

博士学位論文

インドネシア人日本語学習者における日本語の歯擦音の生成と知覚

—ジャワ語母語話者を対象として—

名古屋大学大学院国際言語文化研究科

国際多元文化専攻

HENI HERNAWATI

2020年3月

目次

第1章 序論.....	1
1.1. はじめに.....	1
1.2. 研究動機.....	2
1.3. 研究の意義.....	2
1.4. 本研究の目的と課題.....	3
1.5. 本研究の全体の構成.....	3
第2章 研究の背景.....	4
2.1. インドネシアの言語事情とジャワ語・インドネシア語の概観.....	4
2.2. ジャワ語・インドネシア語・日本語の音体系の比較.....	6
2.2.1. 母音の比較.....	6
2.2.2. 子音の比較.....	8
2.3. 日本語学習者の音声に関する研究.....	12
第3章 [研究I] 学習者による日本語歯擦音の生成の特徴① :	
印象評価による分析.....	14
3.1. はじめに.....	14
3.2. 先行研究.....	14
3.3. 調査の目的と課題.....	15
3.4. 研究方法.....	15
3.4.1. 調査協力者.....	15
3.4.2. 資料語の選定.....	16
3.4.3. 調査手順及び録音機器.....	17
3.4.4. 判定調査.....	17

3.5. 結果と考察.....	18
3.5.1. 子音の種類による分析.....	21
3.5.2. 音環境による分析.....	22
3.5.3. 子音の種類と音環境による分析.....	23
3.5.3.1. 無声歯茎摩擦音[s]	23
3.5.3.2 有声歯茎摩擦音[z]	25
3.5.3.3 無声硬口蓋摩擦音[ç]	26
3.5.3.4 有声歯茎口蓋摩擦音[ʒ]	27
3.5.4. 後続母音による分析.....	31
3.5.5. 一単語に歯擦音が二回出現する語による分析.....	33
3.5.6. 個人別による分析.....	35
3.6. まとめ.....	39
第4章 [研究Ⅱ] 学習者による日本語歯擦音の生成の特徴②：音響分析.....	41
4.1. はじめに.....	41
4.2. 先行研究.....	41
4.3. 調査の目的と課題.....	44
4.4. 研究方法.....	45
4.5. 結果と考察.....	46
4.5.1. 持続時間.....	46
4.5.1.1. 単語の読み上げ.....	47
4.5.1.1.1. 全体的な結果.....	47
4.5.1.1.2. 子音の種類による分析.....	47
4.5.1.1.3. 音環境による分析.....	48
4.5.1.1.4. 後続母音による分析.....	50

4.5.1.1.5.	一単語に歯擦音が二回出現する語による分析.....	51
4.5.1.1.6.	個人別による分析.....	52
4.5.1.2.	文章の読み上げ.....	54
4.5.1.2.1.	全体的な結果.....	54
4.5.1.2.2.	子音の種類による分析.....	55
4.5.1.2.3.	音環境による分析.....	56
4.5.1.2.4.	後続母音による分析.....	57
4.5.1.2.5.	一単語に歯擦音が二回出現する語による分析.....	58
4.5.1.2.6.	個人別による分析.....	59
4.5.2.	インテンシティ.....	61
4.5.2.1.	単語の読み上げ.....	62
4.5.2.1.1.	全体的な結果.....	62
4.5.2.1.2.	子音の種類による分析.....	63
4.5.2.1.3.	音環境による分析.....	64
4.5.2.1.4.	後続母音による分析.....	66
4.5.2.1.5.	一単語に歯擦音が二回出現する語による分析.....	68
4.5.2.1.6.	個人別による分析.....	71
4.5.2.2.	文章の読み上げ.....	74
4.5.2.2.1.	全体的な結果.....	74
4.5.2.2.2.	子音の種類による分析.....	75
4.5.2.2.3.	音環境による分析.....	76
4.5.2.2.4.	後続母音による分析.....	77
4.5.2.2.5.	一単語に歯擦音が二回出現する語による分析.....	79
4.5.2.2.6.	個人別による分析.....	81
4.5.3.	Center of Gravity (CoG).....	83

4.5.3.1. 単語の読み上げ.....	84
4.5.3.1.1. 子音の種類による分析.....	84
4.5.3.1.2. 音環境による分析.....	85
4.5.3.1.3. 後続母音による分析.....	86
4.5.3.1.4. 一単語に歯擦音が二回出現する語による分析.....	87
4.5.3.1.5. 個人別による分析.....	88
4.5.3.2. 文章の読み上げ.....	90
4.5.3.2.1. 子音の種類による分析.....	90
4.5.3.2.2. 音環境による分析.....	91
4.5.3.2.3. 後続母音による分析.....	92
4.5.3.2.4. 一単語に歯擦音が二回出現する語による分析.....	93
4.5.3.2.5. 個人別による分析.....	94
4.6. 音響分析のまとめ	96
4.7. 印象評価との関係および個別の事例の検討.....	103
4.7.1. 印象評価と音響分析の相関関係.....	104
4.7.2. 個別の事例の検討.....	105
4.7.2.1. 無声歯茎摩擦音[s]の場合.....	105
4.7.2.2. 無声歯茎硬口蓋摩擦音[c]の場合.....	107
4.7.3. まとめ.....	108
第5章 [研究 III] 学習者による日本語歯擦音の聴覚的な混同の要因 :	
四者択一同定課題.....	109
5.1. はじめに.....	109
5.2. 先行研究.....	109
5.2.1. 知覚に関する研究.....	109

5.2.2.	生成と知覚に関する研究.....	110
5.3.	研究の目的と課題.....	111
5.4.	研究方法.....	111
5.4.1.	調査協力者.....	112
5.4.2.	聞き取り問題作成の手順.....	113
5.4.2.1.	資料語の選定.....	113
5.4.2.2.	録音と編集の手順.....	113
5.4.2.3.	問題作成の手順.....	114
5.4.3.	聴取調査の手順.....	114
A.	インドネシア人学習者の場合.....	114
B.	日本語母語話者の場合.....	116
5.4.4.	判定方法.....	116
5.5.	結果と考察.....	116
5.5.1.	全体的な結果.....	116
5.5.2.	インドネシア人学習者の場合.....	118
5.5.2.1.	誤用パターンによる分析.....	118
5.5.2.2.	音環境による分析.....	121
5.5.2.3.	後続母音による分析.....	123
5.5.2.4.	個人別による分析.....	125
5.5.3.	日本語母語話者の場合.....	127
5.5.3.1.	誤用パターンによる分析.....	128
5.5.3.2.	音環境による分析.....	130
5.5.3.3.	後続母音による分析.....	132
5.5.3.4.	個人別による分析.....	134

5.5.4. 母語話者が不一致回答をした発音に対する学習者の回答.....	135
5.6. まとめ.....	137
第6章 総合的な分析とまとめ・今後の課題.....	140
6.1. 総合的な分析.....	140
6.1.1. 印象評価と知覚の相関関係.....	140
6.1.1. 音響分析と知覚の相関関係.....	141
6.2. 研究のまとめ.....	142
6.3. 今後の課題.....	145
参考文献.....	146
巻末資料.....	152

表 目次

表2-1	ジャワ語の母音.....	6
表2-2	インドネシア語の母音.....	7
表2-3	ジャワ語の子音.....	9
表2-4	インドネシア語の子音.....	10
表2-5	ジャワ語、インドネシア語、日本語の歯擦音のまとめ.....	12
表3-1.	子音と音環境による「不自然」の割合.....	19
表3-2	子音の種類による「不自然」の数.....	21
表3-3.	音環境による「不自然」の数.....	22
表3-4.	単語の読み上げと文章の読み上げにおいて[s]が他の子音と聞き取られた数と割合.....	24
表3-5.	単語の読み上げにおいて[z]が他の子音と聞き取られた数と割合.....	25
表3-6.	単語の読み上げと文章の読み上げにおいて[ɕ]が他の子音と聞き取られた数と割合.....	26
表3-7.	単語の読み上げににおいて[z]が他の子音と聞き取られた数と割合.....	27
表3-8.	子音別・環境別に見た頻度の高い誤り.....	29
表3-9.	判定者による子音の種類以外「不自然」の要因の数と割合.....	29
表3-10.	単語の読み上げの母音の変化による数.....	31
表3-11.	後続母音による「不自然」の数.....	32
表3-12.	「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」.....	33
表3-13.	「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」.....	34
表3-14.	一単語中の歯擦音の出現回数による「不自然」の結果.....	34
表3-15.	個人別による「不自然」の数と割合.....	35

表 3-16. 単語の読み上げの個人別による「不自然」の数.....	36
表 3-17. 文章の読み上げの個人別による「不自然」の数.....	38
表 4-1. 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の持続時間.....	47
表 4-2. 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の子音の種類による持続時間.....	48
表 4-3. 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の音環境による持続時間.....	49
表 4-4. 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の後続母音による持続時間.....	50
表 4-5. 「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による持続時間.....	51
表 4-6. 「単語の読み上げ」による持続時間の全体的な結果（表 4-2・表 4-3 の改）.....	52
表 4-7. 「単語の読み上げ」に対する学習者による個人別の持続時間.....	53
表 4-8. 「単語の読み上げ」に対する母語話者による個人別の持続時間.....	54
表 4-9. 「文章の読み上げ」に対する学習者と母語話者の持続時間.....	54
表 4-10. 「文章の読み上げ」における子音の種類による持続時間.....	55
表 4-11. 「文章の読み上げ」における音環境による持続時間.....	56
表 4-12. 「文章の読み上げ」における後続母音による持続時間.....	57
表 4-13. 「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による持続時間.....	58
表 4-14. 「文章の読み上げ」による持続時間の全体的な結果 （表 4-10・表 4-11 の改）.....	59
表 4-15. 「文章の読み上げ」における学習者の個人別による持続時間.....	60
表 4-16. 「文章の読み上げ」における母語話者の個人別による持続時間.....	61
表 4-17A. 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者のインテンシティ.....	62
表 4-17B. 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の相対インテンシティ.....	62
表 4-18A. 「単語の読み上げ」における子音の種類によるインテンシティ.....	63
表 4-18B. 「単語の読み上げ」における子音の種類による相対インテンシティ.....	63
表 4-19A. 「単語の読み上げ」における音環境によるインテンシティ.....	64

表 4-19B. 「単語の読み上げ」における音環境による相対インテンシティ.....	65
表 4-20A. 「単語の読み上げ」における後続母音によるインテンシティ.....	66
表 4-20B. 「単語の読み上げ」における後続母音による相対インテンシティ.....	66
表 4-21A. 「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による インテンシティ.....	68
表 4-21B. 「単語の読み上げ」によるインテンシティの全体的な結果（表 4-18A・ 表 4-19A の改）.....	69
表 4-22A. 「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による 相対インテンシティ.....	70
表 4-22B. 「単語の読み上げ」による相対インテンシティの全体的な結果（表 4-18B・ 表 4-19B の改）.....	70
表 4-23A. 「単語の読み上げ」における学習者の個人別によるインテンシティ.....	71
表 4-23B. 「単語の読み上げ」における学習者の個人別による相対インテンシティ.....	72
表 4-24A. 「単語の読み上げ」における母語話者の個人別によるインテンシティ.....	73
表 4-24B. 「単語の読み上げ」における母語話者の個人別による相対インテンシティ.....	73
表 4-25A. 「文章の読み上げ」における学習者と母語話者のインテンシティ.....	74
表 4-25B. 「文章の読み上げ」における学習者と母語話者の相対インテンシティ.....	74
表 4-26A. 「文章の読み上げ」における子音の種類によるインテンシティ.....	75
表 4-26B. 「文章の読み上げ」における子音の種類による相対インテンシティ.....	75
表 4-27A. 「文章の読み上げ」における音環境によるインテンシティ.....	76
表 4-27B. 「文章の読み上げ」における音環境による相対インテンシティ.....	76
表 4-28A. 「文章の読み上げ」における後続母音によるインテンシティ.....	77
表 4-28B. 「文章の読み上げ」における後続母音による相対インテンシティ.....	78
表 4-29A. 「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による	

インテンシティ.....	79
表 4-29B. 「文章の読み上げ」によるインテンシティの全体的な結果（表 4-26A・ 表 4-27A の改）	79
表 4-30A. 「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による 相対インテンシティ.....	80
表 4-30B. 「文章の読み上げ」による相対インテンシティの全体的な結果 （表 4-26B・表 4-27B の改）	81
表 4-31A. 「文章の読み上げ」における学習者の個人別によるインテンシティ.....	82
表 4-31B. 「文章の読み上げ」における 学習者の個人別による相対インテンシティ.....	82
表 4-32A. 「文章の読み上げ」における母語話者の個人別によるインテンシティ.....	83
表 4-32B. 「文章の読み上げ」における母語話者の個人別による相対インテンシティ.....	83
表 4-33. 「単語の読み上げ」における子音の種類による CoG.....	84
表 4-34 「単語の読み上げ」における音環境による CoG.....	85
表 4-35. 「単語の読み上げ」における後続母音による CoG.....	86
表 4-36. 「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による CoG.....	87
表 4-37. 「単語の読み上げ」による CoG の全体的な結果（表 4-33・表 4-34 の改）	88
表 4-38. 「単語の読み上げ」における学習者の個人別による CoG.....	89
表 4-39. 「単語の読み上げ」における母語話者の個人別による CoG.....	90
表 4-40. 「文章の読み上げ」における子音の種類による CoG.....	90
表 4-41. 「文章の読み上げ」における音環境による CoG.....	91
表 4-42. 「文章の読み上げ」における後続母音による CoG.....	92
表 4-43. 「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による CoG.....	93
表 4-44. 「文章の読み上げ」による CoG の全体的な結果（表 4-40・表 4-41 の改）	94
表 4-45. 「文章の読み上げ」における学習者の個人別による CoG.....	95

表 4-46. 「文章の読み上げ」における母語話者の個人別による CoG.....	96
表 4-47. 持続時間、相対インテンシティ、CoG の分析結果のまとめ.....	97
表 4-48. 持続時間、インテンシティ、相対インテンシティ、CoG を測定した結果の まとめ.....	102
表 4-49. 印象評価と音響分析結果の相関関係.....	104
表 4-50. 「単語の読み上げ」の[s]の印象評価と CoG の相関関係.....	105
表 4-51. 「文章の読み上げ」の[s]の印象評価と CoG の相関関係.....	106
表 4-52. 「単語の読み上げ」の[e]の印象評価と CoG の相関関係.....	107
表 4-53. 「文章の読み上げ」の[e]の印象評価と CoG の相関関係.....	107
表 5-1. 知覚テストの資料語.....	113
表 5-2. 学習者と母語話者における全体的な不一致回答数と割合 (%)	117
表 5-3. インドネシア人学習者における誤用パターンによる不一致回答.....	118
表 5-4. インドネシア人学習者における子音別の不一致回答.....	120
表 5-5. インドネシア人学習者における音環境による不一致回答.....	121
表 5-6. インドネシア人学習者における誤用パターンと音環境による不一致回答.....	122
表 5-7. インドネシア人学習者における母音による不一致回答.....	123
表 5-8. インドネシア人学習者における誤用パターンと母音による不一致回答.....	124
表 5-9. インドネシア人学習者における個人別の不一致回答の数と割合.....	125
表 5-10. 学習者の発音における個人別の不一致回答の数.....	126
表 5-11. 日本語母語話者における誤用パターンによる不一致回答.....	128
表 5-12. 日本語母語話者における子音別の不一致回答.....	129
表 5-13. 日本語母語話者における音環境による不一致回答.....	131
表 5-14. 日本語母語話者における誤用パターンと音環境による不一致回答.....	132
表 5-15. 日本語母語話者における母音による不一致回答.....	132

表 5-16.	日本語母語話者における誤用パターンと母音による不一致回答.....	133
表 5-17.	日本語母語話者における個人別の不一致回答の数と割合.....	134
表 5-18.	母語話者2名が不一致回答をした学習者の発音に対する学習者の回答.....	135
表 6-1.	印象評価と知覚分析結果の相関関係.....	140
表 6-2.	音響分析と知覚分析結果の相関関係.....	141

目次

図2-1.	ジャワ語の母音とその異音.....	6
図2-2.	インドネシア語の母音と日本語の母音の比較.....	8
図3-1.	単語の読み上げと文章の読み上げにおける子音[s]と[e]と音環境による「不自然」の割合.....	20
図3-2.	子音の種類による「不自然」の割合.....	21
図3-3.	音環境による「不自然」の割合.....	23
図3-4.	単語の読み上げと文章の読み上げにおいて[s]が他の子音と聞き取られた割合....	24
図3-5.	単語の読み上げにおいて[z]が他の子音と聞き取られた割合.....	25
図3-6.	単語の読み上げと文章の読み上げにおいて[e]が他の子音と聞き取られた割合...	26
図3-7.	単語の読み上げにおいて[z]が他の子音と聞き取られた割合.....	28
図3-8.	判定者による子音の種類以外「不自然」の要因の割合.....	30
図3-9.	後続母音による「不自然」の割合.....	32
図4-1.	[s]と[e]の相関関係.....	105
図5-1.	インドネシア人学習者における誤用パターンによる不一致回答の割合.....	119
図5-2.	インドネシア人学習者における子音別の不一致回答の割合.....	120
図5-3.	インドネシア人学習者における音環境による不一致回答の割合.....	122
図5-4.	インドネシア人学習者における母音による不一致回答の割合.....	123
図5-5.	日本語母語話者における誤用パターンによる不一致回答の割合.....	128
図5-6.	日本語母語話者における子音別の不一致回答の割合.....	130
図5-7.	日本語母語話者における音環境による不一致回答の割合.....	131
図5-8.	日本語母語話者における母音による不一致回答. の割合.....	133

第1章 序論

1.1. はじめに

インドネシアは日本語教育が盛んな国の一つである。しかし、その内容は文法教育に偏っており、発音教育はあまり重視されていないと思われる。ナヨアン（2013）は、訪日研修に参加しているインドネシア人日本語教師 20 名に対して実施した音声教育に関するアンケート調査にもとづき、インドネシアでは音声指導がほとんど行われていないと報告している。このアンケート調査のみではインドネシアにおける日本語教育の全体像を捉えるには不十分だろうが、インドネシアの日本語音声教育に対する問題提起として注目に値する。

インドネシア人日本語学習者の日本語の発音については、母音、子音、イントネーション、アクセントなど、様々な面で問題があることが指摘されている（佐藤 1986、1993、尾形 1993、助川 1993a、1993b、鹿島 2002、ナヨアン他 2012、ナヨアン 2013）。特に、日本語の「サ行、ザ行、シャ行、ジャ行」の子音の音声的特徴については、先行研究の中で多く指摘されている（詳しくは 2 章参照）。ただし、先行研究では印象にもとづく断片的な記述がなされているのみであり、これらの音の特徴に対して定量的に分析を行ったものは、管見の限り筆者の研究のみである（ヘルナワティ 2013）。本研究は、ヘルナワティ（2016）を発展させるかたちで、インドネシア人日本語学習者の「サ行、ザ行、シャ行、ジャ行」の子音の特徴について多角的にアプローチするものである。なお、本研究では、「サ行、ザ行、シャ行、ジャ行」の子音、すなわち[s、z、ɕ、ʑ]を総称して「歯擦音」という用語を用いる。[z]と[ʑ]の音声的実現としては摩擦音の[z]と[ʑ]のほかに異音として破擦音の[dz]と[dʑ]があるが（詳しくは第 2 章で述べる）、これらも分析の対象に含める。

外国語の習得における誤用の要因は様々にあり、その一つとして母語の干渉があることが知られている（Selinker 1972）。これは発音の習得にも当てはまる。そこで本研究では、学習者の母語を考慮に入れた上で分析を進める。

本研究で対象とするのは、ジャワ語を母語とする学習者である。ジャワ語はインドネシアにおいて母語話者数最も多い言語である。インドネシアでは公用語のインドネシア語が普及しているため、対象とする学習者はいずれも、第二言語としてインドネシア語の能力も有している。ジャワ語、インドネシア語、およびこれらを含むインドネシアの言語事情については、2.1節で詳しく述べる。

1.2. 研究動機

筆者は2003年7月から2004年12月まで中部ジャワの主要都市のスマランにあるディポネゴロ大学で日本語を教えたが、2005年1月から現在に至るまではスマラン国立大学日本語を教えている。大学で教える際、学生たちの発音、特に歯擦音を聞いていると、不自然な発音が気になる。たとえば、ほとんどの学生が「しかし」を[eikasi]ではなく[sikasi]と発音していた。また、「ざっし」の発音は[dzassi]、[sassi]、[jassi]に聞こえた。このように不自然な発音があらわれるのには、何かルールがあるのかもしれないと思ったことが、学習者の歯擦音の生成と知覚について研究を進める動機となった。

1.3. 研究の意義

本研究は、インドネシア人日本語学習者の発音について、特に日本語の歯擦音の生成と知覚の特徴を明らかにすることにより、音声教育の問題を段階的に解決する取り組みである。

本研究では、インドネシア人日本語学習者について、日本語の歯擦音の生成と知覚の調査を行い、その結果を分析する。本研究で得られた知見は、将来的に日本語の歯擦音に関する音声指導を実施する上で役に立つであろう。このような研究を行うことにより、今後のインドネシアにおける音声指導の基盤構築に貢献することを目指す。

1.4. 本研究の目的と課題

インドネシア人日本語学習者にとって日本語の歯擦音[s、z、ɣ、ʒ]の生成及び聞き取りにおける弁別が困難であるということが先行研究から明らかになっている。しかしながら、これまでの研究ではインドネシア人日本語学習者を対象にした分析結果は日本語母語話者による直感的な印象評価によるものであり、音響的、さらには聴覚的な分析は行われていない。そこで本研究では、インドネシア人日本語学習者の発音について、特に日本語の歯擦音の生成と知覚の特徴を明らかにするために、以下の研究課題を設定した。

1. 【研究Ⅰ 学習者による日本語歯擦音の生成の特徴① : 印象評価による分析】

研究課題（1）：学習者による日本語の歯擦音に対する日本語母語話者の印象評価による特徴（単語の読み上げと文章の読み上げ）を明らかにする。

2. 【研究Ⅱ 学習者による日本語歯擦音の生成の特徴② : 音響分析】

研究課題（2）：日本語母語話者と比較して学習者による日本語の歯擦音の生成における歯擦の音響的特徴（持続時間、インテンシティ（強さ）、Center of Gravity (CoG)) を明らかにする。

3. 【研究Ⅲ 学習者による日本語歯擦音の聴覚的な混同の要因：四者択一固定課題】

研究課題（3）：学習者による日本語の歯擦音の聴覚的な混同の要因を明らかにする。

1.5. 本研究の全体の構成

本研究の第2章以降の構成は以下の通りである。第2章では、研究の背景として、インドネシア語とジャワ語の概観をまとめたのち、ジャワ語・インドネシア語と日本語の音体系を比較する。その上で、本研究で対象とする歯擦音に関する先行研究をまとめる。第3章から第5章では、前節で述べた三つの研究課題を扱う。最後に第6章では、三つの研究課題の結果をまとめた上で、今後の課題を述べる。

第2章 研究の背景

2.1. インドネシアの言語事情とジャワ語・インドネシア語の概観

インドネシア人日本語学習者の発音を研究する上では、まずインドネシアの言語状況をふまえる必要がある。インドネシアは多言語国家であり、2010年の国勢調査によれば514の言語が存在しているという。ただし、調査していない地域も有るため、さらに多くの言語が存在すると予想される (Budiyanto 2019)。その中で、公用語としては採用されているのはインドネシア語である。

降幡 (2004) は 1990 年のインドネシアの国勢調査に基づき、インドネシア語の使用状況を概観している。それによると、インドネシアにおけるインドネシア語の普及率は全人口の約 83% であり、学校教育やメディアを介してほぼ全国に広まっている。ただし、インドネシア語母語話者は約 15% にとどまっており、約 68% の話者は第 2 言語としてインドネシア語を使用している。つまり、多くのインドネシア語話者にとってインドネシア語は第 2 言語である。なお、最新の 2010 年の世論調査¹では、インドネシア語を話せるかどうかについて調査されており、それによれば、全人口 214,962,624 人のうち、197,931,243 人がインドネシア語を話せるという結果が出ている。つまり、全人口の約 92% がインドネシア語を話せるということになる。この年の世論調査では、インドネシア語を母語として話すか第 2 言語として話すかについては調査されていない。

インドネシアにおいてインドネシア語を母語とする話者が少ない一方で、インドネシアではインドネシア語以外の多くの地方語が話されている。最も話者人口が多いのはジャワ語で、ジャワ島の中部と東部を中心に用いられている。話者人口は 2000 年国勢調査によれば 8386

¹ SENSUS PENDUDUK 2010 (2010 年世論調査) : Population 5 Years of Age and Over by Age Group and Ability to Speak Indonesian
<https://sp2010.bps.go.id/index.php/site/tabel?tid=283&wid=0>

万人で、当時のインドネシアの全人口の約 41.71%にのぼる (Pitoyo 2017)。最新の 2010 年国勢調査では、母語別の統計は集計されていない。以下は、ジャワ語についての崎山・柴田 (1989) からの引用である。

オーストロネシア語族、インドネシア語派の 1 言語で、古ジャワ語を継承し、この語族の中で、最長の文化的伝統と最多の使用者 (推定で 7 千万人) をもつ。インドネシアのジャワ島の東部、中部を本拠地とするが、ジャワ島西部のバンテン (Banten) 地方にも、スンダ語域 (1,500 万人) を飛びこえて語域がある。また、19 世紀以降行われた移民政策によって、ジャワ島以外にも、スマトラ島ランポン (Lampung)、マレーシア、ニューカレドニア、南米のスリナムなどにジャワ語圏がある。宮廷のある中部ジャワのソロ (Solo, スラカルタ Surakarta) ジョグジャカルタ (Jogyakarta) の方言が標準的とみなされ、また、南インドのパッラヴァ (Pallava) 文字に由来するジャワ文字の使用が近年まで行われていた。現在、出版物はローマ字化されている。

(崎山・柴田 1989: 209)

上にも述べられているように、ジャワ語の話者が多いのは中部ジャワ、ジョグジャカルタ特別州と東ジャワである。このうち中部ジャワ、ジョグジャカルタ特別州には大きく分けて、ジョグジャ・ソロ方言 (スタンダード・ジャワ語) とバニユマス方言の二つの方言がある²。このうち本研究で対象とするのは、ジョグジャ・ソロ方言 (スタンダード・ジャワ語) の話者である。

インドネシア語が系統的にマレー語と近いのに対し、ジャワ語は同じオーストロネシア語族に属するもののインドネシア語とは系統的に隔たりがあり、言語学的にインドネシア語と異なる特徴を様々に有している。

² この分類は Wedhawati (2006) による分類である。

2.2. ジャワ語・インドネシア語・日本語の音体系の比較

2.2.1. 母音の比較

母音については、ジャワ語の主な母音は/a/, /i/, /u/, /e/, /ə/, /o/の6つであるが、各母音に異音があるため、実際に使用する母音は [a]、[i]、[ɪ]、[u]、[ʊ]、[e]、[ɛ]、[ə]、[o]、[ɔ] である³。Hayward (1999) は上の分析とはやや異なり、/e/のかわりに/ɛ/を、/o/のかわりに/ɔ/を基底形として立てており、閉音節において/ɛ/が [e]、/ɔ/が [o] として実現すると述べている。表 2-1 は、ジャワ語の主な母音、図 2-1 はジャワ語の母音を異音を含めて示したものである。

表 2-1. ジャワ語の母音 (Wedhawati 他 2006) による分類であり、原文はインドネシア語であるが、筆者による和訳。)

	舌の前後位置					
	前		中		後	
開口度	円唇	非円唇	円唇	非円唇	円唇	非円唇
狭		i			u	
半狭		e			o	
半広				ə		
広				a		

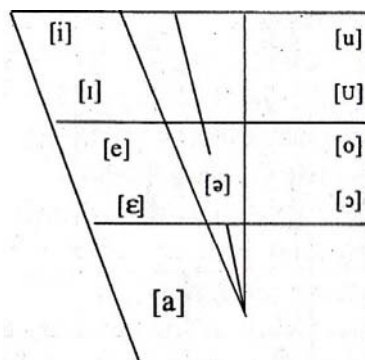


図 2-1. ジャワ語の母音 (異音を含む)

³研究者によって分類が異なっている。ここでの分類は Wedhawati 他 (2006) による分類である。

表 2-1.で示しているように、舌の前後位置により、[i]、[e] は前舌母音、[a]⁴、[ə] は中舌母音、[u]、[o] は後舌母音に、開口度により、[i]、[u] は狭母音、[e]、[o] は半狭母音、[ə] は半広母音、[a] は広母音に分類される。唇の丸め具合により、[u]、[o] は円唇母音であり、[a]、[i]、[e]、[ə] は非円唇である。

一方、インドネシア語の母音にも/a/、/i/、/u/、/e/、/ə/、/o/ の 6 つの母音がある。舌の前後位置により、[i]、[e]は前舌母音、[a]、[ə]、は中舌母音、[u]、[o]は後舌母音に、開口度により、[i]、[u]、は狭母音、[a]は広母音に分類されている。[e]、[ə]、[o]の場合、インドネシア語では半狭母音/半広母音を区別しない。唇の丸め具合により、[a]、[u]、[o]は円唇母音、[i]、[e]、[ə]、は非円唇母音である。表 2-2 はインドネシア語の母音を示したものである。

表 2-2. インドネシア語の母音 (Chaer (2009) による分類であり、原文はインドネシア語であるが、筆者による和訳。)

	舌の前後位置					
	前		中		後	
開口度	円唇	非円唇	円唇	非円唇	円唇	非円唇
高		i			u	
中		e		ə	o	
低				a		

日本語には/a/、/i/、/u/、/e/、/o/の 5 つの母音がある。音声的には鹿島 (2002 : 24) によれば、一般的には[a、i、u、e、o]だという。一方、Vance (2008 : 53-56) によれば、/a/は[a]と [a]の中間、/e/は[e]と [ɛ]の中間、/o/は[o]と [ɔ]の中間であり、/u/は厳密にはやや前寄りだという。

インドネシア語と日本語の母音について図 2-2 で比較することができる。

⁴ Wedhawati 他 (2006) では [a] は中舌に分類されている。

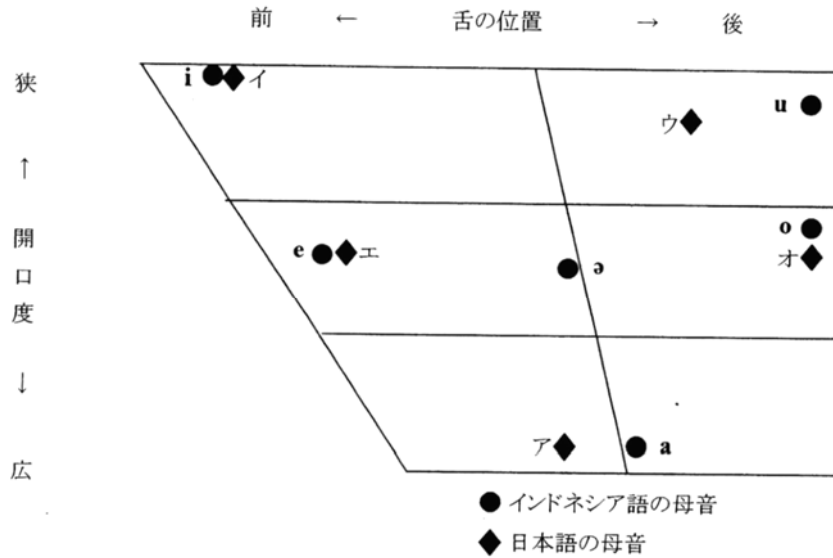


図 2-2. インドネシア語の母音と日本語の母音の比較（降幡 2004 より）

図 2-2 で分かるように、/i/、/e/、の場合は、舌の位置により、日本語よりインドネシア語のほうが前にある。逆に、/a/は、日本語のほうが前にある。一方、/o/は、開口度により、インドネシア語のほうが狭い。これに対して、/u/は、インドネシア語のほうが狭いが、舌の位置により、日本語のほうが前のほうにあり、インドネシア語の/a/と/ə/の間に位置していることが分かる。

以上のことから、日本語の母音はジャワ語とインドネシア語の母音に比べて少ない。また、音素としてジャワ語とインドネシア語の母音は同じ数だが、インドネシア語には管見の限り条件異音の存在は指摘されていない。

2.2.2. 子音の比較

ジャワ語の子音については、表 2-3 に示す。特に歯擦音に注目すると、Wedhawati 他 (2006) および Nurhayati & Mulyani (2006) によれば、無声歯茎摩擦音[s]と有声歯茎（舌端）摩擦音[z]が存在する。このうち[z]は外来語のみに用いられる。ただし、規範では [z] とされる

が、筆者の経験では、実際の話者は必ずしも [z] として発音せず、無声音になったり後ろよりの調音になったりすることがあるように思われる。

表 2-3. ジャワ語の子音 (Wedhawati 他 (2006) による分類であり、原文はインドネシア語であるが、筆者により和訳。

調音点 調音法		両唇音	唇歯音	歯音	歯茎音	歯茎音 (舌端)	硬口蓋音 (舌尖)	硬口蓋音	軟口蓋音	喉頭音	声門音
破裂音	無 ⁱ	p		t			t ^{iv}	c	k		ʔ
	有 ⁱⁱ	b		d			d ^v	ɟ ^{vi}	g		
摩擦音	無		f* ⁱⁱⁱ			s				h	
	有					z*					
側面音	有				l						
ふるえ音	有				r						
鼻音	有	m			n			ɲ	ŋ		
半母音	有		w					y			

- i. 無声音
- ii. 有声音
- iii. *は外来語のみに用いられることを示す。
- iv. 原文は[t]と書いてあるが IPA 表記にしたがい[t]と書く。
- v. 原文は[d]と書いてあるが IPA 表記にしたがい[d]と書く。
- vi. 原文は[j]と書いてあるが IPA 表記にしたがい[ɟ]と書く。

日本語の「ジ」とジャ行の子音の代表的な音は有声歯茎硬口蓋摩擦音[z]である。この音はジャワ語には存在しないが、これと近い音として有声硬口蓋破裂音[ɟ]がある。これには

氣息とともに生成される異音[ɟ]が存在する。一方、日本語の無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]に類似する音はジャワ語には存在しない。

インドネシア語の子音については、表 2-4 に示す。

表 2-4. インドネシア語の子音 (Chaer (2009) による分類であり、原文はインドネシア語であるが、筆者により和訳。)

調音点		両唇音	唇歯音	歯音	歯茎音 (舌端)	硬口蓋音	軟口蓋音	口蓋垂	喉頭音	声門音
調音法										
破裂音	有 ⁱ	b		d			g			ʔ
	無 ⁱⁱ	p		t			k			
鼻音		m		n		ɲ	ŋ			
破擦音	有					ʃ ^{iv}				
	無					ç ^v				
側面音				l						
摩擦音	有		v		z*					
	無		f* ⁱⁱⁱ		s	ʃ*	x		h	
ふるえ音				r						
半母音		w			y					

- i. 有声音
- ii. 無声音
- iii. *は外来語のみに用いられることを示す。
- iv. 原文は[j]と書いてあるが IPA 表記にしたがい[ɟ]と書く。
- v. 原文は[c]と書いてあるが IPA 表記にしたがい[ç]と書く。

特に歯擦音に着目すると、/s/は、無声歯茎摩擦音[s]とされている。[z]は有声歯茎摩擦音であるが、ジャワ語と同様、[z]は外来語のみに用いられる。ただし、[z]が規範とされるものの、実際には必ずしもそのように発音しているわけではないと思われることは、上述のジャワ語の場合と同様である。

日本語の「ジ」とジャ行子音の[z]については、インドネシア語では有声硬口蓋破擦音[Jj]として実現される。また、日本語の無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]はインドネシア語では無声後部歯茎摩擦音[ç]として実現されるが、外来語のみに用いられる。

日本語のサ行、ザ行、シャ行、ジャ行子音は、[s、z、ç、z]の四つの音で実現される。サ行子音の/s/は摩擦音[s] (/i/が後続する場合は[ç]) として実現される。ザ行子音/z/は[z] (/i/が後続する場合は[z]) または破擦音[dz] (/i/が後続する場合は[dz]) として実現され、特に語頭と/n/が先行する場合は[dz] (/i/が後続する場合は[dz]) として実現される。シャ行子音/sy/は[ç]として実現する。ジャ行子音/zy/は[z]または[dz]として実現され、特に語頭および/n/に後続する環境では[dz]として実現される傾向が見られる（鹿島 2002、pp. 41-46）。

上記にもとづいてジャワ語、インドネシア語、日本語の歯擦音についてまとめると、表 2-5 の通りである。

表 2-5 から分かるように、ジャワ語とインドネシア語には日本語の無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]は存在しない。[s]、[z]は、ジャワ語、インドネシア語共に歯茎音である。有声歯茎摩擦音[z]は、ジャワ語とインドネシア語の音声体系には存在するが、外来語のみに用いている。/zy/は、日本語の場合、有声歯茎硬口蓋摩擦音[z]、歯茎硬口蓋破擦音[dz]で実現されるが、ジャワ語では硬口蓋破裂音[J]であるが、インドネシア語では硬口蓋破擦音[Jj]である。

表 2-5. ジャワ語、インドネシア語、日本語の歯擦音のまとめ

	歯茎音	後部歯茎音、 歯茎硬口蓋音	硬口蓋音
ジャワ語	s z* ⁱ (摩擦音)		c ʃ (破裂音)
インドネシア語	s z* (摩擦音)	ʃ* (摩擦音)	cç ʃj (破擦音)
日本語	s z ~ dʒ (無声：摩擦音) (有声：摩擦音~破擦音)	ç z ~ dʒ (無声：摩擦音) (有声：摩擦音~破擦音)	
	ts (破擦音)	tç (破擦音)	

i. *は外来語のみに用いられることを示す。

日本語の子音の中には、ジャワ語、インドネシア語の音韻体系の中に存在しない音、または調音点がややずれている音がある。学習者にとっては、そのような日本語の音を発音する上で問題が生じることがあると考えられる。さらに、ジャワ語とインドネシア語を比べると、日本語のサ行、ザ行、シャ行、ジャ行子音に対応する音素はほぼ同じだが、ジャワ語には有声硬口蓋破裂音[ʃ]の異音として[ʃ*]が存在するため、実験の結果に大きな影響を与えることが予測される。

2.3. 日本語学習者の音声に関する研究

インドネシア人日本語学習者による日本語の歯擦音[s、z、ç、z]の発音については、様々な先行研究の中で言及されている。

佐藤 (1986、1993) は、「じょうず」を「ジョウジュ」、「ざっし」を「ジャッシ」のように、[dz]を[dʒ]で代用する傾向があると指摘している。また、「やずむ」は「ヤジュム」、「すこし」は「シュコシ」になるが、「しゃしん」は「サシン」、「でんしゃ」は「デンサ」と発音されると報告している。

尾形 (1993) は、「s がごく普通の発音であるのに対して j がないに近いので「傘・貨車」の区別が難しいだろう。従って、当然「会社」「自転車」がそれぞれ「カイサ」「ジテンサ」のごとき音声になりがちとなる。また、dz がなく z もマイナーな音声であるらしいので「肝臓」とか「構造」の発音が難しいだろう。恐らく dz (j/) が/s/で聞きなすものと思われる」(pp.22-23) と述べている。

助川 (1993) は日本語学習者の発音について分節音と韻律上の特徴 170 項目のアンケート調査票を作成し、23 名の専門家の協力を得てインドネシアを含む 12 か国の話者の発音の傾向について調査を行った。インドネシア人の調査対象者は、スダ語とインドネシア語を母語とする西部ジャワ出身の学習者とジャワ語とインドネシア語を母語とする学習者であった。発音に限って結果を見ると、日本語の歯擦音に関する結果は佐藤が指摘した結果とほぼ同じであった。

鹿島 (2002) は、インドネシア人学習者には、「わたしは」→[s] (歯茎化)、「どうぞよろしく」→[dʒ] (破擦音・後部歯茎化)、「つづきます」→[dʒ] (後部歯茎化) のような問題が見られると指摘している (鹿島 2002、p.55)。

Mathew (2005) はインドネシア語、ガヨ語、アチェ語を母語とするインドネシア人英語学習者の子音の発音エラーについて調査を行っている。摩擦音[s]、[z]、[ʃ]に関しては、[z]と[ʃ]を[s]で代用する過剰一般化を行っていると報告している。この Mathew の研究はジャワ語とスダ語を母語とするインドネシア人を対象に行ったわけではないため、直接本稿には関係しないが、本稿で取り扱う歯擦音に関するものであるという点で参考になる。

第3章 [研究 I]

学習者による日本語歯擦音の生成の特徴①：印象評価による分析

3.1 はじめに

インドネシア人日本語学習者の日本語の歯擦音[s、z、ɸ、ʒ]に関する特徴についての先行研究は、前章で取り上げた通りである。以下では、本章で扱う調査と関連する先行研究としてヘルナワティ（2016）を取り上げたい。

3.2 先行研究

ヘルナワティ（2016）は、ジャワ語話者 23 名とスンダ語話者 24 名を対象として歯擦音の生成調査と聴取調査を行った。生成調査では日本人母語話者 3 名に学習者の録音音声を 5 段階評価するように指示した。結果としては、全体的な傾向として、スンダ語話者よりジャワ語話者の方が不自然の割合が多いことが分かった。ジャワ語話者は有声歯茎硬口蓋摩擦音[z]が4つの子音の中で不自然の割合が最も高く、一方、スンダ語話者は無声歯茎硬口蓋摩擦音[ɸ]の不自然の割合が最も高かった。[ɸ]に関しては、ジャワ語話者、スンダ語話者共に不自然の割合がほぼ同じであった。[s]と[ɸ]の場合、母語による有意な差は見られなかったが、[z]と[ʒ]は、母語によって有意な差が見られた。

上記の先行研究には以下の課題が残されている。結果を見てみると、発音の誤りの中で語頭が一番多く、特にジャワ語母語話者が[z]を[s]として発音するという結果が得られたが、その理由は解明されていない。後続母音の子音に影響を与えるかどうかについても検討すべきである。さらに、判定者が不自然に聞こえる理由として、「摩擦が強すぎる」、「摩擦が長すぎる」という指摘があったため、日本語の摩擦音の[s、z、ɸ、ʒ]に対して、「持続時

間」、「インテンシティ（強さ）」など、音響的な要因に注目して分析する必要があると考えられる。音響分析については第4章の研究Ⅱでさらに詳しく分析する。

3.3 調査の目的と課題

本章では、学習者による日本語の歯擦音[s、z、ɕ、ʑ]に対する日本語母語話者による印象評価による特徴（文章の読み上げと単語の読み上げ）を明らかにすることを目的とする。

3.4 研究方法

ジャワ語の学習者の日本語のサ行、ザ行、シャ行、ジャ行子音の単音レベルでの音声的特徴を明らかにするために生成調査を実施した。同時に調査協力者の言語背景を調べるために、アンケートを行った。実施期間は一回目の場合、2014年8月22日－9月4日で、2回目は2015年3月14日－28日であった。日本語母語話者の場合は、2014年10月22－29日であった。実施場所は中部ジャワのスマラン市にあるスマラン国立大学とディポネゴロ大学であった。日本語母語話者による評価は名古屋大学の防音室で行った。

3.4.1. 調査協力者

調査協力者は大学で日本語を主専攻とするジャワ語母語話者で、両親ともにジャワ語を母語とする学習者であった。今回の調査では大学で日本語を専攻する2年生、計16名の協力を得た。16名のうち、男性が3名、女性が13名であった。年齢は19歳～21歳であり、平均年齢は20歳であった。16名中2名が日本語能力試験N5、5名は日本語能力試験N4、1名は日本語能力試験N3に合格していたが、そのほかの学習者は日本語能力試験の級は持っていなかった。16名中11名は、大学入学前に、高校または塾で日本語を学習していた。全員日本への渡航歴はなかった（被験者の情報に関する詳細は巻末資料1参照）。

第2章で述べたようにジャワ語は複数の方言に分類することができるが、本研究の調査協力者はジョグジャ・ソロ方言（スタンダードジャワ語）話者に限定した。ジャワ語母語話者16名の協力者の内訳は、ジョグジャカルタ出身の学習者が10名、ソロ出身の学習者が6名であった。

3.4.2. 資料語の選定

ここでは単語の読み上げと文章の読み上げという二つの課題を設定した。単語の読み上げでは、資料語は、日本語のサ行、ザ行、シャ行、ジャ行のいずれかの摩擦子音を含む拍が語頭と語中の各環境にそれぞれ生起する語を2語ずつ用意し、合計で64語の有意味語を用いた。さらに、一つの単語の中でサ行、ザ行、シャ行、ジャ行の摩擦子音が2回以上出現する単語の場合は、発音がより困難だと予想されるが、先行研究ではこの点についてはまだ明瞭に分析されていない。そのため、ここでは一つの単語の中で摩擦子音が2回以上出現する単語についても分析する。一つの単語の中で摩擦子音が2回以上出現する資料語は、日本語の摩擦音[s]と[ɕ]を含む語頭と語中の資料語を用意し、「s-s」、「s-ɕ」、「ɕ-s」と「ɕ-ɕ」という組み合わせで、計8語である（単語の読み上げの資料は巻末資料2参照）。

文章の読み上げでは、日本語の摩擦音[s]と[ɕ]を語頭と語中の各環境に含む資料語を用意し、一つの単語の中で摩擦子音が2回以上出現する単語を含めて合計で26語の有意味語を用いる。文章は、筆者が作成した「日本とインドネシア」という文章であり、日本語母語話者にネイティブチェックを受け、問題がないと判定されたため用いた（文章の読み上げの資料は巻末資料3参照）。

資料語は主に『みんなの日本語初級I本冊』『みんなの日本語初級II本冊』からまず選んだ。これは、これらの教科書がインドネシアにおいてよく使われており、被験者の通う大学でも使用されているためである。足りない環境の語については『新日本語の基礎』、『A Course In Modern Japanese』、『日本語能力試験出題基準【改正版】』の順に利用して補った。

環境がそろわない場合は『広辞苑 第五版』にある単語を使用した。

資料語の選出には、分析対象拍に特殊拍（促音、長音、撥音）が後続するものは使用しないという条件をつけた。ただし、一単語に歯擦音が二回出現する語の場合には、「しゃせん」と「しゃしん」のように、二番目の歯擦音に撥音が後続するようになっている。外来語はなるべく避けるようにしたが、文章の読み上げにおいては、話の流れを優先したため、「バス」と「シャワー」という2語の外来語が含まれている。

3.4.3. 調査手順及び録音機器

調査は、各大学内の LL 教室で行った。事前に学習者と連絡を取り予約をしてもらい、順番に1名ずつ LL 教室へ来るように指示した。調査手順は、筆者がインドネシア語で説明した。

生成調査では、単語の読み上げの場合、パワーポイントを使用し、資料語をひらがなでランダムにスクリーン上に1単語ずつ提示し、学習者に同じ資料語を3回読み上げるように指示した。次の資料語に移るときは自動的ではなく、筆者がクリックして進めた。72語を全て発音するのに20分程度かかった。文章の読み上げの場合は、「日本とインドネシア」（巻末資料3参照）という文章を読み上げさせ、録音した。読み上げに5分程度かかった。

学習者が読み上げた資料語は全て録音した。録音機器は MARANTZ PMD661 を使い、wav ファイル、サンプリング周波数 44.1kHz、量子化 16bit で録音を行った。

3.4.4. 判定調査

判定方法については、日本語母語話者による印象評価であるため、3名の日本語母語話者に依頼した。場所は名古屋大学音声実験室であった。文章の読み上げの場合、日本語の摩擦音[s]と[ç]を含む資料語を切り取り、判定者に聞かせ、判定するように指示した。単語の読み上げの場合、学習者には同じ資料語を3回読み上げさせたが、3回目の発音を切り取り、

判定者に聞かせ、判定するように指示した。日本語のサ行、ザ行、シャ行、ジャ行の摩擦子音が自然かどうかを1点から4点（1：不自然、2：やや不自然、3：やや自然、4：自然）の4段階で評定するように指示した。日本語の歯擦音[s、z、ɕ、ʑ]以外の音は判定対象外のため、無視するように依頼した。その上で、どのように聞こえたのかについても詳しくコメントを書くように指示した（判定用紙は、「単語の読み上げ」の場合、巻末資料4、「文章の読み上げ」の場合は巻末資料5参照）。

判定者3名の判定結果の平均を取り、平均3点に満たない資料語は不自然だと判断した。この数値に基づき、分散分析を行った（生成分析の分散分析の結果は巻末資料9.1参照）。しかし、後続母音が[i]と[e]の場合は子音の種類がそろわないため、分散分析の対象から除外している。本研究の統計分析はIBM社の統計解析ソフトウェアSPSS25を用いて行った。

判定者は愛知県に住む20代の男女2名と三重県に住む20代の女性1名であった。全員聴力に問題はなかった。3名共に音声学の知識を有している。

3.5. 結果と考察

インドネシア人日本語学習者の日本語の歯擦音[s、z、ɕ、ʑ]について、子音の種類、音環境、後続母音という3つの要因から分析した。さらに、個人別についても詳しく分析を行った。本研究は、単語の読み上げと文章の読み上げの二つの実験を行い、単語の読み上げでは歯擦音[s、z、ɕ、ʑ]を全て研究対象としているが、文章の読み上げでは歯擦音[s、ɕ]のみ研究対象とした。

表3-1は、単語の読み上げと文章の読み上げ調査の結果を子音の種類と音環境別に示したものである。分析結果を全体的に見ると、不自然と判定された単語は少ないが、単語の読み上げの中で、不自然と判定されたのは1280語の中で99語（7.73%）であった。それに対して、文章の読み上げは464語の中で51語（10.99%）が不自然であり、インドネシア人学習者にとって全体的には文章の読み上げのほうが困難である傾向にあることが分かった。

