

原 著

# 難聴児の発話音素の獲得過程についての横断的研究

濱田豊彦<sup>1)</sup> 森 寿子<sup>2)</sup>

川崎医科大学附属川崎病院 耳鼻咽喉科<sup>1)</sup>

川崎医療福祉大学 医療技術学部 感覚矯正学科<sup>2)</sup>

平成4年10月21日受理

## A Cross-sectional Study for the Process of Acquisition of Phoneme Pronunciation by Children with Hearing Impairment

**Toyohiko HAMADA<sup>1)</sup> and Toshiko MORI<sup>2)</sup>**

*Department of Otolaryngology, Kawasaki Hospital<sup>1)</sup>*

*Okayama, 700, Japan*

*Department of Sensory Science, Faculty of Medical Professions*

*Kawasaki University of Medical Welfare<sup>2)</sup>*

*Kurashiki, 701-01, Japan*

*(Accepted Oct, 21, 1992)*

**Key words :** children with hearing impairment, phoneme pronunciation, place of articulation, manner of articulation, intelligibility

### Abstract

This study investigated the process by which children with hearing impairment pronounce phonemes correctly, by means of a test of one hundred and forty-two children in schools for the deaf, from primary-schoolclasses to high-schoolclasses.

The children with hearing impairment pronounced one hundred Japanese phonemes at random. The phonemes were recorded by magnetic tape, and three normal hearing adults evaluated the intelligibility.

Major findings were as follows :

1. The acquisition of phoneme pronunciation by children with hearing impairment continues after school age.
2. Voiced sounds are acquired earlier than voiceless sounds.
3. When the movement of articulation is caught by the visual and by the tactile, the phoneme is acquired earlier.
4. The acquisition of one phoneme prompts one to acquire another phoneme which has the same place of articulation.

## 要 約

難聴児が音素を明瞭に発音できるようになる過程を聾学校の小学部から高等部までの142例を対象に横断的に調査した。各難聴児に日本語100音節をランダムに発音させ、磁気テープに録音した。そして健聴者3名で各音素の明瞭度を評価した。

その結果以下の知見が得られた。

1. 難聴児の発話音素の獲得は就学年齢以降も継続する。
2. 有声音の方が無声音よりも獲得が早い。
3. 構音運動が視覚的・触覚的に捕らえやすい音素が早期に獲得される。
4. ひとつの音素の獲得は、同一構音点をもつ他の音素獲得を促す。

## 緒 言

言語獲得前に聴力に障害を負った聴覚障害児（以下、難聴児とする）は聴覚的刺激の不足から、発話が不明瞭な者が多い。これまで教育現場では、難聴児に明瞭な発話を獲得させるための様々な指導実践がなされてきており、個々の難聴児に対する縦断的研究は数多い<sup>1)2)</sup>。しかし、難聴児が全体的傾向としてどのように明瞭な発話を獲得していくのか、また聴覚に障害を持たない者（以下、健聴児とする）とその獲得過程がどう違うのかについての研究は少ないと考える。

音声によるコミュニケーションにおいて音声の多様化は不可欠なことである。そこで本研究では発話の明瞭性の獲得を、日本語音素（phoneme）を明瞭に発音する能力の獲得（以下、発話音素の獲得とする）という観点から検討・整理することとした。

一般に音素体系の獲得過程は、喃語期に始まるとされており、

1. 偶発的な非叫喚音声として運動系と知覚系の全体的発達に伴って極めて多くの音声型を生産する段階と、
  2. 母語の中での使用頻度に応じて言語音としての音素を多様な音声型から漸次獲得していく段階と、
- からなるとする二段階説が現在支持されている<sup>3)</sup>。難聴児の場合、この第二段階での母語の音声情報が不足することから、音素体系の獲得が健聴児とは異なる過程を持つ可能性があると考えられる。

本研究では、難聴児の発音した日本語音素の明瞭度を横断的に調べ、以下の点について検討を行った。

- 1) 難聴児の発話音素の獲得過程の横断的変化を整理し、健聴児の場合と比較・検討する。
- 2) 難聴児の発話音素の獲得にかかわる要因を明らかにする。
- 3) 難聴児の発話音素の獲得過程を詳細に分析し、その獲得順序のモデルを提案する。

