

# 語母語話者・日本語話者の英語の子音クラスター調音

☆ムーア・ジェフ、荒井隆行（上智大学）

## 1 はじめに

日本語の音節構造では、音節頭に現れる音は母音、または子音一つに限られている。日本語の音素配列の規則では、子音が二つ以上音節頭に重なることはない<sup>[1]</sup>。したがって、英語など複雑な音節頭を許す言語を発話する際に、日本語話者は、日本語の音素配列に合うように修復ストラテジーを使う。例えば、strategy という英単語を発話する際、子音間に母音を挿入して[sutoratedzi:]と修正する。

子音連続（「クラスター」）について母語の音素配列にないものを発話する際に、挿入母音を施して複雑な音節頭を複数の音節に変換することが指摘されている<sup>[2,3]</sup>。しかし、日本語話者が実際に英語を発話する際に複雑なクラスターを複数の音節として調音しているかどうかは明らかになっていない。

人間の発話は、複数のジェスチャーが重なり合っていると仮定することでクラスターなど複雑な現象を簡潔に説明することが可能となる<sup>[4]</sup>。言語によって、ジェスチャーの重なりにはそれぞれ異なるルールがあり、クラスターとして発話できる音素が決まる<sup>[5]</sup>。話者の母語の音素配列に違反するクラスターのタイミングを調べると、[ə]など中立な母音を挿入して発音するよりも、調音器官の移動が遅れて有声の空間が残る<sup>[6,7]</sup>。つまり、意図的に母音を挿入するよりも、調音タイミングの間違いから母音に近い空間が生じる。

## 2 実験

北陸先端科学技術大学院大学（JAIST）で Carstens AG500 3D Electromagnetic Articulograph (EMA) を使用して7名の話者の発音を計測した。「Yes, I saw five bright highlights in the sky tonight」というフレーズを発話してもらい、3次元で顎、下唇など能動的に動く調音器官の動きを記録した。本研究では、bright という単語に焦点を絞って分

析を行った。計測には、MATLAB による EMA 分析専用ソフトの mview<sup>[8]</sup>を用い、舌尖、舌背、下唇および顎の移動を計測した。

### 2.1 英語母語話者による聴覚的評価

アメリカのソーシャルニュースウェブサイト reddit.com で英語母語話者を募集した。実験参加者はランダムに呈示される発話に関して、ネイティブ度を1（ネイティブに聞こえる）から9（極めて訛っている）のスケールを用いて評価した。参加者は、聴覚に障害がなく、また日本語学習経験や日本に1ヶ月以上滞在した経験のない43名であった。

Fig. 1 Online nativeness rating application

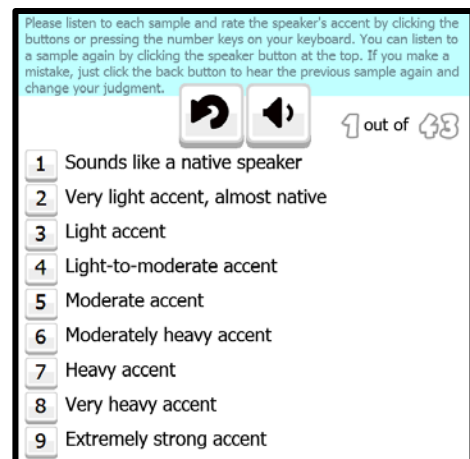


Table 1 Speakers

	性	母語	平均ネイティブ度	舌尖の最大速度点の平均遅れ
A08	男	英語	1.63	0.83 ms
S01*	女	英語、スペイン語	2.32	48 ms
J05	男	日本語	6.35	35 ms
J06	女	日本語	5.00	40 ms
J07	男	日本語	4.08	38 ms
J08	女	日本語	7.22	124 ms
J09	女	日本語	3.15	-3.3 ms

\*英語、スペイン語の同時性バイリンガル

\* Articulation of English consonant clusters by native English speakers and Japanese speakers, by MOORE, Jeff and ARAI, Takayuki (Sophia University).

