

幼児期における子音カテゴリー知覚の発達

— 6種の歯茎音についての実験的検討 —

風 間 雅 江*

I 問題提起

幼児期には、語彙的側面、統語的側面、音韻的側面、語用的側面、意味的側面などを含むさまざまな側面の言語能力が著しく発達する。発達途上にある幼児に特有な言語産出の一端を、幼児のスピーチに窺い知ることができる。例えば、年齢の低い幼児が、“魚/sakana/”のことを「しゃかな/sakana/」，“らっば/rappa/”のことを「だっば/dappa/」，というように、音列の一部を別の音に代えて発音する行動は日常的に観察されるところである。このような言語産出行動は幼児の音声の特徴付けるものであり、耳にする大人の心を和ませることさえある。通常発達過程にある幼児においては、年齢が進むにつれて音のエラーが減少し、小学校に入学する頃にはほとんど消失していることが多い。しかし一方で、明らかな器質的要因が見出せないまま学齢期に入ってもなおスピーチの音のエラーが多く出現し、他者に自分の意図を伝えることができず、対人的コミュニケーションに支障をきたす子ども達がいる。従来、こうしたスピーチの音レベルの問題は“機能的構音障害 (functional disorder of articulation)”と呼ばれ、その名が示す通り構音運動の動態レ

ベルに原因を求める傾向があった (Irwin, 1960; 田中・前川・鈴木, 1980)。通常発達過程では年齢が進むにつれて減少しやがて消失するはずの音のエラーがなぜ定着してしまっているのか、その原因は未だ明らかでないところが大きい。統語的側面や意味的側面などに比べると、音のエラーの問題は、言語の表層的な側面の問題であるとみなすこともできるが、子どもの年齢が高くなるにつれ、会話の度に心理的苦痛を覚える経験を重ね、他者とのコミュニケーション意欲を失うなど、深刻な二次的問題を引き起こすことが少なくない (船山, 1998)。

ところで近年、言語障害の臨床研究の領域において、認知心理学の観点にたつ理論的展開が導入される中で、従来“機能的構音障害”と称されてきた状態が、心内における音韻情報の処理特性上の問題および音韻学習上の障害として捉えなおされ、“音韻障害 (phonological disorders)”という用語に置き換えられつつある (Bernthal & Bankson, 1993; Shriberg & Kwiatkowski, 1994)。こうした新しい見方では、音声情報に対する聴知覚上の問題、“音韻現象 (phonological representation)”と呼ばれる心内に蓄積される音声イメージの問題、“音韻意識 (phonological

*北海道浅井学園大学人間福祉学部福祉心理学科

キーワード：音韻発達，音声知覚，幼児，歯茎音，知覚的混同

awareness)”と呼ばれる母語の音韻構造についての意識の問題、といった認知レベルにおけるさまざまな問題が根底にあるために、通常の発達では減少していくはずの言語音のエラーが定着してしまう、という可能性が指摘されている (Winitz, 1984; 原, 2003)。以上のような言語臨床研究上の背景をふまえると、幼児期における音声産出の発達と音声知覚の発達との関係がいかなるものであるかを明らかにすることは極めて重要な研究課題である。しかしこれまでのところ、この点に関する有効な実証的データは十分に得られていない (Jusczyk, 1995)。

言語獲得を完了した成人は、多様な物理的音響特性をもつ音声波に対して、心内に獲得した母語の音素にカテゴリー化して音声を知覚している。最近の研究では、生後非常に早い時期から、音声知覚の諸側面の発達が認められることが明らかにされてきている (Nazzi, Bestoncini, & Mehler, 1998など)。年齢が進み、幼児期になると、音素カテゴリーに対する認知能力の発達が一段と進む。英語を母語とする幼児を対象としたこれまでの先行研究では、子音の種類によって音素同定の難易に差があることが示されている。しかし、同定が容易な音素、および同定が困難な音素のそれぞれの種類については、一致した見解が得られていない。

例えば、Byrne and Fielding-Barnsley (1990)は、4歳から5歳の幼児を対象とし、/s/, /m/, /t/, /ʃ/の4種類の音素について同定能力を測る課題を行った。Byrneらが用いた音素同定課題は、目標音素を語頭および語尾に含む有意義語と、目標音素を含まない有意義語とを表した線描画を視覚的に呈

