

幼児はピッチアクセント情報から単語を推測できるか

—ローパスフィルタ音声による検討—

教育心理学コース 山本 寿子

Children's comprehension of low-pass filtered words using their knowledge of pitch accent

Hisako YAMAMOTO

In Japanese, pitch accent information related to words is useful for comprehending degraded speech sounds. During language development, therefore, can Japanese children utilize pitch accent for word recognition when speech sounds are degraded? In the present research, 3-, 4- and 5-year-olds were presented with low-pass filtered words, for which frequency components apart from fundamental frequency contours (pitch accent) had been erased, and asked to choose the picture that represented the meaning of each word. Although the percentage of correct answers was above chance in all age groups, 4- and 5-year-olds performed better than 3-year-olds. Moreover, the children's performance was correlated with their vocabulary size. These data suggest that children's skill in utilizing pitch accent is acquired by the age of 3 and develops with chronological age and vocabulary growth.

目次

- 1 問題と目的
 - 2 方法
 - A 対象児
 - B 刺激材料
 - C 手続き
 - 1 単語推測課題
 - 2 理解語彙測定
 - 3 同音素語判別課題
 - 4 かな文字課題
 - 3 結果
 - A 単語推測課題における各年齢群の正答率
 - B 単語推測課題における正答率に関わる要因の検討
 - 4 考察
- 引用文献
謝辞

1 問題と目的

言語を理解する一般的な方法には、音声を聞き取る方法と、文字を読み取る方法とがある。この2つの大きな違いとして、音声には抑揚が付与されること、つまり音素以外の変化が現れることがあげられる。音素以外の、音の強さ、長さ、高さといった要素の変化は

韻律と呼ばれるが、この韻律には、単語内という短い範囲で生じるものもある。日本語では、「ネコ」という単語であれば「ね」が高く、「イヌ」であれば「ぬ」が高く発音される、というように、単語の中のどの音素を最も高い音で発音するか、というパターンが単語ごとに決まっている。このような日本語で用いられる単語内での韻律を、単語アクセントと言う。

単語ごとに決まったアクセントパターンがある、という特徴から、単語アクセントはことばの認知に有用な役割を果たすことがある。まず、同音素語を弁別するマーカーとしての役割である。たとえば、「ハシ」という単語は、「は」を高く発音した場合（頭高型）は「箸」の意味を表す。一方、「し」を高く発音する尾高型の「ハシ」は、「橋」の意味になる。同様に、「アメ」という単語も、頭高型で発音すると「雨」を、アクセント核を置かない平板型で発音すると「飴」を意味することになる。こういった同音素語同士を区別する上では、文脈に加え、単語アクセントが効果的な役割を果たすと言える。

また、単語アクセントは、音素に比べて音声の劣化による影響を受けづらいという性質がある。音素の情報に比べて周波数成分の細かな特性によって伝えられるのに対し、単語アクセントのような音の高さの情報は基本周波数のみで伝わるため、騒がしい場所、性能の低い電話、遮蔽物の存在といった要因で音声劣化してい

る場合にも情報が失われづらい。そのため、たとえば音素が聞き取れない状況においても、その単語の最初の部分が高く、次に低い、という単語アクセントの特徴が聞き取れると、頭高型の単語のいずれかであったのではないかと推測することができる。このように、単語アクセントは聞き取りづらい音声を理解する手がかりとなる役割も果たす。

このように、単語アクセントは、音素の情報だけでは単語を弁別する決定要素にならない場合や、音声の音素部分が劣化している際に、単語認知において音素が賄いきれない部分の補てんをする効果を持ち、単語認知過程に使われる一要素であると言える。実際に、日本語母語話者を対象にした単語認知研究からも、ことばの聞き取りに単語アクセントが使用されていることを示唆する結果が得られている。たとえば、単語が誤ったアクセントパターンで発音されることで、その復唱が難しくなることから¹⁾、単語アクセントの情報の正誤が単語の同定に影響を及ぼすことが示されている。また、音声単語をプライム、文字単語をターゲットに用いたプライミング課題からは、同音素語の単語を聞き取る際、単語アクセント情報が一致しないとプライミング効果が起こらないこと²⁾、さらに英語母語話者における結果³⁾との比較から、この現象が単語アクセントを用いる日本語を母語とする成人に特有のものである可能性が指摘されている。

では、日本語母語話者が単語アクセントを活用できるようになるのは、いつ、どのような過程を経てのことなのであろうか。本研究では、単語アクセントを活用する中でも、特に、音素が劣化している音声を聞き取る際に単語アクセント情報を手がかりにする、という能力に焦点を当てた検討を行う。

