

# 博士〈感覚矯正学〉論文

右大脳半球損傷者における無関心反応の研究

2020年3月

小浜 尚也

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

# 目次

## 第1章 序論

### 第1節 諸言

### 第2節 情動の概念

- 1) 情動の用語
- 2) 情動の定義
- 3) 情動とムード
- 4) 情動と性格

### 第3節 情動の測定方法

- 1) 諸言
- 2) 喚起刺激の性質
- 3) 情動の文脈的関連
- 4) 対象者の特性
- 5) 気質, 性格, 先行経験

### 第4節 表情の評価

- 1) 歴史的背景
- 2) Facial Action Coding System
- 3) Facial Expression Coding System
- 4) 基本7感情
- 5) 脳損傷者における表情表出の研究
- 6) Facial Action Coding System を用いた脳損傷者における表情分析
- 7) Mammucari ら (1988)の研究に対する Ross (1990)の反論

### 第5節 脳損傷者における感情障害

- 1) 脳損傷者における感情障害の研究史
- 2) アパシー
- 3) 脳卒中後うつ
- 4) 無関心反応

## 第6節 本研究の目的と意義

- 1) 研究の目的
- 2) 研究の意義

## 第7節 文献

## 第2章 研究1

### 脳損傷者における感情表出の損傷半球別検討—表情分析と心理・行動特徴の関連性—

#### 第1節 諸言

#### 第2節 目的

#### 第3節 対象

#### 第4節 方法

- 1) 表情の評価
- 2) 評価の概要
- 3) 装置
- 4) 手続き
- 5) 意欲と精神状態の評価
- 6) 統計解析
- 7) 研究倫理

#### 第5節 結果

- 1) 各評価の損傷半球別の平均得点
- 2) **FACES** の各表情と各評価法間の相関関係

#### 第6節 考察

- 1) 損傷半球別の特徴的な表情
- 2) 質問紙評価、行動評価と **FACES** を用いた表情評価の関連性
- 3) 脳損傷者における表情評価について

#### 第7節 結論

#### 第8節 文献

## 第3章 研究2

### 左右半球損傷者における情動行動の調査—無関心反応と神経心理症状・病巣部位の関連性—

#### 第1節 諸言

#### 第2節 目的

#### 第3節 対象

#### 第4節 方法

- 1) 評価の概要
- 2) 損傷部位
- 3) 情動行動の評価
- 4) 神経心理症状
- 5) 無関心の評価
- 6) 統計解析
- 7) 研究倫理

#### 第5節 結果

- 1) 情動行動の損傷半球別の平均得点
- 2) 無関心反応の有無別の年齢群間差および性差
- 3) 無関心反応の有無別の神経心理学的症状の比較
- 4) 無関心反応に影響を及ぼす因子
- 5) 右半球損傷者における損傷部位ごとの無関心の重症度

#### 第6節 考察

- 1) 情動行動の左右半球損傷の比較
- 2) 無関心反応と損傷部位の関連
- 3) 無関心反応に影響をおよぼす因子
- 4) 右半球損傷者の無関心反応の仮説
- 5) 研究の限界

#### 第7節 結論

#### 第8節 文献

## 第4章 研究3

### Facial Action Coding System を用いた左右半球損傷者の表情分析

#### 第1節 諸言

#### 第2節 目的

#### 第3節 対象

#### 第4節 方法

##### 1. 実験1：感情的静止画によって喚起された表情の FACS 分析

###### 1) 評価の概要

###### 2) 手続き

###### 3) 喚起刺激の選択

##### 2. 実験2：感情的話題によって喚起された表情の FACS 分析

###### 1) 評価の概要

###### 2) 手続き

##### 3. 表情の評価方法

###### 1) 表情のスコアリング

###### 2) 評価者の影響の配慮

###### 3) 装置

##### 4. 統計解析

##### 5. 研究倫理

#### 第5節 結果

##### 1. 実験1：感情的静止画によって喚起された表情の FACS 分析

###### 1) 左半球損傷者および右半球損傷者における好悪判断の群間差

###### 2) 損傷半球別および喚起刺激別の表情表出の総数の差

##### 2. 実験2：感情的話題によって喚起された表情の FACS 分析

###### 1) 損傷半球別および感情的話題別の表情表出の総数の差

#### 第6節 考察

###### 1) 左半球損傷者および右半球損傷者における感情的認知

###### 2) 感情的静止画における左半球損傷者および右半球損傷者の表情表出

###### 3) 感情的話題における左半球損傷者および右半球損傷者の表情表出

###### 4) 本研究結果における文献的考察

5) 右半球損傷者の表情表出の少なさについての文献的考察

第7節 結論

第8節 付録

第9節 文献

第5章 総合的考察

第6章 謝辞

# 第 1 章

## 序論

## 第1節 諸言

脳損傷後は軽症患者でも、情動の障害を呈するといわれている。田中 (1989)は脳損傷後の情動について「にこにこしているかと思うと、些細なことで急に怒鳴りだしたり、めそめそしたりするなど情動の不安定性や感情失禁が特徴である。意欲は全般に低下して、自発性や積極性がなくなり、周囲への関心や興味が乏しく無欲状になる傾向がある」と述べた。また脳損傷後の情動の障害には、脳の障害部位や病前性格、心理的・環境的要因が関連すると説明した。Kertesz (1985)は神経心理学的症状の回復において、意欲の低下、抑うつ傾向などの情動機能の要因が回復を遅らせることを報告しており、リハビリテーションの臨床の場では情動面の評価の重要性が指摘され始めている。情動の障害を有する者は、後の障害受容やリハビリテーションが不良に終わる場合が多く (宮森 1994)、リハビリテーションの実施において十分注目しておく必要がある症状といえる。

ある一定の行動が選択され実行に移される、またはある一定の行動が抑制され実行されないという場合、快・不快、または報酬・罰則に基づいた価値判断が大きく関わるのが想定されている。これらの報酬・罰則系は、そもそもは快・不快またはヒトでは複雑に発達してきた情動に関連した価値判断を行う系と同一と考えられる。特に目的志向型の行動の場合、目的を設定しそれに向かって行動を起こす、という段階で情動を中心とした価値観をもった刺激 (外的刺激, 内的想起)の処理が大きな役割を果たす (上田 2018)。

快・不快あるいは報酬・罰則に基づく価値判断は、もともとはボトムアップ経路の寄与が大きいと考えられるが、ヒトの場合それを修飾する様々なトップダウンの制御が存在する。例えば宗教による戒律、行動規範としての美德、あるいはもっと明文化された形での法律、義務などが挙げられ、目的の設定に対して何らかの影響を与えられ、従って、快・不快、報酬・罰則を基盤としたボトムアップによる目的設定に、このようなより文脈・状況依存的なトップダウン制御が加わり、どのような行動をとるのが決定されていく (村井 2018)。

脳損傷者はこのような情動的な価値判断、目的設定または行動の実行に障害を示すことが報告されている。特に右半球損傷者は自身の障害に対し興味を示さず情動的に無関心な反応を示すため、リハビリテーションが効果的に実行できないことが指摘されている (Frashman ら 2002)。右半球損傷者の無関心な反応は、このような情動的な価値判断、目的設定または行動の実行の段階での障害が想定される。

## 第2節 情動の概念

### 1) 情動の用語

本稿を通じて使用する情動をあらわす用語について、一応の定義を行っておく。日本語では情動、感情という言葉はあまり区別して用いられることが少ない。英語でも同様の傾向があるが、emotion は情動表現までも含む用語として、feeling はそれに対して純粋な内面的変化を指す用語として、affect はそれらを包含したより一般的用語として用いられることが多い。一方で、mood (気分)とは長時間持続する情動表現の一定の傾向を指す言葉として用いられる (上田 2018)。本稿では情動表現までも含む情動 (emotion)の用語を使用する。

### 2) 情動の定義

情動 (emotion)は古い時代から関心を持たれ、その源は Aristoteles にまで遡る。Aristoteles によれば、情動あるいは熱情 (passion)は精神と身体の活動を含む経験であるとされる。Descartes は情動を理性の対局として考え、脳の内部に印象を形成する対象のイメージによって生じる身体的混乱によってかきたてられた魂の受動的反応と位置付けた。それに対し Aristoteles は、情動を心理学的、生理学的に経験した対象に対する積極的な反応であるとし、さらに Aristoteles は、情動を活動への動機づけとするのに対し、Descartes は混乱した経験とみなしている。その後哲学以外に、情動については心理学や生理学においても膨大な研究がなされてきた。しかし、明確な定義は必ずしもなされているとはいえないのが実情である (高野 1994)。

上述のように、情動を適切に定義することは非常に困難である。そのため、論理的に情動の定義を試みるよりも、構造分析によって情動を記述するほうが容易である。構造分析では、情動は5種の主要な要素から成り立っているとされる (Lewis ら 1978)。

#### 【情動誘発要因】

有機体の情動受容器の引き金を引く状況や刺激をいう。それらの刺激には内的なものもあるし、外的なものもある。つまり、誘発要因が反応を引き起こす能力は、生得的に限定される面もあるし、学習される場合もある。

#### 【情動受容器】

中枢神経系の特定の部位や伝達路であり、有機体の生理学的、認知的状態を変化させる機能をもっている。受容器が情動を機能させる過程と活動を喚起する事態の型は、発生的に組み込まれていることもあり、経験によって獲得されることもある。

### 【情動状態】

身体的、神経的活動における変化の特殊な布置をいう。それは情動の受容器の活動に伴われるものである。情動状態は生理学的活動水準によって特殊なものであったり、変化したり、型を変えたりする。この点はムード (mood) を考える場合に重要になる。

### 【情動表出】

顔、身体、声、活動水準などに生じる変化の特徴であり、観察しうるものである。それは情動状態によって生起する。その組成要素と型、ならびに特定の情動状態と結びついた規則性は、内的に規定された面もあり、学習される面もある。

### 【情動経験】

情動状態と表出についての意識的、無意識的知覚、解釈、評価である。この認知過程は過去の社会的経験によって影響される。つまり、誘発刺激の性質や表出の適切さは、他者によって明確にされる。

## 3) 情動とムード

情動によっては変化しにくいものがあり、長く継続するものがある。このような情動はムード (mood) と呼ぶことができる。ムードは一般に「恒久的ではないが、持続期間のさまざまな情緒あるいは情動的覚醒の状態」(Wessman 1979) と定義されている。ムードは情動より穏やかで、長く継続すると考えられるのがふつうである。さらに、情動と異なって、特定の喚起刺激に関連していないことが多い。ムードはまたある種の情動を経験し、ある仕方で反応する先行条件ともみなされている。情動とムードとは、特定の情動状態や経験の持続の程度に基づいて、おおよそは区別することができる。どの程度の継続かを定義することは容易ではないが、情動状態や経験の長期にわたる存在は、ムードと呼ぶことができる。代表的なムードの障害である抑うつは長期に続く情動状態であり、しかも自殺企図に示されるように強い情動状態である。

変化しやすい情動に比較して、ムードは後の行動に影響し、ヒトが世界を知覚し、解釈する仕方に作用する (Bower 1981)。喚起刺激には強度に相違があり、強い刺激ほど長期にわたる情動を喚起する。例えば、外傷経験は適切に処理ができないために、無意識の中に長期にわたって潜在し、心の問題を引き起こすようなただ一度の強烈な体験である。

先行する情動状態も、次の情動の継続に影響する。後の情動をどのような継起が促進し、抑制し、変容させるかという点については、正確にはわかっていない。ヒトが悲しいことを経験した後に、さらに悲しい事態に遭遇すると、その悲しみは長く継続されるであろう。

また、欲求不満の後の悲しみの喚起刺激は、それだけの場合より長く悲しませることになるであろう。これらの例ではすべて、先行事態によって情動状態は継続され、変容される。それらは情動が短い一連の事態ではないということを示すことによって、ムードの問題が登場してくる。

#### 4) 情動と性格

情動の持続性の一面は、ある状態が個人にとって特徴的であるということである。すなわち、人によって、種々の喚起条件に関してある情動状態を示す傾向がある。頻度と持続との相違は、性格とムードの相違である。例えば、A, B, C, 3人の幼児を観察する。これら3人の幼児は、それぞれ特徴的な情動的雰囲気を示したとする。Aは明るく、Bは攻撃的で、Cは暗い。このように観察された情動的雰囲気によって、以後の情動を予測することが可能であろうと考えられる。観察を繰り返し、特定の喚起刺激に対して一貫して特定の情動が示されるならば、それは喚起刺激だけではなく、子どもに特有のものであることを意味する。反応の一貫性や特殊性は、子どもの気質の現れとみなすことができる。すなわち、一貫し、持続する情動状態は性格特性と考えることができる (Pervin 1980)。

ムードと性格特性は、次の理由から区別できる。すなわち、ムードは特定の情動状態の持続を特徴とする。一方、性格特性の特徴は喚起刺激とは必ずしも関係なく、頻繁に生じる情動である。ムードと性格の相違は、持続と頻度の違いにあるといえるであろう。したがって、喚起刺激にかかわりなく、一貫して悲しみによって反応する人の性格は、抑うつ的であるといえることができる。また、長期にわたって悲しみが持続する人は、抑うつ気分にあるといえる。

持続し、一貫性のあるムードは、性格特性とほぼ同じである。情動の持続をムードと定義したが、ムードの頻繁な生起は性格である。しかし、それぞれが相互に独立している。すなわち、ムードは情動に影響する。同様に、性格は喚起刺激やそれに対する反応の性質に影響することによって、両者に影響する。喚起刺激に関しては、性格特性は同一刺激の生起の原因となる。したがって、一貫した情動を生起させる。

Beck (1976)や Seligman (1975)は、抑うつを自己の統制下になくようにできごとを解釈した結果であると考えた。つまり、認知的解釈が抑うつをもたらすというのである。しかし、どのような性格特性がそのような認知的解釈をもたらすかについては述べていない。そのような解釈が反復して行われるということは、なんらかの性格特性が関与していることを示唆するものである。Plutchick (1980)は性格特性について「一貫した情動反応によっ

て、対人的状況に反応する傾向あるいは資質である」と述べた。したがって、性格はある型の情動反応の反復に基づいて判断される。性格の発達についての実証的な資料はほとんどないが、性格特性は持続する状況を通して生じる情動の混成によって発達するとされる(Plutchick 1980)。換言すれば、頻繁に繰り返される状況に対する子どもの独特の反応様式が、性格なのである。

### 第3節 情動の測定方法

#### 1) 諸言

情動の測定を試みるのであれば、情動とは連続的な流れであることに気づく。それは特定の喚起刺激、先行する情動、その対象者の性格に関連している。研究者はこれまで、個々に情動を研究する傾向があった。それは、観察や測定の方法、実験方略に依存するものである。つまり、特定の刺激を提示し、常に短時間対象者の反応を観察する。たとえば、驚きを喚起する刺激に対する対象者の心理学的反応が測定される。Ekmanら(1978)やIzard(1979)の用いた表情の観察的評価には、一定時間の観察が含まれている。その時間内に生じた情動は、表情の変化の分析によって推測される。つまり、情動は短時間で経過する独立した事態として測定され、先行する情動とも、全体的状態とも無関係なものとなされている。表情に現れる情動の混合体が測定される場合でも、情動は個々に測定される。このような測定法は事態の連鎖として情動をとらえる観点とは相反する考え方である。その結果、このような研究に基づく理論では、情動状態や経験が連続的な流れにそうものであり、相互に影響するものであることを無視しているといえる。連続体として情動をとらえようとする場合、その継起に関連して次の3つの要因を指摘することができる。つまり、①喚起刺激の性質：情動に関連のある内的、外的事態、②先行する情動と現在の情動との文脈的関連、③対象者の特性である。

#### 2) 喚起刺激の性質

喚起刺激の特定の性質が情動に影響することは明らかである。つまり、ある刺激は他の刺激より、特定の情動を誘発する。例えば、支持の喪失はほとんど常に、すべての年齢で不快や恐れを喚起する(高野 1994)。

#### 3) 情動の文脈的関連

文脈に関しては、情動は唯一の事態として生じるのではない。しかし、次の情動の影響に関しては、ほとんど注意が払われていない。例えば、悲しみの後の喜びは、恐れの後喜びとは違った性質を有するであろう。つまり、喚起刺激は先行状態の函数として異なった状態を生起させる。喜びの後の喜びは得意を、悲しみの後の喜びは罪障感を、恐れの後喜びは安心感を生じる。

#### 4) 対象者の特性

対象者の特性としては、気質、性格、先行経験などがあげられる。喚起刺激や先行の情動状態に関係なしに、対象者によって、情動の強度や持続性が異なる。このような個人差

は、対象者の資質に関連する要因に原因を求めることができる。そのような資質的要因としては、覚醒水準や気質に関する生物学的差異が考えられる。たとえば、鎮静性の低い対象者は、長く、強い負の情動を経験するであろう。

#### **5) 気質，性格，先行経験**

##### **【気質】**

Thomas ら (1963)は 9 種の気質的特性を分類している。すなわち、律動性、ムード、活動性、順応性、注意散漫、持続性、閾、強度、接近である。これらの次元は神経系の特徴であり、特定の情動を強化したり、感情の継起に作用することによって、ヒトの情動生活に影響する。例えば、いわゆる扱いにくい赤ん坊は快感情を示しにくく、負の感情を示しやすいといえる。

##### **【性格】**

性格もまた喚起刺激の知覚や解釈に影響するので、刺激の変容にかかわるといえる。つまり、ある性格に対しては喜びを喚起する刺激も、他の性格では負の情動を喚起する。

##### **【先行経験】**

先行経験も同じ喚起刺激に対して異なった意味を付与することになるので、情動に影響する。あるヒトにとっては、病院に行くと考えただけで、苦痛が喚起される。それに対し、病院で苦痛を経験したことのないヒトは、病院に関して恐れを喚起されることがない。

## 第4節 表情の評価

### 1) 歴史的背景

表情の普遍性を初めて提唱したのは Darwin である。Darwin は情動と関連があると思われる表情筋の動きを精査することによって、その動きが普遍的なものであり、かつヒト以外の類人猿や哺乳類にも見られると結論付けた (Darwin 1872)。しかしながら、Darwin (1872)の主張は Mead ら文化人類学者の激しい批判にさらされた。Mead らは、表情は言語同様、学習によって後天的に獲得されるものであり、文化によって異なると主張した。Mead らの主張は覆されることなく、表情が普遍的現象であるという主張は長らく劣位な立場におかれていた。しかし 1960 年初頭、心理学者の Tomkins が情動と表情との関連性に注目した研究を発表し、特定の感情状態と表情が関連していることを論証した (1962, 1963, 1964)。Tomkins に続き、Paul Ekman, Carol Izard が個々に表情の普遍性に関する研究に着手し始めた。

Ekman, Izard らの最初の研究では、様々な文化圏に属する人々にアメリカ人の表情写真を見てもらい、それらが何を意味する情動なのかを判定してもらう実験がなされた (Ekman 1973, Ekman ら 1969, 1971, Izard 1971)。実験の結果、「幸福」「嫌悪」「怒り」「恐れ」「恐怖」「驚き」の 6 つの情動と表情との関連が様々な文化間において正しく判定されたため、彼らは表情が普遍的現象であるということを主張した。しかし、映画や雑誌といったマスメディアを通じて、異なる文化圏に住む人々がアメリカ人の表情を学習してきた可能性があり、この実験結果は生得的な表情が存在している証拠にはならない、という批判がなされた。この批判を受け Ekman らの研究チームは、アメリカ人の表情を見た経験がなく、マスメディアを通じてその表情を学習する経験を持たないニューギニアに住む部族を対象に表情判定の実験を行った。その結果、ニューギニアの人々は、先の実験同様アメリカ人の表情を正しく判定することができた。さらに Ekman は、ニューギニアの人々の様々な表情を撮影し、アメリカ人に判定してもらう実験を行った。実験に参加したアメリカ人らは、ニューギニアの人々の顔を一度も見たことがなかったが、ニューギニアの人々の表情を正しく判定することができた (Ekman ら 1972)。この調査によって表情を認識する能力は、マスメディア等を通じた学習による効果に起因するわけではないことが確認された。

さらに表情の普遍性を裏付ける実験がなされた。アメリカ人と日本人のそれぞれの実験参加者に一人で嫌悪感を引き起こすような映像を視聴してもらい、その様子を隠しカメラ

で撮影した (Friesen 1972)。その様子を分析すると、アメリカ人および日本人のいずれも嫌悪を感じる映像に対して同じ「嫌悪」表情で反応していたことがわかった。他にも表情の普遍性を確かめる研究は様々な形でなされており、Ekman らと同様の結論が下されている。例えば乳幼児 (Oster 2005)や盲目の人々 (Matsumoto ら 2009)を対象にした調査では、乳幼児が見せる表情と大人の表情、健常者が見せる表情と盲目の人々が見せる表情に一致性が認められ、表情が普遍的な現象であることが裏付けられている。

現時点 (2019 年)において、人類に共通な情動として 7 種類が認められており、それらが顔に出るとき、7 つの独立した表情として誰の顔にも生じるとされている。その 7 情動とは「幸福 : Happiness」「軽蔑 : Contempt」「嫌悪 : Disgust」「怒り : Anger」「悲しみ : Sadness」「恐怖 : Fear」「驚き : Surprise」である。また 11 の情動も普遍的な現象ではないかと考えられており、それらの情動とそれに対応する表情との関連が徐々に判明されつつある。11 の情動とは「羞恥 : Embarrassment」「恥 : Shame」「畏れ : Awe」「誇り : Pride」「罪悪感 : Guilt」「楽しみ : Enjoyment」「愉しみ : Amusement」「興奮 : Excitement」「快楽 : Sensory pleasure」「安堵 : Relief」「満足 : Satisfaction」である。

## 2) Facial Action Coding System

Facial Action Coding System (FACS: 顔面動作符号化システム)とは、視認可能な顔の動きを包括的に測定するために Paul Ekman らによって 1978 年に開発された分析ツールかつ表情理論のことである。FACS 理論によって、顔のあらゆる動きが計測でき、客観的なデータとして顔の動きを表示できることから、心理学者を始めとした多くの研究者やアニメーター、さらに近年ではロボット工学のエンジニアらによっても活用されている。2002 年の改訂版 FACS では、41 の顔の基本動作が定義されており、基本動作は、顔の解剖学的な知見をもとに 32 の Action Unit (AU)と 9 つの Action Descriptor (AD)に分類されている。これらの基本動作の組み合わせによって様々な顔の動きがコード化される。FACS は開発以後、その科学的厳密性から様々な場で利用されるようになり、膨大な実証研究からその有効性が証明されている。心理学の分野では主に情動と顔面筋の連関に関する基礎研究、犯罪者や精神病患者の表情の研究に利用されている。一例を挙げると「微笑」には 18 もの種類があることが発見されている。また繕った表情と自然な表情を FACS コードとして記述することで、両者の表情の諸特徴を客観的なデータとして記録することに成功している。

### 3) Facial Expression Coding System

Kring ら (2007)は, Ekman らが開発した FACS の感情次元モデルに基づき, より簡単に表情を測定する代替物として Facial Expression Coding System (FACES)を開発した。FACES は, 顔面の表現行動の情動価の評価を可能にしている。Kring ら (1994)は FACES 評価者において高度な評価者間の一致を示し, FACES 評価が顔面の表現行動の自己報告と関連したとした。他にも, 現在に至るまで発表された多くの研究で FACES の有効性が示されている (Sloan ら 1997, Kring ら 1999)。表情の測定において広く用いられている客観的なシステムは Ekman ら (1978)が開発した FACS であるが, FACES と FACS は同様の結果を得ることが可能であった (Kring 2007)。

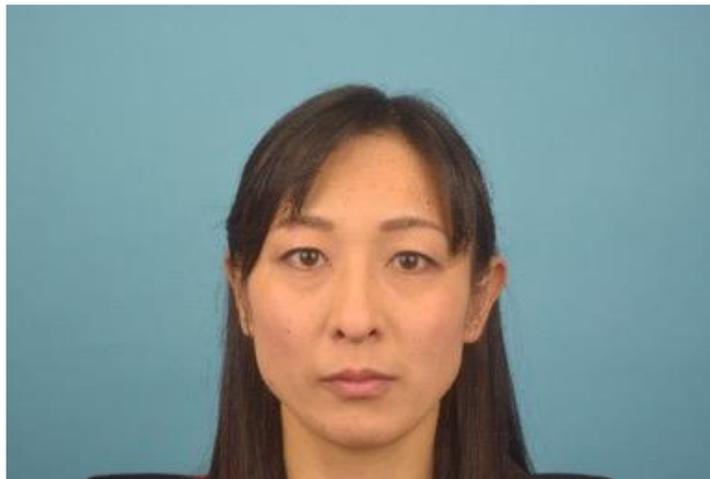
### 4) 基本7感情

#### 【中立 : Neutral】

「中立」表情は, 真の情動を顔に出さないようにするための表情戦略の一つとして使われることもある。「中立」とは, 何の情動も抱いていないときのことをいう。「中立」の表情は, 他者の話の内容に意見がない状態, 無関心な状態, 注意を払っていない状態, 聞こえていない状態のときに表れる。他者の様々な情動を表情から識別するには, その人の「中立」表情を知っておく必要がある。なぜならば「中立」表情は表情の「基準値」であるからである。例えば, ハの字型の眉毛, 目尻にある笑い皺, 薄い唇などがある人物の元々持っている顔の特徴であることを認識していれば, その人物の「中立」表情を「悲しみ」, 「幸福」, 「怒り」表情であると誤判断する事態を回避できる。ハの字型の眉毛を「中立」表情の特徴として持っている人物が「悲しみ」を抱けば, そのハの字型の眉毛はさらに急な勾配になる。目尻に笑い皺がある人物が笑えば, その皺はさらに深く顔に刻まれた状態になる。唇が薄い人物が「怒り」を感じれば, その唇はさらに薄くなる (図 1)。



