

平成21年 6月 22日現在

研究種目：若手研究 (B)
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18720133
 研究課題名 (和文) 英語の語強勢の音響特性の知覚：日本語母語英語学習者と英語母語話者の比較
 研究課題名 (英文) The perception of English lexical stress and its acoustic cues: a comparison between Japanese learners of English and English native speakers
 研究代表者
 菅原 真理子 (SUGAHARA MARIKO)
 同志社大学文学部・准教授
 研究者番号：10411050

研究成果の概要：英語の語強勢の発話実験と知覚実験を行なった。発話実験（英語母語話者を対象では）、第1強勢と第2強勢が、ピッチでは区別されない環境でも、長さで区別されているという結果が出た。知覚実験では、ピッチ情報の質と有無が、第1強勢、第2強勢、無強勢の判別に、どのような影響を及ぼすのかを、日本語母語英語学習者（普通、上級）、バイリンガル話者、そして英語母語話者とで比較した。結果は以下の研究成果の欄を参照のこと。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,500,000	0	1,500,000
2007年度	900,000	0	900,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,100,000	210,000	3,310,000

研究分野：言語学・英語学・音韻論・音声学

科研費の分科・細目：言語学・英語学

キーワード：英語，語強勢，第1強勢，第2強勢，無強勢，ピッチアクセント，知覚

1. 研究開始当初の背景

英語にあるような語強勢という韻律システムは日本語には存在せず、英語の語強勢システムを習得していく上で、日本語母語英語学習者には何らかのハードルがあると考えられる。そしてそのハードルが一体何であるのかを探ることは英語学・音韻論・音声学・心理言語学等といった言語学分野の発展だけでなく、英語教育のような実践面での貢献も期待できる研究である。

英語も日本語も「語アクセント（＝語の

中に他の音節よりも際立つ音節）」を持つ言語である(窪菌・太田 1988)。しかしこの二つの言語の「語アクセントシステム」には大きな違いがある。まず、日本語の場合その語アクセントは音響的には単純に音の高さの下がり目（＝ピッチアクセント）として現れ、ピッチアクセントを担う音節とそうでない音節との間には、母音の質や子音の質、そして長さや強さの違い等は存在しない(Beckman 1986)。さらに、日本語にはこの音節の際立ちに関して「アクセントを担う音

節」と「無アクセント音節」という二分法しか成立しない。これに対し英語の語アクセントは語強勢・ストレスと呼ばれ、「第1強勢音節」「第2強勢音節」そして「無強勢音節」という三種類の異なる際立ちレベルが存在する。たとえば Massachusetts という語は (2・0・1・0) という強勢パターン、即ち最初の音節が第2強勢、そして三番目の音節が第1強勢を担い、その他の音節が無強勢というパターンを持っている。これらの異なる際立ちレベルの違いは、ピッチアクセントの有無のみならず、母音や子音の質、母音の長さ・強さ等によるところが多い (Beckman 1986、その他)。より詳しく言うと、語が「焦点・新情報」として解釈されているときにのみ、ピッチアクセントの有無が第1強勢音節とその他の際立ちレベルの音節 (第2強勢および無強勢) の区別に貢献するのに対し、それ以外の条件下ではピッチアクセントが語の第1強勢音節と共起することはない。むしろそのような条件下では、その他の音響特性 (母音の質・長さ・強さ) がその三種類の際立ちレベルを区別すると報告されてきた。 (Huss 1978, Terken & Hermes 2000, Sluijter & van Heuven 1996, その他)。

2. 研究の目的

「研究当初の背景」をふまえ、この研究の目的は、大きく分けて主に以下の2点である。

- (1) 発話実験：ピッチアクセント (F0) で第1強勢と第2強勢の区別をすることができない条件下であっても、長さなどの他の音響特性が、それらの強勢レベルの間で異なるという報告 (Huss 1978, Terken & Hermes 2000, Sluijter & van Heuven 1996, Okobi 2006) がなされているが、それを再度検証する。というのも、これら先行研究で使用された語は、人工語であったり、また実際に存在する語を使用している場合でも、必ずしも理想的とは言えない語が使用されている場合があり、改めて再検証する必要があると考えられるからである。
- (2) 知覚実験：以下の2つの疑問に答えることを目的としている。