乳児を対象にした先行研究では、単語アクセントの音響的特徴である、音の高さの変化を捉える能力が早期に発達することが示されてきた。Nazziらの研究⁴⁾では、フランスの新生児に対し、日本語の単語を繰り返し聞かせ、途中でそのアクセントパターンのみが異なる音声に切り替わる（たとえば、頭高型の「アメ」から尾高型の「アメ」）という脱馴化法を用いて、彼らがアクセントパターンの変化に気付くことを示している。ここから、そもそも、単語アクセントの特徴である、単語という短い範囲の中での音の高さの変化には、新生児の段階ですでに気付くことが示唆されている。

この段階では、母語の言語にかかわらず、あくまでも音の変化に反応していると言えるかもしれない。しかし、その後、ただの音の変化としてだけではなく、

言語情報としてその変化を捉えるようになるという発達が見られることが、近赤外線分光法（NIRS）を用いた研究から示されている。4か月児・10か月児にアクセントパターンの変化を聞かせたSatoらの研究⁵⁾では、いずれの月齢の乳児も脱馴化法では変化に気付いたものの、NIRSによる脳活動を記録したところ、10か月児のみが変化に対して左半球に優位な反応を示した。この10か月児の結果は、成人の日本語母語話者の結果⁶⁾とも通ずるものであり、初めは単語アクセントを全般的な音の変化と捉えているが、やがて言語情報の一種として捉えるようになるという知覚の変化を示唆する。その他にも、母語以外の韻律的要素への反応を調べた研究において、似た時期での知覚の変化が報告されている。Mattockら⁷⁾は、条件づけ振り向き法を用いて、英語を母語とする6か月児と9か月児が中国語の声調の変化に気付くかを調べたところ、6か月児は変化に気付いたが、9か月児では反応しないことを見出している。また、その後のMattockらの研究⁸⁾では、英語、あるいはフランス語を母語とする乳児がタイ語で用いられる声調の変化に反応するかを検討しているが、4・6か月児が気付いた一方で、9か月児は変化に反応しないことが示されている。つまり、この時期は母語で使われない音の変化を言語情報として処理しなくなるのである。

これらの知見をふまえると、母語における韻律の特徴、日本語であれば単語アクセントの音響的特徴を知覚するという発達は、生後1年までの間に成されていると考えられる。では、単語アクセントの活用、すなわち、それぞれの単語に決まったアクセントパターンがあることへの理解を通じて、同音素語を弁別することや、音素が劣化した音声から単語認知を行うといったことは、いつから見られるのだろうか。

単語認知は、聞こえた音声と自分の持っている単語の知識を照合する過程であるため、より年長の幼児を対象にした検討がなされている。まず、単語ごとに適切なアクセントパターンが存在することを幼児が理解しているかについて、Yamamotoら⁹⁾は誤ったアクセントを聞いた時の24か月児の反応を調べている。この課題では、二種類の既知物の写真を左右に並べて提示し、3秒後に、いずれかの写真のラベルを音声提示する。このラベルを正しいアクセントで提示した場合、誤ったアクセントで提示した場合の24か月児の反応を比較したところ、誤ったアクセントのラベルを聞いた時は、ラベルに一致する写真を注視する割合が減り、また目を向けるまでの時間が長くなるという違いが見

られた。つまり、この月齢になれば、単語は一定のアクセントパターンで発音されること、またその情報も含めた形でレキシコンに語彙を貯蔵していることが示唆されたのである。また、24か月より上の年齢の、就学前の幼児も誤ったアクセントによる影響を受けることは、その他の認知課題において観察されている¹⁰⁾¹¹⁾。

少なくとも24か月児の時点で単語アクセントの情報を記憶している一方、この時点で単語アクセントの活用が十分に可能である、とは言い難いことが、単語アクセントの他の側面を扱った研究から示されている。同音素語の弁別を扱ったYamamotoらの研究¹²⁾では、幼児が単語アクセントだけの違いに着目して、新しいラベルの学習に適用できるかを検討している。この研究では、二種類の新奇語を、それぞれ異なる新奇物のラベルとして幼児に教えた。1つは、まったくの新奇語（たとえば「ロニ」）、もう1つは、既知語とアクセントのみが異なる単語（たとえば、尾高型の「ネコ」）である。その後、写真注視課題と幼児自身による指さしによって、幼児がこれらのラベルを学習したかを調べたところ、24か月児は、まったくの新奇語を学習できたにもかかわらず、既知語と単語アクセントのみが異なる単語の方は、新奇物と結びつけなかった。その一方で、3歳児はいずれの種類の新奇語も学習することができた。このことから、単語アクセントの差異を、同音素語を弁別するマーカーとして活用できるようになるのは、24か月よりも後のことであることが示唆されている。