示し、実験者が線描画を命名し肉声で単語を聴かせてから、幼児に対して、どちらが目標音素を含むかを問うという方法であった。この実験では、無声閉鎖音 /t/ が、無声摩擦音 /s/ および /ʃ/ などに比べ正答率が低いという結果が得られ、この結果からByrneらは、閉鎖音が摩擦音に比べて音素の同定が困難であるとした。

音素の種類によって認知の難易がどのように異なるのかという問題点について、Treiman, Broderick, Tincoff and Rodriguez (1998)は、上述のByrneらと異なる手法によって検討している。Treimanらは、4歳から6歳の幼児を対象とし、/p/, /t/, /b/, /d/の4種の閉鎖音および/f/, /s/, /v/, /z/の4種の摩擦音を目標音素とした音素認知課題によって、閉鎖音と摩擦音のどちらが音素の同定が困難であるかを調べた。Treimanらの手法は、特定の音素を好むという設定の人形 (puppet) を用い、例えばSamならば/s/の音を、Margeならば/m/の音を好むというふうに幼児に教示を与え理解させた後で、幼児に対して、実験者が実際に発音する音節を聴かせ、その音節に人形が好む音素が含まれているか否かを判断させるという方法であった。Treimanらの実験では、摩擦音が閉鎖音よりも音素の同定が困難である、という結果が示された。この結果は、先に挙げたByrneらの研究結果とは相反するものである。なぜこのような研究結果の不一致が生じたのであろうか。Byrneらの実験では刺激として有意義語が用いられており、目標音素が前後の音環境の影響を受けて、単語によって異なった音響特性を示した可能性がある。Treimanらの実験では刺激として単音節が

用いられており、先行母音の影響はないが、後続母音の種類が統制されておらず、後続母音による先行子音の音響特性への影響が考慮されていない。さらに、Byrneらの実験、Treimanらの実験共に、呈示された音声刺激が肉声であったため、音声刺激の長さや音圧の大きさ、その他のさまざまな音響特性が十分に統制されていないといえる。こういった先行研究の問題点を解決し、より統制した実験を行うことにより、音素の違いに伴う幼児の音声知覚の様相を明らかにするための実証的データが得られると思われる。

成人を対象とした音声知覚の研究では、上で挙げたような音素同定課題や音素認知課題における音声刺激の統制面の不備を解決した方法によって、多くの音声知覚研究がなされている。例えば、Cornelissen, Hansen, Bradley and Stein (1996) は、発達性失読症を呈した人では、音韻表象の形成上の問題があるという仮説をたて、この仮説を検証するために、発達性失読症を呈した成人と健常の成人とを対象とし、/ba/, /da/, /pa/, /tʃa/, /fa/, /ʃa/, /la/, /wa/, /ja/の9種のCV音節に種々のレベルでホワイトノイズを重ねた音声刺激を聴覚的に呈示して、発達性失読症者と健常成人との間における音声知覚の特徴を比較した。その結果、失読症者と健常成人との間で、異なった知覚的混同 (perceptual confusion) のパターンが認められた。Cornelissenらは、このような音声知覚のエラーは、心内における音韻表象の形成に影響を及ぼすとしている。

日本語話者の幼児を対象とし、CV音節を用いた音声知覚の実験研究では、林・積山 (1999) が、3歳、7歳、11歳、20歳という

4つの年齢群を対象として、/ba/と/da/の2つの閉鎖音を含む音節の知覚について検討している。その結果、低域通過フィルターをかけて劣化した条件において、3歳は、/ba/と/da/の両方の刺激に対して/ba/と答える傾向があった。7歳、11歳、20歳の参加者群のそれぞれの間では反応の差は認められなかった。林らの実験は、刺激として呈示された単音節を、20歳の参加者についてはローマ字で筆記するよう求め、それ以外の年齢の参加者については、口頭で言うよう求めるという方法で行うものであった。しかしこの方法では、参加者のうち、音声産出能力の発達途上にある3歳児が、知覚した通りに音声を出してきたか、という点で疑問がもたれる。3歳という年齢では、音声産出において言語音のエラーが多く出現し、音素の種類でみると、/ba/は安定して正確に産出され、一方、/da/は/ba/に比べて、産出のエラーが多く生じる傾向があることが示されている (風間・阿部, 1997)。林らは実験前に3歳児に対して/ba/と/da/の発音練習を若干行っているが、それでもなお、3歳児において/ba/に偏って音声が出されるような、何らかのバイアスがあるという可能性は否定できない。3歳児の音声知覚の能力を調べるうえで、音声産出という様式によって反応を求めるのには問題があると思われる。

