ワイヤレスマイクを使用した普通教室で行われる難聴教育

東北大学医学部耳鼻咽喉科教室（主任：片桐圭一教授）

三 好 保 山 口 洋
横 瀬 宏 允 洲 崎 啓 治
菊 田 宣 男

緒 言

最近、小学生の聴力測定が広範囲に行われるようになり、その結果多数の難聴児が発見され、その対策が問題となってきた。この社会的な要望に答えて、各地に難聴学級が設立され、多くの実績があげられている①②③④。

しかし、難聴学級は主として大都市のしかも限られた学校に設立されているに過ぎず、交通の不便な広い地域に難聴児が散在している場合は、難聴学級を設立することは困難であり、大多数の難聴児はその恩恵をこうむってはいない。

このような難聴学級に属していない難聴児は一般学級において補聴器を装用しながら、授業を受けているが、補聴器による授業には次のような欠点がある。

○補聴器による授業の欠点

- 1) 補聴器は教師の声よりも、近くの雑音を大きくひろい、騒がしい低学年の授業では S/N 比が悪くなる。このため児童の疲労が甚だしい。
- 2) 補聴器は教師が教室を巡回する場合に教師と難聴児との距離が変化すると volume の調節を行う必要がある。また難聴児の背後からの教師の発声に対して、感度が低下する。
- 3) 補聴器の音質は volume をあげると悪化し、十分な明瞭度が得られない。

このうち、最も問題となる雑音に関しては、低学年の教室で測定してみると、表1に示すように非常に雑音が多いことがわかった。

表1 小学校教室雑音の大きさ

休 み 時 間	80phon
授 業 時 間 中	65~75phon
教 師 の 声	75phon
一斉に声を出す	80~90phon

これは窓を閉めて授業している場合の結果であるが、普通学級では防音設備がないために、外部の雑音による影響が大きい。また夏期に窓を開く場合には校庭からの騒音、プールや雨天体操場からの騒音が補聴器の使用を更に困難にする。

○ワイヤレス受信機の使用経験

これらの点を改良する目的で、教師にFMワイヤレスマイクロフォン (Sony CRT-20) を装用させ、難聴児には、FMトランジスタラジオ (Sony ソリッドステート11) を使用させて、仙台市内の学校の難聴児6人を対象として、半年間の授業を行わせてみた。

FMワイヤレスマイク 3.0cm×2.2cm×13.0cm (110gr) で教師が首からかけて、上着の胸のポケットに入れば、ほとんど授業には支障を起さない程度の大きさであり、普通の声で一般の生徒に対して授業を行えば、難聴児はラジオでそれを受信することができる。マイクの送信周波数を、その地方のFM放送周波数からはずして、固定しておけば、難聴児は一切の調節は不要で、低学年の児童でも十分に使用できた。感度は7.2m×9.0mの教室内で普通のFMトランジスタラジオで、特別に受信用アンテナをつけなくとも、ラジオのアンテナをたたんで机の中に入れておい

図1

た程度で十分の明瞭度を得ることができた。まず、その前段階として、補聴器とワイヤレスマイクによる語音聴力検査を騒音下において行った。

正常者4名および、内耳性難聴者6名に対して、75 phon と 65phon の話し声による騒音下（低学年の授業中の騒音の平均値表1より）で、tape recorderに録音した57A語表による語音聴力検査を行った（図1）。それで、裸耳の場合と補聴器を使用した場合と、ワイヤレスマイクを使用した場合との結果を表2に示す。

表2 正常成人（4名）の雑音下の語音明瞭度の平均

語表(phon)	75	75	65
雑音(phon)	75	65	65
裸 耳	50.2%	77.8%	62.5%
補 聴 器	31.2%	68.0%	50.0%
ワイヤレス	73.3%	75.8%	69.1%

反対側耳には、W-N50dB を負荷した。

その結果、当然のことながら補聴器に比較して、ワイヤレスマイクによる補聴効果は騒音が大きいほど、効果が大きいことがわかった。実際の小学校で使用した場合でも、補聴効果は補聴器の場合よりも数段良かった。

欠点としては、送信をやめると受信機に、noise が入るので、授業時間中はずっと、switchを入れておく必要があり、マイクの電池の消耗がおきやすかった。われわれの経験では、9V (006P) の電池が1日4時間の使用で、約20日間使用できた。

