日本音響学会　秋季研究発表会
於　信州大学長野（工学）キャンパス

2012-9-20 (木)
第2会場　音声B　17:00 – 17:15

MR画像を用いた日英母語話者による英語非強勢母音発話時の舌位置比較

波多野博顕，北村達也（甲南大）
中村淳子，林良子（神戸大）
Donna Erickson（昭和音大）

本研究の背景

- 英語では，強勢音節の母音（full vowel）と非強勢音節の母音（reduced vowel）で音質が異なる
- これらの相違は英語の分節的特徴だけではなく，韻律的特徴の実現からも重要な要素である
- そのため，非強勢音節母音（弱化母音）の習得が英語発音らしさに貢献する（近藤 1997, 島田 2005）

➢ しかし，弱化母音の音響的特徴の分析に比べ，調音的実態は未だ明らかであるとは言い難い

先行研究

- Carr（1999）, Ladefoged（2006）
  - 曖昧母音は唇の丸めを伴わず母音空間の中で最も中央寄りに舌が位置している状態で産出される
  - ➢内省的記述に留まる
- 大島（1980）
  - 超音波診断装置を用いて曖昧母音の調音を観察
  - ➢画像が不鮮明かつ被験者が母語話者では無い
- 近藤（1997）
  - 曖昧母音の自然性に関わる音響特徴として，F1の安定性とF2の可変性（調音結合）を明らかにした
  - ➢調音的な要因に対する分析は無い

本研究の目的

英単語発話を撮像したMR画像を用い
非強勢母音時の調音を分析することにより
現在まで明らかにされていない調音的特徴を
日本人による発話と比較しながら明らかにする

MRI撮像条件

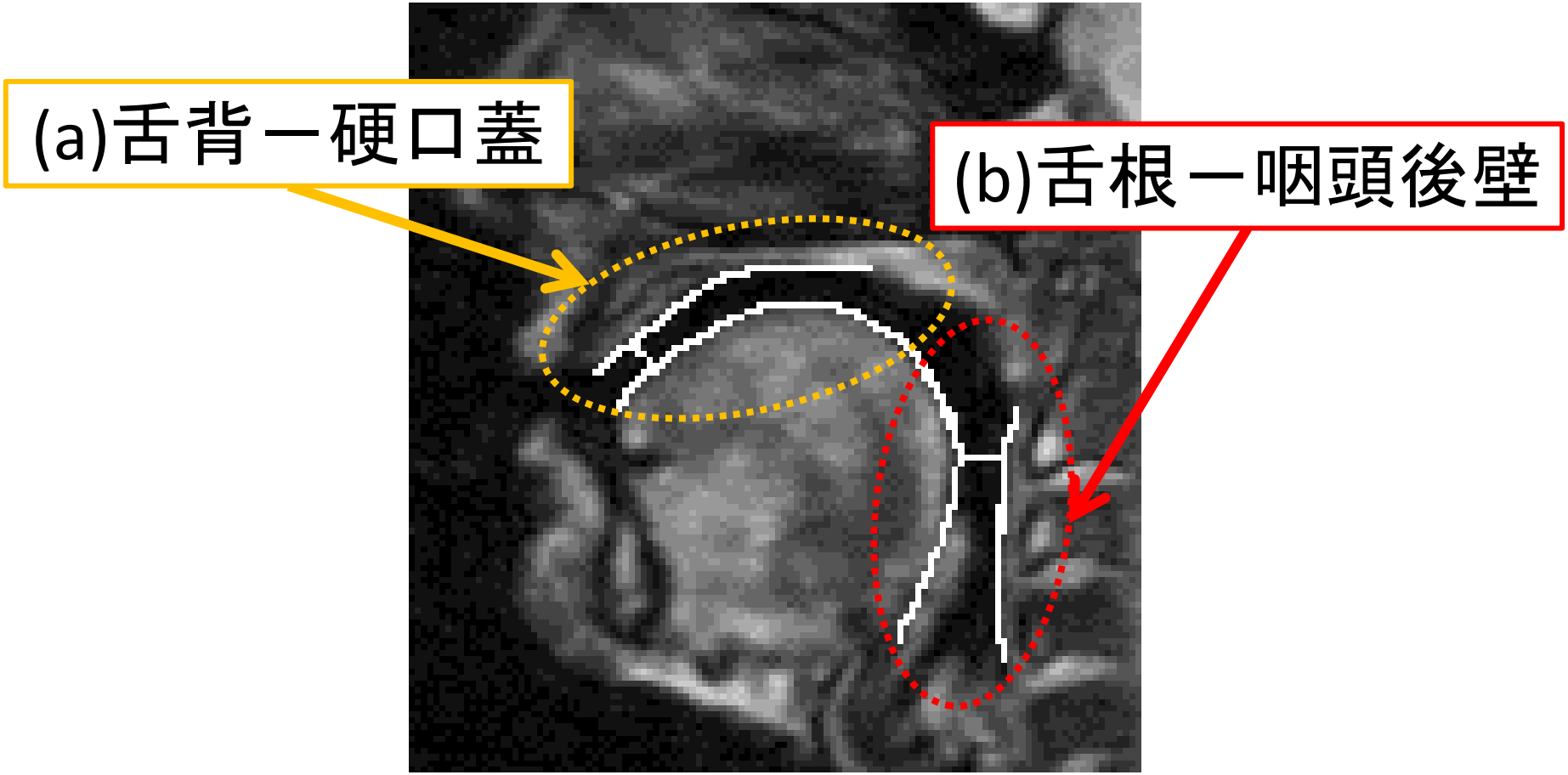
- 島津marconi社製MAGNEX ECLIPSE 1.5T Power Drive 250（ATR-Promotions設置）
- スライス厚 4 mm，ピクセル数 256 × 256，解像度1 × 1 mm
- 発話同期撮像法（Masaki *et al.* 1999）により，繰り返し回数192回の条件下で正中矢状断面画像を記録し，フレームレート60 fpsの動画を再構成

