

ワークショップ(1) 趣旨説明

プロソディ研究のための方法論：コーパス・生理・文タイプ*

企画 松浦 年男 (北星学園大学)

<https://researchmap.jp/yearman/PSJ31WS-Prosody/>

アクセントやイントネーションなどといったプロソディの研究は、対象とした話者の内省・直観に基づく研究が多く行われている。また、それらの研究と同時並行的に実験的アプローチによる研究も盛んに行われてきた。近年、実験心理学的手法の理解、コーパスの整備・洗練化が進み、プロソディ研究に対するアプローチは広がりを見せつつある。ただし、これらの手法を用いた研究は専用の機材や特にソフトウェアや言語資源に関する知識を要することもあり、敷居の高いものとなりがちであった。しかし、これらを用いることにより、プロソディ一般に対する理解は深まり、また、研究の射程もプロソディだけにとどまらず、言語構造間のインターフェイスや、音声と関連する認知能力などへの応用も期待できる。

そこで、本ワークショップでは発表者たちが行ってきた様々なアプローチによるプロソディ研究について、方法論とその研究手法によって得られた成果に焦点を当てて紹介する。まず、プロソディ研究の主要なテーマとして、アクセントや強制の付与に関するものがある。これらはある単語（無意味語も含む）がどのように発話されるという面に関心が集まっており、産出の側面に焦点を当てたものと言える。その一方で、知覚的側面に関する研究もある。**発表 1**はこのうちアクセントが規則による型から外れたパターンで発話された場合における認知処理について検討する。プロソディの認知的側面がいかに複雑かを知ることができるだろう。

プロソディ研究は様々な単位を対象としており、言語間で差はあるもののおおよそ「発話>音韻句>音韻語>韻脚(フット)>音節>モーラ」という階層が仮定されている。**発表 2**はこのうち「音韻句」の形成、特に統語構造とのインターフェイスに焦点を当てたものとなっている。様々な音声の実現がプロソディと統語構造との間のインターフェイスとどのように関わるのか、多様性と普遍性を垣間見ることができるだろう。

さらに、分節音レベルの研究も上記の階層や強勢といったプロソディが関与することが多い。**発表 3**は英語の弾音化を例に、日本語を第一言語とする学習者の発話研究を行うための研究デザインについて、特にコーパスの有用性・必要性に焦点を当てて紹介する。この発表からより精密な研究を行うための手法を学ぶことができるだろう。

このように本ワークショップは広い射程を持っていると同時に、様々な論点を提供するものとなっている。ワークショップでの議論を通じて、方法論に関する理解を深めると同時に、より具体的な問題の提起につなげていくことができれば幸いである。そのため、ワークショップではフロアと今後期待される研究の方向性についても議論し、問題を共有できることを願っている。なお、ワークショップのためのウェブページを用意しているので参照いただくと幸いである。

*本ワークショップは国立国語研究所共同研究プロジェクト「対照言語学の観点から見た日本語の音声と文法」によるものである。



WS1-1 ワークショップ(1)

ERP を用いた複合語アクセントの研究：現状と課題*

松浦 年男 (北星学園大学) 安永 大地 (金沢大学) 水本 豪 (熊本保健科学大学)
yearman@kyudai.jp

1. 序論

本発表ではアクセントのうち規則的な側面に着目し、その知覚における生理的反応について行った実験結果を報告する。実験的手法を用いたアクセントの研究については杉藤美代子氏らによる一連の先駆的な研究が存在し、音響分析だけでなく喉頭筋電図を用いた生理学的特徴や知覚的側面の研究まで網羅している(杉藤(1994-1999)を参照)。一方で近年、事象関連電位(Event-Related Potentials, 以下 ERP)を用いた研究も行われてきている。

ERP とはある事象に関連した脳の電位変化のことである。電位成分は ERP 成分と呼ばれ、潜時(頂点潜時)、頭皮上分布、実験操作への応答性、極性、波の形状といった点から特定される。これまで言語に関する ERP 成分としては次のものがある(安永(2017/印刷中)を参照)。まず、意味的な逸脱(違反)に対して潜時 400 ミリ秒近辺に観察される陰性成分として N400 がある。単語や文に関する違反に対して潜時 300 から 500 ミリ秒に観察される陰性成分として LAN (Left Anterior Negativity) がある。規則の違反からの修正や修復に対して潜時 600 ミリ秒に観察される陽性成分として P600 がある。

ERP の観察を行った音声研究としては Koso and Hagiwara (2007), Tamaoka ら (2014), 小林ら(2015)などがある。Koso and Hagiwara (2007)では動詞のアクセント違反に対し潜時 400-800 ミリ秒前後に陰性成分が観察され、PAN (Pitch Accent Negativity)と名付けている。一方 Tamaoka ら(2014)はアクセントに特化した ERP 成分の存在を否定している。

日本語のアクセントには語彙的な側面と規則的な側面がある。規則的な側面に関しては、これまで多くの一般化や理論的な説明が行われている(一般化については Kawahara 2015 などを参照)。このうち本稿で焦点を当てる複合語アクセントに関する規則は大きく 2 種類ある。まず 1 つは小林ら(2015)が対象とした韻律語形成に関する規則である。これは「複合語の前部要素と後部要素で 1 つの韻律語を形成せよ」というもので、適用されることにより音韻レベルで 1 語と認定される。もう 1 つはアクセントの型に関する規則である。日本語の複合語(複合名詞)は後部要素によって決まる面が非常に強く (McCawley 1968), 小林ら(2015)および本研究が扱う後部要素が 3 モーラの複合語のアクセントについては、次のように一般化できる。

