

単語音声におけるおそ下がり 生起頻度の個人差

無アクセント
地域出身

北村 達也 (甲南大学知能情報学部)

波多野 博顕 (国際交流基金)

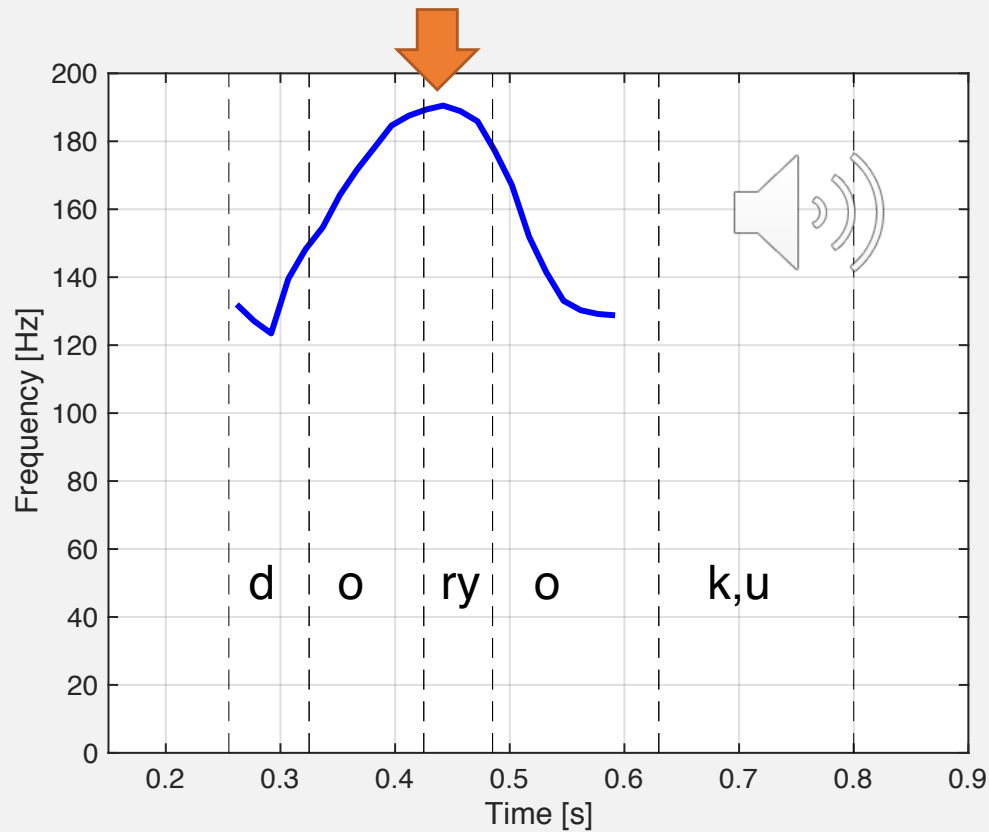
本スライドは北村研ホームページで公開いたします

はじめに

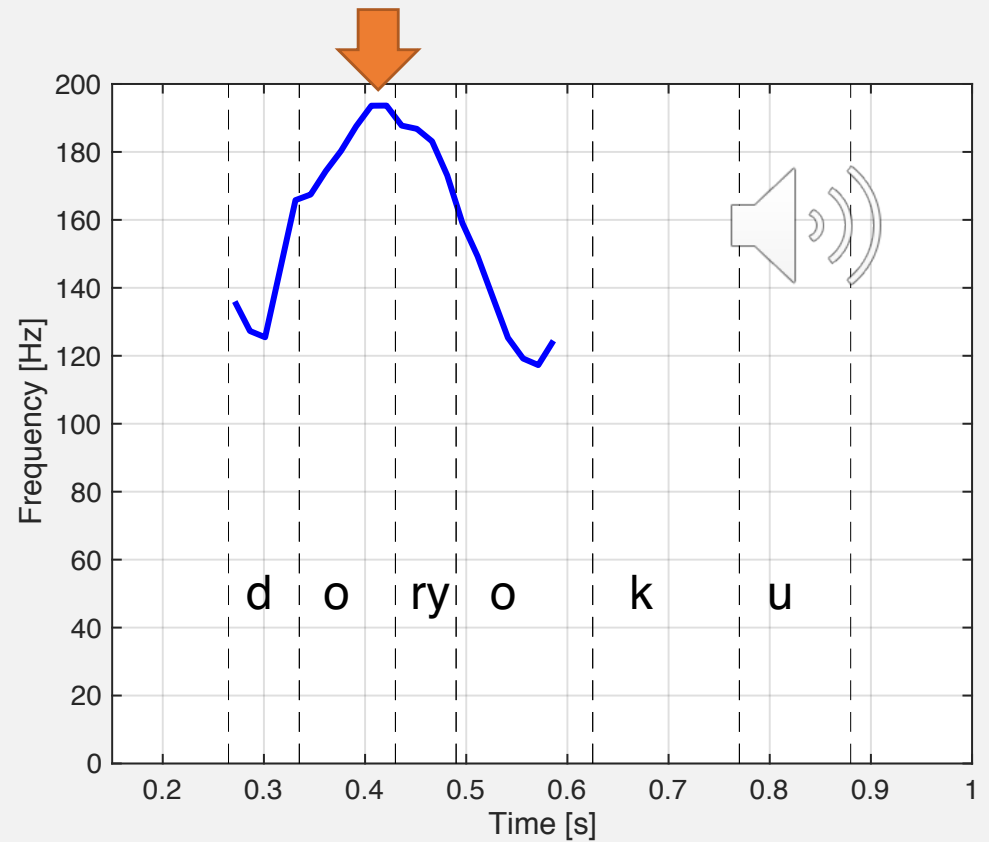
- おそ下がり (Neustupný, 1966など)
 - fo (F0) のピークがアクセント核の後に現れる例) ●○○ (音韻論的) ⇒ ○●○ (実際のfo)
 - アクセント核にアクセントがあるように知覚される
 - 原因として発声器官のなまけが挙げられている
- 例：努力 (どーりよく)



おそ下がりの例



おそ下がりあり



おそ下がりなし

先行研究

- 杉藤 (1969)
 - 東京方言話者 (20代男性) 1名
 - 頭高型68単語中23単語 (約34%)
- Hasegawa & Hata (1988)
 - 東京方言話者7名
 - /(C)VmV/ で始まる単語の37%で生起
 - 女性の方が多く生起
- Hata & Hasegawa (1992)
 - Hasegawa & Hata (1998) と同傾向
- 北原ら (2008)
 - 対乳児発話音声でより大きい
 - 自然発話で強く観察される
 - おそ下がり生起モデルの提案

