東京学芸大学リポジトリ
Tokyo Gakugei University Repository

軽度発達障害児における聴覚認知特性と伸長音声聴取の効果：話速変換処理を施した英語リスニング課題を用いて

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2011-06-15
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 爲川,雄二, 牧野,絵里, 出口,利定
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/2309/108085

東京学芸大学紀要　総合教育科学系Ⅰ　62: 149－156，2011.

軽度発達障害児における聴覚認知特性と伸長音声聴取の効果

―― 話速変換処理を施した英語リスニング課題を用いて ――

爲川　雄二*・牧野　絵里**・出口　利定***

教育心理学分野

（2010年9月27日受理）

1．はじめに

文部科学省「特別支援教育の在り方に関する調査研究協力者会議」は2003（平成15）年３月に最終報告を行なった。その中で，「特別支援教育とは，従来の特殊教育の対象の障害だけでなく，LD，ADHD，高機能自閉症を含めて障害のある児童生徒の自立や社会参加に向けて，その一人一人の教育的ニーズを把握して，その持てる力を高め，生活や学習上の困難を改善又は克服するために，適切な教育や指導を通じて必要な支援を行うものである」と特別支援教育を定義し，それまでの「特殊教育」という名称に代わって用いるばかりでなく，発達障害の概念にLD，ADHD，高機能自閉症等，それまでは軽度発達障害と位置付けられていた障害をも含めた。その翌年の2004（平成16）年には発達障害者福祉法が制定され，LD，ADHD等を発達障害に位置付ける新しい概念定義と施策の方向性が示された。

この発達障害の概念については，行政と研究者間で乖離があり，日本発達障害学会では行政の位置付けに対して「知的障害を除くことを優先し，さらに，その他の幼児期，小児期，思春期に発症する障害にその概念を拡張したため，発達障害と情緒障害，あるいは精神障害の境界が曖昧になった。このままでは従来の発達障害概念との整合性が取れない。法改正の際に配慮を求めたい」と言及している[2)]。以下，本論において対象とする生徒についても「軽度発達障害」と表現する。

軽度発達障害の特性に関する研究は二分して，聴覚認知特性と視覚認知特性が主な対象とされてきた。聴覚認知とは，耳から聞いた刺激を取り入れて理解したり，考えたり，音声で表現したりといった，聴覚－音声回路における一連の処理である[16)]。一般的に聴覚認知に問題がある軽度発達障害児者は，聞き間違えや類似する音韻で構成される単語の認知における混同等，情報入力の面で困難を有する。これは語音選択性の弱さや語音弁別能力の弱さが影響していると考えられている[10)]。また聴覚認知には，語音弁別処理過程やそれよりも高次な音韻処理過程が含まれる。

欧米ではHaynes[3)]をはじめとして，聴覚認知の問題は音韻処理過程の基底にある語音弁別処理の障害によって生じるという仮説に沿って研究が進められている。しかし，森田ら[7)]や大石ら[8)]等読み書きの困難を示す要因として音韻処理過程の問題を指摘した研究も数多く存在し，聴覚認知の問題が弁別能力をはじめとする刺激の処理過程にあるのか音韻処理過程にあるのか，あるいは相互に影響しあっているのかは未だ明らかでない[9)]。

行政における軽度発達障害への施策に前後して，日本国内でも研究・教育・福祉等の分野で軽度発達障害への支援の方略について傾注されるようになった。しかしこれらの関心の中心は初等中等教育にあり，大学等の高等教育における軽度発達障害への支援については，些か出遅れた感がみられた。近年になって大学等の高等教育機関に在籍する軽度発達障害者への支援も，その必要性が指摘されるようになった他，軽度発達障害を有する生徒の入試選抜時における特別措置の

