

日本語 wh 構文におけるアクセントの実現についての追実験

遠藤歩華 (国際基督教大学)・古澤里菜 (国際基督教大学大学院)・鎌野慈人 (Stony Brook University)・川原繁人 (慶應義塾大学)・Jason Shaw (Yale University)
hono.endoh@gmail.com

1. 研究の背景

理論言語学の大きな問いのひとつとして、なぜ英語のように wh 移動が起こる言語と、日本語のように wh 移動が起こらない言語があるか、というものがある。この疑問に対して、Richards (2010)は、日本語においては、wh 要素と文末・節末に現れる「の」などの wh 演算子が韻律的にまとめられるので wh 移動が不要であり、英語ではこのような韻律的なまとまりをイントネーションで表現するのが不可能であるため、wh 要素が wh 演算子とまとめられる位置まで移動する、と主張した。この分析によれば、どちらの言語も、「wh 要素と wh 演算子を韻律的にまとめる」という点では共通している。

Richards (2010)の主張の出発点となったひとつの契機は、Deguchi & Kitagawa (2002)による、日本語において wh 要素と wh 演算子間に挟まれた語のアクセントが削除される（または、弱化する）、という主張である。しかし、Deguchi & Kitagawa (2002)は、著者自身が発した発話を例示として使用しており、Hirotani (2005)の実験では、言語学を知らない一般人が wh 要素に後続するアクセントを削除するという主張に対して疑問が提示された。さらに Ishihara (2011)の実験では弱化が起こることを報告している。

Kawahara et al. (2022)は、複数の発話の平均を計算し、その上で「弱化」と結論づけることをまず問題視した。というのも、もしアクセントを「削除」している発話とアクセントを「完全に保持」した発話が混在した場合一つまり、削除が随意的 (optional) であった場合—その平均は「弱化」に見えてしまうからである。また、Richards (2010)の提唱する「wh 要素と演算子が同じ韻律句にまとまらなくてはならない」という要請が、すべての派生 (derivation) の音声実現で満たされるべきものなのか、または、その言語において成り立つ可能性さえあれば十分なのか、についても解釈の猶予が残っていた。これらの理由から、Kawahara et al. (2022)は個々の発話を、別個に分析する必要があることを論じ、Ishihara (2011)のデータを再分析した。結果として、アクセントが①完全に保持された発話②完全に消失した発話③弱化した発話が、すべて存在することを示した。ただし、Ishihara (2011)のデータにおいては、wh 要素が「誰の襟巻き」のように名詞句の中に埋め込まれていることがあるなど、解釈を複雑にする要因も存在した。

本実験の目的は、日本語における wh 要素に後続するアクセントがどのように実現するのかを、単純な刺激文を用い、かつ、新たな実験手法で追検証することにあった。

2. 方法

2.1. 概要

過去のイントネーション研究では、参加者に文を提示して読ませる形が主流であったが、

本研究ではより自発的な発話を得ることをひとつの目標とした。このため、状況を描いた画を提示し、実験参加者にその状況に適した文を発してもらった。実験参加者には、文を作るための単語と状況を提示し、文を一度頭の中で構築してもらい、それを発話してもらった。

2.2. 刺激

刺激として提示された状況は、名詞句1・名詞句2・動詞という単純な統語構造の文で表せるものであった（図1参照）。名詞句1=[+wh]/[-wh]を主要変数とし、また、[+wh]の効果がどれだけ一般的かを調査するため、名詞句1=[主格]/[与格]を追加変数として、全4条件を設けた。それぞれの条件における例文を以下に示す：

