

聴覚障害幼児に対するパーソナルコンピュータを用いた聴覚学習

木村 淳子(横浜市立左近山第一小学校)

中川 辰雄(横浜国立大学教育人間科学部)

Auditory Learning by a Personal Computer in Preschool Children with Hearing Impairment

Junko Kimura & Tatsuo Nakagawa

要約

パーソナルコンピュータ(以下、パソコンと略す)による聴覚学習の効果を検討することを目的として、ろう学校幼稚部2年に在籍している6名(人工内耳装用児5名・補聴器装用児1名)を対象とした。裸耳聴力、補聴閾値、日常生活での聴きとり及び表出言語の様子と聴覚的認知の発達段階(検知、弁別、識別、理解)を示したステップ表に基づいて、対象児6名に聴覚学習の課題を割り当てた。パソコンでの聴覚学習の効果を検討するために、パソコンを用いた聴覚学習を行う学習群(3名)と、パソコンを用いた言語課題を行う対照群(3名)を設けた。

プレテストとポストテストの結果を比較したところ、課題全体で学習群では平均38%、対照群では平均3%の伸びがあり、学習群におけるパソコンでの聴覚学習の効果が認められた。学習群の誤答分析より、学習を繰り返す中で、環境音では周波数が近い音、言語音では助詞の誤りなどのより細かな違いに限定されていったことが明らかになった。一方、対照群では誤答の傾向に変化がなく、音に対する表現も観察されなかった。ただし、言語音を用いた課題には両群(学習群1名と対照群2名)の正答率の伸び率に大きな差が見られなかった。その理由として、学習群が1名と少なかったこと、学習群幼児の課題達成に対する意欲をパソコンでの聴覚学習で十分維持できなかったことが原因ではないかと考えられる。今後の課題として、言語音での課題内容について検討することとさらに事例を重ねる必要がある。そして、パソコンでの聴覚学習で養われた聴能や傾聴態度を日常生活にどう結びつけていくかということがあげられる。

1. はじめに

聴覚障害の早期発見が可能になり、早期からの補聴器装用の開始、また低年齢における人工内耳の装用が広がっている。しかし補聴器や人工内耳(以下補聴機器)は装用しただけでは十分な効果を得ることはできない。適切に調整された補聴機器を装用しての教育や療育が必要である。

Bertram(1999)は言語情報の理解は末梢部分での分析以降の新皮質に属する部分で行われるので、聴覚情報が伝達されれば障害がなくなるわけではないと述べており、人工内耳というテクノロジーは適切なりハビリテーションがあって初めて効果を発揮することを指摘している。村上と浅見(2000)は人工内耳装用後のリハビリテーションの必要性について、音やことばが耳に入ってくるからといってそのままでは意味や内容がわかるわけではない。何の音なのか、その音やことばがどんな意味を持つかを意味づけする必要があると述べている。早期発見や補聴機器の進歩により、重度の聴覚障害があっても聴覚活用の可能性が開かれてきた今、聴覚による学習の重要性が増大しているものと考えられる。

中川(2007)は聴能について現有する聴能によって音や音声を検出・検知したり、弁別したり、あるいは識別し理解する能力やその態度の総称であると述べている。大沼(2004)は聴能をきこえの訓練/聴覚学習

の結果育った能力であるとし、学習の重要性を指摘し重度の聴力障害があっても聴能は発達する可能性がある」と述べている。また、聴能とは補聴器が増幅するわずかな手掛かりをとらえる推察力や、言語力に支えられているものであるとし、脳に向けて聴能を支援する補聴機器の重要性を指摘している(大沼、1997)。田中(2007)は聴能をことばや音楽、非言語音など、生活空間におけるいろいろな音響現象を覚知し認知し理解する能力であると学習により発達するとした。以上のように、聴能とは学習により発達する能力であり、その伸長のためには音を聴かせる訓練だけでなく、音に注意を向け自分から聴こうとする意欲や態度の育成と聴こえた音を頭の中で照合し、何の音かを理解するための推論する力や、欠けた音を補い頭の中で再構築することのできる言語力の育成が必要であると考えられる。

大沼(1997)は聴覚学習について四段階に分類することができるとしている。それらは、音が存在しているか否かを知り音のオンとオフに反応する聴覚的検知、ある音が他の音と同じであるか違うかを知り音の異同をカテゴリー化する聴覚的弁別、ある聴覚的情報を個体がすでに持っているカテゴリーに照合して認識し同定する聴覚的識別、そして弁別や識別をもとに聴覚的情報の持つ意味内容を理解する聴覚的理解に分かれる。

幼児に対する聴覚の学習は、日常生活場面や学習者にとって意味ある場面の活動を中心に、検出、弁別、識別、理解の段階的な課題構造と刺激音の単位(音素、音節、単語、句、文、連続話声)や聴取条件を組み合わせるプログラムされる(高橋、2001)。高橋は幼児の場合はこうした課題が本人の動機づけにつながり、本人なりに意味のある主体的な活動として行われる必要があると述べている。

成人の中途失聴者に対する人工内耳のリハビリテーションは、人工内耳から送られてきた電気信号と記憶の中の音との照合であり(山中、2000)、短期の集中的な聴覚活用リハビリテーションが有効であると指摘されている(Strauss-Schier、1999)。それに対して、小児、特に先天性聴覚障害児の場合は、聴覚的記憶そのものを新たに作る必要がある。小児に音を単に聞かせるだけではなく、音声言語の獲得を目指す必要がある(宇良と富里、2000)。さらに、幼児の全体的発達も視野に入れることが重要であり、成人のリハビリテーションとは異なる配慮が求められる。FisherとSchneider(1990)は統合された環境の中での聴覚の学習の大切さを強調している。

聴覚障害の早期発見が可能になり早期からの補聴機器の装用が可能になった現在、ろう学校幼稚部では音声や音楽を日常生活指導に取り入れた指導の重要性が増している。ろう学校幼稚部においては、朝の会の歌やリズムの時間また学校活動全般を通して聴覚の活用を促す指導が行われている。田中(2005)はろう学校幼稚部における聴覚学習の内容の変化を授業記録の分析により検討している。1974年に幼稚部に入学したA学級と、1997年に幼稚部に入学したB学級において、B学級は学年を追うに従い明確に聞き取りのレベルを上げているが、A学級には顕著なレベルの向上が見られなかった。A学級は3年次になってB学級の1年次と同程度の聞き取りのレベルであったことを報告している。田中はB学級の聴覚学習のレベルが上がった要因を、早期に補聴器を活用し乳幼児期に系統的な指導を受ける機会に恵まれたこと、補聴器の性能の向上とフィッティング技術の向上に負うところが大きいと述べている。早期発見と補聴機器の進歩により、聴覚を活用する機会や能力が高まっていることが考えられる。

一方、近年ろう学校では、在籍幼児、児童、生徒の多様化が進んでいる。人工内耳装用児が増加していると同時に、両親聾の幼児、児童、生徒の在籍が増えている(筒井、2003)。更に、重複障害児や補聴器を装用せず、手話での教育を望む聴者の保護者も増えており、特に集団指導の場において、手話や指文字、身振り、絵カード、文字カードなど、視覚的手段を併用した指導が中心となっている。

ろう学校の聴覚学習について、聴覚に特化した学習の不足が挙げられる。現在、ろう学校の在籍児は前述したように多様化してきている。そのため、集団場面では手話や指文字を含めた視覚的手段を併用しながら指導が行われている。聴能の力は言語力や推論力、総合的な認知力が合わさって伸びていくものであるため、視覚的手段を併用した指導が有効であることは論を待たない。例えば、人工内耳装用前に用いていた手話が言語獲得に有効であったという事例が報告されている(野中、川野、森、中島、越路、渡邊、2000)。しかし、田中(2007)が指摘するように、視覚的辞書(指文字、口形、あるいは書字)などからの情報と、本

人の発音とを脳内でマッチングさせて聴覚的辞書を作る段階では、発音指導は欠かせないものであり、聴覚的記憶を作る段階においては聴覚に特化した学習が必要であると思われる。

またろう学校の聴覚学習について、系統性が不足している面がある。幼児の日常生活に密着した聴覚学習には、生活の文脈に基づいた学習が重要であり、幼児の発達段階に適した学習方法と考えられる。その一方で、聴覚的認知の段階に基づいた系統だった学習を行う場も必要なのではないだろうか。また環境音など日常生活の指導の中では学習が難しい音を、場を設定して学習する機会が必要であると考えられる。一旦系統的な聴覚学習により聴覚的記憶が形成されれば、日常の雑音があつたり音量が足りなかつたりする場面でも、環境音の聴きとりは可能になり、日常での生活の中で学習を行うことが可能になるものと思われる。

