

《原著》

補聴方法の異なる聾児の構音能力に関する臨床的研究 —健聴児，補聴器装用児，人工内耳装用児での比較検討—

谷本茉莉 森 壽子 川崎美香
森 尚彫^{*1} 黒田生子^{*2} 藤本政明^{*1}

Clinical Study on the Ability of Articulation of Deaf Children Wearing Different Types of Hearing Aided Devices: Comparable Examination on Normal Children, Deaf Children Wearing Hearing Aids, Deaf Children Wearing Cochlear Implants

Mari TANIMOTO Toshiko MORI Mika KAWASAKI

Naoe MORI^{*1} Seiko KURODA^{*2} Masaaki FUJIMOTO^{*1}

Abstract : We compared with 7 cases of deaf children in born, and examined for the effects of the ages of started wearing hearing aided devices on acquisition of articulation, and the results were as followings: They were good for the ratios of correct responses of articulations in group-A(early cochlear implants) and C(successful hearing aid users), and they were almost as same as normal children on their prosodic-features of speaking sentences. They were not good for the ratios of correct responses of articulation in group-B(late wearing cochlear implants) and D(less successful hearing aid users), and they were monotonous and flat on their prosodic-features of speaking sentences. It was suggested that we should started having the hearing aided devices worn on them and started the auditory training before the age of 3 at least, for they could recognize and discriminate between the original sounds and they could improve the ability of articulation.

Key words : 先天性聾児(deaf children in born), 人工内耳(cochlear implant), 補聴器(hearing aid), 補聴年齢とその方法(age of compensation of hearing and the method), 構音能力(ability of articulation)

はじめに

近年，先天性聾児に対する早期の人工内耳装用やデジタル式補聴器の普及が著しい。佐野¹⁾は，難聴によるもっとも大きな障害の1つは音声言語の獲得困難で，なかでも構音の獲得がもっとも難しいことを指摘している。宇良²⁾は，人工内耳では補聴器に比べて高周波数の聴覚補償が可能で，子音の周波数情報の習得に優れ，良好な音声

の聴取成績を得ることを挙げている。一方，船坂³⁾は人工内耳装用児が自由に話しをして，普通小学校で学習できるのは，3歳前半までに人工内耳を装用し，人工内耳装用乳幼児の言語訓練に熟達した言語訓練士によって，言語訓練を受けた幼児のみであると言っている。

これらの知見をふまえて本研究では，補聴方法と補聴年齢の異なる先天性聾児に就学前言語指導を実施しながら構音能力を調査し，補聴年齢とその方法が構音の獲得にどのように影響したかを検討したので報告する。

* 1 医療法人藤本耳鼻咽喉科クリニック

* 2 帝京平成大学健康メディカル学部言語聴覚学科

症 例

研究の対象とした症例は先天性聾児 7 例(男児 5 例, 女児 2 例)と比較対照例とした健聴児 1 例(6 歳・男児)である。

健聴児は 6 歳までに特記すべきことはなかった。聾児 7 例は, 人工内耳装用児 4 例(男児 3 例, 女児 1 例)と補聴器装用児 3 例(男児 2 例, 女児 1

例)である。7 例は比較検討の便宜上, 以下の 4 群に分類した。すなわち, 人工内耳装用 3 歳前・2 例(以下 A 群: 男児), 人工内耳装用 6 歳後・2 例(以下 B 群: 男児 1 例, 女児 1 例), 補聴効果良好 1 例(以下 C 群: 男児), 補聴効果不良 2 例(以下 D 群: 男児 1 例, 女児 1 例)である。7 例の状態(平成 18 年 10 月末)を表 1 にまとめた。