疑問1：語が焦点・新情報として解釈されている条件下、即ちピッチアクセントが第1強勢音節に出現する環境下で、日本語母語英語学習者は英語の「第1強勢音節と第2強勢音節

の判別」及び「強勢音節と無強勢音節の判別」をどの程度できるのだろうか。この条件下では、日本語の語アクセントに関する知識、すなわち「語アクセント＝ピッチアクセント」という知識をそのまま英語の「第1強勢・第2強勢の区別」及び「強勢・無強勢の区別」に応用できるため、比較的容易に日本語母語学習者も英語母語話者と同様にこれらの判別ができるのではないかと予測できる。

疑問2：それに対し、語が焦点・新情報と解釈されないようなその他の条件下ではどうなのか。この条件下ではピッチアクセントは「第1強勢音節と第2強勢音節の判別」及び「強勢音節と無強勢音節の判別」の手立てにはならない。よって、日本語には存在しない際立ちレベルの区別に関連する音響的特性、すなわち母音の質や長さ、そして強さ等の音響情報を駆使しない限り、それらの判別は不可能である。ひとつの可能性としては、日本語ではこれらの音響情報が語中の音節の際立ちとは無関係であるために、日本語母語英語学習者は英語母語話者ほどは英語の音節の際立ちレベルを正確に判別できないというものである。しかしもうひとつの可能性としては、少なくとも音の長さの増長や強さの増強といった音響情報は日本語ではたまたま音節の際立ちとは無関係であっても、ある程度普遍的に音節の際立ちと関連付けられて知覚されるため、日本語母語英語学習者も英語母語話者同様にこれらの音響情報に敏感に反応して英語の異なる際立ちレベルの判別に成功するというものだ。

今までの先行研究、例えば Beckman (1986) の知覚研究でも、日本語母語話者たちがどの程度、英語強勢に関わる情報 (即ち母音の長さの増長と強さの増強等) を英語の音節の際立ちと結び付けて知覚しているのか、という疑問は投げられてきた。しかし、Beckman (1986) の研究で被験者に提示された英語の刺激音には「長さ」や「強さ」に関する音響情報だけでなく、音の「高さ」、即ちピッチアクセント情報も常に同時に盛り込まれており、日本語母語話者たちは母国語である日本語の音節の際立ちと密接に結び付けられているこのピッチアクセント情報にのみ敏感に反応してしまう結果が出ている。しかし、上記の「疑問2」でも述べているように、この研究課題では、意図的に英語の刺激音からピッチアクセント情報を排除して、日本語の音節の際立ちとは無関係の音響情報のみを含む英語の刺激音も被験者に提示する。そのことにより、日本語母語話者

私たちは日本語という個別言語知識から離れ、「長さ・強さ」といった、ある程度普遍的に音節の際立ちと関係付けられていても不思議ではないような音響特性にも敏感に反応し、正確に英語の「第1強勢と第2強勢の区別」そして「強勢と無強勢の区別」をするのではないか、という仮説を立てそれを検証していく。

3. 研究の方法

(1) 発話実験

被験者：アメリカ人英語母語話者 8名 (University of Massachusettsの大学生と大学院生) の発話を録音した。

使用した語：第1強勢と第2強勢の位置が交替することで、動詞から名詞に変化するような語のペアを8ペア用意した。以下にそれを示す。(大文字は第1強勢を、小文字は第2強勢を示す。語頭に第1強勢がある語が名詞、語末にそれがあある語が動詞。)

DIgest vs. diGEST
MISpirnt vs. misPRINT
OVERlap vs. overLAP
OVERlook vs. overLOOK
REmake vs. REmake
REset vs. reSET
REtake vs. reTAKE
TRANSplant vs. transPLANT