学校教育の現場ではパソコンの導入が進み、調べ学習等で積極的にパソコンを用いて指導が行われるようになってきている。伊藤と木下(1994)は知的障害児に対してタッチパネルを使用した教材を作成し、学習の道具としてのパソコンの特性を次のように述べている。子どもの働きかけに対して必ず反応し、同じ反応でも繰り返し応答する、子どもの操作に応じた反応をし、操作しなければいつまでも待っている、パソコンを媒介に教師と話題を共有できる。納富と川崎(1995)は傾聴態度を育てる手段としてコンピュータソフトウェアの開発を行った。納富らは聴能訓練にパソコンを用いることは、子ども自身が主体的に聴覚を活用するための一手段となること、聴覚に加えて視覚や触覚も加えた統合的な残存聴力の活用が可能であることを述べている。沖重と高橋(1994)はコンパクトディスクをパソコン上で制御し、騒音や競合ノイズとともにCGと連動させるようにした教材を作成し、より高品質で現実に近い場面での音素材の提供を試みた。木村(2006)はろう学校小学部の児童に対してパソコンを用いた聴覚学習の実践例を報告した。しかしいずれの報告も小学生以上が対象であり、幼児に対しての報告はほとんど行われていないのが現状である。前述したように、新生児聴覚スクリーニングや補聴機器装用の低年齢化が進んでいる現在、幼児に対する聴覚学習のコンピュータ支援ソフトウェアの開発が急務であり重要になっている。

2. 本研究の目的

聴覚障害幼児の聴覚的認知レベルに基づいた学習プログラムを作成し、その学習プログラムに基づきパソコンでの聴覚学習教材を作成する。そして、パソコンでの聴覚学習教材の効果について聴覚障害幼児について個別に検討し、その意義について考察することを目的とした。

3. 研究の方法

1) 対象児

ろう特別支援学校幼稚部2年に在籍する幼児6名であった。6名の平均聴力レベル、ウォーブルトーンで測定した補聴閾値を表1に示す。またA児、B児、C児、E児、F児は人工内耳を装用し、D児は補聴器を装用していた。

表1. 対象児の平均聴力レベルと補聴閾値

幼児	検査耳	平均聴力レベル(dB)	補聴閾値(dB)				
			250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A児	右耳	128	45	35	40	30	45
	左耳	103	60	65	75	75	90
B児	右耳	114	50	60	40	45	90以上
	左耳	118	55		45	45	65
C児	右耳	123	45	40	40	45	45
	左耳	114	装用せず				
D児	右耳	81	20	25	30	32	45
	左耳	83	25	30	35	40	45
E児	右耳	129以上	50	45	40	40	45
	左耳	108	80	55	70	90以上	90以上
F児	右耳	128	45	45	40	45	60
	左耳	120	75	85	85	90	90以上

2) 検査・学習期間

平成19年8月31日～平成20年3月14日

3) 検査・学習場所

ろう特別支援学校幼稚部観察室で行った。検査・学習場面の配置図を図1に示した。

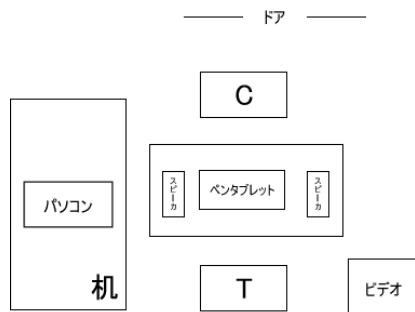


図1 検査・学習場面 C:検査児、T:検査者

4) 検査・学習方法

(1) 予備調査

本研究を実施する前に、パソコン教材の使いやすさ及び課題提示の妥当性について検討するため予備調査を行った。期間は平成19年5月7日～8月30日、聴覚障害幼児の個別指導の時間に行った。その結果、以下のことが明らかになった。対象児のマウス操作が難しいことがわかったので、液晶画面上のタッチ操作によって反応することができるペンタブレットを用いることにした。誤答した時の確認画面の理解が難しかったため、識別課題では「やったー」や「ざんねん」を表示してフィードバックを与えた。一課題は10問で構成し、ステップにより二選択肢あるいは四選択肢の問題を作成した。課題の前に必ず練習場面を設け、音やことばの視覚的なイメージを持って課題に取り組むことができるようにした。問題の提示は毎回ランダムにした。学習のフィードバックが即時に得られるように、課題画面では一問ごとに「やったー」や「ざんねん」マークが出るようにした。なお、プログラムはMacroMedia製(現Adobe)Flashを用いて作成した。

(2) 対象幼児全員に語音知覚検査を実施した。

各幼児の聴能の実態を把握するため語音知覚検査を行った。語音知覚検査の方法は中川(2007)に従い単語の音節パターン知覚検査を行った。その結果を表2に示す。

表2. 語音知覚検査(音節パターン知覚)の結果

幼児	正答数/全回答数	カテゴリー正答数/全回答数
A児	24/24	24/24
B児	2/24	7/24
C児	21/24	23/24
D児	24/24	24/24
E児	15/24	16/24
F児	19/24	19/24

(3) 課題の割り当て方法

聴覚学習のステップと課題を表3に示した。ステップは音の検知、弁別、識別の三段階を設定した。音の識別課題は、難易度によって五段階に分類した。弁別と識別の課題については環境音と言語音に分けて設定した。識別3(後続母音が同じことば)では城間、氏田、井脇、中村(1999)のリストを使用した。識別5(助詞の聞きわけ)では梅村(2005)の教材絵カードを用いた。

対象児の平均聴力レベル、補聴閾値、語音知覚検査の結果、日常での聴きとりの様子をもとに、表4に示すような課題を個人ごとに割り当てた。

表3. 聴覚学習課題とステップ

ステップ	聴覚学習課題	
	環境音	言語音
ステップ1 音の検出	楽器音に合わせてボタンを押す	
ステップ2 音の弁別(1)	音の長短を聞いて同じものを選ぶ 木琴の数(1~4)を聞いてブロックを選ぶ	
ステップ3 音の弁別(2)	楽器音(太鼓、シンバル) 動物の鳴き声(猫、犬)	「おはようございます」と「さよなら」 「おばあさん」と「ママ」
ステップ4 識別1	音の長短を聞いてバーを選択 木琴の数(1~4)を聞いてブロックを選ぶ	
ステップ5 識別2	楽器音(太鼓、シンバル) 動物の鳴き声(猫、犬)	「おはようございます」と「さよなら」 「おばあさん」と「ママ」
ステップ6 識別3	動物の鳴き声1(猫、犬、馬) 動物の鳴き声2(猫、犬、鳥) 楽器音(太鼓、シンバル、鈴)	長さが似ている単語 「おかあさん」と「おばあさん」と「おじいさん」
ステップ7 識別4	乗り物の音(電車、救急車、パトカー、消防車)	後続母音が同じ単語(のり、おり、そり、とり)長さの似ている文 「青い帽子をかぶった男の子がいます」と 「青い帽子をかぶった女の子がいます」と 「赤い帽子をかぶった男の子がいます」と 「赤い帽子をかぶった女の子がいます」
ステップ8 識別5		助詞の違い 「お父さんが、はしで、ご飯を、食べる」と 「お父さんが、はしを、ご飯で、食べる」と 「はしが、お父さんを、ご飯で、食べる」と 「はしが、お父さんで、ご飯を、食べる」

表4. 課題の配当と選択理由

幼児	選択課題		選択理由
	環境音	言語音	
A児	ステップ7	ステップ8	・語音知覚検査の結果が100%であった。 ・日常生活でも文での受容と表出が可能である。
B児	ステップ4	ステップ4	・人工内耳を装用して間がなく、日常生活において聴覚の活用がまだ難しい。 ・語音知覚検査の結果より、前パターン知覚のレベルであった。 ・受容・表出語彙がまだ限られている。
C児	ステップ7	ステップ7	・人工内耳装用後1年半が経過し、語音知覚検査の結果は良好であったが、日常生活では発音がまた不明瞭である。 ・文の表出がまだ限られている。
D児	ステップ7	ステップ7	・語音知覚検査の結果は100%であり、日常でも聴覚をよく活用している。 ・聴覚以外にも疾患があり、日常生活では幼さが見られ、文でのやりとりが困難である。
E児	ステップ7	ステップ7	・日常生活においては簡単な文のやりとりが可能になってきているが、語音知覚検査の結果がおもわしくなかった。
F児	ステップ6	ステップ7	・簡単な文のやりとりが可能になってきているが、語音知覚検査の結果および日常生活の聴き取りではまだ間違いが多かった。

(4) 学習群と対照群の全幼児に対してプレテストを実施した。プレテストでは学習教材と同じ課題及び形式を用いた。ただし「やったー」と「ざんねん」のフィードバックは与えなかった。