男性の中立表情



女性の中立表情

図 1: 中立表情のモデル

## 【幸福：Happiness】

「幸福」表情の特徴は「頬（ほほ）と口角（唇の端）が上がる」というものである。この動きにより目尻に足跡状の皺ができる。この皺は「カラスの足跡」と呼ばれ、意図的に作った笑顔には見られない特徴である。「頬と口角（唇の端）が上がる」表情は、この特徴を初めて発見したフランスの解剖学者ドゥシェンヌの名にちなみ「ドゥシェンヌスマイル」と呼ばれる。「幸福」とは、受容、期待、承認、喜び、楽しみ、興奮などを含む肯定的な感情のことをいう。「幸福」の表情は、目標の達成や自己の欲求が満たされたときに表れる。また、他者に同意を示すときや好意を抱いていることを示すときにも表れる。進化生物学的には、「幸福」表情を見せることは「私はあなたの仲間です」「私は友好的です」ということを示すサインとなる（図2）。



図2: 幸福表情のモデル

### 【軽蔑：Comtempt】

「軽蔑」表情の特徴は、「片方の口角が上がる」というものである。基本的な7感情の中で唯一左右非対称の表情である。

「軽蔑」とは、優越感、さげすみ、冷やかな気持ち（冷笑）などを含む否定的な感情のことをいう。自己の経験と知識が他者より優っていると感じられたり、他者の不道德な行為を目撃したりするときに表出する。「軽蔑」表情を表出する人は日常的に他者を評価する傾向にあり、他者に対し否定的な考えを抱きがちになる。「軽蔑」表情は乳幼児には表れない。自己と他者とを区別し比較できる能力を身につけたときに初めて表れるからである。

「軽蔑」を感じるには他者を評価し、批判する必要があるのである（図3）。



図3: 軽蔑表情のモデル

### 【嫌悪：Disgust】

「嫌悪」表情の特徴は「鼻の周りのしわ」である。典型的な顔の動きとしては、鼻にしわが寄る、上唇が挙がる、もしくはその両者の特徴が合わさったものである。

「嫌悪」とは、反感、拒否、嫌気などを含む否定的な感情のことをいう。「嫌悪」表情のルーツは不快な匂いの経路を遮断する（鼻の穴をふさぐ）アクションである。しかし「嫌悪」は嫌な匂いの遮断という物理的な現象に対してだけでなく、嫌いな相手や気に食わない言動に対しても表れる。進化生物学的には、「嫌悪」表情は食物が腐っていることを周りの仲間に示すサインである（図 4）。



図 4: 嫌悪表情のモデル

### 【怒り : Anger】

「怒り」表情の特徴は「力んだ眉と唇」である。典型的な顔の動きとしては、眉が中央に寄りながら下がる＋目が見開く＋（まぶたに力が入る）＋唇が上下からプレスされる、または口が開く、というものである。

「怒り」とは、苛立ち、煩わしさ、不和、不服、難色などを含む感情のことをいう。「怒り」は、自己の目標達成が遮られたときや、出来事、他者の言動に対して気に食わないことがあるときに表れる。筋肉が緊張し、心拍数が上がる。進化生物学的には「怒り」表情は他人に恐怖心を与え、攻撃態勢にあることを示すサインである（図 5）。



図 5: 怒り表情のモデル

### 【悲しみ : Sadness】

「悲しみ」表情の特徴は「ハの字眉毛」と「あごのしわ」である。典型的な顔の動きとしては、眉の内側が挙がる＋（眉が中央に寄りながら下がる）＋口角が下がる＋（口角が挙がる）、というものである。

「悲しみ」とは、失望、喪失、敗北感、期待外れ、幻滅などを含む否定的な感情をいう。「悲しみ」は価値あるものや大切な人を失ったときに表れる。私たちは他者の顔に「悲しみ」のサインを読みとったとき、その人を慰めようとするだろう。「悲しみ」は人に同情心を引き起こす働きを持っているのである。進化生物学的には「悲しみ」の表情は何か嫌なことが起きたことを示し、他者との接触を避けようとするサインである（図6）。



図 6: 悲しみ表情のモデル

### 【恐怖：Fear】

「恐怖」表情の特徴は「こわばる額」と「下まぶたの緊張」である。典型的な顔の動きとしては、眉が上がる＋眉が中央に寄りながら下がる＋目が見開く＋まぶたに力が入る＋口角が水平に引かれる、というものである。

「恐怖」とは、不安、不確実、警告などを含む否定的な感情のことをいう。「恐怖」は、身体もしくは精神にとって安全な状態が損なわれたときに表れる。進化生物学的には「恐怖」の表情は「私はあなたに攻撃を加えるつもりはありません。」「私を傷つけないで下さい。」ということを示すサインである。また、攻撃する意思のない者を識別し、他の目的のために貴重なエネルギーを温存させようとするサインでもある（図7）。



図7: 恐怖表情のモデル

### 【驚き : Surprise】

「驚き」表情を示す特徴は、「大きく開く目と口」である。典型的な顔の動きとしては、眉が上がる＋目が見開く＋口が開く、というものである。

「驚き」とは、驚嘆、当惑、瞠目などを含む感情のことをいう。「驚き」は予期していないことが起きたときに表れる。状況を把握するために目が見開き、十分に呼吸するために口が開くことでより多くの情報を得ようとする。進化生物学的には、「驚き」の表情は予期しないことが起きたことを示し、周りの仲間にその出来事に対する準備をさせるサインである (図 8)。

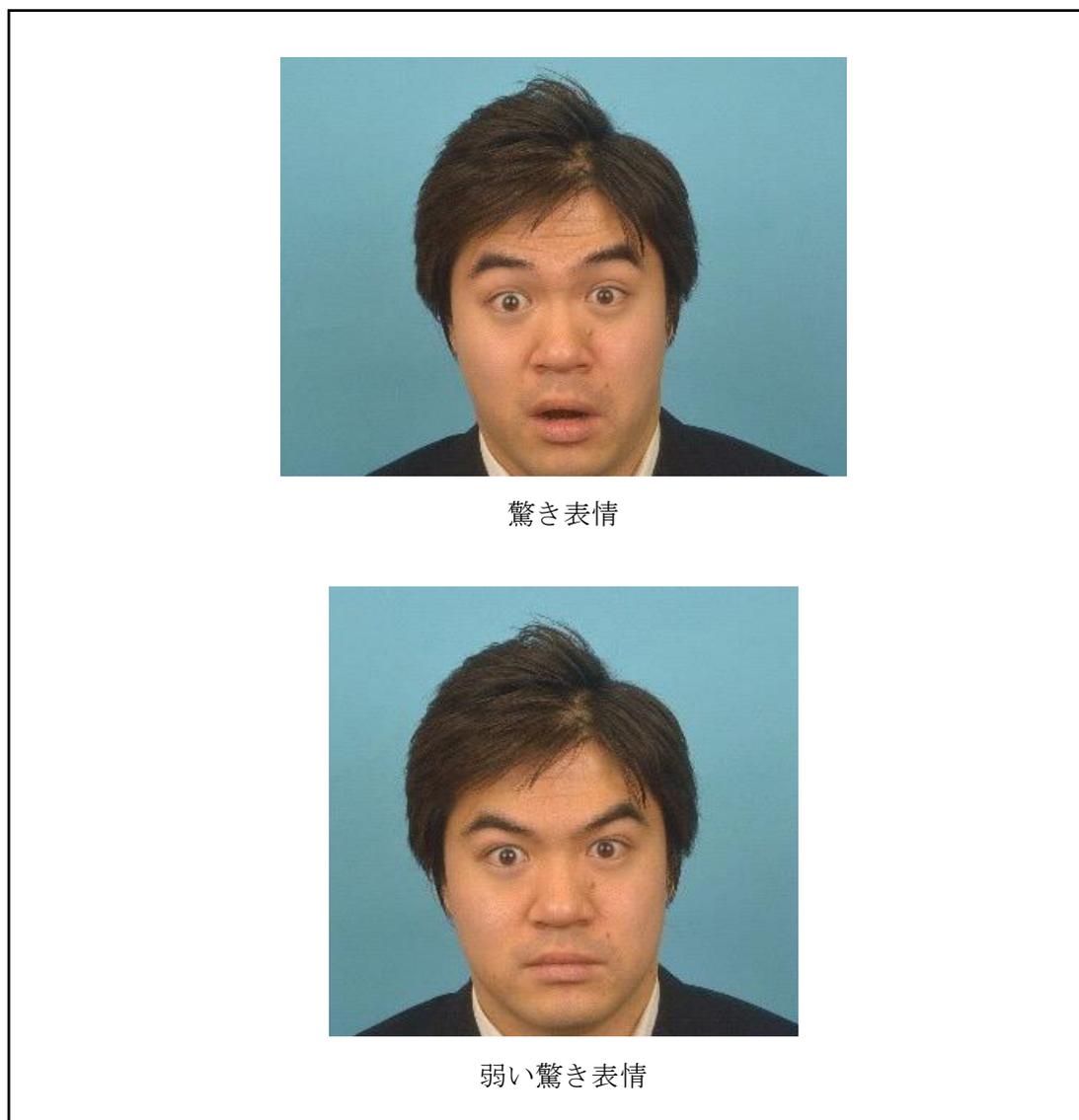


図 8: 驚き表情のモデル

## 5) 脳損傷者における表情表出の研究

① Ross Buck ら : NONVERBAL COMMUNICATION OF AFFECT IN BRAIN-DAMAGED PATIENTS, 1980.

目的 : 脳損傷者の損傷部位別の自発的な表現力を評価する。

対象 : LHD8 例, RHD10 例, パーキンソン病患者 (PD)9 例, 健常成人 10 例。性別はすべて男性で, LHD は全例失語症を呈していた。

方法 : 感情的な写真 12 枚 (カテゴリー ; 家族, 風景, 不快, 珍しい) を呈示し, 表情およびジェスチャーを評価者が 7 段階評価で評価した。

結果 : LHD は健常者と同等かそれ以上の表現力を示した。RHD および PD は LHD および健常者よりも有意に表現力が低下した。

結論 : 自発的な非言語的表現が右半球によって媒介され, 左半球が抑制的な役割を担う可能性が示唆された。

② Borod, J.C ら : Emotional and non-emotional facial behavior in patients with unilateral brain damage, 1988.

目的 : 一側性脳損傷者における感情的表情の出現, 適切性, 強度を明らかにする。

対象 : LHD15 例, RHD12 例, 健常成人 16 例。性別はすべて男性で, 全例右利き。LHD は全て失語症を呈していた。

方法 : 感情的な写真 16 枚 (ポジティブおよびネガティブ) を呈示する。対象者は画像の印象に合わせて表情を意図的に作る。各画像に対する表情を出現 (1,0), 適切性 (1,0), 強度 (7 段階) で主観的に評価した。顔面神経麻痺および口腔顔面失行の評価も行った。

結果 : RHD の表情は LHD および健常者よりも有意に発現が少なく適切性が低かった。表情の強度の群間差はなかった。

結論 : 一側性脳損傷者の顔面の可動性は両群で有意な差はないことから, 顔面動作以外の要因で RHD の表情表出が障害されていることが示唆された。

## 6) Facial Action Coding System を用いた脳損傷者における表情分析

Mammucari, A ら : Spontaneous Facial Expression of Emotions in Brain-Damaged Patients, 1988.

目的: ①感情喚起刺激により誘発される一側性脳損傷者の自発的表情を FACS で評価する。

②表情表出障害を呈する一側性脳損傷者の病変の大きさを調査する。③分析結果が評価方法の違いに影響を受けるかを調査する。

対象：LHD39 例，RHD23 例，健常成人 28 例。

方法：感情的な動画 4 本（ポジティブ，ネガティブ，ニュートラル）を呈示する。対象者に表情の評価であることは説明せず，特殊な電気反応記録を行うと説明した。表情を FACS で評価し，評価は FACS テストに合格し外部基準と 0.8 以上の相関のある認定 FACS コーダーが行った。別の 2 人の評価者が過去の研究で用いられている 4 段階および 7 段階の主観的評価を用いて表情を評価した。

結果：FACS 評価の結果，一側性脳損傷者は健常者よりも有意に表情表出が少なかったが，一側性脳損傷者間では表情表出の有意差はなかった。主観的評価では，一側性脳損傷者と健常者の違いさえ見いだせなかった。前頭葉病変と表情表出障害の関連はなかった。

結論：過去の研究の主観的評価は，評価者による偏りがあった可能性がある。新たな発見として，LHD はネガティブ刺激から目を背けるが RHD は目を背けなかった。このことから，改めて左右半球が等しく感情的行動に関与していることを否定した。

#### **7) Mammucari ら (1988)の研究に対する Ross (1990)の反論**

Ross Buck : Using Facs vs. Communication Scores to Measure Spontaneous Facial Expression of Emotion in Brain-Damaged Patients ; A Reply to Mammucari et al. (1988). 1990.

Ross (1990)は Mammucari ら (1988)の研究の問題点を以下のように指摘した。

批判①：Mammucari ら (1988)の研究は，表情の表出を評価したのみでコミュニケーションの適切さについて説明していない。

批判②：FACS 評価を推奨しているが，FACS による評価よりもコミュニケーションスコアの方が客観的で，表情を包括的に評価することが可能である。

批判③：Mammucari ら (1988)の研究はパーキンソン病患者を対象としておらず，Borod ら (1988)の研究とは比較できない。

批判④：ディスプロソディーや最小の感情表現で不適切な感情を表現することを示した Borod (1988)の結果を無視している。

批判⑤：研究の方法について，性別の記載がない。また喚起刺激呈示前に提示した説明画像の詳細を記載していない。動画の理解が可能な被験者を対象としたとあるが，その理解力をどのように評価したか明らかにしていない。

批判⑥：対象者数が少ないことを過去の研究の問題点としているが，対象者数が少ないことは方法論的欠点ではない。

批判⑦：喚起刺激のそれぞれは動画の時間が異なるのに、それぞれの分析をどのように行ったのかを説明していない。

批判⑧：統計手法として $\chi^2$ 検定を適用しているが、分散分析を使用すべき。

批判⑨：喚起刺激が動画である事により、動画では対象者の注意を惹きつけ過ぎる恐れがあり、自発的な表現力の測定において誤りを生じる可能性がある。

批判⑩：FACSはコミュニケーションにおける表情の微妙なニュアンスを捉えることに対して不適切である。表面的な動作を客観的に評価できるが、ヒトの顔知覚におけるゲシュタルト能力に関与していない。

結論：Mammucariら(1988)の研究結果とRossら(1980)とBorodら(1988)の研究は研究方法の違いから比較できない。FACSは問題点があり、対象者の自然な表情を評価しているとは言えない。

## 第5節 脳損傷者における感情障害

### 1) 脳損傷者における感情障害の研究史

ヒトの感情と大脳の関係について、皮質および皮質下構造の古典的差異に加え、左右大脳半球側の差異があると仮定した考えは最近のものである。感情の大脳皮質の局在について、最初の報告では言語や他の認知機能は左半球優位であり、感情は右半球優位であるという発見がなされている (Broca 1865)。その後、右および左半球損傷者は異なる感情行動を示すことが報告されるようになり、これまで多くの研究者の興味を引き付けてきた。

### 2) アパシー

脳損傷に基づく意欲の障害は、最近はとりわけ米国を中心にアパシーという概念が一般的に使用されるようになってきている。アパシーは、a (=ない), pathy (=パッション, 意欲)であり、便宜的には感受性, 感情, 関心の欠如と定義されている。アパシーの概念には Marin (1990)の考え方が強く反映されており、「動機づけ・意欲の欠如が他の原因から二次的に生じるのではなく、一次的に生じる場合のみをアパシーとする」と提案している。これは抑うつ状態によって二次的に生じる意欲の低下をアパシーから分離する意図がある。Levy ら (2006)はこれまでのアパシーの議論を踏まえ、アパシーとは動機づけの欠如というやや曖昧な心理学的概念で捉えるのではなく、目的に向けられた随意的で意図的な行動の量的な現象と定義し、想定される機序によりアパシーを以下の3型に分類した。

#### 【情動感情処理障害によるアパシー】

このタイプのアパシーは、情緒的感情的な情報と現在および近い将来の行動とを結びつけることができないうために生じる目的指向行動の減少である。感情と行動の結びつきの変化により、行動を起こし完結させる意欲が減るか、将来の行動の結果を評価する能力が減少してアパシーを生じる。情動感情処理の障害は、「あなたは何か興味を持っていることがありますか?」「あなたは健康状態に関心がありますか?」「新しいことを学びたいと思えますか?」などの質問や、報酬機能として行動を調節する能力をギャンブリングや逆転課題で評価できる。このアパシーの病巣は眼窩部・内側前頭前野であり、感情情動処理障害により生じる (蜂須賀 2014)。

#### 【遂行機能障害によるアパシー】

このタイプのアパシーは、行動計画を立てるのに必要な機能の障害による目的指向行動の減少である。それは目的指向行動を計画し実行するのにいくつかの遂行機能、例えば、企画、作業記憶、ルールを見つけセットを変換することの障害に由来する。認知処理障害の

検査は、ウィスコンシンカード分類検査（ルールを見つける，セットの維持や変換），ロンドン塔検査（企画），流暢性検査（認知戦略の自己賦活）を用いる。このアパシーの病巣は，背外側前頭前野，大脳基底核背側領域であり，その中でも特に一側または両側の尾状核頭の背側部障害では重度のアパシーを呈する。これらの病変により，認知的不活発と呼ばれ遂行機能に関する認知処理障害によりアパシーを生じる（蜂須賀 2014）。

#### 【自己賦活障害によるアパシー】

このタイプのアパシーでは，思考の賦活が困難，あるいは行動を完遂するのに必要な運動プログラム開始が困難である。自己賦活障害のある患者は最も重度のアパシーを呈する。この特徴は自分で行動や思考を開始することが困難（心的空虚）であるが，外からの誘導や促しによる反応や行動は比較的保たれている。患者が認知情報への自動反応ではなく内的基準に基づき行動する場合，思考や行動が開始あるいは賦活の閾値に到達しないために自己賦活がなされない。自己賦活障害は，例えば「誰かが毎日何をするのか指示しますか？」「物事を開始するのに後押しが必要ですか？」など日常生活において自ら行う行動と外からの誘導や促しによる行動の様子を質問すること，さらに外的刺激により随意的行動の量的減少が改善することで確認できる。このアパシーの病巣は大脳基底核の認知領域と，辺縁領域の損傷（大きな一側または両側尾状核損傷，両側淡蒼球内側部損傷，視床背内側部損傷），背内側前頭前野と背側の帯状回前部を含む前頭葉内側の損傷，大きな前頭葉深部白質の損傷である。

このようにアパシーの定義については過去様々に論じられており，アパシーをきたす脳の関連損傷回路についても確認されている。端的に言えば，基底核，内包，前頭葉（内側前部帯状回），視床，およびそれらから構成される皮質 - 皮質下回路である（大東 2014）。アパシーをきたす関連大脳半球側については，両側前頭前野（岡田ら 1998），両側大脳基底核（Hama ら 2007，小林 2008）の報告のように，両側半球（特に前頭葉機能）の関与を報告しているものが多い。

### 3) 脳卒中後うつ

うつ病とは，憂鬱な気分や意欲の低下が持続して，環境に適応した行動をとることが困難となり，日常生活に支障をきたす病気である（濱 2014）。その成因は遺伝的な要因，ストレスフルなライフイベント，身体疾患や脳の器質的な要因など様々であるが，ストレス体験がきっかけになって発症することから，ストレス反応性に関わる病気といえる（野村 1998）。

脳卒中後にみられる症候性ないし二次性のうつ病は、脳卒中後うつ病 (Post stroke Depression : PSD)と呼ばれる。脳卒中後にうつが出現することは古くから知られており、1900 年代初頭から多数の症例報告がある。当初から 2 つの病因論的視点があり、脳損傷そのものによる病態生理学的変化の結果であるという「脳障害説」と身体機能障害などによる了解不能な心理的反応であるという「心因説」である (木村 2011)。両者の議論が続いているなかで、Folstein ら (1977)は、身体機能障害の程度を一致させた脳卒中患者と整形外科患者において、うつ病の発現頻度を比較したところ、整形外科患者が 10%であるのに脳卒中患者は 45%であったことから、PSD は身体機能障害に対する単純な心理的反応ではなく、直接的な脳損傷がうつ病の発症に関与していることを明らかにした。

その後、Robinson ら (1981)が、脳卒中患者において脳病変が左半球の前頭極に近いほど PSD の頻度も重症度も高いという「左前頭葉障害仮説」を報告した。その報告を契機として、それまであまり注目されていなかった PSD の国際的関心が惹起され、PSD ばかりでなく脳病変のない機能性うつ病の病的研究においても重要な手掛かりを与え、現在に至るまで多くの議論が続いている (木村 2011)。

PSD と大うつ病のとの間で臨床症状の差異を調べた研究で PSD に特徴的な症状は見いだせず、PSD の臨床症状は大うつ病とほぼ同様と考えられているが、PSD は大うつ病と比べて、意欲の障害と認知機能障害が重く、薬物治療に対して抵抗性であるとする報告が多い傾向がある (Krishnan ら 1997, Alexopoulos ら 1997)。Starkstein ら (1987)は、病変部位を細分類して、皮質および皮質下の局在にかかわらず左半球病変をもつ患者で有意にうつ病の頻度が高いこと、皮質下病変では左基底核病変で脳卒中後の大うつ病の頻度が高いことなどを報告し、Robinson ら (1981)の左前頭葉障害仮説を発展させている。その他多くの研究者が PSD と病変部位の検討を行っているが、Robinson ら (1981)の仮説を支持する報告がある一方で、右前頭葉 (Dam ら 1989)、左右前頭葉 (House ら 1990)、右後頭葉 (Sinyor ら 1986)と PSD の関連を示唆する報告などさまざまである。

#### 4) 無関心反応

無関心とは、気につけないこと、興味を示さないこととされており、脳損傷後にこのような無関心反応を呈することが報告されている。Gainotti (1969)は「左半球損傷者は言語障害に対し破局反応を示したが、右半球損傷者は失敗と障害に対し奇妙な無関心反応を示した」と報告し、Goldstein (1948)は、この破局反応が認知と身体の障害に対する正常な反応であるのに対し、無関心反応は、疾病の否認と結びついた異常な反応として位置付けた。

他にも、種村 (2011)は、右半球損傷者の情動の特徴的反応として無関心反応を報告し、大東 (2014)は、右半球損傷の際には、ややニュアンスを異にする無関心や無表情が目立つアパシー様症状が出現するとし、アパシーとは異なる病態であることを述べている。

このように無関心反応の関連大脳半球側は右半球の関与を報告するものが多い。Gainotti (1969)の報告に始まり右半球損傷者の無関心について記載した報告はいくつかあるが、客観的なデータでの分析はなされておらず、依然決定的な結論を得るまでには至っていない (宮森 1994)。

## 第7節 本研究の目的と意義

### 1) 研究の目的

右半球損傷患者が呈する無関心反応の性質を明らかにすることを目的としている。また、左右半球損傷者における表情を Facial Action Coding System により分析し、左右半球損傷者の特徴的な表情を明らかにすることで、無関心反応の症状発現の原因、無関心反応を呈する患者の特徴を捉えることを可能にし、無関心反応の症状理解を深めることを目的とする。

### 2) 研究の意義

本研究により、無関心反応の症状理解を深めることを可能にすることで、無関心反応を呈する患者へ有効な治療の提供を可能にすることが期待される。また、左右半球損傷者における特徴的な表情を明らかにすることで、コミュニケーション障害を呈する患者へリハビリテーション場面で有効な治療の提供を可能にすることが期待される。

## 第 8 節 文献

- 1) Alexopoulos, G.S., Meyers, B.S., Young, R.C., et al.: 'Vascular depression' hypothesis. Arch. Gen. Psychiatry, 54: 915-922, 1977.
- 2) Beck, A.T.: Cognitive therapy and emotional disorder. New York: International Universities Press. 1976.
- 3) Borod, J.C., Koff, E., Perlman, M., et al. : Emotional and non-emotional facial behavior in patients with unilateral brain damage. Journal of Neurology, 51 : 826-832, 1988.
- 4) Broca P.: Sur la Faculte du langage articule. Bulletin of the Society of Anthropology: 6; 377-393, 1865.
- 5) Bower, G.H.: Mood and memory. American Psychology, 36, 129-148, 1981.
- 6) Dam H, Pedersen HE: Depression among patients with stroke. Acta Psychiatry Scand 80: 118-124, 1989.
- 7) Darwin, C.R.: The expression of the emotion of the emotions in man and animals. London: John Murray. 1872.
- 8) Ekman, P. : Darwin and facial expression; a century of research in review. New York: Academic Press, 1973.
- 9) Ekman, P., Friesen, W. V. : Constants across culture in the face and emotion. Journal of Personality and Social Psychology, 17, 124-129, 1971.
- 10) Ekman, P., Friesen, W. V., Ellsworth, P. : Emotion in the human face ; Guide lines for research and an integration of findings. New York: Pergamon Press, 1972.
- 11) Ekman, P., Friesen, W.V.: The Facial Action Coding System (FACS). Palo Alto, Cal.: Consulting Psychologists Press. 1978.
- 12) Ekman, P., Sorenson, E. R., Friesen, W. V. : Pancultural elements in facial displays of emotion. Science, 164(3875), 86-88, 1969.
- 13) Flashman, L.A., McAllister, T.W.: Lack of awareness and its impact in traumatic brain injury. Neuro Rehabilitation, 17: 285-296, 2002.
- 14) Folstein MF, Maiberger R, McHugh PR: Mood disorder as a specific complication of stroke. J Neurol Neurosug Psychiatry 40: 1018-1020, 1977.