＊　東北大学大学院教育情報学研究部
＊＊　土岐市立総合病院
＊＊＊　東京学芸大学（184-8501　小金井市貫井北町 4-1-1）

あり方も課題となってきている。

大学の入学選抜において，大学入試センター試験を例にとると，視覚障害を有する受験者に対しては試験時間の延長や音声での出題等のように，障害に応じた特別措置が従来より行なわれている。軽度発達障害を有する受験者に対しては，2011（平成23）年度より特別措置が行なわれる事が決定された。特別措置の具体的な内容は，試験時間の延長（1.3倍），文字を拡大した問題用紙の使用，別室受験等が予定されている。

大学入試センター試験では，2006（平成18）年度から英語リスニング試験が導入された。英語リスニング試験は外国語の言語能力に併せて，基本的感覚能力としての聴覚認知能力が必要とされる。この英語リスニング課題について，重度の聴覚障害を有する受験者に対しては免除の特別措置があるが，軽度発達障害を有する受験者に対しては，先に述べた2011年度からの特別措置の他は認められていない。聴覚認知障害を伴う軽度発達障害を有する受験者に対して，その障害特性に応じた適切な措置を提供する事が，今後必要となるだろう。

他の試験制度を例に挙げれば，TOEICやTOEFL等を主催する米国のETS（Educational Testing Service）では2005年以降，LDやADHDを有する受験者に対しては時間延長等の特別措置を採るという指針を採択し，リスニング試験でも軽度発達障害の受験者に対して特別措置が採られたケースがある。また，独立行政法人国際交流基金が実施する外国人日本語学習者に対する日本語能力試験では，軽度発達障害を有する受験者に対するリスニング試験において，問題文の音声をデジタル処理し，遅い話速で再生されるスローテープが用られている[15]。大学入試センター試験における英語リスニング課題においても，このような話速変換処理を施した音声を用いる特別措置は検討に値する。

軽度発達障害児の聴覚認知能力のアセスメントとして，WISC－III知能検査の数唱課題が従来より用いられている。しかし，数唱課題は作動記憶による音声の再符号化（聴覚的短期記憶）とともに数の概念や注意力といった多くの処理プロセスを含んでいる事から，聴覚認知能力のアセスメントとしては被検査者の認知負荷が大きすぎる可能性が考えられる。

LDに類似した障害である発達性失語症を有する子どもの聴覚認知を研究した初期的なものに，Tallal and Piercyの研究[11][12]がある。CV音節（子音＋母音）とV音節（母音のみ）を提示し，発達性失語症児と健常児の弁別力を比較したところ，CV音節の弁別能力は発達性失語症群が有意に低い一方で，V音節には弁別能力の差が見られなかった。そこで，持続時間の短い子音部分を人工的に約２倍に伸長して提示したところ，発達性失語症の子どもの成績が統制群と同程度になった。一方で，McAvally et al.の結果[6]はTallalらのそれとは異なった。ディスレキシアを有する子どもを対象に，CVC音節（子音＋母音＋子音）を人工的に短縮・伸長して聴取させ，障害を有さない統制群の弁別能力と比較したところ，ディスレキシア群，統制群いずれも源音声での成績が最も高く，音声を短縮しても伸長しても正答率が下がった。

また，近年では子音部分を増幅し話速変換処理を施して伸長させた音声を用いた学習によって，LDの子どもの語音弁別能力等が向上したという研究も報告され[13]，そのような処理を施した教材が米国では市販されている。

以上のように，話速変換処理を施した音声による聴覚認知障害の保障に関する先行研究は，統一的な見解を見出していない段階にある。そこで本論では，軽度発達障害児における聴覚認知の特性と伸長音声による英語リスニング課題の効果との関係を実験的に検討し，その結果を考察する。

２．方法

２．１．被験者

発達指導教室に通う中学生６名及び，不登校児適応教室に通う中学生20名の計26名（１年生３名，２年生14名，３年生９名；男子15名，女子11名）を被験者とした。

発達指導教室に通う６名は，LD，広汎性発達障害，アスペルガー症候群等の診断を受けているか，何らかの軽度発達障害を有する疑いがあるとされている生徒であった。不登校児適応教室に通う20名は発達障害の診断を受けていないものの，指導者の印象から聴覚認知特性に何らかの障害が疑われていた。

