

博士学位論文（東京外国語大学）  
Doctoral Thesis (Tokyo University of Foreign Studies)

氏名	ヴァフロメーエフ・アナトリー
学位の種類	博士（学術）
学位記番号	博甲第 259 号
学位授与の日付	2018 年 9 月 5 日
学位授与大学	東京外国語大学
博士学位論文題目	日本語母語話者による L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の産出と知覚

Name	Vakhromeev Anatolii
Name of Degree	Doctor of Philosophy (Humanities)
Degree Number	Ko-no. 259
Date	September 5, 2018
Grantor	Tokyo University of Foreign Studies, JAPAN
Title of Doctoral Thesis	Production and Perception of L2 Russian Voiceless Coronal Obstruents in Japanese Native Speakers

# 日本語母語話者による L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の産出と知覚

ヴァフロメーエフ・アナトリー

Vakhromeev Anatolii

2018 年

博士論文

## 目次

図版一覧 .....	5
表一覧 .....	9
<b>第 1 章 序論 .....</b>	<b>11</b>
1.1 L2 ロシア語無声舌頂阻害音に関する言語構造的背景 .....	11
1.2 構成 .....	13
1.3 意義 .....	13
<b>第 2 章 L1 ロシア語と L1 日本語の音韻構造と L2 における無声舌頂阻害音の混同の予測 ....</b>	<b>14</b>
2.1 ロシア語の音韻構造 .....	15
2.1.1 ロシア語の子音音素体系 .....	15
2.1.2 ロシア語の無声舌頂阻害音の素性的解釈 .....	20
2.1.3 ロシア語の母音音素体系 .....	24
2.2 日本語の音韻構造 .....	25
2.2.1 日本語の母音音素体系 .....	26
2.2.2 日本語の子音音素体系 .....	26
2.2.3 日本語の無声舌頂阻害音の素性的解釈 .....	29
2.3 L1 ロシア語と L1 日本語の対照および L2 に関する予測 .....	30
<b>第 3 章 L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の音響特性 .....</b>	<b>36</b>
3.1 方法 .....	37
3.1.1 調査に協力した話者 .....	37
3.1.2 録音に用いた機材 .....	38
3.1.3 調査語彙 .....	38
3.1.4 音響分析 .....	40
3.2 L1 ロシア語の無声舌頂阻害音の音響特性 .....	42
3.2.1 L1 ロシア語の無声舌頂阻害音の噪音部分の持続時間 .....	45
3.2.2 L1 ロシア語の無声舌頂阻害音の後続母音の第 2 フォルマントの開始点 .....	46
3.2.3 L1 ロシア語のスペクトル特性 .....	49
3.3 L1 日本語の無声舌頂阻害音の音響特性 .....	58
3.3.1 L1 日本語の阻害音音素の噪音部分の持続時間 .....	58

3.3.2	L1 日本語の第2フォルマントの開始点	59
3.3.3	L1 日本語の無声舌頂阻害音のスペクトル特性	62
3.4	L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の音響特性	68
3.4.1	L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の噪音部分の持続時間	68
3.4.2	L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の後続母音の第2フォルマントの開始点	70
3.4.3	L2 ロシア語の無声舌頂阻害音のスペクトル特性	74
3.5	第3章の結論	82
<b>第4章</b>		<b>85</b>
<b>ロシア語の無声舌頂阻害音の知覚：ロシア語母語話者と日本語母語話者の事例</b>		
4.1	方法	86
4.1.1	調査に協力した話者	87
4.1.2	実験的調査に用いた刺激音	87
4.1.3	実験の設計：部門や手順	90
4.1.4	実験的調査に用いた機材やソフトウェア	93
4.1.5	知覚的データ分析方法および解釈方法	94
4.2	ロシア語の無声舌頂阻害音の知覚的距離	95
4.3	第4章の結論	120
<b>第5章</b>		<b>122</b>
<b>日本語母語話者による産出と知覚に見られる無声舌頂阻害音の混同のメカニズム</b>		
5.1	産出と知覚に関する知見の解釈	123
5.1.1	産出に関する知見	123
5.1.2	知覚に関する知見	130
5.2	L2 ロシア語の産出と知覚に関する知見の統合および考察	131
5.3	第5章の結論	134
<b>第6章</b>		<b>136</b>
<b>理論的含意：従来の言語の知覚的同化モデルおよび発音習得モデルと本研究の知見</b>		
6.1	PERCEPTUAL ASSIMILATION MODEL	138
6.1.1	PERCEPTUAL ASSIMILATION MODEL の要点	138
6.1.2	PERCEPTUAL ASSIMILATION MODEL と本研究の知見	142
6.2	SPEECH LEARNING MODEL	145
6.2.1	SPEECH LEARNING MODEL と本研究の知見	146
6.3	第6章の結論	148

<b>第 7 章</b>	<b>L2 無声舌頂阻害音における混同のメカニズムの解明の結論</b>	<b>149</b>
7.1	本研究の意義と特色	150
7.2	残された課題	151
	<b>付録</b>	<b>153</b>
A.1	ロシア語の母音に関する 2 解釈	153
A.2	ロシア語の音素的地位に議論の余地のある音素	153
A.3	第 2 フォルマントの測定方法	154
A.4	L1 ロシア語と L1 日本語の無声舌頂阻害音のスペクトル特性	154
A.5	知覚的調査で用いたインストラクション	166
A.6	語頭と語末の部門における正答率の傾向	169
A.7	その他の子音の正答率および反応時間	179
A.8	無声舌頂阻害音の対に関する判断の正答率の分散分析結果	181
	<b>参考文献</b>	<b>186</b>
	<b>謝辞</b>	<b>190</b>

## 図版一覧

図 2-1	ロシア語の調音位置と硬音 (C) ・軟音 (Ci) の対立.....	19
図 2-2	ロシア語および L1 日本語の無声舌頂閉鎖音音素と音声的実現の 3 つの解釈 .....	32
図 2-3	L1 ロシア語および L1 日本語の無声舌頂摩擦音音素と音声的実現.....	33
図 3-1	ロシア語母語話者による無声舌頂阻害音の時間的構造.....	45
図 3-2	無声舌頂摩擦音に後続する母音 /o/ の女性ロシア語母語話者の第 2 フォルマン トの開始点の値(左) および第 2 フォルマン トの開始点と平均値 (右) .....	47
図 3-3	無声舌頂摩擦音に後続する母音 /o/ の男性ロシア語母語話者の第 2 フォルマン トの開始点の値(左) および第 2 フォルマン トの開始点と平均値 (右) .....	47
図 3-4	無声舌頂閉鎖音に後続する母音 /o/ の女性ロシア語母語話者の第 2 フォルマン トの開始点の値(左) および第 2 フォルマン トの開始点と平均値 (右) .....	48
図 3-5	無声舌頂閉鎖音に後続する母音 /o/ の男性ロシア語母語話者の第 2 フォルマン トの開始点の値(左) および第 2 フォルマン トの開始点と平均値 (右) .....	48
図 3-6	ロシア語の閉鎖音音素の噪音部分のスペクトル特性 (後続母音 /o/)	50
図 3-7	ロシア語母語話者 (9 名)による /te/ (灰色)、/ti/ (黒色)、/ts/ (破線) のパワースペクトル .....	51
図 3-8	ロシア語の摩擦音音素の噪音部分のスペクトル特性 (後続母音 /o/)	53
図 3-9	ロシア語母語話者による /s/ (実線) と /si/ (破線) のパワースペクトル .....	55
図 3-10	ロシア語母語話者による /ʃ/ (黒) と /e/ (灰) のパワースペクトル.....	57
図 3-11	日本語母語話者による無声舌頂阻害音の時間的構造 (後続母音 /o/ と /u/)	59
図 3-12	女性 (左) と男性 (右) 日本語母語話者による無声舌頂阻害音の後続母音 /o/ の第 2 フォルマン トの開始点の平均値 (Hz) .....	60
図 3-13	女性日本語母語話者による阻害音の第 2 フォルマン トの開始点 (Hz) .....	61
図 3-14	男性日本語母語話者による阻害音の第 2 フォルマン トの開始点 (Hz) .....	61
図 3-15	日本語の無声舌頂閉鎖音の噪音部分のスペクトル特性.....	63
図 3-16	女性日本語母語話者による [te] (実線、/o/ の前) と [ts] (破線、/u/ の前) のパワースペクトル ..	64
図 3-17	男性日本語母語話者による [te] (実線、/o/ の前) と [ts] (破線、/u/ の前) のパワースペクトル ..	65
図 3-18	日本語の無声舌頂摩擦音の噪音部分のスペクトル特性 (後続母音 /o/)	66
図 3-19	女性日本語母語話者による [s] と [e] のパワースペクトル (話者ごと) .....	67
図 3-20	男性日本語母語話者による [s] と [e] のパワースペクトル (話者ごと) .....	68
図 3-21	ロシア語学習者による無声舌頂阻害音の時間的構造.....	69
図 3-22	閉鎖音の第 2 フォルマン トの開始点の値 (後続母音 /o/)	72
図 3-23	摩擦音の第 2 フォルマン トの開始点の値 (後続母音 /o/)	73

図 3-24	タイプ A: 学習者 J-F20 によるロシア語の /t/ (太実線), /tɕ/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)	77
図 3-25	タイプ A: 学習者 J-F20 によるロシア語の /s/ (太実線), /ɕ/ (灰色太実線), /sʲ/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)	77
図 3-26	タイプ B: 学習者 J-F17 によるロシア語の /s/ (太実線), /ɕ/ (灰色太実線), /sʲ/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)	78
図 3-27	タイプ C: 学習者 J-F18 によるロシア語の /s/ (太実線), /ɕ/ (灰色太実線), /sʲ/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)	79
図 3-28	タイプ D: 学習者 J-F19 によるロシア語の /t/ (太実線), /tɕ/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)	79
図 3-29	タイプ D: 学習者 J-F19 によるロシア語の /s/ (太実線), /ɕ/ (灰色太実線), /sʲ/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)	80
図 3-30	タイプ E: 学習者 J-F23 によるロシア語の /s/ (太実線), /ɕ/ (灰色太実線), /sʲ/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)	81
図 3-31	タイプ F: 学習者 J-F22 によるロシア語の /s/ (太実線), /ɕ/ (灰色太実線), /sʲ/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)	81
図 4-1	刺激音: 単語対の構造	90
図 4-2	実験的調査の部門	91
図 4-3	単語対に関する被験者の判断の流れ	92
図 4-4	閉鎖音対の区別の正答率: 語頭 (上) および語末 (下)、R: ロシア語母語話者	97
図 4-5	ロシア語母語話者、語頭 (左) と語末 (右) の部門における閉鎖音間の知覚的距離	98
図 4-6	閉鎖音対の区別の正答率 語頭 (上) および語末 (下)、J: 日本語母語話者	100
図 4-7	日本語母語話者、語頭 (左) と語末 (右) の部門における閉鎖音間の知覚的距離	101
図 4-8	日本語母語話者とロシア語母語話者による語頭 (上) と語末 (下) の部門の閉鎖音対の正答率	102
図 4-9	摩擦音対の区別の正答率: 語頭 (上) および語末 (下)、R: ロシア語母語話者	105
図 4-10	ロシア語母語話者、語頭の部門、摩擦音: 多次元尺度構成法の分析結果	106
図 4-11	摩擦音対の区別の正答率: 語頭 (上) および語末 (下)、J: 日本語母語話者	108
図 4-12	日本語母語話者、語頭の部門、摩擦音: 多次元尺度構成法の分析結果	110
図 4-13	日本語母語話者とロシア語母語話者による語頭 (上) と語末 (下) の部門の摩擦音対の正答率	111
図 4-14	ロシア語母語話者: 閉鎖音対の反応時間	114
図 4-15	日本語母語話者: 閉鎖音対ごとの反応時間	115
図 4-16	ロシア語母語話者: 摩擦音対の反応時間	116
図 4-17	日本語母語話者: 摩擦音対の反応時間	117

図 4-18 日本語母語話者とロシア語母語話者: 閉鎖音対の反応時間.....	118
図 4-19 日本語母語話者とロシア語母語話者: 摩擦音対の反応時間.....	119
図 5-1 無声舌頂阻害音に混同が生じないパターン (スペクトル特性が目標言語に近い) .....	128
図 5-2 摩擦音の産出における混同のパターン (スペクトル特性が目標言語から逸脱するパターン) .....	129
図 5-3 閉鎖音の混同のパターン (スペクトル特性が目標言語から逸脱するパターン) .....	130
図 6-1 Best et al. (2015) による PAM の 6 つの同化タイプ.....	140
図 6-2 本研究と関連する PAM の 4 タイプの同化 (模式化) .....	141
図 6-3 ロシア語の [te] と [tʲ] と PAM の定義による 2 単音の同化タイプ.....	143
図 6-4 ロシア語の [s] と [sʲ] の対立と PAM における 2 つの同化の解釈の可能性.....	144
図 6-5 /e/ と /sʲ/ の対立と PAM における同化のタイプ.....	145
図 A-1 フォルマンの測定方法の具体例: 女性ロシア語母語話者.....	154
図 A-2 ロシア語母語話者による後続母音が /a/ である /te/ (灰色)、/tʲ/ (黒色) のパワースペクトル .....	155
図 A-3 ロシア語母語話者による後続母音が /i/ である /te/ (灰色)、/tʲ/ (黒色) のパワースペクトル .....	155
図 A-4 ロシア語母語話者による後続母音が /a/ である /s/ (実線)、/sʲ/ (破線) のパワースペクトル .....	156
図 A-5 ロシア語母語話者による後続母音が /i/ である /s/ (実線)、/sʲ/ (破線) のパワースペクトル.....	156
図 A-6 ロシア語母語話者による後続母音が /i/ である /s/ (黒色)、/e/ (灰色) のパワースペクトル .....	157
図 A-7 女性 (上の 3 パネル) と男性 (下の 2 パネル) の日本語母語話者による [te] のパワースペクトル .....	158
図 A-8 女性 (上の 3 パネル) と男性 (下の 2 パネル) の日本語母語話者による [te] のパワースペクトル .....	158
図 A-9 女性 (上の 3 パネル) と男性 (下の 2 パネル) の日本語母語話者による [s] のパワースペクトル .....	159
図 A-10 女性 (上の 3 パネル) と男性 (下の 2 パネル) の日本語母語話者による [e] のパワースペクトル .....	159
図 A-11 学習者 J-M4 によるロシア語の /tʲ/ (太実線)、/te/ (灰色太実線)、/ts/ (細破線) のパワースペクトル .....	160
図 A-12 学習者 J-M4 によるロシア語の /s/ (太実線)、/e/ (灰色太実線)、/sʲ/ (細実線) のパワースペクトル .....	160
図 A-13 学習者 J-F17 によるロシア語の /tʲ/ (太実線)、/te/ (灰色太実線)、/ts/ (細破線) のパワースペクトル .....	161
図 A-14 学習者 J-F18 によるロシア語の /tʲ/ (太実線)、/te/ (灰色太実線)、/ts/ (細破線) のパワースペクトル .....	161



図 A-15	学習者 J-M2 によるロシア語の /tj/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル	162
図 A-16	学習者 J-M2 によるロシア語の /s/ (太実線), /e/ (灰色太実線), /si/ (細実線) のパワースペクトル	162
図 A-17	学習者 J-M3 によるロシア語の /tj/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル	163
図 A-18	学習者 J-M3 によるロシア語の /s/ (太実線), /e/ (灰色太実線), /si/ (細実線) のパワースペクトル	163
図 A-19	学習者 J-F21 によるロシア語の /tj/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル	164
図 A-20	学習者 J-F21 によるロシア語の /s/ (太実線), /e/ (灰色太実線), /si/ (細実線) のパワースペクトル	164
図 A-21	学習者 J-F23 によるロシア語の /tj/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル	165
図 A-22	学習者 J-F22 によるロシア語の /tj/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル	165
図 A-23	レスポンスボックス RB-730	166
図 A-24	手順の説明、その 1	167
図 A-25	手順の説明、その 2	167
図 A-26	練習における指示文	168
図 A-27	語頭の部門の指示文	168
図 A-28	語末の部門の指示文	169
図 A-29	ロシア語および日本語母語話者による語頭と語末の部門における異語対と同語対の正答率	170
図 A-30	ロシア語および日本語母語話者による語頭と語末の部門における異語対と同語対の正答の標準偏差	171
図 A-31	ロシア語母語話者の語頭の部門の平均的な正答率: 異語対	171
図 A-32	ロシア語母語話者の語頭の部門の平均的な正答率: 同語対	172
図 A-33	ロシア語母語話者の語末の部門の平均的な正答率: 異語対	173
図 A-34	ロシア語母語話者の語末の部門の平均的な正答率: 同語対	174
図 A-35	日本語母語話者の語頭の部門の平均的な正答率: 異語対	175
図 A-36	日本語母語話者の語頭の部門の平均的な正答率: 同語対	176
図 A-37	日本語母語話者の語末の部門の平均的な正答率: 異語対	177
図 A-38	日本語母語話者の語末の部門の平均的な正答率: 同語対	178
図 A-39	日本語母語話者とロシア語母語話者による /m/-n/, /l/-r/, /b/-v/ の正答率	179
図 A-40	日本語母語話者とロシア語母語話者による /m/-n/, /b/-v/, /l/-r/ の対の反応時間	180

## 表一覧

表 2-1	ロシア語の子音体系.....	16
表 2-2	ロシア語の3つの調音位置と硬音・軟音の対立をなす対.....	19
表 2-3	ロシア語の硬音・軟音の対立をなさない子音.....	20
表 2-4	ロシア語の無声舌頂阻害音の調音的素性による解釈.....	22
表 2-5	音響素性によるロシア語の無声舌頂阻害音の解釈.....	23
表 2-6	ロシア語の母音体系.....	24
表 2-7	ロシア語の母音音素と調音的素性表示.....	24
表 2-8	ロシア語母音音素と異音.....	25
表 2-9	日本語の母音音素と調音的素性表示.....	26
表 2-10	日本語の子音音素体系.....	27
表 2-11	日本語の無声舌頂阻害音の調音的素性による解釈.....	29
表 2-12	音響素性による日本語の無声舌頂阻害音の解釈.....	30
表 3-1	L1 および L2 ロシア語の後続母音 /o/ の調査語彙.....	39
表 3-2	L1 日本語の後続母音 /o/ の調査語彙.....	39
表 3-3	L1 ロシア語および L2 ロシア語の調査語彙: 後続母音が /a/ と /i/ .....	40
表 3-4	L1 日本語の調査語彙: 後続母音が /a/ と /i/.....	40
表 3-5	本論文で取り扱う音響特性と音響的指標.....	41
表 3-6	L1 ロシア語の閉鎖音音素 /t, te, tʲ, ts/ の音響特性.....	42
表 3-7	L1 ロシア語の閉鎖音音素 /s, sʲ, ʂ, e/ の噪音部分のスペクトル特性の要約.....	44
表 3-8	L1 ロシア語の閉鎖音音素 /te, tʲ, ts/ の音響特性.....	49
表 3-9	L1 ロシア語無声舌頂摩擦音のスペクトル特性.....	52
表 3-10	L1 日本語の無声舌頂閉鎖音の音響特性.....	62
表 3-11	L1 日本語の無声舌頂摩擦音の音響特性.....	66
表 3-12	L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の後続母音の第2フォルマントの開始点.....	71
表 3-13	ロシア語学習者の発音によるスペクトル特性の要約.....	75
表 4-1	調査に用いた無意味語のリスト.....	89
表 4-2	部門別に提示した無意味語の対の数.....	92
表 5-1	L1 ロシア語の閉鎖音音素の音響特性 (後続母音 /o/).....	125
表 5-2	L1 日本語の無声舌頂閉鎖音の音響特性 (後続母音 /o/).....	126
表 6-1	PAM で提案されている同化タイプと2単音の範疇化.....	139
表 6-2	PAM による同化タイプと2音の差別度の予測.....	142

表 A-1 語頭の閉鎖音の分散分析結果表（制限付き 2 乗和） .....	181
表 A-2 語末の閉鎖音の分散分析結果表（制限付き 2 乗和） .....	181
表 A-3 閉鎖音対の有意差（日本語母語話者とロシア語母語話者） .....	182
表 A-4 語末の閉鎖音対の有意差（日本語母語話者とロシア語母語話者） .....	183
表 A-5 語頭の摩擦音の分散分析結果表（制限付き 2 乗和） .....	183
表 A-6 語末の摩擦音の分散分析結果表（制限付き 2 乗和） .....	183
表 A-7 摩擦音対の有意差（日本語母語話者とロシア語母語話者） .....	184
表 A-8 語末の摩擦音対の有意差（日本語母語話者とロシア語母語話者） .....	185

## 第1章 序論

本論文の目的は、第一に、母語としてのロシア語（L1 ロシア語）と母語としての日本語（L1 日本語）との横断的比較を通じて、日本語母語話者の無声舌頂阻害音の産出および知覚における重要な特徴を捉えることである。第二に、日本語母語話者による第2言語としてのロシア語（L2 ロシア語）の産出および知覚における無声舌頂阻害音の混同のメカニズムを明らかにすることである。本論文でいう混同はL2の産出や知覚において、ある音素とある音素が弁別されない現象を指す。L2 ロシア語の研究では、無声舌頂阻害音の混同は断片的に触れられてはいた（例えば、城田 1979: 38、Vakhromeev 2015）が、体系的な調査研究はなされていない。本研究はこの知識の空白を埋め、言語構造的な側面と音響音声学および聴覚音声学の側面から、L2 ロシア語の無声舌頂阻害を観察し、考察する。研究対象としてL2 ロシア語の舌頂阻害音を選んだ理由は、第2章で述べるように、L2 ロシア語の場合、L1 日本語にない音素が音類内に複数存在する音類であり、複雑な習得課題が密集する音類であるにもかかわらず、体系的な研究が行われていないためである。なお、研究対象の音韻音類を無声舌頂阻害音に限定した理由は、L2 ロシア語の舌頂阻害音を研究するにあたり、計画上の実現可能性を考え、まず、通言語的頻度が有声音より高い無声音に限定する選択肢をした。さらに、上で触れたように、無声舌頂阻害音の方が有声舌頂阻害音より音素の数が多く、複雑な習得課題があるために、第2言語習得の音韻論の観点から興味深いものであるという点を考慮した。

次節では、本研究の言語構造的な背景について説明をする。次に、本論文の構成について述べる。最後に、本論文の意義について述べる。

### 1.1 L2 ロシア語無声舌頂阻害音に関する言語構造的背景

この節では、第2章で扱う無声舌頂阻害音 L1 ロシア語と L1 日本語の構造的共通点および相違点を要約する。L1 ロシア語の無声舌頂阻害音音素<sup>1</sup>は /t, tʲ, ts, tɕ, s, sʲ, ɕ, ɕʲ/ であり、それぞれ [t, tʲ, ts, tɕ, s, sʲ, ɕ, ɕʲ] として実現する。L1 日本語の無声舌頂阻害音には3つの解釈がある。橋本 (1977: 20-21, 1977: 18) および Labrune (2012: 62, 2012: 64) を採用すれば、L1 日本語に類似の音素が存在するのは /t/ [t, ts, tɕ] と /s/ [s, ɕ] のみであることになる。服部 (1960: 287-288) は /t/ [t] と /s/ [s, ɕ] に加えて、さらに、[ts, tɕ] と実現する /c/（国際音声記号では /tɕ/）と表記する破擦音素を立てる。もう1つの解釈は Vance (2008: 83, 2008: 81) の解釈である。この解釈では /t, c, č, s, š/ と表記される /t, ts, tɕ, s, ɕ/

<sup>1</sup> 本研究では、子音の連続を扱わないために、破擦音を表記する際に、子音をタイで結ばない。

はそれぞれ [t, ts, tɕ, s, ɕ] と実現し、それぞれ音素的地位を持つ（上に示した解釈で音素的地位を持たない子音は Vance (2008) の解釈でギャップの多い、不完全な分布 (defective distribution) を持っている音素である）。L1 日本語に、L1 ロシア語と類似の音声的実現が存在しないのは閉鎖音音素 /tj<sup>2</sup>/ と摩擦音音素 /ɕ, sʲ/ である。これらの、日本語にない音素の場合、Lado (1957) が提案した従来の対照的分析を用いると、L2 の習得の際に問題が生じる (/tj, ɕ, sʲ/ が「習得しにくい」) ことが予測される。ただし、対照分析仮説に基づいた分析結果はこの予測に留まる。本研究では、この予測に留まらずに、習得のしやすさの背後にある L2 音素の類似性について探求する。