表1 4群の項目別平均値

症例・性別	A群 2例(男児)	B群 2例(男児・女児)	C群 1例(男児)	D群 2例(男児・女児)
本研究をまとめた時点の生活年齢	9歳0 ヶ月 (6歳11 ヶ月～11歳1 ヶ月)	9歳1 ヶ月 (8歳11 ヶ月～9歳2 ヶ月)	6歳10 ヶ月	10歳4 ヶ月 (8歳4 ヶ月～12歳3 ヶ月)
Fクリニック初診時年齢	3歳8 ヶ月 (10 ヶ月～6歳6 ヶ月)	2歳9 ヶ月 (2歳4 ヶ月～3歳1 ヶ月)	2歳1 ヶ月	2歳2 ヶ月 (1歳11 ヶ月～2歳5 ヶ月)
Fクリニックでの訓練期間	5年4 ヶ月 (4年7 ヶ月～6年1 ヶ月)	6年4 ヶ月 (6年1 ヶ月～6年7 ヶ月)	4年9 ヶ月	8年2 ヶ月 (5年11 ヶ月～10年4 ヶ月)
裸耳聴力 (最終評価時)	右103.2dBHL ↓ (101.3 ～ 105 ↓ dBHL) 左115dBHL ↓	右113.8dBHL ↓ (112.5 ↓ ～ 115 ↓) 左113.8dBHL ↓ (112.5 ↓ ～ 115 ↓ dBHL)	右100dBHL 左92.5dBHL	右103.2dBHL ↓ (95 ～ 111.3 ↓ dBHL) 左102.6dBHL ↓ (96.3 ～ 106.3 ↓ dBHL)
補聴器装用時聴力	40dBHL	40.7dBHL (37.5 ～ 43.8dBHL)	27.5dBHL	36.3dBHL (32.5 ～ 40dBHL)
人工内耳装用時聴力	26.3dBHL (23.8 ～ 28.8dBHL)	28.1dBHL (27.5 ～ 28.8dBHL)		
補聴器装用年齢	7 ヶ月 (4 ヶ月～10 ヶ月)	1歳11 ヶ月 (1歳8 ヶ月～2歳2 ヶ月)	6 ヶ月	1歳10 ヶ月
人工内耳装用年齢	2歳8 ヶ月 (2歳1 ヶ月～3歳3 ヶ月)	6歳4 ヶ月 (6歳1 ヶ月～6歳6 ヶ月)		

※各項目の数値は全て平均値

※ CI は Nucleus 22 ESprit 3G (ACE コード化法) を装用

研究の方法

藤本耳鼻咽喉科クリニック(以下 F クリニック)にて, 4 名の言語聴覚士 (speech Therapist, 以下 ST) が 7 例に平均 6 年 4 ヶ月間(4 年 7 ヶ月～10 年 4 ヶ月), 言語訓練を行いながら日本音声言語医学会版構音検査を用いて, 定期的に単語と文

章の構音評価を行った。被検児には聴覚と読話を併用して単語および文章を聴取・復唱させ, それらすべて録音した。録音を再生して 4 名の ST と著者で構音評価を行い, 以下の点についてまとめた。
1. 構音正答率: 構音検査の全単語 50 語の中で, 4 名の ST と著者が一致して正常構音として認定したものの比率(%) を正答率として算出し

た。正答率は最終評価時の結果で、群別に比較した。次に、年齢別にみて正答率がどのように発達変化したかを群別に比較した。

2. 発話特徴：文章検査における発話特徴を、4名のSTと著者が項目ごとに聴覚的印象を記述評価した。記述評価した項目は、声の大きさ、声の高さ、声の印象、抑揚の4項目で、それぞれの項目の最終評価時の状態を健聴児と比較した。

これらの結果をもとに、補聴年齢とその方法が構音能力の獲得に与えた影響を検討した。

Fクリニックでの指導経過

全症例は、Fクリニックでの指導に加え、通園施設や聾学校幼稚部、保育所や小学校での指導を併用した。Fクリニックでは以下の指導を行った。

1. 言語学習のための基礎的能力の涵養訓練(0～2歳ごろまで)

2. 日本語の基礎的言語能力獲得訓練(2～5歳ごろまで)

3. 構音および会話能力指導(5歳～就学時まで)

