立ち直ること (A)
- c 一部を聞いただけで全体を理解すること (D)
- d 七回失敗して八回目に成功すること (B)

6 座右の銘 (ざゆうのめい)

- a 日ごろから自分で、自分を律する教訓とすることば (A)
- b 好きな言葉 (C)
- c 座席の右側にある器物などに刻んだ言葉 (B)
- d 優れた人でも、失敗することがあるということ (D)

7 寝耳に水 (ねみみにみず)

- a 相手をはっとさせること (C)
- b 不意の出来事に驚く様子 (A)
- c 寝ている間に水の音を聞き、驚くこと (B)
- d 他人の失敗も、自分を向上させる手助けになること (D)

8 亀の甲より年の功 (かめのこうよりとしのこう)

- a 亀の甲は珍重であるが、それよりも積み重ねた年数程貴重なものは無い (B)
- b 悪いことに悪いことが重なること (D)
- c 年長者の経験は貴重である (A)
- d 経験がものを言う (C)

9 塞翁が馬 (さいおうがうま)

- a 最終的には何でも上手くいく (C)
- b お年寄りの馬は逃げてしまったが、もしかしたら成長して戻ってくるかもしれない (B)
- c あれこれ考えて、悩んだりする (D)
- d 人生の幸せや不幸を予測することはできない (A)

10 肝胆相照らす (かんとんあいてらす)

- a 心の底までさらけ出して付き合うこと (A)
- b 肝臓、胆のうとともに大切であり、相互作用がある (B)
- c 似たもの同士 (C)
- d 出歩いてみると、思ってもみなかった幸運に出会う (D)

#### 条件 1:視覚的走査 意義と得点臨床的解釈

この数字抹消課題は、視覚的抹消速度検査と視覚的注意検査以外に、少なくとも3つの目的のために使える。第1に、条件1の刺激は、条件4の刺激と同じサイズである。条件4は高度なスイッチングが要求される課題で、条件1は視覚走査技能の直接的測度を提供する。もし条件1を完遂する時間が原因で被験者の成績が低下していた場合、条件4の達成の障害に関しては、条件1の成績に証拠として示されている視覚的走査/注意の障害だと解釈すべきである。この解釈は、数字文字スイッチング vs. 視覚的走査の比較換算点に基づく。比較換算点が平均範囲内であることは、視覚的走査・注意の障害に基づく、被験者の認知的柔軟性の障害がないことを示している。比較換算点が平均より著明に低いことは、表現されている視覚的走査・注意の機能不全の背景に、思考の柔軟性の障害を有する可能性がある。しかし、被験者の認知的柔軟性の特異的障害という結論を出す前に、他の基礎的条件(2,3,5)の成績による影響を考慮すべきである。

条件1:視覚的走査は、独立した視覚的走査/注意課題として使用できる。このように、この課題の成績は、注意・視空間認知機能について、評価報告の中で議論できる。この視覚的抹消課題は、他の一般的な抹消検査に比べ、有用性がある。(A) 刺激が比較的大きいため、高年齢の被験者群に見られる、視力の問題の、成績の交絡因子を最小化できる。(B) ページの刺激が、列に比べ、無作為に調整されている。この配置は、構造化を減らし、視覚的走査障害への感度の高さを与える。(C) 標準化データは、達成時間得点のみならず、オMISSION・コミッション(見落とし・誤警報)誤反応得点も提供する。

このページに被験者が最初の3つの印をつけた象限は、質的情報を提供する。すべてのD-KEFS 標準化サンプル中約90%が最初の3つの印を左上の象限につけた。その他の4.4%が、最初の3つの印を右下の象限につけた。もし被験者が、最初の3つの印を、その他の2つの象限につけ始めた場合、それは視覚的走査の障害の徴候の可能性はある。

条件1:視覚的走査の第3の目的は、2ページにわたるものも含め、一般的により大きな刺激冊子のページに配列されるD-KEFSのTMTの標的刺激に対し、被験者に注意喚起することである。これにより、被験者が条件2-4に取り組む時、より万端に準備して、すべての次の項目につなぐ刺激を探すことに、臨むことができる。

条件1で平均得点以上を達成した被験者たちは、D-KEFSのTMTの他の条件で成績を示すのに必要な視覚的走査・注意能力を有するとみなすことができる。条件1の低成績は、視覚的走査・注意の障害、運動の障害、神経構造・非神経構造上の要因が、処理速度に影響を及ぼしている徴候の可能性はある。運動障害の疑いは、条件5:運動速度の検査によって証拠を示すことができる。

#### TMT 条件 2:数字スイッチング 意義と臨床的解釈

この条件は被験者に、視覚—運動課題の形式のなかで、数字を順に並べることを要求する。結果として、基礎的数字処理に加えて、この条件では、適切な視覚的走査/注意能力と、運動機能も、要求される。条件2の低成績は、これらの2つの機能の一方か両方の障害に、しばしば関連する。よって条件2の低成績は、条件1 視覚的走査と条件5 運動速度の成績と関連して、常に解釈されるべきである。条件2の低成績の背景にある機序が、数字を順に並べることの単独

の障害であることは少ない。このような、広汎性・びまん性脳損傷の影響に抵抗性が高い、かなり過剰学習した技能である1から16まで数える能力の障害は、比較的まれである。にもかかわらず、軽度から重度の発達性算数障害、後天性計算障害、重度失語症は、基礎的な数字処理の障害が原因で、この課題に取り組む上で困難が生じる。

D-KEFSのTMTの条件2は、TMT (Reitan & Wolfson 1993)のパートAに似ている。2つの課題の間の主要な差異は、伝統的課題のパートAでは数字のみが使用されているのに対して、D-KEFSの課題の刺激の中で、数字と文字の両者を含んでいることである。D-KEFSの課題の数字順列条件の中で、数字と文字の両方が含まれている。なぜならば、数字と文字の両者が、スイッチング条件の刺激配列の中で表現されているからである。これにより、D-KEFSの課題のスイッチング条件は、2つの新しい課題要求でなく（例:スイッチと、同一ページ上の2セットの記号の処理の両検査）、1つの新しい課題要求のみによって、導入されることになる（すなわちスイッチの検査）。最後に、D-KEFSスイッチング条件は、より認知的移行の単独の課題を提供するために設計されている。

数字順列条件において、数字と文字の両方を含むことは、被験者の妨害刺激に対する反応抑制能力の得点を提供する。条件2におけるセットを失う誤り数の増加は、スイッチング条件におけるセットを失う誤り数の増加より、重度であることが多い。

条件2数字順列の成績の低下は、条件4数字—文字スイッチングの成績の低下による影響を考慮すべきである。数字—文字スイッチング vs. 数字順列の比較換算点は、被験者の、スイッチングの問題へ、数字を順番に並べることの困難がどれくらい関与しているかを示す。比較換算点が平均であることは、被験者が、数字順列条件の困難を基礎とする、認知的柔軟性の障害を有していないという可能性を示唆する。比較換算点の平均以下の著明な低成績は、数字順列それ自体の障害を基礎とする、認知的移行の障害を有している可能性を示唆する。結論として、D-KEFSの基礎的条件の課題を、最終的判断を出す前に、考慮すべきである。

被験者の条件2数字順列の成績が低下しているにもかかわらず、より課題の要求が多い条件4の成績が健常であることも珍しくない。この検査結果の傾向は、疲労、痛みの症状、感情の障害、努力の非持続性のような神経構造上以外の要因によってしばしば生じる。

### TMT 条件3 文字順列 意義と得点の臨床的解釈

この条件のために、視覚運動課題の形式で、文字を順番に並べることを被験者は要求される。臨床的及び研究的経験は、数字—文字スイッチング技能を評価する目的のため、文字順列が重要なベースライン課題であること示している。数字—文字スイッチングの成績が低下しているが、スイッチング障害が原因でなく、文字を順番に並べる基礎的言語技能の相対的低下が原因である被験者もいる。例えば、発達性の言語学習障害を有する人たちはしばしば、アルファベットの順番の確実な把握ができないことがある。彼らはアルファベットを順番に暗唱することはできると思われる。しかし彼らが、アルファベットのすべてを、言うもしくは歌う場合、冒頭から開始することしかできないかもしれない。これらの人たちは、順番に文字が並んでいること、特にアルファベットの順番の中間の文字の認識に困難を有する傾向がある。例えば彼らはHからIに到達するために、Hのようなアルファベット順の中間の文字に続く文字列として理解するのでなく、Aから開始するアルファベットを順番に声に出さずに心の中で暗唱するこ

とで理解できると思われる。これらの人たちが数字—文字スイッチング課題の成績を得る時、彼らはしばしば数字の次に文字に繋ぐたびに手を止めて、アルファベットを冒頭から目標の文字に到達するまで暗唱することがある。このアルファベットの暗唱の繰り返しは、スイッチング課題の達成時間にかなり長い時間が加わるので、結果的に低成績になる。しかしこれらの事例における障害機序は、文字を順番に並べることの基礎的障害に関連すると思われる。

したがって被験者の条件3文字順列の低得点は、条件4数字—文字スイッチング得点から解釈できる障害による要因を考慮すべきである。数字—文字スイッチング vs. 文字順列の対比得点は、文字順列課題の障害を基礎とする、スイッチングの障害を、被験者が有する度合が反映される、1つの換算点を与える。

もし被験者の成績が、条件2数字順列と条件3文字順列の、両者ともに低得点であれば、条件3の低得点は、文字処理の特異的障害に関連しないと思われる。むしろこの得点傾向は、しばしば視覚的注意、運動速度、もしくはその両者の合併が原因となった結果として、生じることがある。他方、もし条件2の被験者の成績が健常にもかかわらず、条件3が低成績であれば、条件3の低得点は、文字順列の問題か、成績の変動性のどちらかに関連すると思われる。文字処理の問題はしばしば、標準化された書字能力検査の、被験者の成績によって、証拠を与えることができる（例:the Wechsler Individual Achievement Test-Second Edition, The Psychological Corporation, 2001）。

#### TMT 条件4 数字—文字スイッチング 意義と得点の臨床的解釈

D-KEFSのTMTの核心は条件4である。この課題は被験者に、数字と文字を順番につなぐ間の前後のスイッチを要求する。その能力は、古典的遂行機能において、複数の課題を行う、同時に処理する、注意を分配するというような、重要な高水準の技能とみなされる、ある種の認知的柔軟性に関連する。著明な前頭葉もしくはびまん性脳機能障害を有する被験者たちはしばしば、D-KEFSのTMTに関連する技能を基礎とする、思考の柔軟性の障害を示す。

過去の遂行機能検査は、病前並外れて高い知的技能を有していた人たちの軽度の遂行機能障害に対する感度が低いという欠点が文献で指摘されていた。D-KEFSのTMTの2つの新しい特徴は、極めて賢い被験者の軽度の認知的移行の障害に対する感度を上昇させるという特別な目的のため作られている。第1に、D-KEFSの視覚的走査課題によって要請される能力は、伝統的検査で見られるものより高くなるよう作られている。この目的のため、刺激配列は1ページでなく見開き2ページにわたる。より多大な認知的努力を必要とする次の標的項目を探すための2ページの走査は、2つの記号セットの間のスイッチングに向ける多大な認知的努力を使わせることができる。この課題によって軽度のセット転換の障害を有する被験者に対してより感度が高くなる。

条件4の第2の特徴は誤反応を引っかけ易い捕捉刺激である。捕捉刺激は、反応冊子のページ上に一つずつ近接して配置された、一対の連続した数字（例:3と4）もしくは文字（例:DとE）である。D-KEFS検査の条件4は、1つの象限ごとに2対の、8対の捕捉刺激を含む。セットを失い易い被験者は、捕捉位置（例:3）に近接する他の記号（例:4）に引っかかり易い。その被験者は初めの2つの記号（例3と4）に到達した時、初めの2つの記号は、2つの記号セットにわたるより、同一の記号セット内における項目をつなぐことを、自動的反應のために引き

出すかもしれない。主に捕捉刺激においてセットを失う誤りをおかず被験者は、捕捉刺激と捕捉刺激以外の両者においてセットを失う誤りをおかず被験者より、認知的柔軟性の障害が小さい可能性がある。

条件4の達成時間得点と、条件4を含む比較得点は、1つ以上の視覚機能、運動機能等を基礎とする、認知的柔軟性の障害を被験者が有するかの、経験的評価のため、標準化データを提示する。

#### 条件5 運動速度

TMTにおいて認知的柔軟性を評価することができる、認知的柔軟性の基盤にある能力として最も重要なものは、運動反応である。中枢性もしくは末梢性の運動機能障害を有する、線を引く運動速度が低下している被験者たちは、条件4を含むこの検査のほとんどの条件で低成績の傾向になることが予想される。加えて、上半身における極度の痛みの症状は、中枢性もしくは末梢性の原因である運動障害に見られるより大きな変数として、典型的に運動速度に影響を与える。伝統的TMTにおいて、この検査の2つのパートに影響を与える、運動障害の度合は、推定困難であった。D-KEFS検査の条件5は、条件4で要求される運動の直接的な独立した得点を提示している。実際、条件5の刺激配列と線によって描かれる軌跡は、条件4の配列と標的の軌跡を反転した画像となる。

条件5の評価目的は2通りある。第1に、この条件は、条件2-4に関連する運動要素のベースライン得点を提示する。最も重要な分析は当然、数字文字スイッチングと運動速度との得点比較である。この得点比較は、運動障害に関連する可能性がある、スイッチング条件の困難の範囲についての、標準化データを提示している。第2に、条件5は、評価報告の運動機能欄において解釈される、描画速度自体の独立した検査を提供する。

#### TMT 誤反応分析

多様な種類の誤反応についての標準化データは、D-KEFSのTMTの成績を解釈する時、重要な役割を果たす。一般的法則として、被験者の1つの条件を完遂することの遅延と、著明な誤反応率の上昇が合わさると、同水準の条件を完遂することの遅延だが誤反応が少ないもしくは無いよりも大きい機能障害の度合を反映する。加えて、特定の条件における誤反応分類はしばしば、この課題における障害機序の識別のため、重要な解釈を有することがある。

条件1において、オMISSION（見落とし）誤りは、健常者の完遂時間と合わさると、衝動的もしくは不注意な反応傾向を反映する。オMISSION誤りに加えて著明な完遂時間の遅延が合わさると、視覚的走査と注意の重度の問題の徴候になる可能性がある。コミッション（誤警報）誤りは珍しい。しかしそれらが生じた時それらは、注意集中持続もしくは認知的セット維持の障害を示唆する可能性がある。

条件2もしくは3における順番に並べることの誤りはそれぞれ、数字もしくは文字処理の基礎的障害の徴候になる可能性がある。順番に並べることの誤りが主に条件4で生じるが、条件2もしくは3で生じないということは、条件4に見られるような分配性注意課題においてのみ表面化する、軽度の数字もしくは文字処理の問題を示唆する可能性がある。

条件2と3におけるセットを失う誤りは、被験者が数字もしくは文字を順番に並べる基礎的

課題に取り組む間、セットを維持できないことが原因で典型的に生じる。結論として、条件2もしくは3においてセットを失う誤り数が増加した被験者は、注意がそれ易い傾向がある。対照的に、条件4におけるセットを失う誤りは、条件2と3より著明に頻度が高い。これらは、セットの維持というよりむしろ、認知的セット転換の問題に典型的に関連する。したがって、もしセットを失う誤り数の増加が主に条件4において生じたならば、根底にある問題は、注意集中持続というよりはむしろ認知的柔軟性の障害である可能性がある。

## 言語流暢性課題の意義と得点の臨床的解釈

### 条件1:語頭音流暢性

この課題は、規則と制約を守りながら語彙項目を表出できるかを評価する。主要な規則は、同一の、正書法の語頭音を共有しなければならないということである。答えとしてあり得る単語とそれに関連する様々な単語の、開始の音を考えることによって、ほとんどの被験者は音韻的方略を用いる。別の制約は表出する単語が、人名、場所の名前、数字の名前、過去の反応を文法的に言い変えた単語であってはならないということである。被験者は、自身の反応をモニターすると同時に、単語を可能な限り早く表出する必要がある。

開始、複数課題の同時処理（例：この課題の複数規則を保持する）、音韻的に類似する語彙項目の体系的検索、処理の速さという、高い水準の機能がこの課題に関連する。この課題の得点は、語彙知識、正しく書く能力、注意という、いくつかの基礎的認知機能に左右される。この難度の高い課題の、被験者の平均もしくは平均以上の得点は、言語的知識：体系的語彙項目の検索の早さ：複数課題の同時処理とモニタリングという、いくつかの基礎的能力と遂行機能能力の高さを示す。この課題の低い得点は、1つ以上の、基礎的能力か、高い水準の遂行機能が関連する。この課題に影響を与える基礎的障害は以下のものが含まれる。(A) 表出できる語彙項目が少なくなるという結果になる、語彙の水準の制限 (B) 正しいつづりの規則を遵守する能力である、書字能力の低さ (C) 注意がそれたり、課題に向かう心的構えを失ったりする、基礎的注意障害である。これらの要素的技能の語頭音流暢性への関与を評価するために、被験者の他の、語彙、つづり、読み、基礎的聴覚的注意の検査の成績を統合する必要がある。もし基礎的技能と語頭音流暢性の両方の成績が低ければ、被験者の語頭音流暢性課題の困難さは、基礎的障害で十分に説明できる。発達性学習障害や、病前から知的技能が低い被験者は、基礎的言語障害を示す。しかしもし基礎的課題の成績に強みがあれば、語頭音流暢性の障害は、言語的反応の開始、速さ、語彙項目の体系的検索という、1つ以上の高い水準の技能に関連している。

### 条件2:カテゴリー流暢性

カテゴリー流暢性と語頭音流暢性は、多くの認知的要求を共有している。両課題は、基礎的言語技能の正しさ（例：言語的知識）と、高い水準の能力（例：語彙項目を検索する速さ）を要求する。この理由から、脳損傷特に左半球や両側損傷により、両課題の成績がほぼ等しい度合で障害されることが多い。しかし、両課題の間のいくつかの処理過程の差異が重要であり、語頭音流暢性対カテゴリー流暢性という、成績比較対照分析が必須である。カテゴリー流暢性は被験者に、高頻度意味カテゴリーから、多数の単語の検索を要求する。これはより過剰に学習

した課題であり、特定の語頭音から始まる単語の表出より、なじみがある課題である。もし意味記憶が保たれていれば、すでに学習した意味カテゴリーからの単語検索が要求する努力は、特定の音から始まる単語検索より少なくなる。特定の音から始まる単語検索は、新奇性への努力が大部分を占める、より大きな処理過程の努力を要求することが多い。

前頭葉損傷、特に左半球、がある被験者はしばしば、カテゴリー流暢性より、語頭音流暢性に、より大きな困難を示す。その理由は、正しい語彙項目の、より大きな体制化と検索努力を要求するからである。カテゴリー流暢性は、前頭葉局所損傷で一般的に障害される。この理由は、時間的制約のある検索要求と思われる。しかしこのような被験者は、語頭音流暢性より、カテゴリー流暢性の成績が、比較的良いことが多い。この理由は、カテゴリー流暢性の目標単語は、意味記憶の中で、典型的によく体制化されており、それにより検索のための体系的探索の努力要求が少ないからである。

対照的に、左側頭葉近傍局所損傷は、意味カテゴリー流暢性に、語頭音流暢性に比べ、大きな困難を示す。これは意味記憶障害に原因がある。例えば、失名辞（呼称障害）は、所有している意味に基づく単語検索が障害される。この障害は典型的にカテゴリー流暢性の成績が損傷される。さらに失名辞は、カテゴリー流暢性に比べ、語頭音流暢性の成績が良い。なぜならば、単語検索は、意味の関与よりもむしろ、音韻特性に基づくことができるからである。

AD（アルツハイマー型認知症）やHD（ハンチントン舞蹈病）ではよく語頭音流暢性とカテゴリー流暢性の両方が障害される。ADは、前頭葉の前に、頭頂-側頭葉が障害される。その結果、健忘失語や意味記憶障害が一般的である。語頭音流暢性に比べ、カテゴリー流暢性が大きく障害される。HDは、頭頂-側頭葉に比べ、典型的には前頭葉皮質下、特に基底核がより重度に障害される。前頭葉機能障害の特徴を有する早期HDでは、カテゴリー流暢性に比べ、語頭音流暢性がより大きく障害されることが多い。しかしほとんどの神経心理学的プロフィール分析は、ADやHDのような、認知症になる過程の、特にびまん性の、絶対的法則と言える程ではない。例えばADやHDは、語頭音流暢性とカテゴリー流暢性の等しい水準の障害を示していない。

### 条件3:カテゴリーのスイッチング

この課題は、標準化された臨床的評価法として、新しい課題である。意味記憶、2つの意味カテゴリー移行による認知的柔軟性を同時に要求する。前頭葉機能障害に対し感受性が高い。健常者と脳機能障害者はともに、移行という要素が追加されたことにより、カテゴリー流暢性に比べ、カテゴリー・スイッチングの点数が下がる。カテゴリー流暢性とカテゴリー・スイッチングの点数差は、軽度前頭葉患者では、おおむね健常者と変わらず、10くらいである。ある程度の脳損傷が大きくなると、カテゴリー流暢性に比べ、カテゴリー・スイッチングの点数が下がる。認知的セット変換を要求することで、流暢性の軽微な障害を検出するのに、条件3は重要である。

スイッチング条件の2つのカテゴリーからは正しく単語表出できるのに、単語検索時、前後のカテゴリー間の変換ができないことがある。このような被験者は、この条件で表出した合計正反応数に関して、適正な点数をとると思われる。もしこのような被験者が条件1と2（語頭音流暢性とカテゴリー流暢性）で健常な合計正答得点をとってれば、条件3の障害は、言語

流暢性でなく、認知的柔軟性の障害だと思われる。

ほとんどの遂行機能課題のように、D-KEFS 言語流暢性課題 3 条件の成績は、脳構造以外の要因の影響を受ける。これは気分、薬、痛み の症状、努力を持続できないなどの要因である。課題への不安があると、他の 2 条件に比べ、複雑性が増す条件 3 の成績が下がる。脳構造以外の要因の効果のエビデンスは、他の異なる神経心理学的バッテリーに含まれる課題との間の、得点の非典型的パターンとしてあらわれる。

### デザイン流暢性課題の意義と得点の臨床的解釈

条件 1:黒い点・条件 2:白い点のみ

デザイン表出の際、条件 1 も 2 も 1 種類の点のみに焦点を当てる。それに加えて、条件 2 は黒い点への反応を抑制することを要求する。これは多くの被験者にとってこの追加の処理は負担にならない。実際、多くの被験者は条件 1 より条件 2 の方が高い得点をとっている。このパターンは D-KEFS の標準化サンプルにもみられる。条件 1 では平均で 8.7 デザインを表出し、条件 2 では 9.3 デザインである。条件 2 のデザインの大きな増加は、練習効果に関連すると思われる。しかし、より広範囲な前頭葉もしくはびまん性の病理では典型的に、条件 1 に比べ、条件 2 の成績が下がる。条件 1 よりも条件 2 の大きな成績低下は、保続傾向に関連していることが多い。つまり被験者が前の条件で同じ種類の刺激を結んだことが、同じ種類の刺激を結ぶことを引き上げるのである。

条件 1 と 2 の被験者の平均もしくは平均以上の得点が示すのは、非言語的創造性のための基礎的な視覚的注意と運動速度という、いくつかの認知的能力である。もし被験者の条件 1 と 2 の成績が低ければ、この課題に関連する、より基礎的技能の障害がないか、除外診断しなければならない。つまり例えば D-KEFS デザイン流暢性の成績が低下していれば、非言語的創造性や表出能力、基礎的視覚性注意、運動速度が原因でないか除外診断しなければならないのである。被験者の視覚性注意は、そのような特定の目的で作られた検査により、直接評価できる。それらの検査には視空間性スパン、D-KEFS の TMT 条件 1 視覚性抹消課題のような視覚性抹消課題が含まれている。基礎的運動速度は、WAIS III 符号問題補助検査か、D-KEFS の TMT 条件 5 運動速度によって評価できる。基礎的描画技能は、小児なら Beery と Buktenica の視覚-運動統合発達検査 第 4 版 (VMI) か、成人なら WMS III 視覚再生 補助検査の複写条件によって評価できる。もしこれらの課題における基礎的技能と、D-KEFS のデザイン流暢性課題との、概ね等しい水準の成績低下を示していれば、被験者のデザイン流暢性の障害は、関連要因の障害だと思われる。他方、もし被験者の基礎的課題の成績が健常範囲内なのに加えて、デザイン流暢性の障害があれば、この課題に関連する高度の遂行機能障害を反映していると思われる。高度の遂行機能障害は問題解決の開始、非言語的創造性と表出能力、複数課題の同時処理、モニタリングが含まれている。

条件 3:スイッチング

D-KEFS デザイン流暢性課題 スwitching条件は、臨床的検査法として新しい課題である。非言語的創造性と認知的転換技能の両方を要求する。予想通り、すべての健常者の被験者で、条件 1, 2 に比べ、条件 3 の得点が下がった。条件 3 では平均で 6.7 の正しいデザインを表出した

のに比べて、条件1と2では平均で8.7と9.3の正しいデザインである。この条件3の成績の対照的差異は、条件1と2の成績の合計と比較することで、被験者がどれほどの認知的セット転換の障害を示しているかの度合の直接的な指標になる。デザイン流暢性課題には認知的セット転換の障害以外の障害も影響している。これらの条件の間にはいくつかの成績パターンがあると言える。

- ・条件3と、条件1と2の合計点との両方が、健常範囲内であれば、非言語領域における、基礎的技能と遂行機能技能が高いと思われる。
- ・条件1, 2の合計点が健常の得点だが、条件3が障害されていれば、主に認知的変換の障害が反映されている。
- ・条件1, 2の合計点と、条件3とが、等しい水準で障害されていれば、デザイン流暢性以上に、認知的変換の障害を示している。
- ・条件1, 2の合計得点の障害より、条件3の障害がかなり大きければ、デザイン流暢性と認知的移行の両方の障害を示している。

#### 言語流暢性検査 時間区分分析

D-KEFS 言語流暢性課題は、6つすべての試行における、4つの15秒ごとの区分の正答反応数を合計した、標準化データを提供している。例えば、3つの語頭音試行、2つのカテゴリー試行、1つのスイッチング試行における、第1の15秒で得られた正答反応数を合計することで、換算点が求められる。第2, 3, 4の15秒区分は同じやり方で計算する。

健常の機能を持つ被験者は、この課題の4つの15秒区分でどのような成績を示すだろうか？すべてのD-KEFSの標準化サンプルは、6つの試行における、時間区分ごとの合計正答反応得点は平均点範囲内だった。第1の15秒で31.9単語、第2の15秒で19.3単語、第3の15秒で14.7単語、第4の15秒で12.8単語だった。この結果が示すのは、標準化サンプルの被験者は、(a) 第1の15秒における能力が高い、(b) 第2の15秒で成績が鋭く低下する（概ね40%の低下）、(c) 最後の2つの時間区分でゆるやかに低下するということである。

この課題の異なる時間区分を通した被験者の成績の分析は、言語流暢性の障害機序について説明可能な有益な情報をもたらす。例えば、第1の15秒区分の成績が低下しているが、残り3つの時間区分では健常範囲内の被験者があり得る。この傾向は被験者の言語反応開始における流暢性の障害を提示している。対照的に多くの被験者は適切に言語反応を開始できる。これにより健常もしくは健常に近い得点を最初の15秒で獲得できる。しかし被験者の検索能力によってはすぐ疲れる可能性がある。このことが示すのは残り3つの時間区分を通した言語反応維持の障害である。重度の言語流暢性の障害を有する被験者は典型的に反応の開始と維持の両方が障害される。これによりすべての時間区分の成績が低下する。最後に、時間区分における非典型な得点傾向が反映するのは、非神経組織要因による成績の一貫性の無さである。

#### 言語流暢性課題の誤反応分析

D-KEFSの言語流暢性課題の得点には、2つの一般的誤反応類型がある。セットを失う違反と同一単語を反復する誤りである。6つの試行を通して、2つの誤反応数を合計する。加えて、合計反応数（正答と誤答）の中の、誤反応類型ごとの割合が算出される。誤反応得点分析は、被

験者のこの課題における困難の性質について有益な情報を提供する。

同一単語を反復する誤りの数が増加することは、2つの種類の認知的困難の指標になる。もし比較的時間的に近接した誤反応なら、保続傾向つまり過去の反応を抑制することの困難が示されていると思われる。このような誤反応類型は、普通は前頭葉もしくはびまん性脳損傷に関連している。他方、被験者の反復した反応が、一回目の反応から時間的に遠隔であれば（1回目の反応が試行の序盤に表出され、反復した反応が試行の終盤に表出される）、障害機序は記憶障害だと思われる。つまり被験者は試行早期に反応を表出し、再び表出したことを忘れていたのである。記憶障害の診断は、言語学習と記憶の評価という特定の目的のために作られた検査（CVLT II, Delis 2000）によって確認することができる。

セットを失う誤りの性質と数は、軽度から重度の障害の指標になることができる。いくつかのセットを失う誤りは、長期に続いている基礎的な言語能力の低下、発達性言語学習障害を反映している可能性がある。もしくは比較的低ければ、病前からの知的技能を反映している可能性がある。例えば、日ごろからつづりを正しく書けない成人が、**phone** という単語を語頭音 F の試行、**cent** を語頭音 S の試行で書く可能性がある。このような誤反応はしばしば、被験者は正しい音声知識を保持しているが、正書法の表現過程において誤っただけの、軽微なセットを失う誤りだと判断される。子どもたちは、特につづりを正しく書けない子どもたちであれば、これらの種類の誤反応をする傾向がある。他方、いくつかのセットを失う誤りは重度の神経学的機能障害を反映している。例えば、両側損傷を有する被験者は、動物カテゴリー試行で「猫、犬、ほえる、噛む、戦う」と反応した。この被験者はこの課題において、認知的構えの維持と、無関係な過去の反応の抑制の障害を示している。もし被験者のセットを失う誤りの数が増加していれば、神経学的認知障害が反映されている、それらの誤反応の質的分析を行い、重症度を評価すべきである。

#### デザイン流暢性課題 処理過程と誤反応分析

D-KEFS デザイン流暢性課題成績が、問題解決行動の開始の障害が原因で低下する被験者もいる。これらの被験者は典型的に、デザイン試行数について、この課題のすべての3つの条件を通し、低い成績を得る。このような開始の問題は神経構造に内在する要因（例：基底核やびまん性脳病変を原因とする活性化の問題）か、神経構造以外の要因（例：抑うつ、不安、強迫観念、努力の欠如）と関連性を有する。

デザイン流暢性課題には、2種類の誤反応得点がある。同一デザインを反復する誤りとセットを失う誤りである。同一デザインを反復する誤りは以下の障害の指標になると思われる。(a) 保続傾向、特に1回目のデザインと反復デザインが近接して生じた場合。(b) 記憶の問題、特に1回目のデザインと反復デザインが遠隔して生じた場合。セットを失う誤りは軽度な問題（例：5本目の線がデザイン内に生じる）から、より重度の問題（例：なぐり書き）の指標になり得る。

標準化サンプルでは、非典型的なセットを失う誤りも、特に条件3では、珍しくない。すべての標準化サンプルの平均で、この課題の3条件を通じた合計で、3.3セットを失う誤りを出した。しかし、もし被験者のセットを失う誤り数が著明に増加したならば、検査者はこれらの誤反応の質的分析を行い、重症度を判断すべきである。ある被験者のセットを失う誤り数の著明

な増加が示すのは、認知的セットの確立及び維持、この課題において要求される複数の課題の同時処理の問題である可能性がある。もし被験者のセットを失う誤りが主に生じるのが、多くの線のスイッチを誤ることが原因である条件3であれば、障害は認知的セット転換だと思われる。

最後に、非常に多くのデザインを描くが、そのデザインにセットを失う誤りが反映されている被験者もいる。被験者のセットを失う誤りの絶対数は障害範囲に入らないが、デザイン正確正答率が低下することが多い（例：デザイン試行数における正デザイン比率を対比する）。この得点傾向の被験者は、問題解決の開始と、認知的セットの確立・維持との両者が障害されている。対照的に、デザイン試行数は健常だが、セットを失う誤りの割合が高い被験者もいる。これらの被験者たちは、健常の開始技能を有しているが、認知的セット確立・維持の障害がある。

### 色-文字干渉課題 意義と得点の臨床的解釈

#### 完遂時間と対比測度

条件ごとの完遂時間得点は、この課題における成績の全体的な測度である。対比測度により検査者は、高水準の課題である条件3、4に関連する1つ以上の基礎的認知スキルの障害の程度を評価できる。

#### 条件1 色名称呼

この条件は、被験者が繰り返され、高頻度な色名を呼称する速度の課題である。このようにこの条件には、少なくとも2つの目的がある。第1に何よりもこの条件は、基礎的呼称スキルと、高水準の遂行機能である言語的抑制とスイッチングを分離した、ベースライン測度である。つまり条件3、4である。例えば条件3の中で被験者は、より顕著で自動的な課題である単語音読を抑制しながら色名を呼称する必要がある。もし被験者の呼称スキルが障害されているならば、音読反応を抑制することの困難が原因でなく、単語探索の困難が原因で、条件3において低得点である可能性がある。よって抑制と色名称呼の対比得点によって検査者は、言語的抑制障害が呼称障害の上位にあるか評価できる。第2に条件1は、呼称速度という基礎的言語スキルを分離している測度として使用できる。この意味で、色名称呼条件における被験者の成績は、評価報告書の言語の欄にもまた記載できる。

この条件において平均以上の得点である被験者たちは、高頻度な色名を呼称する能力において流暢性が高い。このベースライン認知課題における低得点は、単語探索の困難、発達性言語学習障害、英語に接する機会が少ないこと、もしくはその他の神経構造上の要因や神経構造以外の要因を反映している可能性があり、それらの要因は認知的処理速度に影響を与える可能性がある。この条件において比較的低得点である被験者に対して、検査者は対比得点を分析することで、被験者の条件3と4の成績が条件1における低成績の原因が明らかにできる。

#### 条件2 単語音読

この課題は、繰り返しがあり、高頻度な単語を可能な限り早く音読する被験者の能力を評価する。色名称呼と同様に、この条件にも少なくとも2つの評価目的がある。(a) 基礎的な音読

速度を、音読反応が半分の項目数において必要とされる条件4の成績から分離する目的のためのベースライン測度。(b) 音読速度の基礎的な言語スキルの独立した測度。この結果は、評価報告の言語の欄にも記入できる。この条件における平均以上の得点は、被験者の高頻度な単語を早く音読する能力が比較的高いことを示している。このベースライン認知課題の低得点は、発達性読み書き障害、後天性の失読、広範囲の言語の問題、書かれた英語に触れた経験が少ないことや、その他の神経構造上の要因や神経構造以外の要因を反映している。これらは認知的な処理速度に影響を与える。

条件2における音読が遅い被験者は、条件4抑制/スイッチングにおいても低得点である。なぜならば条件4では、半分の項目数において音読反応が必要とされるからである。条件4は、条件2と対比させて解釈する必要がある。

健常な呼称能力が原因で条件1において適切な得点だが、失読が原因で条件2において低得点である被験者が、条件3抑制において平均以上の得点となることもある。この得点パターンは、被験者の読字スキルの困難が、色名单語とそれが書かれた色の葛藤の条件による干渉効果を減らしていることが原因で生じる。これにより被験者がインクの色を言う際の認知的な妨害が少なくなる。

### 条件3 抑制

条件3における完遂時間は、矛盾しているインクの色を早く言うために、より顕著な自動的課題である単語音読を抑制する被験者の能力を反映している。健常な呼称速度を反映している条件1においては適切な得点であっても、被験者のより自動的な音読反応を抑制することの困難である、言語的な抑制についての遂行機能障害に関連している条件3においては低得点であることが多い。条件1と3における等しい水準の低得点は、被験者が呼称速度の困難の上位に言語的抑制の困難を有していないことを示している。条件1において低得点であり、条件3においてより著明な低得点であれば、被験者は呼称速度と言語的抑制の困難の両者を有している可能性がある。

### 条件4 抑制/スイッチング

この難度の高い課題における高得点には、適切な呼称速度、音読速度、言語的抑制、認知的柔軟性が必要とされる。もし健常な呼称速度、音読速度、言語的抑制のすべてが必要とされる被験者の条件1, 2, 3における成績が適切であっても、条件4が低成績であれば、被験者の遂行機能障害は、認知的柔軟性の部分に存在する可能性がある。条件3の軽度な低成績に条件4のより重度な低成績が伴うことは、言語的抑制と認知的柔軟性の両者の困難を示している。

### 誤り分析

D-KEFS色-文字干渉課題における誤り分析は、被験者の重症度を推測するのに役立つことが多い。すべての項目について等しく言えることだが、特定の条件において著明に遅い完遂時間だが誤りが少ないもしくは表出しない被験者は、遅い完遂時間に加えて著明に多数の誤り反応を表出する被験者よりも軽度な困難を示している。もし被験者が誤りを表出するがこれらの誤りを自己修正する傾向があれば、正しい反応を表出するためのモニタリングと行動の自己修

正についての最低限度の認知的能力を示している。著明に遅い完遂時間であることに加えて、修正されない誤り数が多い被験者は、この課題に関連する認知領域における著明な困難を有している傾向がある。

この課題の特定の条件において平均以上の完遂時間だが、誤り率が高い被験者たちもいる。これらの被験者たちは、衝動性の問題を有している可能性があり、彼らは早く作業できるが、誤った反応を抑制できないことが多い。

基礎的な呼称と音読のベースライン条件における誤りは、その条件において評価される基礎的なスキルの困難かつ/もしくは保続傾向に関連する可能性がある。保続の誤りは、過去の反応を抑制できない時に生じる。この課題の4つすべての条件において、被験者が順番を混ぜて繰り返される同一の3つの項目を呼称もしくは音読することが必要とされる。保続傾向を有している被験者は、特に複数回同一の反応を表出した後は、過去の反応の抑制が困難であることが多い。被験者が保続傾向から独立した一次的な呼称もしくは音読の困難を有しているか判断するため、被験者の基礎的なスキルを評価する目的で作られた検査の成績を分析する必要がある。検査とは例えばボストン呼称検査[BNT; Kaplan, Goodglass, & Weintraub, 1983], ウェクスラー個別の学力テスト第2版の読字課題[WIAT-II; The Psychological Corporation 2001], 広範囲学力テスト第3版[WRAT-III; Wilkinson, 1993]である。もし繰り返される刺激が含まれていないこれらの後者の検査において、保続でない誤りが生じているならば、それらの誤りはその検査によって評価される基礎的なスキルの困難を反映している傾向がある。反対に、もし被験者の成績は健常で、繰り返される項目が含まれていない基礎的な検査において少しの誤りがあるが、条件1と2において多数の誤りを出さなければ、障害メカニズムは保続傾向の可能性はある。

もし被験者が条件1と2におけるのと同様に、似た種類の多くの誤りを高水準の条件である条件3と4において表出するならば、メカニズムは基礎的な認知課題における困難の原因と同一の問題に関連している傾向がある。例えばもし被験者が単語探索の困難が原因で条件1 色名呼称において多数の修正されない誤りを出し、条件3 抑制においても似た数の修正されない誤りを出さなければ、被験者の条件3における問題も、呼称障害に関連している傾向がある。対照的に、もし被験者が主に1つ以上の高水準の条件において誤りを出すが、ベースライン条件において誤りを出さなければ、誤り出は言語的抑制かつ/もしくは認知的柔軟性の困難に関連している可能性がある。

### **意義と得点の臨床的解釈 分類課題**

D-KEFS 分類課題は、概念形成と問題解決能力の処理を構成する要素の、広範囲かつ深層の評価を提供する。この検査の刺激カードは、言語刺激と知覚刺激が万華鏡のように並んで提示される。被験者は、概念もしくは規則の多元的な分類を、個別にとらえる必要がある。標的となる分類は、多様な水準を有し広範囲にわたっている。より明白で一般的な概念（例、大きいカードと小さいカード）から、より細かい一般的でない概念（例、縁が凹状に曲がったカードと縁が凸状に曲がったカード）まで、広範囲にわたっている。この難易度上で広範囲にわたっているおかげで、脳損傷患者の床効果と、病前知的技能が高かった被験者の天井効果が小さくなっている。問題解決能力は、反応の2つの分野において評価される。知識つまり分類規則説明と、行動つまりカード分類反応である。加えて概念形成スキルは、処理の2つのモダリティ

において評価される。つまり言語的意味と視覚的知覚である。多数の構成要素を処理する能力である遂行機能は、標準得点に量的に変換できる。この標準得点には、問題解決行動の開始から、言語と非言語の概念形成における創造性、異なる概念をスイッチングする柔軟性、概念的知識を目標指向行動へ変換することまで含まれている。異なる遂行機能障害のメカニズムがこれらの得点によって分離することができる。これらの得点には、認知的セットの維持もしくは確立の困難、言語的かつもしくは非言語的概念の形成、概念的知識を現実場面で実行することの障害、思考の保続、行動の保続が含まれている。

### 基礎的認知スキル

D-KEFS 分類課題を上手く達成できるかは、いくつかの鍵となる基礎的認知スキルにかかっている。これらの能力には、カードに印刷された刺激単語を読んで理解するのに必要な基礎的言語スキルと、視覚的特徴とカードに表示された模様を分析するための基礎的知覚機能が含まれている。言語障害もしくは読むスキルの障害のため（例えば発達性もしくは獲得性失語による）は、被験者が刺激単語を分析する能力が低成績となることがある。次にこの障害は被験者に、カード分類の際に知覚的特徴によって分類することになり易い。対照的に、軽度から重度の視-空間障害では被験者のカードの視覚的特徴と模様を知覚する能力が低下すると思われる。それによって被験者は、言語-意味的に分類する方法を用いることになり易い。したがって、後頭葉皮質から前頭葉皮質までの半球損傷によって、言語スキルもしくは視空間能力のどちらかが損傷されれば、分類方法を表現する能力自体よりも、概念形というモダリティに大きな影響が出ると思われる（Crouch et al., 1996）。分類課題には、分類方法を表現する能力というモダリティと、概念形成能力というモダリティが含まれている。

D-KEFS 分類課題の刺激単語は、2年生の読字水準から選ばれている。よってこの課題は、成人にも小児にも、8歳から89歳まで使用可能である。被験者がこれらの単語を読むもしくは理解する能力は、事前のスクリーニングによって検査されている。もし被験者が刺激単語を読むもしくは理解することに困難を示した場合、被験者の基礎的言語障害は、この検査の広範囲に影響を及ぼすと思われる。特に言語-意味的分類概念に影響を及ぼすと思われる。しかしD-KEFS 分類課題には、重度の基礎的言語スキルの障害を有する患者の問題解決スキルを評価可能という利点もある。特にこれらの被験者の非言語機能が比較的保たれていれば、大きな利点となる。なぜならD-KEFS 分類課題は、言語もしくは非言語概念形成方略のどちらかを採用する選択肢を被験者に提示しているからである。つまり軽度から重度の言語障害を有する患者も、この検査に関連する非言語分野に適合した遂行機能を示す可能性がある。同様に、重度の視-空間障害を有している患者も、この検査に関連する言語分野では良い遂行機能の成績を示す可能性がある。言語もしくは視-知覚のいずれかに比較的困難を有する被験者に対し、D-KEFS 分類課題中の言語的・知覚的分類・表現得点に関連する問題解決能力を比較分析することは重要である。

失語症を示す患者は、分類の概念もしくは規則を説明することに困難を有することが多い。しかし問題解決スキルは、D-KEFS 分類課題において、反応の2つの分野で評価される。それらは、行動（例、カード分類）と知識（説明）である。これらの問題解決能力についての有益な情報は、分類の多様性得点を分析することからも得ることができる。表出言語障害を有する

患者に対し、カードを分類する際に確信があるかという指標は、この検査の主要得点として推奨される。この変数は、採用した分類規則を表現する能力と分離して、被験者の分類反応の正確性を評価する。

D-KEFS 分類課題に影響を及ぼす可能性がある基礎的言語スキルの障害は、事前スクリーニング検査のみならず、他の基礎的言語課題（WIAT-II [The Wechsler Individual Achievement Test] 読字下位検査 [The Psychological Corporation, 2001], WRAT-III [The Wide Range Achievement Test] [Wilkinson, 1993]), ポストン呼称検査 [BNT; Kaplan et al., 1983], WISC-III 語彙下位検査 [Wechsler, 1997a]) によっても評価される必要がある。加えて、視覚的走査や視知覚のような基礎的視-空間スキルは、適した検査によってスクリーニングされる必要がある（例、WISC-III・WAIS-III 動作下位検査、WMS III 視覚的再生下位検査の模写・描写条件 [Wechsler, 1997b], 視覚的走査機能を評価する D-KEFS の TMT の条件 1)。

#### 高水準の遂行機能

ほとんどの被験者は、D-KEFS 分類課題の刺激カードの単語を読んで理解するのと、刺激カードの視覚的特徴と模様を知覚するのに十分な基礎的認知能力を有する。基礎的情報処理スキルに障害が無い被験者は、この課題を上手に完遂することに関連する高水準の遂行機能について評価される。

#### 説明反応

前述のように、この課題の成績は、知識（説明反応）と、知識を行動に変換すること（分類反応）の両側面から分析される。この課題の説明得点は、被験者の基盤となる概念的推論と概念形成スキルについての非常に貴重な評価を示す。説明反応を分析せず、被験者のこの課題（もしくは他の問題解決課題）が低成績である理由の確証を持つことはできない。例えば、ウィスコンシンカード分類検査 [WCST] (Berg, 1948, Grant & Berg, 1948, Heaton et al., 1993) において、被験者たちが全得点において低成績である原因が、概念形成もしくは保続的思考の障害によるのではなく、WCST は難度が高く、分類規則の複雑性が増していくように作られているという予想による場合もある。換言すると、遂行機能検査中に設けられた説明反応の評価形式による、基盤にある問題解決能力の障害メカニズムの評価を、標準化することは困難である。