## 方 法

### 1 対 象 児

聾学校小学部、中学部、高等部に在籍する142例の難聴児（平均聴力86.8dB）を対象とした（Fig. 1）。そして、小学部1、2年を小低群（14例）、

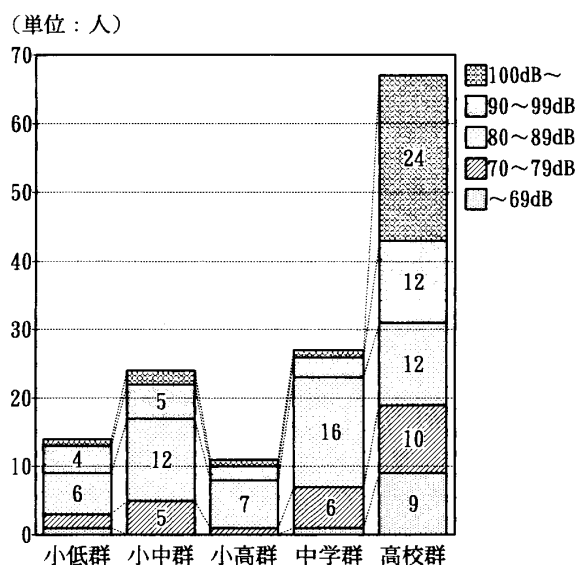


Fig. 1 各学年群の聴力

3, 4 年を小中群(24例), 5, 6 年を小高群(11例), 中学部を中学群 (27例), 高等部を高校群 (66例)として5つの学年群に分けて整理した。

なお, これらの難聴児は聾学校の担任教師が指導を通じて聴力以外にめだった障害(例えば, 精神発達遅滞など)はないと判断した者であった。

## 2 発話検査の手続き

日本語音素は単音節に相当する。そこで, 「日本語100単音節」を発話材料として, 難聴児の発話明瞭度検査を実施した。「単音節」は疑似乱数表を用いてランダムに配列し, 用紙にひらがな表記した。そして約2秒間隔で一つずつ提示し, 難聴児に発音させた。

これらの発音の録音は, 聾学校の簡易防音室かそれに準じた静かな部屋(暗騒音40dB (A)以下)で行い, ピン型マイクロホン(AIWA CM-66)を用いてテープレコーダ(SONY TCM-1000)で行った。

## 3 発話検査の評価

難聴児の発話の評価は, 健聴の大学生3名で聞き取り評価させて行った。先の要領であらかじめ録音した難聴児の発話をスピーカ(SONY TCM-1390)より十分な音圧(約70dB SPL)で提示し, 各大学生に聞こえたとおりに書き取らせた。そして, 3人の内2人以上が一致して正しく聞き取れた単音節を正しく発音できたものとして評価した。

また, 単音節の構音点(place of articulation)や構音様式(manner of articulation)は, 日本

(単位: %)

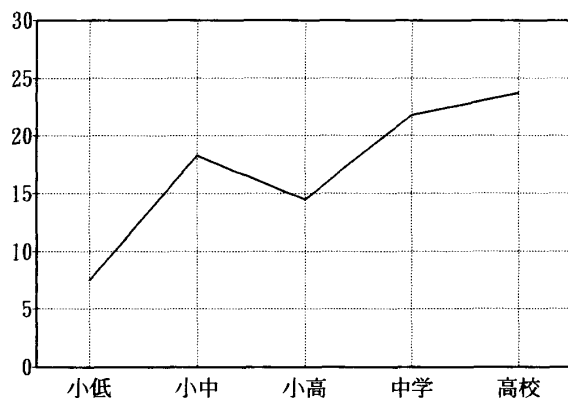


Fig. 2 発話音素の横断的变化

音声言語医学会の音節復唱検査<sup>4)</sup>の分類に従った。

## 結 果

### 1 音素の発達的变化

#### 1) 全体的傾向

各学年群の100音節明瞭度の平均値は小低群で7.5%, 小中群で18.3%, 小高群で14.5%, 中学群で21.8%, 高校群で23.7%であった (Fig. 2)。小低群から小中群での発達が最も顕著で(10.8%), 小中群から小高群にかけて若干下がるもののその後も漸次平均明瞭度は上昇した。この結果は健聴児ではほぼ6歳で発話音素が完成するのに比べ, 難聴児では発話音素の獲得が