(5) 学習群の幼児に対してパソコンによる聴覚学習を行った。1試行あたりの時間は約10分間、学習試行数は5、そして学習内容について環境音か言語音の二種類を基準にして行った。開発したソフトウェアの記録機能によって、プレテスト、各試行、そしてポストテストにおける正答率および選択した答えを記録するとともに、それぞれの場면을ビデオ録画して行動を記録し後で文章に書き起こした。

(6) 対象群の幼児に対しては、学習群が聴覚学習を行っている間パソコンを用いて言語学習を行った。言語学習の内容はスリーヒントクイズや「なぞなぞ」を視覚提示し、幼児の回答に合わせて「やったー」と「ざんねん」のフィードバックを視覚提示した。

(7) 学習終了後、学習群と対照群の全幼児に対してポストテストを実施した。ポストテストでは学習教材と同じ課題及び形式を用い。ただし「やったー」と「ざんねん」のフィードバックは与えなかった。

4. 結果

1) 学習群のA児、B児、C児の結果を以下に示す。

(1) A児

A児の乗り物に関する正答率の変化を図2に、図3に助詞の聞き取りの正答率の変化を示す。

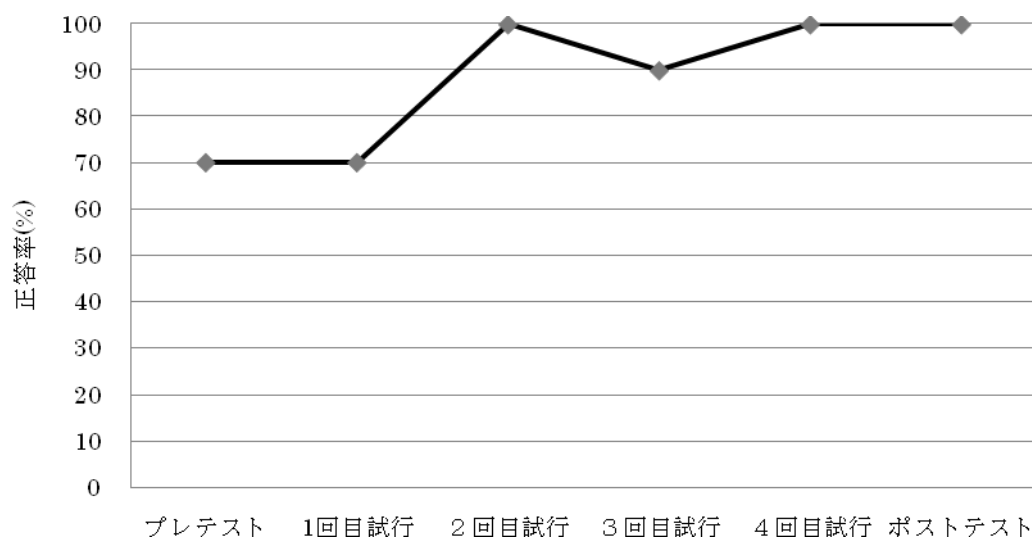


図2 A児の乗り物の対する正答率

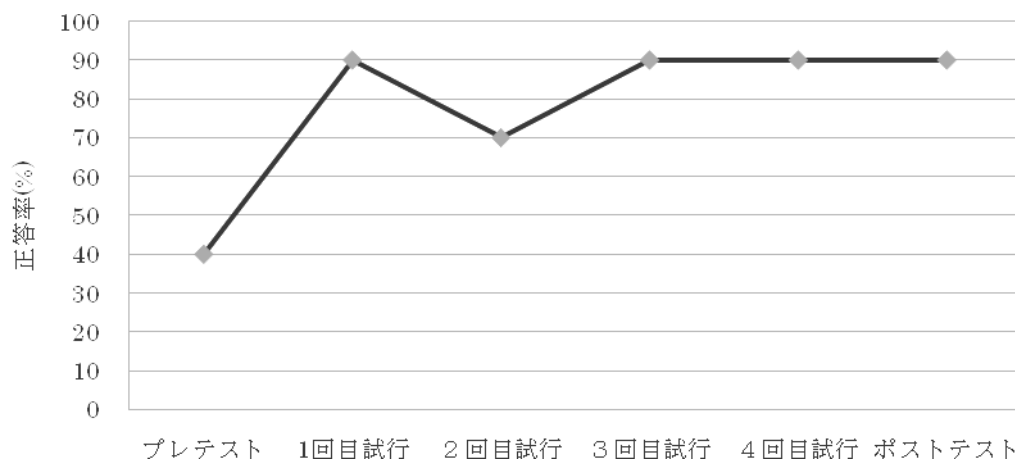


図3 A児の助詞の正答率

プレテストおよび第1回目の試行では、「消防車」と「パトカー」を聞きわけることができず、「パトカー」と「消防車」をすべて「消防車」としていたが、第1回目の試行の第8問目から「パトカー」と「消防車」を正しく聞き分けられるようになり、ポストテストでもその傾向が維持された。第1回目の試行では電車では「いっちゃったー」、消防車では「ぴゅー」といいながら手を挙げ音が高くなることを表現していた。ポストテストでは課題が始まると何の音かがすぐにわかり、ポインティングしようと待機していた。

プレテストでは語順の聞き誤り（例えば「おとうさんがごはんではしを食べる」を「はしがごはんでおとうさんを食べる」に間違った）が誤答60%中20%を占めたが、第3回目の試行からは助詞のみの聞きあやまりになり正答率が向上した。

学習の様子が、「おとうさんがはしでごはんを食べる」は「おかしいね」と指導者に同意を求める様子がみられた。第4回目の試行とポストテストでは、課題音声を複数回押して確認しながら聴いている様子が見られた。

(2) B児

B児の音の長さに関する結果を図4に、図5に音の数の聞き取りの結果を示す。

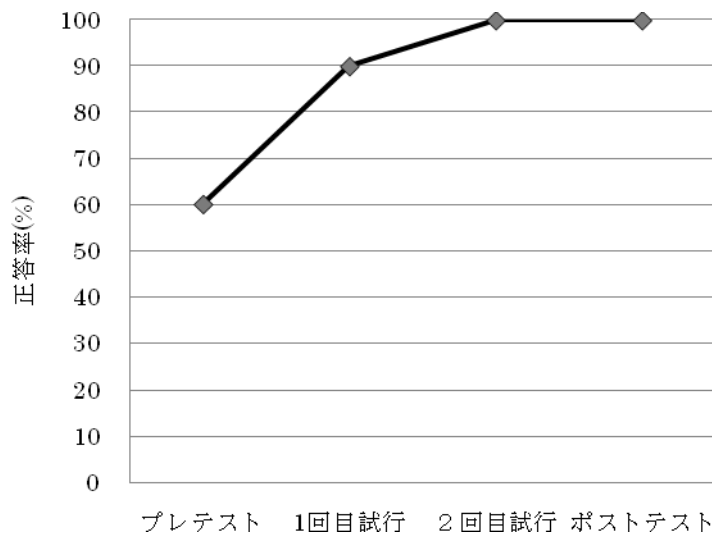


図4 B児の音の長さの正答率

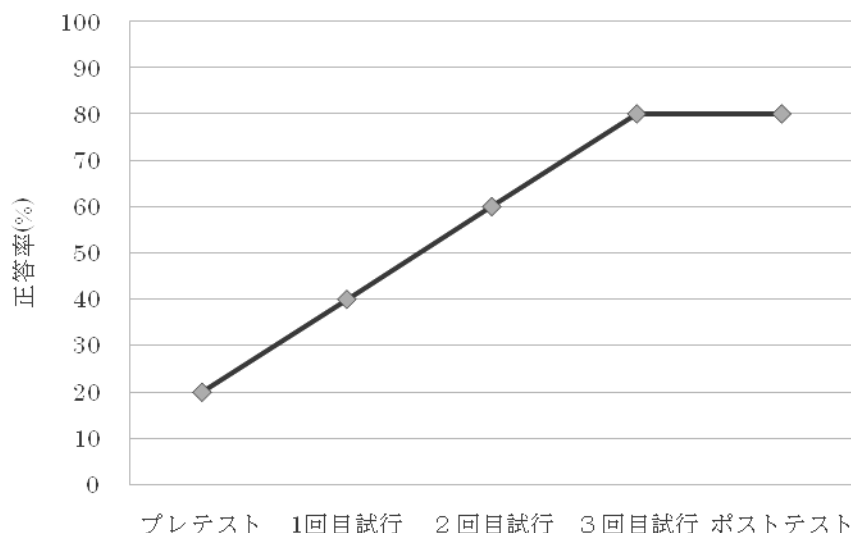


図5 B児の音の数の正答率

音の長さは二選択肢の問題であり、プレテストではほぼチャンスレベルでの回答であった。第1回目の試行の第1問で誤答（短い音を長い音に誤った）をし、「ざんねん」マークが出た後、再度聴きなおして正しい回答を選択した。その後の試行やポストテストではすべて正答であった。第2回目の試行では、長い音を「大きい」（第2回目の試行）あるいは「ながい」（ポストテスト）、短い音を「みじか(短い)」と音声表現をしていた。ポストテストでは身振りも加えながら、長い音を「ながい」、短い音を「みじか(短い)」と音声表現していた。課題が1問終わるごとに、両手を上げて「やったー」と喜んでいる様子が見られた。