表 3-1. 子音と音環境による「不自然」の割合

		語頭	語中	全体
s	単語の読み上げ	5/192	7/192	12/384
		2.60%	3.65%	3.13%
	文章の読み上げ	4/144	0/80	4/224
		2.77%	0.00%	1.79%
z	単語の読み上げ	15/128	7/128	22/256
		11.72%	5.47%	8.59%
	文章の読み上げ	-	-	-
		-	-	-
ɛ	単語の読み上げ	27/192	20/192	47/384
		14.06%	10.42%	12.24%
	文章の読み上げ	20/96	27/144	47/240
		20.83%	18.75%	19.58%
ʒ	単語の読み上げ	15/128	3/128	18/256
		11.72%	2.34%	7.03%
	文章の読み上げ	-	-	-
		-	-	-
全体	単語の読み上げ	62/640	37/640	99/1280
		9.69%	5.78%	7.73%
	文章の読み上げ	24/240	27/224	51/464
		10.00%	12.05%	10.99%

表 3-1 の全体の割合の結果を見ると、単語の読み上げの場合、語頭のほうが不自然と判定された資料語が多い傾向にあることが分かった。それに対して、文章の読み上げは語中のほうが多い傾向にあるという結果が見られる。

単語の読み上げでは、不自然数が最も多いのは語頭に生起する無声歯茎硬口蓋摩擦音[ɟ]である。また、[ɟ]は他の 3 子音に比べると語頭でも語中でも不自然数が多い。有声歯茎摩

擦音[z]と有声歯茎硬口蓋摩擦音[z]の不自然数は語頭のほうが多いが、無声歯茎摩擦音[s]の不自然数は全体的に少ないが語頭より語中のほうが多い。

文章の読み上げの場合は、無声歯茎摩擦音[s]より無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]のほうが不自然数が顕著に多く、不自然数 47 語の中で、語中に生起する単語のほうが多いが、割合を見ると、語頭のほうが高いことが分かる。無声歯茎摩擦音[s]の場合は、不自然数が少なく、語中の場合は全問正解である。

図 3-1 は単語の読み上げと文章の読み上げにおける子音[s、ç]の「不自然」の割合を音環境別に示したものである。

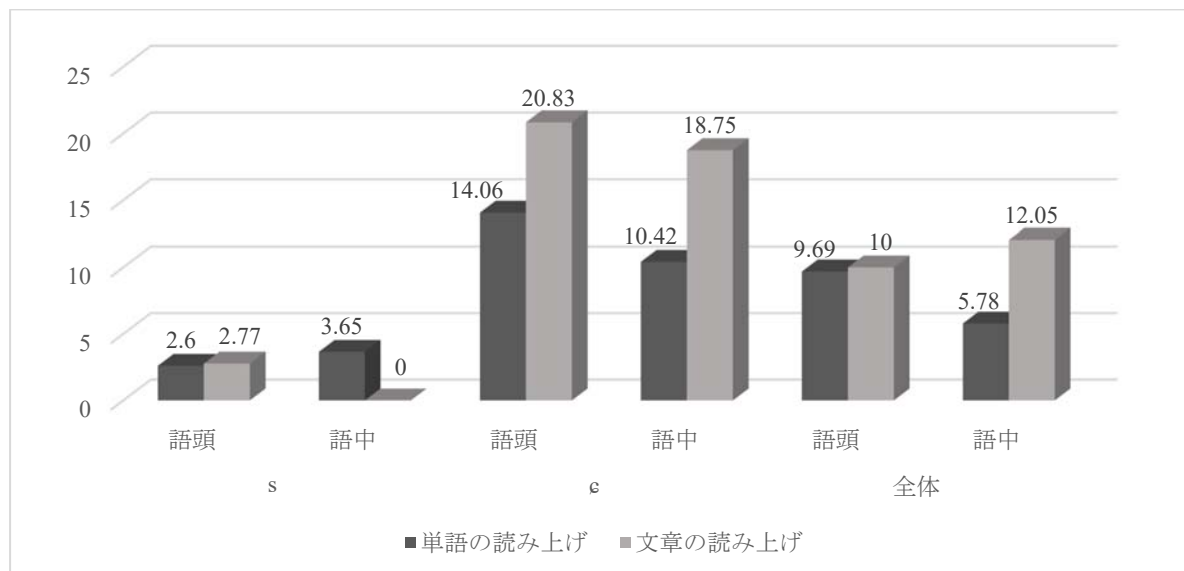


図 3-1. 単語の読み上げと文章の読み上げにおける子音[s]と[ç]の音環境別の「不自然」の割合

図 3-1 から分かるように、不自然と判定された中で、全体的な傾向としては無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]の割合が単語の読み上げでも文章の読み上げでも高いことが分かる。また、文章の読み上げの語中に生起する摩擦音[ç]の不自然の割合が最も高いことが分かる。

以下では、子音の種類、音環境、後続母音という 3 つの要因について詳しく検討する。

3.5.1 子音の種類による分析

表 3-2 と図 3-2 は、表 3-1 の最終列の結果にもとづき、一つ目の要因である子音の種類別に、各子音が不自然であると判定された割合を示したものである。

表 3-2 子音の種類による「不自然」の数

	s	z	ɛ	ʒ	全体
単語の読み上げ	12/384	22/256	47/384	18/256	99/1280
文章の読み上げ	4/224	-	47/240	-	51/464

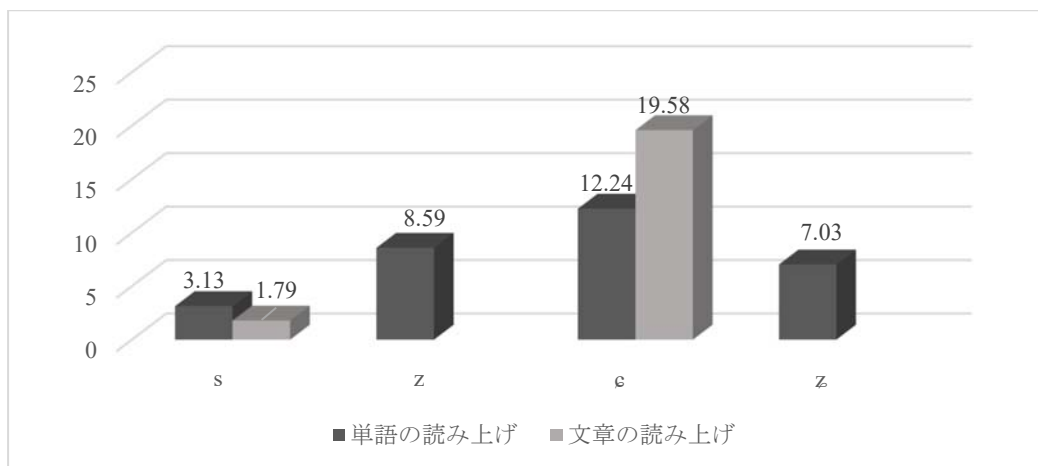


図 3-2 子音の種類による「不自然」の割合

表 3-2 と図 3-2 から、単語の読み上げの無声歯茎硬口蓋摩擦音[ɛ]が不自然と判定されたのは 47 語 (12.24%) であり、不自然の割合が 4 子音の中で最も高い。無声歯茎硬口蓋摩擦音[ɛ] の後は、不自然の割合の高い順に、有声歯茎摩擦音[z]が 22 語 (8.59%)、有声歯茎硬口蓋摩擦音[ʒ]が 18 語 (7.03%)、無声歯茎摩擦音[s]が 12 語 (3.13%) である。分散分析の結果を見ると、検定統計量 F 値が 15.290 で、その有意確率が 0.000 になっているため、子音間での有意差が見られた ($F(3,744)=15.290, p<0.01$)。また、単語の読み上げでは、子音の種類と後続母音の交互作用の有意差が見られた ($F(6,744)=2.412, p<0.05$) (巻末資料 9.1.1

参照)。つまり、後続母音によって、子音の種類の不自然率への影響の仕方に違いがあるということが明らかになった。

文章の読み上げの場合は、無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]が不自然と判定されたのは 47 語 (19.58%) であり、不自然の割合が顕著に高いことが分かった。一方、無声歯茎摩擦音[s]の不自然数は非常に少なく、分散分析の結果を見ると、検定統計量F値が45.311で、その有意確率が0.000になっている。したがって、単語の読み上げと同様に、子音間での有意差が見られたことが分かる ($F(1,744)=45.311, p<0.01$) (巻末資料9.1.2参照)。

3.5.2 音環境による分析

次に、2つ目の要因である音環境、つまり語頭拍と語中拍、という生起位置が日本語の歯擦音[s、z、ç、ʒ]の発音に影響を与えるかについて検討する。表3-3と図3-3は、摩擦音の生起位置による不自然な発音の割合である。

表3-3. 音環境による「不自然」の数

	語頭	語中	全体
単語の読み上げ	62/640	37/640	99/1280
文章の読み上げ	24/240	27/224	51/464

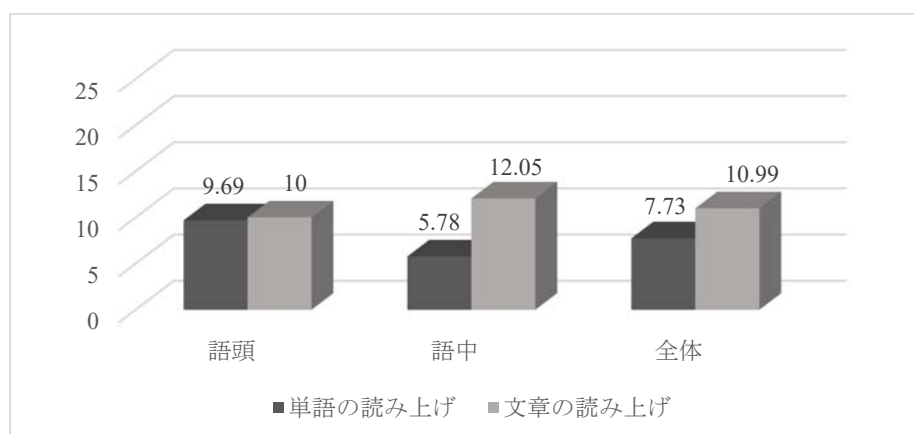


図3-3. 音環境による「不自然」の割合

表 3-3、図 3-3 を見ると、全体的に単語の読み上げより文章の読み上げのほうが不自然と判定された割合が高いが、単語の読み上げの場合、不自然と判定されたのは語頭で 640 語のうち 62 語 (9.69%)、語中では 37 語 (5.78%) であり、語頭のほうが不自然の資料語が多いことが分かった。それに対して、文章の読み上げは、語頭では 240 語のうち 24 語 (10%)、語中では 240 語のうち 27 語 (12.05%) であり、不自然と判定された割合の差は少ないが、単語の読み上げと異なって、語中のほうが多い。また、単語の読み上げでは分散分析の結果として、検定統計量 F 値が 3.769、その有意確率が 0.053 になっている。有意水準 0.05 より大きいいため、有意な差は見られないが、有意傾向が見られる (巻末資料 9.1.1 参照)。それに対して、文章の読み上げの場合は、検定統計量 F 値が 0.796、有意確率が $p=0.373$ であり、有意水準 0.05 より大きいいため、有意差が見られなかった (巻末資料 9.1.2 参照)。

3.5.3 子音の種類と音環境による分析

音環境による分析の結果をより詳しく分析するために、以下では音環境と子音の種類ごとに「不自然」さについて述べる。図 3-4~図 3-7 は、各子音がどのように発音されたかの割合を示す。例えば図 3-4 の場合、本来[s]で発音されるべきものが、母語話者によって[e]と判定された割合を意味する。

3.5.3.1 無声歯茎摩擦音[s]

表 3-4、図 3-4 は、単語の読み上げと文章の読み上げにおいて[s]が「不自然」とされたケースのうち、[s]が他の子音に聞き取られたものの数と割合を示す。

表 3-4. 単語の読み上げと文章の読み上げにおいて[s]が他の子音と聞き取られた数と割合

子音	子音変化	調査	位置	数	割合
s	s → ε	単語の読み上げ	語頭	5/192	2.60
			語中	7/192	3.65
		文章の読み上げ	語頭	4/144	2.78
			語中	0/80	0.00

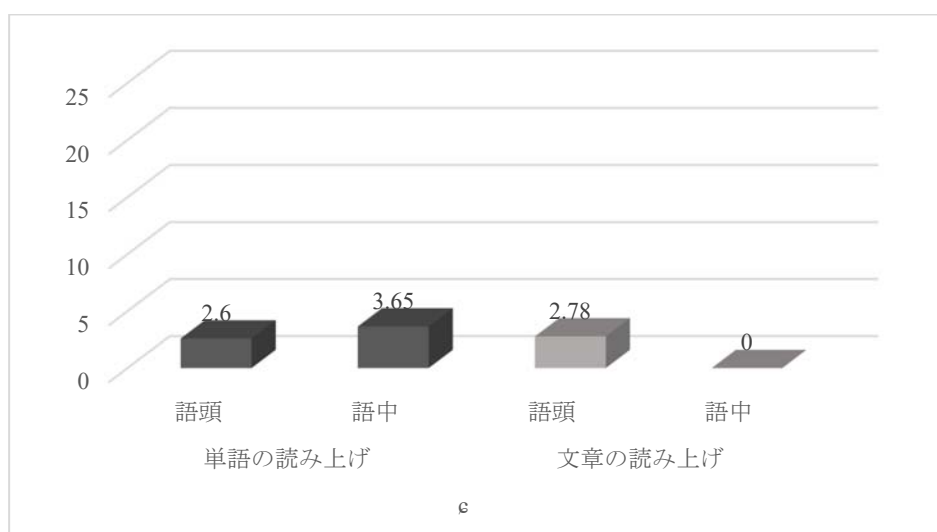


図 3-4. 単語の読み上げと文章の読み上げにおいて[s]が他の子音と聞き取られた割合

表 3-4、図 3-4 を見ると、単語の読み上げでは、不自然と判定された資料語は語頭で 5 語 (2.6%)、語中では 7 語 (3.65%) である。一方、文章の読み上げでは、語頭では 4 語 (2.78%) であるが、語中は全問自然と判定された。全体として「不自然」の割合は極めて少ないが、詳細に検討すると次のケースが認められる。単語の読み上げと文章の読み上げでは共に、語頭でも語中でも無声歯茎硬口蓋摩擦音[ε]で代用する傾向がある。単語の読み上げは文章の読み上げより不自然と判定された語が多かったことが明らかになった。

3.5.3.2 有声歯茎摩擦音[z]

表 3-5、図 3-5 は、単語の読み上げにおいて[z]が「不自然」とされたケースのうち、[z]が他の子音に聞き取られたものの数と割合を示す。

表 3-5. 単語の読み上げにおいて[z]が他の子音と聞き取られた数と割合

子音	子音変化	位置	数	割合
z	z → s	語頭	10/128	7.81
		語中	1/128	0.78
	z → z	語頭	6/128	4.69
		語中	3/128	2.34
	z → ɛ	語頭	2/128	1.56
		語中	0/128	0.00
	z → j	語頭	2/128	1.56
		語中	0/128	0.00

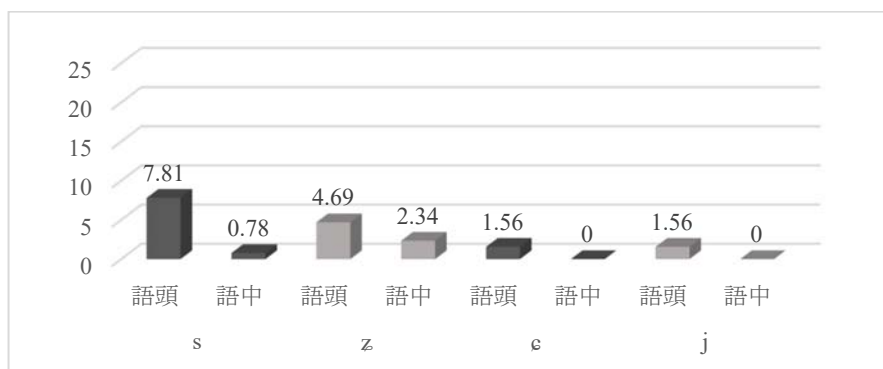


図 3-5. 単語の読み上げにおいて[z]が他の子音と聞き取られた割合

有声歯茎摩擦音[z]は単語の読み上げの分析結果のみとなっている。語頭の場合は無声歯茎摩擦音[s]で代用したことによって不自然と判定された語が 128 語の中で 10 語 (7.81%) あり、全体で最も多い。これは、Mathew (2005)で指摘されていることと一致するが、語頭の誤りが多い理由は解明されていない。次に、有声歯茎硬口蓋摩擦音[z] で代用している語が

6語(4.69%)あり、[s]の次に誤りが多かった。他には、誤りは少ないが、無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]、硬口蓋接近音[j]で代用している場合がある。

3.5.3.3 無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]

表3-6、図3-6は、単語の読み上げと文章の読み上げにおいて[ç]が「不自然」とされたケースのうち、[ç]が他の子音に聞き取られたものの数と割合を示す。

表3-6. 単語の読み上げと文章の読み上げにおいて[ç]が他の子音と聞き取られた数と割合

子音	子音変化	調査	位置	数	割合
ç	ç → s	単語の読み上げ	語頭	20/192	10.42
			語中	21/192	10.94
		文章の読み上げ	語頭	19/96	19.79
			語中	26/144	18.06

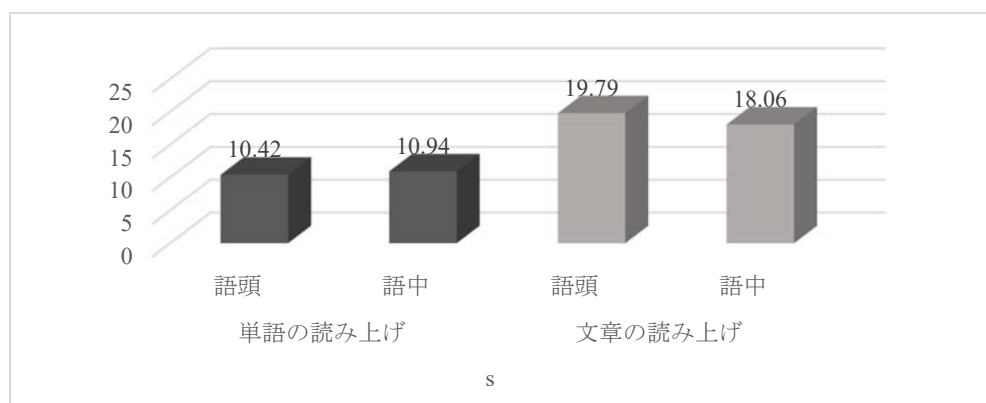


図3-6. 単語の読み上げと文章の読み上げにおいて[ç]が他の子音と聞き取られた割合

表3-6、図3-6から分かるように、文章の読み上げの方が不自然と判定された割合が多い。そして、無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]は、単語の読み上げでも、文章の読み上げでも、さらに、どの環境でも全て[s]で代用する。この結果は、先行研究で指摘されていることと一

致する。この音はインドネシア語、ジャワ語のどちらの音韻体系にも存在しないため、無声歯茎摩擦音[s]で代用することが多くなっていると考えられる。

3.5.3.4 有声歯茎硬口蓋摩擦音[z]

表3-7と図3-7は、単語の読み上げにおいて[z]が「不自然」とされたケースのうち、[z]が他の子音に聞き取られたものの数と割合を示す。

表3-7. 単語の読み上げにおいて[z]が他の子音と聞き取られたの数と割合

子音	子音変化	位置	数	割合
z	z → ɛ	語頭	10/128	7.81
		語中	0/128	0.00
	z → z	語頭	2/128	1.56
		語中	3/128	2.34
	z → s	語頭	1/128	0.78
		語中	0/128	0.00
	z → j	語頭	7/128	5.47
		語中	0/128	0.00
	z → tɕ	語頭	2/128	1.56
		語中	0/128	0.00

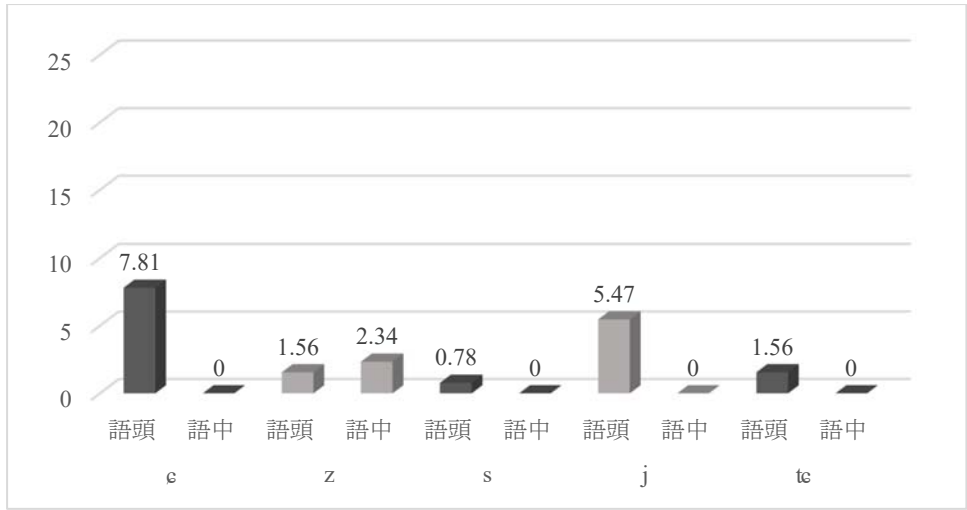


図 3-7. 単語の読み上げにおいて[z]が他の子音と聞き取られた割合

有声歯茎硬口蓋摩擦音[z]は、有声歯茎摩擦音[z]と同様、単語の読み上げの分析結果のみとなっている。表 3-7、図 3-7 から分かるように、無声歯茎硬口蓋摩擦音[e]で代用したことによって不自然と判定された語が 128 語の中で 10 語 (7.81%) あり、全体で最も多かった。次に硬口蓋接近音[j]で代用している例が 7 語 (5.47%) あり、[e]の次に誤りが多かった。他には誤りは少ないが、有声歯茎摩擦音[z]、無声歯茎硬口蓋破擦音 [tc]、無声歯茎摩擦音[s]で代用している場合がある。

日本語の有声歯茎硬口蓋摩擦音[z]は、インドネシア語とジャワ語の音韻体系には存在しないため、日本語ジャワ行子音[z]に類似している音として硬口蓋破裂音[j]を用いたと考えられる。さらに、ジャワ語の硬口蓋破裂音[j]には異音として有気音[jʰ]があることが知られている。なお、この異音が条件異音なのか自由異音なのかは、管見の限り先行研究で明らかにされていない。

このことから、ジャワ語母語話者の[jʰ]が無声歯茎硬口蓋破擦音[tc]と判定されたものと考えられる。しかし、今回のデータからは[z]を[tc]で代用する不自然の結果は 128 語の中 2 語のみで、非常に少なかった。

以上の結果から、特に多い誤りを表 3-8 にまとめる。

表 3-8. 子音別・環境別に見た頻度の高い誤り

単語の読み上げ	文章の読み上げ
[s] → [ɕ] (両環境)	[s] → [ɕ] (語頭のみ)
[z] → [s] [z] → [ʒ] (両環境だが、語頭が顕著に高い)	
[ɕ] → [s] (両環境)	[ɕ] → [s] (両環境)
[ʒ] → [ɕ] [z] → [j] (語頭のみ)	

以上の摩擦音[s、z、ɕ、ʒ]の分析結果から、インドネシア人学習者による各音の発音が日本語母語話者にとってどのように聞こえたかが明らかになった。しかし、子音の種類、音環境、後続母音以外の要因として「母音変化」、「促音化」、「長音化」というコメントが付されており、様々な生成結果が示されている。表 3-9、図 3-8 は判定者による子音の種類以外の「不自然」の要因の数と割合を示したものである。

表 3-9. 判定者による子音の種類以外の「不自然」の要因の数と割合

	単語の読み上げ				文章の読み上げ			
	語頭		語中		語頭		語中	
	数	割合	数	割合	数	割合	数	割合
母音変化	3/62	4.84	7/37	0.55	1/24	4.17	0	0
促音化	7/62	11.29	0	0	1/24	4.17	0	0
長音化	6/62	9.68	0	0	1/24	4.17	1/27	3.70

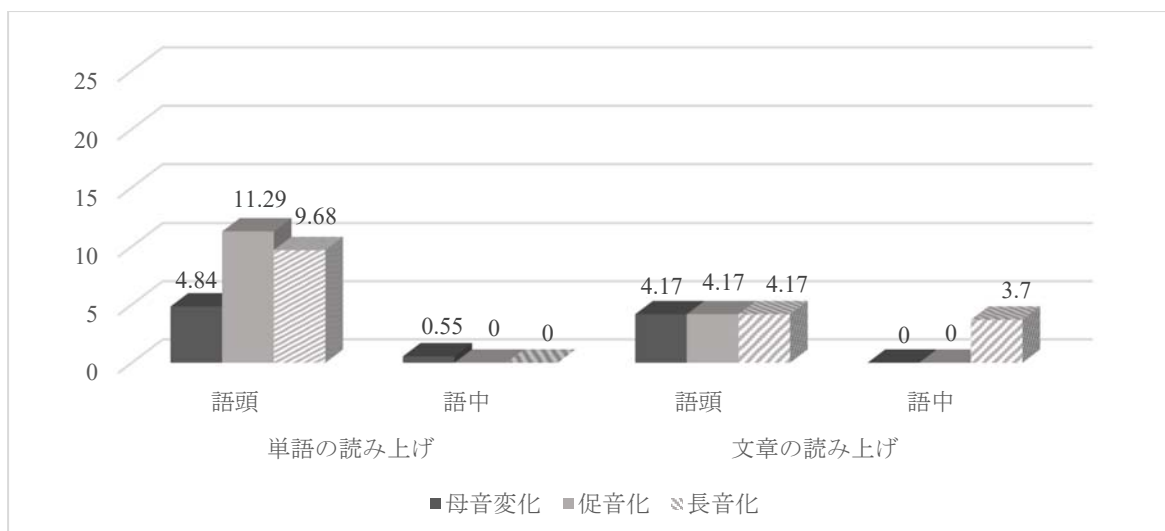


図 3-8. 判定者による子音の種類以外の「不自然」の要因の割合

表 3-9、図 3-8 から分かるように、単語の読み上げでは、「不自然」と判定された 99 語（語頭で 62 語、語中で 37 語）の資料語の中で、母音の変化はどの位置でも生起しているが、促音化と長音化は語頭のみで生起している。母音変化の場合は語中に生起する割合が他と比べると最も多かった。一方、文章の読み上げでは、「不自然」と判定された 99 語（語頭で 24 語、語中で 27 語）の資料語の中で、数は極めて少ないが、長音化はどの位置でも生起するが、母音の変化と促音化は語頭のみで生起している。母音の変化についてさらに詳しく見てみる（表 3-10）。

表 3-10. 単語の読み上げの母音の変化による数

母音変化	位置	数	割合
[i] → [u]	語頭	1/62	1.6
	語中	5/37	13.5
[u] → [i]	語頭	1/62	1.6
	語中	0/37	0.0
[u] → [o]	語頭	0/62	0.0
	語中	1/37	2.7
[e] → [i]	語頭	0/62	0.0
	語中	1/37	2.7
[a] → [e]	語頭	1/62	1.6
	語中	0/37	0.0

単語の読み上げの場合、母音の変化は全部で 10 語であるが、その中で語中に生起している母音[i]を[u]で代用していることが最も多かった。他には各母音の変化は 1 語ずつ生起している。文章の読み上げでは、母音の変化が全体で 1 語のみで、語頭に生起している[i]を [u]で代用している。

3.5.4 後続母音による分析

本節では、2 つ目の要因である後続母音が日本語の歯擦音[s、z、ɕ、ʑ]の発音に影響を与えるかについて検討する。表 3-11、図 3-9 は、後続母音による不自然な発音の割合である。

表 3-11. 後続母音による「不自然」の数

	a	i	u	e	o	全体
単語の読み上げ	19/320	29/176	19/320	12/160	20/304	99/1280
文章の読み上げ	3/128	35/80	6/112	0/48	7/96	51/464

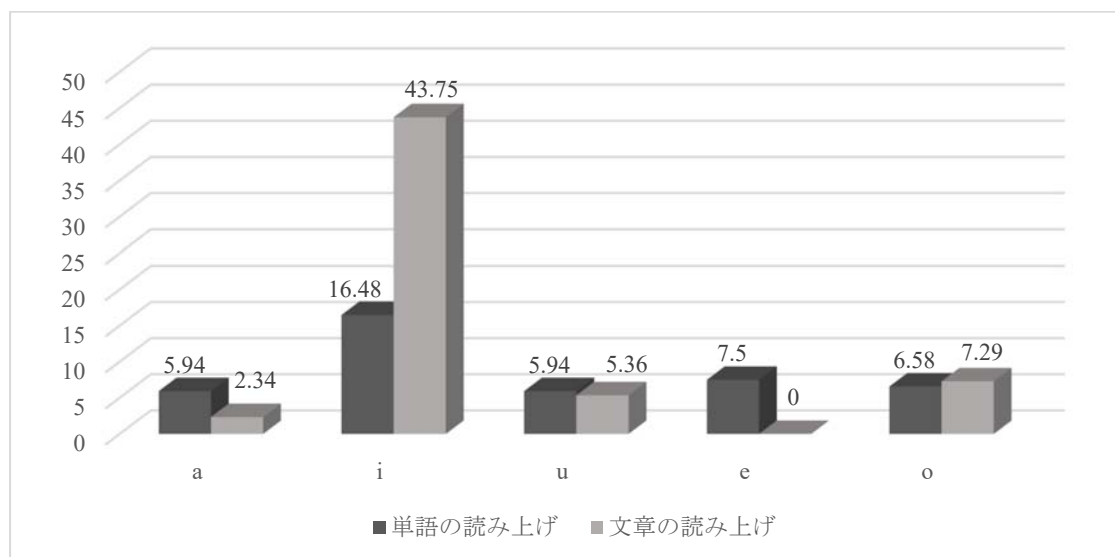


図 3-9. 後続母音による「不自然」の割合

表 3-11、図 3-9 から分かるように、単語の読み上げでも、文章の読み上げでも、後続母音が[i]の場合に他の母音環境と比べて不自然の割合が高い。これは 3.5.3.3 節で子音の種類による分析結果として無声歯茎硬口蓋摩擦音[e]の割合が高いこととも関係すると思われる。つまり、[ei]を[si]と発音する学習者が多くいたため、後続母音が[i]の場合や子音の種類が[e]の場合に他と比べて不自然の割合が高くなったものと考えられる。

単語の読み上げは、不自然の割合が高いものから順番に、母音[i]の場合が 176 語のうち 29 語 (16.48%)、母音[o]の場合が 304 語のうち 20 語 (6.58%)、母音[a]と母音[u]の場合が同率で 320 語のうち 19 語 (5.94%)、母音[e]の場合が 160 語のうち 12 語 (7.5%) である。統計をかけた結果、 $F=0.370, p=0.125$ であり、有意水準 0.05 より大きいため、有意差が見られなかった。これは文章の読み上げの結果と同様である。ただし、3.4.4 で述べたように、後続母音が[i]と[e]の場合は子音の種類がそろわないため、分散分析の対象から除外している。

有意差が出なかったのはこのためだと考えられる。なお、単語の読み上げでは、3.5.1. でも述べたように、子音の種類と後続母音の相互作用の有意差が見られた ($F(6,744)=2.412$, $p<0.05$) (巻末資料 9.1.1 参照)。つまり、後続母音によって子音の種類が不自然率に及ぼす影響に違いがあるということが明らかになった。

一方、文章の読み上げの後続母音[i]の場合 80 語のうち 35 語 (43.75%) が不自然と判定され、他に比べると割合が顕著に高い。他は少ないが、母音[o]の場合が 96 語のうち 7 語 (7.29%)、母音[u]の場合が 12 語のうち 6 語 (5.36%)、母音[a]の場合が 128 語のうち 3 語 (2.34%)、母音[e]の場合が 48 語のうち 0 語 (0%) という結果になっている。統計をかけた結果、 $F=0.311$, $p=0.733$ であり、 p 水準 0.05 より大きいため、有意差が見られなかった (巻末資料 9.1.2 参照)。

3.5.5 一単語に歯擦音が二回出現する語による分析

本節では、一単語に歯擦音が二回出現する語の場合について分析する。一単語に歯擦音が二回出現する語は巻末の資料 1 に示されているが、表 3-12 に「単語の読み上げ」、表 3-13 に「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」を再掲する。

表 3-12. 「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」

子音	語頭が母音/a/	語頭が母音/w/
s-s	さそう 誘う	すそ (裾)
s-ɕ	さしみ 刺身	すし 寿司
ɕ-s	しゃせん 斜線	しゅせき 主席
ɕ-ɕ	しゃしん 写真	しゅしょく 主食

表 3-13. 「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」

子音	語頭が母音/a/	語頭が母音/u/
s-ɛ	さしみ 刺身	すし 寿司
ɛ-ɛ	-	しゅしょく 主食

表 3-12、表 3-13 から分かるように、一単語に歯擦音が二回出現する語については、無声歯茎摩擦音[s]と無声歯茎硬口蓋摩擦音[ɛ]のみを扱っている。これらの子音に限定し、一単語に歯擦音が二回出現する語と一回出現する語を比較した結果は次のとおりである。

表 3-14. 一単語中の歯擦音の出現回数による「不自然」の結果

		[s]と[ɛ]の 合計	[s]		[ɛ]	
			語頭	語中	語頭	語中
単語の 読み上げ	一単語に歯擦音が二回 出現する語	31/256 (12.11%)	4/64 (6.25%)	6/64 (9.38%)	10/64 (15.63%)	11/64 (17.19%)
	一単語に歯擦音が一回 出現する語	28/512 (5.47%)	1/128 (0.78%)	1/128 (0.78%)	17/128 (13.28%)	9/128 (7.03%)
文章の 読み上げ	一単語に歯擦音が二回 出現する語	20/96 (20.83%)	4/32 (12.50%)	0/0 (-----)	2/16 (12.50%)	14/48 (29.17%)
	一単語に歯擦音が一回 出現する語	31/368 (8.42%)	0/112 (0.00%)	0/80 (0.00%)	18/80 (22.50%)	13/96 (13.54%)

上の表から分かるように、一単語に歯擦音が二回出現する語と一回出現する単語を比較すると、二回出現する単語のほうが「不自然」の割合が高い傾向にある。ただし、文章の読み上げにおいて語頭に出現する[ɛ]の場合は一単語に歯擦音が一回出現する語のほうが割合が高い。それは、文章の読み上げにおいて一単語に歯擦音が二回出現する語の資料語が1語のみであるということが影響したと思われる。

「一単語に歯擦音が二回出現する語」の中で不自然と判定された資料語の詳細は、「単語の読み上げ」の場合、巻末資料 8.1A ([s]の個人別)、8.1B ([s]の資料語別)と 8.2A ([ɛ]の個人別)、8.2B ([ɛ]の資料語別)、「文章の読み上げ」の場合は巻末資料 8.3A ([s]の個人別)、8.3B ([s]の資料語別)と 8.4A ([ɛ]の個人別)、8.4B ([ɛ]の資料語別)に掲げた。

3.5.6 個人別による分析

ここでは、不自然と判定された単語の中で、個人別の結果を見る。表 3-15 は、インドネシア人学習者 16 名の「単語の読み上げ」と「文章の読み上げ」の不自然数と割合を示すものである。

表 3-15. 個人別による「不自然」の数と割合

被験者	単語の読み上げ		文章の読み上げ	
	合計	割合	合計	割合
J1	10	12.5	5	17.24
J2	4	5	4	13.79
J3	12	15	3	10.34
J4	5	6.25	5	17.24
J5	3	3.75	2	6.90
J6	2	2.5	3	10.34
J7	3	3.75	6	20.69
J8	6	7.5	3	10.34
J9	9	11.25	3	10.34
J10	12	15	4	13.79
J11	2	2.5	1	3.45
J12	4	5	4	13.79
J13	4	5	1	3.45
J14	2	2.5	2	6.90

J15	15	18.75	5	17.24
J16	6	7.5	0	0.00
全体	99	7.73	51	10.99

不自然と判定された単語は少ないが、割合を見てみると、J3、J9、J10、J13、J15、J16を除いて、全体的な結果としては、文章の読み上げの方が不自然の割合が多いことが分かった。J15 の場合は、単語の読み上げの中で不自然の割合が他の協力者と比べると最も多かった。一方、文章の読み上げで不自然の割合が最も多かったのはJ7である。

表 3-16 は、インドネシア人学習者の「単語の読み上げ」の個人別による各子音の不自然数を示すものである。

表 3-16. 単語の読み上げの個人別による「不自然」の数

被験者	s		z		ɣ		ʒ		全体
	語頭	語中	語頭	語中	語頭	語中	語頭	語中	
J1	1	0	3	1	2	1	2	0	10
J2	0	1	0	0	1	1	1	0	4
J3	0	1	0	2	3	1	4	1	12
J4	0	0	0	0	2	3	0	0	5
J5	0	0	1	1	1	0	0	0	3
J6	0	0	0	0	2	0	0	0	2
J7	0	0	1	0	2	0	0	0	3
J8	1	2	0	1	2	0	0	0	6
J9	2	1	2	0	0	2	2	0	9
J10	1	0	5	1	2	3	0	0	12
J11	0	0	0	1	0	1	0	0	2
J12	0	0	1	0	1	2	0	0	4
J13	0	1	1	0	2	0	0	0	4

J14	0	1	0	0	0	1	0	0	2
J15	0	0	1	0	6	4	3	1	15
J16	0	0	0	0	1	1	3	1	6
全体	5	7	15	7	27	20	15	3	99

表 3-16 を見ると、全体的に不自然数が少ないため、個人別に見ても不自然数が少ない。しかし、協力者 16 名の中で全問正解と判定された人はいない。不自然数が最も多いのは協力者 J15 (15 語) であり、その中で一番多いのは語頭に生起する無声歯茎硬口蓋摩擦音[c]である。J10 と J3 は、不自然数が同様に 12 語であるが、その中で、J10 の場合は、最も不自然が多いのは語頭に生起する有声歯茎摩擦音[z]であり、J3 の場合は語頭に生起する有声歯茎硬口蓋摩擦音[z]である。

表 3-16 の結果は、巻末資料 6A で示されている「単語の読み上げ」の個人別と巻末資料 6B の資料語別による「不自然」の詳細で詳しく見ることができる。巻末資料 6A と 6B では、どの音がどのように聞こえたかについて分かるほか、不自然の理由は子音の種類以外にも判定者によって、「母音変化」、「促音化」、「長音化」もあるというコメントが付されるなど、様々な生成結果となっていることが明らかになった。

次に、インドネシア人学習者の「文章の読み上げ」の不自然の発音を見る。表 3-17 はインドネシア人学習者の「文章の読み上げ」の不自然数を示すものである。

表 3-17. 文章の読み上げの個人別による「不自然」の数

被験者	s		ɕ		全体
	語頭	語中	語頭	語中	
J1	1	0	2	2	5
J2	0	0	2	2	4
J3	0	0	2	1	3
J4	0	0	1	4	5
J5	1	0	1	0	2
J6	0	0	1	2	3
J7	0	0	2	4	6
J8	0	0	2	1	3
J9	0	0	1	2	3
J10	0	0	2	2	4
J11	0	0	1	0	1
J12	0	0	1	3	4
J13	0	0	0	1	1
J14	2	0	0	0	2
J15	0	0	2	3	5
J16	0	0	0	0	0
全体	4	0	20	27	51

表 3-17 から分かるように、J7 が協力者 16 名の中で不自然数が最も多く、その中で、語中に生起する不自然の単語が一番多い。一方、J1、J4、J15 は不自然数は同じであるが、J1 の場合は無声歯茎硬口蓋摩擦音[ɕ]の不自然数が語頭でも語中でも同じ数を示しているのに対し、J4 と J15 の場合は語中に生起する無声歯茎硬口蓋摩擦音[ɕ]の不自然数が最も多い。

表 3-17 の結果は巻末資料 7A で示されている「文章の読み上げ」の個人別と巻末資料 7B の資料語別による「不自然」の詳細で詳しく見ることができる。巻末資料 7A と 7B では、どの音がどのように聞こえたかについて分かるほか、不自然の理由は子音の種類以外にも、

判定者によって、「母音変化」、「促音化」、「長音化」もあるというコメントが付されるなど、様々な生成結果となっていることが明らかになった。

3.6 まとめ

以上述べたように、本章では、学習者による日本語の歯擦音[s、z、ɸ、ʒ]に対する印象評価の特徴（文章の読み上げと単語の読み上げ）を明らかにすることを目的とした。インドネシア人日本語学習者の日本語の歯擦音[s、z、ɸ、ʒ]について、子音の種類、音環境、後続母音という3つの要因から分析を行った。分散分析の結果、「単語の読み上げ」と「文章の読み上げ」共に有意差が見られたのは子音の種類のみである。上記の表3-2を見てみると、「単語の読み上げ」では、子音の種類に関して、誤りが多い順に[ɸ] > [ʒ] > [z] > [s]という序列になっている。それに対して、子音が[s]と[ɸ]のみである「文章の読み上げ」では、「単語の読み上げ」の結果と同様な傾向を示しており、[s]より[ɸ]のほうが顕著に誤りが多いことが分かった。つまり、日本語の歯擦音[s、z、ɸ、ʒ]を発音するとき、不自然と判定された数が最も多い無声歯茎硬口蓋摩擦音[ɸ]が、学習者にとって発音するのが最も困難であると言える。

それに対して、音環境と後続母音については次のような結果となった。単語の読み上げでは音環境は、有意確率0.053であり、有意水準0.05をわずかに上回っているため、有意傾向があると言える。これは、単語の読み上げの場合、音環境、つまり、摩擦の出現位置によって発音するときに困難が生じることがあることを示唆する。表3-8を見ると、[s]→[ɸ]と[ɸ]→[s]は両環境で困難である。一方、[z]→[s]と[z]→[ʒ]は、両環境に誤りが存在するものの、語頭の場合に誤りが顕著に高いことが分かった。単語の読み上げの後続母音と文章の読み上げの音環境と後続母音は有意差が見られなかったため、発音の混同にはそれほど影響がないと思われる。しかし、後続母音については、有意差は見られないが、表3-11を見てみると、母音/a/、/i/、/u/、/e/、/o/の中で母音/i/が後続する環境での不自然の数が「単語の読み上げ」

でも「文章の読み上げ」でも最も多かったことが分かった。これは子音の種類の中で不自然が最も多かった[e]による影響だと考えられる。「単語の読み上げ」では、後続母音別にみると、誤りが多い順に/i/ > /o/ > /a/、/u/ > /e/という序列になっている。それに対して、「文章の読み上げ」では誤りが多い順に/i/ > /o/ > /a/ > /u/ > /e/という序列になっている。

上記のように、誤りが最も多いのが無声歯茎硬口蓋摩擦音[e]であり、分析結果を見てみると、[e]の誤りは全て無声歯茎摩擦音[s]で代用するというケースであり、逆に、無声歯茎摩擦音[s]の誤りは全て無声硬口蓋摩擦音[e]で代用するというケースである。それに対して、有声歯茎摩擦音[z]の場合は、不自然と判定された資料語を発音するときに[s]、[z]、[e]、[j]で代用し、有声歯茎硬口蓋摩擦音[z]は、[e]、[z]、[s]、[j]、[tɕ]で代用することが明らかになった。しかし、子音の種類、音環境と後続母音以外にも、判定者によって、不自然だと判定される他の要因に「母音変化」、「促音化」、「長音化」というコメントが付されるなど、様々な生成結果となっている。

「一単語に歯擦音が二回出現する語」については、一単語に歯擦音が二回出現する語と一回出現する単語を比較すると、二回出現する単語のほうが「不自然」の割合が高い傾向にあった。このことから、日本語歯擦音[s、z、ɛ、z]を発音するときに、特に一単語に歯擦音が二回出現する語の場合がより困難だということが明らかになった。

第4章 [研究II]

学習者による日本語歯擦音の生成の特徴②：音響分析

4.1. はじめに

前章では、学習者による日本語歯擦音の生成の特徴について母語話者の直感的な評価に基づいて分析したが、本章では学習者による日本語歯擦音の生成の特徴について音響的な分析を示す。前章でも述べたように、ヘルナワティ（2016）では、ジャワ語話者 23 名とスンダ語話者 24 名を対象に生成調査と聴取調査を行った結果、ジャワ語話者は有声歯茎硬口蓋摩擦音[z]が 4 子音の中で不自然の割合が最も高いが、スンダ語話者は無声歯茎硬口蓋摩擦音[e]の不自然の割合が一番高いことが明らかになった。また、判定者が不自然に聞こえる理由として、「摩擦が強すぎる」、「摩擦が長すぎる」という指摘があったため、日本語の歯擦音の[s, z, ɸ, z]に対して、「持続時間」、「インテンシティ（強さ）」、「Center of Gravity (CoG)」の音響的な要因に注目して分析する必要があると考えられる。そこで、本章はその歯擦音の音響的な要因を探るために、音響分析を行った。

4.2. 先行研究

インドネシア人を対象とする歯擦音の音響的な特徴についての先行研究が少ないため、ここではインドネシア人以外を対象とした研究を中心にまとめる。

山崎他（2004）は、日本語・韓国語・中国語における無声歯茎硬口蓋摩擦音の音響的特徴について分析を行った。結果として、3 言語共に、母音 [i] および [a] の前では音圧の高い部分が 3000Hz から 6000Hz に、人によりそれ以上に集中し、[o] の前では 3500Hz から 4000Hz に集中することが示されている。また、摩擦音区間の終端付近を比較すると、帯気

性が韓国語で最も強く、日本語では微弱、中国語ではほぼ帯気性がないという結果が示されている。

武田他（1999）は、韓国語における歯茎摩擦音の平音と濃音に関する音響音声学的研究について調査を行った。語頭および語中で音節末子音が先行する場合、次の結果が得られた。摩擦区間の始端部分、中間部分の成分は、平音、濃音、また語頭、語中で音節末子音が先行する場合という環境を問わず、5000Hz 以上であるものがほとんどであるということが明らかになった。

欧米の言語を対象に摩擦音を分析した研究としては、Matthew et al. (2002) が挙げられる。この研究では、複数の言語の無声摩擦音に対する音響音声学的比較において、7 言語を対象に持続時間、Center of Gravity とスペクトルピークの計測にもとづく分析がなされた。また、特定の言語では、いくつかの摩擦音に隣接する母音フォルマント遷移の分析もなされた。スペクトルピークとその隣接する母音フォルマント遷移の調音影響に関する結果を見ると、摩擦音が明瞭に区別できる。Center of Gravity についても摩擦音を明瞭に区別するのに非常に役に立っており、具体的には調音位置が前よりであるほど Center of Gravity が高くなる傾向にあるという結果が出ている。一方、持続時間はそれほど摩擦音を区別することができないことが明らかになった。

摩擦音の持続時間を扱った先行研究を概観すると、ケント・リード（1996）は持続時間について以下のように述べている。

Klatt (1974,1976) によれば、摩擦音/s/の持続時間は子音連続における 50 ms から、句の末尾における 200 ms に至るまで幅がある。（中略）Shinn (1984) は次のような持続時間の境界を同定した。閉鎖音と破擦音を分ける境界は 62~78 ms で、破擦音と摩擦音を分ける境界は 132~133 ms であった。つまり、彼の用いた刺激音（有意味の CV 単音節）において雑音空間が約 75 ms 以下であれば閉鎖音、75~130 ms であれば破擦音、130 ms 以上であれば摩擦音と分類されたのである。（中略）また有声摩擦音は、

雑音空間において無声摩擦音より短い持続時間を有する傾向がある (Baum & Blumstein, 1987; Crystal & House, 1988) 。 ケント・リード (1996, pp.148-149)

上の引用から分かるように、摩擦音の持続時間は、/s/の場合、子音連続における 50 ms から句の末尾における 200 ms に至るまで幅がある (Klatt 1974,1976) 。ここでは/s/の持続時間しか扱われていないが、他の摩擦音についても同様に幅があることが推測される。摩擦音と破擦音を比べると摩擦音のほうが持続時間が長く (Shinn 1984) 、有声摩擦音と無声摩擦音を比べると無声摩擦音のほうが持続時間が長くなる傾向がある (Baum & Blumstein 1987, Crystal & House 1988) 。

また、ケント・リード (1996) は摩擦雑音の振幅については以下のように述べている。

Behrens & Blumstein では 2 人の話者によって生成された 3 つの母音環境に置かれた無声摩擦音に対する摩擦雑音の振幅は、次の範囲を持つことが報告されている。それらは、/ʃ/が 59~65 dB、/s/が 57~68 dB、/f/が 47~52 dB、/θ/が 42~52 dB である (Behrens & Blumstein, 1988)。他には、Jongman (1989) によって摩擦振幅の測定が報告されており、/z/が 70 dB、/v/と/ð/が 66 dB、/s/が 65 dB、/ʃ/が 64 dB、/θ/が 54 dB、/f/が 53 dB となっている。有声摩擦音は無声摩擦音よりも摩擦空間で大きな振幅を有する。Jongman (1989) の研究では、/z/の摩擦振幅は/s/の振幅よりも 6 dB 上回っており、/v/の場合は/f/より 13 dB 上回っている。 ケント・リード (1996, p.149)

上の引用から分かるように、/ʃ/と/s/の振幅の違いはあまりない (Behrens & Blumstein 1988, Jongman 1989) 。また、/z/の摩擦振幅は/s/より大きい (Jongman 1989) 。

次に、ケント・リード（1996）は摩擦音の雑音エネルギーの主な領域については以下のよう
に述べている。

歯茎摩擦音は硬口蓋摩擦音よりも比較的高い周波数エネルギーを含んでいる。経験的
にいうと、成人男性では歯茎摩擦音の雑音エネルギーの主な領域は4 kHz以上であると
いえる。対照的に、硬口蓋摩擦音では雑音エネルギーの主な領域は3 kHz付近まで下が
っている。摩擦音を区別するこれらの値はおおよそのものであり、女性や子供の場合
にはその値は上昇する。Heinz & Stevens (1961) は合成音声による摩擦音の研究にお
いて、極の中心周波数が約3 kHz以下のとき /j/、そして約4~8 kHzのとき /s/ と同定し
た。Manrique & Massone (1981) は、さまざまな低域通過フィルタと高域通過フィルタ
を使ってフィルタ処理することによって、摩擦音の同定に貢献する異なる雑音領域
の相対的重要性を規定した。/j/の同定は約2.5 kHzのピークに関連しているのに対し
て、/s/の同定は5 kHzと8 kHzのエネルギーピークに依存していると考えられる。この
フィルタ処理による研究結果は、/j/に低周波雑音域が、そして/s/には高周波雑音域
が重要であることを示している点において Heinz & Stevens (1961) と一致している。