まず、閉鎖音に注目する。Vakhromeev (2015) は /tj/ と /tɕ/ が L2 の産出において混同することを明らかにし、L1 日本語の [tɕ] と類似の音響特性を持った音で代用されることを示した。L2 の知覚においても、/tj/ と /tɕ/ の混同が生じることが予測される。この 2 音素の知覚における混同は第 4 章で検証する。次に摩擦音に注目する。摩擦音音素では /sʲ, ɕ, ɕ/ の混同が産出および知覚において予測される。産出においてロシア語の /sʲ, ɕ, ɕ/ は L1 日本語の [ɕ] と類似の音響特性の子音での代用が予測される。知覚において L1 日本語の [s] および [ɕ] のそれぞれと類似したロシア語の /s/ および /ɕ/ は日本語母語話者によって十分に弁別されることが予測される。一方、/sʲ, ɕ, ɕ/ の 3 音素の間の距離はこれらと、L1 日本語の [ɕ] との知覚的距離（類似性の程度）によって異なることが予測される。この距離に関しては 2 つの可能性が考えられる。1 つは /sʲ, ɕ, ɕ/ の 3 音素と L1 日本語の [ɕ] との距離が均一である、というものである。そうなれば、知覚において /sʲ, ɕ, ɕ/ は互いに低い区別度を示し、L2 の知覚では /s/ は /sʲ, ɕ, ɕ/ と弁別されるが、/sʲ, ɕ, ɕ/ の 3 音素は区別されないというパターンになる。もう 1 つの可能性は /sʲ, ɕ, ɕ/ の間の知覚的な距離は均一でない、というものである。この場合に、/sʲ, ɕ, ɕ/ の互いの区別度に差が見られ、この 3 音素の内のどれかがほかより近い知覚的な距離を示す。摩擦音の産出における混同に関する予測は第 3 章で、知覚における混同は第 4 章で検証する。

---

<sup>2</sup> 日本語において口蓋化音素 C<sup>i</sup> を立てる妥当性 (Vance & Matsugu 2008, Nogita 2016, Hirayama & Vance 2018) について述べる研究事例がある。口蓋化音素を立てた場合、日本語の舌頂阻害音に /tj, sʲ/ の存在を認めることになる。この場合、L2 において、例えば、/tɕ/ と /tj/ は弁別されることが予測される。しかし、本研究の第 3 章で示す産出における混同および第 4 章で示す知覚における混同のパターンが、このような解釈は本研究の知見を理解するために有効でないことを示唆する。

## 1.2 構成

この論文は全6章の編成である。本論文の第2章からの構成は次の通りである。第2章では、先行研究で提案されている解釈に言及しながら、本研究のL1ロシア語およびL1日本語の解釈を述べる。そして、この2言語の解釈を土台にしてL2ロシア語における無声舌頂阻害音の混同について予測をする。

第3章では、L1ロシア語、L1日本語、L2ロシア語の無声舌頂阻害音音素の音声的実現の音響特性を観察する。なお、音響分析に用いる指標は(1) 噪音部分の持続時間および子音の共鳴特性と関わる(2) 後続母音の第2フォルマントの開始点および(3) 噪音部分のスペクトル特性である。

第4章では、ロシア語母語話者および日本語母語話者の無声舌頂阻害音の知覚について摩擦音音類と閉鎖音音類のそれぞれの音類の内部で子音音素間の距離を観察し、知覚における混同について考察する。

第5章では、第3章で扱った産出の知見および第4章で扱った知覚の知見を総合し、L2ロシア語の無声舌頂阻害音を形作る特徴について考察する。

第6章では、先行研究で提案されている2つの言語習得のモデルを扱う。1つめのモデルは **Perceptual Assimilation Model** である。このモデルで提案された知覚的同化のタイプのどれが、本研究に見られる傾向を妥当に捉えることが出来るか考察し、このモデルの有効性について考察する。もう1つのモデルは **Speech Learning Model** である。このモデルの主要な仮説が研究結果で説明できるかどうか、議論する。

## 1.3 意義

最後に、本論文の意義について述べる。本論文は(1) 日本語母語話者によるL2ロシア語の研究、(2) 第2言語習得の一般理論の研究、および(3) 第2言語習得の方法論に貢献すると考えられる。

第一に、L2ロシア語の研究において今まで体系的な研究がなされていないL2ロシア語の無声舌頂阻害音の産出および知覚の体系的な分析および記述が実証的な意義を持つ。

第二に、L2ロシア語の無声舌頂阻害音のケースは、L2において複数の対立する音素がL1の音素と類似しているという音素体系の習得ケースとして第2言語習得の分野の観点から極めて興味深いケースである。

第三に、L2ロシア語の無声舌頂阻害音の混同のメカニズムを産出と知覚の2つの観点から接近し、解明することにより、第2言語習得への方法論的な貢献をする。

## 第2章 L1 ロシア語と L1 日本語の音韻構造と L2 における無声舌頂 阻害音の混同の予測

この章の目的は2つある。1つめの目的は先行研究で述べられている L1 ロシア語と L1 日本語に関する音韻体系の解釈を統合し、2つ目の目的を可能にするために、本研究の言語構造の基盤となる音韻解釈を述べる。2つめの目的は、この音韻的解釈に基づいて音素体系の対照および異音の対照をすることである。この対照的分析結果に基づいて L2 ロシア語の言語構造的な問題に関する予測をする。更に対照的分析に基づく予測の限界について論じる。本研究の対照的分析では、L1 ロシア語と L1 日本語の音素・単音・素性のレベルで言語構造上の共通のおよび差異を指摘し、L2 ロシア語のどの領域に問題が生じるか論じる。しかしながら、ある音素が L1 にあるから L2 の類似の音素が習得しやすい、あるいは L1 に類似の音素がないから、この音素が習得しにくいという従来の対照分析仮説 (Lado (1957)) のアプローチを採用しない。なお、第6章で扱う、比較的最近の Speech Learning Model の研究では、従来の対照分析仮説に反論するような見方をしており、本研究の産出および知覚の知見が Speech Learning Model の仮説を裏付けている。

この章は3つの節からなる。先行研究の解釈の不一致や有効性を確かめた上で、2.1 節でロシア語の、2.2 節で日本語の分節音の音韻構造の本研究の解釈を提示し、本研究の観点から有効な解釈を採用する。その解釈に基づいて 2.3 節では、L1 ロシア語および L1 日本語の無声舌頂阻害音音類を、音素、単音、素性のレベルにおいて対照し、L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の混同に関する予測をする。本研究の重要な話題の1つである「混同」は本研究で、L2 の産出や知覚においてある音素とある音素が弁別されないという現象を意味する。

L1 ロシア語および L1 日本語の音韻解釈の詳細を述べる前に、まずはじめに L1 ロシア語と L1 日本語の無声舌頂阻害音の音素体系と異音の解釈を要約する。無声舌頂阻害音音素には、L1 ロシア語の場合、/t, tʲ, ts, tɕ, s, sʲ, ʂ, ɕ/ がある。L1 日本語の無声舌頂阻害音に関しては3つの解釈がある。L1 日本語の場合、もっとも音素の数が少ない解釈は橋本 (1977: 20-21, 1977: 18) および Labrune (2012: 62, 2012: 64) の /t, s/ のみ立てる解釈である。服部 (1960: 287-288) は /t, s/ に加えて、さらには、[ts, tɕ] を異音として持つ /c/ と表記する破擦音素 (国際音声記号では /tʃ/) を立てる解釈をする。Vance (2008: 83, 2008: 81) の解釈では、[t, ts, tɕ, s, ɕ] のに音素的地位が認められている。この Vance (2008: 83, 2008: 81) の解釈は、本研究におけるロシア語と日本語の音声的実現の特性と音響素性による解釈の対照の観点から、もっとも有効であると結論付けた。/tʲ, sʲ, ʂ/ [tʲ, sʲ,

ʂ] は日本語には音素としても、単音としても存在しない。それぞれの言語の解釈に用いられる素性の数も異なり、ロシア語の構造上に重要な素性が日本語の解釈に用いられない。具体的には、L1 ロシア語の場合、それぞれ第 3 章で述べる無声舌頂阻害音素の音響特性および第 4 章で述べる知覚的特徴を捉えるために、2.1.2 節で扱う音響素性 [±compact]、[±sharp]、[±strident] および調音素性の [±distributed, ±anterior] が重要であると述べる。L1 日本語では [±sharp] および [±distributed, ±anterior] による対立はない。本研究の対象である無声舌頂阻害音の素性的表示は 2.1.2 節で示す。

さらに、上に述べた 2 つめの目的が関連する、2.3 節で述べる L2 における無声舌頂阻害音の混同に関する本研究の予測をここで述べる。日本語母語話者による L2 ロシア語の場合、閉鎖音音素では、産出において /t/ と /tɕ/ の混同が生じ、L1 日本語の [tɕ] と類似の音響特性を持った音での代用が生じることを Vakhromeev (2015) が示している。本研究の対照的分析結果に基づいてこの 2 音素の混同は知覚においても生じることが予測される。さらに、摩擦音音素では 3 音素 /s, ʂ, ɕ/ の混同が産出および知覚において予測される。産出においては、ロシア語の /s, ʂ, ɕ/ は L1 日本語の [ɕ] と類似の音響特性の子音での代用が予測される。知覚において L1 日本語の [s] および [ɕ] のそれぞれと類似のロシア語の /s/ や /ɕ/ は高い弁別度が予測される。一方、ロシア語の /s, ʂ, ɕ/ の 3 音素の間の距離は、これらと L1 日本語の [ɕ] との知覚的距離によって異なることが予測される。摩擦音の産出についての予測は第 3 章で、閉鎖音および摩擦音の混同に関する予測を第 4 章で検証する。

## 2.1 ロシア語の音韻構造

この節では、ロシア語の子音と母音について先行研究の解釈の有効性について考察し、本研究の明らかにしようとする混同の現象を捉えるために有効な解釈を採用する。ロシア語の無声舌頂阻害音に集点を当てる。2.1.1 節では子音音素体系と 2.1.2 節では調音的素性および音響的素性による素性的解釈を述べて、どの解釈が本研究の分析上、有効であるか考察する。2.1.3 節では母音音素体系について解釈を述べる。

### 2.1.1 ロシア語の子音音素体系

本研究が中心的に扱うロシア語の無声舌頂阻害音音類は /t, tʲ, ts, tɕ, s, sʲ, ʂ, ɕ/ である。ここではまず、ロシア語子音体系全体を示し、無声舌頂阻害音音類の位置づけを確認する。ロシア語子音音素体系は、表 2-1 に示す通りである。表 2-1 の行は調音方法および発声を組み合わせた系列を表し、列は調音位置を表している。破裂・摩擦・摩擦音の



行のうちの「無声」は無声音を示し、「有声」は有声音を示している。硬音類・軟音類は「硬」・「軟」によって表しており、「硬」の列の子音は硬音で、「軟」の列の子音は軟音である。ここで注意しておきたいのは、本研究でいう軟音と硬音の「硬音」は「Tense」に対して「軟音」は Lax の子音であるのではなく、硬音と軟音はロシア語学の伝統的な用語であり、「твердый звук」（「硬い音」）に対して「мягкий звук」（「軟い音」）を表している。後述するように軟音の場合は、硬音に比べて調音位置での狭めと同時に、前舌面が硬口蓋に向かって近づくように調音する音、および一次的な狭めが硬口蓋付近で作られる音である。このような、一次的な狭めが硬口蓋付近で作られる音は /j, tɕ, ɕ/ である。なお、半母音に分類される /j/ は表に示していない。空欄はその行と列の特徴の組み合わせの音素が存在しないことを意味する。

表 2-1 ロシア語の子音体系

本研究の対象である無声舌頂阻害音を灰色で示す。

		唇音		舌頂音				舌背音	
				[+anterior]		[-anterior]			
		硬	軟	硬	軟	硬	軟	硬	軟
破裂	無声	p	pʲ	t	tʲ			k	kʲ
	有声	b	bʲ	d	dʲ			g	gʲ
破擦	無声			ts			tɕ		
	有声								
摩擦	無声	f	fʲ	s	sʲ	ɕ	ɕ	x	xʲ
	有声	v	vʲ	z	zʲ	ʒ			
鼻		m	mʲ	n	nʲ				
流				r	rʲ				
				l	lʲ				

表 2-1 から読み取ることができる、ロシア語の音素体系を形成する音類は次の通りである。

- (1) 調音方法によって形成される音類である。
- (2) 調音位置によって形成される音類である。
- (3) 有声性の有無によって形成される音類である。
- (4) 硬・軟の対立によって形成される音類である。

ここで本論文と関連する音類（調音方法、調音位置、硬・軟音類）について、その音類の音声的特徴および関連する音韻素性について述べる。なお、音素的地位に議論の余地のある音素に関する解釈を付録 A.2 に示す。本論文では、無声舌頂阻害音を扱うために有声性による音類は関わらない。ロシア語の調音方法による音類には、破裂音音類、破擦音音類、摩擦音音類、鼻音音類、流音音類がある。本研究の中心的に扱う無声舌頂阻害音音類には、下に述べる破裂音音素、破擦音音素、摩擦音音素が含まれ、さらに、軟音も硬音も含まれる。最も気流の妨害の程度が強いのは破裂音音類および破擦音音類である。破裂音音類に属する音素は /p, pi, b, bi, t, ti, d, di, k, ki, g, gi/ である。破擦音音類は /ts, te/ である。破裂音音類および破擦音音類の子音は [-continuant] である。破裂音音類および破擦音音類は [±continuant, ±strident] の素性の組み合わせによって弁別できる。破裂音音類は [-continuant, -strident] であり、破擦音音類は [-continuant, +strident] の値を持つ。Cubberley (2002)、Jakobson and Halle (1956)によって音韻表示としては [-continuant, -strident] であると解釈される /tʃ/ は、Богданова (2001: 78)によると音声的には、「破擦的開放を伴う」と述べられている。この開放の特徴に城田 (1979: 38)も触れている。本論文の第3章で述べる通り、L2 ロシア語の /tʃ/ は、[+strident] と解釈できる、L1 ロシア語より強い破擦性を伴うことが分かった。この [+strident] 的特徴は、スペクトル特性の他に、L2 ロシア語における /tʃ/ の、破擦音 [tʃ] と類似の特性を持つ音での代用を示唆する根拠の1つである。次に、持続可能な摩擦的噪音を伴う程度の閉鎖を伴う摩擦的音類に触れる。摩擦音音類に属する音素は /f, fi, v, vi, s, si, z, zi, ɕ, ɕi, ʒ, ʒi, x, xi/ である。関連する音韻素性は [+continuant] である。本研究で扱う摩擦音音素は /s, si, ɕ, ɕi/ である。

調音位置による分類は声道内においてどの場所において気流の妨害が作られるかによって分類される。調音位置による音類には唇音音類 (Labial)、舌頂音音類 (Coronal)、舌背音音類 (Dorsal) がある。舌頂音音類は [+anterior] と [-anterior] に分類される。唇音の場合は唇において妨害が作られる。唇音音類は /p, pi, b, bi, f, fi, v, vi, m, mi/ である。舌頂音は舌尖から舌端に渡る部分で調音される音を含む。舌頂音音類

は /t, tʲ, d, dʲ, ts, tɕ, s, sʲ, z, zʲ, ɕ, ʂ, ʐ, n, nʲ, l, lʲ, r, rʲ/ である。妨害が歯茎および歯茎より前の位置で起きる子音は [+anterior] であり、[-anterior] の子音はこのような妨害を伴わない調音をなされる (Chomsky & Halle 1968: 304、Hall 2007: 324)。なお、Feature Geometryの枠組みでは、[anterior] は舌頂音に限定されている (Hall 2007: 324)。本研究の調音素性表示は (Hall 2007) に従う。/t, tʲ, d, dʲ, ts, s, sʲ, z, zʲ, n, nʲ, l, lʲ, r, rʲ/ は [+anterior] で、/tɕ, ɕ, ʂ, ʐ/ は [-anterior] である。本研究の扱う無声舌頂阻害音音類 /t, tʲ, ts, s, sʲ, tɕ, ɕ, ʂ/ のうち、/t, tʲ, ts, s, sʲ/ は [+anterior] で、/tɕ, ɕ, ʂ/ は [-anterior] である。本研究の中心的に扱う無声舌頂閉鎖音のうち、[+anterior] の音類にも、[-anterior] の音類にも、硬音・軟音の対が形成されない子音がある。なお、舌背音は舌の後部で調音される音である。舌背音音類は /k, kʲ, g, gʲ, x, xʲ/ である。

軟音は、硬音に対して子音が調音位置で調音されると同時に、前舌面が硬口蓋に向かって盛り上がり近づくように調音される子音 /pʲ, bʲ, tʲ, dʲ, kʲ, gʲ, tɕ, ɕ, fʲ, vʲ, sʲ, zʲ, xʲ, mʲ, nʲ, lʲ, rʲ/ あるいは一次的な狭めが硬口蓋付近で作られる子音 /tɕ, ɕ/ である。硬音は上に述べたような副次調音がない子音および一次的な狭めが硬口蓋以外の子音である。上に述べたように、「軟音」および「硬音」はロシア語学において使われる伝統的用語である。上に述べた副次調音を伴わない子音系列は音声学の分野では、「非口蓋化音」(plain、non-palatalized) と呼ばれ、副次調音を伴う子音系列は「口蓋化音」(palatalized) と呼ばれる (Ladefoged 2001: 234)。口蓋化音は [-back] として解釈される (Kenstowicz 1994)。本研究では、ロシア語の口蓋化音には、副次調音による狭めの音素だけでなく、一次的な狭めが歯茎から硬口蓋に渡る位置で作られる /tɕ, ɕ/ もあるという点を重視し、一貫してこれらの音類をそれぞれ「硬音」と「軟音」と呼ぶことにする。ロシア語の軟音音類に属するのは /pʲ, bʲ, tʲ, dʲ, kʲ, gʲ, tɕ, ɕ, fʲ, vʲ, sʲ, zʲ, ɕ, xʲ, mʲ, nʲ, lʲ, rʲ/ である。Дмитренко (1970: 13, 1980: 74) は軟音音類・硬音音類を捉えるために [+hard/soft] を立てて、軟音音類を [+soft] と解釈し、硬音音類を [+hard] と捉えている。硬音・軟音音類の対立はヤコブソン流の音響素性 [±sharp] を用いて捉えることもできる。なお、硬音音類が [-sharp] で、軟音音類は [+sharp] である。本研究では、調音的素性による解釈では、音声学の分野でいう副次調音を伴う口蓋化音 /pʲ, bʲ, tʲ, dʲ, kʲ, gʲ, fʲ, vʲ, sʲ, zʲ, ɕ, xʲ, mʲ, nʲ, lʲ, rʲ/ だけでなく、一次的な狭めが硬口蓋付近で作られる /tɕ, ɕ/ をも [-back] と解釈する。さらに、音響素性を用いて第3章で述べる音響的特性との関連をより分かりやすくするために、2.1.2節で定義を述べる音響素性 [±sharp] を用いて軟音・硬音の対立を捉える。

次に、調音位置による音類と軟音・硬音の対立について述べる。結論としては、上で触れた通り、唇音音類および舌背音音類<sup>3</sup>と異なり、硬音・軟音のペアの形成において舌頂音音類には非対称性が認められる。表 2-2 に示す子音音素は縦の列から読み取ることができるように硬音・軟音の対をなしている。

表 2-2 ロシア語の 3 つの調音位置と硬音・軟音の対立をなす対

(子音の対は縦の欄である)

	唇音	舌頂音	舌背音
硬音	p b f v m	n t d l r s z	x k g
軟音	pʲ bʲ fʲ vʲ mʲ	nʲ tʲ dʲ lʲ rʲ sʲ zʲ	xʲ kʲ gʲ

表 2-2の列から読み取ることが出来るように、/p, pʲ/, /b, bʲ/, /f, fʲ/, /v, vʲ/, /m, mʲ/, /n, nʲ/, /t, tʲ/, /d, dʲ/, /s, sʲ/, /l, lʲ/, /r, rʲ/, /z, zʲ/, および対応する軟音の音素的地位に議論の余地がある /x, xʲ/, /k, kʲ/, /g, gʲ/ は硬・軟による対立の対である。ここから分かる通り、硬音・軟音はロシア語の3つの調音位置を横断して観察される。図 2-1にロシア語の調音位置と硬音・軟音の対立の関係を示した。この図から読み取れる通り、硬音 (C) と軟音 (Cʲ) は唇音音類、舌頂音音類、および舌背音音類 (/xʲ, kʲ, gʲ/ に音素的地位を認めた場合) のすべてにおいて体系的に対立している。

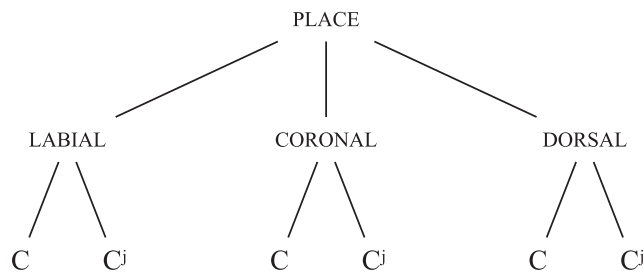


図 2-1 ロシア語の調音位置と硬音 (C) ・軟音 (Cʲ) の対立

一方、表 2-3 の縦の列の空欄から読み取ることが出来るように、[+anterior] である /ts/ と [-anterior] である [s, z, tɕ, ɕ] は対を持たない。

<sup>3</sup> /kʲ, gʲ, xʲ/ に音素的地位を認めない解釈を取った場合に、舌背音にも非対称性を認めざるを得ない。

表 2-3 ロシア語の硬音・軟音の対をなさない子音

		舌頂音			
		[+anterior]		[-anterior]	
硬音		ts	ʂ	ʐ	
軟音				tɕ	ɕ

具体的には [-anterior] の /ɕ/ および /ʂ/ は [+anterior] の /s/ および /si/ がなしているような硬音・軟音の対をなさない。音声学的には、上に述べた通り、/si/ は /s/ に副次調音が加わったと見なすことができるが、/ɕ/ は /ʂ/ に副次調音が加わったと見るみることができない。さらに、音韻論の側面から見ると、/s/ と /si/ にあるような、位置的交替 s//si (s と si の交替) が /ɕ/ と /ʂ/ には認められない。上に述べたことを踏まえて、[-anterior] の舌頂音において舌端音 (Laminal) /ɕ/ は舌尖音 /ʂ/ (Apical)、調音素性でいう [-distributed]) と硬音と軟音の対をなしないと解釈する。舌端音は調音素性でいう [+distributed] であり、舌尖音は調音素性でいう [-distributed] である。また、同様に、有声音の場合、議論の余地のない音素的地位を持つ /z/ と、下記に述べる通り、現代ロシア語では消えつつあると解釈される /z/ は /z/ と /zi/ がなしているような対をなさない。さらに、/ts/ と /tɕ/ も、/ɕ/ と /ʂ/ と同じ理由で、硬音・軟音の対をなさない。つまり、音学的には、/tɕ/ は /ts/ に副次調音が加わったと見なすことができず、音韻論的にも、歴史的交替が認められるものの、位置的交替が認められない。上で述べた通り、/ts, ʂ, ʐ/ は軟音の対を持たない硬音であり、/ɕ, tɕ/ は硬音の対を持たない軟音である。上に述べたことを踏まえて考えると、本研究の扱う無声舌頂阻害音は軟音・硬音のギャップを持ち、複雑な構造の音類であることが確認できた。

### 2.1.2 ロシア語の無声舌頂阻害音の素性的解釈

ロシア語の無声舌頂阻害音の素性的解釈を述べる前に、無声舌頂阻害音の調音音声学的な特性について従来の研究の見解に触れる。

破裂音 /t/ [t] および破擦音 /ts/ [ts] の場合、舌尖および舌端が上歯の位置で妨害を作る (Timberlake 2004: 53)。/t/ [t] は音韻的に破裂音に分類されるが、一部の話者に歯擦的な開放が認められる (Timberlake 2004: 54)。この子音の場合、舌端の前部が歯と歯茎の境目で妨害を作る (Bolla 1981: 120)。破擦音 /tɕ/ [tɕ] の場合、妨害は歯茎と硬口蓋の前部で作られる (Bolla 1981: 143)。さらに、噪音が一ヶ所で生み出される [ts] に対して、[tɕ] の場合、噪音が (1)舌尖と硬口蓋の前部および (2)舌背と硬口蓋の2ヶ所の