文脈：上記の語は、2種類の文脈に埋め込まれて発話された。ひとつは、これらの語が新情報として解釈される「新情報文脈」、そしてもうひとつは、文の焦点に後続し、かつ旧情報を担う語としての解釈を受ける「旧情報文脈」である。前者の文脈では、これらの語の第1強勢の位置に、ピッチアクセントが現れるといわれており、後者の文脈ではピッチアクセントは第1強勢にも第2強勢にも現れないと考えられている。

録音方法：上記の2つの文脈それぞれに、これらの語を埋め込んだ談話分を文章化し、コンピュータ画面で被験者に提示し、被験者はそれを音読した。音読回数は1回の録音セッションにつき1回ずつで、計2回の録音セッションが行なわれたので、ひとつの語につき2回の音読が行なわれたことになる。また、これらの語を埋め込んだ談話と談話の間には、fillerの文や談話が挿入された。音読されたものを、コンデンサーマイクrophonを使用して、44Kz (モノラル)、16ビットで.wavファイルとして録音した。

分析：Praatを使用して音声分析を行なった。TextGridファイルに、それぞれの語の母音区

間をマークし、その母音区間の長さ、その区間のF0 平均値、中間ポイントのF1 (第1フォルマント) とF2 (第2フォルマント) の値を、スクリプトを使用して自動検出した。

(2) 知覚実験

被験者：アメリカ人英語母語話者 12名 (同志社大学への留学生)、日英バイリンガル話者 13名 (同志社大学在学中の帰国子女)、日本語母語英語学習者上級レベル 10名 (帰国子女ではないが、TOEFL-ITPの成績が550点以上の同志社大学生)、日本語母語英語学習者普通レベル 28名 (TOEFL-ITPの成績が550点未満の同志社大学生) の、計4グループ、63名で知覚実験を行なった。

使用した語：第1強勢と第2強勢の位置が交替することで、名詞と動詞に変化する語のペア《第1強勢 - 第2強勢交替ペア》を13ペア、第1強勢と無強勢 (曖昧母音) が交代することで、名詞と動詞に変化する語のペア《第1強勢 - 無強勢交代ペア》を4ペア用意した。以下にそれらのペアを示す。(大文字は第1強勢を、小文字は第2強勢、小文字で下線が引かれているものは無強勢を示す。語頭に第1強勢がある語が名詞、語末にそれがあある語が動詞。)

《第1強勢 - 第2強勢交替ペア》

IMPact vs. imPACT
IMport vs. imPORT
DIgest vs. diGEST
MISpirnt vs. misPRINT
OVERlap vs. overLAP
OVERlook vs. overLOOK
OVERride vs. overRIDE
REmake vs. REmake
REset vs. reSET
REtake vs. reTAKE
REwrite vs. reWRITE
TRANSplant vs. transPLANT
TRANSport vs. transPORT

《第1強勢 - 無強勢交替ペア》

Affect vs. affect
PRoduce vs. proDUCE
PRoject vs. proJECT
SUSpect vs. susPECT

音声刺激：発話実験の場合と同じく、上記の語は、2種類の文脈 (「新情報文脈」と「旧情報文脈」) に埋め込まれて発話された。発話実験に参加した8名の話者のうちの1名 (女性、30歳代) によって発話されたもののなかから、刺激として適当なものを各語につき、ひとつずつを選び、刺激音とした。そして、各文脈の各語につき、3つのピッチ型 (ピッ

チ加工を加えない「自然型」、第1音節が第2音節よりも高く聞こえるようにF0値を加工した「高低型」、第1音節と第2音節が同じ高さのF0値を持つ「平板型」を作成した。「新情報文脈」で発話された語の「高低型」では、第1音節と第2音節はそれぞれ186Hzと161Hzに加工され、「平板型」ではどちらの音節も175Hzの値を有するように加工された。「旧情報文脈」では、「高低型」は第1音節と第2音節はそれぞれ147Hzと133Hz、「平板型」は両者とも140Hzとなるように加工された。