ケント・リード（1996, p.151）

上の引用から分かるように、雑音エネルギーの領域は調音位置によって異なる。調音位置が
後ろになるほど低い周波数領域にエネルギーを有するようになる。これは、先述の Matthew et
al. (2002)の結果とも一致する。

4.3. 調査の目的と課題

以上の先行研究をふまえ、本章の調査は日本語母語話者と比較して学習者による日本語の
歯擦音の生成における歯擦音の音響的特徴（持続時間、インテンシティ（強さ）、Center of
Gravity (CoG)）を明らかにすることを目的とする。

4.4. 研究方法

学習者の音声については、研究 I で扱ったもの全てを用いた。比較のため、日本語母語話者の録音も行った。

実施時期は、学習者の場合は、第 3 章で述べた通り、2015 年 3 月 14 日から 28 日であった。日本語母語話者の場合は 2015 年 6 月 24 から 7 月 10 日であった。実施場所は、学習者はインドネシアの中部ジャワにあるスマランという町で、日本語母語話者の場合は名古屋大学内の防音室であった。被験者は、インドネシア人の場合、ジャワ語を母語とする日本語学習者は大学 2 年生 16 名で、内訳は男性 3 名と女性 13 名である。日本語母語話者の場合、男性 4 名と女性 4 名の 8 名であった（被験者の情報の詳細については巻末資料 1 参照）。

資料語についても研究 I で使用した資料語と同様であり、単語の読み上げと文章の読み上げから成る。単語の読み上げの場合は、学習者に同じ資料語を 3 回読ませたうちで、3 回目の発音を音響分析の対象とした。文章の読み上げの場合は、日本語の摩擦音[s]と[e]を含む資料語を音響分析の対象とした。音響分析の対象となる資料語については、切り出した上で Praat で摩擦区間とその後続母音区間をラベリングした。そして、ラベリングした区間に対し、持続時間、インテンシティ、Center of Gravity (CoG) を Praat で測定して、分析を行った。持続時間は摩擦の長さ、インテンシティは摩擦の強さ、CoG は摩擦のエネルギーの主な領域を調べるために測定する。持続時間とインテンシティは ProsodyPro (Xu 2013) というスクリプトを用いて測定したが、インテンシティの場合は声の大小や発音するときのマイクからの距離も影響すると考えられるため、相対インテンシティ（インテンシティの相対値）も測定した。ここでの相対インテンシティは、摩擦子音と後続母音とのインテンシティ値の差を計った数値である。Center of Gravity (CoG) については、Praat でラベリングした摩擦区間をそのまま測定する場合、声帯振動など摩擦とは無関係の低周波成分の影響を受け、CoG が低めに現れうるため、摩擦区間に対してフィルターをかけて測定した。具体的には、Praat において 0 Hz から 1000 Hz までの成分を抑える Hann band フィルターをかけた。

測定した持続時間、インテンシティ、Center of Gravity (CoG)の数値データについては統計ソフトウェア SPSS の ANOVA (分散分析) を用いて、分析を行った (音響分析全ての分散分析の結果は巻末資料 9.2 参照)。

4.5. 結果と考察

本章では持続時間、インテンシティ、Center of Gravity (CoG)という三つの音響パラメータについて分析を行った。さらに、前章と同様、各要因について、子音の種類、音環境、後続母音という3つの要因から分析する。さらに、個人別についても詳しく分析を行う。本研究は、単語の読み上げと文章の読み上げの二つの実験を行い、単語の読み上げでは歯擦音[s、z、ɸ、z]が全て研究対象になっているが、文章の読み上げでは歯擦音[s、ɸ]のみが研究対象となっている。

なお、各子音の後続母音の数は子音により異なっている。これは、母音/a/、/u/、/o/が全ての子音に接続できるのに対し、/e/は[e]と[z]に接続できず、/i/は[s]と[z]に接続できないためである。また、一単語に歯擦音が二回出現する語の場合は歯擦音の[s]と[ɸ]のみ用いており、全体的に各歯擦音の単語の数が異なっているため、統計をかけるときは前章と同様、「後続母音/a/、/u/、/o/」のみとした。

4.5.1. 持続時間

先行研究では、判定者が不自然に聞こえる理由として、「摩擦が長すぎる」という指摘があったため、ここでは日本語の歯擦音の[s、z、ɸ、z]に対して、「持続時間」を詳しく分析する。

4.5.1.1 単語の読み上げ

4.5.1.1.1 全体的な結果

「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の持続時間の平均の全体的な結果は表 4-1 で示す。

表 4-1. 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の持続時間

被験者	持続時間 (ms)	語数
学習者	115.70	1280 語
母語話者	117.22	640 語

表 4-1 で分かるように、学習者より母語話者のほうがやや持続時間が長いですが、両者の差は極めて小さい。分散分析の結果、有意確率 $F(1,1104)$, $p=0.115$ となり、有意水準より大きいため、話者間では有意差が見られなかった。ただし、持続時間は発話速度や単語の拍数の影響を受けると考えられるため、この結果の解釈については慎重であるべきだろう。

以下では、「子音の種類による分析」、「音環境による分析」、「後続母音による分析」「個人別による分析」についてさらに細かく分析する。

4.5.1.1.2 子音の種類による分析

表 4-2 は「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の子音の種類による持続時間の結果を示したものである。

表 4-2. 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の子音の種類による持続時間（単位：ms）

被験者	s	z	ɛ	ʒ
学習者	129.72	106.37	139.20	68.77
	384 語	256 語	384 語	256 語
母語話者	143.10	79.28	140.46	81.49
	192 語	128 語	192 語	128 語

「子音の種類による分析」について分散分析にかけた結果、子音の種類では有意差が見られた ($F(3,1104)=373.924, p<0.01$)。つまり、学習者と母語話者共に、子音の種類が持続時間に影響を与えるということが明らかになった。

表 4-2 で分かるように、学習者でも母語話者でも無声子音[s]と[ɛ]が有声子音[z]と[ʒ]より持続時間が長い、学習者の場合は[ɛ]が最も持続時間が長いのに対して、母語話者の場合は/s/が最も持続時間が長いことが分かる。全体的に見てみると、母語話者のほうが持続時間が長い、[z]に関しては学習者のほうが持続時間が長いことが明らかになった。

4.5.1.1.3 音環境による分析

「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の音環境による持続時間の結果については、表 4-3 で詳しく見ることができる。

表 4-3. 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の音環境による持続時間（単位：ms）

被験者	位置	全体	s	z	ɛ	ʒ
学習者	語頭	119.84	130.77	118.93	139.23	75.26
		640 語	192 語	128 語	192 語	128 語
	語中	111.57	128.67	93.82	139.17	62.27
		640 語	192 語	128	192 語	128 語
母語話者	語頭	127.07	163.19	78.46	156.32	77.62
		320 語	96 語	64 語	96 語	64 語
	語中	107.38	123.00	80.11	124.60	85.37
		320 語	96 語	64 語	96 語	64 語

上の結果について分散分析にかけたところ、音環境でも有意な差が見られた ($F(1,1104) = 42.459, p < 0.01$)。つまり、学習者と母語話者共に、音環境が持続時間に影響を与えるということが明らかになった。

表 4-3 で分かるように、全体的な結果を見てみると、学習者と母語話者は共に、語中より語頭のほうが持続時間が長い。母語話者の語頭の持続時間が最も長い。さらに、音環境による各子音の結果を詳しく見てみると、上記の「子音の種類による分析」と同様、学習者でも母語話者でもどの環境でも無声子音[s]と[ɛ]が有声子音[z]と[ʒ]より持続時間が長いことが明らかになった。しかし、さらに細かく見ると、学習者では[ɛ]が語頭でも語中でも最も持続時間が長い。母語話者では[s]が最も持続時間が長い。また、学習者の[ʒ]が全体で最も持続時間が短いことが分かった。

4.5.1.1.4 後続母音による分析

表 4-4 は「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の後続母音による持続時間の結果を示したものである。

表 4-4. 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の後続母音による持続時間（単位：ms）

子音	被験者	a	u	o	e	i
s	学習者	117.73	138.60	130.84	131.71	
		96 語	96 語	96 語	96 語	
	母語話者	135.22	174.76	134.69	127.71	
		48 語	48 語	48 語	48 語	
z	学習者	108.25	111.44	101.06	104.74	
		64 語	64 語	64 語	64 語	
	母語話者	83.18	86.43	72.69	74.83	
		32 語	32 語	32 語	32 語	
ɔ	学習者	143.52	144.82	127.00		139.38
		96 語	96 語	80 語		112 語
	母語話者	140.81	165.68	112.32		138.65
		48 語	48 語	40 語		56 語
ʒ	学習者	66.35	65.87	65.62		77.23
		64 語	64 語	64 語		64 語
	母語話者	77.51	86.96	76.50		85.01
		32 語	32 語	32 語		32 語

上の結果について分散分析にかけたところ、検定統計量F値が42.230で、その有意確率が0.000になっている。したがって、後続母音によっても有意差が見られた (F(2,1104)=

42.230, $p < 0.01$)。つまり、学習者と母語話者共に、音環境が持続時間に影響を与えるということが明らかになった。

表 4-4 で分かるように、全体的な結果を見てみると、学習者の子音[z]以外、後続母音が /u/ の場合に学習者でも母語話者でも持続時間が最も長い。その中で、母語話者の子音[s]に /u/ が後続する場合の子音の持続時間が全体で最も長いことが明らかになった。これに対して、学習者の子音[z]はどの母音環境でも持続時間が比較的短いことが分かった。

4.5.1.1.5 一単語に歯擦音が二回出現する語による分析

「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による持続時間の結果は表 4-5 で示す。

表 4-5. 「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による持続時間（単位：ms）

被験者	全	s		ɛ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	134.19	129.52		138.86	
		129.54	129.51	140.23	137.79
母語話者	133.74	135.49		131.99	
		158.36	112.62	149.21	114.78

「一単語に歯擦音が二回出現する語」の場合、学習者と母語話者の全体的な結果を見てみると、差は少ないが学習者のほうが持続時間が長い。さらに、学習者の[ɛ]は全体で最も長いことが分かる。母語話者の場合は[s]のほうが[ɛ]より持続時間が長い。この結果は、表 4-6 で示した「全体資料語」の結果と比較すると、大きく異なっている。

表 4-6. 「単語の読み上げ」による持続時間の全体的な結果（単位：ms、表 4-2・表 4-3 の改）

被験者	全	s		ε	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	134.46	129.72		139.20	
		130.77	128.67	139.23	139.17
母語話者	141.78	143.10		140.46	
		163.19	123.00	156.32	124.60

表 4-6 を見てみると、母語話者が全体的に持続時間が長いことが分かった（これについては、上記の 4.5.1.1.2 と 4.5.1.1.3 で詳しく分析した）。そのため、単語の読み上げでは、「一単語に歯擦音が二回出現する語」による持続時間は「全体資料語」による持続時間と結果が異なっていることが明らかになった。

4.5.1.1.6 個人別による分析

「単語の読み上げ」に対する学習者と母語話者による個人別の持続時間の結果を、それぞれ表 4-7 と表 4-8 で示す。ただし、個人別の持続時間の違いは個々人の発話速度の違いに起因する可能性があるため、参考資料として結果を示すにとどめる。

表 4-7. 「単語の読み上げ」に対する学習者による個人別の持続時間（単位：ms）

学習者	s	z	ε	z	全
J1	132.67	99.77	134.50	79.43	115.99
J2	148.25	117.76	147.75	79.30	128.21
J3	151.81	129.25	160.91	71.65	134.00
J4	130.27	93.25	137.78	65.49	112.16
J5	123.76	99.57	132.09	50.19	106.71
J6	132.26	112.54	134.37	65.13	115.52
J7	121.35	108.44	136.55	85.09	116.08
J8	156.71	127.41	172.59	63.67	137.00
J9	125.15	117.53	141.38	76.87	118.84
J10	111.34	105.86	117.69	64.68	102.82
J11	130.98	111.72	146.99	72.24	120.18
J12	94.81	81.19	105.15	60.86	88.40
J13	136.79	98.54	145.63	61.67	116.77
J14	140.38	103.60	160.97	68.53	124.83
J15	118.71	100.36	130.56	55.58	105.97
J16	120.31	95.13	122.22	79.89	107.76
平均	129.72	106.37	139.20	68.77	115.70

表 4-8. 「単語の読み上げ」に対する母語話者による個人別の持続時間（単位：ms）

母語話者	s	z	ɛ	ʒ	全
N1	121.65	68.96	129.73	61.76	101.56
N2	129.99	78.86	139.91	79.93	112.73
N3	124.13	69.60	130.92	64.65	103.36
N4	139.39	79.02	141.55	87.38	117.56
N5	163.53	86.61	152.16	89.20	129.87
N6	179.26	102.51	155.50	101.44	141.22
N7	142.26	75.78	135.32	81.83	114.80
N8	144.56	72.93	138.60	85.77	116.69
平均	143.10	79.28	140.46	81.49	117.22

4.5.1.2 文章の読み上げ

4.5.1.2.1 全体的な結果

「文章の読み上げ」に対する学習者と母語話者の持続時間の平均の全体的な結果は表 4-9 で示す。

表 4-9. 「文章の読み上げ」に対する学習者と母語話者の持続時間

被験者	持続時間 (ms)	語数
学習者	130.31	464 語
母語話者	94.48	232 語

表 4-9 で分かるように、全体的な結果を見てみると、母語話者より学習者のほうが持続時間の平均が長いことが明らかになった。分散分析の結果を見ると、検定統計量 F 値が 85.785 で、その有意確率が 0.000 になっている。したがって、話者間では有意差が見られた ($F(1,384)=85.785, p<0.01$)。ただし、持続時間は発話速度や単語の拍数の影響を受けるこ

とに注意する必要がある。上の差異は、母語話者と比べて学習者の発話速度が遅くなり、その結果として生じている可能性がある。つまり、学習者が子音のみを長くしているわけではない可能性があることに注意しなければならない。

次に、「子音の種類による分析」、「音環境による分析」、「後続母音による分析」と「個人別による分析」についてさらに細かく分析する。

4.5.1.2.2 子音の種類による分析

「文章の読み上げ」における子音の種類による持続時間の結果は表 4-10 で示す。

表 4-10. 「文章の読み上げ」における子音の種類による持続時間（単位：ms）

被験者	s	ε
学習者	123.77	136.42
	224 語	240 語
母語話者	101.74	87.70
	112 語	120 語

「子音の種類による分析」について分散分析にかけた結果、有意確率 $F(1,384)=0.044$, $p=0.834$ となり、有意水準より大きいため、子音間では有意差が見られなかった。

表 4-10 で分かるように、学習者の場合は[ε]が[s]より持続時間が長いのに対して、母語話者の場合は[s]が[ε]より持続時間が長いことが分かる。全体的に見てみると、学習者の[ε]が最も持続時間が長く、逆に、母語話者の場合は、[ε]が最も持続時間が短いことが明らかになった。

4.5.1.2.3 音環境による分析

「文章の読み上げ」における音環境による持続時間の結果は表 4-11 で示す。

表 4-11. 「文章の読み上げ」における音環境による持続時間（単位：ms）

被験者	位置	全体	s	ɛ
学習者	語頭	131.24	123.49	142.86
		240 語	144 語	96 語
	語中	129.32	124.28	132.12
		224 語	80 語	144 語
母語話者	語頭	109.69	107.56	112.88
		120 語	72 語	48 語
	語中	78.18	91.26	70.91
		112 語	40 語	72 語

「音環境による分析」について、分散分析にかけたところ、検定統計量 F 値が 6.311 で、その有意確率が 0.012 になっている。したがって、音環境では有意差が見られた ($F(1,384) = 6.311, p < 0.05$)。

表 4-11 で分かるように、全体的な結果を見てみると、学習者と母語話者共に、語中より語頭のほうが持続時間が長く、学習者の語頭の持続時間が最も長いのにに対して、母語話者の語中の持続時間が最も短い。さらに、音環境による各子音の結果を詳しく見てみると、学習者の場合は、[ɛ]は語頭でも語中でも[s]より持続時間が長い。これに対して、母語話者は、語頭の[ɛ]は最も持続時間が長い、語中の[ɛ]は全体で最も持続時間が短いことが分かった。

4.5.1.2.4 後続母音による分析

「文章の読み上げ」における後続母音による持続時間の結果は表 4-12 で示す。

表 4-12. 「文章の読み上げ」における後続母音による持続時間（単位：ms）

子音	被験者	a	u	o	e	i
s	学習者	114.51	135.70	136.93	114.55	
		80 語	64 語	32 語	48 語	
	母語話者	89.97	127.62	98.28	89.16	
		40 語	32 語	16 語	24 語	
e	学習者	140.26	155.83	128.00		129.20
		48 語	48 語	64 語		80 語
	母語話者	85.78	95.94	93.34		79.39
		24 語	24 語	32 語		40 語

「後続母音による分析」については、分散分析の結果を見ると、検定統計量 F 値が 17.274 で、その有意確率が 0.000 になっているため、後続母音によっても有意差が見られた ($F(1,384)=17.274, p<0.01$)。

表 4-12 で分かるように、全体的な結果を見てみると、母音/uが後続する場合に学習者でも母語話者でも持続時間が最も長い。その中で、学習者の子音[e]に/uが後続する場合の子音の持続時間が全体で最も長いことが明らかになった。これに対して、母語話者の子音[e]はどの母音環境でも比較的持続時間が短いことが分かった。

4.5.1.2.5 一単語に歯擦音が二回出現する語による分析

「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による持続時間の結果は表 4-13 で示す。

表 4-13. 「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による持続時間
(単位：ms)

被験者	全	s		ɣ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	129.08	111.26		137.99	
		111.26	-	178.69	126.60
母語話者	67.69	96.79		53.15	
		96.79	-	85.67	42.31

「一単語に歯擦音が二回出現する語」について、表 4-13 で分かるように、学習者と母語話者の全体的な結果を見てみると、学習者の[ɣ]は全体で持続時間が最も長い。さらに、学習者のほうが母語話者より持続時間が長いことが明らかになった。この結果は、表 4-14 で示した「全資料語」の結果と比較すると、持続時間が全体的に短いものの、同様の傾向を示している。

表 4-14. 「文章の読み上げ」による持続時間の全体的な結果（単位：ms）（表 4-10・表 4-11 の改）

被験者	全	s		ε	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	130.10	123.77		136.42	
		123.49	124.28	142.86	132.12
母語話者	94.72	101.74		87.70	
		107.56	91.26	112.88	70.91

表 4-14 で示したように、学習者が全体的に持続時間が長いことが分かった（これについては、上記の 4.5.1.2.2 と 4.5.1.2.3 で詳しく分析した）。そのため、文章の読み上げでは、「一単語に歯擦音が二回出現する語」による持続時間は「全体資料語」による持続時間と同様の傾向を示していることが明らかになった。

4.5.1.2.6 個人別による分析

「文章の読み上げ」に対する学習者と母語話者による個人別の持続時間の結果を、それぞれ表 4-15 と表 4-16 で示す。ただし、個人別の持続時間の違いは個々人の発話速度の違いに起因する可能性があるため、参考資料として結果を示すにとどめる。

表 4-15. 「文章の読み上げ」における学習者の個人別による持続時間（単位：ms）

学習者	s	e	全
J1	109.84	112.13	111.02
J 2	126.00	138.89	132.67
J 3	128.49	137.21	133.00
J 4	134.61	164.58	150.11
J 5	137.49	124.78	130.92
J 6	129.08	143.83	136.71
J 7	108.77	129.73	119.61
J 8	132.68	183.58	159.01
J 9	144.72	165.71	155.57
J 10	122.39	111.85	116.94
J 11	123.66	137.25	130.69
J 12	103.35	125.77	114.95
J 13	130.43	129.55	129.97
J 14	114.52	128.18	121.58
J 15	121.96	129.13	125.67
J 16	112.41	120.51	116.60
平均	123.77	136.42	130.31

表 4-16. 「文章の読み上げ」における母語話者の個人別による持続時間（単位：ms）

母語話者	s	ɛ	全
N1	93.65	87.21	90.32
N2	109.54	94.70	101.86
N3	102.24	86.35	94.02
N4	90.26	85.05	87.56
N5	107.97	89.26	98.29
N6	114.63	83.52	98.54
N7	102.52	79.59	90.66
N8	93.10	95.92	94.56
平均	101.74	87.70	94.48

4.5.2. インテンシティ

先行研究では、判定者が不自然に聞こえる理由として、「摩擦が強すぎる」ということが挙げられたため、ここでは日本語の歯擦音の[s、z、ɛ、z]に対して、「インテンシティ」を詳しく分析する。

なお、インテンシティのみを測定すると、マイクが近ければ近いほどインテンシティが高くなり、また、話者の声が大きければ大きいほどインテンシティが高くなるという問題がある。そのため、相対インテンシティを測定することも必要であると考えられる。よって、本章では、摩擦子音－（マイナス）後続母音の相対インテンシティも測定することとする。

4.5.2.1 単語の読み上げ

4.5.2.1.1 全体的な結果

表 4-17A は「単語の読み上げ」における学習者と母語話者のインテンシティの平均であるのに対して、表 4-17B は「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の相対インテンシティの平均である。

表 4-17A 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者のインテンシティ（単位：dB）

被験者	インテンシティ	語数
学習者	53.60	1280 語
母語話者	56.15	640 語

表 4-17B 「単語の読み上げ」における学習者と母語話者の相対インテンシティ（単位：dB）

被験者	インテンシティ	語数
学習者	-9.48	1280 語
母語話者	-9.86	640 語

「単語の読み上げ」では、表 4-17A で分かるように、学習者より母語話者のほうがインテンシティの値が高いことが明らかになった。分散分析にかけた結果、検定統計量 F 値が 85.188 で、その有意確率が 0.000 になっているため、話者間では有意差が見られた ($F(1,1104)=85.188, p<0.01$)。

これに対して、表 4-17B は子音-（マイナス）母音の相対インテンシティの値であり、母語話者より学習者のほうが相対インテンシティの値が高いため、母語話者のほうが摩擦音が強いということが明らかになった。分散分析にかけた結果、有意確率 $F(1,1104)=0.292, p=0.589$ 、有意水準より大きいため、相対インテンシティでは話者間での有意差が見られなかった。

次に、「子音の種類による分析」、「音環境による分析」、「後続母音による分析」と「個人別による分析」についてさらに細かく見る。

4.5.2.1.2 子音の種類による分析

表 4-18A は「単語の読み上げ」における子音の種類によるインテンシティの結果であるのに対して、表 4-18B は「単語の読み上げ」における子音の種類による相対インテンシティの結果である。

表 4-18A. 「単語の読み上げ」における子音の種類によるインテンシティ (単位: dB)

被験者	s	z	ɛ	ʒ
学習者	51.85	57.24	51.76	55.31
	384 語	256 語	384 語	256 語
母語話者	54.41	57.89	55.36	58.21
	192 語	128 語	192 語	128 語

表 4-18B. 「単語の読み上げ」における子音の種類による相対インテンシティ (単位: dB)

被験者	s	z	ɛ	ʒ
学習者	-10.34	-7.38	-10.43	-8.83
	384 語	256 語	384 語	256 語
母語話者	-11.29	-9.78	-9.37	-8.54
	192 語	128 語	192 語	128 語

「子音の種類による分析」については、分散分析の結果を見ると、検定統計量 F 値が 71.094 で、その有意確率が 0.000 になっているため、子音間でも有意差が見られた ($F(3,1104)=71.094, p<0.01$)。

一方、表 4-18B 相対インテンシティの結果は、分散分析にかけたところ、検定統計量 F 値が 12.977 で、その有意確率が 0.000 になっているため、相対インテンシティでも子音間での有意差が見られた ($F(3,1104)=12.977, p<0.01$)。

表 4-18A で分かるように、学習者でも母語話者でも無声子音[s]と[ɛ]より有声子音[z]と[ʒ]のほうがインテンシティの値が高いが、学習者の場合は[z]が最もインテンシティの値が高

いに対して、母語話者の場合は[z]が最もインテンシティの値が高い。全体的に見ると、母語話者のほうがインテンシティの値が高いことが明らかになった。次に、表 4-18B の結果を見る。学習者でも母語話者でも無声子音[s]と[ç]より有声子音[z]と[z]のほうがインテンシティの値が高いが、学習者の場合は[z]が最もインテンシティの値が高いのに対して、母語話者の場合は[z]が最もインテンシティの値が高いという点では表 4-18A と同様である。また、表 4-18B における全体的な傾向としては、[s]と[z]に関しては学習者のほうが摩擦が強いが[ç]と[z]に関しては母語話者のほうが摩擦が強いということがわかる。

4.5.2.1.3 音環境による分析

表 4-19A は「単語の読み上げ」における音環境によるインテンシティの結果を示したものである。

表 4-19A. 「単語の読み上げ」における音環境によるインテンシティ（単位：dB）

被験者	位置	全体	s	z	ç	z
学習者	語頭	52.34	50.08	55.82	50.52	54.97
		640 語	192 語	128 語	192 語	128 語
	語中	54.85	53.63	58.67	53.00	55.65
		640 語	192 語	128 語	192 語	128 語
母語話者	語頭	54.62	52.52	56.97	53.46	57.16
		320 語	96 語	64 語	96 語	64 語
	語中	57.68	56.31	58.81	57.25	59.27
		320 語	96 語	64 語	96 語	64 語

「音環境による分析」について、インテンシティの場合、分散分析の結果を見ると、検定統計量 F 値が 93.601 で、その有意確率が 0.000 になっているため、音環境でも有意差が見られた ($F(1,1104)=93.601, p<0.01$)。

一方、相対インテンシティについては、表 4-19B で示す。

表 4-19B. 「単語の読み上げ」における音環境による相対インテンシティ (単位: dB)

被験者	位置	全体	s	z	ε	z
学習者	語頭	-11.51	-12.52	-9.35	-12.87	-10.10
		640 語	192 語	128 語	192 語	128 語
	語中	-7.44	-8.17	-5.42	-8.00	-7.55
		640 語	192 語	128 語	192 語	128 語
母語話者	語頭	-12.18	-13.33	-11.20	-12.61	-10.81
		320 語	96 語	64 語	96 語	64 語
	語中	-7.54	-9.26	-8.37	-6.13	-6.28
		320 語	96 語	64 語	96 語	64 語

上の結果について分散分析にかけたところ、検定統計量 F 値が 353.957 で、その有意確率が 0.000 になっているため、相対インテンシティでも音環境での有意差が見られた ($F(1,1104)=353.957, p<0.01$)。

表 4-19A で分かるように、全体的な結果を見てみると、学習者、母語話者共に、語中のほうが語頭よりインテンシティの値が高い。音環境による各子音の結果を詳しく見ると、学習者、母語話者共に、どの環境でも無声子音[s]と[ε]より有声子音[z]と[z]のほうがインテンシティの値が高い。学習者では語中の[z]が最もインテンシティが高い。これに対して、母語話者では語中の[z]が最もインテンシティが高く、これは子音全体の中でも最もインテンシティが高いことが分かった。

一方、表 4-19B を見ると、表 4-19A と同様、学習者も母語話者も、語中のほうが語頭より相対インテンシティが高い。さらに、学習者の語中の相対インテンシティが全体的に大きいいため、学習者の語中が最も摩擦が強いことが明らかになった。音環境による各子音の結果を詳しく見てみると、学習者、母語話者共に、どの環境でも無声子音[s]と[ç]より有声子音[z]と[ʒ]のほうが相対インテンシティの値が高い。学習者では語中の[z]が最も相対インテンシティが高いが、母語話者では語中の[ʒ]が最もインテンシティが高い。学習者の語中の[z]が全体的に最も相対インテンシティが高いため、摩擦が最も強いと言える。

4.5.2.1.4 後続母音による分析

表 4-20A は「単語の読み上げ」における後続母音によるインテンシティの結果を示したものである。

表 4-20A. 「単語の読み上げ」における後続母音によるインテンシティ（単位：dB）

子音	被験者	a	u	o	e	i
s	学習者	51.88	49.66	52.26	53.61	
		96 語	96 語	96 語	96 語	
	母語話者	53.92	52.64	55.27	55.83	
		48 語	48 語	48 語	48 語	
z	学習者	57.71	57.78	56.66	56.82	
		64 語	64 語	64 語	64 語	
	母語話者	57.73	57.33	58.34	58.16	
		32 語	32 語	32 語	32 語	
ç	学習者	52.61	50.21	51.95		52.23
		96 語	96 語	80 語		112 語
	母語話者	55.42	54.18	55.95		55.89

		48 語	48 語	40 語		56 語
z	学習者	55.83	54.78	55.52		54.90
		64 語	64 語	64 語		64 語
	母語話者	58.14	57.95	59.04		57.71
		32 語	32 語	32 語		32 語

「後続母音による分析」については、インテンシティの場合、分散分析の結果を見ると、検定統計量 F 値が 7.208 で、その有意確率が 0.001 になっているため、後続母音によっても有意差が見られた ($F(1,1104)=7.208, p<0.01$)。

これに対して、相対インテンシティの結果について、表 4-20B で詳しく見るることができる。

表 4-20B. 「単語の読み上げ」における後続母音による相対インテンシティ (単位: dB)

子音	被験者	a	u	o	e	i
s	学習者	-10.91	-11.66	-9.60	-9.20	
		96 語	96 語	96 語	96 語	
	母語話者	-12.49	-7.98	-12.33	-12.36	
		48 語	48 語	48 語	48 語	
z	学習者	-7.33	-6.67	-7.50	-8.02	
		64 語	64 語	64 語	64 語	
	母語話者	-10.81	-8.23	-9.68	-10.41	
		32 語	32 語	32 語	32 語	
e	学習者	-10.60	-12.61	-11.05		-7.99
		96 語	96 語	80 語		112 語
	母語話者	-11.22	-9.00	-10.60		-7.23
		48 語	48 語	40 語		56 語

z	学習者	-8.49	-8.73	-9.65		-8.45
		64 語	64 語	64 語		64 語
	母語話者	-9.02	-8.46	-8.92		-7.77
		32 語	32 語	32 語		32 語

相対インテンシティの結果について、分散分析にかけたところ、検定統計量 F 値が 16.646 で、その有意確率が 0.000 になっているため、相対インテンシティでも後続母音による有意差が見られた ($F(1,1104)=16.646, p<0.01$)。

なお、同一条件下では、開口度の広い母音ほどインテンシティが高くなる傾向があることが知られている (Lehiste & Peterson 1959)。したがって、後続母音別にみた子音の相対インテンシティの違いは、後続母音そのもののインテンシティの特徴の影響を受けている可能性があるため、ここでの傾向は慎重に解釈すべきだろう。

4.5.2.1.5 一単語に歯擦音が二回出現する語による分析

「一単語に歯擦音が二回出現する語」によるインテンシティについて、結果は表 4-21A と表 4-21B で示す。

表 4-21A. 「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」によるインテンシティ (単位: dB)

	全	s		ʃ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	51.76	51.63		51.88	
		49.95	52.94	50.85	52.68
母語話者	54.37	53.92		54.83	
		52.05	55.79	52.89	56.77

表 4-21B. 「単語の読み上げ」によるインテンシティの全体的な結果（単位：dB、
表 4-18A ・ 表 4-19A の改）

被験者	全	s		ɛ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	51.81	51.85		51.76	
		50.08	53.63	50.52	53.00
母語話者	54.89	54.41		55.36	
		52.52	53.46	56.31	59.27

表 4-21A で分かるように、全体的に母語話者のほうがインテンシティが高い。つまり、母語話者のほうが摩擦が強いということが分かった。さらに、母語話者の[e]は全体で最もインテンシティの値が高いことが明らかになった。この結果は、全体的な結果と比較すると同様の傾向を示している。表 4-21B で示したように、母語話者が全体的に持続時間が長いことが分かった（これについては、上記の 4.5.2.1.2 と 4.5.2.1.3 で詳しく分析した）。よって、単語の読み上げでは、一単語に歯擦音が二回出現する語によるインテンシティと全体的な資料語によるインテンシティの結果は同様の傾向を示していることが明らかになった。

一方、相対インテンシティについては、結果が表 4-22A と表 4-22B で詳しく見ることができる。

表 4-22A. 「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による

相対インテンシティ (単位: dB)

被験者	全	s		ɛ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	-11.22	-11.00		-11.43	
		-13.26	-8.74	-13.30	-9.56
母語話者	-11.80	-12.37		-11.24	
		-12.90	-11.83	-12.99	-9.49

表 4-22B. 「単語の読み上げ」による相対インテンシティの全体的な結果 (単位: dB、

表 4-18B・表 4-19B の改)

	全	s		ɛ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	-10.39	-10.34		-10.43	
		-12.52	-8.17	-12.87	-8.00
母語話者	-10.33	-11.29		-9.37	
		-13.33	-9.26	-12.61	-6.13

相対インテンシティの結果について、表 4-22A を見てみると、学習者の語中の[s]が全体で最も相対インテンシティの値が高い。つまり、学習者の語中の[s]の発音が最も強いということが分かった。

それに対して、表 4-22B で示した「全体資料語」の結果では、母語話者の[e]の相対インテンシティが最も高い。さらに、表 4-22A では、差は少ないが、学習者のほうが全体的にインテンシティが高いが、表 4-22B では母語話者のほうが高い（「全体資料語」の結果については、上記の 4.5.2.1.2 と 4.5.2.1.3 で詳しく分析した）。そのため、単語の読み上げで

は、「一単語に歯擦音が二回出現する語」によるインテンシティと「全体資料語」によるインテンシティの結果は異なっていることが明らかになった。

4.5.2.1.6 個人別による分析

個人別によるインテンシティと相対インテンシティの結果について、参考として掲げる。

学習者の場合は表 4-23A と 4-23B、母語話者は表 4-24A と 4-24B で示す。なお、これらの結果と次章の知覚の結果との相関については、第 6 章で分析する。

表 4-23A. 「単語の読み上げ」における学習者の個人別によるインテンシティ (単位: dB)

学習者	s	z	ɛ	ʒ	全
J1	58.03	48.94	46.29	49.93	47.42
J2	53.30	59.53	54.12	55.83	55.30
J3	52.90	62.44	52.17	56.48	55.31
J4	46.06	50.03	45.99	50.08	47.64
J5	47.87	53.47	47.98	51.26	49.70
J6	49.42	54.96	49.64	54.77	51.67
J7	43.28	50.14	43.26	46.26	45.24
J8	56.80	61.67	55.97	59.35	58.03
J9	53.99	57.07	53.35	56.35	54.89
J10	55.71	58.23	56.00	57.28	56.62
J11	56.08	61.29	53.78	58.39	56.89
J12	50.03	59.31	48.88	58.85	53.31
J13	55.33	58.42	55.34	56.88	56.26
J14	55.77	62.17	56.70	57.26	57.63
J15	56.15	61.05	55.68	58.04	57.37

J 16	51.07	57.17	53.00	57.98	54.25
平均	52.61	57.24	51.76	55.31	53.60

表 4-23B. 「単語の読み上げ」における学習者の個人別による相対インテンシティ（単位：dB）

学習者	s	z	ε	z	全
J1	-11.46	-11.18	-12.14	-8.88	-11.09
J2	-11.61	-6.30	-10.55	-10.85	-10.08
J3	-11.32	-4.28	-12.81	-10.21	-10.14
J4	-10.60	-8.25	-9.86	-7.22	-9.23
J5	-11.64	-8.88	-11.21	-10.78	-10.79
J6	-9.89	-7.42	-9.71	-6.78	-8.72
J7	-11.51	-7.94	-11.97	-11.21	-10.88
J8	-9.56	-10.00	-10.74	-9.97	-10.09
J9	-11.09	-10.91	-12.57	-12.01	-11.68
J10	-11.73	-11.06	-10.73	-11.19	-11.19
J11	-8.18	-4.03	-10.10	-6.75	-7.64
J12	-10.52	-3.86	-12.08	-5.53	-8.66
J13	-8.07	-5.83	-7.57	-7.74	-7.41
J14	-9.01	-4.70	-8.24	-8.79	-7.87
J15	-7.78	-5.98	-7.82	-7.02	-7.28
J16	-11.53	-7.49	-8.82	-6.31	-8.87
平均	-10.34	-7.38	-10.43	-8.83	-9.48

表 4-24A. 「単語の読み上げ」における母語話者の個人別によるインテンシティ (単位 : dB)

母語話者	s	z	ɛ	ʒ	全
N1	57.04	57.14	58.77	57.12	57.60
N2	55.75	57.57	56.38	58.36	56.83
N3	52.28	54.51	53.64	54.65	53.61
N4	56.31	59.36	57.09	59.82	57.86
N5	50.94	57.29	52.77	57.18	54.00
N6	56.55	61.57	56.73	61.17	58.53
N7	52.79	58.39	52.71	58.11	54.95
N8	53.65	57.30	54.76	59.29	55.84
平均	54.41	57.89	55.36	58.21	56.15

表 4-24B. 「単語の読み上げ」における母語話者の個人別による相対インテンシティ (単位 : dB)

母語話者	S	z	ɛ	ʒ	全
N1	-10.24	-10.83	-6.87	-9.62	-9.22
N2	-11.10	-11.45	-9.95	-10.38	-10.68
N3	-12.44	-11.55	-9.46	-9.88	-10.86
N4	-10.91	-10.60	-10.25	-9.18	-10.30
N5	-11.49	-8.02	-9.49	-8.07	-9.51
N6	-10.03	-6.86	-7.18	-6.20	-7.78
N7	-12.20	-7.59	-10.48	-6.43	-9.61
N8	-11.92	-11.33	-11.29	-8.60	-10.95
平均	-11.29	-9.78	-9.37	-8.54	-9.86

4.5.2.2 文章の読み上げ

4.5.2.2.1 全体的な結果

表 4-25A は「文章の読み上げ」における学習者と母語話者のインテンシティの平均である。一方、表 4-25B は「文章の読み上げ」における学習者と母語話者の相対インテンシティの平均である。

表 4-25A. 「文章の読み上げ」における学習者と母語話者のインテンシティ (単位: dB)

被験者	インテンシティ	語数
学習者	51.83	464 語
母語話者	54.96	232 語

表 4-25B. 「文章の読み上げ」における学習者と母語話者の相対インテンシティ (単位: dB)

被験者	インテンシティ	語数
学習者	-10.80	464 語
母語話者	-9.12	232 語

「文章の読み上げ」では表 4-25A で分かるように、母語話者のほうが学習者よりインテンシティの値が高いことが明らかになった。分散分析にかけた結果、検定統計量 F 値が 25.334 で、その有意確率が 0.000 になっているため、話者間では有意差が見られた ($F(1,384) = 25.334, p < 0.01$)。

一方、表 4-25B では、表 4-25A と同様に、母語話者のほうが学習者より相対インテンシティの値が高く、文章の読み上げの場合、母語話者のほうが学習者より摩擦が強いことが分かった。分散分析にかけた結果、F 値が 12.061 で、その有意確率が 0.001 になっているため、相対インテンシティでも話者間での有意差が見られた ($F(1,384) = 12.061, p < 0.01$)。

次に、「子音の種類による分析」、「音環境による分析」、「後続母音による分析」と「個人別による分析」についてさらに細かく見る。

4.5.2.2.2 子音の種類による分析

表 4-26A は「文章の読み上げ」における子音の種類によるインテンシティの結果であるのに対して、表 4-26B は「文章の読み上げ」における子音の種類による相対インテンシティの結果である。

表 4-26A. 「文章の読み上げ」における子音の種類によるインテンシティ（単位：dB）
 表 4-26B. 「文章の読み上げ」における子音の種類による相対インテンシティ（単位：dB）

被験者	s	ɛ
学習者	51.76	51.90
	224 語	240 語
母語話者	54.35	55.53
	112 語	120 語

被験者	s	ɛ
学習者	-10.63	-10.95
	224 語	240 語
母語話者	-9.92	-8.37
	112 語	120 語

「子音の種類による分析」については、分散分析にかけたところ、検定統計量 F 値が 0.005 で、その有意確率が 0.946 になっているため、子音間では有意差が見られなかった。

これに対して、表 4-26B で示したように、学習者の[s]の相対インテンシティは -10.63 dB、[ɛ]は -10.95 dB である。母語話者の場合は、[s]の相対インテンシティは -9.92 dB、[ɛ]は -8.37 dB である。分散分析にかけた結果、検定統計量 F 値が 3.395 で、その有意確率が 0.66 になっているため、相対インテンシティでも子音間での有意差が見られなかった。

表 4-26A で分かるように、全体的に見てみると、母語話者の[ɛ]が最もインテンシティの値が高い。また、[s]でも[ɛ]でも学習者より母語話者のほうがインテンシティの値が高いことが明らかになった。さらに、表 4-26B を見てみると、相対インテンシティでも同様の結

果を示しているため、文章の読み上げでは[s]と[e]を発音するときに、母語話者のほうが学習者より強く発音するということである。

4.5.2.2.3 音環境による分析

表 4-27A は「文章の読み上げ」における音環境によるインテンシティの結果である。一方、表 4-27B は「文章の読み上げ」における音環境による相対インテンシティの結果である。

表 4-27A. 「文章の読み上げ」における音環境によるインテンシティ (単位: dB) 表 4-27B. 「文章の読み上げ」における音環境による相対インテンシティ (単位: dB)

被験者	位置	全体	s	e
学習者	語頭	50.76	50.84	50.64
		240 語	144 語	96 語
	語中	52.98	53.43	52.74
		224 語	80 語	144 語

被験者	位置	全体	s	e
学習者	語頭	-11.32	-11.08	-11.67
		240 語	144 語	96 語
	語中	-10.24	-9.82	-10.47
		224 語	80 語	144 語

「音環境による分析」について、インテンシティの場合、分散分析にかけたところ、検定統計量 F 値が 30.353 で、その有意確率が 0.000 になっているため、音環境では有意差が見られた ($F(1,384)=30.353, p<0.01$)。

一方、相対インテンシティについて、分散分析にかけたところ、検定統計量 F 値が 6.686 で、その有意確率が 0.010 になっているため、相対インテンシティでも音環境での有意差が見られた ($F(1,384)=6.686, p<0.05$)。

表 4-27A で分かるように、全体的な結果を見てみると、学習者と母語話者共に、語中のほうが語頭よりインテンシティの値が高いが、母語話者の語中のインテンシティの値が最も高い。さらに、音環境による各子音の結果を詳しく見てみると、母語話者の語中の[e]は最もインテンシティの値が高いことが分かった。これに対して、学習者の場合、語頭の[s]と[e]共に全体的にインテンシティの値が低いことが分かった。表 4-27B でも、相対インテンシティが同様の結果を示しているため、文章の読み上げでは特に単語の語中の[e]を発音するときに、母語話者のほうが学習者より強く発音するということが明らかになった。

4.5.2.2.4 後続母音による分析

表 4-28A は「文章の読み上げ」における後続母音によるインテンシティの結果である。

表 4-28A. 「文章の読み上げ」における後続母音によるインテンシティ (単位: dB)

子音	被験者	a	u	o	e	I
s	学習者	52.48	49.54	52.89	52.78	
		80 語	64 語	32 語	48 語	
	母語話者	54.46	53.01	56.05	54.85	
		40 語	32 語	16 語	24 語	
e	学習者	54.77	50.04	51.10		51.93
		48 語	48 語	64 語		80 語
	母語話者	58.57	53.64	54.76		55.47
		24 語	24 語	32 語		40 語

表 4-28B. 「文章の読み上げ」における後続母音による相対インテンシティ (単位: dB)

子音	被験者	a	u	o	e	I
s	学習者	-10.39	-10.89	-10.87	-10.53	
		80 語	64 語	32 語	48 語	
	母語話者	-10.89	-6.42	-11.74	-11.77	
		40 語	32 語	16 語	24 語	
ε	学習者	-9.24	-13.03	-11.90		-9.95
		48 語	48 語	64 語		80 語
	母語話者	-10.15	-6.86	-10.14		-6.74
		24 語	24 語	32 語		40 語

「後続母音による分析」については、インテンシティの場合、分散分析の結果を見ると、検定統計量 F 値が 8.496 で、その有意確率が 0.000 になっているため、後続母音によって有意差が見られた ($F(2,384)=8.496, p<0.01$)。

これに対して、相対インテンシティについては、分散分析にかけたところ、検定統計量 F 値が 11.598 で、その有意確率が 0.000 になっているため、相対インテンシティでも後続母音によって有意差が見られた ($F(2,384)=11.598, p<0.01$)。

なお、4.5.2.1.4 でも述べたように、同一条件下では開口度の広い母音ほどインテンシティが高くなる傾向があることが知られている (Lehiste & Peterson 1959)。したがって、後続母音別にみた子音の相対インテンシティの違いは、後続母音そのもののインテンシティの特徴の影響を受けている可能性があるため、ここでの傾向は慎重に解釈すべきだろう。

4.5.2.2.5 一単語に歯擦音が二回出現する語による分析

表 4-29A は「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」によるインテンシティの結果である。比較のため、表 4-29B に「文章の読み上げ」によるインテンシティの全体的な結果を示した。

表 4-29A. 「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」によるインテンシティ

(単位：dB)

被験者	全	s		ɛ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	51.06	49.9		51.65	
		49.9	-	49.56	52.23
母語話者	54.71	53		55.56	
		53	-	53.56	56.23

表 4-29B. 「文章の読み上げ」によるインテンシティの全体的な結果

(単位：dB、表 4-26A・表 4-27A の改)

被験者	全	s		ɛ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	51.83	51.76		51.90	
		50.84	53.43	50.64	52.74
母語話者	54.94	54.35		55.53	
		53.02	53.09	56.76	57.16

「一単語に歯擦音が二回出現する語」について、表 4-29A で分かるように、学習者と母語話者共に[ɛ]が[s]よりインテンシティが高い。さらに、母語話者の[ɛ]は全体で最もインテンシティが高いことが明らかになった。学習者と母語話者の全体的な結果を見てみると、母語話者のほうがインテンシティが高いことが分かった。この結果を「全体資料語」（表 4-29B）の結果と比較すると、若干の例外もあるが、全体的に同様の傾向を示している（「全体資料語」の結果については、上記の 4.5.2.1.2 と 4.5.2.1.3 で詳しく分析した）。そのため、文章の読み上げでは、単語の読み上げと同様に、一単語に歯擦音が二回出現する語によるインテンシティの結果は全体的な資料語によるインテンシティの結果と同様の傾向を示していることが明らかになった。

一方、相対インテンシティについては表 4-30A と表 4-30B で詳しく見ることができる。

表 4-30A. 「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による

相対インテンシティ（単位：dB）

被験者	全	s		ɛ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	-11.90	-12.72		-11.49	
		-12.72	-	-13.75	-10.73
母語話者	-9.06	-11.69		-7.70	
		-11.69	-	-7.30	-7.83

表 4-30B. 「文章の読み上げ」による相対インテンシティの全体的な結果

(単位：dB、表 4-26B・表 4-27B の改)

被験者	全	s		ɛ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	10.79	-10.63		-10.95	
		-11.08	-9.82	-11.67	-10.47
母語話者	9.15	-9.92		-8.37	
		-10.51	-8.86	-8.53	-8.26

相対インテンシティについて、表 4-30A を見てみると、母語話者の語頭の[e]が全体で最も相対インテンシティの値が高い。つまり、母語話者の語頭の[e]の摩擦が最も強いということが分かった。それに対して、「全体資料語」（表 4-30B）の結果では、母語話者の語中の[e]の相対インテンシティが最も高い。しかし、全体的には表 4-30A は表 4-30B と同様の傾向を示している。よって、文章の読み上げでは、「一単語に歯擦音が二回出現する語」によるインテンシティの結果は「全体資料語」によるインテンシティの結果と同様の傾向を示していることが明らかになった。

4.5.2.2.6 個人別による分析

個人別によるインテンシティと相対インテンシティの結果について、参考として掲げる。学習者の場合は表 4-31A と 4-31B、母語話者は表 4-32A、4-32B で示す。なお、これらの結果と次章の知覚の結果との相関については、第 6 章で分析する。

表 4-31A. 「文章の読み上げ」における
学習者の個人別によるインテンシティ（単
位：dB）

学習者	s	e	全
J1	45.43	45.93	45.69
J2	51.19	50.81	51.00
J3	54.37	53.87	54.11
J4	44.56	44.61	44.58
J5	47.30	47.90	47.61
J6	50.39	51.38	50.91
J7	40.77	40.56	40.66
J8	55.67	54.61	55.12
J9	53.89	54.90	54.41
J10	55.97	58.19	57.12
J11	57.00	54.69	55.80
J12	51.80	51.76	51.78
J13	52.20	49.72	50.92
J14	56.30	60.54	58.49
J15	58.11	58.85	58.49
J16	53.27	52.09	52.66
平均	51.76	51.90	51.83

表 4-31B. 「文章の読み上げ」における
学習者の個人別による相対インテンシティ
（単位：dB）

学習者	s	e	全
J1	-12.48	-13.37	-12.94
J2	-11.29	-12.83	-12.08
J3	-11.71	-12.79	-12.27
J4	-12.22	-12.47	-12.35
J5	-12.54	-11.70	-12.11
J6	-9.90	-9.91	-9.90
J7	-11.48	-12.36	-11.93
J8	-11.95	-10.99	-11.46
J9	-14.24	-14.11	-14.17
J10	-10.43	-9.44	-9.92
J11	-8.01	-10.09	-9.08
J12	-9.28	-12.46	-10.93
J13	-8.95	-9.47	-9.22
J14	-11.55	-7.52	-9.46
J15	-4.33	-5.60	-4.99
J16	-9.78	-10.04	-9.91
平均	-10.63	-10.95	-10.80

表 4-32A. 「文章の読み上げ」における母語話者の個人別によるインテンシティ（単位：dB）

母語話者	s	ε	全
N1	57.16	58.62	57.92
N2	51.97	53.15	52.58
N3	52.68	54.99	53.87
N4	57.07	57.97	57.54
N5	51.86	52.64	52.26
N6	57.81	57.45	57.62
N7	53.33	53.16	53.24
N8	52.94	56.30	54.68
平均	53.81	55.16	54.51