#### 説明得点: 自由分類, 分類の再認, および合計説明得点

ほとんどの被験者たちの説明反応の正確性を反映する以下の3つの得点は、最も良いすべての D-KEFS 分類課題の成績の全般的得点を示す。

自由分類説明得点 (条件 1)

分類理解説明得点 (条件 2)

複合説明得点 (条件 1 と 2)

これらの得点の、平均点から平均点以上の成績が示すのは、その被験者が多くの高水準の遂行機能を発揮することに成功したということである。第 1 にその被験者は、有効な概念形成スキルを実現している。それは被験者が、各々のカードセットごとに表現されている言語的および視覚的情報の多様な配列を転換でき、6 枚中 3 枚のカードグループに共通する属性の部分に分

離できたを示している。ある分類においては、1つのカードグループの分類概念の同定は、分類概念のほとんど自動的な連合を、他のグループに与える。これらの分類では分類概念は、対概念もしくは反対概念である。例えば、大きいカードと小さいカードなどである。しかし他の分類のためには、被験者は独立したカードグループごとに概念形成処理を行う必要がある。これらは例えば、動物や移動手段などである。

第2に、高い説明得点は被験者の、言語と視覚の両モダリティにおける、概念関係の再認と形成の能力を反映している。第3に高得点は、分類概念を同定した被験者が、具象語に対立する、抽象概念関係を説明できることを示している。例えば被験者はカードセット1を動物/乗り物に分類し、カテゴリーの構成要素の具体的特徴よりもカテゴリー名を検索することで、より高い説明得点を得る。例えば「これらには足があり、これらには車輪がある」は両者とも1点の説明反応である。第4に高い説明得点は被験者が、1つの分類方法のセットをやめて、新しい分類方法を探して理解するため、思考の柔軟性を発揮したことを示す。加えて条件1の高い説明得点に寄与する遂行機能は、問題解決能力と概念形成スキルを開始できる能力と、同一（分類）行動を反復する傾向を抑制する能力を含んでいる。

したがって平均点以上の3つの正答説明得点は、高い遂行機能を有していることを反映する傾向がある。一方これらの変数の低得点から、いくつかの認知神経メカニズムの可能性を考えることができる。基盤にある多くの障害の可能性を、この検査によって提供される、後述する多数の処理得点の成績の分析によって、同定できる。以下の例は低説明得点の原因の例である。

- ・ 正確だが、具体的な思考の結果、不均衡に1点の説明得点が多い反応。例えば「これらは足があり、これらは車輪がある。」とカードセット1動物/乗り物グループに対し言う。
- ・ 正確かつ抽象的だが、断片的思考の結果、2点の説明をする傾向があるが、その説明は2つのカード分類グループのうち1つに対してのみの説明である。例えば「これらは動物だが、これらは違う。」とカードセット1動物/乗り物グループに対し言う。
- ・ 正確だが、具体的かつ断片的思考の結果、1点の説明をする傾向があるが、その説明は2つのカード分類グループのうち1つに対してのみの説明である。例えば「これらは足があり、これらは無い。」とカードセット1動物/乗り物グループに対し言う。
- ・ 不正確かつ概念形成スキル障害の結果、多くの誤った説明反応。例えば「虎はバスもしくは飛行機に乗ることができる。」カードセット1の1つのグループに対し言う。
- ・ 一般的な開始の障害は、無反応/分かりませんという反応をする傾向になる。
- ・ 過去の概念的思考を抑制することの困難の結果、多くの同一説明を反復する。

もし被験者が1つ以上の正答説明変数において低得点であるならば、この検査によって得られる多くの処理得点成績分析はしばしば、問題解決障害を同定するため有益である。

#### 自由分類における正確な説明の比率

条件1の低い説明得点の基盤となる可能性があるメカニズムは、必ずしも概念形成障害でない。むしろ概念知識を分類行動に変換することの障害である。この障害を有する被験者は、条

件1において自発的分類の試行数が少なくなる。よって自由分類における説明得点において総得点が低い。

自由分類における正確な説明の比率の得点は被験者が、概念知識を行動に変換することの障害を有するかを明らかにする助けになる。この変数は、分類を試みた数に対し可能となる最高の説明得点と比べ、達成した説明得点の割合に基づく。したがってこの変数は、説明反応の正確性の測定であり、被験者が分類を試みた数によって修正されている。この変数の高い換算点は、条件1の分類試行数に対し、被験者が分類概念を説明するスキルの高さを示す。もし被験者が適正な概念形成スキルを有しているが、知識を遂行する行動の障害であれば、分類を試みた数得点と自由分類における説明得点が低得点だが、自由分類における正確な説明の比率が高い可能性がある。

対比測度：分類の再認の説明得点と自由分類の説明得点の対比の測度

この対比得点は、比較的保存されている概念形成スキルにもかかわらず、知識を行動に変換することの独立した障害を被験者が有しているかを判断するための有益な情報である。条件1において分類を試みた数が少ない（一般的にこの条件の説明得点が低いという結果になる）被験者が、条件2：分類の再認において説明得点が高いこともある。このパターンの結果は、換算点が13点以上の分類の再認と自由分類の説明得点の対比測度を反映している。知識を行動に変換することの障害の特徴は、条件1において分類を試みた数が少ないことにあらわれる。適正な概念推論スキルの特徴は、(a) 正確な説明の比率が高得点 (b) 条件2の説明得点が、条件1に比べて、著明に高いという成績となる。この得点プロフィールは、分類が検査者によって生成された時ならば、適正な概念形成スキルを示しており、被験者が分類を生成するよう要請された時に、この得点プロフィールであれば、行動の概念形成スキルの障害を示している。

この得点プロフィールは時に、ある重要な差異とともに生じる。条件1における正確な説明の比率の得点は、高いことよりむしろ低いことが多い。このような条件1における分類を試みた数が少ないのみならず、この条件における数少ない説明も不正確な傾向がある被験者の低得点の原因が、しばしば「分かりません」という反応であることがある。このような成績は、構造化された検査条件以外においては、概念形成スキルを使っていないことを示す。被験者が分類を生成することを要請された時にはこのスキルが障害されていても、検査者によって分類が生成された時ならば被験者は良好なスキルを取り戻すことができる。このように概念的および行動的な両側面における問題解決スキルが条件1において障害されていても、条件2において、可能性のある分類概念の再認を含む、問題解決行動のすべての側面における全般的な開始の障害を示すとは限らない。概念的推論および分類行動反応の両者における開始の欠如はしたがって逆に、構造的でない自由分類条件の成績に、主に影響を及ぼす。対照的に、構造化された分類の再認条件は、2つのカード分類グループごとの言語的および視覚的特徴を再認する時に要請する認知的努力が少ない。全般的な開始の障害を有する被験者は、条件2においてすでに分類されたグループの概念関係を、条件1におけるより良く同定して説明できる。よってこの条件では、条件1より、高正答説明得点である。

条件2が条件1より著明な低説明得点である被験者は少ない。この得点パターンでは、分類の再認と自由分類説明の対比得点の換算点が7点以下である。この得点プロフィールは以下の

ような被験者によって得られる。

- ・特に妨害刺激に影響を受け易く、検査者が生成した特定の分類によって注意散漫になる。
- ・初期に把持した、目立つ分類方法が被験者によって採用され、保続反応から脱出できない。多くは2-1説明となる。2-1説明とは例えば「このグループには2枚の青いカードと1枚の黄色いカードがあります。そしてこのグループには2枚の黄色いカードと1枚の青いカードがあります」ということである。
- ・開始と概念形成スキルの両者が障害されている。自由分類条件における概念的推論の障害が、開始の障害によって隠されている。しかし開始する能力の必要性が最小である分類の再認条件において、概念的推論の障害が明らかになる。

説明の誤反応: 自由分類, 分類の再認, および自由分類と分類の再認の合計得点

これらの得点は、被験者によって生成された分類概念、分類方法についての特異的な不正確な説明の数量である。条件ごとの得点と両条件における合計得点がある。説明の誤反応の増加は、概念形成の障害を示す。説明の誤反応の質的分析は、被験者の概念形成の障害の重症度を検査者が評価するのに役立つことができる。説明についての未発達な、過度に具体的な、もしくは逸脱した誤反応が多いことは、完全に正確ではないがもっともらしい説明よりも、重度の概念形成の障害の明白な徴候となる。例えば「バスは車よりも大きい。そして車は虎よりも大きい。」とカードセット1の1つのグループに対して言うことである。条件1において、概念形成の障害を有する被験者が、不正確で数が少ない説明反応をすることもある。その原因は明らかに、開始の障害と問題解決行動の障害を同時に有していることである。彼らの開始の障害は、自由分類条件において、概念形成の障害が明らかになる機会を少なくしている。しかし概念的推論の障害は、検査者によって分類が生成される条件2の成績において、容易に明らかになる。

誤った説明の数の増加は被験者が、(a) 1つ1つが別の説明と違う新しい誤った説明をする (b) 誤った説明で数も少ない上にそれを何度も繰り返す (c) これらの2つの反応の方法が合わさったものを示すことが原因で生じる。同一の不正確な説明が繰り返される時、不正確な説明誤りと同一の説明を反復する誤りの両者の得点となる。新しい説明の誤反応数が多いことの基盤にある可能性があるメカニズムは、妨害され易いこと、衝動性、言語的な脱抑制を含む。これに対して同一の説明を反復する誤りを何度も犯すことは、保続傾向と概念形成スキルの障害の両者を示す。

説明の誤反応数が増加しており、正答説明が少ない被験者もいる。一方、正確な説明と説明の誤りの両者の数が多い被験者もいる。前者のパターンは主に概念形成の障害を示すと思われる。一方、誤反応と混合して正答も生成できる被験者は、軽度の概念形成の障害を有するとともに、妨害され易いことと言語的な脱抑制の障害を有すると思われる。

同一の説明を反復する誤り: 自由分類, 分類の再認, 及び自由分類と分類の再認の合計得点

遂行機能の1つの特徴は、前頭葉によって担われる、新しい反応を表出するために、以前の反応から解放される能力である。この能力はある種の精神的な「保存して終了」の機能として働き、新しい思考を生成するため、その人の現在の意識的思考において、貯蔵と消去を行う。

これは、創造的思考に関連する精神の自由を人間に与えるための1つの鍵である。D-KEFS 分類課題は重要な遂行機能を多大に要請する。分類反応ごとに被験者は、分類を遂行するための概念を使用することで、8つの可能性がある対概念規則のうちの1つを同定することを要請される。したがって別の概念を探索する時には、迅速に1つの概念を消去しなければならない。最小範囲の軽度の前頭葉損傷を有する被験者は、1つもしくは2つの顕著な分類概念の同定を開始でき、分類行動に成功すると思われる。しかし被験者の高水準の思考は、しばしば損傷されていることが重要な点である。被験者は心的表現から初期の概念を消去できない。それによって以前使用していた分類方法に従った行動の継続を余儀なくされる。

条件1、条件2、および両条件の合計得点における同一の説明を反復する誤り反応の頻度が、D-KEFS 分類課題における得点として算出される。同一の説明を反復する誤り数の増加はしばしば、概念の保続傾向を示す被験者にあらわれる。被験者は、以前の分類概念の影響を抑制することが障害されている。この障害は、新しい概念を探索することと、思考の柔軟性をを用いることの能力の発揮を妨げる。しかし同一の説明を反復する誤り数が多いことの基盤にある保続傾向に加えて、特にもし誤りが初期の反応に時間的に近接しているならば、記憶障害も説明の誤りに関与していることが多い。特に被験者が別の複数の新しい説明をやり終えた後まで、同一の説明を反復する誤りを犯さないならば、同一の説明を反復する誤りの基盤となるメカニズムは、保続傾向よりむしろ記憶障害だと思われる。この事例において被験者は、以前に生成したカードセットを分類する方法を忘れていた。被験者は初めてその分類方法を使用したと思っ込んでいる。

条件1において試みる分類の数が少なく、少ない数の同一の説明を反復する誤りを示すが、条件2において多くの数の同一の説明を反復する誤りを示す被験者がいる。この成績プロフィールは、問題解決の行動を開始することと保続傾向の両者の障害を示す。条件1、2の両者における多くの数の同一の説明を反復する誤りは、開始の障害が無い保続傾向を示す可能性がある。

被験者の保続傾向は、概念の水準において、行動の水準において、もしくは両者において生じ得る。例えば、新しい分類を生成する傾向があるが、新しい分類方法を説明するごとに同一の概念的規則を反復して使用する被験者もいる。このパターンは、概念化の保続傾向を示すが、行動の保続傾向を示さない。この問題はしばしば、2-1 説明を示す被験者に生じる。例えば私たちの研究の1つでは、初期においてはカードセット1を大きいカードと小さいカードに正しく分類したが、新しい別の分類をするごとに「ええ、この束には、2つの大きいものと1つの小さいものがあります。そしてこの束には、2つの小さいものと1つの大きいものがあります。」と言いつけた患者がいた。多くの数の同一の2-1 説明を反復する誤りは、特に検査者が被験者に対して分類を生成する条件2においてよく生じる。

対照的に、同一の分類を生成する誤りを犯す傾向があるが、どう分類したかについて新しい説明を提示する被験者もいる。このような被験者たちは行動の保続傾向を有するが、概念化の保続傾向を有さない。(同一の分類を反復するがそれに対し別の説明をするこのパターンについての議論を参照。)最後に、広範囲の前頭葉もしくはびまん性損傷を有する患者はしばしば、概念と行動の水準の両者において保続傾向を示す。このような患者たちは、しばしば「立ち往生」を示す。これは、生成した分類の数が少ないことと、これらの分類を正当化する概念が限

られていることの両者を示す用語である。

#### 無反応数/分かりません反応数合計

どのようにして分類が生成されたか説明しない、もしくは「分かりません」と説明する傾向がある被験者もいる。これらの反応数の増加は、神経構造上の要因に関連する場合と、神経構造以外の要因に関連する場合がある。例えば、両側前頭葉と基底核に広範囲の損傷を有する患者は、概念形成スキルと問題解決行動の開始の障害を有する。概念的障害は分類概念を認識する患者の能力を妨げる。開始の障害は、説明の誤反応よりむしろ、無反応/分かりません反応という結果になる傾向がある。これらの反応数の増加を引き起こす神経構造以外の要因にはうつ、検査されることに対する消極的傾向、不十分な努力が含まれる。

#### 評価基準に含まれない説明の合計

前述の通り、得点に含まない説明とは、ほとんどのカードセットに適用でき、両グループに分類されたカードを正確に説明できる一般的な説明である。例えば「これらのカードには多くの文字が書いてあり、これらには少ない」という分類方法は、カードセット 1, 3, 4 に対し、正答の分類という結果になる。D-KEFS 分類課題のこの種類の反応は、以下のいくつかの理由により、正答説明得点に含まれない。(a) これらは課題となっている概念の 1 つではない。

(b) これらはほとんどのカードセットに適用できるほど一般的である。(c) この種類の説明が可能ならすべての場合にあらかじめ注意書きしておくことは不可能である。他方、これらの反応は誤りとしても数えない。なぜなら厳密に言えばこれらは正答だからである。むしろそれ自体は 1 つの変数である被験者がこの種類の反応を示した合計回数を、条件 1 と 2 の両者を通して合計する。

全 D-KEFS 標準化サンプルのおよそ 10.2%が、条件 1 と 2 を通して、評価基準に含まれない説明反応を示した。これらの反応数の増加は一般的に、創造的思考と高い概念形成スキルを反映している。この理由はまさに、多くのカードセットに適用できる反応だからということである。

#### 過度に抽象的な説明の合計

この種類の説明は、両グループに分類されたカードに正確に言及する単一の抽象的概念を含んでいるが、特異性と詳細が欠けている。例えば「私はこれらを色によって分類した。」とカードセット 1 に対して言うことである。これらの説明は単独では、一般的に良い概念的推論スキルを反映している。なぜなら 2 つのグループに分類されたカードの基盤にある概念が、よく言語化されて表現されているからである。しかしこれらの反応は、それぞれのグループのカードがどのように分類されたかの特異的な説明を要請するこの課題に合致していない。この教示は必要である。なぜなら非常に多くのカード分類が、2 つの関連の無い概念が認識されることを必要とするからである。一度目に被験者が過度に抽象的な説明を示した時、検査者は被験者に、両グループをより特異的に説明することを促す。しかしそれでも、もし被験者が多数の過度に抽象的な説明を示し続ける場合、被験者が有している障害の可能性は少なくとも 2 つある。(a) 適正な概念形成スキルを発揮する際の認知的構えの確立と維持。(b) 被験者内の過度に抽象的な思考の傾向。過度に抽象的な説明は D-KEFS の標準化サンプルの中では珍しくな

く、全サンプル中の 22.4%が、条件 1 と 2 の両条件を通して、1 つ以上の過度に抽象的な説明を示した。

#### 分類反応

D-KEFS 分類課題の説明得点は、被験者が有する概念的推論スキルの測度を提供する一方、分類変数は被験者が有する問題解決行動の開始の能力と、概念的知識を行動に変換する能力に焦点を当てる。分類反応を生成する能力は条件 1: 自由分類のみによって評価される。

#### 確信のある正答分類合計得点

D-KEFS 分類課題における被験者の分類反応の正確性を分析する主要な得点は、確信のある正答分類指標である。前述の通り、この変数の得点を与える特定の分類は、少なくとも部分的にでも正確な説明反応を伴う場合のみである。その説明反応が、偶然生成された分類でない、もしくは不正確な分類概念を伴わない場合、「確信のある」説明反応となる。確信のある正答分類得点の平均以上の換算点はしばしば、問題解決行動の開始、知識を行動に変換する能力、反応の柔軟性を含む複数の領域における高い遂行機能を反映する。

自由分類説明指標において良い成績を示すほとんどの被験者は、確信のある正答説明得点においても良い成績を示す傾向がある。なぜなら正確な説明は、正確に生成された分類の後のみ引き出されるからである。しかし自由分類説明得点において比較的低い換算点を示すが、確信のある正答分類変数において著明に高い換算点を示す被験者もいる。この得点パターンは、具体的に思考する概念的推論スキルを有する被験者、もしくは表出性言語スキル障害を有している被験者によって示される。第 1 のタイプの被験者は、以下の理由により正答説明得点において失点すると思われる。(a) 著明に数が多い 1 点説明反応。例えば「すべてに足がある。」とカードセット 1 中の動物グループに対して言う。かつ/もしくは (b) 2 グループのカードのうち 1 グループのものについてのみ説明する傾向。例えば「これらは動物で、これらは違う。」と言う。具体的に思考する概念スキルが存在しているにもかかわらず、これらの被験者は適切な程度の思考と行動の柔軟性は、比較的多数の課題となっている分類を正しく生成する行動によって示されている。これにより確信のある正答分類変数において、平均以上の換算点を得る。

軽度から重度の表出性言語障害を有する被験者はおそらく、分類概念や、分類を生成するために用いた方法を言語化する能力の障害を有すると思われる。これらの被験者にとって、課題となっている分類について確信のある/なし指標（後述）は、単一の最も良い総合指標である。なぜならこの指標は、説明正確性と独立して、生成された課題となっている分類数を表現しているからである。要約すると、課題となっている分類についての確信のある/なしに関する変数は、何らかの原因により重度の表出性言語能力の障害を有する被験者の問題解決スキルの得点を示す。原因とは例えば、獲得性もしくは発達性言語障害である。

確信のある正答分類得点が低得点であることは、多様な神経メカニズムにより生じる。このメカニズムは、D-KEFS 分類課題の他の分類処理得点の分析によって最も良く明らかにされる。

#### 同一の分類を反復する誤り

あるカードセット内での同一の分類を反復する誤反応数の増加は、一般的に古典的遂行機能障害における保続傾向を示す。ある被験者の過去の反応を抑制することの障害は、行動の柔軟性の能力を徐々に弱体化させる。ほとんどの場合、このような被験者は、結果として同一の説明を反復する誤り得点の増加となる概念的推論スキルと、同一の分類を反復する誤り得点の増加を引き起こす行動反応の両者において保続する。しかし前述の通り、2つの反応形式の間に保続傾向の解離が生じる可能性がある。新しい分類を生成するが、これらの分類の方法が同一もしくは類似している被験者もいる。例えば、同一の2-1説明を反復するのである。他方、同一の分類を反復する傾向があるが、生成された同一の分類ごとに新しい説明を表出する被験者もいる。反復された同一の分類に適用しようとするほとんどの新しい説明は誤っており、それにより概念形成スキルの障害と保続傾向の両者を反映している。しかし、初期は誤った方略を使用していたが、後に、分類を認識し、実際に分類するための正しい方略を認識したという原因により、同一の説明を反復する誤りをおかす被験者もいる。後者の場合、同一の分類を反復する誤りは、最終的に概念形成を開始することの問題を反映しており、保続傾向でない。時には、被験者が評価基準に含まれない分類方法を認識するという原因によって、同一の分類が反復されることもある。例えば「これらの単語は文字が少なく、これらの単語は文字が多い」と言う。この場合、反復された分類は、悪いというよりむしろ良い概念形成スキルによって触発されており、この反復された分類も、保続傾向を示していない。

もし反復された分類がいくつかの新しい分類の後にのみ生成されるならば、この誤りのメカニズムは、保続傾向というよりむしろ記憶の問題である。特に、そのカードセットに対するその分類が以前に生成されていることを被験者が忘れていたならば、被験者はその分類を生成するのは初めてだと思っている。

#### 構えを失う分類誤り

1グループにつき3枚のカードが含まれているグループを2つ作るという課題の教示を被験者が理解できない時、構えを失う分類誤りが生じる。これらの誤りは、D-KEFS標準化サンプルにおいては比較的珍しく、全サンプル中2.2%のみが、1つ以上のこれらの誤りをおかした。したがって、構えを失う分類誤りは、特に分類反応が粗雑で未分化な場合、診断徴候になる可能性がある。例えば、単にカードの束を積み重ねるか、もしくはカードをランダムにシャッフルして円形に並べる被験者は、著明な前頭葉もしくはびまん性の損傷を有している可能性があり、結果として、重度の刺激拘束性、もしくは体制化されていない反応となる。私たちの研究では、前頭側頭型認知症を有する患者は、ジグソーパズルのピースを繋げるかのように、単にカードの端をぴったり揃えていた。この構えを失う分類誤りは、重度の刺激拘束性反応を反映している。対照的に、最低限度の規則正しさや目標指向を有する構えを失う分類は、刺激拘束性を体制化されていない行動を反映するとは限らない。これは、例えば4枚のカードを1つのグループ、2枚のカードを別のグループに置くことである。これはむしろ、被験者の認知的構えの確立と維持の能力の障害を示している可能性がある。加えて、より体制化された構えを失う誤りが、記憶の問題によって生じる可能性がある。例えば、被験者が教示を忘れて、1グループごとに2枚のカードが含まれている3つのグループを作ることである。しかし記憶の問題は、一般的に構えを失う分類の説明にならない。なぜなら、被験者の前の刺激冊子の上に教示

の要約が、常に表示されているからである。もちろん、被験者が刺激冊子を見たことを忘れるような重度の記憶障害を有する場合を除く。

#### 課題に合わない分類誤り

これらの分類の誤りは、少なくとも被験者が課題の教示を見ていることを反映している。これはつまり、1つのグループごとに3枚のカードが含まれている2つのグループを作るという教示である。これによって、一般的に構えを失う誤りによって示されるほど重度の問題を示さない。このタイプの誤りは、被験者によって作られた分類が、8つの課題となっている分類のうち1つも正答しないことが原因で生じる。この意味で、これらの誤りは、ある種の不幸な反応を示している。なぜなら被験者は、1つのグループに3枚のカードが含まれる2つのグループに配置する限り、80%の確率で、偶然に課題となっている分類を作るからである。

課題に合わない分類誤りは、D-KEFS 標準化サンプルにおいて一般的でなく、全サンプル中の約17.4%が1つ以上のこれらの誤りをおかした。これらの誤りの重症度は、被験者が分類を生成するために使用した分類概念の説明によって最も良く推測できる。これは例えば、被験者が課題に合わない分類を作ることに伴って、評価基準に含まれない説明をする場合である。例えば、これらの単語は文字が多く、これらの文字は少ないということである。この場合、分類も説明も、概念形成もしくは遂行機能の障害を示している。対照的に被験者は、課題となっていない分類誤りに伴って、説明の誤反応をする可能性もある。説明の誤反応とは例えば、2-1説明である。これらの分類の誤反応は、少なくともある程度の概念形成の障害を有していることを反映している可能性がある。

#### 時間ごとの分類比率

この得点は、条件1における両者のカードセットを通して、被験者が分類を生成することを試みるのにかかった時間の平均を反映している。全DKEFS 標準化サンプルを平均すると分類の生成を試みるごとに約19.2秒かかっている。この比率得点は、換算点が著明な低得点もしくは著明な高得点である場合、質的に異なる種類の問題を反映している可能性がある。被験者が分類を試行するごとに著明に長い達成時間がかかる場合、開始もしくは発動性の障害を有している可能性がある。これは結果として、比率換算点が7点以下になる。このような開始の障害は、例えば基底核領域の損傷などの神経構造の損傷、もしくは例えばうつ、強迫観念、不十分な努力などの神経構造以外の問題の可能性もある。対照的に、分類ごとの達成時間が著明に短い場合、特にもし分類が不正確かつ分類方法の説明が不十分ならば、衝動性や脱抑制を伴っている問題の徴候の可能性もある。これは結果として、比率換算点が13点以上になる。これらの被験者は、すぐにカードを分類し、その後振り返りをしない傾向がある。時には分類の基盤にある概念について思考する前に分類する傾向さえある。これらの被験者は、簡単な説明、同一の説明の反復、肩をすくめることによって分類の正当化に取り組み、どのような方法で分類されたか分からないと言う。

#### 分類試行数

この変数は、条件1における正答か誤答かにかかわらず被験者によってなされたすべての分類

の合計を示す。これは重要な得点である。なぜならば、神経心理学的検査で評価されることがまれな、遂行機能の一側面である被験者の問題解決行動の開始の障害の程度を反映するからである。分類試行数が少ないことは、少なくとも2つの種類の開始の障害が原因となり得る。第1に被験者は、認知すなわち概念形成と、行動すなわち分類のこの課題の両者の側面に影響する広範囲の障害を有している。このような被験者は、条件1における分類を生成する試行数が少ないのみならず、数少ない分類についての説明することが困難である可能性がある。この原因はしばしば「分かりません」という反応である。第2に被験者は、開始と、刺激カードに示された概念的関係を認識するための十分な認知能力を有しているが、すなわち分類反応に関する知識を行動へ変換することの障害を有している可能性がある。これらの被験者たちにとって、彼らが示す条件1における数少ない分類についての説明は、正答であることがある。この結果として、正答説明比率得点が高得点となる。

開始の障害は、概念形成能力、認知的構えの確立と維持、思考の柔軟性などの他の遂行機能の障害がなくても生じる可能性がある。条件1における分類試行数が少ない被験者は、その条件の他の分類と説明の得点がほとんど低得点である傾向がある可能性がある。しかし例外が1つあるので、後述の分類正確性比率を参照。このような被験者にとって、条件2における成績パターンは特に重要となる。なぜならばこの条件は、開始機能の必要性が最小限であるが、概念形成スキルに関連するからである。これらの被験者たちにとって、条件2から得られる好ましいか好ましくないかにかかわらず着目すべき結果は、開始の障害の合併していることが多い。例えば、条件1における分類試行数が少なく、低説明得点であることと、条件2における説明の誤反応数が多いことが合わさるならば、開始の障害と概念形成スキルの障害の両者の徴候である可能性がある。対照的に、条件1における分類試行数が少ないことと、条件2における高説明得点が合わさるならば、適切な概念形成スキルであるが、知識を行動に変換することについての開始の障害の徴候である可能性がある。

#### 分類正確性比率

条件1における確信のある正答分類数が少ないことは、開始の障害かつ/もしくは、具体的思考、保続傾向などの概念形成の障害に関連する可能性がある。分類試行数によって修正された分類の正確性を示す分類正確性比率は、被験者のこれらの障害メカニズムの間の区別に役立つ可能性がある。分類試行数が少ない成績プロフィールと、分類正確性得点が高いことが合わさると、被験者が開始の障害と、適切な概念形成スキルを有していることを示す。この仮説は、条件2において被験者が生成した分類についての高説明得点によって示される。またこのプロフィールは、条件1における被験者の障害が、概念的知識を行動へ変換することの障害に関連する可能性もある。対照的に、分類試行数が少ないことと、分類正確性比率が低いことが合わさることは、被験者が開始と概念形成スキルの両者の障害を有している可能性を示している。この解釈は条件2における分類理解説明得点の低得点によって明らかにされる。

#### 確信のある/ない課題の分類

例えば失語症などの神経学的障害、もしくは被験者の出身が他の国、英語をあまり話さない国など神経学以外の原因で、表出性言語スキルの問題を有する被験者もいる。これらの被験者

たちに対し、被験者は (a) D-KEFS 分類課題条件 1 のみ実施する。なぜならば説明反応が必要でないからである。(b) 分類変数の成績のみを分析する。説明変数を分析しない。問題解決スキルの最も良い一般的指標は、確信のある/ない課題の分類変数であることが多い。なぜならばこの指標は、被験者の説明反応正確性から独立した、被験者によってなされた課題の分類の量的な数だからである。確信のある課題の分類得点が高いことは、英語における表出性言語能力は低い、概念形成スキルは高いことを反映している。もし被験者の他の変数は高い評価であり、この得点のみ低いならば、障害メカニズムを検討する手がかりを示す。例えば分類試行数が少ないことは、開始の障害を示す可能性がある一方、同一の分類を反復する誤り数が多いことは、保続傾向を示す可能性がある。

#### 言語と知覚モダリティにおける処理

D-KEFS 分類課題は、言語と非言語モダリティにおける問題解決スキルの分析を示す。この課題は、刺激カードにおいて表現されている言語と知覚情報に基づく概念的関係を被験者が理解する能力に関連する。説明反応の成績を以下のモダリティ特異的処理変数に分ける。

説明得点の合計：言語的分類方法

説明得点の合計：知覚的分類方法

分類反応の成績を以下のモダリティ特異的な処理変数に分ける。

確信のある正答言語的分類

確信のある正答知覚的分類

一側の前頭葉以外、特に側頭頭頂葉は、D-KEFS 分類課題に関連する被験者の処理のモダリティに著明な影響力を有する可能性がある。例えば、明らかな失語症という結果になる左側頭頭頂葉損傷を有する患者は、刺激カードの間の概念的関係を理解することが障害される傾向がある可能性がある。この障害により患者はしばしば、カードの知覚的特徴に基づく分類をするようになる。このような被験者は、確信のある正答知覚的分類変数の換算点が、彼らの確信のある正答言語的分類得点の換算点に比べ著明に高い可能性がある。D-KEFS 分類課題の正答説明変数によって、失語症を有する患者たちにおけるモダリティ特異的な遂行機能の解離が明らかにならない可能性がある。なぜならこれらの患者たちの言語障害により、言語情報に基づくか知覚情報に基づくかにかかわらず、分類方法を説明する能力が低下するからである。

対照的に右側頭頭頂葉損傷患者は、カード上の視知覚刺激、特により全般性の空間的処理をする必要がある、特徴がある視知覚刺激を処理することに困難を有していることがある。例えばカードセット 1 において、曲線/直線の輪郭のような分類方法を理解することに困難を有する患者が、青色/黄色のカードのようなより顕著な視覚的分類方法を認識できる可能性がある。加えて右半球損傷を有する患者は、カードの特徴を分析する時、過度に健常の左半球機能に頼る可能性がある。この過度の依存は、文字単語へ注意が向き、この結果として知覚的分類よりむしろ言語的分類を生成することが多い。これらの患者たちは、以下の換算点が高得点になる。

(a) 確信のある正答知覚的分類得点より確信のある正答言語的分類変数が高得点となる。(b) 知覚的分類方法による説明得点の合計より言語的分類方法による説明得点の合計変数が高得点となる。

Crouch et al. (1996) によって出版された興味深い事例研究において、ある右側頭葉切除後の

難治性複雑部分発作患者が、職業プログラムの一環として、D-KEFS 分類課題初期版つまりカリフォルニアカード分類課題[Delis 1988]を含む神経心理学的評価を受けている。自由分類条件において、患者が生成した分類はすべて言語的概念に基づいており、知覚的分類方法にまったく基づかなかった。分類理解条件において、患者は言語的概念を理解することは健常であったが、知覚的分類方法を1つも認識できなかった。Crouch et al. (1996) が結論づけるところによれば、分類課題の成績は、「見かけ上の素材特異的な概念形成の問題のみならず、この問題が概念形成処理においてどこで生じているか明らかにする」(p. 433)。また著者は、分類課題の成績において、「言語的概念形成能力と非言語的概念形成能力が解離している」と主張している。

私たちの D-KEFS 分類課題の予備調査の中の、後頭葉から前頭葉までの一側性脳損傷を有する患者たちの中には、基盤となる言語もしくは全般性の空間機能の障害が原因で、言語と非言語の間の問題解決スキルに解離が見られる患者もいた。D-KEFS 分類課題におけるモダリティ特異的な解離が一側性前頭葉局所損傷を有する患者に生じるかという疑問が生じる。私たちの D-KEFS 分類課題の予備調査の中において、これらの患者たちが言語と視覚のモダリティ特異的な解離を有することに一貫性は見られなかった。これらの結果に基づき、いくつかの仮説を立てることができる。もしかすると、前頭葉における特定の小領域の損傷が、モダリティ特異的な遂行機能障害という結果につながるのかもしれない。もしかすると、解剖学的推定と側頭頭頂葉領域における複雑な結合によれば、前頭葉後部の損傷がモダリティ特異的な遂行機能障害という結果につながるのかもしれない。他方、一側の前頭前野皮質は、患者が1つの処理モダリティを他のものより頻繁に使用することとなる。おそらく、一側の前頭前野は、ある患者の処理モダリティに逆説的な効果を及ぼす。一側の前頭前野は、一側性脳損傷によって典型的に引き起こされる、認知的処理を使用する際の脱抑制という結果につながる可能性がある。よって患者が、一側の脳が頻繁に使用する傾向がある処理モダリティを使用して反応することは困難ではない。結果として、左前頭前野損傷を有する患者は、言語的刺激によって反応を引き出される。他方、右前頭前野損傷を有する患者は、空間的情報によって反応を引き出される。

これらの考察は明らかに推測であり、今後の研究によってのみ論証される可能性がある仮説である。しかし重要な点がここにあり、それは前頭葉の小領域における遂行機能の要素の体制化を理解することが初めの段階として最も良いということである。多様な前頭葉の微細な領域について私たちの知識を増やす際の初めの重要な段階は、検査の開発であり、そのことが遂行機能処理の要素を分析することの発展をもたらす。

## カードセット 1 と 2

いくつかの D-KEFS 分類課題の選択的得点は、各々の条件で実施されるカードセット 1 と 2 を対比させた得点を分析する手がかりになる。実施されたカードセット 1 と 2 に対する説明反応の成績を、以下の変数の観点から分析できる。

自由分類説明得点：カードセット 1

自由分類説明得点：カードセット 2

分類理解説明得点：カードセット 1

分類理解説明得点：カードセット 2

実施されたカードセット 1 と 2 に対する分類反応の成績を、以下の変数の観点から分析でき

る。

確信のある正答分類：カードセット 1

確信のある正答分類：カードセット 2

1つの条件において実施されたカードセット 1 と 2 の成績についての対比分析は、被験者の問題解決能力のいくつかの側面を評価するのに役立つ可能性がある。

学習することを学習する：1つの条件で実施されたカードセット 2 において 1 より、著明に高い平均得点となる被験者もいる。この改善は、1つの課題を経験したことで、より効果的な問題解決方略を獲得したことを反映している可能性がある。

成績の非一貫性：この課題における 2つの条件を通じて実施された各々のカードセットについて、非典型的な変動性を示す被験者もいる。例えば、1つの条件において実施されたカードセット 2 よりカードセット 1 の成績が著明に良いが、他方の条件において反対のパターンを示す可能性がある。このような非一貫性は、気分、課題への取り組み方、疲労、努力、薬剤効果など、神経構造以外の要因に関連することがある。

短時間スクリーニング：時間が無い際に検査者が、条件 1 自由分類のカードセット 1 のみ実施し、そのカードセットに対し標準化データを使用し、被験者の成績を分析する場合がある。このようなデータは、被験者の問題解決スキルについてのスクリーニング情報のみを示すものとして解釈する。

### 意義と得点の臨床的解釈 20 の質問課題

後述の高水準の遂行機能に加えて、刺激配列の中にある対象物についての初期処理と認識のため、特定の基盤となる認知的スキルが必要である。これらの基礎的スキルの中には、視覚的注意と知覚、対象物認識、対象物呼称が含まれている。これらの基盤となる能力についての 1つ以上の障害を有する被験者たちは、この課題についての全般的な低成績を示す傾向がある可能性がある。加えて、特定の種類の障害の要素によって、この課題についての特定の問題解決方略を被験者たちが適用できるようになる可能性がある。例えば、検討事項から対象物を選択肢から除外していくため、言語的方略よりむしろ空間的方略を適用することで、重度失語症が改善する被験者もいる。例えば対象物の列を指さして「これら？」と聞くことである。これらの基礎的障害がこの課題の成績に及ぼす不利な効果は、これらの基礎的スキルを評価するという特別な目的のために作られた検査によって、容易に明らかになることが多い。例えば視覚走査課題や呼称課題である。

少なくとも 2つの広範囲にわたる遂行機能の領域が、D-KEFS 20 の質問課題における最適な成績に関与している。第 1 に、カテゴリ処理である。この処理は被験者の以下の能力を含む。

(a) 刺激ページに描かれた一般的な対象物の中にある、描かれた物品の種類によく見られる、言語的もしくは視覚的特徴を知覚する。(b) 高水準の概念を形成するため、下位グループの特性の定義を捉え、それによって頭の中でこれらの対象物についてのカテゴリを形成する。カテゴリ形成能力によって被験者は、対象物を効率的に選択肢から除外することができ、意味的方略を用いて質問できる。遂行機能障害を有する多くの患者たちは、この課題におけるカテゴリ処理に困難を有する。彼らは、1回目の質問のための高水準の下位グループを認識できないことが多く、かわりに、小さく具体的なグループ形成である「ヒレがありますか？」や、

単一の対象物である「サメですか？」という、刺激に拘束された方略を用いる。カテゴリ処理におけるこの困難は、この課題における3つの主要得点の低得点と関連している。

D-KEFS 20 質問課題における対象物の刺激配列には、被験者にカテゴリの階層を示す意図がある。この課題における最も高水準のカテゴリ形成の例は、生物/非生物の区別であり、この水準の抽象化における1回目のはい・いいえ質問は、刺激項目の中の半分（15の対象物）を選択肢から除外できる。中間カテゴリは、植物、動物、台所用品、乗り物を含み、各々は7つか8つの対象物により定義される。比較的低水準の意味的グループ形成は、果物、鳥、食器のようなカテゴリに見られる。この刺激配列の中の意味的グループと下位グループによる体系的構造は、被験者が抽象的処理を用いているか具体的処理を用いているかの程度についての良質な評価に役立つ。図 8.1 に D-KEFS 20 の質問課題における刺激配列の中に表現されたカテゴリ階層を図示している。

D-KEFS TMT における刺激を捉えることに似ている機能を担う特異的な視覚的特徴が、刺激配列に加えられている。これらの顕著な視覚的特徴は、刺激拘束傾向を有している被験者の具体的な思考を除外することを意図している。例えば、いくつかの刺激対象物は輝度が高い目立つ色で描かれ、各色に3つ以上の対象物が含まれないようにしており、いくつかのものは対で描かれている。例えば、2羽のアヒルである。例えば「黄色ですか？」もしくは「ここにある2つのものですか？」と質問するなど、顕著な特徴を参照した項目について質問することから開始する被験者は、初期抽象化得点が比較的低得点になる可能性がある。刺激拘束傾向を有している被験者は、これらの顕著な視覚的特徴から反応を引き出すことが多く、それによって彼らの高水準のカテゴリ群に関与する能力に困難を有する。

他の D-KEFS 20 の質問課題に関連している遂行機能は、問題解決行動に導くためフィードバックを使う能力である。可能性のある対象物についての2つの下位グループ、すなわち認識された下位グループと残りのすべての対象物を定義するため、カテゴリ処理をした後、被験者は、検査者からのはい・いいえフィードバックと協調させることで、これらの下位グループから1つのものを除外できないことが多い。この水準の遂行機能障害を有している患者は、検査者からのはい・いいえフィードバックと協調させて、次のはい・いいえ質問を生成できないことが多い。結果としてこれらの患者たちは以下の例のように、同一の質問を反復する誤りをおかすか、もしくは部分的な同一内容を複数回問う質問を同一の項目にすることが多い。

・「魚ですか?」「ヒレがありますか?」という、2つ目の同一の質問を反復する誤りとして数える質問は、両者の質問において同一の対象物を認識しているので同一内容を複数回問う質問である。

・「動物ですか?」に続く無反応と、「羽がありますか?」という2つの質問のうち2つ目のものは同一内容を複数回問う質問である。2つ目の質問が1つ目のカテゴリの下位グループを認識していることが原因で、この質問によって新しい項目を除外できない。

・「食べ物ですか?」に続く無反応と、「黄色ですか?」という2つの質問のうち2つ目のものは、部分的な同一内容を複数回問う質問である。なぜならこの課題における3つの黄色い対象物のうち2つが食べ物だからである。結果的に新しい項目を1つ、すなわちバスしか選択肢から除外できない。

すべての、もしくは一部の同一内容を複数回問う質問は、残っている対象物のうち可能性が

あるものを除外するため、検査者からのフィードバックと協調することの困難を反映している。フィードバックを用いることの困難は、異なる認知神経的メカニズムが原因で生じている可能性がある。

- ・ 保続傾向：被験者が過去のはいいえ質問を抑制することの困難を有しており、これらの質問が保続している。

- ・ 刺激に拘束される傾向：被験者は、刺激対象物の顕著な視覚的特徴から反応を引き出すのが、これらの特徴は、過去の同一の項目に対する検査者からのフィードバックにより選択肢から除外されている。

- ・ 重度の前向き健忘：被験者が重度の記憶障害を有していることは、過去の検査者からのフィードバックを忘れ、同一の項目に対して似ている質問を反復する誤りをおかす原因になる。このような被験者は、すべてもしくは一部の1回目の質問が繰り返される前に、いくつかの質問をすることが多い。

著明な前頭葉機能障害を有している多くの患者たちは、カテゴリー処理とフィードバックを用いることの両者のこの課題における要素に困難を有している可能性がある。これらの患者たちは、検査者からのフィードバックと体系的に協調することができず、著明に具体的な質問をする傾向がある。これらの患者たちは、対象物を選択肢から除外する計画を立てることができず、著明に多数の同一内容を複数回問う質問をする傾向がある。

#### 主要な測度

ほとんどの被験者たちの、D-KEFS 20の質問課題の主要な得点である、1回目の抽象化得点、質問数の合計、重みづけられた達成得点についての換算点は、類似している。しかし、1つか2つのみの単一の対象物についての質問をした後、課題となっている対象物を推測した、過度に具体的な思考をする被験者は、「運が良い」。これは例えば「バナナですか？」と質問することである。これらの幸運な被験者たちの質問数の合計の変数についての換算点は、不自然に高い。これらの事例において、1回目の抽象化と重みづけられた達成得点の合計は、この課題の総合成績についての良い指標である可能性がある。なぜならこれらの変数は、1回目の幸運な推測による得点増加効果を最小化するからである。

1回目の抽象化得点が低いことは、カテゴリー処理の困難を反映していることが多い。新しい項目ごとに被験者は、顕著な視覚的特徴によって、1つもしくはいくつかの対象物について質問するような困難を有していることが多い。これらの特徴に基づいて彼らの1回目のはいいえ質問が表出される。

最低限度の抽象的思考を反映している1回目の質問を表出するが、実際は異なっている被験者もいる。例えば、ある患者の1回目の質問は、「食べ物を焼く道具ですか？」であった。「道具」という単語は比較的抽象的なカテゴリーを示しているが、この質問では刺激配列の中の1つの対象物しか識別できない。すなわち「ストーブ」である。私たちはこれらも種類の質問を「疑似抽象化質問」と呼んでいる。

#### 付加的な測度

#### 空間的な質問

前述の通り、D-KEFS 標準化サンプル全体の 2.7%が 1 つ以上の空間的なはいいいえ質問を表出している。もし被験者が高い比率でこれらの質問を表出するならば、被験者の基盤にある困難は、発達性もしくは後天性失語症のような言語障害である可能性がある。これらの被験者は、この課題において良いカテゴリー化と問題解決のスキルを示すが、基盤にある言語障害により主に空間的方略を用いるようになっている可能性がある。

#### 同一の質問を反復する誤り

多数の同一の質問を反復する誤りを表出している被験者たちは、フィードバック利用の困難を有していることが多い。同一の質問を反復する誤りは、保続傾向、刺激に拘束されている反応、前向き健忘を含む多様な基盤となる困難が原因で生じる。

#### 構えを喪失している質問

多数の構えを喪失している質問をする被験者たちは、注意散漫かつもしくは遂行機能障害を有していることが多い。これらの被験者たちは、典型的にこの課題における教示の構え失っており、過度に注意がそれ、個人的な、関連の無い質問を多数表出する。