(単位: %)

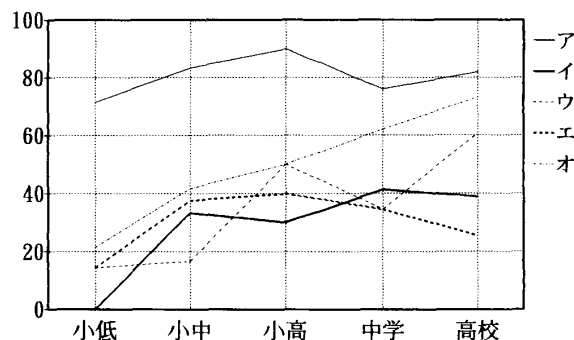


Fig. 3 母音の発達的变化

Table 1 子音別の発達

|     |    | (%)  |      |      |
|-----|----|------|------|------|
| 構音点 | 子音 | 小低群  | 小中群  | 高校群  |
| 唇   | w  | 42.3 | 50.0 | 58.2 |
|     | Φ  | 7.2  | 12.5 | 20.9 |
|     | p  | 25.7 | 42.5 | 42.7 |
|     | b  | 14.3 | 28.3 | 40.6 |
|     | m  | 11.4 | 21.7 | 30.1 |
| 歯茎  | t  | 7.2  | 12.5 | 20.4 |
|     | d  | 26.2 | 52.8 | 58.7 |
|     | n  | 1.8  | 22.9 | 29.5 |
|     | r  | 10.0 | 34.2 | 29.6 |
| 中舌  | j  | 16.6 | 20.8 | 29.9 |
| 奥舌  | k  | 1.4  | 14.1 | 22.8 |
|     | g  | 5.7  | 35.8 | 33.2 |
| 声門  | h  | 9.5  | 18.0 | 24.9 |
| 歯   | s  | 1.8  | 7.6  | 10.8 |
|     | ts | 0    | 4.1  | 7.5  |
|     | dz | 1.4  | 10.5 | 17.2 |
| 拗音  |    | 0.6  | 1.4  | 2.9  |
| 全体  |    | 7.7  | 18.3 | 23.7 |

極端に悪く、また発達 속도も緩慢で長期にわたることを示すものであった。

## 2) 音素ごとの獲得過程

まず、母音の発達的变化について調べた (Fig. 3)。その結果は、「ア」は小低群の段階で71.4%の高い明瞭度で、すでに多くの難聴児が就学段階で明瞭に発音できることが示された。ところがそれ以外の母音は就学後その明瞭度が向上することが示された。また高校群になっても「イ」と「エ」は38.8%と25.4%で他の母音が60%以上の明瞭度に到達しているのとは対照的な結果を示した。

次に子音の発達的变化について調べた。変化の顕著だった小低群と小中群そしてその後漸次変化した高校群の子音部別の明瞭度 (例えば、「か」、「き」、「く」、「け」、「こ」それぞれの発話明瞭度の平均値の和を5で除し子音部[k]の発話明瞭度とした)を table 1 にまとめた。その結果、[p] [d] などの唇音や歯茎音の獲得が早く、それに次いで [h] や [k] などの声門音と奥舌音が獲得された。一方 [ts] [dʒ] などの歯音や前・中舌音および拗音の獲得は遅い傾向があった。

これまでに筆者ら<sup>5)</sup>は、単音節の発話明瞭度と単語の発話明瞭度との関係を検討し、単音節明瞭度が20~30%以上になると急激に単語の意味の伝達率が向上することを示した。そこで難聴児の発話音素の獲得順序を整理するために、table 1 をもとに子音別の明瞭度が20%を越える学年を table 2 に示した。その結果、獲得の遅い音素