- 15) Friesen, W. V. : Cultural differences in facial expressions in a social situation ; An experimental test of the concept of display rules. University of California, San Francisco, 1972.
- 16) Gainotti G.: Reactions “catastrophiques” et manifestations d'indifference au cours des atteintes cerebrales. *Neuropsychologia*, 7, 2, 195–204. 1969.
- 17) Goldstein K.: Language and language disturbances. New York: Grune and Stratton, 374, 1948.
- 18) 蜂須賀研二: リハビリテーション医療におけるアパシーとその対策. *高次脳機能研究*, 34; 184-192, 2014.
- 19) 濱聖司: 脳卒中後うつと意欲低下. *高次脳機能研究*, 30 ; 285-298, 2010.
- 20) Hama, S., Yamashita, H., Shigenobu, M., et al.: Post-stroke affective or apathetic depression and lesion location; left frontal lobe and bilateral basal ganglia. *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.*, 257: 149-152, 2007.
- 21) House A, Dennis M, Warlow C, et al: Mood disorders after stroke and their relation to lesion location. A CT scan study. *Brain* 113: 1113-1129, 1990.
- 22) Izard, C. E. : The face of emotion. East Norwalk, CT: Appleton–Century–Crofts, 1971.
- 23) Izard, C.E.: The Maximally Discriminative Facial Movement Coding System (MAX). Newark, Del.: Instructional Resources Center, University of Delaware. 1979.
- 24) Kertesz A: Recovery and treatment. In Heilman KM, Valenstein E (eds): *Clinical Neuropsychology*. 2<sup>nd</sup> ed, Oxford Univ. Press, New York. 481-505, 1985.
- 25) 木村真人: 脳卒中に伴う精神障害, うつとアパシーを中心に. *The Japanese Society of General Hospital Psychiatry*, 23; 1, 2-10, 2011.
- 26) 小林祥泰: 脳疾患によるアパシー (意欲障害)の臨床. 新興医学出版, 東京, 2008.
- 27) Kring. A. M., Smith. D. A., Neale. J. M.: Individual differences in dispositional expressiveness: The development and validation of the Emotional Expressivity Scale. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66.934-949, 1994.
- 28) Kring. A. M., Earnst. K. S.: Stability of emotional responding in schizophrenia. *Behavior Therapy*, 30, 373-388, 1999.
- 29) Kring. A. M.: The Facial Expression Coding System (FACES): Development, Validation, and Utility. *Psychological Assessment*, Vol. 19-2: 210-224, 2007.

- 30) Krishnan, K.R., Hays, J.C., Blazer, D.G.: MRI-defined Vascular depression. *Am. J. Psychiatry*, 154: 497-501, 1997.
- 31) Levy, R., Dubois, B.: Apathy and the functional anatomy of the prefrontal cortex-basal ganglia circuits. *Cereb Cortex*, 16: 916-928, 2006.
- 32) Lewis, M., & Brooks-Gunn, J.: Self-Knowledge and emotional development. In M. Lewis & L.A. Rosenblum (Eds): *The development of affect*. New York: Plenum. 1978.
- 33) Mammucari, A., Caltagirone, C., Ekman, P., et al. : Spontaneous Facial Expression of Emotions in Brain-Damaged Patients. *Cortex*, 24 : 521-533, 1988.
- 34) Marin, R.S.: Differential diagnosis and classification of apathy. *Am J Psychiatry*, 147 : 22-30, 1990.
- 35) Matsumoto, D., Willingham, B. : Spontaneous facial expressions of emotion of congenitally and non-congenitally blind individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 96(1), 1-10, 2009.
- 36) 宮森孝史: 右脳損傷患者の高次脳機能障害とリハビリテーション. *リハビリテーション医学*, 192-204, 1994.
- 37) 村井俊哉 : *精神医学の概念デバイス*. 大阪, 創元社, 2018.
- 38) 野村総一郎: *内科医のためのうつ病診療*. 医学書院. 1998.
- 39) 岡田和悟, 小林祥泰, 青木 耕, 他: やる気スコアを用いた脳卒中後の意欲低下の評価. *脳卒中*, 20: 318-323, 1998.
- 40) 大東祥孝: *注意と意欲の神経機構*. 新興医学出版社, 13-26, 2014.
- 41) Oster, H. : *The repertoire of infant facial expressions. ; An ontogenetic perspective*. In J. Nadel & D. Muir (Eds.), *Emotional development*, 261-292. New York: Oxford University Press, 2005.
- 42) Pervin, L.A.: *Personality: Theory, assessment, and research (3<sup>rd</sup> ed.)*. New York: Wiley. 1980.
- 43) Plutchik, R.: *Emotion: A Psychoevolutionary synthesis*. New York: Haper & Row. 1980.
- 44) Robinson RG, Szetela B: Mood change following left hemispheric brain injury. *Ann Neurol* 9: 447-453, 1981.

- 45) Ross, B. : Using Facs vs. Communication Scores to Measure Spontaneous Facial Expression of Emotion in Brain-Damaged Patients ; A Reply to Mammucari et al. (1990). *Cortex*, 26 (2) : 275-280, 1990.
- 46) Ross, B., Robert, JD. : NONVERBAL COMMUNICATION OF AFFECT IN BRAIN-DAMAGED PATIENTS. *Cortex*, 16 : 351-362, 1980.
- 47) Seligman, M.E.P.: Helplessness: On depression, development, and death. San Francisco: Freeman. 1975.
- 48) Sinyor D, Jacques P, Kaloupek DG, et al: Post-stroke depression and lesion location. An attempted replication. *Brain* 109: 537-546, 1986.
- 49) Sloan. D. M., Strauss. M. E., Quirk. S. W.: Subjective and expressive emotional responses in depression. *Journal of Affective Disorders*, 46, 135-141, 1997.
- 50) Starkstein SE, Robinson RG, Price TR: Comparison of cortical and subcortical lesions in the production of poststroke mood disorders. *Brain* 110: 1045-1059, 1987.
- 51) 高野清純: 感情の発達と障害. 福村出版, 3-83, 1994.
- 52) 田中恒孝: 脳卒中の精神医学, リハビリテーションの立場から. 金剛出版, 72-82, 1989.
- 53) 種村純: 右半球症状の臨床症状, 半側無視症候学の発展と関連行動障害. *神経心理学*, 27; 153-159, 2011.
- 54) Thomas, A., Chess, S., Birch, H.G., et al: Behavioral individuality in early childhood. New York: University Press. 1963.
- 55) Tomkins, S. S. : Affect, imagery, and consciousness. Vol. 1: The positive affects. New York: Springer, 1962.
- 56) Tomkins, S. S. : Affect, imagery, and consciousness. Vol. 2: The negative affects. New York: Springer, 1963.
- 57) Tomkins, S. S., McCarter, R. : What and where are the primary affects? ; Some evidence for a theory. *Perceptual and Motor Skills*, 18(1), 119-158, 1964.
- 58) 上田敬太 : 情動と行動. *神経心理学*, 34 (4) : 266-273, 2018.
- 59) Wessman, A.E.: Moods: Their personal dynamics and significance. In C.E. Izard (Ed.), *Emotions in personality and psychopathology*. New York: Plenum. 1979.

# 第2章

## 研究1

脳損傷者における感情表出の損傷半球別検討  
—表情分析と心理・行動特徴の関連性—

### 学会発表

第10回アジア環太平洋音声言語聴覚学会学術大会にて発表した。(2017年9月17日)

演題名 : Factor analysis of emotional behavior evaluations among brain damaged patients

### 論文投稿

高次脳機能研究, 39巻2号, pp47-57. に投稿した。(2019年6月掲載)

## 第1節 諸言

Borod (2001)は1987-1998の12年間にわたる表情研究の文献を調査し、右半球が表情の認知を担っていることを示した。さらにPET, fMRIを用いた研究の調査から、右半球後部皮質が感情情報の認知に特化した部分であることも示した。一方、表情出現に関しては、健常成人を対象とした研究において右半球との関与を見出し、さらにこの結果は多くの右半球損傷患者の症例報告と一致するとした。しかしながら、脳損傷群の集団研究が少ないこと、表情認知の分野と比べ報告数が限られていることを問題点として挙げている(Borod 2001)。

表情の評価において代表的なものは顔面運動の観察的評価である。この領域で最も影響力のある分析法は、Ekmanら(1978)が開発したFacial action coding system (FACS)である。FACSは、“AU (Action Unit)”と呼ばれる、「解剖学的に独立し、視覚的に識別可能な表情動作の最小単位」を組み合わせることで表情を定量的に記述する。表情の動きを変換ルールに従い44種のAUにし、それを組み合わせることによって、人間のあらゆる表情が記述可能とされている。しかし、細かな顔面筋運動の測定により分析作業が膨大となるため、対象者の表情の長い時間の評価に適していないという問題点が指摘されている(Ross 1990, Blonderら 1993, Kringら 2007)。

Kringら(2007)は、Ekmanら(1978)が開発したFACSの感情次元モデルに基づき、Facial Expression Coding System (FACES)を開発した。FACESはFACSよりもより自然な表情変化の評価を可能とし、また、FACSの細かな評価をより簡易にすることを目的としとしている。FACESは現在に至るまで多くの研究で信頼性が検証されている(Kringら 1994, 2003)。さらに、FACESとFACSは異なる2つのシステムであるが、同様の結果を得ることが可能であった(Kringら 2007)。

## 第2節 目的

本研究は、FACESを用いて脳損傷後の損傷半球別の特徴的な表情を明らかにすることを目的とした。

### 第3節 対象

倉敷記念病院において、2014年度と2015年度の2年間に脳損傷により回復期リハビリ病棟に入院し、言語聴覚療法を実施した者を対象とした。意識障害例、病前にうつ等の精神疾患があった者、下記の方法に述べる評価が実施不可能な者を除外した。その結果、右半球損傷者 (RHD)38例、左半球損傷者 (LHD)34例、両側半球損傷者 (BHD)12例、合計84例が対象となった(表1)。 $\chi^2$ 独立性の検定の結果、 $p=0.97$ と各群の対象者数と性別の分布に有意な差はなかった。各群の年齢の差を明らかにするために Kruskal-Wallis 検定を行った結果、 $p=0.04$ と有意な差を認めた。Steel-Dwass 法の結果、両側半球損傷者が右半球損傷者に比べ  $p=0.01$  で有意に年齢が低いことが示された。

表1: 対象者の内訳

	対象者数	性別		平均年齢 (標準偏差)
		男性	女性	
左半球損傷者	34	20	14	76.8 (±10.4)
右半球損傷者	38	21	17	75.6 (±9.6)
両側半球損傷者	12	8	4	69 (±9.2)

### 第4節 方法

#### 1) 表情の評価

表情の評価は Kring ら (2007)が開発した FACES を用いて行った。FACES は対象者の表情から、表情出現の頻度、強度、(怒り・悲しみなどの)感情的な価、持続時間を評価する。評価は表情の変化が起きるとき、表情が出現してから顔面が中立の表情 (無表情)に戻るか、異なる表情に変化すると、その表情を1回の表情出現とカウントする。次に、検出された感情価の強度を1 (低い)から4 (非常に高い)の4段階のリッカート尺度を用い評価する。そして表情出現の持続時間を測る。表情出現が検出されれば計時を開始し、顔面が中立の表情 (無表情)に戻るか、異なる表情に変化したときに、計時を終える。最後に表情の総合評価として、強制選択評価票を用いた評価を行う。この評価票では、上記の結果をもとに対象者が全体を通じて表出した優性な感情を評価する。対象者が示した表情を、関心、悲しみ、怒り、驚き、嫌悪、無関心、幸福の7つに分け、5段階のレベル (低い、少し低い、

中間、少し高い、高い)で各感情価(1~5点)を評価する。低い評価は、その表情を示さなかった、またはほとんどの表情出現が短く強度も低かった対象者に与えられる。高い評価は、多くの場合でその表情を示し、高い強度で表情出現時間も長かった対象者に与えられる。また、FACSやFACESのような表情の評価は与えられた映像のみで評価し、主観的要素を一切排除して行うものである。

## 2) 評価の概要

評価は認定FACSコーダーである筆頭著者を含め対象者を担当した言語聴覚士4名で行った。各評価者が対象者の動画を見て表情を評価した。対象者の顔は、本人の同意を得たうえで動画や写真で撮影し、評価対象画像として用いた。意図的に表情を表出するような教示は与えず、普段の様子を記録するために撮影すると説明した。対象者の写真は表情分析の基準(基本顔)として使用した。動画は食事場面、余暇活動場面、会話場面など日常生活の場面を撮影した。動画の音声は無く、評価者は対象者の顔面動作のみを観察し評価した。各評価者が最終的に判断した強制選択評価票の結果を本研究の分析対象とした。

## 3) 装置

SONY社製デジタルビデオカメラHDR-PJ630Vを使用し撮影した。動画の編集のためにNEC社製パーソナルコンピュータHA850BASを使用した。対象者の顔の撮影は、対象者の正面にカメラを設置し、顔をフレームの中心で捉え上半身から顔が映るようにした。動画は32インチのモニターに映し出し、各評価者が動画をみて評価をした。評価をする際のモニターから評価者までの距離は150cmに設定した。評価のために動画は各評価者が繰り返し再生できるようにした。

## 4) 手続き

評価者全員に事前に評価票を配布し、本研究者が口頭で評価の方法と表情の特徴を説明するオリエンテーションを実施した。対象者の表情をFACESの評価票に基づき採点した。ベース写真を基に、変化した顔面動作を動画にて評価した。評価者は、各表情の参考画像(Ekmanら1987)を参照しながら評価用の記入を行った。参考画像の参照は評価用紙に記入するときで、各自が随時参照した。表情出現の頻度、強度、持続時間、感情価について評価を行った後、最後に強制選択評価票により各対象者が示した優性の表情を評価した。評価者に対して参考画像がどの表情であるか、どの表情がどのような特徴を持つかの説明は最初のオリエンテーションで行った。最初のオリエンテーション後に4人並んで評価を行い、以降は評価者がそれぞれ動画をみて各自で評価を行った。

## 5) 意欲と精神状態の評価

意欲の評価には Apathy Evaluation Scale 介護者評価の日本語版 (AES-I-J, 葛西ら 2014)を用いた。AES-I-J では各質問に対し、まったくあてはまらない, わずかにあてはまる, 多少当てはまる, とてもよくあてはまる, の 4 件法 (1~4 点)で評価する。総合点は全 18 項目で 72 点満点であり, 点数が高いほど意欲低下が重度であることを示している。行動観察的評価として, 標準意欲評価法 (CAS)の日常生活行動の意欲評価スケールを用いた (加藤ら 2006)。このスケールでは, 評価者は, 対象者の意欲を日常生活の行動項目別に観察して評価する。評価される行動項目は 16 項目で, 5 段階評価 (0~4 点)である。総合点は全 16 項目で 64 点満点であり, 点数が高いほど日常生活での意欲低下が重度であることを示している。行動および心理症状の評価として Neuropsychiatric Inventory (NPI)の日本語版 (博野ら 1997)を用いた。NPI は妄想, 幻覚, 興奮, うつ, 不安, 多幸, 無関心, 脱抑制, 易刺激性, 異常行動についてあり・なしで回答する。それぞれの頻度を 1~4 の 4 段階で, 重症度を 1~3 の 3 段階で評価する。各項目のスコアは頻度×重症度の最大 12 点で表され, 点数が高いほど症状が重度であることを示している。評価は対象者を担当した言語聴覚士 4 名で行った。

## 6) 統計解析

統計学的解析は IBM SPSS Statistics version 21 (IBM Corp., Armonk, New York, USA)を用いて, 各評価の損傷半球別に平均の差を検定した。検定は Kruskal-Wallis 検定を適用し, 主効果が有意であった項目に多重比較法を用いた。FACES による感情障害の評価の妥当性を検討するために, FACES と AES-I-J, CAS, NPI との相関関係を Spearman の順位相関係数を用いて分析した。いずれの検定も有意水準は 5%未満とした。

## 7) 研究倫理

本研究は倉敷記念病院の倫理委員会にて承認を得た。

## 第5節 結果

### 1) 各評価の損傷半球別の平均得点

FACES の各表情の平均得点はその種類により得点が大きく異なった。(図 1)。Kruskal-Wallis 検定を適用すると、「悲しみ」「驚き」「無関心」「幸福」で損傷半球別の得点差が有意であることが確認された。多重比較法を行った結果、RHD においては「驚き」「無関心」「幸福」の項目の得点が LHD に比し有意に高かった。LHD においては「悲しみ」の項目が RHD に比し有意に高かった。BHD 群は他の群に比して高い得点の表情はなかった(表 2)。動画の時間は短いもので 30 秒、長いもので 5 分であり、各表情の出現時間は約 1 秒から 10 秒であった。

AES-I-J 各項目の平均得点はすべての項目において RHD, BHD の順に得点が高く、LHD の得点が低かった(図 2)。Kruskal-Wallis 検定を適用し、すべての項目で損傷半球別の得点差が有意であることが確認された。多重比較法の結果、RHD の得点が LHD に比し、すべての項目において有意水準 1%で高かった。

CAS 各項目の平均得点はすべての項目において RHD, BHD の順に得点が高く、LHD の得点が低かった(図 3)。Kruskal-Wallis 検定を適用すると、項目 12 「電話をする」以外の項目で損傷半球別の得点差が有意であることが確認された。そして、項目 12 「電話をする」を除いた項目に多重比較法の結果、すべての項目で RHD が LHD に比し有意に高い得点を示した。

NPI の各項目平均得点は項目により大きく相違した(図 4)。Kruskal-Wallis 検定を適用すると、「幻覚」「うつ」「不安」「無関心」「脱抑制」の項目で損傷半球別の得点差が有意であることが確認された。多重比較法の結果、RHD においては、「幻覚」「無関心」の項目の得点が LHD に比し有意に高かった。LHD においては、「うつ」「不安」の項目の得点が RHD に比し有意に高かった。BHD においては、「脱抑制」の項目の得点が LHD に比し有意に高かった(表 3)。

### 2) FACES の各表情と各評価法間の相関関係

FACES の各表情と AES-I-J, CAS, NPI の関連性を求めた。「関心」、「怒り」、「驚き」、「嫌悪」の各表情では 0.7 以上の高い相関を示す項目はなかった。「悲しみ」の表情と NPI の「うつ」、「無関心」の表情と AES-I-J 「総得点」、CAS 「総得点」、NPI 「無関心」の各項目、「幸福」の表情と NPI 「多幸」の項目で 0.7 以上の高い正の相関関係を示した。

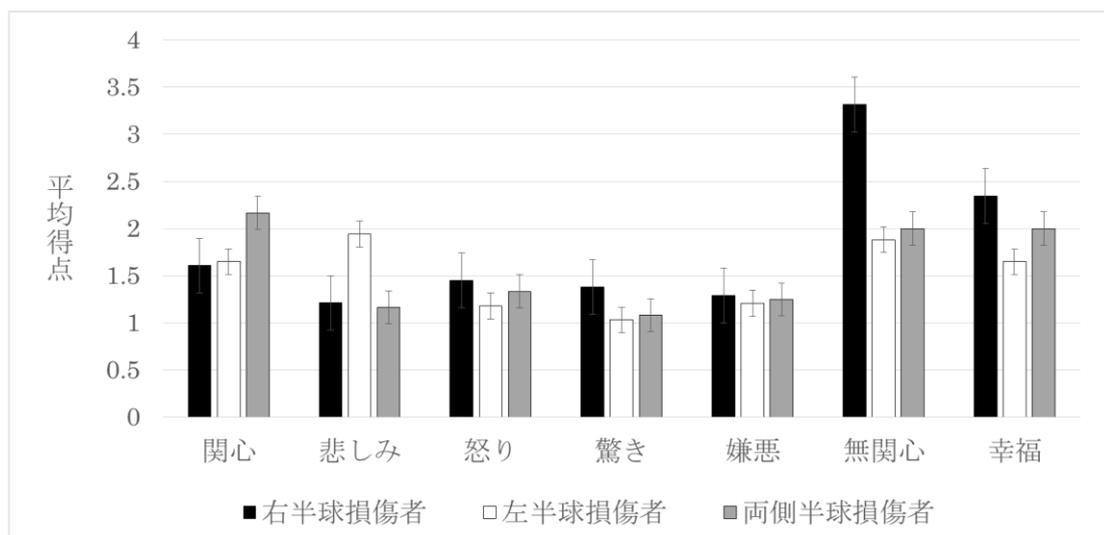


図 1: FACES による各表情の損傷半球別の平均得点 (error bar は標準誤差を示している)

表 2: FACES による各表情の損傷半球間の平均得点の差の検定 (数字は p 値)

	RHD-LHD	RHD-BHD	LHD-BHD
関心			
悲しみ	0.036*	1	0.091
怒り			
驚き	<0.01**	0.217	1
嫌悪			
無関心	<0.01**	0.023*	1
幸福	0.024*	1	1