本研究は、以上の先行研究における問題点をふまえたうえで、幼児の音声知覚、中でも子音音素の知覚について、新たな知見を得ることを目的とした。本研究では、Cornelissenらの実験パラダイムを、幼児を被験者とした実験に適用してみた。今回刺激として用いた子音の種類は、構音点を同じくする子音6種

(全て歯茎音; Alveolar) であり, この中には, 先行研究で音素知覚の難易についての見解が分かっている, 閉鎖音と摩擦音が, それぞれ2音ずつ含まれている。6種の歯茎音のうちの何れかを子音部とし, それに後続する母音部を/a/とし, ピッチや長さを同じくしたCV音節にホワイトノイズを重畳したものと, ノイズを重畳しないものとを音声刺激とした。林らのように刺激として呈示した音声を口頭で言うように求める課題では, 年齢が低い幼児の場合, 参加者が産出した音声と参加者が意図した音声との一致性を判定するうえで困難があると思われる。そこで, 本研究では, 知覚実験に先立ち, 実験で用いる音声刺激に特定のキーワードを対応させ, 両者の対連合学習を確実にしてから本実験に移行し, “声のあてっこごっこ” と称して, 刺激の音声聞こえたときに, その音声で始まるキーワードを示す絵を指さすという手続きで反応を得た。

本研究では, 幼児を対象とした単音節聴取実験下において, 子音知覚の正確さや知覚的混同のエラー・パターンが, 異なる年齢群間, 異なる音素間, およびノイズの有無でどのように違うのかを明らかにすることを目的とする。この目的を達成するために本研究では, 下記の3要因計画による実験を実施した。一つめは, 幼児の年齢を被験者間要因として年中児と年長児の2水準を設けた。二つめに子音の種類として/t, d, s, z, n, r/の歯茎音6水準を被験者内要因として設けた。これら6種類の子音は, 先行研究で知覚の難易についての見解の対立がみられる閉鎖音(/t, d/)と摩擦音(/s, z/), および, 幼児で音声産出上のエラーが多く現われる子音

(/s, z, r/)を含むものである。三つめにノイズの有無を被験者内要因として2水準を設けた。

II 方 法

1. 参加者

北海道江別市内の幼稚園の年中クラスに所属する幼児11名(男児5名, 女児6名)および年長クラスに所属する幼児11名(男児3名, 女児8名)の計22名が本実験に参加した。以下, 前者を年中児, 後者を年長児と呼ぶ。年中児の平均年齢は5歳1か月, 年齢範囲は4歳6か月から5歳6か月であった。年長児の平均年齢は6歳0か月, 年齢範囲は5歳7か月から6歳6か月であった。全員通常の発達過程にあり, 聴力などの問題は認められなかった。

2. 刺激

6種類の歯茎音(/t/, /d/, /s/, /z/, /n/, /r/)のうちの何れかを子音部とし, それに後続する母音部を/a/とする日本語のCV構造の単音節6種類(すなわち, /ta/, /da/, /sa/, /za/, /na/, /ra/)を音声処理ソフトで加工処理した音声を刺激として用いた。刺激音声の作成は, Cornelissenら(1996)を参考にし, 以下の要領で行った。まず, 防音室内で日本語話者の成人女性1名が240Hzの純音を聴きながらこのピッチを一定に保って音節を言うことができるように練習した後, SONY:ECM-959Aマイクを使用して, 6種類の音節のスピーチ・サンプルをDAT(SONY:Digital Audio Tape-corder, TCD-D7)に録音した。

次に, 録音したスピーチ・サンプルをパソ

コンハード内の音声処理ソフト（NTTアドバンステクノロジ社 SP4WIN Custom）にとりこみ、例えば、/s/であれば、有音部の起点から100msec程度の高周波成分のノイズが含まれているなどといった、子音ごとの典型的な音響特性を確かめながら、6種の音節それぞれについて10個ずつ音声サンプルを選択した。音声処理ソフトにおけるスピーチ・サンプルの標本化周波数は11kHz、量子化は16bitで、遮断周波数10kHzの低域通過フィルタが自動的にかけられた。子音の音響特性のチェックは、Kent and Read (1992) および白井 (1998)などを参考にして行った。

次に、音声処理ソフト上で、刺激の長さを有音部の起点から250msecのところまでカットし、振幅の大きさを、母音部の平均振幅が0dBVになるように振幅の正規化を施した。