話者と発話材料

- 話者
  - 4名：英語・日本語母語話者の男女各2名
    - 4名とも音声学の専門知識を持ち，自己の発話について内省が可能
- 発話材料
  - 4語：“a.bout”, “bas.ket”, “pitch.er”, “eve.ry”
    - 日本語話者には，自分の英語発話を内省したうえで，「無理に上手に発音しようとせず，最も楽な発音」で発音するよう教示（安定した繰り返しが必要なため）.

舌と口蓋/咽頭の最短距離を計測

- 舌･硬口蓋･咽頭後壁の輪郭をトレースし計測



測定結果（非強勢母音発話時）

- (a)舌背ー硬口蓋の最短距離（mm）

	Ef	Em	Jf	Jm
Mean	5.3	4.4	6.8	4.8
SD	2.9	2.6	4.1	2.5

➢ 調音結合の影響で両母語話者とも安定していない

- (b)舌根ー咽頭後壁の最短距離（mm）

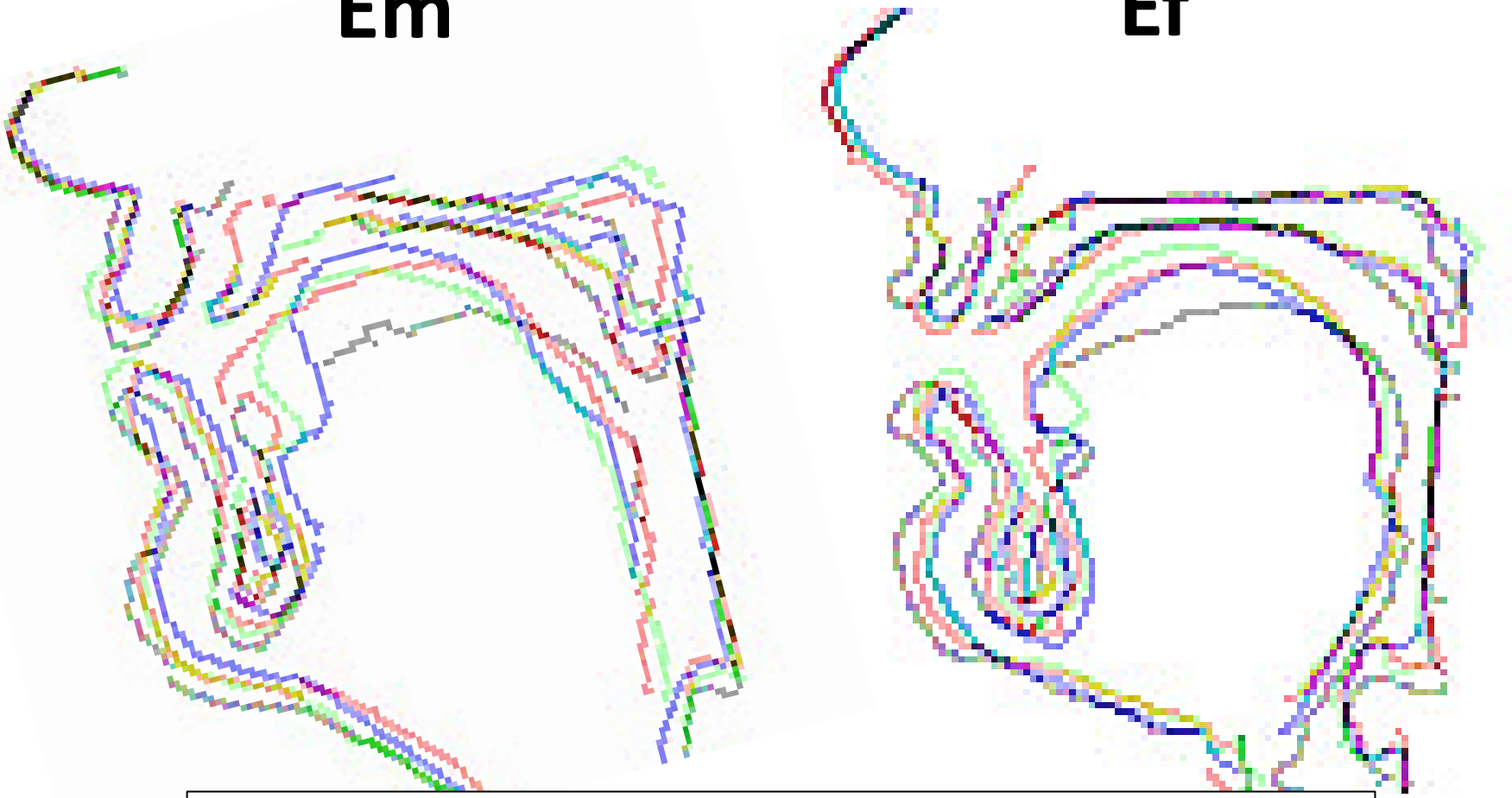
	Ef	Em	Jf	Jm
Mean	5.8	10.3	12.5	12
SD	1.5	1	3.5	4.2