構音訓練は、語彙年齢が5歳以上に到達していることを確認後実施した。訓練においては、文字、口型、絵、読話を併用して最初に日本語の110音節がひとつひとつ正しく構音できるように指導した。ついで、単語・文・会話の順により正しい構音ができる訓練を行った。これらの訓練は1年以上就学時まで実施した。

結 果

1. 構音正答率

最終評価時の構音正答率はA群(平均9歳0ヵ月時)とC群(6歳10ヵ月時)は100%、B群(平均9歳0ヵ月時)は78%、D群(平均10歳3ヵ月時)は77%であった(図1)。

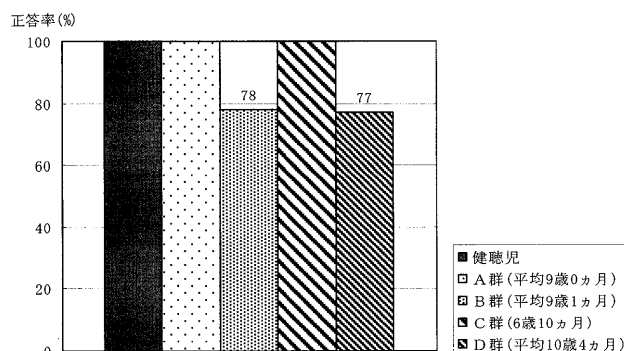


図1 各群の最終評価時の正答率(単語平均)

年齢別にみると、A群は3歳時に66%、4歳時に92%、5歳時100%、6歳時100%、9歳時100%を維持していた。B群は4歳時28%、5歳時58%、6歳時77%、9歳時78%であった。C群は3歳時66%、4歳時91%、5歳時100%、6歳時100%であった。D群は4歳時30%、5歳時68%、6歳時75%、9歳時75%であった(図2)。

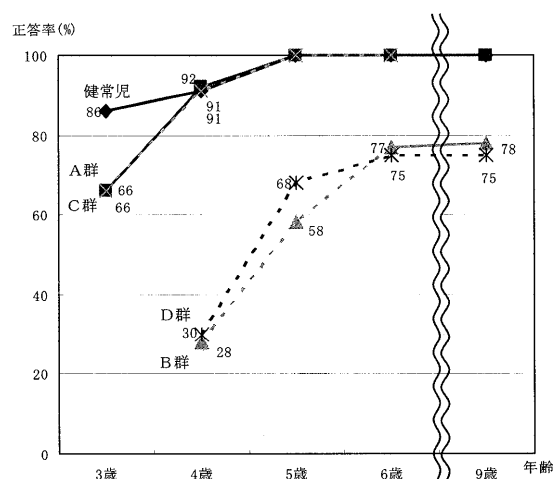


図2 各群の年齢別正答率(単語平均)

2. 最終評価時の発話特徴

声の大きさはA群とC群は健聴児とほぼ同じ大きさであった。B群では声の大きさは変動し、D群ではやや小さかった。声の高さはA群とC群では健聴児とほぼ同じ高さだったが、B群ではやや高く、D群ではやや低かった。声の印象はA群では健聴児とほぼ同じ声の印象を受けたが、C群ではややこもった印象を受けた。B群とD群はともに機械(ロボット)のような印象を受けた。抑揚はA群とC群では健聴児と同じような話し方をしていたが、C群とB群では平坦な話し方をし、抑揚がなかった(表2)。

表2 健聴児と比較した発話特徴

健聴児と比較した 発話特徴	A群	B群	C群	D群
声の大きさ	ほぼ同じ	小さくなったり 大きくなったり変動する	ほぼ同じ	全体的に小さい
声の高さ	ほぼ同じ	高い	ほぼ同じ	低い
音声の自然さ	ほぼ同じ	機械的(ロボット のよう)な声	ややこもった印声	機械的(ロボット のよう)な声
抑揚	ほぼ同じ	平坦な話し方をし、 抑揚がない	ほぼ同じ	平坦な話し方をし、 抑揚がない

