■特 集<小児の人工内耳と教育>

帝京大学病院における人工内耳装用児の実態

工藤 多賀 斎藤 宏 小寺 一興

要 約：当院で就学前に人工内耳埋め込み術を受け、術後2年以上経過している中途失聴の小児7例において、語音聴取能(57s語表による語音明瞭度検査)や口話でのコミュニケーション力(聴覚+読話でのWISC-R知能検査のVIQ)の発達を継続的に観察した。さらに、人工内耳装用児の保護者にアンケート調査を行い、人工内耳装用児の学校生活への適応状況について検討して、以下の結果を得た。1. 就学時の聴覚認知や聴覚音声でのコミュニケーション力が不十分な症例は、学校適応が不良となった。2. 術後2年以上経過した調査時点においても、人工内耳装用児の語音明瞭度は補聴器装用の中重度～高度難聴児の明瞭度に相当していた。3. 普通学級において、人工内耳装用児に対する視覚情報を活用した配慮は少なかった。

以上より、人工内耳装用児に対して、就学前からの一貫した難聴児教育と治療機関や教育機関のさらなる連携が必要と考えた。

索引用語：中途失聴児，人工内耳，聴能発達，コミュニケーション力，学校適応

Status of Children Who Received Cochlear Implant at
Teikyo University School of Medicine

Taka Kudo, Hiroshi Saito, Kazuoki Kodera

Abstract : The auditory and communicative abilities of seven schoolchildren were examined before and after cochlear implantation. The subjects were acquired deaf children who received cochlear implants at pre-school age. Their communicative abilities were represented by VIQ of the WISC-R as examined employing both auditory and lip-reading delivery. In addition to the above examination, we administered a questionnaire to their parents to learn how matters stand in their children's school life.

The results are summarized as follows.

1. Three children who were poor in auditory or communicative abilities at the time they entered elementary school had difficulty adapting themselves to school life.
2. After more than two years using a cochlear implant, the mean speech perception score of all subjects was similar to that of hearing aid users with pure-tone average thresholds between 70 and 89dB. This finding suggests that special education is needed for children with cochlear implants, as it is for severe to profound hearing-impaired children using hearing aids.
3. The children with cochlear implants did not receive education that utilized visual

media. Teachers did not adequately understand their need for special educational attention. These findings suggest that a multi-disciplinary team approach is needed for rehabilitation of children with cochlear implants.

Key words : acquired deaf children, cochlear implant, development of auditory functions, communicative abilities, adaptation to school life

はじめに

近年、国内においても人工内耳装用児が増えてきて、当院でも就学前に人工内耳埋め込み術を施行した小児例を20例以上経験している。小児例においては、成人例と異なり、言語が獲得途上にあるので、教育環境の整備が重要である。

人工内耳小児例は言語発達が良好であり¹⁾、なかでも、中途失聴児においては、先天性例に比べて術後の経過が良い²⁾といわれている。しかし、一般に、術後の年単位の聴覚認知や表出語の検査結果だけで経過の良否が判断されている傾向があり、各症例の実際のコミュニケーションの力や、実生活への適応状態についての研究は少ない。また、中途失聴児でも、失聴年齢や手術時期、失聴後の教育の関与によって、その経過は様々である^{3,4)}。

今回、われわれは、2歳から6歳までの間に失聴し、就学前に人工内耳埋め込み術を受けて、現在は小学校に通級している人工内耳小児例の聴覚認知と読話を交えた聴覚音声でのコミュニケーション力の発達経過を検討した。また、対象症例の就学時のコミュニケーション力と学校適応との関連および、人工内耳装用児が学校で置かれている状況を明らかにし、小児人工内耳例の教育上の問題点を検討したので報告する。

対 象

対象症例は幼児期に人工内耳埋め込み術を受け、術後、2年以上経過した中途失聴児7例である。手術時

年齢は3歳0ヵ月～6歳5ヵ月で、今回の調査を行った2000年11月現在の年齢は7歳10ヵ月～9歳6ヵ月であった。失聴原因は5例が髄膜炎、2例がムンプスであった(表1)。