\*p< .05, \*\*p< .01

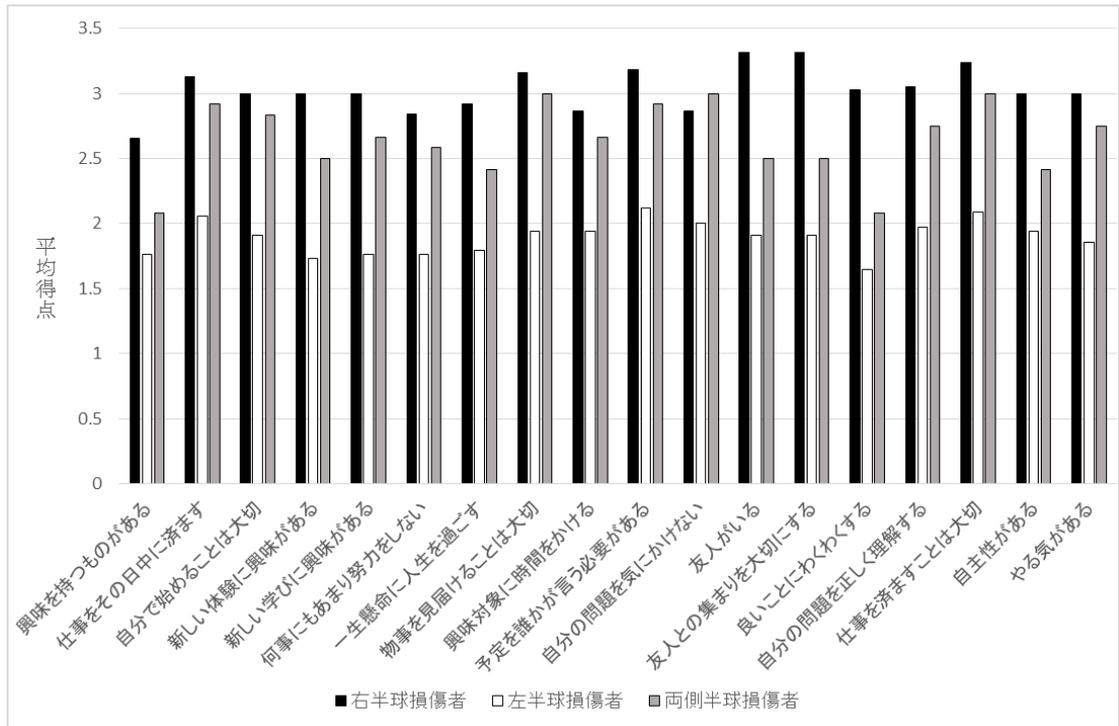


図 2: AES-I-J による意欲の損傷半球別の平均得点

右半球損傷者の得点が左半球損傷者に比しすべての項目において有意水準 1% で高かった。

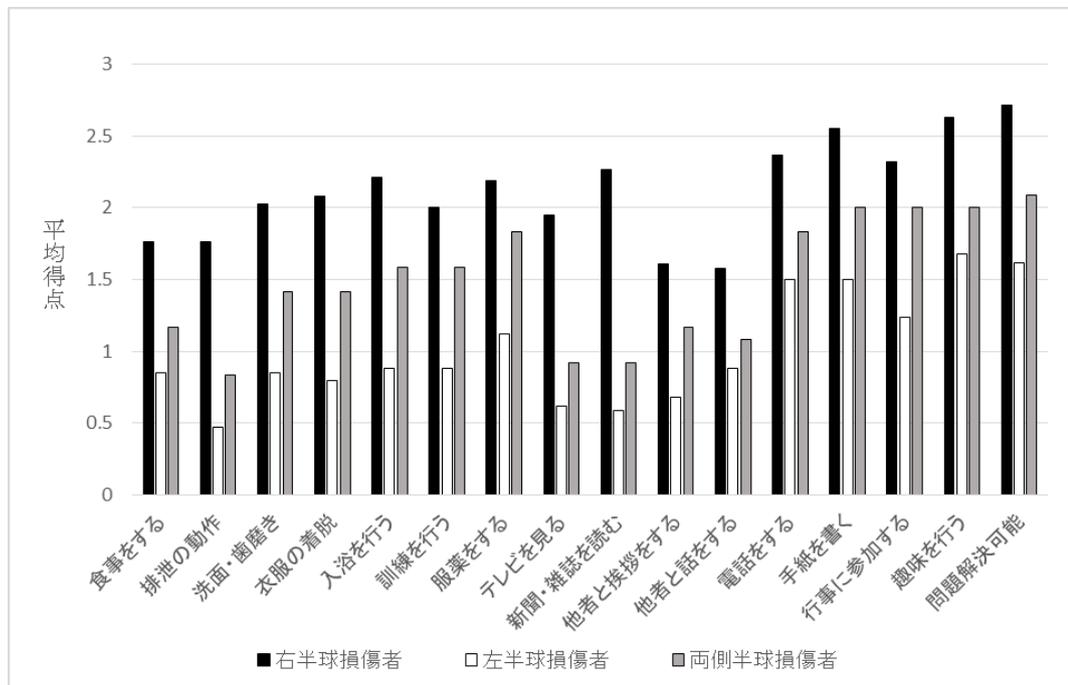


図 3: CAS による日常生活の意欲の損傷半球別の平均得点

「電話をする」以外の項目で右半球損傷者の得点が左半球損傷者に比し有意に高かった。

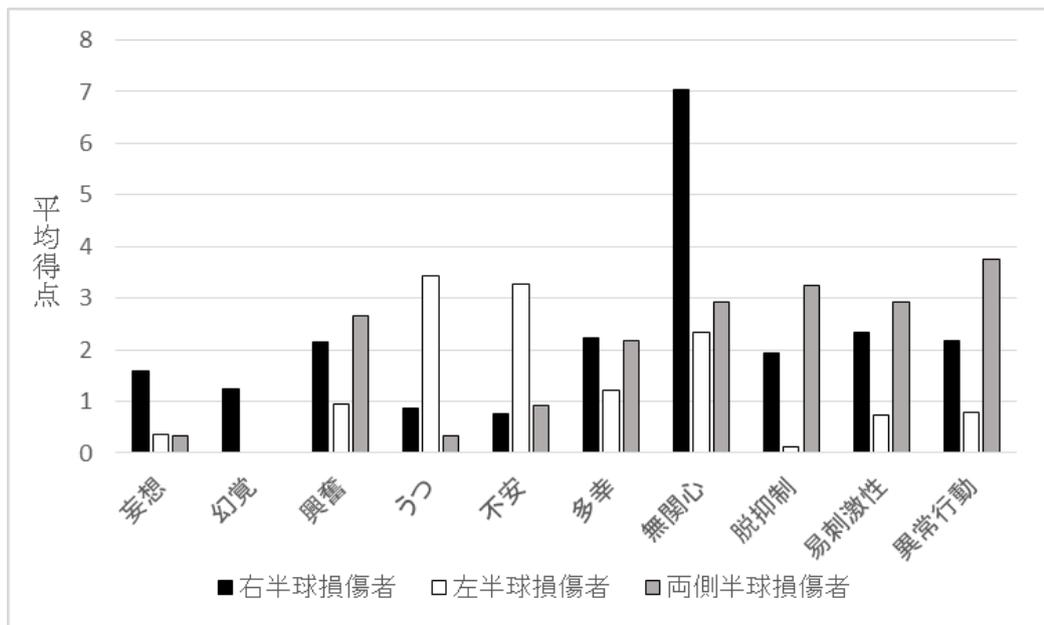


図 4: NPI による行動および心理症状の損傷半球別の平均得点

表 3: NPI による行動および心理症状の損傷半球間の平均得点の差の検定 (数字は p 値)

	RHD-LHD	RHD-BHD	LHD-BHD
妄想			
幻覚	0.015*	0.137	1
興奮			
うつ	<0.01**	1	0.022
不安	0.019*	1	0.197
多幸			
無関心	<0.01**	0.037	1
脱抑制	0.058	0.523	<0.01**
易刺激性			
異常行動			

\*p< .05, \*\*p< .01

## 第6節 考察

### 1) 損傷半球別の特徴的な表情

FACES を用いて損傷半球別の特徴的な表情について検討した。RHD は他の損傷半球群に比し多くの患者が「無関心表情」、LHD に比し「驚き表情」、「幸福表情」を呈し、LHD は RHD に比し多くの患者が「悲しみ表情」を呈した。BHD では他の損傷半球群に比し有意に高い得点を示す表情はなかった。BHD が特徴的な表情を示さなかったのは、損傷領域が広範な BHD は意識障害が重度となり本研究の対象者から除外され、脳損傷領域が広範でない患者が対象となっているためと考えられる。

FACES において「驚き表情」と「幸福表情」の感情価はポジティブな価、「悲しみ表情」はネガティブな価に位置づけられる。「無関心表情」はポジティブ - ネガティブのいずれでもなく、表情変化のない中性の表情とされる。この結果から、RHD はポジティブな感情価の表情または中性な感情価の「無関心表情」を多く呈しており、LHD はネガティブな感情価の表情を多く呈していた。Davidson ら (1979) は、大脳半球別の感情価についてポジティブの感情の左半球、ネガティブの感情の右半球優位の神経心理学モデルを仮定し、この理論により多くの臨床および実験データを説明できると主張した。しかし、その後の研究で多くは Davidson ら (1979) の感情価仮説を支持する結果が得られておらず (Gainotti 2001)、RHD がネガティブ、LHD がポジティブな感情価の表情表出の障害を呈していると単純に分けることは不適切である。特に、感情価仮説では RHD が中性な感情価の「無関心表情」を多く呈した本研究の結果を説明するのに不十分である。また、表情の生成において右半球が左顔面、左半球が右顔面の機能を担っていると仮定し様々な研究がなされた。健常成人を対象により強い表情が左顔面で頻繁に起こることが確認されるが (Ekman ら 1981)、ポジティブ感情・ネガティブ感情に関連する表情は左右顔面で一貫性はなかった (Hager ら 1985)。このような背景から Gainotti (2001) は、表情の表出は右半球が優位な機能を担っているとしつつも、Davidson ら (1979) の感情価仮説では各損傷半球の臨床的特徴を説明できないとし、新たな説を提唱した。Gainotti (2001) は右半球と左半球がそれぞれ担う感情のレベルが異なることを指摘し、これにより RHD の無関心反応と LHD の破局反応の説明を試みている。右半球は自動的レベルの感情を担うとし、環境刺激によって条件づけられた学習に基づいた所定の自動的運動プログラムおよび感情が形成されるとした。左半球は制御的レベルの感情を担うとし、刺激に対し意味記憶に基づいて認知的評価を行い、社会的ルールに応じた制御的で意図的な感情表現を形成するとした。これに

より RHD は自動的レベルの感情機能が障害され、感情的刺激に対し選択的で自動的な反応を生成できないために「無関心反応」を生じるとし、LHD は制御的レベルの感情機能の障害により、感情的刺激に晒されたときに感情の制御ができず過剰な反応として「破局反応」を生じるとした。本研究で得られた結果をこの理論に基づいて整理すると、RHD の「無関心表情」は右半球の担う自動的レベルの感情機能の障害により、選択的で自動的な感情反応ができず「無関心表情」として現われ、LHD の「悲しみ表情」は左半球の担う制御的レベルの感情機能の障害により、悲しみ感情が制御できず「悲しみ表情」を多く呈したと考えられる。LHD が他の損傷半球群よりも多く悲しみ感情を呈していたことは NPI の結果で「うつ」、「不安」の得点が高いことから示されているが、NPI の他の項目で LHD が高い得点を示した項目はない。この結果から、LHD は「脳損傷による入院や身体機能の低下」というストレス場面にさらされることにより、悲しみ感情を抱き「悲しみ表情」が制御できず出現したが、他の感情のストレス場面にはさらされていないので、他の表情が出現しなかったとことが考えられるが、本研究では本人の意識についての調査がなされておらず、今後さらなる検討が必要である。

本研究で RHD が最も多く呈した表情は「無関心表情」であるが、ポジティブ感情に位置づけられる「驚き表情」や「幸福表情」を LHD よりも有意に多く呈した。RHD の多幸性について古くは Babinski (1914) が報告し、その後も多くの研究者が同様の観察を報告している (Hecaen ら 1951, Denny-Brown ら 1952)。多くの研究者が臨床的観察で RHD の多幸性を報告したように、本研究においても RHD は LHD よりも NPI 「多幸」の得点が高い。このことから、RHD は LHD よりも感情的にポジティブな多幸状態にあるためにポジティブな感情価である「驚き表情」や「幸福表情」を呈したと考えられる。RHD が多く呈したポジティブな感情価の表情が残された左半球により制御されなかったのは、ネガティブ感情は社会生活上制御される対象となるが、ポジティブ感情は制御の対象となりにくいため (Etcoff 1986)、RHD は残された左半球の制御を受けずポジティブな感情価の表情を多く呈したと思われる。本研究により RHD が LHD よりもポジティブな感情価の表情を多く呈することが示されたが、感情状態に関連する本人の意識についての情報が得られておらず、さらなる検討が必要である。

## 2) 質問紙評価、行動評価と FACES を用いた表情評価の関連性

Spearman の順位相関係数を用いて FACES の各表情と意欲評価の AES-I-J、日常生活の意欲評価の CAS、行動および心理症状評価の NPI の関連性を検討した。その結果、「悲

しみ表情」と抑うつの評価、「無関心表情」と意欲障害の評価、「幸福表情」と多幸性の評価が関連することが示された。FACES を用いた研究で、感情的刺激に対する感情の内省報告と表情出現の関連性を検討した研究があるが (Kring ら 1994), 対象者は健常成人であった。健常成人を対象に表情出現の研究がいくつかなされているが (Borod ら 1990, Mandal ら 1992), 表情分析を用いた脳損傷者の表情出現の研究は少ない。今回我々が得た結果により、質問紙・行動評価に対して FACES を用いた表情評価法も脳損傷者の感情障害の検出の上で妥当性があることを示唆した。

### 3) 脳損傷者における表情評価について

多くの研究が RHD の表情出現の障害を示している (Buck ら 1980, Borod ら 1985)。これらの報告とは対照的に Mammucari ら (1988)は FACS を用い LHD, RHD, 正常群の 3 群に感情を喚起する映像を見せ表情を分析し、3 群間の表情出現に有意な差が認められないと述べた。この報告に対し Ross (1990), Blonder ら (1993)は、Mammucari ら (1988)の報告が FACS 評価により不必要な顔面筋運動の評価が加わり自然な表情が評価できていないこと、実験室内での評価であること、RHD が視空間および注意障害により視覚刺激に反応していない可能性があることを指摘し、評価者が主観的に評価している報告 (Buck ら 1980, Borod ら 1985)とは比較できないとした。

Blonder ら (1993)は脳損傷者の自発的表情の評価を目的に、家族との会話時の表情を各対象者の自宅で評価し、RHD が LHD および正常群と比較して表情出現が有意に低下していることを示した。Blonder ら (1993)の報告は、より自然な自発的表情の評価を目的としているため、FACS 評価ではなく評価者による主観的評価を用いたが、評価者の表情分析の知識については記載されておらず、評価の妥当性が保障されているとは言い難い。

本研究は脳損傷者が普段示す表情を撮影し、各損傷半球別の特徴的表情を示した。表情の評価は FACS 評価と同様に客観的評価が可能であり、自然な表情変化の評価を目的に開発された FACES の評価手続きに基づき行った。本邦において FACES を用いて脳損傷者の表情を評価した報告はない。また、本邦において FACS を用いた健常成人の表情評価の報告はあるが (Nomura ら 2011), 損傷半球別検討は行われておらず、本研究のような認定 FACS コーダーによる脳損傷者の表情評価を行った報告はない。

## 第7節 結論

本研究により、損傷半球別の特徴的な表情を見出すことができた。LHD が抑うつ症状、RHD がアパシー症状をより多く呈すという従来の報告と関連する結果を表情分析においても得ることができた。また、損傷半球別の表情の特徴と質問紙・行動評価との関連性が示されたことにより、脳損傷後の情動評価に表情分析の有効性が示された。

## 第8節 文献

- 1) Babinski, J : Contribution a l'etude des troubles mentaux dans l'hemiplegie organique cerebrale (anosognosie). Rev Neurol, 1 : 845-847, 1914.
- 2) Blonder, L.X., Burns, A., Bowers, D., et al. : Right hemisphere facial expressivity during natural conversation. Brain and Cognition, 21 : 44-56, 1993.
- 3) Borod, J.C., Koff, E., Perlman, M., et al. : Channels of emotional expression in patients with unilateral brain damage. Archives of Neurology, 42 : 345-348, 1985.
- 4) Borod, J.C., St, Clair, J., Koff, E., et al. : Perceiver and poser asymmetries in processing facial emotion. Brain and Cognition, 13 : 167-177, 1990.
- 5) Borod, J.C. : Asymmetries of emotional perception and expression in normal adults. In : Emotional Behavior and Its Disorders. Handbook of Neuropsychology (eds Gainotti, G.). 2th Ed., Elsevier, Amsterdam, 2001, pp.181-205.
- 6) Buck, R., Duffy, R.J. : Nonverbal communication of affect in brain damaged patients. Cortex, 16 : 351-362, 1980.
- 7) Davidson, R.J., Schwartz, G.E., Saron, C., et al. : Frontal versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect. Psychophysiology, 16 : 202-203, 1979.
- 8) Denny-Brown, D., Meyer, J.S., Horenstein, S. : The significance of perceptual rivalry resulting from parietal lesions. Brain, 75 : 433-471, 1952.
- 9) Ekman, P., Friesen, W.V. : The Facial Action Coding System ; A technique for the measurement of facial movement. Consulting Psychological Press, Palo Alto, California, 1978.
- 10) Ekman, P., Hager, J.C., Friesen, W.V., : Symmetry and the nature of facial action. Psychophysiology, 18 : 101-106, 1981.
- 11) Ekman, P., Friesen, W. V. : 表情分析入門 ; 表情に隠された意味をさぐる (工藤力, 訳編). 誠信書房, 東京, 1987.
- 12) Etcoff, N., : The neuropsychology of emotional expression. In : Advances in Clinical Neuropsychology (eds Goldstein, G., Tarter, R. E.). Plenum Press, New York, 1986, pp. 127-179.

- 13) Gainotti, G. : Components and levels of emotion disrupted in patients with unilateral brain damage. In : Emotional Behavior and Its Disorders. Handbook of Neuropsychology (eds Gainotti, G.). 2th Ed., Elsevier, Amsterdam, 2001, pp.161-179.
- 14) Hager, J.C., Ekman, P. : The Asymmetry of Facial Actions is Inconsistent with Models of Hemispheric Specialization. *Psychophysiology*, 22 (3) : 307-318, 1985.
- 15) 博野信次, 森 悦郎, 池尻義隆, ほか : 日本語版 Neuropsychiatric Inventory ; 痴呆の精神症状評価法の有用性の検討. *Brain and Nerve*, 49 (3) : 266-271, 1997.
- 16) Hecaen, H., Ajuriaguerra, J.de., Massonet, J. : Les troubles visuoconstructifs par lesion parieto-occipitale droite. *Encephale*, 40 : 122-179, 1951.
- 17) 葛西真理, 目黒謙一, 中村 馨 : Apathy Evaluation Scale 介護者評価の日本版 (AES-I-J)作成. *日本老年医学会雑誌*, 51 (5) : 445-452, 2014.
- 18) 加藤元一朗, 注意・意欲評価法作製小委員会 : 標準注意検査法 (CAT)と標準意欲評価法 (CAS)の開発とその経過. *高次脳機能研究*, 26 (3) : 310-319, 2006.
- 19) Kring, A.M., Smith, D.A., Neale. J.M. : Individual differences in dispositional expressiveness ; The development and validation of the Emotional Expressivity Scale. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66 : 934-949, 1994.
- 20) Kring, A.M., Earnst, K.S. : Nonverbal behavior in schizophrenia. In : Nonverbal behavior in clinical settings (eds P. Philippot., E. Coats., R. S. Feldman.). Oxford University Press, New York, 2003, pp. 263–286.
- 21) Kring, A.M., Sloan, D.M. : The Facial Expression Coding System (FACES) ; Development, Validation, and Utility. *Psychological Assessment*, 19 (2) : 210-224, 2007.
- 22) Mammucari, A., Caltagirone, C., Ekman, P., et al. : Spontaneous Facial Expression of Emotions in Brain-Damaged Patients. *Cortex*, 24 : 521-533, 1988.
- 23) Mandal, M.K., Asthana, S.K., Pandey, R. : Hemifacial display of emotion in the resting state. *Behavioural Neurology*, 5 : 169-171, 1992.
- 24) Nomura, M., Yoshikawa, S. : GAZE AND FACIAL EXPRESSIONS WHEN TALKING ABOUT EMOTIONAL EPISODES. *Psychologia*, 54 : 15-26, 2011.
- 25) Ross, B. : Using Facs vs. Communication Scores to Measure Spontaneous Facial Expression of Emotion in Brain-Damaged Patients ; A Reply to Mammucari et al. (1988). *Cortex*, 26 (2) : 275-280, 1990.

# 第 3 章

## 研究 2

左右半球損傷者における情動行動の調査  
—無関心反応と神経心理症状・病巣部位の関連性—

学会発表

第 31 回国際音声言語医学会にて発表した。(2019 年 8 月 19 日)

演題名 : Neuropsychological characteristics and loci of lesions in right and left hemisphere-damaged patients with indifference reaction

## 第1節 諸言

Gainotti (1969)は一側性脳損傷の情動行動を行動評価によりはじめて系統的に調査した。右半球損傷者は左半球損傷者に比べ障害に対する奇妙な無関心な反応や多幸性を多く示し、このような症状を無関心反応と称した。また、無関心反応の症状を無関心、冗談を話す傾向、障害の自覚欠如、障害の過小評価の4つに分類し、このような無関心反応は左半側空間無視と有意に相関したと報告した (Gainotti 1972)。Goldstein (1948)は右半球損傷者の無関心反応を「奇妙」と表現し、大東 (2014)が「右半球損傷者では無関心や無表情が目立つアパシー様症状が出現する」と表現したように、右半球損傷者の示す無関心反応が報告されている一方、その症状の詳細は未だ明らかにされていない。小浜ら (2019)は、右半球損傷者の多くは無関心な表情を呈することを示した。しかし、無関心反応の詳細な分析や症状発現の原因は明らかとなっていない。

右半球損傷者の無関心反応の仮説として、右半球の担う非言語コミュニケーション機能の障害 (Ross 1981, Blonder ら 1993)、右半球優位の感情的コミュニケーションの障害 (Ross 1984)、左右半球の感情価仮説 (Davidson 1979, Ross ら 1994)が述べられている。しかしこれらの仮説では、経験的データが不足しており無関心反応の特異な症状の説明をするには不十分である (Gainotti 2001)。

## 第2節 目的

本研究では、無関心反応を示す右半球損傷者における病巣部位および無関心症状の有無による他の神経心理症状の違いを検討し、無関心反応に影響を及ぼす因子を明らかにすることを目的とした。

## 第3節 対象

倉敷記念病院において、2014年度～2018年度の5年間に脳血管障害により入院し、回復期リハビリテーション病棟でリハビリテーションを実施した者とした。損傷部位は既往歴を含み大脳半球の一側病変を対象とし、意識障害例、テント下病変例、頭部外傷例、くも膜下出血例、硬膜下出血例は除外した。鬱等の精神疾患があるものは除外した。右半球損傷者 (RHD)79例、左半球損傷者 (LHD)86例、合計165例 ( $73.63 \pm 11.22$ )を対象とした (表1)。 $\chi^2$ 独立性の検定の結果、 $p=0.98$ と各群の対象者数と性別の分布に有意な差はな

かった。各群の年齢の差を明らかにするために Mann-Whitney の U 検定を行った結果、 $p=0.85$  と有意な年齢の差を認めなかった。

表 1: 対象者の内訳

	対象者数	性別		平均年齢 (標準偏差)
		男性	女性	
左半球損傷者	86	53	33	73.9 (±10.2)
右半球損傷者	79	49	30	73.2 (±12.2)

## 第 4 節 方法

### 1) 評価の概要

評価は対象者を担当した言語聴覚士 4 名で行った。評価者全員に事前に評価票を配布し、本研究者が口頭で評価の方法を説明するオリエンテーションを実施した。評価者に対して情動行動の特徴および神経心理症状の説明を最初のオリエンテーションで行った。最初のオリエンテーション後に評価者がそれぞれ各自で評価を行った。

### 2) 損傷部位

頭部 MRI および CT 画像から主治医の診断をもとに調査した。損傷部位は皮質広範病巣群、皮質前方病巣群、皮質後方病巣群、基底核限局病巣群、基底核広範病巣群、視床病巣群の 6 群に分類した。

### 3) 情動行動の評価

Gainotti (1972) に基づき日常生活場面から破局反応 (不安な反応, 泣き反応, 攻撃的な行動, 悪態をつく, 置き換え, 拒否・放棄, 代償的な誇り), 抑うつ反応 (落ち込み, 能力欠如の強調, 失敗の合理化, 過去の能力の尊重), 無関心反応 (無関心, 冗談を話す, 障害の自覚欠如, 障害の過小評価) の情動行動を評価した (表 2)。それぞれの情動行動の有無を (1, 0) で評価した。

### 4) 神経心理症状

対象者の知能低下, 病態失認, 見当識障害, 注意障害, 半側空間無視, 記憶障害, 遂行機能障害, 失語症, 失行症, 失認症を評価した。それぞれの神経心理症状の有無を (1, 0) で評価した。各評価別のカットオフ得点を参考に、カットオフ以上の得点を示す者を「あ

り (1)」、カットオフ以下の得点を示す者を「なし (0)」と評価した。カットオフ得点が設定されていない評価指標については、それぞれの評価項目のうち得点が低下している項目があれば「あり (1)」、低下している項目がなければ「なし (0)」と評価した。

知能低下は Wechsler Adult Intelligence Scale-Third Edition (WAIS-III)、Mini Mental State Examination (MMSE) および改定長谷川式簡易知能スケール (HDS-R)、病態失認は Bisiach Scale、見当識障害は MMSE および HDS-R の見当識の項目、注意障害は標準注意検査法 (Clinical assessment for Attention: CAT)、半側空間無視は行動性無視検査 (Behavioural Inattention Test: BIT)、記憶障害は Wechsler Memory Scale-Revised (WMS-R) およびリバーミード行動記憶検査 (Rivermead Behavioural Memory Test: RBMT)、遂行機能障害は日本版遂行機能障害症候群の行動評価 (Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome: BADS)、失語症は標準失語症検査 (Standard Language Test: SLTA)、失行症は標準高次動作性検査 (Standard Performance Test for Apraxia: SPTA)、失認症は標準高次視知覚検査 (Visual Perception Test for Agnosia: VPTA) をもとに評価した。

#### 5) 無関心の評価

本研究では無関心反応の評価尺度として、情動行動のチェックリストと Neuropsychiatric Inventory (NPI) の日本版 (博野ら 1997) の 2 つを用いた。無関心反応の有無を情動行動のチェックリストで評価し、無関心反応の重症度の評価として NPI を用いた。NPI は妄想、幻覚、興奮、うつ、不安、多幸、無関心、脱抑制、易刺激性、異常行動についてあり・なしで回答する。それぞれの頻度を 1~4 の 4 段階で、重症度を 1~3 の 3 段階で評価する。各項目のスコアは頻度×重症度の最大 12 点で表され、点数が高いほど症状が重度であることを示している。本研究では NPI の無関心の項目を用いた。