音の数ではプレテストで正答率20%であったが、誤答4問中3問で正答数の±1の範囲の答えを選択していた。ポストテストでは、誤答の2問とも指では正しく数えながら、パソコン画面での選択肢で誤った回答を選択した。

プレテストや学習開始時は右手でペンを操作するため、指を使って数えることが難しかった。第2回目以降の試行では、右手でペンを操作し左手の指を使って数を数えるように指導した。第2回目の試行では練習画面で「4」を「にこ」、ポストテストでは「4」を「ご」と音声表現していた。ポストテストでは、誤答の2問とも指では正しく数えながら、パソコン画面での選択肢で誤った回答を選択していた。

(3) C児

C児の後続母音が同じ単語に関する結果を図6に、図7に乗り物の聞き取りの効果を示す。

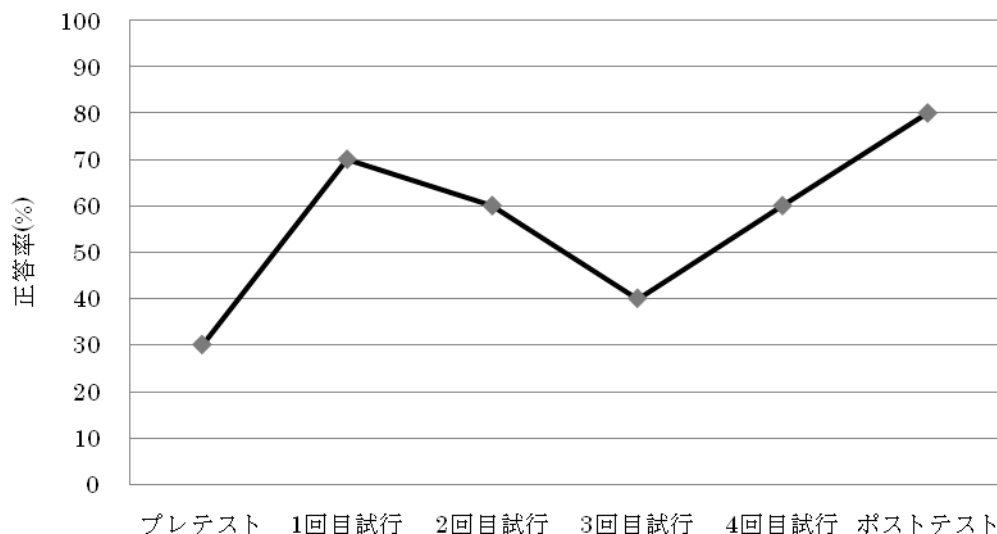


図6 C児の後続母音が同じ単語の正答率

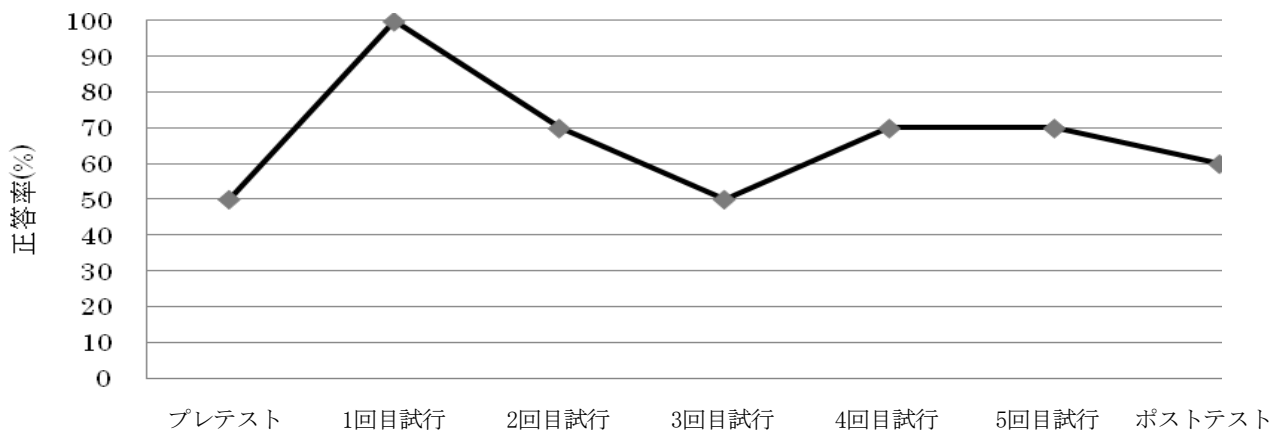


図7 C児の乗り物の正答率

後続母音が同じ単語ではプレテストで正答5問のうち4問が「そり」であり、誤答はすべて「のり」と回答していた。第2回目の試行の第1問目で「ざんねん」マークが出ると学習を嫌がり、指導者にペンを渡してやらせようとした。第3回目の試行でもペンを指導者に渡そうとしたり、「やめる」ボタンを押そうとしたりした。第5回目の試行では練習画面で「そりは分かる」と手話で表現し、ポストテストでも意欲的に取り組んでいた。ポストテストでは誤答4問中3問が「とり」を「そり」に聴き誤り、誤答に一定の傾向が見られるようになった。

乗り物について、プレテストでは3問目から8問目まで続けて「電車」を選択した。第1回目の試行では「パトカー」と「消防車」のように似ている音での聴き違いのみであった。第2回目の試行では正答率が60%あり、「電車」が確実に聴き分けられている以外は、誤答に一定の傾向は見られなかった。第3回目の試行では正答率が50%に低下した。この日C児は風邪気味であり薬を服用していた。第1回の試行では課題の音を何回も聞いて楽しみ、消防車の音を真似て「うー」と声を出しつつ指文字で「う」を表現した。ポストテストではパトカーの音を「小さい音」と手話で表現した。

2) 対照群D児、E児、F児の結果を以下に示す。

(1) D児

D児の乗り物と後続母音と同じ単語の聞き取りの結果をそれぞれ図8と図9に示す。

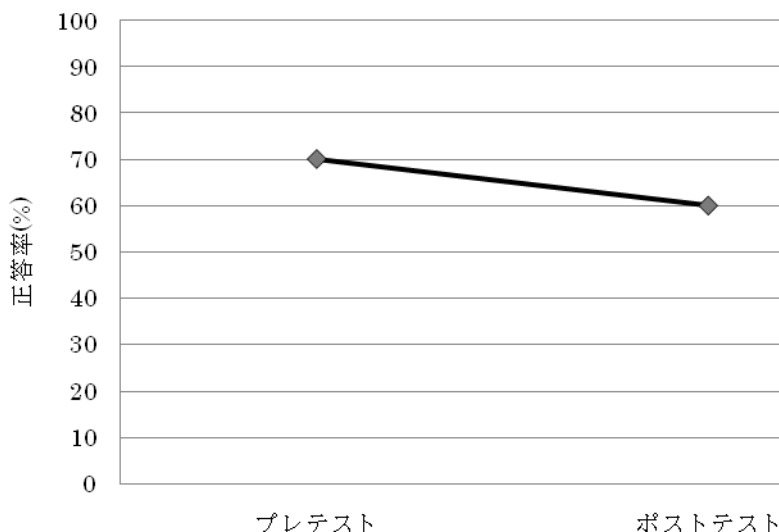


図8 D児の乗り物の正答率

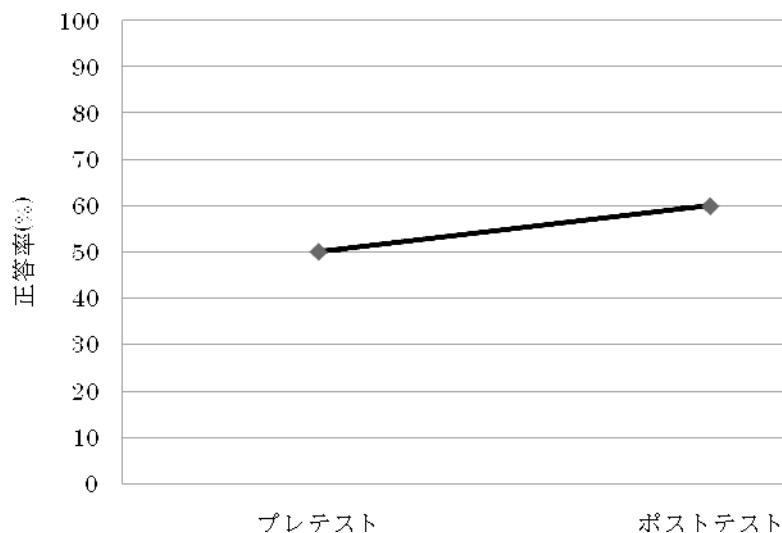


図9 D児の後続母音が同じ単語の正答率

プレテストとポストテストともに、電車と救急車は正しく聴取できていた。プレテストとポストテストとも「消防車」を「救急車」あるいは「パトカー」と、「パトカー」を「消防車」あるいは「救急車」とそれぞれ反応した。プレテストとポストテストとも「のり」を聴き分けることができた。「そり」はプレテストとポストテストとも誤答であった。プレテストとポストテストとも練習場面では一回ずつ課題音を聴き、課題画面でのポインティングが速かった。