音素が使えない状況における単語アクセントの利用についても、24か月児の段階では未熟である可能性が示唆されている。山本ら¹³⁾は、ローパスフィルタ音声を用いて音素が聞こえない状況を作り出し、幼児が単語アクセントを手がかりにした単語認知を行うかを検討している。ローパスフィルタ音声とは、音声を構成する周波数成分のうち、一定の周波数より高い成分をカットすることで減衰させたものである。特に、400Hz以上の周波数成分をカットすると、ことばの音素は伝わらなくなり、韻律の情報のみが聞こえる音声となる¹⁴⁾。つまり、単語であれば、単語アクセントのみが伝わる音声となる。山本ら¹³⁾は、24か月児に視覚刺激としてアクセントパターンの異なる単語（たとえば、「フネ」と「イヌ」）の写真を並べて提示し、いずれかのラベルをローパスフィルタ音声で再生した。音素が聞こえない状態で単語アクセントを手がかりにすることができるのなら、頭高型の音声がかえった場合は「フネ」の写真に、尾高型の音声に対しては「イ

ヌ」の写真に目を向けると考えられる。しかしこの課題では、24か月児はそのような注視行動は行わず、音声に一致する写真を見るという結果は得られなかった。つまり、24か月児は音素が聞こえない状況において、単語アクセントを手がかりに単語を推測しようとはしなかったのである。ただし、この研究では、24か月児のみを対象にしており、その後の発達については明らかにされていない。

このように、幼児による単語アクセントの活用をめぐる先行研究によれば、24か月の段階では、幼児は、単語ごとに一定のアクセントパターンで発音されることの知識を持ち、レキシコンに単語アクセントの情報を表象していると言える。その一方で、単語アクセントの差異を活用する能力は24か月以降に発達する可能性が考えられるが、この発達過程がいかなるものか、ということについてはいまだ明らかになっていない。そこで本研究では、この発達過程の一側面を明らかにするため、山本らの先行研究¹³⁾のさらなる検討をより年長の幼児に対して行う。つまり、400Hz以上の周波数成分をカットしたローパスフィルタ音声を用いて、幼児が、音素の使えない状況において、単語アクセントを手がかりにして単語を推測できるかという課題を行うことで、単語アクセントを活用する能力が、いつ、どのように発達するかを検討する。

本研究では、24か月以降の発達を見るため、山本らの研究¹³⁾より年長の、3歳児、4歳児、5歳児を対象にする。このため、写真注視課題ではなく、聞こえた音声にあてはまる写真を指さしする選択式の課題を行う。具体的には、アクセントパターンの異なる2枚の写真を見せた後に、パペットがいずれかの名前を話すビデオを見せ、パペットが述べていた名前がいずれの写真のものであったかを選択させるというものである。パペットが話す音声としては、無加工の音声と、ローパスフィルタ音声と、ローパスフィルタ音声と、ローパスフィルタ条件の二種類を設けることとする。

また、本研究では、単語アクセントを活用するようになる背景にどのような認知発達が見られるかを調べる上で、次の3つの要因を取り上げる。第一に取り上げるのは、理解語彙量である。写真注視課題によって12か月児から31か月児の単語認知の柔軟性を検討したZanglらの知見¹⁵⁾では、劣化した音声の認知に産出語彙量が関わることが示唆されている。この研究では、1500Hz以上の周波数成分をカットすることで聞き取りづらくしたローパスフィルタ音声を用いたところ、語彙量が高いグループの幼児の方がターゲット写

真への注視率が高いという結果が得られている。本研究で用いるローパスフィルタ音声は、Zanglら¹⁵⁾の用いた音声よりさらに周波数成分を減らしたものであるが、聞き取りづらい状況で残された情報を用いるという点で共通しており、本研究においても、語彙量との間に相関が見られる可能性が考えられる。第二に、アクセントパターンの異なる同音素語（「雨」と「飴」など）の知識を取り上げる。同音素語の弁別も、ローパスフィルタ音声からの判断も、いずれも単語アクセントの差異のみに注目する能力と言えるため、これらに関わりがあるかを検討する。三番目に検討するのは、かな文字知識の有無である。ローパスフィルタ音声を聞き取る際、どの音節が高い音で発音されていたか、ということを抑えるには、「ネコ」のようなひとまとまりの単語を“ね”と“こ”の音節に分けて聞くといった、音韻意識を持つことが関わる可能性がある。この検討のため音韻意識の指標として、かな文字を読める数との関連を調べる。