#### 6) 統計解析

統計学的解析はエクセル統計 version 2.02 (BellCurve for Excel) を用いた。2 標本の得点の差の検定は Mann-Whitney の U 検定を適用した。3 標本以上の得点の差の検定は Kruskal-Wallis 検定を適用し主効果が有意であった項目に多重比較法 (Steel-Dwass 法) を用いた。無関心反応に影響を及ぼす因子を明らかにするために、数量化 I 類を施した。いずれの検定も有意水準は 5% 未満とした。

## 7) 研究倫理

本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会（承認番号：18-050）および倉敷記念病院倫理委員会（承認番号：30-1）にて承認を得た。

表 2: 情動行動の評価項目 (Gainotti 1972. を引用し改変)

感情的反応		評価の基準
破局反応	不安な反応	落ち着きがなく不安そうな様子
	涙を流す	突然涙を流す
	攻撃的な行動	検査者に対して怒りの態度を向ける
	悪態をつく	検査者や検査内容に対して悪態をつく
	置き換え	別の事柄に不安や攻撃性の表現を置き換える
	拒否、放棄	検査に対する拒否、放棄
	代償的な誇り	検査に臨むときにあらかじめ不安であることを話し取り組む
抑うつ反応	落ち込み	落ち込んでいる言動
	能力欠如の強調	検査前から能力が欠如していることを話す
	失敗の合理化	失敗を正当化する（低学歴、疲労、視力の問題などを言い訳にする）
	過去の能力の尊重	能力欠如の言い訳に、昔は賢かったと自慢する
無関心反応	無関心	障害に関する無関心、家族や出来事に対する興味の不足
	冗談を話す	冗談を話す
	障害の自覚欠如	障害の自覚が乏しい
	障害の過小評価	障害を過小評価している

## 第5節 結果

### 1) 情動行動の損傷半球別の平均得点

損傷半球別の特徴的な情動行動を明らかにするために、LHD および RHD の 2 標本間で情動行動出現率の差を Mann-Whitney の U 検定によって求めた。その結果、LHD は RHD に比し抑うつ反応を有意に多く呈していた。RHD は LHD に比し無関心反応を有意に多く呈していた。破局反応においては 2 標本間で有意な差はなかった (図 1)。

### 2) 無関心反応の有無別の年齢群間差および性差

無関心反応あり群の平均年齢および性別の分布は 74.02 歳 (男性: 58 名, 女性: 36 名) であった。無関心反応なし群の平均年齢および性別の分布は 73.11 歳 (男性: 44 名, 女性: 27 名) であった (表 3)。 $\chi^2$  独立性の検定の結果、 $p=0.99$  と各群の対象者数と性別の分布に有意な差はなかった。各群の年齢の差を明らかにするために Mann-Whitney の U 検定を行った結果、 $p=0.79$  と有意な年齢の差を認めなかった。

### 3) 無関心反応の有無別の神経心理学的症状の比較

無関心反応の有無別の神経心理学的症状を明らかにするために、無関心反応あり群および無関心反応なし群の 2 標本間で神経心理学的症状の出現率の差を Mann-Whitney の U 検定によって求めた。その結果、無関心反応あり群は無関心反応なし群に比し知能低下、病態失認、見当識障害、注意障害、半側空間無視、記憶障害を有意に多く呈していた。(図 2)。

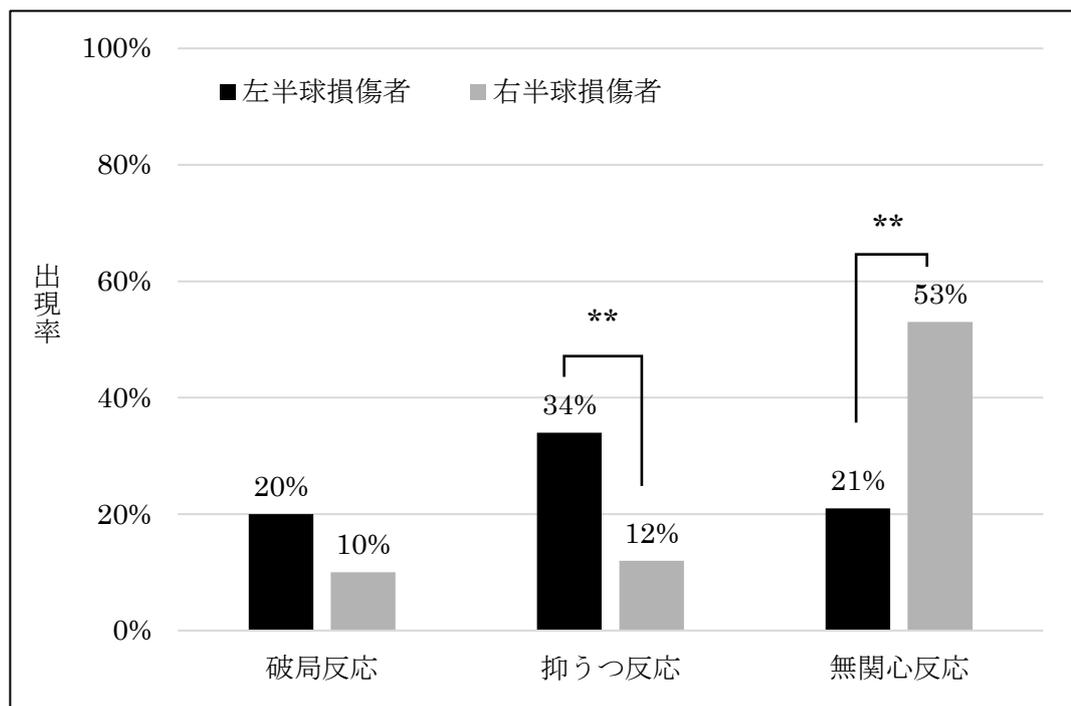
### 4) 無関心反応に影響を及ぼす因子

無関心反応に影響を及ぼす因子を明らかにするために、数量化 I 類を施した。従属変数を無関心反応の重症度として NPI の得点とした。適切な説明変数を求めるために、無関心反応の有無別の得点の差の検定を参考にし (表 4)、無関心反応の有無別で有意な得点の差があった項目を説明変数とした。その結果、損傷半球、病態失認、記憶障害、知能低下、注意障害、見当識障害、半側空間無視を説明変数として適用した。

165 例を対象に無関心反応に影響を及ぼす因子を明らかにするために従属変数を NPI 得点、説明変数を損傷半球、病態失認、記憶障害、知能低下、注意障害、見当識障害、半側空間無視として数量化 I 類を行った。その結果、損傷半球が 0.34、病態失認が 1.62、記憶障害が 1.89、知能低下が 1.59、注意障害が 2.17、見当識障害が 1.57、半側空間無視が 2.83 の影響度を示した。半側空間無視は最も無関心反応に強く影響し、次いで注意障害が無関心反応に影響していることが示された。(図 3)

#### 5) 右半球損傷者における損傷部位ごとの無関心の重症度

右半球病変内の無関心反応の重症度を明らかにするために、皮質広範病巣群、皮質前方病巣群、皮質後方病巣群、基底核伸展病巣群、基底核限局病巣群、視床病巣群の6標本間でNPI得点の差を求めた(表5)。 $\chi^2$ 独立性の検定の結果、 $p=0.98$ と各群の対象者数と性別の分布に有意な差はなかった。各群の年齢の差を明らかにするためにKruskal-Wallis検定を行った結果、 $p=0.17$ と有意な年齢の差を認めなかった。各群のNPIの得点の差を求めるためにKruskal-Wallis検定を行った。その結果 $p<0.001$ と各群の得点の有意な差があることが確認され、多重比較法(Steel-Dwass法)を用いた結果、皮質広範病巣群が皮質前方病巣群( $p=0.001$ )および基底核限局病巣群( $p=0.01$ )に比し有意にNPIの得点が高いことが示された。また、基底核広範病巣群が皮質前方病巣群に比し $p=0.01$ で有意にNPIの得点が高いことが示された。(図4)。

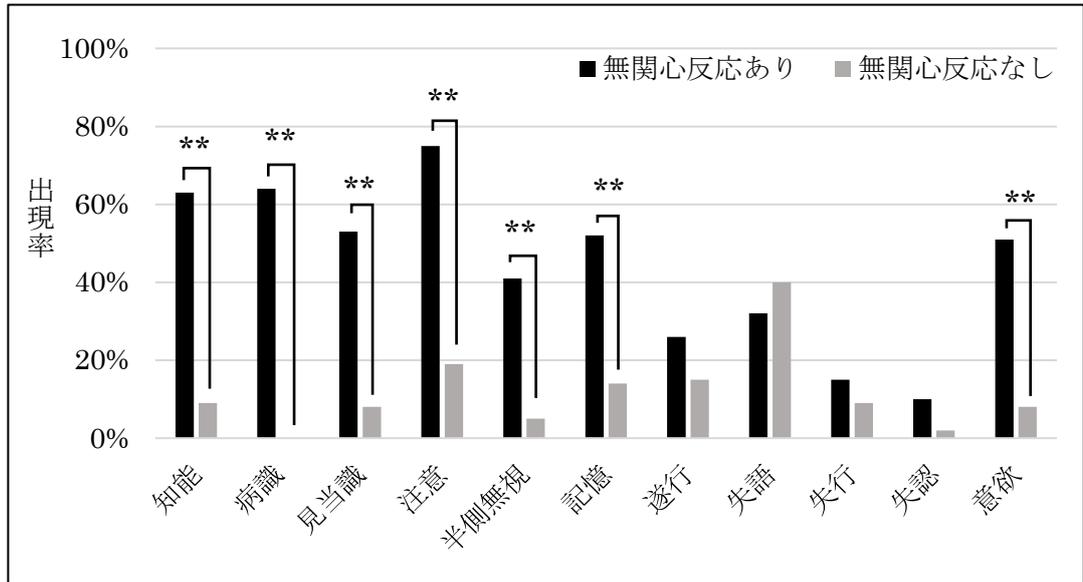


Mann-Whitney の U 検定 : \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

図 1: 損傷半球別の情動行動出現率の差の検定

表 3: 無関心反応の有無別の対象者の内訳

	対象者数	性別		平均年齢 (標準偏差)
		男性	女性	
無関心反応あり	94	58	36	74.0 (±10.3)
無関心反応なし	71	44	27	73.1 (±12.2)



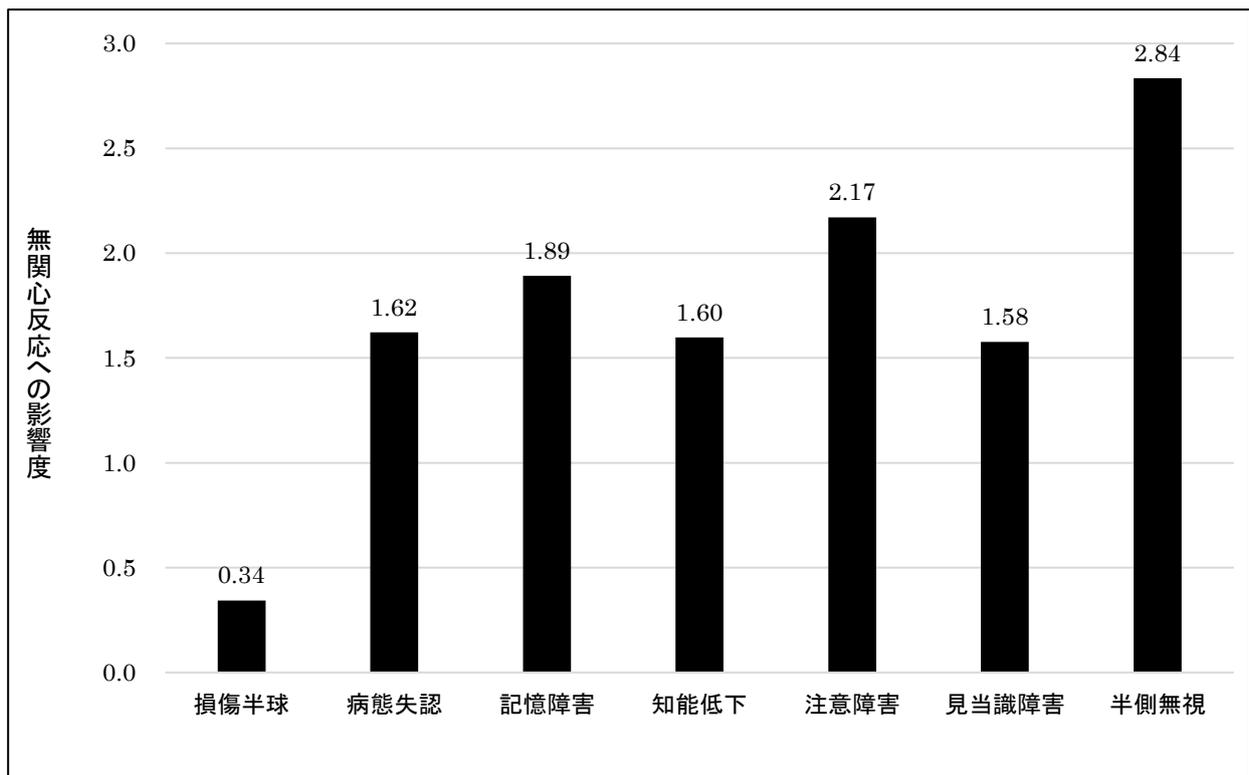
Mann-Whitney の U 検定 : \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

図 2: 無関心反応の有無別の神経心理症状における差の検定

表 4: 無関心反応の有無別における得点の差の検定結果の一覧

	年齢	性別	知能低下	病態失認	見当識	注意障害	半側空間無視	記憶障害	遂行機能障害	失語	失行	失認	損傷半球
無関心反応あり	74.02	0.61	0.63	0.64	0.53	0.75	0.41	0.52	0.26	0.32	0.15	0.1	0.69
無関心反応なし	73.11	0.61	0.09	0	0.08	0.19	0.05	0.14	0.15	0.4	0.09	0.02	0.39
p 値	0.79	0.97	p<0.01	p<0.01	p<0.01	p<0.01	p<0.01	p<0.01	0.08	0.29	0.25	0.05	p<0.01

Mann-Whitney の U 検定

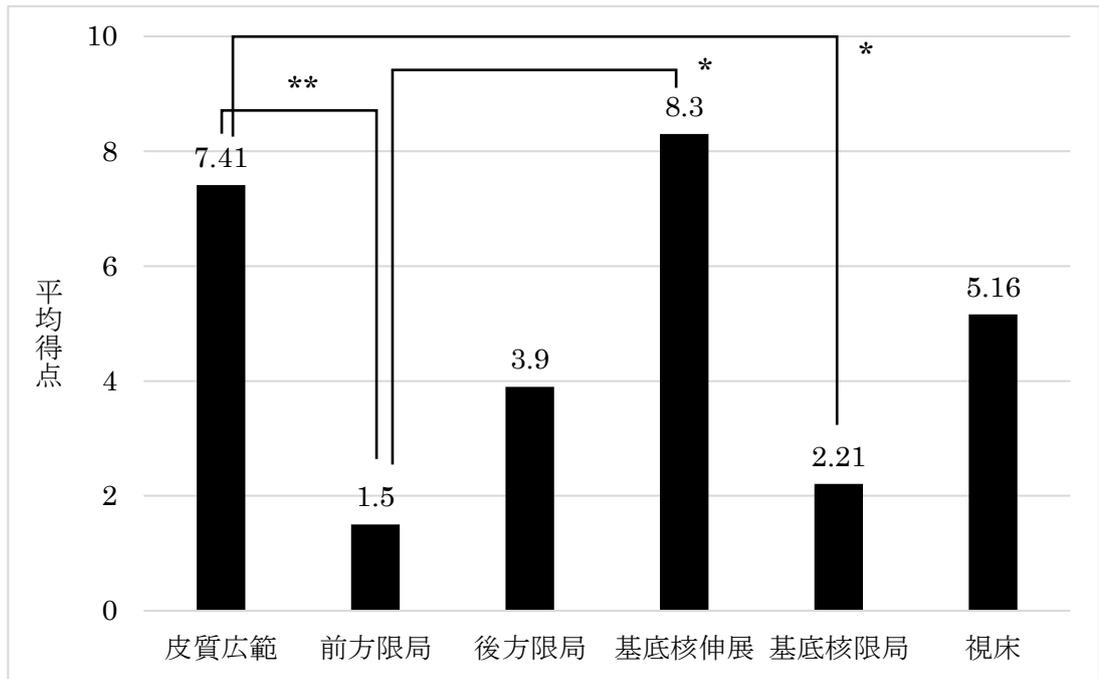


数量化 I 類

図 3: 無関心反応に影響を及ぼす因子

表 5: 右半球損傷者における病巣ごとの対象者内訳

	対象者数	性別		平均年齢 (標準偏差)	NPI 得点
		男性	女性		
皮質広範	17	13	4	72.6 (6.2)	7.41
皮質前方	16	8	8	75.8 (11.7)	1.5
皮質後方	10	6	4	76.1 (9.3)	3.9
基底核伸展	10	6	4	59 (19.6)	8.3
基底核限局	14	8	6	77 (6)	2.21
視床	12	8	4	75.7 (9.7)	5.16



Kruskal-Wallis 検定, 多重比較 (Steel-Dwass 法) : \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

図 4: 右半球損傷者における損傷部位別の NPI 得点の差の検定

## 第6節 考察

### 1) 情動行動の左右半球損傷の比較

本研究の結果から、LHD は RHD に比し抑うつ反応を有意に多く呈し、RHD は LHD に比し無関心反応を有意に多く呈していたことが示された。Gainotti (1972) も同様に LHD が抑うつ反応を、RHD が無関心反応をそれぞれ反対側半球損傷者に比べ有意に多く呈したことを示しており、Gainotti (1972) の報告を支持する結果が得られた。Gainotti (1972) では LHD が RHD よりも破局反応を有意に多く呈した。本研究では破局反応の出現率は LHD が 20%、RHD が 10% と LHD に高い出現率がみられたが、2 群間で有意な差は認められなかった。LHD と RHD の 2 群間で破局反応の出現率に有意差が認められなかったのは、症例数の少ないことが原因と考えられる。本研究の結果では LHD は RHD よりも約 2 倍多い出現率で破局反応を呈しているため、今後症例数を増やすことで有意な出現率の差が得られると考えられる。

### 2) 無関心反応と損傷部位の関連

RHD の病巣部位別の無関心反応の重症度を検討した結果、皮質広範病巣群および基底核広範病巣群が無関心反応の重症度が高く、皮質前方群および基底核限局群が無関心反応の重症度が低いことが明らかとされた (図 4)。また、皮質後方病巣群が皮質前方病巣群よりも無関心反応が重度であることが示された。NPI 得点における Kruskal-Wallis 検定の結果から、皮質前方病巣群は興奮および脱抑制を有意に多く呈していることが示されている。このことから、皮質前方病巣群は抑制障害による過活動性を呈する者が多く無関心反応を呈する者は少ないことが考えられた。基底核広範病巣群が基底核限局病巣群よりも無関心反応が重度であることが示された。これは、本研究における基底核限局病巣群の疾患の大半が内包や放線冠に限局した病巣であり、身体麻痺のみを呈し高次脳機能障害を呈していなかったことが考えられる。このことは NPI 得点において基底核限局病巣群が有意に多く呈した症状はないことから支持される。Gainotti (1972) は右半球損傷と無関心反応の関連を示したが、本研究のように右半球内の病巣部位は検討できていない。

### 3) 無関心反応に影響をおよぼす因子

無関心反応に強く影響を及ぼす因子を明らかにするために数量化 I 類を行った結果、半側空間無視および注意障害が無関心反応に強く影響することが示された (図 3)。その中でも半側空間無視が最も影響していた。Gainotti (1972) は無関心反応と半側空間無視の有意な相関を報告しており、本研究の結果を支持する結果が得られた。半側空間無視および注

意障害は右半球損傷後に生じることが多い神経学的症候である。Corbetta ら (2008)は、半側空間無視を外界への空間性注意のメカニズムの崩壊として説明を試みている。本研究により RHD の無関心反応は半側空間無視および注意障害が強く影響することが示されたことから、RHD の無関心反応は外界への注意力の低下が関連していることが考えられた。

半側空間無視と無関心症状の関連を詳細に検討するために、BIT の総合得点と NPI 無関心項目の得点の関係を Spearman の順位相関係数によって求めた。その結果、 $r=-0.86$  の非常に高い相関を認めた。このことから、半側空間無視の症状が重い RHD 患者ほど無関心反応の症状が重度であることが新たに示された。RHD の無関心反応と半側空間無視の関係は指摘されているが (Gainotti 1972)、半側空間無視が重度であるほど無関心反応が重度であることは報告されていない。

しかし、本研究の対象者で半側空間無視を呈しつつ無関心反応を示さなかった者がみられ、このような患者は臨床的にも多く経験する。これは「半側空間無視を呈する者は無関心反応を呈する」という単純な関係ではないことを意味し、RHD の無関心反応の原因は外界への注意力低下だけでは説明できないことを示している。Kaplan ら (2000)は RHD が呈する無関心反応に含まれる行動パターンの複雑さは多幸性および外界への注意力低下による周囲への無関心な反応のみで説明することは不可能であると指摘している。

#### 4) 右半球損傷者の無関心反応の仮説

RHD の無関心反応について様々な議論がなされている。第 1 に「感情の理解および表出に関わる非言語コミュニケーションの右半球優位の仮説 (Blonder ら 1991)」、第 2 に「左右大脳半球の担う感情価仮説 (Davidson ら 1979)」、第 3 に「感情機能の右半球優位仮説 (Ross 1984)」である。このような仮説に対し、Gainotti (2001)は 3 つの異論を唱え問題点を提起した。第 1 の異論は、「無関心反応」に含まれる行動パターンの異質性をすべてノンバーバルコミュニケーションの障害の結果として説明できないとした。第 2 の異論は、Davidson ら (1979)の感情価仮説はその後の研究の多くで支持する結果が得られていないことである (Gainotti 2001)。第 3 の異論は、感情機能における右半球優位がおそらく過大評価されているとした。

このような背景から Gainotti (2001)は右半球と左半球がそれぞれ担う感情のレベルが異なることを指摘し、これにより右半球損傷者の無関心反応の説明を試みている。右半球は自動的レベルの感情を担うとし、環境刺激によって条件づけられた学習に基づいた所定の自動的運動プログラムおよび感情が形成されるとした。左半球は制御的レベルの感情を

担うとし、刺激に対し意味記憶に基づいて認知的評価を行い、社会的ルールに応じた制御的で意図的な感情表現を形成するとした。従って RHD は自動的レベルの感情機能が障害され、感情的刺激に対し選択的で自動的な反応を生成できないために「無関心反応」を生じ、LHD は制御的レベルの感情機能の障害により、感情的刺激に晒されたときに感情の制御ができず過剰な反応として「破局反応」を生じると述べた。

本研究により、RHD の無関心反応と右半球損傷による半側空間無視や注意障害の関連が示され、半側空間無視が重度であるほど無関心反応が重度であることが新たに示された。Gainotti (2001)は RHD の無関心反応について右半球と左半球がそれぞれ担う感情のレベルが異なることの関与を指摘しているが、Gainotti (2001)の仮説では RHD の左半側空間無視と無関心反応の関連を説明するのは不十分であり、また、Kaplan ら (2000)が指摘するように無関心反応を外界への注意力低下のみで説明することは困難である。このことから本研究で得られた結果および Gainotti (2001)の仮説を考慮すると、右半球損傷により半側空間無視や注意障害を呈することにより外部刺激を適切に知覚できないことが影響し無関心反応を引き起こし、さらに外部刺激を適切に知覚したとしても右半球の担う自動的レベルの感情機能が障害されることにより無関心反応を呈することが考えられた。

## 5) 研究の限界

本研究 2 では無関心反応と関連する神経心理症状や病巣部位を示すことができたが、患者の感情状態や、無関心反応は感情認知の障害なのか、感情表現の障害なのかなど情動機能については検討できていない。この問題点については以下に続く研究 3 にて明らかにする。

## 第7節 結論

本研究により右半球損傷と無関心反応の関連が確認された。皮質および基底核の広範な病巣で無関心反応が重度に生じ，皮質の前方および基底核の限局病巣で無関心反応は軽度であることが新たに示された。RHDの無関心反応には半側空間無視が最も影響し，注意障害が次に影響することが示された。無関心反応は右半球の広範な損傷により多くの劣位半球症状の一種として出現することが考えられた。また右半球損傷者は半側空間無視や注意障害によって外部刺激を適切に知覚できないことが影響し無関心反応を引き起こすことが考えられた。

## 第8節 文献

- 1) Blonder L.X., Bowers D., Heilman K.M. : The role of the right hemisphere in emotional communication. *Brain*, 114 : 1115-1127, 1991.
- 2) Blonder, L.X., Burns, A., Bowers, D., et al. : Right hemisphere facial expressivity during natural conversation. *Brain and Cognition*, 21 : 44-56, 1993.
- 3) Corbetta, M., Patel, G., Shulman G.L. : The reorienting system of the human brain ; from environment to theory of mind. *Neuron*, 58(3) : 306-324, 2008.
- 4) Davidson, R.J., Schwartz, G.E., Saron, C., et al. : Frontal versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect. *Psychophysiology*, 16 : 202-203, 1979.
- 5) Gainotti G.: Reactions “catastrophiques” et manifestations d'indifference au cours des atteintes cerebrales. *Neuropsychologia*, 7, 2, 195–204. 1969.
- 6) Gainotti G. : Emotional behavior and hemispheric side of lesion. *Cortex*, 8 : 41-55, 1972.
- 7) Gainotti, G. : Components and levels of emotion disrupted in patients with unilateral brain damage. In: *Emotional Behavior and Its Disorders. Handbook of Neuropsychology* (eds Gainotti, G.). 2th Ed., Elsevier, Amsterdam, 161-179, 2001.
- 8) Goldstein K.: *Language and language disturbances*. New York: Grune and Stratton, 374, 1948.
- 9) 博野信次, 森 悦郎, 池尻義隆, ほか : 日本語版 Neuropsychiatric Inventory ; 痴呆の精神症状評価法の有用性の検討. *Brain and Nerve*, 49 (3) : 266-271, 1997.
- 10) Kaplan S.K., Solms M. : *Clinical Studies in Neuro-Psychoanalysis. Introduction to a Depth Neuropsychology*. London : Karmac, 2000.
- 11) 小浜尚也, 種村 純. : 脳損傷者における感情表出の損傷半球別検討 ; 表情分析と心理・行動特徴の関連性. *高次脳機能研究*, 39(2) : 47-54, 2019.
- 12) 大東祥孝: *注意と意欲の神経機構*. 新興医学出版社, 13-26, 2014.
- 13) Ross E.D : The prosodias ; functional-anatomical organization of the affective components of language in the right hemisphere. *Archives of Neurology*, 38 : 561-569, 1981.
- 14) Ross E.D : Right hemisphere's role in language, affective behavior and emotion. *Trends in Neuroscience*, 7 : 342-346, 1984.