は高校群においてもその明瞭度は著しく低いままであり、難聴児にとって獲得の困難な音であることが示された。また、小中群までに明瞭度が20%を越える音素は子音が[p]のものを除いては全く有声子音であり、有声子音の方が無声子音より早く獲得される傾向があることが示された。

## 2 発話する難聴児の平均聴力レベルによる影響

難聴児の平均聴力レベル (4 分法によって算出) によって各音素の獲得がどのように影響されるのかを整理した。その結果、各聴力レベル群ごとの発話明瞭度の平均値は69dB 以下で39.7%、70~79dB で25.4%、80~89dB で20.0%、90~99dB で16.0%、100dB 以上で11.7%となり (Fig. 4)、聴力障害の重い者ほどその発話の

(単位: %)

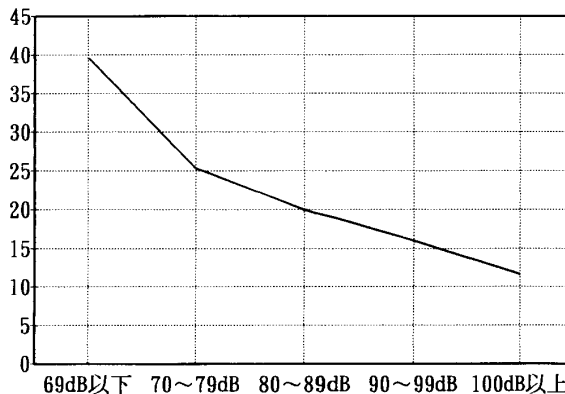


Fig. 4 平均聴力レベルと音素の明瞭度

Table 3 聴力レベルと発話音素

Table 2 各学年で明瞭度20%を越える音素

|               |                      |
|---------------|----------------------|
| 小学 1,2年       | p, d, w              |
| 小学 3,4年       | m, b, n, r, g, j     |
| 小学 5,6年       | h                    |
| 中学, 高校        | s, t, k, Φ           |
| 中学, 高校でも困難なもの | ʃ, tʃ, dʒ, ʧ, ts, dz |

|                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 平均聴力レベル<br>69dB以下でも明瞭度が20%以下のもの | s, ts, t<br>ʃ, tʃ,<br>ʧ, dz |
| 聴力レベルで明瞭度の大きく異なるもの              | k, g, Φ<br>j, n, m          |
| 聴力レベル100dB以上でも明瞭度が20%以上のもの      | d, b, r, w                  |

明瞭性が劣化することが示された。特に、平均聴力レベルが70dB未満とそれ以上では最も顕著な変化があった。

次に、子音部の明瞭度を各聴力レベルごとに整理したところ、聴力レベルの違いによって発話明瞭度に差が生じる音素とあまり影響を受けない音素があった(table 3)。例えば [b] [d] [r] などの唇や歯茎 (あるいは硬口蓋) に構音点をもつ有声子音は、聴力レベルが100dB以上の難聴児でも明瞭度が20%以上<sup>3)</sup>であり、発話をする難聴児の聴力レベルに影響されずに高い発話明瞭度を示した。そしてこれらの音は小低・小中群ですでに明瞭に発音されている音と一致した。逆に、[s] [tʃ] などの無声音は平均聴力レベルが69dB以下の中度難聴児であっても明瞭度が20%未満であり、聴力レベルに関係なく難聴児には明瞭な発音が困難な音であった。そして、これらの音は高校群になっても難聴児には明瞭に発音することが困難な音と一致した。一方、[g] [m] などの奥舌音や鼻音は各難聴児の聴力レベルによる影響は大きかった。これらの音は構音時の口腔器官の運動を視覚的に捕らえることは難しいが、子音としては比較的音エネルギーの大きな子音を持つ音素であった(Fig. 5)。