(1) 複合語アクセント規則

- a. 後部要素のアクセントが平板型または最終モーラ→後部要素の第 1 モーラ
例: おんな]+ともだち⇒女と]もだち, だめ]+おとこ]→だめお]とこ

* 本研究は国立国語研究所共同研究プロジェクト「対照言語学の観点から見た日本語の音声と文法」, JSPS 科研費 (26244022, 17H02332, 17K02689), 平成 28 年度熊本保健科学大学 P&P プロジェクトによるものである。

- b. 後部要素が第 1, 第 2 モーラ→アクセントを保持 (ただし例外あり)

例：な]ま+たま]ご→生タマ]ゴ (～タ]マゴも可)

小林ら(2015)は複合語アクセント規則のうち韻律語形成に関する規則に違反したときに PAN 及び P600 が観察されることを指摘している。しかし、複合語アクセントの位置に関する規則(1)については検討を行っていない。韻律語形成も複合語のアクセントに関する規則ではあるが、句レベルの規則でもある。したがって、小林らの結果が本当に「複合語」のアクセント規則を反映したものかは検討を要する。そこで、本研究では(1)の規則に関する実験を実施した。

2. 方法

2.1. 実験参加者

実験は視聴覚に異常がなく、金沢市内に住む大学生 7 名に対し実施した (全員右利きで、神経的な疾患はない)。なおその際、参加者の方言に関してはすべて統制し、東京式あるいは準東京式アクセント体系を有する方言の話者とした。

2.2. 刺激語 (調査語)

刺激語として前部要素、後部要素ともに 3 モーラからなる複合語を使用した。後部要素の単語はアクセントに基づき 2 条件に分けた。第 1 の条件は単独発話時に平板型になるもので「平板型条件」と呼ぶ。第 2 の条件は単独発話時に頭高型になるもので「頭高型条件」と呼ぶ。また後部要素の単語はアクセントの他に、親密度による影響を避けるために『日本語の語彙特性』データベースによる親密度が 5.0 以上とし、脳波の計測開始点を一意に定めるために語頭が CVCV ないしは CVN であるものに限定した。それぞれの例を(2)に示す。

- (2) 平板型条件：サハラ砂漠, 中華ちまき, 輸入マグロ…
頭高型条件：ゲーム画面, 作業ズボン, 笑い涙…

刺激語は第一発表者 (1977 年生まれ, 東京都出身) によって、正しいアクセント型 (複合時に後部要素の第 1 モーラで下がる) と誤ったアクセント型 (複合時に平板型になる) で録音された。また、平板型は起伏型に比べ F0 の幅が狭くなるため (Pierrehumbert and Beckman 1988, Kubozono 1988 など), Praat をもちいて F0 の PSOLA 再合成を行い、F0 の幅は平板型に合わせ、平板型もそのままにせず曲線を直線にした。以上により、比較対象となるのは(i)平板型・正常アクセント条件, (ii)平板型・違反アクセント条件, (iii)頭高型・正常アクセント条件, (iv)頭高型・違反アクセント条件という 4 つとなる。

- (3) 条件のまとめ

	平板・正常	平板・逸脱	頭高・正常	頭高・逸脱
単独	マグロ=		ズ]ボン	
複合	輸入マ]グロ	輸入マグロ=	作業ズ]ボン	作業ズボン=

2.3. 手続き

脳波の計測には TEAC Polymate AP1532 を用い、電極帽子を通して頭皮上の 19 箇所から脳波を記録した（サンプリング周波数 1000Hz；分析時に 200Hz にダウンサンプリング）。その後、60Hz のノッチフィルター、0.1-30Hz のバンドパスフィルターをかけた信号を加算平均し、条件ごとの ERP を算出した。

3. 結果と考察

3.1. 結果

(i)平板型・正常ア条件と(ii)平板型・違反ア条件を比較すると、(ii)において潜時 700 ミリ秒前後に陰性波が観察され、分散分析によって(i)と比較した場合にその差は有意であった ($F(1, 6)=11.01, p<0.01$)。一方、(iii)頭高型・正常ア条件と(iv)頭高型・違反ア条件を比較すると、(iv)において潜時 300 ミリ秒に陰性波が観察されたが、分散分析によって(iii)と比較した場合にその差は有意ではなかった ($F(1, 6)=0.98, p=0.36$)。図 1 に ERP 波形を示す。実線が正常ア条件、点線が違反ア条件である。

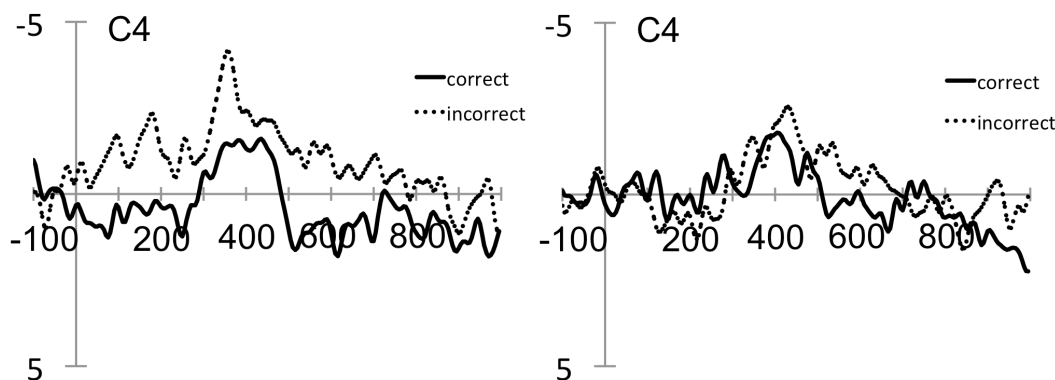


図 1 (i)と(ii)の ERP 波形(左)と(iii)と(iv)の ERP 波形(右)