(2) E児

E児の乗り物と後続母音が同じ単語の聞き取りの結果をそれぞれ図10と図11に示す。

プレテストとポストテストとも電車は確実に聴取することができたが、「消防車」と「パトカー」は両テストとも回答に一定の傾向は見られなかった。「そり」がプレテストでは2/2、ポストテストでは3/4の正答であり、「そり」の聴取が他に比べて良かった。他の単語の聞き取りについては、正答と誤答に一定の傾向が見られなかった。

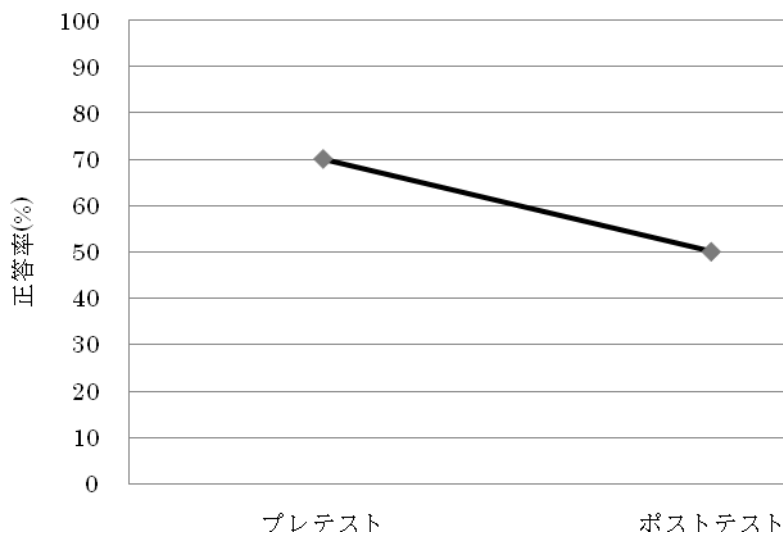


図10 E児の乗り物の正答率

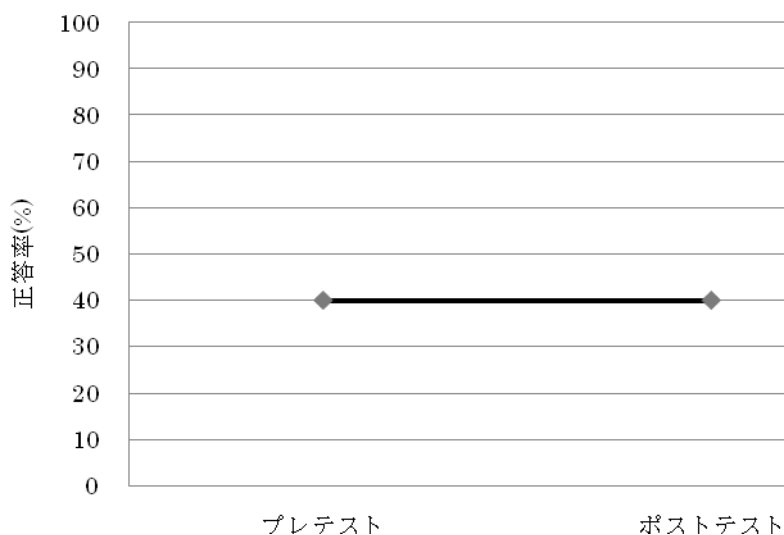


図11 E児の後続母音が同じ単語の正答率

乗り物のポストテストでは練習場面の音を一回ずつ聞き、課題画面での選択肢のポインティングが速かった。ポストテストでは練習場面で音を聴きながら、消防車は「家、火事、ホースを構える」(手話と身振り)、救急車は「ピーポー」(音声表現)、パトカーはパトライトが回る様子を身振りでそれぞれ表現し、電車の音では腰に手を当てて電車ごっこの真似をしてみせた。

プレテストとポストテストとも練習場面ではそれぞれ一回ずつ課題音を聴き、課題画面では一回音を聴いてポインティングした。

(3) F児

F児の乗り物と後続母音と同じ単語の聞き取りの結果をそれぞれ図12と図13に示す。

プレテストでは動物の鳴き声の聴取で正答に一定の傾向が見られなかった。それに対してポストテストではすべての課題に正しく回答することができた。プレテストとポストテストとも「そり」の正答率がやや良かったものの(プレテスト2/4、ポストテスト1/3)、反応に一定の傾向が見られなかった。

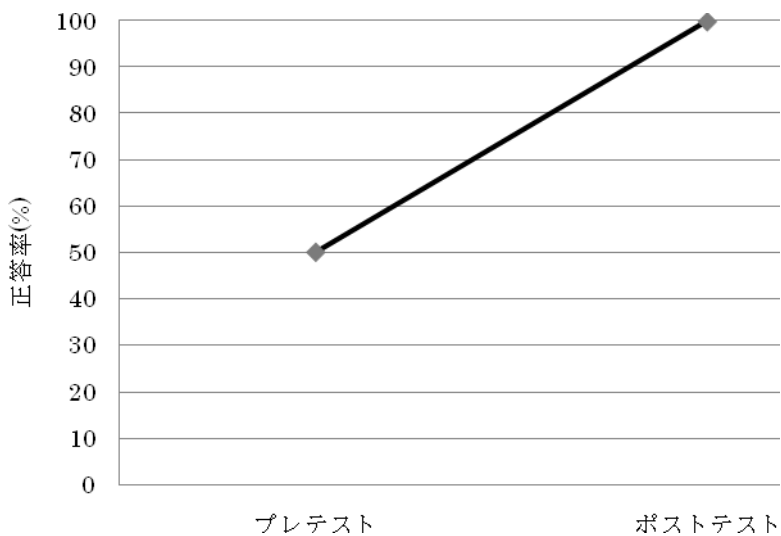


図12 F児の動物の鳴き声の正答率

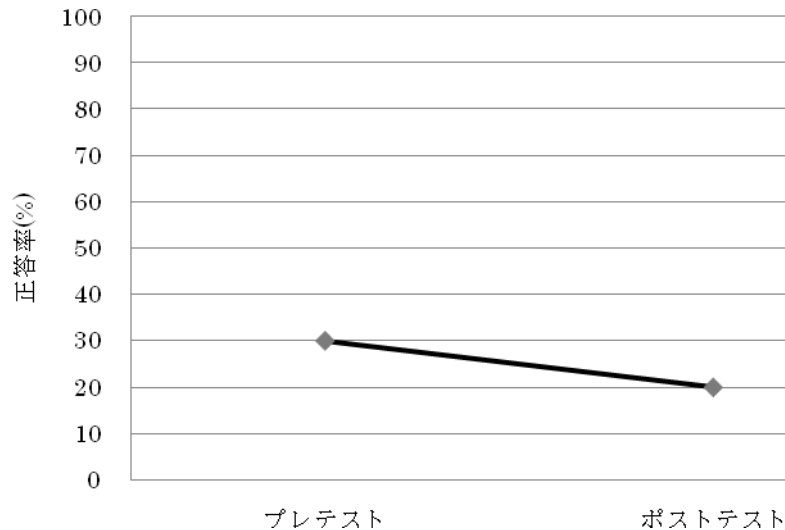


図13 F児の後続母音が同じ単語の正答率

動物の鳴き声ではプレテストとポストテストとも、練習場面では課題音を続けて何回も聴いていた。プレテストでは、犬を「わんわん」、ねこを「めえー、めえー」、うまを「ぶー」と表現した。後続母音と同じ単語のプレテストでは、練習場面でそれぞれ課題音を2回ずつ、ポストテストでは1回ずつ聴いていた。課題画面では、プレテストとポストテストともに1回課題音を聴いた後に正しい選択肢をポインティングした。