また、教師から難聴児への会話は可能であっても、他の生徒から難聴児への会話が困難であり、生徒間で討論を行う場合、劇の練習を行う場合などには普通の補聴器を併用しなければならなかった。

次に、ワイヤレスマイクによる難聴教育を行った6児について、担当の教師、難聴児および、その父兄に対してアンケートを取った結果を表3・4・5に示す。

このアンケートの結果より、補聴器よりも、本法を

表3 親の意見

① 教師に迷惑がかからなければ続けて使いたい。	2
② 教師が協力してくれてうまく行っている。	3
③ 補聴器でも間に合っているので使はなくても良い。	1

表4 教師の意見

マイクを首にかけるのは教師の負担が大きすぎる	1	大丈夫やれる	5
他に生徒に悪い影響を与える	0	与えない	5
補聴器よりも授業を良く理解している	3	わからない	2
他の生徒との communication が困難だ	3	授業方法によっては可能だ	2
子供の表情が明るくなった	3	わからない	2

表5 子供の意見

教師の声が補聴器よりもはっきりきこえる	5	変らない	0
補聴器より疲れない	5	変らない	0
他の生徒の話がよくわかる	0	あまりわからない	6
この機械がほしい	6	ほしくない	0

用いた方が教師の話の聴き取りやすかったことは明らかであるが、生徒間の会話ができないということがやはり問題となっている。この点に対して、片耳にFMの受信器を着け、他耳に補聴器をつけている難聴児もいた。

また教師の間には、この点を授業方法で、coverしようとしている者もあった。すなわち、他の生徒が本を読む時、教師がその生徒の側に行き、教師の胸に装着しているワイヤレスマイクを通して難聴児に聴かせたり、また、他の生徒が発表した答を必ず教師が繰返すことによって、難聴児に伝えているものもいた。しかし、これは教師にとってかなり負担なことで、アンケートに対する親の意見で、教師に迷惑をかけることを心配している者が多かった。

考 察

高原等¹⁰⁾は集団補聴器の磁気ワイヤレスを使用して送信し、これを補聴器のテレホンコイルで聴取する方法を発表している。

この方法は、生徒が机を離れても聴取できる利点を持っているが、逆に教師が集団補聴器と有線である欠点がある。また集団補聴器は大きく、持ち運びが不便で、しかも、高価であるので、難聴学級のように特殊学級に設備するにはむいていないが、難聴児のいる普通学級ごとに設備することは困難である。この点、本法は市販のFMワイヤレスマイクと、FMラジオで送受信が可能であるので、簡便で廉価な利点がある。

表6 本法の特徴

	補 聴 器	ワイヤレス受信機
教 師 の 回	距離が遠い時 volumeを調節する必要あり、背後からの声に対して困難である。	距離の変化に有利、背後からの声も十分聞える。
騒 音	周囲の雑音に影響される	影響されない
音 質	volume を上げると歪む	極めて良好
難聴児の疲労度	大	小
学童間の伝達	可 能	不 可 能

一般に、補聴器使用者の中で、雑音下で、補聴器が役に立たないと述べているものが多く、この理由で、補聴器の使用を中止している例が多い⁴⁾⁵⁾。このことは補聴器の持つ宿命的欠陥であり、Baily⁶⁾等は初めて補聴器を使用する者に対して、「この機械は不必要な音も増幅するので、その中から必要な音のみを選択する技術を努力によって獲得せねばならぬ」旨、指導する必要があると述べている。しかし、これを学童に対して、要求するのは、なかなか困難なことであり、嫌がる子供に強いて補聴器を使用させるのが困難な点も、ここにある。

このような騒音下の補聴効果を高めるべく両耳補聴器が研究されてきたが、騒音下での検査で両耳補聴器は効果的だという意見と⁷⁾、十分でないとの結果が発表されている⁸⁾。

しかし、noise が大きい場合には、心理的な疲労度を除くに、幾分効果が認められるにしても、十分な明瞭度の改善を得られるまでには、至っていないという意見もある⁹⁾。