実験方法：心理学実験ソフトE-Primeを使用し、上記の刺激音を聞かせ、第1音節と第2音節のどちらに「ストレスがあるか」を判断させた。(この「ストレスの有無」という概念に関しては、被験者に定義や説明を示すことはしなかった。しかし、知覚実験の前に、髪媒体の練習問題で、知覚実験で使用する語のペア(名詞と動詞のペア)を文章に埋め込み、その文章の内容や構造からそれらの語が動詞か名詞かが判断できるようにしておき、それらの語の第1音節と第2音節のどちらにストレスがあるかを判断するタスクをしてもらい、名詞と動詞でストレスパターンが異なることを事前に認識してもらった。なお、この実験では、「ストレス」という用語は、あくまでインフォーマルに使用している：「ストレスがある音節」は第1強勢に相当し、「ストレスがない音節」は第2強勢に相当している。)

4. 研究成果

英語の語強勢の発話実験と知覚実験の成果を以下に示す。

(1) 発話実験の主な成果

英語母語話者を対象にして行なった発話実験では、第1強勢と第2強勢が、F0では区別されない環境でも、長さで区別されているという結果が、先行研究と同じように確認された。さらに、母音の質にも違いがある場合も確認されたが、これは全ての場合に当てはまる結果ではなかった。

F0値に関する結果：「新情報文脈」では、F0で第1強勢と第2強勢音節が区別されているが、「旧情報文脈」ではその区別がなくなる、というのが、この発話実験の前提であるが(1. 研究当初の背景、および3. 研究の方法の③参照)、それを確かめるために母音区間のF0平均値を、名詞の第1音節母音(第1強勢)と動詞の第1音節母音(第2強勢)との間で比較、そして名詞第2音節母音(第2強勢)と動詞第2音節母音(第1強勢)との間で、ANOVAの反復測定を使用して行

なった。その結果、v1(=第1音節母音)とv2(=第2音節母音)の両者に関して、「新情報文脈」でのみ、名詞と動詞に有意な差があった。よって、「旧情報文脈」では、名詞形と動詞形は、発話の際にピッチでは区別されていない、という前提は支持された。

母音区間の長さの結果：「新情報文脈」と「旧情報文脈」の両者で、v1の長さ(v1)とv2の長さ(v2)が、名詞形と動詞形で有意に異なっていることがANOVA反復測定で分析した結果分かった。

母音の質の結果：同じくANOVA反復測定を行なった。舌の高低に対応するF1値が、「新情報文脈」と「旧情報文脈」の文脈の違いに関わらず、第1強勢と第2強勢で統計的に有意に異なるケースは、v1に関してはDIgest-diGESTのペアのみ、またv2についても同じくDIgest-diGESTのペアであった。舌の前後に対応するF2の値は、「新情報文脈」と「旧情報文脈」の両者の文脈で統計的に有意に異なっていたペアはなかった。

上記の結果から、F0情報で第1強勢と第2強勢が区別されないような環境において、長さは信頼できるキューとしてそれらの区別に関わっていることがわかった。それに対し、母音の質を決めるF1とF2は、信頼できるキューではないことも判明した。長さが第1強勢と第2強勢を区別しているという結果は、先行研究でも示されてきたが、先行研究では使用された語が無意味語であったり、比較されている第1強勢音節と第2強勢音節の分節が同じでなかったりと、問題があった。この研究では、それらの問題を解消し、それでもなお長さが第1強勢と第2強勢を区別する信頼できるキューであると示すことが出来た点で意義深い。

(2) 知覚実験の主な成果

知覚実験では、ピッチ情報の質、またはその有無が、第1強勢、第2強勢、無強勢の判別に、どのような影響を及ぼすのかを、日本語母語英語学習者(普通、上級)、バイリンガル話者、そして英語母語話者とで比較した。以下では、「新情報文脈」において発話された刺激音のそれぞれのピッチ型の知覚に関して、異なる英語レベル話者を比較した結果をまとめる。