本研究の問い

1. おそ下がりの生起頻度はどの程度か？
2. おそ下がりの生起頻度に個人差はあるか？
 - 男女差はあるか？
3. おそ下がりが生起しやすい条件は何か？

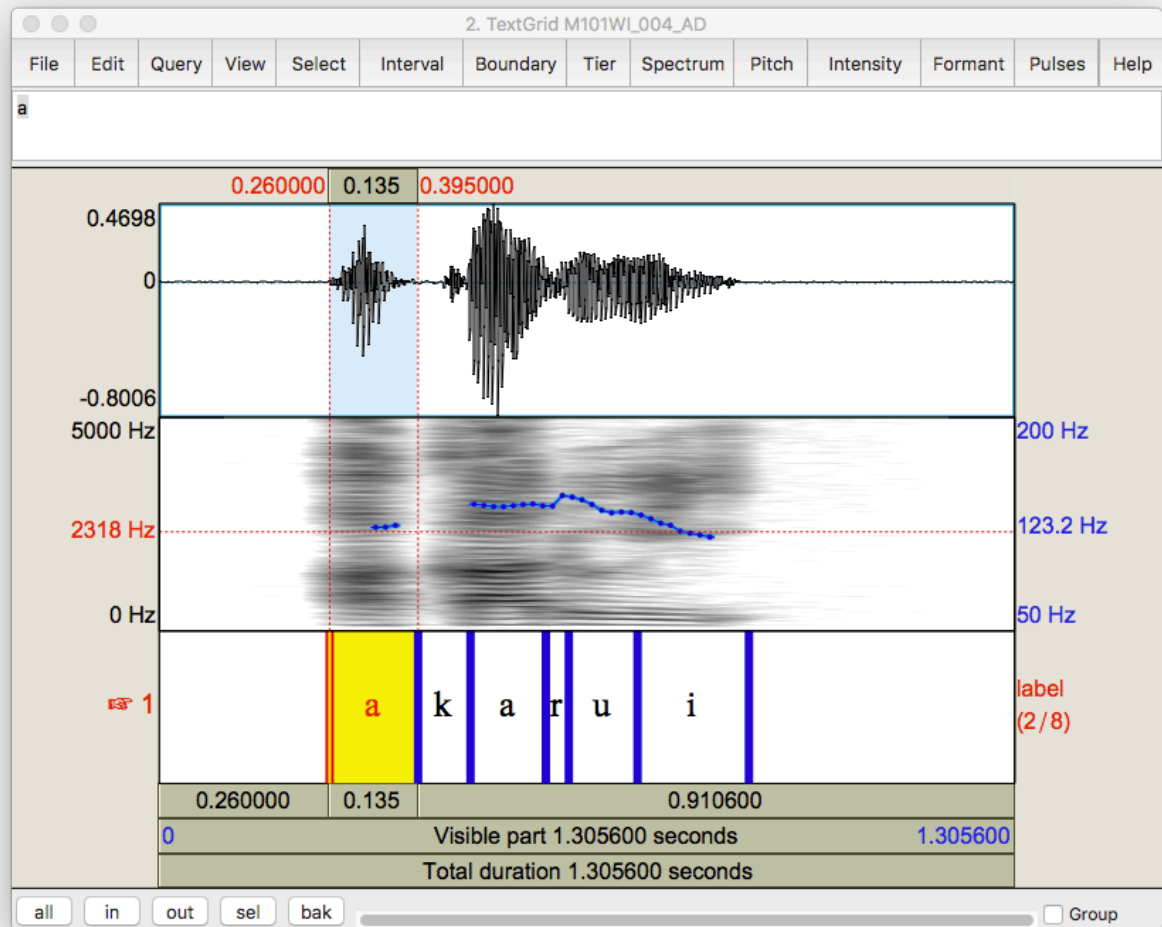
従来より規模の大きい音声データベースを
対象にして調査

音声データ

- ATR音声データベース セットC
 - 291名の音声データ
 - 読み上げ音声
- 話者：ラベルデータが提供されている**75名**
 - 男性：37名，女性：38名
 - 年齢：20代～50代
- 資料：最重要単語 (520語)
 - 孤立発話
 - 発話回数：1回

ラベルデータの例

260.0 a 395.0
395.0 k 475.0
475.0 a 590.0
590.0 r 625.0
625.0 u 730.0
730.0 i 900.0



話者M101 「明るい」

話者の出身地

- 男性37名

北海道0名，東北2名，関東8名，
中部1名，近畿18名，中国1名，
四国0名，九州・沖縄3名

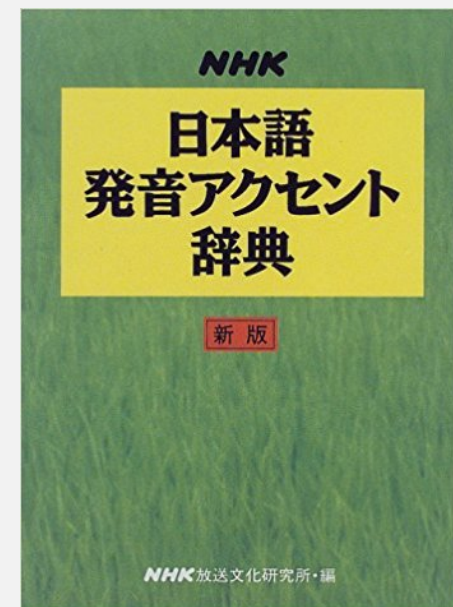
- 女性38名

北海道1名，東北0名，関東10名，
中部5名，近畿14名，中国1名，
四国2名，九州・沖縄2名



アクセント型の決定

- 『日本語発音アクセント辞典 新版』（NHK放送文化研究所, 1998）に基づいて決定
- 平板型, 尾高型を除く **230語** を対象にした



対象単語(230語)

愛
青い
諦める
預かる
新しい
暑い
余る
争う
在る
生かす
生きる
意見
忙しい
一番
糸
祈る
受け付ける
嘘
打ち合わせる
訴える
映る
奪う
恨む
嬉しい
選ぶ
円
大きい
収める
恐ろしい

覚える
面白い
泳ぐ
下ろす
会議
返す
輝く
限る
隠す
隠れる
駆ける
火事
家族
片付ける
適う
被る
噛む
可愛がる
管理
器官
機能
救助
兄弟
興味
極端
金
空気
苦心
崩れる

詳しい
経済
権利
現代
濃い
工業
工場
声
心
答え
コート
細かい
暦
混雑
今夜
午前
災難
境
避ける
指図
定める
さっぱり
寂しい
妨げる
更に
材料
残念
試験
始終

施設
質素
支配
しばらく
始末
示す
社会
周囲
宗教
主義
趣味
種類
商業
正直
商品
将来
植物
処置
汁
芯
親切
時刻
順序
人類
過ぎる
少し
すっかり
素晴らしい
スポーツ

鋭い
ずるい
制度
生命
石炭
選手
是非
全部
組織
育てる
外
粗末
揃える
太陽
堪える
確か
尋ねる
正しい
立てる
楽しい
食べ物
頼る
単位
大丈夫
騙す
段
小さい
近づく
知識

地方
中央
ちょっと
ついに
付ける
包む
強い
手伝う
手本
テレビ
天気
出口
電気
溶ける
閉じる
とにかく
取り扱う
道路
努力
ナイフ
中
流す
慰める
懐かしい
斜め
涙
匂い
逃げる
日曜

ニュース
盗む
猫
農業
伸びる
激しい
恥ずかしい
話す
省く
速い
針
範囲
場面
番号
低い
深い
ふさわしい
防ぐ
太い
父母
古い
文学
便利
朗らか
ほとんど
誉める
ポケット
任せる
貧しい