(1a) [+wh][主格]：だれが あいむらを 見つけたの？

(1b) [-wh][主格]：まみが にのみやを 見つけた。

(1c) [+wh][与格]：だれに よねむらを 推薦したの？

(1d) [-wh][与格]：あみに ののむらを 推薦した。

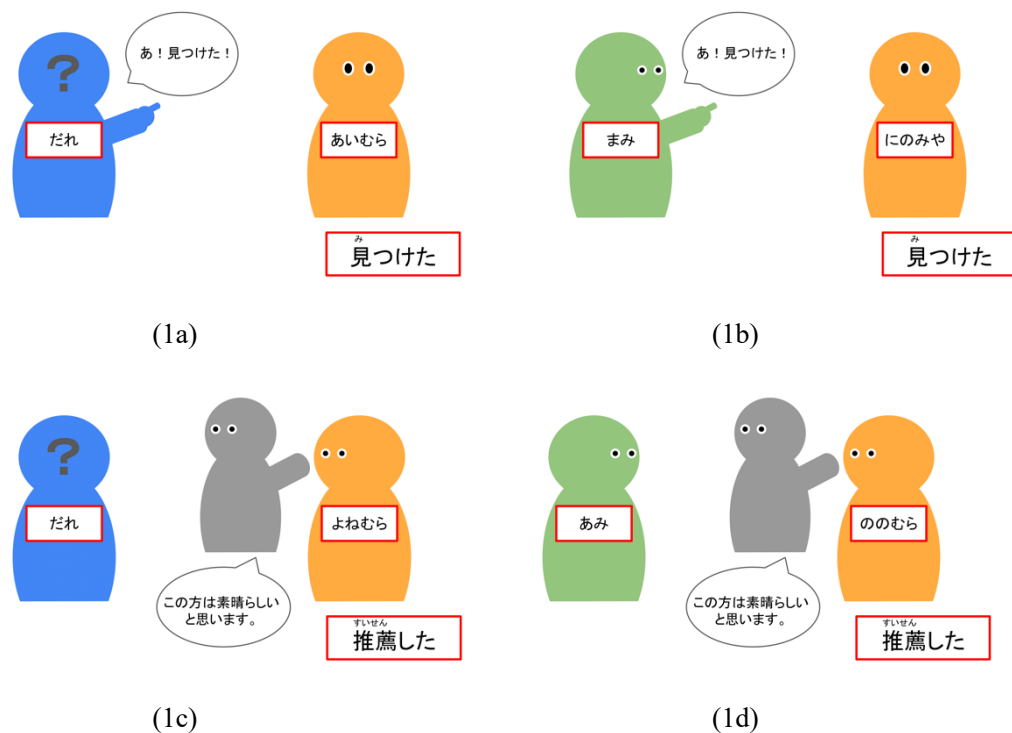


図 1: 実験で提示された画の例

[+wh]条件の名詞句1には「だれ」を用い、[-wh]条件の名詞句1には、拍数とアクセントが「だれ」と同じ人物名（例：「まみ」「あみ」）を用いた。名詞句2には、アクセント核を後ろから3モーラ目に持ち、かつ共鳴音のみで構成される四拍の名字を用いた。それぞれの条件において、名詞句2に10個の名字および動詞3つを組み合わせ、30文を用意した（計120文）。

録音は防音室でおこない、SpeechRecorder (Draxler & Jänsch, 2004)を用いてラップトップ PC に直接録音した．刺激の順番は、話者ごとにランダム化した．すべての話者が東京・神奈川・埼玉・千葉いずれかの出身である．多くの名詞句 2 を平板アクセントで発話していた 1 人を除き、合計 11 名からデータを得た．F0 の数値は Matlab の YAAPT アルゴリズムを用いて抽出した．

2.3. 解析法

解析法は Kawahara et al. (2022)に従った．この分析の概念図を図 1 に示す．この分析では、[+wh]文の名詞句 2 のアクセントが、①アクセントが完全に実現されたモデル、または、②アクセントが完全に消失したモデルから派生したかをベイズ分類機によって分類した．①のモデルは、[-wh]の主格構文のデータをもとに、②のモデルは F0 がまったく上昇しない直線を用いて近似した．