の狭窄において作られる (Дмитренко 1980: 21)。

次に、摩擦音の調音位置について述べる。/s/ [s] の場合、舌尖が上歯の方へ向けられ、狭窄が作られる (Timberlake 2004: 54)。/si/ [si] の場合、調音位置は /ti/ [ti] と類似である。/ʃ/ [ʃ] の場合、舌尖が歯茎に向かって [s] より高く上げられる。さらに、[ʃ] の場合、舌の真ん中の部分が下げられ、舌の脇が持ち上げられることにより溝のような形状となる。また、[ʃ] は強く軟口蓋音化されている。即ち、舌の中央が下げられ、舌の後部が上に上げられている (Timberlake 2004: 54)。一方、Bolla (1981)の記述では、硬口蓋の前部で調音されると述べられている。著者の静的パルトグラフィによる自分の発音の観察から、[ʃ] に関しては Timberlake (2004)より Bolla (1981)の方が妥当であると思われる。/ɛ/ [ɛ] の場合、舌尖は歯へ向けられ、舌端は硬口蓋に沿って曲げられている

(Timberlake 2004: 55)。Bolla (1981)は能動的器官として舌端および舌背の前部を挙げている。さらに、/ɛ/ [ɛ] は歴史的に子音連続から生み出されたために、[ɛ] は「長い」(Cubberley 2002: 65)と記述されている。なお、[ʃ] および [ɛ] の場合にも、[tɛ] と同じように噪音が2ヶ所の狭窄において作られる (Дмитренко 1980: 21)。Bolla (1981)によると軟音に対して硬音の音は強く軟口蓋化されている。

この節では、ロシア語の無声舌頂阻害音を調音的素性および音響的素性を用いて捉える。用いた調音的素性は Major Class Features の [±consonantal]、[±sonorant]、Manner Features の [±continuant]、[±strident]、Laryngeal Features の [±voice]、Place Features の [CORONAL] (下位分類として [±anterior]、[±distributed]) および [DORSAL] ([±high]、[±low]、[±back]) である。

表 2-4 ロシア語の無声舌頂阻害音の調音的素性による解釈

一項素性の場合「✓」は「有」を表し、ギャップは「無し」を意味する。「+」と「-」は二項素性の値を表す。

Features		t	tʲ	ts	tɕ	s	sʲ	ɕ	ʂ
Major Class	[consonantal]	+	+	+	+	+	+	+	+
	[sonorant]	-	-	-	-	-	-	-	-
Manner	[continuant]	-	-	-	-	+	+	+	+
	[strident]	-	-	+	+	+	+	+	+
Laryngeal	[voice]	-	-	-	-	-	-	-	-
Place	CORONAL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	[anterior]	+	+	+	+	+	+	-	-
	[distributed]	-	-	-	-	-	-	+	-
	DORSAL		✓		✓		✓	✓	
	[high]		+		+		+	+	
	[low]		-		-		-	-	
	[back]		-		-		-	-	

軟音は [DORSAL] の調音位置において狭めを持ち、[+high, -back] である。硬音は [DORSAL] における狭めを持たないと解釈する。

前節で述べた通り、舌頂音には [+anterior] と [-anterior] の下位分類があり、無声舌頂阻害音 /t, tʲ, ts, tɕ, s, sʲ, ɕ, ʂ/ のうちの /t, tʲ, ts, s, sʲ/ は [+anterior] であり、/tɕ, ɕ, ʂ/ は [-anterior] である。また、/ɕ, ʂ/ は [-anterior, -distributed] であり、/ɕ/ は [-anterior, +distributed] である。

ここで、無声舌頂阻害音の調音的素性での解釈の他に、ヤコブソン流の音響素性を用いた解釈も述べる。この解釈は第3章に述べるロシア語の無声舌頂阻害音の音響的な側面を捉えることに有効である。具体的には、第3章の分析結果を解釈する際に、[±compact]、[±sharp]、[±strident] を用いる。[+compact] は [-compact] に対して比較的狭い、中心的な周波数帯におけるエネルギーの集中と定義される (Jacobson and Halle, 1956: 29)。[+sharp] は対応する [-sharp] の音素に対して高域成分が強まると定義される (Jacobson and Halle, 1956: 31)。さらに、[+sharp] の音素の場合、第2フォルマントの上昇が見られる (Jakobson, Fant, and Halle 1963: 31)。[+strident] な子音は強い噪音を伴う (Jakobson & Halle, 1956: 31、Kirchner, 2004: 326)。

表 2-5 音響素性によるロシア語の無声舌頂阻害音の解釈

(表示は Cubberley 2002: 65 に従う。)

なお、[diffuse] と [compact] を [±compact] として束ねた)

音素	[compact]	[strident]	[continuant]	[sharp]
t	-	-	-	-
tʃ	-	-	-	+
ts	-	+	-	-
tɕ	+	+	-	+
s	-	+	+	-
sʃ	-	+	+	+
ɕ	+	+	+	-
ɕ	+	+	+	+

無声舌頂阻害音のうちの閉鎖音音類 /t, tʃ, ts, tɕ/ は [-continuant] で、摩擦音音類 /s, sʃ, ɕ, ɕ/ は [+continuant] である。軟音である /sʃ, tʃ, ɕ, tɕ/ は [+sharp] で、硬音である /s, t, ɕ, ɕ/ は [-sharp] である。/ɕ, tɕ, ɕ/ は [+compact] と解釈され、/s, sʃ, t, tʃ, ts/ は [-compact] (= [+diffuse]) と解釈される。さらに、無声舌頂阻害音音類のうち、/t, tʃ/ は [-strident] で、/s, sʃ, ɕ, ɕ, ts, tɕ/ は [+strident] である。ただし、上に述べた通り、/tʃ/ は音声的には破擦的な開放を伴うことが知られている。



### 2.1.3 ロシア語の母音音素体系

現代標準ロシア語の母音音素には /i, e, a, o, u/<sup>4</sup> が認められる。表 2-6にロシア語の母音体系を示す。

表 2-6 ロシア語の母音体系

	非円唇		円唇
	前舌	奥舌	
高	i		u
中	e		o
低		a	

ロシア語の体系上、重要な弁別の特徴は3つある。舌の高さ (Height)、舌の前後 (Backness)、円唇性 (Roundness) である。高さには3段階の高・中・低がある。舌の前後には2段階の前舌・奥舌がある。さらに3つめは円唇性の有無である。/i/ は非円唇前舌狭母音であり、/e/ は非円唇前舌半狭母音であり、/a/ は非円唇奥舌広母音であり、/o/ は円唇奥舌半狭母音であり、/u/ は円唇奥舌狭母音である。弁別的音韻素性で置き換えていうと [±high]、[±back]、[±round] でロシア語の母音体系を捉えることができる。弁別的音韻素性の値を表 2-7に示してある。

表 2-7 ロシア語の母音音素と調音的素性表示

素性	i	e	a	o	u
[±high]	+	-	-	-	+
[±back]	-	-	+	+	+
[±round]	-	-	-	+	+

本研究の中心的に扱う無声舌頂阻害音は5の母音 /i, e, a, o, u/ のどの音素にも先行することおよび後続することが可能である。本研究の第3章で行う音響分析には、無声舌頂阻害音の後続母音が /o/ であるものを中心的に用いる。更に、補助的に音響分析に後続母音 /a, i/ を用いる。また、本研究の第4章の分析には、研究対象の無声舌頂阻害音の後続母音および先行母音として /a/ と /o/ を用いた。

ロシア語の母音はアクセントの有無により音声的実現が量的にも質的にも変化する。

<sup>4</sup> 本研究との直接の関連がないロシア語の母音音素の2つ解釈は付録の A.1 に示す。

アクセントの置かれた母音はより長くかつ明瞭に発音されるのに対し、アクセントのない母音は弱化する。表 2-8 にロシア語の母音音素と異音のアクセントの有無による対応を示した。なお、位置の行の C は子音という意味で、V は母音という意味である。C は硬音の子音を表し、C<sup>h</sup>を軟音の子音を表す。母音 /i/ は硬音音素に後続する場合、に [i] として発音される。軟音音素に後続する母音は前よりになる。

表 2-8 ロシア語母音音素と異音

「V」は母音を表す。「C」は硬子音を表し、「C<sup>h</sup>」は軟子音を表す。括弧は、括弧内の要素が任意であることを表す。

音素	位置	アクセントあり	アクセントなし
/i/	(C)V	[i]	
	(C <sup>h</sup> )V	[i]	[i̠]
/e/	(C)V	[ɛ]	[ɛ̠]
	C <sup>h</sup> V	[e]	
/a/	(C)V	[ä], [ɑ]	
	C <sup>h</sup> V	[ä], [æ]	[ə], [ɐ]
/o/	(C)V	[ɔ]	[ɔ̠]
	C <sup>h</sup> V	[ɔ̠]	
/u/	(C)V	[u]	[u̠]
	C <sup>h</sup> V	[u̠]	[ö]

表 2-8 からロシア語の母音は先行する要素およびアクセントの有無により多様な音声的実現を持つことが読み取れる。重要な傾向としては上に既に述べた通り、軟子音音素に後続する母音は前よりになる。またアクセントなしの位置において /i/ と /e/ および /a/ と /o/ は類似の音声的実現になる。

## 2.2 日本語の音韻構造

この節では L1 日本語の子音と母音について本研究の解釈を述べる。本研究の扱う無声舌頂阻害音に関わる重要な音韻規則を述べるために、先に母音の音素体系について述べ、次に、子音の音素体系について述べる。2.2.1 節では日本語の母音音素体系について解釈を述べる。2.2.2 節では日本語の子音音素体系および主要な異音の関係について述べる。

### 2.2.1 日本語の母音音素体系

日本語には5個の母音音素 /a, i, u, e, o/ がある。本論文において音声実現のレベルの母音をそれぞれ簡略表記して [a, i, u, e, o] と表記する。日本語の母音音素体系は弁別的音韻素性 [±high]、[±low]、[±back] を用いて、表 2-9 のような表示を用いて捉えることができる。

表 2-9 日本語の母音音素と調音的素性表示

素性	a	i	u	e	o
[±high]	－	＋	＋	－	－
[±low]	＋	－	－	－	－
[±back]	＋	－	＋	－	＋

舌の高さ (Height) と舌の前後 (Backness) の2つの音韻的特徴を用いて、日本語の母音体系を捉えることができる。狭さには3段階 (高: /i, u/、半狭: /e, o/、広: /a/) があり、舌の前後に2段階がある (前: /i, e/、後: /u, o, a/)。

第3章で行う音響分析では、日本語の調査語彙の後続母音が /o/ であるものを主に扱い、補助的に /u/ および /a, i/ の調査語彙も用いる。

### 2.2.2 日本語の子音音素体系

日本語には14個の子音音素 /p, b, m, n, t, d, k, g, s, z, h, r, w, j/ がある。本研究の対象である無声舌頂阻害音に関しては、下で詳しく述べる通り、3つの解釈があり、もっとも音素数が少ない解釈では /t, s/ だけが立てられる。さらに、/t, ts, s/ を音素として立てる解釈と、/t, ts, tɕ, s, ɕ/ を音素として立てる解釈がある。表 2-10 に日本語の子音体系を示す。調音位置による音類には、破裂音、摩擦音、鼻音、流音、接近音がある。調音位置による音類には、唇音、舌頂音、舌背音、声門音がある。なお、表 2-10 に示す無声舌頂阻害音の解釈は上に述べたもっとも音素数が少ない解釈である。

表 2-10 日本語の子音音素体系

無声舌頂阻害音は橋本 (1977)および Labrune (2012) の解釈を示す。

音類	唇	舌頂	舌背	声門
破裂音	p	t	k	
	b	d	g	
摩擦音		s		h
		z		
鼻音	m	n		
流音		r		
接近音	w	j		

上で触れた通り、日本語の無声舌頂阻害音音類には3つの解釈がある。1つめの解釈は橋本 (1977: 20-21, 1977: 18)および Labrune (2012: 62, 2012: 64)の /t, s/ のみ立てるという解釈である。2つめの解釈は服部 (1960: 287-288)である。服部 (1960: 287-288)の解釈では /t/ [t] と /c/ と綴られるが音素 (国際音声記号では /ts/ と綴られる) として立てられ、異音として [ts, tɕ] を持つ。服部 (1960: 287-288)の無声摩擦音の解釈では、[ɸ] は /s/ に該当する。3つめの解釈は Vance (2008: 83, 2008: 81) の解釈である。Vance (2008: 83, 2008: 81)の解釈では /t, c, ɕ, s, ɸ/ と表記される /t, ts, tɕ, s, ɸ/ (国際音声記号による表記) [t, ts, tɕ, s, ɸ] のそれぞれに音素的地位が認められている。

以下、これらの無声舌頂阻害音の解釈と関連する重要な異音規則を示す。この3つの解釈のうち、本研究の第3章および第4章において述べる日本語母語話者の産出および知覚に見られる現象を捉えることに、また第5章および第6章においてそれらの現象を解釈する議論に重要であるのは、橋本 (1977: 20-21, 1977: 18)および Labrune (2012: 62, 2012: 64)の解釈と Vance (2008: 83, 2008: 81) の解釈である。Vance (2008: 83, 2008: 81) の解釈がもっとも重要になるのは第6章の Perceptual Assimilation Model の議論である。なお、本論文で Vance (2008: 83, 2008: 81)の解釈を扱う際に国際音声記号による表記を用いる。

まず、閉鎖音音素と関連する異音規則について述べる。上で述べた橋本 (1977: 20-21, 1977: 18)および Labrune (2012: 62, 2012: 64)の解釈では、/i/ および /j/ の前の /t/ は [tɕ] として出現し、/u/ の前の /t/ は [ts] とし、それ以外の位置では [t] として実現する。

$$/t/ \rightarrow [tɕ] / \{ \_i, \_j \}, /t/ \rightarrow [ts] / \_u, \text{それ以外、} /t/ \rightarrow [t]$$

例: 血 /ti/ [tei]、着く /tuku/ [tsuku]、手 /te/ [te]

上で述べた服部 (1960: 287-288)の解釈の場合 [te] は /c/ と綴る破擦音素の異音であり、/i/ および /j/ の前に現れる場合に実現する。Vance (2008: 83, 2008: 81)の解釈では、/te/ は /i/ および /j/ の前に [te] として実現し、/ts/ は /u/ の前に実現し、/t/ はそれ以外の環境で実現する。次に、摩擦音素と関連する異音規則について述べる。橋本 (1977: 20-21, 1977: 18)、Labrune (2012: 62, 2012: 64)、服部 (1960: 287-288)の解釈では、/i/ および /j/ の前の /s/ は [ɕ] として出現し、/i/ 以外の母音の前では [s] として実現する。

/s/ → [ɕ] / {\_i, \_j}, それ以外、/s/ → [s]

例: 鹿 /sika/ [ɕika]、尺 /sjaku/ [ɕaku]、柵 /saku/ [saku]

Vance (2008: 83, 2008: 81)の解釈の場合、/e/ は /i/ および /j/ の前に [ɕ] として実現し、/s/ はそれ以外の環境で [s] として実現する。

### 2.2.3 日本語の無声舌頂阻害音の素性的解釈

この節では、日本語の無声舌頂阻害音の素性的解釈を述べる。上の節で述べた3つの解釈の、調音的素性および音響素性による解釈の違いを示す。表 2-11 に日本語の子音音素の調音的素性による解釈を示した。

表 2-11 日本語の無声舌頂阻害音の調音的素性による解釈

一項素性の場合「✓」は「有」を表し、ギャップは「無し」を意味する。「+」と「-」は二項素性の値を表す。

		橋本 (1977)		服部 (1960)			Vance (2008)					
		Labrune (2012)		t	c	s	t	ts	te	s	e	
Features	Major Class	[consonantal]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		[sonorant]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		[approximant]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Manner	[continuant]	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+
		[strident]	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+
		[nasal]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		[lateral]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Laryngeal	[voice]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Place	CORONAL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		[anterior]	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
		[distributed]	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+

表 2-12 にヤコブソン流の音響素性を用いた日本語の子音音素体系の解釈を示す。なお、この表は音響的調査に基づいたものではなく、ヤコブソンの定義に基づいた解釈である。

表 2-12 音響素性による日本語の無声舌頂阻害音の解釈

本論文の議論上、重要な素性を灰色で示す。

「+/-」は当該する音素の単音に、特定の素性の定義上の2つのタイプが認められることを表す。

解釈	音素	[compact]	[strident]	[continuant]
橋本 (1977)、Labrune (2012)	t	-/+	-/+	-
	s	-/+	+	+
服部 (1960)	t	-	-	-
	c	-/+	+	-
	s	-/+	+	+
Vance (2008)	t	-	-	-
	ts	-	+	-
	tc	+	+	-
	s	-	+	+
	e	+	+	+

表 2-11 および表 2-12 に音響素性による解釈は本研究の第3章の3.3節で行った音響分析を踏まえたものである。

橋本 (1977: 20-21, 1977: 18) および Labrune (2012: 62, 2012: 64) の解釈の場合、/t/ は [t, ts, tc] という単音として実現し、/s/ は [s, e] として実現する。両音素の場合に、実現する音声に、第3章で示すとおり、[±compact] と [±diffuse] の2つのタイプの特徴を持った音声束ねられることになる。同様のことは、服部 (1960: 287-288) の /c/ および /s/ についてもいえる。また、橋本 (1977: 20-21, 1977: 18) および Labrune (2012: 62, 2012: 64) の /t/ の場合、実現する音声が強いのイズを伴わない、[-strident] な単音と、[+strident] な単音が束ねられる。このように、音声的特徴が大きく異なる音声が1つの音素に束ねられている解釈が、第3章で行う言語間の音響的特徴と音響素性を用いた交差的な比較を不明瞭にする。一方、Vance (2008: 83, 2008: 81) の解釈の場合、この問題が解消されるために、音響的な特徴の比較が明瞭になる。このために、言語間の音響的素性を用いた比較を行う際に、Vance (2008: 83, 2008: 81) の解釈がもっとも有効である。

### 2.3 L1 ロシア語と L1 日本語の対照および L2 に関する予測

この節では、L1 ロシア語と L1 日本語の無声舌頂阻害音の対照的な比較を音素、単音、素性において行い、最後に L2 ロシア語において問題になる側面に関して予測を述べる。

従来の対照的分析の場合、L1の音素と類似のL2の音素は習得しやすく、L1の音素と類似のL2の音素は習得しにくいとされているが、本研究の分析は、いわゆる「習得のしやすさ」は単純に類似の音素の有無で決定されると見ておらず、L1およびL2の言語の対立の仕組みおよびL1とL2の音素および単音の間の類似性が習得のしやすさに影響するという前提である。また、この節の重要な論点は習得のしやすさではなく、産出と知覚における「混同」である。序論で触れた通り、本研究でいう混同はL2の産出や知覚において、ある音素とある音素が弁別されない現象を指す。本研究は産出と知覚においてそれぞれに合わせて混同の定義をする。第3章で述べる産出における混同はロシア語のある音素とある音素の音響的特性の類似性が高いために、産出における区別がなくなる現象を意味する。第4章の定義では混同はロシア語のある音素とある音素の知覚的類似性が高いために、知覚における音素の区別がない現象を意味する。混同の他に、産出の文脈において「代用」という概念が重要である。本研究でいう代用はL2ロシア語において、あるL1日本語の音素の音声的実現の音響特性を利用して、L2ロシア語の音素を産出することを意味する。

2.1.1節に述べた通り、ロシア語の無声舌頂阻害音音類には /t, tʲ, ts, tɕ, s, sʲ, ɕ, ɕʲ/ がある。一方、2.2.2節に述べた通り、日本語の無声舌頂阻害音音類には3つの解釈がある。橋本 (1977: 20-21, 1977: 18) および Labrune (2012: 62, 2012: 64) の解釈では /t/ [t, ts, tɕ] と /s/ [s, ɕ] が立てられる。服部 (1960: 287-288) の解釈では /t/ [t] と /c/ と表記される破擦音素 /ts/ [ts, tɕ] が立てられる。服部 (1960: 287-288) の無声摩擦音の解釈では、[ɕ] は /s/ に該当する。Vance (2008: 83, 2008: 81) の解釈では /t, ts, tɕ, s, ɕ/ [t, ts, tɕ, s, ɕ] のそれぞれに音素的地位が認められている。

まず、ロシア語の無声舌頂閉鎖音音素 /t, tʲ, ts, tɕ/ と異音の関係に注目する。L1ロシア語とL1日本語の閉鎖音音素と音声的実現の関係を図2-2に示す。日本語にない音素を灰色で示している。ロシア語の無声舌頂閉鎖音音素のうち、破裂音音素 /t, tʲ/ は [t, tʲ] として実現し、破擦音音素 /tɕ, ts/ は [tɕ, ts] として実現する。これに対し、日本語の破裂音・破擦音については上で述べた通り、3つの解釈がある。3つの解釈のうちどの解釈を取っても、L2ロシア語の場合、L1日本語の単音 [t]、[tɕ]、[ts] でのロシア語の音素の代用が可能である。L1ロシア語にある /tʲ/ [tʲ] は日本語に音素としても、単音としても存在しない。



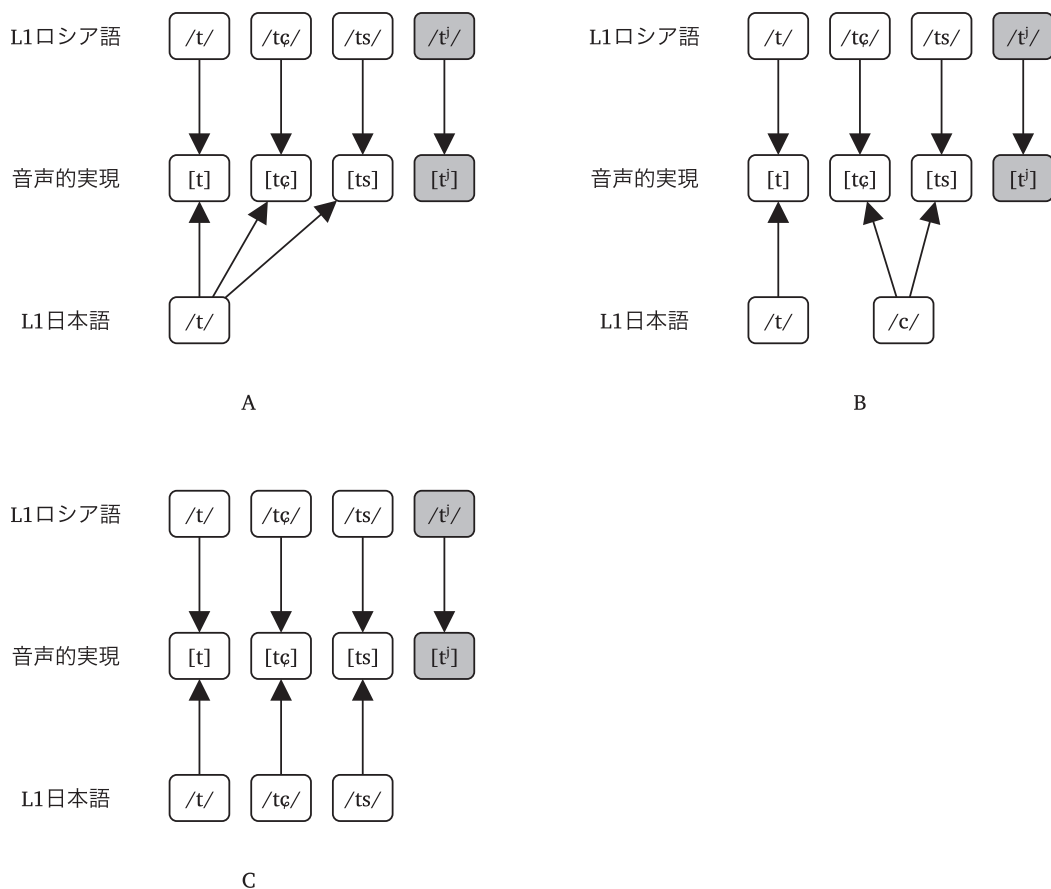


図 2-2 ロシア語および L1 日本語の無声舌頂閉鎖音音素と音声的実現の 3 つの解釈

解釈 A の日本語の解釈は橋本 (1977: 20-21, 1977: 18) および Labrune (2012: 62, 2012: 64) に基づき、

解釈 B は服部 (1960: 287-288) に基づき、解釈 C は Vance (2008: 83, 2008: 81) に基づく。

(矢印は実現することを意味し、灰色の四角は L1 日本語にない音素と異音)