間違う
真っ直ぐ
満足
見事
緑
未来
民族
目当て
名誉
迷惑
珍しい
面積
申し込む
用いる
基づく
物事
雇う
破れる
柔らかい
勇気
許す
要素
利益
両親
論理
分かれる
悪い

分析対象の単語と拍数

分析対象230単語における拍数の分布および
頭高型単語数（語）

拍数	単語数	頭高型単語数
2	22	22
3	114	57
4	73	21
5	19	0
6	2	0
合計	230	100

foの抽出

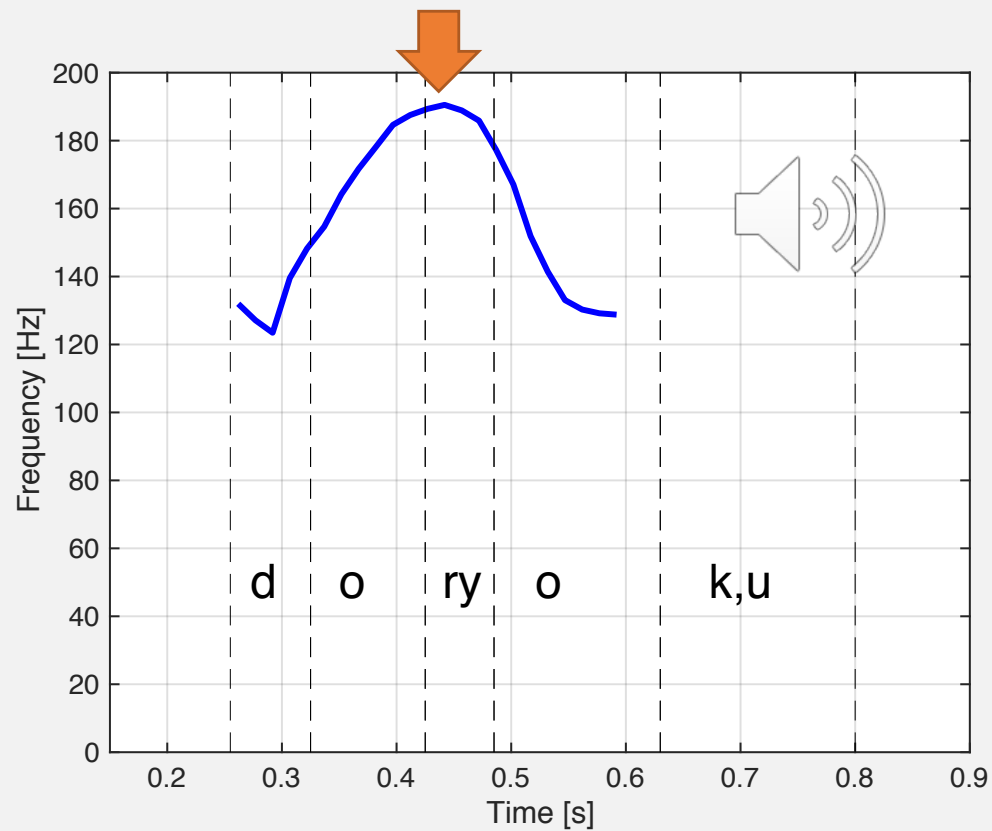
- Praat (Boersma & Weenink) を利用
 - 自己相関法の高精度版 (Boersma, 1993)
 - 10 ms 周期

Praat script の一部

```
# For each speaker
for n from 1 to nSpeakers
selectObject("Strings speakerList")
currentSpeaker$ = Get string: n
dirName$ = "'wavDir$'¥'currentSpeaker$'¥WI"
Create Strings as file list: "wavList", dirName$
selectObject("Strings wavList")
nWavfile = Get number of strings
```

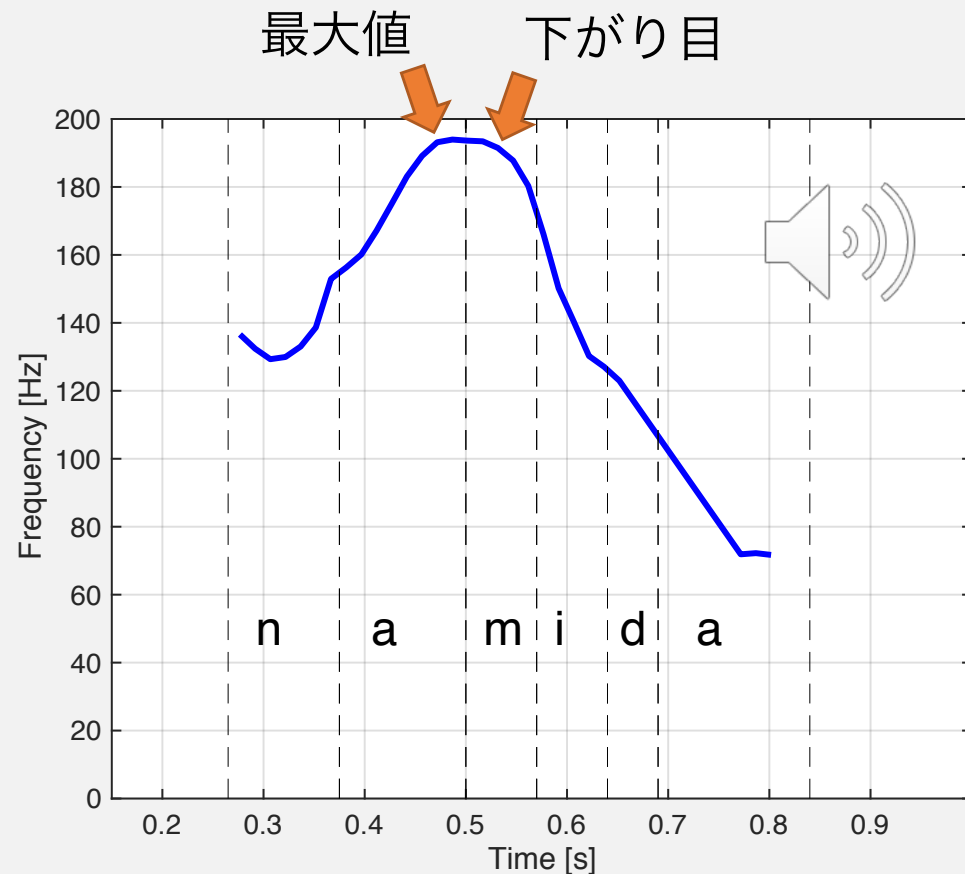
おそ下がりタイプA

foの**最大値**がアクセント位置よりも後に現れる



おそ下がりタイプB

foの最大値はアクセント位置にあるが、**下がり目**がアクセント位置の後に現れる



おそ下がりの検出

- ラベルデータと f_0 からタイプA, Bを検出
- 目視・聴取で確認
 - 基本周波数や下がり目の抽出に誤りがないか
 - 方言の影響などによりアクセントが異なっていないか
- タイプA, Bの数を合算



アクセント誤りの例
「太陽」

結果

平均おそ下がり生起数(230語中)