#### ことわざ課題 意義と得点の臨床的解釈

ことわざは典型的に、深く抽象的な意味を伝達する簡潔で具体的文章である。ほとんどのことわざは、助言、道徳的指針、一般的真理を与える。そのことわざを解釈する処理は、少なくとも 2 つの広範な認知方略を含んでいる。明示的な層においては、ことわざの個々の単語の特異的な意味を意味の知識から検索し、同時に暗示的な層においては、抽象的原則や概念が個々の単語の意味を基盤にして形成される。明示的な層では、過剰学習された基礎的言語スキルが必要とされ、遂行機能はあまり必要とされない。対照的に暗示的な層では、言語的抽象思考、意味的統合と一般化の高水準の遂行機能が必要とされる。洗練された解釈を形成するため被験者は、特異的な単語の意味を単一のことわざへ統合する必要がある。同時にことわざは、具体例を超えて多くの状況において一般化できる原則である。

ことわざ解釈の困難は、明示的な層と暗示的な層の両者において生じる可能性がある。発達性言語学習障害もしくは後天性基礎的言語障害を有している被験者は、初期の明示的な層でとまどう。これらの被験者たちは、ことわざの具体的意味を理解することの困難を有している。この困難は、ことわざ中の高水準のメタファー分析の開始にも影響を与える。このような基礎的言語障害は、基礎的言語スキルを直接的に評価する検査の成績によって容易に明らかになることが多い。基礎的言語課題が軽度な低成績である被験者たちは、自由回答条件においてとまどうことが多いが、多肢選択条件において高成績であることが多い。重度言語障害を有している患者たちは、両者の条件において低成績である可能性がある。

もし被験者が適切な言語スキルを有しているにもかかわらずこの課題が低成績ならば、高水準の抽象思考が障害されている可能性がある。このような被験者たちは、多くの文章の具体的解釈を表出でき、自由回答条件における正確性得点のみ適切な得点であるが、ことわざ中の単語の具体的意味を変換できないので、これらの文章が伝達している可能性がある抽象的原則を把握できない可能性がある。結果としてこのような被験者たちは、ボーナス抽象得点を獲得で

きないことが原因で、自由回答条件における達成得点の合計が、比較的低得点であることが多い。この種類の抽象思考障害は、正確性変数のみが適切な得点と、抽象得点のみが低いことに反映されていることが多い。

D-KEFS ことわざ課題と、それに似ているウェクスラー知能検査における下位検査（1991, 1997a）は、帰納もしくはボトムアップな言語的推論スキルを必要とする点において、似た認知機能を評価している。項目における個々の単語の意味は、まずデコーディングされ、次に個々の単語の意味を統合する抽象反応を形成することを必要とする。しかしこれらの2つの課題の間の異なる点は、似ている下位検査がより構造化された形式において言語抽象思考を評価していることである。特に似ている検査の項目は、典型的に2つの単語から構成され、これらの単語の単一の上位カテゴリーを探ることが目的である。対照的にことわざ解釈は、複数単語の分析と統合が必要とされ、複雑であることが多い原則、格言、概念の形成が目的であることが多い。この項目は似ているが水準が異なるという理由のため、似ている下位検査に比べ、ことわざ課題ではより高い水準の帰納的推論スキルが必要とされる。

### 単語文脈課題 意義と得点の臨床的解釈 主要得点

すべての遂行機能課題、D-KEFS 単語文脈課題は、課題を達成するために必要な基礎的認知技能と高水準遂行機能の両者に関連する。この課題では、基礎的水準の処理をする時、手がかり文を理解するためと言語的回答を表出する必要がある。そのために、この課題は、基礎的な理解と表出の言語機能を使用することを、被験者に要請する。よって、発達性の言語学習障害もしくは様々な種類の失語を有する被験者は、彼らの基礎的な言語障害の結果として、課題遂行に困難を伴う可能性がある。そのような障害は一般的には、ボストン呼称課題（BNT, Kaplan et al. 1983）、ボストン失語症鑑別検査（BDAE, Goodglass & Kaplan, 1987）、WISC-III 言語下位検査（Wechsler, 1991）、WISC-III-PI（Kaplan et al, 1999）、WAIS-III（Wechsler, 1997a）のような他の言語検査の成績によって言語障害が明らかにされる。これらの被験者は D-KEFS の単語文脈課題の様々な得点において低成績となる可能性がある。低成績の原因は必ず遂行機能障害であるとは限らず、基礎的言語機能障害が原因である可能性もある。

もし健常の基礎的言語機能を有するならば、この課題の低成績は多かれ少なかれ、特に言語モダリティにおける高水準の遂行機能障害に関連することが多い。多様な方法によって、D-KEFS 単語文脈課題を、他の言語検査、様々なウェクスラー知能検査の類似した下位検査（Wechsler, 1991, 1997a）によって補うことができる。これらの課題は抽象的思考を要請する。しかし、これらの類似する検査は、より帰納的な、もしくはボトムアップの推論課題である。被験者は、まず2つのカテゴリーに含まれる個々の対象を分析し、次にそれらが所属している上位カテゴリーを帰納することを試みる必要がある。それに対して D-KEFS 単語文脈課題は、より演繹的もしくはトップダウンの推論課題である。特に被験者はまず全体を通してカテゴリーの情報を分析し、5つの手がかり文において表現されたすべてのカテゴリー情報に合う、1つの特定の単語を演繹することを試みる必要がある。よって D-KEFS 単語文脈課題は、類似する下位検査が帰納的推論能力を測定するのに対し、演繹的推論能力を測定する。

被験者の演繹推論障害の水準はしばしば、課題の誤反応によって明らかになる。ほとんどの被験者は、第1の手がかり文を聞いた後では、謎の単語の正しい意味を示すのに失敗する。な

ぜならこの手がかりは非常に抽象的で包括的だからである。例えば、項目3「ルデツ」について、文1で表現される手がかり「ルデツは柔らかくしたり、そして、大きくしたりできる」に適用できる何百通りもの反応が可能である。しかしほとんどの被験者は、ある項目についての第1の手がかり文について、彼らの反応が手がかり文中のカテゴリー情報に合致もしくは適用できるかにかかわらず、誤反応を表出する（例、項目3についての「目覚まし時計」）。しかし、第1の手がかり文中の手がかりに合致しない誤反応を示す被験者もいる。例えば私たちの研究では、ある患者が項目3の文1に「綿」と反応した。この反応はその患者が、もう一方（すなわち、大きく）でなく、文中の1つの手がかり（すなわち、柔らかく）のみから反応を引き出したことによって、適用できない反応を表出したことを示唆している。そのような反応数の増加は一般的に、主要な障害が言語についての演繹的推論にあり、その結果としてこの課題の達成得点が相対的に低下していることを示す。

この課題において関連している他の遂行機能は、ある被験者が多様な情報を包括し、合成する能力である。この課題を上手く達成するため、被験者は、未知の単語の意味についての仮説を作成するために、徐々により特異的になっていく、新しい文ごとに与えられる手がかりを、統合する必要がある。多くの被験者たちは、前の文で表現された手がかりと、今読んでいる文中の手がかりの統合することに失敗して、この課題は低達成得点になる。彼らは、前の手がかりを考慮せず、新しい文ごとに分離して解釈し反応する傾向がある。例えば私たちの研究では、ある患者が、項目3の5つの文ごとに以下の反応を示した。

手がかり文            患者の反応

1. 「ルデツは柔らかく、そして、大きくできる。」            「おんどり」
2. 「すべての人たちは異なるルデツを持つ。」            「指紋」
3. 「Delz は人びとが理解できるメッセージを運ぶ。」            「手紙」
4. 「時には Delz を使って何かを伝えることができる。」            「服」
5. 「Delz は声帯によって作られる音である。」            「声」

この例の中で、この患者は、新しい文ごとに適用可能な反応を示している。そして最低限の水準で演繹的推論と思考の柔軟性を有することを示唆している。他方この患者は、新しい反応を表出する時ごとに、前の文の手がかりと統合することに失敗している。多様な情報の断片を統合することの障害は典型的に、結果として、連続正答得点が低成績になる。

#### 単語文脈課題 選択的処理と誤反応得点

当初正反応で後に誤反応となる誤りと正反応率の一貫性

被験者の中には、1つもしくは前半の手がかり文に対しては正反応を示すが、後半の手がかり文に対しては顕著に逸脱した情報を表出し、結果として誤反応を表出することになる被験者もいる。例えば私たちの研究で、ある患者は項目6の未知の単語スゲケル (fill) についての第2, 3の手がかり文に対して、以下の反応を示した。

手がかり文            患者の反応

2. 「大きな音の音楽が部屋にスゲケルしています。」            “Fill” (正反応)
3. 「歯医者さんが歯をスゲケルします。」            「ドリル」(誤反応)

この例の中で、患者は第3の手がかり文中の目立つ単語（歯医者さん、歯）を引き出す傾向

がある。そして関連することが多い単語を表出した。よって前の手がかり文から得られる情報との統合に失敗した。正反応から誤反応への誤りはしばしば、妨害され易さと刺激にとらわれる傾向の増加に関連する。その結果として正反応率の一貫性が低得点となる。

#### 同一誤反応の反復

ある被験者たちの D-KEFS 単語文脈課題における低達成得点の基盤にある主要なメカニズムが、思考の柔軟性の障害であることもある。これらの被験者たちの同一誤反応の反復数は、しばしば高値である。そのような被験者は誤りを表出するものの、その誤りは初期に与えられた手がかり文には適用可能である。このことは最低限の水準での演繹的推理の正確性を示している。しかし追加された文において、あてはまらない手がかりが続いているにもかかわらず、同じ反応が繰り返される保続反応が引き出されている。例えば未知の単語「プリファ（食べる）」に対し、ある患者は明らかに合致できないにもかかわらず、すべての手がかり文に同一の単語を適用する反応を持続するという以下のような本質的な反応を示した。

手がかり文            患者の反応

1. ほとんどの人たちは 1 日に数回プリファする必要がある。            トイレに行く。
2. 何をプリファすることにとっても気をつかう人たちもいる。            Uh...トイレに行く。
3. 熱いまたは冷たい物をプリファできる。            Uh...uh...トイレに行く。
4. 大きく成長するためプリファする必要がある。            Yeah, そしてあなたは大きく成長するためトイレに行く必要がある。
5. プリファしている時には、食べ物を口に入れ、噛み、飲みこむ。            ...そしてあなたはトイレに行く。

演繹的推論と思考の柔軟性の両者の障害を示す患者たちもいる。これらの患者たちはどの手がかり文にも適合しない誤反応を表出し易い。そして引き出された適合できない反応が、続いていく文においても同様に保続する。このような成績は典型的に、広範囲前頭葉機能障害もしくは、びまん性障害を示す。

#### 無反応/分かりませんという反応

無反応もしくは分かりませんという反応数が増加するということには、様々な原因から生じる。神経学的損傷が無い被験者で、この反応がやや増加する場合は、保守的な反応スタイルを示している。つまり「間違い」を表出したくない、そして多大な推測を必要とし、序盤の手がかりに反応することに気が進まないのである。ある一方で、うつ、疲労、不十分な努力などの非神経構造上の要因が、この得点の増加に関連することもある。また他方において、この得点の増加は、重度の基底核病巣と、発動性の問題を有する患者に生じることもある。これらの患者は、D-KEFS 単語文脈課題を含む、すべての認知課題に対して、最低限の水準の反応しかしない傾向がある。無反応/分かりませんという反応数が多いことは一般的に、連続正反応得点の低成績に関連する。

#### 塔課題 意義と得点の臨床的解釈

達成得点の合計

D-KEFS 塔課題は、難度の高い遂行機能の課題である。この課題における高成績には、複数の基礎的な認知スキルと高水準な遂行機能が必要とされる。この課題によって評価される鍵となる基礎的な能力には、視覚性注意と視空間のスキルが含まれている。この課題に関連する遂行機能には以下のものが含まれている。

- ・空間的プランニング、もしくは移動の前に2回以上の移動した結果を心的に視覚化する。
- ・ルール学習、もしくは最小限の移動回数で塔を建てるためのヒューリスティック方略を獲得する。
- ・抑制、もしくは空間的プランを形成するため衝動的な試行錯誤反応をやめ、効率的な問題解決方略を学習する能力。
- ・認知的な構えの確立と維持、もしくはこの課題における教示のルールを学習し、これらのルールを一貫して各々の問題を解決することに適用する能力。

達成得点の合計は、DKEFS 塔課題におけるすべての成績を代表する測度である。この測度の健常範囲内の得点は、複数の基礎的スキルと遂行機能、特に空間的プランニング、ルール学習、抑制の認知的な能力が高いことを反映していることが多い。この指標における低得点は、基礎的スキルの障害から高水準な遂行機能障害にわたる複数の原因により生じ得る。例えば大きな右頭頂葉局在損傷を有している患者は、重度視知覚障害が原因で、達成得点が低いことが多い。この診断的仮説を検証するため、検査者は視覚性注意と視知覚能力を統合して評価するために特別に開発された神経心理学的検査における被験者の成績を調べる必要がある。

もし被験者の神経心理学的プロフィールが視覚性注意と視空間機能のようなスキルが比較的保たれていることを示している場合、被験者の困難は遂行機能の水準にある可能性がある。空間的プランニングの困難は、被験者の塔課題の成績が低下し始める時から妨害することが多い。D-KEFS 塔課題は、最小限のプランニングスキルを有していなくても初期の2つの項目においては正答でき、その後の問題においては徐々に塔を建てるためにプランニングとルール学習能力が必要とされるように作られている。特別に項目1と2においては、単純な塔を建てるために過度に具体的なアプローチが用いられる。例えば項目1は、単に小さい円盤を大きい円盤の上に置くことによって建てられる。これらの初期の項目は、被験者がこの課題における教示の構えを獲得する機会を与え、これは塔を建てるために初歩的な方略を組み込めたか評価する手段である。項目3と4において課題となっている塔には、いくつかのプランニングが必要とされる。例えば小さい円盤を棒から外し、大きい円盤をその同一の棒に置くことを明確にする必要がある。しかし項目5が開始されると、被験者が最小限の移動回数で塔を建てることに成功するためには、より高度な空間的プランニングとルール学習方略を用いることが必要とされる。もし被験者が最小限の移動回数内で項目5から9における塔を建てることのできるならば、被験者は最低限度の高度な空間プランニング能力を示していることが多い。

被験者が達成得点の合計の測度において低得点であれば、処理測度の分析は、被験者の低得点の基盤にある認知の神経メカニズムを評価するために、より多くの情報をもたらす。

#### 第1 移動時間の平均

この測度は、1回目の移動が早いかもしれないが遅いかもしれないが遂行機能障害の反映であることが多い、2つのモダリティの変数だが、その原因は多様である。この課題の項目における、すべて

の D-KEFS 標準化サンプルの第 1 移動時間の平均は、4.6 秒である。衝動性の困難を有している被験者たちは、1 秒か 2 秒以内で 1 回目の移動をすることが多く、それによりこの測度において高い換算点であることがある。これらの被験者たちは、この項目の問題解決のための意味的な方略を形成する目的で、立ち止まれないことが多く、代わりに試行錯誤の様式の反応に追い込まれる。対照的に、発動性の困難を有している被験者たちは、1 回目の移動を開始するまでに長い時間がかかる反応を示すことにより、この測度において著明に低い換算点であることが多い。加えて、強迫性の傾向を有している被験者たちは、1 回目の移動の前に、各々の項目開始と配置終了ごとに過度に精査し易い。さらに、1 回目の移動に長い時間がかかる反応に、例えばうつ、疲労、不十分な努力などの神経構造以外の要因が関連している可能性がある。

#### 移動ごとの時間比率

この変数は、1 回目の移動のみならず、被験者が各々の移動ごとにかかった時間の平均を分析する手段である。すべての標準化サンプルの平均では、移動に約 3.6 秒かかっており、1 回目の移動の平均は 1 秒以内である。よって健全な機能を有している被験者たちは、比較的一貫して立ち止まり、1 回目の移動と同様にその後の移動からも学習することを示すことが多い。衝動性を有している被験者たちは、1 回目の移動は早いですが、持続性注意障害による混乱が原因で動きがとれなくなり、それにより移動ごとの時間比率が著明に長い。別の衝動性を有している患者たちは、1 回目の移動においてもその後の移動においても早い反応を示している。これらの被験者たちは、早くディスクを切り替え、偶然正しい塔を建てた。このことはより簡単な項目において生じ得る。もしくは努力が無駄になり、その項目の継続に時間を使うのを諦めた。対照的に、軽度な発動性の困難を有している患者たちは、開始時は遅く、一度反応を開始すればペースをつかみ、それにより移動ごとの時間比率は健全範囲内である可能性がある。重度な発動性の困難を有している患者たちは典型的に、その後の移動と同様に、1 回目の移動においても長い時間がかかる反応をする可能性がある。

#### 移動の正確性の比率

この指標は、実施されたすべての項目を通しての移動回数の、それらの項目で必要とされる最小限の移動回数に対する比率を示している。この測度は、被験者が塔を建てるのに効率的な方略と非効率的な方略を使った程度をも評価できる。比率が著明に高い場合、被験者が必要以上に多くの移動をしており、試行錯誤という方略に頼っていることを示している可能性がある。この試行錯誤という方略の結果として、その項目を解くために必要とされる最小限の移動に比べ、かなり多い回数の移動をすることになる。対照的に、1 に近い比率である場合、達成得点の合計が高いことが多く、被験者が入念に計画して反応し、ヒューリスティックな方略を学習できていることの特徴的な指標である。もし被験者の移動の正確性の比率が 1 に近いのであるが、達成得点の合計が低いならば、比率得点は最小限の反応しかしないやり方を単に反映している可能性がある。これは例えば単に、被験者が必要とされる最小限の回数に近いのであるが、少ない不正確な移動をすることである。最後に、移動の正確性の比率の得点が 0 に近いことは、被験者が最小限の反応しかしないことの強い指標である。このような最小限の反応しかしないことは、基底核損傷に続く発動性の問題などの脳構造の要因、もしくは気分、疲労、

努力などの脳構造以外の要因のいずれかに関連している可能性がある。

#### ルール違反をした回数の合計

12-59歳の間の標準化サンプルの被験者のうち約44.4%が、D-KEFS塔課題において1つもルール違反をおかさなかった。対照的に、低年齢群と高年齢群は、すべての実施された項目を通して平均で2つか3つのルール違反をおかす傾向があった。これらの年齢群の被験者においてルール違反の回数が著明に多い場合は、認知的構えの確立と維持が困難であるという徴候である可能性がある。もし各々の項目における1回目の移動でルール違反をおかしたならば、被験者はこの課題における教示に基づく構えを完全に理解し確立できていないことが多い。対照的に、もし特定の項目において適切な移動回数の後にのみルール違反をおかしたならば、被験者はこの課題における認知的構えを確立できるが、認知的構えを維持することの困難を有している可能性がある。後者のルール違反に記憶の問題もまた関連している可能性はあるが、2つのルールが常に提示されているのでそのような問題はあまり多くはない。

#### 項目におけるルール違反の比率

中止基準がすぐに適用となる、つまり3つの連続している誤りをおかしている被験者は、より多くの項目を通過している被験者に比べて、ルール違反をおかす機会が少ない。この比率は、実施された項目数とルール違反回数を比べて、到達水準の多様性を修正している。

#### D-KEFSの得点の解釈

D-KEFSの変数は、反応の正確性、誤りの比率、反応時間を含む。課題の成績の異なる側面を評価している。その測度の種類により、その変数における換算点の解釈が変わる。

#### 換算点の方向性

ほとんどのD-KEFSの測度の換算点において、高い換算点は良い成績に基づいている。このルールは以下のことを反映している測度に適用される。(a) 正確性の得点 (b) 正確性の比率、すなわち誤りが多いと換算点が低い (c) 完遂時間、すなわち項目を解くもしくは条件を完遂する時間が遅いと換算点が低い。しかし、換算点が高くて低くても2種類の測度は、多様な認知的困難を反映している可能性がある。

第1に、対比測度は、換算点が著明に低くても高くても認知的困難の徴候である可能性がある。例えば、D-KEFS言語流暢性課題の対比測度の1つは、語頭音流暢性とカテゴリー流暢性の対比測度である。この対比測度は、語頭音流暢性条件における換算点からカテゴリー流暢性条件における換算点を引き算し、新しい対比換算点 ( $M=10$ ,  $SD=3$ ) に変換することで算出される。この測度における対比換算点が7点以下であることは、カテゴリー流暢性より語頭音流暢性の困難が大きいことを反映している可能性がある。対照的に、13点以上であることは、語頭音流暢性よりカテゴリー流暢性に著明な困難を示している可能性がある。従って、処理の問題の質的な多様性は対比換算点が著明に低いかに著明に高いかによって示される可能性がある。

第2に、条件もしくは項目を完遂した時間とは対照的に、被験者の反応が遅いことを評価す

る特定の時間変数は、ここでも換算点が著明に低いかに著明に高いかによって、認知的困難の種類の多様性を反映している可能性がある。例えば、D-KEFS 塔課題における1回目の移動時間の変数は、実施された各々の項目において被験者が1回目の移動を開始した平均時間を評価する手段である。この測度は、問題解決行動にとりかかる前の被験者の1回目のプランニングの時間を推定できるので興味深い。1回目の移動が著明に遅いもしくは著明に早い被験者たちは、両者ともに認知的困難を有している可能性があるが、原因が異なる。例えば、基底核損傷を有している被験者たちは、発動性の問題が原因で、著明に長い1回目の反応時間を示すことが多く、よってこの測度において換算点が比較的低い。対照的に、衝動性の問題を有している被験者たちは、問題解決のための体系的な方略を立てるために各々の新しい塔課題の後ごとに立ち止まることができないことが多い。代わりに、これらの被験者たちは、試行錯誤の反応の仕方に追い込まれ、よってこの測度において換算点が比較的高い。

### ことわざ課題 意義と得点の臨床的解釈

ことわざは典型的に、深く抽象的な意味を伝達する簡潔で具体的文章である。ほとんどのことわざは、助言、道徳的指針、一般的真理を与える。そのことわざを解釈する処理は、少なくとも2つの広範な認知方略を含んでいる。明示的な層においては、ことわざの個々の単語の特異的な意味を意味の知識から検索し、同時に暗示的な層においては、抽象的原則や概念が個々の単語の意味を基盤にして形成される。明示的な層では、過剰学習された基礎的言語スキルが必要とされ、遂行機能はあまり必要とされない。対照的に暗示的な層では、言語的抽象思考、意味的統合と一般化の高水準の遂行機能が必要とされる。洗練された解釈を形成するため被験者は、特異的な単語の意味を単一のことわざへ統合する必要がある。同時にことわざは、具体例を超えて多くの状況において一般化できる原則である。

ことわざ解釈の困難は、明示的な層と暗示的な層の両者において生じる可能性がある。発達性言語学習障害もしくは後天性基礎的言語障害を有している被験者は、初期の明示的な層でとまどう。これらの被験者たちは、ことわざの具体的意味を理解することの困難を有している。この困難は、ことわざ中の高水準のメタファー分析の開始にも影響を与える。このような基礎的言語障害は、基礎的言語スキルを直接的に評価する検査の成績によって容易に明らかになることが多い。基礎的言語課題が軽度な低成績である被験者たちは、自由回答条件においてとまどうことが多いが、多肢選択条件において高成績であることが多い。重度言語障害を有している患者たちは、両者の条件において低成績である可能性がある。

もし被験者が適切な言語スキルを有しているにもかかわらずこの課題が低成績ならば、高水準の抽象思考が障害されている可能性がある。このような被験者たちは、多くの文章の具体的解釈を表出でき、自由回答条件における正確性得点のみ適切な得点であるが、ことわざ中の単語の具体的意味を変換できないので、これらの文章が伝達している可能性がある抽象的原則を把握できない可能性がある。結果としてこのような被験者たちは、ボーナス抽象得点を獲得できないことが原因で、自由回答条件における達成得点の合計が、比較的低得点であることが多い。この種類の抽象思考障害は、正確性変数のみが適切な得点と、抽象得点のみが低いことに反映されていることが多い。

D-KEFS ことわざ課題と、それに似ているウェクスラー知能検査における下位検査（1991、

1997a) は、帰納もしくはボトムアップな言語的推論スキルを必要とする点において、似た認知機能を評価している。項目における個々の単語の意味は、まずデコーディングされ、次に個々の単語の意味を統合する抽象反応を形成することを必要とする。しかしこれらの2つの課題の間の異なる点は、似ている下位検査がより構造化された形式において言語抽象思考を評価していることである。特に似ている検査の項目は、典型的に2つの単語から構成され、これらの単語の単一の上位カテゴリーを探ることが目的である。対照的にことわざ解釈は、複数単語の分析と統合が必要とされ、複雑であることが多い原則、格言、概念の形成が目的であることが多い。この項目は似ているが水準が異なるという理由のため、似ている下位検査に比べ、ことわざ課題ではより高い水準の帰納的推論スキルが必要とされる。

#### 一般的なことわざと一般的でないことわざの対比

平均以上の言語的知能スキルを有しており、項目1から5までの一般的なことわざに対しては比較的正確で抽象的の反応を生成できるが、項目6から8までの一般的でないことわざに対してはとまどう、高水準の抽象的な思考の軽度な障害を有している被験者たちもいる。このパターンは、一般的なことわざに対する抽象的な意味理解が言語的知識の基盤にすでに十分に埋め込まれている被験者たちに生じる可能性がある。一般的なことわざの解釈は、獲得された語彙の定義に類似している。一般的ことわざの抽象的な意味は、「結晶性」知識と表現される、単語の定義のように十分に過剰学習されている。これらの被験者たちにとって、一般的なことわざの解釈は、新しいことに対する抽象的な思考をあまり必要とせず、主に基礎的言語スキルに関連している。しかし一般的でないことわざに直面した時、これらの被験者たちは、障害されている高水準の抽象化能力に頼らざるを得ない。結果として、一般的なことわざに比べて、一般的でないことわざに対してより具体的な解釈を生成する傾向がある可能性がある。この障害を示す解離が原因で、被験者の一般的でないことわざについての達成測度における標準化得点は、一般的なことわざについての達成測度における標準化得点に比べ、著明に低い。言語的抽象思考の重度な障害を有している患者たちは、病前は平均以上の知的スキルを有していたにもかかわらず、一般的なことわざと一般的でないことわざの両者に対する解釈が困難であることが多い。

#### 正確性得点のみと抽象化得点のみの対比

正確性得点のみにおいて適切な得点プロフィールであり、抽象化変数のみにおいて比較的低得点であることは、被験者がことわざ中の特異的な単語の意味理解については十分な言語スキルを有しているが、具体的な水準を超えた解釈形成ができないことを示している。時にこのパターンは、先天的に平均以下の知的能力である被験者や、病前は平均以上の知的スキルを有していたが軽度な言語的抽象思考障害になった被験者に見られることがある。抽象化得点のみが比較的高得点で正確性得点のみが低得点であることは一般的でないパターンであり、連合弛緩、観念奔逸、過剰で包括的な精神化を含む精神疾患による思考障害を有している患者たちに生じることがある。

#### いいえ/分かりませんという反応と同一の反応を反復する誤り

自由回答条件の中で、検査者によって促された後でさえも、ことわざ解釈に対する推測をし

ない被験者たちの傾向は、複数の要因によって生じる可能性がある。神経構造を含む要因は例えば、基底核損傷後に生じる発動性の問題である。神経構造を含まない要因は例えば、うつや不十分な努力である。この条件の中での多数の同一の反応を反復する誤りは、言語モダリティにおける保続傾向の徴候である可能性がある。

音が似ていることわざを選択する誤りと無関連反応

多肢選択条件における多数の音が似ていることわざを選択する誤りは、一般的に重度の刺激に拘束される傾向を反映している。この種類の障害は、意味に基づくよりもむしろ単語の音の類似に基づいて反応を選ぶ、広範囲な前頭葉損傷もしくはびまん性損傷を有している患者たちに見られることがある。無関連反応数が多いことは比較的先で、(a) 注意がそれた過剰で包括的な精神化をする精神疾患を有している患者たち、(b) 重度の広範囲な認知障害を有している患者たち、(c) 努力が不十分な被験者たちによって示されることがある。

## D-KEFS 検査設計と検査する時の留意事項

### TMT

Lezak は、アメリカ軍の心理学者によって開発された TMT が軍隊個別検査バッテリーの一部だと記した。文献レビューは、初期の参考文献である 1938 年の Partington の業績へ遡ることを見逃している。この課題は、第 1 版は分配性注意検査と呼ばれ、次の版は Partington 迷路検査と呼ばれた。1940 年代を通して、“迷路”版は研究史から消え、TMT 版が出現し始めた。この刺激は、細部の変更を除いて非常によく似ているこの検査の 2 つの版で使われた。この変更は例えば、Partington 迷路検査におけるパート B にきわめて類似している TMT におけるパート B が出現したことである。患者たちの脳損傷の有無を区別するための TMT の有効性について述べている初期の研究は、Armitage によって 1946 年に行われた。Reitan は、Armitage の研究結果について 1955 年に再度研究し、以降この検査は臨床神経心理学の主流の 1 つになった。D-KEFS TMT のために、2 つの伝統的なパートに修正を加える 3 つの新しい条件が開発された。新しい課題は、経験のある著者によって開発された視覚的走査条件と運動速度条件と、Kaplan によって 1970 年に導入された文字順列課題を含んでいる。

D-KEFS TMT は、2 つの代わりに 5 つの条件を含んでいる。主要な遂行機能課題は数字-文字スイッチング条件であり、伝統的なパート B 課題のような視覚-運動順列課題は思考の柔軟性の評価法である。典型的に実施ごとに 30-60 秒のみの時間をかける他の 4 つの条件は、スイッチング課題に取り組むために必要ないくつかの主要な処理の要素を基準データに基づき数量化する際に検査者の役に立つ。これらの基礎的な要素は、視覚的走査、数字順列、文字順列、線を引く運動速度を含んでいる。この方法の中で、臨床的な勘に頼らず、検査者は、スイッチング条件の低得点が、認知的柔軟性における高水準の障害に関連しているか、1 つ以上の基盤にあるスキルの要素の障害か、両者かを経験的に評価できる。

### 言語流暢性課題

Thurstone によって 1938 年に開発された最初の言語流暢性課題の 1 つは、書字の形式の中で語頭音流暢性を評価する手段だった。Heaton と彼の同僚たちは、大規模な標準化データを集め

ることによって、臨床神経心理学的検査としてこの課題を作った。最も一般的に使われている語頭音流暢性課題は、コントロール口頭言語性対連合課題（COWAT）と呼ばれ、Benton と彼の同僚たちによって開発された。口頭の形式の中で語頭音流暢性を評価しているこの課題は、研究と臨床の両者の営みに、最も有益な神経心理学的検査の1つを与えている。COWAT は、特にびまん性前頭葉損傷と左前頭葉損傷に対する感度が高い。Newcombe と Rosen は、脳損傷を有している患者たちについての研究の中で、カテゴリー流暢性課題を導入した最初の研究者たちである。Newcombe は、高度に独創的な課題である2つの意味カテゴリーの間のスイッチングに類似しているカテゴリー流暢性を含む課題も考案した。

D-KEFS 言語流暢性課題には、語頭音流暢性、カテゴリー流暢性、カテゴリー・スイッチングという3つの条件が含まれている。語頭音流暢性課題において、被験者は、特定の語頭音から始まる単語を出来る限り早く60秒ごとの3試行の中で、言うように要求される。カテゴリー流暢性課題において、被験者は、指定された意味カテゴリーに所属している単語を出来る限り早く60秒ごとの2試行の中で、言うように要求される。最後の条件であるカテゴリー・スイッチングは、60秒の間に出来る限り早く2つの異なる意味カテゴリーの間を切り替えて単語を言う被験者の能力を評価するための手段である。D-KEFS 言語流暢性課題は、語頭音流暢性における音声の形式、カテゴリー流暢性における過剰学習した概念、カテゴリー・スイッチングにおける過剰学習した概念の間の移行の中で、努力して流暢に単語を表出する被験者の能力に関連している。多数の処理測度が標準化されている。これらには、条件ごとの正答反応数、条件の間の比較測度、同一単語を反復する誤りとセットを喪失する誤りという誤りの種類、15秒ごとの区間における正答数という時間区間の分析が含まれている。再検査を目的として並行フォームが与えられた。

### デザイン流暢性課題

この課題の初版は、言語流暢性課題に対する非言語の類似課題として開発された。非構造化課題として、被験者は、5分間に、名付けられる形でも落書きでもない出来る限り多くの異なっている模様を描くことを要求される。この課題は、特にびまん性前頭葉損傷と右前頭葉損傷に対する感度が高い。原版の非構造化課題は、例えば名づけられる形と名付けられない形の間と、落書きと落書きでない間の区別などの得点反応についての困難を示した。Regard, Strauss, Knapp は、構造化課題の中で、デザイン流暢性を評価するための独創的な方法を考案した。Regard の課題の中で、被験者に、1つの四角い枠ごとに5つの左右対称に配置されている点を含む四角い枠の列が提示される。被験者は、点を繋ぐことによって模様を描くように要求される。この課題は、より正確な得点反応を提供している。Ruff と彼の同僚たちは、Regard の課題を使って、左右対称でない配置の5つの点と、いくつかの妨害刺激を含んでいるなどの Regard の課題をわずかに修正したいくつかの条件を加えた。Regard の課題と Ruff 図形流暢性課題の両者は、被験者たちに、模様を描くごとに1本から数本の線を使うことを要求している。

私たちが D-KEFS デザイン流暢性課題を計画していた最初の段階では、点を含んでいる四角い枠である Regard の形式と、模様を描くために常に4本の線のみを使う Jones - Gotman, Milner によって開発された別の課題を組み合わせていた。1, 2本の線を使うことで過度に単純な模様を描く被験者たちもいる一方で、より複雑で多数の線を使った模様を描くように努力する被験

者たちもいるが、彼らの総合表出得点が低得点という結果になる。4本の線を使う課題は重要である。なぜならば、被験者たちの中の模様の複雑性を維持することを保証するからである。経験のある著者によって開発された D-KEFS 課題には、新しい条件を含んでいるいくつかの他の修正もしてあり、デザイン流暢性と認知的スイッチングを組み合わせている。

デザイン流暢性課題は、3つの条件を含んでいる。条件ごとに、被験者に、各々が点の配置を含んでいる四角い枠の列が提示され、被験者は、4本の線のみを使って繋ぎ、異なる模様を描くことを要求される。条件1の黒い点条件においては、回答欄は5つの黒い点を含んでおり、被験者は、60秒の中で、点を繋ぐことによって、出来る限り多くの模様を描くことを要求される。条件2の白い点のみ条件において、回答欄は、5つの黒い点と5つの白い点を含んでいる。被験者は再び60秒の中で、黒い点を繋ぐことを抑制し、白い点を繋ぐことを要求される。条件3のスイッチング条件は、被験者が再び、黒い点と白い点の両者を含んでいる回答欄に、黒と白の点を切り替えて繋ぐことによって、模様を描くことを要求される新しい課題である。したがって条件1は、デザイン流暢性の基礎的課題である。条件2は、デザイン流暢性と反応抑制の両者を評価している。条件3は、デザイン流暢性と、認知的柔軟性の両者に関連している。多数のプロセス測度は、臨床家が、この課題における低成績の基盤にある神経認知メカニズムを同定するために役立つ。

### 色-文字干渉課題

Stroop は、言語的干渉効果を研究するため、この古典的な処理を開発した。Stroop 処理によって評価される主要な遂行機能は、一致しないインクの色を呼称する葛藤反応を実現するために、より自動的な言語反応つまり音読を抑制することである。何年にもわたる多くの研究は、出版された臨床検査である少なくとも2つの版のこの課題の派生版を採用してきた。この拡張された臨床検査の標準化は、比較的小規模なサンプル数に基づいていた。Bohnen, Twijnstra, Jolles は、干渉条件にスイッチング処理を加え、軽度の脳損傷に対する課題の感度を高めたことを示した。D-KEFS 色-文字干渉課題のために、言語的抑制と認知的スイッチングの両者に関連している第4条件として、似ている処理が開発された。

D-KEFS 色-文字干渉課題は、高水準の課題において必要とされる主要な要素的スキルを評価するための2つのベースライン条件を含んでいる。条件1の色片の基礎的呼称と、条件2の黒いインクで書かれた色名の文字単語の基礎的音読である。条件3の伝統的な干渉課題において、被験者は、一致しない色のインクで書かれた色名の文字単語を音読することを抑制する必要がある。新しい第4条件を含んでいる D-KEFS 課題は、被験者に一致しないインクの色を呼称することと葛藤している文字単語を音読することの間を交互にスイッチすることも要求している。この条件は、抑制と認知的柔軟性の両者を評価している。D-KEFS 色-文字干渉課題の標準化データは、(a) 各々の項目の完遂時間 (b) 高水準課題の得点におけるベースライン得点の割合についての比較測度、(c) 誤りの無修正と自己修正の測度を与えている。

### D-KEFS 分類課題

経験豊富な著者によって1980年代に開発された D-KEFS 分類課題は、1900年代初期の先行研究、特に Vygotsky の著作と、Goldstein の標準化されていない臨床検査における分類手続きの

使用に基づいている。最初期の分類課題は実物、積み木、トークンを集めたものが使われており、被験者が対象をグループもしくは下位グループに分類する方略の本質を評価できるのは質的な観察のみであった。この初期の課題は、典型的に患者たちが非言語的なルールのみで2, 3, 4通りの方法で分類することを含んでいた。非言語的なルールとは例えば、色、形、大きさである。

D-KEFS 分類課題は、分類手続きの中で多くの新しい刺激デザインの特徴を統合した。最も重要な特徴の1つは、視覚刺激と文字単語の刺激カードを使用していることであり、これにより被験者にカードを分類するために非言語的方略を使うか言語的方略を使うかの選択肢を与える。初期の分類課題が少数の分類ルールと分類概念の統合に過ぎなかったにもかかわらず、D-KEFS は2つのカードのセットを通して16の異なる分類概念を統合している。加えて、自発的分類と構造化分類という2つの分類条件と、多数のプロセス測度が、概念形成と問題解決スキルについての多様な要素を評価する能力を高めている。

正式にはカリフォルニア・カード分類課題と呼ばれる D-KEFS 分類課題初期版の最初の研究は、前頭葉損傷に伴う多様な遂行機能障害を有している患者たちに対する感度を明らかにした。この研究結果は、前頭葉損傷を有している患者たちについての全米精神衛生学会による別の研究において再度研究された。加えて、いくつかの研究が、パーキンソン病、慢性アルコール症候群、アルコール性コルサコフ症候群、多発性硬化症、一側性脳損傷、統合失調症を有している患者たちを含む複数の臨床における患者の保存された遂行機能と障害された遂行機能についての多様なプロフィールに言及することで、この課題の有用性を示した。

D-KEFS 分類課題を開発する中で、私たちは、子どもたちも課題が利用できるようにすることを主な目的として、実施時間を減らし、いくつかの文字単語を変えることで、いくつかの修正をオリジナル版カリフォルニア・カード分類課題に加えた。

D-KEFS 分類課題には、自由分類と分類理解という2つの条件が含まれている。条件1の自由分類においては、被験者に、視覚刺激と文字単語の両者が示されている6枚の混ぜ合わされたカードが提示される。被験者は、可能な限り多くの異なる概念もしくはルールに従って、1つのグループごとに3枚のカードを有している2つのグループに分類し、各々の分類を生成するために用いた概念を説明するよう要請される。各々の2つのカードのセットには、最大で8つの課題になっている分類があり、3つは文字単語による言語的、意味的な情報に基づいており、5つはカードにおける視覚的、空間的な特徴もしくはパターンに基づいている。条件2の分類理解においては、検査者が、同一のカードのセットを、8つの課題になっている分類に従って、1つのグループごとに3枚のカードを有している2つのグループに分類する。検査者が分類した後、被験者は、分類を生み出すために用いられた正答のルールと概念を同定、説明することを試みる。この課題においては、正答か誤答かのフィードバックを決して与えないことにより、繰り返される負のフィードバックという逆効果の可能性を最小化している。さらに、被験者の問題解決の成績は、分類反応正確性と分類概念説明の両者について得点化される。被験者の分類ルール説明についての正式な評価は、概念推論スキルという視点から与えられ、その分析が他の問題解決課題によって実施されることは少ない。自由分類条件において、D-KEFS 分類課題は、神経心理学的検査によって評価されることが珍しい、被験者の問題解決行動の開始能力という遂行機能の側面を評価する手段にもなる。加えて、この課題は、言語、非言語モ

ダリティの両者における問題解決スキルについての評価を与える。最後に、再検査を目的として、この検査の並行フォームが開発された。

## 20 の質問課題

20 の質問課題は、小児も成人も遊ぶ有名な非公式のゲームを、健常の機能を有している小児の概念形成スキルの発達の研究の中で使うため採用した。Levin とその同僚は、閉鎖性頭部外傷を有している子どもたちの神経心理学的研究のために、同一の課題を採用した。Laine と Butters は、慢性アルコール症候群を有している成人の研究の中で使うため、この課題の修正版を開発した。私たちは、この課題の目標刺激の性質、刺激配列におけるカテゴリと下位カテゴリの階層的形式、具体的質問を引き出す注意を転動させる刺激を含むこと、この課題におけるプロセス要素の評価を進めるための多数のプロセス測度に関して、さらに修正版を作った。

D-KEFS 20 の質問課題においては、被験者に 30 の一般的な対象についての絵が描かれている刺激ページが提示される。被験者は、課題になっている不明な対象を同定するための可能な限り少ない数のはいいえ質問を試みる。30 の一般的な対象は、異なっている数の対象を含んでいる多様なカテゴリとその下位カテゴリにまとめることができる。例えば、生物カテゴリは、15 の対象であり、動物は 8 の対象であり、鳥は 3 の対象である。被験者にとって、この課題における最も効果的な問題解決方略は、検査者の回答がはいかいいえかにかかわらず、最も多くの数の対象を除外するはいかいいえ質問をすることである。例えば、もし被験者が 1 回目に「生物ですか？」と聞けば、検査者の回答にかかわらず、半分の 30 分の 15 の対象が除外される。よって、この 1 回目の質問は、抽象的思考の水準を反映している。対照的に、例えば「金魚ですか？」もしくは「鳥ですか？」などの極端に具体的な 1 回目の質問は、少しの対象しか除外できないと思われる。この課題に関連している遂行機能は、30 の対象に示されている多様なカテゴリと下位カテゴリを同定し、検査者の回答にかかわらず、最も多くの数の対象を除外する抽象的なはいかいいえ質問を形成する被験者の能力を含んでいる。いくつかのプロセス測度は、この課題における低成績の基盤にある神経認知メカニズムを解明する際、臨床家の役に立つため、与えられている。

## 単語文脈課題

単語文脈課題は、Edith Kaplan がブルックリン大学の学生であった 1940 年代に、彼女により計画され、構築された。この課題は、Kaplan の輝かしい経歴を通して出版してきた多くの神経心理学的検査の先駆けとなった。著名な発達心理学者である Heinz Werner と協力して開発したオリジナル版課題は、子どもの単語の意味の獲得の本質を研究する手段として設計された。なぜならばこれは、多くの高水準の認知能力に関連しているからであり、この処理は有益な遂行機能課題により明らかにされた。私たちは D-KEFS を小児と成人の両者に使うためオリジナル版を採用した。

D-KEFS 単語文脈課題における被験者の主要な課題は、与えられた文の中の手がかりに基づき、不明な単語が作り上げられているその意味を発見することである。不明な単語ごとに、単語の意味を理解するのに役立つ 5 つの文つまり手がかりが被験者に示される。単語のための新

しい手がかり文が示されても、以前に示された文もともに示されている。単語ごとに示される第1文は、単語の意味についての多義的で一般的な手がかりである。後続している手がかり文は、次第に詳細な情報を与える。被験者たちは、可能な限り少ない手がかり文を用いて不明な単語の理解を試み、後続の手がかり文における項目ごとに正しい反応を述べることを続ける。この課題は、言語モダリティの中の遂行機能と、演繹的推論、複数の情報の統合、仮説の検証、思考の柔軟性のようなスキルを評価する手段である。

### 塔課題

塔課題は、前頭葉損傷を有している患者たちのプランニングと問題解決能力についての研究の中で採用された「脳を悩ませる」ゲームにおける別の種類を示している。短縮版が5-12歳の小児向け検査として標準化が進められた。Humes, Welsh, Retzlaff, Cooksonは、ハノイ、ロンドン、トロントの塔など、成人向けの検査として使われてきた塔課題は、内的整合性、天井効果と床効果など心理測定の特性的問題を抱えていたと記している。D-KEFS塔課題は、課題の心理測定上の特性を改善する修正をしている。例えば、より簡単な項目とより難しい項目の両者を加えることにより、得点の範囲が拡大された。加えて、多数のプロセス測度が示された。

D-KEFS塔課題の素材は、大きいものから小さいものまで大きさの異なっている5枚の円盤と、3本の垂直な棒が立っている板を含んでいる。各々の項目は、事前に決まっている開始地点に、検査者が2から5枚の円盤を置き、塔が完成している絵つまり終了状態を提示することから始まる。被験者に出される課題は、可能な限り少ない移動回数で、3つの棒の間を円盤を移動させ、塔を完成させることである。課題となっている塔を完成させる中で、被験者は、2つのルールを守る必要がある。(a) 1度に移動させることができるのは1枚の円盤のみ。(b) 大きい円盤を小さい円盤の上に置いてはいけない。D-KEFS塔課題においては、正答の問題解決のため、可能な限り最も少ない移動回数は、項目1の1回から項目9の26回まで多様である。この範囲は、床効果と天井効果の両者を最小化している。プロセス測度は、1回目の移動完遂時間、移動回数の合計、項目完遂時間、正答と誤答の塔の最終達成数、ルール違反回数を含んでいる。D-KEFS塔課題は、空間的プランニング、ルール学習、衝動的な反応の抑制、保続反応の抑制、教示のセットの確立と維持を含んでいるいくつかの主要な遂行機能を評価している。