3.2. 考察

実験の結果は後部要素のアクセントの指定により異なるものであった。(ii)の第 2 モーラにおいて観察された陰性波成分はその特徴から PAN と推定される。すなわち、アクセントに関する逸脱を反映したものだと考えられる。ただし、この成分がアクセントのどのような側面を反映したのかについてはさらなる検討が必要であろう。というのも、単純にアクセントに関する逸脱ということであれば(iv)においても PAN が観察されることが期待されるのに対してそれが観察されていないからである。

(ii)と(iv)の条件間で異なるのは規則適用の余剰性である。(ii)は後部要素が単独時に平板型であるため、複合語アクセント規則が適用されて後部要素の第 1 モーラにアクセントが指定された。それに対して(iv)では、後部要素は単独時に頭高型であるため、複合語の後部要素となったときのアクセントは複合語アクセント規則が余剰的に適用されたのか、適用されなかったのかが分からない。小林ら(2015)によって PAN が規則の適用に対する示唆が得られていることを考えると、このような解釈にも可能性は十分に考えられるだろう。一方で今回の違反アクセントはどちらも「起伏型が期待されるところ

で平板型が現れた」ものであった。PAN が規則適用の逸脱により発生するならば、起伏型から(別の)起伏型への逸脱のような場合にも同様の現象が観察されるはずである。

4. 結論と課題

本発表では複合語アクセント規則の適用に関して行った ERP の計測実験について報告した。同じ複合語アクセントに対する違反であっても、適用が明白な場合には潜時 300 ミリ秒前後に ERP 成分が観察されたのに対して、適用が余剰的な場合には先行研究で報告されている ERP 成分が観察されなかった。

今回は規則適用の結果が起伏型になるものを対象としたが、日本語には複合語で平板型になる単語も一定数存在する(例: 島, 病, 色)。これらに対する違反でも同様の成分が観察されるかなど、まだ観察の不十分な部分が存在する。また、今回は複合語のアクセント規則を対象としたが、外来語のアクセントも何らかの規則が適用されたものだと解釈するのが一般で、これについても同様の結果が期待される。

最後に実験に用いる音声について述べておく。今回の実験では操作した F0 を刺激として使用した。これは F0 の操作を行わなければ平板型と起伏型の違いがターゲットとしていた後部要素第 1 モーラから第 2 モーラにかけてではなく、前部要素の第 2 モーラですでに現れてしまうからであった。ただし、本当にこの時点で平板型と起伏型の違いを予測しているのか、その予測は言語処理において強いものなのかについては検討が行われていないので今後の課題としたい。

参考文献

- Kawahara, Shigeto (2015) The phonology of Japanese accent. Kubozono, Haruo (ed.) *Handbook of Japanese Phonetics and Phonology*. Mouton.
- Kubozono, Haruo (1993) *The Organization of Japanese Prosody*. (Doctoral dissertation, University of Edinburgh, 1988), Tokyo: Kurosio.
- McCawley, James D. (1968) *The Phonological Component of a Grammar of Japanese*. The Hague: Mouton.
- Pierrehumbert, Janet B. and Mary Beckman E. (1988) *Japanese tone structure*. MA: MIT Press.
- Tamaoka, Katsuo, Nobuhiro Saito, Sachiko Kiyama, Kalinka Timmer, and Rinus G. Verdonchot (2014) Is pitch accent necessary for comprehension by native Japanese speakers? An ERP investigation. *Journal of Neurolinguistics* 27: 31-40.
- 小林由紀, 広瀬友紀, 伊藤たかね (2015) 「日本語複合語アクセント規則の違反に関わる ERP 研究」日本言語学会第 150 回大会.
- 杉藤 美代子 (1994-1999) 『日本語音声の研究 第 1 巻～第 7 巻』和泉書院.
- 広瀬 友紀, 小林 由紀, 伊藤 たかね (2017) 「言語理解におけるピッチアクセント情報 : 事象関連電位測定実験による検討」*Prosody and Grammar Festa* (国立国語研究所「対照言語学」プロジェクト 第 1 回合同研究発表会) .
- 安永 大地 (2017/印刷中) 「言語(ERP)」, 鈴木直人・片山順一(編)『生理心理学と精神生理学 第 II 巻 応用』, pp. 91-97(予定), 京都: 北大路書房.

WS1-2 ワークショップ(1)

統語的曖昧性を解消する韻律的手段: 東京方言と近畿方言¹

五十嵐 陽介 (一橋大学)・広瀬 友紀 (東京大学)
y.igarashi@r.hit-u.ac.jp, hirose@boz.c.u-tokyo.ac.jp

1. はじめに

日本語東京方言において、統語論における枝分かれ構造の違いが韻律に反映されることが知られている。この統語論と韻律との関係は、「右枝分かれ構造が埋め込まれた統語境界において、基本周波数 (F0) の立ち上げが起こる」という形で定式化されている[4]。この写像関係は他方言にも観察されるが[5, 9, 10]、大阪方言を中心とした近畿方言に関しては、枝分かれ構造の違いが F0 に明瞭に反映されないという報告がある[3, 7, 8]。

近畿方言において枝分かれ構造の違いが F0 に明瞭に反映されないのはなぜだろうか。その理由を近畿方言におけるアクセント体系に求める仮説(「アクセント制約仮説」)がある。この仮説によると、近畿方言は、対立するアクセント型の数が他の方言より多いので、F0 は専らアクセント型の区別に用いられ、このことが、統語構造に従って文レベルの F0 を変動させることへの制約となるという[6, 8]。ではポーズはどうであろうか。大きな統語境界には頻繁にポーズが置かれる傾向があることが知られている[2]。アクセント制約仮説はポーズに関しては何も予測しない。したがって、統語境界におけるポーズの頻度は、東京方言と近畿方言とで異なることが期待される。

本研究は、統語論と韻律の関係の方言差を明らかにすることを目的として、文を構成する語は同一であるが、統語的枝分かれ構造が異なる曖昧文を、東京・近畿両方言話者に発話させる産出実験を行った。