次に、無声舌頂摩擦音音素と異音の關係に注目する。L1 ロシア語と L1 日本語の摩擦音音素と音声的実現の關係を図 2-3 に示す。なお、日本語にない音素を灰色でハイライトした。ロシア語の摩擦音音素 /s, sʲ, ʂ, ɕ/ は、音声的にそれぞれ [s, sʲ, ʂ, ɕ] として実現しているのに対し、解釈 A の場合、日本語の舌頂摩擦音音素には [s, ɕ] を異音として持つ /s/ しかない。解釈 B の場合、/s, ɕ/ はそれぞれ [s, ɕ] として実現する。L2 ロシア語の場合、[s, ɕ] は L2 で利用可能である。一方、/sʲ/ と /ʂ/ は日本語に音素としても、単音としても存在しない<sup>5</sup>。

<sup>5</sup> ただし、一部の話者は外来語 (例えば、シート seat とシート sheet) において [ɕ] と [sʲ] を区別していると思われる。

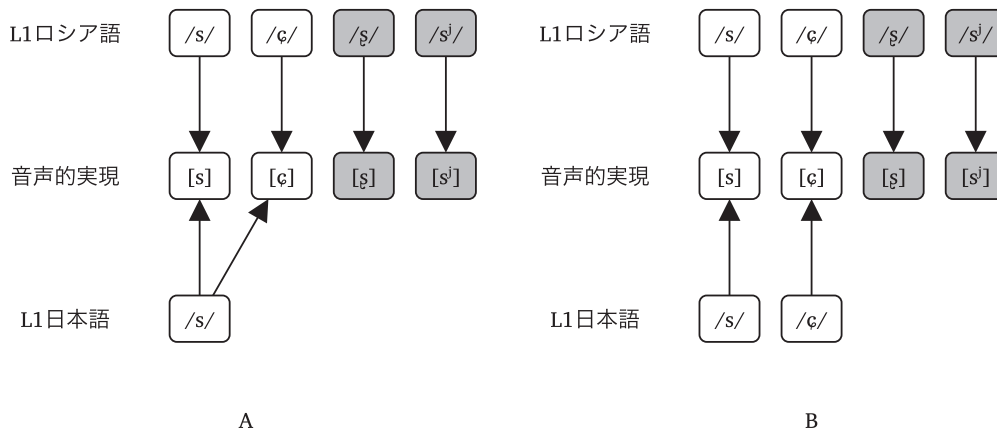


図 2-3 L1 ロシア語および L1 日本語の無声舌頂摩擦音音素と音声的実現

日本語の解釈 A は橋本 (1977: 20-21, 1977: 18) および Labrune (2012: 62, 2012: 64) に基づき、

解釈 B は Vance (2008: 83, 2008: 81) に基づく。

(矢印は実現することを意味し、灰色の四角は L1 日本語にない音素と異音)

今まで述べた 2 言語の音素と単音の関係を要約すると、ロシア語と日本語の間で無声舌頂阻害音は音素の数が異なり、ロシア語には /tʲ, sʲ, ɕ/ があるが、日本語にはない。そのために従来の対照分析仮説の場合、これらはどれも L2 の場合に「習得しにくい」音素であるという予測に留まる。

子音の区別の習得の観点から、日本語母語話者の場合、下のような課題がある。日本語において、解釈によって単音の地位しか持たない [tɕ, ts, ɕ] がロシア語において音素の地位を持っている。従って日本語母語話者がロシア語を学習する際には、目標言語である L1 ロシア語の音素と音声的実現を習得するために閉鎖音音類においては /tʲ/ [tʲ] の新たな習得と、/tɕ/ [tɕ] と /tʲ/ [tʲ] との弁別の習得が必要な課題となる。また、摩擦音類においては /sʲ/ [sʲ]、/ɕ/ [ɕ] の新たな習得と、/sʲ/ [sʲ]、/ɕ/ [ɕ]、/ɕʲ/ [ɕʲ] の 3 音素の区別の習得が必要な課題となる。

次に無声舌頂阻害音の音韻素性のレベルにおける比較をしてみよう。調音的素性において、L1 ロシア語と L1 日本語の体系の大きな差異は L1 ロシア語の場合に舌頂音には [±anterior] および [±distributed] による下位分類があるが、L1 日本語にはない。上に述べた通り、L1 ロシア語の /t, tʲ, ts, s, sʲ/ は [+anterior] であり、/tɕ, ɕ, ɕʲ/ は [-anterior] である。また /ɕ/ は [-anterior, -distributed] で、/ɕʲ/ は [-anterior, +distributed] である。L1 日本語の /t, s/ は [+anterior, -distributed] である。音響的素性において、L1 ロシア語の硬音・軟音の対立の場合、音響的素性 [±sharp] が解釈に用いられる。一方、L1 日本

語には [±sharp] による対立は認められない。また [±compact] は無声舌頂音音素の対立に認められないだろう。なお、日本語の場合、上に述べた橋本 (1977: 20-21, 1977: 18) および Labrune (2012: 62, 2012: 64) を採用しても、服部 (1960: 287-288) を採用しても、第3章で明らかにした通り、表層系が [-compact] 的である /t, ts/ と [+compact] 的である /te/ が1つの音素に束ねられてしまう。

ここで、上で述べた通り、音素・単音・素性の比較に基づいた場合、対照分析仮説の予測の他にどのようなことが考えられるか考察する。まず、閉鎖音についての予測を述べる。Vakhromeev (2015) は1つの素性 [±compact] で弁別される /ti/ と /te/ がL2の産出において混同され、L1日本語の [te] と類似の音響特性を持った音で代用されることを明らかにした。この節で述べた言語構造的な特徴および Vakhromeev (2015) が示した、本研究の第3章でも確かめられた混同のパターンから、

【1】 L2の知覚において /ti/ と /te/ の混同が生じることが予測される。

本章の序論で述べた通り、この2音素の知覚における混同は第4章で検証する。

次に摩擦音音素に関する予測を述べる。

L1日本語に /s/, ʃ, e/ に類似の音として [e] があるために、

【2】 産出においてロシア語の /s/, ʃ, e/ はL1日本語の [e] と類似の子音での代用が予測される。

/si/ および /ʃ/ はL1日本語にない。一方、ロシア語 /e/ と類似の子音は存在しているために、

【3】 /si/ および /ʃ/ と /e/ の混同が産出および知覚の両方において予測される。

【4】 知覚においてL1日本語の [s] および [e] のそれぞれと類似のロシア語の /s/ および /e/ は高い弁別度が予測される。

ロシア語において同じ音響的素性の数で異なるために、

【5】 知覚において /s/, ʃ, e/ の3音素の間の距離は均一である。

予測【5】が正しいければ、知覚において /s/, ʃ, e/ は互いに低い区別度を示し、L2の知覚は /s/ 対 /s/, ʃ, e/ というパターンを示す。一方、知覚的距離が均一でなければ、/s/, ʃ, e/ の互いの弁別度に差が見られ、この3音素のうちどれかが他より近い知覚的な距離を示す。

/s/ と /si/ の両音素は [-compact] で、日本語にない1つの素性 [±sharp] によって弁別されるために、

【6】 /s/ と /si/ は産出および知覚で混同される。

本章の序論に述べた通り、摩擦音の産出における混同に関する予測は第3章で、知覚における混同は第4章で検証する。

この節の最後に、上に述べた検証の結果の概観を簡単にここで述べる。/ti/ と /te/ および /ɕ/ と /e/ の混同は産出と知覚において認められた。また、/si, ɕ, e/ の間の知覚的距離に差があることが明らかになった。第4章の4.2.1.2.B節で述べたように、L2の知覚的調査では /si, ɕ, e/ の3音素の混同は認められず、/s/ 対 /si/ 対 /ɕ, e/ というパターンが示唆された(3つの範疇があり、/ɕ, e/ はそのうちの1つの範疇をなしている)。さらに /s/ と /si/ の距離は /ɕ, e/ と /s/ の距離よりやや近いことが分かった。この知覚的距離のパターンおよび産出での混同のパターンはこの節で述べた対照的分析からの予測が不可能であるために、第3章の音響音声学的事実の調査および第4章で述べる知覚的調査の分析を行う必要がある。

### 第3章 L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の音響特性

この章の目的は日本語母語話者による L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の音響特性を明らかにすることである。この目的を果たすために、L1 ロシア語および L1 日本語の音響特性を解明し、L2 ロシア語の特性との比較を行う。

この章で述べる分析は 2.2.3 節で述べた予測【2】(産出においてロシア語の /s/, ʂ, ç/ は L1 日本語の [ç] と類似の子音での代用が生じる) に直接的に関連する。さらに、予測【3】(/s/ および /ʂ/ と /ç/ の混同が産出および知覚の両方において生じる) および予測【6】(/s/ と /sʲ/ は産出においても、知覚においても混同されうる) の産出と関わる側面に関連する。

この章は 3 つの節からなる。3.1 節では、第 3 章のデータ収集の方法について述べる。3.2 節では L1 ロシア語の、3.3 節では L1 日本語の、3.4 節では L2 ロシア語の重要な音響特性の記述をする。さらに、3.4 節で L2 の音響特性に見られるパターンと照らし合わせ、第 2 章で述べた L2 における混同の予測が正しかったかどうか考察する。3.5 節ではこの章の結論を述べる。

方法論の記述およびそれぞれの言語の記述に入る前に、L2 ロシア語に焦点を合わせて重要な分析結果の要約をする。噪音部分の持続時間において L2 ロシア語の場合、L1 ロシア語と傾向が異なり、/t/ の噪音部分の時間長が短く、/te, ts/ の時間長が長いという点では共通したが、L2 ロシア語の /ti/ の場合、L1 ロシア語の傾向と異なり、/t/ と顕著な差異が見られず、/te, ts/ と類似の時間長が観察された。L2 ロシア語の後続母音の第 2 フォルマンの傾向が L1 ロシア語と類似であるのは低い第 2 フォルマンの開始点を示す硬音 /s, t, ts/ と高い第 2 フォルマンの開始点を示す軟音音類 /ti, te/ である。一方、/ʂ, sʲ, ç/ の場合に、L2 ロシア語において L1 ロシア語とことなる傾向が見られた。顕著に見られた L1 ロシア語との逸脱は L2 ロシア語の /ʂ/ の第 2 フォルマンが高いというタイプである。L2 ロシア語のスペクトル特性、L1 ロシア語および L1 日本語のスペクトル特性の交差的な比較に基づいて混同が生じる音素はどれであるかということを示した。本研究でいう混同は 3.4 節で述べる通り、「ロシア語のある音素とある音素の音響的特性の類似性が高いために、産出における区別がなくなる現象」を意味する。L2 ロシア語の閉鎖音では、Vakhromeev (2015, 2017) が示した /ti/ と /te/ の混同が確認された。L2 ロシア語の摩擦音では、第 2 章で予測した /sʲ, ç, ʂ/ の混同の事例が認められた。ただし、もっとも多く観察された混同のタイプでは、/sʲ, ç, ʂ/ の 3 音素ではなく、/ç/ と /ʂ/ が混同されることが明らかになった。/ç/ と /ʂ/ の混同が見られた

のは 10 名の学習者のうちの 5 名である。また、/s/ と /e/ の混同は 2 名の学習者に見られ、/s/, e, ʃ/ の 3 音素の混同および /s/ と /ʃ/ の混同はそれぞれ 1 名の学習者に見られた。第 2 章で行った対照的分析により、/s/, e, ʃ/ の混同は正しく予測できたが、これらの混同されるパターンは同じ頻度を持たないことは予測出来なかった。

### 3.1 方法

この調査では L1 ロシア語、L1 日本語、L2 ロシア語の産出データを収集し、音響分析を行った。3.1 節では音響的調査の方法論について述べる。なお、この節は 4 のセクションからなる。まず、3.1.1 節では、調査に協力をした話者の特徴について述べる。次に、3.1.2 節で調査に用いた機材やソフトウェアについて述べる。3.1.3 節では、分析に用いた調査語彙について説明し、3.1.4 節では、音響分析の手法について述べる。

#### 3.1.1 調査に協力した話者

L1 日本語は 25 名（女性 21 名、男性 4 名）のデータを収集した。L2 ロシア語は 10 名（女性 7 名、男性 3 名）のデータを収集した。L1 日本語および L2 ロシア語の調査に参加した協力者は 1 人を除いて関東出身であった。残りの 1 名は新潟出身であった。調査に協力したすべての日本語母語話者の第 1 外国語（はじめて外国語として学ぶ言語）は英語であった。なお、すべての日本語母語話者は 20 代前半であった。L2 ロシア語の 8 名は大学で、専攻語としてロシア語を学習する 4 年生である。

L1 ロシア語は 9 名（女性 5 名、男性 4 名）のデータを収集した。この 9 名のロシア語母語話者にはロシア連邦以外の国の出身の話者が 4 名いた。その内の 2 名はカザフスタン出身で、1 名がウズベキスタン出身、そして 1 名ベラルーシ出身であった。これら 4 名を含め、調査に参加したすべてのロシア語母語話者は 1 名の音声学の訓練を受けた標準ロシア語母語話者（サンクトペテルブルク出身）の判断に基づいて標準語から逸脱はないことが確かめられた。彼ら協力者 9 名は全員 20 歳代で、日本語を第 2 外国語として学ぶ大学生および大学院生であった。すべてのロシア語母語話者は第 1 外国語として英語を学習していた。

### 3.1.2 録音に用いた機材

L1 ロシア語、L1 日本語、L2 ロシア語の録音はすべて読み上げによる資料である。読み上げの資料を得るために刺激提示の専用のソフトウェアの SuperLab 5 および専用のレスポンスボックス RB-730 を用いた（付録 A.5 の図 A-23 に示す）。録音する単語をランダムにパソコンの画面に表示されるようにし、レスポンスボックスのボタンを用いて協力者が自分のペースで読み上げのタスクをポーズおよび継続ができるように調整した。なお、ロシア語母語話者およびロシア語学習者の場合、画面にキリル文字で単語を提示し、日本語母語話者の場合にふりがな付きの漢字表記を用いて読み上げてもらった。

調査に用いた録音機は Marantz PMD660 とヘッドセット・マイクである。一部の話者の録音は Zoom h4n Pro の内蔵マイクを用いて行った。録音環境はすべての協力者の場合において東京外国語大学の防音室である。

### 3.1.3 調査語彙

この節で述べる調査語彙を協力者にポーズを置きながら、上の節で述べた方法で画面に示し、2 回以上読み上げてもらった。

調査に用いた語彙には主な調査語彙(後続母音 /o/)と補助的調査語彙(後続母音 /a/、/i/)がある。2 種類の語彙を用いた理由は、先行子音の共鳴特性への、円唇母音と非円唇母音の調音結合による効果を調べるためである。L1 ロシア語および L2 ロシア語の調査では、主な調査語彙として表 3-1 に示す語彙を読み上げてもらった。表 3-1 に示した語彙は  $C_1VC_2$  構造である。 $C_1$  のスロットには /t/、/tʲ/、/ts/、/tɕ/、/s/、/sʲ/、/ʂ/、/ɕ/ が現れ、V (後続母音) が /o/ であり、 $C_2$  は /k/ である。後続母音に母音 /o/ を選んだ理由は、すべての調査する無声舌頂阻害音 /s/、/sʲ/、/ʂ/、/ɕ/、/t/、/tʲ/、/ts/、/tɕ/ に後続する単音節語のミニマルペアが存在するためである。さらに、日本語に類似の母音音素が存在するためにロシア語学習者の場合、/o/ の産出は困難を伴わないことを考慮した。L1 および L2 ロシア語の補助的調査語彙は、主な調査語彙と同じく単音節であり、 $C_1VC_2$  構造である。V のスロットは /a/ と /i/ がある。後続母音が /a/ である調査語彙の  $C_1$  のスロットには /t/、/tɕ/、/s/、/sʲ/、/ʂ/ が現れ、 $C_2$  のスロットには /k/ と /g/ が現れる。後続母音が /i/ である調査語彙の  $C_1$  のスロットには /s/、/sʲ/、/ʂ/、/ɕ/、/t/、/tʲ/、/ts/、/tɕ/ があり、 $C_2$  のスロットには /t/ と /k/ がある。

表 3-1 L1 および L2 ロシア語の後続母音 /o/ の調査語彙

音素表記	正書法	意味
/tok/	ток	電気 (男性、単数)
/tiok/	тѣк	流れる (男性、単数、過去)
/tsok/	цок	馬の足音 (男性、単数)
/teok/	чок	グラスのぶつかり合う音 (男性、単数)
/sok/	сок	ジュース (男性、単数)
/siok/	сѣк	切る (男性、単数、過去)
/ʃok/	шок	ショック (男性、単数)
/eok/	щѣк	頬 (女性、複数、属格)

表 3-2 には、L1 日本語の調査に用いた単語を示した。分析に用いたのは、[s, ɕ, t, tɕ] の場合、無声舌頂阻害音に短母音 /o/ と、[ts] の場合、短母音 /u/ 後続するものである。

表 3-2 L1 日本語の後続母音 /o/ の調査語彙

音声表記	表記	読み方
[to]	戸	と
[tsu]	津	船つき場、地名
[tɕo]	チョ	チョ(人名)
[so]	祖	そ
[ɕo]	書	しょ

表 3-3 (L1 ロシア語、L2 ロシア語) および表 3-4 (L1 日本語) には、補助的調査語彙を示す。



表 3-3 L1 ロシア語および L2 ロシア語の調査語彙: 後続母音が /a/ と /i/

音素表記	正書法	意味
/tak/	так	このように (副詞)
/tiag/	тяг	牽引 (女性、複数、属格)
/tɕag/	чаг	チャーガ (女性、複数、属格)
/sak/	сак	捕虫網 (男性、単数)
/sʲak/	сяк	乾く (男性、単数、過去、辞書形、不完了体)
/ʂag/	шаг	一步 (男性、単数)
/tik/	тык	一突き (男性、単数)
/tʲik/	тик	チック症 (男性、単数)
/tɕik/	чик	チョキチョキ音 (男性、単数)
/tsik/	цик	中央選挙委員会 (略語、男性、単数)
/ɕit/	щит	盾 (男性、単数)

表 3-4 L1 日本語の調査語彙: 後続母音が /a/ と /i/

音声表記	表記	読み方
[sa]	差	さ
[tɕa]	茶	ちゃ
[ɕi]	詩	し
[tɕi]	血	ち

### 3.1.4 音響分析

2.1 節で述べた音韻的記述から、本研究の扱う無声舌頂阻害音の場合、特に弁別に重要であるのは、子音および隣接母音の共鳴特性と噪音の強さであることが予測できる。このために、無声舌頂阻害音の音響分析をする際に、2つの側面に注目する。1つの側面は子音の開放の特性と関連する子音の噪音部分の持続時間である。本論文で取り上げる音響素性のうち、この特性と関連するのは [±strident] である。もう1つの側面は子

音の共鳴特性と関係する(1) 後続母音の第2フォルマントであり、関連する音響素性は [±sharp] である。さらに共鳴特性に関連するのは、(2) スペクトル特性(エネルギー分布、ピークの位置、ピークのエネルギーの強さ)であり、関連する音響素性は [±compact] および [±sharp] である。なお、[±strident]、[±sharp]、[±compact] の定義は2.1.2節で示した。表3-5に本論文で取り扱う音響素性と音響的指標の対応を示す。

表 3-5 本論文で取り扱う音響特性と音響的指標

音響素性	音響的指標
[±strident]	持続時間
[±sharp]	第2フォルマント、スペクトル特性
[±compact]	スペクトル特性

この章の音響分析に用いる音響特性は無声舌頂阻害音の歯擦生と関連する(1) 子音の噪音部分の持続時間と、無声舌頂阻害音の音色に影響する共鳴特性と関連する(2) 後続母音の第2フォルマントおよび、(3) スペクトル特性(エネルギー分布、ピークの位置、相対的なピークのエネルギーの強さ)の指標である。これらをL1ロシア語、L1日本語、L2ロシア語の間で比較する。まず、これらの3つの指標を、L1ロシア語の閉鎖音音類 /t/、/tʃ/、/ts/、/tɕ/ と摩擦音音類 /s/、/sʃ/、/ʂ/、/ɕ/ の音類の内部で比較する。次に、L1日本語の閉鎖 [t]、[ts]、[tɕ] の間の比較と、摩擦音 [s] と [ɕ] の間の比較をする。最後に、L1ロシア語およびL1日本語の音響特性の記述を踏まえてL2ロシア語の無声舌頂阻害音の音響特性を比較する。なお、L2の比較は閉鎖音音素 /tʃ/、/tɕ/ と摩擦音音素 /sʃ/、/ʂ/、/ɕ/ が中心となる。

3.2.1節、3.3.1節および3.4.1節で観察する持続時間は上の節で示した調査語彙の単語のうちの阻害音の噪音部分と母音(および語末の子音がある場合にその閉鎖区間と噪音部分)を計測し、グラフに単語全体の時間長と当該部分の時間長の割合を示す。3.2.2節(L1ロシア語)、3.3.2節(L1日本語)、3.4.2節(L2ロシア語)の第2フォルマントの計測はスペクトログラム上で、音響分析ソフトウェアPraatのフォルマント表示の機能(Burg方法)および目視の判断を用いて行う。第2フォルマントの計測はCVの連続において、無声子音の噪音部分から波形が安定的に後続母音の周期的な波形に変わる時点で計測する(付録A.3にフォルマントの開始点の具体例を示す)。3.2.3節(L1ロシア語)、3.3.3節(L1日本語)および3.4.3節(L2ロシア語)では、無声舌頂阻害

音のスペクトルの分析のために、摩擦的噪音の中心部の 50%の持続時間の区間を用いる。音響信号の周波数毎のパワーをもとめ、横軸を周波数としてグラフ化したパワースペクトルの図は Matlab の pmtm 関数を用いて抽出した (Thompson Multitaper Power Spectral Density Estimate, nw=4)。パワースペクトルの図における全体的なエネルギー分布の傾向、ピークの位置、ピークのエネルギーの強さを観察する。重要な記述的用語として、ピーク的な様相と判断できるエネルギーの相対的な集中のパターンを「ピーク状のエネルギー凝集」と呼ぶことにし、それを略して「凝集的ピーク」と呼ぶことにする。ピークの強さの比較はスペクトルグラムの形状の定性的な比較に基づいて 2 つのグループに分ける。なお、スペクトルの観察は 500 Hz から 8000 Hz の領域で行った。

### 3.2 L1 ロシア語の無声舌頂阻害音の音響特性

この節では、L1 ロシア語の無声舌頂阻害音の重要な音響特性の調査結果を記述し、第 2 章の 2.1.2 節で述べた音響素性による解釈と関連づける。

3.2.1 節での子音の噪音部分の持続時間の記述、3.2.2 節での第 2 フォルマンの開始点の記述および 3.2.3 節で述べるスペクトル特性の記述を詳細に述べる前に、L1 ロシア語の無声舌頂阻害音の重要な音響特性の要約をする。まず、閉鎖音の音響特性の要約を示し、次に、摩擦音の音響特性の要約を示す。

表 3-6 には、L1 ロシア語の閉鎖音音素の重要な音響特性をまとめた。なお、/t/ は 3.2.1 節で述べる通り、破擦的開放を伴わず、噪音が短いために、破擦的な開放を伴う子音とのスペクトル特性の比較には含まれていない。

表 3-6 L1 ロシア語の閉鎖音音素 /t, te, ti, ts/ の音響特性

後続母音が /o/ である。スペクトル特性の観察は定性的な測定および判断に基づく。

音素	噪音部分の 持続時間	第 2 フォルマンの 開始点	スペクトル特性		
			エネルギーの 集中領域 (Hz)	凝集的ピークの 領域 (Hz)	ピークの強さ
ts	長	低	2000 ~ 6000	2000 ~ 6000 (個人差大)	弱
ti	中~長	高	1000 ~ 6000	1800 ~ 3000	弱
te	長	高	1000 ~ 5000	1000 ~ 2000	強
t	短	低	—	—	—

閉鎖音音素の場合、噪音部分の持続時間がもっとも短いのは /t/ で、もっとも長いのは /ts/ および /tɕ/ である。/t/ は /ts, tɕ/ に近い持続時間を示した。つまり、閉鎖音の持続時間は下のような不等式で表すことができる。

$$/t/ < /t/ < /ts, tɕ/$$

L1 ロシア語の閉鎖音の持続時間の特徴は 3.2.1 節で詳しく記述され、3.4.1 で述べる L2 ロシア語との比較のために重要である。

第2フォルマントの開始点は軟音 /tj, tɕ/ の場合に高く、硬音 /t, ts/ の場合に低いことが示唆された。軟音の場合に第2フォルマントが高く、硬音の場合に低いという結果は先行研究 (Halle and Jones 1971, Kochetov 2006) と一致した。第2フォルマントの開始点の詳細の記述は 3.2.2 節で行い、3.4.2 で L2 ロシア語の傾向と比較する。