15) Ross E.D., Homan R.W., Buck R : Differential hemispheric lateralization of primary and social emotions ; implication for developing a comprehensive neurology for emotions, repression, and the subconscious. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 7 : 1-19, 1994.

# 第4章

## 研究3

### Facial Action Coding System を用いた 左右半球損傷者の表情分析

#### 研究助成

本研究は日本高次脳機能障害学会における、2020年度学術研究助成制度の対象である。

助成期間：2019年9月1日から2020年8月31日。

## 第1節 諸言

多くの研究が右半球損傷者 (RHD)の表情表出の減少を報告している (Ross ら 1980, Borod ら 1988)。これらの研究は評価者の主観的評価を用いて左半球損傷者 (LHD), RHD および健常者との比較から RHD の表情表出が LHD および健常者よりも有意に減少していることを示した。Mammucari ら (1988)は客観的評価システムである Facial Action Coding System (FACS)を用いて LHD, RHD および健常者の表情表出を分析したところ、3 群間で RHD の表情表出の有意な減少は認められなかった。また Mammucari ら (1988)は Ross ら (1980), Borod ら (1988)の研究について、評価者の主観的評価であるため評価の偏りがあった可能性を指摘し、表情の評価においては客観的評価システムである FACS が有効であると述べた。この指摘に対し Ross (1990), Blonder ら (1993)は、Mammucari ら (1988)の研究が FACS 評価により不必要な顔面筋運動の評価が加わり自然な表情が評価できていないこと、表情以外の感情表現の評価がなされていないこと、研究方法の説明に不備があることを指摘した。しかし、現在に至るまで Mammucari ら (1988)のように客観的評価システムである FACS を用いて左右半球損傷者の表情の特徴を明らかにした研究はない。

Mammucari ら (1988)と Ross ら (1980), Borod ら (1988)の研究は、表情の評価方法が異なることに加え、喚起刺激が異なる。Ross ら (1980), Borod ら (1988)が喚起刺激に静止画を用いたのに対し、Mammucari ら (1988)は短編動画を用いた。表情表出の喚起刺激には動画が推奨され、画像は表情を喚起する効果が小さい喚起刺激とされている (Daniel ら 2016)。このような喚起刺激の違いが Mammucari ら (1988)と Ross ら (1980), Borod ら (1988)の研究結果の違いとして現れた可能性がある。言い換えると、RHD は強い喚起刺激に晒された場合は LHD および健常者と変わりなく表情を表出するのに対し、弱い喚起刺激では表情の表出が有意に少なくなると考えることができる。

## 第2節 目的

感情喚起の効果が低い刺激の静止画によって喚起された左右半球損傷者の表情と、感情喚起の効果が強い刺激である感情的話題によって喚起された左右半球損傷者の表情を、客観的評価システムである FACS によって分析を行うことで左右半球損傷者の表情の特徴を明らかにすることを目的とした。

### 第3節 対象

倉敷記念病院において、2019年4月1日から2019年7月31日に回復期リハビリテーション病棟に入院し言語聴覚療法を実施した者のうち、20から70歳で脳血管障害による右半球または左半球の一側病巣例20名（LHD10名，RHD10名）を対象とした（表1）。 $\chi^2$ 独立性の検定の結果、 $p=0.95$ と各群の対象者数と性別の分布に有意な差はなかった。各群の年齢の差を明らかにするためにMann-WhitneyのU検定を行った結果、 $p=0.81$ と有意な年齢の差を認めなかった。

表1: 対象者の内訳

	対象者数	性別		平均年齢（標準偏差）
		男性	女性	
左半球損傷者(LHD)	10	6	4	59.2 (11.62)
右半球損傷者(RHD)	10	7	3	55.7 (12.07)

### 第4節 方法

#### 1. 実験1：感情的静止画によって喚起された表情のFACS分析

##### 1) 評価の概要

対象者に感情喚起刺激としてニュートラル，ポジティブおよびネガティブな感情価の静止画をスライドショーで呈示し，対象者は各画像に対する好悪判断をする。感情喚起刺激呈示時の表情をビデオカメラで撮影し，FACSで評価する。感情喚起刺激はInternational Affective Picture Systemsを使用する。対象者の顔は，本人の同意を得たうえで動画および写真で撮影し，評価対象画像として用いる。写真は表情分析で基準となる対象者のベース写真（基本顔）として使用する。評価は認定FACSコーダーである本博士論文執筆者が行った。

##### 2) 手続き

モニター上に表示される感情喚起刺激であるターゲット画像を見て，画像の印象を「好き，嫌い，どちらでもない」の強制的に三者択一で応答するよう教示を与えた。ターゲット画像は5秒表示され，ターゲット画像が消えた後は灰色の画面が呈示される。対象者はこの灰色の画面が呈示されているときに，ターゲット画像の好悪判断をする。本番の前に練習として3枚の刺激画像を用い，対象者が課題を十分理解してから評価を開始した。タ

ターゲット画像は 15 枚呈示された。画像の提示は感情価がランダムになるように編集し、全ての対象者に同じ順序で呈示した。表情の撮影は練習終了後から開始した。各動画の編集は、対象者にターゲット画像を呈示してから対象者が好悪判断をするまでを 1 つの評価対象動画とした。

### 3) 喚起刺激の選択

心理学研究者が感情研究で多く使用する刺激セットの 1 つに International Affective Picture Systems (IAPS: Lang ら 1997)がある (Mikels ら 2005)。IAPS は、感情の実験的研究において規範的な一連の感情的刺激を提供することを目的にフロリダ大学で開発され、国際的に標準化された幅広いカテゴリーを含んだカラー写真のセットである。IAPS は、より質の高い実験的制御を可能にし、IAPS を使用した異なる研究結果との比較ができ、心理学研究での使用が推奨されている。本研究の感情喚起刺激は、IAPS を使用した。IAPS は感情価 (ポジティブからネガティブ)および覚醒 (穏やかから興奮)の次元で分類されている。感情価はそれぞれの画像がどの感情を活性化させているかを示し、覚醒はその活性化の強度を示している。本研究で用いた感情喚起刺激画像は、IAPS マニュアル (Lang ら 2008)に記載されている感情的な価数および覚醒度に基づいて選択した。すなわち、ポジティブで覚醒度が高い画像 3 枚、ポジティブで覚醒度が低い画像 2 枚、ネガティブで覚醒度が高い画像 3 枚、ネガティブで覚醒度が低い画像 2 枚、ポジティブでもネガティブでもなく覚醒度が低い (ニュートラル)画像 5 枚、合計 15 枚を喚起刺激として採用した (表 2, 図 1, 2, 3)。

表 2: 本研究で用いた感情喚起刺激の一覧

提示順序	感情価	覚醒度	内容
4	ポジティブ	低い	銀河と星の風景
5		高い	3匹の子犬
7		高い	子供と父親の腕相撲
10		低い	海辺の風景
12		高い	5匹の子猫
2	ネガティブ	高い	ゴキブリ
6		高い	散らかった生ゴミ
9		低い	墓の前でたたずむ夫婦
11		高い	歯医者による治療中の男性
13		低い	頭を抱え泣いている女性
1	ニュートラル	低い	コンセント
3		低い	スーパーのレジの店員
8		低い	壁かけ時計
14		低い	フロッピーディスク
15		低い	バス



刺激 4: 銀河と星の風景



刺激 5: 3 匹の子犬



刺激 7: 腕相撲



刺激 10: 海辺の風景



刺激 12: 5 匹の子猫

図 1: ポジティブ画像の一覧



刺激 2: ゴキブリ



刺激 6: 散らかった生ゴミ



刺激 9: 墓の前でただずむ男女



刺激 11: 歯医者による歯科治療中の男性



刺激 13: 頭を抱え泣いている女性

図 2: ネガティブ画像の一覧



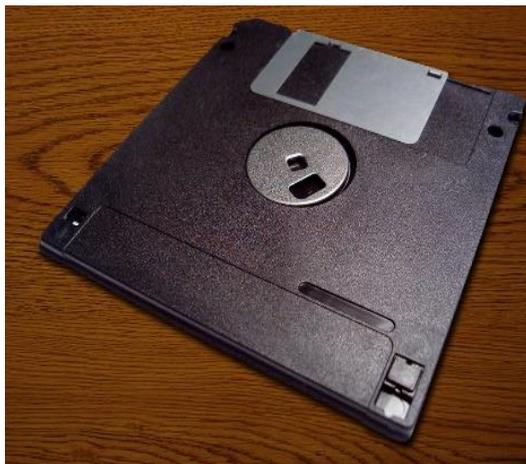
刺激 1 : コンセント



刺激 3 : スーパーのレジの店員



刺激 8 : 壁かけ時計



刺激 14 : フロッピーディスク



刺激 15 : バス

図 3 : ニュートラル画像の一覧

## 2. 実験2：感情的話題によって喚起された表情の FACS 分析

### 1) 評価の概要

対象者に感情喚起刺激としてニュートラル、ポジティブおよびネガティブな感情的話題の質問を行う。ニュートラルな感情を喚起する話題として「今日の朝ごはん、今日の日付、現在の場所」の質問を行う。ポジティブな感情を喚起する話題として「今までで一番楽しかった思い出」の質問を行う。ネガティブな感情を喚起する話題として「今までで一番悲しかった思い出」の質問を行う。会話時の表情をビデオカメラで撮影し、FACS で評価する。対象者の顔は、本人の同意を得たうえで動画および写真で撮影し、評価対象画像として用いる。写真は表情分析で基準となる対象者のベース写真（基本顔）として使用する。評価は認定 FACS コーダーである本博士論文執筆者が行った。

### 2) 手続き

対象者に評価者が各感情を喚起する質問を行う。対象者が話した内容に対し、評価者は一度だけ「もう少し詳しくお話してください」と指示する。対象者が話す内容に対し決められた声掛け以外は行わなかった。感情的話題はニュートラルな話題、ポジティブな話題、ネガティブな話題の順に行い、全ての対象者に同じ順序で行った。表情の撮影は評価者が質問を行う時点から撮影を開始し、話し終えたら撮影を終了した。各動画の編集は、評価者が質問を行ってから対象者が話し終えるまでを1つの評価対象動画とした。

### 3. 表情の評価方法

#### 1) 表情のスコアリング

表情のスコアリングは、標準化された試験に合格し基準と 0.7 以上の一致率を達成した認定 Facial Action Coding System コーダーが行うことが推奨され、この信頼性によって研究で得られたデータを一般化することができる (Sayette ら 2001)。本研究では、試験に合格した認定 FACS コーダーである本博士論文執筆者が FACS を用いて表情の評価を行った (認定日: 2018 年 9 月 26 日, 付録 1)。FACS は過去の感情理論と研究に基づいて、感情に関連する表情を識別することが可能である (Hwang ら 2016)。本研究では、基本 7 感情のうち幸福に関連する Action Unit (AU)6 および AU12 (図 4), 嫌悪に関連する AU9 および AU10 (図 5), 怒りに関連する AU4 および AU5 (図 6), 悲しみに関連する AU1, AU15 および AU17 (図 7), 恐怖に関連する AU20 (図 8), 驚きに関連する AU1+2 (図 9) の 6 つの感情に関する表情を評価した (表 3)。本研究では表情表出の数を評価することを目的としているため、表出された表情の強度や左右の側性および表情表出の持続時間は評価しなかった。そのため、左右の側性がある軽蔑表情は評価しなかった。また、恐怖表情の典型例は他の感情的表情と一部重複する表情があるため (例: AU1+2+4), 恐怖表情に特徴される AU20 を本研究における恐怖表情とした。

表 3: 本研究で評価した Action Unit の一覧

感情	Action Unit	筋肉	動作の特徴
幸福	AU6	眼輪筋	目尻にカラスの足跡のような皺が形成され、目の下の皮膚および頬骨が隆起する。
	AU12	大頬骨筋	唇の角が斜め上方へ挙上し、頬骨が隆起する。
嫌悪	AU9	上唇鼻翼挙筋	鼻の付け根に皺が形成され、眉の内側が引き下げられる。
	AU10	上唇挙筋	上唇が強く引き上げられる。
怒り	AU4	皺眉筋, 眉毛下制筋	眉が大きく引き下がり、額に皺が形成される。
	AU5	上眼瞼挙筋	上目蓋が引き上げられる。
悲しみ	AU1	前頭筋 (内側部)	眉の内側が挙上し、額の中央に皺が形成される。
	AU15	口角下制筋	唇の角が強く引き下げられ、唇の角の上下に皺が形成される。
	AU17	オトガイ筋	顎に皺が形成され、下唇が押し出される。
恐怖	AU20	広頸筋	唇の角を横方向に強く引き、唇が平らになる。
驚き	AU1+2	前頭筋	眉全体が最大限に挙上し、額全体に水平方向の皺ができる。