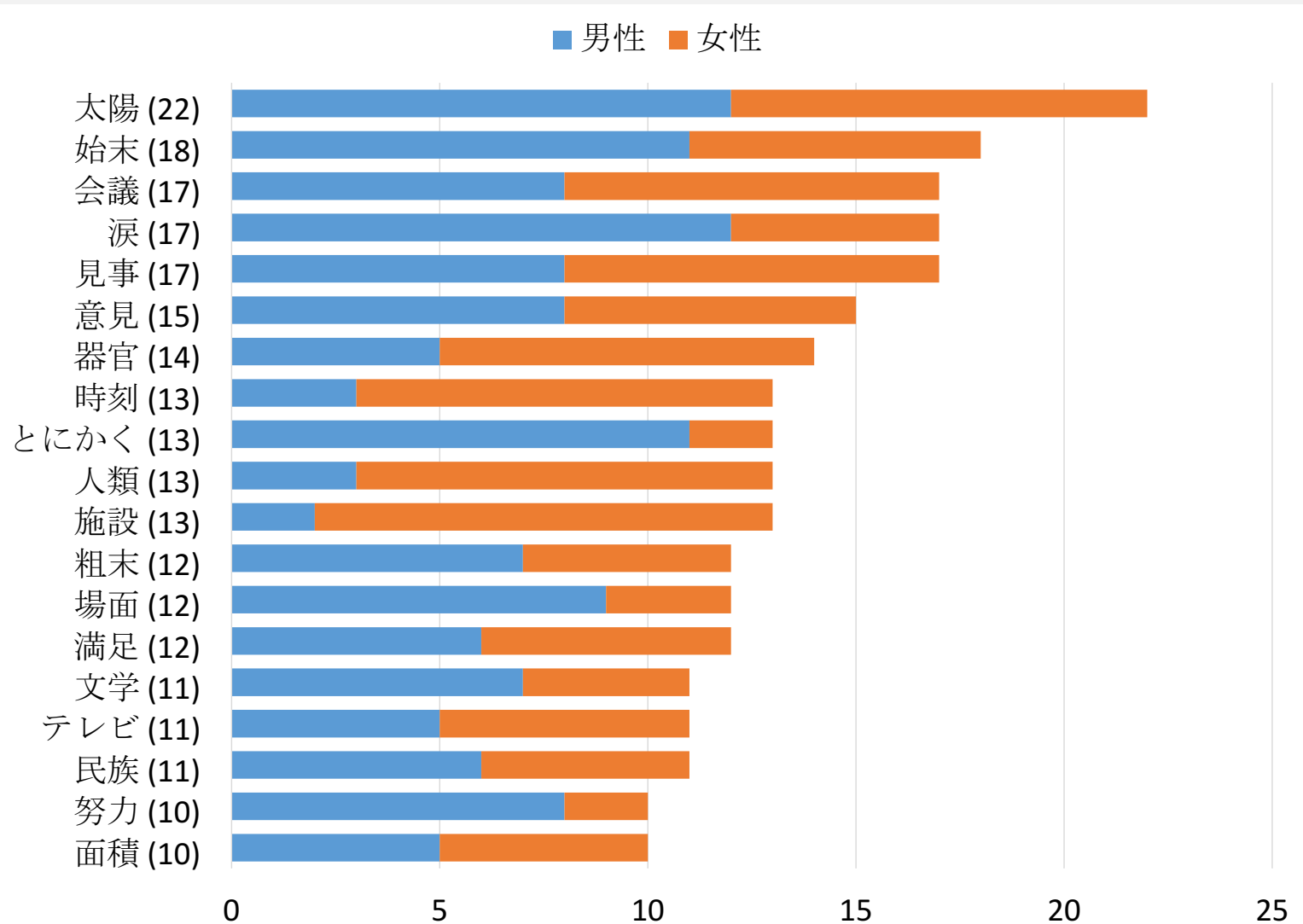
性別	n	平均生起数(S.D.)
男性	37	6.3 (4.8)
女性	38	5.0 (4.7)

230語の
約2~3%で
生起

男女差なし

$$t = -1.18, df = 72.76, p = 0.24$$

出現頻度ランキング

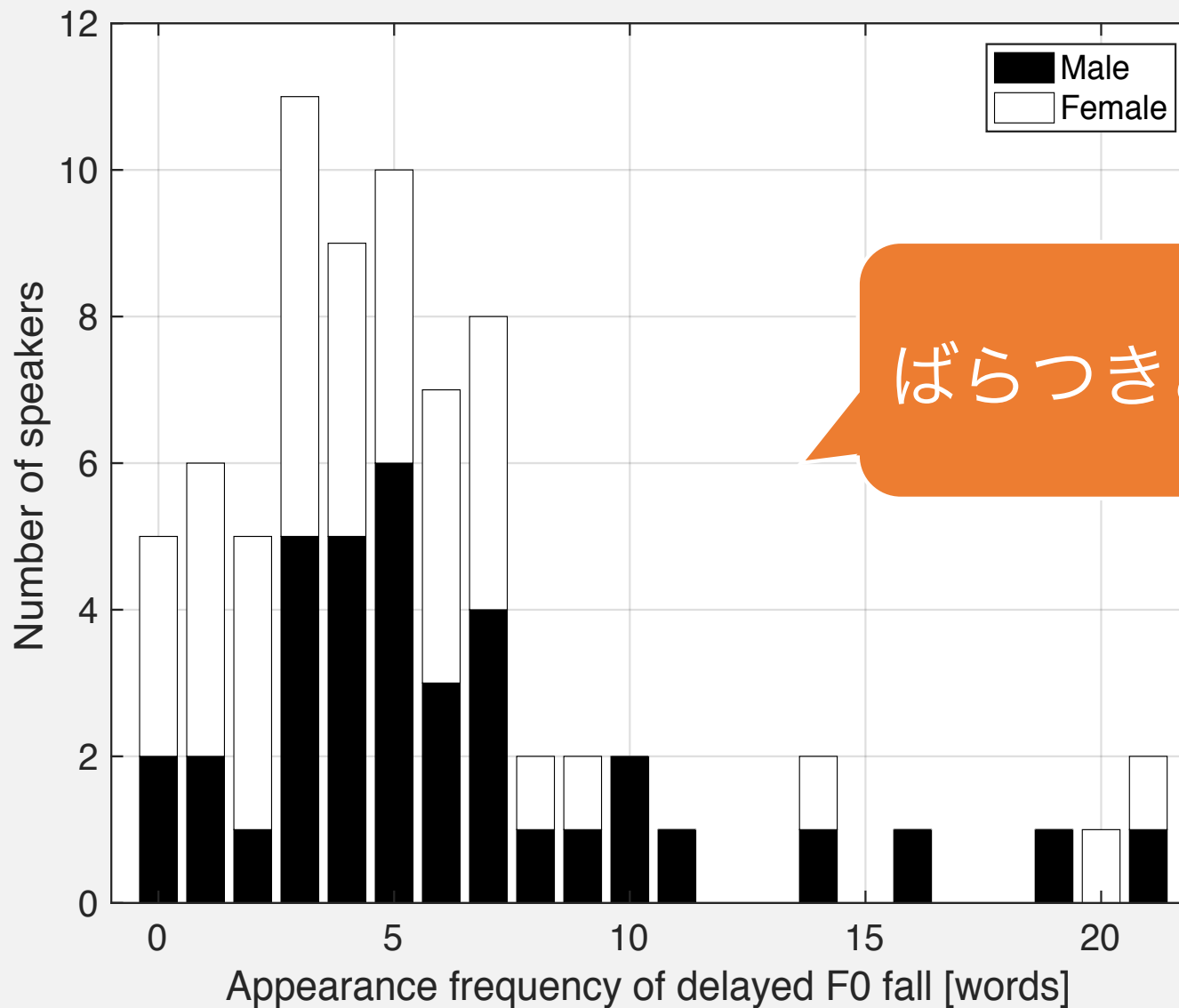


- 男性に多かったもの: 太陽, 涙 (n=12) 始末, とにかく(11)
- 女性に多かったもの: 施設(11), 人類, 時刻, 太陽(10)