### ことわざ課題

ことわざは、被験者の言語的抽象化スキルについての形式的でない心理状態の検査の中で、質的評価の手段として使われることが多い。ウェクスラー知能検査は、理解についての下位検査に、いくつかのことわざを含んでいる。しかし、これらの項目は、他の種類の言語課題の間に埋もれている。例えばこれらは、社会的習慣についての知識に関連している。利用可能なことわざ解釈についての特異的な測度は無い。1950年代にGorhamは、被験者が彼らの解釈を書くことを要求される形式的なことわざ検査として開発した有益な臨床的検査を提案した。Gorhamは、自発的解釈と選択肢課題というこの課題の2つの版についての検査設計のために、彼の時間を費やした。これらの2つの課題に重なりはあるものの、別々の認知能力を評価できる。しかしGorhamの検査のための標準化は限局的で、いくつかのことわざは時代遅れで

多義的である。公式的にカリフォルニアことわざ課題と呼ばれる原版の D-KEFS ことわざ課題は、1980 年代後半に、概ね Gorham の検査を模範として、いくつかの修正を伴って開発された。

D-KEFS ことわざ課題は、8 つのことわざで構成され、自由回答と選択肢という 2 つの条件の中で表現されている。自由回答条件において、ことわざは、手がかりによる手助けなしで、解釈を口頭で試みる被験者たちに個別に読まれる。この課題は、一般的事物と一般的でないことわざによって構成され、後者は新奇の事象に対する抽象化スキルに多大な要求をする傾向がある。Joel Kramer によって開発された新しい自由回答の得点体系において、反応は以下の項目が独立して得点化される。これらは (a) 抽象レベルから独立している解釈の正確性、(b) 正確性から独立している解釈についての抽象レベルである。包括的達成得点は、各々の解釈に対する正確性得点と抽象得点の両者の合成得点を示している。選択肢条件においては、そこから被験者が最も良い 1 つを選ぶ必要がある 4 つの別々の解釈を伴っている同一の 8 つのことわざが、個別に提示される。各々のことわざについての別々の選択肢のセットは、以下のものによって構成されている。これらは (a) 正確な抽象的解釈 (b) 正確だが具体的解釈 (c) 不正確だが音が類似している反応 (d) 無関連の言明である。この課題における 2 つの条件に与えられている多数のプロセス測度と比較測度は、この言語抽象課題における低成績の基盤にある神経認知メカニズムを同定するのに有益である。

### D-KEFS の得点の解釈

D-KEFS のさまざまな変数のうちには、反応の正確性、誤りの比率、反応時間が含まれている。これらの得点は課題の成績の異なった側面を評価している。その測度の種類により、その変数における換算点の解釈が変わる。

#### 換算点の方向性

ほとんどの D-KEFS の測度の換算点において、高い換算点は良い成績に基づいている。このルールは以下のことを反映している測度に適用される。(a) 正確性の得点 (b) 正確性の比率、すなわち誤りが多いと換算点が低い (c) 完遂時間、すなわち項目を解くもしくは条件を完遂する時間が遅いと換算点が低い。しかし、換算点の高低 2 種類の測度は、多様な認知的困難を反映している可能性がある。

第 1 に、複数の課題成績を対比する指標は、換算点が高得点あるいは低得点の場合、認知的困難の徴候である可能性がある。例えば、D-KEFS 言語流暢性課題の対比測度の 1 つは、語頭音流暢性とカテゴリー流暢性の対比測度である。この対比測度は、語頭音流暢性条件における換算点からカテゴリー流暢性条件における換算点を引き算し、新しい対比換算点 ( $M=10$ ,  $SD=3$ ) に変換することで算出される。この測度における対比換算点が 7 点以下であることは、カテゴリー流暢性より語頭音流暢性の困難が大きいことを反映している可能性がある。対照的に、13 点以上であることは、語頭音流暢性よりカテゴリー流暢性に著明な困難を示している可能性がある。従って、処理の問題の質的な多様性は対比換算点が著明に低いか著明に高いかによって示される可能性がある。

第 2 に、条件もしくは項目を完遂した時間とは対照的に、被験者の反応が遅いことを評価す

る特定の時間変数は、ここでも換算点が著明に低いか著明に高いかによって、認知的困難の種類の多様性を反映している可能性がある。例えば、D-KEFS 塔課題における1回目の移動時間の変数は、実施された各々の項目において被験者が1回目の移動を開始した平均時間を評価する手段である。この測度は、問題解決行動にとりかかる前の被験者の1回目のプランニングの時間を推定できるので興味深い。1回目の移動が著明に遅いもしくは著明に早い被験者たちは、両者ともに認知的困難を有している可能性があるが、原因が異なっている。例えば、基底核損傷を有している被験者たちは、発動性の問題が原因で、著明に長い1回目の反応時間を示すことが多く、よってこの測度において換算点が比較的低い。対照的に、多動性の問題を有している被験者たちは、問題解決のための体系的な方略を立てるために各々の新しい塔課題の後に毎回反応を中断できないことが多い。代わりに、これらの被験者たちは、試行錯誤の反応の仕方に追い込まれ、よってこの測度において換算点が比較的高い。

#### 累積的パーセンタイル順位の方角性

D-KEFS の累積的パーセンタイル順位は、被験者の得た粗点が、標準化サンプルが得た粗点と等しいかそれ以下かを反映している得点である。例えばこの測度は、累積的パーセンタイル順位10%の誤りは、10%の標準化サンプルがおかした誤りと同じ数の誤りかそれより多い誤りか、つまり等しい成績かそれ以下の成績かを示している一方、90%は誤りをおかすことが少ない、つまり良い成績であると示している。

ほとんどの D-KEFS 達成得点の解釈、プロセス得点の解釈、D-KEFS のすべての認知と運動課題バッテリーの結果の統合、脳機能障害の可能性を含む認知的困難のリスクファクターとみなせる干渉の4つの各得点の粗点が変換できる累積的パーセンタイル順位は、誤り測度である。よって誤り測度において、等しいかそれ以下かとは、同じかそれ以上かの誤り粗点を示したことを意味する。いくつかの粗点が累積的パーセンタイル順位に変換できる D-KEFS の各得点は、正確性測度のいくつかの種類を反映している。例えば、抽象的正答反応の数が、D-KEFS ことわざ課題 選択肢条件にある。この正確性測度が等しいかそれ以下かとは、同じかそれ以下かの正確性粗点を得たことを意味している。

#### 解釈の水準

ヒューリスティックな指標として、D-KEFS の教示のような課題解決プロセスを分析した成績は、4つの一般的水準で解釈できる。これは達成得点の解釈、プロセス得点の解釈、D-KEFS のすべての認知と運動課題バッテリーの結果の統合、脳機能障害の可能性を含む認知的困難のリスクファクターとみなせる干渉である。

#### 達成得点の解釈

D-KEFS における課題や条件ごとに、1つ以上の広範囲の達成得点が提供される。この得点自体は、この課題における低成績の基盤にある神経認知メカニズムについての情報を明らかにすることはできず、被験者のこの課題における包括的レベルを推測するための重要な情報を与える。このように達成得点は、被験者がこの課題において高成績もしくは低成績を示したかについての解釈の最初の段階を表現することが多い。Kaplan (1988) が記すように、伝統的な認知

の心理測定課題は単一の達成得点を提供するのみであり、それは経験的に行われてきた被験者の成績の分析の範囲と深度の限界である。

前述のように、いくつかの D-KEFS における課題は、この課題における高水準の条件に取り組むために必要な、独立した、より基礎的な認知もしくは運動スキルのベースライン条件の達成得点を提供する。このベースライン条件の達成得点は、少なくとも2つのやり方で解釈できる。(a) 課題に関連している高水準の遂行機能の要素となる基礎的スキルそれ自体として解釈する。(b) 評価報告書の認知機能欄に記載することができる、基礎的スキルそれ自体の他の機能とは分離している測度として解釈する。例えば、D-KEFS 色-文字干渉課題の単語音読条件は評価報告書の2つの別の欄において解釈できる。(a) 高水準の干渉条件のためのベースライン測度として遂行機能欄において解釈できる。(b) 音読速度そのものの課題として言語欄において解釈できる。別の例は、D-KEFS TMT の運動速度条件である。この課題の成績は (a) スイッチング条件のためのベースライン測度として遂行機能欄において解釈できる。(b) 線を描く運動速度そのものの基礎的な課題として運動欄において解釈できる。

### プロセス測度の解釈

認知評価のためのプロセス評価の核心は、課題成績の特異的な側面を評価するための分離した多数の測度を使うことである (Delis et al., 2000; Kaplan, 1988; Kaplan, Fein, Kramer, Delis, & Morris, 1999)。この測度は、要素的なスキル、問題解決方略、反応の一時的側面、複数の成績を対比している測度、多様な誤りの種類を含む、標準化データの広範囲の認知項目を提供する。

プロセス測度は評価の重要な部分である。なぜならば被験者の包括的達成得点の基盤にある神経認知メカニズムを同定することが多いからである。例えば、患者の認知課題における達成得点が低い、構えを喪失する誤り数が多い場合である。この患者の困難の基盤にあるメカニズムは、認知的な構えの確立と維持である可能性がある。対照的なのは、別の患者が同じ達成得点であっても、同一の反応をかなり多く反復する誤りをおかす場合である。この患者の困難の基盤にあるメカニズムは、保続傾向である可能性がある。よってプロセス測度は、患者の神経認知機能障害の性質について最も明確な視点を提供することが多い。D-KEFS の教示は、遂行機能課題の広範囲の体系的なプロセス評価を組み入れた最初の試みの1つを体現している。

健常な被験者たちのいくつかのプロセス測度の中に、特定の誤りの種類があり、それが標準化サンプルの中で心理測定できる特性を背景に持ついくつかの粗点を生成している。例えば範囲の限界やゆがんだ分配である。しかし特定の同質な患者群は、同一のプロセス測度にとりえられる課題の成績の種類を示す傾向がある。この患者サンプルの結果は、評価の教示の重要性を含む、この測度の臨床との結びつきを強調している。加えて、この項目によって心理測定できる特性は、特定の患者群の広範囲の粗点であることを強調している。

### DKEFS のすべての認知と運動課題バッテリーの結果の統合

十分に訓練され経験豊富な検査者は、低得点が示される認知障害の解釈の結論をすぐ出さないことである。むしろ経験豊富な臨床家は第一に認知障害が、ある成績の良い能力により大きく影響を受ける能力領域の評価を主目的として作られた複数の検査を通して、一貫して明らか

になるかを包括的に評価する。加えて、経験豊富な検査者は、被験者の認知能力の高低についての全体的プロフィールが、特異的な患者群に見られる典型例か、多くの臨床で見られる障害と照合しても非典型例かを評価する。

どんな検査も同様であるけれども、D-KEFSの結果は、被験者に実施されたすべての認知と運動のバッテリーと常に統合されている必要がある。D-KEFSは特に、被験者の得点の内的一貫性とプロフィールの有効性を検査者が評価するのに役立つ。なぜなら複数の標準得点は基礎的な要素であるスキルと高い水準の認知能力の両者のために提供されるからである。例えば、もし被験者がある課題のベースライン条件において低得点を示し、同じ課題の高水準の条件において高い換算点を示すならば、このプロフィールはほとんどの脳損傷を有している患者と照合しても非典型であり、神経構造以外の要因が課題成績に影響を及ぼした可能性がある。

#### 認知的困難のリスクファクター

別の十分に訓練され経験豊富な神経心理学者の特徴は、脳損傷を反映している認知課題の低得点の解釈の結論をすぐ出さないことである。認知的困難は、神経構造の損傷かつ/もしくは神経構造以外の要因を含む多くの原因により生じ得る。例えば認知障害の神経構造の原因疾患は、遺伝に基づく神経発達障害、出生前のアルコールなどテラトゲンへの暴露、重度の出生時外傷、特定の発達性学習障害、頭部外傷、脳血管障害、無酸素症、特定の種類の薬物乱用、環境により生じる神経毒への暴露、慢性糖尿病による腎機能障害など特定の全身に影響を与える機能障害、アルツハイマー病のような進行性認知症を含み、人生全体を通して生じ得る。例えば、うつ、不安、強迫性思考、痛みの症状、身体症状、睡眠不足と疲労、特定薬物、一貫しないもしくは不十分な努力、詐病を含む神経構造以外の要因は、認知課題の成績へ負の影響を及ぼす。

遂行機能課題は、神経構造の損傷と神経構造以外の要因の両者が認知課題に及ぼす影響に対し特に感度が高い傾向がある。遂行機能課題が脳損傷に対し感度が高いことが多い理由の1つは、一般的にこれらの課題では、基礎的な認知スキルと高水準の遂行機能の両者において高い能力が求められるからである。結果として、原因の性質と領域の質的な差異にもかかわらず、多様な脳領域の損傷により遂行機能課題の成績低下が生じ得る。例えば、側頭-頭頂葉損傷では、視知覚や言語などのより基礎的な認知スキルの成績低下が生じる可能性があり、この成績低下には、基礎的なスキルによる影響を受ける特定の遂行機能課題を含む課題の成績が含まれている。加えて、前頭葉損傷では、概念形成など特定の高水準の認知能力の成績低下が生じる可能性があり、結果として特定の遂行機能課題における成績低下が生じ得る。基礎的な認知能力と高水準な認知能力の両者についての多数の測度がD-KEFSによって提供されており、被験者に実施されたすべての認知と運動のバッテリーの統合された結果は、被験者の神経心理学的課題における低成績を説明するための多様な神経認知の仮説を立てるため臨床家にとって特に役立つことができる。

別の経験豊富な神経心理学者の特徴は、もし神経認知障害が疑われるならば、障害を特定の脳解剖部位に結び付けることである。

例えば、遂行機能障害は、前頭葉損傷を示すことが多く、前頭葉以外の損傷もそのような高水準の障害に影響を与える可能性がある。例えば、頭頂葉は認知的スイッチングに重要な役割

を果たす (Posner, 1990).

遂行機能課題の成績は、神経構造以外の要因の影響を受け易い。そのような要因は、多大な認知的努力の維持が必要とされる課題に大きな影響を及ぼす傾向がある。これは遂行機能課題全般の特徴である。経験豊富な臨床家は常に神経構造以外の要因が被験者の得点プロフィールに与える影響を考慮している。そのような要因が存在すると以下の結果になる。(a) 結果が課題の類似した測度において一貫して明らかになる。(b) 高水準の課題と対応する基礎的な認知スキルを評価しているベースライン条件における低い標準得点のような非典型パターンの得点。(c) 再評価において一貫しない得点。

#### 患者群と個々の患者の遂行機能プロフィールの対比

私たちの D-KEFS についての研究では、各々の課題によって提供される高水準の認知能力の多数の測度において前頭葉損傷患者群が、困難を有している傾向があることを指摘している。例えば、D-KEFS 分類課題の初期版についての最初の研究により、前頭葉損傷患者群は、対照群との間にこの課題の多くの高水準の測度において、著明な差異があることが分かった。この得点の差異は、概念形成と問題解決能力の多くの側面における困難を示している (Delis et al., 1992)。しかし、この課題の結果から、各々の患者たちにおける遂行機能の高い能力と低い能力による違いが明らかになるプロフィールに示されるように、各々の症例による異なった推測が得られる。プロフィールの差異は、部分的に生じる。なぜならば、前頭葉損傷患者群は、原因疾患と損傷部位について同一であることが少ないからである。例えば、脳血管障害と腫瘍、右半球と左半球の前頭葉、前頭前野と後部前頭葉、皮質と皮質下の前頭葉である。実際、前頭葉は、脳の 3 分の 1 を占めているので、実質的に異なった神経病理を有している患者たちがしばしば単一の患者群に分類される。私たちの分類課題の研究においては、前頭葉損傷を有している何人かの患者たちの個々のプロフィールは、様々な対象者の群平均値の分析において 1 つのまとまりを示さなかった。この研究の結果は、遂行機能における多数の側面を評価することの重要性を示していると思われる。なぜなら多くの測度において、症例群研究によって差異が生じたからである。多数の D-KEFS における測度は、一人ひとりの患者の遂行機能プロフィールの差異を描くのに重要であり、前頭葉損傷群における類似した原因疾患と神経解剖上の損傷部位の下位グループの差異を描く可能性もある。

微細な遂行機能障害を評価する特別な目的で作られている D-KEFS の様々な測度の得点において、類似した結果が得られる。例えば、D-KEFS デザイン流暢性課題の研究において、前頭葉損傷群は 3 つの条件を通して、対照群に比し、新しいデザインの生成が少ない (Baldo, Simamura, Delis, Kramer, & Kaplan, 2001)。さらに、ある患者群は、この課題におけるスイッチング以外の条件の成績に比し、スイッチング条件における著明な困難を示していない。しかし、我々の研究における多くの別の患者群は、スイッチングにおいては選択的困難を示しているが、スイッチング以外の条件においては困難を示していない。2 章の症例を参照。この症例の結果は 3 条件を通して临床上使用することの重要性を示す。

#### 全般的な検査留意事項

以下の勧告は D-KEFS を含む心理検査全般の使用に適用できる。

## 検査環境

妨害もしくは干渉の可能性を最小化するために、この検査は静かで、適度に明るく、十分に換気された部屋で実施される必要がある。原則として、検査時は、検査者と被験者以外は同室してはいけない。家具と検査器具は、被験者に記録用紙と検査者の刺激冊子のページが見えないように配置する必要がある。一部の修正反応は記録用紙に記載されているが、被験者が読みにくいように極小のフォントサイズで印刷されている。

## 信頼関係の確立と維持

検査者と被験者間の協力関係は、すべての評価場面において重要な部分である。受容的で恐怖を与えない接し方は信頼関係を促進すると思われる。信頼関係は多数の手段によって形成される。

第1に、実施されるD-KEFS課題の基礎的な手順の理解を通して、課題のペースをさまたげることなく、検査者は被験者と関わることができる。実施の詳細を熟知することによって、検査者が刺激冊子もしくは記録用紙における教示文を読んだり、被験者の反応を記録したりするため、ぎこちない停止をすることなく、最大限の注意を被験者に向けることを可能にする。

課題開始時に課題についての短い導入をすることで被験者が課題を理解しやすくし、被験者が安心することに役立つと思われる。多くのD-KEFS課題はゲームに似た形式なので、検査者は以下のように言うことができる。

「今日はこれから一緒に面白いことをしましょう。ベストを尽くす努力をすることが大切です。私たちがすることのうち、いくつかは簡単だと思います。ゲームのように思えることさえあると思います。別の部分は少し難しくなると思います。すべて正しく答えようとしなくても大丈夫です。ベストを尽くしてください。」

もし被験者が、課題について誤解したり、なぜこの課題が必要なのか質問したりするならば、恐怖を与えず、誠実な方法でこれについて説明する必要がある。

一度課題が開始されたら、検査者は確実なペースを維持する必要があるが、被験者の気分の変動、覚醒レベル、協調性に常に注意を向ける必要がある。

被験者の認知能力を最も正確に評価するためには、検査者は被験者の最も高い成績を引き出す努力をする必要があり、そのためには第1に、被験者の課題についての理解を確実なものにする必要がある。もし被験者が、混乱を示している、もしくは課題を理解していない様子ならば、再び、さらに詳細に教示することができる。

検査者の熱意と関心は、被験者が課題を通して関心を維持するのに役立つことができる。常に励ますことが適切である。もし被験者が課題の低成績に気づくならば、以下のような一般的な再確認の言葉が、被験者の努力の継続を励ますと思われる。

「これは多くの人にとって難しいです。」もしくは「ベストを尽くしてください。」

## D-KEFS 開発意図

D-KEFSの研究と開発は、10年以上の期間にわたった。開発段階には、初期版の課題デザイン、健常な機能を有している被験者と脳損傷を有している患者への試案版課題、改訂版課題デ

ザイン、300人以上の小児と成人への試用の研究、さらなる改訂版課題デザイン、最終版の全国標準化の研究も含まれている。私たちは、客観的な検査を構築する意図を持ってこの計画に乗り出した。

#### 歴史的視点

人間の脳の3分の1以上を占めている前頭葉は、人間の創造性と高水準の遂行機能の主要な脳局在だと考えられている。前頭葉皮質の薄さと複雑性にもかかわらず、重要な認知機能を担っており、これらの機能を評価する特別な目的のため使用される検査は少ない。使用されている多くの臨床的検査は1940年代もしくはそれ以前に開発された。長期にわたって高頻度で使用される心理測定検査は、検査設計の純粋性と臨床で使用できることが証明されている。これらの検査は、神経心理学、認知心理学、脳科学の革新的な研究に先行して開発されたにもかかわらず、脳と行動の関係性についての莫大な知識の蓄積を生み出した。このように、現存している検査のデザインは、60年間の研究と臨床実践にわたって洞察と知識を生み出すのに役立つてきた。D-KEFS計画の主要な目的の1つは、拡張された知識による協調原則と手続きを新しい遂行機能検査セットに組み入れることであった。

#### 総合

D-KEFS計画チームの主要な目的は、心理学者に、複雑な認知の多数の機能領域をより包括的な方法で評価するため、より大きく多様な遂行機能検査に必要な道具一式を提供することであった。3つの一般的な種類の課題がD-KEFSに含まれている。(a) 私たちが開発した比較的新しい課題。(b) 過去の実験的な研究において使われていた課題を修正し、臨床検査に標準化したもの。(c) 既存の臨床検査を修正したもの。D-KEFSの各々の課題と歴史的な文脈は検査者マニュアルの2章において述べられる。

いくつかの課題デザインの原則が、私たちの新しい課題と既存の課題の修正の両者の開発を導く。

#### 認知過程アプローチ

遂行機能課題のゴールドスタンダードであるウィスコンシンカード分類テスト(Heaton, Chelune, Talley, Kay, & Curtiss, 1993)を除いて、高水準の認知機能についての多くの既存の臨床検査は、各々の課題において単一の総合的達成得点を生成する。Kaplan(1988)が痛烈に主張するように、認知検査の成績を量的に示すため、単一の総合的得点を使用する方法は、その課題において高成績をおさめるために必要な認知機能のさまざまな本質を覆い隠す。単一の総合的得点の方法は、特に遂行機能課題において問題となる。なぜならば、このような課題は典型的に基礎的な役割を担うスキルと高水準の認知スキルに関連しているからである。患者たちはかなり多様な原因により遂行機能課題において低得点となり、多くの既存の検査における単一の得点は、障害の神経認知メカニズムをとらえるための有益な情報を生成することができない。

D-KEFS課題は、認知過程アプローチを含んでいるので、高水準の認知課題における機能要素を評価できる。D-KEFSでは、2つの種類の過程要素を独立して測定できる。(a) 特定の課

題に必要とされる高水準の遂行機能に関連している基礎的な認知スキル。(b) 特定の課題の高成績に必要な多数の高水準の認知機能。

独立している基礎的なスキル

初期の遂行機能の基盤にあった神話は、この課題における低成績は、前頭葉機能障害を直接示しているということである。この課題で必要とされる認知的能力についての一義的解釈は、この視点の誤りを明らかにする。この課題における高成績は常に、注意、知覚、言語などの基礎的な認知スキルと、概念形成、抑制、プランニング、認知的柔軟性などの高水準な認知能力の協調を必要としている。遂行機能課題における低成績は、低水準から高水準な認知機能までのあらゆる認知処理の段階において生じ得る。加えて、基礎的な認知能力に最大の影響を与える前頭葉以外にも、著明な遂行機能障害を生じ得る。遂行機能課題開発の1つの挑戦は、低成績の原因が基礎的な認知スキルか高水準な遂行機能障害かを判断するための厳密な経験的手段と同様のものを提供することである。

D-KEFS の TMT は、遂行機能課題の成績に影響を与えている独立した基礎的な認知的要素のために特別に作られた課題の例である。この課題は、元々は Partington (Brown & Partington, 1942; Partington & Leiter, 1949) によって開発された古典的な課題と、アメリカ軍の心理学者が使っていた軍隊個別課題バッテリー (1944) と、Halstead-Reitan 神経心理学バッテリー (HRNB; Reitan & Wolfson, 1993) の修正版である。

伝統的な TMT のパート B の核心は、視覚-運動系列課題の認知的柔軟性を評価することである。パート A は、スイッチングを除いた文字数字順列というパート B の主要な要素を評価するための重要なベースライン測度である。しかし他のいくつかの重要な処理要素もまた、パート B 課題の成績に関与しており、これらの要素は特異的に独立しておらず、伝統的な検査においては評価されない。例えば臨床家は、運動の問題もしくは視覚走査の困難が TMT の特にパート B における低成績に関与した可能性があると一般的に推測していることが多いが、この印象は単なる「臨床的な予感」に過ぎないことが多く、経験的に裏付けられていない。

加えて、視覚的走査と運動速度はパート B 文字系列課題における別の重要な要素である。スイッチングの問題でなく、アルファベットを並べることの発達性の基礎的言語スキルの問題という原因によりパート B が低成績である被験者もいる。これらの被験者たちは、アルファベットを暗唱できるが、常に始めから終わりまですべてのアルファベットを言うか歌うかできない。これらの被験者たちがパート B に取り組む時、彼らは数をつないだ後ごとに、次の目標文字に到達するまで、アルファベットを始めから声に出さず暗唱する傾向がある。このアルファベットの暗唱の繰り返しの結果、スイッチング課題を完遂するため著明に長い時間がかかり、低成績となる。しかし、これらの症例のパート B における障害メカニズムは、高水準の認知的柔軟性の障害よりむしろ、文字系列の基礎的障害に関連している傾向がある。

D-KEFS における TMT 課題は、スイッチング課題における高成績に寄与する4つの主要な基礎的スキルについての厳密な測度を提供している。これらのスキルには、視覚的走査、伝統的な試行 A 課題のような数字系列、文字順列、運動速度が含まれている。この方法によって臨床家は、スイッチング課題における低成績が高水準の認知的柔軟性に関連しているか、かつもしくは、この課題に関連づけられる1つ以上の基礎的な要素的スキルに関連しているかを経験的

に評価できる。

#### 独立している高水準のスキル

初期の遂行機能検査の別の基本的通念として、各々の課題ごとに単一の高水準の認知機能に関連づけられるという考え方があった。実際に、ほとんどの遂行機能課題が高成績のためには、いくつかの高水準の認知能力を必要としている。例えば一般的な概念形成課題は (a) 努力と新しい思考の開始 (b) 目標刺激の配列の間から一般的な特徴や属性を取り出す (c) 新しいものを把握するため1つの概念的関係を捨てる思考の形成 (d) 新しいものを把握するため1つの概念関係を捨てる思考の柔軟性である。前述のように既存の多くの遂行機能検査における単一の総合得点法は、単一の指標に入れ込むことで、別々の高水準の能力による寄与の多様性を損なっている。D-KEFS 検査は課題ごとに、すべての成績に対する複数の高水準の認知機能による寄与の関係性を最大限に評価している。D-KEFS においては、高水準の認知機能の特異的な類型が多様な比較測度によって操作的に定義され、標準化データがこれらの指標に提供される。例えば D-KEFS 分類課題は、いくつかの概念形成と問題解決スキルの主要な要素を評価している：

- ・ 問題解決行動の開始
- ・ 言語的な概念形成スキル
- ・ 非言語的な概念形成スキル
- ・ 概念の行動への転換
- ・ 概念関係の抽象的な表現
- ・ 認知的柔軟性
- ・ 行動反応の柔軟性

D-KEFS におけるこれらの複数のプロセス測度は、臨床家にとって以下のように役立つ可能性がある。(a) 患者ごとの遂行機能における保存された機能と障害された機能のプロフィールについて述べること (b) 遂行機能課題ごとに患者の低成績の基盤にある可能性がある神経メカニズムを同定すること。

#### 課題の感度を高めること

新しい D-KEFS 検査の設計と伝統的検査の修正の1つの主要な目的は、一般的に言うと軽度脳損傷、特に前頭葉を含む損傷への感度を高める可能性のある特徴もしくは課題の条件の追加であった。これらの検査設計の例は、以下を含んでいる。(a) スイッチング条件 (b) 具体的もしくは刺激に拘束された反応を引き出す捕捉刺激 (c) 課題における処理の負荷を増加させる過程。

#### 認知的スイッチング

前頭葉によって寄与される遂行機能の特質の1つは、認知的柔軟性もしくはセット転換である。この能力は、被験者が新しい反応を生成するため、以前の反応をやめるのに役立つ。人類への主要な寄与の1つは、創造的思考に関与している精神の自由である。Milner (1964) の記

すように、前頭葉損傷を有している患者たちは、以下の課題において困難を示す傾向がある。それは「常に環境変化に直面することによって反応の転換を必要とされている (p. 331) .」課題である。2つの最も感度の高い伝統的遂行機能課題である TMT と WCST が認知的スイッチングに重きを置いているのは偶然ではない。

認知的スイッチング課題は、D-KEFS 検査において設計され、加えられた新しいスイッチング条件によって、軽度でも前頭葉機能障害を検出する大きな臨床的有用性を提供することができる。例えば、伝統的ストループ課題 (1935) 以降修正された D-KEFS 色-文字干渉課題は、3つの伝統的な条件によって構成される。(a) 色名呼称 (b) 黒いインクで書かれた色名单語音読 (c) 被験者が、単語が書かれた葛藤するインクの色を呼称するために、色名单語を音読する自動的反応を抑制する干渉条件。D-KEFS のため第 4 条件が開発された。この条件のため葛藤刺激が再び被験者に提示されるが、ここでは葛藤するインクの色を呼称することと、実際の単語を音読することの間のスイッチングが必要とされる。言語流暢性課題とデザイン流暢性課題においてもまた、D-KEFS のために新しい認知的スイッチング条件が開発され、D-KEFS TMT においては伝統的スイッチング過程が保持された。加えて、D-KEFS 分類課題においては、2つのカードセットに分類する時、最大で 16 の異なる概念的ルールを同定し、遂行する幅広い認知柔軟性が必要とされる。

私たちの予備調査において、新しいスイッチング条件は、スイッチング条件以外の D-KEFS 課題が健常の成績である下位グループの患者たちが有している軽度の遂行機能障害を明らかにすることができると分かった。この調査において、高度に知的な高年齢群 (IQ=120) による D-KEFS デザイン流暢性課題の成績は、軽度の認知障害の開始の徴候を示していた。ある被験者は、スイッチングでない最初の 2つの条件において、条件 1 においては黒い点のみ、条件 2 においては白い点のみを繋ぐことによって 4本の線のデザインを描く能力は、80歳群の平均以上であった。特に条件ごとの 60秒間において、黒い点のみを繋ぐことによって 9のデザインを描くことができ (年齢群換算点=13)、白い点のみを繋ぐことによって 10のデザインを描くことができた (年齢群換算点=13)。しかし条件 3 において、黒と白の点々の間を常にスイッチングして 4本の線のデザインを描くことが要求された時、全く描けなかった (年齢群換算点=4)。興味深いことに、前年この被験者の成績は、この課題のスイッチングを含む 3条件すべてにおいて健常であった。よって D-KEFS デザイン流暢性スイッチング課題は、高度に知的な被験者であっても早期の軽度の障害を明らかにする可能性がある。

#### 捕捉刺激

主に前頭葉が寄与する別の古典的遂行機能は、抽象的で創造的な思考に関与して、その場の環境から自由になるために、反応を抑制する能力である。前頭葉損傷を有している患者たちは、高水準の課題を遂行するため、その場の環境から注意を向け直すことの困難を有していることが多い。この種類の困難は、高水準の精神活動から注意がそれることがある軽度の障害から、患者の行動が顕著な刺激に拘束されている重度の障害まで多様である。例えば反響行動に見られる、検査者による行動の模倣を抑制できないことである。

軽度の刺激依存的行動に対する D-KEFS 検査の感度を高めるため、いくつかの課題に自動的反応を導き出す捕捉刺激を加えた。これらの刺激は被験者の注意を引き、高水準の精神活動か

らそらし、知覚的に顕著な刺激に興味を引くことによって、より自動的で努力の必要ない反応にいざなう。例えば、D-KEFS TMT スイッチング条件において、被験者は、数字と文字を順に繋ぐ代わりに、伝統的な点繋ぎ課題を遂行するように要求される。この D-KEFS 版スイッチング課題において、刺激ページの象限ごとに 2 組の捕捉刺激が戦略的に置かれている。例えば、B から 3 まで繋がりと同じの経路上の、3 のすぐ近くに 4 が書かれている。もし被験者が刺激に拘束される反応をし易い場合、4 との 3 空間的近接は、かなり抵抗し難いことが多く、被験者は数字のみを繋ぐより自動的な反応をすることが多い。これはセットを喪失する誤りとなる。捕捉刺激を含んでいる他の D-KEFS 課題は、刺激配列に顕著な特徴が加えられ、より具体的な 1 回目のはいいえ質問を被験者から引き出す、20 の質問課題である。そして知覚的に類似しているが不正確な代替が選択肢に加えられたことわざ課題である。

#### 処理される要求のレベルを高める

軽度の遂行機能障害の検出を最大化するため、伝統的な類似の臨床検査よりも、D-KEFS のプロセス要求は高められた。例えば、D-KEFS 分類課題において、カードのセットを分類するため被験者は最大で 16 の異なる概念ルールを同定することが要求される。ほとんどの伝統的な概念形成の検査が被験者たちに同定することを要求している概念の数は、これより著しく少ない。D-KEFS TMT の空間的走査における要求のレベルは、条件ごとの刺激配列を繋がっている見開き 2 ページに拡大することにより高められた。次の目標を探す中で、2 ページを走査するために、被験者たちは多大な心理的努力が要求されることは、数字と文字の 2 つのシンボルの間でスイッチングすることを試みることに向けている認知的努力を消耗させることができ、これによりセット転換の微細な障害を検出するための機会を増やすことができる。新しいスイッチング条件もまた、注意を転動させる刺激を加えて、処理される要求のレベルと検査の感度を高めたとと言える。

#### 高められた天井効果、低くした床効果

何年にもわたって、病前並外れて認知能力が高かった患者たちが有している軽度の障害に対する感度が低いという一般的な批判が、伝統的な神経心理学的検査に向けられてきた。賢い被験者たちに試みたいいくつかの検査は、中等度の脳損傷を有している被験者たちにとって難し過ぎた。新し神経心理学的検査を開発するための主要な試みは、機能のスペクトラムの両端についての有益な情報をもたらした。理想的には検査は、軽度の認知障害を有している並外れて賢い被験者か、重度の脳損傷と機能障害を有している被験者かにかかわらず、臨床的な結果を提供すべきである。

D-KEFS 検査の設計に加えられた試みは、8 歳の子どもたちと 80 歳以上の成人の両者に使用できることである。

D-KEFS の多くの課題において、高められた天井効果は特徴の自然な結果であり、課題を加えられた条件は課題の感度を高めた。例えば、いくつかの D-KEFS 課題のために開発された新しいスイッチング条件は、最も知的な被験者たちにさえ実施できることを示している。

スペクトラムのもう一方における、D-KEFS 課題に組み込まれている低められた床効果は、重度の脳損傷を有している被験者たちのためのものである。拡大的な予備調査は、検査が可能

な脳損傷を有している被験者たち，一般的に言うとは課題に取り組むことができ有益な情報を生み出すことができる被験者たちを確定するために実施された。予備調査の結果として，いくつかの課題は軽度から中度の脳損傷を有している被験者たちにとって難し過ぎることが明らかになり，除外された。最後の課題選択において，より簡単な課題が，検査における床効果を低くするために含まれた。例えば，D-KEFS 塔課題において，被験者たちは，目標の塔を再現するために，特定の教示のルールを守りながら，様々な大きさのディスクを棒の上に置くことを要求される。例えば，大きなディスクは，小さなディスクの上に置くことができない。最初の数項目は，1 から 3 回の移動が含まれている具体的な問題解決の方略を用いて解ける。これらの単純な項目は，この課題における床効果を低くするのみならず，被験者がこの課題における教示の構えを獲得することに役立つ。徐々に複雑性を増している D-KEFS 塔課題における最後の項目は被験者に，正しく建てるために最も少なくとも 26 回の移動を要求しており，並外れて賢い被験者たちでさえ適用可能な課題である。多くの標準化されている検査のように，初期から中期の項目に取り組んでいる被験者の負荷を最小化するために中止基準と時間制限が含まれている。

D-KEFS 分類課題は得点範囲の両端への拡大も示している。この課題は，明白で一般的な概念から微細で一般的ではない概念まで様々な難易度の分類原則もしくはルールを被験者が同定する能力を評価する手段である。分類原則もしくはルールとは例えば，カードの縁における曲線/直線カーブである。この概念の難易度の範囲は，脳損傷を有している被験者たちに対する床効果と，病前に高い認知能力を有していた被験者たちの天井効果を最小化することに役立つ。

多くの遂行機能検査における課題教示は何らかの複雑性を有している必要があり，主にその理由はこれらの検査は高水準の認知能力の評価を意図しているからである。例えば，D-KEFS 言語流暢性課題における語頭音流暢性条件では，被験者は特定の文字で始まるが，人名，地名，数を含まない可能な限り多くの単語を言うことを要求される。この課題を含む，いくつかの D-KEFS 課題において，複数の作業を同時に行う教示を理解し，記憶するのに役立つために，特定の課題のための教示の要約が課題を実施中は常に被験者に提示される。この方法において，常に被験者たちは課題の教示についての記憶を活性化できる。加えて，被験者たちが課題の教示を理解しにくいと思われる時は，標準化された促しが検査者たちによって与えられることが多い。これらと他の手順が，床効果と課題の評価の誤りの両者を最小化するために，D-KEFS 課題の実施に含まれている。

#### 遂行機能における言語・非言語的な測度の直接比較

数百年にわたる脳科学と神経心理学の研究は，脳には言語と非言語の認知機能の区別があると示してきた。つまり，特定の脳の領域が選択的に損傷されると 1 つのモダリティ処理が他のものより損傷されると言える。この研究の結果と一貫して，いくつかの研究の結果は，ある種の遂行機能を担う脳組織が非対称である証拠を示している。例えば，左前頭葉は言語流暢性に関与して主要な役割を果たす一方，右前頭葉はデザイン流暢性において主要な役割を担う可能性がある。この研究は遂行機能課題が，言語と非言語モダリティにおける高水準の認知機能に関与することの必要性を強調している。

言語と非言語における遂行機能を評価するため設計されてきた既存の臨床検査は典型的に，

別々の研究室において標準化され、多様な年齢範囲、年齢群、換算点の技術について小規模な標準化データしか生成しなかった。結論として、言語と非言語の課題における標準得点を直接比較することは困難である。

D-KEFS は、主に言語か非言語における遂行機能を評価するいくつかの課題を含んでいる。これらの課題の標準得点は、直接比較できる。なぜならばすべての課題は、同一の全国グループにおいて標準化されているからである。主要な言語の遂行機能課題の例は、言語流暢性課題、ことわざ課題、単語文脈課題を含んでいる。主要な非言語の遂行機能課題の例は、デザイン流暢性課題、塔課題、分類課題を含んでいる。分類課題は、同一の課題内において、言語と非言語の両者の問題解決の評価を提供するユニークな課題である。

#### 創造性の喪失：学童期の高水準の認知機能を評価することの重要性

過去数十年にわたって、成人の神経学的疾患を有している患者たちに対する神経心理学的研究は、前頭葉損傷を有している患者たちが、知能検査と、読字や書字などの他の基礎的な認知スキル検査において健常の成績を示すことが多いという驚愕させる結果を一貫して明らかにしてきた。この結果は、前頭葉損傷を有している患者たちを特徴づける高水準の抽象的で創造的な思考の障害について述べるための遂行機能検査の数多くの臨床的な使用法の発見を神経心理学者たちにもたらした。この発見はまた、伝統的な IQ の得点と学力テストに、ある人の認知能力のすべてのスペクトラムを評価するためには明白な限界があるという理解を神経心理学者たちにもたらした。

しかし学校環境において、知能と他の基礎的な学力スキルの検査は評価場面の主流であり続けている。これらの検査は、主に獲得された暗記による知識とスキルという認知能力における特定の領域についての評価の中心的な部分だが、認知の明確な領域と重なっている発達途上の子どもの最も重要な認知能力である創造的で抽象的な思考に参与している能力を捉え損なうことが多い。知能と高水準の遂行機能の間の相関は明らかであり、0.20 代から 0.40 代の範囲内であることが多く、このことは 4-16% の高水準の遂行機能の成績の変数しか知能検査と他の学力テストではとらえられないことを意味している。

これが学童期の小児にとって意味することは、何だろうか？暗記による知識のスキルが得意だが、抽象的で創造的な思考能力が苦手な子どもたちもいる。アメリカの学校体系における近年の IQ と学力テストの主流は、子どもたちの苦手な領域の同定と支援をすることなく学術的な栄誉と振興という結果を出そうとする傾向がある。別の下位グループの子どもたちは、近年の学校での評価の実状には致命的な見落としがある可能性を示している。これは暗記的な知識は苦手であるが、著明に高い創造性を有しており、問題解決と抽象的思考能力の才能がある子どもたちのことである。これらの子どもたちは、大部分の IQ かつ/もしくは学力テストの得点により、高水準の教育機会から排除されていることが多い。多くの場合、これらのテストは、これらの生徒たちが示す創造性によって恩恵を得ることができる学習領域への進路に対する大きな障壁を取り除けないことを示している。これらの生徒たちが、これらのテストにおける得点に基づき、低い自己効能感を伴って育っていることは珍しくない。

私たちの D-KEFS 開発の目的の 1 つは、暗記的な知識スキルの評価を高水準の認知能力の評価によって補うことの重要性を学校環境に紹介することである。D-KEFS の成績は学校心理士に

よって実施され、解釈され、高水準の抽象的で創造的な思考についての子どもの能力の問題点を示すことができる。しかし、D-KEFSに基づく脳機能の統合についての解釈は、神経心理学の適切な訓練を受けた心理士によってなされる必要がある。

#### 理論的留意事項

D-KEFSの開発中に私たちは、多くの高名な神経心理学者たちに検査の設計と作成について相談した。どの前頭葉機能についての理論モデルに従って検査開発するかという1つの疑問が出された。最も統合された有益なモデルの例に、Luria, Baddeley, Shallice, Burgessによって開発されたものが含まれている。

遂行機能検査を開発する中での1つの問題は、既存の前頭葉機能モデルは、経験的検査の拡大と修正を必要としていた最良の概念化がなされた理論であったことである。実際、遂行機能の本質である、前頭葉における特異的領域と下位領域の体制は、まだ研究の早期段階であった。Baddeleyは遂行機能モデルについて以下のように書いている。

中央実行系の概念は、遂行機能の処理についての多くの分析方法の可能性を示している。このような処理は非常に重要だが、おそらく近い将来完全に明らかにならないような人間における認知の最も複雑な側面である。

Baddeleyは、彼のモデルが多大な発展を示し続けていると付け加えている。この発展している途上の前頭葉機能についての理解という視点においては、既存の理論的方向づけに沿って臨床検査を開発する試みでは未熟であった。時とともに、拡大されたモデルと理論は改訂され変化し、それにより時代遅れで不正確なモデルに基づく臨床検査に改訂と変化を与える傾向がある。

既存の遂行機能モデルに基づく検査の開発は、多くの近年の理論の複雑性と曖昧性を減らすことで削除された。複雑な遂行機能モデルは、提唱された操作的な構成によって定義できる「箱と矢」を含んでいることが多く、特定の心理測定手続きに沿って測定することが著明に困難になる。

むしろ私たちの方法は、実験研究と臨床実践の両者におけるこれらの手続きと検査から始めることで、遂行機能障害を検出する感度を示すことであった。私たちは、遂行機能の評価に広度と深度の両者を吹き込むため、多くの言語的及び非言語的な課題を選んだ。私たちは、微細な前頭葉システムの障害を同定する感度を高めるため、伝統的臨床検査を修正して新しい課題を設計した。最も重要なことは、この課題設計において、遂行機能の基礎と高水準の要素の両者の認知処理方法を数量化できるよう統合したことである。私たちの目的は、保たれている遂行機能と障害された遂行機能についての患者ごとのプロフィールを示している検査による評価に対する理解を臨床家に与えることであった。

## D-KEFS 標準化研究

8-89 歳の 1750 人の小児と成人がサンプル。

層は、年齢、性別、人種/宗教、教育年数、地域。

年齢効果

### TMT

視覚走査条件：平均値のピークは 16 歳-19 歳。平均値は 40 歳台の間は安定している。その後低下する。最も年齢が高い群は 36%平均値が低下する。

数字文字順列条件: 16 歳-29 歳の間が最も早い達成時間を記録する。最も年齢が低い群、最年齢が高い群に比し、約 50%早い。

数字文字スイッチング条件: 16 歳から 19 歳が最も短い達成時間。最も年齢が低い群、最年齢が高い群に比し、2 倍早い。すべての条件の中で、最も年齢が低い群と、最年齢が高い群との、標準偏差が最も大きい。

運藤速度条件: 数字文字スイッチング条件と似た効果である。

誤り得点は、特に数字文字スイッチング条件では、最低年齢群と、最高年齢群で、最も多い誤りとなり、年齢に沿って曲線を描く。

### 言語流暢性課題

語頭音流暢性条件は 8 歳-19 歳で著明に成績が上昇する。8 歳に比べ年齢が高いと 2 倍の単語を表出できる。平均得点は 30 歳-39 歳までピークが来ない。平均得点は 40 歳-49 歳まで維持される。年齢が高い群における減衰率は比較的ゆるやか。30 歳に比べ 20%成績が低下する。