スペクトル特性の観察では、3つの側面に注目した。エネルギーの集中する周波数帯、凝集的なピークの位置、ピークの強さである。これらのスペクトル特性の観察はパワースペクトルのグラフにおける定性的なスペクトル曲線の観察および判断に基づく。/ts/ の場合、エネルギーが広い周波数帯で分布し、ピークの出現する域にも個人差が大きいことが分かった。/tj/ も /ts/ と同じように、エネルギーが広い周波数帯に渡るが、/tj/ に凝集的ピークが認められる場合、それが /ts/ のピークより低い周波数帯に出現する。/tɕ/ は /tj, ts, tɕ/ の中で、もっともエネルギーが分布する周波数帯が狭く、凝集的ピークの位置も低い。さらに、ピークの相対的な強さにおいて、/tɕ/ がもっとも強く、/tj, ts/ は /tɕ/ より弱い。閉鎖音のスペクトル特性の詳細は 3.2.3 節で述べる。ここまで閉鎖音について述べたが、次に摩擦音音素の音響特性の要約をする。

表 3-7 L1 ロシア語の閉鎖音音素 /s, sʲ, ʂ, ɕ/ の噪音部分のスペクトル特性の要約  
 後続母音が /o/ である。スペクトル特性の観察は定性的な測定および判断に基づく。

音素	第2フォルマントの 開始点	スペクトル特性	
		エネルギーの 集中領域 (Hz)	凝集的ピークの領域 (Hz)
s	低	1500 ~ 6500	2000 ~ 5000 (個人差大)
sʲ	高	1500 ~ 6500	2000 ~ 5000 (個人差大)
ʂ	低	500 ~ 2500	700 ~ 1700
ɕ	高	1000 ~ 3000	1800 ~ 2000

摩擦音の場合、持続時間に顕著な差が認められなかったために、表 3-7 では省略した。第2フォルマントの開始点に関しては上に閉鎖音について述べたのと同様の傾向が観察された。つまり、硬音 /s, ʂ/ の第2フォルマントの開始点が高く、軟音 /sʲ, ɕ/ の第2フォルマントの開始点が低い。

スペクトルの特性において /s/ と /sʲ/ は比較的類似の周波数帯に分布し、ピーク的位置も一貫していない。もっとも低い領域に分布するのは /ʂ/ で、ピーク的位置ももっとも低い。/ɕ/ も比較的に低い周波数帯に分布するが、/ʂ/ よりやや高い周波数帯である。

ここまで L1 ロシア語の重要な音響特性を要約してきたが、3.2.1 節で持続時間、3.2.2 節で第2フォルマントの開始点、3.2.3 節でスペクトル特性の詳細について、閉鎖音から摩擦音への順番で述べる。また L1 ロシア語の記述を踏まえて L1 日本語および L2 ロシア語について述べる。

### 3.2.1 L1 ロシア語の無声舌頂阻害音の噪音部分の持続時間

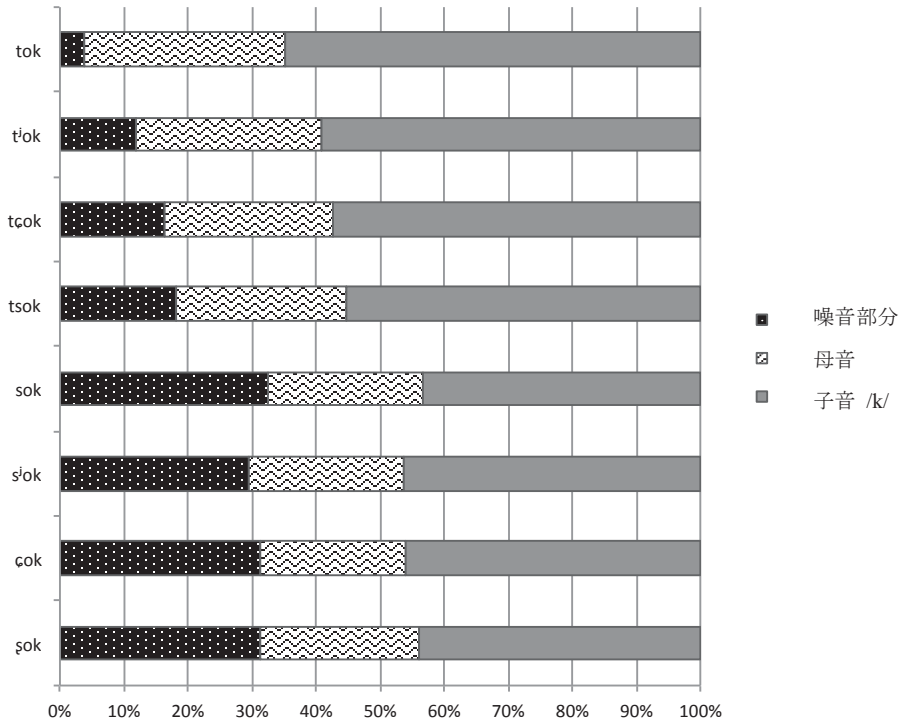


図 3-1 ロシア語母語話者による無声舌頂阻害音の時間的構造

(男女9名の話者の平均値。無声舌頂閉鎖音の場合、閉鎖の開放から時間区分を示す。/k/の場合、閉鎖維持部分と開放噪音を合わせて示す。)

図 3-1 にはロシア語母語話者による無声舌頂阻害音の時間的構造(単語内の子音の噪音部分の持続時間の割合)を示している。当該子音の、閉鎖音の場合、開放後の噪音部分、摩擦音の場合、摩擦的噪音部分の持続時間を黒色で示し、母音を波模様で示し、語末の子音 /k/ の閉鎖維持部分と開放後の噪音を合わせた部分を灰色で示した。上に閉鎖音音類を /t, tʰ, tɕ, ts/ の順番で持続時間の割合を示し、下に摩擦音音類を /s, sʰ, ɕ, ʂ/ の順番で持続時間の割合を示した。閉鎖音の中では、破裂音 /t/ の持続時間がもっとも短い。その次に短いのは /tʰ/ である。/tʰ/ より長いのは /tɕ/ と /ts/ である。従って、持続時間の長さによって閉鎖音を前節で示した不等式で、3つのタイプに分け、さらにそれらの3タイプの間での時間長の差を表すことができる。

$$/t/ < /tʰ/ < /tɕ, ts/$$

/ti/ は第 2 章に述べた通り、破擦的な開放を伴うことが知られているが、本研究の結果においても /ti/ の摩擦的噪音が破擦音に近似することが示された。一方、摩擦音の場合、子音間の持続時間に大きな差は認められない。上の節で述べた通り、L1 ロシア語の無声舌頂閉鎖音の持続時間の特徴は 3.4.1 節で扱う L2 ロシア語の無声舌頂閉鎖音の /ti/ の、目標言語から逸脱した産出を捉えるために重要である。

### 3.2.2 L1 ロシア語の無声舌頂阻害音の後続母音の第 2 フォルマンの開始点

第 2 フォルマンに関して、本研究の分析結果は L1 ロシア語の先行研究 (Halle and Jones 1971, Kochetov 2006) に見られたような傾向と一致した。この傾向とは、軟音の場合、後続母音の第 2 フォルマンが高く、硬音の場合が第 2 フォルマンが低いというパターンである。なお、本研究でいう軟音および硬音の定義は第 2 章の 2.1.1 節で述べた。

軟音の後続母音の第 2 フォルマンの開始点が高く、硬音の場合に低いという傾向は閉鎖音と摩擦音を横断して観察された。まず、閉鎖音について述べる。3.2 節の冒頭の要約において述べた通り、ロシア語母語話者の発音の場合、第 2 フォルマンの開始点は軟音・硬音の音類所属によって異なり、軟音音類 /ti, te/ は第 2 フォルマンの開始点が比較的高く、硬音音類 /t, ts/ は第 2 フォルマンの開始点が比較的低いことが確認された。なお、軟音音類の第 2 フォルマンの開始点は比較的高く、硬音音類の第 2 フォルマンの開始点は比較的低いという傾向は、摩擦音にも観察された。図 3-2 には女性ロシア語母語話者による第 2 フォルマンの開始点の値とその平均値を示し、図 3-3 に男性ロシア語母語話者による第 2 フォルマンの開始点の値とその平均値を示す。

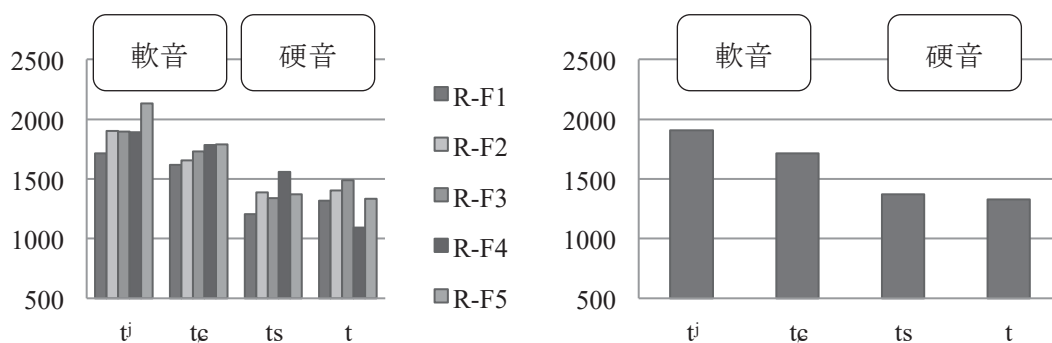


図 3-2 無声舌頂摩擦音に後続する母音 /o/ の女性ロシア語母語話者の第2フォルマントの開始点の値(左) および第2フォルマントの開始点と平均値(右)

左のパネルのそれぞれの縦棒は1名の話者のデータを表し、その下のラベルは先行子音を表す。右のパネルのそれぞれの縦棒は5名の平均値を表し、下のラベルは子音を表す。

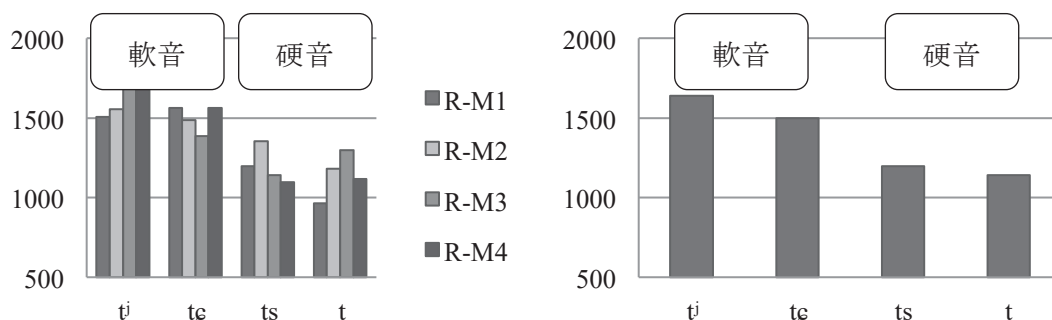


図 3-3 無声舌頂摩擦音に後続する母音 /o/ の男性ロシア語母語話者の第2フォルマントの開始点の値(左) および第2フォルマントの開始点と平均値(右)

左のパネルのそれぞれの縦棒は1名の話者のデータを表し、その下のラベルは先行子音を表す。右のパネルのそれぞれの縦棒は4名の平均値を表し、下のラベルは子音を表す。

図 3-2 と図 3-3 から、男女に共通するのは、図の左側に示した軟音の場合、第2フォルマントの開始点が高く、図の右側の硬音の場合が第2フォルマントの開始点が低いことが明らかである。ただし、一部の話者の場合、差がやや小さいということが分かった。例えば、R-F4 の /ts/ の場合、第2フォルマントの開始点は比較的に高い値を示した。さらに、図 3-2 と図 3-3 を比較すると、女性より男性の方が相対的に第2フォルマントの開始点の周波数帯が低いことが分かる。統計的分析の結果では、摩擦音の場合にも、閉鎖音の場合にも、硬音音類と軟音音類の子音の第2フォルマントの開始点の平均値には有意な差があり、(t検定、有意水準 0.01)、軟音の場合に高く、硬音の場合に低いという一般傾向が支持される。



ここまで閉鎖音の傾向を観察したが、次に、摩擦音音素の後続母音の第2フォルマントの傾向を観察する。図 3-4 には女性ロシア語母語話者による第2フォルマントの開始点の値とその平均値を示し、図 3-5 に男性ロシア語母語話者による第2フォルマントの開始点の値とその平均値を示す。縦棒は個々の話者のデータである。それぞれの縦棒の集合体はそれぞれの子音のデータを意味する。摩擦音にも、上に閉鎖音について述べた傾向が見受けられる。つまり、軟音の場合、第2フォルマントの開始点が高く、硬音の場合は第2フォルマントの開始点が高いことが明らかである。

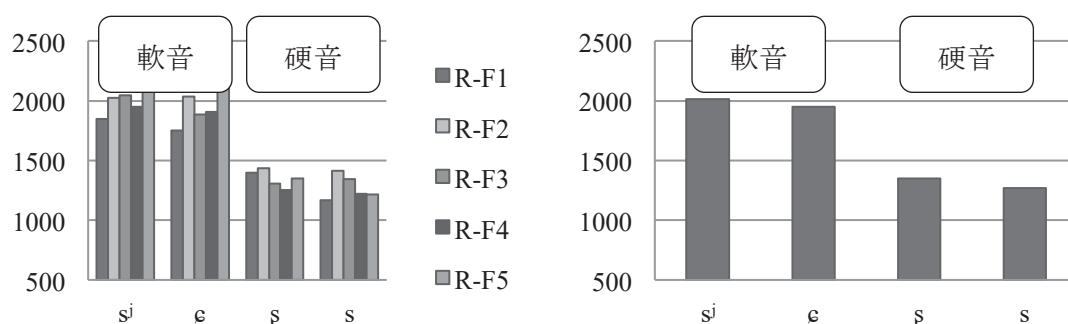


図 3-4 無声舌頂閉鎖音に後続する母音 /o/ の女性ロシア語母語話者の第2フォルマントの開始点の値(左) および第2フォルマントの開始点と平均値(右)

左のパネルのそれぞれの縦棒は1名の話者のデータを表し、その下のラベルは先行子音を表す。  
右のパネルのそれぞれの縦棒は5名の平均値を表し、下のラベルは子音を表す。

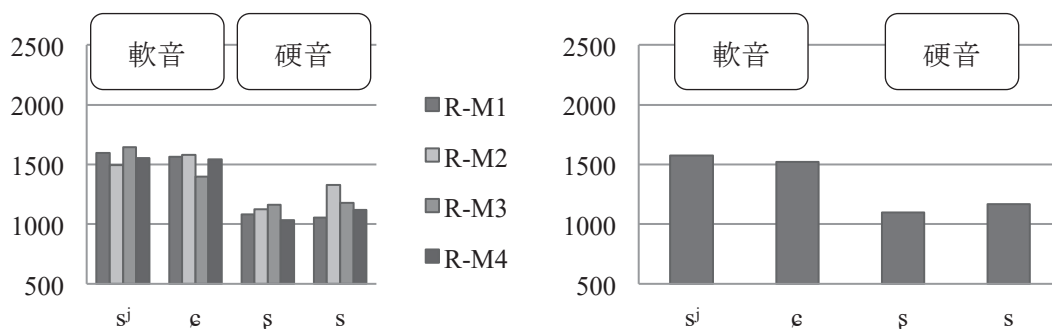


図 3-5 無声舌頂閉鎖音に後続する母音 /o/ の男性ロシア語母語話者の第2フォルマントの開始点の値(左) および第2フォルマントの開始点と平均値(右)

左のパネルのそれぞれの縦棒は1名の話者のデータを表し、その下のラベルは先行子音を表す。  
右のパネルのそれぞれの縦棒は4名の平均値を表し、下のラベルは子音を表す。

つまり、ロシア語母語話者の /o/ の場合、第2フォルマントの開始点は先行子音の軟

音・硬音の音類所属によって異なり、軟音音類 /sʲ, ç/ は第 2 フォルマントの開始点は比較的高く、硬音音類 /s, ʂ/ は第 2 フォルマントの開始点は比較的低いと結論することができる。この結論は 3.4.2 節で述べる L2 ロシア語の摩擦音の後続母音の第 2 フォルマントの開始点の逸脱のパターンを理解するために重要である。

### 3.2.3 L1 ロシア語のスペクトル特性

#### 3.2.3.1 L1 ロシア語の閉鎖音

この節では、ロシア語母語話者による産出の無声舌頂閉鎖音のスペクトルの分析結果について述べる。見やすさの便宜を考慮し、上に示した表 3-6 からスペクトル特性に関する要約の部分を取り出し、表 3-8 に示す。

表 3-8 L1 ロシア語の閉鎖音音素 /tɕ, tʃ, ts/ の音響特性

後続母音が /o/ である。スペクトル特性の観察は定性的な測定に基づく。

音素	スペクトル特性		
	エネルギーの集中領域 (Hz)	凝集的ピークの領域 (Hz)	相対的なピークの 強さ
ts	2000 ~ 8000	2000 ~ 6000 (個人差大)	弱
tɕ	1000 ~ 5000	1000 ~ 2000	強
tʃ	1000 ~ 6000	1800 ~ 3000	弱

図 3-6 には表 3-8 に要約した特性を分かりやすくするために、子音のエネルギーが集中する領域、凝集的ピークの出現する周波数帯および相対的なピークの強さを示している。

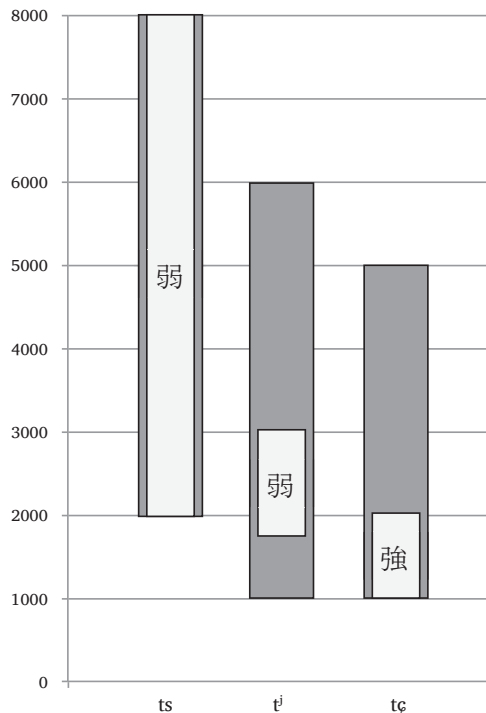


図 3-6 ロシア語の閉鎖音音素の噪音部分のスペクトル特性（後続母音 /o/）

灰色は強いエネルギーが分布する周波数帯を表し、白色は凝集的ピークの位置を表す。さらにピークの相対的な凝集性を2段階の「弱」・「強」で表す。

/ts/ は3子音のうち、もっとも広い周波数帯に渡ってエネルギーが分布し、ピークの出現する領域も広い。さらに、図 3-7 で確認できるように、/ts/ のピークは /tɕ/ より弱い変異が複数の話者に見られたために、2段階の「強」・「弱」のカテゴリーに分ける際に「弱」としてある。/tʲ/ は /ts/ と比べてエネルギーがやや低めの周波数帯に分布し、ピークの出現する周波数帯も狭い。/tɕ/ は3つの閉鎖音音素のうちにもっともエネルギーの分布する周波数帯が狭く、凝集的ピークも他の閉鎖音より低い周波数帯に出現する。

次に、表 3-8 に示した3子音のパワースペクトルの図を観察することによって、話者間の変異にもコメントしながら、話者に共通する一般的傾向を記述する。図 3-7 には、閉鎖音音素 /tɕ, tʲ, ts/ のパワースペクトルを示す(/tɕ/ は灰色、/tʲ/ は黒色、/ts/ は破線)。これらの図には5名の女性ロシア語母語話者（左）と4名の（男性ロシア語母語話者）の発音を示す。

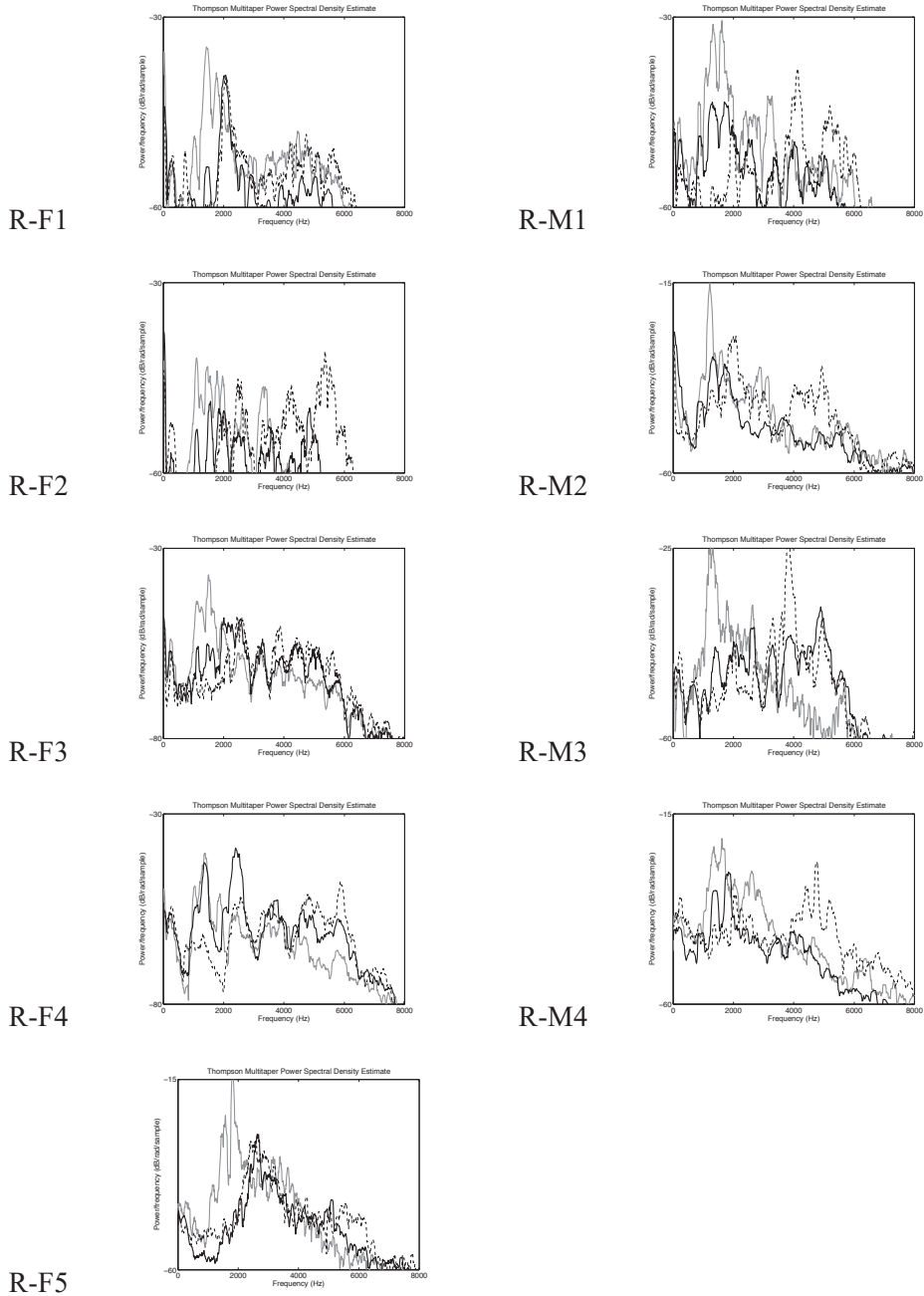


図 3-7 ロシア語母語話者 (9名)による /tɕ/ (灰色)、/tʃ/ (黒色)、/ts/ (破線) のパワースペクトル (後続母音が /o/ であり、それぞれのパネルは1名の話者の発音である)、Thompson Multitaper PSD Estimate、  
左のパネル: 女性、右のパネル: 男性