生起頻度の高いパターン

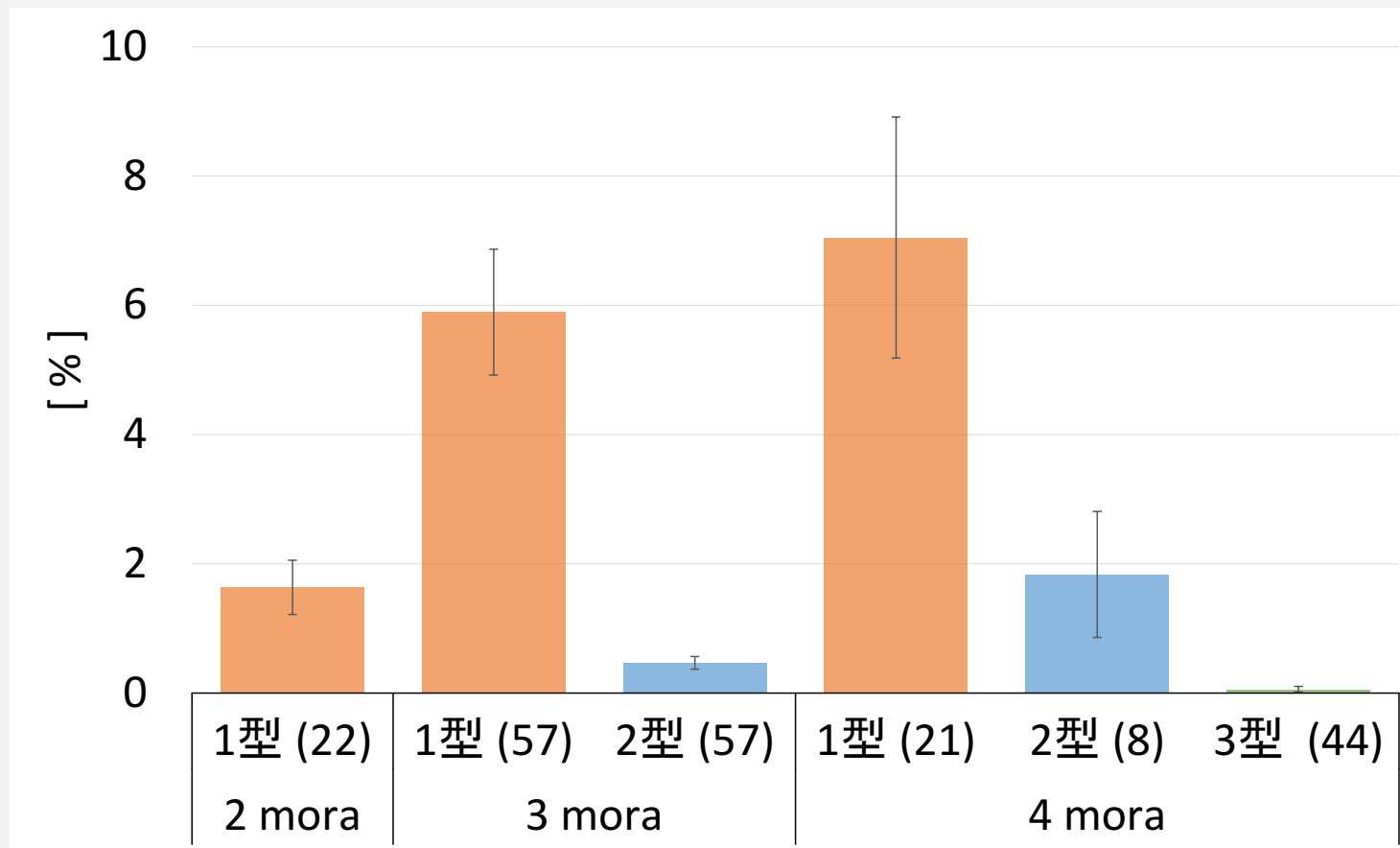
- 高いパターン
 - /CV→mVVCV/, /CV→NCVVCV/
 - Hasegawa & Hata (1988): /(C)VmV/ で始まる単語で多く現れる
 - 鼻音に関する調音制御や鼻咽腔結合が影響？
- 一方で, /CV→NCV/ の生起頻度が低い
 - 「管理」, 「権利」, 「全部」等
 - 何らかの超分節的な発話運動制御の関与？

おそ下がり生起単語数の個人差



ばらつきあり

モーラ数とアクセント型別平均おそ下がり生起割合



- 1型での生起割合が多い
- 分散分析: $F = 13.95, df = 5, p < .01$
- 多重比較 (TukeyのHSD法):
3m1型, 4m1型 > 2m1型, 3m2型, 4m3型