5. 考察

1) 学習群の学習効果

A児

乗り物のプレテストの結果、「電車」と「救急車」の音を識別することができていたが、「パトカー」と「消防車」の音をすべて「消防車」と回答していた。従って、「パトカー」と「消防車」の音の聴覚的弁別ができていないものと思われる。第1回目の試行で第3問と第7問で「パトカー」の音を「消防車」の音へ聴き違いがあったが、第8問以降は正しく聴取することができるようになった。その後の試行やポストテストでも正答が維持された。正答率は第2回目の試行以降はほぼ100%を維持していた。学習を繰り返すにつれて、聴き取る反応が確実となっていったことは、ポストテスト時、課題音が提示されるとすぐに答える反応が見られ、正答をポインティングしようとしていた傾聴態度からもうかがうことができる。

助詞の聴取については、プレテストから第3回目の試行までは語順の聴き誤りがあったが、第4回目以降の試行では助詞のみの聴き誤りになった。正答率はプレテストでは40%であったが、第3回目以降の試行では90%に正答率が維持された。また、誤答が「はしがごはんをおとうさんでたべる」と「はしがごはんでおとうさんをたべる」の二文の中での誤りであった。「おとうさんがごはんをはしでたべる」は日常生活で使われる文であり、A児にとってなじみのある文であるため、聴き取りが容易であったものと考えられる。また、「おとうさんをごはんではしをたべる」は、A児が「おもしろい文」と課題を行うたびに興味を示していた。「はしがごはんをおとうさんでたべる」と「おとうさんがごはんをはしでたべる」はどちらも文法的に正しいものの、日常生活では使われない文である。A児にとってなじみの薄い文は聴き取りが難しかったのではないかと考えられる。

学習を繰り返す中で自発的にボタンを複数回押して、聴き返す行動が見られるようになった。確実に聴き取れなかった時に、再度聴き直して確認することは日常でのコミュニケーションにおいても重要であると考えられ、その行動が自発的に見られたものと思われる。

B児

音の長さの聴取のプレテスト時の正答率は60%であった。二者択一の問題であり、チャンスレベルの正答率であると考えられる。第1回目の試行の第1問で「ざんねん」マークによるフィードバックがB児に与えられたことで、課題で求められていることを理解し音の長さに着目して聴くことができるようになったものと思われる。その後の試行ではポストテストも含め全問正答していた。

音の数の聴取のプレテスト時の正答率は20%であった。プレテスト及び第1回目の試行の誤答を分析すると、1問を除いて問題で提示された音の数に比べて±1の範囲の数を選択していた。このことよりプレテスト時から、課題で求められている内容は理解されていたものと考えられる。しかし、第1回目の試行では正答率が40%にとどまった。開発したソフトウェアではB児の回答に対して即時フィードバックが与えられるが、プレテストに比べ成績上昇は見られたものの40%の正答率にとどまった。その要因はB児の音の数の記憶が不十分であったためではないかと考えられる。指導者を真似て指を出して数えようとしたものの、右手でペンを持ち画面を操作する関係上、利き手の指を使って数を数えることが難しかったことが観察された。第2回目以降の試行では、指導者が左手の指を使って数えるように指導した。正答率も第2回目の試行では60%、第3回目では80%、第4回目では80%と上昇しており、指を使って数えられるようになったことが正答率の上昇につながったものと思われる。

ポストテストでは、左手の指を使って確実に音の数を数えられるようになった。しかし正答率は80%にとどまった。これは指では正しく数えられていながら、画面上で誤った回答を選択したためではないかと思われる。本児を担当する教師からの日常生活の様子から考えると、B児は数概念がまだ不確実であり、数と数唱との結びつき、指での数と画面のブロックの対応が十分でなかったものと思われる。

正答率を向上させるためには、まずパソコンを用いた聴覚学習及び日常生活の中で数唱が確実になるように指導し、指で数えた数を音声で表現し、確認と意識化してから画面のブロックを選択するように指導することが必要ではないかと思われる。

学習の様子から特に練習場面で数えた数を自発的に音声表現するようになったことが示された。前述したようにB児は数唱が不十分であり、パソコンでの聴覚学習で機会をとらえて、数唱の指導などの言語指導を行うことは、聴覚学習の上でも言語力向上のためにも重要なことであると考えられる。

乗り物のプレテストの正答率は30%であった。「電車」の3問中2問が正答であったが、誤答には一定の傾向は見られなかった。10問の回答のうち3問～8問まで続けて「電車」を選択していた。また、課題音を聴こうとしないで答えを選択しようとする行動が見られた。このことから、課題の音に関係なくC児が好きな「電車」を選択していた可能性があることが考えられる。

C児

1回目の試行で正答率は70%に上昇した。「パトカー」と「消防車」の似ている音で聴き違いが見られたが、練習場面で音を繰り返して聴いたことと即時フィードバックを与えた効果であると考えられる。2回目の試行では正答率が60%に低下した。「電車」の音は確実に聴取することができたが、「パトカー」と「消防車」それに「救急車」は誤答の傾向が一致しなかった。同時期に行った後続母音が同じ単語の聴き取りで、自信をなくし学習に対して消極的であったことも影響しているのではないかと思われる。3回目の試行では正答率がさらに40%まで低下した。これは学習日にC児が風邪気味であり薬を服用して眠そうであったこと、出された課題が「パトカー」、「消防車」それに「電車」のみであり、「パトカー」と「救急車」のように似ている音が続いたことが原因ではないかと考えられる。その後、第4回目の試行では正答率が60%、ポストテストの正答率は80%と上昇した。ポストテストでは「消防車」を「パトカー」に、「救急車」を「パトカー」にそれぞれ聴き違いをしていた。救急車の音に聴き違いが見られたのは、第3回目と第4回目の試行で救急車の音が問題として提示されず、救急車の音を聴く機会が練習場面に限られていたことが影響していたのではないかと思われる。

後続母音が同じ単語のプレテストでは50%の正答率であった。正答5問のうち4問が「そり」であり、誤答はすべてを「のり」と回答していた。プレテストでは、「そり」は聴取しやすく、「おり」と「とり」と「のり」の聴取が難しいことが推察される。第1回目の試行で正答率が100%になった。これは、C児が練習場面で繰り返し課題の音声を聴き、問題に取り組んだためであると考えられる。2回目、3回目の試行で正答率が70%、50%とそれぞれ低下した。これは、2回目の試行の第1問で誤答し「ざんねん」マークが出たことに反発したC児が、学習に対する意欲をなくし聴くことに集中しなくなったためではないかと思われる。その後、第5回目の学習では70%、ポストテストは60%と正答率はやや上昇した。ポストテストは誤答4問中3問が「とり」を「そり」に聴き違えており、誤答に一定の傾向が見られるようになった。

2) 対照群のプレテストとポストテスト

D児

乗り物のプレテストでは50%、ポストテストでは60%と正答率にほとんど差は見られなかった。プレテストとポストテストとも「電車」と「救急車」は正しく聴き取ることができた。プレテストとポストテストとも「消防車」の課題で「救急車」あるいは「パトカー」に、「消防車」を「パトカー」あるいは「救急車」にそれぞれ間違えて選択していた。プレテストとポストテストで正答率及び聴き取りの傾向に変化は見られなかった。

後続母音が同じ単語のプレテストでは70%、ポストテストでは60%と正答率にほとんど差は見られなかった。プレテストとポストテストとも「のり」は確実に聴取できていた。「のり」は日常生活でよく使われることばであり、D児が聴きなれていたことばであるためではないかと考えられる。プレテストではすべて正答していた「とり」(3/3)は、ポストテストでは50%の正答率(1/2)であった。「そり」についてはプレテストとポストテストとも誤答していたが、単語の熟知性が低いこと、s音の聞き取りが困難であったこと等が影響しているものと思われる。プレテストとポストテストで正答率に差はなく、聴き取りの傾向にもほとんど差は見られなかった。

E児

乗り物の正答率はプレテストが70%だったのに対して、ポストテストでは50%とやや下降した。聴き取りの傾向は「電車」はプレテストとポストテストで確実に聴取することができていたが、「消防車」と「パトカー」では両テストとも回答が一定ではなかった。プレテストとポストテストとも「消防車」、「パトカー」の聴取ができていないものと考えられる。プレテストに比べ、ポストテストの正答率がわずかに下がっていたが、聴き方の傾向に一定の変化は見られず、両者の差はなかった。

検査時の様子では、ポストテストでは音の視覚的イメージを手話や身振り、音声言語で指導者に語る様子が見られ、プレテストとは異なり表現が多く豊かなものになっていたことが注目される。2回目の検査であったこと、また指導者とのレポートが深まったことも要因として考えられる。