考 察

以上の結果から、次のことが考察された。

1. 構音能力について

宇良²⁾は、4歳以降で人工内耳を装用した例での構音発達の不良の一因として、人工内耳導入以前の誤った構音がなかなか矯正できないことを挙げている。構音正答率と年齢別の各群の正答率の変化についてみると、A群では3歳時には遅れがあったが、術後1年の4歳時には健聴児と同じレベルに達し、その後も健聴児と同様の構音発達を示した。同じくC群でも3歳時は遅れがみられたが、4歳からは健常児と同様の構音発達を示した。これに対し、B群は6歳時では77%、術後3年後の9歳時でも78%と正答率に変化がみられなかった。D群でも6歳時の構音正答率は75%で、就学後の9歳時でも75%と変化はみられず、構音障害は残存した。大森ら⁸⁾は構音動作を視覚的に認知できる音は獲得が容易としている。しかし、視覚的な情報が少ない音や、鼻音、有声音と無声音の区別などは聴覚的情報がないと識別が困難である。

これらのことは、正しい構音の獲得のためには、3歳以内に十分な聴覚的情報を入れることが必要で、B群のように人工内耳を6歳すぎて装用したり、D群のように補聴状態が悪いままで就学時期を迎えたりすると、すでに構音はその年齢では完成されていて修正することがなかなか困難で

あることを示唆していた。A群とC群の構音正答率が良好なことや文章の発話特徴が健聴児とほぼ同じであったことは、構音能力の獲得には遅くとも3歳までにより正しい音の認知弁別学習ができるような聴覚補償と聴覚活用訓練が必要であると考えられた。

2. 発話特徴が示唆すること

発話特徴としては、A群とC群では補聴状態が良好なため、健聴児とほぼ同じ発話特徴であったが、声の印象ではC群はA群に比べるとやや補聴状態が悪かったため、こもった印象を受けたと考えられた。B群では人工内耳を装用していることで音が入り、高音域の聴覚補聴が可能になったと考えられたが、人工内耳を装用するまでの補聴状態があまり良好ではなかったために、声の大きさでは変動が見られ、声の高さもやや高くなり、声の印象も機械的な印象を受けたと推測された。D群は補聴状態が悪く、音が十分に聞こえていないため、声の大きさは小さく、声の印象もB群と同じく機械的な印象を受けたのであろう。また、残存聴力が低音域にしかなかったため、声の高さも低くなったと考えられた。

乳幼児はまず、音声言語をメロディーとして認識する。すなわち、音声言語の習得はイントネーションやアクセントの模倣から始まる。その学習は生後3ヵ月頃から始まり³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾、黄ら⁷⁾の研究では、生後8ヵ月頃には完成すると考えられる。黄ら⁷⁾は生後8ヵ月以後に補聴を開始した群では、イントネーションが乏しく、平坦化し、

フォルマントの移行時間が短縮せず、明瞭度が低かったなどの結果を報告している。早期補聴や早期からの聴覚活用訓練によって、これらの超分節的・韻律的特徴は健聴児と同じように発達可能となり、聴覚的フィードバックにより発声のコントロールも可能となる。つまり、生後3ヶ月頃から十分な聴覚的情報が入らないと、超分節的、韻律的特徴を獲得することは困難で、不十分なきこえのままで訓練をしても問題は解決しなかったと考えられた。これらの研究から、発話特徴に関してはA群では補聴器装用が生後7ヵ月、人工内耳装用が2歳8ヵ月頃、C群では生後6ヵ月頃に補聴器を装用し、両群ともに早期から良好な補聴状態で音を聞いていたため、健聴児と同じような発話特徴を示したと考えられた。B群とD群では補聴状態が悪い時期が長く続いたため、抑揚を伴わない平坦な話し方になったと考えられた。

3. 構音発達に関係するその他の要因

大森ら⁸⁾は、構音獲得の速さは術前の言語発達によって差が見られるとした。森⁹⁾は、音韻能力は聴力損失の程度よりも語彙能力や言語能力と強い対応関係が見られるとし、音韻能力を伸ばすためには「語」の「意味」を「聴覚」より学習させる指導が優先されねばならないと述べている。これらの研究を踏まえて、今後は構音能力を語彙能力や言語能力との対応関係で明らかにすることも必要であろう。また今回は構音能力を主観的に分析したが、音響分析等で客観的な結果を出すことも今後の課題であると考えられた。