2 方法

A 対象児

東京都・神奈川県保育園および幼稚園に通う3歳児21名（平均3歳9か月、レンジ3;3-3;11）、4歳児23名（平均4歳7か月、レンジ4;0-5;3）、5歳児23名（平均5歳10か月、レンジ5;4-6;5）。この他に3歳児1名が実験に参加したが、単語推測課題のフィルタ条件（後述）において、40%の試行で無回答であったため、分析から除外した。

B 刺激材料

対象児に聞かせるターゲットとして、10個の2モーラ単語を用いた。このうち、半数が頭高型単語（「バス」「カサ」「フネ」「サル」「ネコ」）、残りの半数が尾高型単語（「イエ」「カギ」「クツ」「ウマ」「イヌ」）であった。東京方言を話す女性の日本語母語話者が、これらの単語を言い切りの形で発音し、Roland製24bitレコーダー（EDIROL R-09）およびRoland製マイク（EDIROL CS-15）により非圧縮のまま、サンプリング周波数44.1kHz、量子化ビット数16bitで録音した。なお、音声の基本周波数の平均値は、第一音節、第二音節の順に、頭高型で発音されたものが366.3Hz、187.1Hz、尾高型で発音されたものが217.7Hz、321.4Hzであった。ノーマル条件では、これらの音声を無加工の状態で使用し、フィルタ条件では、PRAAT¹⁶⁾によって400Hz以

上の周波数成分をカットした音声を用いた。

フィルタ条件で用いる10個の音声は、本研究の目的に沿った、単語アクセント情報のみが伝わる刺激として妥当であるかを確かめるために、日本語を母語とする大学生22名を対象に事前調査を行った。この調査は、ノートパソコンによって単語ペアを文字で提示し、聞こえてきた音声はどちらであったかを判断させ、質問紙で回答するというものであった。事前調査の参加者のうち、12名には、異なるアクセントパターンを持つ単語ペア（たとえば、バスーカギ）を文字で提示し、いずれかの音声をヘッドホンで再生した。この判断を10個の音声について行わせたところ、1人あたりの正答数は平均9.83問であり、チャンスレベルより多く正答していることが示された($t(11)=43.01, p<.001$)。また、参加者のうち、他の10名には、同じアクセントパターンを持つ単語ペア（たとえば、バスーネコ）を提示し、いずれかの音声を流してどちらであったかを判断させた。1人あたりの正答数は平均5.6問であり、チャンスレベルを超えなかった($t(9)=1.77, n.s.$)。以上の事前調査より、本研究で用いられた音声は単語アクセント情報のみが伝わるものであることが確認された。

これらの音声を、パペットが話しているかのように見せるよう、1体のパペット（ライオンあるいはキツネ）が口を動かす映像を撮影し、そこに音声を合成した動画(mpeg2形式)を作成した。ノーマル条件の音声は通常状態のパペットの映像に、フィルタ条件の音声は、口にマスクをつけたパペットの映像に合わせられた。なお、動画はノートパソコンで、音声は対象児が装着したゼンハイザー製ヘッドホン（HD218）によって提示された。全ての対象児について音量が一定になるよう、ノートパソコンの音量レベルを固定した。

聞こえた音声がいずれの単語であったかを回答させるために、10個の単語を表す10枚の写真カードを用意した。これらの写真は、いずれも、アクセントパターンの異なる単語のもの2枚を組み合わせ提示された。なお、組み合わせは常に一定であった（バスーカギ、クツーフネ、カサーイエ、ウマーネコ、イヌーサル）。

C 手続き

1 単語推測課題

対象児は、保育園・幼稚園の空き教室において、個別に実験に参加した。導入として、動画に登場するライオンとキツネのパペットの紹介を行った。「これから、このパソコンで、ライオンさんとキツネさんがお

話するのを見ようね。そして、2人が、何て言っているかあててあげるゲームをするよ」と言いながら、パペットの写真カードを見せた。対象児の半数には、キツネのパペットのみがマスクをつけている写真を見せ、「あっ、キツネさんはマスクをしているね。キツネさんは風邪をひいているから、うまくおしゃべりできないかもしれないんだ。でも、ライオンさんもキツネさんも一生懸命お話しするから、よく聞いてあげようね」という形で紹介した。この対象児たちは、その後、ライオンがノーマル条件、キツネがフィルタ条件の音声話す動画を見た。残り半数の対象児には、ライオンのパペットのみがマスクをつけている写真を見せてその旨の紹介を行い、その後、キツネがノーマル条件、ライオンがフィルタ条件の音声話す動画を見た。このように、どちらのパペットがどちらの条件の音声を話すかについてのカウンターバランスをとった。