低い周波数帯が比較的強いのは /tɕ/ であり、/tʃ/ や /ts/ の低い周波数帯は /tɕ/ より弱いことが、R-F4を除く8名の話者間で共通する傾向である。さらに、/ts/ の場合、エネルギーが広い周波数帯に分布し、ピークの出現する周波数帯にも個人差が大きいという傾向は全員の話者に共通する。/tʃ/ は /ts/ と同じように、エネルギーの分布が広い周

波数帯に渡るが、/tʲ/ に凝集的ピークが認められる場合 (R-F1) 、そのピークの出現する周波数帯は /ts/ のピークより低く、/tɕ/ より高い。

上に述べた傾向と異なるのは1名の話者 R-F4に見られた /tʲ/ の低い周波数帯が強いエネルギーの集中を持つ変異である。ただし、この話者の場合、/tʲ/ はその話者の /tɕ/ より多くの高い成分を含む。

### 3.2.3.2 L1 ロシア語の摩擦音

前の節で閉鎖音音素のスペクトル特性を見てきたが、この節では、無声舌頂摩擦音のスペクトル特性について述べる。まず、摩擦音の分析結果の要約をする。上の表 3-7 に示した音響特性のうち、スペクトル特性の部分を取り出し、表 3-9 に示す。

表 3-9 L1 ロシア語無声舌頂摩擦音のスペクトル特性

後続母音は /o/ である。スペクトル特性の観察は定性的な観察および判断に基づく。

音素	スペクトル特性	
	エネルギーの集中領域 (Hz)	凝集的ピークの領域 (Hz)
s	1500 ~ 6500	2000 ~ 5000 (個人差大)
sʲ	1500 ~ 6500	2000 ~ 5000 (個人差大)
ɕ	500 ~ 2500	700 ~ 1700
ɕ	1000 ~ 3000	1800 ~ 2000

表 3-9 に示した特性を視覚化するために図 3-8 に模式化して示す。なお、この示し方は 3.2.3.1 節で用いた閉鎖音の示し方と同じである。

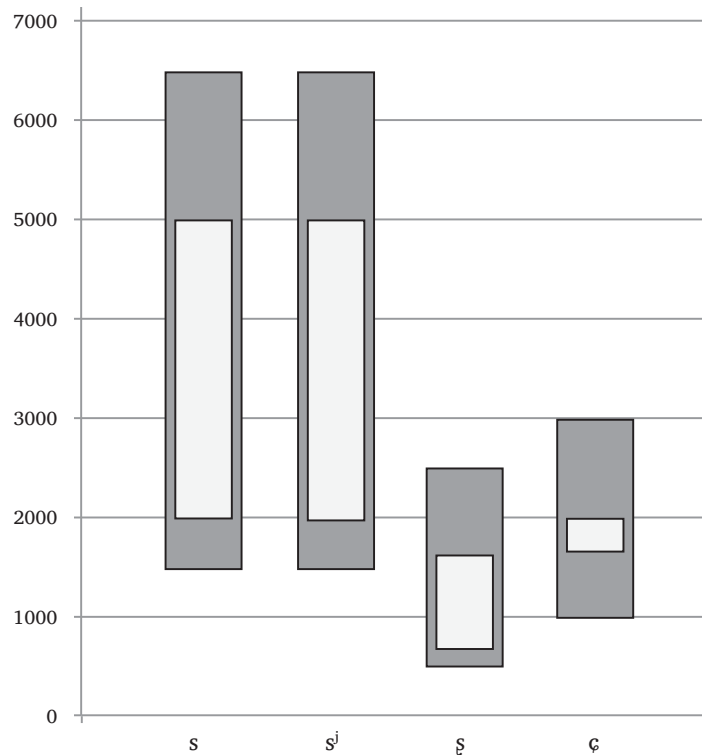


図 3-8 ロシア語の摩擦音音素の噪音部分のスペクトル特性 (後続母音 /o/)

灰色は強いエネルギーが分布する周波数対を表し、白色はピークの位置を表す。

表 3-9 および図 3-8 に示した通り、/s/ と /s'/ は類似の周波数帯にエネルギーの集中が観察される。ただし、この2子音のスペクトルを比較すると、話者内で /s/ は /s'/ よりやや多くの高い成分を含んでいることが分かる。/s, s', ʂ, ʃ/ のうち、/ʂ/ はもっとも低い周波数帯に分布し、凝集的ピークの位置も低い。/ʃ/ は /ʂ/ より比較的の高い周波数帯に分布し、ピークの位置もより高い周波数帯にある。これらの特徴は、この図のグラフで用いられている後続母音が /o/ の場合だけではなく、後続母音が /a/, /i/ の場合でも同様に確認される (その事実の具体的な詳細は付録 A.4 に補足的に記述をしてある)。

比較的低い周波数帯におけるエネルギーの集中は第2章で述べた、スペクトルの中程に強いエネルギーの集中と定義される [±compact] を用いると以下のように捉えることができる。[-compact] と解釈される /s, s'/ はエネルギーが狭い周波数帯に集中しておらず、それに対して [+compact] の /ʂ, ʃ/ は低い周波数帯のエネルギーが集中しており、凝集的ピークも低い周波数帯に現れる。さらに、/s, s'/ と /ʂ, ʃ/ の間の高域成分の違いは [±grave] を用いて捉えることができる ([+grave] の子音は低い周波数帯にエネルギーが集中しており、[-grave] の子音の場合、エネルギーは高い周波数帯に集中する)。つまり、高域成分が多い /s, s'/ は [-grave]、高域成分より低域成分が強い /ʂ, ʃ/ は

[+grave] であると解釈できる。

次に、表 3-9 に示した通り、エネルギーが集中する周波数帯がある程度似ている摩擦音の対立を比較する。比較的類似の周波数帯に分布するのは /s, si/ と /ɕ, ʂ/ の 2 グループである。まず、/s/ と /si/ のパワースペクトルを比較しよう。図 3-9 にロシア語母語話者（9 名）の /s/（実線）および /si/（破線）のパワースペクトルを示す。

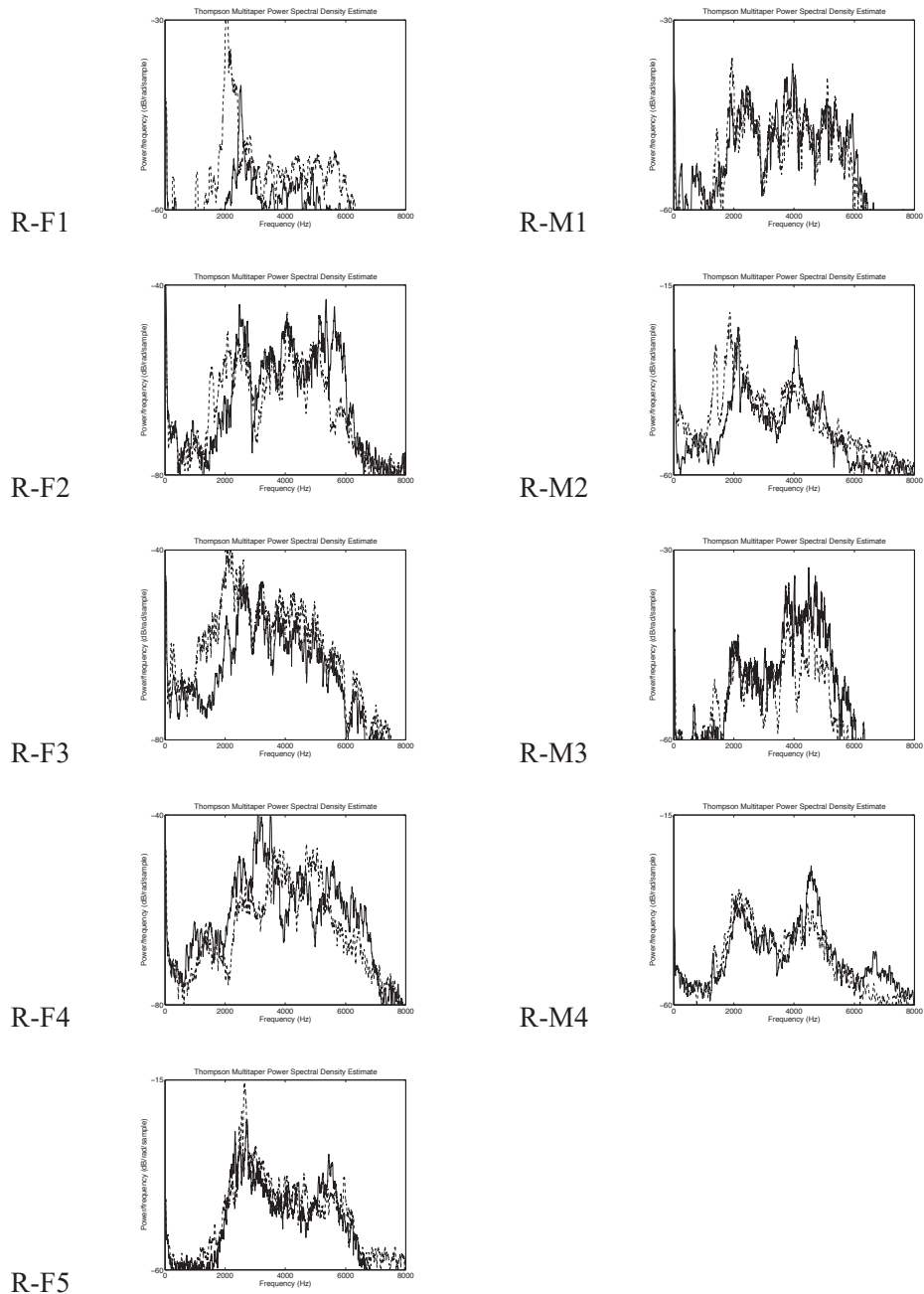


図 3-9 ロシア語母語話者による /s/ (実線) と /si/ (破線) のパワースペクトル (話者ごと)、Thompson Multitaper PSD Estimate、左のパネル: 女性、右のパネル: 男性

上に述べた通り、/s/ と /si/ は [-compact] と解釈され、この解釈は図 3-9 から読み取ることが出来るエネルギー分布の周波数帯の広さに支えられている。さらに、/s/ は [+sharp] と解釈され、/si/ は [-sharp] と解釈される (Halle 1959: 45、Cubberley 2002: 65)。第 2 章で述べた通り、定義上、[+sharp] は対応する [-sharp] の音素に対して高域成分が強まる (Jacobson and Halle, 1956: 31)。しかし、図 3-9 から読み取ることができるよう



に、/s/ と /si/ の間で高い周波数帯の成分に顕著な差がない変異（R-F3、R-F5、R-M1、R-M3、）および、/s/ の方が /si/ より高域成分のやや強い変異（R-F2、R-F3、R-F4、R-M4）が観察され、/si/ の高域成分が /s/ より強い変異（R-F1、R-M2）は頻度が低い。また、図 3-9 で確認できるように、話者内でみると、/si/ のピークが /s/ よりやや低い周波数帯に出現する傾向があることが分かる。上に述べたことを踏まえて考えると、/s/ と /si/ の高域成分の特性およびピークの位置の特性はの [±sharp] による解釈を裏付けていない可能性があるといえる。

次に、凝集的ピークが低い周波数帯に出現する点で共通する /ɛ/ と /ɛ̃/ においてスペクトル特性がどのように話者間で異なるかを観察する。図 3-10 において /ɛ/（灰色）と /ɛ̃/（黒色）のパワースペクトルを示し、2 音素のスペクトル特性を比較する。

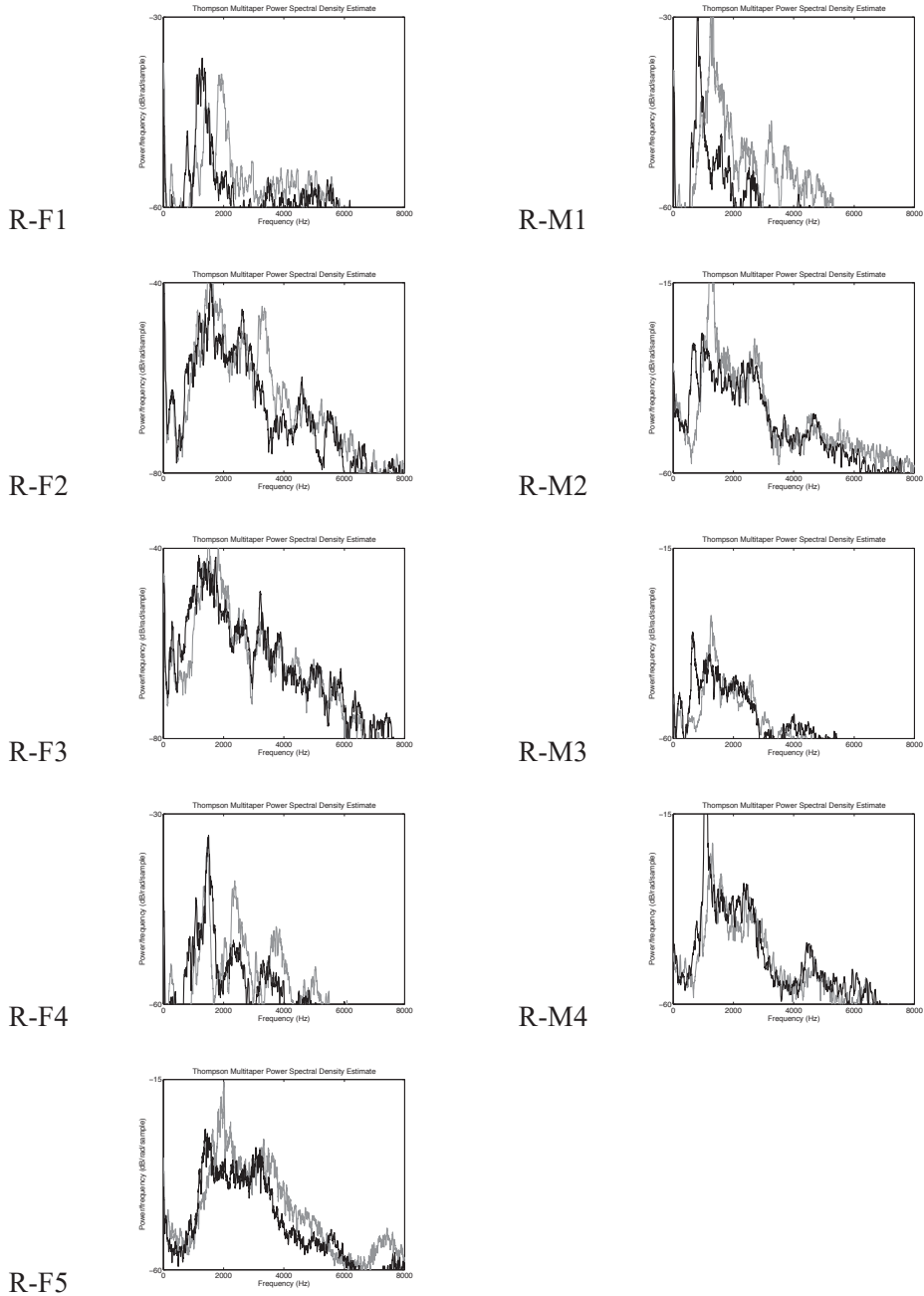


図 3-10 ロシア語母語話者による /ʒ/ (黒) と /ɛ/ (灰) のパワースペクトル

(後続母音 /o/、話者ごと) (Thompson Multitaper PSD Estimate) 左のパネル: 女性、右のパネル: 男性

/ʒ/ と /ɛ/ の対立の場合、周波数領域における相対的なエネルギー分布の位置が異なり、相対的な高い周波数帯の成分のエネルギーも異なる。/ɛ/ の場合、エネルギーが /ʒ/ より低い周波数帯に分布し、また高い周波数帯の成分も /ʒ/ より多く含まれる。/ʒ/ の凝集的ピークは /ɛ/ のピークより低い周波数帯に現れる。ここで述べた特徴は /ʒ/ が /a/ に先行する場合にも、/i/ に先行する場合にも見られる。なお、/a/ に先行する場合の /ɛ/

のデータはないが、/i/ の前の場合に表 3-9 に示したが安定的に見られた（具体的データを使った記述は付録 A.4 を参照されたい）。

2000 Hz 以下の、低い周波数帯のピークは安定期に両音素の場合に話者間で見られ、[+compact] での解釈を裏付けている。一方、より高い周波数帯のピークには個人差が大きい。第 2 章に述べた通りに、/s/ と /ε/ は 2 つとも [+compact] で、音響素性 [±sharp] による対立であると解釈されており、/s/ が [-sharp]、/ε/ が [+sharp] と解釈される

(Halle 1959: 45、Cubberley 2002: 65)。しかし、[+sharp] な子音に期待されるより強い高域成分は一部の話者 (R-F1、R-F2、R-F4、R-F5、R-M1、R-M2) に見られるが、一部の話者には見られない (R-F3、R-M3、R-M4)。

### 3.3 L1 日本語の無声舌頂阻害音の音響特性

3.2 節では L1 ロシア語の重要な音響特性を記述してきた。この節では、次節で述べる L2 ロシア語における現象を捉えるために、日本語母語話者による L1 日本語の無声舌頂阻害音の音響分析結果を 3.2 節と同じ順序で、L1 ロシア語との比較をしながら記述する。まず、3.3.1 節で阻害音の噪音部分の持続時間について述べる。次に、3.3.2 節で無声舌頂阻害音の後続母音の第 2 フォルマントの開始点について述べ、最後に、3.3.3 節でスペクトル特性について述べる。

#### 3.3.1 L1 日本語の阻害音音素の噪音部分の持続時間

この節では、L1 日本語の無声舌頂阻害音の持続時間について述べる。L1 ロシア語との比較を可能にするために、図 3-11 に 25 名の日本語母語話者による L1 日本語の無声舌頂阻害音の噪音部分の時間長の平均値を示す。単語全体の持続時間を 100% とし、単語における子音の噪音部分と母音の部分の割合を示している。

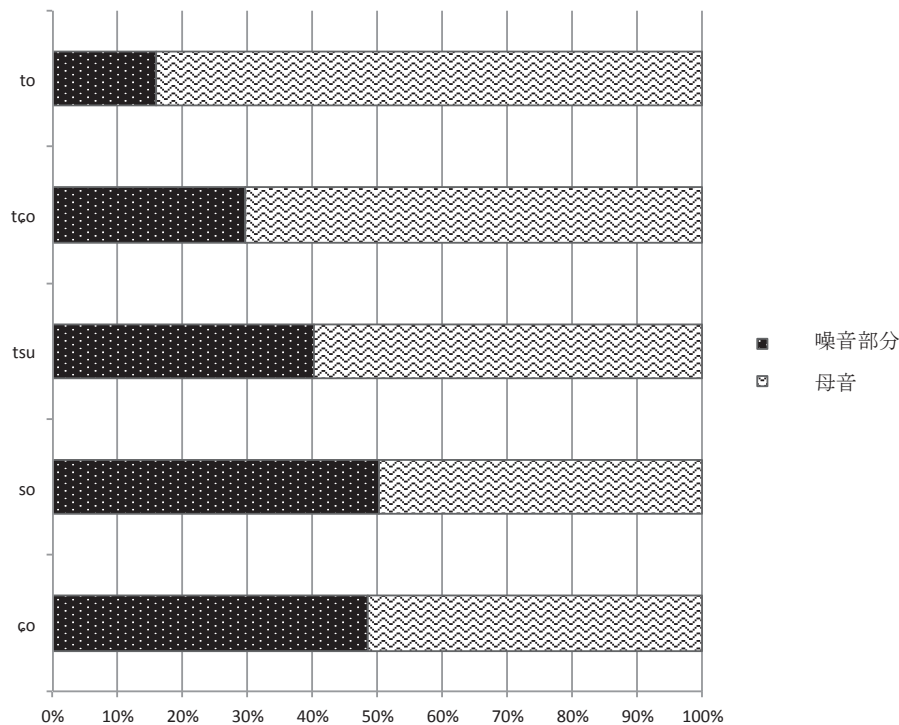


図 3-11 日本語母語話者による無声舌頂阻害音の時間的構造（後続母音 /o/ と /u/）

25 名の日本語母語話者の平均値。閉鎖音の場合、閉鎖の開放から時間区分を示す。

図 3-11 の当該子音の噪音部分の持続時間を黒色で示し、母音の持続時間を波模様で示した。上に閉鎖音 [t, te, ts] の順番で持続時間の割合を示し、下に摩擦音 [s, ɕ] の順番で持続時間の割合を示した。日本語の阻害音の中では、破裂音 [t] の持続時間がもっとも短く、破擦音 [te] および [ts] がその次に長い。なお、平均値では、[te] と [ts] の間である程度の差が見られるが、可能性として後続母音（[te] の場合に /o/、[ts] の場合に /u/）の音声的特徴と関連していることが考えられる。阻害音の中で、もっとも持続時間が長いのは摩擦音 [s] と [ɕ] であり、これらの間には顕著な差が認められない。

3.2.1 節で述べた通り、L1 ロシア語の閉鎖音の噪音部分の持続時間長は /t/ < /tj/ < /te, ts/ という不等式で表すことができる。L1 日本語の場合、閉鎖音の持続時間長は [t] < [te] < [ts] という不等式で表すことができる。L1 日本語と L1 ロシア語の間で、閉鎖音が短く、破擦音が長いという傾向は共通である。また /s, ɕ/ の摩擦的噪音部分の持続時間長には、L1 ロシア語の場合にも、L1 日本語の場合にも、顕著な差異は認められなかった。

### 3.3.2 L1 日本語の第 2 フォルマントの開始点

この節では、L1 日本語の無声舌頂阻害音の後続母音の第 2 フォルマントの開始点の

値を観察する。なお、この節は L1 ロシア語の第 2 フォルマンの開始点を扱った 3.2.2 節と同じ構成になっている。

データの制限のために、この節では後続母音が /o/ の場合のみ扱う。分析結果を簡単にいうと、L1 ロシア語と類似の傾向が観察された。つまり、[te, e] は第 2 フォルマンの開始点が高く、[t, s] は低い。

まず、L1 日本語の無声舌頂阻害音に後続する /o/ の第 2 フォルマンの開始点の平均値を子音の間で比較する。図 3-12 には男性日本語母語話者（左）と女性日本語母語話者（右）の第 2 フォルマンの開始点の値の平均値を示す。なお、この図の [te, e, t, s] という並び方は L1 ロシア語の軟音・硬音との比較をしやすいするためのものである。

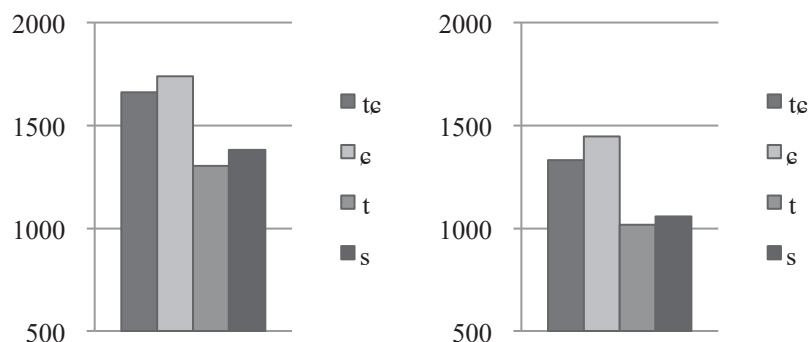


図 3-12 女性（左）と男性（右）日本語母語話者による無声舌頂阻害音の後続母音 /o/ の第 2 フォルマンの開始点の平均値 (Hz)

L1 日本語の無声舌頂阻害音でも、L1 ロシア語の軟音・硬音の対立に観察されたような傾向が見られる。つまり、[te, e] は第 2 フォルマンの開始点が高く、[t, s] は低い。

次に、個別の話者のデータに注目して共通する特徴と変異を観察する。図 3-13 には男性日本語母語話者、図 3-14 には女性日本語母語話者の第 2 フォルマンの開始点の値を示す。図 3-14 の縦棒の下のラベルは協力者のコードを示し、それぞれの縦棒は特定の協力者の第 2 フォルマンの開始点の値を意味する。一部のデータにギャップがあり、録音の不具合のために、J-F21、J-F22、J-F23 の場合、[e] のデータがない。

