

## 聴覚障害教育における補聴援助システムの有効活用

～聴覚特別支援学校小学部における線音源スピーカの活用を通して～

飯塚 和也・馬杉 翠・川中子 みのり・渡邊 明志・大谷 典子・大場 琴絵

聴覚障害児に、個々の保有する聴力を最大限に活用させることを目指して、線音源スピーカの効果を検証した。まず、音響環境について、騒音と教師の声の大きさとの関係をS/N比で明らかにした。その上で、線音源スピーカを様々な場面で使用し、その効果を検証した。校庭のような屋外での学習や合奏や合唱の学習のように、騒音が大きくなり教師の声の聴取の妨げとなるような場面では、特に線音源スピーカは効果を発揮し、聴覚障害児の学習に役立つことがわかった。また、線音源スピーカの効果を検証するために、点音源スピーカと線音源スピーカを使った親族呼称了解検査を実施し、線音源スピーカの方が語音の聞き取りに有効であることを明らかにした。

キー・ワード 線音源スピーカ S/N比 音響環境

### 1 はじめに

聴覚障害教育においては、個々の保有する聴力を最大限に活用させることが言葉を育て、教育効果を上げるために非常に重要である。そこで、多様な音響環境下に対応し、常に聴覚障害児に音情報を確実に届けられるようにするために開発されたものがデジタル無線補聴システムである。このシステムを活用することにより、騒音の大きい環境や体育館など音の反響しやすい環境、話者と聞き手との距離が離れている環境などのような教師の声の聴取が妨げられる環境下でも聴覚障害児に聞かせたい音を確実に届けることができる。このシステムには、広く普及している個々の児童の受信機に信号を飛ばすタイプとまだ一般的にはあまり普及していないスピーカタイプの（以後、線音源スピーカ）の大きく2種類があり、本研究は、線音源スピーカの有効活用に関する検討を目的とした。

本研究では、まず、教室の騒音レベルと教師の声の大きさの測定を行い、S/N比（信号対雑音比）を算出し、児童を取り巻く音響環境を検証した。また、線音源スピーカの効果を明らかにするために、点音源スピーカと線音源スピーカを同じ条件で使用し、児童の語音の聞き取りの影響について比較検討した。線音源スピーカを特別支援学校（聴覚障害）である本校の聴覚障害児に対して様々な学習場面で使用し、その効果を検証した。

なお、本研究は、研究内容や個人情報の取り扱いに

ついて、学校の承認を受け、対象児とその保護者の同意のもとに実施された。

### 2 児童を取り巻く音環境について

#### (1)学習の場の騒音について

児童を取り巻く音響環境を明らかにするために、教室の騒音の測定を行った。測定場所を6カ所（普通教室3教室、音楽室、図工室、校庭）とし、教室に関しては、教室の中央、窓際、廊下側の3カ所を測定した。

Table 1 学習の場の騒音と教師の声との関係

場 所	騒音値	声の大きさ	S/N比
1年1組	61	73	12
1年2組	60	67	7
4年2組	58	69	11
校 庭	68	72	4
音楽室	58	71	13
図工室	56	64	8

※各教室の数値は、窓側で窓を明けて測定した値。

校庭は、校庭の南側で測定した値。

また、窓を開けた状態と閉めた状態でも測定した。校庭は、中央の他2カ所を測定した。これらの騒音測定は、全て5分間の等価騒音レベルで算出した。その結果、教室の騒音レベルは、56 dBから61 dBの範囲であった（Table 1）。校庭は、68 dBと一番騒音が大きかったが、これは、近隣に電車が走っており、頻繁にその音が聞こえることも原因の一つだと考えられる。

#### (2)教師の声の大きさとS/N比について

教師の声の大きさの測定については、騒音計を話者

からの距離を2m、高さ1mの所に設置して測定した。授業中に測定し、騒音計の数値が教師の声で反応した数値を30回記録し、その数値を平均した。Table 1の通り、教師の声の大きさは、64 dB～73 dBの範囲であった。

この教室の騒音と教師の声の大きさを基にS/N比（信号雑音比）を算出した。一般的に、成人聴者が音声を明瞭に聴取するには、S/N比が+6 dB必要であるとされているが、聴覚障害者が音声を明瞭に聴取するには、+15 dB以上必要であるとされている。（中瀬，2007）しかし、算出したS/N比は、いずれの場所でも聴覚障害児が音声を聴取するためには十分な声の大きさになっていないことが明らかとなった。特に、校庭に関しては、他の教室に比べ、騒音が大きいために、S/N比が+4 dBと著しく低い結果となった。この結果から、場所によっては、教師の音量不足や騒音が大きいために、聞き誤りや聞き逃しが頻繁に起きる可能性があることが分かった。