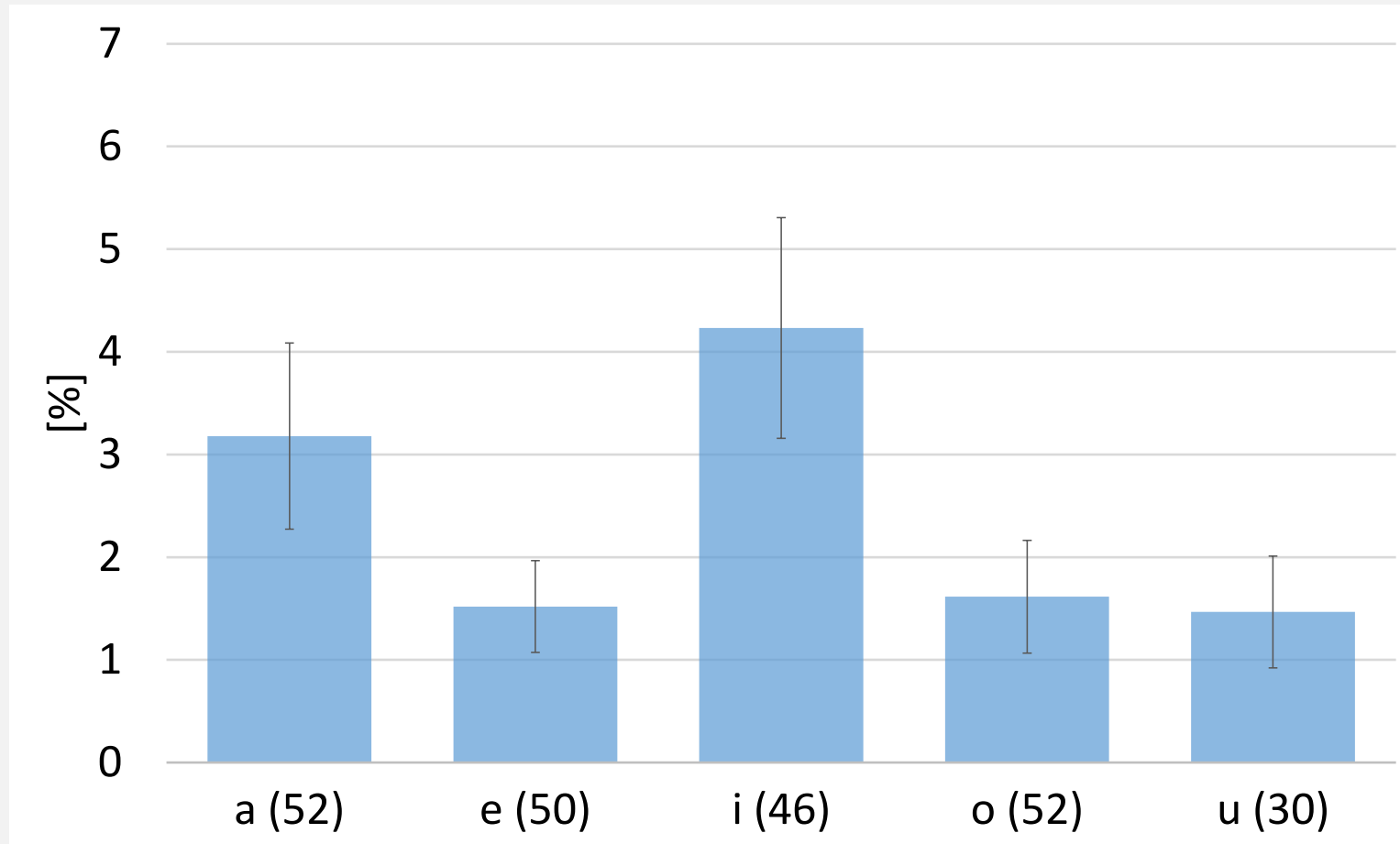
アクセント核前後の母音 (杉藤 1972)

- おそ下がりの原因は、日本語の発音が（英語と違って）第1拍にアクセントのある場合でも強さを伴わないから
 1. アクセント核が狭母音で
 2. 後続拍が広母音のときに生じやすい
- アクセント核前後の母音の広狭で検討
(頭高型で、かつ特殊拍を含まない42語を対象に)

	n	平均生起率
(C) + /i, u/ + C + /a, e, o/	13 語	12.3 %
上記以外	29 語	4.8 %

➤ 先行研究の結果を支持

アクセント核母音の種類別に見た 平均おそ下がり生起割合



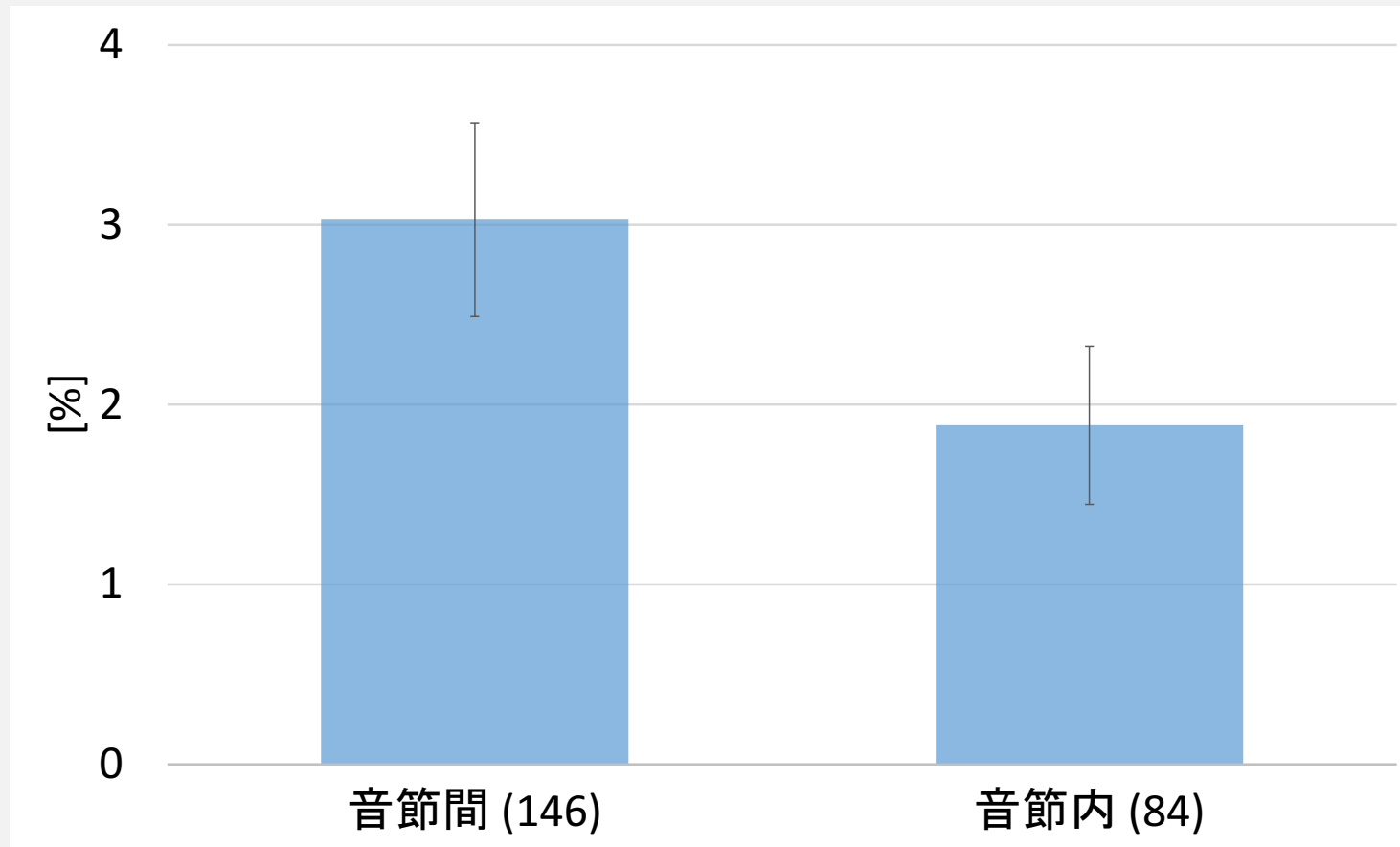
- アクセント核の母音が/a/と/i/が多い
- 分散分析: $F = 2.60, df = 4, p < .05$
- 多重比較では有意差なし

アクセント核前後の音素環境 (杉藤 2012)

- 第1拍が上昇調, 第2拍が下降調になりやすい環境
 1. 第1拍が母音か, または有声子音で始まる
 2. 第2拍が無声子音で始まる
- アクセント核を含む前後2音節の音素環境で検討 (頭高型で特殊拍を含まないもののみ)