カテゴリー流暢性条件とカテゴリー切り替え条件との、語頭音流暢性条件に対する相関は似ている。

セットを失う誤りはすべての年齢群に安定して見られる。しかし、年齢が高い群で同一単語の反復誤りが著明に増加する。

### デザイン流暢性課題

黒い点条件の成績は 16 歳-19 歳でピークとなる。比較的安定して 40 歳-49 歳まで維持される。

白い点のみ条件の成績は 16 歳-19 歳でピークとなる。20 歳台以降成績が減衰し始める。

黒い点条件と白い点のみ条件で、若い成人に比べ、80 歳台は 35%少ない模様を表出する。スイッチング条件では 50%少ない模様である。

### 色—文字干渉課題

色名呼称条件の成績は小児期群で著明に発達する。16 歳-19 歳がピーク。30 歳-39 歳まで比較的安定して成績が維持される。緩やかな処理速度低下が 80 歳-89 歳で生じる。

単語音読条件の成績のピークは 20 歳台まで来ない。その成績は 40 歳台まで安定して維持される。年齢が高い群で多少成績が低下する。

すべての年齢群で、ベースライン条件に比べ、抑制条件と抑制/スイッチング条件の成績が著明

に低下する。それに伴い、最も年齢が低い群と最も年齢が高い群で、抑制条件と、抑制/スイッチング条件（文字の色を読むことと単語音読のスイッチング条件）の処理速度低下が生じる。若い成人群で誤答率が最も低く、最も年齢が低い群と最も年齢が高い群で、誤答率が最も高い。

#### 分類課題

分類試行数のピークは16歳-19歳である。これに対し、分類の正確性と分類描写の正確性の最も高い得点水準は20歳台まで来ない。

言語的概念形成得点のピークは、非言語的概念形成得点より、高い年齢である。

確信のある正しい分類の成績と、描写成績は、30歳台を通し比較的安定して維持される。そしてその後成績が低下し始める。

自由分類条件と分類理解条件の年齢による傾向は似ているが、1つちがう点がある。それは、分類理解条件における描写の正確性得点の成績のピークは、もう一方に比べ、かなり早い年齢（16歳-19歳）である。

分類試行数は、人生の両端において、分類の正確性得点に比べ、急勾配を示す。

最も年齢が低い群と、最も年齢が高い群で、中年成人群に比べ、著明に誤答率が上がる傾向がある。

#### 20の質問課題

成績の最も高いレベルは16歳-19歳であり、成績は20歳台まで安定して維持される。そこから年齢群を通じて徐々に成績が低下する。正確性得点は、若い成人群に比べ、最も年齢が高い群でも20%しか平均得点が下がらない。初回抽象化得点は、他のこの課題の正確性得点に比べ、最も年齢が高い群で急勾配を描いて得点が低下する。

#### 単語文脈課題

この課題は、最も年齢が低い群で、最も困難を示した。若い成人群と中年成人群に比べ、正確さ得点が50%低下する。成績のピークは20歳台で、成績は40歳台まで比較的安定して維持される。最も年齢が高い群でも緩やかな成績低下が起こるのみである。しかし、最も年齢が低い群と最も年齢が高い群で、誤答率が高くなるような曲線を描く。

#### 塔課題

興味深いことに、第1移動時間の平均は、13歳-15歳の間で最も早くなる。ある種の衝動性をこの年齢群が示している。すべての正確性得点は16歳-19歳でピークとなり、成績は20歳台前半を通してのみ保たれる。以降は年齢に伴い成績が低下し始める。セットを失う誤りは13歳-19歳の間が最も少ない。

#### ことわざ課題

ことわざ課題は8歳-15歳の間で成績が高くないD-KEFSの唯一の課題である。年齢効果は比較的小さい。成績のピークは30歳台である。若い成人群に比べ、80歳台でも10%しか成

績が低下しない。しかし一般的でないことわざ得点では、一般的事わざ得点に比べ、年齢に伴って急勾配を描く成績低下を示す。選択肢条件では、自由回答条件に比べ、年齢効果が少ない。

#### FAS（胎児性アルコール症候群の子どもたち）の D-KEFS

色—文字干渉課題、TMT、塔課題、単語文脈課題において、高いレベルの遂行機能障害を示した。

色—文字干渉課題における、色名呼称条件と単語音読条件という、ベースライン条件は、コントロール群と明らかな差はなかった。しかし、抑制条件と抑制/スイッチング条件（文字の色を読むことと単語音読のスイッチング条件）は明らかな差があった。

同様のパターンは TMT にも生じた。4つのベースライン条件（視覚走査、数字順列、文字順列、運動速度）で統制群と差は無かった。しかし FAS の子どもたちは、統制群と、数字—文字スイッチング条件において、明らかな差があった。結論として、FAS の子どもたちは、単に基礎能力の障害が原因でない遂行機能障害を示した。この論文は、脳画像研究の結果による、前頭葉皮質下の異常の関与を示す。

Schonfeld, Mattson, Lang, Delis, Riley (2001) は、言語流暢性課題とデザイン流暢性課題に FAS 群が障害を示したと言う。2つの流暢性課題の障害は子どもたちの低い IQ 水準では説明できない。FAS の子どもたちは、スイッチング条件でない条件に比べ、スイッチング条件で成績が大きく低下している。この成果は、この論文の著者の、流暢性分野におけるセット転換の障害のエビデンスの研究を支持している。

#### 成人被験者の D-KEFS

成人被験者については、Baldo, Shimamura, Delis, Kramer, and Kaplan は、前頭葉局所病巣患者に、言語流暢性課題とデザイン流暢性課題を実施した。条件統制群と比べ、左前頭葉局所病巣は、両課題の成績が低下した。左前頭葉局所病巣患者は、デザイン流暢性課題の成績に、右半球病巣患者に比べ、より重度の障害を示した。可能な説明としては、多くの視空間課題は、左半球と右半球の両方の機能による全般的、局所的視覚情報の分析を要する。デザイン流暢性課題は、点をつないで線を描くことを要求するので、右半球と左半球の処理過程が必要である (Delis, Keifner & Fridlund 1988)。

Kramer, Reed, Mungas, Weiner, Chui は、D-KEFS 分類課題の第 1 カードセットを用いた短縮版を、認知症でない、脳イメージングによる 1 つ以上の皮質下ラクナ梗塞のエビデンスのある高齢者に実施した。そして条件統制群を設定した。ほとんどの神経心理学的検査の成績が正常でも、分類正確性に軽度の障害を示した。加えて、MRI によって示された大脳白質病変の広がり、分類課題の成績との間にかなりの相関があった。結論としては、認知症でない、皮質下ラクナ梗塞の患者は、微細な認知障害を示す。統制群と比べ、遂行機能のより大きな損傷され易さを示す。

#### CVLT II（カリフォルニア言語学習検査）と D-KEFS の相関

CVLT II と D-KEFS の分類課題では、CVLT II の即時、遅延再生が、D-KEFS の分類課題の主要

得点と、低い正の相関であった。分類課題には、正しい分類が確かめる課題、自由分類描写得点、分類理解描写得点が含まれる。大部分の相関は明らかでない。これが示すのは2つの検査が評価する機能は少ししか重なっていないということである。

CVLT II の再生、理解得点と D-KEFS の言語流暢性課題の語頭音流暢性条件、カテゴリー流暢性条件、カテゴリー・スイッチング条件の正答数と低い正の相関を示す。2つの検査の誤答得点の相関は無かった。

デザイン流暢性課題得点は、CVLT II と全般的に相関は無い。低い正の相関はスイッチング条件と遅延記憶得点の間に見られた。2つの検査の誤答得点の相関は無かった。

CVLT II と、低い正の相関が、色一文字干渉課題の様々な条件との間に見られた。両課題の誤答得点の相関はあったとしても多少か、もしくは無い。最も高い相関は、CVLT II の、合計即時再生、短期遅延自由再生、再認識得点と、D-KEFS の色一文字干渉課題の抑制条件と、抑制/スイッチング条件（文字の色を読むことと単語音読のスイッチング条件）との間にあった。

#### WCST と D-KEFS の相関

WCST と D-KEFS は、概念形成と問題解決能力を評価するため使われる。WCST は、正/誤フィードバックと思考の柔軟性との間の相関を評価する。それと対照的に D-KEFS の分類課題は、言語と知覚との両方のモダリティにおける言語的概念形成技能に対し、より多くのことを要求している。

以下の表のように、2つの検査は概念形成と問題解決のすべての側面を評価するために使われる。WCST は正誤フィードバックと認知的柔軟性との間の関係を完全に評価できる。対照的に、D-KEFS 分類課題は、談話的概念形成能力について、言語的にも知覚的にも、多くの要求をする。自発性と分類構成技能とを比較することで、分類概念を説明するのに使う被験者の能力と、思考と行動の柔軟性とを形式的に評価する。

評価特徴	WCST	D-KEFS 分類課題
目標概念の数	3	16
複数処理得点に対する基準	+	+
正誤フィードバック能力	+	-
高頻度概念の定義	+	+
低頻度概念の定義	-	+
非言語的モダリティで表現された概念	+	+
言語的モダリティで表現された概念	-	+
構造化された分類得点	+	+
自発的分類得点	-	+
分類正確性得点	+	+
分類説明得点	-	+
同一分類繰り返し誤り	+	+

(保続) 得点		
同一説明繰り返し誤り得点	-	+
セットを失う分類誤り	+	+
セットを失う説明誤り	-	+

WCST での達成カテゴリー数は、D-KEFS の主要得点と中等度の相関であった。Robert Heaton によれば、達成カテゴリー数は、WCST の幅広い成績と重なっている。WCST の保続反応得点は、D-KEFS の主要得点と低い相関であった。WCST の得点と D-KEFS の得点との低い、もしくは中等度の相関が示す仮説は、(a) WCST と D-KEFS の、高次の遂行機能を全般的に測定する方法に、ある程度の差異がある。(b) 両検査には 16%-36%の差異があるのみである。両検査は、遂行機能の異なる側面を評価する固有性を持つ。研究の今後の展望として重要な点は、WCST と D-KEFS の多くの処理過程得点、特に誤り方の違いについて、さらに多くの被験者について調査することである。

#### AD (アルツハイマー型認知症) と HD (ハンチントン舞踏病) の D-KEFS

##### AD と HD の分類課題

AD 患者は分類試行数で、年齢群に比し、平均値以上であった。自由分類条件では、HD 患者は自発的分類の開始が障害されていることが示されており、これは皮質下病巣に関連があると思われる。対照的に、AD 患者には、自由な開始の障害のみならず、自発的分類表出流暢性の脱抑制もある。

この対照的傾向は分類正確性比率得点にもあらわれている。AD 患者は、分類試行数と関連して、分類表出正確性比率は、平均値以下であった。HD の分類正確性比率は平均値であった。これらの予備調査結果は、D-KEFS の開始と正確性得点の間の著明な解離が起こり得ることを示す。この結果が示す仮説は、AD 患者は脱抑制と概念形成の障害の両方から影響を受けているということである。そして HD 患者は概念形成技能が関与しない脱抑制の障害から影響を受けているということである。

AD 患者は、自由分類条件での概念形成技能が障害されている。なぜなら、自発的分類の基礎となる概念説明能力が障害されているからである。しかし、分類が検査者によって被験者の前で表出される、分類理解条件での、AD 患者の、概念の関係性を描写、もしくは定義する能力は著明に高くなっている。

##### AD と HD の言語流暢性課題

AD は、語頭音流暢性条件が、カテゴリー流暢性条件に比べ、成績が良い。言語の意味的知識の障害が相関していると思われる。

HD は、すべての条件で同じレベルの障害であった。反応開始と検索の全般的障害が相関しているようだ。

##### AD と HD のデザイン流暢性課題

両グループで、3 条件で表出されたデザインの数については、似たレベルで障害されてい

た。しかし HD に比し AD は、デザイン試行数の割りに高い比率で正確なデザインを表出した。この予備調査は、HD は著明な視覚構成障害を抱えることが多いことを主張する。

#### AD と HD の TMT

AD の早い段階では、認知障害に直面しても、基礎的な運動技能は保たれていることが多い。これは AD の TMT の成績に反映されている。AD は、運動速度条件は平均範囲内だが、他の条件は平均範囲以下である。予想外の結果だが、AD は視覚走査条件に、3つの順列条件とともに、軽度の困難を示す。しかし最も困難なのは数字—文字スイッチング条件である。これは特に文字順列条件に関連する他の技能の問題により生じる困難である。(文字順列の問題は、AD 言語的意味記憶障害の一部に関連して生じる。) HD の興味深い結果は、視覚的運動の順列の困難が、より重度の描写の運動速度の問題にあらわれていることである。

#### AD と HD の色文字干渉課題

色文字干渉課題の成績は、AD と HD の間に著明な差異がある。AD の色名呼称の速さと音読の速さの成績は平均範囲内である。しかし色名呼称の成績は低い。伝統的抑制条件では被験者は、単語と調和しないインクの色を聞かれてきた。その成績は色名呼称条件より低かった。AD にとって、呼称障害が伝統的ストループ抑制課題の困難に多大な影響を与えていた可能性を示す。しかし D-KEFS の新しい抑制/スイッチング条件(文字の色を読むことと単語音読のスイッチング条件)は、抑制と認知的セット転換が含まれている。特に誤り数に著明な成績の低さがある。対照的に HD では、全ての条件で反応の遅延が見られた。しかし抑制/スイッチング条件の誤りは少なかった。

#### AD と HD の塔課題

AD は健常者に比し、第1移動時間が早い傾向があった。ある種の衝動性と計画性の弱さが示されている。対照的に HD では、健常者に比し、第1移動時間が遅い傾向があった。この結果は、運動開始障害を示している。両群はすべての達成得点が低かった。これは視空間計画性と非言語的問題解決の弱さを示す。HD は、AD に比し、多くの項目ごとのセットを失う誤りがあった。これは HD の認知的構えの維持の障害を示している。

#### AD と HD の単語文脈課題とことわざ課題

2つの言語的形式化課題で AD は HD よりすべての達成得点が良かった。基礎にある脳内機序を探するため、より多くの AD と HD の被験者数を集め、これらの検査における認知的処理得点をさらに分析する必要がある。

### Evans J 「遂行機能障害」

要約(郡山)

伝統的に、いくつかの遂行機能は前頭葉に支えられていることが受け入れられてきた。最も影響力のある近年のモデルの1つである Stuss のモデルも、このことを支持している。彼のモデルの中では、前頭葉の中の前頭前野が、4つの異なりつつも関連している機能を有している。

(1) 遂行認知機能は、より自律的な機能のコントロール下におかれている計画、モニタリング、発動性、スイッチング、抑制などの高水準の認知スキルであり、外側前頭前野によって担われている。Stuss のこれらを半球に基づいて機能を割り当てた。左背外側前頭前野の主な機能は、課題設定とされ、広義の計画の概念に等しい。右背外側前頭前野の主な機能は、モニタリングである。(2) 行動と情動の自己統御機能は、腹側前頭前野によって担われ、動機付け、報酬/リスク、情動、社会という行動の側面を統合している。(3) 発動性統御機能は、内側上前頭回によって担われ、ここの障害がアパシーや無為という結果になる。(4) 前頭極は、特に右前頭極は、人間の本性であるメタ認知という側面の役割を担う。この後者の構造は大まかに定義されており、これを Stuss は、Burgess のゲートウェイ・エリア 10 仮説の一部と結びつけている。このゲートウェイ仮説は、外界から内的目標に注意を転換させることと、意図している目標の効果的な達成のために行動を抑制することについて述べている。このシステムは、展望記憶課題における高成績のために重要である。Stuss は、この領域の障害が原因となる心の理論課題の困難について述べているが、これらの概念の間の正確な関係は完全に明確な訳ではない。

モニタリングを改善する目標管理訓練 (GMT) は Ian Robertson によって、Duncan (1986) の目標無視の概念から開発されたもので、現在販売用パッケージを開発している。この GMT のアイデアは、多数の段階がある課題についての目標のリストを生み出せなかったり、かつ/もしくは、下位もしくは主要目標を達成することに対するモニターを進行できない問題があったりする前頭葉損傷を有している患者たちについてのものである。この訓練には、5つの段階がある。(1) 私が何をしているか立ち止まって考える。(2) 主要な課題を決定する。(3) 必要とされる段階をリストにする。(4) 段階を学習する。(5) 段階を遂行しながら、私が道順上にいるか、もしくは私は何をしているかチェックする。

## Evans J 「遂行機能障害」

### 導入

遂行機能障害の構造は広大である。Packwood, Hodgetts, Tremblay は、遂行機能の定義についての潜在的意味分析 (LSA) を 60 の多く引用されている論文の中で行った。LSA は、文中の単語や短文の意味的重なりについての言語学の研究において使われる統計的技術である。60 の論文を通して、68 の遂行機能のための用語と、98 の遂行機能を評価する課題が検出された。LSA は用語数を 50 に減らしたが、これは非常に多くの異なる定義が存在することを明確に反映している。最も一般的に使われている用語は、計画、ワーキングメモリー、セット転換、抑制、流暢性である。階層クラスター分析は、どの検査が遂行機能を評価するために使われていたかを調べるのも使われ、50 の用語を 18 の構造セットに減らした。しかし、Packwood らが記すように、「いまだに非常に多数の能力、定義、検査が意義のある分類によって提供されている」。

伝統的に、いくつかの遂行機能は前頭葉に支えられていることが受け入れられてきた。最も影響力のある近年のモデルの 1 つである Stuss のモデルも、このことを支持している。彼のモデルの中では、前頭葉の中の前頭前野が、4つの異なりつつも関連している機能を有している。(1) 遂行認知機能は、より自律的な機能のコントロール下におかれている計画、モニタリ

ング、発動性、スイッチング、抑制などの高水準の認知スキルであり、外側前頭前野によって担われている。Stussのこれらを半球に基づいて機能を割り当てた。左背外側前頭前野の主な機能は、課題設定とされ、広義の計画の概念に等しい。右背外側前頭前野の主な機能は、モニタリングである。(2) 行動と情動の自己統御機能は、腹側前頭前野によって担われ、動機付け、報酬/リスク、情動、社会という行動の側面を統合している。(3) 発動性統御機能は、内側上前頭回によって担われ、ここの障害がアパシーや無為という結果になる。(4) 前頭極は、特に右前頭極は、人間の本性であるメタ認知という側面の役割を担う。この後者の構造はだまかに定義されており、これをStussは、Burgessのゲートウェイ・エリア10仮説の一部分と結びつけている。このゲートウェイ仮説は、外界から内的目標に注意を転換させることと、意図している目標の効果的な達成のために行動を抑制することについて述べている。このシステムは、展望記憶課題における高成績のために重要である。Stussは、この領域の障害が原因となる心の理論課題の困難について述べているが、これらの概念の間の正確な関係は完全に明確な訳ではない。

このStussのモデルの主要な要素は、Baddeley (1986) のワーキングメモリーにおける要素である中央実行系の概念に類似している伝統的なNormanとShallice (1986) の監視的注意システム(SAS)を拡大したShalliceとBurgess (1996) の従来のモデルの延長線上に位置している。ShalliceとBurgess (1996) は、問題解決、行動抑制、目標/課題管理における一連の処理に関連しているSASの役割について述べている。ここには、計画、開始、モニタリング/抑制という3つの大きな要素がある。

別の多く引用されているモデルは、切り替え(心的構え)、抑制、更新(ワーキングメモリー)を含む3つのシステムに関連する前頭葉機能を概念化した三宅ら(2000)のものである。これらの3つの構造は、前頭葉の遂行機能への要求が高い数多くの異なる課題を健常コントロール群サンプルに対して実施した成績についての確認的因子分析研究に基づいている。これらの課題は例えば、切り替え因子に対する負荷が高いWCST、抑制因子に対する負荷が高いハノイの塔、更新因子に対する負荷が高い音高モニタリング課題を含む。

遂行機能の概念が明確に主張され、いまだに進歩を続けている一方、この章では効果的な問題解決と目標/課題管理のために必要とされる機能に焦点を当てる。上述のこのモデルを説明するためには、意図した目標に対する計画、行動の開始、行動のモニタリングを含む処理が必要である。

#### 遂行機能障害とそれらの機能の意義

遂行機能には多様な側面があるので、出現しうる障害は広範囲にわたり、それに関連する影響が日常生活に及ぶ。同様に、遂行機能という用語はこれらの用語を含む認知的処理の理解に有益であるためには範囲が広過ぎるので、遂行機能障害に関連している障害の分類には限界がある。遂行機能障害という用語は、Baddleyの1986年の著作『ワーキングメモリー』によって導入され、次にBaddleyとWilson (1988)においても使われた。Baddleyは「前頭葉症候群」という概念から離れ、前頭葉損傷が原因で一般的に生じる問題を分類した定義であり、解剖学的な局在の共有にかかわらず、一般的な認知機能についての用語に変更しようとした。Baddley (1986) は、これは間に合わせの用語だが、時の試練により明確なものが確立されると述べ

た。しかし、特異的な処理の障害の性質の理解に関連して、この用語は洗練されていない。なぜならば、患者たちは、広範囲で多様な形の困難を有しているからである。したがって私たちは、障害が想定される日常生活上の機能の特定の側面に関する特異的な処理の形づくる上で、より特異化する必要がある。

#### 課題設定/プランニングの障害

計画しない、もしくはできない人たちは、衝動に身を任せ、最初に心に思いついたことを結果を考えず行っていると思われる。彼らは、判断の欠如、乏しい意思決定と説明され、事前に計画しないことが原因で、莫大な時間を浪費しており、一貫性が無いように見える。

Evans (2008) は、35歳のビジネスマンで、交通事故に遭って重度の頭部外傷をこうむった Steven の事例について述べている。彼の CT 画像は、びまん性軸索損傷と右前頭葉挫傷を示していた。彼の最大の問題は、衝動性だった。教示が与えられる状況において、教示がすべて終わる前に彼は課題を始め、後に彼がこの課題をどのように完遂したら良いか分からない場面に必然的に到達した時には、課題を中断して質問する必要がある。彼は、行動を計画するために複雑な教示を保持できないと見られた。社会的状況の中で、彼は論点から飛躍した会話の主導権を握り、会話の中での相手の順番を無視する傾向があった。

プランニングの困難を有している人たちの中には、衝動的でなく、日常の決まりきった作業には自立的に取り組んでいると思われる人たちもいるが、彼らは計画することが困難だと分かったので、習慣的に親しんでいる日常の決まり切ったことに行動を限っている可能性がある。彼らは、決まりきった作業、習慣、外的資源による促しによって誘発されない限り非常に自発性が乏しい。その人の病前の経験と知識次第では、その人は以前から親しんでいる複雑な課題を達成できる可能性があるが、新規の状況では困難である。この問題は、決まりきった複雑な課題においても出現する可能性があるが、主要な困難は新規の課題にあるということは、von Cramon's と Matthes – von Cramon's (1994) に記されている研修医の間に重度の頭部外傷をこうむった医師の事例でとてもよく説明されている。彼は研修医課程を完遂できたにもかかわらず、新規の決まりきっていない変化する状況を伴う課題に取り組むことが困難だと気づいた。

#### 開始の障害

困難を有している人たちは、意図を行動に変換することができない。もし促されれば彼らは課題を遂行できるが、そうでなければ彼らは開始できず、自身による開始行動が非常に困難だと気付く。日常生活における課題の遂行を他者が促すことに彼らは高度に依存しており、特に、典型的に決まり切った習慣的作業でないことを他者が促すことに依存している。これは、前節で述べた、事前に計画を立てることができないことに由来する困難に類似しているが、これらの患者たちには、より顕著に行動を開始できない。症例 RP は主要な困難が開始にあった。RP は両側の内側前頭葉を損傷していた。彼女は著明な開始の困難と注意の問題を合併しており、これは行動開始困難に加えて、環境における関連性の無い目の前の彼女の課題による妨害が多いことを意味する。したがって彼女は、開始とモニタリングの困難の両者を有している。

## モニタリングの障害

行動のモニタリングと抑制ができない人たちは、課題をこなすことができないので、一貫性がないとみなされ、意図した行動ができない可能性がある。これは、注意のモニタリングの障害に基づく誤りに気づくことの困難から生じる可能性があり、達成しようとしている主要な事柄を心にとどめておき、この記憶を課題中に使うことができない。日常生活における作業場面において、彼らは、達成しようとしている主要な目標に関連性の無い物事によって妨害されるので、効果的に物事を完遂することができない、もしくは課題の目標の全体像を明確に記憶できない限り1つのことから別のことへ単純に切り替えできない可能性がある。この「目標無視」は、何かを行う言語的教示に由来している意図を彼らの記憶にとどめておけるが、行動を統御できない Luria の前頭葉損傷を有していた症例に類似している。この困難は、何をするか忘れてたと報告するという結果になる展望記憶障害の可能性があり、展望記憶障害は、その人が何をすべきだったか忘れたことが原因でなく、最適な時点で行動を開始する意図を維持できなかったことが原因で生じる。この問題は、吻側前頭前野つまりブロードマン領域 10 野が原因で生じる可能性がある。Burgess, Gilbert, Dumontheil (2007) は、展望記憶課題を被験者たちが行っている最中に 10 野が活性化されるが、仕事帰りに牛乳を買うことを記憶しておくように、後でちがうことをすると記憶しておく時は 10 野が活性化されないと述べている。このことは、Burgess ゲートウェイ仮説の発展に繋がり、異なる領域である 10 野が外界への分配性注意、自己表出、意図などの自身の思考の維持を担っていることを示した。監視的注意ゲートウェイは、環境による刺激から独立して生じる心的な生活と、外界と相互作用している心的な生活の間のゲートウェイとして働く。

社会的な会話における状況の中で、モニタリングの困難を有している患者たちは、話が脱線する可能性がある。なぜならば、彼らは心の中に会話における主題を維持できないからである。代わりに、会話の主導権を握り、会話の中での相手の順番を無視する。なぜならば彼らは、会話中の話をやめ、順番を相手に渡す時を示す社会的手がかりに気づくことができないからである。

## 遂行機能障害リハビリテーション

### エビデンスに基づく臨床的指針

エビデンスに基づく認知リハビリテーション介入についてシステマチックレビューが実施され、臨床的指針が示された。これは、特に遂行機能障害リハビリテーションに関連している介入を含んでいる。このことから、認知リハビリテーション研究の質が低いことが分かり、その結果として臨床的実践に確固たる限界があることを示していた。ここには、ある遂行機能障害リハビリテーション介入についてのコクランレビューの中で最も良いと評価されたのは、脳卒中と他の形態の後天性脳損傷の人たちである可能性があった。Chung ら (2013) は、最初は調査から 8280 の関連する研究を同定したが、ランダム統制試験を含む研究に限るなどの包括/除外基準を適用した後には、907 名の患者たちに対する 19 の研究のみが残り、13 の研究のみがメタアナリシスのためのデータを提供できたと報告した。広大な遂行機能の構造が示され、含まれた研究の中に広範囲の介入が反映されたことは驚くべきことではなかった。さらに Chung らは、関心領域を評価している主要な結果を、BADS と Hayling & Brixton という 2 つの遂行機

能を評価する神経心理学的検査バッテリーにおける総合得点と組み合わせた。この主要な結果の選択は、これらの測度における最良の検査-再検査信頼性を示さない可能性があった。実際、ほとんどのリハビリテーション研究は、より機能的な結果を評価することに焦点を当てていた。しかし研究間の成果指標において、広範な変動性があるということは、文献において一貫性を反映すべき明確な選択が無いことを意味する。したがって必然的に Chung らは、質の高いエビデンスが不足しており、認知リハビリテーションの効果について一般化できる結論は無いと結論づけざるをえなかった。

しかし別のレビュー研究者は、先行研究についてより肯定的であり、信頼できる結論を出すのに足りる臨床実践があると考えていた。例えば、Cicerone とその同僚たちは、遂行機能への介入研究を含む外傷性脳損傷と脳卒中に対する認知リハビリテーションについての先行研究レビューを完遂して、最近年では 2011 年にレビュー数を 2 倍に更新した。Cicerone ら (2011) は、脳卒中に関する推奨は出せないが、自己モニタリングと情動統御訓練に焦点を当てたメタ認知方略訓練は、TBI 後に遂行機能障害を有している人たちに対する標準的な実践であるべきだと推奨するのに十分なエビデンスがあると結論づけた。彼らは、形式的な問題解決方略訓練と、それらを日常生活場面に対して適用することと、日常生活活動が、TBI に対する急性期リハビリテーション後の期間中に推奨されると述べた。最後に彼らは、グループに基づく介入も検討に値すると記した。他のいくつかのシステムチックレビューは、スコットランド大学間ガイドラインネットワーク (SIGN) における成人脳損傷リハビリテーションに対する指針の中に提示されている広大な同一の結論に至っている。近年、INCOG グループが、先行研究をレビューして、指針を作った。これらは、以下のことを含んでいた。

- 1 メタ認知方略の教示は、TBI によって問題解決、計画、体制化についての困難を有している成人に対して使用される。これらの方略は、日常生活上の問題と機能的な結果に焦点を当てる必要がある。メタ認知方略の教示は、患者が方略を使うことの必要性に気づく時に最適化され、方略が使われる状況を同定できることは特記に値する。すべてのメタ認知方略の一般的な要素は、自己モニタリングと、フィードバックを未来の行動に向けて統合することである。
- 2 分析能力を高め、情報を統合する方略は、TBI により推論スキルの障害を有している成人に使うべきである。
- 3 グループに基づく介入は、TBI による遂行機能と問題解決の障害を改善するために検討に値する。

Tate ら (2014) は、その人の必要に応じた介入を選択するために役立つアルゴリズムを組み上げた。このアルゴリズムは有益だが、障害の重症度が訓練を選択することにどう影響するかを考慮していない。図表 9.1 は、記憶リハビリテーションから、次の段階で使われる遂行機能を支援する介入を選択する過程までを示すことで、遂行機能障害に対する介入の選択を説明するために適用されるアルゴリズムを表現している。

#### 特異的な介入

アルゴリズムは、介入を選択することが特異的なリハビリテーションの目標についての文脈に位置づけられることの必要性を強調することから開始される。すべての指針は、方略を日常生活場面における実践に対する適用が支援されることの重要性を強調しており、したがって、

介入開始時から、遂行機能障害に対する介入が患者の特異的な目標にどう関連するかを熟慮することが重要である。もし評価が遂行機能障害についての証拠を同定するならば、他の認知と情動についての困難がその人の機能に影響を及ぼしているかの熟慮が重要であり、そのことがリハビリテーションの目標を達成する彼らの能力を左右する。したがって、特異的な遂行機能障害に対する介入と並行して、必要ならば他の介入が同定され、開始される可能性がある。

#### 見通しを示すことと気づきの障害

Tate (2014) らの推奨における中心テーマでは、見通しと気づきが考慮されている。障害に気づいていない患者たちにとって、自発的な開始に左右される介入は有益でない可能性がある。したがって、この状況下では、気づきの醸成を支援する介入が必要とされる。これらは、グループ形式を含む授業、安全な方法で困難にさらされる機会を与えるフィードバック、気づきを促すための誤り/問題モニターの支援を含む可能性がある。

#### 決まりきった作業、チェックリスト、外的な統御の使用

気づきの障害を改善するための介入が、上手くいく人たちとそうでない人たちがいる。ある事例においては、その人の遂行機能に対する要求を減らす方法を探す必要があった。このことは、環境が引き金となって行動を促す手がかりが与えられる一貫した決まりきった作業を確立することを含み、このような方法の中でそれらが習慣になる可能性がある。他方、チェックリストを使うことができる人に対して、特異的な課題を行うことを支援できる可能性がある。

Von Cramon と Matthes von Cramon (1994) によって記されている遂行機能を有している医師は、チェックリストを上手く使えた症例である。彼は、病理学の研究室で働いていたのだが、剖検の情報から診断まで性急的にたどりついた。彼は、体系的な診断の過程の中の各々の段階が列記されたチェックリストを与えられた。年月を経ることで彼は、決まりきった作業として適用される段階を記憶でき、外的な支援が内的な決まりきった作業にすることは、自己体制化に対する必要性がなくても、知識の確立を用いて比較的複雑なスキルを完遂することを可能にした。チェックリストに従った段階的行動は、構造と各々の段階を、遂行機能障害を有している人に彼らの自己体制化に対する必要性に左右されることなく与える。この形式の支援が与えられることが多いが、補助技術もまた有益である。

#### 計画と問題解決の改善

ある人に困難に対するある程度の気づきがある状況下において、彼らはメタ認知方略を学習することが可能である。それらを日常生活場面において彼らが遂行するかにかかわらず、遂行機能か認知機能かどちらにおいても障害の重症度にかかわらず、それらは重要である。どう決定するかについての明確な測度はないが、これらを十分に熟慮することは、問題解決と目標管理についての過程を統御することの改善を可能にするためのメタ認知方略を可能にし、このことは有益である。計画/問題解決の困難に関する多数の研究は、問題解決に焦点を当てた訓練から得られる有益性を示している。Von Cramon ら (1991) は、グループに基づく介入である問題解決療法 (PST) を評価し、説明した。広範囲の類似している方法が Rath (2003) ら、Evans (2009a)、Miotto ら (2009) と (2010) によって説明されてきた。主要な一般的特徴は、教え

る人たちの問題解決と計画が、性急で衝動的よりもむしろ、体系的で構造化されていることである。患者たちは、衝動性を管理するための「立ち止まって考える」方略を使うことが奨励される。目的は、衝動的に行動する前に、可能性のある解決策を熟考するという決まりきった作業を形成することである。1つの実践方法は、問題解決に取り組みながら、声に出して思考するように要求することである。この過程の間、結論が飛躍して強調され、「立ち止まって考える」方略が導入される傾向がある。以前に記された遂行機能障害を有しているビジネスマンである Steven にとって (Evans 2008)、与えられた「立ち止まって考える」訓練が彼の衝動性を管理するために役立った。日常生活場面の中で常に目にする記録による個人的なデジタルオーガナイザーを使うことを通した開始することに対する支援をした。活動している間と同様に活動を開始する前にも一時停止して思考することを記憶する努力をするセッションの開始時点において、彼はスタッフによって促された。加えて、会話の主導権を握るよりもむしろ、会話の中で効果的に順番を守ることを奨励するカウンセリングスキルを彼は教えられた。つまりより衝動的に会話の主導権を握るよりもむしろ、効果的に傾聴することの学習である。会合の間に、衝動的に話したいことを記憶するよりもむしろ、同意したい点を記憶するために記録することを彼は学習した。

立ち止まって考えることで、直面している問題の解決方法が1つか、もしくは複数選択肢があるか質問することを患者が学習する。もし唯一の明らかな解決方が存在しないならば、もう1つの選択肢の可能性を同定する必要がある。以前に類似した状況を経験したことを反映している可能性がある。私たちは、脳損傷を有している人たちが、日常の問題に対する解決方法を生み出すために、自伝的経験を引き出すことが少ない傾向があると知っている。Hewitt, Evans, Dritschel (2006) は、頭部外傷を有している人たちが自伝的経験をより個人的な経験を引き出す問題解決のために使う短期訓練を受けた場合、仮定の問題状況に直面している時、包括的で効果的な問題解決ができるようになったと報告した。この方法は、Evans (2009a) に記されているグループ介入と統合された。このグループプログラムは、注意と目標管理に焦点を当てており、2時間のセッションを週1回12週間にわたって続ける。セッションごとに授業、方略を適用する実践課題と、問題解決と目標管理における注意する側面を説明することと、予習/復習の宿題が合わせて含まれている。

一度問題を解決する方法が同定されれば、含まれている個別の段階が列記される。Spikman ら (2010) は、患者が意図された行動と目標に関する課題を形成することと、これらの目標へと導く段階を強調する一般的な計画方法 (GPA) を適用することを教えられる多面的な対応プログラムを記した。日常生活上の目標は、いつ、どこで、誰と、何を以て、どれくらいの期間かに関して明示的かつ具体的にワークシート上において言語化される。患者たちは、以前に設定した目標へと導く具体的な段階を形成し、これらの段階を正しい順番に並べることを学習した。課題における段階を明示的に設定するこの方法は、モニタリングの改善に関連して後述する目標管理訓練 (GMT) における中核的な要素でもある。

#### 開始の改善

一連の段階を含む行動の計画が形成されると、その計画は遂行される必要がある。行動が開始される。開始の困難は、いくつかの様々な理由により生じる。抑うつである可能性がある人

は、動機と開始が欠けている。もし開始の問題が気分に関連していることを示すならば、気分を管理することへ焦点を当てた介入が優先される。しかしもし、困難は気分に関連がないが、基礎的な行動を意図することの開始の障害だと明らかになったならば、上内側前頭葉と、それと連絡がある線条体の特異的な損傷に起因する可能性があり、異なる方法が必要である。軽度のこれらの困難を有している人たちに対しては、自己教示方略が考慮される。Evans (2003) は、内包梗塞に起因する脳卒中をこうむった David の症例について記している。彼は、行動を開始することの問題を含む注意から遂行機能にわたる著明な困難を有していた。彼には、抑うつや動機の欠落は無いが、何かをしようという明白な意図を有しているにもかかわらず課題を開始することの困難があることが分かった。彼の行動に対する外的な促しが無い時には、彼は何かを行動することを自発的に思考できないので、ほとんど行動しない。包括的なりハビリテーションプログラムの一部分として、David は彼が選んだ段階を含む自己教示する方法を訓練され（「行動あるのみ」）、彼自身に対する促しに使うことができた。最初は課題を開始することに役立つアラームとこれを組み合わせていたが、課題を一時停止して、別のことに移ることにもなった。アラームに対する必要がなくても彼がこの段階を使うことができる時がきた。David の症例の中では、彼は自己教示方略を使うために十分な認知能力を有していた。しかし、これは、多くの人たちにとって遂行可能なことではない可能性がある。したがって問題点は、開始を支援する外的な促しをどのように使うかということになる。多くの人たちの場合、支援者がこの役割を担うが、このことは患者が叱言を言われていると感じることが原因で、緊張した結果になる可能性がある。他方、決まりきった日常における作業やチェックリストのようなものは、ある人が自己開始の困難を克服して行動する手がかりを十分に与える。別の選択肢は、開始を始動することに対して十分に強力な誘発刺激を与えるアラームや他のアラームを鳴らす装置である。症例 RP の中で (Evans ら 1998; Fish ら 2008)、このことは Neuropage システムを使うことによって達成された。特定の時間に促されるべき特定の行動課題が同定され、これらの時間はページングシステムの中にプログラムされた。適切な時間にアラームがページャ（電子的行動予定表）に送られた。このことは、薬を飲む能力を向上させ、RP の夫による促しに対する必要性がなくても、別の広範囲な日常生活課題を遂行可能にした。これは夫の負担を減らすことにもなった。同一の機能は、携帯電話/スマートフォンにおいて文章メッセージもしくは携帯電話の中のカレンダー機能を通して送られるリマインダーによって遂行されることが可能である。RP は、開始の問題と意図した課題に対する持続性注意の問題、換言すれば目標維持の問題を合併していた。彼女の症例では、彼女が何を意図したか忘れていない。彼女はいつ要求されたか説明できる。しかし意図は心の中で十分な活性化を維持できないと見られ、このことが「目標無視」を導く。RP にとって、ページャによって伝えられるアラームは、彼女の行動を開始することに役立つように見えたが、それに加えて意図した課題を完遂するために充分に長く意図を維持することにも役立つように見えた。Neuropage を使う以前は、彼女は薬を飲むためキッチンで準備を開始するようにしていた。キッチンはその方法を実施している中で妨害を受ける機会が多く、決して薬を飲むことができなかった。しかしページャを使うと、一度行動が開始されると、彼女は課題を完遂するために充分長く意図を心の中に保持できるように見えた。この多数の段階のある課題を完遂するまでの間に目標を維持しておく支援をするアイデアは、目標管理訓練の中心的な目標である。

## モニタリングの改善

目標管理ができることは、行動する計画を形成すること、計画を開始すること、そして最後に効果的なモニタリングを必要とする。効果的なモニタリングは、計画された行動が遂行されることを確実にし、これらの行動は意図した結果を達成することを導く。目標管理訓練の中心的な目的は目標維持である。目標管理訓練（GMT）は Ian Robertson によって、Duncan（1986）の目標無視の概念から開発されたもので、現在販売用パッケージを開発している。この GMT のアイデアは、多数の段階がある課題についての目標のリストを生み出せなかったり、かつ/もしくは、下位もしくは主要目標を達成することに対するモニターを進行できない問題があったりする前頭葉損傷を有している患者たちについてのものである。この訓練には、5つの段階がある。(1) 私が何をしているか立ち止まって考える。(2) 主要な課題を決定する。(3) 必要とされる段階をリストにする。(4) 段階を学習する。(5) 段階を遂行しながら、私が道順上にいるか、もしくは私は何をしているかチェックする。最初の4つの要素は、問題解決療法の要素と重なっているが、GMT はどのように問題を解決するかについての意思決定にあまり焦点を当てておらず、課題を達成する一連の段階を明確にすることにより焦点を当てている。第5段階は、心的なチェックの習慣を学習することを含む。心的な黒板という概念は、ワーキングメモリーを説明するために使われる。これらはよく似ており、なぜならばワーキングメモリーのように黒板の容量は限られており、簡単に消すことができるからである。したがって GMT の患者は、課題における段階を心的黒板に位置づけるアイデアを教えられ、その段階がまだあるならば、つまりまだ心的に活性化されているならば、常に見てチェックするので、適切な時間に思い出される可能性が高い。Burgess と彼の同僚（Burgess ら 2007）は、吻側前頭前野が外界から心的な意図へ注意をスイッチングする過程で特に重要だと示した。この心的な意図は未来において遂行される。これは展望記憶と目標達成ができるように長い時間意図を維持するのに重要である。

心的なチェックの習慣を自発的に用いることが困難である可能性がある人たちもいる。代替的な方法は、目標をレビューする過程を促すために外的なアラームの形式を使用することである。SMS 文章メッセージを通した不確定要素のない外的なアラームを使用することは、GMT と並行して行われ、日常生活において展望記憶課題を行う能力を改善するのに役立つことが示されてきた。特定の時間に特定の行動を促すよりもむしろ、患者が目標をレビューすることを促す一般的なアラームが伝えられる。Fish らは単に「立ち止まる」と言う SMS 文章メッセージを送り、患者たちは、何をしているかについて考えて何をすべきか質問する「立ち止まる」、後で行う必要がある課題を計画する「計画を立てる」、現在の課題を遂行する「進行する」を彼ら自身に促すためにこれを用いるよう訓練されてきている。

Krasny-Pacini, Chevignard, Evans（2014）は、GMT の効果に対するエビデンスについてレビューした。彼らは、GMT の効果に対して、独立した介入として十分なエビデンスが無いが、Spikman ら（2010）や Evans（2009a）に記される介入パッケージとしての問題解決訓練と並行して行われるような包括的な介入プログラムという文脈の下で用いることに対する強力な支持があったと結論づけた。

## 重度の遂行機能障害を有している人たちに対する介入

脳損傷後の多くの人たちにとって、自己開始や心的な方略を含む介入のみに頼ることはできない可能性がある。困難についてのある程度の気づきがある人でも、より重度の認知障害を有していれば、ほとんどのメタ認知の介入を適用できない可能性がある。したがって遂行機能に対する依存度を減らして外的支援を与えることに焦点を当てる早期の方略をとりまとめることが最も適切である。

Krasny - Pacini, Chevignard と Evans (2014) は、GMT の有用性についてのエビデンスをレビューした。彼らは独立した介入としての GMT の有用性について十分なエビデンスはないが、Spikman ら (2010) と Evans (2009a) による介入パッケージのように問題解決訓練と組み合わせる包括的な介入プログラムという文脈における使用に対する強力な支持があると結論づけた。

## 重度の遂行機能障害を有している人たちに対する介入

脳損傷後の多くの人たちにとって、心的な方略の自己開始を含む介入のみに頼ることは不可能である。もし彼らの困難に対するある程度の気づきを有している人であっても、重度の認知障害を有していれば、ほとんどのメタ認知介入は使用できない。したがって、早期の方略をとりまとめることは、遂行機能に対する依存度を減らすことと、外的な支援を与えることに焦点を当てることが最も適切である。

## 般化についての付記

繰り返すが、その人にとってのリハビリテーション目標という文脈に介入を確実に位置づけることが重要である。アルゴリズムの開始において、その人にとってのリハビリテーションプログラムにおける目標を同定することが重要な段階だと示されている。遂行機能障害が同定されると、日常生活上の困難と目標達成の障壁、そして介入が同定される。しかし、方略を実行する時には、リハビリテーション目標に関連する日常生活場面を確認する必要がある。方略を学習することは、訓練セッション内グループにおいて、もしくはリハビリテーション中に職員によって手がかりが出された時において、方略を使用できるのに充分でない。日常生活場面への方略の適用を確実にするためには、その人にどのように方略を使用することを促すかを見ることが重要である。GMT 方略においては、文章メッセージのアラームが目標を見通すことを促すために有用である。いくつかのグループ介入において、仮説的な課題から実生活上の問題に徐々に移行する実践が行われた。初期は訓練セッション内で実施され、次に特別な宿題として実施され、それから日常生活での自発的だが記録と報告を伴う使用となることが望ましい。

## 結論

遂行機能障害は多くの困難の形であられ、主要なリハビリテーションサービスに対する障壁になる。理論的な不一致が存在している状態で、この領域においてリハビリテーション介入に関連する強力なエビデンスベースがない可能性があることは驚くことではない。しかし最近の数十年は重要な理論的な発展が見られ、評価とリハビリテーションはしたがって、特異的な障害が目標である介入に関連する理論的な枠組みという文脈においてある人の遂行機能につい

での枠組みを与えることが現在は可能である。介入の選択は、気づきの水準と障害の重症度を考慮する必要がある。軽度の障害に対するメタ認知介入は、多動性の管理、問題解決訓練、目標の管理を教示する方略に基づく。促しのテクノロジーによる支援と日常生活場面への適用を推奨できる可能性がある。重度の障害を有している人たちにとって、重要な日常生活活動を選ぶことが解決策になる。どのように遂行機能課題に対する依存度を減らし、チェックリストという形式の外的な支援を与え、一貫性のある管理をする介入を促すかを同定することが解決策になるのである。