症例の術前の平均聴力(4分法による)は全例130dB以上であった。対象症例のWISC-R知能検査のPIQは全例が90以上で、正常範囲であった。また、失聴前の言語発達は、全例が年齢相当であった。人工内耳の使用機器はコクレア社ミニシステム22、使用電極数は17～22本、コード化法はスピーク法であった。

対象症例の就学先は、全例が普通小学校であった。

方 法

人工内耳装用児が就学した時点での聴覚音声でのコミュニケーション力を、口頭(聴覚+読話)でのWISC-R知能検査で測定した。WISC-R知能検査のVIQが良好だった4例を就学時コミュニケーション良好群(以下、就学時良好群と略す)、不良だった3例を就学時コミュニケーション不良群(以下、就学時不良群と略す)として分類した。就学時良好群は表1の症例1～4、就学時不良群は5～7に該当する。就学時良好群と就学時不良群の就学前後の経過を、定期的に行っている口頭でのWISC-R知能検査結果、57s語表での語音明瞭度検査の結果、失聴年齢、手術時期と就学までの期間、および就学前教育などの観点から検討した。

さらに、「学校への適応および指導内容調査アンケート」を人工内耳装用児の保護者に行い、人工内耳装用児を取り巻く教育環境について問題点を検討した。

表1 対象症例の背景

症例	失聴年齢	手術年齢	失聴期間	失聴原因	就学前教育機関
1	4 ; 6	5 ; 6	12 m	ムンプス	ろう学校
2	2 ; 3	3 ; 1	10 m	髄膜炎	ろう学校
3	2 ; 6	4 ; 2	1 y 8 m	髄膜炎	クリニック
4	2 ; 2	3 ; 0	10 m	髄膜炎	ろう学校
5	6 ; 2	6 ; 5	3 m	ムンプス	クリニック
6	4 ; 7	5 ; 10	1 y 3 m	髄膜炎	通園施設
7	5 ; 0	6 ; 1	1 y 1 m	髄膜炎	通園施設

結 果

1. コミュニケーション力の発達

図1に今回対象とした人工内耳装用児7名のWISC-R知能検査のVIQの発達経過を就学時期との関連で示した。この検査は口頭で行っているの、この結果を読話を交えた聴覚音声でのコミュニケーション力と解釈した。

就学時のVIQが75以上の就学時良好群4例のうち、3例は手術から就学までの期間が長く、術後33ヵ月以上であって、就学時にはVIQが100前後と健聴児の平均に達していた。症例1は就学までの期間が短く、症例2、症例3、症例4に比べて、就学時のコミュニケーション力は低かったが、就学後、徐々に発達し、術後2年半の時点でVIQは89であった。

一方、就学時のVIQが45以下と測定不能であった就学時不良群はいずれも手術から就学までの期間は13ヵ月以下と短かった。不良群のうち、症例5は術後、急激な発達がみられたが、症例6と症例7は術後の発達が遅く、症例6は術後3年を経てVIQが78、症例7は2年を経て50であった。

2. 聴取能の発達

図2に人工内耳装用児の聴取能の発達経過を示した。4歳以上で失聴した症例1、症例5、症例6は急激な発達過程をたどり、術後12ヵ月前後で、いずれも語音明瞭度が60%以上とほぼプラトーに達していた。症例7は4歳以上で失聴したにもかかわらず、聴取能の発達が遅れていた。失聴年齢が低く、2歳代だった症例2、症例3、症例4はゆるやかな発達過程をたどり、

術後2年以上たってからプラトーに達した。

また、就学した時点での聴取能を良好群と不良群と比較すると、就学時良好群では全例が、就学したときの明瞭度が60%以上と良好であった。一方、不良群では、手術から就学までの期間が12ヵ月未満と短かった2例が20%未満と低く、術後1年1ヵ月で就学した症例6のみが70%を超えていた。