2. 手法

2.1. 話者

話者は、東京方言話者 7 名(女性 3 名)と近畿方言話者 6 名(女性 3 名)であった²。いずれも 19 歳から 29 歳までの大学生、大学院生であった。

2.2. テスト文

テスト文は、表 1 に示す 3 文節を、フレーム文(東京方言では「...はどこにいるの?」、近畿方言では「...はどこにおんねん?」)の冒頭に持つ 36 文であった。テスト文は、近畿方言におけるアクセント型の違いに基づいて、3 種類のデータセット (Dataset I, II, III) に分けられた。具体的には、第 1 文節と第 2 文節のアクセント型の組み合わせが、Dataset I は高起式無核+高起式無核であり、Dataset II は高起式無核+低起式無核であり、Dataset III は低起式無核+高起式無核であった。第 3 文節は常に高起式無核であった。アクセント型の違いが関わるのは近畿方言のみであり、東京方言ではすべての文節が無核(平板型)であった。それぞれのデータセットは、枝分かれの異なる文のペア 6 種類から構成された。

2.3. 録音, 分析手順, 計測

順序をランダムにしたテスト文を被験者に提示し発話してもらった。その際、文の曖昧性解消のための説明文をテスト文とともに提示した(表 2)。発話された音声を Marantz

¹ 本稿は、国立国語研究所共同研究プロジェクト「対照言語学の観点から見た日本語の音声と文法」の助成を受けて行った成果の一部である。

² 「東京方言話者」は、東京、神奈川、埼玉、千葉で育ち、その日本語を母語として習得し継続的に使用してきた人と定義した。一方、「近畿方言話者」は、大阪、京都、奈良、兵庫、滋賀、和歌山で育ち、核と式が弁別的なアクセント体系を有する日本語を母語として習得し継続的に使用してきた人と定義した。大学進学以前に長期的な外住歴がある人や、家庭内で他言語を使用する人は除外した。

PMD660 を用いて録音した (16bit, 44.1k Hz). 期待されたアクセント型とは異なる型を伴う発話を分析から除外した。東京方言 250 発話, 近畿方言 156 発話が分析対象となった。

録音された音声は Praat [1] で音響的に分析した。計測点は, 文節境界, 文節の直後のポーズ (無音) 区間, および F0 値を計測するための 3 点 (文節の第 1, 第 2, 最終モーラのそれぞれ中央付近) であった。この 3 点から対数 F0 を抽出し, ピッチレンジの個人差を最小化するために, 話者ごとに Z スコアに変換した。F0 のみあるいはポーズのみで曖昧性が解消されるか否かを検討するために, それぞれを独立変数とした判別分析を行った。

3. 結果と考察

3.1. F0 値

図 1 は, 計測された点における F0 値の平均値 (全話者のデータをプール) である。東京方言 (左) では枝分かれの違いに起因する F0 値の差が顕著であるのに対して, 近畿方言 (右) では明瞭ではない。表 3-4 は, 9 点の F0 値によって枝分かれの違いを判別する判別分析 (強制投入法) の結果である。東京方言ではすべてのデータセットで有意な正準判別関数が得られた。また正判別率は 86.9%以上であった (Dataset I, II, III の順に 92.8%, 89.2%, 86.9%)。一方, 近畿方言ではいかなるデータセットでも有意な正準判別関数は得られなかった。

3.2. ポーズ

図 2 はポーズの頻度 (全話者のデータをプール) を表す。両方言ともに, 左枝分かれの場合は第 2 文節後に, 右枝分かれの場合は第 1 文節後にポーズが置かれる傾向がある。明瞭な方言差はその頻度に認められる。全くポーズが置かれぬ発話が, 近畿方言では全体の約 67% (全 156 発話中 105 発話) を占めるのに対して, 東京方言では全体の約 20% (全 250 発話中 49 発話) を占めるに過ぎない。表 5-6 は, ポーズによって枝分かれの違いを判別する判別分析 (強制投入法) の結果である。両方言ともに, すべてのデータセットにおいて有意な正準判別関数が得られた。一方, 正判別率には方言差がみられる。正判別率は, 東京方言では 83.3%以上であるが (Dataset I, II, III の順に 89.2%, 85.5%, 83.3%), 近畿方言では 68.6%以下であり (順に 68.6%, 64.2%, 63.5%), 東京方言より近畿方言のほうが低い。

表 1: テストフレーズ

	左枝分かれ	右枝分かれ
Dataset I (高起+高起)	[[草履好きの 楊枝屋の] 親父さん] [[アニメ好きの ラーメン屋の] おばさん] [[水菜好きの 塗り物屋の] 継母] [[塗り絵好きの 煮豆屋の] 姪御さん] [[物真似好きの うどん屋の] 親方さん] [[指輪好きの ワイン屋の] 親御さん]	[草履好きの [楊枝屋の 親父さん]] [アニメ好きの [ラーメン屋の おばさん]] [水菜好きの [塗り物屋の 継母]] [塗り絵好きの [煮豆屋の 姪御さん]] [物真似好きの [うどん屋の 親方さん]] [指輪好きの [ワイン屋の 親御さん]]
Dataset I (高起+低起)	[[草履好きの 扇屋の] 親父さん] [[アニメ好きの お握り屋の] おばさん] [[水菜好きの 織物屋の] 継母] [[塗り絵好きの 団子屋の] 姪御さん] [[物真似好きの おでん屋の] 親方さん] [[指輪好きの 鰻屋の] 親御さん]	[草履好きの [扇屋の 親父さん]] [アニメ好きの [お握り屋の おばさん]] [水菜好きの [織物屋の 継母]] [塗り絵好きの [団子屋の 姪御さん]] [物真似好きの [おでん屋の 親方さん]] [指輪好きの [鰻屋の 親御さん]]
Dataset I (低起+高起)	[[暖簾好きの 楊枝屋の] 親父さん] [[漫画好きの ラーメン屋の] おばさん] [[青菜好きの 塗り物屋の] 継母] [[輪投げ好きの 煮豆屋の] 姪御さん] [[ヨーヨー好きの うどん屋の] 親方さん] [[眼鏡好きの ワイン屋の] 親御さん]	[暖簾好きの [楊枝屋の 親父さん]] [漫画好きの [ラーメン屋の おばさん]] [青菜好きの [塗り物屋の 継母]] [輪投げ好きの [煮豆屋の 姪御さん]] [ヨーヨー好きの [うどん屋の 親方さん]] [眼鏡好きの [ワイン屋の 親御さん]]