## 2 線音源スピーカとその効果について

### (1)線音源スピーカ（デジマスター）について

線音源スピーカは、聴覚障害児に対する補聴援助システムとして開発されたスピーカである。一般に多く流通しているスピーカは、点音源スピーカと言われるもので、音がスピーカから360度全方向に拡散して伝播する。このため、音は、天井や床、壁などに反響する事となる。この反響音は、聴覚障害者の聞き取りを妨げる一因である。一方、線音源スピーカは、音が直線上に伝播するため、反響しにくい特徴がある。また、音の減衰がしにくいという特徴もあり、遠くまで音が伝播する。この2種類のスピーカを用いて親族呼称了解検査を行い、線音源スピーカの効果を検証した。

### (2)親族呼称了解検査による線音源スピーカの効果の検証

親族呼称了解検査は、「おじいさん、おにいさん、おかあさん、おばあさん、おねえさん、おとうさん、おじさん、おばさん、ママ、パパ」をランダムに聞かせて、単語を聞き分けられるかどうかを検査するものである。この検査を、本校の小学部1年生から6年生までの児童全38名に対して実施した。場所は、校庭で行い、線音源スピーカと点音源スピーカから出る音の大

きさは85 dB程度に合わせた。検査結果はTable 2の通りであった。全ての学年で線音源スピーカの平均点が高かった。このことから、線音源スピーカは、点音源スピーカに比べ、語音の聞き取りに優位に働くと考えられる。

Table 2 親族呼称了解検査のスピーカの違いによる学年別平均点

種類 学年	点音源スピーカ	線音源スピーカ
1(4名)	4.8	6.3
2(7名)	5.0	7.9
3(6名)	7.3	9.5
4(5名)	6.6	8.2
5(7名)	6.4	8.7
6(9名)	5.9	8.3
全体	6.1	8.5

## 3 線音源スピーカの使用の実際

### (1)校庭で行われている体育の授業での使用

本校の校庭の騒音レベルは、68 dBと他の場所に比べて大きく、また、S/N比に関しても、+4 dBとかなり低い値となっている。このため校庭で体育の授業が行われた場合、聞き取りがかなり困難となることが考えられる。そこで、線音源スピーカを使用した授業と使用しなかった授業をビデオで撮影し、声に対する児童の反応を分析した。なお線音源スピーカを使用する際には、教師の声が騒音よりも、+15 dBになるようにボリュームを調整した。児童を1カ所に集めて話をする場面では、児童の様子に大きな差は見られなかったが、児童が広範囲に離れて活動する場面では、明らかに、教師の話に対する反応に違いが見られた。線音源スピーカを使用した方が教師の話に対して児童が視線を向けて話を聞こうとする様子が見られた。また、線音源スピーカを使用しない授業では、教師は、大声で呼びかける場面が多く見られたが、線音源スピーカを使用することにより、通常の声の大きさでも充分児童に話が届くので、喉の疲労感が違うという感想が教師から聞かれた。

### (2)音楽の合奏の授業での使用について

合奏の学習では、楽器の音が鳴っている場面で教師が話をすることがある。このような楽器を鳴らしている場面では、騒音レベルが70 dB以上であった。この場面では、S/N比が極端に低くなり、聴覚障害児の言葉の聞き取りが困難となる。そこで線音源スピー

カの活用を試みた。スピーカの音の大きさのレベルは、80 dB程度となるようにして使用した。その結果、教師の話が伝わりやすくなり、教師の出す楽器の弾き始めや弾き終わりの合図やリズム打ちの合図が、児童によく伝わり、演奏が合うようになった。

#### 4 おわりに

聴覚障害児に、個々の保有する聴力を最大限に活用させることを目指して、学習場面における線音源スピーカの効果を検証した。まず、本校の音環境について、騒音と教師の声の大きさとの関係をS/N比で明らかにした。その上で、線音源スピーカを様々な場面で使用し、その効果を検証した。教育活動の中で特に校庭のような屋外での学習や、大きな音が出る楽器を使っでの学習のように、騒音が大きくなり教師の声の聴取の妨げとなるような場面では、特に線音源スピーカは効果を発揮し、聴覚障害児の学習に役立つことが明らかとなった。聴覚障害教育に携わる我々教師は、聴覚障害児の音環境を常に考え、その指標の一つとして、S/N比を意識し、より良い音環境を整えることが言葉育て、教育効果を高めることになると思われる。

#### 【付記】

本研究は、第22回ちゅうでん教育振興助成(小・中学校の部)から助成を受けて研究に取り組んだものである。

#### 【参考文献】

教育オーディオロジーハンドブック

ジアース教育新社

中瀬(2007)教育オーディオロジーに関する動向

—教室環境、FM補聴器適合、雑音負荷音場語音検査を中心に—

特殊教育学研究 45(1)49-58, 2007