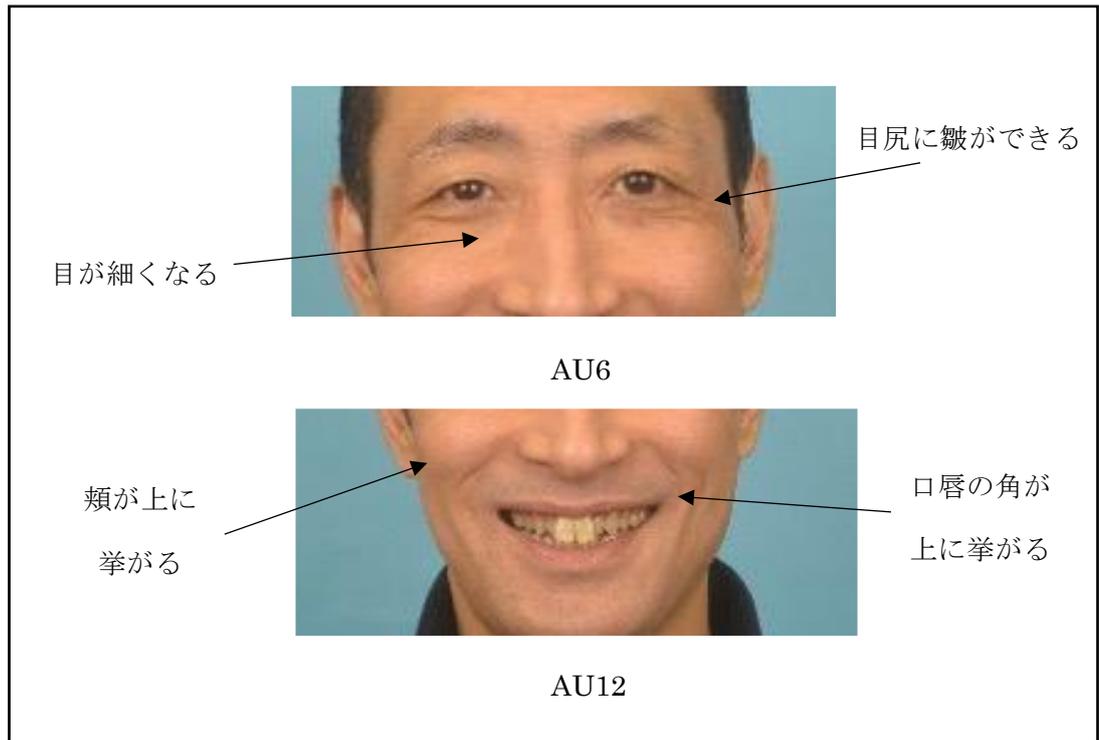


図 4: 幸福表情の Action Unit

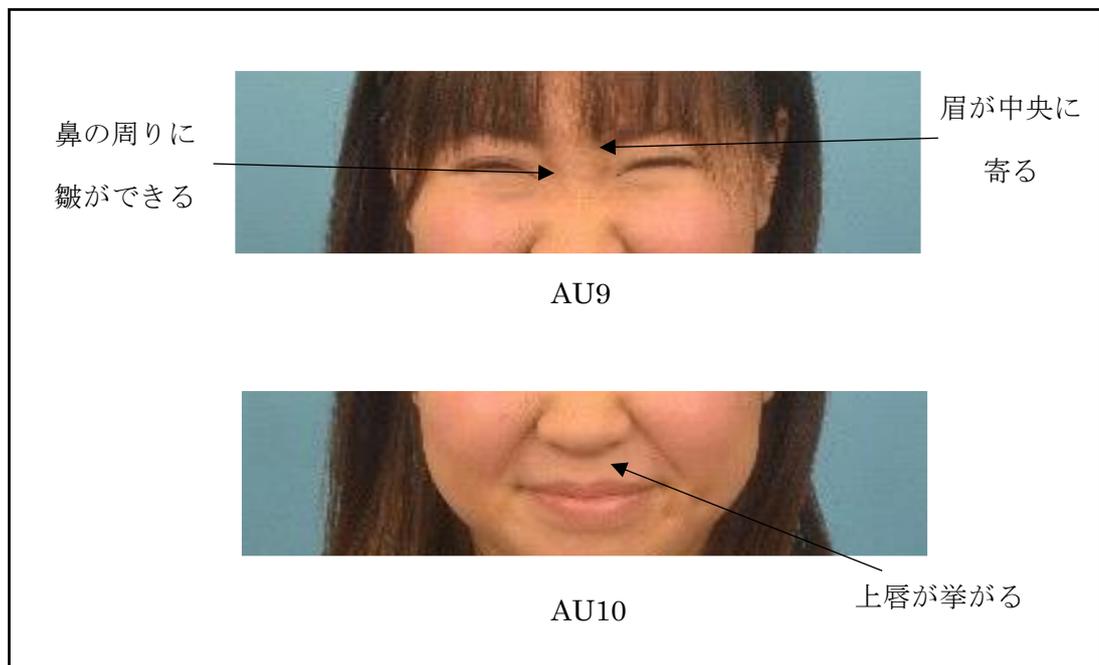


図 5: 嫌悪表情の Action Unit

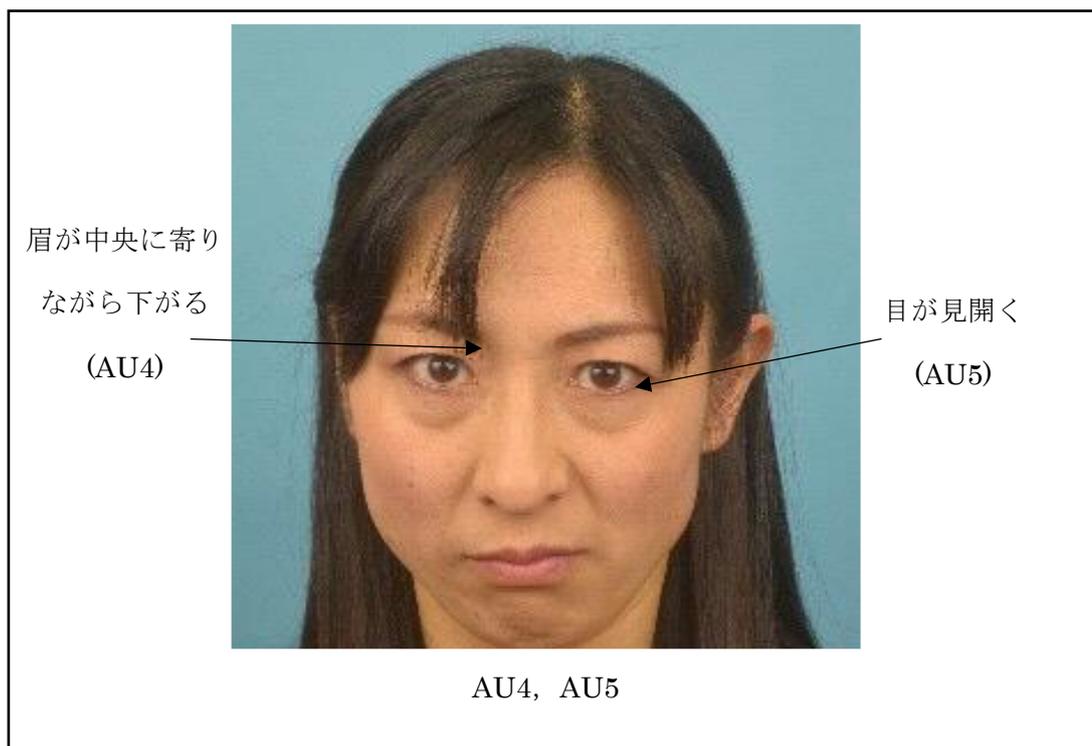


図 6: 怒り表情の Action Unit

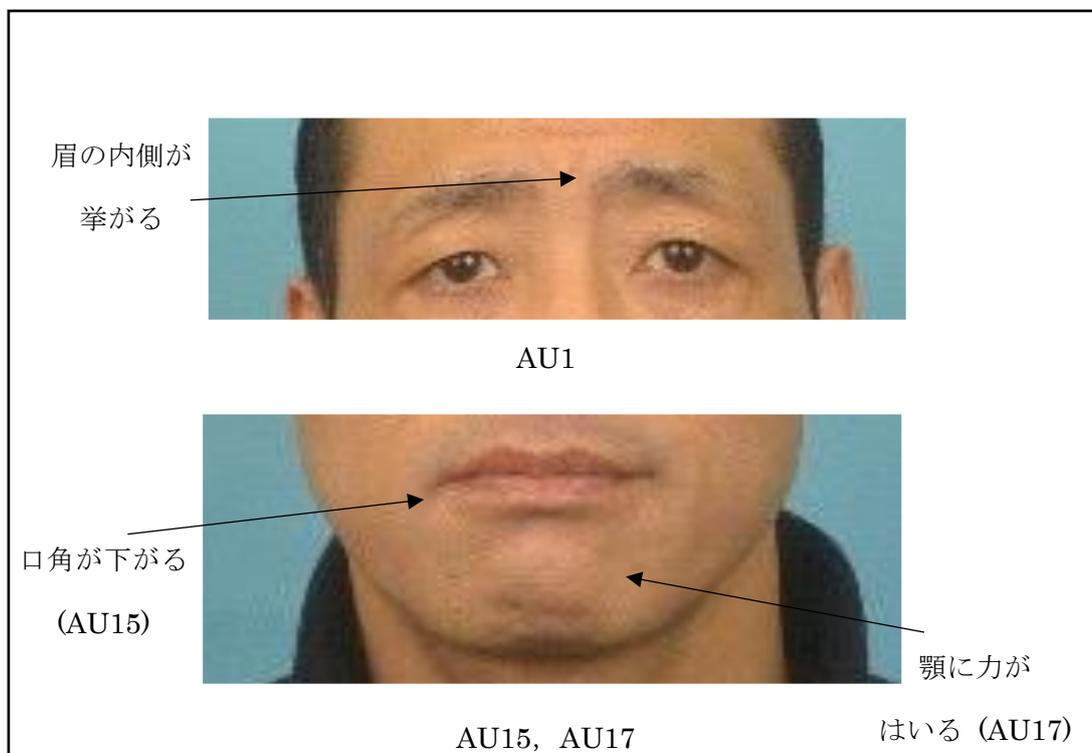


図 7: 悲しみ表情の Action Unit

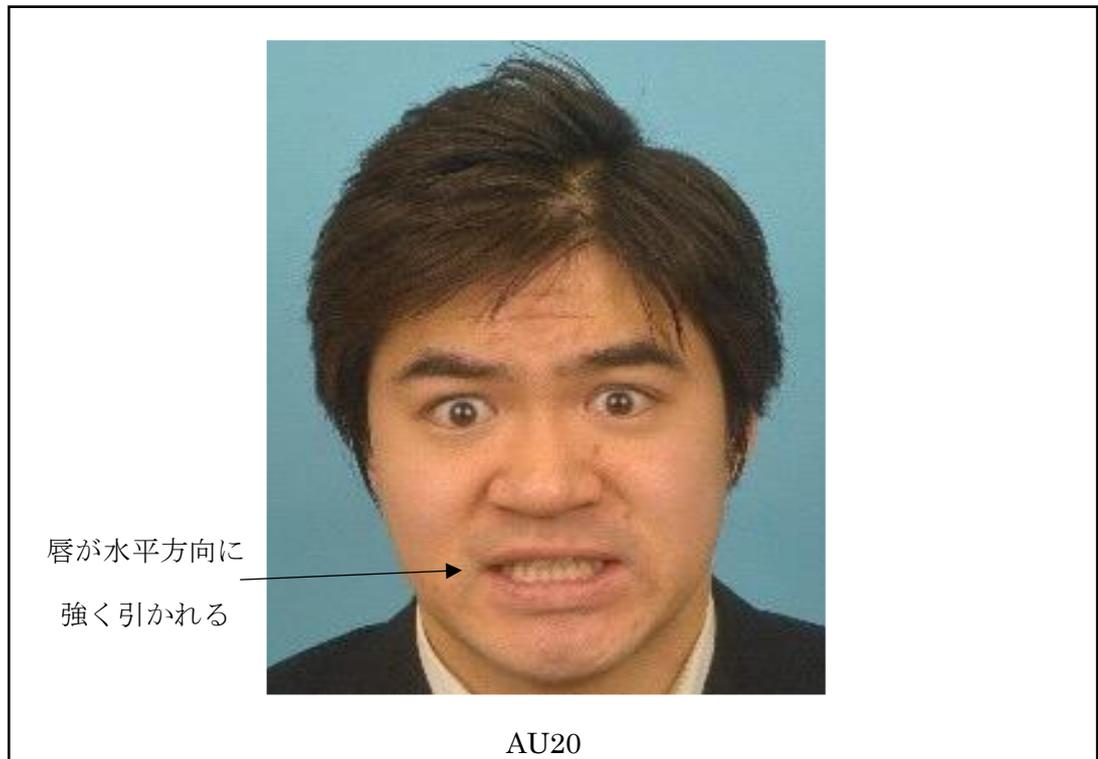


図 8: 恐怖表情の Action Unit



図 9: 驚き表情の Action Unit

## 2) 評価者の影響の配慮

評価者は評価の進行を妨げたり評価結果に好意的または否定的な影響を与える可能性があり、そのことが対象者の感情や表情表出に影響を与えることが指摘されている (Matsumoto ら 2018)。本研究では、すべての対象者に決められた文章で統一した教示を行った。また表情の評価において、対象者が表情の評価であることを事前に知っている、対象者が意図的に表情を抑制または大げさに表出する可能性が指摘されている (社会的表示規則: Friesen 1972)。そこで本研究では、対象者に事前に表情の評価を目的とした撮影であることは説明せず、リハビリテーション場面の記録のための撮影と説明した。社会的表示規則の影響を考慮し、評価者はマスクをつけ対象者に表情を見せなかった。実験 1 の静止画を用いた表情の評価では、実験の説明を終えてからは対象者の視界に入らないよう対象者の後ろに座り、評価画像を呈示するときは対象者が画面に集中できる環境にした。

## 3) 装置

動画および静止画の撮影のために SONY 社製デジタルビデオカメラ HDR-CX680 および Canon 社製デジタルカメラを使用した。動画の編集のために NEC 社製パーソナルコンピュータ HA850BAS を使用した。対象者の顔の撮影は、対象者の正面にカメラを設置し、顔をフレームの中心で捉え上半身から顔が映るようにした。実験 1 における喚起刺激画像は 15 インチのモニターに映し出し、対象者とモニターの距離は 50cm に設定した。

## 4. 統計解析

統計学的解析はエクセル統計 version 2.02 (BellCurve for Excel)を用いた。実験 1 における LHD, RHD および健常者における感情喚起刺激に対する好悪判断の違いを確認するために、各群の回答の比率を角変換し 2 元配置分散分析を行った。実験 1 および 2 における LHD, RHD および健常者における表出された表情の総数の差の検定のために、2 元配置分散分析を用いた。いずれの検定も有意水準は 5%未満とした。

## 5. 研究倫理

本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会 (承認番号: 18-050)および倉敷記念病院倫理委員会 (承認番号: 30-1)にて承認を得た。

## 第5節 結果

### 1. 実験1：感情的静止画によって喚起された表情の FACS 分析

#### 1) 左半球損傷者および右半球損傷者における好悪判断の群間差

LHD および RHD における IAPS に対する好悪判断の結果を表 4 に示した。また各群の好悪判断の結果を角変換し、各群の回答の平均値を図 10 に示した。LHD および RHD における感情喚起刺激に対する感情的認知の違いを明らかにするために、2 群間における感情喚起刺激に対する好悪判断の結果を喚起刺激の要因（ポジティブ、ネガティブ、ニュートラル）および対象群の要因（LHD, RHD）を適用した 2 元配置分散分析によって解析した。その結果、喚起刺激の要因において  $p < 0.01$  の有意な差を認め、喚起刺激に対する 2 群間の好悪判断の分布は、 $p = 0.15$  と 2 群間で有意な差は認められなかった（表 5）。また対象群の要因と喚起刺激の要因の間の交互作用は  $p = 0.52$  と有意ではなかった（表 5, 図 11）。

#### 2) 損傷半球別および喚起刺激別の表情表出の総数の差

損傷半球別および喚起刺激別の表情表出の数の違いを明らかにするために、FACS により感情喚起刺激呈示時の表情表出の総数を評価した。LHD および RHD における IAPS 呈示時の表情表出の数の結果を表 6 に示した。その結果、平均で LHD は 24.5, RHD は 13.4 の表情を表出したことが示され、RHD の表情表出の総数は LHD よりも少なかった（図 12）。喚起刺激別ではポジティブ刺激が平均で 12.9, ネガティブ刺激が 18.9, ニュートラル刺激が 6.3 であり、ネガティブ刺激呈示時が最も表情表出が多く、ニュートラル刺激呈示時の表情表出が最も少なかった（図 13）。感情的静止画呈示時の損傷半球別および喚起刺激別の表情表出の総数の差を明らかにするために、対象群の要因（LHD, RHD）および喚起刺激の要因（ポジティブ、ネガティブ、ニュートラル）を適用した 2 元配置分散分析によって表情表出の総数の差を求めた。その結果、対象群の要因では  $p < 0.01$  で有意に RHD が LHD よりも表情表出の数が少なかった。喚起刺激別の要因では  $p < 0.01$  で有意にニュートラル刺激がネガティブ刺激よりも表情表出の数が少ないことが示された（表 7）。また対象群の要因と喚起刺激の要因の間の交互作用は  $p = 0.66$  と有意ではなかった（表 7, 図 14）。

表 4: 各感情を喚起する静止画における LHD および RHD における好悪判断の分布

感情価	呈示 順序	刺激	覚醒度	応答	好き	嫌い	どちら でもない	
ポジティブ	4	銀河	低い	LHD	8	0	2	
				RHD	5	1	4	
	5	子犬	高い	LHD	9	0	1	
				RHD	8	0	2	
	7	腕相撲	高い	LHD	7	0	3	
				RHD	7	0	3	
	10	海辺	低い	LHD	10	0	0	
				RHD	7	0	3	
	12	子猫	高い	LHD	9	0	1	
				RHD	8	0	2	
	ネガティブ	2	ゴキブリ	高い	LHD	1	6	3
					RHD	0	8	2
6		ゴミ	高い	LHD	0	7	3	
				RHD	0	9	1	
9		墓	低い	LHD	1	5	4	
				RHD	2	2	6	
11		歯医者	高い	LHD	0	9	1	
				RHD	0	7	3	
13		泣き顔	低い	LHD	1	4	5	
				RHD	2	1	7	
ニュートラル		1	コンセント	低い	LHD	1	0	9
					RHD	2	2	6
	3	スーパー	低い	LHD	1	1	8	
				RHD	2	0	8	
	8	時計	低い	LHD	0	1	9	
				RHD	0	1	9	

	14	フロッピー	低い	LHD	0	0	10
				RHD	0	0	10
	15	バス	低い	LHD	0	0	10
				RHD	0	1	9

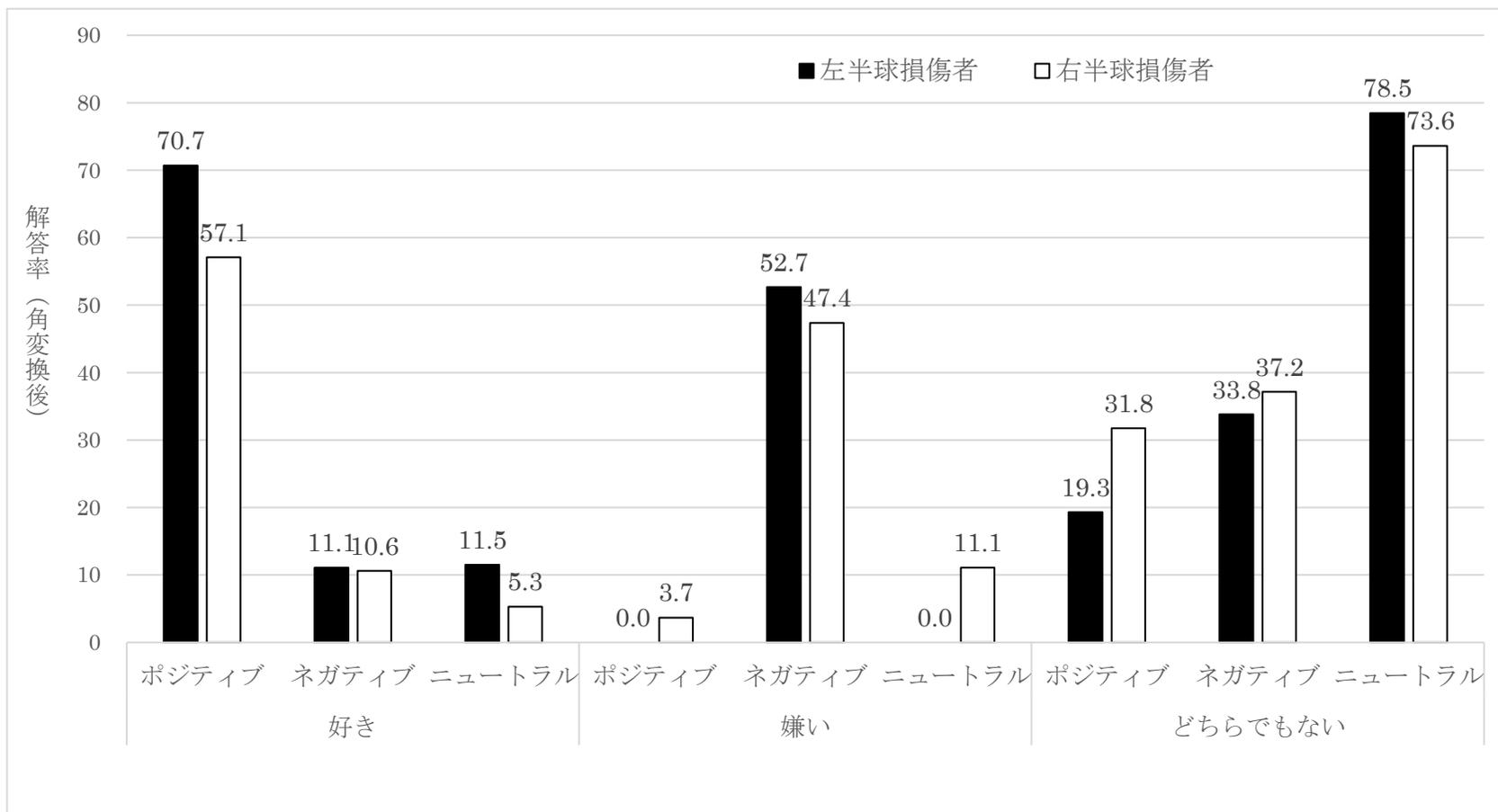


図 10 : LHD および RHD における好悪判断の分布

表 5 : LHD および RHD における好悪判断の 2 元配置分散分析の結果

分散分析表					
因子	TypeIII平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
因子(列 : 対象群)	341.38	1	341.38	2.11	0.15
因子(行 : 喚起刺激)	19647.91	2	9823.95	60.76	p<0.01**
交互作用	216.79	2	108.39	0.67	0.52
誤差	3879.92	24	161.66		
全体	24086	29			

\*p< .05, \*\*p< .01

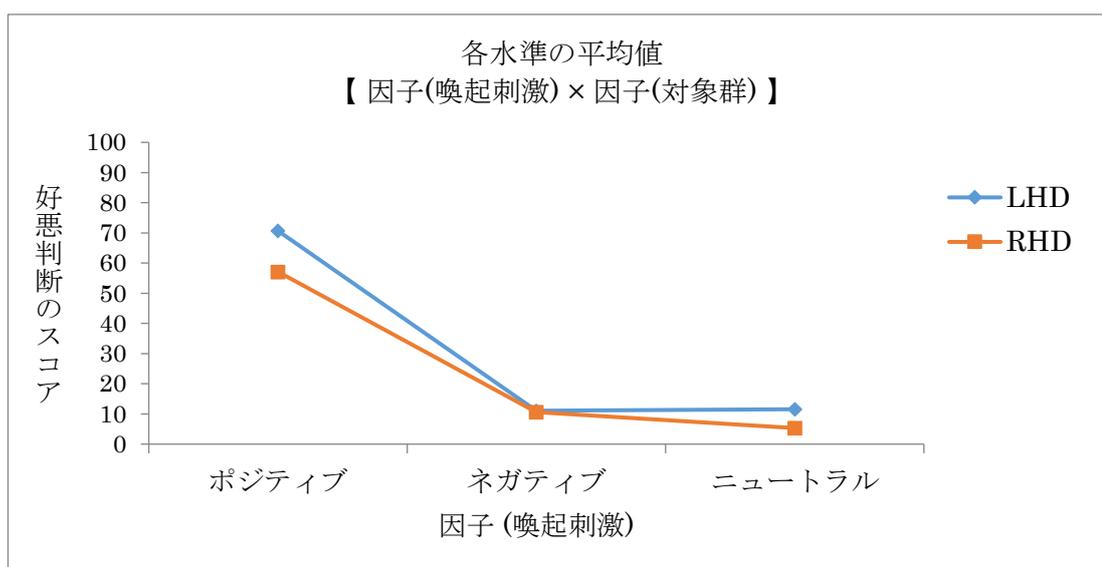


図 11 : LHD および RHD における好悪判断の分布の交互作用

表 6: 各感情を喚起する静止画における LHD および RHD における表情表出の数

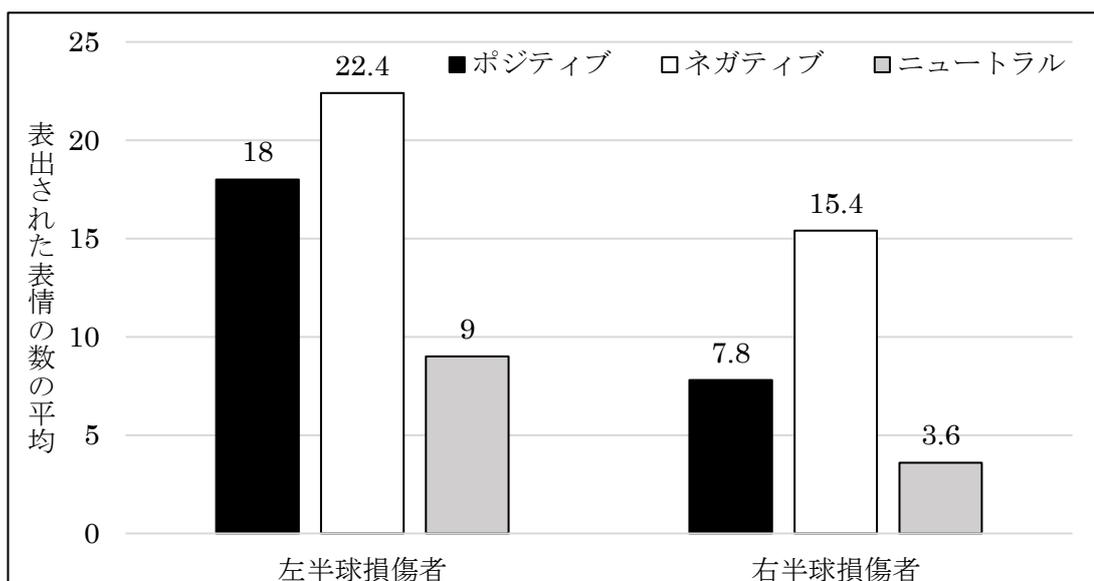
	刺激	LHD	RHD
ポジティブ	銀河	15	6
	子犬	21	12
	腕相撲	16	8
	海辺	16	4
	子猫	22	9
ネガティブ	ゴキブリ	25	29
	ゴミ	29	19
	墓	18	5
	歯医者	29	18
	泣き顔	11	6
ニュートラル	コンセント	14	4
	スーパー	0	1
	時計	9	2
	フロッピー	11	4
	バス	11	7

表 7: 損傷半球別および喚起刺激別の表情表出の総数の差における

2 元配置分散分析の結果

分散分析表					
因子	TypeIII平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
因子(列: 対象群)	425.63	1	425.63	11.9	p<0.01**
因子(行: 喚起刺激)	794.4	2	397.2	11.1	p<0.01**
交互作用	29.86	2	14.93	0.41	0.66
誤差	858.4	24	35.76		
全体	2108.3	29			

\*p< .05, \*\*p< .01



2元配置分散分析

図 12: LHD および RHD における表出された表情の総数の差

右半球損傷者は左半球損傷者よりも表情表出の総数が有意に少なかった ( $p < 0.01$ )。

多重比較法 (Bonferroni)の結果, ニュートラル刺激呈示時よりもネガティブ刺激呈示時の表情表出の総数が多かった ( $p < 0.01$ )。

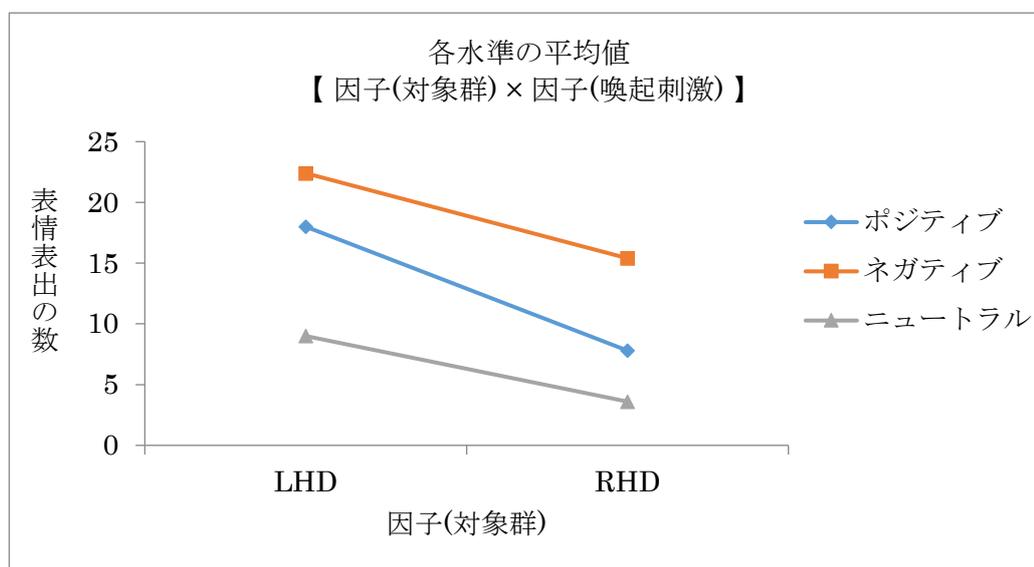


図 13 : 損傷半球別および喚起刺激別の表情表出の総数における交互作用

## 2. 実験 2 : 感情的話題によって喚起された表情の FACS 分析

### 1) 損傷半球別および感情的話題別の表情表出の総数の差

LHD および RHD における表情表出の数の違いを明らかにするために、FACS により感情的話題による会話時の表情表出の総数を評価した。評価対象となった動画の長さは 30 秒から 198 秒だった。各対象者別の 30 秒あたりの表情が表出された平均の数を表 8 に示した。その結果、平均で LHD は 6.4, RHD は 6.03 の表情を表出したことが示された。感情的話題別では、ポジティブな話題は LHD が 7.02, RHD が 5.78 であった。ネガティブな話題は LHD が 6.49, RHD が 7.23 であった。ニュートラルな話題は LHD が 5.7, RHD が 5.1 であった (表 8)。感情的話題による会話時の損傷半球別および感情的話題別の表情表出の総数の差を明らかにするために、対象群の要因 (LHD, RHD) および感情的話題の要因 (ポジティブ, ネガティブ, ニュートラル) を適用した 2 元配置分散分析によって表情表出の総数の差を求めた。その結果、対象群の要因は  $p=0.72$  と LHD と RHD の 2 群間において表情表出の総数の数の有意な差はなかった。感情的話題別の要因は  $p=0.51$  とポジティブ, ネガティブおよびニュートラルな話題において表情表出の総数の有意な差はなかった (表 9, 図 14)。また対象群の要因と感情的話題の要因の間の交互作用は  $p=0.73$  と有意ではなかった (図 15)。

表 8：各感情的話題における LHD および RHD の表情表出の平均の数

感情価	対象者	LHD	RHD
ポジティブ	1	4.8	2.1
	2	18.6	2.9
	3	5.8	9.1
	4	6.5	7.2
	5	5.25	7.3
	6	14.5	5.1
	7	2.5	5.8
	8	6	3.9
	9	3.4	11
	10	2.9	3.4
	平均	7.02	5.78
	ネガティブ	1	12.1
2		10.9	14
3		6.2	4.8
4		6.9	10
5		6	7.5
6		10	8.9
7		2	4.8
8		5.5	5
9		3.6	7.6
10		1.7	6.6
平均		6.49	7.23
ニュートラル		1	6.2
	2	20.7	5
	3	6.8	5.6
	4	4.9	0
	5	4.4	8.5

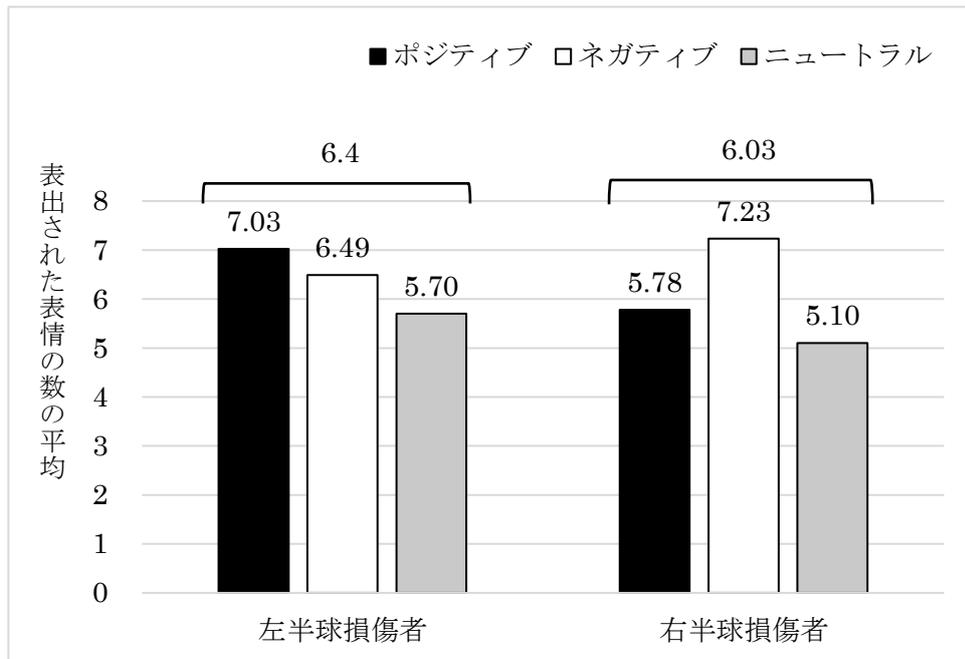
	6	5	2.8
	7	0	7.7
	8	1.9	8.3
	9	5.3	5.8
	10	1.8	4
	平均	5.7	5.1
	総数の平均	6.4	6.03