刺激には、ホワイト・ノイズをかけない刺激（ノイズなし条件）と、ホワイト・ノイズをかけた刺激（ノイズ条件）の2条件を設けた。上述の手順で、刺激の音響特性をチェックし、ピッチ、長さ、振幅をそろえたものの中から6種の音節それぞれにつき3サンプルずつ選択してノイズなし条件の刺激とし（18サンプル）、さらにこれに、S/N比（信号対雑音比）6dBでホワイト・ノイズを重畳したものをノイズ条件の刺激とした（18サンプル）。以上の総計36サンプルの刺激をパソコンからDATに録音したものを実験刺激とした。これらの刺激は全て、大学生4年生10名を対象とした実験で100%一致して正しく聴取されることが確認されたものである。

3. 手続き

実験は“声のあてっこごっこ”と称して、

個別にゲーム風に行った。刺激音声に対応するキーワードをあらかじめ設定しておき、その対連合の学習が完了したとみなされた後で、幼児に対して刺激音声を聴覚的に呈示し、キーワードを表した絵カードを選択肢から選んで指さすという手続きをとった。キーワードは、刺激/ta/に対して「たこ」、/da/に対して「だいこん」、/sa/に対して「さる」、/za/に対して「ざりがに」、/na/に対して「なすび」、/ra/に対して「らーめん」のように、刺激の音節を語頭音とする単語であった。幼児の音声産出では、/s/を/ʃ/、/z/を/dʒ/に置き換える分節的エラーが多く（風間・阿部, 1997）、幼児が知覚上も、/s/を/ʃ/、/z/を/dʒ/としてカテゴリー化している可能性が考えられる。そこで、選択肢には、6種類の刺激に対応する6枚の絵カードの他に、/ʃa/に対応する「シャワー」、/dʒa/に対応する「じゃんけん」の2枚の絵カードを加えた。本実験の前に、幼児に対して、実験者が8種類の単音節を肉声で呈示し、それに対応する絵カードを指さす練習を行い、幼児が8枚の絵カードと音声とを確実に対応づけるようにした。キーワードを表す絵カードと音声との対応づけに要する練習試行の回数には個人差がみられたが、本実験に参加した幼児の全員が、16試行から20試行の練習で対連合学習を完成したとみなされた。

本実験では、参加者の斜め左右前方約70cmに置いた2つのスピーカー（SONY: Active Speaker System, SRS-Z1000）から刺激を1サンプルずつ呈示し、それに対応する絵カードを指さすように求めた。本実験の際には、呈示された刺激がどのような音声であるかわからない時には「わからない」と言う

ように求めた。参加者全員が、最初にノイズなし条件の18試行を行い、引き続き、ノイズ条件の18試行を行った。

Ⅲ 結果と考察

参加者が指さした絵カードに対応する音素を反応音素とし、刺激の音素と一致しなかった反応をエラーとした。参加者ごとに、子音の種類別、ノイズ条件別にエラー数を求めた。エラー数を従属変数として、参加者の年齢群(2水準)、子音の種類(6水準)、ノイズの有無(2水準)の3要因の分散分析を行った。分散分析の結果、主効果については、年齢群および子音の種類が有意傾向(前者は $F(1, 20) = 4.00, p = .059$, 後者は $F(5, 100) = 2.29, p = .051$), ノイズの有無が有意であった ($F(1, 20) = 8.76, p < .01$)。交互作用は、子音の種類とノイズの有無との間のみ有意であった ($F(5, 100) = 2.98, p < .05$)。

まず、子音の種類による知覚エラーの発現状況について検討する。年中児と年長児とを合わせてエラー数をみると、ノイズなし条件では、/d/で最もエラーが多く、/s/, /r/がこれに次いで多かった。ノイズ条件では、/d/でエラーが最も多く、/n/, /s/, /z/がこれに次いでいた。ノイズの有無に関わらず、/t/ではエラーが少なかった。年中児と年長児とを比較すると、ノイズ条件では全ての音素で年長児が年中児よりもエラー数が少なかったが、ノイズなし条件では、/s/と/r/において、年長児と年中児との間に有意な差は認められなかった (/s/では $p = .86$, /r/では $p = .44$)。