表 4-32B. 「文章の読み上げ」における母語話者の個人別による相対インテンシティ（単位：dB）

母語話者	s	ε	全
N1	-6.91	-4.09	-5.10
N2	-10.90	-10.31	-10.60
N3	-11.62	-9.05	-10.29
N4	-10.07	-8.23	-9.12
N5	-9.19	-6.99	-8.05
N6	-8.72	-9.45	-9.10
N7	-10.58	-6.84	-8.65
N8	-11.36	-9.13	-10.21
平均	-9.92	-8.01	-8.89

4.5.3. Center of Gravity (CoG)

研究 I から明らかになったように、学習者が資料を読み上げる際の個々の子音の調音は、必ずしも正確ではないと考えられる。そのため、実際にはどの調音位置で（例えば、歯茎か歯茎硬口蓋か）調音していたかを検討する必要がある。これについて音響的アプローチするには、その摩擦のエネルギーの中心となる周波数領域、つまり Center of Gravity（以下 CoG と書く）を測る必要があると考えられる。4.2 で述べたように、Matthew et al. (2002) においても CoG が計測されている。CoG は日本語では重心ないし加重平均と呼ばれることがある（川原 2018）。CoG の単位は Hz となる。CoG と調音位置には相関があることが知られていることから、以下の結果において CoG が高いということは、調音位置が前よりであることを示唆する。

4.5.3.1 単語の読み上げ

4.5.3.1.1 子音の種類による分析

表 4-33 は「単語の読み上げ」における子音の種類による CoG の結果を示したものである。

表 4-33. 「単語の読み上げ」における子音の種類による CoG (単位 : Hz)

被験者	s	z	ʃ	ʒ
学習者	7010	6618	5245	4911
	384 語	256 語	384 語	256 語
母語話者	8199	8205	6098	6150
	192 語	128 語	192 語	128 語

「子音の種類による分析」については、分散分析の結果を見ると、検定統計量 F 値が 284.537 で、その有意確率が 0.000 になっているため、子音間では有意差が見られた ($F(3,1104)=284.537, p<0.01$)。さらに、話者間でも有意差が見られた ($F(1,1104)=352.476, p<0.01$)。

表 4-33 で分かるように、全体的に学習者より母語話者のほうがどの子音でも CoG の値が高い。さらに、母語話者の子音[z]は子音全体の中で CoG が最も高い。これに対して、学習者の[z]は全体で最も CoG が低いことが明らかになった。これは、母語話者の方が学習者より歯擦音の調音位置が前よりにあるということを示唆する。

4.5.3.1.2 音環境による分析

表 4-34 は「単語の読み上げ」における音環境による CoG の結果を示したものである。

表 4-34. 「単語の読み上げ」における音環境による CoG (単位 : Hz)

被験者	位置	s	z	ɛ	ʒ
学習者	語頭	6683	6441	4998	4778
		192 語	128 語	192 語	128 語
	語中	7337	6795	5492	5043
		192 語	128 語	192 語	128 語
母語話者	語頭	7654	7818	5871	6048
		96 語	64 語	96 語	64 語
	語中	8744	8592	6325	6252
		96 語	64 語	96 語	64 語

「音環境による分析」について、分散分析にかけた結果、検定統計量 F 値が 62.147 で、その有意確率が 0.000 になっているため、音環境でも有意差が見られた ($F(1,1104)=62.147$, $p<0.01$)。

表 4-34 で分かるように、全体的に結果を見ると、学習者と母語話者共に、どの子音でも語中のほうが語頭より CoG が高い。さらに、母語話者は学習者に比べて、どの子音でも全体的に語中の CoG が高いことが分かった。これは、学習者と母語話者共に語中のほうが語頭より歯擦音の調音位置が前よりにあることを示唆する。また、学習者と比べると、母語話者は語中に出現するどの子音でも調音位置が前よりにあることを示唆する。

4.5.3.1.3 後続母音による分析

表4-35は「単語の読み上げ」における後続母音による CoGの結果を示したものである。

表4-35. 「単語の読み上げ」における後続母音による CoG (単位: Hz)

子音	被験者	a	u	o	e	i	
s	学習者	7235	6532	6649	7623		
		96 語	96 語	96 語	96 語		
	母語話者	8039	8002	7987	8768		
		48 語	48 語	48 語	48 語		
z	学習者	7207	6035	5970	7258		
		64 語	64 語	64 語	64 語		
	母語話者	8818	8186	7414	8402		
		32 語	32 語	32 語	32 語		
ε	学習者	5248	4663	4519		6260	
		96 語	96 語	80 語		112 語	
	母語話者	6440	5656	5435		6659	
		48 語	48 語	40 語		56 語	
z	学習者	4940	4411	4253			6039
		64 語	64 語	64 語			64 語
	母語話者	6574	5694	5456			6876
		32 語	32 語	32 語			32 語

「後続母音による分析」については、分散分析にかけたところ、検定統計量 F 値が 55.346 で、その有意確率が 0.000 になっているため、後続母音でも有意差が見られた (F(2,1104)=55.346, $p < 0.01$)。

表 4-35 で分かるように、全体的に結果を見ると、子音[s]の場合は学習者、母語話者共に、全母音の中で母音/e/の CoG が最も高い。[z]の場合は、学習者は母音/e/、母語話者は母音/a/であるのに対して、[e]と[z]は後続する母音が/i/の時最も CoG が高いことが分かった。これは、学習者、母語話者共に、母音/e/が後続するときに子音[s]の調音位置が前よりにあることを示唆する。[z]の場合は、学習者は母音/e/、母語話者は母音/a/が後続するときに、調音位置が前よりにあることを示唆する。また、[e]と[z]については、/i/が後続するときに[e]と[z]の調音位置が前よりにあるということを示唆する。

4.5.3.1.4 一単語に歯擦音が二回出現する語による分析

表 4-36 は「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による CoG の結果であり、表 4-37 は「単語の読み上げ」による CoG の全体的な結果を示したものである。

表 4-36. 「単語の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による CoG (単位: Hz)

被験者	全	s		ʃ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	6061	6654		5468	
		6390	6918	4988	5948
母語話者	7034	7895		6173	
		7315	8475	5892	6454

表 4-37. 「単語の読み上げ」による CoG の全体的な結果（単位：Hz、表 4-33・表 4-34

の改)

被験者	全	s		ɛ	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	6128	7010		5245	
		6683	7337	4998	5492
母語話者	7149	8199		6098	
		7654	8744	5871	6325

「一単語に歯擦音が二回出現する語」について、表 4-36を見ると、全体的に母語話者の方が学習者より CoG が高いことが分かった。つまり、母語話者の方が歯擦音の調音位置が前よりにあることが示唆される。この結果は「全体資料語」の結果（表 4-37）と同様の傾向を示している。しかし、「全体資料語」と比べると、[s]の場合、全体的に「一単語に歯擦音が二回出現する語」の CoG の値のほうが低いことが明らかになった。[ɛ]はそれほど差がなく、学習者の場合は、語頭に出現する[ɛ]の CoG の数値は「一単語に歯擦音が二回出現する語」でも「全体資料語」でも同じであることが分かった。

4.5.3.1.5 個人別による分析

次は、個人別による CoG の結果を、表 4-38 と表 4-39 に参考として掲げる。なお、これらの結果と次章の知覚の結果との相関については、第 6 章で分析する。

表 4-38. 「単語の読み上げ」における学習者の個人別による CoG (単位 : Hz)

学習者	s	z	ε	ʒ
J1	7425	7210	5416	5932
J2	6874	6503	5211	4701
J3	6412	5901	4633	4954
J4	7816	7595	6521	5951
J5	6819	6416	5038	5009
J6	8312	7998	5822	5624
J7	6475	6099	4266	4354
J8	7023	7828	4716	4692
J9	7111	6362	5738	4808
J10	7003	6692	5156	5436
J11	7588	7239	5399	4987
J12	6029	5436	4994	4122
J13	7442	7459	6258	6219
J14	8755	8269	5233	5124
J15	4981	4829	5034	3416
J16	6092	4047	4484	3241
平均	7010	6618	5245	4911

表 4-39. 「単語の読み上げ」における母語話者の個人別による CoG (単位 : Hz)

母語話者	s	z	ε	ʒ
N1	8101	9203	6708	7140
N2	8584	9336	7121	7814
N3	7720	8931	6391	6676
N4	9600	9034	6716	7214
N5	8413	7722	5601	5396
N6	7885	7310	5907	5545
N7	7897	6869	4582	4594
N8	7393	7235	5761	4823
平均	8199	8205	6098	6150

4.5.3.2 文章の読み上げ

4.5.3.2.1 子音の種類による分析

表 4-40 は「文章の読み上げ」における子音の種類による CoG の結果を示したものである。

表 4-40. 「文章の読み上げ」における子音の種類による CoG (単位 : Hz)

被験者	s	ε
学習者	7165	5511
	224 語	240 語
母語話者	8239	6070
	112 語	120 語

「子音の種類による分析」については、分散分析の結果を見ると、検定統計量 F 値が 413.195 で、その有意確率が 0.000 になっているため、子音間では有意差が見られた ($F(1,384)=413.195, p<0.01$)。さらに、話者間でも有意差が見られた ($F(1,384)=79.527, p<0.01$)。

表 4-40 で分かるように、全体的に、学習者より母語話者のほうがどの子音でも CoG が高いことが明らかになった。これは、母語話者の方が学習者より歯擦音の調音位置が前よりにあるということを示唆する。この結果は「単語の読み上げ」の結果と同様の傾向を示している。

4.5.3.2.2 音環境による分析

表 4-41 は「文章の読み上げ」における音環境による CoG の結果を示したものである。

表 4-41. 「文章の読み上げ」における音環境による CoG (単位: Hz)

被験者	位置	s	ε
学習者	語頭	6982	5508
		144 語	96 語
	語中	7496	5514
		80 語	144 語
母語話者	語頭	8044	5864
		72 語	48 語
	語中	8592	6207
		40 語	72 語

「音環境による分析」について、分散分析にかけたところ、検定統計量 F 値が 6.323 で、その有意確率が 0.012 になっているため、音環境でも有意差が見られた ($F(1,384)=6.323$, $p<0.05$)。

表 4-41 で分かるように、全体的に結果を見ると、学習者、母語話者共に、どの子音でも語中のほうが語頭より CoG が高い。さらに、母語話者は学習者に比べて、どの子音でも全体的に語中の CoG が高いことが分かった。これは、学習者と母語話者共に語中のほうが語頭より歯擦音の調音位置が前よりにあることを示唆する。また、学習者と比べると、母語話者は語中に出現するどの子音でも調音位置が前よりにあることが示唆される。この結果は「単語の読み上げ」の結果と同様の結果になっている。

4.5.3.2.3 後続母音による分析

表 4-42 は「文章の読み上げ」における後続母音による CoG の結果を示したものである。

表 4-42. 「文章の読み上げ」における後続母音による CoG (単位 : Hz)

子音	被験者	a	u	o	e	i
s	学習者	7510	6609	6956	7471	
		80 語	64 語	32 語	48 語	
	母語話者	8173	8346	8412	8093	
		40 語	32 語	16 語	24 語	
e	学習者	5621	4665	4519		6747
		48 語	48 語	64 語		80 語
	母語話者	6378	5630	5465		6633
		24 語	24 語	32 語		40 語

「後続母音による分析」については、分散分析にかけたところ、検定統計量 F 値が 12.180 で、その有意確率が 0.012 になっているため、母音環境でも有意差が見られた (F(1,384)=12.180, $p<0.05$)。

表 4-42 で分かるように、全体的に結果を見てみると、子音[s]に関しては、学習者は母音 /a/ が後続する場合に、母語話者は母音/o/ が後続する場合に CoG が最も高い。これに対して、[e] は学習者でも母語話者でも後続する母音が/i/ の場合に最も CoG が高いことが分かった。これは次のことを示唆する。まず[s]については、学習者は母音/a/、母語話者は母音/o/ が後続するときに、調音位置が前よりにある。[e]については、/i/ を後続するときに学習者、母語話者共に、調音位置が前よりにあるということが示唆される。

4.5.3.2.4 一単語に歯擦音が二回出現する語による分析

表 4-43. 「文章の読み上げ」の「一単語に歯擦音が二回出現する語」による CoG (単位: Hz)

被験者	全	s		e	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	5708	6148		5487	
		6148	-	4396	5851
母語話者	6622	7300		6283	
		7300	-	5585	6516

表 4-44. 「文章の読み上げ」による CoG の全体的な結果（単位：Hz、表 4-40・表 4-41

の改)

被験者	全	s		ε	
		語頭	語中	語頭	語中
学習者	6338	7165		5511	
		6982	7496	5508	5514
母語話者	7155	8239		6070	
		8044	8592	5864	6207

「一単語に歯擦音が二回出現する語」について、表 4-43 を見てみると、全体的に母語話者の方が学習者より CoG が高いことが分かった。つまり、母語話者の方が学習者より歯擦音の調音位置が前よりにあるということを示唆する。この結果は「全体資料語」の結果（表 4-44）と同様の傾向を示している。しかし、「全体資料語」と比べると、[s]の場合、全体的に「一単語に歯擦音が二回出現する語」の CoG の値のほうが低いことが明らかになった。[ε]の場合はそれほど差がないことが分かった。

4.5.3.2.5 個人別による分析

ここでは、個人別の CoG の結果を参考として掲げる。表 4-45 は「文章の読み上げ」における学習者の個人別による CoG の結果であり、表 4-46 は「文章の読み上げ」における母語話者の個人別による CoG の結果である。なお、これらの結果と次章の知覚の結果との関連については、第 6 章で分析する。

表 4-45. 「文章の読み上げ」における学習者の個人別による CoG (単位 : Hz)

学習者	s	ε
J1	7668	5872
J2	7617	5900
J3	6771	4850
J4	8077	6723
J5	7378	5196
J6	7993	6410
J7	6515	4938
J8	6127	4745
J9	7478	6043
J10	8258	5814
J11	8123	5713
J12	6709	5042
J13	7690	6215
J14	8335	5247
J15	5227	4999
J16	4678	4476
平均	7165	5511

表 4-46. 「文章の読み上げ」における母語話者の個人別による CoG (単位 : Hz)

母語話者	s	ɛ
N1	8082	6518
N2	8532	6957
N3	7700	6383
N4	9574	7034
N5	7933	5507
N6	7643	5589
N7	8188	4868
N8	8262	5702
平均	8239	6070

4.6. 音響分析のまとめ

上述したように、本章は日本語母語話者と比較して学習者による日本語の摩擦音[s、z、ɛ、z]の生成における音響的特徴（持続時間、相対インテンシティ、Center of Gravity (CoG)）を明らかにすることを目的とする。以上の「単語の読み上げ」と「文章の読み上げ」の分析結果から、表 4-47 のようにまとめることができる。以下「単語の読み上げ」は「単語」、「文章の読み上げ」は「文章」と書く。

表 4-47. 持続時間、相対インテンシティ、CoG の分析結果のまとめ

	調査	要因	有意水準 ⁵	結果
持続時間	単語	被験者タイプ	n.s.	話者間での有意差が見られなかった。つまり、学習者、母語話者双方、持続時間に差がない。
		子音の種類	***	子音の種類に有意差が見られた。また、被験者タイプと子音の種類の相互作用の有意差も見られた。[z]を除き、母語話者のほうが持続時間が長い。また、多重比較の結果では、学習者、母語話者共に、[s]と[ɛ]の間には差がないが、他の子音には有意差が見られた。
		音環境	***	音環境には有意差が見られたが、被験者タイプと音環境の相互作用の有意差が見られない。学習者、母語話者共に、語中より語頭のほうが持続時間が長い。
		後続母音	***	後続母音による有意差が見られた。また、被験者タイプと後続母音の相互作用の有意差も見られた。学習者の[z]を除き、学習者と母語話者双方、全体的に母音/u/の前で持続時間が最も長い。学習者の[z]の場合は母音/i/の前で持続時間が最も長い。

⁵⁵ 有意水準において***、**、*はそれぞれ $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 、 $p < 0.1$ を意味し、n.s. は non-significant、すなわち統計的に有意でないことを意味する。

	文章	被験者タイプ	***	話者間での有意差が見られた。つまり、母語話者より学習者のほうが持続時間が長い。
		子音の種類	n.s.	子音種類に有意差が見られなかった。つまり、学習者、母語話者双方、子音種類に差がないが、被験者タイプと子音の種類の相互作用の有意差が見られたため、[s]、[e]共に、学習者のほうが持続時間が長い。
		音環境	**	音環境に有意差が見られた。また、被験者タイプと音環境の相互作用の有意差も見られた。学習者、母語話者共に、語中より語頭のほうが持続時間が長い。
		後続母音	***	後続母音による有意差は見られたが、被験者タイプと後続母音の相互作用の有意差は見られない。学習者の[s]を除き、学習者と母語話者双方、全体的に母音/u/の前で持続時間が最も長い。学習者の[s]の場合は母音/o/の前で持続時間が最も長い。
相対 インテンシティ	単語	被験者タイプ	n.s.	話者間での有意差は見られない。つまり、学習者、母語話者双方、相対インテンシティに差がない。
		子音の種類	***	子音の種類に有意差が見られた。また、被験者タイプと子音の種類の相互作用の有意差も見られた。学習者と母語話者を比べると、学習者の

			場合は歯茎摩擦音[s]と[z]、母語話者は歯茎硬口蓋摩擦音[ɕ]と[z]の摩擦が強い。
	音環境	***	音環境に有意差が見られた。また、被験者タイプと音環境の相互作用の有意差も見られた。学習者、母語話者共に、語頭より語中のほうが摩擦が強い。また、全環境において学習者のほうが摩擦が強い。
	後続母音	***	後続母音による有意差が見られた。また、被験者タイプと後続母音の相互作用の有意差も見られた。歯茎摩擦音[s]の場合、学習者は母音/e/の前で、母語話者は母音/u/の前で摩擦が強いが、[z]の場合は学習者と母語話者双方、母音/u/の前で摩擦が強い。歯茎硬口蓋摩擦音[ɕ]と[z]の場合/は母音/i/の前で摩擦が強い。
文章	被験者タイプ	**	話者間での有意差が見られた。つまり、学習者より母語話者のほうが摩擦が強い。
	子音の種類	n.s.	子音の種類に有意差が見られない。つまり、学習者、母語話者双方、子音の種類に差がない。また、被験者タイプと子音の種類の相互作用の有意差も見られない。
	音環境	**	子音種類には有意差が見られたが、被験者タイプと音環境の相互作用の有意差が見られない。学習者、母語話者共に、語頭より語中のほうが摩擦が強い。

		後続母音	***	後続母音による有意差が見られた。また、被験者タイプと音環境の相互作用の有意差も見られた。学習者の場合、[s]は[e]と同様に、母音/a/の前で摩擦が強いが、母語話者の場合は、[s]は母音/u/の前で、[e]は母音/i/の前で摩擦が強い。
CoG	単語	被験者タイプ	***	話者間での有意差が見られた。つまり、母語話者のほうが CoG の値が高い。つまり、母語話者のほうが歯擦音の調音位置が前よりにある。
		子音の種類	***	子音の種類に有意差が見られた。また、被験者タイプと子音の種類の相互作用の有意差も見られたため、各子音において全て母語話者のほうが歯擦音の調音位置が前よりにある。
		音環境	***	音環境には有意差が見られたが、被験者タイプと音環境の相互作用の有意差が見られない。学習者、母語話者共に、語頭より語中のほうが歯擦音の調音位置が前よりにある。
		後続母音	***	後続母音による有意差は見られたが、被験者タイプと後続母音の相互作用の有意差が見られない。歯茎摩擦音[s]の場合、学習者と母語話者双方、母音/e/を後続するときに歯擦音の調音位置が前よりにあるが、[z]は、学習者は母音/e/、母語話者は母音/a/を後続するときに歯擦音の調音位置が前よりにある。歯茎硬口蓋摩擦音[e]と[z]

			は学習者と母語話者双方、母音/i/を後続するときに歯擦音の調音位置が前よりにある。
文章	被験者タイプ	***	話者間での有意差が見られた。つまり、母語話者のほうが歯擦音の調音位置が前よりにある。
	子音の種類	***	子音の種類には有意差が見られたが、被験者タイプと子音の種類の相互作用の有意差が見られない。学習者、母語話者双方、[ɕ]より[s]のほうが歯擦音の調音位置が前よりにある。
	音環境	**	音環境には有意差が見られたが、被験者タイプと音環境の相互作用の有意差が見られない。学習者、母語話者共に、語頭より語中のほうが歯擦音の調音位置が前よりにある。
	後続母音	***	後続母音による有意差は見られたが、被験者タイプと後続母音の相互作用の有意差が見られない。[s]は、学習者の場合、母音/a/を後続するときに歯擦音の調音位置が前よりにあるが、母語話者は母音/o/を後続するときに歯擦音の調音位置が前よりにある。[ɕ]は、学習者、母語話者共に、母音/i/を後続するときに歯擦音の調音位置が前よりにある。

さらに、より細かく理解するために、上記の持続時間、相対インテンシティ、CoGの結果に基づき、特に子音の種類のみ結果（表 4-2、表 4-10、表 4-18A と B、表 4-20A と B、表 4-33 と表 4-40）を表 4-48 にまとめた。

表 4-48. 持続時間、インテンシティ、相対インテンシティ、CoG を測定した結果のまとめ

被験者	摩擦音	持続時間 (ms)		インテンシティ (dB)		相対 インテンシティ (dB)		Center of Gravity (Hz)	
		単語	文章	単語	文章	単語	文章	単語	文章
学習者	s	129.72	123.77	51.85	51.76	-10.34	-10.63	7010	7165
母語話者		143.10	101.74	54.41	54.35	-11.29	-9.92	8199	8239
学習者	z	106.37	-	57.24	-	-7.38	-	6618	-
母語話者		79.28	-	57.89	-	-9.78	-	8205	-
学習者	ɛ	139.20	136.42	51.76	51.90	-10.43	-10.95	5245	5511
母語話者		140.46	87.70	55.36	55.53	-9.37	-8.37	6098	6070
学習者	ʒ	68.77	-	55.31	-	-8.83	-	4911	-
母語話者		81.49	-	58.21	-	-8.54	-	6150	-

持続時間について先行研究のまとめ (4.2 節) で述べたように、Klatt (1974,1976)によれば、摩擦音/s/の持続時間には幅があり、50 ms (子音連続) から 200 ms (句の末尾) まで分布するという。また有声摩擦音は無声摩擦音より持続時間が短くなる傾向がある (Baum & Blumstein, 1987; Crystal & House, 1988)。本研究の結果をしてみると、摩擦音の持続時間が約 68 ms から 144 ms に分布していたため、Klatt (1974,1976)と一致しており、有声摩擦音が雑音空間において無声摩擦音より短い持続時間を有するという点で Baum & Blumstein (1987) および Crystal & House (1988) と一致している。しかし、学習者の有声歯茎摩擦音[z]が母語話者と比べて顕著に長い持続時間を有するというのは興味深い。

摩擦雑音の振幅 (インテンシティ) については、先行研究のまとめ (4.2 節) で述べたように、Jongman (1989) の研究では/z/が 70 dB、/s/が 65 dB、/ʃ/が 64 dB と述べており、有声摩

擦音 /z/ と無声摩擦音 /s/ では有声摩擦音のほうが振幅が大きくなっている。本研究では、無声摩擦音より有声摩擦音のほうが雑音の振幅の値が大きいという点で Jongman (1989)の研究と一致するが、子音全体の結果を見てみると 50~60 dB の幅を有することが明らかになった。なぜこのような結果になったのかについては、さらなる研究が必要だが、一つの可能性として、本研究では、インテンシティの値を分析する際、被験者の声の大小やマイクの距離の影響を考え、相対インテンシティの値を使用しており、計測方法の違いが関係しているのではないかと考えられる。

摩擦音の雑音エネルギーの主な領域（本研究は Center of Gravity の調査）については、先行研究のまとめ（4.2 節）で述べたように、調音の位置が後ろになるほど CoG が低くなる傾向があることが知られている。例えば、Heinz & Stevens (1961) によれば /f/ の中心周波数は約 3 kHz 以下、/s/ の中心周波数は約 4~8 kHz となっている。Manrique & Massone (1981) によれば、/f/ のピークは約 2.5 kHz、/s/ のピークは 5 kHz と 8 kHz となっている。本研究の結果を見てみると、学習者の場合、単語の読み上げと文章の読み上げ双方で、[s] は 7 kHz、[z] は 6 kHz、[ɸ] は 5 kHz、[z] は 4 kHz であり、母語話者は、単語の読み上げと文章の読み上げ双方で、[s] は 8 kHz、[z] は 8 kHz、[ɸ] は 6 kHz、[z] は 6 kHz であり、学習者、母語話者共に、歯茎摩擦音の [s] と [z] は歯茎硬口蓋摩擦音 [ɸ] と [z] と比較してエネルギーが高い周波数域に集中している。これは、先行研究の結果と一致していることが明らかになった。ただし、母語話者と学習者のいずれにおいても、[ɸ] と [z] の CoG は先行研究における [f] のピークよりも高めに出現しており、調音位置が後ろになるほど CoG が低くなるという先行研究の知見と矛盾する。これについては、今後の検討が必要である。

4.7. 印象評価との関係および個別の事例の検討

ここでは、この章で得られた音響分析の結果と第 3 章の印象評価の結果との関係について検討するとともに、印象評価の値が低かったデータについて個別に検討する。

4.7.1. 印象評価と音響分析の相関関係

歯擦音[s、z、e、z]の印象評価による分析で得られた結果の平均と音響分析の持続時間、相対インテンシティ、Center of Gravity (CoG) の結果の相関関係を調べた。相関係数については巻末資料 10 を参照されたい。

ここで、印象評価の平均と音響分析の結果の間に注目し、有意確率が 0.05 未満であり相関係数が 0.2 以上（正の相関あり）または-0.2 以下（負の相関あり）のものをまとめると、次の表の通りである。なお、0.2～0.4 と-0.2～-0.4 は弱い相関があり、0.4～0.6 と-0.4～-0.6 は中程度の相関があると解釈することができる。

表 4-49. 印象評価と音響分析結果の相関関係

「単語の読み上げ」

	[s]	[z]	[e]	[z]
持続時間	-	-	-	-
相対 インテンシティ	-	正 (弱)	-	-
CoG	正 (弱)	-	負 (弱)	-

「文章の読み上げ」

	[s]	[e]
持続時間	-	-
相対 インテンシティ	-	-
CoG	正 (弱)	負 (中)

以上から分かるように、[s]と[e]については、単語と文章に共通する一貫した傾向を見ることができる。つまり、[s]は印象評定において自然と判定されているほど CoG の値が高く（つまり、調音位置が前よりに）、[e]は印象評定において自然と判定されているほど CoG の値が低く（つまり、調音位置が後ろよりに）なっている。これをまとめると、以下の図の通りである。

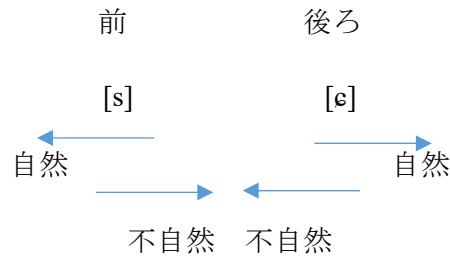


図 4-1. [s]と[ɛ]の相関関係

図 4-1 で分かるように、[s]の場合は、調音位置が前よりになればなるほど自然、後ろよりになればなるほど（[ɛ]に近づくほど）不自然となる。一方、[ɛ]は逆に調音位置が前よりになればなるほど（[s]に近づくほど）不自然になることが明らかになった。

4.7.2. 個別の事例の検討

上で取り上げた相関分析において、無声歯摩擦音の場合に印象評価と CoG の間に相関がみられた。そこで、印象評価の平均値が低かったデータを複数取り上げ、音響分析の結果を詳しく検討していきたい。

4.7.2.1. 無声歯摩擦音[s]の場合

表 4-50. 「単語の読み上げ」の[s]の印象評価と CoG の相関関係

被験者	資料語	印象評価		音響分析
		どう聞こえたか	自然度の平均	CoG
J8	しゅせき b	しゅしえき	1.67	5385.79
J8	しゃせん b	しゅしえき	1.33	4560.72
J8	すし a	しゅし	1.67	5047.31
J9	しゅせき b	しゅしえき	1.67	4626.01
J14	しゅせき b	しゅしえき	1.67	4826.91

表 4-51. 「文章の読み上げ」の[s]の印象評価と CoG の相関関係

被験者	資料語	印象評価		音響分析
		どう聞こえたか	自然度の平均	CoG
J1	すし a	しゅし	1.67	4932.39
J5	すし a	しゅし	1.67	4333.92
J14	さしみ a	しゃしみ	1.67	5519.62
J14	すし a	しゅし	1.67	4542.97

表 4-50、表 4-51 を見ると、「単語の読み上げ」「文章の読み上げ」とともに、[s]の印象評価の平均値が低かったデータの CoG は、母語話者の CoG の平均約 7 kHz や母語話者の平均 8 kHz と比べて低い周波数域に強いエネルギーを有している。つまり、調音位置が後ろよりになり、[ɛ]に近くなったため、印象評価の平均値が低く、不自然であると判定されたと考えられる。

4.7.2.2. 無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]の場合

表 4-52. 「単語の読み上げ」の[ç]の印象評価と CoG の相関関係

被験者	資料語	印象評価		音響分析
		どう聞こえたか	自然度の平均	CoG
J1	あした	あすいた、あすた	1.67	8462.94
J3	しま	すいま	1.67	7553.82
J4	しこく	すいこく	1.67	9321.28
J4	しま	すいま	1.67	8922.47
J9	ようしょく	ようそく	1.33	5219.80
J15	かしゅ	かす	1.67	5216.26
J15	シャワー	サワー	1.33	4564.16

表 4-53. 「文章の読み上げ」の[ç]の印象評価と CoG の相関関係

被験者	資料語	印象評価		音響分析
		どう聞こえたか	自然度の平均	CoG
J4	しま	すいま	1.67	9825.46
J4	ようしょく	ようそく	1.33	6836.95
J8	しこく	すいこく、すこく	1.67	5129.05
J9	シャワー	サワー	1.33	8480.15
J15	しゅしょく a	すしょく	1.33	6623.63
J15	しゅしょく b	しゅそく	1.33	4367.39

[e]の場合は、表 4-50 と表 4-51 から分かるように、印象評価の平均値が低かったデータの CoG は母語話者の CoG の平均約 5 kHz や母語話者の平均 6 kHz に比べると、低いものもあるが、多くは比較的高い周波数域に強いエネルギーを有している。つまり、調音位置が前よりになり、[s]に近くなったため、印象評価の平均値が低く、不自然であると判定されたと考えられる。

4.7.3. まとめ

ここでは、第 3 章の印象評価の結果と第 4 章の音響分析の結果の関係を検討した。両者の相関を分析したところ、特に印象評価と CoG の値の間には、ある程度一貫性のある傾向がみられた。つまり、学習者の発音において、[s] の場合は印象評価の結果が高いほど CoG が高く、[e] はその反対の傾向を示す。この傾向は、個別の事例の検討結果とも概ね一致する。つまり、不自然と判定された[s]については CoG が低く、反対に[e]では CoG が高くなっているということである。先行研究で明らかにされてきた調音位置と CoG との相関とあわせて考えれば、学習者の発音の中には、[s]のつもりが実際には[e]に近く発音されたり、反対に[e]のつもりが[s]に近く発音されたりするケースが少なからずあり、そのことが印象評価における不自然という評価につながっていたと考えることができる。

第5章 [研究 III]

学習者による日本語歯擦音の聴覚的な混同の要因：四者択一固定課題

5.1. はじめに

ジャワ語を母語とするインドネシア人日本語学習者の生成に関するいくつかの問題は前章で述べたが、ここでは聴覚的な混同の要因を調べるために日本語の歯擦音の聞き取りについて分析を行った。

5.2. 先行研究

5.2.1 知覚に関する研究

学習者による日本語の摩擦音の知覚に関する研究については、インドネシア人学習者を対象としたものは少ないが、他の言語を母語とする学習者の研究も含めれば、いくつか挙げることができる。ファム（2006）は、日本語のザ行音・ジャ行音・ヤ行音の聞き分けについて、ベトナムにある2つの方言話者を対象に実験を行った。114語を学習者に聞かせ、回答用紙3択から正しい音のところに丸をつけるという実験を行った結果、ザ行音とジャ行音の間の聞き間違いが多く見られたと指摘している。

ヘルナワティ（2015）は、ジャワ語とスンダ語を母語とするインドネシア人日本語学習者における日本語の摩擦音の音声的特徴を明らかにするために聴取調査を実施した。その結果、ジャワ語話者は、[s]－[ɕ]、[z]－[ʑ]を聞きわけるのが困難であるが、スンダ語話者は、[s]－[ɕ]、[z]－[ʑ]のほかに、[s]－[z]を聞きわけるのも難しいと述べている。

5.2.2. 生成と知覚に関する研究

生成と知覚に関する研究について、ナヨアン他（2012）は、インドネシア語話者による日本語の長短母音の習得（聞き取り・読み上げ発話・自然発話）に関する調査を行っている。インドネシア人学習者 20 名を対象に分析した結果、インドネシア語話者にとって、短母音は聞き取りも生成も問題はないが、長母音はどちらも難しいことが明らかになったと報告している。

許（2008）は、韓国語を母語とする上級日本語学習者によるザ行音の習得について調査を行った。韓国人上級学習者と日本語母語話者を対象に発話実験と聴取実験を行った結果、韓国人学習者にとって難しいとされているザ行音については誤りがかなり克服されていたのに対し、韓国語の発音に近く本来できるはずのジャ行音をザ行音に言い誤る傾向が見られた。これについては、過剰般化という解釈が示されている。また、ザ行音とジャ行音の言い分けと聞き分けの程度に関しては、上位群は言い分けも聞き分けも高い割合でできており、言い分けと聞き分けの間に高い相関がみられた。一方、下位群は言い分け・聞き分けともに得点が低い、言い分けと聞き分けの間の相関は非常に弱いという結果になっている。

小河原（1996）は、日本語破擦音の（「ざ」－「じゃ」、「ぞ」－「じょ」、「つ」－「ちゅ」）の 3 ペア 6 語を対象とし、韓国人日本語学習者 27 名がどのように聞き取って発音しているのか調査を行った。その結果、学習者は教師が繰り返すモデル発音と反復している自分自身の発音が同じかどうか判断することが困難であるが、よく聞き取れる学習者ほど有効な聞き取りの基準を明確にもっていることが多かった。さらに、発音する際にも有効な基準をもって発音し、自分自身の発音を聞いたときにその基準どおりに発音できているということが聴覚的にも聞き取れている学習者ほど発音も良くなっている傾向が見られたと述べている。一方、小河原（1997）は、韓国人日本語学習者 27 名を対象に単音、アクセント、イントネーション、プロミネンスの 4 項目について発音と聞き取りの関係について調査を行った。その結果、自分自身の発音の聞き取りができれば発音もできることを指摘している。

二ノ宮他（2010）は、韓国人日本語学習者 20 名に「ザ行音」「ジャ行音」の聴取テストと発話テストを行い、その結果、聴取能力の高い学習者は「ジャ行音」の発話能力も高く、相対的に聴取能力が低い学習者は「ジャ行音」の発話能力も低かった。一方、「ザ行音」の場合、聴取能力と発話能力に関連性は見られなかったということが分かった。

以上、知覚に関する研究と生成と知覚に関する研究について述べたが、インドネシア人学習者を対象にした研究は非常に少ないのが現状である。ナヨアン他（2012）の研究は、インドネシア語話者を対象としているが、日本語の長短母音の習得に関する研究であり、日本語の子音に関する研究ではない。

5.3. 研究の目的と課題

ヘルナワティ（2015）はジャワ語を母語とするインドネシア人日本語学習者における日本語の摩擦音について、ジャワ語話者は、子音[s]–[ɕ]、[z]–[ʒ]を聞きわけるのが困難であることを報告している。しかしながら、どのような要因がジャワ語母語話者の日本語サ行、ザ行、シャ行、ジャ行の摩擦音の聴取の難易度に影響をしているかについては十分な研究がなされていない。そこで、本章は、学習者による日本語サ行、ザ行、シャ行、ジャ行の摩擦音の聴覚的な混同の要因を明らかにすることを目的とする。

5.4. 研究方法

本章では、ジャワ語を母語とする学習者が日本語のサ行、ザ行、シャ行、ジャ行子音について聞き取りができるかを調べるために実施した聴取調査について述べる。実施期間は第 3 章の研究 I と第 4 章の研究 II と同様である。

聴取調査は、ジャワ語母語話者が日本語サ行、ザ行、シャ行、ジャ行の摩擦子音を聞き取ることができるかどうかを調べるために、カテゴリー知覚の実験を応用したかたちで実験を行った。Raphael 他（2008）によれば、カテゴリー知覚には同定実験と識別実験の二つがあ

ることが述べられている。このうちの同定実験の手法を応用し、本研究では四者択一同定実験を行った。

具体的には、日本語母語話者とインドネシア人学習者の両方の録音をとった上で、それらを刺激として日本語母語話者とインドネシア人学習者に対して聴取調査を行った。この際、日本語母語話者については、録音参加者と聴取調査参加者が異なるが、インドネシア人学習者については録音参加者と聴取調査参加者が同じである。つまり、インドネシア人学習者は、自分自身の発音に対する聴取調査もしていることになる。

5.4.1. 調査協力者

調査協力者は、問題作成のための録音と聞き取り実験の両方に参加した。これらの協力者は、第3章の研究Ⅰと第4章の研究Ⅱと同様であるが、日本語母語話者の場合、問題作成のための録音協力者と聞き取り実験参加者は異なる。問題作成のための録音協力者は名古屋大学大学院生4名（男女各2名）である⁶が、聞き取り実験参加者は第3章の研究Ⅰと第4章の研究Ⅱと同様の8名である。

インドネシア人学習者の場合、協力者を4つのグループ（各4名）に分け、聴取調査においてグループ内の音声のみを聞くようにした。つまり、学習者は自らの音声を含む4名の学習者の音声を聞くことになる。このようにグループ分けしたのは、聴取実験で個々の協力者が聞くことになる音声刺激の数が膨大になることを防ぐとともに、話者数を母語話者とそろえることで日本語母語話者の音声刺激とインドネシア人学習者の音声刺激の数をそろえるためである。グループは以下の通りである。

グループ1：J2、J3、J4、J8

グループ2：J9、J10、J11、J15

⁶ 協力者の年齢や出身地に関する情報は巻末資料1参照。

グループ 3 : J12、J13、J14、J16

グループ 4 : J1、J5、J6、J7

5.4.2. 聞き取り問題作成の手順

5.4.2.1. 資料語の選定

資料語は、日本語の歯擦音[s、z、ɕ、ʑ]を語頭もしくは語中の各環境にそれぞれ1語ずつ含む資料語を用意し、合計で24語の2モーラの無意味語を用いる。歯擦音に後続する母音は /a/、/u/、/o/、である。資料語は以下の表5-1で示されている⁷。無意味語を用いたのは、単語の意味やアクセントについて被験者が持っている知識が実験結果に与える影響を避けるためである。

表 5-1. 知覚テストの資料語

語頭				語中			
サ行	ザ行	シャ行	ジャ行	サ行	ザ行	シャ行	ジャ行
さば	ざば	しゃば	じゃば	ばさ	ばざ	ばしゃ	ばじゃ
すば	ずば	しゅば	じゅば	ばす	ばず	ばしゅ	ばじゅ
そば	ぞば	しょば	じょば	ばそ	ばぞ	ばしょ	ばじょ

5.4.2.2. 録音と編集の手順

録音に参加したのは、上述のとおりインドネシア人学習者 16 名と日本語母語話者 4 名である。日本語母語話者は名古屋大学の防音室で録音を行い、学習者は各大学の LL 教室で録音を行った。学習者の場合、録音の手順は、筆者がインドネシア語で説明した。

⁷ 巻末資料 11 にも示されている。

使用した録音機器については、生成調査と同様に、MARANTZ PMD6611 である。これを用い、wav ファイル、サンプリング周波数 44.1KHz、量子化 16bit で録音を行った。

録音した一連の音声は Praat 上で個々のトークンに切り分けた。

5.4.2.3. 問題作成の手順

以上のようにして得られた音声トークンをもとにして、4 択の聞き取り問題を作成した。問題はひらがなで提示されている。例えば、「ぱさ」という音声に対して、「ぱさ」「ぱざ」「ぱしゃ」「ぱじゃ」という 4 つの選択肢を与えた。資料語 24 語を 4 名に発音するように指示したため、音声データに 96 問の聞き取り問題がある。

学習者自身の発音の場合、上述の通り 4 グループ（それぞれ 4 名）に分けたため、それぞれのグループについて問題を作成した。各グループには 96 問の聞き取り問題がある。

完成した音声資料について、不具合がないか、声ははっきり聞こえるかを確認するため、日本語母語話者 3 名にその音声資料を聞かせ、学習者と同じ問題を回答するように指示した。結果として、音声資料には問題ないと確認できたため、完全な音声資料とした。

5.4.3. 聴取調査の手順

A. インドネシア人学習者の場合

学習者に日本語母語話者の発音と学習者の発音という 2 つの課題に対して回答するように指示した。日本語母語話者の発音の場合、4 名の母語話者の発音した聞き取り問題が全部で 96 問であるが、学習者自身の発音の場合、自分の属するグループの発音のみを聞くようにした。

調査手順は、筆者がインドネシア語で説明した。聴取調査は、録音を行った後に実施した。聞き取りテストのときは、学習者はヘッドホンを使って音声資料を聞き、回答するように指示した。回答する前に練習問題があり、分からないことがある場合、その練習問題を聞いた

後、質問するように注意を促した。この練習問題は本実験で使用するやり方と同様であるが、問題の内容は異なっている。

音声資料を一問につき一回のみ聞かせ、学習者に回答するように指示した。回答方法は、パソコンのスクリーン上をクリックすると音声問題と 4 択肢の回答が同時に現れ、回答を選択すると次の問題に自動的に移るというものであった。回答はそのまま Praat で保存される。保存されたファイルはエクセルファイルに変換し、それに基づいて分析を行った。被験者が自分のペースで回答するため、回答時間はそれぞれ異なっている。聴取テストの回答例については巻末資料 12 に掲げる。

聴取調査終了後、学習者が日本の文字を読むのが困難であるかを調べるために 32 問のアンケート問題に回答するように指示した（巻末資料 20 参照）。問題文はインドネシア語だが、回答は日本語で書かれており、4 択問題の選択肢はサ行、ザ行、シャ行、ジャ行であった。例えば、”Kecap khas Jepang（日本にあるインドネシアのケチャップのような調味料）”という問題に対して、選択肢は「a. そうゆ、b. ぞうゆ、c. しょうゆ、d. じょうゆ」であった。このアンケート問題の結果は、学習者全員が全問正解であった。このことから、学習者は文字を読む際に困難はないと考えられる。さらに、学習者の個人情報や言語背景（特にジャワ語とインドネシア語の家と学校での使用頻度について）を調べるために、アンケート調査も実施した（巻末資料 21）。これを集計したジャワ語とインドネシア語の家と学校での使用頻度についての結果は巻末資料 22 のとおりである。ここから分かるように、家ではジャワ語の使用頻度の平均が 81.6%、インドネシア語の使用頻度の平均が 18.4%であり、ジャワ語のほうがよく使われている。一方、学校では、ジャワ語の使用頻度の平均が 39.1%、インドネシア語の使用頻度の平均が 60.9%であり、インドネシア語のほうがよく使われていることが分かった。これは、教育機関においてインドネシア語を使用するということが法的に決められているため、学校ではインドネシア語のほうが頻繁に使われていることによると考えられる。

B. 日本語母語話者の場合

日本語母語話者にもインドネシア人学習者と同様の調査を行った。8名の参加者を以下のように2名ずつにふりわけて、4つの学習者グループのうちのいずれかの音声を聞かせるようにした。

グループ1：N4、N7

グループ2：N1、N8

グループ3：N3、N6

グループ4：N2、N5

なお、日本語母語話者には聴取調査が終了後、文字テストやアンケート調査は実施しなかった。

5.4.4. 判定方法

筆者が学習者の回答に、正しければ「yes」、間違っていれば「no」をつけ、決定木分析を行った（決定木分析については玉岡（2006）参照）。本研究の統計分析はIBM社の統計解析ソフトウェアSPSS25を用いて行った。聴取テストの決定木分析の全体的な結果については巻末資料13に掲げた。この決定木分析の結果について、以下で個別に考察する。

5.5. 結果と考察

5.5.1. 全体的な結果

本研究は、学習者による日本語の歯擦音[s、z、ɕ、ʑ]の聴覚的な混同の要因を明らかにすることを目的とする。その要因を細かく分析する前に、まずは全体的な結果を見る。発話者の意図と異なる回答を聴取調査の参加者がした場合（例えば、発話者が「さば」を意図して発音し、聴取調査の参加者が「しゃば」という選択肢を選択した場合）をここでは、「不

致回答」と呼ぶことにする。表 5-2 は学習者と日本語母語話者における全体的な不一致回答を示したものである。

表 5-2. 学習者と母語話者における全体的な不一致回答数と割合 (%)

聴取者	母語話者の発音		学習者の発音	
	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合
学習者	20.3	21.1	11.1	11.6
母語話者	1.4	1.4	4.3	4.4

表 5-2 を見ると、学習者の場合、96 語 (24 語 × 発話者 4 人) のうち、母語話者の発音に対する不一致回答が平均 20.3 語 (21.1%) であり、学習者の発音に対する不一致回答が 11.1 語 (11.6%) であるのに対して、母語話者は、96 語 (24 語 × 発話者 4 人) のうち、母語話者の発音に対する不一致回答が 1.4 語 (1.4%) であり、学習者の発音に対する不一致回答が 4.3 語 (4.4%) である。母語話者の発音に対しても学習者の発音に対しても、学習者が聞いた際に不一致回答が多いことが明らかになった。また、母語話者の発音と学習者の発音のどちらが聞き取りが難しいかは、聴取者のタイプによって異なる。つまり、学習者の聴取者にとっては、学習者の発音よりも母語話者の発音のほうが聞き取りが難しい。これに対し、母語話者の聴取者にとっては、全体的に不一致回答が少ないものの、学習者の発音のほうが難しいことが分かる。決定木を分析したところ、話者間で有意な差が見られた ($\chi^2(1)=176.058, p<0.01$)。

5.5.2. インドネシア人学習者の場合

インドネシア人日本語学習者の日本語歯擦音の知覚について、音環境、母音という2つの要因から分析を行い、母語話者の発音と学習者の発音における個人別の不一致回答傾向も分析する。また、誤用パターンについても詳しく分析する。

5.5.2.1. 誤用パターンによる分析

誤用パターンというのは、日本語の歯擦音[s、z、ɸ、ʒ]を聴取する際、「有声/無声」、「調音位置」、「両方」という三つの誤りパターンを表す。「有声/無声」の場合は、[s]を[z]に聞き間違えるケース（以降は「s→z」と書く）に加え、「z→s」、「ɸ→ʒ」、「ʒ→ɸ」というケースがある。「調音位置」は「s→ɸ」、「ɸ→s」、「z→ʒ」、「ʒ→z」である。一方、「両方」というのは、「有声/無声」と「調音位置」の両方を間違えた場合に「両方」と書く、つまり、「s→ʒ」、「ʒ→s」、「z→ɸ」、「ɸ→z」である。

表5-3、図5-1は、インドネシア人学習者における誤用パターンによる不一致回答を示したものである。

表5-3. インドネシア人学習者における誤用パターンによる不一致回答

誤用パターン	母語話者の発音		学習者の発音	
	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合
有声/無声	5.6	5.8	3.1	3.2
調音位置	12.3	12.8	7.1	7.4
両方	2.4	2.5	1.0	1.0
合計	20.3	21.1	11.1	11.6

全体的には母語話者の発音も学習者の発音も同じ傾向であるが、学習者の発音より母語話者の発音のほうが困難であることが分かった。96語（24語×発話者4人）のうち、母語話

者の発音を聞いた場合、全体的な平均 20.3 語 (21.1%) の不一致回答の中で、無声/有声に対する不一致回答は 5.6 語 (5.6%)、調音位置に対する不一致回答は 12.3 語 (12.8%)、両方の場合は 2.4 語 (2.5%) という結果が得られた。

一方、学習者の発音を聞いた場合、全体的な平均 11.1 語 (11.6%) の不一致回答不一致回答の中で、無声/有声に対する不一致回答は 3.1 語 (3.2%)、調音位置に対する不一致回答は 7.1 語 (7.4%)、両方の場合は 1 (1%) という結果が得られた。

表 5-3 で示されたデータを図 5-1 は分かりやすく図示したものである。表 5-3 と図 5-1 で分かるように、母語話者の発音と学習者の発音共に、「有声/無声」と「両方」と比べると、「調音位置」の不一致回答が最も多かった。

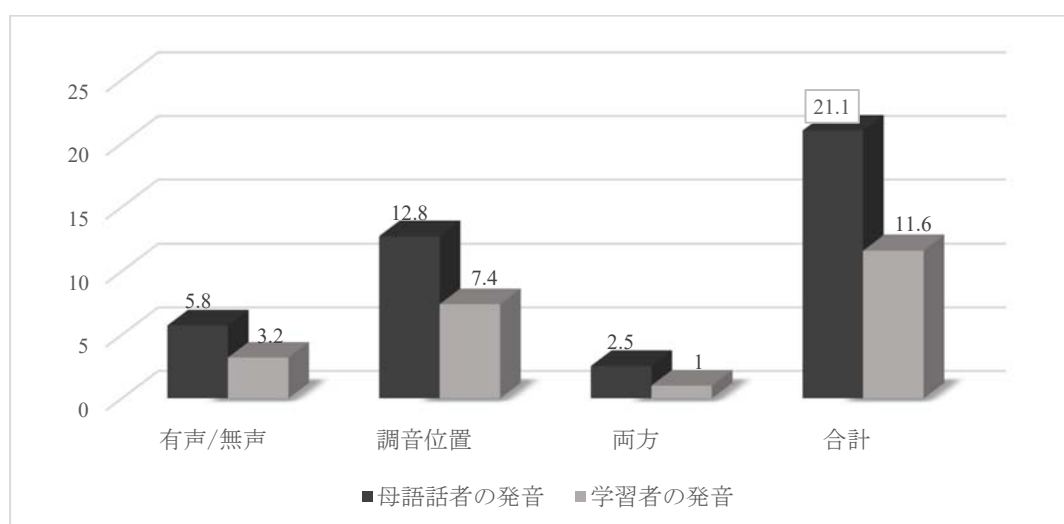


図 5-1. インドネシア人学習者における誤用パターンによる不一致回答の割合

誤用パターンの「有声/無声」、「調音位置」、「両方」の中で、どの子音が最も不一致回答が多かったのかについては、表 5-4、図 5-2 に示している。表 5-4、図 5-2 は、不一致回答の傾向を子音別にまとめたものである。