後続母音が同じ単語のプレテストとポストテストでは正答率は40%であり変化が見られなかった。聴取の傾向は「そり」がプレテストで2/2の正答、ポストテストでは3/4の正答であり、「そり」の聴き分けがすぐれていた。他の単語の聴き取りについては、正答と誤答が一定せず、明確な聴き取りの傾向は見られなかった。正答率と聴き取りの傾向についてプレテストとポストテストで差は見られなかった。

F児

動物の鳴き声のプレテストでは正答率が50%であったが、ポストテストでは100%に向上した。行動の様子では、プレテストとポストテストとも自分から何回も練習場面で音を積極的に聴いていた。F児が行ったもう一つの課題である後続母音と同じ単語とは異なり、動物の鳴き声については、練習場面で自

分から何度も課題音を聴いたり、聴こえた音を「わんわん」や「めえー」など音声表現したりして、課題そのものを楽しんでいたことが成績向上につながったのではないかと思われる。

それに対して、後続母音と同じ単語ではプレテストの正答率が30%に対して、ポストテストでは20%とほぼ同様の結果になった。聴きとりの傾向は、正答と誤答ともにプレテストとポストテストで一定の傾向が見られた。

3) 学習群と対照群の比較

乗り物について、学習群はプレテストに比べポストテストの結果が上昇したのに対し、対照群では変化が無いものが1名、低下したものが1名であり、パソコンによる聴覚学習の効果が示された。後続母音と同じ単語について、学習群2名は平均15%の上昇であったのに対し、対照群3名の伸び率の平均で0%であり、学習群の伸びが認められる結果となった。学習群のC児は第1回目の試行で正答率100%になったが、その後の学習で自信をなくし、学習に対して意欲的に取り組めなかったことが影響しているのではないかと思われる。言語音の聴きとりへの効果について、今後事例を増やして検討する必要があると思われる。

音の表現について、学習群3名は学習を繰り返す中で聴こえた音やことばについて音声言語や手話で表現するようになっていった。A児は環境音の学習で似ている消防車の音とパトカーの音を比較して、「消防車の音は大きい」、「救急車はこんな(手を上に上げて高い音であることを表現)」と表現していた。B児は、音の長さの聴きわけ課題を繰り返す中で、自発的に「長い」や「小さい」を音声言語と身振りで示すようになった。その後、指導者の指導により「ながい」「みじか(短い)」と表現できるようになった。C児は、後続母音と同じことばの学習において、「そりは分かる、他は難しい(音声言語と手話での表現)」、「パトカーは(消防車より)小さい」(音声言語と手話表現)と表現していた。

一方、対照群の3名はプレテストやポストテストにおいて、視覚情報を手掛かりにしながら音のイメージを表現したり、聴いた音を自分なりに擬音語化したりすることはあったが、学習群で観察されたような二つの音を比較して表現することは見られなかった。繰り返して音を聴く中で音そのものに意識が向けられ、表現できるようになった結果だと考えられる。

星名と加藤(2005)は、聞こえの自己評価を用いるということは、聴覚障害児が自主的に聴覚活用を進めるだけでなく、自分の障害を認識する上で有効であると述べている。聴こえた音について意識化や言語化することは、将来的に聞こえの自己評価につながるものであり、子どもの聴能の発達や障害認識において意義を持つものと期待される。

4) パソコンでの聴覚学習の意義

本研究ではFlashを用いて聴覚学習教材の作成を行った。Flashは一般的にwebサイト作成に用いられるソフトであるが、インタラクティブなソフト作りにも適している。アクションスクリプトを用いた細かな動作設定が可能であり、子どもの実態に即したパソコン教材を作成することができる。また、プロジェクト化することにより、Flash及びFlash Media Playerがインストールされていないパソコンでも使用可能になる。デジタル媒体であるため再配布も容易であり教材作成に適したソフトである。Flashを用いて聴覚学習の教材を作成する利点は以下のように考えられる。

(1) 音のイメージを助ける視覚的情報の提供

聴能とは類推力や言語力を駆使しながら聴く活動である。聴覚学習では音のイメージを持ちながら聴くことが大切である。音のイメージ作りには視覚的情報が助けとなる。納富と川崎(1995)は聴覚に加えて視覚や触覚も加えた統合的な残存聴力の活用が効果的だと考えられると述べている。パソコンを用いての聴覚学習は、CDなどと異なり視覚的情報も併せて提示することが可能であり、効果的な学習が可能になるものと考えられる。

(2) 聴覚に特化した課題の提供

逆に、パソコンやCDなど視聴覚機器を用いた教材では、聴覚の活用に焦点をあてた教材を作成することが可能である。Dettman,Barker,Rance,Dowell,Galvin,Sarant,Cowan,Skok,Hollow,Laratt,Clark (1999)は、人工内耳の効果を最大限に引き出すためには、聴覚の単感覚要素を含めた個別訓練が必要になると述べている。聴能の力を高めるためには、日常の様々な場面において、聴覚の活用をする配慮がなされるべきである。しかし、日常の指導においては話し手の口形や身振りや手話、あるいは絵などの視覚的情報が併用されることが多い。視覚的情報を切り離れた聴覚のみに焦点を当てた指導は困難である。パソコンを用いた聴覚学習教材では、課題画面において視覚的情報を除いた聴覚学習の環境を自然な形で提供することができ、聴覚の単感覚学習が可能になる。

(3) 様々な音素材の提供

環境音は種類によっては日常生活でとらえて指導することが困難な音がある。また、音量が足りなかったり、雑音のために聴きとりにくかったりする場合もある。パソコンでの聴覚学習ではこれらの音を抜き出したり、十分な音量や他の雑音のない好条件下での聴きとり学習をさせたりすることが可能である。

(4) 系統だった学習プログラムの提供

パソコンでの聴覚学習では、音の検知、弁別、識別、理解の段階に基づいた学習プログラムの提供が可能である。日常生活での指導と平行して行うことでより効果を上げるものと考えられる。

(5) 操作の容易さ

パソコンでの聴覚学習教材は、押すと次のページへ進むボタン、音が出るボタンなど、視覚的情報で操作することができる。CDなどに比べ聴覚障害があっても容易に操作をすることができ、聴覚学習に意識を集中することができる。

(6) 再配布の容易さ

デジタル素材であり単体で再生が可能であるため再配布が容易である。集団指導の中の個別課題や家庭学習など様々な使い方に対応することができる。

(7) インタラクティブ性

伊藤と木下(1994)が述べているように、パソコンを用いた教材は子どもの働きかけに対してパソコンが必ず反応する。インタラクティブな面白さの中で、子どものやる気を引き出し、傾聴態度を養い考えながら聴こうとする経験を積むことができる。

(8) 即時フィードバック

子どもの選択に対して、パソコンより正誤のフィードバックがされるため、聴き取る力を向上させることができる。

(9) 実態に合わせた教材の作成

Action Scriptを用いた動作設定により細かなプログラミングが可能である。音やことばそれに動きを自由に選択することができるため、子ども一人ひとりの聴能の段階に沿った細かなプログラム作りが可能である。

(10) 指導者とのコミュニケーション

納富と川崎(1995)が述べているように、教師が直接教材を提示する場合と異なり、パソコンを媒介とすることによって、子どもと指導者で話題を共有することができる。コミュニケーションを豊かにしたり、音のイメージについて話し合ったりすることができる。音のイメージを話し合う中で、音への意識化がはかれる。指導者が教材を提示するのではなく、パソコンを用いることで、子どもと同じ目線に立った活動が可能になると考えられる。

6. 今後の課題

本教材では一回ごとにランダムに課題が提示されるようにプログラムを作成した。しかし、子どもにとって容易な課題が続いたり、逆に分からない課題が続いたりすることがあった。行った課題の正誤状況によって次の問題提示を変化させるプログラムを工夫するなど、子どもの達成度に合わせたより細かい配慮のある教材作成が必要であろう。

1回目の学習において正答率100%であったC児(後続母音が同じ単語)が、学習を繰り返すにつれて正答率が下がっていった。行動観察によりC児の成績の低下はパソコン教材で「ざんねん」マークが出ることに反発し、課題に対する学習意欲を次第に低下させていったためではないかと思われる。一方、B児のように「ざんねん」マークが出ることで、より意欲的に学習に取り組める幼児もいた。同じ課題であっても、それぞれの子どもに合わせた提示の仕方ができるように教材のバリエーションを用意することが必要である。

本研究においては正誤のフィードバックのみを行った。予備調査においては確認画面(異同弁別場面)を設けたが、幼稚部3年生においても使用が難しかった。また、学習場面においてC児に対して練習場面に戻って確認するように促したが、確認方法のストラテジーとしての確に結びつけることができなかった。結果的に、「やったー」と「ざんねん」の正誤のフィードバックのみになってしまったが、自分で考え推測する力を高めるためには、幼児自身が確認し納得するまで繰り返せる設定が重要ではないだろうか。