3. 就学前教育について

就学前教育機関は失聴年齢が低い症例ではろう学校、失聴年齢が高い症例はクリニックないし、通園施設を選択している傾向がみられた。しかし、4歳代で失聴した症例1と症例6では就学前教育機関が一方がろう学校、一方が通園施設と異なっていた(表1)。

4. 学校生活について

人工内耳装用児の保護者に対して行ったアンケート結果を図3、図4、図5、図6に示した。学校適応全般に関しては、就学時不良群において、「授業についていけない」という訴えが3人中3人に、「登校したがない」が2人に、「友人関係のトラブルが多い」が1人にみられた(図3)。一方、就学時良好群では、そのような問題はみられなかった。

図4に人工内耳装用児に対する学級担任の配慮の状況を示した。「席の位置」「FMシステムの活用」などの配慮は良好群、不良群を含めた7例中6例とほぼ全例になされていた。「はっきり話す」は1例、「板書を増やす」は2例いずれも良好群のみに行われていた。事前に「プリントを配る」ことは全くされていなかった。

図5に人工内耳装用児が通級している難聴学級の指

図1 コミュニケーション力の発達経過。人工内耳手術後の7症例について聴覚音声(+読話)で行ったWISC-R知能検査のVIQの発達経過を就学時良好群と不良群に分けて示す。横軸は術後の月数を示す。●◆■▲は各症例の就学時期(手術から就学までの期間)と就学時のVIQを示す

図2 聴取能の発達経過。7症例について、57s語表で行った語音明瞭度検査の発達経過を就学時良好群と不良群に分けて示す。検査は音源から1mの距離、入力70dB SPLで行った。横軸は術後の月数を示す。●◆■▲は各症例の就学時期(手術から就学までの期間)と就学時の語音明瞭度を示す

図3 人工内耳装用児アンケート結果<学校での問題>。人工内耳装用児7名の保護者に対して行ったアンケート結果。各項目の該当者数を示した。□は就学時良好群，■は就学時不良群を示す

図4 人工内耳装用児アンケート結果<学級担任の授業への配慮>。□は就学時良好群，■は就学時不良群を示す

導内容を示した。良好群，不良群を含めると，「授業の補習」が5例と最も多くされていた。「ことばの指導」は，良好群では4例全例が受けていたが，不良群では，受けている症例はなかった。

図6に，人工内耳装用児の友達とのコミュニケーションの状況を示した。友達とのコミュニケーションは1対1の対話においては，全例が「不自由なし」とのことだったが，多人数の中でのコミュニケーションは，「不自由なし」が1例のみで，7例中6例に「簡単な会話のみ可能」との回答を得た。

考 察

今回の症例の保護者に対して行ったアンケートから，就学後の学校適応に問題がみられたのは，就学時の聴覚口話でのコミュニケーションが不良な群においてであった(図3)。このことから，人工内耳装用児の

図5 人工内耳装用児アンケート結果<難聴学級の指導内容>。□は就学時良好群，■は就学時不良群を示す

図6 人工内耳装用児アンケート結果<友達とのコミュニケーション>。友達とのコミュニケーションの状況について，1対1の時と多人数の中での時に分けて示した。□は就学時良好群，■は就学時不良群を示す

学校適応に関して，就学時の聴覚音声でのコミュニケーション力が決定的な要因であると考えられる。

良好群において就学時のコミュニケーション力が良好だった要因としては，症例2，症例3，症例4は失聴年齢が低く，手術から就学までの期間が平均40ヵ月と長かったため，聴取能が発達したことが大きい。

一方，就学時不良群では，失聴年齢が高かったため，手術から就学までの期間が短かった。就学時の聴取能は，手術後13ヵ月を経過していた症例6のみが70%を超えていたが，就学時が術後1年末満の症例5と症例7は20%未満であった。