表 9 : 損傷半球別および感情的話題別の表情表出の総数の差における

2 元配置分散分析の結果

分散分析表					
因子	TypeⅢ平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
因子(列：対象群)	2.03	1	2.03	0.12	p=0.72
因子(行：感情的話題)	22.3	2	11.15	0.67	p=0.51
交互作用	10.25	2	5.12	0.31	p=0.73
誤差	889.06	54	16.46		
全体	923.65	59			

\*p< .05, \*\*p< .01



2元配置分散分析：\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

図 14：損傷半球別および感情的話題別の表情表出の総数の差

損傷半球別および感情的話題別の表情表出の総数の有意な差は認められなかった。

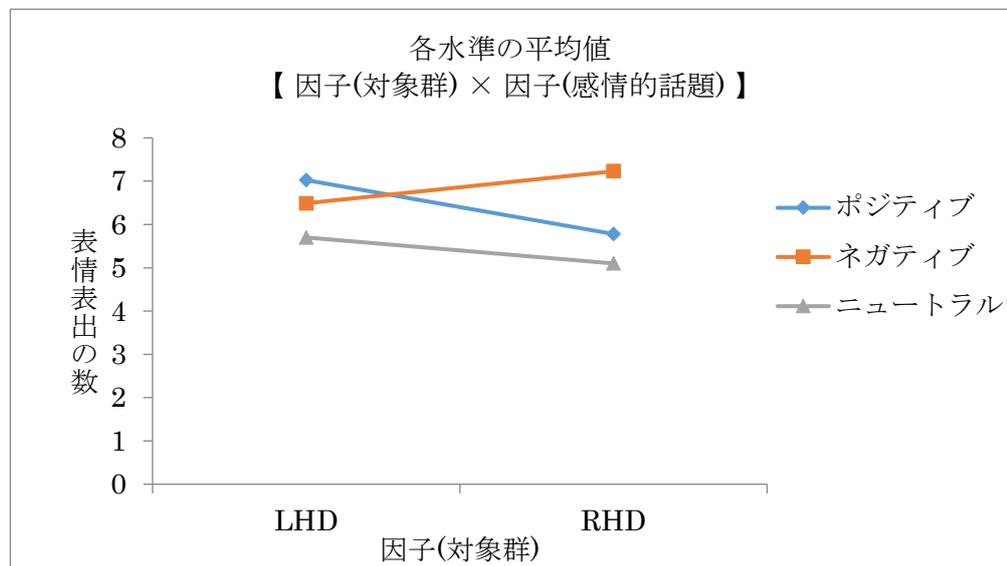


図 15：損傷半球別および感情的話題別の表情表出の総数における交互作用

## 第6節 考察

### 1) 左半球損傷者および右半球損傷者における感情的認知

上田 (2018)は感情価を持った刺激はいくつかの段階を経て処理されることを述べた。すなわち、①外界あるいは内面からの刺激、②正しい知覚、③正しい認知、④適切な内的反応、⑤適切な表出である。また③正しい認知、④適切な内的反応、⑤適切な表出の段階が情動に特化した処理また表出システムと位置付けた。上田 (2018)は③の感情価の認知の段階で障害が生じると、感情価をもった刺激がどのようなものか説明できなくなると指摘した。具体的には、特定の感情刺激のみが認知できない、異なる感情価と間違えて認知する、あるいは感情価がもつ強度を全般的に低く認知するとし、代表的な例としてクリューバ・ビュッシー症候群、カプグラ妄想・フレゴリの錯覚および前頭葉眼窩面損傷に伴う情動認知の障害を挙げた。

本研究で得られた結果から、LHD および RHD における感情喚起刺激に対する好悪判断の分布は、全ての喚起刺激において LHD および RHD の間で有意な差は認められなかった。大脳半球別の感情価について Davidson ら (1979)は、ポジティブの感情の左半球、ネガティブの感情の右半球優位の神経心理学モデルを仮定し、この理論により多くの臨床および実験データを説明できると主張した。しかし、その後の研究で多くは Davidson ら (1979)の感情価仮説を支持する結果が得られておらず、左半球がポジティブ感情を、右半球がネガティブ感情の刺激の認知を担うとする大脳半球別の感情価理論で説明するのは不適切である (Gainotti 2001)。

本研究の結果、LHD および RHD は感情価をもつ喚起刺激に対し同様の認知的な評価を行っていることが示され、Davidson ら (1979)の感情価理論を支持しなかった。この結果を上田 (2018)の感情価の処理システムの段階に基づくと、LHD および RHD において感情の快・不快判断の障害がないことが考えられた。

### 2) 感情的静止画における左半球損傷者および右半球損傷者の表情表出

本研究のように静止画の感情喚起刺激である IAPS を用いた表情表出の研究は、主に健常者で行われている。Porter ら (2008)は健常成人を対象に IAPS を喚起刺激として用い FACS で表情を分析し、IAPS による表情表出誘発の効果を確認した。本邦においては健常成人を対象にした研究で IAPS による感情喚起刺激の効果が確認された (及川ら 2009)。本研究で得られた結果より、RHD は LHD に比べ表情表出の総数が少ないことが明らかと

された。本研究のように IAPS を用いて損傷半球別の表情表出の特徴を明らかにした研究はない。

Porter ら (2008)の研究では表情表出の総数が少なく各表情の持続時間が短かったことから、IAPS による喚起刺激の効果の低さが指摘された (Wen ら 2013)。このように、近年では静止画は動画よりも表情表出の喚起刺激としては効果が低いとされ、表情の評価を目的とした研究の喚起刺激は、静止画よりも動画が推奨されている (Wen ら 2013)。

本研究で得られた結果より、感情喚起刺激として感情的静止画を用いた条件では RHD は LHD に比べ表情表出の総数が少なかった。また 2 元配置分散分析を用いた結果、RHD が LHD に比し有意に表情表出の総数が少なく、感情喚起刺激別ではネガティブ刺激呈示時がニュートラル刺激呈示よりも表情表出の総数が有意に多かった。この結果は RHD の表情表出の乏しさを示した Ross ら (1980)や Borod ら (1988)の研究の結果と一致するが、FACS を用いた研究である Mammucari ら (1988)の LHD, RHD および健常者の間で表情表出の有意な差はなかった研究結果とは異なっている。

### 3) 感情的話題における左半球損傷者および右半球損傷者の表情表出

本研究では、感情喚起刺激として感情的静止画を用いた条件に加え、感情的話題による会話条件での表情分析を行った。その結果、LHD および RHD の 2 群間において表情表出の総数に有意な差は認められなかった。会話時や面接評価での表情表出の FACS 分析は健常者やうつ病患者で多くなされており、会話による表情表出の喚起効果が高いことが認められている (Ekman 1979, Reed ら 2007, Girard ら 2013)。このことから RHD は、感情的話題の条件では LHD と同様に多く表情が表出されることが確認された。

### 4) 本研究結果における文献的考察

Wen ら (2013), Daniel ら (2016)が指摘するように、静止画は動画よりも表情を喚起する効果が低いとされる。本研究では、そのような効果の低い喚起刺激において RHD が LHD よりも有意に表情表出が乏しいことが示された。しかし、静止画よりも強い喚起効果があるとされる感情的話題の条件では、RHD の表情表出は少なくなかった。本研究と同様に LHD および RHD の間で表情表出の差を認めなかった Mammucari ら (1988)研究では感情喚起刺激として動画を用いている。喚起刺激による表情表出の違いを上田 (2018)の感情価の処理システムに基づいて説明すると、感情的動画や感情的話題による会話など強い喚起刺激に晒された RHD は、感情価を正しく認知し適切な内的反応が起こり、その結果表情が表出されたと解釈できる。しかし、感情的静止画など弱い喚起刺激に晒された RHD

は適切な感情価の認知はできるものの、その後の内的反応が適切になされないため、結果的に表情表出が乏しくなると考えられた。

実験室外の日常生活場面で RHD が無関心で無表情な様子を呈することは多く指摘されている (大東 2014, 小浜ら 2019)。過去の研究結果では実験室外の日常生活場面で RHD の表情表出が乏しいことが認められているが、実験室内で実験方法を統制した研究の場合には RHD の表情表出が少ないことは示されていない。本研究の結果、実験方法を統制した実験室内の研究において RHD の表情表出が乏しいことが新たに明らかにされた。本邦において本研究のように認定 FACS コーダーによる表情分析を行った研究はなく、国際的には認定 FACS コーダーが脳損傷者の表情分析を行った研究は少ない。また本研究により、損傷半球別の表情の特徴を FACS によって初めて明らかにすることにできた。

#### 5) 右半球損傷者の表情表出の少なさについての文献的考察

Gainotti (2001)は右半球と左半球がそれぞれ担う感情のレベルが異なることを指摘している。右半球は自動的なレベルの感情を担い、環境刺激によって条件づけられた学習に基づいた所定の自動的運動プログラムおよび感情が形成されるとした。左半球は制御的なレベルの感情を担うとし、刺激に対し意味記憶に基づいて認知的評価を行い、社会的ルールに応じた制御的で意図的な感情表現を形成するとした。このように Gainotti (2001)は右半球は自動的レベルの感情、左半球は制御的レベルの感情を担うと仮定し、RHD は右半球の担う自動的レベルの感情機能が障害され、感情的刺激に対し選択的で自動的な反応を生成できないために「無関心反応」を生じると解釈した。また LHD は制御的レベルの感情機能の障害により、感情的刺激に晒されたときに感情の制御ができず過剰な反応として「破局反応」を生じると解釈した。

本研究の結果、喚起効果が弱いとみなされる感情的静止画では RHD の表情表出が少ないことが示されたが、喚起効果が高いとみなされる感情的話題では RHD の表情表出は少なくなかった。このことから、RHD は右半球の担う自動的感情が障害されるため、強い喚起刺激に晒された場合は自動的な感情的反応を生成でき表情が表出されるが、弱い喚起刺激の場合は自動的な感情を生成するまでに至らず表情が表出されないことが考えられる。この考えに基づくと、静止画を用いた Ross ら (1980)や Borod ら (1988)の研究は、喚起刺激の効果が低かったために RHD の表情表出が少なくなったことが考えることができる。

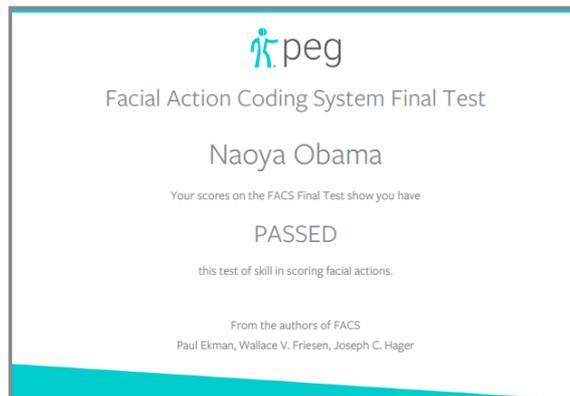
過去の脳損傷者における表情表出の研究では、Mammucari ら (1988)のように FACS を用い実験条件を統制した研究では左右半球損傷者の表情表出の違いが明らかとされず、左

右半球損傷者の表情表出に違いはないとされていた。一方、臨床研究や評価者の主観的評価を用いた研究 (Ross ら 1980, Borod ら 1988, Blonder ら 1993)は RHD の表情表出の乏しさを報告している研究が多く、両者の研究結果は対立していた。本研究の結果、実験条件を統制し FACS を用いた客観的な表情評価によって左右半球損傷者の表情の特徴を明らかにすることができた。RHD の表情表出の乏しさは感情喚起刺激の効果の強さに影響することが考えられ、過去の研究者の意見を否定せず両者の研究結果を支持する結果が得られた。左右半球損傷者の表情の特徴を明らかにした研究は国際的にもなく、本研究が初の報告である。

## 第7節 結論

本研究により、感情的静止画を喚起刺激とした条件では LHD および RHD の間で刺激の好悪判断の分布に有意差がなく、感情の快・不快判断の障害がないことが示された。また感情喚起の効果が低い感情的静止画を用いた条件では RHD の表情表出が少ないことが新たに示された。しかし感情喚起の効果が高い感情的話題による会話の条件では LHD および RHD の間で表情表出の総数の差はなかった。このことから、RHD は刺激を適切に知覚および認知したとしても、弱い喚起刺激を呈示された環境では適切に表情を表出できないが、強い喚起刺激を呈示された環境では適切に表情を表出することが考えられた。この原因として、強い喚起刺激の条件では適切に感情的な内的反応が起きることで表情が表出されるが、弱い喚起刺激の条件では感情的な内的反応が適切に起きず表情が生成されないことが考えられた。本研究の結果、RHD の表情表出の乏しさは感情喚起刺激の効果の強さに影響することが考えられ、FACS を用いて左右半球損傷者の表情の特徴を初めて明らかにすることができた。

## 第8節 付録



付録 1: Certified Facial Action Coding System coder の認定証

## 第9節 文献

- 1) Blonder, L.X., Burns, A., Bowers, D., et al. : Right hemisphere facial expressivity during natural conversation. *Brain and Cognition*, 21 : 44-56, 1993.
- 2) Borod, J.C., Koff, E., Perlman, M., et al. : Emotional and non-emotional facial behavior in patients with unilateral brain damage. *Journal of Neurology*, 51 : 826-832, 1988.
- 3) Daniel G., Neika S. : Lists of Emotional Stimuli. *Emotion Measurement*. 145-164, 2016.
- 4) Davidson, R.J., Schwartz, G.E., Saron, C., et al. : Frontal versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect. *Psychophysiology*, 16 : 202-203, 1979.
- 5) Ekman, P. : About brows: emotional and conversational signals, eds M, von Cranach., K, Foppa., W, Lepenies. Cambridge, 169-249, 1979.
- 6) Friesen, W. V. : Cultural differences in facial expressions in a social situation ; An experimental test of the concept of display rules. University of California, San Francisco, 1972.
- 7) Gainotti, G. : Components and levels of emotion disrupted in patients with unilateral brain damage. In: *Emotional Behavior and Its Disorders. Handbook of Neuropsychology* (eds Gainotti, G.). 2th Ed., Elsevier, Amsterdam, 161-179, 2001.
- 8) Girard, J. M., Cohn, J. F., Mahoor, M. H., et al. : Social Risk and Depression: Evidence from Manual and Automatic Facial Expression Analysis. *Proc Int Conf Autom Face Gesture Recognit*, 1-8, 2013.
- 9) Hwang, H. C., Matsumoto, D. : "Facial expressions," in *APA Handbook of Nonverbal Communication*, eds D. Matsumoto, H. C. Hwang, M. G. Frank. Washington, DC : American Psychological Association, 257-287, 2016.
- 10) Lang, P.J., Bradley, M. M., Cuthbert, B. N. : International affective picture system (IAPS) ; Technical manual and affective ratings. NIMH Center for the study of Emotion and Attention, 1997.
- 11) Lang, P.J., Bradley, M. M., Cuthbert, B. N. : International affective picture system (IAPS) ; Affective ratings of pictures and instruction manual. Gainesville, University of Florida, NIMH Center for the study of Emotion and Attention, 2008.

- 12) Matsumoto D., Hwang C. H. : Microexpressions Differentiate Truths From Lies About Future Malicious Intent. *Frontiers in Psychology*, 2018.
- 13) Mammucari, A., Caltagirone, C., Ekman, P., et al. : Spontaneous Facial Expression of Emotions in Brain-Damaged Patients. *Cortex*, 24 : 521-533, 1988.
- 14) Mikels, J. A., Fredrickson, B. L., Larkin, G. R., et al. : Emotional category data on images from the International Affective Picture System. *Behavioral Research Methods*, 37 : 625-630, 2005.
- 15) 小浜尚也, 種村 純. : 脳損傷者における感情表出の損傷半球別検討 ; 表情分析と心理・行動特徴の関連性. *高次脳機能研究*, 39(2) : 47-54, 2019.
- 16) 及川晴, 及川昌典, 青林唯 : 感情誤帰属手続きによる潜在目標の測定 ; 潜在および顕在目標による日常行動の予測. *教育心理学研究*, 57 : 192-200, 2009.
- 17) 大東祥孝 : 注意と意欲の神経機構. *新興医学出版社*, 13-26, 2014.
- 18) Porter S., Brinke L. : Reading Between the Lies. *Psychological Science*, 19 (5) : 508-514, 2008.
- 19) Reed, L. I., Sayette, M. A., Cohn, J. F. : Impact of Depression on Response to Comedy ; A Dynamic Facial Coding Analysis. *Journal of Abnormal Psychology*, 116 (4) : 804-809, 2007.
- 20) Ross, B. : Using Facs vs. Communication Scores to Measure Spontaneous Facial Expression of Emotion in Brain-Damaged Patients ; A Reply to Mammucari et al. (1990). *Cortex*, 26 (2) : 275-280, 1990.
- 21) Ross, B., Robert, J.D. : NONVERBAL COMMUNICATION OF AFFECT IN BRAIN-DAMAGED PATIENTS. *Cortex*, 16 : 351-362, 1980.
- 22) Sayette, M. A., Cohn, J. F., Werlz, J. M., et al. : A psychometric evaluation of the Facial Action Coding System for assessing spontaneous expression. *Journal of Nonverbal Behavior*, 25 : 167-185, 2001.
- 23) 上田敬太 : 情動と行動. *神経心理学*, 34 (4) : 266-273, 2018.
- 24) Wen, J. Y., Qi, W., Yu-Hsin, C., et al. : How Fast Are the Leaked Facial Expressions ; The Duration of Micro-Expressions. *Journal of Nonverbal Behavior*, 37 : 217-230, 2013.

## 第5章 総合的考察

本博士論文の研究1の結果から、日常生活場面で無関心な表情をRHDがLHDおよびBHDよりも有意に多く呈し、RHDの表情表出が乏しいことが示された。研究2の結果では、RHDにおける半側空間無視および注意障害が無関心反応に強く影響していることが明らかとなった。また研究3の結果より、RHDの感情的静止画に対する感情的認知はLHDと同様に行われていることが確認され、RHDの快・不快判断に障害がないことが示された。また喚起刺激の効果が低い刺激を呈示された条件ではRHDの表情表出はLHDよりも有意に少ないが、喚起刺激の効果が高い刺激を呈示された条件ではRHDの表情表出はLHDと同様に多く表情が表出されることが明らかとなった。これらの結果を踏まえ、RHDの無関心反応について上田(2018)の感情価の処理システムの段階に基づき説明を試みる(図1)。

### 【刺激の知覚】

実験室内の環境であれば半側空間無視や注意障害の影響を受けず刺激を知覚できる。しかし、日常生活場面など実験室外の環境であれば半側空間無視や注意障害の影響を受け、刺激が適切に知覚できない。刺激の知覚が適切に行われなかったことによりその後の刺激の認知の段階の処理が行われず、感情的に無関心な反応を呈することが考えられた。

### 【刺激の認知】

刺激を適切に知覚できれば快・不快判断の障害はない。しかし、刺激の認知の感度が低下しているため、喚起刺激の効果が高くなければその後の内的反応の段階が活性化されず適切な感情表出に至らない。

### 【内的反応】

喚起効果が十分に強い刺激であれば自動的に感情を生成できる。喚起効果が弱い刺激であると自動的に感情を生成することができない。そのためその後の感情表出の段階で表情が表出されないなど感情的に無関心な反応を呈すると考えられる。

### 【感情表出】

入力された刺激の感情喚起効果が強ければ適切な感情を表出できるが、入力された刺激の感情喚起効果が弱いと適切な感情を表出できないことが考えられた。

### **【右半球損傷者の無関心反応とは】**

意欲障害の結果としての周囲への無関心な反応ではなく半側空間無視・注意障害など様々な右半球症候群を背景とした認知機能の低下により、環境情報や他者の感情状態に気づくことができず適切な感情表出ができない状態と考えられた。多くの研究者が指摘するものの明らかでなかった右半球損傷者の無関心反応の定義を、本研究が初めて明らかにした。

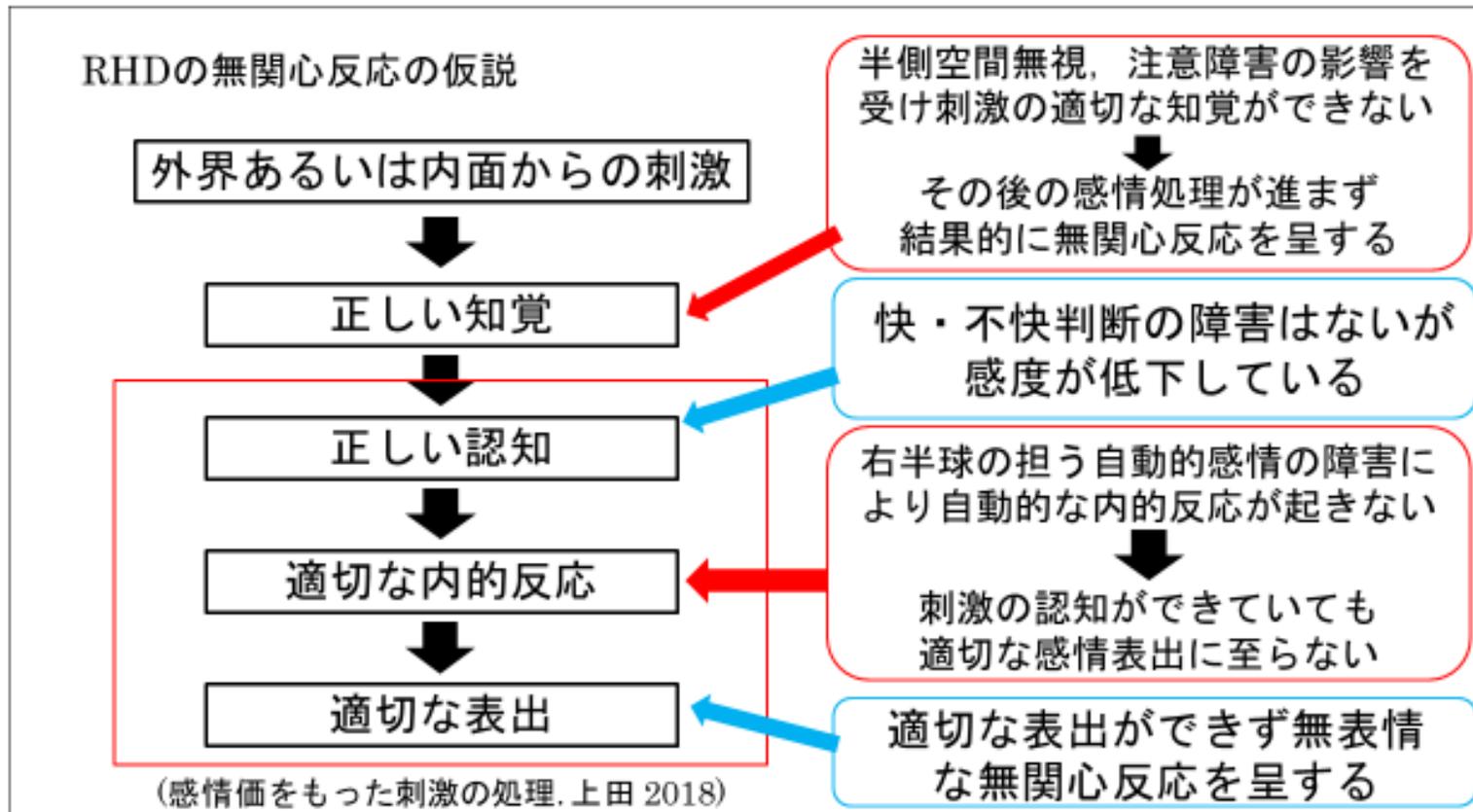


図 1: 右半球損傷者の無関心反応における感情の処理システム

【文献】

- 1) 上田敬太：情動と行動. 神経心理学, 34 (4) : 266-273, 2018.

## 第6章 謝辞

本博士論文は、筆者が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博士後期課程在学中に言語聴覚学研究室において行った研究をまとめたものである。本研究に関して終始ご指導ご鞭撻を頂きました、本学 種村純教授に心より感謝致します。また、本論文をご精読頂き有用なコメントを頂きました、本学 彦坂和雄教授、福永真哉教授に深謝いたします。本論文の作成にあたっては、本学 永見慎輔助教に統計解析のアドバイスを頂きました。心より感謝しております。

最後になりますが、本研究を応援し支えてくれた家族、研究のご協力をいただいた倉敷記念病院言語聴覚室に心より感謝しております。ありがとうございました。