「自然型」(ピッチ加工のない刺激音)：4つの異なる英語レベルの話者の知覚に、大きな違いは見られず、いずれの英語レベルの話者も、ストレス位置の判断に高い正答率(80%以上)を示した。さらに、語母語話者やバイリンガル話者よりも、普通レベルまたは上級

レベルの英語学習者の方が、強勢レベルの正しい判断の割合が上昇したケースもあった（第1強勢と無強勢が交替するような語のケース）。この「自然型」では、第1強勢音節は第2強勢音節や無強勢音節よりも高いピッチを持っており、日本語母語英語学習者は、このピッチ情報に基づいて、正しい判断ができたものと考えられる。

「高低型」（ピッチ加工された刺激音）：このピッチ型は、《強弱パターン》を持つ語（すなわち名詞群）とは矛盾しないが、《弱強パターン》を持つ語（すなわち動詞群）とは矛盾するピッチ特性を持っている。後者の《弱強パターン》を持つ動詞群のストレス知覚の正答率は、英語母語話者、バイリンガル、日本語母語話者といった話者グループに関係なく、上記の「自然型」のそれよりも、顕著に低くなる傾向にあった。特に、《第1強勢 - 第2強勢交替ペア》の場合、すなわちもともと《弱強パターン》を持つ語の第1音節が第2強勢を担っている場合では、4つのどの話者グループをとってみても、正答率はチャンスレベル以下、すなわち20%から35%と低迷した。これは、第1強勢と第2強勢のF0以外の音響特性とピッチ情報とが矛盾する場合、ピッチ情報の方が優先されてストレス判断に用いられることを示している。

これに対し、同じ《弱強パターン》でも、《第1強勢 - 無強勢交替ペア》の語の場合、すなわち第1音節が無強勢＝曖昧母音の場合、正答率は「自然型」の場合よりも低迷はするものの、チャンスレベル以上（普通レベル学習者で60%程度、上級レベル学習者で65%程度、バイリンガルで55%程度）と、多少改善されており、なかでも英語母語話者では75%程度の高い正答率となっていた。これは、日本語母語話者も英語母語話者同様に、ピッチ情報に惑わされずに、ある程度は「無強勢の曖昧母音のF0以外の音響特性」と「完全母音のそれ」とを聞き分けていることを示している。ただし、この研究では、その音響特性が、長さなのか、母音の質なのかを断定するには至らない。

「平坦型」（ピッチ加工された刺激音）：まず、《第1強勢 - 第2強勢交替ペア》では、英語母語話者とバイリンガル話者は、もともとの語のストレスパターンに関わらず、《強弱パターン》と判断する傾向にあり、反対に日本語母語話者は、《弱強パターン》と判断する傾向が高かった。よって、英語母語話者とバイリンガル話者たちは、もともとのストレスパターンが《弱強》である語のストレス判断の正答率が著しく低下した（英語母語話者で35%程度、バイリンガル話者で45%程度）。これに対し、日本語母語話者たちによ

るこれらの語のストレスパターン判断の正答率は、70%から75%と高いものであった。反対に、もともとのパターンが《強弱》である語の正答率は、英語母語話者とバイリンガル話者がそれぞれ80%程度と60%程度であるのに対し、日本語母語話者では、いずれも40%以下と低迷した。即ち、もとのストレスパターンが何であるにしろ、英語母語話者は第1音節にストレスがあると判断し、日本語母語話者は第2音節にストレスがあると判断しているのだ。

これは一体何を意味するのか。Cutler & Curter (1988)によれば、日常的に使用頻度の高い英語の内容語の90%程度が、語頭に第1強勢が置かれた語である。よって、英語母語話者たちは、F0 キューが頼りにならない場合、この英単語の頻度に関する知識にひきずられて、第1音節に語のストレスがあるはずだという思い込みによって、ストレス位置を判断している可能性がある。それに対し、日本語母語話者は、そのような頻度知識がまだ内在化されてはいないので、頻度以外の情報、例えば、音節の長さ等の情報を駆使して、第2音節にストレスがあると判断している可能性がある。もともとの語が《強弱パターン》であるにしろ《弱強パターン》であるにしろ、第2音節（語末音節）は、我々の実験では音韻句の末尾に位置していたので、よって *phrase-final lengthening* が起こっていた可能性がある。この *phrase-final lengthening* をストレスによる音節の長化と誤解し、よって、日本語話者たちは、そこにストレスがあると誤って判断してしまっている可能性も否めない。