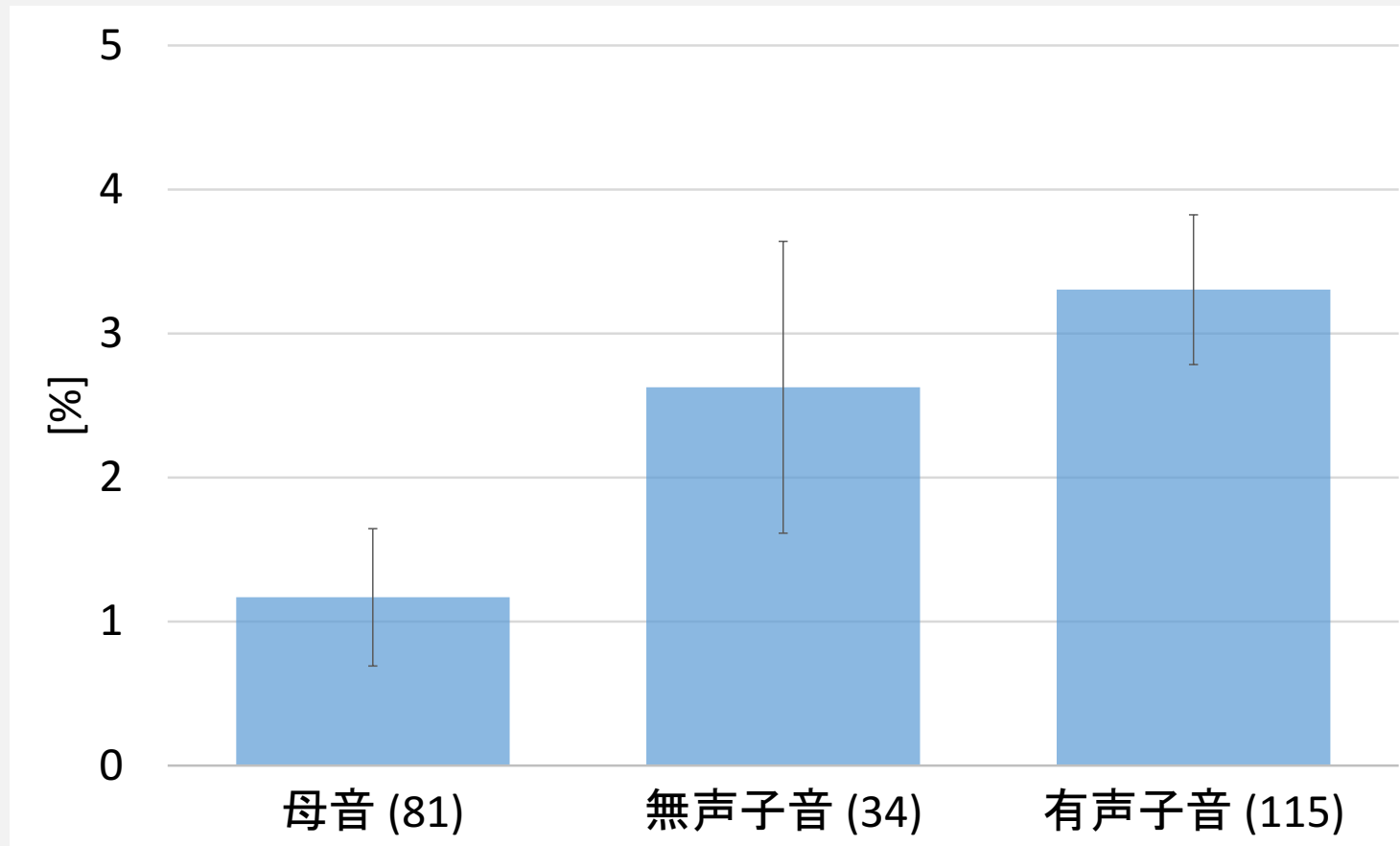
	n	平均生起率
(有声子音)+V+無声子音+V	7語	6.7%
上記以外	35語	7.3%

アクセント位置の音節量別に見た 平均おそ下がり生起割合



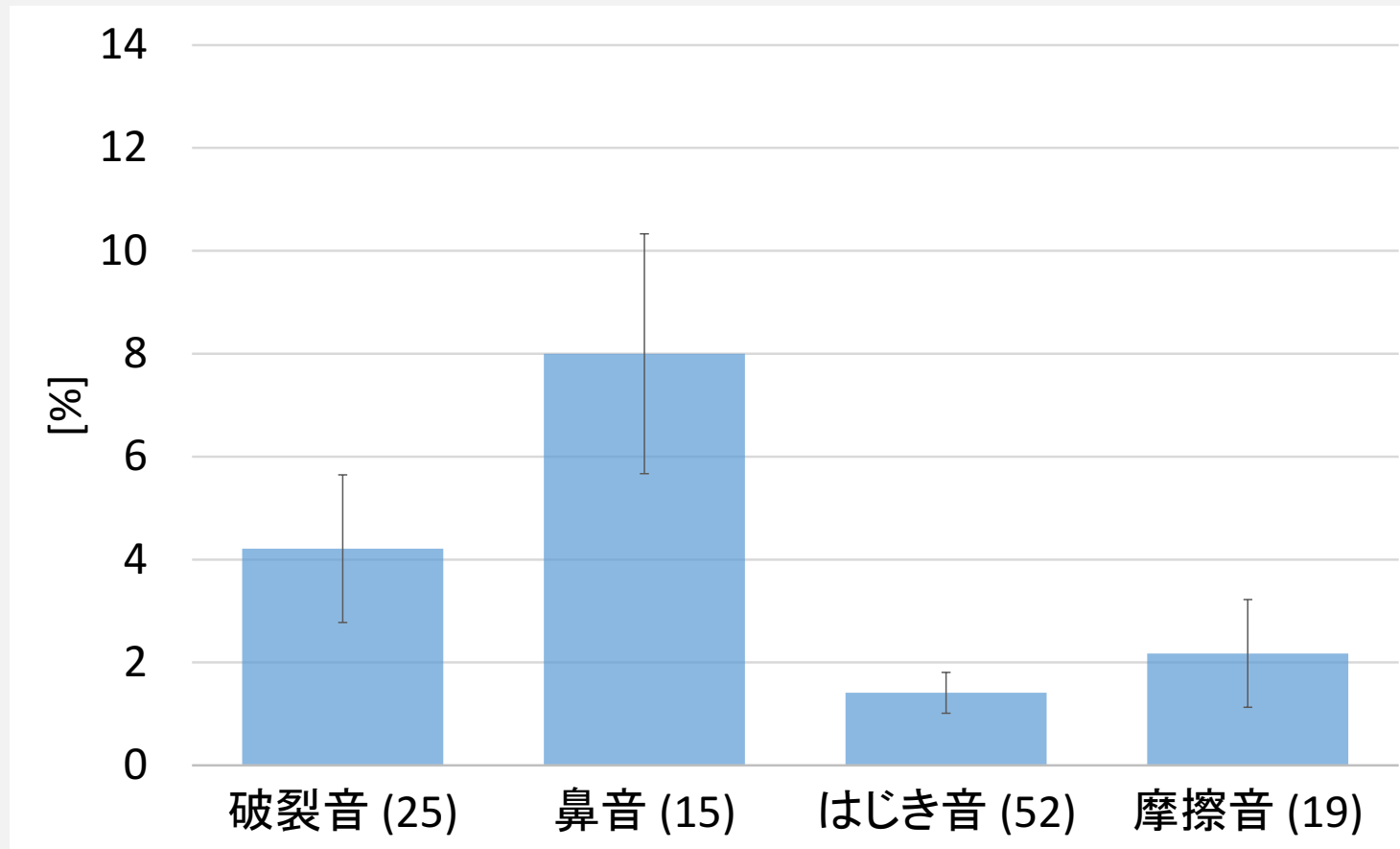
- 音節間 = 軽音節の連続 (C)VCV
- 音節内 = 重音節 (撥音、促音、長母音、二重母音)
- 音節環境で遅さがりの生起割合に有意なし
($t = 1.64, df = 218.49, p = .10$)