## 考 察

健聴児と難聴児の発話音素の獲得過程を比較し、以下に考察した。

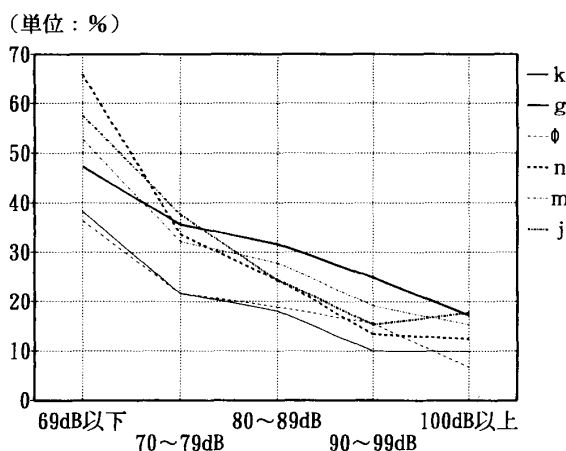


Fig. 5 聴力レベルに明瞭度が影響を受けやすい音素

## 1 発達の傾向

一般に健聴児の場合、ほぼ6歳ですべての音素を明瞭に発音することができるようになる<sup>3)6)</sup>。ところが、今回の難聴児を対象とした発話音素の発達的变化は、6歳以降である小低群から小中群で急激に発達し、その後も高校群まで漸次発達を示した。このことは、健聴児に比べて難聴児の発話音素の獲得は遅いことを示すとともに、就学後における聴能や発話の訓練の可能性と重要性を示すものであると考えられた。

また、学年群間での比較では小低群と小中群の間で最も顕著な発達的变化があった。日本語の場合拗音を除いて音素とかな文字は一対一で対応する。よってこの時期に文字を用いた学習が増加することが、難聴児がそれまでもっていた聴覚的印象を音素としてより明確にさせ、文字に対応して音素を自分なりに弁別すること(音素体系の獲得)を促し、発話音素の明瞭度を著しく発達させたと考察される。さらに、このことは就学前からのかな文字を用いた指導の有効性をも示唆するものであると考えられる。

筆者ら(1990)<sup>7)</sup>は難聴児の発話能力が語彙力や構文力などのより高次の言語能力の獲得に支えられていることを示した。難聴児の場合高校群まで漸次発話音素の獲得が継続したことは、本研究で扱った音素レベルでの発話においても、語彙力などのより高次の言語能力が影響することを示すものであるといえる。よって、発話音素の学習においては単一音素の構音運動だけを取り上げるのではなく、むしろ単語や短文などの意味をもった音声の中でこそその獲得が促進されて行くと考えられた。

## 2 発話音素の獲得に影響を与える要因

小低群ですでに明瞭に発音できる音素は平均聴力レベルが100dB以上の重い障害を負った難聴児でも発音しやすいものに一致し、逆に高校群になっても明瞭に発音できない音素は69dB以下の比較的障害の軽い難聴児でも明瞭に発音することは困難であった。このことより、難聴児にとって獲得しやすい音素と獲得しにくい音素があることが示されたと考える。そこで、どのような要因が難聴児の発話音素の獲得に影響を及ぼすのかについて、健聴児の発話音素の獲得

過程と比較しながら以下に検討を行った。

### 1) 有声音と無声音の比較

中西, 大和田・(1969)<sup>8)</sup>は20名の健聴児に対する発話音素の獲得についての追跡研究を行っている。その結果, その獲得過程は千差万別で共通のパターンは見いだせなかったものの, 平均的には[p] [b] [m] [t] [k] [g] [Ç] [tʃ]などは3歳台から4歳前半で完成されるのに対して, [r] [ʃ] [s]などは5歳になっても不正構音が多いという傾向を示した。また, Snow(1963)<sup>9)</sup>は機能性の構音障害児がよく置換する音素として[r] [ʃ] [s]などを子音にもつ音をあげている。これらの研究によると健聴児が獲得しにくく, かつ他の音へ置換されやすい音は弾音や破擦音, 摩擦音に属する音であり, 舌尖等の精緻な運動が要求される音であるといえる。それゆえ, 健聴児や構音障害児でみられる発話音素の獲得の遅れは口腔器官の運動の未成熟さによるものと判断できた。