まとめ

1. 3歳までに人工内耳を装用したA群や補聴効果が最初から良好であったC群では、健聴児と同じような発話特徴と構音発達を示した。

2. B群では補聴状態が不十分なまま6歳を迎え、6歳後に人工内耳を装用したが、その年齢では構音能力はほぼ完成していると考えられ、構音の修正が困難であった。D群でも同様の傾向を示した。

3. 構音能力の獲得には遅くとも3歳までにより正しい音の認知弁別学習ができるような聴覚補償と聴覚活用訓練が必要であると考えられた。

本研究の要旨は、第51回日本音声言語医学会総会・学術講演会(2006年10月、京都市)にて口演した。

引用参考文献

- 1) 佐野宜子,後藤悦子,菅野 美: 高度難聴児の構音能力について一特に受聴明瞭度との関係の検討を中心に一. 聴覚言語障害,16: 63-67,1987.
- 2) 宇良政治: 人工内耳装用児の構音発達. J O H N S,21: 605-612,2005.
- 3) 船坂宗太郎: 乳幼児の言語獲得の過程における聴覚の意義ならびに先天聾乳児への人工内耳応用と効果. 音声言語医学,43: 105-110,2002.
- 4) 廣田栄子: 先天性聴覚障害児の発語への影響. J O H N S,21: 567-571,2005.
- 5) 梶川祥世: 子どもの音声言語認知の発達. 月刊言語,33: 40-48,2004.
- 6) 梶川祥世: 子どもの音声習得. 月刊言語,31: 42-49,2002.
- 7) 黄 麗輝,加我君孝,今泉 敏: 補聴月齢の異なる先天性高度難聴児の前言語期における音声の発達について一音響分析によるフォローアップ研究(2)一. 音声言語医学,43: 134-140,2002.
- 8) 大森千代美,傍士和香,野中信之: 人工内耳を装用した先天性重度難聴幼児の構音獲得. 音声言語医学,42: 17-23,2001.
- 9) 森 寿子: 改訂版 重度聴覚障害児の音声言語の獲得一9歳の壁打破 聴覚活用法からの言語教育理論の提言一, 株式会社 にゅーろん社, 東京, 137-138項, 2004.
- 10) 広田栄子,工藤多賀,田中美郷: 聴覚障害児における発話のピッチ・速度・音声強度の検討. 音声言語医学,26: 199-208,1985.
- 11) 黄 麗輝,加我君孝,今泉 敏: 前言語期における健聴児と先天性高度難聴児の音声の発達に関連する因子の統計学的研究一音響分析によるフォローアップ研究

- (1)一. 音声言語医学,43 : 125-133,2002.
- 12) 広田栄子,前田知佳子,芦野聡子 : 幼児期の環境要因が聴覚障害児のピッチ, 抑揚, 発話速度, 発語明瞭度に与える影響の検討. 音声言語医学,27 : 215-222,1986.
- 13) 内藤 泰 : 聴覚の皮質受容機構とその可塑性. 臨床脳波,41 : 279-284,1999.
- 14) 窪菌晴夫 : 音韻の獲得と言語の普遍性. 音声研究, 7 : 5-17,2003.
- 15) 佐藤 裕,森 浩一,古屋 泉 : 乳幼児の音声処理における左右聴覚野の発達—近赤外分光法による検討—. 音声言語医学,44 : 165-171,2003.
- 16) 市島民子 : 日本語における初期言語の音韻発達. コミュニケーション障害学,20 : 91-97,2003.
- 17) 森 浩一,古屋 泉,平田直樹 : 多チャンネル赤外分光法による聴覚言語刺激に対する脳反応. Therapeutic Resarch,21 : 1565-1568,2000.