➢ 英語母語話者は比較的安定している

非強勢母音発話時のMR画像（英語母語話者）

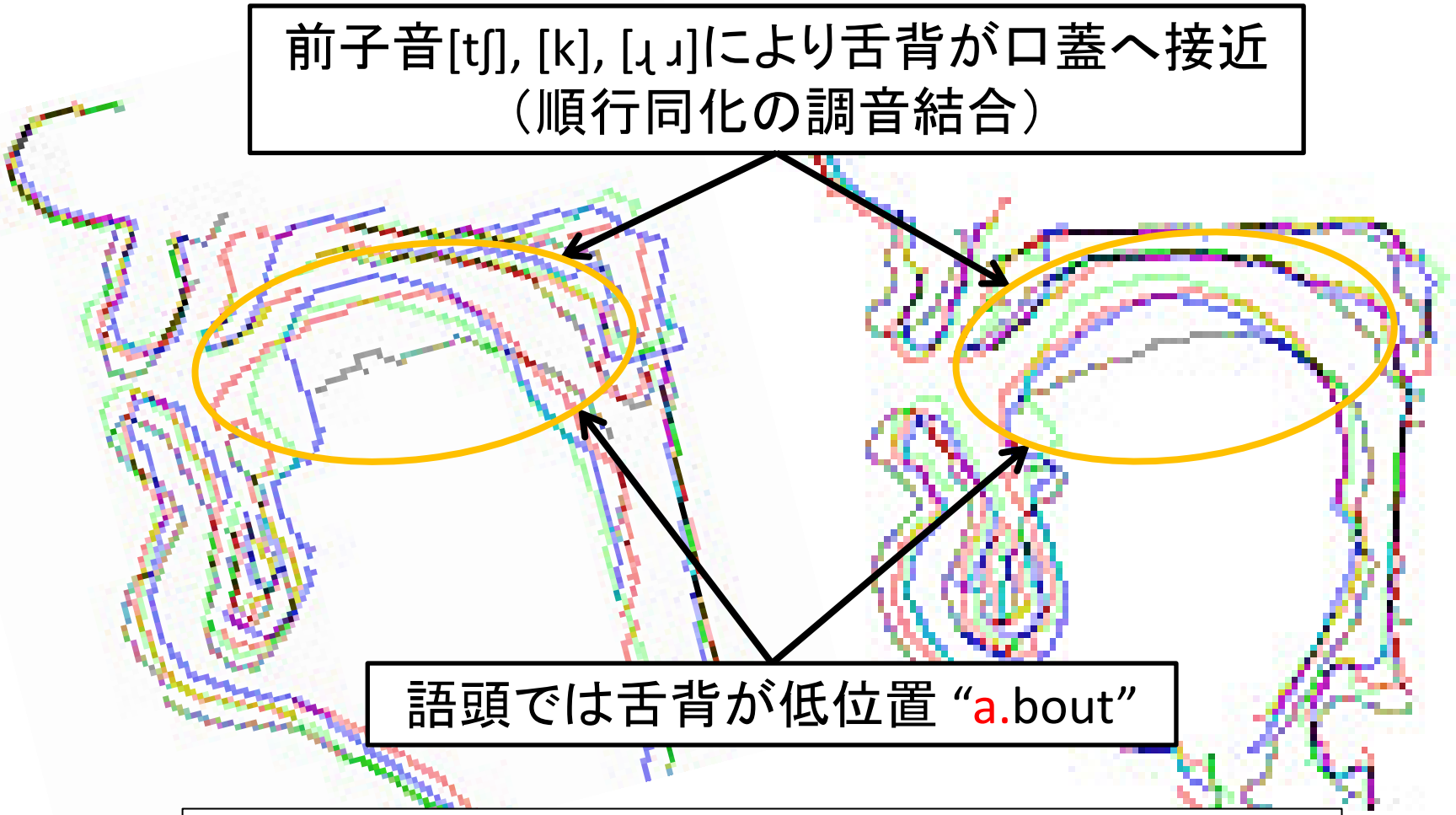
Em

Ef



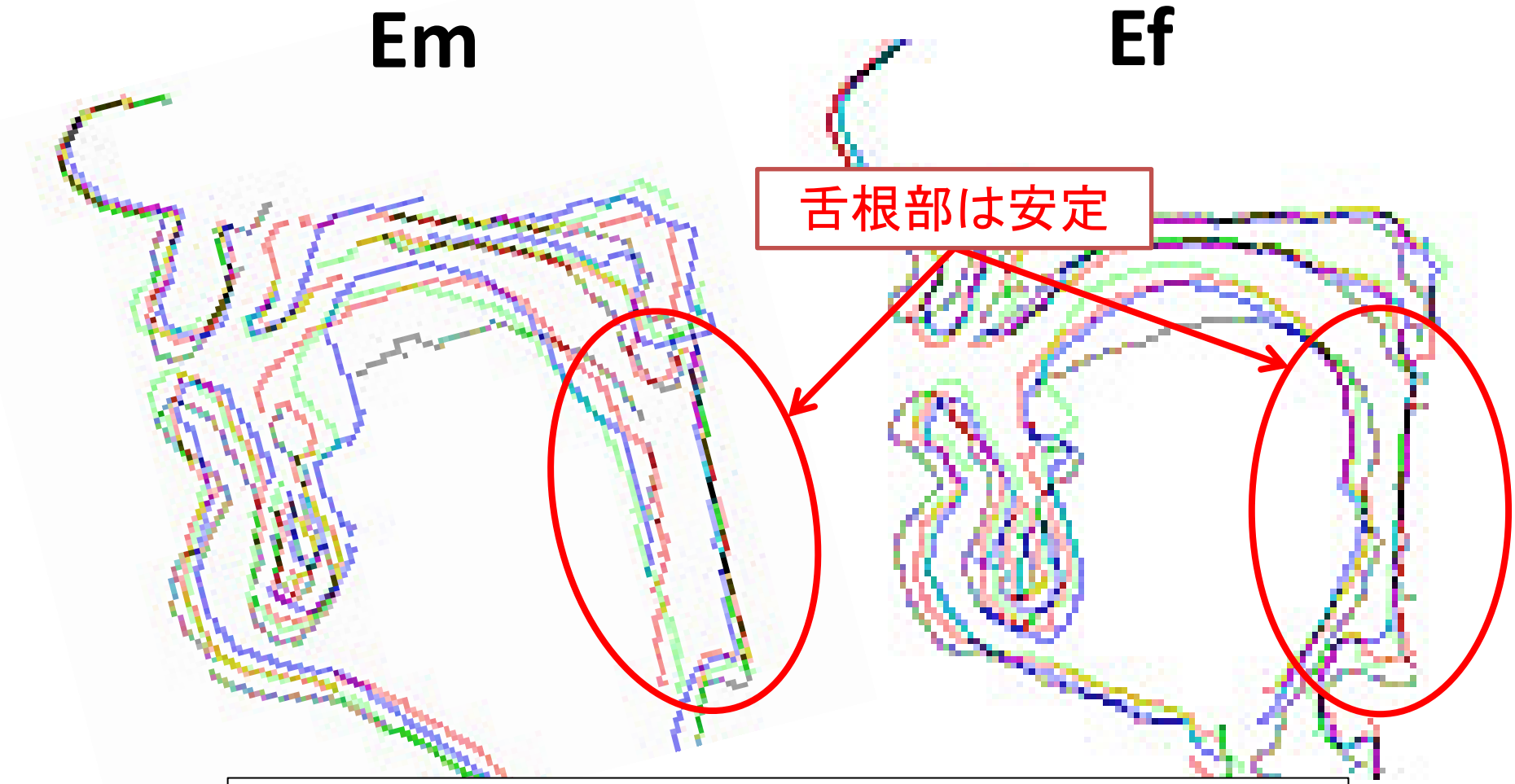
黒：about, 緑：pitcher, 赤：basket, 青：every

非強勢母音発話時のMR画像（英語母語話者）



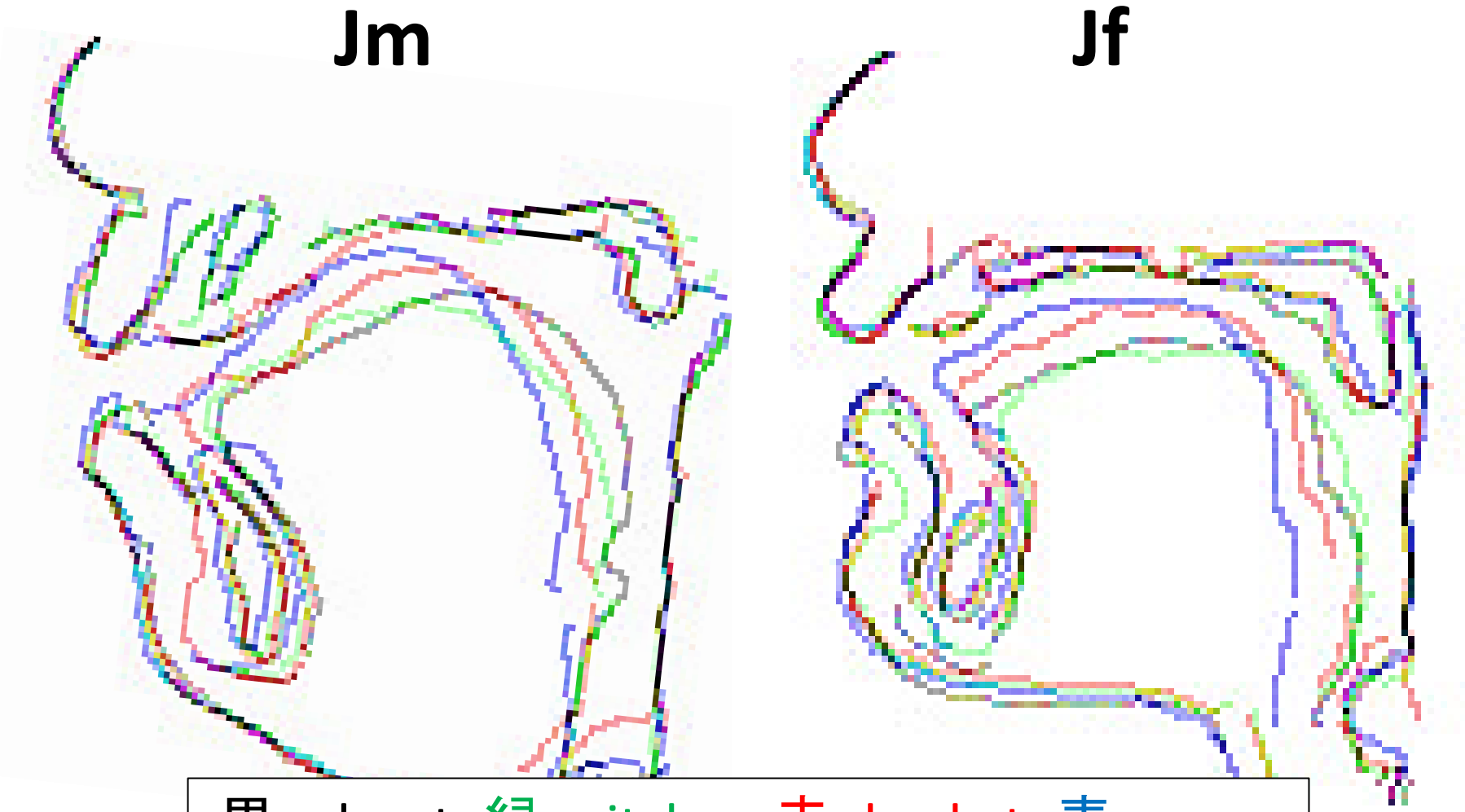