それに対して難聴児の場合は, 摩擦音や破擦音の無声音は健聴児同様その獲得は困難であったが, [r]などの弾音はむしろ早期に獲得しやすい音であった。このことは, 今回対象とした難聴児がすでに6歳以上であったことから口腔器官の運動の成熟には問題がなかったことが一つの原因となっていると考えられる。また, [r]音は有声音で摩擦や破擦の無声音に比べ音エネルギーが大きく<sup>10)</sup>, 残存聴力を活用することにより聴覚的印象を得やすいことも重要な要素になったと考えられる。逆に健聴児で獲得の早かった無声音[tʃ]は難聴児では明瞭に発音することが困難であった。また, 同一構音点をもつ音素で比較してみても唇音の[p]以外はいずれの場合も難聴児は有声音を先に獲得していた。

これらのことから, 健聴児の発話音素の獲得が口腔器官の運動の成熟に影響されるのに対し, 口腔器官の運動の成熟が完了した6歳以上の難聴児の場合は各音のもつ音エネルギーの大きさによる影響の方が大きいこと, すなわち無声音より有声音の方が獲得されやすいことが示唆された。

### 2) 構音運動から見た視覚的・触覚的要因

難聴児の場合, 小中群までに獲得される音は

構音点を唇か歯茎に持つ有声音がほとんどであった(table 2)。これらの音は構音点が顔の表面に近くまた運動もダイナミックなことから構音運動が視覚的に捕らえやすい。例えば健聴児では獲得しにくいとされていても難聴児では比較的その獲得が早い[r]音は構音点が前硬口蓋であり, 構音の際に舌尖を巻き込んで下ろすという口腔運動が見えやすい。それに対し, 獲得が困難である摩擦音や破擦音は構音点が前にあっても構音運動そのものは視覚的には観察しにくい音である。これらのことは口腔運動の視覚的捕らえやすさが難聴児の発話音素獲得に影響することを示唆するものであった。

また難聴児にとっては獲得しやすい破裂音や弾音等の音は, 獲得の困難であった摩擦音や破擦音に比べて, 唇が閉じるとか歯茎に舌が接触するとか口腔内での触覚的刺激がより明確な構音運動のもとに生成されるものであった。このことから構音運動が触知覚的に捕らえやすいことも難聴児にとってその発話音素を獲得する上で重要な要件であると推察された。

### 3) 聴取頻度の影響

健聴者の場合, 喃語前期に発生した極めて多様な音声型がその後の母語の聴取を通して取捨され, 言語音としての音声型(音素)が獲得される。そこで, 難聴児の発話音素の獲得過程にも母語の聴取頻度が影響するか否かを検討した。

日本語の単音節の使用頻度に関する研究によれば<sup>11)</sup>, 母音では[ア]が最もその頻度が高く, [ア]を100%としたときに[オ]が75%, [イ]が66%, [エ]と[ウ]がほぼ35%となった。平均聴取レベル70dB以上の難聴児の場合[ア]と[オ]が明瞭に発音しやすい音であったが[イ]は聴取頻度に反して母音の中では発音しにくい音となっており, 発話音素の獲得の早さと聴取頻度は必ずしも一致しなかった。

また日本語の子音の使用頻度では[k] [t]が最も多く, 難聴児が早期より獲得した[p] [w] [d]を子音部に持つ音素の使用頻度はいずれも低かった。よって子音部に関しても難聴児の場合その聴取頻度はあまり関係がないことが分かった。

### 3 難聴児の発話音素獲得における順序性について

難聴児の発話音素の獲得順序 (table 2) を構音点ごとに検討した。その結果、小低群で唇音 [p] が獲得されると小中群では、他の発話様式をもった唇音 [m] [b] が獲得されており、同様に小中群で奥舌音 [g] が獲得されたあと高校群で他の発話様式をもった奥舌音 [k] が獲得されていた。この事実は「ある音素の獲得はそれと同一の構音点を持つ他の音素の獲得を促す働きがある」ことを示唆していた。