### Evans J「遂行機能に対する補助テクノロジー」

要約（郡山）

最も研究されてきた個人用リマインダー装置は、NeuroPageである。NeuroPageは、事前にプログラムされたリマインダーが、Oliver Zangwill センターによって提供されているサービスを介して、自動的に送信されるページャーである。NeuroPageは、予約した時間に病院に行く、薬を飲むというような日常における意図された課題を遂行する頻度を向上させる。これは主に記憶障害を有している人たちに対する簡明な想起装置として伝統的に使われてきた。これらの人たちは例えば、実際に遂行するのを忘れるのと同様に、何をすべきだったか忘れる人たちである。しかし、NeuroPageは、本質的に遂行機能障害を有している患者たちに対して使われてきた。例えば、症例 RP は、脳卒中の後遺症として重度の開始困難を有しており、注意障害を合併していた。彼女は行動を開始することが困難だと気づいた。しかし、彼女が取りかかった時に、環境における関連のないことにより気が散ることが多かった。EvansらはRPに、課題を開始するためのページャーの大きな音と振動による誘発効果が有益だと認められたと主張した。しかも、この誘発効果は、NeuroPageによってプロンプトを出された時に課題中に気が散らないように目標を保持することも支援することが認められた。

症例 RP は、彼女が何をすべきだったか忘れていないが、実際に課題を遂行することを忘れた、または遂行したが適切な時間ではなかった症例だった。この課題内容に対する記憶と目標保持の間の区別を考慮して、Fishら（2007）は、日常における記憶課題を遂行する困難を有している人たちに「STOP」という文章メッセージを送った。立ち止まって（S）、考え（T）、体制化して（O）、進む（P）。

近年、家事の課題を遂行することと、家庭環境において生活することの管理のための家庭内における促進テクノロジーが開発されている。これらのテクノロジーの形式は、テレビなど家庭内における固定したシステムに基づいて使用され、持ち運ぶために設計されていない。先進的な家庭内テクノロジーの1つの例として、テレビによって補助されたプロンプト（TAP）がある。テレビを介して多数の様式のプロンプトが出される。この装置は、ABIを有している人たちが運動プログラムに組み入れることと、日常生活活動を遂行することを促進するために有益だと認められた。別の研究においては、介護に対するプロンプトを出すことがスケジュールを体制化したり、アラームを鳴らしたり、いくつかの台所の機器にリマインダーの文章を送るためのパーソナルコンピューターを含むいくつかの先進的なテクノロジーに適合していると認められ、認知障害を有している人たちの日常生活活動の自立の度合いを増やすことができた。最近研究されたPDA想起装置として、パーソナルコンピューターとスマートフォンに送信でき

る、プランニング (P) と遂行 (E) を補助 (A) する訓練 (T) (PEAT) がある。この装置は、アラームのみならず、出来事に関する情報を処理することができる。このことは、時間的な制約によっては追加のスケジュールを立てて、このスケジュールに基づくプロンプトを出すことを必要とする。類似した発想として、いつ課題に取りかかるか、またはいつもはどれくらいの時間がかかるかに関する情報に基づいて、日々のプランニングを管理することを目的に設計された自動リマインダーがある。自動計算は、すべての関連する情報が与えられた時に追加の計画を立て、これに従ってシステムがプロンプトを出す。この種類のシステムが有している問題は、スケジュールを立てて、プロンプトの判断をするために、多くの情報を必要とすることである。自動的に環境を感知して、使用者の反応パターンを学習する知的なシステムは、スケジュールを立てることができ、プロンプトのシステムは、使用者や介護を提供する人によって計画された出来事という明示的な情報よりもむしろ、環境を感知して暗示的な情報を使用できるようになる。

知的細分化プロンプティング・テクノロジーの2つの例は、環境に対する情報収集センサーを使うことと、この情報に基づき反応することである。これらは GUIDO と COACH である。これらはセルフ・ケアという種類の困難を補助するために開発された。

COACH とは、家庭 (H) における活動 (AC) を補助 (A) するためのコンピューター (C) 装置 (O) である。これは初期においては、認知症に伴う著明な障害を有している人たちが、トイレに行った後に手を洗う課題を完遂することを補助するために設計されたシステムである。このシステムは、使用者の手の運動と位置に対する検出を使用する。このシステムは、使用者がどのステップにおける行動をしているかを割り出すために、パターン・マッチングと認知アルゴリズムを使用する。そして、もし間違えたならば、例えば手を乾かす前に「石鹸を使っていません」というようにプロンプトを出す。したがって、COACH システムは、もし存在するならば介護する人がプロンプトを出す際に、テクノロジーとコンピューティング・アルゴリズムを使う。このシステムは、進行した認知症を有している人たちに対して効果的だと認められている。COACH テクノロジーは、歯磨きを誘導するために拡張された。そして現在においては、自閉症の子どもたちを支援するためのより相互作用的なシステムへ発展している。

GUIDE は、自立してセルフ・ケア課題を遂行することに対する支援を試みるための別のシステムである。このシステムは、下位課題をすでに遂行したかを質問する聴覚プロンプトを使用する。GUIDE は、次にどのプロンプトを出すかを判断するための「はいいいえ」質問による音声フィードバックを使用する。9名の脳血管性認知症を有している被験者たちに対する実験研究において、四肢補装具を装着する自立度を増すことが認められた。GUIDE は、家庭に適用され、朝の習慣であるセルフ・ケア課題について人々を導いた。この適用は、ABI 後遺症として体制化の障害を有している人たちに有益であり、このテクノロジーは、介護施設と家庭環境の両者において、着替えや入浴の行動成績を向上させたと認められた。

誘導テクノロジーは、単純な作業ベース課題を人々が遂行することを支援できる。これは Kirsch とその共同研究者たちによって提唱された。彼らは、清掃課題を遂行することの誘導のために COGORTH を使用した。認知的 (COG) 補装具 (ORTH) のことである。このシステムは、キーボードに基づく相互作用システムを使用しており、人々を誘導するために、視聴覚性注意を引くプロンプトとともに、その課題についての文章フィードバックをする。COGORTH

は、多様な認知レベルに適用できるように設計された。使用者は、可能であればより詳細に要求するために典型的反応を使用するか、単に次のプロンプトを受信するためにリターン・キーを押す。このことは、遂行機能障害を有している人たちにとって重要である。なぜならば疲労、行動障害、または注意障害が原因で、能力が一日の間で変動するからである。COGORTHは、その時点で1つの課題について誘導するというよりもむしろ、どの課題を優先すべきかの意思決定を誘導するために設計された。これらは、遂行機能障害を有している人たちを職場環境において誘導する際に重要な特徴である。ある人が就業時間内において、完遂すべき課題が1つのみであることは少ない。そして、複数課題のプランニングとモニタリングと、課題のスイッチングが重要である。近年においては、AbleLinkテクノロジーが、PDA装置を開発した。これは例えば、遂行機能障害を有している人たちが1日を体制化することを支援するPocket Endeavorである。これは職場環境において有益である可能性がある。知能障害を有している人たちに対するこのテクノロジーの初期の形式の効果に関するエビデンスが収集された。職業上の課題を支援する別の2つのテクノロジーが、同一の研究チームによって開発された。Locomptは、使用者を見つけてコンピューター誘導システムに繋げるためにBluetoothを使用する。Locomptは、カフェにおける食事提供の仕事について発達障害またはABIを有している人たちを誘導するために有益だと認められた。Kineptは、人々の動作を感知するためにkinectテクノロジーを使用して、これをコンピューター誘導システムに繋げる。Kineptは、課題を遂行することの困難を有しているABIまたは認知症の人たちをピザ作り課題について誘導するために有益だと認められた。この暫定的エビデンスは、テクノロジーの使用が、遂行機能障害であってもその他の認知障害であっても、職業上の課題を遂行することの困難を有している人たちに役立つ見込みが確認された。

### **Evans J「遂行機能に対する補助テクノロジー」**

すでに補助テクノロジーは、車いす、補聴器、義肢などの多くの形で、身体障害に対して広く使われている。しかし、認知に対して補助テクノロジーを使うことは、ほとんど広まっていない。私たちは、遂行機能が近年利用可能になったテクノロジーによって支援される側面においてはエビデンスがあり、出現しているテクノロジーは遂行機能障害を有している人たちの日常生活機能を向上させる創造的な新しい方法を提供すると主張する。

遂行機能は、問題解決、プランニング、開始、自己モニタリング、そして誤り修正などの認知的な技能を包含して使われる用語である。遂行機能は、日常生活において生じる問題を私たちが管理して、新規の状況に私たちが取り組むことを可能にする。目標を同定して、それに向かって働きかけ、必要ならば行動を修正するために使う認知的な技能である。日常生活の多くは、反復によって自動化された行動パターンである決まりきった作業である。車の運転、食事の用意、そしてコンピューターの操作などの複雑な課題の要素は、最小限の意識的な注意を向けることで遂行できる。しかし、危険な状況が生じる可能性がある時は、もしくは新規の課題に直面した時は、どう反応するか解決策を見つけること、行動のプランニングの形成、プランニングの遂行、進捗のモニタリング、そしてもし必要ならばプランニングの修正という過程に注意が焦点化される。

遂行機能は、前頭葉における操作と不可分に結びついていることが、Phineas Gageによって

経験された人格の変化から、日常生活上のプランニングと体制化の技能における著明な困難を有している近年の患者の症例や、前頭葉における局所的なモデルまでによって説明される。

多くの遂行機能モデルがあるが、この広大な構造の基盤に多くの特殊な過程があることは明白である。これらには、遂行機能症候群の行動評価 (BADS)、デリスカプラン遂行機能検査 (DKEFS)、そして遂行機能の行動評価尺度 (BRIEF) などの遂行機能を評価するために使う検査バッテリーと質問紙が反映されている。これらの過程には、新規な環境における問題解決、ルールを遵守しながら最適な方法で計画を立てること、判断と意思決定、課題開始、自己モニタリング、心的な構えを作ること、課題の間のスイッチ、情動コントロールと抑制、持続性注意能力、ワーキングメモリーが含まれている。これは網羅的な遂行過程のリストではなく、どのようにこれらの過程が分離されているかは既に議論されている (Miyake and Shah, 1999)。

明白なことは、遂行過程を担う脳の局在は、後天性脳損傷と脳卒中の後に損傷されることが多く、広範囲の進行性の神経症状によって影響を受け易いということである。遂行機能障害は、言語、知覚、記憶障害のような別の認知障害と比べ、見落とされがちである。しかし、遂行機能障害は、日常生活上の多くの側面における効率的な参加能力を損なう。

認知に対する補助テクノロジーに関するレビューにおいて、Gillespie ら (2012) は、特殊な領域における認知機能に関連するテクノロジーの適用をレビューするために、ICF の枠組みを使った。遂行機能として最も妥当な ICF の領域は、抽象化、体制化、そしてプランニングの遂行を含むプランニング、時間管理、認知的柔軟性、洞察、判断、そして問題解決を可能にする能力に分けられる「高水準の認知機能」である。Gillespie らは、高水準の認知機能を支援するためにテクノロジーが使われてきた最も一般的な形式は、時間管理、体制化、そしてプランニングの機能を補助することに関連すると記した。彼らは、体制化とプランニング能力を向上させるために設計されたテクノロジーの主流が、複数のステップを有している課題をステップごとに完遂することの支援のために設計された「細分化・プロンプティング」システムだと述べた。時間管理を支援するために設計されたすべてのテクノロジーは、展望記憶を支援する想起システムだと考えることができる。これは例えば、別の課題を遂行するために、ある課題を中断して、最適な時に、意図された行動に対するプロンプトを出すことである。この知見に基づき、本章において説明された最初の2つの種類のテクノロジーは、意図された課題を遂行することの想起に対するプロンプトを出す装置である。または、特定の順序で下位ステップにおける課題を遂行することに細分化・プロンプトを出す装置である。

意図された課題を遂行するための想起テクノロジー

意図を遂行することを含む遂行機能

日常生活において自立するためには、意図を形成して、後日に遂行する能力が重要である。このことは、展望記憶を参照している。例えば、医師の所に行く予約の想起、電話へのメッセージの送信の想起、薬を飲むことの想起である。もちろん展望記憶課題は、記憶に基づいている。つまり、意図した内容の想起である。しかし、遂行機能も必要とされる。プランニングと体制化の問題は、計画を立てること、または意図を設定することの困難に繋がる。そして計画を保持することの問題は、スケジュールの誤りに繋がる可能性もある。開始困難は、もし行動そのものは想起されても、意図された行動が遂行されないことを意味する。同様に、意図を保

持して最適な時に誘発する目標保持の困難は、その人が意図を「忘却」しなかったとしても、意図が遂行されないことを意味する。誰もが、すべき時に突然に何かを思い出すことを経験している。

例えば旅行のために約束の30分前に家を出発するなどの決まった時間に行く必要がある課題である時間ベース展望記憶課題と、例えばお店の前を通り過ぎる時に牛乳を買う必要があると想起するなどの出来事ベース展望記憶課題の間の区別がある。時間ベース展望記憶課題は、行動開始困難または活動の間のスイッチング困難を有している人たちにとって難しい。出来事ベース展望記憶課題も、もし持続性注意の困難、または彼らの活動や環境のモニタリング困難を有している人たちならば難しい可能性がある。彼らは、お店に気づかないか、牛乳との繋がりが誘発されない可能性がある。

### 想起テクノロジー

日記、カレンダー、そして壁に貼った行程表のような「ローテク」補助は、脳損傷または変性疾患が原因で、時間管理や未来において意図を遂行することの困難を有している人たちによって、使われることが多い。多くの人たち、多くの課題において、単純なローテクの解決方法は効果的である。鉛筆と紙の方法によるハイテクの解決方法を使うことの有益性は、記憶障害という状況において明白である。先ほど見かけたとしても、ある人が書かれたノートを確認することを忘れるにもかかわらず、電子補助はある人に出来事について適切な時間にプロンプトを出すことができる。この電子テクノロジーの機能的な有益性は、遂行機能障害を有している人たちが、適切な課題に対して注意を切り替える効果があるプロンプトとしても、妥当である。

### 個人用想起装置

リマインダーを出す持ち運び可能な個人用テクノロジーは、日常における課題の成績を上げるために有益だと認められている。これらの多くは、遠くに設置されたりリマインダーを出す外的な装置と繋がっている。NeuroPage、個人用デジタル補助 (PDAs)、携帯電話、そしてボイスレコーダーを含む装置が研究されてきた。これらの多くは、後天性脳損傷を有している人たちに実施された。しかし、変性疾患が原因で認知障害を有している人たちに装置を適用できるエビデンスもある。

最も研究されてきた個人用リマインダー装置は、NeuroPageである。NeuroPageは、事前にプログラムされたりリマインダーが、Oliver Zangwill センターによって提供されているサービスを介して、自動的に送信されるページャーである。NeuroPageは、予約した時間に病院に行く、薬を飲むというような日常における意図された課題を遂行する頻度を向上させる。これは主に記憶障害を有している人たちに対する簡明な想起装置として伝統的に使われてきた。これらの人たちとは例えば、実際に遂行するのを忘れるのと同様に、何をすべきだったか忘れる人たちである。しかし、NeuroPageは、本質的に遂行機能障害を有している患者たちに対して使われてきた。例えば、症例 RP は、脳卒中の後遺症として重度の開始困難を有しており、注意障害を合併していた。彼女は行動を開始することが困難だと気づいた。しかし、彼女が取りかかった時に、環境における関連のないことにより気が散ることが多かった。EvansらはRPに、課題

を開始するためのページャーの大きな音と振動による誘発効果が有益だと認められたと主張した。しかも、この誘発効果は、NeuroPageによってプロンプトを出された時に課題中に気が散らないように目標を保持することも支援することが認められた。

症例 RP は、彼女が何をすべきだったか忘れていないが、実際に課題を遂行することを忘れた、または遂行したが適切な時間ではなかった症例だった。この課題内容に対する記憶と目標保持の間の区別を考慮して、Fishら(2007)は、日常における記憶課題を遂行する困難を有している人たちに「STOP」という文章メッセージを送った。立ち止まって(S)、考え(T)、体制化して(O)、進む(P)。この文章アラートは、行動に対する明確な意図を設定して、「心的な黒板」に書く訓練のための目標管理訓練(GMT)という認知リハビリテーション介入用の短縮版と組み合わせられる。文章アラートは、使用者が「心的な黒板」を確認することに対するプロンプトを出す。Fishらは、文章アラートを受信した日は、受信しない日より、意図された行動の成績が良くなったと述べた。この事例がNeuroPageによって与えられるプロンプトが遂行機能障害を有している人たちに対して有益だと説明しているにもかかわらず、遂行機能障害を有していない患者たちに比べた場合、ページャーによってプロンプトを出された行動が持続することは少ない。ページャーはこのグループに対して長期にわたり使用される必要があると提案されている。さらに、きわめて重度の注意と遂行機能の障害を有している人たちは、ページャーの目的を理解できない可能性があるため、この下位グループに対してページャーは有益ではない可能性がある。

NeuroPageは、身につけることができる。このことは想起のテクノロジーにおいて重要な特徴である。身につけることができるテクノロジーに関する別の例は、スマートウォッチである。これらには想起を支援するに値する多大な潜在能力がある。なぜならばこれらは特にリマインダーとして気づき易いからである。そして時計は広く使われており、ページャーや他のPDAよりも負の烙印であるスティグマになり難いからである。公衆の面前で補助テクノロジーを使う時に目立つと感じることは、補助テクノロジーを取り入れるための障壁として強調される課題である。単一症例研究が、時計のリマインダーがプロンプトの効果的な方法になり得ることに関する暫定的なエビデンスを出した。スマートフォンは、至る所にあることが有益である別のハードウェアの1つである。最近、プロンプトの有効性に関する研究が始まっている。例えば、グーグルカレンダーがパーソナルコンピューターとスマートフォン機器を繋げて課題をスケジューリングするために実行されている。このリマインダーを使用して後天性脳損傷を有している人たちは、紙と鉛筆のリマインダーを使用した51%と比べて、81%の意図された課題を完遂させることができた。

#### 家庭内/固定的

近年、家事の課題を遂行することと、家庭環境において生活することの管理のための家庭内における促進テクノロジーが開発されている。これらのテクノロジーの形式は、テレビなど家庭における固定したシステムに基づいて使用され、持ち運ぶために設計されていない。先進的な家庭内テクノロジーの1つの例として、テレビによって補助されたプロンプト(TAP)がある。テレビを介して多数の様式のプロンプトが出される。この装置は、ABIを有している人たちが運動プログラムに組み入れることと、日常生活活動を遂行することを促進するために有益

だと認められた。別の研究においては、介護に対するプロンプトを出すことがスケジュールを体制化したり、アラームを鳴らしたり、いくつかの台所の機器にリマインダーの文章を送るためのパーソナルコンピューターを含むいくつかの先進的なテクノロジーに適合していると認められ、認知障害を有している人たちの日常生活活動の自立の度合いを増やすことができた。

すべての装置が、同じ基礎的な機能で作動している。これらは、サービスを提供する会社、介護を提供する人たち、商品を使用者たち、またはこれらを組み合わせたものなどの資源を使用してリマインダーをプログラミングすることができる。そして、設定された時刻、または例えばある人が調理場から離れるなどの特定の出来事の後にプロンプトを与えることができる。したがって、これらは、ICFによって定義される「時間管理」を支援する「想起」装置に分類できる。この機能はこれらの機器のすべてにあるので、2つの別々のシステムチェックレビューの著者が、これらのすべての研究を複合できることに由来するエビデンスを出した。また、両者のレビューは、この想起テクノロジーの機能を使うことが、記憶障害、遂行機能障害、またはその他の認知障害による影響を受ける日常生活課題における成績を向上させる効果に関する確固たるエビデンスがあると結論づけた。

#### スケジュールリングと知的テクノロジー

ほとんどのテクノロジーが、あらかじめ特定化された時刻における特定の課題に対する固定されたプロンプトを含んでいる。しかし近年、知的または環境的テクノロジーに関する興味深い新しい波がある。これらは環境を感知して、リマインダーを送信する最適な時刻を予測することを目指す。したがって使用者は、より簡便にリマインダーを設定でき、設定された時刻にプロンプトを受信できる。

最近研究された PDA 想起装置として、パーソナルコンピューターとスマートフォンに送信できる、プランニング (P) と遂行 (E) を補助 (A) する訓練 (T) (PEAT) がある。この装置は、アラームのみならず、出来事に関する情報を処理することができる。このことは、時間的な制約によっては追加のスケジュールを立てて、このスケジュールに基づくプロンプトを出すことを必要とする。類似した発想として、いつ課題に取りかかるか、またはいつもはどれくらいの時間がかかるかに関する情報に基づいて、日々のプランニングを管理することを目的に設計された自動リマインダーがある。自動計算は、すべての関連する情報が与えられた時に追加の計画を立て、これに従ってシステムがプロンプトを出す。この種類のシステムが有している問題は、スケジュールを立てて、プロンプトの判断をするために、多くの情報を必要とすることである。自動的に環境を感知して、使用者の反応パターンを学習する知的なシステムは、スケジュールを立てることができ、プロンプトのシステムは、使用者や介護を提供する人によって計画された出来事という明示的な情報よりもむしろ、環境を感知して暗示的な情報を使用できるようにする。

知的装置は、環境からの2種類のフィードバックを利用でき、スケジュール、プロンプトの時間、プロンプトの種類に関する計画を立てる。装置を使用者の環境における多様な手がかりからのフィードバックを利用する装置が、例えば、オープンのスイッチが押された、または冷蔵庫が開けられたことを感知することを「反応的プランニング」を利用すると言う。このことは、環境からの手がかりと、使用からのフィードバックの両者を利用する装置と対照的であ

る。これを複合的始動プランニング (mixed initiative planning) と言う。長期にわたる習慣による機械的学習は、行動の予測の信頼性を高めることができ、より有益なプロンプトを出すことができる。近年、適切な時刻に使用者にプロンプトを出すために、環境の感知とフィードバックを利用する知能のシステムが開発された。この例には以下のものが含まれている。使用者がリマインダーを受信することができる最適な時刻にプロンプトを出すために、使用者が活動する時刻を感知する知的な服薬リマインダーのシステムがある。手すりを利用する高齢者が階段を降りる時刻に文脈特異的プロンプトを受信するセンサーを利用するシステムがある。そして、環境の感知と、必要であれば、使用者からプロンプトを出されたフィードバックの両者に基づいて使用者の活動を予測するために、部分的に観測可能な Markov の判断過程を利用するシステムがある。

知的想起装置の効果と受容可能性に関するエビデンスは、まだデータ収集段階にとどまっている。この研究領域は、テクノロジーの発展と、介護負担を減らして支援サービスを増やす必要性のために、成長していることが認められる。日常生活活動という状況における遂行機能を記憶障害から分離することは困難だが、想起装置が、切り替え困難、開始困難、または行動抑制のような遂行機能障害により負の影響を受けている日常生活活動を支援できることに関する良いエビデンスがある。想起装置のプロンプトを出す機能と体制化を支援する機能によって補うことに対する関心が高まっている。この機能は、使用者の環境を感知してフィードバックを得る先進的知能テクノロジーの革新と組み合わせた場合、非常に確実性が高くなる。

#### 体制化とプランニングに対する細分化・プロンプティング・テクノロジー

下位ステップを伴う日常生活課題を含む遂行機能

自立した生活は、マルチ・ステップの課題を含んでいる。これらは、毎朝の習慣や朝食の調理や、洗濯などの家事の遂行などの個人的な課題から、余暇や社会活動や、仕事の合間の課題の遂行までの範囲にわたる。これらのすべての領域において、その課題について支援することで自立度を増すことができる「細分化・プロンプティング」テクノロジーの導入の可能性がある。

遂行機能障害により、新しい洗濯機を使うなどの慣れない課題を遂行する時に、問題解決と学習が困難になる可能性がある。例えばその人は、方略の利用を保持できない、または達成したステップをトラッキングできない可能性がある。もしある人が、遂行機能障害を有していることが原因で、注意を持続できず、行動をモニタリングできないならば、服を着るなどの習慣になっている慣れ親しんだ課題を遂行できなくなる。彼らが課題のどのステップに居るかトラッキングできず、課題内で同一の行動を反復したり、最後のステップから最初のステップに逆行したりする可能性さえがある。上述の症例 RP は、入浴に関連するこの種類の困難を有していた。彼女には特定の順序で体を洗う習慣があったが、順序をトラッキングできず、再び初めから洗うことが多かったと報告された。このことは入浴のたびに生じて、長時間入浴することで、他の活動への取りかかりが妨げられることを意味した。

#### 細分化プロンプティング・テクノロジー

細分化プロンプティング・テクノロジーは、その課題についてのステップごとに、または下位

課題ごとに使用者を誘導する。多くの人たちにとっては、多くの状況において、単なる紙媒体のチェックリストなどのローテクの解決策で充分に行動の順序を支援できる。チェックリストは、認知補助として、医療、航空、産業、そして日常生活活動などを含む多くの状況において、使用される。例えばレシピなどのチェックリストは、その課題について人々を誘導することにおける重要な位置を占めている。しかし著明な遂行機能障害を有している人たちは、チェックリストがあっても課題を持続することが困難である。この状況において必要とされることは、知的システムが、課題における行動をモニターして、適切な時刻にプロンプトを出すことである。

知的細分化プロンプティング・テクノロジーの2つの例は、環境に対する情報収集センサーを使うことと、この情報に基づき反応することである。これらはGUIDOとCOACHである。これらはセルフ・ケアという種類の困難を補助するために開発された。

COACHとは、家庭(H)における活動(AC)を補助(A)するためのコンピューター(C)装置(O)である。これは初期においては、認知症に伴う著明な障害を有している人たちが、トイレに行った後に手を洗う課題を完遂することを補助するために設計されたシステムである。このシステムは、使用者の手の運動と位置に対する検出を使用する。このシステムは、使用者がどのステップにおける行動をしているかを割り出すために、パターン・マッチングと認知アルゴリズムを使用する。そして、もし間違えたならば、例えば手を乾かす前に「石鹸を使っていません」というようにプロンプトを出す。したがって、COACHシステムは、もし存在するならば介護する人がプロンプトを出す際に、テクノロジーとコンピューティング・アルゴリズムを使う。このシステムは、進行した認知症を有している人たちに対して効果的だと認められている。COACHテクノロジーは、歯磨きを誘導するために拡張された。そして現在においては、自閉症の子どもたちを支援するためのより相互作用的なシステムへ発展している。

GUIDEは、自立してセルフ・ケア課題を遂行することに対する支援を試みるための別のシステムである。このシステムは、下位課題をすでに遂行したかを質問する聴覚プロンプトを使用する。GUIDEは、次にどのプロンプトを出すかを判断するための「はいいいえ」質問による音声フィードバックを使用する。9名の脳血管性認知症を有している被験者たちに対する実験研究において、四肢補装具を装着する自立度を増すことが認められた。GUIDEは、家庭に適用され、朝の習慣であるセルフ・ケア課題について人々を導いた。この適用は、ABI後遺症として体制化の障害を有している人たちに有益であり、このテクノロジーは、介護施設と家庭環境の両者において、着替えや入浴の行動成績を向上させたと認められた。

両者の革新的な発想は、携帯電話の表示を使用して、日常生活活動について使用者を誘導するaQRデータ・システムのような誘導テクノロジーを含んでいる。オンライン・レシピを見るなど携帯電話による行程誘導が非常に一般的である一方、この事例における革新的な技術は、スマートフォンのQR(クイック・レスポンス)コードを使用することである。これらはマトリックス・バーコードである。これらを家庭における適切な場所に設置することができる。使用者がQRコードを読み込むことで、例えばどのように朝食を料理するかというようなQRコードの付近での家事をどのように遂行するかに関する誘導が出される。これにより適切な時刻に適切な場所でプロンプトを受信できる。ABIを有している人たちに対するaQRデータの効果判定が実施され、日常生活課題に取り組む時間を減らすことができたことと報告した。この種類の

誘導システムは、プランニングと体制化の困難を有している人たちに対して効果的だと分かった。しかし、このことは、家事を遂行する時に、スマートフォンでQRコードを読み取ることが必要だと使用者が認識することが必要とされる。

aQRが複合的始動プランニングを使用している一方、他の装置は、家事の遂行を誘導する反動的プランニングを使用している。このようなテクノロジーは、遂行された行動を正確に感知することを目的としている。そしてこの情報は日常生活課題を完遂することに役立つ。Archipelは、調理課題についての誘導を目的とするシステムである。調理課題は、複数の異なる課題間におけるスイッチングと、複数の異なる時刻に複数の異なる食品を準備することのトラッキングを継続することを含んでいるので、遂行機能障害を有している人たちにとって、特に困難である。調理は、主要な家事として社会生活活動のために重要である。台所におけるArchipelのセンサーは、使用者がどの物品を組み合わせ使用したかを検出する。このことを出発点にして、Archipelは、特異的なトラブルにおける課題を学習でき、その人が開始障害、プランニング障害、注意障害、または記憶障害を有しているかを判断できる。12名の知的障害を有している被験者たちに対する実験研究において、Archipelの誘導は、この実験研究で必要とされる調理課題において被験者たちに出されるプロンプト数を減らすことが分かった。トラッキングと感知により、何の課題を遂行することを使用者たちが試みているかを予測して、それらを適切に誘導する別の実験研究が実施された。

趣味は日常生活の一部として重要である。しかし、認知機能が低下している期間において、新しい趣味を始めること、または趣味を継続することを支援するために開発されたテクノロジーは少ない。開発されている一種の補助テクノロジーは、芸術である。Hoeyとその共同研究者たちは、コンピューター・アート・セラピーを誘導するe-padについて述べている。近年このテクノロジーは、中等度認知症を有している高年齢成人6名のグループに対する効果判定が実施された。これはアート課題において使用者に関与したが、装置から出されるプロンプトは効果的ではなかった。

誘導テクノロジーは、単純な作業ベース課題を人々が遂行することを支援できる。これはKirschとその共同研究者たちによって提唱された。彼らは、清掃課題を遂行することの誘導のためにCOGORTHを使用した。認知的(COG)補装具(ORTH)のことである。このシステムは、キーボードに基づく相互作用システムを使用しており、人々を誘導するために、視聴覚性注意を引くプロンプトとともに、その課題についての文章フィードバックをする。COGORTHは、多様な認知レベルに適用できるように設計された。使用者は、可能であればより詳細に要求するために典型的反応を使用するか、単に次のプロンプトを受信するためにリターン・キーを押す。このことは、遂行機能障害を有している人たちにとって重要である。なぜならば疲労、行動障害、または注意障害が原因で、能力が一日の間で変動するからである。COGORTHは、その時点で1つの課題について誘導するというよりもむしろ、どの課題を優先すべきかの意思決定を誘導するために設計された。これらは、遂行機能障害を有している人たちを職場環境において誘導する際に重要な特徴である。ある人が就業時間内において、完遂すべき課題が1つのみであることは少ない。そして、複数課題のプランニングとモニタリングと、課題のスイッチングが重要である。近年においては、AbleLinkテクノロジーが、PDA装置を開発した。これは例えば、遂行機能障害を有している人たちが1日を体制化することを支援するPocket

Endeavor である。これは職場環境において有益である可能性がある。知能障害を有している人々に対するこのテクノロジーの初期の形式の効果に関するエビデンスが収集された。

職業上の課題を支援する別の2つのテクノロジーが、同一の研究チームによって開発された。Locompt は、使用者を見つけてコンピューター誘導システムに繋げるために Bluetooth を使用する。Locompt は、カフェにおける食事提供の仕事について発達障害または ABI を有している人々を誘導するために有益だと認められた。Kinept は、人々の動作を感知するために Kinect テクノロジーを使用して、これをコンピューター誘導システムに繋げる。Kinept は、課題を遂行することの困難を有している ABI または認知症の人々をピザ作り課題について誘導するために有益だと認められた。この暫定的エビデンスは、テクノロジーの使用が、遂行機能障害であってもその他の認知障害であっても、職業上の課題を遂行することの困難を有している人々に役立つ見込みが確認された。

スマート・ウォッチもまた、家事について人々を誘導したり、社会組織に参加したり、趣味に対する取り組みを増進したり、職場環境における生産性を向上させたりするために役立つ有益なプラットフォームとなる可能性がある。現時点では研究が無いが、このテクノロジーは発展しているので、プロンプティングと同様に誘導に関するスマート・ウォッチの効果と有益性を研究することは興味深い。

#### テクノロジーを使用することに対する障壁

上述において詳細に述べた研究にもかかわらず、ABI や認知症を有している人々に対してこのテクノロジーを使用した実践は比較的少なかった。したがって、補助テクノロジーに関して述べる時には、認知障害を有している人々のテクノロジーの使用の促進を阻害する要素を理解することが重要である。

認知に対する補助テクノロジーを取り入れることに影響を及ぼす要素は、5つのカテゴリーに分類できる。実際的問題とは例えば、テクノロジーの費用や設備の不足である。身体的問題とは例えば、テクノロジーの使用に対する障壁となる感覚障害である。認知的問題とは例えば、補助する目的で設計されたテクノロジーの使用法を学習することに対する障壁となる重度の遂行機能障害である。倫理的問題とは例えば、テクノロジーが安全ではないと感じることである。心理的問題とは例えば、能力を補うためにテクノロジーを使用することが、能力の自然回復を阻害すると思込むことである。それぞれの問題は、認知障害を有している人々に対するテクノロジーを計画する時に、考慮されるべきである。

これらの要素のうち、認知的問題は、その性質は遂行機能障害であり、テクノロジーを取り入れるために特に大きな障壁となる可能性がある。多様な種類の遂行機能障害において、テクノロジーを上手く使用することが必要となる。例えば、新規の環境における問題解決の困難を有していると、携帯電話などのテクノロジーの初回の使用が、ステップごとの誘導無しでは困難となる可能性がある。持続性注意またはワーキングメモリーの問題を有していると、装置をどう使用するかの学習が困難となる可能性がある。予定を追加すると計画を立てることができなくなることは、装置が充電されない、または持ち運びできる装置であっても家を出る時を持って行かないことになる可能性がある。判断と意思決定の問題を有していると、適切な時刻にテクノロジーが使用されないことになる可能性がある。この問題は、障害認知が不十分だと悪

化する。そしてこの問題は、補助テクノロジーの必要性や潜在的価値に対する気づきに関連する。

装置のスクリーンにおけるモニターから得られるナビゲーションの問題、または複数の課題の間をスイッチすることの問題は、テクノロジーを上手く使用することを阻害する。最後に、情動コントロールと抑制の問題を有していると、もし装置の使用法の習得が困難ならばフラストレーションがたまったり怒ったりする可能性がある。

テクノロジーを取り入れることに対する潜在的障壁が、遂行機能障害が原因で生じることは、単に認知障害を有している人たちにテクノロジーを「処方する」事例のみを意味するのではない。テクノロジーを取り入れる際には認知障害の性質と重症度が考慮されるべきである。その人の認知プロフィールに対するマッチング・テクノロジー/ユーザー・インターフェースという発想が、先行研究において言及されることはまれであった。さらに、テクノロジーは、特定の使用者グループによって意図されている必要性のために設計される。このことは、例えばどの問題を支援するために設計するかという装置の機能のみに当てはまるのではなく、装置の表面の見え目、どのように使用者が装置とコミュニケーションをとるか、または使用者は装置がどうなると役立つと考えるかなどの装置のユーザー・インターフェースにも当てはまる。テクノロジーを開発する研究チームによる先行研究において、認知症、ABI、高齢の使用者などの多様な使用者グループに対するいくつかの事例がある。この研究は、遂行機能を補助するテクノロジーの潜在能力を十分に発揮するために重要である。

さらに、脳機能障害に至る変性疾患、感染症、外傷を有している人が純粋な遂行機能障害を有していることは非常にまれであった。合併症状として短期記憶障害、注意障害、前向き健忘、身体・感覚障害、心理的問題などが含まれることが多い。心理的問題とは例えば、日常生活課題の遂行に対する自信の喪失、新規の課題を学習することが彼らの能力に負の影響を及ぼすことなどである。遂行機能障害を補うために計画されるテクノロジーは、遂行機能障害を有している人たちのこれらの合併症状を考慮することが必要とされる。

#### 今後の技術革新

その人の能力、困難、そして好みに適合したテクノロジーが必要とされている。例えば、テクノロジーは、声や触覚などの様式の相互作用と、音響アラート、振動、映像、音声などの複数様式プロンプティングの使用に適合する必要がある。身に着けることができる装置は、特に重要だと思われる。グーグル・グラスの到来は、身に着けることができる知的な想起システムが有している潜在能力を検討する際に、特に興味深い。装置とソフトウェアの設計は、使用者と装置の相互作用と、遂行機能障害を有している人たちのニーズを考慮することが必要である。例えば、明晰な言語、理解し易いチュートリアル、そして簡明な機能が認知障害を有している人たちに望ましい。

テクノロジーと相互作用できない、または相互作用を好まない人たちがいることを認識する必要がある。自動テクノロジーの開発には、このような人たちが使用するための使用者との相互作用の必要性が少ない、または相互作用を必要としないテクノロジーの潜在能力の余地が残されている。最後に、知的センシングは、装置がいつどこでプロンプト、または誘導を出すか予測できるようにすることで、プロンプティング、または誘導装置の機能を有するように改良

できる。このようなシステムが可能かどうかは、センサーがどれくらいの量の情報を検出できるか次第である。多く検出できるほど良い。または、システムが判断する行動に実際に関連した事物を感知するかというセンシングの妥当性次第である。そしてセンシングの正確性次第である。

## 結論

過去 20 年の間に、多くの革新的な補助テクノロジーがあった。一方で、遂行機能障害に対して設計された補助テクノロジーは少ない。補助テクノロジーの多くは、課題開始困難、転導性注意障害、職業上と社会生活上のモニタリング困難、行動コントロールと抑制の困難などの遂行機能障害を有している人たちにとって、有益である。十分なエビデンスに基づくプロンプティング技術と機能は、ますます信頼できるものになり、技術向上によってますます有益になる。技術向上とは特に状況に気づく知能システムの開発である。複雑なマルチ・ステップ課題を完遂することが困難な人たちを誘導する技術の使用に関するエビデンスを示す文献は、少数だが数を増やしている。知的なセンシングと意思決定アルゴリズムの進歩は、誘導技術をさらに信頼できて入手し易くする。技術に対する入手可能性と利用可能性に関する設計と、1 人での使用に適用できる拡張性は、実験環境の外に出て使用されることに関して文献で報告する際に考慮すべき重要事項である。最後に、賢い発想から保健サービスによって提供できる援助に関する研究の俎上に載せるために、単一症例実験デザイン研究または無作為化統制試験を含む有力な方法論を用いた臨床試験が必要である。

## Evans J「成人後天性脳損傷リハビリテーションに対する誤りなし学習の適用」

郡山著要約

文献の中で、EL 学習は伝統的に 2 つの要素を含むと考えられている。第 1 に、正答反応を確実にすることと学習中の誤りを最小化することの両者を目的としたヒントや手がかりの使用である。第 2 に、ヒントから自然な反応へコントロール刺激の転移を促すために手がかりを徐々に減らすことである。しかし脳損傷リハビリテーションの中で使用する時、標準的な EL 手法は第 1 の要素を強調するが、第 2 の要素を無視している。彼らは手がかりを徐々に減らすことを含まない EL 学習を参考にしている。したがって、EL 条件下での成績が上がるかについての主要な問題点は、別の技法との協同を通して、コントロール刺激の転移を促すことができるかである。

この第 2 の要素に重点を置く 1 つの学習方法は、手がかり消去法 (MVC) である。MVC は、最初は Glisky とその共同研究者たちによって、脳損傷を有している人たちに対してコンピューター関連の専門用語を教えるために使用された。これは 1980 年代のことで、パーソナルコンピューターはまだ比較的新しく、脳損傷をこうむった多くの人たちは、損傷前に使用した経験が無かった。当時の一般的な見方では、コンピューターはリハビリテーションの中で使うことに対する多大な潜在能力を有しているが、記憶障害を有している人たちにとってコンピューターの使用に関連する手続きの学習が必要ということの意味していた。さらに、この結果を Glisky とその共同研究者たちは、記憶障害を有している人たちの中で保存されていることが多い潜在記憶に対して使用することを目指した。保存されている潜在記憶は、2 文字などの語幹

によって与えられる単語と文字を提示され、最初に心に浮かんだ単語を完成させるように要求される語幹完成課題の時に最も明確にあらわれる。以前に見ている単語を思い出すことができない時、直近に見た単語を使用して語幹を完成させる傾向がある。Gliskyの研究は、コンピューターに関連する知識とコンピューターに関連する特殊な語彙を教える中でこの方法を使用することを試みた。彼らはMVCを発展させ、スキナー派の形式化技法として明確に示した。これは例えば、PRINT, PRIN\_, PRI\_\_\_\_, PR\_\_\_\_\_, P\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_というように、学習した単語を表現し、毎回1文字ずつ取り除いていく一連の学習試験である。

### Evans J「成人後天性脳損傷リハビリテーションに対する誤りなし学習の適用」

BaddeleyとWilson(1994)の一連の論文は、単語リストを学習する中での誤る傾向を減らすことは学習過程を改善するかを研究した。彼らの研究には、若年健常成人、高年齢健常成人、16名の記憶障害患者のグループという3つの患者グループが含まれる。後者の重度の記憶障害のグループは、単純ヘルペスウイルス感染、閉鎖性脳損傷、後天性脳損傷、前交通動脈瘤破裂、後小脳動脈瘤破裂、コルサコフ症候群、視床損傷、一酸化炭素中毒という多様な形で生じている。BaddeleyとWilsonの論文が出版されて以降、誤りなし学習(EL)についての多くの研究が、認知症や精神疾患を有している人たちと、脳損傷や発達障害を有している子どもたちを含む広範囲にわたる被験者たちに対して行われた。本章においてはこれらの後天性脳損傷(ABI)を有している人たちの誤りなし学習についての研究に対するエビデンスをレビューする。ABIを有している人たちから、7章で論じる言語障害と9章で論じるコルサコフ症候群を有している人たちを除外している。

これらの除外基準を適用して、近年の文献を渉猟すると、ABIを有している人たちに対する誤りなし学習の有用性についての33の主要な研究が同定された。これらには18のグループ研究、3つの単一症例実験研究(SCED)、12の症例研究が含まれている。症例研究のうち、1つはグループ研究を含んでいるが、これは実際はBaddeleyとWilson(1994)が報告した研究の要約であった。

本章においては、機能研究デザインとしてのEL学習のエビデンスをレビューする。グループ研究は、使用した課題の種類という観点から分類された。例えば、単語リスト、顔-名前連合、迷路などである。したがってEL学習に有用な課題の性質が、明確に示される。さらに研究は、学習で使用された課題の種類に関連して論じられる。例えば、手がかりあり再生と自由再生などである。特異的な枠組みのEL学習技法は、「誤りなし」というよりむしろ「誤り最小化」と表現される。

#### グループ研究

グループ研究の要約は、論文から抽出された、もしくは論文に示された情報から計算された効果サイズを示す表5.1において、ABIに対するEL学習の有用性について述べている。18のグループ研究のうち、ELと誤りあり学習(EF)条件のグループ間比較を実施した5つのランダム化コントロール試験(RCTs)がある。残りの13の研究は、ELとEF学習条件を完遂したABIを有している人たちに対する被験者内研究である。いくつかの論文は、1つ以上の実験から結果を報告しており、合計で26の実験が18の論文に含まれている。これらの研究は、研究

ごとに関連する種類の課題をレビューしており、方法的な特徴が考慮されている。

### 単語リスト学習

多くの初期の EL 学習についての研究は、一連の無関連語の学習を含む単語リスト学習に焦点を当てていた。Baddeley と Wilson (1994) の研究は、EL 学習と EF 学習の効果を比較する被験者内研究と、記憶障害群、健常高年齢成人群、健常若年成人群という機能グループ間の成績を比較する被験者間研究の混合デザインであった。このパラダイムは、EL 条件において正しい単語を見せられる前に、もしくは EF 条件において 4 回まで単語を推測するよう要求されてから正しい単語を見せられる前に、最初に語幹を与えられる被験者たち (表 5.1 の例を参照) を含んでいる。一度正しい単語を見せられ、それを書くように被験者たちは要求された。後に提示される語幹は、記憶を試験し、被験者たちは単語を再生するよう要求される。重要な結果は、学習条件における主要な効果は EL 学習の方が EF 学習より著明に大きく、記憶障害グループの方が他の 2 つの健常グループよりも効果がある優位な相互作用が見られたということである。

オリジナルの研究以降、9 つ以上の研究が単語リストをある枠組みの学習に使用してきた。いくつかの研究は Baddeley と Wilson のオリジナルの研究に類似した枠組みを使用してきた一方、別の研究はパラダイムを修正し学習の別の側面を研究してきた。これらの研究の中で Baddeley と Wilson のパラダイムに基づく研究は、EL 学習の有用性との類似した結果を示した。別の研究の中で使用された単語リストは、異なるパラダイムを有していた。例えば Squires, Hunkin と Parkin (1997) は、一方は「何らかの関連のある」対連合単語を含み、他方は新規の対連合単語を使用する 2 つの対連合単語学習課題という枠組みを使用した。両者の事例の中で、EL 学習は EF 学習より優れていたが、何らかの関連のある対連合単語課題において、この効果は即時再生においてのみエビデンスを示し、遅延再生においてはエビデンスを示さなかった。新規の対連合単語課題において、EL 学習の有用性は即時再生と遅延再生の両者において明白であったが、遅延再生の効果サイズは即時再生に比べ小さかった。別の研究は、EL 学習の有用性と比較して再生の成績に対する遅延時間の効果を考慮した。Hunkin, Squire, Parkin ら (1998) は、即時課題と 48 時間の遅延課題の両者において EL 学習は EF 学習より優れているが、EL 条件では長期間にわたると多大な忘却があると述べた。おそらく、このことは即時再生の成績が EF に比べ EL において著明に高いことが原因で生じ、長期間にわたることで効果が減少したと思われる。Tailby と Haslam (2003) は EL 学習が、EF の即時学習と 30 分の遅延学習よりも、類似した効果サイズで高成績だったと述べている。