２．２．課題

２.２.１から２.２.３に述べる課題を被験者ごと個別に行なった。３つの課題の遂行時間は，１名あたり25～30分程度であった。

２．２．１．英語リスニング課題

英語リスニングにおける伸長音声の効果を検討するため，源音声10文と伸長音声10文からなる計20文の英語リスニング課題を作成した。伸長音声の伸長係数は，先行研究において用いられた係数（1.2～1.6）を

参考に，1.5とした。

課題の元となる英語音声は，学校図書株式会社発行の『TOTAL ENGLISH 1（ミニ学習CD)』を使用した。これは同社が発行する英語教科書『TOTAL ENGLISH 1』の完全準拠教材であり，全ての文が中学１年レベルの単語で構成されている。このCDから３～６語文を30文選出し，各文から１語ずつターゲット単語を決定した。ターゲット単語30語の中で構成子音（摩擦音，破裂音，側音）に偏りがないように調整した。またターゲット単語は，前後の文脈から推測する事が困難であると思われるものから選出した。

これら30文の英語リスニング課題を障害を有さない大学生15名に対象に行ない，ターゲット単語の正答率が90％以上であった20文（表１）を被験者への課題に使用した。20文のうち10文については，伸長音声を提示した。伸長音声は音声編集ソフト（KayPENTAX社　マルチスピーチ3700）の波長変換機能を使い，基本周波数を変化させずに発話時間のみを1.5倍に伸長させた。源音声と伸長音声の構成は，被験者間でカウンターバランスし，提示順はランダムにした。

表１　英語リスニング課題の20文
（括弧内がターゲット単語）

1.	Let's eat (together).
2.	Your phone (number), please.
3.	I like (basketball).
4.	It's different from a (Japanese) one.
5.	Whose (notebook) is this?
6.	My (mother) teaches Math.
7.	I have two (dogs).
8.	You're a very (good) cook, Jim.
9.	You (can) see kiwis there.
10.	My brother lives in (China).
11.	I play the (guitar), too.
12.	Can we come and (visit) you?
13.	Did you (dance)?
14.	Do you have any (pets), Ms.Beck?
15.	I have (five) dolls.
16.	Who's that (girl)?
17.	Can you read this (book)?
18.	Which (animal) do you like?
19.	It's the (fourth) Thursday in November.
20.	It's summer (here) now.

被験者１名あたり20文をヘッドホンを介して至適レベルで提示した。被験者にはターゲット単語の部分が空欄になった回答用紙に聴取した単語を筆記回答させた。また，リスニング課題の前に，20のターゲット単語のうち10語を被験者に視覚提示し，その日本語訳を筆記回答させてる事で，ターゲット単語が被験者にとって既知である事を確認した。

２．２．２．語音弁別課題

『語音弁別能力測定のためのオーディオテープ（57式)』（日本聴覚医学会（旧日本オージオロジー学会））のうち，I 表（50音）をヘッドホンを介して至適レベルで被験者に提示した。被験者には平仮名で筆記回答させた。解答用紙の表紙に教示文，例，練習問題３問を記載し，練習問題を経てから課題を行なった。

この音源は元来，聴覚検査の一環として使われているもので，純音聴力検査と並んで代表的なものである。近年では音源がデジタル化されており，CDで入手できる他，予めこの音源が組みこまれたオージオメータも販売されている。

２．２．３．WISC－Ⅲの数唱課題

作動記憶による音声の再符号化能力を測定する目的で，WISC－Ⅲの数唱課題（順唱・逆唱の両方）を同検査の手続きに準じて行なった。

２．３．結果の処理

英語リスニング課題の得点は１問１点とし，20点満点とした。そのうち，源音声・伸長音声それぞれは10点満点である。語音弁別課題，数唱課題も同様に１問１点とし，それぞれ50点満点，30点満点（順唱16点，逆唱14点）とした。