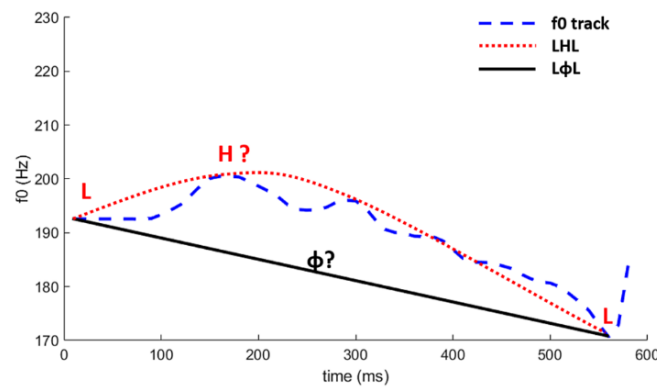


図 2: 分析の概念図. Kawahara et al. (2022)より引用. 実際の[+wh]の F0 の動きを青の点線で示してある．これが、①アクセントが完全に実現されたモデル(赤の点線)から生成されたか、②アクセントが完全に削除されたモデル(黒の実線)から生成されたかをベイズ分類機によって分類した．

F0 の動きを数学的に捉えるために、離散コサイン変換を用いた．図 2 の黒の直線 (=アクセントが完全に消去されたモデル) が、実際の発話としてどのように表れるかを計算するため、実際の[-wh]条件の発話で得られた係数の標準偏差を用いて、逆離散コサイン変換でシミュレーションした．図 2 の赤の点線 (=アクセントが完全に実現したモデル) で表されたモデルには、[-wh]主格構文のデータを訓練データとした．これは、与格構文では、[-wh]構文であっても、与格にフォーカスが置かれたような発音が観察されたため、ターゲットである名詞句 2 のアクセントが完全に実現している保証がなかったからである．これらの手順に基づいてベイズ分類機を訓練し、分類の対象となる[+wh]条件の名詞句 2 の F0 の動きが② (=アクセント消失したモデル) から得られる事後確率を発話ごとに解析した．今回報告する結果は 10 回のシミュレーションの平均値である．本解析法の数学的な詳細は、Kawahara et al. (2022)を参照のこと．

3. 結果

今回のデータにおける F0 の動きを十分正確に捉えるために必要な係数は 3 であった（平均ピアソン係数=0.80, 標準偏差=0.097）．例示として、図 3 に、1 人の話者（S02）の DCT 分析の結果を示す．左のパネルは、「削除」「弱化」「完全実現」すべてが観察された[+wh]の与格構文、右のパネルは比較対象としての[-wh]の主格構文である．左側・右側ともに、それぞれの上段のパネルで、それぞれの発話トークンの F0 曲線を緑線で示し、図 2 の①、②の分類モデルの DCT 表示も同時に図示した．下から三段は各 DCT 係数の平均値である．DCT に基づいた分析では、各係数が具体的に解釈可能である必然性はないが、DCT1 が「全体的な F0 高さ」、DCT2 が「F0 の低下傾向（=declination）」、DCT3 が「アクセントによる F0 の動き」に対応しているように見える．