### 手がかり再生と自由再生

単語リスト研究の主題は、手がかり再生と想起の促進に依存している。しかし、実生活という文脈においては、手がかりなく情報を自由再生することが要求される。Baddeley と Wilson のオリジナルの研究の中で、自由再生という枠組みにおいては、単語を再生することを要求される前に、単語の最初の 2 文字が被験者に提示される。この方法は明確に、保存された潜在記憶スキルとして表現されるなぜ EL 学習が有用かの理由という前提に由来している。Baddeley と Wilson (1994) が述べたように、「潜在記憶は典型的に最も強力な反応に基づき、もし誤り反応

があれば、その対象から離れても、実質的にある種の学習の停滞に陥り、以降の誤りがさらに強化される傾向がある」。したがって、彼らの仮説を検証する中で、ELの原理による学習の強化は、試験的な方法を使用することによる潜在記憶の強化を意味する。語幹に基づき単語を完成させる手がかり再生という枠組みが使用される。しかし日常生活においては、想起のためのきちんとした手がかりが提示されることは少なく、ほとんどの記憶場面は自由再生を要求する。これは買い物リストの項目のような単語を記憶する課題の時ににおいてもそうである。

標準的ELとEFの手法を比較した単語リスト研究のうち、1つの研究のみが自由再生を使用した。この研究における実験1の中で研究者は、第1に手がかり再生、第2に自由再生により記憶を試験し、EL学習はEF学習より優れていた。しかし、48時間後に自由再生により記憶を再検査したところ、両者の学習条件における成績は床効果の水準であった。この点について、別の自由再生試験の後に、さらに手がかり再生試験をしたところ、EL条件下において学習した単語の再生の高成績が見られた。したがって、より多くの単語が記憶されてから活性化される前に、主に手がかり再生課題を完遂することを通して即時的に、自由再生はEL条件の中で強化されるとみなされる。

#### 別の「誤り最小化」という学習技法

少数の研究は、単語リストというパラダイムを使用し標準的なEL学習という枠組みとは異なる学習方法を検証した。このことはどのような「誤りなし」学習技法の特徴が最良かという重要な主題を提起した。学習される情報の標準的な枠組みは完全に即時的である。BaddeleyとWilson(1994)の枠組みは以下の教示文に沿うことを含んでいる。「私はBRで始まる5文字単語とBREADという単語を思い浮かべています。書いてもらえますか？」学習される情報は、被験者が学習ステップにおいて誤りを表出する可能性を避けるために、開始時に検査者が与える。TailbyとHaslam(2003)は、標準的なEL学習技法の制約は指示的であることだと記した。被験者は「書かれた教示文に従い正しい回答を聞く、もしくは一連の学習試験にわたって回答を書くことのみ必要とされる。」彼らは、より多くの努力が必要とされるが学習過程の間の誤りを除外できる方法によって、患者が正答を自己表出するための支援を受けることで、技法は向上できるかという疑問を持った。TailbyとHaslamによる自己表出手法は、標準的なEL手法や検索する時より多大な努力が必要とされると同時に、目標単語が何か比較的分かり易くするのに十分な意味情報を被験者に与えた。検索するとは例えば、「私はBRで始まる5文字単語とBREADという単語を思い浮かべています。この単語は、小麦粉、水分とイーストで作られ、焼いて、サンドイッチを作るため薄く切られる食べ物だと表現されます。この単語は何だと思いますか？」手がかり再生試験の中の標準的なELとEF学習における自己表出と比較し、TailbyとHaslamは、標準的EL学習はEF学習より優れているが、その両者より自己表出手法が優れていると述べた。

近年の論文の中でRiley, SotiriouとJaspal(2004)は、動物学習と発達障害の領域に対してEL学習を適用してきた歴史から学び、レッスンとして表現することの重要性を認識した。文献の中で、EL学習は伝統的に2つの要素を含むと考えられている。第1に、正答反応を確実にすることと学習中の誤りを最小化することの両者を目的としたヒントや手がかりの使用である。第2に、ヒントから自然な反応へコントロール刺激の転移を促すために手がかりを徐々に減らす

ことである。しかし脳損傷リハビリテーションの中で使用する時、標準的な EL 手法は第 1 の要素を強調するが、第 2 の要素を無視している。彼らは手がかりを徐々に減らすことを含まない EL 学習を参考にしている。したがって、EL 条件下での成績が上がるかについての主要な問題は、別の技法との協同を通して、コントロール刺激の転移を促すことができるかである。

この第 2 の要素に重点を置く 1 つの学習方法は、手がかり消去法 (MVC) である。MVC は、最初は Glisky とその共同研究者たちによって、脳損傷を有している人たちに対してコンピューター関連の専門用語を教えるために使用された。これは 1980 年代のことで、パーソナルコンピューターはまだ比較的新しく、脳損傷をこうむった多くの人たちは、損傷前に使用した経験が無かった。当時の一般的な見方では、コンピューターはリハビリテーションの中で使うことに対する多大な潜在能力を有しているが、記憶障害を有している人たちにとってコンピューターの使用に関連する手続きの学習が必要ということを意味していた。さらに、この結果を Glisky とその共同研究者たちは、記憶障害を有している人たちの中で保存されていることが多い潜在記憶に対して使用することを目指した。保存されている潜在記憶は、2 文字などの語幹によって与えられる単語と文字を提示され、最初に心に浮かんだ単語を完成させるように要求される語幹完成課題の時に最も明確にあらわれる。以前に見ている単語を思い出すことができない時、直近に見た単語を使用して語幹を完成させる傾向がある。Glisky の研究は、コンピューターに関連する知識とコンピューターに関連する特殊な語彙を教える中でこの方法を使用することを試みた。彼らは MVC を発展させ、スキナー派の形式化技法として明確に示した。これは例えば、PRINT, PRIN\_, PRI\_\_\_\_, PR\_\_\_\_\_, P\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ というように、学習した単語を表現し、毎回 1 文字ずつ取り除いていく一連の学習試験である。彼らは、被験者たちが MVC 条件において、試行錯誤条件への「標準的な参加」より学習したと述べた。

この結果を説明するため、Riley ら (2004) は、標準的な EL 手法を超える MVC によって提供される潜在的な利点を認識した。標準的な EL 手法は後に学習者が試みなくなり、刺激が少なくなり、学習者にとってつまらなくさえなることで注意レベル、努力、学習した内容の表出を低下させる。これと対照的に MVC は、自由再生の促進として知られる学習過程の間の情報検索を必要とする。Riley ら (2004) は、手がかりを減らさない誤りなし学習 (ELWF) 条件と、2 つの単語リスト学習実験の中で手がかりを減らすことが組み込まれた MVC を 12 人の ABI を有している被験者たちごとに比較した。第 1 の実験の中で、彼らは大規模な効果サイズにおいて MVC が ELWF よりも自由再生課題を使用した時に著明に良かったが、被験者たちが刺激単語に関連するカードを見せられる自由連想課題においてはそうではなかったと述べた。第 2 の類似した実験の中で、Riley らは再び、大規模な効果サイズでの自由再生課題と語幹完成課題に対して MVC が著明な利点を有していると述べた。対照的に ELWF 条件は、中規模な効果サイズでの知覚同定についての潜在記憶試験よりも良かった。彼らは顕在記憶を使用して学習できる素材として、MVC は ELWF より良いと結論づけた。

MVC は「誤りなし」もしくは誤り最小化の手法としてさえ考えられるべきかについていくつかの見解がある。Middleton と Schwartz (2012) は、MVC とそれと類似した手法は誤りを許容する EL 手法として考えられるべきでないと主張した。彼らは、長期記憶から目標語を検索する実践の訓練の試行が被験者たちに与えられる時に最も効果的な学習が得られると論証した。この学習は誤りがあり得る MVC のような技法であることが多い。誤り最小化という名前

に特徴づけられる手がかりを徐々に減らす事例のような他の原理に重点を置く手法が提唱された。この文脈の中で誤り最小化の手法の特徴は、完全な EL もしくは EF よりも誤りをおかす危険性が比較的高いことによくあらわれている。したがって、MVC のような手法は、標準的な EF 手続きよりも学習中の誤りが少ないが、標準的な EL 手続きよりも多い結果になる傾向がある。

MVC と他の学習技法は、単語リスト学習以外の課題との関連を研究してきた。これについて次の章で検討する。

#### 別の学習課題

多くの初期の EL 学習についての研究の中でも特に EL 学習の有用性の根底にあるメカニズムを探求することを目的とした研究が単語リストを使用してきた一方で、この単語リスト学習を日常生活に適用することには明確な限界があった。主要な問題点は EL 学習の原則は、より日常生活に関連のある情報、手続き、技能を教えるために使用できるかである。単語リストというよりもむしろ、何かを教える目的で EL 学習の枠組みを組み入れるグループ研究に、3つの顔-人名学習研究、2つの道順学習研究、2つの電子機器プログラム学習研究、1つの感情認識技能訓練研究、1つの展望記憶研究、3つの車いす乗と靴下着用もしくは義肢装用という各々において選択された ADL についての研究がある。

#### 顔-人名学習

Evans (2000) は、8人の顔に対する人名を学習する中で、比較的小有用性のある3つの技法を比較した。第1に MVC、つまり姓名とともに顔が提示され、連続する試行ごとに人名から1文字ずつ消去していく。第2に語幹完成だが手がかりを徐々に減らさない EL 条件、つまりその人物の名前が D で始まるならば David である。第3に EL 学習条件は頭文字が与えられ、人名を推測する必要がある、1つ以上の誤りがあれば人名が教示される。課題におけるすべての条件の中で、被験者は人名の頭文字という手がかりを与えられる。両者の EL 手法は EF 手法より優れているが、2つの EL 手法の間に違いは無かった。Evans らは、標準的 EL 手法つまり顔が見せられ、名前が提示され、名前を書くものと EF 手法つまり顔が見せられ、複数の人名の選択肢が提示され、被験者がその顔の人名を推測し、誤答であれば正答の人名が教示されるものを比較する第2の顔-人名学習についての研究を実施した。この研究の中で試行には3つの形式があった。(i) 全部で8人の人名とともに顔が見せられ、被験者が顔に合う人名を選ぶ顔-人名マッチング課題、(ii) 顔が提示され、被験者が人名を再生する必要がある顔-人名再生課題、(iii) 顔とともに人名の頭文字が提示される手がかり再生課題である。この結果はどの形式においても EL と EF 学習の間の違いを示さなかった。Evans らは、学習者が潜在的もしくは手続きの記憶を検索することを促進する方法の中で学習が試みられた時のみに EL は有用性を示すと結論づけた。しかし第3試行において彼らが手がかり再生課題を使用すると、別の課題を試行している間に被験者は誤りをおかした。

Kalla ら (2001) は、顔-人名学習についての4つの異なる手法を比較した。その研究の中には、標準的な EL 手法つまり顔を見せられ、名前が提示されるものと EF 手法つまり顔が見せられ、名字が提示され、ファーストネームを推測し、正答の名前が提示されるものとともに、2

つの別の誤り最小化手法があった。第1のものは、顔が事前提示され、描かれた人物について質問される。第2のものは、姓名が提示される前に名字が提示される。

最後の顔-人名学習課題の中で Haslam ら (2011) は、標準的な EL 学習と学習過程との関わりを増やし、検索する試行を与えるために設計された間隔をおいた再生 (SR) という別の技法を比較した。SR においては、繰り返される間隔をおいた情報を検索し、検索する間の時間差を徐々に拡大するもしくは一定の時間差のままにすることの使用が多い。時間差を徐々に拡大することは、リハーサル伸長法と呼ばれることもある。前者の中で、検索の1番目の区間は、30秒、1分、2分などおこなわれる誤りを最小化できるほど短いことが多い。しかし、標準的な EL の方法の中で、誤りは明らかに誘発されない。Haslam らは、人名の自由再生を使用して、拡大リハーサルを伴う SR は、EF と標準的な EL 学習よりも優れており、標準的な EL と EF 条件の間に有意差は無かったと述べた。

#### 感情認知についての研究

1つの小規模な無作為化統制研究が、脳損傷を有している人たちに、写真と場面映像の中で、感情弁別を教えることに焦点を当てた。一般的な問題解決型アプローチを感情弁別に適用した自己教示訓練 (SIT) を伴い、線画を使用して、感情の違いについての主要な特徴を弁別する訓練をする EL 学習と順番待ちリストの統制群を比較した。これは N=18 の非常に小規模な研究で、方法の間の有意差は無かったが、著者たちは、効果サイズに基づく SIT アプローチが優れていることについての示唆があったと述べた。

#### 道順学習についての研究

実生活における道順学習についての研究は無いが、部屋の周辺の図、飛び石迷路、バーチャル環境についての研究がある。Evans ら (2000) は、道順を教示され、それに従う；手がかり漸減法；まず1つ目の場所を学習し、次に最初から2つの場所、最初から3つの場所と連鎖が続いていくという様々な EL 手法について検討したが、道順が提示され、道順を自由再生する標準的な EF 学習にまさる有用性は見いだせなかった。対照的に、バーチャルな道順について、Lloyd ら (2009) は、自由再生を試みる前に3回道順を提示する EL 手法を使用すると、1度道順を提示し道順自由再生を試み誤りがあれば修正する EF 手法に比し、被験者たちがおこなす誤りが少ないと述べた。

#### 電子的補助具プログラミングについての研究

Evans ら (2000) は、被験者たちが教示シートを与えられ、それに従う手がかり漸減法を伴う標準的な EL 学習と、課題が提示され、被験者たちが書き写し、誤りを修正する EF 学習の6つのステップを達成する課題を比較した。条件間に有意差を示すエビデンスが無かった。個々のデジタル補助具を使用してどのように学習するのが最も良いかに対する RCT 研究の中で、Powell ら (2012) は、誤りを最小化技法の範囲内にある体系的な教示の方法である EL と伝統的な試行錯誤をする EF 学習の2つの方法に被験者たちをランダム化した。彼らは、訓練直後において条件間に有意差は無かったが、30日後の追跡研究においてこの課題では EL 原理に基づく方法が著明に優れていたと述べた。

## 展望記憶 (PM) についての研究

Fish ら (2015) は、学習課題について教示する時に EF 学習を伴う手がかり漸減法と、2 種類のコンピューターを使用する PM 課題を比較した。PM 課題には、例えば 1 時から開始して 1 分ごとに赤いキーを押す時間ベースと、虎という単語を見た時に青いキーを押す事象ベースがある。彼らは、事象ベース課題に対する EL 学習は EF よりも優れていたが、時間ベースに対する有効性について有意差は無かったと述べた。Fish らは、彼らの結果は EL が潜在的な検索によって支えられているアイデアと一貫性があったと主張した。なぜなら、事象ベース課題においては行動に関連する潜在的な誘因によって手がかりが出現するが、時間ベース課題は自己開始されるモニタリングに起因しているからである。さらに、彼らは EL の方法が学習の増進に加え、行動を促進するのに役立つと結論づけた。

## ADL に関する研究

Mount ら (2007) は、EL 学習と EF 学習下での車いすへの移乗と靴下の着用の訓練についての有効性に対する RCT 研究の結果について報告した。EL 条件は言語的な手がかりと完了まで次のステップに進まない教示を伴って手を添えた誘導で行い、EF 条件は誤ることを許容されるが、もし誤った場合、まず言語的な手がかりが与えられ、もし別の誤りをおかした場合、次は手を添えた誘導で行う。彼らの研究では、数日の間課題を学習することが必要とされる主要な結果に関しては、方法間に有意差が無かった。

Donaghey ら (2010) もまた、30 名の下腿を切断した人たちに RCT を実施した。ほとんどの被験者たちは、脳外傷や脳卒中などの特徴的な脳損傷を有していないが、血管のリスクファクターを有しており、血管が原因だと考えられる認知障害を示していた。この研究では、正しい順序で必要とされる 13 のステップを踏み、四肢補装具を装用することを教える。EL 条件の中で、誤らないために手順を踏んで被験者たちは説明を受けていた。これを 5 回繰り返した。通常の扱いの条件の中で、まず被験者たちは個々の手順を提示され、次に四肢補装具を装用し、誤りは修正される。すべての被験者たちは、四肢補装具を独力で装用することが必要とされる。結果は、この試行の中では大きな効果サイズで EL グループが著明に多くのステップを正確に完遂したと示した。

O'Neill, Moran and Gillespie (2010) もまた、四肢補装具に関して研究したのだが、支援者によって与えられる複雑な課題手順の中で必要とされる行動のステップを学習することを目的とした GUIDE という補助技法システムを使用した。この装置は使用者にヒントを出し、質問し、言語的な反応を受容する。GUIDE は一連のヒントと質問を採用する指示を出すために言語的な反応を使用する。したがってこの目的は、一連の課題を通し、誤りを最小化し、誘導することである。この研究の中で、四肢補装具試行は無作為化され、GUIDE 支援試行もしくは標準試行に割り当てられ、被験者たちは提示されたステップを完遂するために努力し、誤りは修正された。この研究は、GUIDE 支援試行の中で、安全に関する誤りが標準試行に比し大規模な効果サイズで著明に少ないことを示した。しかし、この研究で挙げられた問題点は、一度 GUIDE が取り除かれた時、GUIDE が実際に一連の四肢補装具装用の効果的な保持を支援するかどうかである。この点に関して、GUIDE なし試行が、介入のステップを通しての GUIDE 試行ほど良

くなかった事実は、被験者たちが誤りなく独力で完遂するのに十分なほど良く手続きを獲得しなかったことを示唆する。O'Neillらは、「ステップ的な介入によって提供される手続きは、成績をベースラインに戻さない支える機能だとみなされる」と述べた。したがって、彼らの研究は、GUIDEがおかされる誤りを減らすエビデンスを示したが、一度ステップが取り除かれた後の学習の保持を示すにはさらなる研究が必要とされる。当然、もし記憶、注意、遂行機能障害がきわめて重度ならば自立機能は期待できないので、学習課題を独力で完遂することが目的でない人たちもいる。この文脈の中で、GUIDEは、広範囲で多様な課題と関する支援をするためのプログラムになり得る。モニタリング習慣を促進する要素に対するSCED研究に関しては後述する。

すべてのEL学習研究の中で最も大規模な研究として、Bertens（2015）らは、訓練介入プログラムの8回のセッションの中で、目標管理訓練（GMT）にELの原理を使用するかしないかに関するRCT比較を報告した。この文脈の中でEL学習が意味することは、口頭教示、モデリング、手がかりカード、書かれた教示によって、学習時の誤りの適切な最小化に努めることができるように支援されたGMTを通して個別的な活動をするために被験者たちが訓練されるということである。統制群は標準的なGMTを受け、誤りは防止されずフィードバックが与えられる。

#### 単一症例実験デザイン

Powellら（2015）は、SCED研究の結果を報告した。被験者は、50歳の女性で、20年以上前から動静脈奇形と、中等度から重度の記憶と遂行機能障害をこうむってきた。彼女は就職することを目的としていた。主要な結果評価は、アイポッドタッチの支援技術の一部の習慣的な使用と、アイポッドタッチの3つの主要な技能の使用に関わる詳細な手順を再生することにより実施した。EL学習介入では、前述のPowellら（2012）のグループ研究における誤り最小化技法の範囲内での体系的な教示をする。職場環境の中での装置の使用に関連する3つの課題となっているスキルが向上し、これらの効果は1年後の追跡研究においても保持されていた。

Campbell, Wilson, McCann, Kernahan と Rogers（2007）は、脳損傷の後6年間重度の記憶障害を有していた24歳の男性に実施した複数ベースラインデザインを用いたSCED研究に関する結果を報告した。研究結果は彼の（a）メモリーノート使用と（b）ヒントなしで犬を散歩することの頻度によって評価した。EL学習介入では、支援者が行動を確実に遂行するヒントを与え、時間経過とともにヒントの水準を徐々に下げる。この研究は被験者が、メモリーノート使用を増やし、時間経過とともにヒントなしで自発的になり始めたことを示した。

SCED研究には、介入効果を示すデータの統計分析もローデータ図表も報告が無かった。

GUIDEシステムは、別の研究の中でも使用された四肢補装具を装用することの支援と関連づけて説明された。O'Neillら（2013）の研究の中で、61歳男性に対するABA'B'A''B''が報告された。BはGUIDEの教示と再教示に基づき、AはGUIDEなしのベースラインに基づくというように続く。この男性は、脳出血後に、起床して、シャワーを浴びて、着替えて、朝食を食べるという朝の用事を行うことに対する困難を有していた。結果評価は、朝の用事の中のステップごとにヒントを必要とする程度によって行った。この研究には、A, A', A''というベースライン期、B, B'というGUIDEを使用したりハビリテーション期、B''という家庭における

GUIDE の使用というステップがあった。重複のないすべての比較分析の結果がリハビリテーション期における GUIDE 条件の成績がベースライン期よりも良かったことを示した。中等度の効果サイズであった。効果の程度は、家庭において GUIDE を使用した時に明白であった。しかし、類似した四肢補装具の装用に関する研究は、朝の用事を学習する能力を向上させる介入についてのエビデンスを示さなかった。長期にわたる誤りなし促進を行ったにもかかわらず、GUIDE が取り除かれた時、ベースライン期における成績に戻ったエビデンスを示した。

#### 症例研究

文献調査により合計 25 名の被験者たちのデータからなる 12 の症例研究が同定された。研究方法の質の観点から、これらの研究は、他の学習方法と比較した EL 効果に関する明確なエビデンスを示すことができない。しかしこれらの研究は、臨床家がどのように ABI を有している人たちが日常生活に関連する情報もしくは技能を学習することを支援するために EL 原理の適用を試みたか説明している。5 編の症例研究論文は人名学習に焦点を当て、4 編はコンピューターもしくは他の電子的補助具を使用することの学習に焦点を当て、2 編は多様な日常生活活動を課題にし、1 編は課題に関連する作業の訓練、1 編はタッチタイピング訓練、1 編はコミュニケーションのための眼球軌道システムを使用する訓練であった。「誤りなし」基準に適合する学習手順の範囲は、研究を通して明確でない。いくつかの論文は単に被験者が学習の間に推測しないように励まされると述べた。別の論文は、書かれた教示もしくは口頭ヒントが課題内のステップごとの誤りを減らす努力をするように導き、課題が繰り返されることもあると述べた。これらは一部であって、論文内で EL と特徴づけられていても、誤りを減らすため介入がどのように設計がされているか明確でない。いくつかの論文の中では、被験者の誤りが修正されることに言及しても実際に介入が誤りありとして説明されない傾向がある。

症例研究は、遂行可能な EL 学習方略に関する主要な状況を良く反映している。EL 学習方略とは、人名のような特徴的な意味知識を学習するか、7 章において詳細に論ずる物品名を学習するか、もしくは誤り易い一連のステップからなる特徴的な手順を学習するということである。

ほとんどの研究は、被験者たちが目標としている技能もしくは課題を学習できたと報告したが、失敗した介入は公表されない傾向があると説明される症例研究による公表バイアスを反映している可能性があった。ほとんどの研究結果の評価は、追跡研究期間後というよりもむしろ訓練終了時に行われるが、追跡研究期間をもうけた研究もいくつかある。例えば Pitel らの研究は 1 ヶ月の追跡研究期間をもうけた。いくつかの研究は、学習の日常生活への般化に関するエビデンスを出した。

#### 現時点のエビデンスにおける成人 ABI に対する EL 学習の有用性に関する包括的な結論

では、この成人 ABI 文献に関するレビューから何が言えるだろうか？単語リスト学習研究は、学習時の誤り最小化が ABI を有している成人たちの成績を向上させると明確に主張している。しかし、これらの初期の主張は、手がかり再生の課題形式ときわめて短い保持時間を使用して述べられた。このようにこれらの研究は、より実践的な日常生活課題を学習する際の EL 技法の効果に関する確固たるエビデンスを示していない。この観点から、いくつかの研究は、

EL 学習介入とより生態学的に妥当な課題の関連を研究してきており、ここでは自由再生条件がより一般的であった。ここでの結果は、EL 学習介入と生態学的に妥当な課題が分離されていなかった。類似した課題に焦点を当てた研究結果は、研究の間で異なり、研究の間で結果が異なった要因に対する一貫した明確な説明がなかった。追跡研究に関して、グループ研究の中で Powell ら (2012) の研究のみが、最適な期間である 30 日の追跡研究を行った。Bartens ら (2015) の研究の中で、数週間の訓練前と後の評価の相違があったものの、最終 GMT 訓練セッション直後に実践的な検査が実施された。症例研究の中で、追跡研究の期間に関して、Cohen ら (2010) が 7 年の追跡研究を報告したが、症例研究だったので、他の介入に比べた EL 学習の特別な貢献を確定することは不可能であった。

ABI を有している人たちを支援する EL 文献を読むことによって得られる印象の 1 つは、学習時の誤りの減少に努めることの有用性である。しかし私たちは、特に適用と効果の事例に関するエビデンスが明確でなく、まだ学習の強化と保持の方法としての誤り排除もしくは最小化は確立されていないと知る必要がある。明らかなのは、EL 学習が原理であって、特定の技法ではないということである。使用する方法が手がかり漸減法か SR か自己表出かにかかわらず、誤り最小化の方法が、単なる EL の方法よりも良く学習者のプロセスに動的に関与する可能性に関するいくつかの示唆がある。しかし異なる EL の方法の間の有意差を示した研究は無い。前述のように、誤りをおかす可能性がある手がかり漸減法は EL と呼ばれるべきかに関していくつかの議論がある。これは用語の問題である一方、誤り最小化批判に拡大する根底にある深刻な問題点もはらんでいる。誤る可能性を完全に除外することに重きを置いて検索する試行は有用かもしれないが、特に重度の記憶障害を有している症例に対して誤り最小化の無い検索は有用でない可能性がある。

EL の今後の問題点は、誤りを防ぐことは、誤りに気づいて修正する能力を向上させることを学習する試行を減らすということである。12 章において論じたように、Ownsworth ら (2013) は、被験者が誤りに関与し、治療者からの段階的なヒントとフィードバックを通して、これらの誤りに気づき自己修正する「構造化された試行」を与える誤りに基づく学習 (EBL) の方法を研究した。このことは、特に軽度から中等度の記憶障害を示している人たちに対して、学習を最適化するより有益な方法を提供する可能性がある。これらの研究者たちは、メタ認知技能を教える EBL が、過剰に課題に焦点を当てる EL 学習と似ておらず、他の課題状況に対する般化を促進する性質を有すると主張する。したがって、特に電子的補助具の使い方を教えるために EL の方法を使うことは、特定の課題を遂行する能力を向上させる。しかし、電子的補助具の別の機能に対して使い方を変えることができず、ましてや他の課題ができないことは言うまでもない。EBL は、課題時に誤りをおかすことで影響を受けやすい人たちの気づきを向上させ、課題を行うことをモニターする実践的な方略を立てるヒントを与え、誤りを減らす可能性がある。この過程の中で、誤りに基づく方法が、長期にわたり学習能力を向上させる可能性がある。さらに皮肉なことに、EL 学習は適用されると特定の知識を獲得する学習者の役に立つが、他の課題における誤りを減らすことはない一方、EBL は新規課題の中の誤り誘発を促進するという主張がある。しかし 1 つの方法と別の方法は対立するというよりむしろ、これらの方法は相互補完的である。ある人は、特別な情報を学習する必要がある特定の重要な課題に対しては EL を使うが、並行して広範囲の課題に対する般化の方略を向上させるメタ認知技能を学習する

ことに役立つために EBL を使うことができる。

EBL と EL の議論に関する別の問題点は、異なる方法が異なる人たちに有用だということである。Baddeley と Wilson の記憶障害のグループに関するオリジナルの研究のように、EL は比較的純粋だが重度の記憶障害を有している人たちに最も効果的である。一方、EBL は記憶障害というよりもむしろ注意/遂行機能障害が原因で課題時に誤りをおかす人たちに特に役立つ可能性がある。潜在記憶として説明されることが多くなる何らかの手がかり再生の状況の中で明らかになる標準的な形式の EL 学習の有用性の性質に関する問題点がある。記憶障害を有している被験者たちのグループに対して自由再生を使った学習に行った長期間の追跡研究は例が無い。いくつかの研究の中で、単なる EL の方法は、長い期間における記憶成績の大きな低下を示す結果になる可能性があるとして示されてきた。したがって、EL 学習は、訓練直後は効果的だが、検索の技法を使った知識の獲得は確実でない可能性がある。

いくつかの結果はあいまいであるにもかかわらず、システムチックレビューと指針を作る人たちは、ABI を有している人たちに対して EL 学習の技法を使用することを推奨するのに十分な信用があると考えた。Cicerone ら (2011) は、「TBI 後に重度の記憶障害を有している人たちに対して誤りなし学習の技法が、特定の技能もしくは知識を学習するために効果的だが、新規課題に対する転移が少ない、もしくは記憶機能を減退させる問題を伴う」と結論づけた。注意点があり、Cicerone らの結論の論調は、「選択的な実施」として推奨に位置づけをしたことを反映した。このレベルの推奨は、「実施基準」もしくは「実施指針」としての推奨に必要とされるより方法論的な質が低い研究に基づいた。INCOG グループは、少なくともメタアナリシス、システムチックレビュー、もしくは統制群と比較した適切な効果サイズの無作為化統制試験により支持される強力な「グレード A」推奨を示した。彼らは、新規、もしくは旧知の情報、または手順の再学習時に、誤りなし、SR などの誤りを制約する教示方略を臨床家が使用すべきと推奨した。スコットランド大学間ガイドラインネットワーク (SIGN 2013) 「指針 130:成人脳損傷リハビリテーション」は「特定の情報を学習する時に誤りを減らす学習の技法は、中等度から重度の記憶障害を有している人たちに考慮すべき」と結論づけた。この推奨は、交絡リスクもしくはバイアスが極めて低く、目標となる人たちに対する適用との関係性が因果的または直接的である確率が高く、包括的一貫性のある結論を示している質の高い症例統制研究もしくはコホート研究に関するエビデンスを反映し、SIGN の方法論の中のレベル B に位置づけられた。したがって EL 学習が、ABI に起因する記憶障害を有している人が何らかの新しいことを学習する時に、リハビリテーション技法として考慮されるべきと結論づけるのに十分な数の専門家のグループによるレビューがそろっていることは明確である。

ABI の結果として生じる記憶障害を有している人たちに対する日々の臨床実践の中で、何らかの新しいことを教える時に、誤り最小化を組み込むのは良いことだが、検索する試行も最小化すると結論づけることは合理的である。

## Evans J 「リハビリテーションにおける目標設定」

郡山著要約

その人にとって妥当な目標を同定した後の次の課題は、これらを明確に特定し、数量化可能な目標に変えることである。利用者中心アプローチを採用するならば、チームメンバーごとに分

離した目標設定というよりもむしろ、目標を利用者とチーム全体、もしくはチームの代表、例えば主要な医療従事者が一緒に設定することは留意に値する。このことはチームが利用者のために目標設定する原理を含む多くのチームにおける事例であり、利用者は作業療法目標、理学療法目標、心理療法目標などの目標を持つ。この方法は、利用者にとって妥当な目標、ICFの枠組みにおける参加レベルの目標を設定しないという結果になる。

この段階における試行は、SMART目標を立てることである。SMARTの頭文字は多様な説明がされるが、最も多く参照されるものは、特定(S)、数量化可能(M)、達成可能(A)、妥当/実現可能(R)、時間の枠組み(T)という目標である。

目標設定の一つの方法は、目標達成得点(GAS)である。Kiresukとその共同研究者たちによって最初に説明されたGASは、個人的な目標に関する進捗状況/結果を測定する個人的な得点を書き出すという方法である。GASは、神経心理学的リハビリテーションと、特に脳損傷リハビリテーションを含むはば広く多様な健康管理の設定において使われてきた。GASにおいては、まずリハビリテーション目標が設定され、次に予想よりも良いか悪いかの両者を示す成績結果のレベルが設定される。一般的に、5つの成績のレベルが定義され、これらの異なるレベルに得点が割り当てられる。最も一般的なものは、-2が介入前の最初のベースラインであり、-1が目標達成していないが目標達成に向け進んでいること表示、0が介入後の予想されるレベルであり、+1が予想されるレベルより良いことを表示、+2がこの目標に向けて予想される可能な限り最も良い結果である。

利用者中心の目標設定への拡大は、C-COGS(利用者中心目標設定)得点を参考に評価できる。C-COGS得点は、3つの下位評価得点を有している。(1)利用者、治療者、重要な他者にとって目標がどれくらい重要かに関する利用者の認識を探る目標割り当て。(2)目標に関する意思決定に対して利用者が参加したことの認識を数量化する目標計画参加。(3)利用者が目標に対して働くことの動機づけと同様に、利用者中心目標はその人にとっての目標に関する意義、妥当性、主導権を数量化する。

## Evans J「リハビリテーションにおける目標設定」

### 導入

目標設定または目標計画は、神経心理学的リハビリテーション計画を含むほとんどのリハビリテーションサービスにおける主要な要素である。近年のイギリスの中の437の地域に基づく脳卒中リハビリテーションサービスに関する調査は、91%のサービスがほぼすべての利用者たちに目標設定を使ったと報告した。別の調査は、類似した高い割合での目標設定の使用を神経心理学的リハビリテーションサービスの中に認められた。リハビリテーションサービスの中で使われる目標設定は、リハビリテーション計画期間中に達成する過程としての広範囲で簡明な意義づけが確立されている。しかし、多くのレビュー、調査、コメンタリーから、彼らリハビリテーション計画期間中にどのように使うか、サービス間で幅広く多様にモニターされる目標達成に向けどのように進めるかという、それによって目標が設定される実際の過程であることは明確である。本章は、神経心理学的リハビリテーションの中で、なぜ目標設定が重要かに関する短いレビューによって始まる。目標設定に関する主要な要素とどのように開始されるか概略することに至る。いくつかの一般的な問題点は、解決策が提供される可能性があるリハビリ

テーションチームに対する阻害要因を示している。

なぜ目標を設定するか？

いくつかの医学の領域の中では、治療の目標は簡明であり、障害や病気からの解放である。ある人に細菌感染があれば、抗生物質を処方し、感染症が治る。実際に医師が、その人がどのように日々の生活を送るか述べる必要は無い。その人は、病前の単に普段の生活に戻る。しかし、リハビリテーションのうち特に神経心理学的リハビリテーションを含む多くの医学と心理学の領域の中で、ある人たちは特定の永続的な障害という慢性的な状態を有している。この場合、ある人にとっての治療の目標は、障害からの解放ではない。その代わりに、リハビリテーションの目標は、ある人がその人にとって価値ある活動に参加する能力の最大化と、障害の種類にかかわらず幸福の最大化である。もし私たちがこのリハビリテーションに関する広範囲な定義を受容するならば、私たちはリハビリテーション計画の目標は治療される人が何に価値を置くかにより決定されることを受容する。このことはその人ごとの治療の目標が、同一の障害を有していてもその人ごとに異なることを意味する。したがって、リハビリテーションの目標を設定する理由の1つは単に、利用者、その家族、リハビリテーションチーム、そしてリハビリテーション計画に資金提供する人たちという全員が、リハビリテーション介入の目的を明確にすることである。最も基礎的な水準において、目標設定は、サービスに何を望むかを利用者が知る、課題達成できるかをリハビリテーションチームが知る、目指した資金提供を達成できるか病院管理者や保険会社などが知るという調整する目的のために役立つ。

しかし、この目標設定の目的は、調整だけではない。目標設定は、その人ごとの生産性と成績を向上させる意図があるビジネスとスポーツの領域において長い歴史を有している。Locke と Latham (2002) は、主にビジネス、教育、スポーツの中での目標設定に関する30年以上にわたる研究結果を要約した。彼らは、目標設定が成績を向上させる強力なエビデンスがあると結論づけた。彼らは、目標に無関連な活動から離れ、目標に関連のある活動に注意を向ける方向づけ機能を目標が担うと提案した。目標は、活性化の効果、感情の永続、そして探求と、課題に関連のある知識と方略の使用するように導く考え方を有している。したがって目標は動機づけの機能を担っており、そのことは目標を設定しない場合に比べ多くの達成ができることを意味する。自己管理理論家たちは行動が、目標に向かって移動する動的な過程であり、恐怖から離れ、目標へ向かう進捗状況が予想より早ければ正の感情を導き、目標へ向かう進捗状況が予想より遅ければ負の感情を導き、予想された進捗状況は自然な感情と関連するものだとみなすことを提案した。幸福は、正の感情 (P)、強い関与 (E)、正の関係性 (R)、意味 (M)、そして完遂 (A) から生じるというセリグマンの PERMA の幸福モデルの要素にも完遂がある。強い関与という用語は、ある人の特徴的に高い能力を明確な目標と障壁があるがある人が達成できる能力の範囲内にある活動における必要性に合致させた状態である Csikszentmihályi (1990) のフロー概念を参考にしている。

したがって目標設定は、目標が設定されない場合に比べ多くのことを完遂し、より多大な強い関与と完遂を導く動機づけのために使用され、それにより幸福が増す。

リハビリテーションにおける目標設定の動機づけという側面に関する重要な問題点は、誰の目標かということである。私たちがより多くの達成をするために動機づけようとしているのは

誰だろうか？目標は利用者に何ができるかに関連する可能性があるが、ビジネスの類比を使うことで、リハビリテーションの利用者は「商品」となり、リハビリテーションチームはより多くの商品を生産したい従業員になると反論される可能性がある。しかし当然リハビリテーションは、チームが利用者をリハビリテーションする一方通行の過程ではない。結果の達成を熱望するリハビリテーションチーム、利用者、家族そして他の人たちが協働することにより生じる動的で相互的な過程である。したがって私たちは目標設定が利用者とりハビリテーションチームの両者の動機づけ、方向づけ機能を担うと主張できる。認知障害を有している人たちには、自己動機づけ、自己方向づけ、自己管理ができない多くの理由があり、したがって目標設定過程は、動機づけに貢献し、彼らが達成したいことの達成に焦点を絞ることに役立つ可能性がある。遂行機能障害は、自発的に目標を形成し、目標に向かう進捗状況をモニターすることの困難を意味する可能性がある。記憶障害は、その人の目標と意図を記憶する能力の障害である可能性がある。気づきの障害は、現実的な目標もしくは目標を達成するためになされる必要があることの適切性を同定することが困難である可能性がある。気分と情動の管理の障害は、その人が目標達成に向かう活力や衝動を感じることに影響を与える可能性がある。したがって、目標設定の過程は、目標達成までの進捗状況をモニターし、成功を記録することで、利用者がその人にとって妥当な目標を同定し記憶することを支援する。このことは、リハビリテーション過程の重要な特徴だとみなされる。しかし別のリハビリテーション過程のパートナーは、リハビリテーションチームである。進捗状況における恒常的なフィードバックを伴う明確に意義づけられた目標の動機づけ効果と、利用者の目標の達成に貢献する試行は、チームメンバーにとっても動機づけ効果になり得るという主張がある可能性がある。

#### 神経心理学的リハビリテーションにおける目標設定の主要な要素

Wilson と共同研究者たち (2009) は、目標設定過程を包括的な神経心理学的リハビリテーション計画の中で使用し始めた。彼らの方法は、Houts と Scott (1975)、McMillan と Sparkes (1999) とは一貫性がない。これらは、Scobbie とその共同研究者たちによる目標設定と行動計画 (G-AP) の枠組みと広範囲にわたる一貫性によって説明できる。G-AP の枠組みは、目標交渉、目標設定、行動計画、計画を複製することの進展、評価、そしてフィードバックの過程を含む。G-AP の枠組みには、リハビリテーションの中の目標設定と目標レビューに関する多様な段階について思考するのに役立つ構造が採用されている。

#### 目標交渉

Prescott ら (2015) は、後天性脳損傷リハビリテーション文献の中の目標設定に関する包括的なレビューにおいて、使用されている方法と主要な実践原理を同定したと結論づけた。彼らは、目標設定の方法を説明する 62 の研究と、目標設定を何らかの方法で評価している 24 の研究を同定した。2つの最も一般的な原理は、目標設定の中の利用者を含む協同と、その人にとって妥当な目標に焦点を当てて利用者の主導権を促進することを大切にす利用者中心主義である。実現可能であれば利用者が目標設定に含まれることが大切だという主張がある。もし私たちがリハビリテーションによって最も多くのことを達成するために利用者を動機づける方法として目標設定を使用するならば、目標設定は利用者にとって可能な限り妥当で有意義である

必要がある。さらに、利用者が目標を設定する、もしくは利用者が目標に多大な貢献をすることは合理的である。Holiday ら (2007) は、普段の実践に比べて目標設定に対する参加を増やすことの影響を研究した。普段の実践の中で目標は、リハビリテーションチームメンバーと、評価する週の間は患者によって議論された。しかし目標はその後、患者が不在の中チームによって設定された。新しい手続きは、目標設定へと導くワークブックを使用して患者にリハビリテーション計画に立ち会う機会を提供し、患者が優先される領域と可能な目標の同定を開始できるよう導くことを含む。これらは、主要な職員によるインタビューの中で議論される。目標設定は、治療者が計画された結果について患者と議論する機会を提供し、この理由は患者が現実的な目標を設定することの支援である。長期目標は、患者の退院時の参加能力レベルによって個別に設定され、短期目標は、長期目標へ導くことを期待される。これらの短期目標は、2-3週間の周期で再設定される。

Holiday ら (2007) は、普段の実践と比較して、高められた患者の関与は、リハビリテーション過程において、自律が強く認識されるという結果になると述べた。加えて目標は、世界保健機関の国際生活機能分類の参加レベルという重要な人生の領域への参加に関連する。このことは目標がその人にとって妥当だと認識されることを意味する。達成される目標の数は、2つの方法の間で有意差は無い。しかし別の研究では、目標設定の方法は、患者の参加を増やすことが多くの目標達成を導く。Webb と Glueckauf (1994) は、目標設定により多くの関与をしたグループに著明に高い水準の目標達成を認めた。Holiday ら (2007) は、彼らの患者たちは比較的軽度な認知障害を有していたので、彼らの結果をすべての患者たちに対して一般化はできないと記した。彼らは過去の研究において、重度な認知障害であっても現実的な目標設定ができるが、多くの脳損傷後の人たちにとっては目標を同定することが困難だと述べられていると主張した。脳損傷後の認知、身体、感情の文脈において、アイデンティティの感覚が脅かされる時、リハビリテーションで何を達成するか同定するのは容易ではなく、ましてや何を達成できるか同定するのはなおさら容易ではない。いくつかの方法では、価値について議論することを通して意義のある目標を利用者が同定することを支援するという目的が説明されている。Nair と Wade (2003) は、利用者に人生の目標の領域に関するリストを提示し、利用者はこれらの中で最も大切なことは何か順位づけする必要があるリバーミード人生目標質問紙 (RLGQ) の使用について述べた。この研究は、最も一貫して支持される人生の目標の領域が、パートナー、家族、そして友達との関係性であり、その次が自身のケアだと示した。別の研究も、類似した関係性の向上を強調した。RLGQ のような手段を使用することで、利用者にとって最も大切なものは何かを熟考することができ、このことを目標に関して交渉する時のリハビリテーションチームのメンバーとの議論に利用できる。

アイデンティティ指向の目標設定においては、利用者がまず関心のある活動を同定し、次にそれらの活動に関連している尊敬される人を同定する必要がある。利用者は、その人の役割、その人の特徴、そして価値について思考する必要がある。利用者が持つ目標は、利用者その人のようになれるかどうかである可能性がある。このアイデアは、目標設定過程における強い関与を推奨する実に刺激的な議論を引き起こし、立ち止まって目標へ向けたアイデアを生成できないと感じている利用者にとって利点がある可能性がある。Cullen ら (2016) は、ポジティブ心理学の原理に基づく心理療法の介入について述べた。PoPsTAR 介入において、利用者たち

は 24 セットから優れた点を同定する必要がある。優れた点とは、技能や才能ではないが、その人の人格における価値の側面から表現される。具体例は、創造性、学習への愛、美の鑑賞、持久力、優しさ、協調性、そして感謝である。PoPsTAR 介入においては、それらのうちの上位 5 つの優れた点が同定され、利用者たちは彼らの優れた点を新しい方法で使用可能な活動を同定する必要があり、これが目標設定の基礎である。この方法において、価値についての議論は達成できない目標から達成できる目標へ焦点を移すが、価値は一貫しているというアイデアは一貫している。達成できない目標に強い関与をせず、新しい目標に再度強い関与をすることにより、幸福を増進させることができると述べられた。現在の自己と病前の自己の差異によってアイデンティティが脅かされる時、価値に基づく目標設定の方法により、利用者は新しい活動に強い関与をし、同時に人生目標は修正されたが、主要な価値は一貫しているというように、新旧の自己の差異の感覚を減らすことができる可能性がある。

リハビリテーション中の人たちには、目標交渉過程に対する効率的な参加が非常に困難である人たちがいる可能性がある。これらの人たちには、昏睡状態の人たちや最小限の意識状態の人たちのみならず、重度脳損傷を有している多くの人たちも含まれている。理想的には利用者よりもむしろ利用者の家族と連携することでチームによって目標が設定され、利用者の最も関心のあること、そして可能な限り親戚、友人などから収集された利用者の価値観との整合性が考慮され目標が設定されるべきである。

## 目標設定

その人にとって妥当な目標を同定した後の次の課題は、これらを明確に特定し、数量化可能な目標に変えることである。利用者中心アプローチを採用するならば、チームメンバーごとに分離した目標設定というよりもむしろ、目標を利用者とチーム全体、もしくはチームの代表、例えば主要な医療従事者が一緒に設定することは留意に値する。このことはチームが利用者のために目標設定する原理を含む多くのチームにおける事例であり、利用者は作業療法目標、理学療法目標、心理療法目標などの目標を持つ。この方法は、利用者にとって妥当な目標、ICF の枠組みにおける参加レベルの目標を設定しないという結果になる。