年中児と年長児に分けて、それぞれ子音の種類ごと、ノイズ条件ごとにエラーの出現率

を示したのが、Figure 1およびFigure 2である。年中児ではノイズなし条件では、/d/のエラー率が45.5%と最も高く、これについて、/s/ (24.2%), /z/ (21.2%), /r/ (15.2%), /t/ (12.0%) となっており、/n/ではエラーが全く生じなかった。ノイズ条件では、全ての音素でエラー率が高くなっており、年中児の音声知覚の正確さにノイズの影響が大きいことがみてとれる。年長児では、ノイズなし条件で、/d/, /s/, および/r/が、エラー率が20.0%であり、/t/および/z/は3.0%と低く、/n/はエラーが生じなかった。ノイズ条件では、/d/, /s/, /z/, /n/においてエラー率が20%台となっているが、年中児に比べてエラー率は低い。

各参加者の知覚的混同のパターンを調べたところ (Table 1, 2およびFigure 3, 4参照), 2つの年齢群共に、刺激音素/d/を/t/, 同/s/を/y/, 同/n/を/r/, 同/r/を/n/に誤るという特定のパターンにエラーが集中していた。年中児で比較的多く出現し、年長児ではほとんど認められなかったエラーとして、刺激音素/d/を/r/, 同/z/を/d₃/と誤るパターンがあった。これらの結果は、幼児の知覚的混同が決してランダムに生じるのではなく規則性をもっていることを示すものであり、こうしたエラーにみられる規則性は音声情報に対する幼児の系統的な知覚上の処理特性を反映するものと考えられる。本稿では、これらの知覚的混同の出現に、二つの音の音響特性の類似性および音声素性の類似性が高いことが関係するのではないかという点から考察してみる。

問題提起で先に述べたように、先行研究では幼児期において閉鎖音と摩擦音のどちらが

音素の同定が困難かという議論があるが、本研究の結果では、同じ閉鎖音のカテゴリーに含まれる音であっても/t/と/d/とでエラーの出現率が大きく異なり、閉鎖音と摩擦音という分類で知覚の難易を比較するには無理があると思われた。

前述の Treiman らの実験では、閉鎖音と摩擦音の獲得の難易を明らかにしようとするものであったが、彼らの研究結果をみると、上の対立とは異なる次元で、音素を知覚する際に、“有声性 (voicing)” のみが異なる音素間でエラーが多く生じることが示されている。例えば、目標の音素が/d/であれば、/d/と構音点や構音法が同じで有声性のみが異なる音素である/t/として誤って聴取するというパターンが挙げられる。本研究の結果において、年中児と年長児の両方で出現頻度が最も高かったのは/d/を/t/に聴き誤るというパターンであり、この点では Treiman らと一致した結果であった。この2つの音の音響特性は極めて類似性が高く、両者の間で異なるのはフォルマント遷移における最初の数10msの気音区間の有無のみである。

/n/と/r/の間の知覚的混同についても、この2つの音は共に障害音 (obstruent) であり、両者で異なる音声素性で異なるのは構音法のみであり、音響特性の類似性が高い。幼児はこうした類似性の高い音響刺激に対する知覚的識別能力が発達途上にあるものと思われる。日本語の/r/は弾音であるが、語頭に出現する時に軽い閉鎖を伴って発音されることが多く、そのために/d/に近い音声特徴をもつことになる (Sawashima & Kiritani, 1985; 杉藤, 1996)。本実験では/d/を/r/に聴き誤るパターンが認められたが、やはりこ

こにも音響特性の類似性が関係すると推測される。

異なる年齢群間の比較では、年長児は年中児よりも子音カテゴリー知覚能力が成人のそれに近いが、音素の種類によって獲得の度合いに違いがあることが示された。/s/や/r/は、他の音素に比べると、年中児と年長児との間での知覚の正確さの差が生じていなかった。幼児の音声産出能力の発達において、比較的早い年齢で安定して産出することが可能になる音素と、幼児期後期まで正確に産出することが困難な音素とがあるが、/s/および/r/は後者にあたる音素である。/s/や/r/が他の音素に比べて、年齢が高くなってから音声産出が確実に背景には、これらの音素の音声知覚上の難しさが関係しているのかもしれない。特に/s/については、成人でも他の音楽に比べて知覚上のエラーが生じやすいことが示されている (斎藤, 1961)。本研究では/s/を/ʃ/に聴き誤るパターンが多く認められたが、こうした子音知覚の発達上の特性が、幼児の音声産出における分節的エラーの出現に関係するのではないかと考えられた。