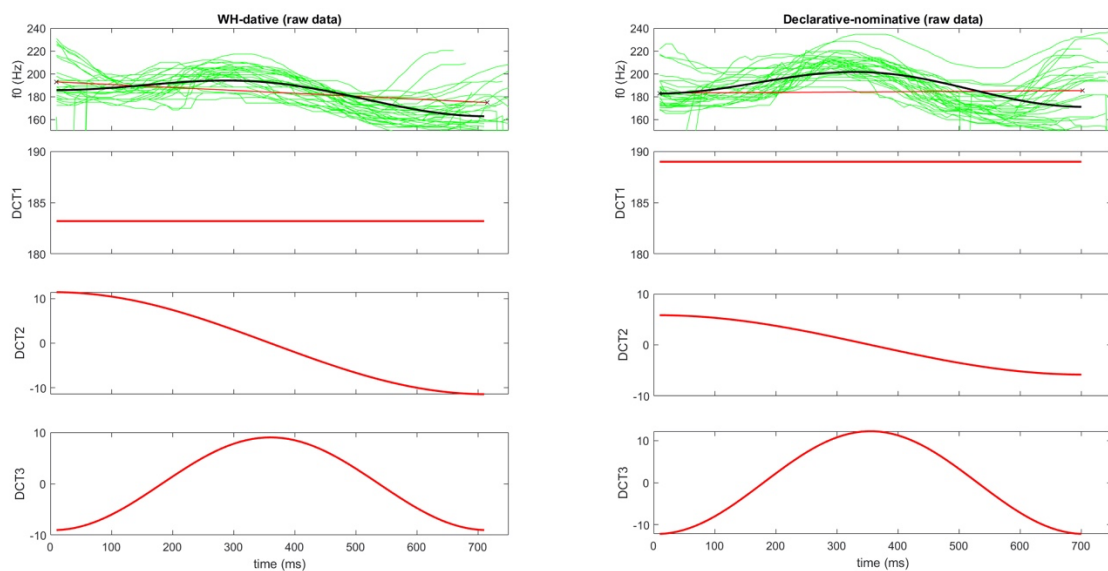


図 3: DCT の分析結果. 上パネル:分類される F0 データおよび DCT から再計算された二つのモデルの曲線. 下三つのパネル:各 DCT 係数の平均値. 左列:分類される対象である[+wh]の与格構文、右列:ベース分類機の訓練に用いた[-wh]の主格構文.

図 4 は、話者ごとの「アクセント消失」の事後確率を示したヒストグラムである．各行がそれぞれの話者を表し、事後確率が高いほど（つまり右側に近いトークンほど）、F0 の動きが「アクセントが消失したモデル」から生成された確率が高いことを示す．本解析での分類は二項対立であるため（図 2）、この事後確率が低い場合は、アクセントが[-wh]条件と同じモデルから生成されたことを示している．事後確率が 0.5 付近である場合、どちらのモデルとも判断が付きにくい—つまり「弱化」が起こっている—と解釈できる．