練習試行および本試行は、次の手順で行った。まず、2枚の写真カードを並べ、「これは何かな?」と1枚ずつ対象児に尋ね、ターゲットの名前を発音させた。対象児がターゲットの名前を正しく発音した場合は、「そうだね、[ターゲット名]だね」と実験者が繰り返した。対象児が設定と異なる名前を答えた場合(たとえば、練習試行の「ヤマ」の写真に対して「富士山」と答えた場合)は、実験者が「そうだね、これは[対象児の答え]だけど、[ターゲット名]でもあるね」と述べた。続いて、「ライオン(キツネ)さんがどちらかの名前をおはなしするから、言っていた方を指さして教えてね」と教示し、動画を再生した。対象児がいずれかの写真を指さしたら、次の試行に移行した。練習試行・本試行ともに、対象児がどちらの写真を指さしても、実験者は正解・不正解を伝えるフィードバックを行わなかった。なお、対象児によるターゲット名の発音は、その組み合わせが初めて提示された際のみ行わせた。

手順を対象児に慣れさせるため、はじめに練習試行を2試行行った。1試行目は「リス」-「イス」の写真カードに対して無加工の「リス」の音声、2試行目は「カバ」-「ヤマ」の写真カードに対してローパスフィルタ加工を行った「ヤマ」の音声を提示した。なお、すべての対象児において、練習試行はこの順序で行った。練習試行ののち、本試行として、ノーマル条件を10試行、フィルタ条件を10試行含めた計20試行を行った。この試行順は対象児ごとに完全なランダムであった。

2 理解語彙測定

対象児の理解語彙量を測定するにあたり、PVT-R 絵画語い発達検査¹⁷⁾を用いた。

3 同音素語判別課題

アクセントパターンの違いのみで区別できる同音素語を表す2枚のイラストカード(たとえば、「雨」と「飴」)を並べ、実験者がその場で「[[○○]はどっちかな?」といずれかのラベルを発音し、対象児にあてはまるものを指さしさせた。対象児がイラストカードを指さしたら、同じ2枚のイラストカードを見せたまま、もう一つのラベルについて尋ねた。続いて、別の同音異アクセント語ペアのイラストカード2枚を見せ、同様に尋ねた。用いた同音異アクセント語ペアは、アメ(頭高型の「雨」と平板型の「飴」)、ハシ(頭高型の「箸」と尾高型の「橋」)、ハナ(尾高型の「花」と平板型の「鼻」)の3ペアであり、合計6つのラベルについて尋ねた。1つのラベルにつき1点とし、6点を満点として得点を算出した。

4 かな文字課題

清音、濁音、半濁音を含むひらがな71文字をA7サイズ用の紙に一文字ずつ印刷したカードを用いた。カードは、1枚ずつランダム順で提示され、対象児は、これらの文字を1つずつ声に出して読んだ。この課題で、声に出して読めたかな文字の数をかな文字読字数とみなした。

3 結果

A 単語推測課題における各年齢群の正答率

ノーマル条件では、対象児全員が10試行すべてにおいて正しいターゲットを選択した。一方、フィルタ条件では少なくとも1試行において「わからない」と回答、あるいは無言であった無回答の試行が見られた対象児が10名いた(1試行が無回答7名、2試行が無回答3名)。このため、以下の分析では、正しいターゲットを選択した試行数を、合計回答試行数で割ったものをフィルタ条件の正答率として用いた。

Table 1には、単語推測課題におけるフィルタ条件の正答率、PVT-R修正得点、同音素語判別課題、かな読字数の各年齢群における平均値を示した。フィルタ条件の正答率の平均値は、3歳児が62.0%(SD=16.3)、4歳児が84.5%(SD=13.6)、5歳児が90.0%(SD=10.4)であり、いずれもチャンスレベルの50%を上回っていた(3歳児: $t(20)=3.37, p<.01$; 4歳児: $t(22)=12.19, p<.001$; 5歳児: $t(22)=18.37, p<.001$)。フィルタ条件の正答率について、年齢群(3歳児・4歳児・5歳児)による一要因の分散分析を行ったところ、主効果が