従来、通常発達児の音声産出能力の発達について、成熟に伴う構音運動の巧緻性に関連づけて議論する見方があった。例えば、伊藤 (1990) は、/s/と/r/が構音運動時に構音器官の緊張を要する音であるとし、これらの音の獲得が遅いのは、幼児が構音の困難な音を構音の容易な音に代えて産出するストラテジーをとっていることを反映するものであると述べている。しかし、幼児の音のエラーが構音運動の困難さのために生じる可能性について実証的データは示されていない。日本人話者の構音運動の動態の解析を行った研究は

いくつかあるが (Sawashima and Kiritani, 1985; 国立国語研究所, 1990; 杉藤, 1996; 雨宮・渡辺・大塚・向井・金子, 1997), /s/ や/r/が他の音素よりも構音が困難な音であることを明確に示すものではない。本研究の結果から, /s/や/r/が他の音に比べると, 幼児期に年齢が進んでも知覚エラーの出現率の減少幅が小さいことが示され, 幼児の音声産出と音声知覚の双方の能力の発達の間に関連があることが示唆された。

認知心理学の観点から人間の言語情報の一連の処理過程を考えた場合, 本研究で扱ったのは, 音声の“知覚”という言語情報処理の最も初期の段階であり, bottom-up 処理の段階でもあるといえる (阿部・桃内・金子・李, 1994)。言語の情報処理過程が刺激に対する bottom-up 処理と既に心内に貯えた知識を適用する top-down 処理の両方を含むことからすると, 幼児において正しい音声による言語産出が可能になるということには, 音声知覚という bottom-up 処理の能力の発達に加えて, top-down 処理の能力の発達もかわってくる。音声産出能力の発達に, 音韻意識を含むメタ言語的意識の発達やその他さまざまな高次認知能力の発達がかかわる可能性を示す知見が提出されている (風間, 2000; Kazama and Abe, 2002)。今後, 幼児の音声知覚の特性および高次認知能力の発達と, 音声産出能力の発達との関係をさらに詳細に調べることによって, 幼児期の音韻発達の様相を明らかにし, さらには音韻発達上の障害にかかわる要因を知る手がかりを得ることができると考えられる。

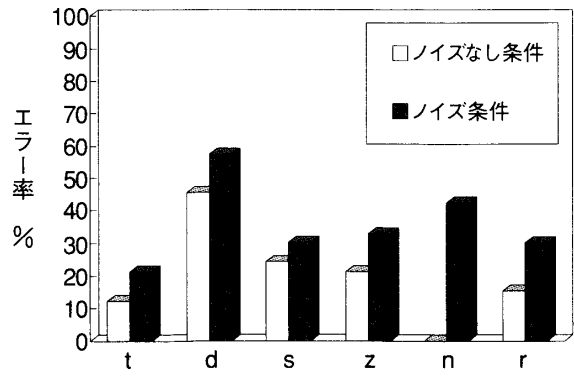


Figure 1. 年中児におけるエラー率.

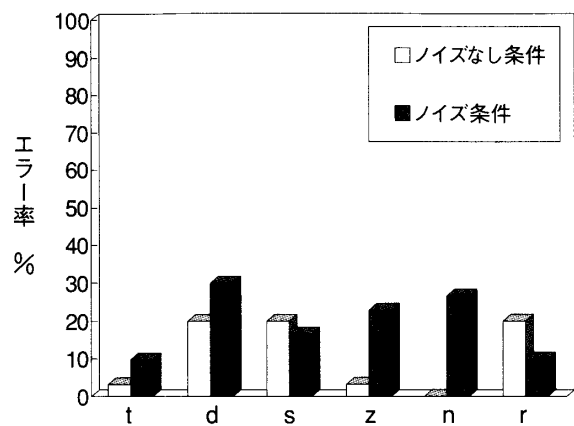


Figure 2. 年長児におけるエラー率.

Table 1. 年中児における刺激音素と反応音素の対応を示す confusion matrix

| | | 反 応 音 素 | | | | | | | |
|---------|---|---------|----|----|----|----|----|----|----|
| | | t | d | s | z | n | r | ʃ | dʒ |
| 刺 激 音 素 | t | 55 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | d | 19 | 32 | 1 | 3 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| | s | 2 | 0 | 48 | 2 | 0 | 0 | 13 | 0 |
| | z | 0 | 2 | 2 | 48 | 1 | 3 | 2 | 8 |
| | n | 0 | 3 | 0 | 0 | 52 | 11 | 0 | 0 |
| | r | 0 | 2 | 0 | 1 | 9 | 52 | 1 | 0 |