表 2: 曖昧性解消のために提示された説明文の一例。

テスト文	暖簾好きの楊枝屋の親父さんはどこにいるの (どこにおんねん) ?	
説明文	左枝分かれ	楊枝屋は暖簾が好きですが, その親父さんは掛け物に興味がありません。
	右枝分かれ	楊枝屋の親父さんは暖簾が好きですが, 楊枝屋自身は掛け物に興味がありません。

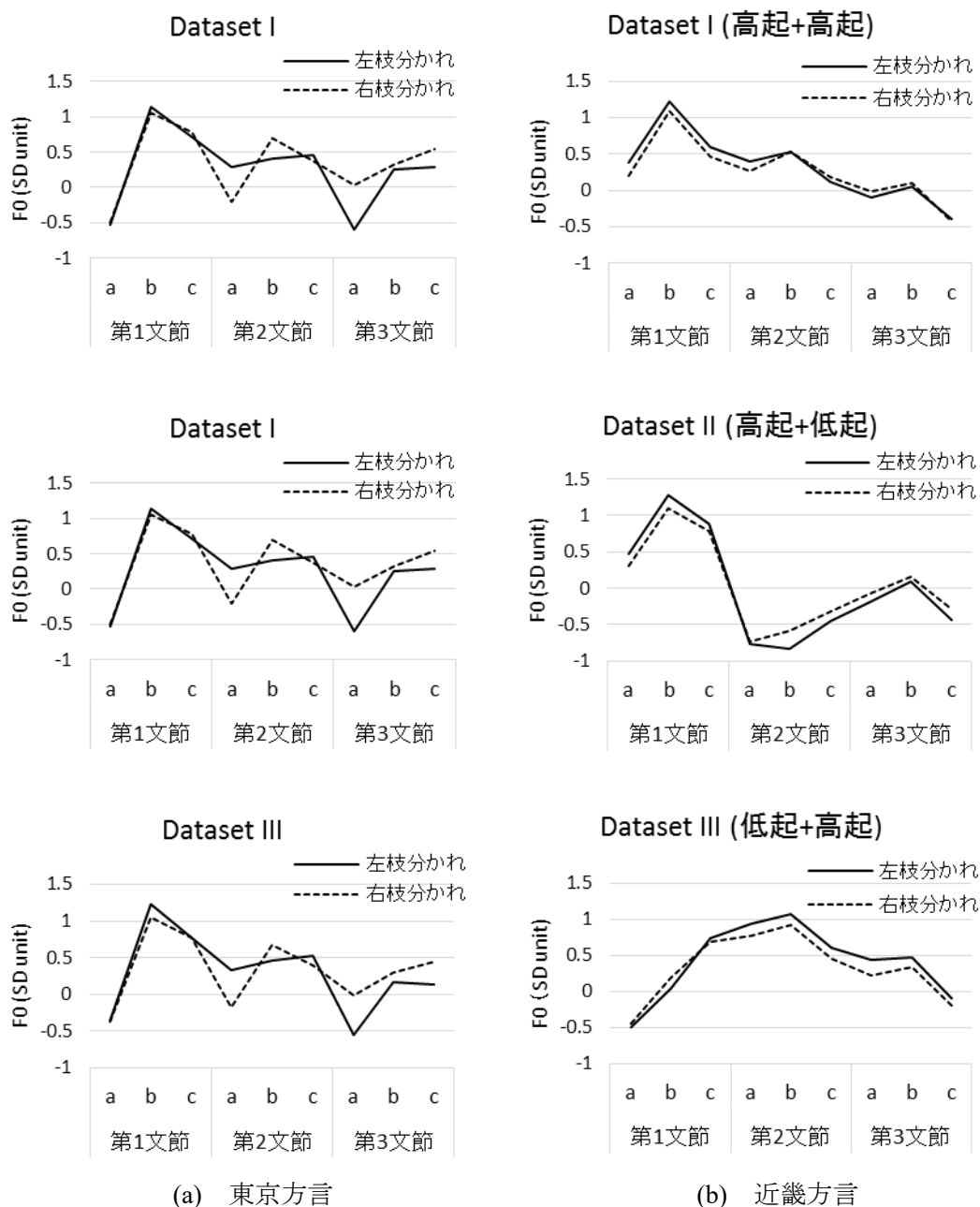


図 1: F0 値の平均値

表 3: F0 に関する判別分析の結果: 東京方言

	固有値	正準相関	Wilks' λ	χ^2	df	P
Dataset I	2.142	.826	.318	87.584	9	<.001
Dataset II	1.412	.765	.415	67.360	9	<.001
Dataset III	1.137	.729	.468	58.855	9	<.001

表 4: F0 に関する判別分析の結果: 近畿方言

	固有値	正準相関	Wilks' λ	χ^2	df	P
Dataset I (高起+高起)	.162	.373	.861	6.673	9	.671
Dataset II (高起+低起)	.260	.454	.794	10.731	9	.295
Dataset III (低起+高起)	.187	.397	.842	7.801	9	.554