表 5-4. インドネシア人学習者における子音別の不一致回答

誤用パターン	子音変化	母語話者の発音		学習者の発音	
		不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合
無声/有声	(s→z)	1.6	1.7	0.8	0.8
	(z→s)	2.2	2.3	0.8	0.8
	(ɛ→z)	0.3	0.3	0.1	0.1
	(z→ɛ)	1.5	1.6	1.4	1.5
調音位置	(s→ɛ)	4.3	4.4	3.8	4
	(ɛ→s)	2.8	2.9	1.3	1.3
	(z→z)	1.7	1.8	0.5	0.5
	(z→z)	3.5	3.6	1.5	1.6
両方	(s→z)	0.2	0.2	0	0
	(z→s)	0.4	0.5	0.2	0.2
	(z→ɛ)	0.9	0.9	0.5	0.5
	(ɛ→z)	0.9	1	0.3	0.3

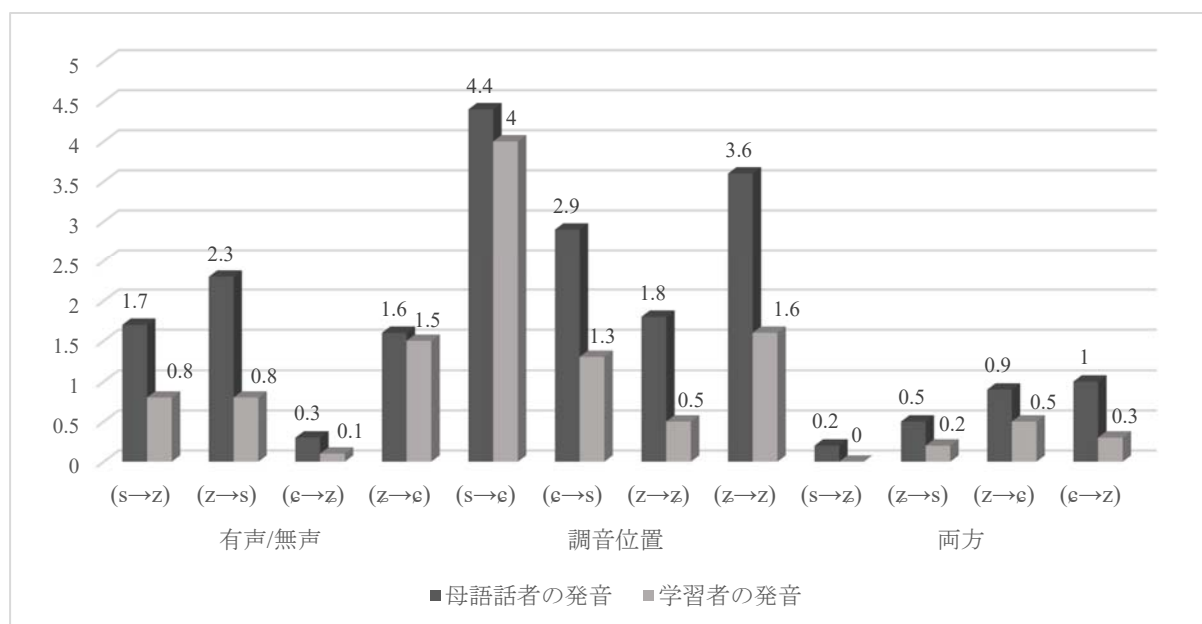


図 5-2. インドネシア人学習者における子音別の不一致回答の割合

表 5-4、図 5-2 から分かるように、母語話者の発音と学習者の発音に対する聞き取りの結果を比較すると、「s→e」の不一致回答が母語話者の発音と学習者の発音の両方で多かった。一方、「s→z」、「z→s」、「e→s」、「z→z」、「z→z」は、学習者の発音と比べて、母語話者の発音で顕著に不一致回答が多かった。これらの音で不一致回答が多かったことについては、ジャワ語の子音体系に[e]と[z]が存在しないことが影響していると考えられる。一方、なぜ「s→z」、「z→s」、「e→s」、「z→z」、「z→z」の場合に母語話者の発音と学習者の発音で違いが現れ、「s→e」の場合にはそうでなかったかについては、5.5.3.4 節で改めて検討する。

5.5.2.2. 音環境による分析

ここでの音環境は、歯擦音の位置が語頭か、語中にあるかについて表すものである。表 5-5、図 5-3 は、インドネシア人学習者における音環境による不一致回答である。音環境による不一致回答の結果を見てみると、母語話者の発音と学習者の発音の両方で、語頭と語中の不一致回答が同じ傾向を示している。

表 5-5. インドネシア人学習者における音環境による不一致回答

刺激	語頭		語中		合計	
	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合
母語話者の発音	10.3	10.7	10	10.4	20.3	21.1
学習者の発音	5.5	5.7	5.6	5.9	11.1	11.6

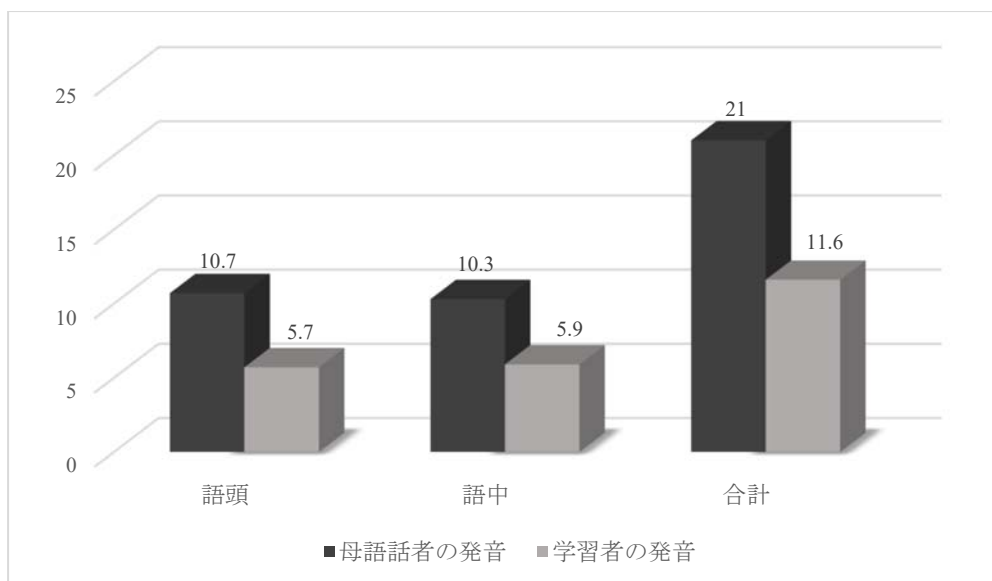


図 5-3. インドネシア人学習者における音環境による不一致回答の割合

母語話者の発音を聞いた場合、324 語（21%）の聞き間違いがある中で、語頭で 164 語、語中で 158 語の不一致回答があった。一方、学習者の発音を聞いた場合、178 語（約 12%）の聞き間違いがある中で、語頭で 88 語、語中で 90 語の不一致回答があった。決定木分析にかけた結果、音環境では有意な差が見られなかった。

表 5-6 は、インドネシア人学習者における誤用パターンと音環境による不一致回答についてまとめたものである。

表 5-6. インドネシア人学習者における誤用パターンと音環境による不一致回答

	母語話者の発音		学習者の発音	
	語頭	語中	語頭	語中
有声/無声	2.4	3.2	1.7	1.4
調音位置	6.7	5.6	3.3	3.8
両方	1.2	1.3	0.6	0.4
合計	10.3	10	5.5	5.6

誤用パターンの中では調音位置の不一致回答が最も多かったため、音環境の中でも全体的にやはり調音位置の不一致回答が多かった。母語話者の発音の場合、語頭は合計 164 語、語中は 158 語、学習者の発音では、語頭は合計 88 語、語中は 90 語の不一致回答があり、母語話者の発音は語頭での不一致回答が多く、学習者の発音の場合は語中の不一致回答が多いことが明らかになった。

5.5.2.3. 後続母音による分析

表 5-7、図 5-4 は、インドネシア人学習者における後続母音による不一致回答である。資料語では摩擦に後続する母音は/a/、/u/、/o/のいずれかである。

表 5-7. インドネシア人学習者における母音による不一致回答

刺激	a		u		o		合計	
	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合
母語話者の発音	6.8	7.09	5.4	5.67	8	8.3	20.3	21.1
学習者の発音	3.3	3.45	3.4	3.58	4.4	4.56	11.1	11.6

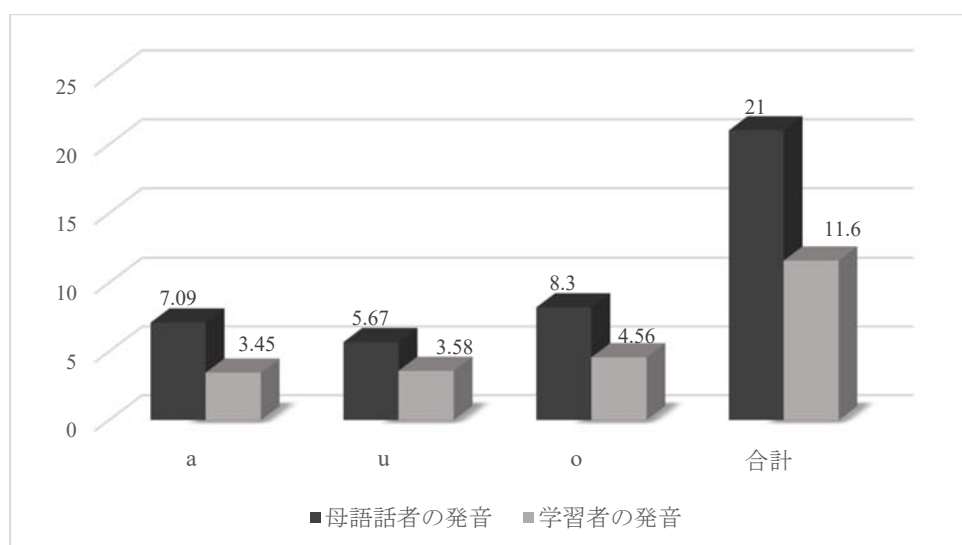


図 5-4. インドネシア人学習者における母音による不一致回答の割合

上記の表 5-7、図 5-4 で分かるように、母語話者の発音でも学習者の発音でも、母音が /o/ の場合に不一致回答が最も多かった。母語話者の発音の場合、不一致回答が二番目に多いのは母音が /a/ の場合であり、三番目は母音が /u/ の場合だったが、学習者の発音の場合は、二番目は母音 /u/、最後は母音 /a/ であった。母音 /u/ と母音 /a/ の場合の不一致回答の差は少なかった。

決定木分析にかけた結果、母語話者の発音では、母音間での有意差が見られ、母音が /a/ の場合と /o/ の場合が、/u/ の場合に比べて不一致回答が有意に多いことが明らかになった ($\chi^2(1)=7.762, p<0.05$) (巻末資料 13 参照)。つまり、不一致回答が多い順に /o/、/a/ > /u/ という序列になっている。このことから、日本語母語話者の発音では、歯擦音 [s、z、ɕ、ʑ] が後続母音によって影響を受けており、母語話者の発音の中でも特に母音 /o/ と /a/ が後続する場合に知覚がより困難であることが明らかになった。学習者の発音では母音間での有意差が見られなかった。

表 5-8 は、インドネシア人学習者における誤用パターンと母音による不一致回答についてまとめたものである。

表 5-8. インドネシア人学習者における誤用パターンと母音による不一致回答

	a		u		o	
	母語話者の発音	学習者の発音	母語話者の発音	学習者の発音	母語話者の発音	学習者の発音
有声/無声	1.8	0.9	1.4	0.7	2.4	1.5
調音位置	4.2	2.3	3.5	2.3	4.6	2.5
両方	0.9	0.1	0.6	0.5	1	0.4
合計	6.8	3.3	5.4	3.4	8	4.4

表 5-8 を見る限り、誤用パターンと母音の種類の間には関係は見出せない。誤用パターンは母音の種類の影響を受けないと思われる。

5.5.4.4. 個人別による分析

表 5-9 は、インドネシア人学習者における個人別の不一致回答の数と割合である。割合の値は不一致回答数の全資料語数（96 語）に対する割合である。全体的に母語話者の発音のほうが学習者の発音より不一致回答が多かったことが分かった。しかし、協力者 J3 と J13 は、母語話者の発音のほうが学習者の発音より不一致回答が少なかった。さらに、J12 の場合は、不一致回答は少なかったが、母語話者の発音でも学習者の発音でも不一致回答が同数である。

表 5-9. インドネシア人学習者における個人別の不一致回答の数と割合

協力者	母語話者の発音		学習者の発音		自分の発音	
	数	割合	数	割合	数	割合
J1	18	18.8	7	7.3	2	8.3
J2	23	24.0	9	9.4	4	16.7
J3	39	40.6	40	41.7	10	41.7
J4	27	28.1	7	7.3	3	12.5
J5	26	27.1	0	0.0	0	0.0
J6	24	25.0	11	11.5	1	4.2
J7	17	17.7	6	6.3	1	4.2
J8	24	25.0	12	12.5	2	8.3
J9	37	38.5	26	27.1	8	33.3
J10	17	17.7	13	13.5	5	20.8
J11	10	10.4	6	6.3	1	4.2
J12	4	4.2	4	4.2	0	0.0
J13	14	14.6	15	15.6	3	12.5
J14	7	7.3	5	5.2	1	4.2
J15	28	29.2	12	12.5	5	20.8
J16	9	9.4	5	5.2	1	4.2
合計	324	21.1	178	11.6	47	12.2

協力者 16 名の中で、J3 が最も間違いが多かった。全 96 語の中で、J3 は母語話者の発音でも、学習者の発音でも約 40% を聞き間違えている。一方、J5 は、母語話者の発音の場合、間違いが 27.1% だが、学習者の発音の場合は全問正解であった。

母語話者の発音に対する個人別の不一致回答は巻末資料 13 で細かく見ることができる。

次に、学習者の発音における個人別の不一致回答について検討する。表 5-10 は、学習者の発音における個人別の不一致回答の数である。

表 5-10. 学習者の発音における個人別の不一致回答の数

グループ 1					グループ 2				
協力者	J2	J3	J4	J8	協力者	J9	J10	J11	J15
J2	4	11	2	3	J9	8	2	1	2
J3	2	10	2	3	J10	6	5	3	4
J4	3	13	3	4	J11	4	1	1	1
J8	0	6	0	2	J15	8	5	1	5
合計	9	40	7	12	合計	26	13	6	12
グループ 3					グループ 4				
協力者	J12	J13	J14	J16	協力者	J1	J5	J6	J7
J12	0	4	2	1	J1	2	0	4	2
J13	3	3	2	3	J5	1	0	3	2
J14	0	4	1	0	J6	2	0	1	1
J16	1	4	0	1	J7	2	0	3	1
合計	4	15	5	5	合計	7	0	11	6

表 5-10 の縦軸は発音した学習者、横軸は回答した学習者を表す。例えば、グループ 1 の J2 の場合、自分の発音を聞いたときに、聞き間違っているのが 4 語、J3 の発音を聞いたと

きは2語、J4の発音を聞いたときは3語、J8の発音を聞いたときは全問正解で、合計9語を聞き間違っているということを表す。

表5-10を見ると、J3は全体的に不一致回答が多く、自分の発音を聞いたときの聞き間違いが10語であり、他の学習者に比べると不一致回答が最も多かった。それに対して、J5は自分の発音を聞いたときも他の協力者の発音を聞いたときも全問正解であった。第3章の生成調査では、J3は「不自然」の割合が多いほうであり、J5は「不自然」の割合が少ないほうであった(表3-15)。生成と知覚の間には相関があり、発音がうまくできない話者は聞き取りにおいても混乱が生じやすいと思われる。生成と知覚の間の相関については、6.1節でも分析することにする。

学習者のJ8、J13、J6は、自分の発音を聞いたときに不一致回答が最も少なかった。一方、J2、J4、J6とJ15は、自分の発音を聞いたときに不一致回答が最も多かった。

決定木分析にかけた結果、学習者では発音者(母語話者と学習者の4つのグループ)による有意差が見られた($\chi^2(2)=75.444, p<0.01$) (巻末資料13参照)。つまり、学習者の不一致回答には発音者(母語話者と学習者の4つのグループ)による影響があるということである。決定木の結果を見てみると、不一致回答が多い順に、「母語話者 > グループ1、グループ2 > グループ3、グループ4」という序列になっていることが分かった。

学習者の発音に対する不一致回答の詳細は巻末資料15に掲げた。

5.5.3. 日本語母語話者の場合

日本語母語話者の日本語の歯擦音[s、z、ɕ、ʑ]について、インドネシア人学習者と同様に、誤用パターン、音環境、母音という3つの要因から分析を行い、母語話者の発音と学習者の発音における個人別の不一致回答も分析する。

5.5.3.1. 誤用パターンによる分析

誤用パターンによる分析は、インドネシア人学習者の分析と同様、「有声/無声」、「調音位置」、「両方」という三つのパターンで行う。表5-13、図5-5は、日本語母語話者における誤用パターンによる不一致回答を示したものである。

表5-11. 日本語母語話者における誤用パターンによる不一致回答

	母語話者の発音		学習者の発音	
	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合
有声/無声	0.8	0.8	2.0	2.1
調音位置	0.6	0.7	2.3	2.3
両方	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	1.4	1.4	4.3	4.4

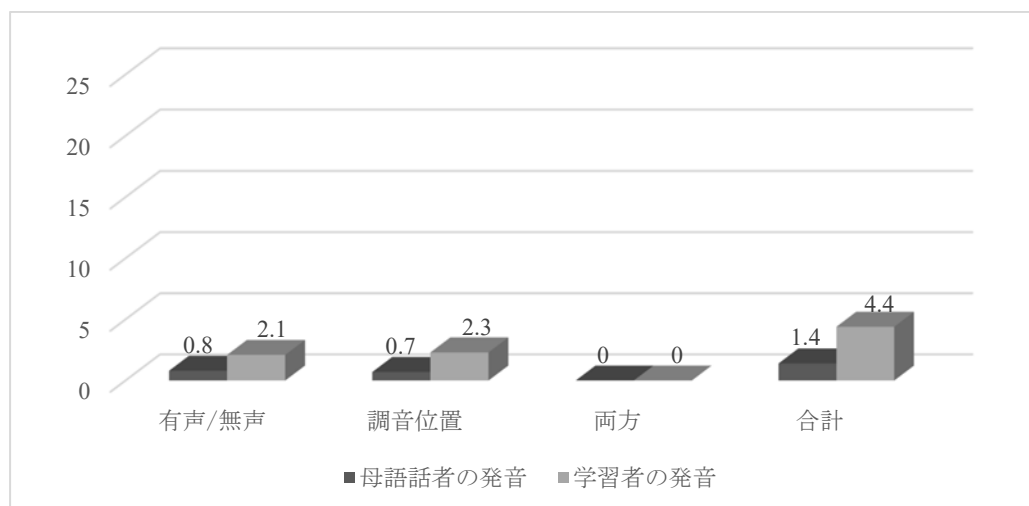


図5-5. 日本語母語話者における誤用パターンによる不一致回答の割合

表5-11で分かるように、768語（24語 × 発話者4人 × 聴取者8人）のうち、母語話者の発音を聞いた場合、11語（1.4%）を聞き間違えている。一方、学習者の発音を聞いた場合、34語（4.4%）を聞き間違えている。母語話者の発音を聞いた場合より不一致回答が多

かったが、無声/有声・調音位置による不一致回答に集中している。学習者の発音に対して不一致回答がやや多かったのは、学習者の日本語の発音が不正確なケースがあったためだと思われる。

誤用パターンの「有声/無声」、「調音位置」、「両方」の中で、どの子音が最も不一致回答が多かったのかについて、表5-14、図5-6は、誤りの傾向を子音別に示したものである。

表5-12. 日本語母語話者における子音別の不一致回答

誤用パターン	子音変化	母語話者の発音		学習者の発音	
		不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合
無声/有声	(s→z)	0.1	0.1	0.3	0.3
	(z→s)	0	0.0	1.1	1.2
	(ɛ→z)	0.3	0.3	0.1	0.1
	(z→ɛ)	0.4	0.4	0.5	0.5
調音位置	(s→ɛ)	0.0	0.0	0.1	0.1
	(ɛ→s)	0.1	0.1	0.8	0.9
	(z→z)	0.3	0.3	0.9	0.9
	(z→z)	0.3	0.3	0.5	0.5
両方	(s→z)	0.0	0.0	0.0	0.0
	(z→s)	0.0	0.0	0.0	0.0
	(z→ɛ)	0.0	0.0	0.0	0.0
	(ɛ→z)	0.0	0.0	0.0	0.0

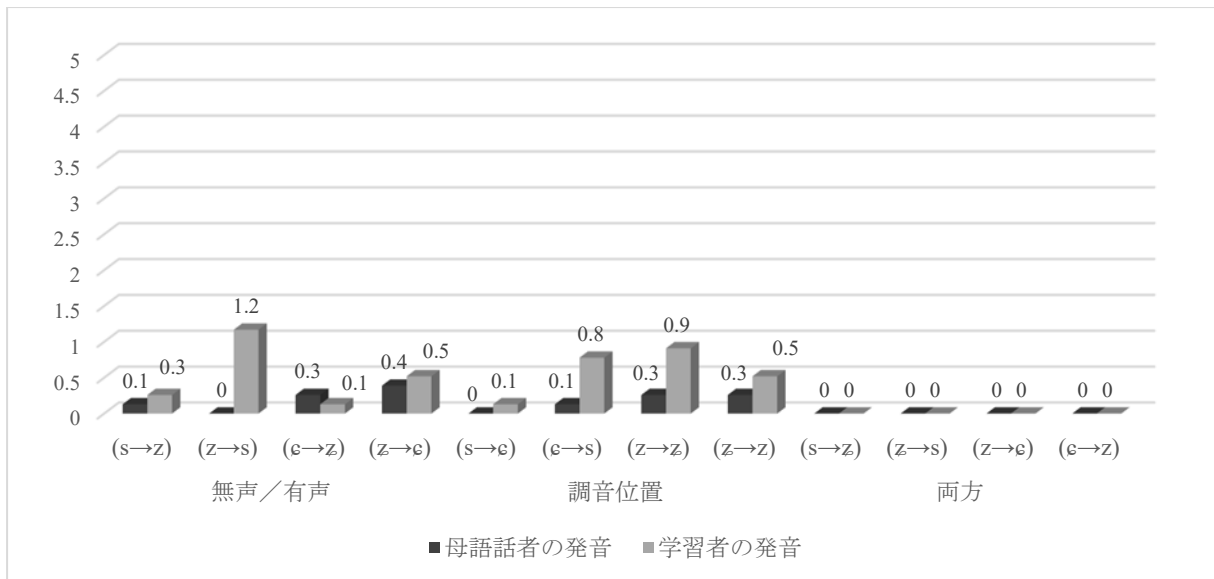


図 5-6. 日本語母語話者における子音別の不一致回答の割合

表 5-12、図 5-6 から分かるように、学習者の発音を聞いたときに「z→s」、「e→s」、「z→z」で不一致回答が多かった。これはジャワ語の子音体系に[e]と[z]が存在しないため、学習者がその音に近い音を発音し、その音が日本語の子音と異なる発音であるため、日本語母語話者には聞きにくくなったことが影響していると考えられる。

次に、母語話者の発音と学習者の発音に対する聞き取りの結果を比較すると、「z→s」は、母語話者の発音では全問正解であったが、学習者の発音では顕著に不一致回答が多かった。

5.5.3.2. 音環境による分析

表 5-13、図 5-7 は、日本語母語話者における音環境による不一致回答である。音環境による不一致回答の結果をしてみると、母語話者の発音と学習者の発音の両方で、語頭のほうが語中より不一致回答が多いことが分かった。特に、母語話者の発音の場合は、不一致回答が語頭に集中している。

表 5-13. 日本語母語話者における音環境による不一致回答

	語頭		語中		合計	
	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合
母語話者の発音	1.3	1.3	0.1	0.1	1.4	1.4
学習者の発音	2.5	2.6	1.8	1.8	4.3	4.4

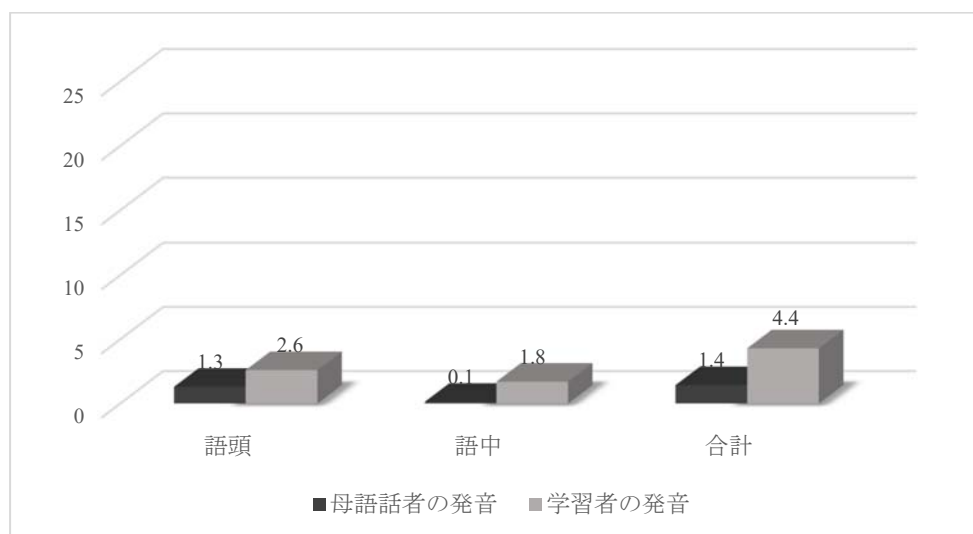


図 5-7. 日本語母語話者における音環境による不一致回答の割合

母語話者の発音を聞いた場合、11 語（1.4%）の聞き間違いがあり、そのうち語頭で 10 語、語中で 1 語の不一致回答があった。一方、学習者の発音を聞いた場合、34 語（4.4%）の聞き間違いがあり、そのうち語頭で 20 語、語中で 14 語の不一致回答があった。母語話者の結果は学習者の結果と異なっており、母語話者の発音と学習者の発音の間に有意な差が見られた ($\chi^2(1)=12.110, p<0.01$)。さらに、母語話者の発音の中で、音環境の語頭と語中の間にも有意な差が見られた ($\chi^2(1)=7.471, p<0.01$)。

表 5-14 は、日本語母語話者における誤用パターンと音環境による不一致回答についてまとめたものである。

表 5-14. 日本語母語話者における誤用パターンと音環境による不一致回答

誤用パターン	母語話者の発音		学習者の発音	
	語頭	語中	語頭	語中
有声/無声	0.8	0.0	1.6	0.4
調音位置	0.5	0.1	0.9	1.4
両方	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	1.3	0.1	2.5	1.8

表 5-14 から分かるように、母語話者の発音と学習者の発音共に、語頭に現れる有声/無声による不一致回答が最も多かった。しかし、調音位置については、学習者の発音の語中での不一致回答が最も多かったことが分かった。

5.5.3.3. 後続母音による分析

表 5-15、図 5-8 は、日本語母語話者における母音による不一致回答である。表 5-15 で分かるように、母語話者の発音の場合、母音が/u/の場合の不一致回答が最も多かったが、/a/と/o/の場合の不一致回答は同数である。それに対して、学習者の発音の場合は、母音が/o/の場合の不一致回答が最も多く、二番目は母音/u/、最後は母音/a/という順番になる。

表 5-15. 日本語母語話者における母音による不一致回答

刺激	a		u		o		合計	
	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合	不一致回答数の平均	不一致回答数の割合
母語話者の発音	0.4	0.4	0.6	0.7	0.4	0.4	1.4	1.4
学習者の発音	1.1	1.2	1.5	1.6	1.6	1.7	4.3	4.4

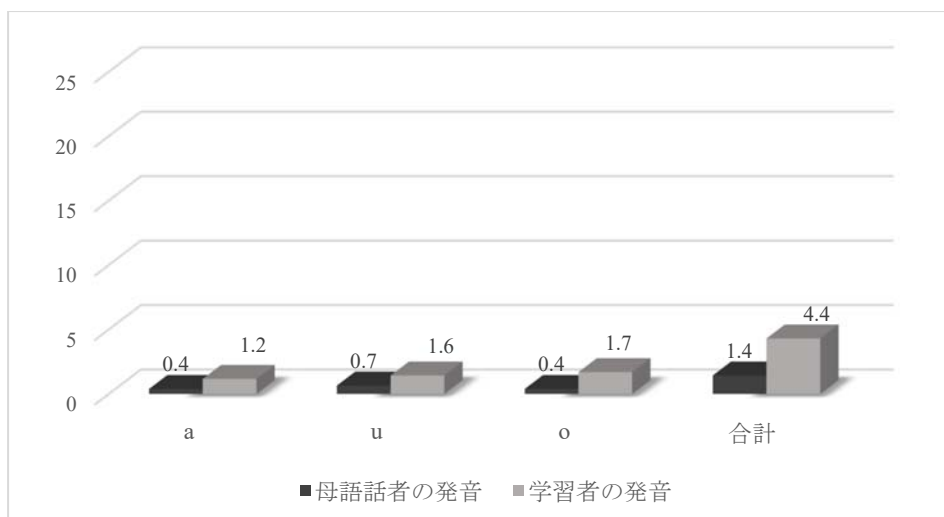


図 5-8. 日本語母語話者における母音による不一致回答の割合

表 5-16 は、日本語母語話者における誤用パターンと母音による不一致回答についてまとめたものである。

表 5-16. 日本語母語話者における誤用パターンと母音による不一致回答

誤用パターン	a		u		o	
	母語話者の発音	学習者の発音	母語話者の発音	学習者の発音	母語話者の発音	学習者の発音
有声/無声	0.3	0.6	0.4	0.6	0.1	0.8
調音位置	0.1	0.5	0.3	0.9	0.3	0.9
両方	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	0.4	1.1	0.6	1.5	0.4	1.6

表 5-16 を見ると、母語話者の発音でも、学習者の発音でも誤りのばらつきがある。しかし、有声/無声による不一致回答も調音位置による不一致回答も、学習者の発音で母音が/o/ の場合が最も多かったことが分かった。

5.5.3.4. 個人別による分析

次に、日本語母語話者における個人別の不一致回答について検討する。表 5-17 は、日本語母語話者における個人別の不一致回答の数と割合である。

表 5-17. 日本語母語話者における個人別の不一致回答の数と割合

協力者	母語話者の発音		学習者の発音	
	数	割合	数	割合
N1	1	1.0	5	5.2
N2	5	5.2	3	3.1
N3	0	0.0	4	4.2
N4	1	1.0	5	5.2
N5	0	0.0	1	1.0
N6	1	1.0	5	5.2
N7	2	2.1	4	4.2
N8	1	1.0	7	7.3
合計	11	1.4	34	4.4

全体的に不一致回答は少なかったが、学習者の発音のほうが母語話者の発音より不一致回答が多かったことが分かった。表 5-17 で分かるように、協力者 N2 は、他の協力者と比較すると、不一致回答が最も多かったほか、母語話者の発音のほうが学習者の発音より不一致回答が多く、全問 96 語の中で、5 語を聞き間違えた。それに対して、N8 は、母語話者の発音を聞いた場合は不一致回答が少なかったが、学習者の発音を聞いた場合、協力者全体で不一致回答が最も多かった。学習者の発音の場合、協力者の中で全問正解の人はいなかった。母語話者の発音と学習者の発音に対する個人別の不一致回答の詳細は巻末資料 16 と 17 に掲げる。

5.5.4. 母語話者が不一致回答をした発音に対する学習者の回答

学習者の発音に対して母語話者が不一致回答をしたケースは、学習者の発音に問題があったと思われる。そのような発音に対して学習者自身はどのように回答したかを、以下で分析する。

表 5-18 は、母語話者 2 名が不一致回答をした学習者の発音に対する学習者の回答をまとめたものである。

表 5-18. 母語話者 2 名が不一致回答をした学習者の発音に対する学習者の回答

刺激音		学習者の回答			
話者	音声	回答者	回答	一致／不一致	不一致回答のパターン
J2	ぱしゅ	J2	ぱじゅ	不一致	ɛ → ʒ
		J3	ぱじゅ	不一致	ɛ → ʒ
		J4	ぱしゅ	一致	
		J8	ぱじゅ	不一致	ɛ → ʒ
		N4	ぱじゅ	不一致	ɛ → ʒ
		N7	ぱじゅ	不一致	ɛ → ʒ
J9	ざぱ	J9	ざぱ	一致	
		J10	ざぱ	一致	
		J11	ざぱ	一致	
		J15	ざぱ	一致	
		N1	さぱ	不一致	z → s
		N8	さぱ	不一致	z → s
J10	ずぱ	J9	しゅぱ	不一致	z → ɛ
		J10	すぱ	不一致	z → s
		J11	すぱ	不一致	z → s
		J15	すぱ	不一致	z → s
		N1	すぱ	不一致	z → s
		N8	すぱ	不一致	z → s
J10	じよぱ	J9	しよぱ	不一致	z → ɛ
		J10	じよぱ	一致	

		J11	しょぱ	不一致	$z \rightarrow \epsilon$
		J15	じよぱ	一致	
		N1	しょぱ	不一致	$z \rightarrow \epsilon$
		N8	しょぱ	不一致	$z \rightarrow \epsilon$
J15	ぱしよ	J9	ぱそ	不一致	$\epsilon \rightarrow s$
		J10	ぱそ	不一致	$\epsilon \rightarrow s$
		J11	ぱしよ	一致	
		J15	ぱしよ	一致	
		N1	ぱそ	不一致	$\epsilon \rightarrow s$
		N8	ぱそ	不一致	$\epsilon \rightarrow s$
J16	しゅぱ	J12	しゅぱ	一致	
		J13	しゅぱ	一致	
		J14	しゅぱ	一致	
		J16	ずぱ	不一致	$\epsilon \rightarrow z$
		N3	すぱ	不一致	$\epsilon \rightarrow s$
		N6	すぱ	不一致	$\epsilon \rightarrow s$
J1	ぱじゅ	J1	ぱじゅ	一致	
		J5	ぱじゅ	一致	
		J6	ぱず	不一致	$z \rightarrow z$
		J7	ぱじゅ	一致	
		N2	ぱず	不一致	$z \rightarrow z$
		N5	ぱず	不一致	$z \rightarrow z$

まず、刺激が [e] の場合について考察する。J2 の「ぱしゅ」は母語話者が「 $\epsilon \rightarrow z$ 」という不一致回答をしており、学習者も本人を含め 4 人中 3 人が母語話者と同様の回答傾向を示している。J15 の「ぱしよ」は、母語話者が「 $\epsilon \rightarrow s$ 」という不一致回答をしており、学習者も 4 人中 2 人が母語話者と同様の回答傾向を示している。J16 の「しゅぱ」は母語話者が「 $\epsilon \rightarrow s$ 」という不一致回答をしているが、学習者は本人が「 $\epsilon \rightarrow z$ 」という不一致回答をしている。

次に、刺激が [z] の場合について考察する。J9 の「ざぱ」は、母語話者が「 $z \rightarrow s$ 」という不一致回答をしているのに対し、学習者は全員が一致回答をしている。一方、J10 の「ずぱ」

は、母語話者が「z→s」という不一致回答をしており、学習者も「z→s」ないしは「z→ɛ」という不一致回答をしている。

つづいて、刺激が[z]の場合について考察する。J10の「じよば」は、母語話者が「z→ɛ」という不一致回答をしており、学習者も4人中2人が母語話者と同様の回答傾向を示している。一方、J1の「ぱじゅ」は、母語話者が「z→z」という不一致回答をしており、学習者も4人中1人が母語話者と同様の回答傾向を示している。

なお、刺激が[s]の場合は、母語話者2名とも不一致回答をした事例は見出されなかった。

以上を見る限り、学習者の回答傾向に一貫性を見出すことは難しく、母語話者と学習者の間で一貫した聞き取り傾向のずれがあるというわけでもない。複数のカテゴリーに、発音の面でも聞き取りの面でも複雑な混同が生じていると考えられる。

ところで、5.5.2.1節で述べたように、学習者の聞き取りにおける不一致回答の傾向において、「s→z」、「z→s」、「ɛ→s」、「z→z」、「z→z」という回答パターンの場合に母語話者の発音と学習者の発音の場合とで違いがみられた。一方、5.5.2.1節で述べたように、「s→ɛ」の場合には、母語話者の発音に対しても学習者の発音に対しても、不一致回答が多かった。表5-18の結果で一貫した傾向が見いだせなかったため、5.5.2.1節のような結果が生じた原因について、表5-18の結果と関係づけて考察することは難しい。これについては、今後の課題である。

5.6 まとめ

本章は、母語話者と比較しながら学習者による日本語の歯擦音[s、z、ɛ、z]の聴覚的な混同の要因を明らかにすることを目的とした。上で述べたように、本研究は、知覚者タイプ（被験者：学習者と母語話者）、発音者グループ（「母語話者」と「学習者：グループ1、グループ2、グループ3、グループ4」）、刺激（「母語話者の発音」と「学習者の発

音」)、自分の発音、誤用パターン(有声/無声、調音位置、両方)、音環境(語頭、語中)、母音(/a/、/u/、/o/)という7つの因子による決定木分析を行った。

全体的に結果を見てみると、上に述べた7つの中で、知覚者タイプ(被験者:学習者と母語話者)に有意差が見られた。つまり、母語話者より学習者のほうが顕著に不一致回答が多く、学習者は母語話者より「母語話者の発音」においても「学習者の発音」においても、日本語の歯擦音[s、z、ɛ、ʒ]を知覚するときには困難であることが明らかになった。さらに、学習者では、母音間と発音者グループの間に有意差が見られた。それに対して、母語話者では、音環境と刺激(「母語話者の発音」と「学習者の発音」)の間に有意差が見られた。つまり、上に述べた7つの中で、全体的に結果を見てみると、被験者、母音、発音者グループ、刺激と音環境という5つで有意差が見られた。

学習者の場合、誤用パターンの結果を見てみると、「母語話者の発音」のほうが「学習者の発音」より不一致回答が多い。しかし、母語話者の発音、学習者の発音共に、「調音位置」、つまり、「s→ɛ」、「ɛ→s」、「z→ʒ」、「ʒ→z」の不一致回答が最も多かった。その中でも、「s→ɛ」の不一致回答が最も多かったことが明らかになった。調音位置の不一致回答が最も多かったのは、ジャワ語の子音体系に[ɛ]と[ʒ]が存在しないことが影響していると考えられる。また、上に述べたように学習者の場合は、決定木分析にかけた結果、発音者(母語話者と学習者の4つのグループ)と後続母音の間に有意差が見られた。つまり、学習者は、発音者(母語話者と学習者の4つのグループ)と後続母音が不一致回答に影響しているということである。決定木の結果を見てみると、発音者について不一致回答が多い順に、「母語話者 > グループ1、グループ2 > グループ3、グループ4」という序列になっていることが分かった。後続母音については、母語話者の発音では、母音間での有意差が見られ、後続母音が/a/と/o/の場合が/u/の場合と比べて不一致回答が有意に多いことが明らかになった。つまり、不一致回答が多い順に/o/、/a/ > /u/という序列になっている。このことから、日本語母語話者の日本語の歯擦音[s、z、ɛ、ʒ]の発音は後続母音から影響を受けてお

り、母語話者の発音、特に母音/o/と/a/が後続する場合に知覚がより困難であることが明らかになった。学習者の発音では母音間での有意差が見られなかった。

一方、母語話者は、上に述べたように、刺激（「母語話者の発音」と「学習者の発音」）と音環境の間に有意差が見られた。つまり、母語話者の場合は、刺激と音環境が不一致回答に影響しているということが明らかになった。刺激については、全体的に結果を見てみると、学習者の発音の方が母語話者の発音より不一致回答が多いことが分かった。音環境について、母語話者の発音と学習者の発音の両方で、語頭のほうが語中より不一致回答が多かったことが分かった。特に、母語話者の発音の場合は、不一致回答が語頭に集中している。表 5-16 から分かるように、母語話者の発音、学習者の発音共に、語頭に現れる有声/無声による不一致回答が最も多かった。しかし、調音位置については、学習者の発音の語中に現れる不一致回答が最も多かったことが分かった。

さらに、表 5-18 で示した母語話者 2 名が不一致回答をした学習者の発音に対する学習者の回答の結果を見ると、学習者の聞き取りで一致と不一致の両方がみられ、自分の発音を聞いた場合でも同じ傾向であることが分かる。また、母語話者と学習者の間で、一貫した聞き取り傾向のずれがあるというわけではない。複数のカテゴリーに、発音の面でも聞き取りの面でも混同が生じていることが明らかになった。

第6章

総合的な分析とまとめ・今後の課題

6.1. 総合的な分析

これまでみてきた印象評価（第3章）、音響分析（第4章）、知覚（第5章）に対する総合的な分析として、第3章と第5章の結果および第4章と第5章の結果の間での相関関係を分析する。なお、第3章と第4章の相関関係については、4.6.節で詳しく分析した通りである。

6.1.1. 印象評価と知覚の相関関係

各学習者の印象評価の結果（第3章）と知覚の結果（第5章）の間で相関を分析した（巻末資料18）。その結果のうち、有意確率が0.05未満であり相関係数が0.2以上（正の相関あり）または-0.2以下（負の相関あり）のものをまとめると表6-1のとおりである。

表6-1. 印象評価と知覚分析結果の相関関係

	母語話者の発音	学習者の発音	自分の発音
単語の読み上げ	正（中）	正（中）	正（強）
文章の読み上げ	-	-	-

表6-1を見ると、印象評価における「不自然」の割合と知覚における不一致回答率の間に正の相関がみられる。特に、単語の読み上げの場合は聞き取りの母語話者の発音と学習者の発音に対して中程度の相関がある一方、自分の発音に対しては強い相関があることが分か

る。ここから、生成に問題がある学習者は聞き取りもうまくできないということが示唆される。一方、文章の読み上げは聞き取りに相関が見られない。単語の読み上げと文章の読み上げの間でこのような違いがみられた理由は不明である。

6.1.2. 音響分析と知覚の相関関係

各学習者の音響分析における CoG の結果（第 4 章）と知覚の結果（第 5 章）の間で相関を分析した（巻末資料 19）。その結果のうち、有意確率が 0.05 未満であり相関係数が 0.2 以上（正の相関あり）または -0.2 以下（負の相関あり）のものをまとめると表 6-2 のとおりである。なお、音響分析の中で CoG にしぼったのは、4.7 節の印象評価と音響分析の相関において、CoG が最も印象評価との間で一貫した相関を示したためである。

表 6-2. 音響分析と知覚分析結果の相関関係

	s			z			ɛ			ʒ		
	母語話者の発音	学習者の発音	自分の発音	母語話者の発音	学習者の発音	自分の発音	母語話者の発音	学習者の発音	自分の発音	母語話者の発音	学習者の発音	自分の発音
単語	-	-	負(弱)	-	-	-	-	-	-	-	正(弱)	正(弱)
文章	-	-	負(弱)				-	-	-			

表 6-2 で分かるように、[s] の場合は、単語の読み上げと文章の読み上げ双方で弱い相関がみられる。つまり、[s] の CoG が低いほど自分の発音に対する不一致回答率が上がる。CoG が低くなることは [s] が [ɛ] に近づくことを意味し、[s] の発音が正しくできていないことを示唆する。これは第 4 章でみた印象評価と音響分析の相関の結果とも一致する。

それに対して、[z] は、学習者の発音と自分の発音に対して正の弱い相関があることが分かる。つまり、[z] の場合は、CoG が高いほど学習者や自分の発音に対する不一致回答率が

上がる。CoGが高くなることは[z]が[z̥]に近づくことを意味し、[z̥]の発音が正しくできていないことを示唆する。

以上の結果は、生成がうまくできていない話者ほど聞き取りもうまくできないことを示唆する。また、この結果は 6.1.1 節で述べた印象評価と知覚の相関の結果とも一致するものである。

6.2. 研究のまとめ

ここでは、ここまで述べてきたすべての結果・考察についてまとめる。

本研究は、インドネシア人日本語学習者の発音について、特に日本語の歯擦音の生成と知覚の特徴を明らかにするために、以下の研究課題を設定した。

1. 【研究Ⅰ 学習者による日本語歯擦音の生成の特徴①：印象評価による分析】

研究課題（1）学習者による日本語の歯擦音に対する印象評価による特徴（単語の読み上げと文章の読み上げ）を明らかにする

2. 【研究Ⅱ 学習者による日本語歯擦音の生成の特徴②：音響分析】

研究課題（2）日本語母語話者と比較して学習者による日本語の歯擦音の生成における音響的特徴（持続時間、インテンシティ（強さ）、Center of Gravity (CoG)）を明らかにする

3. 【研究Ⅲ 学習者による日本語の歯擦音の聴覚的な混同の要因：四者択一同定課題】

研究課題（3）学習者による日本語の歯擦音の聴覚的な混同の要因を明らかにする

これらの分析結果については、以下のように総合的にまとめることができる。

研究Ⅰの印象評価による分析の結果は以下の通りである。インドネシア人日本語学習者の日本語の歯擦音[s、z、ɕ、z̥]について、子音の種類、音環境、後続母音という3つの要因から分析を行い、分散分析を行なった結果、「単語の読み上げ」、「文章の読み上げ」共に有意差が見られたのは子音の種類のみである。日本語の歯擦音[s、z、ɕ、z̥]を発音するとき、

不自然と判定された数が最も多い無声歯茎硬口蓋摩擦音[ɸ]は、学習者にとって発音するのが最も困難であり、全て無声歯茎摩擦音[s]で代用することが明らかになった。これは、ジャワ語には日本語の無声硬口蓋摩擦音[ɸ]に類似する音が存在せず、さらに、インドネシア語では無声後部歯茎摩擦音[ɸ]として実現されるが、外来語のみに用いられるためであると考えられる。

研究 II の音響分析では、持続時間の場合、摩擦音の持続時間が約 68 ms から 144 ms に至るまでの結果を示している。有声歯茎摩擦音[z]を除き、全ての子音において母語話者の方が持続時間が長い。学習者の有声歯茎摩擦音[z]は持続時間が 106.37 ms であり、学習者のほうが長い。インテンシティについて、被験者の声の大小やマイクの距離の影響もあると考えられるため、相対インテンシティの値を主に検討した。相対インテンシティの結果は以下の通りである。単語の読み上げは、学習者と母語話者とを比べると、学習者の場合は歯茎摩擦音/s/と/z/、母語話者は硬口蓋摩擦音[ɸ]と[z]の摩擦が強い。文章の読み上げは子音の種類に有意差は見られないが、数値を見てみると、学習者より母語話者の方が摩擦が強いことが明らかになった。Center of Gravity (CoG) については、学習者の場合、単語の読み上げと文章の読み上げ双方で、[s]は 7 kHz、[z]は 6 kHz、[ɸ]は 5 kHz、[z]は 4 kHz であり、母語話者は、単語の読み上げと文章の読み上げ双方で、[s]は 8 kHz、[z]は 8 kHz、[ɸ]は 6 kHz、[z]は 6 kHz であり、学習者、母語話者共に、歯茎摩擦音の[s]と[z]は硬口蓋摩擦音[ɸ]と[z]と比較すると高い周波数域により強いエネルギーを有しているという結果となった。これは、先行研究の結果と一致している。結果から分かるように、全体的に学習者より母語話者のほうが CoG が高い。これは、母語話者のほうが摩擦音の調音位置が前よりに位置するということを示唆する。以上の音響分析における学習者の結果と研究 I の印象評価の結果の関係を分析したところ、特に CoG と印象評価の結果の間に一貫した相関が見られた。すなわち、[s]は印象評価が高いほど CoG が高くなり、[ɸ]は印象評価が高いほど CoG が低くなるという傾向が見られ

た。このことは、学習者の発音において[s]は印象評価が低いものほど調音位置が後ろよりであり、[ɕ]は印象評価が低いほど調音位置が前よりになることを示唆するものである。

研究 III の四者択一同意課題の結果を見てみると、インドネシア人の日本語学習者は、母語話者の発音と学習者の発音のどちらにおいても、誤用パターンの「有声/無声」、「調音位置」、「両方」の中で、「調音位置 ((s→ɕ)、(ɕ→s)、(z→ʒ)、(ʒ→z))」の不一致回答が最も多かった。調音位置の誤りが最も多かったのは、インドネシア語およびジャワ語の子音体系に「ɕ」と「ʒ」が存在しないことが影響していると考えられる。また、全体的に調音位置の不一致回答が多かったが、その中で(s→ɕ)の不一致回答が最も多かったことが明らかになった。

以上、研究 I、研究 II と研究 III の分析結果をまとめた。研究 I では、日本語の歯擦音[s、z、ɕ、ʒ] を発音するときに、特に不自然と判定された数が多い無声歯茎硬口蓋摩擦音[ɕ]の発音が学習者にとって最も困難であることが明らかとなり、これは、研究 III の誤用パターン「調音位置」で最も不一致回答が多い(s→ɕ)の両子音の調音位置が隣接しているためだと考えられる。以上述べたように、ジャワ語には日本語の無声歯茎硬口蓋摩擦音[ɕ]に類似する音が存在せず。さらに、インドネシア語では無声後部歯茎摩擦音[ʃ]として実現されるものの外来語のみに用いられる。そのため、[ɕ]を発音する時に調音位置が隣接する[s]で代用する。その結果、学習者は[s]と[ɕ]を区別することが困難であると考えられる。

印象評価、音響分析、知覚の結果を総合的にみるために相関分析を行ったところ、まず印象評価における「不自然」の割合と知覚における不一致回答率の間に、特に単語の読み上げで正の相関がみられた。また、音響分析と知覚については、[s]の場合は単語の読み上げと文章の読み上げ双方で弱い相関がみられる一方、[ʒ] では学習者の発音と自分の発音に対して正の弱い相関があることが分かった。以上の相関分析の結果は、生成が困難な話者ほど聞き取りも困難であることを示唆する。

6.3. 今後の課題

本研究の結果からジャワ語を母語とするインドネシア人日本語学習者における日本語の歯擦音の生成と知覚の特徴が明らかになった。以上述べたように研究Iと研究IIIの分析結果を見てみると、インドネシア人日本語学習者が無声歯茎摩擦音[s]と無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]を区別することが困難であることが明らかになった。そのため、[s]と[ç]に注目して今後さらなる研究が必要であると考えられる。特に、知覚分析に関して、摩擦音の同定に必要な刺激の音響的な要因（持続時間、インテンシティ（摩擦雑音の振幅）と CoG）を考慮し、摩擦音の同定の研究を行う必要があると考えられる。

音響分析について、持続時間の結果を見てみると、有声歯茎摩擦音[z]を除き、全ての子音において母語話者の方が持続時間が長い。学習者の有声歯茎摩擦音[z]は持続時間が106.37 ms という結果であり、比較的長い持続時間を有する、というのは興味深い。また、CoGの結果を見てみると、学習者より母語話者のほうがどの子音でも CoG が高いことが明らかになった。さらに、母語話者は、単語の読み上げと文章の読み上げ双方、[s]は 8 kHz、[z]は 8 kHz、[ç]は 6 kHz、[z]は 6 kHz であり、先行研究に比べると比較的高周波雑音域に依存している。本研究は摩擦音の雑音エネルギーの主な領域を測定するときに Center of Gravity (CoG)を測定したが、次は FFT と LPC といった方法で測定されるスペクトルを用いる研究を行うのが良いと思われる。

本研究から、インドネシア人学習者の日本語歯擦音の発音傾向の特徴を明らかにすることができた。この結果はインドネシアにおける日本語教育の実践の場に生かすことができるだろう。その際に実践をよりよく行っていくためには、実践結果の分析を含めた応用的な研究も必要になるだろう。

参考文献

日本語

尾形佳助 (1993) 「日本語インドネシア方言の音声ーインドネシア語話者に対する日本語の音声指導上の留意点ー」 『九州大学留学生センター紀要』 5号、pp.1-25.