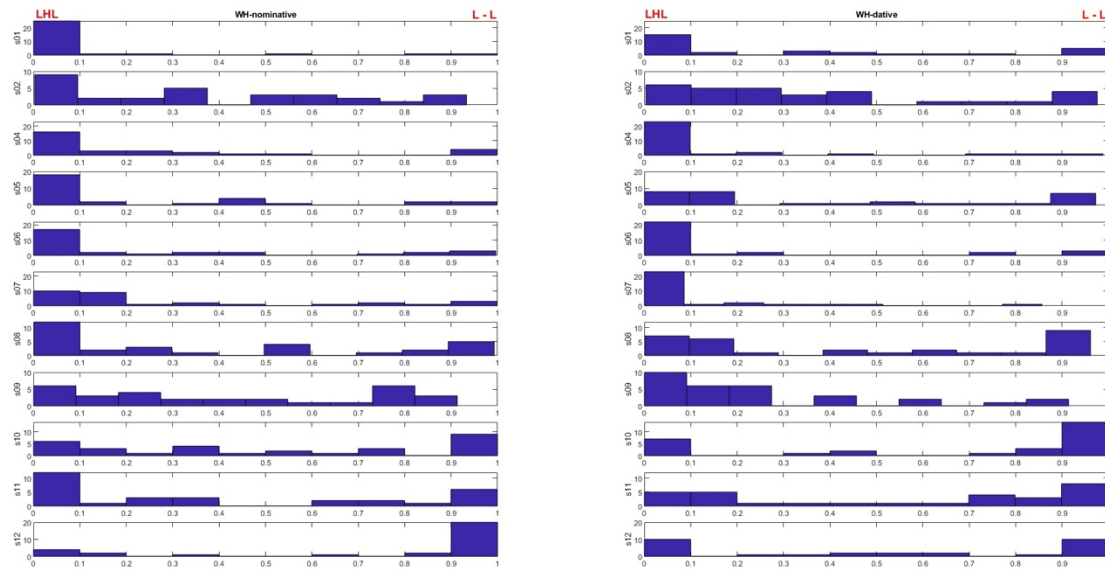


図 4: 話者ごとの事後確率の分布. 左列:[+wh]主格構文、右列:[+wh]与格構文. 各行がそれぞれの話者に対応. 1人の話者につき、主格・与格それぞれ30トークン. y軸はトークン数.

全ての話者において、弱化または消失が観察されたが、アクセントを[-wh]構文と同じように実現する発話も多かった. よって、日本語で wh 移動が起こらない理由は、すべての発話でアクセントが消失するからでなく、アクセントが消失し得るからであるとの結論を得た. また、本実験に参加した話者全体では、「消失」「弱化」「完全保持」すべてのパターンが観察された. S02 で得に顕著に観察されるが、同一話者内でも、バリエーションが存在することもある. これらの観察はすべて、Kawahara et al. (2022)の結果と整合性がある. また本実験によって、これらの一般化が、主格・与格構文で、ほぼ同様に成り立つことが示された.

また、Kawahara et al. (2022)の結果同様、話者間の相違も観察された. たとえば、S06, S10, S11, S12 は他の話者に比べて、アクセント消失の確率が高い. S02, S08, S09, S10 は弱化として扱うべきトークンが観察されたが、他の話者は事後確率の分布が両端によっているつまり、アクセントが完全に消失しているか、完全に実現しているかどちらかに偏った2つのモードを持つ分布を示している.

4. 考察

Richards (2010)の理論が正しいという前提に立つと、本実験の結果はまず、すべての発話において、wh 要素と wh 演算子に挟まれる単語のアクセントが弱化・消失する必要はないことを示している. つまり、それぞれの統語派生において、wh 要素と wh 演算子がおなじ韻律句にまとまっている必要もない. しかし、一方でどの話者も、「消失」とみなせる発話を発していた. つまり、日本語という言語では、可能性として「消失」は常に存在すると結論

づけられる．これを日本語が wh 移動を不要とする原因としてみなせるかもしれない．

一方で、今回の結果では「弱化・消失」の確率が Kawahara et al. (2022)の分析に比べて、低かった．この原因については今後の分析が必要となるが、現在考えられるひとつの可能性として、今回の刺激文にはすべてアクセントありの単語が使われていたことがあげられる．[-wh]条件の文でも常にアクセントありで発音される発話であったため、同一のパターンが繰り返されてしまった可能性がある．この可能性を吟味するために、無アクセントの単語を含んだ文も同時に発話させる追実験がのぞまれる．

参考文献

- Deguchi, M. & Y. Kitagawa. (2002) "Prosody and wh-questions", *Proceedings of NELS 32*, 73-92.
- Draxler, C. & K. Jänsch (2004) "SpeechRecorder – a Universal Platform Independent Multi-Channel Audio Recording Software", *Proceedings of LREC*, 559–562.
- Hirotsu, M. (2005) *Prosody and LF Interpretation: Processing Japanese Wh-questions*. Doctoral Dissertation. University of Massachusetts, Amherst.
- Ishihara, S. (2011) "Focus prosody in Tokyo Japanese wh-questions with lexical unaccented wh-phrases", *Proceedings of ICPhS XVII*, 946–949.
- Kawahara, S., J. Shaw & S. Ishihara (2022) "Assessing the prosodic licensing of wh-in-situ in Japanese: A computational-experimental approach", *Natural Language and Linguistic Theory* 40, 103-122.
- Richards, N. (2010) *Uttering Trees*. Cambridge: MIT Press.