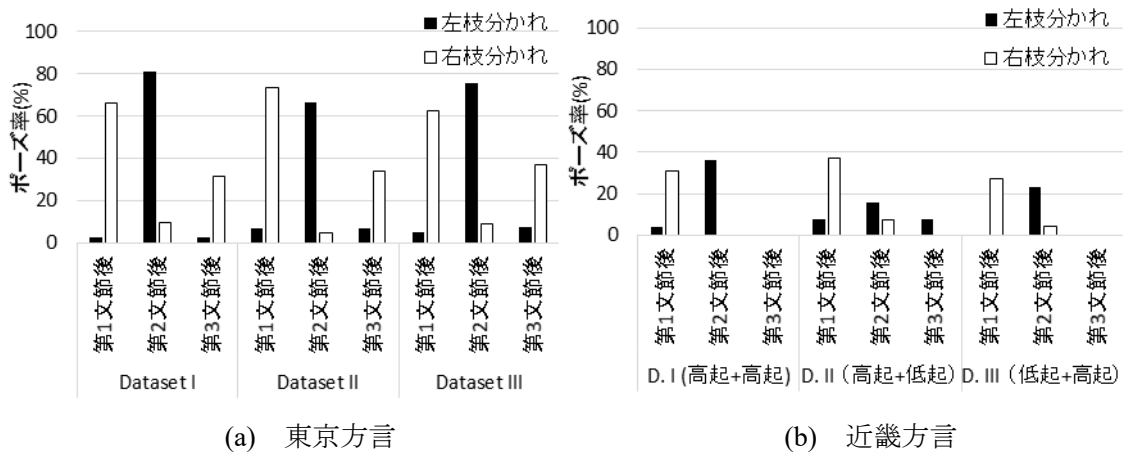


図 2: ポーズ率

表 5: ポーズに関する判別分析の結果:東京方言

	固有値	正準相関	Wilks' λ	χ^2	df	P
Dataset I	2.219	.830	.311	92.952	3	<.001
Dataset II	1.405	.764	.416	69.779	3	<.001
Dataset III	1.182	.736	.458	62.819	3	<.001

表 6: ポーズに関する判別分析の結果:近畿方言

	固有値	正準相関	Wilks' λ	χ^2	df	P
Dataset I (高起+高起)	.405	.537	.712	16.325	2	<.001
Dataset II (高起+低起)	.197	.406	.835	8.916	3	<.001
Dataset III (低起+高起)	.258	.453	.795	11.261	2	<.001

4. 結論

統語的枝分かれ構造が異なる曖昧文を、東京・近畿両方言話者に発話させる産出実験を行った。第 1 に、先行研究の実験結果を再現し、近畿方言では統語的枝分かれ構造が F0 によって明瞭に区別されないことを示した。第 2 に、近畿方言では、枝分かれ構造の違いがポーズによっても必ずしも区別されないことを示した。近畿方言において左右枝分かれ文の間の F0 の差が小さい事実は、アクセント制約仮説によって説明することができる。しかしながらポーズの頻度が近畿方言において低いことを示した結果は、アクセント型の数とは無関係に、統語論と韻律の写像規則に方言差が存在していることを示唆している。

参考文献

- [1] Boersma, Paul & Weenink, David (2017). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.0.28, retrieved from <http://www.praat.org/>. [2] Cruttenden, Alan (1997). Intonation. Second edition. Cambridge: Cambridge University Press. [3] Igarashi, Y. (2014). 'Typology of intonational phrasing in Japanese dialects', In: Sun-Ah Jun (ed.) *Prosodic Typology II*, pp. 464-492. New York: Oxford University Press. [4] Kubozono, H. (1988). *The Organization of Japanese Prosody*, Ph.D. dissertation, Edinburgh University. [5] 五十嵐陽介(2010). 「統語論における枝分かれ構造は韻律にどのように反映されるのか?: 近畿方言と東京方言の場合」『第 24 回日本音声学全国大会予稿集』: 185-190. [6] 上村幸雄(1997). 「日本語音声の歴史的なふかさと地域的なひろがり」杉藤美代子(監), 佐藤亮一・真田信治・加藤正信・板橋秀一(編)『日本語音声 1: 諸方言のアクセントとイントネーション』, pp. 21-61, 東京:三省堂. [7] 郡史郎 (2006). 「韻律特徴の地域差」, 広瀬 啓吉(編著)『韻律と音声言語情報処理—アクセント・イントネーション・リズムの科学』, pp. 50-64, 東京:丸善. 郡史郎 (1989). 「発話の音調を規定する要因—日本語イントネーション論」『吉沢典男教授追悼論文集』(東京:東京外国語大学), pp. 116-127. [8] 杉藤美代子(2001). 「文法と日本語のアクセントおよびイントネーション—東京と大阪の場合」音声学法研究会 (編)『文法と音声』, pp. 197-210. 東京:くろしお出版. [9] 前川喜久雄(1997). 「アクセントとイントネーション—アクセントのない地域」杉藤美代子(監), 佐藤亮一・真田信治・加藤正信・板橋秀一(編)『日本語音声 1: 諸方言のアクセントとイントネーション』, pp. 97-122. 東京:三省堂. [10] 松浦年男(2016). 「二型アクセント方言のイントネーション」日本音韻論学会 (編)『現代音韻論の動向: 日本音韻論学会の歩みと展望』, pp. 100-103. 東京: 開拓社.