小河原義朗 (1996) 「韓国人日本語学習者の日本語破擦音の発音と聞き取りの関係について」 『東北大学文学部日本語学科論集』 6号、pp.13-22.

_____ (1997) 「発音矯正場面における学習者の発音と聞き取りの関係について」 『日本語教育』 92号、pp.83-94、日本語教育学会.

鹿島央 (2002) 『日本語教育を目指す人のための基礎から学ぶ音声学』 スリーエーネットワーク.

川原繁人 (2018) 『ビジュアル音声学』 三省堂.

窪菌晴夫 (1999) 『日本語の音声』 岩波書店.

ケント, レイ D.・C. リード (荒井隆行・菅原勉訳) (1996) 『音声の音響分析』 海文堂.

崎山理 (1989) 「ジャワ語」 亀井孝・河野六郎・千野栄一 (編) 『言語学大辞典 第2巻 世界言語編 (中)』 pp.209-212、三省堂.

崎山理・柴田紀男 (1989) 「インドネシア語」 亀井孝・河野六郎・千野栄一 (編) 『言語学大辞典 第2巻 世界言語編 (中)』 pp. 712-724、三省堂.

佐藤美重子 (1993) 「インドネシア人学習者の日本語音声学習上の諸問題」 『九州大学留学生センター紀要』 5号、pp.27-38.

_____ (1986) 「インドネシア人学習者に対する日本語の音声教育に関する小考」 『日本語教育』 60号、pp.176-190、日本語教育学会.

助川泰彦 (1993a) 「母語別に見た発音の傾向—アンケート調査の結果から—」 『日本語音声と日本語教育』 文部省重点領域研究 『日本語音声における韻律的特徴の実態とその教育に関する総合的研究』 24、 pp.187-222.

———— (1993b) 「インドネシア人日本語学習者のアクセントにおける特殊拍の影響」 水谷修・鮎澤孝子・前川喜久雄 (編) 『1992年度「日本語音声」D1班研究成果報告書』 D1班研究発表論集、 pp.167-176.

武田誠・二郷美帆・益子幸江 (1999) 「韓国語における歯茎摩擦音の平音と濃音に関する音響音声学的研究」 —語頭及び語中で音節末子音が先行する場合— 『音声研究』 3(2)、 pp.51-71、 日本音声学会.

田中敏・山際勇一郎 (1989) 『ユーザーのための教育・心理統計と実験計画法』 教育出版.

玉岡賀津雄 (2006) 「「決定木」分析によるコーパス研究の可能性：副詞と共起する接続助詞「から」「ので」「のに」の文中・文末表現を例に」 『自然言語処理』 13(2)、 169-179、 言語処理学会.

ナヨアン, フランキー R. (2013) 「インドネシア語話者に対する日本語教育における音声指導の効果—母音の長短とアクセントに焦点を当てて—」 政策研究大学院大学国際交流基金日本語国際センター2013年度博士論文.

ナヨアン, フランキー R.・横山紀子・磯村一弘・宇佐美洋・久保田美子 (2012) 「インドネシア語話者による日本語の長短母音の習得に関する調査—聞き取り・読み上げ発話・自然発話のデータから—」 『音声研究』 16(2)、 pp.28-39、 日本音声学会.

二ノ宮崇司・丸島歩・桐越舞・渡辺和希・早川友里恵・福盛貴弘 (2010) 「韓国人日本語学習者による「ザ行音」「ジャ行音」の聴取・発話能力の関連性」 『言語学論叢オンライン版』 3号、 pp.57-73、 筑波大学一般・応用言語学研究室.

- ファム, トゥー フォン (2006) 「ベトナム語母語話者による日本語のザ行・ジャ行・ヤ行音の聞き分け」 『日本言語文化研究会論集 特定課題研究報告』 2 号、pp. 83-108、日本言語文化研究会.
- 降幡正志 (2004) 「インドネシア語」 『言語情報学研究報告』 4、pp. 11-25、東京外国語大学大学院地域文化研究科.
- ヘルナワティ, ヘニ(2015) 「ジャワ語とスンダ語を母語とするインドネシア人日本語学習者における日本語の摩擦音の音声的特徴—聴取調査による分析—」 『ジャーナル日本語』 7(1)、pp.1-13、インドネシア日本語教育学会.
- (2016) 「ジャワ語とスンダ語を母語とするインドネシア人日本語学習者における日本語の摩擦音の音声的実現について—生成調査による分析—」 『多元文化』 16、pp.113-129、名古屋大学国際言語文化研究科・国際多元文化専攻.
- 許舜貞 (2008) 「韓国語を母語とする上級日本語学習者によるザ行音の習得」 戸田貴子 (編) 『日本語教育と音声』 pp.163-182、くろしお出版.
- 山崎修一・宇都木昭・潘心瑩 (2004) 「日本語・韓国語・中国語における無声硬口蓋摩擦音の音響音声学的研究」 『一般言語学論叢』 7号、pp. 1-27、筑波一般言語学研究会.
- ライアルズ, ジャック (今富摂子・荒井隆行・菅原勉訳) (2003) 『音声知覚の基礎』 海文堂.
- ラディフォギッド, ピーター (竹林滋・牧野武彦訳) (1999) 『音声学概説』 大修館書店.
- Raphael, L. J., G. J. Borden, K. S. Harris (廣瀬肇訳) (2008) 『新ことばの科学入門 第2版』 医学書院.
- 劉秋燕 (2010) 「台語母語話者に見られる日本語歯茎音/d, n, r/の聴取傾向」 『日本語教育』 107号、pp. 85-94、日本語教育学会.

インドネシア語

- Budiwiyanto, A. (2019) Kontribusi Kosakata Bahasa Daerah dalam Bahasa Indonesia. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia (国立言語開発センター) <http://badanbahasa.kemdikbud.go.id/lamanbahasa/content/kontribusi-kosakata-bahasa-daerah-dalam-bahasa-indonesia> (2019年06月20日閲覧)
- Chaer, A. (2009) *Fonologi Bahasa Indonesia* (インドネシア語の音韻論). Rineka Cipta.
- Ghozali, I. (2018) Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 25, Edisi 9. (IBM SPSS を用いた分散分析—第9版)
- Muslich, M. (2008) *Fonologi Bahasa Indonesia* (インドネシア語の音韻論). Bumi Aksara.
- Marsono (2006) *Fonetik* (音声学). Gadjah Mada University Press.
- Nurhayati & Mulyani (2006) *Lingustik Bahasa Jawa -Kajian Fonologi, Morfologi, Sintaksis dan Semantik-* (ジャワ言語語学—音韻論、形態論、統語論と意味論—). Bagaskara Yogyakarta.
- Pitoyo, A. J & Triwahyudi, H. (2017) “Dinamika Perkembangan Etnis di Indonesia dalam Konteks Persatuan Negara.” *Populasi*, 25 (1), pp. 64-81.
- Wedhawati, Erni W., Setiyanto A., Marsono, Sukesi R. & Baryadi P. (2006) *Tata Bahasa Jawa Mutakhir* (現代ジャワ語の文法). Kanisius.

英語

- Baum, S. R. & Blumstein, S. E. (1987) “Preliminary observations on the use of duration as a cue to syllable-initial fricative voicing in English.” *Journal of the Acoustical Society of America*, 82, pp.1073-1077.
- Behrens, S., & Blumstein, S. E. (1988) “On the role of the amplitude of the fricative noise in the perception of place of articulation in voiceless fricative consonants.” *Journal of the Acoustical Society of America*, 84, pp.861-867.

- Crystal, T. H., & House, A. S. (1988) "A note on the durations of fricatives in American English." *Journal of the Acoustical Society of America*, 84, pp.1932-1935.
- Funatsu, S & Kiritani, S. (2000) "Effects of following vowel on perception of second language fricatives." *Journal of the Phonetics Society of Japan*, 4(2), pp. 72–80.
- Flege, J. E., Bohn, O. S., & Jang, S. (1997) "Effects of experience on non-native speakers' production and perception of English vowels." *Journal of Phonetics*, 25, pp. 437–470.
- Heinz, J. m., & Stevens, K. N. (1961) "On the properties of voiceless fricative consonants." *Journal of the Acoustical Society of America*, 33, pp.589-596.
- International Phonetic Association (1999) *Handbook of the International Phonetic Association, A guide to the use of the International Phonetic Alphabet*. Cambridge University Press.
- Jongman, A. (1989) "Duration of frication noise required for identification of English fricatives." *Journal of the Acoustical Society of America*, 85, pp.1718-1725.
- Johnson, K. (2011) *Acoustic and Auditory Phonetics* (3rd edition). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Klatt, D. H. (1974) "Duration of [s] in English words." *Journal of Speech and Hearing Research*, 17, pp. 41-50.
- Klatt, D. H. (1976) "Linguistic uses of segmental duration in English: Acoustic and perceptual evidence." *Journal of the Acoustical Society of America*, 59, pp. 1208-1221.
- Laver, J. (1994) *Principles of Phonetics*. Cambridge University Press.
- Lehiste, I. & Peterson, G. E. (1959) "Vowel amplitude and phonemic stress in American English." *Journal of the Acoustical Society of America*, 31, pp.428-435.
- Manrique, A. M. B., & Massone, M. I. (1981) "Acoustic analysis and perception of Spanish fricative consonants." *Journal of the Acoustical Society of America*, 69, pp.1145-1153.
- Matthew, G., Barthmaier, P., & Sands, K. (2002) "A cross-linguistic acoustic study of voiceless fricatives." *Journal of the International Phonetic Association*, 32 (2), pp. 141-174.
- Mathew, I. (2005) "Errors in pronunciation of consonants by learners of English as a foreign language whose first languages are Indonesia, Gayo and Acehese." *Monash University Linguistics Papers*, 3 (2), pp.29-44.

- Selinker, L. (1972) "Interlanguage." *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 10, pp.209-232.
- Shibatani, M. (1990) *The Languages of Japan*. Cambridge University Press.
- Shinn, P. C. (1984) *A Cross-language Investigation of the Stop, Affricate and Fricative Manners of Articulation*. PhD dissertation, Brown University.
- Vance, T. J. (2008) *The Sounds of Japanese*. Cambridge University Press.
- Xu, Y. (2013) "ProsodyPro: A tool for large-scale systematic prosody analysis." In *Proceedings of Tools and Resources for the Analysis of Speech Prosody (TRASP 2013)*, Aix-en-Provence, France. 7-10.
- Wallin, J. & Koffi, E. (2017) "The acoustic correlates of fricatives in whispered speech: An idiolectal analysis." *Linguistic Portfolios*, 6, Article. 9.
http://repository.stcloudstate.edu/stcloud_ling/vol6/iss1/9

教科書・辞典

- スリーエーネットワーク (1998a) 『みんなの日本語－初級 I 本冊』スリーエーネットワーク.
- _____ (1998b) 『みんなの日本語－初級 II 本冊』スリーエーネットワーク.
- 海外技術者研修協会編 (1990) 『新日本語の基礎〈1 本冊漢字かなまじり番〉』スリーエーネットワーク.
- 名古屋大学日本語教育研究グループ (2002) 『A COURSE IN MODERN JAPANESE〈VOLUME TWO〉』名古屋大学出版会.
- 新村出編 (1998) 『広辞苑 第五版』岩波書店.

巻末資料

巻末資料 1. 被験者の情報

1A: 学習者

	性別	年齢	出身地	日本語能力試験
J1	女	20	Sukoharjo (中部ジャワ州)	N5
J2	女	19	Sukoharjo (中部ジャワ州)	N5
J3	女	19	Sukoharjo (中部ジャワ州)	なし
J4	女	20	Surakarta (中部ジャワ州)	なし
J5	女	20	Wonogiri (中部ジャワ州)	なし
J6	女	21	Wonogiri (中部ジャワ州)	なし
J7	女	20	Wonogiri (中部ジャワ州)	なし
J8	男	20	Yogyakarta (ジョグジャカルタ特別州)	なし
J9	女	20	Yogyakarta (ジョグジャカルタ特別州)	なし
J10	女	20	Yogyakarta (ジョグジャカルタ特別州)	N4
J11	女	20	Surakarta (中部ジャワ州)	N4
J12	女	19	Surakarta (中部ジャワ州)	N4
J13	女	20	Yogyakarta (ジョグジャカルタ特別州)	N4
J14	女	20	Surakarta (中部ジャワ州)	N4
J15	男	21	Yogyakarta (ジョグジャカルタ特別州)	なし
J16	男	19	Yogyakarta (ジョグジャカルタ特別州)	N3

1B: 日本語母語話者

	性別	年齢	出身地
N1	女	22	岐阜県
N2	女	25	愛知県
N3	女	24	宮城県
N4	女	33	愛知県
N5	男	21	愛知県
N6	男	30	愛知県
N7	男	23	愛知県
N8	男	21	愛知県

1C: 聴取テストで問題作成に協力した日本語母語話者

	性別	年齢	出身地
NB1	男	25	愛知県
NB2	男	21	愛知県
NB3	女	27	愛知県
NB4	女	31	静岡県

巻末資料 2. 生成テスト：単語の読み上げ

サ行

	サ	ス	セ	ソ
語頭	さくら (桜) さかな (魚)	すもう (相撲) すき (すき)	せまい (狭い) せかい (世界)	そば そら (空)
語中	おおさか (大阪) やさい (野菜)	バス やすみ (休み)	きせつ (季節) みせ (店)	あそび (遊び) みそ (味噌)

シャ行

	シャ	シ	シュ	シヨ
語頭	シャワー しゃかい (社会)	しこく (四国) しま (島)	しゅと (首都) しゅみ (趣味)	しょくぎょう (職業) しょくどう (食堂)
語中	きしゃ (汽車) ばしゃ (馬車)	あした (明日) ひろしま (広島)	あくしゅ (握手) かしゅ (歌手)	わしよく (和食) ようしよく (洋食)

「サ行」と「シャ行」計 32 語

「一単語に歯擦音が二回出現する語」

語頭	母音/a/	母音/u/
s-s	さそう 誘う	すそ (裾)
s-ɕ	さしみ 刺身	すし 寿司
ɕ-s	しゃせん 斜線	しゅせき 主席
ɕ-ɕ	しゃしん 写真	しゅしよく 主食

「1 単語に摩擦音が 2 つある単語」が計 8 語

ザ行

	ザ	ズ	ゼ	ゾ
語頭	ざこう (座高) ざる (筥)	ずいぶん (随分) ずかん (図鑑)	ぜに (銭) ぜつめい (絶命)	ぞくご (俗語) ぞくほう (続報)
語中	はいざら (灰皿) ひざ (膝)	ねずみ (鼠) ちず (地図)	こぜに (小銭) かぜ (風)	かぞく (家族) なぞ

ジャ行

	ジャ	ジ	ジュ	ジョ
語頭	じゃま (邪魔) じゃどう (邪道)	じけん (事件) じどう (自動)	じゅく (塾) じゅぎょう (授業)	じょゆう (女優) じょがい (除外)
語中	むじゃき (無邪気) だいじゃ (大蛇)	みじかい (短い) あじ (味)	みじゅく (未熟) かじゅ (果樹)	ぶじょく (侮辱) まじょ (魔女)

「ザ行」と「ジャ行」計 32 語

合計 72 語

合計 72 語だが、分析するときは、「一単語に歯擦音が二回出現する語」は以下のように分析する。

子音	語頭が母音/a/		語頭が母音/u/	
s-s	さそう a	さそう b	すそ a	すそ b
s-ε	さしみ a	さしみ b	すし a	すし b
ε-s	しゃせん a	しゃせん b	しゅせき a	しゅせき b
ε-ε	しゃしん a	しゃしん b	しゅしよく a	しゅしよく b

合計 80 語になる。学習者の場合は 80 語 × 16 人 = 1280 語であり、母語話者の場合は 80 語 × 8 人 = 640 である。

巻末資料 3. 生成テスト：文章の読み上げ

日本とインドネシア

世界の地図を見たら、日本は東アジアに位置していて、中国と韓国の東の方にあります。日本は島国で、主な**島**は北海道、本州、**四国**、九州と沖縄です。**首都**は東京です。東京のほかに大きい街がいくつかあります。例えば、札幌、横浜、**大阪**、**広島**などです。日本は温帯の国なので、春夏秋冬という四つの**季節**があります。夏はインドネシアより暑くて、冬は雪が降るので寒いです。

日本といえば有名なのは、**桜**、**相撲**、富士山です。また、日本人は**魚**が**好き**で、**すし**と**さしみ**のように生で食べる習慣があります。他には**味噌**や**そば**、たこ焼きなどのような**和食**があります。たこ焼きは普通マヨネーズやしょうゆをかけて食べます。和食のほかにハンバーグ、ステーキなどのような**洋食**も食べます。また、**野菜**もたくさんあって、ほうれん草、にんじん、キャベツなど、インドネシアにもある野菜もあります。日本の**主食**はインドネシアと同じ、米ですが、米の種類は違います。日本の米は丸くて、べたべたですが、インドネシアの米は細長くて、パラパラしています。

乗り物については、電車、**バス**、タクシーなどインドネシアにもある乗り物も使っていますが、日本には新幹線があります。新幹線はとても早くて、速度 350 キロとされています。また、人力車のような伝統的な乗り物は京都などの観光地にあります。インドネシアでは人力車はありませんが、**馬車**は走っています。観光地だけでなく、田舎では普段使う乗り物です。また、インドネシアでは電車は首都のジャカルタとその周辺にしか走っていません。他のところではほとんど**自動車**です。

日本ではアパートに住んでいる人が多いです。日本のアパートは 3LDK、4LDK、つまり、客間、**食堂**、台所の 3 つか 4 つの部屋があるという意味です。部屋の大きさはたたみの枚数で決められていて、インドネシアに比べたら**狭い**です。日本人は寝る前に**シャワー**を浴びて

からお風呂に入る習慣がありますが、インドネシアではお風呂に入る習慣はありません。インドネシア人は1日、朝と夕方の2回シャワーを浴びます。また、日本ではおじぎというのがありますが、インドネシアではおじぎはありませんが、その代わりに握手があります。このような異なる習慣がありますので、誤解を避けるためにお互いの国の習慣を知っておくことが大切です。

分析対象とする単語：

サ行

	サ	ス	セ	ソ
語頭	さくら さかな	すもう すき	せかい せまい	<u>そば</u>
語中	おおさか やさい	バス	きせつ	<u>みそ</u>

シャ行

	シャ	シ	シュ	ショ
語頭	シャワー	しま しこく	しゅと	しょくどう
語中	ばしや きしや	ひろしま	あくしゅ	わしょく ようしょく

「一単語に歯擦音が二回出現する語」

子音	語頭が母音/a/	語頭が母音/u/
s-e	さしみ 刺身	すし 寿司
e-e		しゅしょく 主食

合計 26 語となる。ただし、分析の際は以下のように一単語に歯擦音が二回出現する語を 2 語として扱うため、合計 29 語となる。

世界 島 四国 首都 大阪 広島 季節 桜 相撲 魚 好き 寿司 a 寿司 b
刺身 a 刺身 b 味噌 そば 和食 洋食 野菜 主食 a 主食 b バス 馬車 汽
車 食堂 狭い シャワー 握手

学習者の場合は 29 語 × 16 人 = 464 語であり、母語話者の場合は 29 語 × 8 人 = 232 語である。

巻末資料 4. 生成テストの評価シート（単語の読み上げ）

1 → 全く不自然 2 → やや不自然 3 → やや自然 4 → 非常に自然

番	資料語	評価				何を聞こえますか	コメント
		1	2	3	4		
		不自然——→自然					
1	あじ	1	2	3	4	あすい ・あずい ・あし ・あじ	
2	あくしゅ	1	2	3	4	あくす ・あくず ・あくしゅ ・あくじゅ	
3	あした	1	2	3	4	あすいた ・あずいた ・あした ・あじた	
4	あそび	1	2	3	4	あそび ・あぞび ・あしょび ・あじよび	
5	ばしゃ	1	2	3	4	ばさ ・ばざ ・ばしゃ ・ばじゃ	
6	バス	1	2	3	4	バス ・バズ ・バシュ ・バジュ	
7	ぶじょく	1	2	3	4	ぶそく ・ぶぞく ・ぶしょく ・ぶじょく	
8	ちず	1	2	3	4	ちす ・ちず ・ちしゅ ・ちじゅ	
9	だいじゃ	1	2	3	4	だいさ ・だいざ ・だいしゃ ・だいじゃ	
10	はいざら	1	2	3	4	はいさら ・はいざら ・はいしゃら ・はいじゃら	
11	ひろしま	1	2	3	4	ひろすいま ・ひろずいま ・ひろしま ・ひろじま	
12	ひざ	1	2	3	4	ひさ ・ひざ ・ひしゃ ・ひじゃ	
13	じゃどう	1	2	3	4	さどう ・ざどう ・しゃどう ・じゃどう	
14	じゃま	1	2	3	4	さま ・ざま ・しゃま ・じゃま	
15	じどう	1	2	3	4	すいどう ・ずいどう ・しどう ・じどう	
16	じけん	1	2	3	4	すいけん ・ずいけん ・しけん ・じけん	
17	じょがい	1	2	3	4	そがい ・ぞがい ・しょがい ・じょがい	
18	じょゆう	1	2	3	4	そゆう ・ぞゆう ・しょゆう ・じょゆう	
19	じゅぎょう	1	2	3	4	すぎょう ・ずぎょう ・しゅぎょう ・じゅぎょう	
20	じゅく	1	2	3	4	すく ・ずく ・しゅく ・じゅく	
21	かじゅ	1	2	3	4	かす ・かず ・かしゅ ・かじゅ	
22	かしゅ	1	2	3	4	かす ・かず ・かしゅ ・かじゅ	
23	かぜ	1	2	3	4	かせ ・かぜ ・かしえ ・かじえ	
24	かぞく	1	2	3	4	かそく ・かぞく ・かしょく ・かじょく	

25	き <u>せ</u> つ	1	2	3	4	きせつ	・きぜつ	・きしえつ	・きじえつ	
26	き <u>し</u> ゃ	1	2	3	4	きさ	・きざ	・きしゃ	・きじゃ	
27	こ <u>ぜ</u> に	1	2	3	4	こせに	・こぜに	・こしえに	・こじえに	
28	ま <u>じ</u> よ	1	2	3	4	まそ	・まぞ	・ましよ	・まじよ	
29	み <u>じ</u> かい	1	2	3	4	みすいかい	・みずいかい	・みしかい	・みじかい	
30	み <u>じ</u> ゆく	1	2	3	4	みすく	・みずく	・みしゆく	・みじゆく	
31	み <u>せ</u>	1	2	3	4	みせ	・みぜ	・みしえ	・みじえ	
32	み <u>そ</u>	1	2	3	4	みそ	・みぞ	・みしよ	・みじよ	
33	む <u>じ</u> ゃき	1	2	3	4	むさき	・むざき	・むしゃき	・むじゃき	
34	な <u>ぞ</u>	1	2	3	4	なそ	・なぞ	・なしよ	・なじよ	
35	ね <u>ず</u> み	1	2	3	4	ねすみ	・ねずみ	・ねしゆみ	・ねじゆみ	
36	お <u>お</u> さか	1	2	3	4	おおさか	・おおざか	・おおしゃか	・おおじゃか	
37	<u>さ</u> かな	1	2	3	4	さかな	・ざかな	・しゃかな	・じゃかな	
38	<u>さ</u> くら	1	2	3	4	さくら	・ざくら	・しゃくら	・じゃくら	
39a	<u>さ</u> しみ	1	2	3	4	さしみ	・ざしみ	・しゃしみ	・じゃしみ	
39b	さ <u>し</u> み	1	2	3	4	さすいみ	・さずいみ	・さしみ	・さじみ	
40a	<u>さ</u> そう	1	2	3	4	さそう	・ざそう	・しゃそう	・じゃそう	
40b	さ <u>そ</u> う	1	2	3	4	さそう	・さぞう	・さしょう	・さじょう	
41	<u>せ</u> かい	1	2	3	4	せかい	・ぜかい	・しえかい	・じえかい	
42	<u>せ</u> まい	1	2	3	4	せまい	・ぜまい	・しえまい	・じえまい	
43	<u>し</u> ゃかい	1	2	3	4	さかい	・ざかい	・しゃかい	・じゃかい	
44a	<u>し</u> ゃせん	1	2	3	4	させん	・ざせん	・しゃせん	・じゃせん	
44b	し <u>ゃ</u> せん	1	2	3	4	しゃせん	・しゃぜん	・しゃしえん	・しゃじえん	
45a	<u>し</u> ゃしん	1	2	3	4	さしん	・ざしん	・しゃしん	・じゃしん	
45b	し <u>ゃ</u> しん	1	2	3	4	しゃすいん	・しゃずいん	・しゃしん	・じゃしん	
46	<u>シ</u> ャワー	1	2	3	4	サワー	・ザワー	・シャワー	・ジャワー	
47	<u>し</u> こく	1	2	3	4	すいこく	・ずいこく	・しこく	・じこく	
48	<u>し</u> ま	1	2	3	4	すいま	・ずいま	・しま	・じま	
49	<u>し</u> ょくどう	1	2	3	4	そくどう	・ぞくどう	・しょくどう	・じょくどう	
50	<u>し</u> ょくぎょう	1	2	3	4	そくぎょう	・ぞくぎょう	・しょくぎょう	・じょくぎょう	

51	<u>しゆ</u> み	1	2	3	4	すみ	・ずみ	・しゆみ	・じゆみ	
52a	<u>しゆ</u> せき	1	2	3	4	すせき	・ずせき	・しゆせき	・じゆせき	
52b	<u>しゆ</u> せき	1	2	3	4	しゆせき	・しゆぜき	・しゆしえき	・じゆじえき	
53a	<u>しゆ</u> しよく	1	2	3	4	すしよく	・ずしよく	・しゆしよく	・じゆしよく	
53b	<u>しゆ</u> しよく	1	2	3	4	しゆそく	・しゆぞく	・しゆしよく	・しゆじよく	
54	<u>しゆ</u> と	1	2	3	4	すと	・ずと	・しゆと	・じゆと	
55	<u>そ</u> ば	1	2	3	4	そば	・ぞば	・しよば	・じよば	
56	<u>そ</u> ら	1	2	3	4	そら	・ぞら	・しよら	・じよら	
57	<u>す</u> き	1	2	3	4	すき	・ずき	・しゆき	・じゆき	
58	<u>す</u> もう	1	2	3	4	すもう	・ずもう	・しゆもう	・じゆも	
59a	<u>す</u> し	1	2	3	4	すし	・ずし	・しゆし	・じゆし	
59b	<u>す</u> し	1	2	3	4	すすい	・すすい	・すし	・すじ	
60a	<u>す</u> そ	1	2	3	4	すそ	・ずそ	・しゆそ	・じゆそ	
60b	<u>す</u> そ	1	2	3	4	すそ	・すぞ	・すしよ	・すじよ	
61	<u>わ</u> しよく	1	2	3	4	わそく	・わぞく	・わしよく	・わじよく	
62	<u>や</u> さい	1	2	3	4	やさい	・やざい	・やしやい	・やじやい	
63	<u>や</u> すみ	1	2	3	4	やすみ	・やずみ	・やしゆみ	・やじゆみ	
64	<u>よう</u> しよく	1	2	3	4	ようそく	・ようぞく	・ようしよく	・ようじよく	
65	<u>ぎ</u> こう	1	2	3	4	きこう	・ぎこう	・しゃこう	・じゃこう	
66	<u>ぎ</u> る	1	2	3	4	きる	・ぎる	・しゃる	・じゃる	
67	<u>ぜ</u> に	1	2	3	4	せに	・ぜに	・しえに	・じえに	
68	<u>ぜ</u> つめい	1	2	3	4	せつめい	・ぜつめい	・しえつめい	・じえつめい	
69	<u>ぞ</u> くご	1	2	3	4	そくご	・ぞくご	・しよくご	・じよくご	
70	<u>ぞ</u> くほう	1	2	3	4	そくほう	・ぞくほう	・しよくほう	・じよくほう	
71	<u>ず</u> いぶん	1	2	3	4	すいぶん	・ずいぶん	・しゆいぶん	・じゆいぶん	
72	<u>ず</u> かん	1	2	3	4	すかん	・ずかん	・しゆかん	・じゆかん	

ご協力どうもありがとうございました。

巻末資料 5. 生成テストの評価シート（文章の読み上げ）

1 → 全く不自然 2 → やや不自然 3 → やや自然 4 → 非常に自然

番	資料語	評価				何を聞こえますか	コメント
		1	2	3	4		
		不自然————→自然					
1	あく <u>しゅ</u>	1	2	3	4	あくす ・あくず ・あくしゅ ・あくじゅ	
2	ば <u>しゃ</u>	1	2	3	4	ばさ ・ばざ ・ばしゃ ・ばじゃ	
3	バ <u>ス</u>	1	2	3	4	バス ・バズ ・バシュ ・バジュ	
4	ひろ <u>しま</u>	1	2	3	4	ひろすいま ・ひろずいま ・ひろしま ・ひろじま	
5	き <u>せつ</u>	1	2	3	4	きせつ ・きぜつ ・きしえつ ・きじえつ	
6	き <u>しゃ</u>	1	2	3	4	きさ ・きざ ・きしゃ ・きじゃ	
7	み <u>そ</u>	1	2	3	4	みそ ・みぞ ・みしよ ・みじよ	
8	お <u>お</u> さか	1	2	3	4	おおさか ・おおざか ・おおしゃか ・おおじゃか	
9	<u>さ</u> かな	1	2	3	4	さかな ・ざかな ・しゃかな ・じゃかな	
10	<u>さ</u> くら	1	2	3	4	さくら ・ざくら ・しゃくら ・じゃくら	
11a	<u>さ</u> しみ	1	2	3	4	さしみ ・ざしみ ・しゃしみ ・じゃしみ	
11b	<u>さ</u> しみ	1	2	3	4	さすいみ ・さずいみ ・さしみ ・さじみ	
12	<u>せ</u> かい	1	2	3	4	せかい ・ぜかい ・しえかい ・じえかい	
13	<u>せ</u> まい	1	2	3	4	せまい ・ぜまい ・しえまい ・じえまい	
14	<u>シャ</u> ワー	1	2	3	4	サワー ・ザワー ・シャワー ・ジャワー	
15	<u>し</u> こく	1	2	3	4	すいこく ・ずいこく ・しこく ・じこく	
16	<u>し</u> ま	1	2	3	4	すいま ・ずいま ・しま ・じま	
17	<u>しよ</u> くどう	1	2	3	4	そくどう ・ぞくどう ・しよくどう ・じよくどう	
18a	<u>しゅ</u> しよく	1	2	3	4	すしよく ・ずしよく ・しゅしよく ・じゅしよく	
18b	<u>しゅ</u> しよく	1	2	3	4	しゅそく ・しゅぞく ・しゅしよく ・しゅじよく	
19	<u>しゅ</u> と	1	2	3	4	すと ・ずと ・しゅと ・じゅと	
20	<u>そ</u> ば	1	2	3	4	そば ・ぞば ・しよば ・じよば	
21	<u>す</u> き	1	2	3	4	すき ・ずき ・しゅき ・じゅき	
22	<u>す</u> もう	1	2	3	4	すもう ・ずもう ・しゅもう ・じゅも	

23a	すし	1	2	3	4	すし	・ずし	・しゆし	・じゆし	
23b	すし	1	2	3	4	すすい	・すずい	・すし	・すじ	
24	わしよく	1	2	3	4	わそく	・わぞく	・わしよく	・わじよく	
25	やさい	1	2	3	4	やさい	・やざい	・やしやい	・やじやい	
26	ようしょく	1	2	3	4	ようそく	・ようぞく	・ようしょく	・ようじよく	

ご協力どうもありがとうございました。

巻末資料 6A. 「単語の読み上げ」の個人別による「不自然」の詳細

協力者	単語	発音した子音	子音 1	子音 2	子音 3	母音	その他	備考	位置	母音	平均
J1	あした	あすいた、あすた	ε → s			i → u	母音変化		語中	i	1.67
J1	はいざら	はいじゃら	z → z					「ざ」と「じゃ」やの間	語中	a	2.67
J1	じょがい	しょがい、じょっがい、よがい	z → ε	z → j			促音化	jが弱い。「よがい」に聞こえる	語頭	o	2.67
J1	じゅぎょう	しゅぎょう	z → ε					「し」が弱い	語頭	u	2.67
J1	しょくぎょう	そくぎょう	ε → s						語頭	o	2.33
J1	しゅせき a	しゅっせき	—				促音化		語頭	u	2.67
J1	すし a	しゅし	s → ε						語頭	u	2.67
J1	ざこう	しゃこう、やこう	z → ε	z → j				「ざ」じゃなくて、「や」に聞こえる	語頭	a	2.67
J1	ざる	しゃる、やる	z → ε	z → j				「や」に聞こえる	語頭	a	2.67
J1	ぜつめい	せつめい	z → s						語頭	e	2.67
J2	じどう	すいどう、ずいどう	z → s	z → z					語頭	i	2.33
J2	しゃしん b	しゃすいん	ε → s						語中	i	2.67
J2	しゅしょく a	しゅうしょく、しゅーしょく	—				長音化	のばしている	語頭	u	2.67
J2	やさい	やしあい	s → ε						語中	a	2.67
J3	じゃどう	しゃど、じゃーどっ	z → ε				長音化		語頭	a	2.33
J3	じどう	ちどう、	z → tε						語頭	i	2.67
J3	じけん	じっけん	—				促音化		語頭	i	2.33
J3	じょゆう	ちよゆう	z → tε						語頭	o	2.33
J3	かぜ	かじえ、かじ	z → z			e → i	母音変化	「かじ」に聞こえる	語中	e	2.67
J3	むじゃき	もじゃき、むざき	z → z						語中	a	2.67
J3	なぞ	なじよ、なず、	z → z			o → u	母音変化		語中	o	2.67

J3	さしみ b	さすいみ	ɛ → s						語中	i	2.67
J3	しゃせん a	させん	ɛ → s						語頭	a	2.00
J3	しこく	すいこく	ɛ → s						語頭	i	2.67
J3	しま	すいま	ɛ → s						語頭	i	1.67
J3	しゅせき b	しゅしえき	s → ɛ						語中	e	2.00
J4	あした	あすた、あすいた	ɛ → s		i → u	母音変化			語中	i	2.67
J4	さしみ b	さすいみ	ɛ → s						語中	i	2.67
J4	しこく	すいこく	ɛ → s						語頭	i	1.67
J4	しま	すいま	ɛ → s						語頭	i	1.67
J4	すし b	すすい	ɛ → s						語中	i	2.33
J5	ひざ	ひじゃ	z → z						語中	a	2.67
J5	しこく	すいこく	ɛ → s						語頭	i	2.67
J5	ぜつめい	せつめい	z → s						語頭	e	2.33
J6	しゃせん a	すいやせん	ɛ → s					「や」が少し強い	語頭	a	2.67
J6	しゅせき a	しゅーせき、しゅっせき	—			長音化、 促音化			語頭	u	2.67
J7	しゃせん a	しゃあせん	—			長音化			語頭	a	2.67
J7	しゃしん a	しゃあしん	—			長音化			語頭	a	2.67
J7	ぜつめい	せつめい	z → s						語頭	e	2.67
J8	ひざ	ひさ	z → s						語中	a	2.67
J8	しゃせん b	しゃしえん	s → ɛ						語中	e	1.67
J8	しこく	すこく	—		i → u	母音変化			語頭	i	1.00
J8	しゅせき b	しゅしえき	s → ɛ						語中	e	1.33
J8	しゅと	すと	ɛ → s						語頭	u	2.33
J8	すし a	しゅし	s → ɛ						語頭	u	1.67
J9	あした	あすいた、あすた	ɛ → s		i → u	母音変化			語中	i	2.33
J9	じょがい	よがい、じょっがい	z → j			促音化			語頭	o	2.67

J9	じゅぎょう	しゅぎょう、じゅっきょう	z → ɕ				促音化		語頭	u	2.67
J9	さしみ a	しゃしみ	s → ɕ						語頭	a	2.67
J9	しゅせき b	しゅしえき	s → ɕ						語中	e	2.33
J9	すし a	しゅし	s → ɕ						語頭	u	1.67
J9	ようしょく	ようそく	ɕ → s						語中	o	1.33
J9	ぜつめい	せつめい	z → s						語頭	e	2.33
J9	ずいぶん	すいぶん	z → s						語頭	u	2.67
J10	なぞ	なじょ	z → ʒ						語中	o	2.67
J10	さしみ b	さすいみ	ɕ → s						語中	i	2.00
J10	しゃしん b	さすいん	ɕ → s						語中	i	2.67
J10	しこく	すいこく	ɕ → s						語頭	i	2.00
J10	しま	すいま	ɕ → s						語頭	i	2.00
J10	そば	しょば	s → ɕ						語頭	o	2.33
J10	すし b	すすい	ɕ → s						語中	i	2.00
J10	ぜつめい	せつめい	z → s						語頭	e	2.33
J10	ぞくご	そくご	z → s						語頭	o	2.33
J10	ぞくほう	そくほう	z → s						語頭	o	2.00
J10	ずいぶん	すいぶん	z → s						語頭	u	2.33
J10	ずかん	すかん	z → s						語頭	u	2.00
J11	かぞく	かじょく	z → ʒ						語中	o	2.67
J11	しゃしん b	しゃすいん	ɕ → s						語中	i	2.00
J12	さしみ b	さすいみ	ɕ → s						語中	i	2.33
J12	しゃしん b	しゃすいん	ɕ → s						語中	i	2.67
J12	しこく	すいこく	ɕ → s						語頭	i	2.67
J12	ずかん	じゅかん	z → ʒ						語頭	u	1.67
J13	しゃせん b	しゃしえん	s → ɕ						語中	e	2.33
J13	しこく	すいこく	ɕ → s						語頭	i	2.67

J13	しょくぎょう	そくぎょう	ɛ → s						語頭	o	2.33
J13	ざる	じゃる、ぜる	z → z			a → e	母音変化	「ぜる」のようにも聞こえる	語頭	a	2.67
J14	あした	あすいた、あすた	ɛ → s			i → u	母音変化	完全に「あすた」に聞こえる	語中	i	2.67
J14	しゅせき b	しゅしえき	s → ɛ						語中	e	1.67
J15	あした	あすいた、あすた	ɛ → s			i → u	母音変化	やや「す」にも聞こえる	語中	i	2.33
J15	じょがい	しょがい、じょうがい、よがい	z → ɛ	z → j			長音化	「よがい」にも聞こえる	語頭	o	2.33
J15	じょゆう	しょゆう、よゆう	z → ɛ	z → j				「よゆう」にも聞こえる	語頭	o	2.67
J15	じゅぎょう	しゅぎょう、ゆぎょう	z → ɛ	z → j				「ゆぎょう」にも聞こえる	語頭	u	2.00
J15	かしゅ	かす	ɛ → s						語中	u	1.67
J15	まじょ	まぞ	z → z						語中	o	2.67
J15	しゃかい	さかい	ɛ → s						語頭	a	2.33
J15	しゃせん a	させん	ɛ → s						語頭	a	2.00
J15	しゃしん a	さしん	ɛ → s						語頭	a	2.00
J15	シャワー	サワー	ɛ → s						語頭	a	1.33
J15	しょくぎょう	そくぎょう	ɛ → s						語頭	o	2.67
J15	しゅと	すと	ɛ → s						語頭	u	2.67
J15	わしよく	わそく	ɛ → s						語中	o	2.67
J15	ようしよく	ようそく	ɛ → s						語中	o	2.67
J15	ごこう	じゃこう	z → z						語頭	a	2.67
J16	じょがい	しょがい、よがい	z → ɛ	z → j				「じ」が弱く聞こえない	語頭	o	2.00
J16	じょゆう	しょゆう	z → ɛ					「じ」が弱く聞こえない	語頭	o	2.67
J16	じゅく	しゅく、ゆく、ずく	z → ɛ	z → j	z → z				語頭	u	2.33
J16	みじゅく	みずく	z → z						語中	u	2.67
J16	しゃしん b	しゃすいん	ɛ → s						語中	i	2.00
J16	しゅしよく a	しゅっしよく、しっしよく	—			u → i	促音化、 母音変化 +促音化		語頭	u	2.33

巻末資料 6B. 「単語の読み上げ」の資料語別による「不自然」の詳細

番	資料語	協力者	発音した子音	子音 1	子音 2	子音 3	母音	その他	備考	位置	母音	平均
1	あした	J1	あすいた、あすた	ɛ → s			i → u	母音変化		語中	i	1.67
		J4	あすた、あすいた	ɛ → s			i → u	母音変化		語中	i	2.67
		J9	あすいた、あすた	ɛ → s			i → u	母音変化		語中	i	2.33
		J14	あすいた、あすた	ɛ → s			i → u	母音変化	完全に「あすた」に聞こえる	語中	i	2.67
		J15	あすいた、あすた	ɛ → s			i → u	母音変化	やや「す」にも聞こえる	語中	i	2.33
2	かしゅ	J15	かす	ɛ → s						語中	u	1.67
3	かぜ	J3	かじえ、かじ	z → z			e → i	母音変化	「かじ」に聞こえる	語中	e	2.67
4	かぞく	J11	かじよく	z → z						語中	o	2.67
5	ざこう	J1	しゃこう、やこう	z → ɛ	z → j				「ざ」じゃなくて、「や」に聞こえる	語頭	a	2.67
		J15	じゃこう	z → z						語頭	a	2.67
6	さしみ a	J9	しゃしみ	s → ɛ						語頭	a	2.67
7	さしみ b	J3	さすいみ	ɛ → s						語中	i	2.67
		J4	さすいみ	ɛ → s						語中	i	2.67
		J10	さすいみ	ɛ → s						語中	i	2
		J12	さすいみ	ɛ → s						語中	i	2.33
8	ざる	J1	しゃる、やる	z → ɛ	z → j				「や」に聞こえる	語頭	a	2.67
		J13	じゃる、ぜる	z → z			a → e	母音変化	「ぜる」のようにも聞こえる	語頭	a	2.67
9	じけん	J3	じっけん	—				促音化		語頭	i	2.33
10	しこく	J3	すいこく	ɛ → s						語頭	i	2.67
		J4	すいこく	ɛ → s						語頭	i	1.67
		J5	すいこく	ɛ → s						語頭	i	2.67
		J8	すこく	—			i → u	母音変化		語頭	i	1
		J10	すいこく	ɛ → s						語頭	i	2

		J12	すいこく	ɛ → s					語頭	i	2.67
		J13	すいこく	ɛ → s					語頭	i	2.67
11	じどう	J2	すいどう、ずいどう	z → s	z → z				語頭	i	2.33
		J3	ちどう、	z → tɕ					語頭	i	2.67
12	しま	J3	すいま	ɛ → s					語頭	i	1.67
		J4	すいま	ɛ → s					語頭	i	1.67
		J10	すいま	ɛ → s					語頭	i	2
13	しゃかい	J15	さかい	ɛ → s					語頭	a	2.33
14	しゃしん a	J7	しゃあしん	—			長音化		語頭	a	2.67
		J15	さしん	ɛ → s					語頭	a	2
15	しゃしん b	J2	しゃすいん	ɛ → s					語中	i	2.67
		J10	さすいん	ɛ → s					語中	i	2.67
		J11	しゃすいん	ɛ → s					語中	i	2
		J12	しゃすいん	ɛ → s					語中	i	2.67
		J16	しゃすいん	ɛ → s					語中	i	2
16	しゃせん a	J3	させん	ɛ → s					語頭	a	2
		J6	すいやせん	ɛ → s				「や」が少し強い	語頭	a	2.67
		J6	しゅーせき、しゅっせき	—			長音化、 促音化		語頭	u	2.67
		J7	しゃあせん	—			長音化		語頭	a	2.67
		J15	させん	ɛ → s					語頭	a	2
17	しゃせん b	J8	しゃしえん	s → ɕ					語中	e	1.67
		J13	しゃしえん	s → ɕ					語中	e	2.33
18	じゃどう	J3	しゃど、じゃーどっ	z → ɕ			長音化		語頭	a	2.33
19	シャワー	J15	サワー	ɛ → s					語頭	a	1.33
20	じゅぎょう	J1	しゅぎょう	z → ɕ				「し」が弱い	語頭	u	2.67
		J9	しゅぎょう、じゅっきょう	z → ɕ			促音化		語頭	u	2.67

		J15	しゅぎょう、ゆぎょう	z → ɕ	z → j				「ゆぎょう」にも聞こえる	語頭	u	2
21	じゅく	J16	しゅく、ゆく、ずく	z → ɕ	z → j	z → z				語頭	u	2.33
22	しゅしよく a	J2	しゅうしよく、しゅーしよく	—				長音化	のばしている	語頭	u	2.67
		J16	しゅっしよく、しっしよく	—			u → i	促音化、 母音変化 + 促音化		語頭	u	2.33
23	しゅせき a	J1	しゅっせき	—				促音化		語頭	u	2.67
24	しゅせき b	J3	しゅしえき	s → ɕ						語中	e	2
		J8	しゅしえき	s → ɕ						語中	e	1.33
		J9	しゅしえき	s → ɕ						語中	e	2.33
		J14	しゅしえき	s → ɕ						語中	e	1.67
25	しゅと	J8	すと	ɕ → s						語頭	u	2.33
		J15	すと	ɕ → s						語頭	u	2.67
26	じょがい	J1	しよがい、じよっがい、よがい	z → ɕ	z → j			促音化	j が弱い。「よがい」に聞こえる	語頭	o	2.67
		J9	よがい、じよっがい	z → j				促音化		語頭	o	2.67
		J15	しよがい、じょうがい、よがい	z → ɕ	z → j			長音化	「よがい」にも聞こえる	語頭	o	2.33
		J16	しよがい、よがい	z → ɕ	z → j				「じ」が弱く聞こえない	語頭	o	2
27	しょくぎょう	J1	そくぎょう	ɕ → s						語頭	o	2.33
		J13	そくぎょう	ɕ → s						語頭	o	2.33
		J15	そくぎょう	ɕ → s						語頭	o	2.67
28	じょゆう	J3	ちょゆう	z → tɕ						語頭	o	2.33
		J15	しよゆう、よゆう	z → ɕ	z → j				「よゆう」にも聞こえる	語頭	o	2.67
		J16	しよゆう	z → ɕ					「じ」が弱く聞こえない	語頭	o	2.67
29	ずいぶん	J9	すいぶん	z → s						語頭	u	2.67
		J10	すいぶん	z → s						語頭	u	2.33

30	ずかん	J10	すかん	z → s					語頭	u	2
		J12	じゅかん	z → z					語頭	u	1.67
31	すし a	J1	しゅし	s → e					語頭	u	2.67
		J8	しゅし	s → e					語頭	u	1.67
		J9	しゅし	s → e					語頭	u	1.67
32	すし b	J4	すすい	e → s					語中	i	2.33
		J10	すすい	e → s					語中	i	2
33	ぜつめい	J1	せつめい	z → s					語頭	e	2.67
		J5	せつめい	z → s					語頭	e	2.33
		J7	せつめい	z → s					語頭	e	2.67
		J9	せつめい	z → s					語頭	e	2.33
		J10	せつめい	z → s					語頭	e	2.33
34	ぞくご	J10	ぞくご	z → s					語頭	o	2.33
35	ぞくほう	J10	ぞくほう	z → s					語頭	o	2
36	そば	J10	しょば	s → e					語頭	o	2.33
37	なぞ	J3	なじよ、なず、	z → z		o → u	母音変化		語中	o	2.67
		J10	なじよ	z → z					語中	o	2.67
38	はいざら	J1	はいじゃら	z → z				「ざ」と「じゃ」やの間	語中	a	2.67
39	ひざ	J5	ひじゃ	z → z					語中	a	2.67
		J8	ひさ	z → s					語中	a	2.67
40	まじよ	J15	まぞ	z → z					語中	o	2.67
41	みじゆく	J16	みずく	z → z					語中	u	2.67
42	むじゃき	J3	もじゃき、むざき	z → z					語中	a	2.67
43	やさい	J2	やしあい	s → e					語中	a	2.67
44	ようしょく	J9	ようそく	e → s					語中	o	1.33
		J15	ようそく	e → s					語中	o	2.67
45	わしょく	J15	わそく	e → s					語中	o	2.67