この段階における試行は、SMART 目標を立てることである。SMART の頭文字は多様な説明がされるが、最も多く参照されるものは、特定 (S)、数量化可能 (M)、達成可能 (A)、妥当/実現可能 (R)、時間の枠組み (T) という目標である。SMART 目標が必要とされる理由は、少なくともビジネスとスポーツの領域においては、特定のやりがいのある目標が、単にある人がベストを尽くすというだけの目標よりも、良い結果を導くと文献において述べられているからである。しかし、脳損傷リハビリテーションにおけるこの効果に対するエビデンスは限定的であり、SMART 目標と同じの考え方を適用できる可能性が提案されている。いくつかの目標は、特定すること、数量化可能にすること、そしてやりがいがあると定義することが比較的容易である。しかしこのことが、別の目標に対しては、手段を特定することで、任意の対象が設定されるよりも、困難で努力を要する可能性がある。このことは実は、目標の抽象的な性質の反映ではない。Wade (2009) は、いくつかの複雑な状況において、特定の結果の目標よりもむしろ、学習目標を設定することは、より良い技能の汎化に繋がる可能性があると記した。このことは、特定の数量化可能な目標ではなく、実際の目標は単に、技能もしくは特定の知識のセ

ットを学習することとして定義されることを意味する。リハビリテーション目標を設定する時に、もし任意というよりもむしろ非常に特殊化された目標が設定されるならば、リハビリテーションチームは、はば広い目標を無視して、特殊化された目標に向けて働くことを試みる危険性がある。例えば、もし記憶障害を有している James が、約束を守ることを促進する記憶システムとしての携帯電話の使用を学習する必要があるならば、SMART 目標の方法は、約束の時間に出席することに特異化された目標を設定する可能性がある。これは例えば、計画の最後の 2 週間の間に、James がすべての約束に時間通りに出席するということである。しかし、このことは、James が特定の約束に出席するために彼の携帯電話を使うことにチームが過剰に焦点化することに繋がる可能性がある。1 つの代案は、はば広い学習目標を設定することである。つまり James が、彼の計画終了時に、リマインダーを設定するために彼の携帯電話を使う能力を示すということである。しかしこのことは、彼が実際に携帯電話を使用することを保証しない。したがって別の代案は、これらを組み合わせることである。つまり James が、リマインダーを設定するために彼の携帯電話を独力で使用する能力を示して、彼の計画の最後の 2 週間において、すべての約束に出席するために彼の携帯電話のリマインダーを使用するということである。

リハビリテーション計画のために長期目標を同定しておくことは、これらの長期目標を分解して短期目標を設定するために役立つことが多い。もしある人が 1 週間もしくは 1 ヶ月のリハビリテーション計画の間に、実にはば広い目標を持ちたい希望があるならば、この目標を分解して長期目標に至ることに向けた短期目標を設定することには利点がある。はば広い目標とは例えば、Emily が計画終了時に、少なくとも週 2 日のパートタイムの仕事に復職したいということなどである。長期目標と短期目標を協調させて組み合わせることは、単なる長期目標よりも、多くの達成につながるというエビデンスがある。とはいえ、このエビデンスはリハビリテーション以外から導かれたものである。

目標設定の一つの方法は、目標達成得点 (GAS) である。Kiresuk とその共同研究者たちによって最初に説明された GAS は、個人的な目標に関する進捗状況/結果を測定する個人的な得点を書き出すという方法である。GAS は、神経心理学的リハビリテーションと、特に脳損傷リハビリテーションを含むはば広く多様な健康管理の設定において使われてきた。GAS においては、まずリハビリテーション目標が設定され、次に予想よりも良いか悪いかの両者を示す成績結果のレベルが設定される。一般的に、5 つの成績のレベルが定義され、これらの異なるレベルに得点が割り当てられる。最も一般的なものは、-2 が介入前の最初のベースラインであり、-1 が目標達成していないが目標達成に向け進んでいることを表し、0 が介入後の予想されるレベルであり、+1 が予想されるレベルより良いことを表し、+2 がこの目標に向けて予想される可能な限り最も良い結果である。-3 レベルの悪化得点を加える提案をしてきた著者もいる。別の著者は少し異なる方法でこの得点を使っている。例えば、ベースラインレベルを-1 に設定し、-2 が悪化を表し、さらに-0.5 レベルの目標達成していない時に進んでいる得点を加える。いくつかの論文が、目標を書き出す過程に関する指針を提案している。GAS の 1 つの特徴は、目標が重みづけされ、重みづけされた得点を合計することで、総合目標達成レベルが算出され、単一標準化得点を伴う目標達成を表す方法として T 得点が導き出される。しかし、T 得点を導き出すことに対して警告してきた著者もいる。なぜならば、GAS のデータは、標準的に分散してお

らず、得点間隔が等しくないことが多いからである。Krasny-Pacini ら (2016) は、リハビリテーション研究における効果判定に使う目標達成得点に関する基準のセットを提案してきた。いくつかの目標領域において、いくつかの目標成績レベルを書き出すことは、困難であることは間違い無い。Bouwen ら (2009) は、記憶障害、障害受容、衝動管理に対する治療に利点がある例をいくつか挙げている。

#### 行動計画と管理計画の立案

Scobbie らの G-AP 枠組みにおける目標設定の次の段階として、短期目標に至る行動計画、または行動計画を特定する過程が述べられている。行動計画は、誰がいつ何をするかを特定する。このことは、利用者が何をするかと同様に、リハビリテーションチームメンバーが何をするかを含んでいる。利用者とチームがこの方法論に特別ではない参加レベルの目標を設定する時、この方法論の特別な役割は、行動計画について述べる過程が記録されることである。これは大きな利点であり、目標達成に向けてチームメンバーが利用者と一緒に働くことの促進に役立つことが多い。これが伴わないと、目標がこの方法論に特別なものである時、利用者は方法論ごとに何を学習したか生活場面において統合することがより困難である可能性がある。当然、特定の目標は1つの方法論からのみ学習することを必要とするが、神経心理学的リハビリテーション計画において、ICFの参加レベルの目標を設定することに焦点を当てることは比較的少ない。

Scobbie ら (2011) は、計画開始と計画管理の立案に関するあり得る試みについて考えることに時間を使うことを推奨した。このことは認識可能な提案だとみなされ、ほとんどのチームは行動の側面を認識するを経験した。

目標を持つことの利用者に対する動機づけと方向づけの効果が有する1つの潜在的な障壁は、目標が記憶されないことである。Scobbie ら (2015) のイギリスの脳卒中地域チームにおける目標設定の実践に関する調査では、39%のチームのみが定期的に患者に目標の記録用紙を提供したと報告した。記憶の問題を有している神経心理学的リハビリテーション中の利用者は多くおり、もし私たちが目標設定により行動に影響を与えたいならば、利用者はこの目標を記憶する必要がある。Hart ら (2002)、Culley と Evans (2010) による研究は、リハビリテーション目標が目標のための記憶力を向上させることを推奨することを表明してきた。Culley と Evans は、単盲検法無作為化統制試行を用いて、リハビリテーション目標の想起を支援する手段としての SMS 文章メッセージの使用を入院中と退院時の設定の両時点において評価した。患者1名ごとに6つのリハビリテーション目標を有している。無作為に3つの目標が選ばれ、これらの目標のため患者たちに14日の間に1日に3回の文章リマインダーが届いた。目標のための記憶は、ベースライン、7日目、14日目に検査された。この研究から得られた最も衝撃的な結果の1つは、この患者たちは入院中にもかかわらず地域リハビリテーション計画が目標設定に積極的に関心を寄せたことと、目標設定のほぼ直後のベースライン時に利用者と連携して設定された目標の想起がほぼ0だったことである。14日の間に、統制条件に比し SMS 条件において、想起は著明に改善した。したがってチームは、スマートフォンを用いた定期的なリマインダーが1つの方法であるが、どのように目標の記憶を支援するかを考慮する必要がある。もしくは携帯電話に目標設定のセッションを記録して、利用者がセッションをレビューすることを促進

することが別の選択肢である。

#### 称賛とフィードバック

G-AP の枠組みの最後の要素として、目標達成に関連する成績モニタリングが述べられている。目標を使用することの主要な特徴として、進捗状況のフィードバックの重要性もまた強調されている。Locke と Latham (2002) は、フィードバックが目標達成における主要な調整役だと述べている。上述の通り、神経心理学的リハビリテーション計画における利用者は、記憶、注意、遂行機能障害を有していることが多く、これらが目標に対する進捗状況を認識することが減少する。ほとんどのリハビリテーションチームは、利用者の進捗状況を定期的にレビューするが、目標がレビューされる実際の頻度はサービスにおける利用者の人数によって異なる。集中的な神経心理学的リハビリテーション計画において、可能ならば 1-2 週間ごとにフィードバックすることが理想的である。目標をレビューするためにチームが会うことと同様に、利用者にフィードバックを与えることもまた重要である。

目標結果に関する包括的な評価においては、目標が達成されたかどうかを簡明に記録するのみのチームもある。別のチームは、事前に決定された目標の完全達成はできなかったが、ある程度の進捗状況が認められたことを表す目標に向けて部分的に達成されたカテゴリーを使う。これらの目標達成得点を使うために、目標達成の数量的な方法が使われるが、集計された GAS を適切に扱うことについて、GAS 過程に得点化の限界が内在していることを留意する必要がある。Scobbie ら (2015) は、目標設定の使用が報告された約半数のサービスが、カナダ作業遂行測定 (COPM) のような形式的な目標設定の手続きを使ったが、残り半数は形式的でない方法のみを使ったと報告した。

#### 困難、解決策、結論

神経心理学的リハビリテーションにおける目標設定の使用に関連した多くの困難がある。目標設定に関連して言及されることが多い問題点は、介入開始から臨床家が非常に多くの時間をかけることが必要になる。利用者中心目標設定アプローチを用いなければ、リハビリテーションチームのメンバーが、活動と介入に焦点を当てることに非常に多くの時間を費やすことで、活動と介入が利用者優先でなくなる危険性がある。私たちは、目標設定過程と、目標に向けた進捗状況のモニタリングの両者がチームの間で大きく相違することを示す調査を照覧した。もし私たちが目標設定は単なる調整ではなく、臨床的な介入であることを受け入れるならば、次に私たちは目標設定過程のセラピーにおける利点を可能な限り最大化する必要がある。目標設定過程と目標に対する関与の重要性を最大化するために、可能な限り利用者は目標設定過程に関与すべきである。利用者がほぼ関与せず、チームによって目標が設定され、これが実行可能であることを利用者に説明する場合も少ないながらある。利用者中心の目標設定への拡大は、C-COGS (利用者中心目標設定) 得点を参考に評価できる。C-COGS 得点は、3 つの下位評価得点を有している。(1) 利用者、治療者、重要な他者にとって目標がどれくらい重要かに関する利用者の認識を探る目標割り当て。(2) 目標に関する意思決定に対して利用者が参加したこと認識を数量化する目標計画参加。(3) 利用者が目標に対して働くことの動機づけと同様に、利用者中心目標はその人にとっての目標に関する意義、妥当性、主導権を数量化する。可能な

限り目標は SMART であるべきだが、特定の目標よりも学習目標に利点があることもある。リマインディングシステムの使用は、目標を記憶することに役立ち、定期的な進捗状況のフィードバックは、自己効能感、そして究極的には達成感を最大化する。

目標設定における動機づけの要素の恩恵を受けるために、利用者が目標設定過程に関与することが大いに強調されている。しかし、利用者の目標はチームの目標でもあり、利用者の目標はリハビリテーションチームのメンバーが達成に努めるべき対象を与えることは留意すべきである。しかし、なぜ目標が、困難だが達成可能であり、定期的なモニタリング、レビュー、そしてフィードバックの適用を含む SMART であるべきかのすべての理由は等しく、チームメンバーが結果を改善するために目標設定を使用することに関連している。特記すべき重要事項は、目標設定が上手くいかなければ、負の効果をチームメンバーに及ぼすことである。もし達成できない非現実的な目標が設定される、または目標に向けた進捗状況が記録されないならば、チームメンバーは進捗状況と達成の実感を得ることができない。このことは、目標設定におけるチームの技能と、進捗状況のモニタリングと目標達成の重要性を強調する。

結論として目標設定は、神経心理学的リハビリテーションにおける主要な要素である。もし適切に行うことができれば、目標設定は、単なるリハビリテーション過程の結果に対する願望ではなく、目標達成を促進することもある。しかし私たちは、リハビリテーションにおける目標設定の効果をどのように最大化するかに関するより多くの研究を必要としている。

### **Evans J 「認知行動療法の 3 つの波」**

郡山著要約

CFT の主要な要素は 5 つある。「心理教育」は、感情統御に関する 3 つの円環モデルは、個人的な状況と人生経験の中で説明される。進化した脳の「扱いにくさ」に対する理解の発展を用いて脱-羞恥心と脱-個人に焦点を当てる。気づきを発展させ、いくつかのものが私たちの心の中に浮かんだかと「私たちの誤りでない」という生き方を理解する。

「公式化」は、どれ程初期の人生経験が脅威に対して防御するコーピング方略を導くかと、衝動に基づく方略と能力と、所属している心理的安定の方略と能力を学習する。内的、外的な方向づけに関する種類と区別が説明される。目的は、彼ら自身の歴史的状況の理解の発展に役立terることである。このことが、主要な恐怖から一転して主要な恐怖に対する防御方略の発展と、どれ程これらの方略が意図しない結果を含んでいるかに関する理解を導く。

「思いやり能力の洗練と形成は、所属している心理的安定の情動の働きと、副交感神経の活動を用いることでこれらの情動がどれ程活性化するかを学習によって促進される。思いやり精神の訓練（CMT）には、落ち着いた呼吸と安全な場所を想像するような練習が含まれている。

「アイデンティティの感覚としての自己に対する思いやりの形成」は、思いやりの視点を育成する行動の練習は、何が役立つか、その人が治療によって何を洗練することを求めているか発見することである。

「困難に関与する思いやりの使用」は、利用者が、困難に関与する彼ら/彼女らの思いやり精神を使用することに役立つ。困難とは例えば、精神的外傷または自己批判やうつなどの困難を示していることである。

ACT の 6 つの過程は、「現在の状況を受容する。」は、望まない思考と情動を避けるため苦闘

するよりもむしろ、これらを経験することを学習する。「思考を拡散する。」は、思考の内容を変化させたり修正したりすることを試みることなく、思考を観察することを学習する。「状況における自己を認識する。」は、一時的な自己観察に気づくようにするために、技能を用いる視点を育成する。「現在の状況と接触する。」は、使用できるすべての感覚を使用することによって、現在の状況に対する完全な気づきを促進する。「価値づけをする。」は、人生に関する個人的な選択仕方は、その人が人生において確立を望むこと、生き方を反映しており、選択仕方そのもののみで完結しない。「行動へ関与する。」は、価値への気づきを日常生活における具体的行動計画と活動に変換する。

ポジティブ心理療法にとっての最初の課題は、幸福やウェルビーイングに関する主観的な構造を定義することであった。このことは、正の情動（P）、関与（E）、そして意味（M）の協働から、ウェルビーイングが生起する3つ組モデルの発展を導いた。Seligman（2011）は、このモデルを正の関係性（R）と達成（A）を含むPERMAモデルに拡大した。正の情動（P）とは、喜び、暖かさ、快適などの経験について述べている。関与（E）は、日常生活における困難に直面して個性と長所を発揮することと関連している。このことはCsikszentmihályi（1990）が、自身の目標に完全に活動に専心する経験として定義した「フロー」概念と関連している。活動には明確な目標とフィードバック、注意の焦点化、コントロールの感覚を用いる技能が必要とされる困難な活動も含まれている。活動は時間が経過した感覚を喪失する経験と関連することがある。正の関係性（R）をモデルに包含したことは、自身のウェルビーイングの経験における他者の重要性を強調している。意味（M）とは、家族、地域、ボランティア、公的サービスなどの「自己より大きい」と考える正の組織に所属することや貢献することについて述べている。最後に達成（A）は、自身の目標を追い求めることができる、達成の欲求について述べている。

### Evans J「認知行動療法の3つの波」

コンパッション・フォーカスト・セラピー、アクセプタンス・アンド・コミットメント・セラピー、ポジティブ心理療法

心理的な苦しみは、後天性脳損傷（ABI）の後遺症として多く認められるが、これらの人々へのエビデンスに基づく介入は少なく、曖昧である。本章においては、認知行動療法の新しい「3つの波」の可能性について検討する。3つの波とは、コンパッション・フォーカスト・セラピー、アクセプタンス・アンド・コミットメント・セラピー、ポジティブ心理療法である。CFT、ACT、PPTの基盤となる理論、主要な要素、禁忌、対象について、脳損傷以外とABIの人々に対するそれぞれのエビデンスに基づく療法に関する短いレビューを通して説明する。

後天性脳損傷の後遺症の心理的な苦しみとそれに対する支援方法

ABIを有している人たちの約半数が、著明な心理的苦しみを人生のうちに経験しており、これらは不安症とうつ病がほとんどである。慢性的な精神の問題に発展する人たちもおり、自殺未遂率または自殺率が上がる。高い受症率にもかかわらず、ABIの後遺症としての心理的な苦しみを緩和する支援方法は少ない。いくつかのエビデンスは、標準的なCBTとホリスティック神経心理学的リハビリテーションのような方法が、心理学的な結果を改善するが、万能薬ではな

いと述べている。さらに、成果は大きく変動し、すべての苦しみを受けている ABI の患者たちが標準的な CBT から恩恵を受ける訳ではない。したがって、標準的な CBT の方法が採用される必要があり、「3つの波」のような診断横断的な方法の重要性が増してきている。これらの方法の対象は、思考内容というよりもむしろ、標準的な CBT のように、患者が彼らの思考に関与する方法である。これらは、よりよく気づくようになる能力を促進し、判断的でない方法で思考を受容することができるために行う。多様な精神的な問題を有している人たちへの3つの波の方法に対して、経験的な支持が得られている。近年、このような方法が、脳損傷から生還した人たちの心理的な苦しみの経験に対して妥当だと主張されてきている。

#### ABI に対するコンパッション・フォーカスト・セラピー (CFT)

CFT の対象である羞恥心と自己批判は、広範囲にわたる精神疾患と、うつ病や不安症のような慢性的な心理的な問題の中心にある。ある人が自己批判と羞恥心を経験する時、反応がより自己批判的となり、そのことがより多くの羞恥心を誘発し、自己に向かう有害な感情という悪循環に陥ることがある。CFT は、自己に対する思いやりを促進することをを用いて自己批判と羞恥心への解毒剤となる一方、心理的苦しみという文脈において正の感情と所属感情を育成する。

思いやりは、多くの方法で定義できる。CFT における主要な定義は、苦しみを緩和することに対する深い欲求と関与による自己と他者の苦しみへの深い感受性だとみなされる仏教に由来している。CFT は、関連しているが異なっている療法の2つの側面を強調する。

1 自身の苦しみに対する感受性に関与する能力を育成する

2 自身の苦しみを緩和する方法を学習する

苦しみに関与する私たちの能力は、動機、注意、感情調整能力、痛みと苦しみに耐える能力、共感と他者の心情を想像する能力、判断を保留して苦しみを理解する能力に左右される。その人の苦しみを緩和することは、例えば、親切心の感情の育成、思いやり行動の育成、そして破壊よりもむしろ役立つことに注意を転換することなどを用いて自己に対する思いやりを学習することを含んでいる。思いやりは、慢性的な疾患または終末期の疾患などの苦痛に耐える状況において役立つ。

CFT の中心的な基盤は、感情統御の神経生理学的な基礎である発達した脳のシステムを説明する3つの円環モデルである。心理的な幸福は、3つのシステムの均衡の中で関連しており、不均衡は、心理的な苦痛と関連している。第1のシステムは、脅威のシステムである。これは防御に焦点を当てており、怒り、恐怖、嫌悪、そして戦うか逃げるかすくむかのような行動に関連している。このシステムは、身体的な危機などの外的な脅威により活性化されるのと同様に、怒りや不安などの内的な危機によっても活性化される。非常に羞恥心を抱き易いまたは自己批判し易い人は、脅威のシステムによって過剰に支配されていると理論化される。第2のシステムは、達成/資源システムである。これは、衝動性、興奮、そして生命力に関連している。このような活性化した情動は、生存資源を求める行動に関連している。最後のシステムは、所属感情または心理的安定/充足システムである。これは、安全、平和、そして所属という感情と関連している。CFT の中心であるこのシステムは、発達した愛着能力であり、特に心理的安定と連帯の中において世話されていることに対する認識と反応の能力である。愛情と親切心は、

苦痛を感じている時期に、私たちが心理的安定と安全の感覚を得ることを可能にする。この心理的安定のシステムは、自己批判と羞恥心を経験する時の基盤において働いているとみなされる。代わりにこれが脅威のシステムに多大な刺激を与えることで、3つのシステムの不均衡を導く。CFTは、思いやり精神の訓練（CMT）において、自己に対する思いやりのある関係性を発展させることを用いて、心理的安定のシステムを刺激することによって、この均衡を正すことを目指す。

CFTは、治療的な関係と基礎的なパラダイムと形成の過程を含む治療そのものと、利用者に対する特別な思いやりの訓練に区別される。CFTには、思いやりに対する注目、思考、行動、そして想像が含まれる。ボックス1においてCFTの主要な要素に関する概略を述べる。

#### CFTの治療根拠とABI後遺症への適用

ABI後遺症を有している人たちは、個人的または職業的な関係性、復職の見込み、生活環境についての負の結果に至る劇的な人生の変化を経験することが多い。このような大きな変化は、その人の自己の感覚を変え、羞恥心と自己批判が問題化することが多い。例えば、その人が病前に非常に高い社会的地位に居たが、以前の役職に戻ろうとした時に、職務上の不備や失敗に直面したならば、多大な羞恥心と自己批判を経験する可能性がある。このパターンは、TBIを有している人たちの多大な自己批判の感覚と内的、外的な羞恥心を経験は、心理的苦痛に繋がることを示す研究によって認められた。類似した効果が、脳卒中を有している患者たちに認められてきた。ABIの後遺症における精神衛生上の問題の増悪と慢性化に関連する自己批判と羞恥心の役割の分類は、今後の課題において優先事項であり続けている。

初期のCFTは、既存の治療が失敗してきた慢性的な精神衛生上の問題の複雑な再発を治療するために発展してきた。このことは、受傷前に精神衛生上の問題を経験しており、受傷後に悪化することが多いABIを有している人たちに対して妥当性が高い。この脳損傷による直接的な効果がこの複雑性に加わり、例えば怒りの脱抑制や過度の不安などの情動的な脱抑制を悪化させる。

経験による回避がABIの後遺症の精神衛生上の問題に対して役に立たないコーピング方略として出現しており、CMTを用いて精神的な苦痛に耐えるために学習した技能が重要な治療の対象である可能性がある。加えて、CFTの中心は、自己の感覚を表現するために働きかけることと、治療過程とCMTを用いた自己を思いやる学習によってどのように最も良い自己となるかである。この自己を表現する過程と、ABI後のアイデンティティの変化は、利用者たちが損傷前の彼らの自己と関連する情動的障壁を克服するために有益なものの中心である。

3つの円環モデルを含むCFTにおける心理教育の要素は、ABI後に情動が変化した感覚を形成する有益で簡明な方法を与えることが、多数の単一症例とグループ探査によって説明されている。CMTは、利用者が第1に心理的安定のシステムを活性化するための特別な練習をして、第2にそれらの影響に関する過程を振り返る訓練を含んでいる。それらの訓練は、精神的な苦痛に耐え、管理できる水準まで減らすことを学習するための適切な基礎を与える。CMTの第1のステップは、利用者が公共交通機関まで歩いたり使用したりすることの再学習時の不安管理のような目標を達成することに役立つことである。この症例においては、行動実験がCMTの特異的な効果判定をするために役立った。続いて、CFTの過程の中でのCMTは、特にその

人がアイデンティティの喪失と、それに合併する問題としてのうつ、不安、そして不眠症の影響で悲しみを示しているようなより困難な問題に対する自己を思いやる働きかけは利用者にとって非常に有益である可能性がある。この望まれた結果は、以前失ったり欠けたりした、幸福を向上させ、より意義のある人生の感覚を発展させる。

#### ABI に対するエビデンスに基づく CFT に関する近年の状況

脳損傷を有している人たち以外に対する CFT に関する最近のレビューは、不安やうつを含む広範囲の精神衛生上の問題についての効果のエビデンスが限定的だが、より多くの無作為化統制試験のエビデンスが必要とされていると報告した。現在において、ABI の後遺症に対する CFT は未成熟で、この方法の有効性に対する公表されたエビデンスが限定的である。症例研究は少なく、1つのグループ研究が ABI の後遺症としての精神衛生上の問題に対する CFT の効果について述べている。1つの実験的な無作為化統制試験が、共感の障害の緩和における CMT の役割について研究している。1つの脳卒中後、2つの TBI という3つの症例研究が、うつ、自尊心低下、そして不安という問題の病前と病後の効果判定において正の変化を示している。これらのうち2つの症例が CBT の枠組みの中で CFT を使用している一方、第3の症例のみが CFT の方法を独立して使用した公開された例である。しかし、これらすべての症例研究はバイアスがかかっており、効果に関する明確な結論を出すことができない。このグループ研究は、TBI、脳卒中、低酸素脳症、そして転移がんを含む ABI の後遺症として不安とうつの症状を有する12名の被験者に対する CFT の効果について研究した。同研究では、彼らの自己批判のレベルと自己に対する思いやりの一部である自己再確認能力について研究した。量的データは、治療直後と3カ月後追跡調査における自己再確認能力の向上と自己批判のレベルの減少という正の効果を強調した。質的分析は、CFT が ABI 後に感情が変化した人たちに役立つ方法であり、CMT のツールはうつの管理に役立つと示した。加えて被験者たちは、グループ過程の妥当性、特に「同じ船に居る」感覚と感情の理解における妥当性を報告した。この研究の限界は、小規模なサンプルサイズで、統制群が欠けていたことである。

結論として、CFT の先行研究は、この方法を ABI を有している人たちに用いる実行可能性と受容可能性を支持している。しかし、効果判定には統制試験が必要とされる。CFT の基盤となる前提は、アイデンティティに対する働きかけとよく合致しており、心理的な幸福を向上させるために ABI 後の問題点を調整する。さらに、CFT 使用の実践的な性質は、標準的な神経リハビリテーション実践によく合致する CMT によって構成されている。しかし、説明される必要がある文献の中に明確な差がある。第1に、私たちは人びとの間に普及している羞恥心と自己批判の経験がどのように表現されているかに対する質的な理解を発展させる必要がある。第2に、この人たちに対する CFT 効果判定をするためと、この方法から受ける可能性がある恩恵の特徴を判定するために、よく計画された統制試行が必要とされている。

#### 後天性脳損傷に対するアクセプタンス・コミットメント・セラピー

CFT のように ACT は、人びとがこうむる苦痛が、思考内容よりも精神的な経験と相互作用する方法で生じると主張する。したがって、人生の問題は、思考したことからは生じず、学習の歴史と環境を含む広範囲の心理学的状況に基づいてどのように行動を選んだかから生じる。こ

の機能的文脈論者（functional contextualist）たちの視点は、思考、多動、そして情動などの内的経験は、行動に先行しないので、正確な認識を試みることは、もしくは望まないまたは混乱した思考を減らす努力をすることから得る治療利得には限界がある。代わりに ACT の主要な目的は、心的な経験と関連づけることで、心的な柔軟性を促進する方法を教えることである。この能力は、その人にとって有意義なサービスの中で行動を持続させる、もしくは変化させる。この方法の中心には、例えば特定の不快な思考や情動を生じさせないように努力することなどの経験的回避は、不完全な世界で生きる苦痛に対して適応できない主要な要因だという主張である。この方法は、特に受傷後の人生において能力の劇的な喪失、生活における役割の変化、自己に対する感覚の変容、そして新しい身体的な制約を経験した ABI を有している人たちに対して妥当である可能性がある。ABI を有している人たちが新しい環境を受容するのに役立つために、構成される行動にも関与しながら、その人にとって意義のある目標と価値が議論され、その人たちの治療的な必要性に対して妥当性が高いものとなる。ACT において採用される視点では、役に立たないパターンそのままとどまっていることは、根本的に破壊され、意義のある人生を導くことはできないことと同一でない。ACT の治療者の役割は、患者が心理的柔軟性を促進する行動を直接経験する機会をもうけることである。認知障害は、ABI の後遺症として認められることが多く、ACT による強力な行動の活性化の強調は、この人たちに適合する可能性がある。

#### ACT の治療理論

ACT は「臨床家に親和性のある」治療理論の枠組みの適用である。この理論は、人間の言語能力によって、関係性に直接さらされる行動をしなくても、どのように精神世界内の刺激間に関係性と繋がりが形成されるかに説明を与える。したがって、ここ-そこ、今-次、大きく-小さく、などのような言語の概念は、直接的な経験から形成されるというよりもむしろ、精神に由来する世界のルールと予想を推定するために使用される。このことは、私たちが日々直面している複雑な世界に関するルールと葛藤の即時学習と、初期発達と少年期における言語を通したルールの何千回もの反復試行を補助する。しかし、効率的な生活は、自らが置かれた状況に沿った適切な行動を必要とするが、このことは別の状況においては厳密なルール学習の適用ではない。この ABI 後遺症に関連して、多くのルールと前提が、受傷前の期間における生活はもはや適用できない可能性があり、今自らが置かれた状況において、繰り返し学習され、適用されてきた。過去が理解可能なものとなるように働きかけるコーピング方略を使用している一方、ACT における主要な焦点は、過去の反応が、まだ有効か、変える必要があるか、確認することである。もし反応が有意義な行動を導かないならば、日常生活の中で新しい行動を評価できる環境における治療的な課題が作られる必要がある。ACT モデルは、認知的柔軟性が、主に 6 つの過程から生じると提唱しており、表 1 において概要を述べた。これは ACT における 6 つの主要な過程を、調整の問題と ABI の後遺症による日常生活における困難に対処するために、どう適用できるか説明した。

ACT における前提の中心は、心理的柔軟性を改善することであって、症状を取り除くことではないということは、治療における主要な目標である必要がある。このことは 2 つの主要な前提を強調する。第 1 に、症状と共存して、逆境に直面しても、有意義な人生を送ることは可能で

あり、困難は人生の自然な結果だということである。第2に、逆もまた真であり、単に症状を取り除くことは、人生に意義と目標を加えることはない。脳損傷を有している人たちにとって、有意義な行動を支える心理的柔軟性は、一般的な要素と特殊な次元の両者を有していることが認められる。例えば、脳損傷自体から思考、感情そして評価が生じるということである。

脳損傷後に経験した問題に ACT を適用する主張は、何人かの著者によって提唱された。脳損傷後に心理的幸福を向上するのに妥当な治療方法として支持されるのに十分なエビデンスがまだない。にもかかわらず、多くの研究が ABI に対する ACT の適用と今後の発展を支持する限定的なエビデンスを示している。

#### ABI に対する ACT に関する今日のエビデンス

ABI に対して ACT を適用することに関するエビデンスは、公表された研究が少なく、発展の初期段階にある。これらのうち2つの研究が、ABI を有している人たちによって経験された問題を直接表現するデータを示していた。1つの研究が、脳卒中後に不安症を有していた中年男性に対する症例研究であった。1つの研究が、主に脳腫瘍が原因で情動調整の問題を示していた4人の成人に対する概念を証明する研究であった。残り2つの研究は、家族に ABI を有している人がいて、支援者の必要性を示している人たちに対して ACT を使用することに焦点を当てた。1つの研究において、グループに基づく ACT における支援者の6つのセッションに対する反応が、脳損傷をこうむった人の配偶者である支援者に対する受容可能性と ACT の有用性の認識に関する併用されたエビデンスを示す質的データが提示された。最後のセットの研究は、ACT の手順と、ABI を有している子の親に対するペアレント技能トレーニングの併用に関する多様な分析を示した。Brown らの肯定的な結果は推奨されるべきだが、ACT とペアレントトレーニングの要素による寄与を比較する研究計画が結論を出すことを妨げている。

要約すると、ABI 患者自身、または患者に対する支援者の適応を促進するために、ACT 単独、または別の技法との併用で使用することを支持するエビデンスベースが出現している。ACT モデルに一貫して、その人にとっての価値と協調した同定と行動は、今日実施されている研究における中心である。しかし、日常生活機能に焦点を当てた ACT において、特定される前の結果が常に出されている訳ではない。これは例えば、日常生活機能と/または心理的柔軟性の結果の向上を達成することよりもむしろ、症状の変化に焦点を当てた研究である。

#### ABI に対する ACT の今後の展望

ACT は人口に膾炙されてきており、より診断可能な心理または神経症状に適用されてきている。エビデンスベースは、ACT が多くの症状に対する標準的な支援よりも有効性を与える。しかし、ABI に対する ACT に関する理論的な妥当性は高い。これらの人たちに対する必要性には、日常生活の中での有意義な行動に再び関与する方法を同定しつつ、受傷後の制約と困難に対して適応することの補助が含まれていることが多い。私たちは、ABI に対する ACT の効果判定と、観察される治療効果の基盤にあるメカニズムの変化の判定の両者のために、良質な RCT エビデンスと媒介分析をする必要がある。

#### ポジティブ心理療法

ポジティブ心理療法（PPT）は、広義のポジティブ心理学の理論に基づいている。CFT、ACTと同様にPPTは、神経症状を有していない人たちの精神症状に対する治療として開発された。しかし、脳損傷を有している人たちに適用されてきた。ポジティブ心理学は、ポジティブな情動、ポジティブな特徴、そしてポジティブな社会組織に関する科学的な研究である。Seligmanとその共同研究者たちは、心理学が、精神疾患に対する理解と治療の連関において、多大な業績を残してきたと主張した。しかし、幸福やウェルビーイングのような精神状態を理解することに焦点を当てるのが少なく、これらをどのように促進するかに焦点を当てることも少なかったと主張した。

PPにとっての最初の課題は、幸福やウェルビーイングに関する主観的な構造を定義することであった。このことは、正の情動（P）、関与（E）、そして意味（M）の協働から、ウェルビーイングが生起する3つ組モデルの発展を導いた。Seligman（2011）は、このモデルを正の関係性（R）と達成（A）を含むPERMAモデルに拡大した。正の情動（P）とは、喜び、暖かさ、快適などの経験について述べている。関与（E）は、日常生活における困難に直面して個性と長所を発揮することと関連している。このことはCsikszentmihalyi（1990）が、自身の目標に完全に活動に専心する経験として定義した「フロー」概念と関連している。活動には明確な目標とフィードバック、注意の焦点化、コントロールの感覚を用いる技能が必要とされる困難な活動も含まれている。活動は時間が経過した感覚を喪失する経験と関連することがある。正の関係性（R）をモデルに包含したことは、自身のウェルビーイングの経験における他者の重要性を強調している。意味（M）とは、家族、地域、ボランティア、公的サービスなどの「自己より大きい」と考える正の組織に所属することや貢献することについて述べている。最後に達成（A）は、自身の目標を追い求めることができる、達成の欲求について述べている。

この幸福とウェルビーイングを定義する研究に伴って、ポジティブ心理学は、ウェルビーイングを測定する方法を探してきた。そして過去数十年にわたって、多くの手段が出現してきた。これらの手段には、正の情動、関与、意味、そして包括的な人生の満足度という側面を調査する質問紙が含まれている。これらの測度のうち、脳損傷を有している人たちに妥当性があると認められるものは非常に少ない。しかし近年のポジティブ心理学研究において、Cullenら（2016）は、Christopher Petersonによって開発された真の幸福質問紙（AHI）と信念強度試験の両者を、脳損傷を有している人たちのグループに使用した。

#### ポジティブ心理学の発展

幸福とウェルビーイングを定義、測定してきたが、次の課題は、幸福とウェルビーイングを向上させるためにPPの原則を使用することが可能かどうか問うことである。Seligmanらは、ウェルビーイングを向上させるために計画された介入を開発した。最初に無作為化統制試験を577名の成人被験者たちに実施した。各々の被験者は、5つの実践、または1つのプラセボ課題を完遂した。プラセボを含むほぼすべての課題が介入直後は幸福を向上させた。しかし、2つの介入は1ヵ月において改善を示し、3から6ヵ月後も効果が残ったと彼らは述べた。これらは「3つの良かったこと」と「認定」となる高い能力を新しい方法で使用すること」という介入である。「3つの良かったこと」の実践において、被験者たちは、この1週間の中で上手くいったことを3つ書き出すように言われる。加えて、彼らは、各々の良かったことの原因を説明

するように言われる。「自身の高い能力を新しい方法で使用する」という介入において、被験者は、特徴的な高い能力に関する質問紙に記入して、これらの上から5つの高い能力（「認定」）に関する個別のフィードバックを受ける。次に彼らは、1週間のうち毎日、新しく、異なる方法でこれらの特に高い能力のうち1つを使用するように言われる。これらの特殊な経験は、PPT実践において、他者と協力して行われてきた。

PPTは3つの前提に基づいている。第1に、心理病理学は、成長、充足、そしてウェルビーイングのための臨床家の固有の能力が、心理学的、社会的な要因によって阻まれるという結果になることがある。第2に、PPTは、正の情動と能力を、真であり現実であり、症状であり障害であるとして考慮する。第3に、効果的な治療関係は、正の個人の特徴と経験に関する議論によって形成されることが可能である。PPTはグループと個人の形式によって実施される14のセッション介入である。PPTの効果に関するエビデンスは、限定的である。しかし、2つのメタアナリシスが実施された。Boilerらは、うつとウェルビーイング測度を使用したPPT研究は、全体的に控え目な介入効果を示したと報告した。多くの研究は、方法論的質が低かった。うつ症状など心理的問題を有している被験者を目標にした研究は少ししかなかった。しかし彼らは、ポジティブ心理学の介入が、主観的ウェルビーイングと心理的ウェルビーイングを向上させることと同様に、うつ症状の緩和に役立つという点において効果的になり得ると結論づけた。

#### PP, PPTと脳損傷

Evans (2011)は、ABIを有している人たちにPP、特にPPTを適用した事例を示した。PERMAのようなウェルビーイングのモデルは、脳損傷がウェルビーイングに与える影響を理解するために役立つ。認知、行動、または心理の障害は、楽しい活動に関与する能力を阻害する可能性がある。社会コミュニケーションの喪失は、友人関係、恋愛関係における経験に影響する可能性がある。以前の余暇活動ができない可能性がある。食の楽しみさえも、味覚、嗅覚障害により喪失する可能性がある。同様に、脳損傷は、「人生に対する関与」を経験する能力に影響を与える可能性がある。機能障害は仕事や他の活動に対する関与を妨げる可能性がある。脳損傷は、所属している感覚、または家族やコミュニティのようなグループに貢献する機会を減少させ、そのことが意味とアイデンティティに影響を与える。したがってPERMAモデルは、脳損傷がウェルビーイングに与える影響を理解する枠組みを与える。また、このことは、脳損傷後のレジリエンスと正の成長を理解するための枠組みでもある。

Evans (2011)は、PPTが神経心理リハビリテーションの原則と一致していると主張した。またMillsとKreutzer (2016)も、理論的にPPの原則と実践がよく合致して、脳外傷を有している人たちに対する職業リハビリテーションの効果を向上させると結論づけた。しかし、脳損傷を有している人たちに対して、PPTを明示的に適用した介入に関する2つの研究が公表されている。Andrews, Walker, そしてO'Neil (2014)は、入院中の脳損傷リハビリテーションにおけるグループ介入に関する研究が少ないと報告した。彼らは、「3つの良かったこと」と「特徴的な高い能力を新しいやり方で使うこと」という介入を12週のグループ介入に組み込んだ。10名の重度脳損傷を有している人たちを介入グループまたは統制グループに無作為に分けた。Andrewsらは、この介入は被験者たちにとって受容可能であり、実行可能だと明らかになった。

と報告した。しかし被験者たちは、3つの良かったことの日誌の完遂を促進するなど介入と関連した多様な課題を完遂するために支援を必要とした。彼らは、3つの良かったことの実践に焦点を当てた初期介入の直後において、グループ介入を実施した被験者たちは、AHIで測定すると、ベースライン時や統制グループと比べ、より幸福になっていたと報告した。しかし、この差は、12週間のプログラム終了時における評価まで持続しなかった。留意点として、この研究は非常に小規模で、非常に大規模な効果サイズに比べて、検出力が低い。

Cullenら(2016)は、PoPsTAR(ABIに対するリハビリテーションにおけるポジティブ心理療法)の無作為化統制試行パイロット版の効果について報告した。この研究は、ABIとうつの情動を有している成人の被験者に対する退院後PPTの8つのセッションに関する実行可能性と受容可能性について述べている。被験者たちは、通常の治療に加えて短期ポジティブ心理療法を受けるグループと、通常の治療のみを受けるグループに、無作為に分けられる。PPTの実践は、SeligmanのPERMAの枠組みと、3つの良かったこと、特徴的な高い能力を新しい方法で使うこと、そして「時間という贈り物」と言われる実践を含むRashidのPPTプログラムに基づく。最後のものは、利用者が、他者を助けるか、または彼らに強い感情を生じさせる等しい時間を必要とするを行うことで、彼らの特徴的な高い能力の1つを発揮する計画を立てる時間をとる支援を受ける。加えて、感謝、ゆっくり味わうこと、楽観主義、希望、個人的な成長に焦点が当てられている。うつ、不安、ストレス測定(DASS-21)とAHIを用いた盲検法が、ベースライン後の5、9、そして20週目に実施された。無作為化された27名の被験者たちは、14名がポジティブ心理療法に割り当てられ、そのうち8名が治療を完遂した。介入は実行可能であり、高い信頼性があり、被験者にとって受容可能であった。実行可能性に関する研究だったので、この研究における主要な目的は、うつやウェルビーイングのレベルの変化に関する結果を確認することではなかった。DASSの不安( $d=1.09$ )、うつ( $d=0.73$ )、ストレス( $d=1.10$ )、そしてAHI( $d=1.11$ )の得点変化により評価された介入グループと統制グループの有意差に関する効果サイズは、見込みがある傾向であったが、小規模な研究方法なので信頼性があると解釈できない。

脳損傷に対するPPTが、発展途上の早期の段階にあるのは明らかである。しかし、適用についての明確な理論と、これらの人たちに対して使用することの実行可能性に関する限定されたエビデンスがある。同様の発展が精神疾患だと診断された人たちにPPTを適用することと関連して生じている。

#### 包括的な結論

本章においては、CFT、ACT、そしてPPTという3つの波の療法と、ABI後遺症に対してこれらを適用する理論について概説した。これらの3つの波の療法は、ABIを有している人たちに適用することに関してまだ早期の段階にあり、ほとんどの研究は実行可能性と受容可能性に焦点を当てている。これらの人たちに対する効果に関する確実な結論に到達するために、より多くの効果研究が実施される必要がある。

#### ボックス 1 CFT の主要な要素

心理教育: 感情統御に関する 3 つの円環モデルは、個人的な状況と人生経験の中で説明される。進化した脳の「扱いにくさ」に対する理解の発展を用いて脱-羞恥心と脱-個人に焦点を当てる。気づきを発展させ、いくつかのものが私たちの心の中に浮かんだかと「私たちの誤りでない」という生き方を理解する。

公式化: どれ程初期の人生経験が脅威に対して防御するコーピング方略を導くかと、衝動に基づく方略と能力と、所属している心理的安定の方略と能力を学習する。内的、外的な方向づけに関する種類と区別が説明される。目的は、彼ら自身の歴史的状況の理解の発展に役立てることである。このことが、主要な恐怖から一転して主要な恐怖に対する防御方略の発展と、どれ程これらの方略が意図しない結果を含んでいるかに関する理解を導く。

思いやり能力の洗練と形成: 所属している心理的安定の情動の働きと、副交感神経の活動を用いることでこれらの情動がどれ程活性化するかを学習によって促進される。CMT には、落ち着いた呼吸と安全な場所を想像するような練習が含まれている。

アイデンティティの感覚としての自己に対する思いやりの形成: 思いやりの視点を育成する行動の練習は、何が役立つか、その人が治療によって何を洗練することを求めているか発見することである。

困難に関与する思いやりの使用: 上記の練習は、利用者が、困難に関与する彼ら/彼女らの思いやり精神を使用することに役立つ。困難とは例えば、精神的な外傷または自己批判やうつなどの困難を示していることである。

表 1		
主な ACT の過程	説明	治療例
現在の状況を受容する。	望まない思考と情動を避けるため苦闘するよりもむしろ、これらを経験することを学習する。	受傷後に変化した能力に関する思考を避けたり抑制したりしないことを学習する。
思考を拡散する。	思考の内容を変化させたり修正したりすることを試みることなく、思考を観察することを学習する。	事実でなかったとしても、思考に詳細なラベルを貼ることによって、思考の能力を強調しないことを学習する。
状況における自己を認識する。	一時的な自己観察に気づくようにするために、技能を用いる視点を育成する。	良いか悪いかを評価する対象としての過剰な自意識を鎮静する。
現在の状況と接触する。	使用できるすべての感覚を使用することによって、現在の状況に対する完全な気づきを促進する。	役に立たない反復や心配の代わりに、現在の状況に再び焦点を当てる技能を教える。
価値づけをする。	人生に関する個人的な選択仕方は、その人が人生において確立を望むこと、生き方を反映しており、選択仕方そのもののみで完結しない。	受傷後に忘れていた、または強調されなかった価値に関する気づきを再確立する。
行動へ関与する。	価値への気づきを日常生活における具体的行動計画と活動に変換する。	個人的な価値を反映した行動を用いた再関与を評価する。