C児の後続母音が同じ単語の課題では、同じ学習を繰り返すことによる飽きも正答率の低下に影響していたかも知れない。中井(2005)は音と意味が結びつくためには時間が必要だと述べている。国末と川崎(2001)は人工内耳装用児に対してCDを用いた聴覚学習を行い、効果を得るためには長期の計画された学習が必要であるとしている。本研究では教材の効果の検討のため短期間に同一課題を続けて行ったが、指導として用いるためには時間をおいて課題を提供したり、同レベルでの課題のバリエーションを増したりするなどの工夫が必要であろう。

本研究においては、検知、弁別、識別の課題設定を行い、検知と識別課題についての検証を行った。対象児のうちA児はほぼ年齢相応の発達を遂げておりより難しい課題も可能であったと考えられる。A児の課題について、保護者と担任は「自由場面での会話や聴きとり」を考えている。パソコンを用いての聴覚学習でもオープンセットでの課題を工夫していく必要があるかも知れない。

環境音については何の音かを選択し正誤がフィードバックされる課題設定よりも、練習場面でボタンを何回も押して視覚的情報(絵)と音を合わせて楽しむ様子が観察された。音を聴きながら、自分なりに真似てみたり、情景を説明したりする様子も観察されており、イメージを豊かにして音を聴こうとしていることがうかがえた。正誤を求めるだけでなく自由に音を聞いて楽しむ課題設定も必要であろう。

パソコンを用いた聴覚学習は設定され限定された場での学習である。幼児の段階では、遊びやいろいろな学習や日常生活で耳を活用して聞く心を育てていくように配慮する必要がある(草薙、1996)、設定された場での聴覚学習を日常生活での聴覚活用にどのように結びつけていくかが課題である。

7. おわりに

聴覚障害幼児に対し聴覚的認知レベルに基づいたステップ表を作成し、それに沿ってパソコンでの聴覚学習教材を作成してその効果について検討した。その結果、学習群と対照群で環境音に対するプレテスト時に比べてポストテスト時の向上が示された。しかし、言語音に対しては両群で有意な差は見られなかった。また、全体の伸び率を見た場合、学習群が38%の伸びであったのに対して、対照群は3%の伸び率に止まり、クローズド・セットでの学習効果が認められた。パソコンでの聴覚学習は、聴取力を向上させるためには有効な手段であると考えられる。

パソコンでの聴覚学習では自分で機器の操作をし、選択したことに対して反応が返ってくる相互性が楽

しく、自分から操作して聴こうとする傾聴態度を養うことができるためなのではないだろうか。本研究においても、対象児すべてが学習の方法をプレテスト時から理解し、C児の後続母音が同じ単語の課題を除き、意欲的に取り組むことができた。本研究から幼児一人ひとりが意欲的に学習に取り組めるように、よりきめ細かな教材内容と提示の仕方、フィードバックの与え方を工夫する必要があることが示唆される。

伊藤と木下(1994)が述べているように、パソコンでの教材は指導者が教材を提示する場合とは異なった、子どもと指導者が教材についての話題を共有し話し合いをより活発にすることができる。パソコンを介して教材を提示することで、教材を提示する指導者と被指導者という関係ではなく、教材に対して一緒に取り組む子どもと支援者という関係を作ることができるためではないかと考えられる。子どもとのコミュニケーションの中で自然な形で言語指導を行ったり、幼児自身の聴こえの意識化につなげたりすることができるものと思われる。木村(2006)は小学部の子どもたちを対象に同様の試みを実践し、聴こえの意識化がはかれることを報告した。本研究においても繰り返し音を聴く中で、その子どもなりに音を比較したり、様々な音を表現したりする活動が見られ、音の意識化がろう学校の幼稚部段階でも行われることが明らかになった。この意識化は前述の支援者とのコミュニケーションが活発に行われる中でさらに高まっていくものと期待される。

引用文献

- Bertram, B(1999) 人工内耳装用児のリハビリテーションコンセプト. J.Allum, D(編)、城間将江(監訳)、木村信之、中村淳子(訳)人工内耳のリハビリテーション、協同医書出版、59-72.
- Dettman, S; Barker, E; Rance, G; Dowell, R; Galvin, K; Sarant, J; Cowan, R; Skok, M; Hollow, R; Larratt, M; Clark, G(1999) 人工内耳装用児のリハビリテーションプログラム. J.Allum, D(編)、城間将江(監訳)、木村信之、中村淳子(訳)人工内耳のリハビリテーション、協同医書出版、157-180.
- Fisher, E・Schneider, K(1990) 第6章 聴覚障害児の統合的聴覚学習. Cole, E 他著 今井秀雄(編訳)聴覚学習、コレール社、133-146.
- 星名信昭・加藤鉄則(2005) 聴覚障害児・者のきこえに関する自己評価について. 上越教育大学紀要、24(2)、803-817.
- 伊藤可主・木下眞二郎(1994) タッチパネルと用いた自発的行動を促す教材の開発(知的障害児の学習意欲の向上をめざして). 信学技報、31-38.
- 木村淳子(2006) 小学部における聴覚学習の試みーパソコンを使用した聴覚学習の実践報告ー. 第9回アジア太平洋地域聴覚障害問題会議/第40回全日本聾教育研究大会(関東大会)研究収録、209-210.
- 国末和也・川崎聡大(2001) 人工内耳装用児一事例における聴覚学習効果. ろう教育科学、43(3)、141-149.
- 草薙進郎(1996) 第5章 コミュニケーションと言語の指導. 草薙進郎・四日市章(編)聴覚障害児の教育と方法、コレール社、95-106.
- 村上洋子 浅見郁子(2000) II人工内耳 3術後のリハビリテーション 4)教育現場からみた人工内耳の有用性. 池田勝久、加我君孝、岸本誠司、久保武(編)耳鼻咽喉科診療プラクティス 2聴覚の獲得、文光堂、178.
- 中井弘征(2005) 幼稚部における聴覚学習ー聴覚学習の考え方と指導の実際ー. 聴覚障害、60、12-19.
- 中川辰雄(2007) 聴覚障害児の補聴器装用下における聴能の評価. 風間書房、9.
- 野中信之・川野通夫・森望・中島誠・越路啓子・渡邊文美(2000) 人工内耳幼児症例の聴覚による言語獲得ー術前に獲得された視覚的手段の役割ー. *Audiology Japan*、43、44-53.
- 納富和博・川崎建二(1995) 聴覚障害教育における聴能教育を支援するコンピュータソフトウェアの開発. 日本科学教育学会年会論文集、19、299-300.
- 沖重和彦・高橋信雄(1994) 聞き取り学習におけるマルチメディアの利用の試み(II). 信学技報、43-48.
- 大沼直紀(1997) 教師と親のための補聴器活用ガイド. コレール社、28-51.
- 大沼直紀(2004) 聴覚障害者の聴能. 知能と情報、日本知能情報ファジイ学会、16(6)、4.

- 城間将江、井脇貴子、氏田直子、中村淳子(1999) 人工内耳装用者と難聴児の学習. 学苑社、200.
- Strauss-Schier, A(1999) 大人の人工内耳装用者のリハビリテーション. J.Allum, D(編)、城間将江(監訳)、木村信之、中村淳子(訳)人工内耳のリハビリテーション、協同医書出版、275-286.
- 高橋信雄(2001) II 難聴の治療・リハビリテーション 2 難聴訓練と評価 2) 幼児、小児の訓練の方法と成果. 池田勝久、加我君孝、岸本誠司、久保武(編)耳鼻咽喉科診療プラクティス 3 新生児・幼児・小児の難聴、文光堂、121.
- 田中伸子(2005) 聾学校幼稚部における聴覚学習の内容の変化—授業記録の分析を通して—. ろう教育科学、47(2)、23-28.
- 田中美郷(2007) 聴覚障害児の言語教育—最近の動向—. 音声言語医学、48(3)、187-203.
- 筒井秀俊(2003) 聾学校における人工内耳装用児の指導について. ろう教育科学、44(4)、239-244.
- 梅村正俊(2005) 「助詞」理解が難しい子のための絵カード作成本. 山形言語臨床教育相談室、19-20.
- 宇良政治・富里則子(2000) II 人工内耳 3 術後のリハビリテーション a) 小児の成績. 池田勝久、加我君孝、岸本誠司、久保武(編)耳鼻咽喉科診療プラクティス 2 聴覚の獲得、文光堂、152-161.
- 山中昇(2000) II 人工内耳 3 術後のリハビリテーション 2) 言語聴取能評価. 池田勝久、加我君孝、岸本誠司、久保武(編)耳鼻咽喉科診療科プラクティス 2 聴覚の獲得、文光堂、157-161.