WS1-3 ワークショップ(1)

日英のコーパスを用いたプロソディ研究*

北原 真冬 (上智大学外国語学部)
mafuyu@sophia.ac.jp

1. はじめに

本発表の射程は(1)英語母語話者, (2)日本語母語話者, そして(3)日本語を第一言語とする英語学習者, のプロソディ研究である. 実は(3)を対象にしようとする, 必然的に(1)をターゲット, (2)をベースラインとして押さえておかねばならない. 研究プロジェクトの規模を無闇に拡大しないために, 特に(1), (2)についてコーパスを用いた下調べは必須である. 単語頻度・親密度データベースとして(1)に Hoosier Mental Lexicon (HML), (2)に日本語の語彙特性(Psylex), 自然発話コーパスとして(1)に Buckeye Corpus, (2)に Corpus of Spoken Japanese (CSJ)を用いた研究のデザインを粗描する.

2. 単語頻度・親密度データベースの利用

音声の産出や知覚について実在する単語を用いて実験をする場合, 実験の焦点となる変数以外についてはなるべく平等な条件を揃えたい. 例えば, 単語アクセントの有無と句頭のピッチの関わりを焦点とする実験を組むには, 無アクセントの単語群と有アクセントの単語群を用意することになる. この時, 二つの単語群の親密度は一定の基準範囲に収まるように揃えることが望ましい. どちらかの単語群になじみのない単語が含まれていると, 結果にバイアスが入ってしまう恐れがある. また, 各単語の近傍(neighborhood)の密度や頻度のバランスも考慮することが望ましい. 以下では, それらの統制に必要な英語と日本語の単語親密度データベースを概観する.

2.1. Hoosier Mental Lexicon (HML)

HML (Nusbaum, et al. 1984)はインディアナ大学心理学部において開発された単語親密度データベースである. Webster Pocket Dictionary (1964)の見出し語約2万項目について, 参加者が7段階の尺度で親密度を評定したデータが, 単語の音韻表記等と共に収録されている.

表 1. HML 所収データのサンプル

正書法	音韻表記	頻度	親密度	内容/機能語	品詞
a	x	23237	7.00000	f	=nr
aback	x-b'@k	2	5.08333	c	a
abacus	'@<bx-kxs	0	5.16667	c	n

* 本発表は国立国語研究所共同研究プロジェクト「対照言語学の観点から見た日本語の音声と文法」の一部である. また, 田嶋圭一氏(法政大学), 米山聖子氏(大東文化大学)との共同研究の成果を含む. 関係各位に感謝する.

2.2. Psylex

日本語の語彙特性(天野・近藤, 1999)は NTT コミュニケーション科学基礎研究所において開発された単語親密度を中心としたデータベースである。新明解国語辞典第四版の見出し語約 7 万項目について, HML と同様の 7 段階尺度を用いて, 音声だけでなく表記についての親密度と音韻表記等を収録している。他にも, 朝日新聞約 14 年分のデータにおける単語の出現頻度, 単語の心像性についての評定値, 3 万語の増補も併せた総計 9 巻に及ぶデータが三省堂から出版された。ID 番号によって 1,3,7 巻から情報を集約したサンプルは以下の通りである。

表 2. Psylex 所収データのサンプル

ID	カナ	表記	長さ	アクセント	ローマ字	頻度	AV 親密度	A 親密度	V 親密度
434930	ハシ	端	2	0	ha.shi	2440	5.125	5.906	5.156
434940	ハシ	嘴	2	1	ha.shi	21	2.219	5.500	2.938
434950	ハシ	箸	2	1	ha.shi	277	5.625	5.500	5.250
434960	ハシ	橋	2	2	ha.shi	3975	6.250	5.906	6.062

3. 自然発話コーパスの利用

3.1. Buckeye コーパス

Buckeye コーパスは米国オハイオ州立大学の Mark Pitt らをリーダーとするチームによって作成された自然発話コーパスである。オハイオ州コロンバス在住の成人男女 40 名を対象としたインタビュー形式で, およそ 30 万語分の発話が収録されている。音声データは, まず自動認識処理によってラベル付けが与えられたのち, 訓練を受けた音声学者が修正した。

Buckeye コーパスは各話者の録音が数回のセッションに分けられており, sXXYYZ という形式のフォルダに各セッションが収められている。ここで XX は話者番号, YY はセッション番号, Z はセッション記号であり, 例えば s0101a は話者番号 01, セッション 01a という意味である。各フォルダは音声ファイル(sXXYYZ.wav), 書き起こしテキスト(sXXYYZ.txt), 及び音声解析ソフトウェア Praat のアノテーション(sXXYYZ.TextGrid)を含んでいる。

Praat のサウンドエディターで wav ファイルと TextGrid ファイルを開くと図 1 のような画面表示となる。1 番上のパネルは音声波形, 2 番目はスペクトログラム, その下のテキストの入った枠は, 単語層, 分節音層, コメント層が順に並んでいる。

単語層は全て小文字を用いているが, 基本的に英単語のスペルそのままであり, 語末にセミコロンが付されている。また図 1 の冒頭部にあるように「<HES>itation=ためらい」など, いくつかのタグが用いられている。分節音層は DARPA phonetic alphabet に準拠した音声表記であり, IPA などの特殊フォントを用いていない。使用されているタグ, 記号, コメントなどの一覧は付属するマニュアルに記載されている。