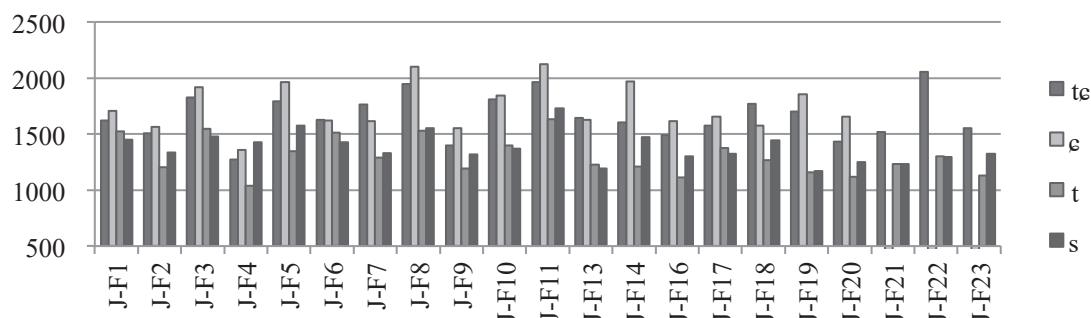


図 3-13 女性日本語母語話者による阻害音の第2フォルマンの開始点 (Hz)

それぞれの縦棒は1名の話者の特定の子音のデータを意味し、その下のラベルは話者コードである。

後続母音が /o/ である。J-F21、J-F22、J-F23 の場合、[ɛ] のデータがない。

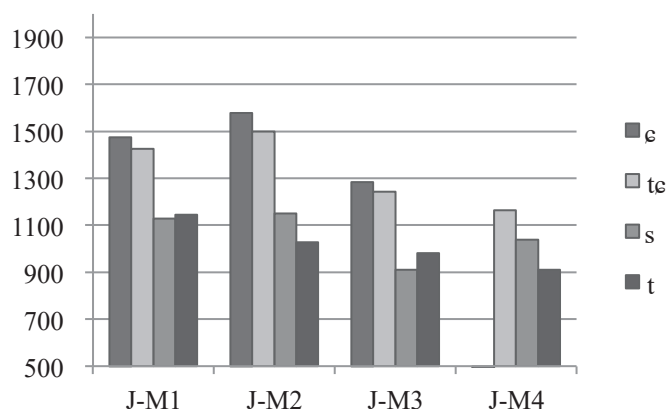


図 3-14 男性日本語母語話者による阻害音の第2フォルマンの開始点 (Hz)

それぞれの縦棒は1名の話者の特定の子音のデータを意味し、その下のラベルは話者コードである。

後続母音が /o/ である。J-M4 の場合、[ɛ] のデータがない。

個々の話者のデータでも、一般的に [ɛ] および [tc] の第2フォルマンの開始点が相対的に高く、[s] および [t] の第2フォルマンの開始点が相対的に低い。女性の発音では、J-F4 と J-F14 の [s] は高い第2フォルマンの開始点の値を示し、上に述べた傾向と異なる例である。L1 日本語の場合、特に女性の発音では、第2フォルマンの値には、子音間において個人差が大きい。そして [tc] より [ɛ] の開始点の値の方がやや高い傾向がある。

この節の最後に、一般的傾向を要約する。[t, s] の後続母音の第2フォルマンの開始点が低く、[tc, ɛ] の場合に高いことが分かった。この傾向は L1 ロシア語の硬音 /t, s/ と軟音 /tc, ɛ/ と類似である。上に述べた L1 日本語の第2フォルマンの傾向は 3.4.2 節で述べる L2 ロシア語の傾向との比較のために重要である。

### 3.3.3 L1 日本語の無声舌頂阻害音のスペクトル特性

前の節で L1 日本語の無声舌頂阻害音の第 2 フォルマントの開始点を扱った。この節では、L1 日本語の無声舌頂阻害音 [tɕ, ts, s, ɕ] のスペクトル特性について述べる。記述の手順は 3.2.3 節と同じであり、3.3.3.1 節では閉鎖音、3.3.3.2 節では摩擦音を扱う。分析結果として、日本語の閉鎖音では [ts] は L1 ロシア語の /ts/ と類似であり、日本語の [tɕ] はロシア語の /tɕ/ と類似の特性を持つタイプと、ロシア語の /tʲ/ と類似の特性を持つタイプがあることが示される。後者の 2 タイプは性別と後続母音によって決定される可能性がある。なお、本研究の閉鎖音の音響特性の分析結果は Vakhromeev (2015) と一致した。

#### 3.3.3.1 L1 日本語の閉鎖音

この節では、L1 日本語の [tɕ] と [ts] のスペクトル特性を観察する。L1 日本語の [ts] はエネルギーが 2000 から 6000 Hz の広い範囲に渡っており、凝集的ピークもこの周波数帯に現れる。L1 日本語の [tɕ] の場合、エネルギーの集中は 1000 から 6500 Hz の周波数帯に集中し、凝集的ピークが 1000 から 4500 Hz の領域に出現する。これらの 2 子音のスペクトル特性を表 3-10 に要約する。

表 3-10 L1 日本語の無声舌頂閉鎖音の音響特性

音素	パワースペクトル	
	エネルギーの集中域 (Hz)	凝集的ピークの領域 (Hz)
ts	2000 ~ 6000	2000 ~ 6000 (個人差大)
tɕ	1000 ~ 6500	1000 ~ 4500 (個人差大)

表 3-10 に示した特性を視覚的に分かりやすくするために、図 3-15 に模式化して示す。

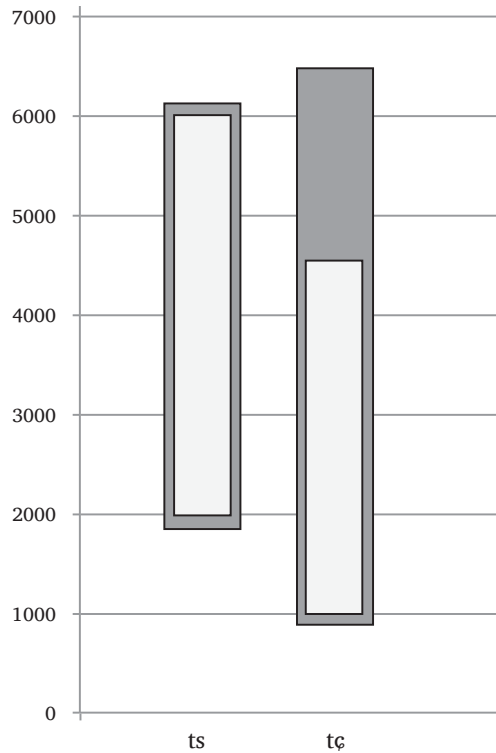


図 3-15 日本語の無声舌頂閉鎖音の噪音部分のスペクトル特性

([tɕ] の場合、後続母音は /o/ で、[ts] の場合、/u/ である)

灰色は強いエネルギーが分布する周波数帯を表し、白色はピークの位置を表す。

図 3-15 の灰色の部分を見ると、/ts/ は高い周波数帯にエネルギーが分布し、白色の部分を見るとピークも広い周波数帯に分布することが分かる。一方、/tɕ/ はそれと比べて広い周波数帯にエネルギーが分布するが、凝集的ピークの出現する周波数帯は /ts/ と比べて限定されている。

図 3-16 (女性) および図 3-17 (男性) に日本語母語話者による /tɕ/ (実線) と /ts/ (破線) を表 3-10 に示した特徴をパワースペクトルの図で確認し、一般的傾向と変異を観察するために示す。/tɕ/ の場合、後続母音は /o/ で、/ts/ の場合、後続母音は /u/ である。なお、図 3-16 には [tɕ] の凝集的なピークが比較的に低い周波数帯に認められる J-F3、J-F10、J-F11、J-F12、J-F15、J-F17、J-F19、J-F20、J-F13、J-F4 を先に示す。



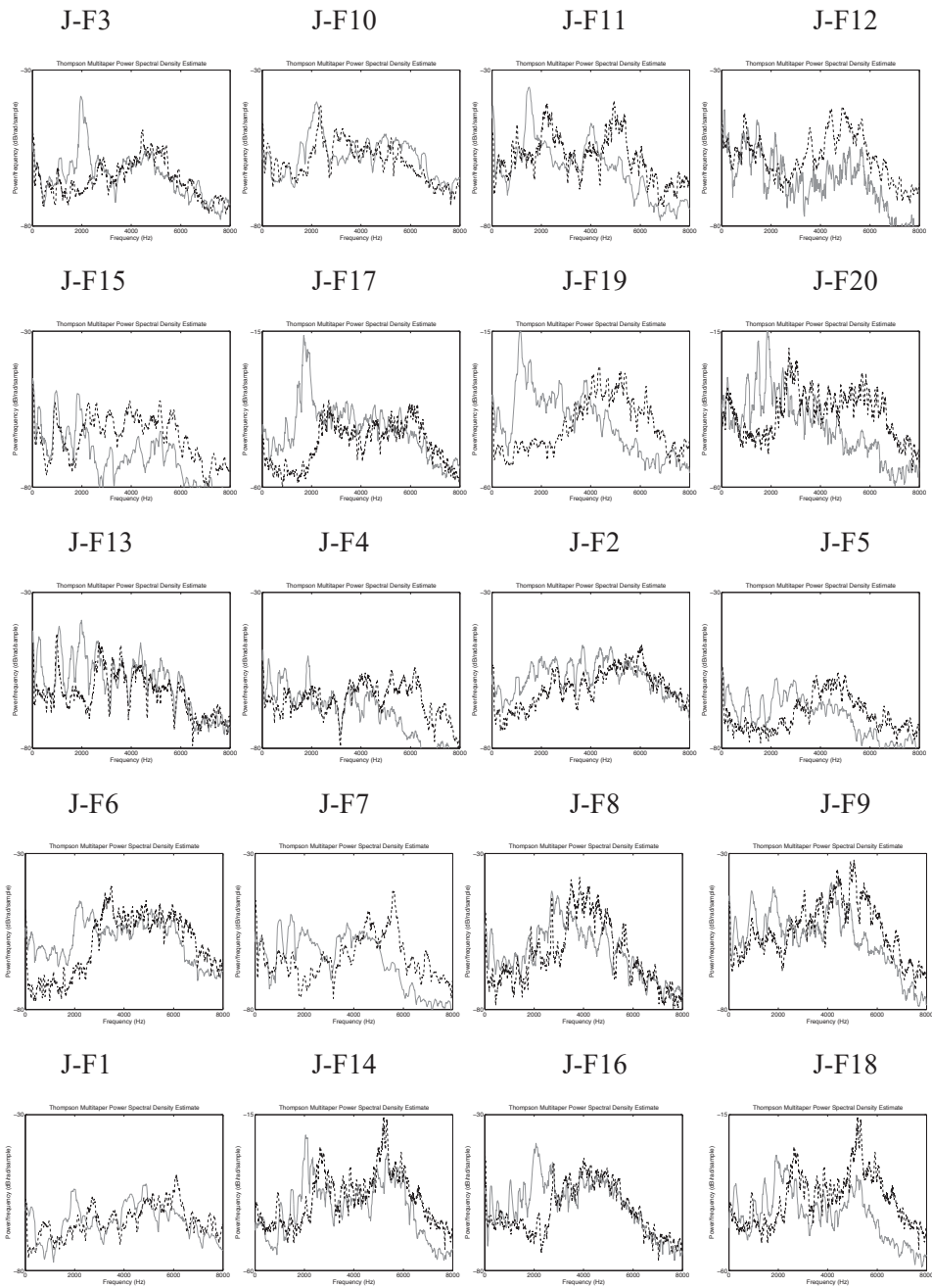


図 3-16 女性日本語母語話者による [tɕ] (実線、/o/ の前) と [ts] (破線、/u/ の前) のパワースペクトル (話者ごと)、Thompson Multitaper PSD Estimate、それぞれのパネルの上に話者のコードを示す。

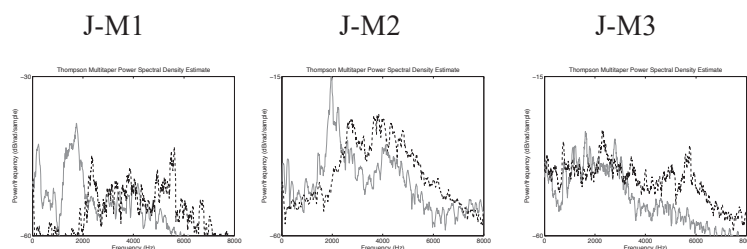


図 3-17 男性日本語母語話者による [tc] (実線、/o/ の前) と [ts] (破線、/u/ の前) のパワースペクトル (話者ごと)、Thompson Multitaper PSD Estimate、それぞれのパネルの上に話者のコードを示す。

図 3-16 および図 3-17 の破線の曲線から読み取れるように、日本語母語話者の [ts] の場合、0 Hz から 3000 Hz の領域が比較的弱く、2000 Hz から 6000 Hz の領域が比較的エネルギーが大きい。一方、L1 日本語の [tc] の場合、L1 ロシア語の /tɕ/ との比較を通じて 2 タイプの変異を認めることができる。1 つのタイプは強いエネルギーが 1000 Hz から 2000 Hz に分布し、L1 ロシア語の /tɕ/ と類似の変異 (J-F3、J-F10、J-F11、J-F12、J-F15、J-F17、J-F19、J-F20、J-F13、J-M1、J-M2、J-M3) である。もう 1 つのタイプは L1 ロシア語の /tɕ/ と異なり、1000 Hz から 2000 Hz の周波数帯が弱く、エネルギーがより広く分布し、より平らなスペクトル曲線を示す変異 (J-F2、J-F4、J-F5、J-F6、J-F7、J-F8、J-F9、J-F1、J-F14、J-F16、J-F18) である。1 つめのタイプは L1 ロシア語の /tɕ/ に近いスペクトル特性を持ち、2 つめのタイプは L1 ロシア語の /tʲ/ にある程度近い特性を持つ。1 つめのタイプの L1 日本語の [tc] を L1 ロシア語の /tɕ/ の代用として使われた場合、L1 ロシア語に近い /tɕ/ の発音になる。一方、2 つめのタイプの [tc] が L1 ロシア語の /tɕ/ の代用として使われた場合、目標である L1 ロシア語の /tɕ/ から逸脱する発音になる。また 2 つめのタイプが /tʲ/ に近い特性を持つために L2 ロシア語の場合、/tʲ/ と /tɕ/ の混同が生じる。

### 3.3.3.2 L1 日本語の摩擦音

この節では、L1 日本語の無声舌頂摩擦音のスペクトル特性の分析結果について述べる。[s] の場合、エネルギーの集中および凝集的ピークは広い範囲に分布する。[ɕ] の場合、エネルギーは広い範囲に分布するが、凝集的ピークの位置は比較的低くかつ狭い周波数帯に現れる。これらの特性の要約を表 3-11 に示す。

表 3-11 L1 日本語の無声舌頂摩擦音の音響特性

音素	パワースペクトル	
	エネルギーの集中域	凝集的ピークの領域
s	2000 Hz ~ 6000 Hz	2000 Hz ~ 6000 Hz (個人差大)
ɕ	1500 Hz ~ 6500 Hz	1500 Hz ~ 2500 Hz

[s] はエネルギーが集中する周波数帯は 2000 から 6000 Hz であり、ピークの位置に個人差が大きい。[s] のピークは [ɕ] のピークより高い周波数帯に出現する。[ɕ] は広い範囲 (1500 から 6500 Hz) にエネルギーが分布するが、低い周波数帯 (1500 から 2500 Hz) に凝集的ピークが出現する傾向がある。表 3-11 に示した特性を視覚的に見やすいものにするために、図 3-8 に模式化して示す。この図は 3.3.3.1 節で示した閉鎖音のスペクトル特性の図 3-7 と同じ構造である。

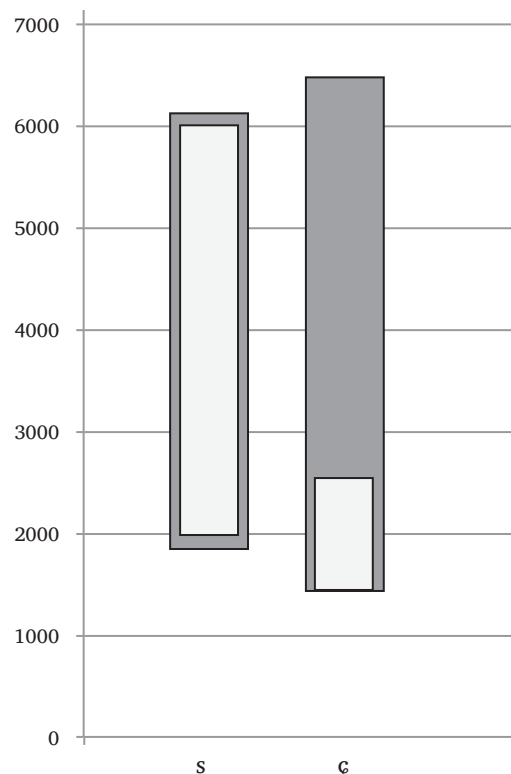


図 3-18 日本語の無声舌頂摩擦音の噪音部分のスペクトル特性 (後続母音 /o/)  
 灰色は強いエネルギーが分布する周波数帯を表し、白色はピークの位置を表す。

共通する傾向と変異に注目するために、図 3-19 には、女性日本語母語話者による [s] (実線) と [ɕ] (太実線) のパワースペクトルを示す。

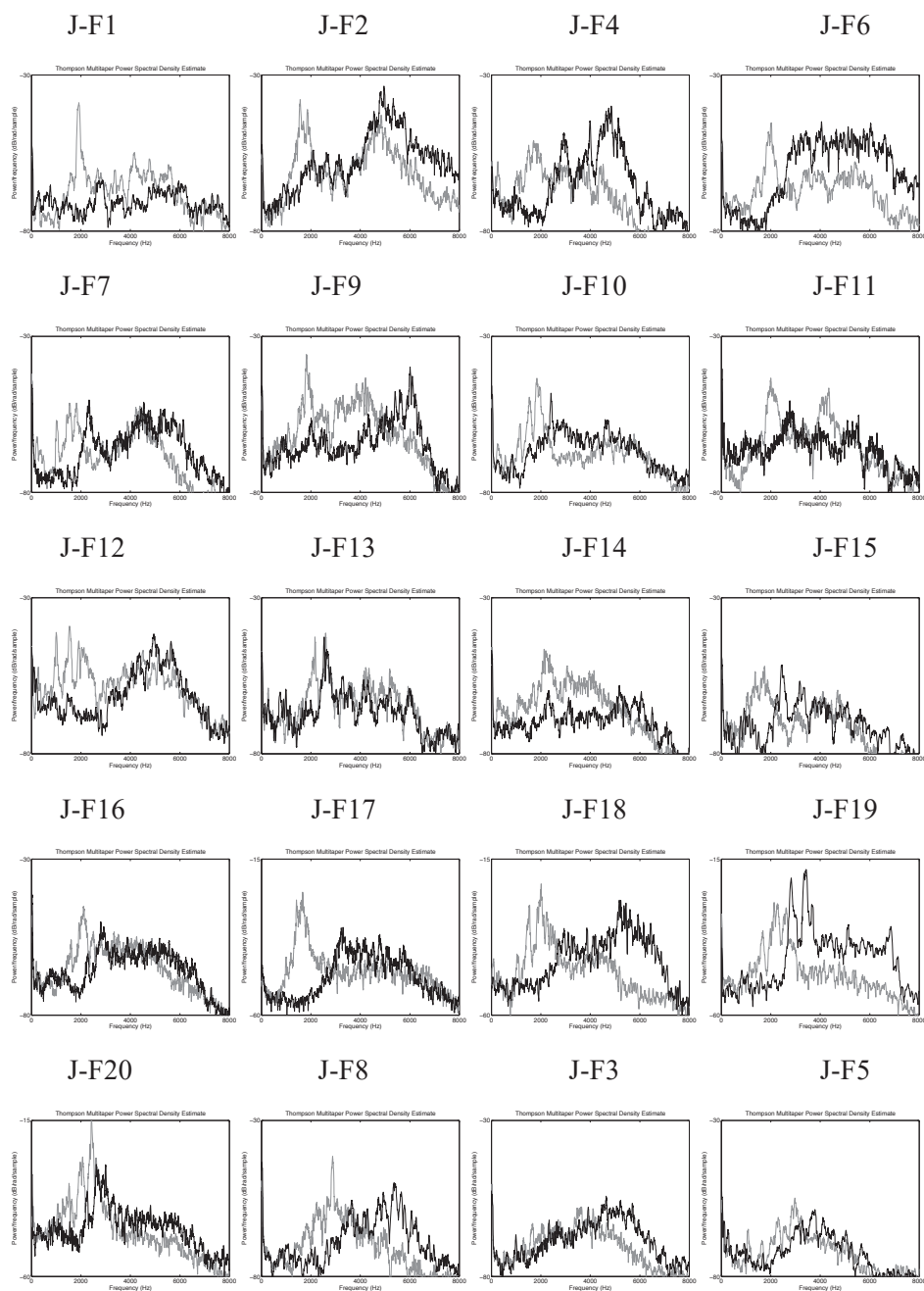


図 3-19 女性日本語母語話者による [s] と [ɕ] のパワースペクトル (話者ごと)

(Thompson Multitaper PSD Estimate) [s] 実線、[ɕ] 太実線、それぞれのパネルの上に話者のコードを示す。

[ɕ] の場合、凝集的ピークが 2000 Hz 付近の周波数帯に現れるタイプの発音が J-F3 と J-F5 以外のに日本語母語話者に見られた。一般的傾向と異なる J-F3 および J-F5 の発音

の場合、強いピークが観察されておらず、比較的なだらかなスペクトル曲線が観察された。一方、[s] の場合、2000 Hz 付近の周波数帯に凝集的ピークが現れないのがほとんどである。また、[s] に凝集的ピークが認められる場合 (J-F19、J-F20)、このピークがその話者の [e] の凝集的ピークより高い周波数帯に現れる。女性の発音に観察される傾向は図 3-20 に示す男性の発音にも確認できる。

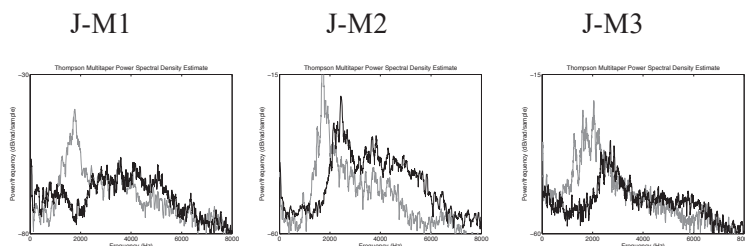


図 3-20 男性日本語話者による [s] と [e] のパワースペクトル (話者ごと)

/o/ の前、(Thompson Multitaper PSD Estimate)、それぞれのパネルの上に話者のコードを示す。

3.2.3.2 節で記述した L1 ロシア語の [e] の凝集的ピークはよりやや低い周波数帯 (2000 Hz より低い周波数帯) に分布することを示したが、J-F3 および J-F5 以外の日本語母語話者の [e] の発音は L1 ロシア語の /e/ の特性に比較的近い。また、L1 日本語の [s] も L1 ロシア語 /s/ と類似の特性を持つ。

### 3.4 L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の音響特性

上の節では L1 日本語の音響特性について述べたが、この節では 3.2 節で述べた L1 ロシア語の音響特性の記述および 3.3 節で記述した L1 日本語の音響特性を踏まえて L2 ロシア語の重要な音響特性を記述し、L2 ロシア語の発音に観察されるタイプについて考察する。

#### 3.4.1 L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の噪音部分の持続時間

この節ではロシア語学習者の産出による無声舌頂阻害音の持続時間を記述する。無声舌頂阻害音の時間的構造を図 3-21 に示す。単語全体の持続時間を 100%とし、単語における無声舌頂阻害音の噪音部分、母音 /o/ および語末子音の /k/ の割合を示している。なお、この図に示す割合は 10 名の学習者の平均値である。