巻末資料 7A. 「文章の読み上げ」の個人別による「不自然」の詳細

協力者	単語	発音した子音	子音	母音	その他	備考	位置	母音	平均
J1	さしみ b	さすいみ	ɛ → s				語中	i	2.33
J1	しこく	すいこく、しっこく	ɛ → s		促音化		語頭	i	2.33
J1	しま	すいま	ɛ → s				語頭	i	2.67
J1	すし a	しゅし	s → ɛ				語頭	u	1.67
J1	わしょく	わそく	ɛ → s				語中	o	2.33
J2	ひろしま	ひろすいま	ɛ → s				語中	i	2.33
J2	しこく	すいこく	ɛ → s				語頭	i	2.00
J2	しま	すいま	ɛ → s				語頭	i	2.00
J2	しゅしょく b	しゅそく	ɛ → s				語中	o	2.33
J3	ひろしま	ひろすいま	ɛ → s				語中	i	2.33
J3	しこく	すいこく	ɛ → s				語頭	i	2.33
J3	しま	すいま	ɛ → s				語頭	i	2.00
J4	ひろしま	ひろすいま	ɛ → s				語中	i	2.00
J4	さしみ b	さすいみ	ɛ → s				語中	i	2.33
J4	しま	すいま	ɛ → s				語頭	i	1.67
J4	すし b	すすい	ɛ → s				語中	i	2.67

J4	ようしょく	ようそく	ɛ → s				語中	o	1.33
J5	しま	すいま	ɛ → s				語頭	i	2.00
J5	すし a	しゅし	s → ɛ				語頭	u	1.67
J6	さしみ b	さすいみ	ɛ → s				語中	i	2.33
J6	しま	すいま	ɛ → s				語頭	i	2.67
J6	すし b	すすい	ɛ → s				語中	i	2.00
J7	ひろしま	ひろすいま	ɛ → s				語中	i	2.00
J7	さしみ b	さすいみ	ɛ → s				語中	i	2.33
J7	しこく	すいこく	ɛ → s				語頭	i	2.00
J7	しま	すいま	ɛ → s				語頭	i	2.67
J7	しゅしょく b	しゅそく	ɛ → s				語中	o	2.33
J7	すし b	すすい	ɛ → s				語中	i	2.67
J8	ひろしま	ひろすいま	ɛ → s				語中	i	2.33
J8	しこく	すいこく、すこく	ɛ → s	i → u	母音変化		語頭	i	1.67
J8	しゅしょく a	しゅうしょく	—		長音化	「ゆ」が長い	語頭	u	2.67
J9	ひろしま	ひろすいま	ɛ → s				語中	i	2.33
J9	さしみ b	さすいみ	ɛ → s				語中	i	2.33
J9	シャワー	サワー	ɛ → s				語頭	a	1.33
J10	さしみ b	さすいみ	ɛ → s				語中	i	2.33

J10	しこく	すいこく	ε → s				語頭	i	2.00
J10	しま	すいま	ε → s				語頭	i	2.67
J10	すし b	すすい	ε → s				語中	i	2.67
J11	しこく	すいこく	ε → s				語頭	i	2.00
J12	ばしゃ	ばしゃー	ー		長音化	伸ばしすぎている	語中	a	2.67
J12	ひろしま	ひろすいま	ε → s				語中	i	2.67
J12	しこく	すいこく	ε → s				語頭	i	2.67
J12	すし b	すすい	ε → s				語中	i	2.33
J13	ひろしま	ひろすいま	ε → s				語中	i	2.00
J14	さしみ a	しゃしみ	s → ε				語頭	a	1.67
J14	すし a	しゅし	s → ε				語頭	u	1.67
J15	あくしゅ	あくす	ε → s				語中	u	2.00
J15	しょくどう	そくどう	ε → s				語頭	o	2.67
J15	しゅしょく a	すしょく	ε → s				語頭	u	1.33
J15	しゅしょく b	しゅそく	ε → s				語中	o	1.33
J15	わしょく	わそく	ε → s				語中	o	2.67

巻末資料 7B. 「文章の読み上げ」の資料語別による「不自然」の詳細

番	資料語	協力者	発音した子音	子音	母音	その他	備考	位置	母音	平均
1	あくしゅ	J15	あくす	ε → s				語中	u	2
2	さしみ a	J14	しゃしみ	s → ε				語頭	a	1.67
3	さしみ b	J1	さすいみ	ε → s				語中	i	2.33
		J4	さすいみ	ε → s				語中	i	2.33
		J6	さすいみ	ε → s				語中	i	2.33
		J7	さすいみ	ε → s				語中	i	2.33
		J9	さすいみ	ε → s				語中	i	2.33
		J10	さすいみ	ε → s				語中	i	2.33
4	しこく	J1	すいこく、しっこく	ε → s			促音化	語頭	i	2.33
		J2	すいこく	ε → s				語頭	i	2
		J3	すいこく	ε → s				語頭	i	2.33
		J7	すいこく	ε → s				語頭	i	2
		J8	すいこく、すこく	ε → s	i → u	母音変化		語頭	i	1.67
		J10	すいこく	ε → s				語頭	i	2
		J11	すいこく	ε → s				語頭	i	2
5	しま	J12	すいこく	ε → s				語頭	i	2.67
		J1	すいま	ε → s				語頭	i	2.67
		J2	すいま	ε → s				語頭	i	2
		J3	すいま	ε → s				語頭	i	2
		J4	すいま	ε → s				語頭	i	1.67
		J5	すいま	ε → s				語頭	i	2
		J6	すいま	ε → s				語頭	i	2.67
		J7	すいま	ε → s				語頭	i	2.67
J10	すいま	ε → s				語頭	i	2.67		

6	シャワー	J9	サワー	ε → s				語頭	a	1.33
7	しゅしょく a	J8	しゅうしょく	—		長音化	「ゆ」が長い	語頭	u	2.67
		J15	すしょく	ε → s				語頭	u	1.33
8	しゅしょく b	J2	しゅそく	ε → s				語中	o	2.33
		J7	しゅそく	ε → s				語中	o	2.33
		J15	しゅそく	ε → s				語中	o	1.33
9	しょくどう	J15	そくどう	ε → s				語頭	o	2.67
10	すし a	J1	しゅし	s → ε				語頭	u	1.67
		J5	しゅし	s → ε				語頭	u	1.67
		J14	しゅし	s → ε				語頭	u	1.67
11	すし b	J4	すすい	ε → s				語中	i	2.67
		J6	すすい	ε → s				語中	i	2
		J7	すすい	ε → s				語中	i	2.67
		J10	すすい	ε → s				語中	i	2.67
		J12	すすい	ε → s				語中	i	2.33
12	ばしゃ	J12	ばしゃー	—		長音化	伸ばしすぎている	語中	a	2.67
13	ひろしま	J2	ひろすいま	ε → s				語中	i	2.33
		J3	ひろすいま	ε → s				語中	i	2.33
		J4	ひろすいま	ε → s				語中	i	2
		J7	ひろすいま	ε → s				語中	i	2
		J8	ひろすいま	ε → s				語中	i	2.33
		J9	ひろすいま	ε → s				語中	i	2.33
		J12	ひろすいま	ε → s				語中	i	2.67
		J13	ひろすいま	ε → s				語中	i	2
14	ようしょく	J4	ようそく	ε → s				語中	o	1.33
15	わしょく	J1	わそく	ε → s				語中	o	2.33
		J15	わそく	ε → s				語中	o	2.67

巻末資料 8. 「一単語に歯擦音が二回出現する語」の「不自然」の詳細

8.1A. 「単語の読み上げ」の/s/の「不自然」の結果（個人別）

協力者	資料語	発音した子音	子音変化	位置	母音
J1	すし a	しゅし	s → ɕ	語頭	u
J3	しゅせき b	しゅしえき	s → ɕ	語中	e
J8	しゃせん b	しゃしえん	s → ɕ	語中	e
J8	しゅせき b	しゅしえき	s → ɕ	語中	e
J8	すし a	しゅし	s → ɕ	語頭	u
J9	さしみ a	しゃしみ	s → ɕ	語頭	a
J9	しゅせき b	しゅしえき	s → ɕ	語中	e
J9	すし a	しゅし	s → ɕ	語頭	u
J13	しゃせん b	しゃしえん	s → ɕ	語中	e
J14	しゅせき b	しゅしえき	s → ɕ	語中	e

8.1B. 「単語の読み上げ」の/s/の「不自然」の結果（資料語別）

番	資料語	協力者	発音した子音	子音変化	位置	母音
1	さしみ a	J9	しゃしみ	s → ɕ	語頭	a
2	しゃせん b	J8	しゃしえん	s → ɕ	語中	e
		J13	しゃしえん	s → ɕ	語中	e
		J3	しゅしえき	s → ɕ	語中	e
		J8	しゅしえき	s → ɕ	語中	e
		J9	しゅしえき	s → ɕ	語中	e
		J14	しゅしえき	s → ɕ	語中	e
3	すし a	J1	しゅし	s → ɕ	語頭	u
		J8	しゅし	s → ɕ	語頭	u
		J9	しゅし	s → ɕ	語頭	u

8.2A. 「単語の読み上げ」の[ɛ]の「不自然」の結果（個人別）

協力者	資料語	発音した子音	子音変化	母音変化	その他	備考	位置	母音
J1	しゅせき a	しゅっせき	—			促音化	語頭	u
J2	しゃしん b	しゃすいん	ɛ → s				語中	i
J2	しゅしょく a	しゅうしょく、 しゅーしょく	—		長音化	のばしている	語頭	u
J3	さしみ b	さすいみ	ɛ → s				語中	i
J3	しゃせん a	させん	ɛ → s				語頭	a
J4	さしみ b	さすいみ	ɛ → s				語中	i
J4	すし b	すすい	ɛ → s				語中	i
J6	しゃせん a	すいやせん	ɛ → s			「や」が少し強い	語頭	a
J6	しゅせき a	しゅーせき、 しゅっせき	—		長音化、 促音化		語頭	u
J7	しゃせん a	しゃあせん	—		長音化		語頭	a
J7	しゃしん a	しゃあしん	—		長音化		語頭	a
J10	さしみ b	さすいみ	ɛ → s				語中	i
J10	しゃしん b	さすいん	ɛ → s				語中	i
J10	すし b	すすい	ɛ → s				語中	i
J11	しゃしん b	しゃすいん	ɛ → s				語中	i
J12	さしみ b	さすいみ	ɛ → s				語中	i
J12	しゃしん b	しゃすいん	ɛ → s				語中	i
J15	しゃせん a	させん	ɛ → s				語頭	a
J15	しゃしん a	さしん	ɛ → s				語頭	a
J16	しゃしん b	しゃすいん	ɛ → s				語中	i
J16	しゅしょく a	しゅっしょく、 しっしょく	—	u → i	促音化、 母音変化 + 促音化		語頭	u

8.2B. 「単語の読み上げ」の[ɛ]の「不自然」の結果（資料語別）

番	資料語	協力者	発音した子音	子音変化	母音変化	その他	備考	位置	母音
1	さしみ b	J3	さすいみ	ɛ → s				語中	i
		J4	さすいみ	ɛ → s				語中	i
		J10	さすいみ	ɛ → s				語中	i
		J12	さすいみ	ɛ → s				語中	i
2	しゃしん a	J7	しゃあしん	—		長音化		語頭	a
		J15	さしん	ɛ → s				語頭	a
3	しゃしん b	J2	しゃすいん	ɛ → s				語中	i
		J10	さすいん	ɛ → s				語中	i
		J11	しゃすいん	ɛ → s				語中	i
		J12	しゃすいん	ɛ → s				語中	i
		J16	しゃすいん	ɛ → s				語中	i
4	しゃせん a	J3	させん	ɛ → s				語頭	a
		J6	すいやせん	ɛ → s			「や」が少し強い	語頭	a
		J7	しゃあせん	—		長音化		語頭	a
		J15	させん	ɛ → s				語頭	a
5	しゅしよく a	J2	しゅうしよく、 しゅーしよく	—		長音化	のばしている	語頭	u
		J16	しゅっしよく、	—	u → i	促音化、 母音変化 + 促音化		語頭	u
6	しゅせき a	J1	しゅっせき	—			促音化	語頭	u
		J6	しゅーせき、	—		長音化、 促音化		語頭	u
7	すし b	J4	すすい	ɛ → s				語中	i
		J10	すすい	ɛ → s				語中	i

8.3A. 「文章の読み上げ」の/s/の「不自然」の結果（個人別）

協力者	資料語	発音した子音	子音変化	位置	母音
J1	すし a	しゅし	s → ε	語頭	u
J5	すし a	しゅし	s → ε	語頭	u
J14	さしみ a	しゃしみ	s → ε	語頭	a
J14	すし a	しゅし	s → ε	語頭	u

8.3B. 「文章の読み上げ」の/s/の「不自然」の結果（資料語別）

番	資料語	協力者	発音した子音	子音変化	位置	母音
1	さしみ a	J14	しゃしみ	s → ε	語頭	a
2	すし a	J1	しゅし	s → ε	語頭	u
		J5	しゅし	s → ε	語頭	u
		J14	しゅし	s → ε	語頭	u

8.4A. 「文章の読み上げ」の[ε]の「不自然」の結果（個人別）

協力者	資料語	発音した子音	子音変化	その他	備考	位置	母音
J1	さしみ b	さすいみ	ε → s			語中	i
J2	しゅしよく b	しゅそく	ε → s			語中	o
J4	さしみ b	さすいみ	ε → s			語中	i
J4	すし b	すすい	ε → s			語中	i
J6	さしみ b	さすいみ	ε → s			語中	i
J6	すし b	すすい	ε → s			語中	i
J7	さしみ b	さすいみ	ε → s			語中	i
J7	しゅしよく b	しゅそく	ε → s			語中	o
J7	すし b	すすい	ε → s			語中	i
J8	しゅしよく a	しゅうしよく	—	長音化	「ゆ」が長い	語頭	u

J9	さしみ b	さすいみ	ɛ → s			語中	i
J10	さしみ b	さすいみ	ɛ → s			語中	i
J10	すし b	すすい	ɛ → s			語中	i
J12	すし b	すすい	ɛ → s			語中	i
J15	しゅしょく a	すしょく	ɛ → s			語頭	u
J15	しゅしょく b	しゅそく	ɛ → s			語中	o

8.4B. 「文章の読み上げ」の[ɛ]の「不自然」の結果（資料語別）

番	資料語	協力者	発音した子音	子音変化	その他	備考	位置	母音
1	さしみ b	J1	さすいみ	ɛ → s			語中	i
		J4	さすいみ	ɛ → s			語中	i
		J6	さすいみ	ɛ → s			語中	i
		J7	さすいみ	ɛ → s			語中	i
		J9	さすいみ	ɛ → s			語中	i
		J10	さすいみ	ɛ → s			語中	i
2	しゅしょく a	J8	しゅうしょく	—	長音化	「ゆ」が長い	語頭	u
		J15	すしょく	ɛ → s			語頭	u
3	しゅしょく b	J2	しゅそく	ɛ → s			語中	o
		J7	しゅそく	ɛ → s			語中	o
		J15	しゅそく	ɛ → s			語中	o
4	すし b	J4	すすい	ɛ → s			語中	i
		J6	すすい	ɛ → s			語中	i
		J7	すすい	ɛ → s			語中	i
		J10	すすい	ɛ → s			語中	i
		J12	すすい	ɛ → s			語中	i

巻末資料 9. 分散分析の結果

9.1. 生成分析

9.1.1 単語の読み上げ

被験者間効果の検定

従属変数: mean

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	15.374 ^a	23	.668	3.766	.000
切片	10825.014	1	10825.014	60988.050	.000
fricative	8.142	3	2.714	15.290	.000
position	.669	1	.669	3.769	.053
vocal	.740	2	.370	2.084	.125
fricative * position	1.166	3	.389	2.189	.088
fricative * vocal	2.569	6	.428	2.412	.026
position * vocal	.011	2	.005	.030	.970
fricative * position * vocal	2.078	6	.346	1.952	.070
誤差	132.056	744	.177		
総和	10972.444	768			
修正総和	147.430	767			

9.1.2. 文章の読み上げ

被験者間効果の検定

従属変数: mean

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	6.215 ^a	11	.565	5.084	.000
切片	3541.229	1	3541.229	31863.400	.000
fricative	5.036	1	5.036	45.311	.000
position	.088	1	.088	.796	.373
vocal	.069	2	.035	.311	.733
fricative * position	.007	1	.007	.059	.808
fricative * vocal	.011	2	.005	.048	.954
position * vocal	.027	2	.014	.122	.885
fricative * position * vocal	.008	2	.004	.034	.966
誤差	28.896	260	.111		

総和	4029.444	272			
修正総和	35.111	271			

9.2. 音響分析

9.2.1 持続時間

9.2.1.1. 単語の読み上げ

被験者間効果の検定

従属変数: duration

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	1249024.134 ^a	47	26574.982	34.019	.000
切片	12798961.336	1	12798961.336	16383.955	.000
responden_type	1944.266	1	1944.266	2.489	.115
fricative	876315.054	3	292105.018	373.924	.000
position	33168.582	1	33168.582	42.459	.000
vocal	65979.469	2	32989.734	42.230	.000
responden_type * fricative	81051.777	3	27017.259	34.585	.000
responden_type * position	464.443	1	464.443	.595	.441
responden_type * vocal	17254.518	2	8627.259	11.044	.000
fricative * position	6964.624	3	2321.541	2.972	.031
fricative * vocal	45375.328	6	7562.555	9.681	.000
position * vocal	11945.872	2	5972.936	7.646	.001
responden_type * fricative * position	39339.228	3	13113.076	16.786	.000
responden_type * fricative * vocal	7985.043	6	1330.840	1.704	.117
responden_type * position * vocal	6822.308	2	3411.154	4.367	.013
fricative * position * vocal	3786.713	6	631.119	.808	.564
responden_type * fricative * position * vocal	4751.211	6	791.868	1.014	.415
誤差	862432.401	1104	781.189		
総和	16392219.707	1152			
修正総和	2111456.535	1151			

9.2.1.2. 文章の読み上げ

被験者間効果の検定

従属変数: duration

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	228282.774 ^a	23	9925.338	10.835	.000
切片	4757663.623	1	4757663.623	5193.688	.000
respondeen_type	78583.042	1	78583.042	85.785	.000
fricative	40.136	1	40.136	.044	.834
position	5781.176	1	5781.176	6.311	.012
vocal	31647.952	2	15823.976	17.274	.000
respondeen_type * fricative	3802.523	1	3802.523	4.151	.042
respondeen_type * position	8556.432	1	8556.432	9.341	.002
respondeen_type * vocal	630.264	2	315.132	.344	.709
fricative * position	5561.573	1	5561.573	6.071	.014
fricative * vocal	10793.120	2	5396.560	5.891	.003
position * vocal	31317.457	2	15658.729	17.094	.000
respondeen_type * fricative * position	3010.229	1	3010.229	3.286	.071
respondeen_type * fricative * vocal	9111.381	2	4555.691	4.973	.007
respondeen_type * position * vocal	2886.562	2	1443.281	1.576	.208
fricative * position * vocal	10615.652	2	5307.826	5.794	.003
respondeen_type * fricative * position * vocal	733.635	2	366.817	.400	.670
誤差	351762.169	384	916.047		
総和	6775309.739	408			
修正総和	580044.943	407			

9.2.1 インテンシティ

9.2.1.1. 単語の読み上げ

被験者間効果の検定

従属変数: intensity

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	10433.777 ^a	47	221.995	11.538	.000
切片	3129945.928	1	3129945.928	162676.518	.000
responden_type	1639.037	1	1639.037	85.188	.000
fricative	4103.628	3	1367.876	71.094	.000
position	1800.916	1	1800.916	93.601	.000
vocal	277.351	2	138.676	7.208	.001
responden_type * fricative	424.072	3	141.357	7.347	.000
responden_type * position	16.467	1	16.467	.856	.355
responden_type * vocal	49.254	2	24.627	1.280	.278
fricative * position	183.425	3	61.142	3.178	.023
fricative * vocal	171.280	6	28.547	1.484	.180
position * vocal	49.512	2	24.756	1.287	.277
responden_type * fricative * position	60.096	3	20.032	1.041	.373
responden_type * fricative * vocal	51.583	6	8.597	.447	.848
responden_type * position * vocal	13.041	2	6.521	.339	.713
fricative * position * vocal	28.155	6	4.692	.244	.962
responden_type * fricative * position * vocal	45.068	6	7.511	.390	.885
誤差	21241.297	1104	19.240		
総和	3499350.608	1152			
修正総和	31675.075	1151			

9.2.1.2. 文章の読み上げ

被験者間効果の検定

従属変数: intensity

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	3110.169 ^a	23	135.225	4.452	.000
切片	921150.876	1	921150.876	30325.360	.000
responden_type	769.531	1	769.531	25.334	.000
fricative	.138	1	.138	.005	.946
position	921.993	1	921.993	30.353	.000
vocal	516.164	2	258.082	8.496	.000
responden_type * fricative	5.467	1	5.467	.180	.672
responden_type * position	86.642	1	86.642	2.852	.092
responden_type * vocal	13.408	2	6.704	.221	.802
fricative * position	18.130	1	18.130	.597	.440
fricative * vocal	355.993	2	177.996	5.860	.003
position * vocal	22.768	2	11.384	.375	.688
responden_type * fricative * position	21.174	1	21.174	.697	.404
responden_type * fricative * vocal	10.870	2	5.435	.179	.836
responden_type * position * vocal	.645	2	.323	.011	.989
fricative * position * vocal	6.964	2	3.482	.115	.892
responden_type * fricative * position * vocal	3.032	2	1.516	.050	.951
誤差	11664.229	384	30.376		
総和	1162026.337	408			
修正総和	14774.398	407			

9.2.1 相対インテンシティ

9.2.1.1. 単語の読み上げ

被験者間効果の検定

従属変数: relative_intensity

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	9952.571 ^a	47	211.757	13.279	.000
切片	90119.452	1	90119.452	5651.216	.000
responden_type	4.649	1	4.649	.292	.589
fricative	620.819	3	206.940	12.977	.000
position	5644.524	1	5644.524	353.957	.000
vocal	530.908	2	265.454	16.646	.000
responden_type * fricative	532.670	3	177.557	11.134	.000
responden_type * position	178.175	1	178.175	11.173	.001
responden_type * vocal	615.296	2	307.648	19.292	.000
fricative * position	242.893	3	80.964	5.077	.002
fricative * vocal	216.565	6	36.094	2.263	.035
position * vocal	106.560	2	53.280	3.341	.036
responden_type * fricative * position	140.243	3	46.748	2.931	.033
responden_type * fricative * vocal	419.473	6	69.912	4.384	.000
responden_type * position * vocal	133.572	2	66.786	4.188	.015
fricative * position * vocal	358.056	6	59.676	3.742	.001
responden_type * fricative * position * vocal	152.707	6	25.451	1.596	.145
誤差	17605.391	1104	15.947		
総和	128457.476	1152			
修正総和	27557.962	1151			

9.2.1.2. 文章の読み上げ

被験者間効果の検定

従属変数: relative_intensity

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	2255.217 ^a	23	98.053	4.120	.000
切片	32533.685	1	32533.685	1367.054	.000
responden_type	287.040	1	287.040	12.061	.001
fricative	80.804	1	80.804	3.395	.066
position	159.107	1	159.107	6.686	.010
vocal	552.029	2	276.014	11.598	.000
responden_type * fricative	11.809	1	11.809	.496	.482
responden_type * position	.006	1	.006	.000	.988
responden_type * vocal	729.871	2	364.935	15.334	.000
fricative * position	1.110	1	1.110	.047	.829
fricative * vocal	150.104	2	75.052	3.154	.044
position * vocal	157.168	2	78.584	3.302	.038
responden_type * fricative * position	23.574	1	23.574	.991	.320
responden_type * fricative * vocal	49.449	2	24.725	1.039	.355
responden_type * position * vocal	27.347	2	13.674	.575	.563
fricative * position * vocal	275.828	2	137.914	5.795	.003
responden_type * fricative * position * vocal	239.486	2	119.743	5.032	.007
誤差	9138.585	384	23.798		
総和	53183.826	408			
修正総和	11393.803	407			

9.2.1 Center of Gravity (CoG)

9.2.1.1. 単語の読み上げ

被験者間効果の検定

従属変数: COG

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	2139596682.939 ^a	47	45523333.680	32.579	.000
切片	41352976161.020	1	41352976161.020	29594.839	.000
responden_type	492515354.531	1	492515354.531	352.476	.000
fricative	1192752708.990	3	397584236.330	284.537	.000
position	86837799.227	1	86837799.227	62.147	.000
vocal	154669191.664	2	77334595.832	55.346	.000
responden_type * fricative	12285770.433	3	4095256.811	2.931	.033
responden_type * position	3464541.351	1	3464541.351	2.479	.116
responden_type * vocal	2528879.182	2	1264439.591	.905	.405
fricative * position	22710998.179	3	7570332.726	5.418	.001
fricative * vocal	19598415.198	6	3266402.533	2.338	.030
position * vocal	7297382.583	2	3648691.291	2.611	.074
responden_type * fricative * position	1673131.212	3	557710.404	.399	.754
responden_type * fricative * vocal	10745135.914	6	1790855.986	1.282	.263
responden_type * position * vocal	4896919.106	2	2448459.553	1.752	.174
fricative * position * vocal	5641214.654	6	940202.442	.673	.672
responden_type * fricative * position * vocal	6513156.603	6	1085526.100	.777	.588
誤差	1542623231.506	1104	1397303.652		
総和	46881148575.643	1152			
修正総和	3682219914.446	1151			

9.2.1.2. 文章の読み上げ

被験者間効果の検定

従属変数: COG

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	748603347.192 ^a	23	32547971.617	27.471	.000
切片	14322394702.722	1	14322394702.722	12088.153	.000
respondeen_type	94226080.098	1	94226080.098	79.527	.000
fricative	489565813.223	1	489565813.223	413.195	.000
position	7492137.922	1	7492137.922	6.323	.012
vocal	28862353.818	2	14431176.909	12.180	.000
respondeen_type * fricative	3987290.345	1	3987290.345	3.365	.067
respondeen_type * position	826757.244	1	826757.244	.698	.404
respondeen_type * vocal	5330830.371	2	2665415.186	2.250	.107
fricative * position	2278555.478	1	2278555.478	1.923	.166
fricative * vocal	9687809.282	2	4843904.641	4.088	.018
position * vocal	3204383.609	2	1602191.805	1.352	.260
respondeen_type * fricative * position	2944.953	1	2944.953	.002	.960
respondeen_type * fricative * vocal	3702629.040	2	1851314.520	1.563	.211
respondeen_type * position * vocal	157991.673	2	78995.837	.067	.936
fricative * position * vocal	448465.936	2	224232.968	.189	.828
respondeen_type * fricative * position * vocal	1205399.124	2	602699.562	.509	.602
誤差	454974342.881	384	1184829.018		
総和	18830521318.829	408			
修正総和	1203577690.074	407			

巻末資料 10. 印象評価と音響分析結果の相関関係

A. 「単語の読み上げ」

1. 無声歯茎摩擦音[s]

		average	cog	duration	relative_intensity
average	Pearson の相関係数	1	.212**	-.133**	.013
	有意確率 (両側)		.000	.009	.800
	度数	384	384	384	384
cog	Pearson の相関係数	.212**	1	.126*	.200**
	有意確率 (両側)	.000		.013	.000
	度数	384	384	384	384
duration	Pearson の相関係数	-.133**	.126*	1	-.113*
	有意確率 (両側)	.009	.013		.026
	度数	384	384	384	384
relative_intensity	Pearson の相関係数	.013	.200**	-.113*	1
	有意確率 (両側)	.800	.000	.026	
	度数	384	384	384	384

** . 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

* . 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

2. 有声歯茎摩擦音[z]

		average	cog	duration	relative_intensity
average	Pearson の相関係数	1	.067	-.077	.316**
	有意確率 (両側)		.286	.218	.000
	度数	256	256	256	256
cog	Pearson の相関係数	.067	1	.143*	-.095
	有意確率 (両側)	.286		.023	.131
	度数	256	256	256	256
duration	Pearson の相関係数	-.077	.143*	1	-.237**
	有意確率 (両側)	.218	.023		.000
	度数	256	256	256	256
relative_intensity	Pearson の相関係数	.316**	-.095	-.237**	1

有意確率 (両側)	.000	.131	.000	
度数	256	256	256	256

3. 無声歯茎硬口蓋摩擦音[c]

		average	cog	duration	relative_intensity
average	Pearson の相関係数	1	-.370**	.117*	-.127*
	有意確率 (両側)		.000	.022	.013
	度数	384	384	384	384
cog	Pearson の相関係数	-.370**	1	.046	.303**
	有意確率 (両側)	.000		.367	.000
	度数	384	384	384	384
duration	Pearson の相関係数	.117*	.046	1	-.009
	有意確率 (両側)	.022	.367		.860
	度数	384	384	384	384
relative_intensity	Pearson の相関係数	-.127*	.303**	-.009	1
	有意確率 (両側)	.013	.000	.860	
	度数	384	384	384	384

4. 有声歯茎硬口蓋摩擦音[z]

		average	cog	duration	relative_intensity
average	Pearson の相関係数	1	.151*	.008	.187**
	有意確率 (両側)		.015	.895	.003
	度数	256	256	256	256
cog	Pearson の相関係数	.151*	1	.049	-.033
	有意確率 (両側)	.015		.431	.596
	度数	256	256	256	256
duration	Pearson の相関係数	.008	.049	1	.037
	有意確率 (両側)	.895	.431		.554
	度数	256	256	256	256
relative_intensity	Pearson の相関係数	.187**	-.033	.037	1
	有意確率 (両側)	.003	.596	.554	
	度数	256	256	256	256

B. 「文章の読み上げ」

1. 無声歯茎摩擦音[s]

		average	cog	duration	relative_intensity
average	Pearson の相関係数	1	.227**	.090	.162*
	有意確率 (両側)		.001	.182	.015
	度数	224	224	224	224
cog	Pearson の相関係数	.227**	1	.073	.048
	有意確率 (両側)	.001		.277	.474
	度数	224	224	224	224
duration	Pearson の相関係数	.090	.073	1	-.197**
	有意確率 (両側)	.182	.277		.003
	度数	224	224	224	224
relative_intensity	Pearson の相関係数	.162*	.048	-.197**	1
	有意確率 (両側)	.015	.474	.003	
	度数	224	224	224	224

2. 無声歯茎硬口蓋摩擦音[ç]

		average	cog	duration	relative_intensity
average	Pearson の相関係数	1	-.490**	-.092	.012
	有意確率 (両側)		.000	.156	.857
	度数	240	240	240	240
cog	Pearson の相関係数	-.490**	1	-.006	.090
	有意確率 (両側)	.000		.925	.163
	度数	240	240	240	240
duration	Pearson の相関係数	-.092	-.006	1	-.142*
	有意確率 (両側)	.156	.925		.028
	度数	240	240	240	240
relative_intensity	Pearson の相関係数	.012	.090	-.142*	1
	有意確率 (両側)	.857	.163	.028	
	度数	240	240	240	240

巻末資料 11. 聴取テスト

無意味語

語頭

母音	サ行	ザ行	シャ行	ジャ行
母音 [a]	さば	ざば	しゃば	じゃば
母音 [u]	すば	ずば	しゅば	じゅば
母音 [o]	そば	ぞば	しょば	じょば

語中

母音	サ行	ザ行	シャ行	ジャ行
母音 [a]	ばさ	ばざ	ばしゃ	ばじゃ
母音 [u]	ばす	ばず	ばしゅ	ばじゅ
母音 [o]	ばそ	ばぞ	ばしよ	ばじよ

合計 24 語

巻末資料 12. 聴取テストの回答（例）

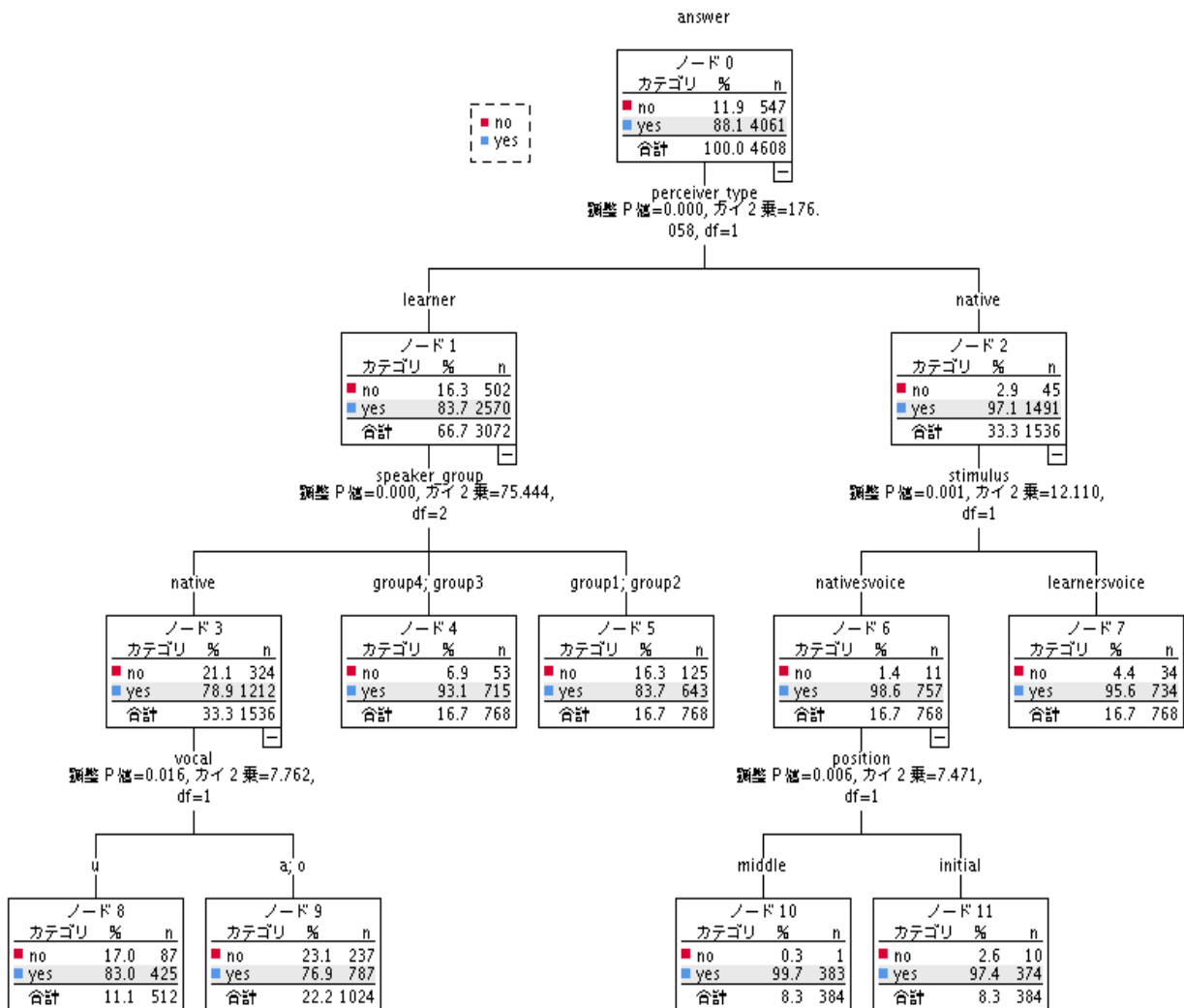
subject	stimulus	response	reactionTime
1001	pasoI ばそ ばぞ ばしょ ばじよ	1	5.496555082
1001	jopaF そば ぞば しょば じよば	4	5.23756956
1001	pajuF ばす ばず ばしゅ ばじゅ	2	4.373593681
1001	pasoT ばそ ばぞ ばしょ ばじよ	1	4.401579674
1001	shopaT そば ぞば しょば じよば	3	4.397575601
1001	pashaT ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	1	3.047594551
1001	shupaT すば ずば しゅば じゅば	3	3.759582065
1001	pazoT ばそ ばぞ ばしょ ばじよ	2	7.155458207
1001	pasoNg ばそ ばぞ ばしょ ばじよ	3	6.485531053
1001	japaF さば ざば しゃば じゃば	2	5.297555148
1001	pasoF ばそ ばぞ ばしょ ばじよ	1	3.879573766
1001	shapaI さば ざば しゃば じゃば	3	4.877488892
1001	pazuNg ばす ばず ばしゅ ばじゅ	2	3.047586487
1001	pajaT ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	1	2.469619591
1001	pasuF ばす ばず ばしゅ ばじゅ	3	3.221532009
1001	pazuT ばす ばず ばしゅ ばじゅ	2	2.75556333
1001	sapaI さば ざば しゃば じゃば	1	2.619471033
1001	zopaNg そば ぞば しょば じよば	4	6.05547734
1001	sapaT さば ざば しゃば じゃば	3	2.859530676
1001	pajoT ばそ ばぞ ばしょ ばじよ	2	3.559551422
1001	pajoI ばそ ばぞ ばしょ ばじよ	4	4.097416742
1001	shopaF そば ぞば しょば じよば	3	2.627652185
1001	zupaF すば ずば しゅば じゅば	2	3.003511628
1001	pazoNg ばそ ばぞ ばしょ ばじよ	4	4.583491556
1001	pasuT ばす ばず ばしゅ ばじゅ	3	2.725557708
1001	japaT さば ざば しゃば じゃば	2	2.479546203

1001	jupaNg すば ずば しゅば じゅば	3	2.289579257
1001	shapaT さば ざば しゃば じゃば	3	3.49154376
1001	sopaNg そば ぞば しょば じよば	1	3.977514476
1001	pazoI ばそ ばぞ ばしょ ばじよ	2	3.773502486
1001	pashaI ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	3	4.547515012
1001	zupaNg すば ずば しゅば じゅば	2	2.785547694
1001	pashoNg ばそ ばぞ ばしょ ばじよ	3	4.449457742
1001	supaI すば ずば しゅば じゅば	3	3.33955173
1001	pashuI ばす ばず ばしゅ ばじゅ	3	3.925466659
1001	pashoT ばそ ばぞ ばしょ ばじよ	3	2.935568476
1001	zapaT さば ざば しゃば じゃば	2	2.425579187
1001	shupaNg すば ずば しゅば じゅば	3	2.537560543
1001	zopaF そば ぞば しょば じよば	3	2.575567714
1001	supaNg すば ずば しゅば じゅば	3	2.027545596
1001	shopaI そば ぞば しょば じよば	3	2.525500674
1001	shapaF さば ざば しゃば じゃば	3	2.455581877
1001	pazaI ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	2	2.717538565
1001	pasuI ばす ばず ばしゅ ばじゅ	1	5.18546383
1001	pazaT ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	2	3.077552523
1001	shapaNg さば ざば しゃば じゃば	3	2.643562181
1001	japaI さば ざば しゃば じゃば	4	2.905515937
1001	sopaI そば ぞば しょば じよば	1	2.635543039
1001	zupaI すば ずば しゅば じゅば	2	3.109552852
1001	pasal ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	1	2.50153195
1001	sapaF さば ざば しゃば じゃば	1	4.217551394
1001	pajaNg ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	2	3.071627785
1001	pashuNg ばす ばず ばしゅ ばじゅ	3	3.137489728
1001	zapaNg さば ざば しゃば じゃば	2	3.273520447
1001	shopaNg そば ぞば しょば じよば	3	2.447529013
1001	shupaF すば ずば しゅば じゅば	3	2.73350794

1001	sopaF そば ぞば しよば じよば	3	2.973632094
1001	pasuNg ばす ばず ばしゅ ばじゅ	1	3.407419374
1001	zopaI そば ぞば しよば じよば	4	3.213528994
1001	pashaNg ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	1	3.001576301
1001	pazaF ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	4	3.829504527
1001	pazuI ばす ばず ばしゅ ばじゅ	2	3.175506429
1001	jopaNg そば ぞば しよば じよば	4	3.595541895
1001	pashuF ばす ばず ばしゅ ばじゅ	1	4.34353601
1001	zapaI さば ざば しゃば じゃば	2	2.853497443
1001	pazuF ばす ばず ばしゅ ばじゅ	4	3.625573909
1001	pasaT ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	1	2.403565582
1001	pajoNg ばそ ばぞ ばしよ ばじよ	4	6.159489404
1001	pashoI ばそ ばぞ ばしよ ばじよ	3	2.891549331
1001	jopaI そば ぞば しよば じよば	2	4.375549534
1001	zopaT そば ぞば しよば じよば	4	3.009540463
1001	pasaF ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	1	3.077590643
1001	jopaT そば ぞば しよば じよば	4	3.753514377
1001	jupaI すば ずば しゅば じゅば	2	3.325575595
1001	supaT すば ずば しゅば じゅば	1	2.981574996
1001	jupaF すば ずば しゅば じゅば	3	3.189507489
1001	pasaNg ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	1	4.929513251
1001	sopaT そば ぞば しよば じよば	3	2.148340751
1001	pajuNg ばす ばず ばしゅ ばじゅ	2	2.778780649
1001	pajaI ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	2	3.333508234
1001	shupaI すば ずば しゅば じゅば	3	2.881556743
1001	pajoF ばそ ばぞ ばしよ ばじよ	4	9.907411677
1001	pajuI ばす ばず ばしゅ ばじゅ	2	2.439372053
1001	pashaF ばさ ばざ ばしゃ ばじゃ	1	2.645740156
1001	pashoF ばそ ばぞ ばしよ ばじよ	3	3.393549535
1001	japaNg さば ざば しゃば じゃば	2	2.627583276

1001	pashuT ぱす ぱず ぱしゅ ぱじゅ	1	2.877532144
1001	zapaF さば ざば しゃば じゃば	2	2.395583827
1001	supaF すば ずば しゅば じゅば	3	5.477497982
1001	pajaF ぱさ ぱざ ぱしゃ ぱじゃ	2	2.477580087
1001	pazoF ぱそ ぱぞ ぱしゅ ぱじゅ	4	4.555432989
1001	pazaNg ぱさ ぱざ ぱしゃ ぱじゃ	2	4.113501211
1001	zupaT すば ずば しゅば じゅば	2	3.317529329
1001	jupaT すば ずば しゅば じゅば	3	3.101553503
1001	sapaNg さば ざば しゃば じゃば	3	3.363504326
1001	pajuT ぱす ぱず ぱしゅ ぱじゅ	2	4.219535837

巻末資料 13. 聴取テストの統計の決定木分析の結果



巻末資料 14. 学習者における「母語話者の発音」の不一致回答の詳細

被験者	資料語	誤用パターン		位置	母音
J1	ばざ→ばさ	「z→s」	有声／無声	語中	a
J1	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J1	ぞば→じよば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J1	ばじよ→ばしよ	「z→ɕ」	有声／無声	語中	o
J1	ばざ→ばさ	「z→s」	有声／無声	語中	a
J1	ばさ→ばしゃ	「s→ɕ」	調音位置	語中	a
J1	ばじよ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J1	そば→しょうば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	o
J1	ぞば→じよば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J1	さば→しゃば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	a
J1	ざば→さば	「z→s」	有声／無声	語頭	a
J1	ざば→じゃば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J1	ばじゃ→ばしゃ	「z→ɕ」	有声／無声	語中	a
J1	ばじゃ→ばざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J1	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J1	ばざ→ばしゃ	「z→ɕ」	両方	語中	a
J1	しよば→そば	「ɕ→s」	調音位置	語頭	o
J1	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
計 18 語					
J2	ばざ→ばじゃ	「z→z」	調音位置	語中	a
J2	ばしよ→ばぞ	「ɕ→z」	両方	語中	o
J2	そば→しょうば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	o

J2	ばぞ→ばしよ	「z→ɛ」	両方	語中	o
J2	しゅば→すば	「ɛ→s」	調音位置	語頭	u
J2	ばじよ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J2	しゅば→すば	「ɛ→s」	調音位置	語頭	u
J2	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J2	すば→しゅば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	u
J2	ばじゃ→ばざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J2	ばぞ→ばしよ	「z→ɛ」	両方	語中	o
J2	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
J2	しよば→そば	「ɛ→s」	調音位置	語頭	o
J2	しゅば→すば	「ɛ→s」	調音位置	語頭	u
J2	ばしゃ→ばさ	「ɛ→s」	調音位置	語中	a
J2	じゅば→しゅば	「z→ɛ」	有声／無声	語頭	u
J2	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J2	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
J2	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J2	じゅば→ずば	「z→z」	調音位置	語頭	u
J2	ばそ→ばしよ	「s→ɛ」	調音位置	語中	o
J2	ばじゃ→ばさ	「z→s」	両方	語中	a
J2	ばじよ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
計 23 語					
J3	そば→しよば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J3	ばじよ→ばそ	「z→s」	両方	語中	o
J3	しゃば→さば	「ɛ→s」	調音位置	語頭	a
J3	そば→じよば	「s→z」	両方	語頭	o
J3	じゅば→ずば	「z→z」	調音位置	語頭	u

J3	ばじゅ→ばす	「z→s」	両方	語中	u
J3	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
J3	ばじょ→ばしよ	「z→ɛ」	有声／無声	語中	o
J3	ばさ→ばしゃ	「s→ɛ」	調音位置	語中	a
J3	ばじょ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J3	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J3	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
J3	ばす→ばず	「s→z」	有声／無声	語中	u
J3	ばじゃ→ばざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J3	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
J3	ざば→しゃば	「z→ɛ」	両方	語頭	a
J3	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J3	ずば→じゅば	「z→z」	調音位置	語頭	u
J3	ばそ→ばしよ	「s→ɛ」	調音位置	語中	o
J3	ばしゃ→ばさ	「ɛ→s」	調音位置	語中	a
J3	ばしゃ→ばさ	「ɛ→s」	調音位置	語中	a
J3	ずば→じゅば	「z→z」	調音位置	語頭	u
J3	そば→しよば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J3	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J3	ぞば→じよば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J3	じゃば→ざば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J3	ばじゃ→ばさ	「z→s」	両方	語中	a
J3	すば→しゅば	「z→ɛ」	両方	語頭	u
J3	ばぞ→ばそ	「z→s」	有声／無声	語中	o
J3	ばざ→ばしゃ	「z→ɛ」	両方	語中	a
J3	すば→ずば	「s→z」	有声／無声	語頭	u

J3	ばざ→ばじゃ	「z→z」	調音位置	語中	a
J3	ばじょ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J3	ざば→さば	「z→s」	有声／無声	語頭	a
J3	ばしゃ→ばさ	「e→s」	調音位置	語中	a
J3	ばす→ばず	「s→z」	有声／無声	語中	u
J3	ざば→じゃば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J3	ばす→ばず	「s→z」	有声／無声	語中	u
J3	ばず→ばじゅ	「z→z」	調音位置	語中	u
計 39 語					
J4	ばしゃ→ばさ	「e→s」	調音位置	語中	a
J4	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J4	ばじゃ→ばしゃ	「z→e」	有声／無声	語中	a
J4	ばじゃ→ばさ	「z→s」	有声／無声	語中	a
J4	ばぞ→ばそ	「z→s」	有声／無声	語中	o
J4	ずば→じゅば	「z→z」	調音位置	語頭	u
J4	しゅば→ずば	「e→z」	両方	語頭	u
J4	ばそ→ばしよ	「s→e」	調音位置	語中	o
J4	ばじょ→ばしよ	「z→e」	有声／無声	語中	o
J4	ばしよ→ばそ	「e→s」	調音位置	語中	o
J4	ざば→じゃば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J4	しよば→じよば	「e→z」	有声／無声	語頭	o
J4	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J4	ばす→ばしゅ	「s→e」	調音位置	語中	u
J4	ざば→じゃば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J4	ばず→ばじゅ	「z→z」	調音位置	語中	u
J4	ばじょ→ばしよ	「z→e」	有声／無声	語中	o

J4	ざば→じゃば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J4	しょば→そば	「e→s」	調音位置	語頭	o
J4	ばじゃ→ばさ	「z→s」	両方	語中	a
J4	しゃば→ざば	「e→z」	両方	語頭	a
J4	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
J4	ばず→ばす	「z→s」	有声／無声	語中	u
J4	ぞば→しょば	「z→e」	両方	語頭	o
J4	ばざ→ばじゃ	「z→z」	調音位置	語中	a
J4	ばぞ→ばしょ	「z→e」	両方	語中	o
J4	そば→しょば	「s→e」	調音位置	語頭	o
計 27 語					
J5	しょば→そば	「e→s」	調音位置	語頭	o
J5	ばじょ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J5	ばしょ→ばそ	「e→s」	調音位置	語中	o
J5	ばじゃ→ばざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J5	ばじょ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J5	ばじょ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J5	ばす→ばしゅ	「s→e」	調音位置	語中	u
J5	ざば→しゃば	「z→e」	両方	語頭	a
J5	そば→しょば	「s→e」	調音位置	語頭	o
J5	ばざ→ばさ	「z→s」	有声／無声	語中	a
J5	しゃば→さば	「e→s」	調音位置	語頭	a
J5	しょば→そば	「e→s」	調音位置	語頭	o
J5	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
J5	しゃば→さば	「e→s」	調音位置	語頭	a
J5	ざば→さば	「z→s」	有声／無声	語頭	a