次に、「平板型」における《第1強勢 - 無強勢交替ペア》の語群の結果を報告する。このペアでは、もともとの語が《強弱パターン》であろうと《弱強パターン》であろうと、英語母語話者とバイリンガル話者は、それぞれ90%、80%程度と、高い正答率を示していた。これは、《第1強勢 - 第2強勢交替ペア》では、もとのパターンに関わらず、弱強パターンと認識する傾向が高かった彼らも、「曖昧母音」という質的に異なる母音を与えられ、それによって正しいストレス判断ができたのだろう。これに対し、日本語話者では、《第1強勢 - 第2強勢交替ペア》の場合と同じく、もともと《強弱パターン》の語での正答率は40%程度、もともと《弱強パターン》の語の正答率は80%以上と、「曖昧母音」の有無に関わらず、第2音節にストレスがあると判断する率が高いままであった。

知覚実験まとめ：この知覚実験では、全体として、英語母語話者とバイリンガルの話者グループと日本語母語話者グループで、顕著に異なったのは、人工的にF0を加工した「平板

ピッチ型」の場合であった。曖昧母音の存在する《第1強勢 - 無強勢交替ペア》の《弱強パターン》を持つ語以外の語群に関し、前者のグループでは、第1音節にストレスがあると判断する確率が高く、反対に後者のグループでは第2音節にストレスがあると判断する確率が高かった。これに関しての説明も、今後さらに検証していく必要がある。また、「平板型」では確認できなかったが「高低型」から得られた結果から、日本語母語話者も、ピッチ情報に惑わされずに、英語の「曖昧母音」を聞き取っている可能性が指摘された。この点に関しても、この曖昧母音の何を聞いているのか（長さなのか母音の質なのか）を、今後さらに検証していく必要がある。また、この成果報告書では触れることの出来なかった点として、《旧情報文脈》で発話された語の知覚結果がある。これも今後、解析を進めていく予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- ① Sugahara, M. & Turk, A. (to appear in 2009). Durational correlates of English sub-lexical constituent structure. *Phonology*, 26(3).
- ② 菅原真理子 (2008). アメリカ英語の Dactylic (強弱弱) 連鎖の最終音節におけるフラップ化阻止—OCPに基づく考察. 『同志社大学英語英文学研究』81・82号合併号, 87-114.
- ③ Sugahara, M. (2007). Secondary stress vowels in American English: the target undershoot of F1 and F2 formant values. *The Proceedings of the XVIth ICPhS*, 633-636.

[学会発表] (計3件)

- ① Sugahara, M. “Acoustic difference between primary stress and secondary stress in English in a non-focal position.” 第3回プロソディーと情報構造に関するワークショップ. 2008年1月13日, 東京大学駒場キャンパス.
- ② Sugahara, M. “Secondary stress vowels in American English: the target undershoot of F1 and F2 formant values.” The XVIth International Congress of Phonetic Sciences. 16th August, 2007, Saarland University, Germany.
- ③ 菅原真理子 「シンポジウム: 音声分析ソ

フトPraat等を利用した音声・音韻研究: 入門から最前線まで」. 日本英語学会第24回大会. 2006年11月5日, 東京大学本郷キャンパス.

[図書] (計1件)

Borowsky, T., Kawahara, S., Shinya, T., Sugahara, M. (in preparation). *Prosody Matters*. Equinox: London.

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

○取得状況 (計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

- (1) 研究代表者
菅原 真理子 (SUGAHARA MARIKO)
同志社大学文学部・准教授
研究者番号: 10411050
- (2) 研究分担者
なし
- (3) 連携研究者
なし