また、その際に先行して獲得される音は [p] を除いて全てが有声音であり、逆に高校群でも獲得が困難な音素は [dz] [dʒ] を除いてすべて無声音であった。そして平均聴力レベルからの検討でも、摩擦音や無声破裂音などの音エネルギーの小さい音は中度難聴でも明瞭に発音することが難しかった。このことより、難聴児の発話音素の獲得には音エネルギーの大きな有声音が先行し、そのあとに同一の構音点をもつ無声音が獲得されるという順序性があるのではないかと推察された。

また、先の考察で得られた知見より、構音運動は視覚的・触覚的に捕らえやすい音素（唇や歯茎を構音点とする破裂音や弾音）がより早期に獲得され、その後に奥舌音や声門音、最後に破裂音や摩擦音が獲得されると推察できた。

これらの知見をまとめ Fig. 6 にモデルを示した。

今後は難聴児に対する縦断的指導を通してこ

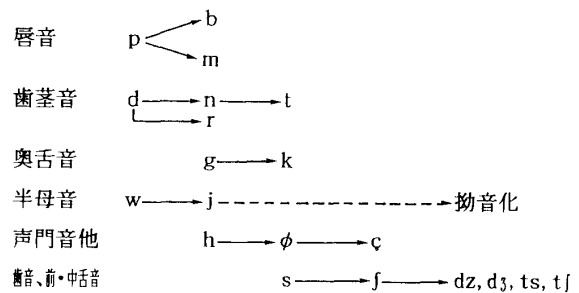


Fig. 6 難聴児の発話音素の発達過程  
(樹状図モデル)

のモデルを検証して行く必要がある。また、異聴傾向の発達的变化にも検討を加え難聴児特有の発話音素の獲得過程について、より詳細に検討して行くこともこれからの課題であると考えられた。

## 結 語

難聴児の音素発話の明瞭性を、聾学校小学部低学年から高等部まで横断的に調べ、健聴児と比較したところ以下の知見を得た。

1. 難聴児の発話音素の獲得は就学後も継続する。
2. 難聴児の発話音素の獲得にはその音エネルギーの大きさが影響する。
3. 構音運動が視覚的・触覚的に捕らえやすい音素の獲得が早い。
4. 一つの音素の獲得は同一構音点をもつ他の音素の獲得を促す。

## 文 献

- 1) 佐藤昭一, 佐藤百合子 (1973) 聾・難聴生徒の言語指導. 聴覚言語障害教育専門協会, 東京, pp59-62.
- 2) 森 寿子 (1972) 早期訓練を行った一高度難聴児の言語発達. 聴覚言語障害, 1 (3), 123-136.
- 3) 村田孝次 (1972) 言語発達の心理学. 初版, 培風館, 東京, pp68-77.
- 4) 阿部雅子, 加藤正子, 斎藤佐和子, 竹下圭子, 西村弁作, 船山美奈子, 山下真司, 山下由佳里 (1981) 構音検査法〈試案1〉. 音声言語医学, 22 (2), 209-217.
- 5) 濱田豊彦, 森 寿子 (1992) 補聴域値 (AHT) と重度聴覚障害児の発話の明瞭性の関係. 川崎医療福祉学会誌, 2 (1), 191-197.
- 6) 大和田健次郎, 中西靖子, 大重克敏 (1969) 保育園児の構音の変化について. 日本耳鼻咽喉, 41, 227-231.
- 7) 森 寿子 (1990) 聴覚障害児の音声言語獲得に関する研究—9歳の壁を打破する教育理論開発の試み—. 音声言語医学, 31 (2), 195-208.

- 8) 大和田健次郎, 中西靖子 (1971) 幼児のことばの発達 (6) —構音の恒常性と完成順位—. 日本耳鼻咽喉, **43**, 183—193.
- 9) Snow K (1963) Detailed analysis of articulation responses of “normal” first grade children. *Journal of Speech and Hearing Research*, **3**, 277—290.
- 10) 越川常治 (1966) 音声の物理. 電気通信学会編, 聴覚と音声, 初版, 電気通信学会, 東京, pp289—309.
- 11) 林 大 (1989) 図説日本語 角川小辞典 9, 初版, 角川書店, 東京, pp314—319.