今回，聴取能において急激な発達を示したのは，症例1(失聴年齢は4;6)と症例5(失聴年齢は6;2)，

症例6(失聴年齢は4;7)であり、術後7ヵ月から18ヵ月にかけてプラトーに達していた。失聴年齢が低かった症例2、症例3、症例4は聴取能の発達において、Fryauf-Bertschy ら⁵⁾によって報告された先天性症例と同様な緩慢な発達経過を示し、プラトーに達するのに2年から3年以上を要している。また、症例7のように失聴年齢が高くても発達がゆっくりなケースがみられた。これらのことは、中途失聴児でも、聴取能が十分発達するには、早くて半年以上、遅い場合には3年くらい要する症例があることを示している。

中途失聴の人工内耳装用児のコミュニケーションに関して、内藤ら⁹⁾は言語習得中失聴児の中で、音声言語によるコミュニケーションが、術後早期に失聴前のレベルに達した例と、言語習得前失聴児同様のゆるやかな発達をした例がいたと報告している。

今回の調査で、症例5と症例7の就学時のコミュニケーション力の低さは主に聴取能の低さに由来していると考えられる。しかし、症例6については、就学時点での語音明瞭度が72%と良好であったのに拘らず、コミュニケーション力は聴覚音声でのVIQが45以下と低いレベルにとどまっていた。このことは聴取能が良好であればコミュニケーション力も良好であるとはいえないことを示している。

失聴年齢と手術年齢がほぼ同じ症例1と症例6の経過を比較してみると、症例1では、失聴年齢が高く、失聴前の言語発達が正常であったにも拘らず、親が危機感を抱いて、失聴直後から小学校入学まで1年半にわたってろう学校での教育を受けていた。この結果、難聴児としての聴覚音声でのコミュニケーション手段が確実なものになり、言語発達およびコミュニケーション力が保証されたと考えられる。これに対し、症例6は、主に通園施設で教育を受けていたが、家からの距離的な問題もあって、指導日数は週1回程度と十分ではなかった。Robbins ら⁷⁾は、中途失聴の人工内耳装用児の言語発達を、人工内耳にできなかった場合の発達予測と比較した。その結果、人工内耳装用児の方が発達が良好であるが、それは、年齢相当に発達するというわけではない、と指摘している。つまり、中途失聴の人工内耳装用児であっても、言語獲得促進のためには、時間をかけた適切な教育が必要である。

図7に当院で幼少時から指導を受けた難聴児28名の就学時の語音明瞭度と、今回対象とした人工内耳装用児の語音明瞭度を比較して示した。就学時不良群においても術後2年以上経た調査時現在、聴取能の改善がみられた。しかし、調査時においても、明瞭度は良好群が平均72%、不良群が64%であって、補聴器装

図7 人工内耳装用児と補聴器装用児の語音明瞭度。人工内耳装用児と補聴器装用児の語音明瞭度の平均値を示した。補聴器装用児の明瞭度は聴力別に示した。70~79 dB 群は5名、80~89 dB 群は5名、90~99 dB 群は8名、100~109 dB 群は6名、110 dB 以上群は4名であった。人工内耳症例において、◇は良好群、不良群とも、就学時の語音明瞭度、●は良好群、不良群とも調査時の明瞭度を示す。縦のバーは ± 1 SDを示す

用の難聴児の70~89 dB 群、いわゆる中等度から高度難聴群に相当していた。長谷川⁸⁾や中山ら⁹⁾は軽・中等度難聴であっても、平均聴力レベルが40 dB 以上になると言語発達が遅れると報告している。以上のことから、人工内耳装用児であっても、難聴児としての教育は不可欠であると考えられる¹⁰⁾。