黒：about, 緑：pitcher, 赤：basket, 青：every

非強勢母音発話時のMR画像（英語母語話者）



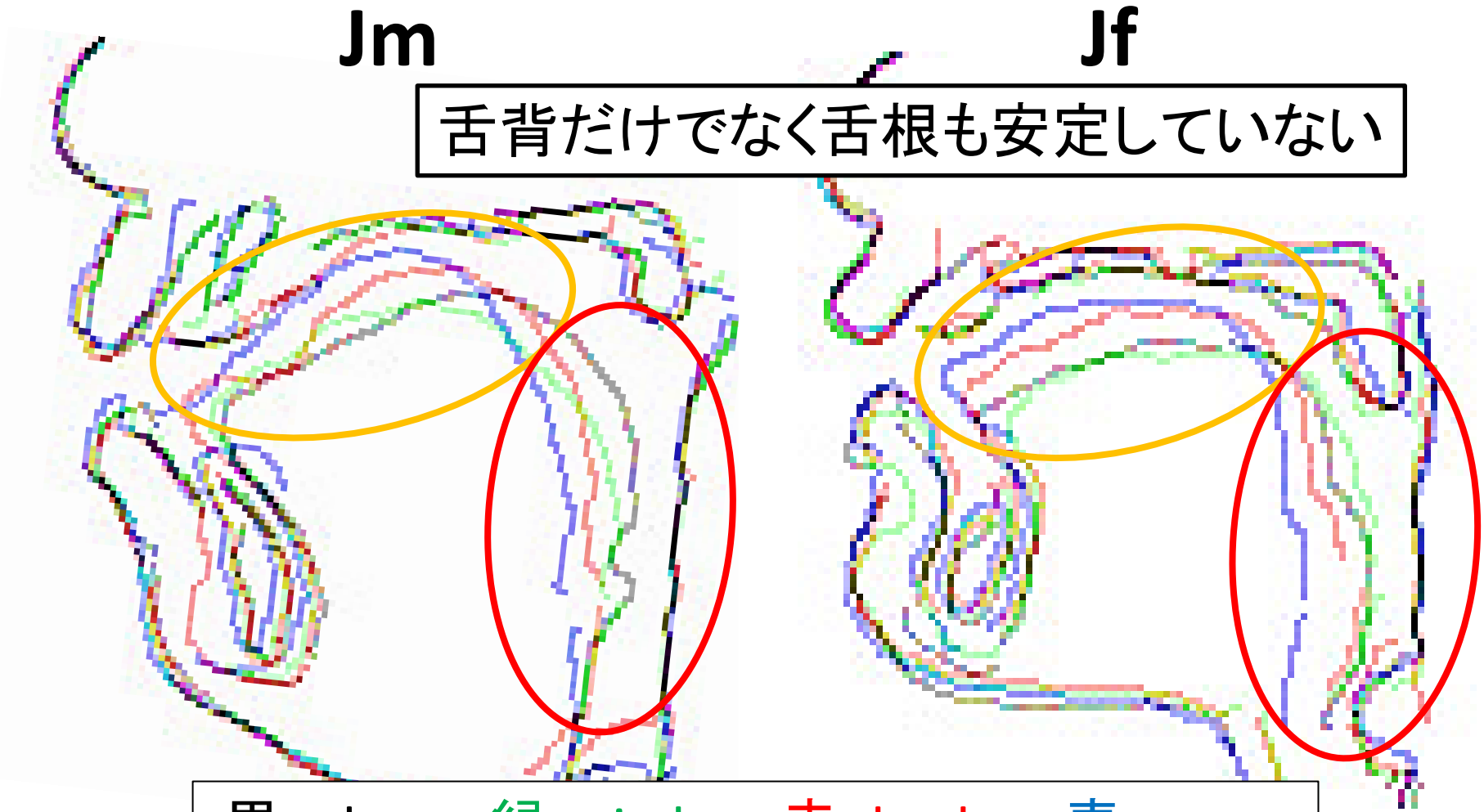
黒：about, 緑：pitcher, 赤：basket, 青：every

非強勢母音発話時のMR画像（日本語母語話者）



黒：about, 緑：pitcher, 赤：basket, 青：every

非強勢母音発話時のMR画像（日本語母語話者）



日本語話者における舌根の不安定

- 日本語音素体系の影響
  - “eve.ry”と“bas.ket”において，日本語母語話者は非強勢母音発話時に舌根が大きく前進している
  - 日本語の音素体系（いわゆるカタカナ語）が無意識に影響し，弱化母音に/i/と/e/が代用された可能性
- 近藤（1997）の音響分析結果を支持
  - 英語話者はF1が安定し，日本語話者はばらつく
  - F1は声道の後方の部分の広さ（咽頭部）に密接に関連する（Raphael *et al.* 2007）
  - 日本語話者でF1がばらつくのは，咽頭部の狭めが不安定なためではないか

まとめと今後の課題

- まとめ
  - 英語母語話者による弱化母音を分析すると，reduced vowel は full vowelの調音が単に弱まっただけでなく，舌根部が安定した調音点として現れている
  - ➢ Reduced vowel はひとつの調音カテゴリを形成？
  - 今回の結果により，英語発音指導において具体的な指標・目標が与えられる可能性が示唆される
- 今後の課題
  - 被験者，分析対象語の増加
  - 音声の音響分析結果との対応

[謝辞]:本研究は平成24年度科研費（21300071, 23242023）において実施された