英語リスニング課題における伸長音声聴取時の得点から源音声聴取時の得点を引いた値を伸長音声効果点とした。伸長音声効果点が高いほど伸長音声の効果は高く，伸長音声効果点が負の値であれば伸長音声はむしろ聴取を困難にさせていたと考えられる。

３．結果

３．１．各課題の得点

表２に各課題の平均得点及び標準偏差を示した。英語リスニング課題については源音声と伸長音声それぞれの結果を，数唱課題については順唱と逆唱それぞれの結果も併せて示した。英語リスニング課題において，源音声に比して伸長音声の平均得点がわずかに高

表２　各課題の平均得点及び標準偏差

課題	満点	平均得点	標準偏差
英語リスニング	20	12.46	3.58
（源音声）	10	6.00	2.40
（伸長音声）	10	6.46	1.84
語音弁別	50	45.96	1.59
数唱	30	16.08	2.90
（順唱）	16	9.42	1.72
（逆唱）	14	6.65	2.08

いが，有意な差はみられなかった（$t(25) = -1.01$, n.s.）。

３．２．課題間の相関

各課題間の得点散布を図１に示した。

伸長音声効果点と語音弁別課題（図１(a)）の相関係数は $r = -.491$ であり，有意な負の相関がみられた。すなわち，語音弁別課題の得点が低い被験者ほど，伸長音声効果点が高い結果となった。

伸長音声効果点と数唱課題（図1（b））の相関係数は $r = .099$ であり，有意な相関はみられなかった。また，数唱課題と語音弁別課題（図1（c））の相関係数は $r = .279$ であり，有意な相関はみられなかった。