注 各セルの数字は, ノイズなし条件とノイズ条件を合わせた出現頻度を示す。

Table 2. 年長児における刺激音素と反応音素の対応を示す confusion matrix

| | | 反 応 音 素 | | | | | | | |
|---------|---|---------|----|----|----|----|----|----|----|
| | | t | d | s | z | n | r | ʃ | dʒ |
| 刺 激 音 素 | t | 60 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | d | 13 | 50 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | s | 0 | 0 | 49 | 7 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| | z | 1 | 2 | 1 | 57 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | n | 0 | 0 | 0 | 0 | 56 | 10 | 0 | 0 |
| | r | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 | 55 | 0 | 0 |

注 各セルの数字は、ノイズなし条件とノイズ条件を合わせた出現頻度を示す。

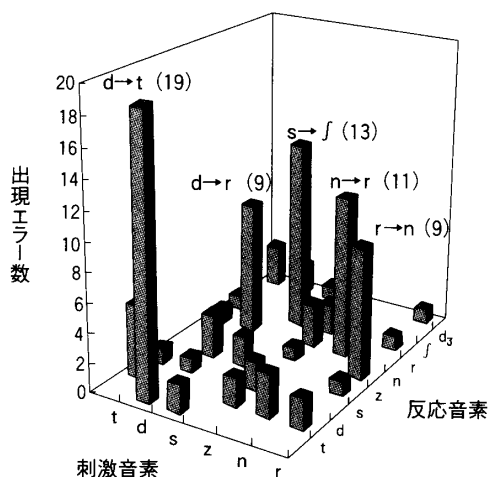


Figure 3. 年中児における知覚的混同のパターン。

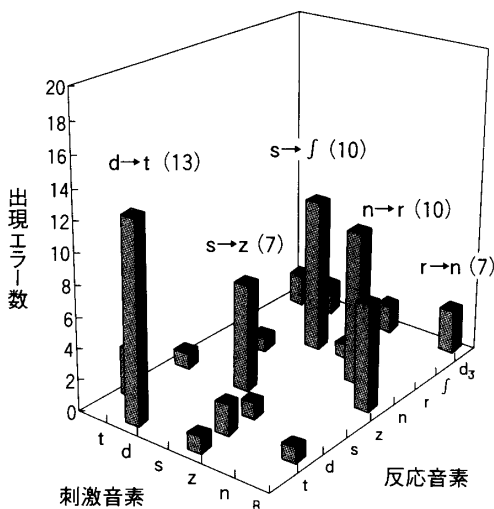


Figure 4. 年長児における知覚的混同のパターン。

引用文献

阿部純一・桃内佳雄・金子康朗・李光五 (1994). 人間の言語情報処理－言語理解の科学－. サイエンス社.

雨宮泰子・渡辺聡・大塚義顕・向井美恵・金子芳洋 (1997). 発音時における超音波前額断面描出法による舌の動態解析. 昭和歯学会雑誌, 17, 55-67.

Bernthal, J. E. & Bankson, N. W. (1993). *Articulation and phonological disorders, 3rd ed.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Byrne, B., & Fielding-Barnsley, R. (1990). Acquiring the alphabetic principle: A case for teaching recognition of phoneme identity. *Journal of Educational Psychology*, 82, 805-812.

Cornelissen, P. L., Hasen, L., Bradley, L., & Stein, J. F. (1996). Analysis of perceptual confusions between nine sets of consonant-vowel sounds in normal and dyslexic adults. *Cognition*, 59, 275-306.

船山美奈子 (1998). 子どもの構音障害. 笹沼澄子(監), 大石敬子(編), 子どものコミュニケーション障害 (pp.99-126). 大修館書店.

原恵子 (2003). 子どもの音韻障害と音韻意識. *コミュニケーション障害学*, 20, 98-102.

林康子・積山薫 (1999). 音素カテゴリーの発達－劣化した音声による検討. 電子情報通信学会技術研究報告, 44, 31-38.

Irwin, O. C. (1960). Language and communication. In P. H. Mussen (Ed.), *Handbook of research methods in child development* (pp. 487-516). New York: John Wiley & Sons.