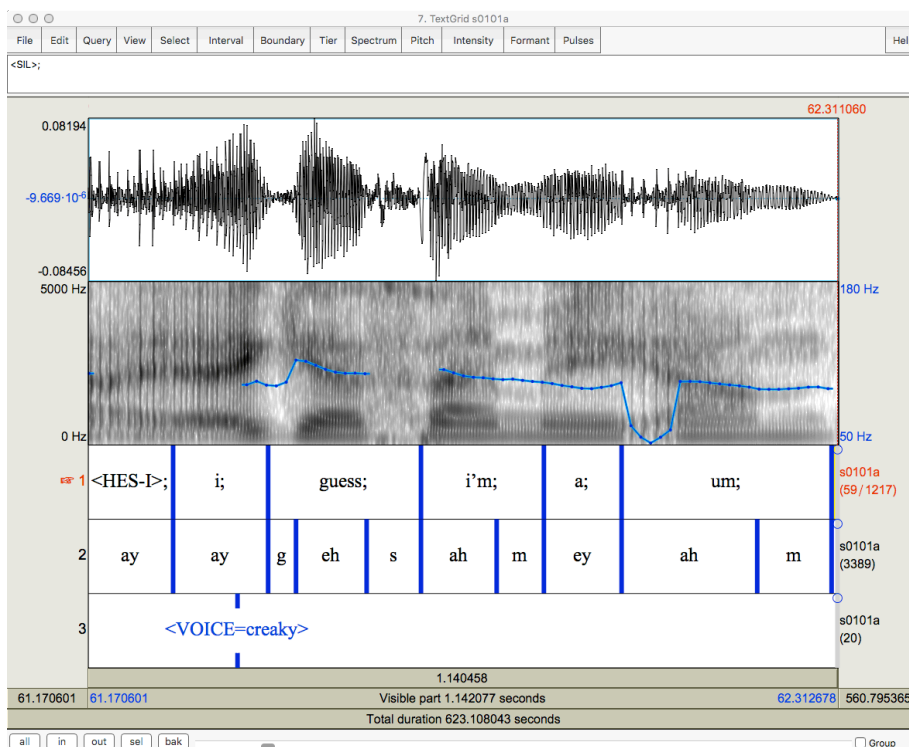


図 1: Buckeye コーパスを Praat で開いたところ

ここでは、Buckeye コーパスにおける歯茎弾音(alveolar flap)の生起についての調査を分析の具体例として示す。歯茎弾音は北米の英語において、/t/、/d/が強勢のある母音と次の母音に挟まれた時に生起する。例えば、*better*、*riders* のように語中で起こるだけでなく、*get up*、*need it* のように単語間でも起こる。Praat の TextGrid でデータが提供されているため、比較的簡単な Praat スクリプトによって例えば以下のようなデータを得ることができる。

表 3. Buckeye コーパスにおける検索のサンプル

単語	検索対象	持続時間(秒)
thirty;	dx	0.0201449999999999413
created;	dx	0.02644399999999997914

筆者を含む研究グループでは、これに基づき、帰国子女を含む様々なグループの日本人英語学習者の弾音化と比較することで、英語学習における非音素的な特徴の役割を解明しようとしている。その際、コーパスの探索は実験のベースラインを与えてくれるという意味で極めて重要である。いわゆる実験室発音(lab speech)ではない、自発的な会話の音声データを検索し、任意の音声現象について環境ごとの出現率が得ることで、より特定の条件や狙いを定めた単語群についての発話産出実験や知覚実験をデザインできる。

3.2. 日本語話しことばコーパス

日本語話し言葉コーパス(Corpus of Spoken Japanese: CSJ)は、国立国語研究所、情報通信機構、東京工業大学の3者が共同で開発した、大規模な自発音声のデータと詳細なアノテーションを持つコーパスである。Buckeye コーパスに比べると、形態・統語情報、音声・韻律情報などが豊富に用意されている。ここでは北原・米山(2014)において扱った、母音の持続時間に関する後続子音の有声性の影響を一例として紹介する。

英語の母音が有声子音の前では無声子音の前よりも約50%も持続時間が長いことはよく知られている。しかし、有声子音の前で母音が長くなるのは、調音的に見て自然な同化プロセスであり、日本語の発話においても英語ほどではないにしても、似たような傾向が見出せるかどうかは調査に値する。まず日本人乳幼児の発話データベース(Amano et al., 2008)を調べると、後続子音の有声性による母音長への影響が見られた。つまり、調音的に自然なプロセスが乳幼児の日本語発話においては現れる。ところが成人になると、後続子音の影響は弱まり、短母音の長さにはほとんど差がない場合も多いことがCSJの分析から分かった。ここでのCSJの利用法は、Buckeye コーパスの場合と基本的には変わらず、コーパス内にあるアノテーションのみを用いている。PraatのTextGridに対するスクリプトを用いれば、任意の分節音についての持続時間やその周辺のラベルを抽出することは容易である。

4. まとめと展望

本発表では主に4つのデータベース・コーパスを扱い、それらを元に日本語および英語のプロソディ分析に役立つ情報の取り出し方について触れた。これらは分析の基礎的作業だが、スクリプト言語によるプログラミングを含むため、一般には敷居が高く感じられることも多い。今後、なんとか敷居を下げる方策も探していきたいと考えている。

参考文献

- 天野成昭・近藤公久 (1999) 『NTT データベースシリーズ:日本語の語彙特性』東京:三省堂
- Amano, S., K. Tadahisa, and K. Kato (2008) "Development of NTT Infant Speech Database," *Technical report of IEICE*, 108(59), 29-34.
- Boersma, P. and D. Weenink (2017) *Praat: doing phonetics by computer* [Computer program]. Version 6.0.29, retrieved 24 May 2017 from <http://www.praat.org/>
- 北原真冬・米山聖子 (2014) 「後続子音による母音長の変化: 幼児・成人の日本語コーパス分析と成人の英語学習データ」 *JELS* 31, 44-48.
- 国立国語研究所 (2006) 『日本語話し言葉コーパス』 [pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/cs/]
- Nusbaum, H. C., D. B. Pisoni, and C. K. Davis (1984) "Sizing up the Hoosier Mental Lexicon," *Research on Speech Perception Progress Report* 10, 357-375. Bloomington: Indiana University
- Pitt, M. A., L. Dilley, K. Johnson, S. Kiesling, W. Raymond, E. Hume, and E. Fosler-Lussier (2007) "Buckeye Corpus of Conversational Speech (2nd release)," [www.buckeyecorpus.osu.edu] Columbus, OH: Department of Psychology, Ohio State University (Distributor)