これらの結果から，以下では語音弁別課題の得点と英語リスニング課題の得点を分析の中心とする。

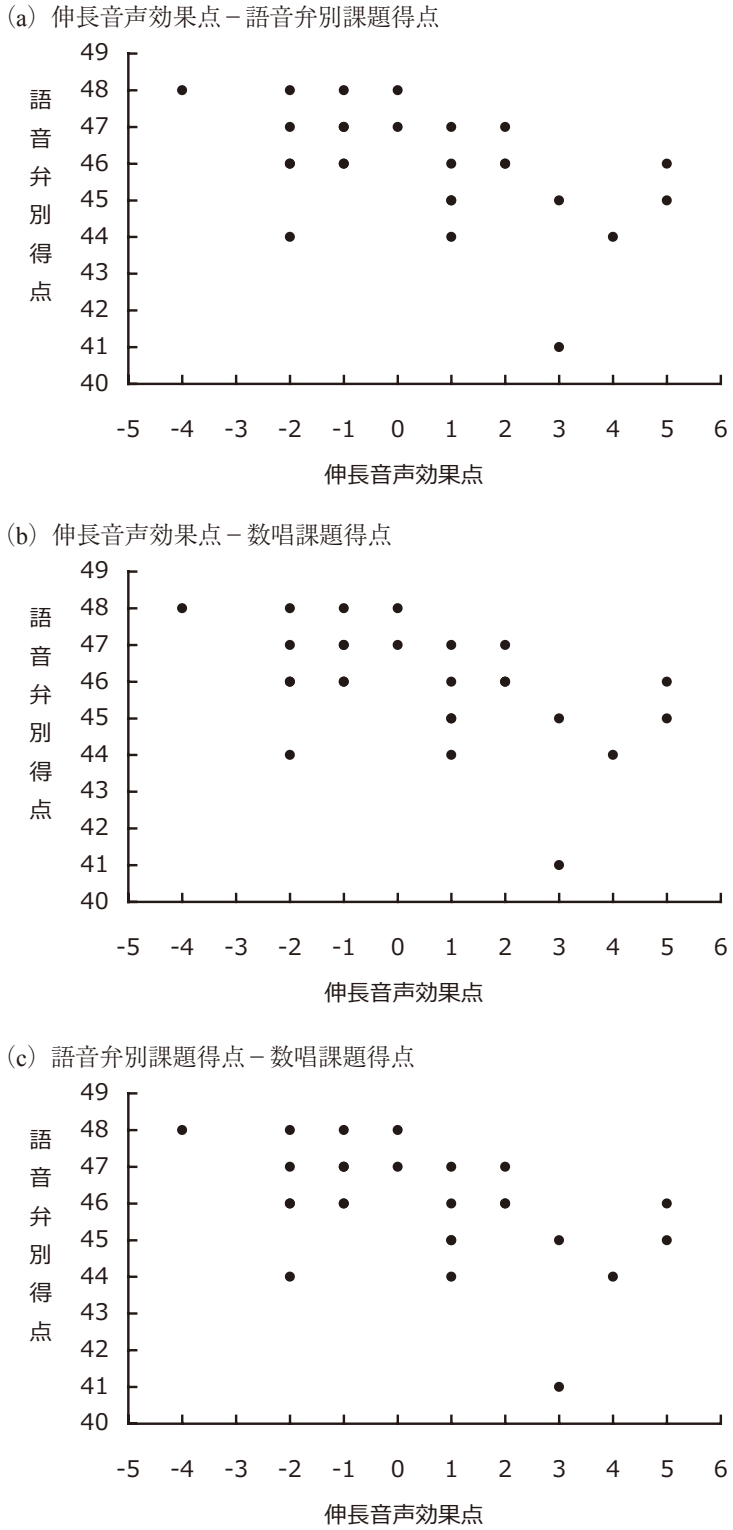

図１　各課題間の得点散布

３．３．語音弁別能力と英語リスニング課題について

語音弁別課題における健聴者の標準点（46点）を基準に，語音弁別得点が46点以上の被験者18名を語音弁別高得点群，46点未満の被験者8名を語音弁別低得点群に二分した。英語リスニング課題の話速要因（源音声・伸長音声）と語音弁別得点要因（高得点群・低得点群）で行なった二元配置分散分析の結果を表３に示した。語音弁別得点要因は被験者間要因，話速要因は被験者内要因である。結果は語音弁別得点要因に有意な主効果がみられた（F(1,24)=11.10, MSe=4.57, p<.01）一方で，話速要因には主効果がみられなかった（F(1,24)=3.85, MSe=2.27, n.s.）。また有意な交互作用がみられた（F(1,24)=6.02, MSe=2.27, p<.05）。Bonferroniの方法で単純主効果の検定を行った結果，語音弁別低得点群において源音声に対する得点が伸長音声の得点に比して有意に低かった（p<.05）。また，英語リスニング課題のうち源音声について，語音弁別高得点群の得点が語音弁別低得点群の得点に比して有意に高かった（p<.01）。語音弁別高得点群及び語音弁別低得点群それぞれにおける，英語リスニング課題の平均得点を図２に示した。

表３　語音弁別得点要因と英語リスニング課題の話速要因間の分散分析表

変動因	*SS*	*df*	*MS*	*F*	
被験者間					
語音弁別得点	50.68	1	50.68	11.10	*p*<.01
誤差	109.56	24	4.57		
被験者内					
話速要因	8.75	1	8.75	3.85	n.s.
話速×語音弁別得点	13.68	1	13.68	6.02	*p*<.05
誤差	54.56	24	2.27		