アクセント核母音の後続音別に見た 平均おそ下がり生起割合 (1)



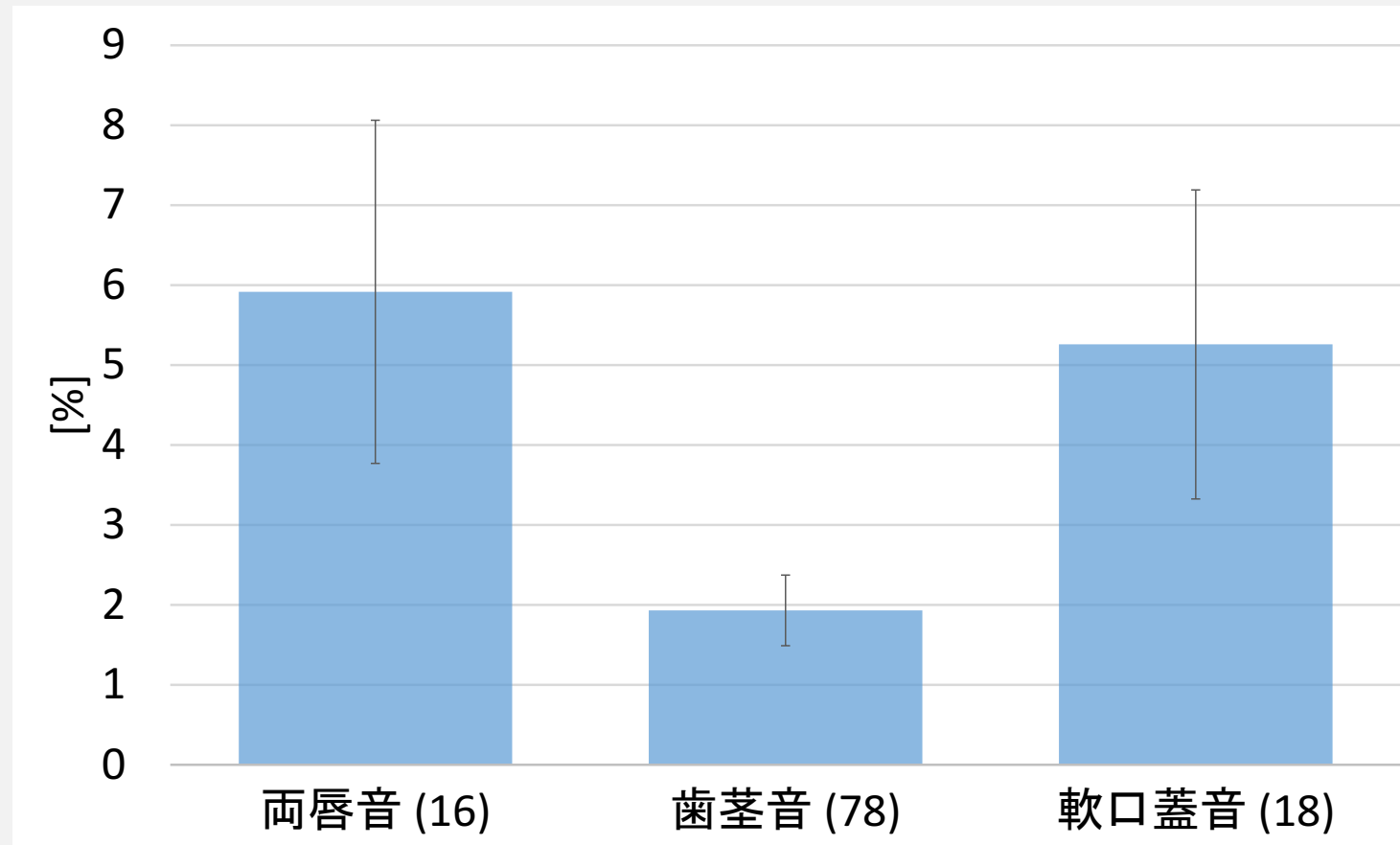
- 後続音は母音よりも子音（特に有声）のときに多い
- 分散分析: $F = 4.01, df = 2, p < .05$
- 多重比較 (TukeyのHSD法): 有声子音 > 母音

アクセント核母音の後続音別に見た 平均おそ下がり生起割合 (2)



- 後続子音の調音法が鼻音のときに多い
- 分散分析: $F = 6.25, df = 3, p < .01$
- 多重比較 (TukeyのHSD法):
鼻音 > はじき音, 摩擦音

アクセント核母音の後続音別に見た 平均おそ下がり生起割合 (3)



- 後続子音の調音点が歯茎音ときに少ない
- 分散分析: $F = 5.06, df = 2, p < .01$
- 多重比較 (TukeyのHSD法): 両唇音 > 歯茎音

結果のまとめと考察(1)

- 230語の約2～3%で生起
- 生起頻度に男女差なし
 - ただし，生起頻度ランキングに男女差あり
- 生起頻度が高いのは，音素環境では /CV→mVCV/, /CV→NCVCV/ のパターンで，母音のみに注目すると 狭母音 + 広母音
- 頭高型で生起頻度が高い

結果のまとめと考察(2)

なぜおそ下がりがあまり生じなかったのか？

1. 発話速度, 発話スタイル

- 速く言うと高音部がずれる (杉藤 1970)
- 丁寧な発音, ゆっくりした発音では, おそ下がりが生じにくい (杉藤 1972)

2. 動詞 (32語) と形容詞 (68語) の存在

デフォルトが-2型で多くは3拍以上あるため, そもそも頭高型になりにくい ⇒ 全体の生起割合を下げた

おわりに

- 75名, 230語の単語孤立発話音声データを対象におそ下がりの生起頻度を調査
- おそ下がりタイプA, Bを提案
- 残された疑問
 - 単語を文に埋め込むと結果は異なるのか？
 - 生起しやすい話者の特徴は？
 - 鼻音とおそ下がりの関連は？
 - 声の個性との関連は？

ご協力をお願い

- 「発話のしにくさの自覚」に関するアンケート調査を行っております
- 対象：大学生・大学院生
- 講義等でアンケートを実施していただける先生はぜひお声かけください
 - 10名単位で結構です
- 本調査に関しては甲南大学の倫理委員会の審査を受けております
 - 科研費の支援を受けております
- ご協力のほどよろしく申し上げます。