J5	ぱじゃ→ぱしゃ	「z→ɕ」	有声／無声	語中	a
J5	ざば→さば	「z→s」	有声／無声	語頭	a
J5	ぱじゅ→ぱず	「z→z」	調音位置	語中	u
J5	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
J5	ばそ→ばぞ	「s→z」	有声／無声	語中	o
J5	すば→しゅば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	u
J5	ばそ→ぱしよ	「s→ɕ」	調音位置	語中	o
J5	ばぞ→ばそ	「z→s」	有声／無声	語中	o
J5	ばす→ぱず	「s→z」	有声／無声	語中	u
J5	ぱじゃ→ぱざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J5	じゃば→ざば	「z→z」	調音位置	語頭	a
計 26 語					
J6	ぱしゅ→ぱず	「ɕ→z」	両方	語中	u
J6	すば→ずば	「s→z」	有声／無声	語頭	u
J6	ぱじゃ→ぱしゃ	「z→ɕ」	有声／無声	語中	a
J6	ぱじゅ→ぱしゅ	「z→ɕ」	有声／無声	語中	u
J6	じゃば→しゃば	「z→ɕ」	有声／無声	語頭	a
J6	すば→ずば	「s→z」	有声／無声	語頭	u
J6	ぱじょ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J6	じゃば→しゃば	「z→ɕ」	有声／無声	語頭	a
J6	ぱじょ→ぱしよ	「z→ɕ」	有声／無声	語中	o
J6	そば→ぞば	「s→z」	有声／無声	語頭	o
J6	ばそ→ばぞ	「s→z」	有声／無声	語中	o
J6	ばす→ぱず	「s→z」	有声／無声	語中	u
J6	さば→ざば	「s→z」	有声／無声	語頭	a
J6	ばす→ぱず	「s→z」	有声／無声	語中	u

J6	すば→ずば	「s→z」	有声／無声	語頭	u
J6	ざば→じゃば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J6	そば→ぞば	「s→z」	有声／無声	語頭	o
J6	しゅば→ずば	「e→z」	両方	語頭	u
J6	ばぞ→ばじょ	「z→z」	調音位置	語中	o
J6	ばじょ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J6	しょば→ぞば	「e→z」	両方	語頭	o
J6	ばじゃ→ばしゃ	「z→e」	有声／無声	語中	a
J6	そば→ぞば	「s→z」	有声／無声	語頭	o
J6	ばそ→ばぞ	「s→z」	有声／無声	語中	o
計 24 語					
J7	じゃば→しゃば	「z→e」	有声／無声	語頭	a
J7	じゅば→しゅば	「z→e」	有声／無声	語頭	u
J7	ばざ→ばさ	「z→s」	有声／無声	語中	a
J7	ばじゃ→ばざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J7	ばす→ばず	「s→z」	有声／無声	語中	u
J7	ばじょ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J7	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J7	ばしょ→ばぞ	「e→z」	両方	語中	o
J7	しょば→じよば	「e→z」	有声／無声	語頭	o
J7	そば→ぞば	「s→z」	有声／無声	語頭	o
J7	ばざ→ばさ	「z→s」	有声／無声	語中	a
J7	ばじゃ→ばしゃ	「z→e」	有声／無声	語中	a
J7	しゃば→さば	「e→s」	調音位置	語頭	a
J7	ばじょ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J7	しゅば→すば	「e→s」	調音位置	語頭	u

J7	ばす→ばしゅ	「s→ɕ」	調音位置	語中	u
J7	ばぞ→ばそ	「z→s」	有声／無声	語中	o
計 17 語					
J8	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J8	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J8	すば→しゅば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	u
J8	ばじゃ→ばざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J8	しゃば→さば	「ɕ→s」	調音位置	語頭	a
J8	すば→しゅば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	u
J8	ばしゃ→ばさ	「ɕ→s」	調音位置	語中	a
J8	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J8	ばそ→ばしよ	「s→ɕ」	調音位置	語中	o
J8	しゅば→すば	「ɕ→s」	調音位置	語頭	u
J8	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J8	しよば→そば	「ɕ→s」	調音位置	語頭	o
J8	じよば→そば	「z→s」	両方	語頭	o
J8	じゃば→ざば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J8	ばす→ばしゅ	「s→ɕ」	調音位置	語中	u
J8	ばそ→ばしよ	「s→ɕ」	調音位置	語中	o
J8	ばしゃ→ばさ	「ɕ→s」	調音位置	語中	a
J8	しゃば→さば	「ɕ→s」	調音位置	語頭	a
J8	じゃば→ざば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J8	じゅば→しゅば	「z→ɕ」	有声／無声	語頭	u
J8	ばじよ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J8	ばじよ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J8	しよば→そば	「ɕ→s」	調音位置	語頭	o

J8	じよば→そば	「z→s」	両方	語頭	o
計 24 語					
J9	ぞば→しょば	「z→ɛ」	両方	語頭	o
J9	そば→ぞば	「s→z」	有声／無声	語頭	o
J9	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
J9	しょば→ぞば	「ɛ→z」	両方	語頭	o
J9	じよば→しょば	「z→ɛ」	有声／無声	語頭	o
J9	ばす→ばしゅ	「s→ɛ」	調音位置	語中	u
J9	じゅば→しゅば	「z→ɛ」	有声／無声	語頭	u
J9	ばしゃ→ばざ	「ɛ→z」	両方	語中	a
J9	しょば→そば	「ɛ→s」	調音位置	語頭	o
J9	ばす→ばしゅ	「s→ɛ」	調音位置	語中	u
J9	さば→ざば	「s→z」	有声／無声	語頭	a
J9	しゃば→さば	「ɛ→s」	調音位置	語頭	a
J9	ぞば→じよば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J9	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
J9	すば→じゅば	「s→z」	両方	語頭	u
J9	すば→しゅば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	u
J9	ばぞ→ばじよ	「z→z」	調音位置	語中	o
J9	じゃば→ざば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J9	ばしゅ→ばず	「ɛ→z」	両方	語中	u
J9	ばしゃ→ばさ	「ɛ→s」	調音位置	語中	a
J9	しゃば→さば	「ɛ→s」	調音位置	語頭	a
J9	ばそ→ばぞ	「s→z」	有声／無声	語中	o
J9	ばぞ→ばじよ	「z→z」	調音位置	語中	o
J9	ばず→ばじゅ	「z→z」	調音位置	語中	u

J9	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
J9	しゃば→ざば	「ɛ→z」	両方	語頭	a
J9	ばさ→ばしゃ	「s→ɛ」	調音位置	語中	a
J9	ばす→ばず	「s→z」	有声／無声	語中	u
J9	ばじゃ→ばざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J9	ばぞ→ばそ	「z→s」	有声／無声	語中	o
J9	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J9	すば→しゅば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	u
J9	しょば→ぞば	「ɛ→z」	両方	語頭	o
J9	ずば→じゅば	「z→z」	調音位置	語頭	u
J9	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J9	ざば→じゃば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J9	ばず→ばじゅ	「z→z」	調音位置	語中	u
計 37 語					
J10	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
J10	ばじょ→ばしよ	「z→ɛ」	調音位置	語中	o
J10	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J10	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J10	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J10	ばざ→ばじゃ	「z→z」	調音位置	語中	a
J10	すば→しゅば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	u
J10	ざば→しゃば	「z→ɛ」	両方	語頭	a
J10	ばさ→ばしゃ	「s→ɛ」	調音位置	語中	a
J10	ばしよ→ばじよ	「ɛ→z」	有声／無声	語中	o
J10	ばそ→ばしよ	「s→ɛ」	調音位置	語中	o
J10	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o

J10	ざば→じゃば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J10	しょば→そば	「e→s」	調音位置	語頭	o
J10	ばさ→ばしゃ	「s→e」	調音位置	語中	a
J10	じゃば→しゃば	「z→e」	有声／無声	語頭	a
J10	ばす→ばず	「s→z」	有声／無声	語中	u
計 17 語					
J11	ばじょ→ばぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J11	しゅば→すば	「e→s」	調音位置	語頭	u
J11	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J11	ばぞ→ばそ	「z→s」	有声／無声	語中	o
J11	ばじゃ→ばざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J11	ばざ→ばさ	「z→s」	有声／無声	語中	a
J11	ざば→さば	「z→s」	有声／無声	語頭	a
J11	すば→しゅば	「s→e」	調音位置	語頭	u
J11	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J11	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
計 10 語					
J12	そば→しょば	「s→e」	調音位置	語頭	o
J12	さば→しゃば	「s→e」	調音位置	語頭	a
J12	そば→しょば	「s→e」	調音位置	語頭	o
J12	そば→しょば	「s→e」	調音位置	語頭	o
計 4 語					
J13	ばさ→ばしゃ	「s→e」	調音位置	語中	a
J13	ばぞ→ばそ	「z→s」	有声／無声	語中	o
J13	そば→じよば	「s→z」	両方	語頭	o

J13	ばす→ばしゅ	「s→ɕ」	調音位置	語中	u
J13	すば→しゅば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	u
J13	すば→しゅば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	u
J13	ばさ→ばしゃ	「s→ɕ」	調音位置	語中	a
J13	ばそ→ばしょ	「s→ɕ」	調音位置	語中	o
J13	ばす→ばしゅ	「s→ɕ」	調音位置	語中	u
J13	そば→しょば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	o
J13	ばそ→ばしょ	「s→ɕ」	調音位置	語中	o
J13	さば→しゃば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	a
J13	すば→しゅば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	u
J13	ばそ→ばしょ	「s→ɕ」	調音位置	語中	o
計 14 語					
J14	ざば→じゃば	「z→ʒ」	調音位置	語頭	a
J14	しゃば→さば	「ɕ→s」	調音位置	語頭	a
J14	ぞば→じょば	「z→ʒ」	調音位置	語頭	o
J14	さば→ざば	「s→z」	有声／無声	語頭	a
J14	しゅば→ずば	「ɕ→z」	両方	語頭	u
J14	ばしゃ→ばさ	「ɕ→s」	調音位置	語中	a
J14	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
計 7 語					
J15	じゅば→ずば	「z→ʒ」	調音位置	語頭	u
J15	ばざ→ばしゃ	「z→ɕ」	両方	語中	a
J15	ばしゃ→ばさ	「ɕ→s」	調音位置	語中	a
J15	しゅば→すば	「ɕ→s」	調音位置	語頭	u
J15	ばそ→ばしょ	「s→ɕ」	調音位置	語中	o

J15	しゅば→すば	「 $\epsilon \rightarrow s$ 」	調音位置	語頭	u
J15	ばず→ばじゅ	「 $z \rightarrow z$ 」	調音位置	語中	u
J15	ぞば→しょば	「 $z \rightarrow \epsilon$ 」	両方	語頭	o
J15	ばしょ→ばそ	「 $\epsilon \rightarrow s$ 」	調音位置	語中	o
J15	ばす→ばしゅ	「 $s \rightarrow \epsilon$ 」	調音位置	語中	u
J15	しゃば→さば	「 $\epsilon \rightarrow s$ 」	調音位置	語頭	a
J15	ばざ→ばしゃ	「 $z \rightarrow \epsilon$ 」	両方	語中	a
J15	ざば→しゃば	「 $z \rightarrow \epsilon$ 」	両方	語頭	a
J15	すば→しゅば	「 $s \rightarrow \epsilon$ 」	調音位置	語頭	u
J15	ばす→ばしゅ	「 $s \rightarrow \epsilon$ 」	調音位置	語中	u
J15	しょば→そば	「 $\epsilon \rightarrow s$ 」	調音位置	語頭	o
J15	さば→しゃば	「 $s \rightarrow \epsilon$ 」	調音位置	語頭	a
J15	さば→しゃば	「 $s \rightarrow \epsilon$ 」	調音位置	語頭	a
J15	ばざ→ばさ	「 $z \rightarrow s$ 」	有声／無声	語中	a
J15	ずば→すば	「 $z \rightarrow s$ 」	有声／無声	語頭	u
J15	ばぞ→ばそ	「 $z \rightarrow s$ 」	有声／無声	語中	o
J15	ばしゃ→ばさ	「 $\epsilon \rightarrow s$ 」	調音位置	語中	a
J15	ばじゃ→ばしゃ	「 $z \rightarrow \epsilon$ 」	有声／無声	語中	a
J15	ばじゃ→ばしゃ	「 $z \rightarrow \epsilon$ 」	有声／無声	語中	a
J15	ばじゅ→ばず	「 $z \rightarrow z$ 」	調音位置	語中	u
J15	ばじょ→ばぞ	「 $z \rightarrow z$ 」	調音位置	語中	o
J15	しゅば→すば	「 $\epsilon \rightarrow s$ 」	調音位置	語頭	u
J15	そば→しょば	「 $s \rightarrow \epsilon$ 」	調音位置	語頭	o
計 28 語					
J16	しゃば→さば	「 $\epsilon \rightarrow s$ 」	調音位置	語頭	a
J16	ばじゃ→ばざ	「 $z \rightarrow z$ 」	調音位置	語中	a

J16	ぱす→ぱず	「s→z」	有声／無声	語中	u
J16	ぱしゅ→ぱず	「e→z」	両方	語中	u
J16	ぱす→ぱず	「s→z」	有声／無声	語中	u
J16	しょぱ→そば	「e→s」	調音位置	語頭	o
J16	ぱしゅ→ぱじゅ	「e→z」	有声／無声	語中	u
J16	ぱぞ→ぱそ	「z→s」	有声／無声	語中	o
J16	ぱしゅ→ぱじゅ	「e→z」	有声／無声	語中	u
計 9 語					

巻末資料 15. 学習者における「学習者の発音」の不一致回答の詳細

14.1. グループ 1

被験者	発音者	資料語	誤用パターン		位置	母音
J2	J4	そば→しよば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	o
J2	J3	ぱじゃ→ぱざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J2	J4	ぱしよ→ぱそ	「ɕ→s」	調音位置	語中	o
J2	J2	ぱしゅ→ぱす	「ɕ→s」	調音位置	語中	u
J2	J2	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J2	J2	ぱしよ→ぱそ	「ɕ→s」	調音位置	語中	o
J2	J4	ぱじゅ→ぱず	「z→z」	調音位置	語中	u
J2	J3	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J2	J2	じゃば→ざば	「z→z」	調音位置	語頭	a
計 9 語、自分の発音の不一致回答は 4 語						
J3	J4	ぱじゅ→ぱず	「z→z」	調音位置	語中	u
J3	J2	ぱしゃ→ぱさ	「ɕ→s」	調音位置	語中	a
J3	J3	ぱそ→ぱしよ	「s→ɕ」	調音位置	語中	o
J3	J4	じゃば→ざば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J3	J2	ぱじゃ→ぱしゃ	「z→z」	両方	語中	a
J3	J4	ぱす→ぱしゅ	「s→ɕ」	調音位置	語中	u
J3	J3	ぞば→じよば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J3	J2	さば→しゃば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	a
J3	J2	ぱじよ→ぱぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J3	J3	ぱぞ→ぱじよ	「z→z」	調音位置	語中	o
J3	J2	ぱす→ぱしゅ	「s→ɕ」	調音位置	語中	u

J3	J2	じゃば→ざば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J3	J3	じゅば→しゅば	「z→ε」	有声／無声	語頭	u
J3	J8	すば→しゅば	「s→ε」	調音位置	語頭	u
J3	J4	ぞば→しょば	「z→ε」	両方	語頭	o
J3	J3	すば→しゅば	「s→ε」	調音位置	語頭	u
J3	J3	ばじゃ→ばざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J3	J4	そば→しょば	「s→ε」	調音位置	語頭	o
J3	J8	ぞば→じよば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J3	J3	ばしゃ→ばさ	「ε→s」	調音位置	語中	a
J3	J4	ばざ→ばじゃ	「z→z」	調音位置	語中	a
J3	J4	ばしゅ→ばす	「ε→s」	調音位置	語中	u
J3	J4	ばず→ばじゅ	「z→z」	調音位置	語中	u
J3	J8	じよば→ぞば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J3	J2	ぞば→じよば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J3	J8	じゅば→ずば	「z→z」	調音位置	語頭	u
J3	J4	じゅば→しゅば	「z→ε」	有声／無声	語頭	u
J3	J2	そば→しょば	「s→ε」	調音位置	語頭	o
J3	J3	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J3	J8	ばじゃ→ばざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J3	J8	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J3	J4	ばしゃ→ばさ	「ε→s」	調音位置	語中	a
J3	J3	じゃば→ざば	「z→z」	調音位置	語頭	a
J3	J2	ばしゅ→ばす	「ε→s」	調音位置	語中	u
J3	J4	すば→しゅば	「s→ε」	調音位置	語頭	u
J3	J4	ばじゃ→ばざ	「z→z」	調音位置	語中	a
J3	J4	ばぞ→ばじよ	「z→z」	調音位置	語中	o

J3	J2	じゅば→しゅば	「z→ε」	有声／無声	語頭	u
J3	J3	さば→しゃば	「s→ε」	調音位置	語頭	a
J3	J2	ぱじゅ→ぱず	「z→z」	調音位置	語中	u
計 40 語、自分の発音の不一致回答は 10 語						
J4	J4	ぱじょ→ぱぞ	「z→z」	調音位置	語中	o
J4	J4	ぱしゃ→ぱさ	「ε→s」	調音位置	語中	a
J4	J2	ぱそ→ぱぞ	「s→z」	有声／無声	語中	o
J4	J3	ぱざ→ぱさ	「z→s」	有声／無声	語中	a
J4	J3	ぱしゅ→ぱず	「ε→z」	両方	語中	u
J4	J2	じゃば→しゃば	「z→ε」	有声／無声	語頭	a
J4	J4	ぱじゅ→ぱす	「z→s」	両方	語中	u
計 7 語、自分の発音の不一致回答は 3 語						
J8	J2	ぱしゃ→ぱさ	「ε→s」	調音位置	語中	a
J8	J4	すば→しゅば	「s→ε」	調音位置	語頭	u
J8	J2	ぱしゅ→ぱす	「ε→s」	調音位置	語中	u
J8	J4	ぱしゃ→ぱさ	「ε→s」	調音位置	語中	a
J8	J8	そば→しょば	「s→ε」	調音位置	語頭	o
J8	J3	ぱそ→ぱしよ	「s→ε」	調音位置	語中	o
J8	J3	すば→しゅば	「s→ε」	調音位置	語頭	u
J8	J2	ぱそ→ぱぞ	「s→z」	有声／無声	語中	o
J8	J8	すば→しゅば	「s→ε」	調音位置	語頭	u
J8	J4	ずば→しゅば	「z→ε」	両方	語頭	o
J8	J4	ぱしよ→ぱそ	「ε→s」	調音位置	語中	o
J8	J3	ぱしよ→ぱそ	「ε→s」	調音位置	語中	o
計 12 語、自分の発音の不一致回答は 2 語						

14.2. グループ 2

被験者	発音者	資料語	誤用パターン		位置	母音
J9	J15	ばしゃ→ばさ	「 $\epsilon \rightarrow s$ 」	調音位置	語中	a
J9	J10	じよば→しよば	「 $z \rightarrow \epsilon$ 」	有声/無声	語頭	o
J9	J15	ばさ→ばしゃ	「 $s \rightarrow \epsilon$ 」	調音位置	語中	a
J9	J9	ばす→ばしゅ	「 $s \rightarrow \epsilon$ 」	調音位置	語中	u
J9	J15	ばそ→ばぞ	「 $s \rightarrow z$ 」	有声/無声	語中	o
J9	J10	ぞば→しよば	「 $z \rightarrow \epsilon$ 」	両方	語頭	o
J9	J15	ざば→さば	「 $z \rightarrow s$ 」	有声/無声	語頭	a
J9	J15	ばぞ→ばしよ	「 $z \rightarrow \epsilon$ 」	両方	語中	o
J9	J10	ばさ→ばしゃ	「 $s \rightarrow \epsilon$ 」	調音位置	語中	a
J9	J9	すば→ずば	「 $s \rightarrow z$ 」	有声/無声	語頭	u
J9	J11	ばしよ→ばじよ	「 $\epsilon \rightarrow z$ 」	有声/無声	語中	o
J9	J9	しゃば→ざば	「 $\epsilon \rightarrow z$ 」	両方	語頭	a
J9	J11	ばず→ばす	「 $z \rightarrow s$ 」	有声/無声	語中	u
J9	J15	ばしよ→ばそ	「 $\epsilon \rightarrow s$ 」	調音位置	語中	o
J9	J9	ずば→しゅば	「 $z \rightarrow \epsilon$ 」	両方	語頭	u
J9	J10	ずば→しゅば	「 $z \rightarrow \epsilon$ 」	両方	語頭	u
J9	J9	そば→しよば	「 $s \rightarrow \epsilon$ 」	調音位置	語頭	o
J9	J15	しゅば→ずば	「 $\epsilon \rightarrow z$ 」	両方	語頭	u
J9	J9	ぞば→しよば	「 $z \rightarrow \epsilon$ 」	両方	語頭	o
J9	J15	さば→ざば	「 $s \rightarrow z$ 」	有声/無声	語頭	a
J9	J11	ばそ→ばしよ	「 $s \rightarrow \epsilon$ 」	調音位置	語中	o
J9	J9	さば→ざば	「 $s \rightarrow z$ 」	有声/無声	語頭	a

J9	J11	すば→しゅば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	u
J9	J10	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J9	J10	ばそ→ばぞ	「s→z」	有声/無声	語中	o
J9	J9	ばさ→ばしゃ	「s→ɛ」	調音位置	語中	a
計 26 語、自分の発音の不一致回答は 8 語						
J10	J10	ずば→すば	「z→s」	有声/無声	語頭	u
J10	J10	ばじょ→ばしょ	「z→ɛ」	有声/無声	語中	o
J10	J15	ばしょ→ばそ	「ɛ→s」	調音位置	語中	o
J10	J9	そば→ぞば	「s→z」	有声/無声	語頭	o
J10	J15	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
J10	J15	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
J10	J11	じよば→しょば	「z→ɛ」	有声/無声	語頭	o
J10	J9	じゃば→しゃば	「z→ɛ」	有声/無声	語頭	a
J10	J10	ばしょ→ばじょ	「ɛ→z」	有声/無声	語中	o
J10	J15	じよば→しょば	「z→ɛ」	有声/無声	語頭	o
J10	J15	ばさ→ばしゃ	「s→ɛ」	調音位置	語中	a
J10	J10	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
J10	J10	ぞば→そば	「z→s」	有声/無声	語頭	o
計 13 語、自分の発音の不一致回答は 5 語						
J11	J10	ずば→すば	「z→s」	有声/無声	語頭	u
J11	J10	じよば→しょば	「z→ɛ」	有声/無声	語頭	o
J11	J9	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J11	J11	すば→しゅば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	u
J11	J10	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
J11	J15	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a

計 6 語、自分の発音の不一致回答は 1 語						
J15	J9	ぞば→しょば	「z→ɛ」	調音位置	語頭	o
J15	J10	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J15	J15	ぱす→ぱしゅ	「s→ɛ」	調音位置	語中	u
J15	J15	しょば→そば	「ɛ→s」	調音位置	語頭	o
J15	J11	ぱしゅ→ぱず	「ɛ→z」	両方	語中	u
J15	J9	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
J15	J10	ずば→すば	「z→s」	有声／無声	語頭	u
J15	J10	ぱす→ぱしゅ	「s→ɛ」	調音位置	語中	u
J15	J10	すば→しゅば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	u
J15	J15	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J15	J15	ぱさ→ぱしゃ	「s→ɛ」	調音位置	語中	a
J15	J15	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
計 12 語、自分の発音の不一致回答は 5 語						

14.3. グループ 3

被験者	発音者	資料語	誤用パターン		位置	母音
J12	J13	ぞば→じよば	「z→z」	調音位置	語頭	o
J12	J13	ぱざ→ぱさ	「z→s」	有声／無声	語中	a
J12	J16	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
J12	J13	ぱす→ぱず	「s→z」	有声／無声	語中	u
計 4 語、自分の発音の不一致回答は 0 語						
J13	J16	ぱそ→ぱしよ	「s→ɛ」	調音位置	語中	o
J13	J16	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a

J13	J12	すば→しゅば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	u
J13	J14	ばす→ばしゅ	「s→ɛ」	調音位置	語中	u
J13	J12	ばす→ばしゅ	「s→ɛ」	調音位置	語中	u
J13	J13	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
J13	J12	さば→しゃば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	a
J13	J14	ばさ→ばしゃ	「s→ɛ」	調音位置	語中	a
J13	J14	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J13	J12	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
J13	J16	じゅば→ずば	「z→z」	調音位置	語頭	u
J13	J14	ばそ→ばしよ	「s→ɛ」	調音位置	語中	o
J13	J13	ばそ→ばしよ	「s→ɛ」	調音位置	語中	o
J13	J13	すば→しゅば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	u
J13	J16	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
計 15 語、自分の発音の不一致回答は 3 語						
J14	J13	ばじゅ→ばす	「z→s」	両方	語中	u
J14	J14	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
J14	J12	ばそ→ばぞ	「s→z」	有声／無声	語中	o
J14	J12	ばしよ→ばそ	「ɛ→s」	調音位置	語中	o
J14	J13	ばじよ→ばしよ	「z→ɛ」	有声／無声	語中	o
計 5 語、自分の発音の不一致回答は 1 語						
J16	J13	そば→しょば	「s→ɛ」	調音位置	語頭	o
J16	J13	ばす→ばず	「s→z」	有声／無声	語中	u
J16	J16	しゅば→ずば	「ɛ→z」	両方	語頭	u
J16	J13	ばそ→ばしよ	「s→ɛ」	調音位置	語中	o
J16	J12	ばそ→ばしよ	「s→ɛ」	調音位置	語中	o

計 5 語、自分の発音の不一致回答は 1 語

14.4. グループ 4

被験者	発音者	資料語	誤用パターン		位置	母音
J1	J6	ぱじゃ→ぱしゃ	「z→ɕ」	有声/無声	語中	a
J1	J5	ぱじゃ→ぱしゃ	「z→ɕ」	有声/無声	語中	a
J1	J1	ぱじゃ→ぱしゃ	「z→ɕ」	有声/無声	語中	a
J1	J7	じゃぱ→しゃぱ	「z→ɕ」	有声/無声	語頭	a
J1	J6	ぱじょ→ぱしよ	「z→ɕ」	有声/無声	語中	o
J1	J7	じゅぱ→しゅぱ	「z→ɕ」	有声/無声	語頭	u
J1	J1	じよぱ→しよぱ	「z→ɕ」	有声/無声	語頭	o

計 7 語、自分の発音の不一致回答は 2 語

J6	J1	そば→しよぱ	「s→ɕ」	調音位置	語頭	o
J6	J7	ぱじゃ→ぱしゃ	「z→ɕ」	有声/無声	語中	a
J6	J7	ぱじゅ→ぱず	「z→z」	調音位置	語中	u
J6	J5	さぱ→しゃぱ	「s→ɕ」	調音位置	語頭	a
J6	J5	ぱじゅ→ぱず	「z→z」	調音位置	語中	u
J6	J6	さぱ→しゃぱ	「s→ɕ」	調音位置	語頭	a
J6	J1	すぱ→しゅぱ	「s→ɕ」	調音位置	語頭	u
J6	J1	ぱさ→ぱしゃ	「s→ɕ」	調音位置	語中	a
J6	J7	じよぱ→しよぱ	「z→ɕ」	有声/無声	語頭	o
J6	J5	そば→ぞぱ	「s→z」	有声/無声	語頭	o
J6	J1	ぱじゅ→ぱず	「z→z」	調音位置	語中	u

計 11 語、自分の発音の不一致回答は 1 語

J7	J7	じゃば→しゃば	「z→ɕ」	有声／無声	語頭	a
J7	J1	ばぞ→ばそ	「z→s」	有声／無声	語中	o
J7	J1	ばじょ→ばしよ	「z→ɕ」	有声／無声	語中	o
J7	J5	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
J7	J5	さば→しゃば	「s→ɕ」	調音位置	語頭	a
J7	J6	ばしゅ→ばす	「ɕ→s」	調音位置	語中	u
計 6 語、自分の発音の不一致回答は 1 語						

巻末資料 16. 母語話者における「母語話者の発音」の個人別の不一致

回答の詳細

被験者	資料語	誤用パターン		位置	母音
N1	じゃば→しゃば	「z→ɕ」	有声／無声	語頭	a
N2	すば→ずば	「s→z」	有声／無声	語頭	o
	しゅば→じゅば	「ɕ→z」	有声／無声	語頭	u
	しゅば→じゅば	「ɕ→z」	調音位置	語中	o
	じよば→しよば	「z→ɕ」	有声／無声	語頭	u
	ぱじゅ→ぱず	「z→z」	有声／無声	語頭	u
N4	じゅば→ずば	「z→z」	調音位置	語頭	u
N6	しゅば→すば	「ɕ→s」	調音位置	語頭	u
N7	ざば→じゃば	「z→z」	調音位置	語頭	a
	ぞば→じよば	「z→z」	調音位置	語頭	o
N8	じよば→しよば	「z→ɕ」	有声／無声	語頭	a

巻末資料 17. 母語話者における「学習者の発音」の個人別の不一致回

答の詳細

被験者	資料語	誤用パターン		位置	母音
N1	じよぱ→しよぱ	「z→ɕ」	有声／無声	語頭	o
	ざぱ→ざぱ	「z→s」	有声／無声	語頭	a
	じゅぱ→しゅぱ	「z→ɕ」	有声／無声	語頭	u
	ずぱ→すぱ	「z→s」	有声／無声	語頭	u
	ぱしょ→ぱそ	「ɕ→s」	調音位置	語中	o
N2	ぱぞ→ぱじよ	「z→ʒ」	調音位置	語中	o
	じよぱ→しよぱ	「z→ɕ」	有声／無声	語頭	o
	ぱじゅ→ぱず	「z→ʒ」	調音位置	語中	u
N3	しゅぱ→すぱ	「ɕ→s」	調音位置	語頭	u
	ぱぞ→ぱじよ	「z→ʒ」	調音位置	語中	o
	ぞぱ→じよぱ	「z→ʒ」	調音位置	語頭	o
	ざぱ→じゃぱ	「z→ʒ」	調音位置	語頭	a
N4	ぞぱ→そぱ	「z→s」	有声／無声	語頭	o
	じゃぱ→ざぱ	「z→ʒ」	調音位置	語頭	a
	ざぱ→さぱ	「z→s」	有声／無声	語頭	a
	ぱしゅ→ぱす	「ɕ→s」	調音位置	語中	u
	ぱず→ぱす	「z→s」	有声／無声	語中	u
N5	ぱじゅ→ぱず	「z→ʒ」	調音位置	語中	u
N6	ぱぎ→ぱじゃ	「z→ʒ」	調音位置	語中	a
	ぱしゃ→ぱじゃ	「ɕ→ʒ」	有声／無声	語中	a
	ずぱ→すぱ	「z→s」	有声／無声	語頭	u
	しゅぱ→すぱ	「ɕ→s」	調音位置	語頭	u

	そば→ぞば	「s→z」	有声／無声	語頭	o
N7	ばしゅ→ばす	「ε→s」	調音位置	語中	u
	ばじゅ→ばず	「z→z」	調音位置	語中	u
	ばさ→ばざ	「s→z」	有声／無声	語中	a
	ばぞ→ばじよ	「z→z」	調音位置	語中	o
N8	ぞば→じよば	「z→z」	調音位置	語頭	o
	じよば→しよば	「z→ε」	有声／無声	語頭	o
	ずば→すば	「z→s」	有声／無声	語頭	u
	ざば→さば	「z→s」	有声／無声	語頭	a
	さば→しゃば	「s→ε」	調音位置	語頭	a
	ぞば→そば	「z→s」	有声／無声	語頭	o
	ばしよ→ばそ	「ε→s」	調音位置	語中	o

巻末資料 18. 印象評価（第3章）と知覚分析（第5章）結果の相関関係

18.1. 単語の読み上げと知覚分析結果の相関係数

		相関			
		単語	母語話者の発音	学習者の発音	自分の発音
単語	Pearson の相関係数	1	.491*	.546*	.710**
	有意確率 (両側)		.046	.023	.001
	度数	17	17	17	17
母語話者の発音	Pearson の相関係数	.491*	1	.687**	.746**
	有意確率 (両側)	.046		.002	.001
	度数	17	17	17	17
学習者の発音	Pearson の相関係数	.546*	.687**	1	.918**
	有意確率 (両側)	.023	.002		.000
	度数	17	17	17	17
自分の発音	Pearson の相関係数	.710**	.746**	.918**	1
	有意確率 (両側)	.001	.001	.000	
	度数	17	17	17	17

*. 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

**. 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

18.2. 文章の読み上げと知覚分析結果の相関係数

		相関			
		文章	母語話者の発音	学習者の発音	自分の発音
文章	Pearson の相関係数	1	.035	-.174	.041
	有意確率 (両側)		.895	.503	.875
	度数	17	17	17	17
母語話者の発音	Pearson の相関係数	.035	1	.831**	.836**
	有意確率 (両側)	.895		.000	.000
	度数	17	17	17	17
学習者の発音	Pearson の相関係数	-.174	.831**	1	.887**
	有意確率 (両側)	.503	.000		.000
	度数	17	17	17	17
自分の発音	Pearson の相関係数	.041	.836**	.887**	1
	有意確率 (両側)	.875	.000	.000	
	度数	17	17	17	17

*. 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

**. 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

巻末資料 19. 音響分析（第4章）と知覚分析（第5章）結果の相関関係

19.1. 単語の読み上げと知覚

19.1.1. [s]の場合

		相関			
		単語_cogs	母語話者の発音[s]	学習者の発音[s]	自分の発音[s]
単語_cogs	Pearson の相関係数	1	-.051	-.158	-.300
	有意確率 (両側)		.845	.545	.242
	度数	17	17	17	17
母語話者の発音[s]	Pearson の相関係数	-.051	1	.834**	.720**
	有意確率 (両側)	.845		.000	.001
	度数	17	17	17	17
学習者の発音[s]	Pearson の相関係数	-.158	.834**	1	.883**
	有意確率 (両側)	.545	.000		.000
	度数	17	17	17	17
自分の発音[s]	Pearson の相関係数	-.300	.720**	.883**	1
	有意確率 (両側)	.242	.001	.000	
	度数	17	17	17	17

** . 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

19.1.2. [z]の場合

		相関			
		単語_cogz	母語話者の発音[z]	学習者の発音[z]	自分の発音[z]
単語_cogz	Pearson の相関係数	1	-.058	-.197	.049
	有意確率 (両側)		.825	.449	.853
	度数	17	17	17	17
母語話者の発音[z]	Pearson の相関係数	-.058	1	.502*	.330
	有意確率 (両側)	.825		.040	.196
	度数	17	17	17	17
学習者の発音[z]	Pearson の相関係数	-.197	.502*	1	.774**
	有意確率 (両側)	.449	.040		.000
	度数	17	17	17	17
自分の発音[z]	Pearson の相関係数	.049	.330	.774**	1
	有意確率 (両側)	.853	.196	.000	
	度数	17	17	17	17

*. 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

**. 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

19.1.3. [ɛ]の場合

		相関			
		単語_cogɛ	母語話者の発音[ɛ]	学習者の発音[ɛ]	自分の発音[ɛ]
単語_cogɛ	Pearson の相関係数	1	-.112	-.181	.005
	有意確率 (両側)		.669	.487	.985
	度数	17	17	17	17
母語話者の発音[ɛ]	Pearson の相関係数	-.112	1	.686**	.531*
	有意確率 (両側)	.669		.002	.028
	度数	17	17	17	17
学習者の発音[ɛ]	Pearson の相関係数	-.181	.686**	1	.531*
	有意確率 (両側)	.487	.002		.028
	度数	17	17	17	17
自分の発音[ɛ]	Pearson の相関係数	.005	.531*	.531*	1
	有意確率 (両側)	.985	.028	.028	
	度数	17	17	17	17

**. 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

*. 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

19.1.4. [z]の場合

		相関			
		単語_cogz	母語話者の発音[z]	学習者の発音[z]	自分の発音[z]
単語_cogz	Pearson の相関係数	1	.086	.304	.256
	有意確率 (両側)		.742	.236	.321
	度数	17	17	17	17
母語話者の発音[z]	Pearson の相関係数	.086	1	.486*	.533*
	有意確率 (両側)	.742		.048	.028
	度数	17	17	17	17
学習者の発音[z]	Pearson の相関係数	.304	.486*	1	.885**
	有意確率 (両側)	.236	.048		.000
	度数	17	17	17	17
自分の発音[z]	Pearson の相関係数	.256	.533*	.885**	1
	有意確率 (両側)	.321	.028	.000	
	度数	17	17	17	17

*. 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

**. 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

19.2. 文章の読み上げと知覚

19.2.1. [s]の場合

		相関			
		単語_cogs	母語話者の発音[s]	学習者の発音[s]	自分の発音[s]
文章_cogs	Pearson の相関係数	1	.089	-.160	-.212
	有意確率 (両側)		.735	.538	.414
	度数	17	17	17	17
母語話者の発音[s]	Pearson の相関係数	.089	1	.834**	.720**
	有意確率 (両側)	.735		.000	.001
	度数	17	17	17	17
学習者の発音[s]	Pearson の相関係数	-.160	.834**	1	.883**
	有意確率 (両側)	.538	.000		.000
	度数	17	17	17	17
自分の発音[s]	Pearson の相関係数	-.212	.720**	.883**	1
	有意確率 (両側)	.414	.001	.000	
	度数	17	17	17	17

**. 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

19.2.2. [e]の場合

		相関			
		単語_coge	母語話者の発音[e]	学習者の発音[e]	自分の発音[e]
文章_coge	Pearson の相関係数	1	-.134	-.170	.098
	有意確率 (両側)		.607	.513	.709
	度数	17	17	17	17
母語話者の発音[e]	Pearson の相関係数	-.134	1	.686**	.531*
	有意確率 (両側)	.607		.002	.028
	度数	17	17	17	17
学習者の発音[e]	Pearson の相関係数	-.170	.686**	1	.531*
	有意確率 (両側)	.513	.002		.028
	度数	17	17	17	17
自分の発音[e]	Pearson の相関係数	.098	.531*	.531*	1
	有意確率 (両側)	.709	.028	.028	
	度数	17	17	17	17

**. 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

*. 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

卷末資料 20. アンケート 1 (文字確認テスト)

1. Kecap khas Jepang

- a. そうゆ b. ぞうゆ c. しょうゆ d. じょうゆ

2. Bunga yang terkenal di Jepang

- a. さくら b. ざくら c. しゃくら d. じゃくら

3. Ikan

- a. さかな b. ざかな c. しゃかな d. じゃかな

4. Kantin

- a. そくどう b. ぞくどう c. しょくどう d. じょくどう

5. Olah raga tradisional Jepang yang terkenal

- a. すもう b. ずもう c. しゅも d. じゅも

6. Kota yang terkena bom atom

- a. ひろしま b. ひろじま c. ひろちま d. ひろぢま

7. Suka

- a. すき b. ずき c. しゅき d. じゅき

8. Penyanyi

- a. かす b. かず c. かしゅ d. かじゅ

9. Sempit

- a. せまい b. ぜまい c. しまい d. じまい

10. Kereta di Indonesia

- a. きさ b. きざ c. きしゃ d. きじゃ

11. Makanan ala Jepang

- a. わそく b. わぞく c. わしょく d. わじょく

12. Dunia

- a. せかい b. ぜかい c. しかい d. じかい

13. Makanan khas Jepang sejenis udon

- a. そば b. ぞば c. しょば d. じよば

14. Delman / Dokar

- a. ばさ b. ばざ c. ばしゃ d. ばじゃ

15. Langit

- a. そら b. ぞら c. しょら d. じよら

16. Kota terbesar kedua setelah Tokyo

- a. おおさか b. おおざか c. おおしゃか d. おおじゃか

17. Sayuran

- a. やさい b. やざい c. やしゃい d. やじゃい

18. Ibu kota

- a. すと b. ずと c. しゅと d. じゅと

19. Bis

- a. ばす b. ばず c. ばしゅ d. ばじゅ

20. Masyarakat

- a. さかい b. ざかい c. しゃかい d. じゃかい

21. Istirahat/Liburan

- a. やすみ b. やずみ c. やしゅみ d. やじゅみ

22. Pulau

- a. しま b. じま c. ちま d. ぢま

23. Musim

- a. きせつ b. きぜつ c. きしつ d. きじつ

24. Mandi dengan shower

- a. さわー b. ざわー c. しゃわー d. じゃわー

25. Toko

- a. みせ b. みぜ c. みし d. みじ

26. Permainan

- a. あそび b. あぞび c. あしよび d. あじよび

27. Sejenis sup Jepang

- a. みそ b. みぞ c. みしよ d. みじよ

28. Hobi

- a. すみ b. ずみ c. しゅみ d. じゅみ

29. Besok

- a. あした b. あじた c. あちた d. あぢた

30. Makanan gaya barat

- a. ようそく b. ようぞく c. ようしょく d. ようじょく

31. Apa nama pulau ini?

a. しこく

b. じこく

c. ちこく

d. ぢこく



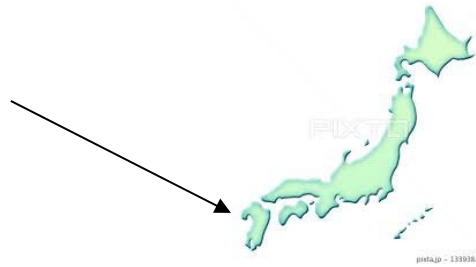
32. Apa nama pulau ini?

a. きゅうすう

b. きゅうずう

c. きゅうしゅう

d. きゅうじゅう



卷末資料 21. アンケート 2 (学習者の言語背景)

ANGKET

1. NAMA : _____

2. JENIS KELAMIN : _____

3. APAKAH ANDA MEMILIKI SERTIFIKAT JLPT?

・ TIDAK ・ YA (LEVEL _____)

4. TULISKAN PENGALAMAN MEMPELAJARI BAHASA ASING SELAIN BAHASA IBU
(SUDAH TERMASUK DI SMA, UNIVERSITAS, KURSUS)

JENIS BAHASA	WAKTU	TEMPAT	JUMLAH JAM BELAJAR DALAM SEMINGGU
	BLN THN ~BLN THN		
	BLN THN ~BLN THN		
	BLN THN ~BLN THN		
	BLN THN ~BLN THN		
	BLN THN ~BLN THN		

5. APAKAH ANDA PERNAH TINGGAL DI KOTA LAIN ?

・ TIDAK ・ YA (TEMPAT : _____ WAKTU: _____)

6. BERAPA PERSEN ANDA MENGGUNAKAN BAHASA JAWA, DAN BERAPA PERSEN ANDA MENGGUNAKAN BAHASA INDONESIA DI RUMAH?

BAHASA JAWA _____% BAHASA INDONESIA _____%

7. BERAPA PERSEN ANDA MENGGUNAKAN BAHASA JAWA, DAN BERAPA PERSEN ANDA MENGGUNAKAN BAHASA INDONESIA DI SEKOLAH?

BAHASA JAWA _____% BAHASA INDONESIA _____%

TERIMA KASIH ATAS KERJA SAMANYA. HASIL ANGKET INI TIDAK AKAN DIGUNAKAN SELAIN
UNTUK KEPENTINGAN PENELITIAN

(上記のインドネシア語のアンケートに対する筆者による和訳)

アンケート

1. 名前: _____

2. 性別: _____

3. 日本語能力試験の級を持っていますか。

・いいえ ・はい (_____ 級)

4. 今まで学習した母語以外の言語について教えてください。(高校、大学、塾を含む)

何の言語を	いつ	どこで	一週間の学習時間
語	年 月 ~ 年 月		
語	年 月 ~ 年 月		
語	年 月 ~ 年 月		
語	年 月 ~ 年 月		
語	年 月 ~ 年 月		

5. 出身地以外に住んでいたことがありますか。

・ない ・ある (場所: _____ いつからいつまで: _____)

6. あなたは家で何%くらいジャワ語を、何%くらいインドネシア語を使っていますか。

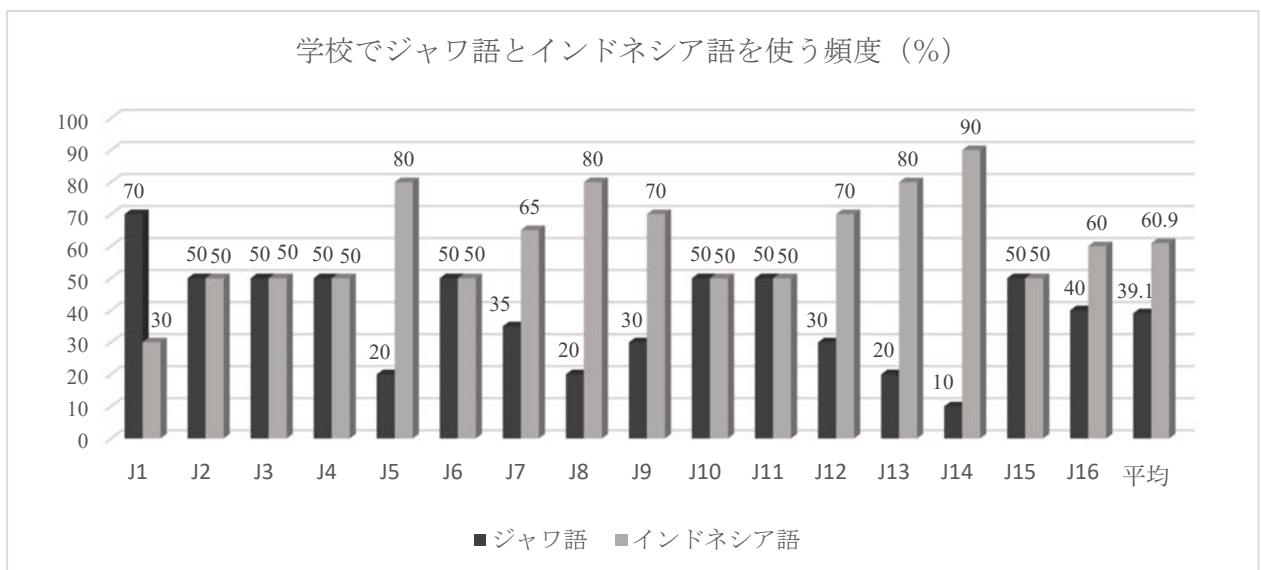
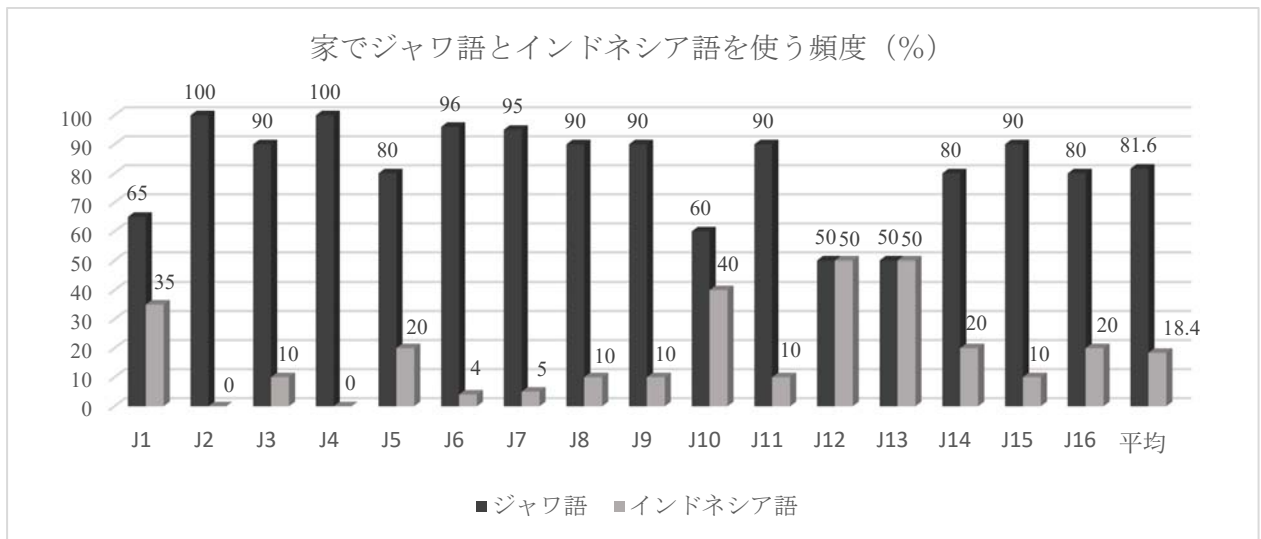
ジャワ語 _____ % インドネシア語 _____ %

7. あなたは学校で何%くらいジャワ語を、何%くらいインドネシア語を使っていますか。

ジャワ語 _____ % インドネシア語 _____ %

ご協力ありがとうございました。この調査で得た情報は本研究以外には使用いたしません。

巻末資料 22. ジャワ語とインドネシア語の家と学校での使用頻度



謝辞

本博士論文を作成するにあたり、ご指導、ご協力をいただいた多くの方々に感謝の意を表します。

まず、国内外での調査ならびに本稿の作成に当たって、いつも丁寧で的確なご指導と温かい激励を与えてくださった指導教員の宇都木昭先生に、心から敬意を表し、感謝いたします。また、修士課程のときの指導教員で博士課程では副指導教員としてご指導くださった鹿島央先生、副指導教員の成田克史先生、博士論文の審査において副査をつとめてくださった杉村泰先生、丸尾誠先生、国際言語文化研究科の先生方におかれましても、貴重なご助言をいただき、本当にありがとうございました。

ネイティブチェックをしていただいた近藤三紀子さんには、本研究をまとめるにあたり大変貴重なご助言、文章の添削などをしていただきました。また、調査を計画するに当たって数多くの貴重なご意見をくださった名古屋音声研究会の皆様、日本語文化専攻の学生の皆様に心よりお礼を申し上げます。皆様と多くの時間を共に過ごし、充実した留学生生活を送ることができました。

さらに、調査に協力してくださった皆様、調査を手伝ってくださった先生方、許可してくださった大学の先生方、そして調査を手伝ってくださった全ての皆様に心よりお礼を申し上げます。

また、満期退学後に来日する際ホストファミリーになってくださった伊藤政秀様と伊藤悠紀子様にも心より感謝いたします。

最後に、いつも応援し、精神的な支えとなってくれた夫の Bayu Aryanto、息子の Nalendra Prasetya Nagari、それから両親に心より深く感謝します。

2020年3月

ヘニ・ヘルナワティ