Table 1 各課題における正答率および得点の平均値

	単語推測課題正答率	PVT-R修正得点	同音素語判別課題得点	かな文字読字数
3歳児	62.0% (16.3)	13.24 (6.39)	4.90 (1.22)	13.00 (23.97)
4歳児	84.5% (13.6)	19.78 (8.36)	4.65 (1.61)	40.26 (30.25)
5歳児	90.0% (10.4)	31.09 (8.44)	5.30 (0.96)	64.52 (17.58)

括弧内は標準偏差

有意であった($F(2, 64) = 25.97, p < .001$)。多重比較(ライアン法)の結果, 4歳児は3歳児より正答率が高く($p < .001$), また5歳児も3歳児より正答率が高かった($p < .001$)。

B 単語推測課題における正答率に関わる要因の検討

フィルタ条件の正答率に関わる要因を検討するため, 対象児の生活月齢を統制変数として, 単語推測課題におけるフィルタ条件の正答率, 同音素語判別課題の正答率, かな文字課題における読字数, 理解語彙量(PVT-R修正得点)間の偏相関係数を求めたところ, 単語推測課題における正答率と理解語彙量の間に弱い正の相関が認められた(Table 2)。その他には有意な相関は見られなかった。

4 考察

本研究は, 単語アクセントを活用する能力の発達過程を探る上で, 音素が使えない状況において単語アクセントから音声を推測する, という行動に焦点を当て, 幼児がローパスフィルタ音声から単語を推測することができる年齢はいつか, またそれを可能にする要因は何かを検討することを目的としていた。

山本らの先行研究¹³⁾では, 24か月の段階では, そのような単語の推測を行わないという結果が得られていた。それに対し, 本研究では, 3歳以上のいずれの年齢群においても, 正答率がチャンスレベルよりも高いという結果が得られた。すなわち, 単語アクセントを手がかりにして劣化する前の音声を推測するのは, 3

歳以降である可能性が示唆された。さらに, 年齢群ごとの比較を行ったところ, 3歳児より4歳, 5歳の正答率が高いことが示されたことから, 単語アクセントから単語を推測する能力が, 2歳から4歳の時期に渡って発達してゆく可能性も示唆された。

24か月児と3歳児におけるパフォーマンスの違いは, 何を意味するのだろうか。この月齢差は, 単語アクセントの差異に着目する新奇語学習課題においても見られている¹²⁾。新奇語学習課題では, 音素は聞こえるものの, それのみではラベルを弁別する手がかりにはならない, という状況であった。ローパスフィルタ音声の課題も, 新奇語学習課題も, いずれも, 音素のみに依存する聞き方では正解にたどり着くことができないこと, そして単語アクセントの違いが有用であることに気付く必要があるという点で共通している。ここから, この月齢間の差異に関わる発達として, 2つの可能性があげられる。1つ目は, 韻律を言語情報として捉える能力の発達である。語彙獲得期以前の乳児は, 発話の韻律から情動情報を読み取ることからも示されているように¹⁴⁾, 元々は韻律に敏感である。しかし, 恣意的なラベルを学ぶ段階になると, 韻律の変化は無視し, 音素情報を優先させるという変化が見られるようになる¹⁸⁾。また, カテゴリーゼーション課題においては, 聞こえてきた音をラベルとして認識するにあたり, 音素の存在が重要であることも指摘されている¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾。このことから, 24か月の段階では, 単語アクセントを含めた形の音情報をレキシコンに留めてはいても, 音素を無視することや, 音素を切り離れた形

Table 2 各課題間の偏相関係数(生活月齢で統制)

	1	2	3	4
1 単語推測課題正答率(フィルター条件)	-	.301*	.050	.195
2 PVT-R修正得点		-	.070	.060
3 同音素語判別課題得点			-	-.121
4 かな文字読字数				-

* $p < .05$

で単語アクセントに注目することが難しいのではないかと考えられる。2つ目の可能性は、視覚刺激を見て思い浮かべたラベルの名前、実際に聞き取った音声、といった音の情報を短期記憶に留める能力の発達である。視覚刺激から思い浮かべたラベルがそのままの形で聞こえるノーマル条件ならば、思い浮かべたラベルと音声の照合が容易であるが、フィルタ条件では異なる性質の音同士を照合しなければならない。その際に、音声を明確な形で短期記憶に留め、操作するという過程が関わるのかもしれない。