河野⁴⁾は幼小児の人工内耳について考えるべき問題のひとつとして人工内耳を埋め込むと、即言語獲得ができると考えている養育者がいることをあげている。今回の調査で、低年齢で失聴した子が多い就学時良好群は、失聴後の言語発達を危惧して保護者が難聴児教育に積極的に取り組む傾向がみられた。一方、就学時不良群では、比較的高い年齢で失聴していて、失聴前には日常会話には支障がなかったため、保護者は聴力が元に戻ることをのみを考える傾向があり、難聴児教育に消極的であった。養育者の姿勢の違いが就学時良好群と不良群に分かれた要因の一つとも考えられる。川野ら¹¹⁾も中途失聴の人工内耳装用児の保護者が難聴の障害受容をすることの難しさを指摘している。このような保護者に対して、人工内耳装用児の実態を正しく把握してもらい、難聴児教育の必要性について適切な助言をしていくのも、人工内耳の医療と教育に携わっている者の責務であると考えた。

学校教育においては、普通学級に在籍する難聴児に対して、担任教師は様々な配慮をしている^{12,13)}。伊東ら¹²⁾は、普通学級に在籍する難聴の高校生に対する調

査から、授業内容の理解において、有意な関連性があったものとして、「板書」、および「読話」つまり口型をみせてはっきり話すことをあげている。武田¹³⁾が難聴児を担任している通常学級の担任に対して行った調査では、教師が実際に行っている配慮は、「口型をみせてはっきり話す」が33.3%と最も多く、「板書をよくする」が10.9%と、視覚的手段が多く用いられていた。武田の調査では、聴力レベルが90 dB以上の高度難聴児が73%であった。高度難聴の症例が多かったため、聴覚障害の状況が教師にも把握されやすく、適切な配慮がなされたと考えられる。一方、今回対象とした人工内耳装用児の保護者へのアンケート結果から、学級担任の授業への配慮では、「席の位置」「FMシステムの活用」といった聴覚補障に類する配慮は就学時良好群、不良群ともに対してなされていた。しかし、「口型をみせてはっきり話す」「板書を増やす」「プリントを増やす」といった視覚的なコミュニケーション手段はあまり使われていなかった。

補聴器装用児は、軽・中等度難聴であっても、学校適応上の問題がみられる。広田ら¹⁴⁾によると、難聴学級担任へのアンケートで、学校適応に問題があるか、やや問題がある難聴児の聴力は、70~99 dB群が40%あり、70 dB未満でも20%を超えていた。同じく広田ら¹⁴⁾は学校適応上の問題点として、「授業についていけない」が最も多く、次に「コミュニケーションが正確に取れない」をあげている。

今回対象とした人工内耳装用児は、聴取能の成績から、語音の聴取に関して、補聴器装用の中~高度難聴児に相当する。しかし、一般に、人工内耳装用児は、高度難聴児に比べて、聴覚的反応が良く、難聴児としての問題が、見過ごされやすい傾向がある。今回の調査でも、通常学級においては、人工内耳装用児に対する教育的な理解や配慮が少ないと考えられた。

人工内耳装用児が通級している難聴学級の指導内容は、就学時良好群、就学時不良群を含めると、「授業の補習」が最も多くされていた。しかし、就学時不良群に対して行われているのは授業の補習のみで、良好群に対して行われているような「ことばの指導」や「発音指導」は全くなされていなかった。就学時不良群は聴覚音声でのコミュニケーション力が、就学した時も、調査時点においても、十分でないで、「ことばの指導」は就学後も必須であると考えた。このようなことから、人工内耳装用児を直接指導している難聴学級の教師も人工内耳装用児の状況を正しく認識しているとはいえない様子がうかがえた。

学習以外の面では、人工内耳装用児は、多人数の中

での友達とのコミュニケーションに困難を感じていた。広田ら¹⁴⁾は軽・中等度難聴児において「友人関係が親密でない」「自分勝手な行動をとる」など適応上の問題点を指摘している。このような問題点が、人工内耳装用児においても、コミュニケーションの困難さから生じてくる可能性は大きい。このような学校生活全般の問題に対して、将来にわたって、適切に対応していくために、医療機関と就学前教育機関、就学後教育機関、そして、保護者の連携の必要性を痛感した。