- 伊藤克敏 (1990). こどものことば-習得と創造. 勁草出版.
- Jusczyk, P. W. (1995). Language acquisition: Speech sounds and the beginning of phonology. In J. L. Miller, & P. D. Eimas (Eds.), *Speech, language, and communication* (pp. 263-301). San Diego, CA: Academic Press.
- 風間雅江 (2000). 幼児における音声産出能力の発達と音韻意識の関係. 聴能言語学研究, 17, 72-78.
- 風間雅江・阿部純一 (1997). 幼児のスピーチにおける分節的エラーの発達の變化と音韻的特性. 北海道心理学研究, 20, 51-62.
- Kazama, M. & Abe, J. (2002). Phonological development in Japanese 4-year-old children: Examining the correlational relationships with the other cognitive abilities. *Studies in Language Sciences* 2, 137-148.
- Kent, R. D., & Read, C. (1992). *The acoustic analysis of speech*. San Diego, CA: Singular. [荒井隆行・菅原勉 (訳) (1996). 音声の音響分析. 海文堂.]
- 国立国語研究所 (1990). 日本語の母音, 子音, 音節-調音運動の実験音声学的研究-. 秀英出版.
- Nazzi, T., Bertoni, J., & Mehler, J. (1998). Language discrimination by newborns: Toward an understanding of the role of rhythm. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 24, 756-766.
- 斎藤取三 (1961). 日本語音韻異聴表. 電気通信研究所研究実用化報告別冊, 6, 5-34.
- Sawashima, M., & Kiritani, S. (1985). Electro-palatographic patterns of Japanese /d/ and /r/ in intervocalic positions. *Ann. Bull.*, 19, RILP, University of Tokyo, 1-6.
- Shriberg, L. D., & Kwiatkowski, J. (1994). Developmental phonological disorders I: A clinical profile. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 37, 1100-1126.
- 白井克彦 (1998). 音声の分析と合成. 田窪行則・前川喜久雄・窪園晴夫・本多清志・白井克彦・中川聖一(共著), 岩波講座言語の科学2 音声 (pp.127-176). 岩波書店.
- 杉藤美代子 (1996). 日本語の音-日本語音声の研究 3. 和泉書院.
- 田中美郷・前川彦右衛門・鈴木重忠 (1980). 小児のことばの障害-言語障害・音声障害-小児のメディカル・ケア・シリーズ13. 医歯薬出版.
- Treiman, R., Broderick, V., Tincoff, R., & Rodriguez, K. (1998). Children's phonological awareness: Confusions between phonemes that differ only in voicing. *Journal of Experimental Child Psychology*, 68, 3-21.
- Winitz, H. (1984). *Treating articulation disorders: For clinicians by clinicians*. Austin, TX: PRO-ED. [船山美奈子・岡崎恵子 (監訳) (1993). 臨床家による臨床家のための構音障害の治療. 協同医書.]

付記

本研究の一部は, 平成13年度北海道浅井学園大学特別研究費の補助を受けて行われた。その成果は, 第49回北海道心理学会 (平成14

年7月20日於北海道教育大学函館校) および第67回日本心理学会大会(平成15年9月14日於東京大学)において発表された。

謝辞

本研究を進めるにあたり、北海道大学大学院文学研究科の阿部純一教授、同小野芳彦教授名古屋大学大学院情報科学研究科の笈一彦教授、NTTアドバンステクノロジー社の石井直樹氏からの貴重な御助言をいただいた。本実験の実施にあたって、北海道浅井学園大学人間福祉学部平成13年度卒業生の会田祥子さん、第2大麻幼稚園安藤陽子園長、そして園児の皆さんの多大な御協力をいただいた。ここに記して深謝する。

Development of Speech Perception in Preschool Children
- Analysis of perceptual confusion between 6 sets of consonant-vowel sounds -

Masae KAZAMA

ABSTRACT

This study investigated the characteristics of consonant sound perception in Japanese preschool children. Twenty-two children of four to six years of age participated in a speech perception experiment. The experimental stimuli were consonant - vowel (CV) sounds (/ta/, /da/, /sa/, /za/, /na/ & /ra/) under two conditions : noise and noiseless. Speech perception responses were analyzed in terms of error frequency and confusion matrices. The following results were revealed. Error frequency of speech perception decreased significantly between the younger and the older children. There was a significant difference among six consonants in perceptual accuracy. Children made more errors in the noise condition than in the noiseless condition. The confusion matrix showed that perceptual errors might be concentrated upon particular error types. These results suggest that preschool children might deal with speech sounds systematically, according to their acoustic characteristics, and the development of perceptual ability might enable children to produce speech sounds with greater accuracy.

Key words : phonological development, speech perception, preschool children, Alveolar, perceptual confusion