また、4、5歳にかけてのパフォーマンスの向上には、上記にあげた発達の他に、メタ言語知識の発達も関わりと考えられる。メタ言語知識とは、たとえば「リンゴ」を「り」と「ん」と「ご」に分けられるといった、言語に対する自覚的知識²²⁾全般のことである。この能力は3歳から6歳にかけて発達することが指摘されている²³⁾。メタ言語的知識については、従来、音節の自覚についての検討が多くなされてきているが、単語アクセントのメタ言語的知識についても、同じ時期に大きく発達する可能性があるだろう。単語アクセントをいつ、どのようにして自覚し、操作できるかについては、今後の検討が必要である。さらに、年齢が上がることで、集団生活をする機会と経験が増加したこともパフォーマンスに影響しているかもしれない。家庭内と異なり、常にクリアな状態で音が聴けるとは限らない保育園や幼稚園において、様々な音があふれる中、単語アクセントのような抑揚が手がかりになるということを学習するという可能性も考えられる。

また、本研究ではローパスフィルタ音声から単語を推測する能力に関わる発達の要因として、年齢の他に、理解語彙量、単語アクセントで判別する同音素語の知識、かな文字知識の3つについて検討を行った。その結果、理解語彙量については、月齢を統制した上でも、正答率との間に正の相関が見られた。劣化した音声を聞いた単語認知と語彙量との関わりという点では、Zanglらの知見¹⁵⁾とも一致する結果であると言える。では、語彙量とは、幼児の言語能力におけるどの側面を反映しているものなのだろうか。Zanglら¹⁵⁾は、語彙表象の強さをその側面としてあげている。先行研究では、語彙量が少ない段階の幼児は、細かな音の違いによってラベルを区別して新奇語を学習することが困難であることが指摘されている²⁴⁾。このことから、語彙量が少ない状態とは、語彙の音情報の細部までは未だ使えない、語彙表象が弱い段階である可能性が示唆されている。単語アクセントについても同様のこと

と言えるかもしれない。音情報の中の単語アクセントという側面にまで目を向けるには、ある程度の語彙表象の強さや、それに伴う素早い意味アクセスが必要である可能性が考えられる。また、語彙表象が弱い段階、すなわち語彙を増やしていく段階においては、音素情報の有用性が高く、その他の情報を切り捨てやすいという可能性も否定できない。

単語推測課題と語彙量の相関が見られた一方で、単語アクセントで判別できる同音素語の知識についての相関は見られなかった。この結果には、元々知っている同音素語同士を単語アクセントのみで弁別する過程と、単語アクセントから単語を復元する過程の差異が反映されている可能性が示唆されている。幼児は、音素情報と単語アクセント情報を含めた形で語彙表象を作っている⁹⁾。このことから、同音素語のどちらもよく知っている単語であれば、単語アクセントのみに注目しなくとも、音全体の変化を捉えることでその違いを捉えて、弁別することができる（Yamamotoらの実験¹²⁾で新奇に作った同音素語を学習できなかったのは、同音素語の片方のみがよく知っている単語であったため、元々知っている同音素語同士を区別する際よりも既知語の側に引きずられやすく、単語アクセントに注目する能力がさらに必要となっていたことが原因であると考えられる）。その一方で、ローパスフィルタ音声の単語アクセントから単語を推測するには、音全体から単語アクセントという部分のみ注目しなければならない。このため、後者の方が単語アクセントに焦点を当てる必要性が高いという可能性が考えられる。ただし、今回用いた課題ではそもそも平均点が高く（全体の平均正答率が80%以上）、天井効果が見られ、本来の知識の差異を反映できなかった可能性がある。この点については、適切な課題を用いて再度の測定を行う必要があるだろう。また、かな文字読字数との相関も見られなかった点については、ローパスフィルタ音声からアクセントパターンを捉えることと、音声を音節ごとに捉える能力とは関係がないことが示唆されたと言える。

本研究では、単語アクセントを活用する能力がどのように発達するかという問題について、年齢による発達、語彙量の増加による発達という2つの側面を見出した。また、その背景にはメタ言語的知識の発達がある可能性を論じた。幼児期において、言語を自覚的に捉えるメタ言語的知識の発達は文字獲得との関わりの中で論じられることが多い。しかし、文字に表されない単語アクセントのメタ言語的知識もまた、この時期

に大きく発達する可能性がある。今後は、言語獲得期全般において、幼児が単語アクセントの存在を自覚する過程や、音素と単語アクセントという二種類の情報をいかに使い分けているか、という、高次の単語アクセント活用について検討してゆく必要がある。