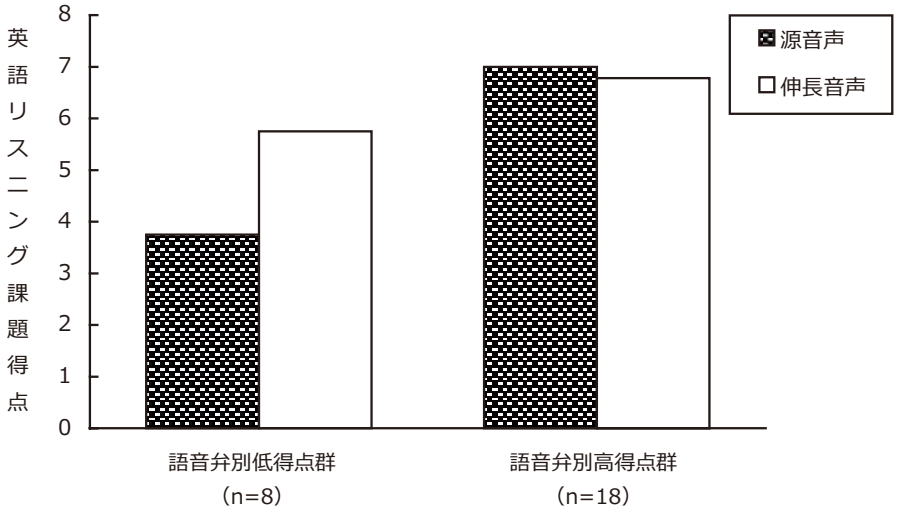

図２

４．考察

４．１．語音弁別課題と数唱課題の関係

結果３.２.において語音弁別課題の得点と数唱課題の得点との間に有意な相関がみられなかった点から，これら２つの課題は同一の能力を測定するものではない事が示唆された。

語音弁別能力測定は末梢レベルでの聴覚認知能力の測定であり，一方，数唱課題で測られた能力はより高次のレベルにおける聴覚認知能力であると考えられる。また，数唱課題は聴覚認知能力はもとより，記憶や数概念等さらに多面的な処理プロセスを含んでいると考えられる。数唱課題は聴覚的短期記憶能力だけでなく，数概念や注意力，精神的敏捷性が反映される事が指摘されている[1)]。そのため，数唱得点の結果をもって音韻処理能力と解釈する事はできない。本論の結果からも，伸長音声を用いた特別措置のアセスメントとして数唱課題を用いる事が困難である可能性が示唆された。

４．２．語音弁別課題と英語リスニング課題の関係

結果３.３.の分散分析より，源音声聴取では語音弁別高得点群のほうが語音弁別低得点群よりも有意に高い得点であったが，伸長音声聴取の得点は両群間に差がみられなかった。また，語音弁別低得点群は伸長音声聴取の得点が源音声聴取よりも有意に高かった。これらの結果から，語音弁別能力の低い被験者に対しては伸長音声の有意な効果が現れる事が明らかになった。これはTallalらの結果[11) 12)]に整合する。しかしながら，Tallalらの研究では子音の伸長に極限した上での結果である一方で，本論で使用した英語リスニング課題の伸長音声は，子音・母音の区別なく発話全体を伸長したものであった。他方，子音を伸長させたTallalらの研究とは逆に，健聴の日本語母語話者を対象に英語音声のCV音節の母音部分を短縮させた音声を提示したKoyamaらの研究[5)]でも同様に，子音部分の認識率が向上したという結果が得られている。これらの結果は，母音と子音の持続時間の比率が子音の認識に影響を与えている事を示唆する。先行研究との厳密な比較のためには，子音・母音それぞれ個別に伸長した音声を用いた検討等を行なうべきであろう。そのような検討の結果から，軽度発達障害を有する受験者にとってより有益なリスニング課題のあり方に対する示唆を提供したい。

さらに本論の結果から，特別措置を必要とする受験者への聴覚認知能力のアセスメントの一つとして，語音弁別能力測定が有用である事が示唆された。今後は他のアセスメントとの比較を行ない，特別措置が必要となる受験者の判定基準をより明らかにしたい。

５．まとめと今後の課題

本論は，軽度発達障害児における聴覚認知の特性と伸長音声による英語リスニング課題の効果との関係を実験的に検討して，聴覚認知障害のある受験者に対する英語リスニングの特別措置として伸長音声を用いる事が有効であるかを考察した。語音弁別能力の低い被験者は伸長音声を聴取する事で語音弁別能力の高い被験者と同程度の理解が可能である事が示唆された。一方で，数唱課題の結果と伸長音声の効果との関係は見出されなかった。これらの結果から，語音弁別検査が伸長音声による特別措置のアセスメントとしてより有効である可能性が示唆された。