### 3 結果

図2に計測結果を示す。すべての話者において、bright を発話する際にすべての調音器官は「閉-開-閉」というパタンが観測された。

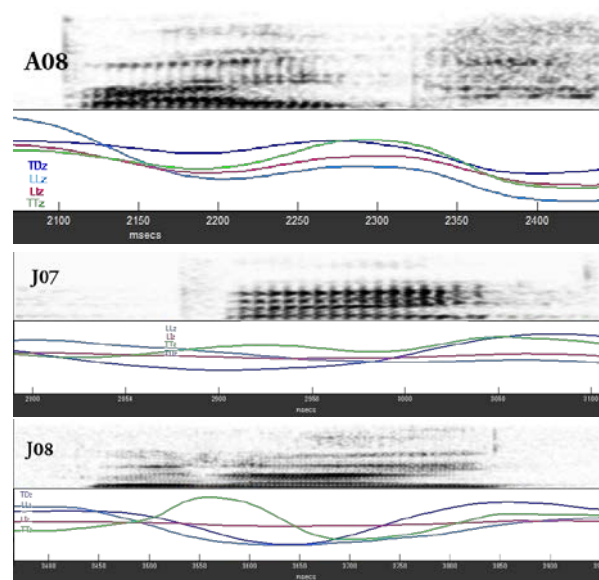


Fig. 2 Articulator movement traces for speakers A08, J07, and J08

英語母語話者の A08 において、下唇（水色、LLz）、舌尖（緑、TTz）、顎（赤、Llz）、と舌背（青、TDz）の調音器官が同期して動いていることが分かる。一方、比較的ネイティブに近い日本語話者の J07 の舌尖の動きのピークは 123.2 ms 遅れているが、[b]の開放と同時に [ɪ] がピークを迎える。

アクセントが強いと英語話者に評価された J08 の場合、舌尖が下唇より 253.1 ms 遅れているので [b] と [ɪ] の間に有声性を示すボイスバーが確認された。しかし、その合間に調音器官が次の調音点に向かって動いている。挿入母音であれば、[w] に近い調音上のターゲットが観測されるはずである。253.1 ms の間には十分 [w] の調音点まで到達する時間があるのに関わらず、ターゲットに向かう調音運動は観測されていない。挿入されているのは、Brownman & Goldstein<sup>[9]</sup> が述べる targetless schwa である。

### 4 おわりに

日本語話者は [b] と [ɪ] の間に母音が挿入されているというよりも、舌尖のジェスチャーが遅れていることが観測された。一つの音節として調音しようと試みはするものの、ミス

タイミングをする結果、子音と子音の間に隙間を形成してしまうと考えられる。

### 謝辞

EMA データを提供してくださってドナ・エリクソン氏、末光厚夫氏、川原繁人氏、澁谷良穂氏にお礼を申し上げます。校閲とアドバイスをしてくださって、増田斐那子氏にもお礼を申し上げます。

### 参考文献

- [1] Vance, T. J. (2008) *The sounds of Japanese with audio CD*. Cambridge University Press.
- [2] Tarone, E. (1987) Some influences on the syllable structure of interlanguage phonology. In G. Ioup and S. Weinberger, *Interlanguage Phonology: The Acquisition of a Second Language Sound System*. Cambridge: Newbury House Publishers.
- [3] Hancin-Bhatt, Barbara and Rajesh Bhatt (1998) Optimal L2 syllables: Interactions of transfer and developmental effects. *Studies in Second Lang. Acquisition* 19, 331-378.
- [4] Browman, C.P. & Goldstein, L (1992) Articulatory Phonology: An overview. *Phonetica* 49, 155-180.
- [5] Davidson, L. (2006) Phonotactics and articulatory coordination interact in phonology: Evidence from nonnative production. *Cog. Science* 30(5), 837-862.
- [6] Davidson, L., & Stone, M. (2003) Epenthesis versus gestural mistiming in consonant cluster production: an ultrasound study. In Proc. of the West Coast Conference on Formal Linguistics 22, 165-178.
- [7] Shaw, J. A., & Davidson, L. (2011) Perceptual similarity in input-output mappings: A computational/experimental study of non-native speech production. *Lingua* 121(8), 1344-1358.
- [8] Tiede, M. (2005). MVIEW: software for visualization and analysis of concurrently recorded movement data. *Haskins Laboratory*.
- [9] Browman, C. P., & Goldstein, L. (1992) Targetless' schwa: An articulatory analysis. *Papers in laboratory phonology II: Gesture, segment, prosody*, 26-56.