引用文献

- 1) Minematsu, N., & Hirose, K. 1995. "Roles of prosodic features in the human process of perceiving spoken words and sentences in Japanese." *Journal of Acoustical Society of Japan (E)* 16: 311-320.
- 2) Sekiguchi, T., & Nakajima, Y. 1999. "The use of lexical prosody for lexical access of the Japanese language." *Journal of Psycholinguistic Research* 28: 439-454.
- 3) Cutler, A., & Clifton, C. 1984. "The use of prosodic information in word recognition." In H. Bouma, & D.G. Bouwhuis (Eds.) *Attention and performance X: Control of language processing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. pp. 183-196.
- 4) Nazzi, T., Floccia, C., & Bertoni, J. 1998. "Discrimination of pitch contours by neonates." *Infant Behavior & Development* 21: 779-784.
- 5) Sato, Y., Sogabe, Y., & Mazuka, R. 2010. "Development of hemispheric specialization for lexical pitch-accent in Japanese infants." *Journal of Cognitive Neuroscience* 22: 2503-2513.
- 6) Sato, Y., Sogabe, Y., & Mazuka, R. 2007. "Brain responses in the processing of lexical pitch-accent by Japanese speakers." *Neuroreport* 18: 2001-2004.
- 7) Mattock, K., & Burnham, D. 2006. "Chinese and English infants' tone perception: Evidence for perceptual reorganization." *Infancy* 10: 241-265.
- 8) Mattock, K., Molnar, M., Polka, L., & Burnham, D. 2008. "The developmental course of lexical tone perception in the first year of life." *Cognition* 106: 1367-1381.
- 9) Yamamoto, H., & Haryu, E. 2011. Do Japanese 24-month-olds utilize lexical pitch accent for word recognition? *Poster presented at the 2011 Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development, Montreal, Canada.*
- 10) 山本寿子 2012. 「誤ったアクセントで発音された単語に対する幼児の認知」『教育心理学研究』第60巻, pp. 127-136.
- 11) 湯澤美紀 2002. 「幼児による音韻情報の短期的な保持に及ぼすピッチアクセントの効果」『心理学研究』第73巻, pp. 258-263.
- 12) Yamamoto, H., & Haryu, E. 2013. Japanese children's learning of homophones with different accentual patterns. *Poster presented at the 2013 Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development, Seattle, Washington, U.S.A.*
- 13) 山本寿子・針生悦子 2012. 「24ヶ月児におけるピッチ情報に基づいた語彙判断」『日本発達心理学会第23回大会発表論文集』
- 14) Fernald, A. 1989. "Intonation and communicative intent in mothers' speech to infants: Is the melody the message?" *Child Development* 6: 1497-1510.
- 15) Zangl, R., Klarman, L., Thal, D., Fernald, A., & Bates, E. 2005. "Dynamics of word comprehension in infancy: Developments in timing, accuracy, and resistance to acoustic degradation." *Journal of Cognition and Development* 6: 179-208.
- 16) Boersma, P., & Weenink, D. 2009. "Praat: doing phonetics by computer (version 5.0.46)" (computer program) <http://www.praat.org/>
- 17) 上野一彦・名越斉子・小貫悟 2008. 『PVT-R絵画語い発達検査』日本科学文化社
- 18) Singh, L., White, K. S., & Morgan, J. L. 2008. "Building a word-form lexicon in the face of variable input: Influences of pitch and amplitude on early spoken word recognition." *Language Learning and Development* 4: 157-178.
- 19) Ferry, A. L., Hespous, S. J., Waxman, S. R. 2010. "Categorization in 3- and 4-month-old infants: An advantage of words over tones." *Child development* 81: 472-479.
- 20) Fulkerson, A. L., & Haaf, R. A. 2003. "The influence of labels, non-labeling sounds, and source of auditory input on 9- and 15-month-olds' object categorization." *Infancy* 4: 349-369.
- 21) Fulkerson, A. L., & Waxman, S. R. 2007. "Words (but not tones) facilitate object categorization: Evidence from 6- and 12-month-olds." *Cognition* 105: 218-228.
- 22) 伊藤友彦 1995. 「構音、流暢性に対するメタ言語知識の発達」『音声言語医学』第36巻, pp. 235-241.
- 23) 伊藤友彦・辰巳格 1997. 「特殊拍に対するメタ言語知識の発達」『音声言語医学』第38巻, pp. 196-203.
- 24) Werker, J. F., Fennell, C. T., Corcoran, K. M., & Stager, C. L. 2002. "Infants' ability to learn phonetically similar words: Effects of age and vocabulary size." *Infancy* 3: 1-30.

謝辞

本研究の実施にご協力いただいた東京都豊島区の愛心幼稚園、神奈川県横浜市のナーサリーつづきの園児の皆様、園長先生をはじめとする先生方に、この場を借りて心よりお礼を申し上げます。

(指導教員 針生悦子准教授)