今後の課題として，対照群の設定について言及したい。本論では軽度発達障害の診断を既に受けている生徒の他，軽度発達障害の診断を受けていない不登校児適応教室に通う生徒も被験者とした。柘植[14)]や近藤ら[4)]の研究において，軽度発達障害ではその二次的障害として不登校を抱えるケースが多い事が報告されている。実際に現職の教師等からもその印象を指摘される事が多い。ただし，この事実は「不登校イコール軽度発達障害」という単純な図式にすりかわる危惧を有する。本論で被験者となった不登校児適応教室に通う生徒が軽度発達障害を有しているか否かについては明らかではないものの，障害の有無に関わらない一般的な聴覚認知特性と伸長音声の効果との関係が検討できた点では妥当性が保たれていると言えるかもしれない。より厳密な示唆を得るためには，対照群となる被験者を設定する必要があったのかもしれない。すなわち，軽度発達障害を有していない生徒を被験者として同様の実験を行なう事が必要であろう。

（註：本論において被験者となった生徒については，本人及び保護者と教育機関の長に対し事前に研究目的等の説明を行ない，承諾を得た上で実験を行なった。）

６．文献

1）上里一郎：心理アセスメントハンドブック，第2版，西村書店（新潟），2001.

2）原仁：序文，発達障害基本用語事典，金子書房（東京），2008.

3）Haynes,C.D.（牟田悦子訳）：ディスレキシアにおける聴覚処理障害　米英での最近の研究動向. LD（学習障害）研究と実践，第７巻第１号，13-22，1998.

4）近藤隆司・氏家靖浩・松木健一：発達障害を疑う不登校児への教育支援，特殊教育学研究，第39巻第5号，17-23，2002.

5）Koyama, S., Gunji, A., Akahane-Yamada, R., Oiwa, S., Kubo, R. and Kakigi, R.: The masking effect in foreign speech sounds perception revealed by neuromagnetic responses, Cognitive neuroscience and neuropsychology, Vol.11, 3765-3769, 2000.

6）McAnally, K., Hansen, P., Cornelissen, P. and Stein, J.: Effect of time and frequency manipulation on syllable perception in developmental dyslexics, Journal of Speech, Language, and Hearing research, Vol.40, 912-924, 1997.

7）森田陽人・中山健・佐藤克敏・前川久男：ひらがな読みに困難を示す児童の読み獲得の援助，LD（学習障害）研究と実践，第５巻第２号，49-62，1997.

8）大石敬子・斎藤佐和子：言語発達障害における音韻の問題－読み書き障害の場合－，音声言語医学，第40巻，378-387，1999.

9）竹田契一・太田信子：ディスレキシア・読み書き障害・発達性言語障害における聴覚系の問題の重要性，LD（学習障害）研究と実践，第７巻第１号，23-29，1998.

10）竹田契一・西岡有香：LDと音韻論，現代のエスプリ，398号，78-83，2000.

11）Tallal, P. and Piercy, M.: Developmental aphasia: Rate of auditory processing and selective impairment of consonant perception, Neuropsychologia, Vol.12, 83-93, 1974.

12）Tallal, P. and Piercy, M.: Developmental aphasia: The perception of brief vowels and extended stop consonants, Neuropsychologia, Vol.13, 69-74, 1975.

13）Tallal, P., Miller, S., Bedi, G., Byma, G., Wang, X., Nagarajan, S., Schreiner, C., Jenkins, W. and Merzenich, M.: Language comprehension in language learning impaired children improved with acoustically modified speech, Science, Vol.271, 77-80, 1996.

14）柘植雅義：学習困難による不登校児童への支援（2），日本教育心理学会総会発表論文集，38，513，1996.

15）上田和子：日本語能力試験における障害者受験特別措置対応の現状と課題，日本語国際センター紀要，第13号，99-116，2003.

16）上野一彦：障害特性と選抜及び教育支援のあり方についての開発研究，広域科学教科教育研究（東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科　研究報告書），2004.

謝辞

発達支援教室及び不登校児適応教室へ通う生徒達，その保護者や教員各位においては，実験に際し快く協力を受けました。心より感謝申し上げます。