ま と め

当院において人工内耳手術を施行した後天性難聴小児7例（就学時良好群4例、就学時不良群3例）について、聴覚認知や聴覚音声でのコミュニケーション力の発達を継続的に観察して、その実態を明らかにした。さらに、人工内耳装用児の保護者に対して、「学校への適応および指導内容調査アンケート」を行い、人工内耳装用児のおかれている状況を明らかにして、教育上の問題点を検討した結果、以下の結論を得た。

1. 就学時の聴覚認知や聴覚音声でのコミュニケーション力が不十分な症例は、学校適応が不良となった。
2. 中途失聴の人工内耳装用児に対しても、中等度~高度難聴の補聴器装用児に対するのと同様に、就学前からの一貫した難聴児教育が必要と考えられた。
3. 人工内耳装用児は、学校教育においては十分配慮されているとはいえず、就学前の治療教育機関と普通学級、難聴学級、そして、保護者のさらなる連携が必要と考えた。

文 献

- 1) 設楽仁一, 小寺一興, 斎藤 宏, 他: 小児人工内耳4症例の聴覚・言語発達. *Audiology Japan*, 41: 182-187, 1998.
- 2) Gantz, B. J., Tyler, R. S., Woodworth, G. G., et al.: Results of multichannel cochlear implants in congenital and acquired prelingual deafness in children: Five-year follow-up. *Am J Otol*, 15: 1-7, 1994.
- 3) 内藤 泰, 藤木暢也, 森田武志, 他: 小児人工内耳の適応とリハビリテーション. *Otol Jpn*, 9: 97-103, 1999.
- 4) 河野 淳, 間三千夫: 幼小児の人工内耳. *JOHNS*, 16: 227-231, 2000.
- 5) Fryauf-Bertschy, H., Tyler, R. S., Kelsey, D. M., et al.: Performance over time of congenitally deaf and postlingually deafened children using

- a multichannel cochlear implant. *J Speech Hear Res*, 35: 913-920, 1992.
- 6) 内藤 泰, 森田武志, 山口 忍, 他: 小児人工内耳例の長期経過. *Audiology Japan*, 43: 121-122, 2000.
 - 7) Robbins, A. M., Osberger, M. J., Miyamoto, R. T., et al.: Language development in young children with cochlear implant. *Adv Otorhinolaryngol*, 50: 160-166, 1994.
 - 8) 長谷川寿珠: 軽・中等度両側感音難聴児の聴力と言語に関する研究. *日耳鼻*, 93: 1397-1409, 1990.
 - 9) 中山博之, 荒尾はるみ, 幸田政次, 他: 軽・中等度感音難聴児の言語および構音の発達-0.5・1・2・4 kHz との関係について-. *Audiology Japan*, 39: 45-54, 1996.
 - 10) 田中美郷, 小寺一興, 北 義子, 他: 人工内耳を装着した先天性重度感音難聴幼児2例の聴能・言語発達経過. *音声言語医学*, 40: 329-341, 1999.
 - 11) 川野通夫, 本庄 巖, 内藤 泰, 他: 人工内耳装着学童への援助. *音声言語医学*, 37: 378-382, 1996.
 - 12) 伊東靖雄, 四日市章: 通常の学級における聴覚障害高校生の学習環境. *聴覚言語障害*, 28: 151-162, 1999.
 - 13) 武田 修: 小学校における聴覚障害児の学校適応状況について-調査報告-. *ろう教育科学*, 33: 45-71, 1991.
 - 14) 広田栄子, 芦野聡子, 田中美郷, 他: 聴覚障害児の学校適応についての実態調査. 昭和62年度厚生省心身障害研究. 心身障害児療育技術の開発に関する研究「難聴と言語障害(田中美郷班)」ワークショップ記録: 38-43, 1988.

別刷請求先: 〒173-8606 東京都板橋区加賀 2-11-1

帝京大学医学部耳鼻咽喉科学教室

工藤多賀