以上のように、本法は補聴器よりも多くの利点を持っているが、著者はこれをもって、難聴学級が不必要になるとは考えていない。

本法を使用しても、難聴児が普通教室で行われている授業のテンポについて行くことは、なかなか困難なことであり、やはり、普通児との成績には格段の差があった。

従って、本法は難聴学級のない地方において、普通教室内で、悪戦苦闘している教師と難聴児に対する試策であり、決して、難聴学級に優るものではない。

それは、前に述べたように、本法では、他の正常児から難聴児への情報の交通ができないという欠点があり、現在、低学年学童の教課の中には生徒間で討論さ

せて、そのうちから良い意見をまとめていくというような授業法が重要視されている現在、非常に問題となる点と考えられる。

しかし、アンケートの結果からも、また、実際の授業を観察しても、補聴器の場合よりも、難聴児の発言が活発になり、勉強の能率が上っており、また、疲労感の減少していることが感じられた。

従って、この方法はまだ難聴学級の設立されていない地方の難聴児教育において使用する価値があると考ええる。

結 語

難聴学級のない地方の難聴児に対して、普通教室内でワイヤレスマイクとFMラジオによる授業を試みた。

その結果、ことに騒音の多い低学年の授業に補聴器よりも有利であった。

本論文は東北地方会第136例回および第12回オージオロジー学会総会において発表した。

稿を終るにあたり、御指導、御校閲をいただいた恩師片桐主一教授に感謝の意を表します。

The New Teaching Method Using a Wireless Microphone for Hard-of-Hearing Children

By

Tamotsu Miyoshi, Hiroshi Yamaguchi Hiro-masa Yokose, Keiji Suzaki and Norio Kikuta
From the Department of Otorhinolaryngology, Tohoku University School of Medicine
(Director: Prof. S. Katagiri)

The author reported a new teaching method for hard-of-hearing children. Teachers voice are transmitted through a wireless microphone to the receiver of FM transistor radio weared by the hard-of-hearing child.

As a point of advantage of this method the child experiences lesser fatigue comparing with the hearing aid, especially in the noisy class room of the lower elementary grades.

This is a convenient method which can be employed in the ordinary school in the district where neither day nor residential schools for hard-of-hearing children are founded.

文 献

- 1) 高原滋夫：難聴学級について. *Audiology Japan*, 3 ; (No. 2), 116, 1960.
- 2) 服部浩：難聴学級における諸問題. *耳喉*, 39 ; 713 1967.
- 3) 服部浩, 宮寺光三：難聴学級における二, 三の問題 *Audiology Japan*, 9 ; 59, 1966.
- 4) 服部浩：難聴学級における補聴器使用実態 *Audiology Japan*, 10 ; 118, 1967.
- 5) 立木孝, 松井亮児他：補聴器の適用に関する研究 *Audiology Japan*, 3 ; (No. 2), 112, 1960.
- 6) Baily, H. A. T. et al. : Letter to the Patient with a Sensory-Neural Hearing Loss. *Laryngoscope* 71 ; 562, 1960.
- 7) 角田忠信, 伊原健一：両耳補聴器の効果 *Audiology Japan*, 3 ; (No. 2), 114, 1960.
- 8) Shore: Hearing Aid Evaluation Reliability of Repeated Measurements. *J. Speech Hearing Dis.*, 25; 152, 1960.
- 9) Drisk, D. et al.: A Survey of Reaction from Users of Binaural and Monoaural Hearing Aids. *J. Speech Hearing Dis.*, 27 ; 311, 1962.
- 10) 高原滋夫, 他：中学校の難聴生徒に対する補聴対策とその効果. *Audiology Japan*, 7 ; 93, 1964.

(受付 43.3.11)

パイナップルから抽出した 植物性消炎酵素製剤

■成 分：1錠中N. N. D 1964年収載の
プロメライン20mg(50,000Ro-
rer単位)を含有する黄色腸溶性
糖衣錠。

■適応症：手術後の浮腫、炎症々状の緩解
外傷による炎症々状の緩解
骨折、捻挫、挫傷、打撲傷、
創傷、脱臼等の外傷による浮腫
腫脹、血腫等の炎症々状等

新発売

アナナーゼ

【包装】 20mg 24錠 50錠 100錠 500錠

提 携 ウ イ リ ア ム H. ロ ー ラ ー 社
米 国 ペ ン シ ル バ ニ ア 州 フ ォ ー ト ワ シ ン ト ン
製 造 元 山 之 内 製 薬 株 式 有 限 公 司
東 京 都 中 央 区 日 本 橋 本 町 二 丁 目 五 番 地