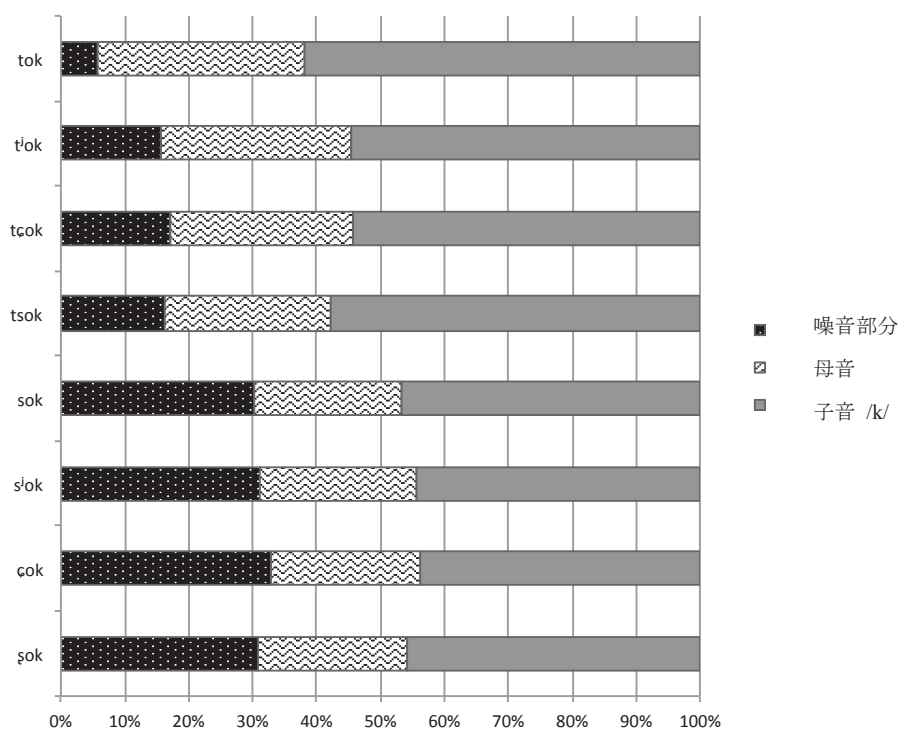


図 3-21 ロシア語学習者による無声舌頂阻害音の時間的構造

(10名の学習者の平均値。後続母音 /o/、語頭の子音は噪音部分のみ)

図 3-21 では、当該子音の噪音部分の時間を黒色で示し、母音の区間を波模様で示し、子音 /k/ の閉鎖区間および噪音部分を灰色で示す。上半分には閉鎖音音類 /t, tʲ, tɕ, ts/ の順番で持続時間の割合を示し、下半分には摩擦音音類 /s, sʲ, ɕ, ʂ/ の順番で持続時間の割合を示す。

L2 ロシア語の閉鎖音の噪音部分の持続時間長の特徴は  $t < tʲ, tɕ, ts$  という不等式で表すことができる。3.2.1 節で示した通り、L1 ロシア語の無声舌頂阻害音の持続時間長は  $t < tʲ < tɕ, ts$  という不等式で表すことができる。 $tʲ$  の噪音部分の持続時間が  $tɕ$  と  $ts$  と同程度に長いことは学習者が Vakhromeev (2015) が述べたように、 $tʲ$  を強い噪音を伴うと定義される [+strident] と再解釈する可能性を示唆し、ロシア語の  $tʲ$  が 3.3.1 節で示したような噪音の持続時間が長い日本語の [tɕ] で代用されることを裏付けている。

L2 ロシア語の摩擦音の中では、 $ɕ$  は他よりやや長い、子音間の持続時間に大きな差はなく、L1 ロシア語と類似の傾向が観察される。

### 3.4.2 L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の後続母音の第2フォルマントの開始点

この節では、L1 ロシア語および L1 日本語の無声舌頂阻害音の後続母音の第2フォルマントの開始点の傾向を記述し、L2 ロシア語の発音に見られるタイプについて考察する。

詳しい記述をする前に、ここで簡単に結果を述べる。閉鎖音 /t, ti, te, ts/ の後続母音の第2フォルマントは L1 ロシア語に近い特徴を持つことが分かった。一方、摩擦音では、/s/ の後続母音の第2フォルマントの開始点は L1 ロシア語に近い特徴を持つが、/sj, ɕ, ʂ/ において L1 ロシア語の特徴から逸脱するような特徴が見られた。もっとも多くの逸脱は /ʂ/ において見られた。/ʂ/ の第2フォルマントの開始点が高い発音が8名の学習者に見られた。さらに、/s/ が目標から逸脱する発音も2名の話者 (J-F22, J-F17) に観察された。また、1名の学習者 (J-F17) の場合、/ɕ/ の第2フォルマントの開始点が低いという逸脱した発音が見られた。

表 3-12 に上に要約したロシア語学習者による第2フォルマントの開始点のパターンを示す。周波数の値を用いて相対的な高さによって2つのグループに分けた。周波数の値が高い場合、「高」と記し、周波数の値が低い場合、「低」と記した。なお、灰色で示したセルは L1 ロシア語から逸脱する特徴である。

表 3-12 L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の後続母音の第2フォルマントの開始点

表内の線を用いて、学習者の発音に認められる3つのタイプを分けた。

J-F は女性であり、J-M は男性である。

学習者	軟音				硬音			
	/ti/	/tɕ/	/si/	/ɕ/	/t/	/ts/	/ʂ/	/s/
J-F18	高	高	高	高	低	低	高	低
J-F20	高	高	高	高	低	低	高	低
J-F21	高	高	高	高	低	低	高	低
J-F23	高	高	高	高	低	低	高	低
J-M2	高	高	高	高	低	低	高	低
J-M3	高	高	高	高	低	低	高	低
J-M4	高	高	高	高	低	低	高	低
J-F19	高	高	高	高	低	高	高	低
J-F22	高	高	低	高	低	低	低	低
J-F17	高	高	低	低	低	低	低	低

L1 ロシア語から顕著に逸脱する特徴は /ʂ/ の第2フォルマントが高いことである。/ʂ/ の第2フォルマントが高いという逸脱のタイプは、2名の例外を除き、8名の学習者に見られた。ただし、その8人のうちの1人の学習者 J-F19 の場合、/ts/ の第2フォルマントの開始点も高い。また上に触れたように2名の話者 (J-F22、J-F17) の場合、/si/ の値が低いというタイプと一名の学習者 (J-F22) に /ɕ/ の値が低いというタイプも見られた。

表 3-12 のもとのデータを図 3-22 と図 3-23 に示す。図 3-22 に閉鎖音音素の後続母音 /o/ の第2フォルマントの開始点の値を示す。上のパネルは女性の発音で、下のパネルは男性の発音である。また、左のパネルのロシア語学習者子音別の各学習者のデータであり、右のパネルは学習者の平均値である。図 3-23 に摩擦音音素の後続母音 /o/ の第2フォルマントの開始点の値を示す。図 3-23 は上に示した図 3-22 と同じ構造である。



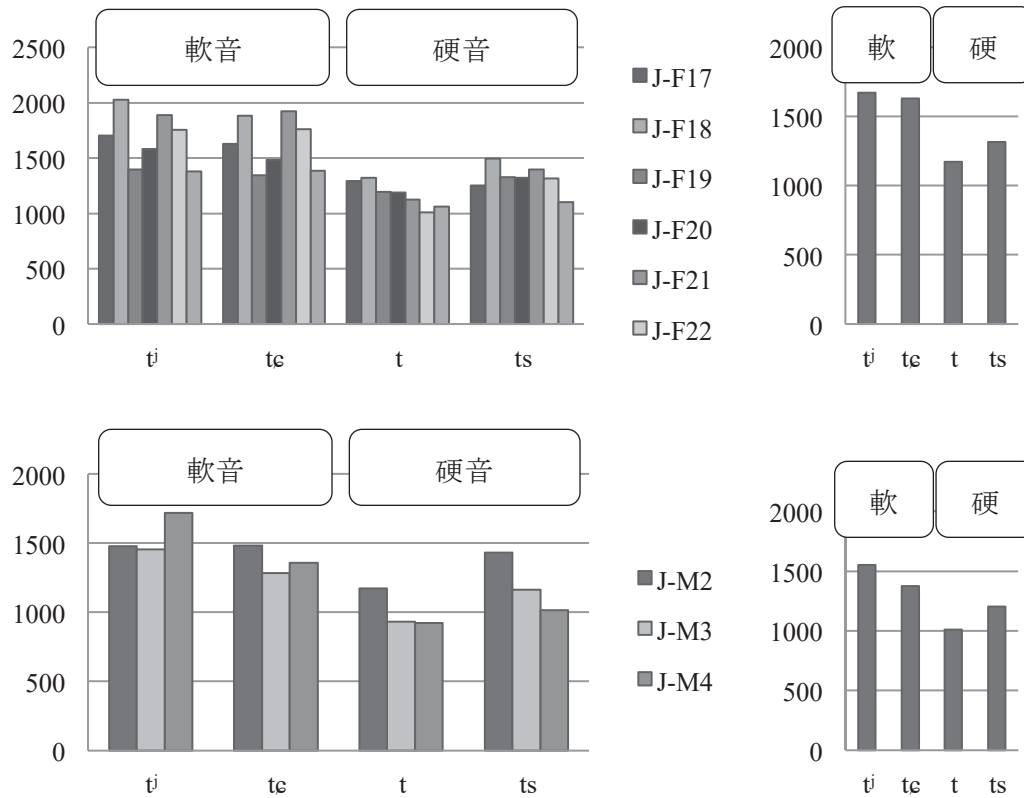


図 3-22 閉鎖音の第2フォルマントの開始点の値（後続母音 /o/）

女性（上）と男性（上）のロシア語学習者（左のパネルは学習者別のデータ、右のパネルは平均値）

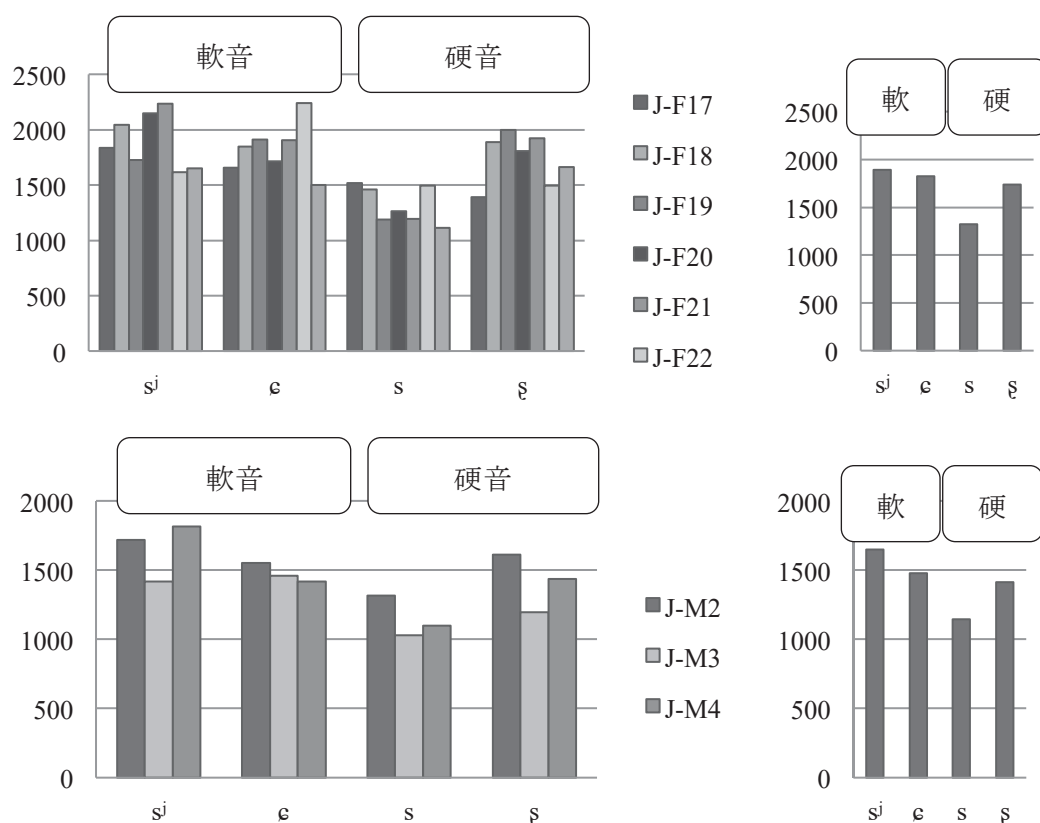


図 3-23 摩擦音の第2フォルマントの開始点の値（後続母音 /o/）

女性（上）と男性（上）のロシア語学習者（左のパネルは学習者別のデータ、右のパネルは平均値）

図 3-22 および図 3-23 の左側のパネルのそれぞれの子音の縦棒で表す後続の母音の第2フォルマントの値から分かるように一部の話者（J-F17、J-M3）では、L1 ロシア語の硬音音類・軟音音類において観察されたような傾向が見られる。つまり、硬音音類 /ʂ, s, t, ts/ と軟音音類の /sj, ɛ, tʲ, tɕ/ の間で、硬音音類の子音の第2フォルマントの開始点が相対的に低く、軟音音類の子音の第2フォルマントの開始点が相対的に高い。硬音音類において比較的 L1 と類似の傾向を示しているのは /s, t, ts/ である。/s, t/ は、3.3.2 節で述べた通り、L1 日本語においても、その他の阻害音より第2フォルマントが低い。一方、日本語に無い /ʂ/ の振る舞いは特徴的である。上に述べた通り、日本語母語話者による L2 ロシア語の /ʂ/ の第2フォルマントが相対的に高い発音が観察される。この事実は学習者が /ʂ/ を 3.3.2 節で記述した第2フォルマントが高い L1 日本語の [ɛ] のような子音で代用しているということを示唆する。なお、次節で述べるスペクトル特性においてもロシア語の /ʂ/ が L1 日本語の [ɛ] の特性に近い子音で代用されることが示唆される。

### 3.4.3 L2 ロシア語の無声舌頂阻害音のスペクトル特性

#### 3.4.3.1 L2 ロシア語のスペクトル特性における 6 タイプ

次に日本語母語話者による L2 ロシア語の無声舌頂阻害音のスペクトル特性を観察した上で、L2 ロシア語の無声舌頂阻害音に見られる L2 産出のタイプについて考察する。この節では、後続母音が /o/ である場合のみ扱う。

結果について述べる前に、結果の記述および理解に必要な概念を導入し、解説する。

- 「目標言語」は学習の目標とする言語である。
- 「混同」はロシア語のある音素とある音素の音響的特性の類似性が高いため、産出における区別がなくなる現象を意味する。
- 「代用」は L2 ロシア語において、ある L1 日本語の音素の音声的実現の音響特性を利用して、L2 ロシア語の音素を産出することを意味する。

ロシア語学習者の発音による無声舌頂阻害音のスペクトル特性には 6 つのタイプが特定できる。表 3-13 には、L2 の産出をこの 6 つのタイプに分けた分析結果を要約する。表で用いられる記号は次のような意味を持つ。「◎」は L1 ロシア語に近い特性である。太線で囲ったセルは特定の学習者の発音において代用として解釈した特性を持つ音素を表し、目標から逸脱する特性である。灰色のセルは太線で囲った音素がどの音素と混同されるか表す。「○」は L1 ロシア語である目標言語からある程度逸脱するが、比較的 L1 に近い特性である。「△」は L1 ロシア語の特性から顕著に逸脱し、代用として捉えられないという意味である。例えば、/tc/ とは異なる特性を持つ発音が見られた場合、/ti/ と判断することはできない発音である。また、次節で示す通り、スペクトル曲線が重複しないことから明らかなとおり、閉鎖音音素において /ts/ と /ti, tc/ の混同は生じないために、表 3-13 に示さない。

表 3-13 ロシア語学習者の発音によるスペクトル特性の要約

「◎」はL1ロシア語に近い特性である。太線で囲ったセルは代用として解釈した特性であり、L1ロシア語の特性から逸脱する特性である。灰色のセルは特定の学習者の発音においてどの音素とどの音素が混同されるか表した。「○」はL1ロシア語からある程度逸脱するが、比較的近い特性である。「△」はL1ロシア語から大きく逸脱し、代用として捉えられないという意味である。

タイプ	学習者	摩擦音音素			閉鎖音音素	
		sj	ɛ	ʂ	tʃ	tc
A	J-F20	◎	◎	◎	◎	◎
	J-M4	◎	◎	◎	◎	◎
B	J-F17	[ɛ] と類似	◎	◎	◎	◎
C	J-F18	◎	◎	[ɛ] と類似	◎	○
	J-M2	◎	◎	[ɛ] と類似	◎	◎
	J-M3	◎	◎	[ɛ] と類似	△	◎
D	J-F19	◎	◎	[ɛ] と類似	[tc] と類似	◎
	J-F21	◎	◎	[ɛ] と類似	[tc] と類似	◎
E	J-F23	[ɛ] と類似	◎	[ɛ] と類似	[tc] と類似	◎
F	J-F22	[ʂ] と類似	◎	○	[tc] と類似	◎

2名の学習者の場合、/tʃ, tc, sj, ʂ, ɛ/ の産出が目標であるL1ロシア語に近いスペクトル特性を示した（タイプA）。タイプBの場合、摩擦音音素において /sj/ と /ɛ/ の混同が生じており、閉鎖音音素が目標に近いスペクトル特性を示した。タイプCの場合、閉鎖音音素に混同が生じないが、/ʂ/ と /ɛ/ の混同が起きる。タイプDの場合、/ʂ/ と /ɛ/ の混同と同時に、/tʃ/ と /tc/ も混同される。タイプEの場合、摩擦音音素において、/sj/ と /ʂ/ が /ɛ/ と混同され、閉鎖音音素において /tʃ/ と /tc/ が混同される。最後のタイプFの場合、/sj/ と /ʂ/ が混同され、/tʃ/ と /tc/ が混同される。

L2ロシア語では摩擦音のスペクトルの特性においては /ɛ/ と /ʂ/ の混同が10名のうち、6名の学習者に観察された。また、2名の学習者では /sj/ と /ɛ/ の混同も認められる。この結果は第4章において述べる知覚的調査の結果と一致するものである。つまり、/sj/ と3音素の /s, ʂ, ɛ/ より、/ɛ/ と /ʂ/ の方がよく知覚において混同されることが分かった。この他に摩擦音の産出において、/sj/ と /ʂ/ の混同は1名の学習者に見られた。なお、1名の話者において /sj, ɛ, ʂ/ の3音素の混同が観察された。L2ロシア語の閉鎖音

のスペクトルの特性においては /tj/ と /te/ の混同が4名の学習者に観察された。また、/tj/ と /te/ が混同している場合、摩擦音音素においても混同が生じる可能性が高い（もともと混同される可能性が高いのは /s/ と /e/ である）ことが分かった。なお、表 3-13 から、摩擦音においては他と比べて圧倒的に /s/ において混同が生じることが分かる。また摩擦音において /s/ の次に混同が多いのは /s/ であり、混同されるのは [e] に近い特性を持った音と、[s] に近い特性を持った音である。/e/ の産出は概して目標に近い特徴を持つが、L2 で問題になるのは /s, si/ および /e/ の混同である。これらの無声舌頂阻害音の混同の解釈について第5章および第6章で述べる。

### 3.4.3.2 L2 ロシア語のスペクトル特性の6タイプの代表例

前節では L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の噪音部分のスペクトル特性に6つのタイプがあると述べた。この節では 3.4.3.1 節でのべた6つの音響特性のタイプの代表例の図を示し、それぞれのタイプの特徴について具体的な例に基づいて記述を試みる。

以下で、表 3-13 で示した学習者の無声舌頂阻害音のスペクトル特性のタイプから、それぞれのタイプに付き、1つの代表例を取り上げて記述する。なお、タイプを示す順番は表 3-13 と一致する。代表例以外の学習者の図は付録 A.4 に示す。まず、同一学習者の閉鎖音の結果を示し、次に摩擦音の結果を示す。また、/tj/ と /te/ の曲線の重なり具合をより分かりやすくするために、/tj, te/ の曲線の他に、表 3-13 に示していない /ts/ の曲線を閉鎖音の摩擦的噪音部分のスペクトルのそれぞれの図に示す。

図 3-24 および図 3-25 に示すタイプ A の場合、どの音素も L1 ロシア語に近いスペクトル特性を持つ。つまり、このタイプの場合、どの音素にも、混同が生じていないだけでなく、目標言語に近いスペクトル特性が観察される。

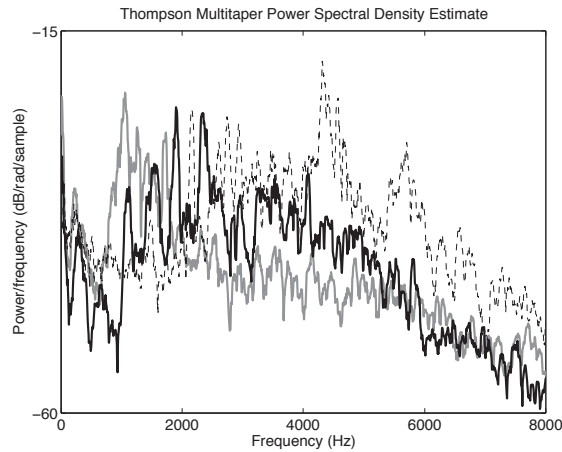


図 3-24 タイプ A: 学習者 J-F20 によるロシア語の /ti/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-F20 の場合、/ti/ と /te/ は十分に弁別されているようなエネルギーの分布が観察され、ピークの周波数帯もロシア語母語話者と類似である。また、/ts/ も目標に近いスペクトル特性を持つ。閉鎖音において L1 ロシア語と近い特性と判断したのは図 3-24 のような特性を持つものである。

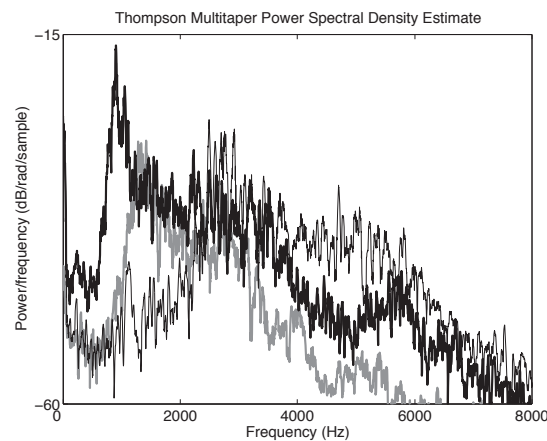


図 3-25 タイプ A: 学習者 J-F20 によるロシア語の /s/ (太実線), /e/ (灰色太実線), /si/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-F20 の /s/ は十分に目標に近いスペクトルの特性を持つ。つまり、/s/ の場合、エネルギーが相対的に低い周波数帯に分布する。また /e/ も目標に近いスペクトルを示している。/si/ の場合にも目標に近いスペクトルの特徴が観察される。

図 3-26 にタイプ B の摩擦音のスペクトル曲線を示す。なお、タイプ B の場合、/ti/ と

/tɕ/ はタイプ A と同様に、目標言語に近い特性が観察される。

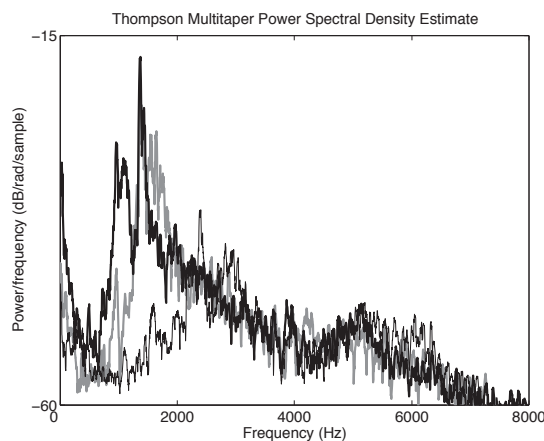


図 3-26 タイプ B: 学習者 J-F17 によるロシア語の /ʃ/ (太実線), /ɕ/ (灰色太実線), /sʲ/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

タイプ B の場合、/sʲ/ はロシア語母語話者の産出と比べてエネルギーが比較的低い周波数帯に分布し、高域成分が比較的弱い。この特徴は /ɕ/ と /sʲ/ の中間的な特徴であるといえる。なお、この発話は調査者の聴覚的な判断では /ɕ/ と判断される発音であった。凝集的ピークの出現する周波数帯がロシア語の /sʲ/ と比べて低く、ピークも比較的凝集的であることがこの聴覚印象に影響を及ぼしている可能性がある。この学習者の場合、/ʃ/ は充分目標に近いスペクトルの特徴を持つ。つまり、/ʃ/ の場合、エネルギーが相対的に低い周波数帯に分布する。また /ɕ/ も目標に近いスペクトルを示し、/ɕ/ のエネルギー分布が L1 ロシア語で観察するような特徴を持ち、/ɕ/ の凝集的ピークの位置が /ʃ/ より高い周波数帯にある。

3つめの、タイプ C の場合、/tʲ/ と /tɕ/ は目標に近い特性で発音されるのに対し、/ʃ/ が /ɕ/ と混同される。

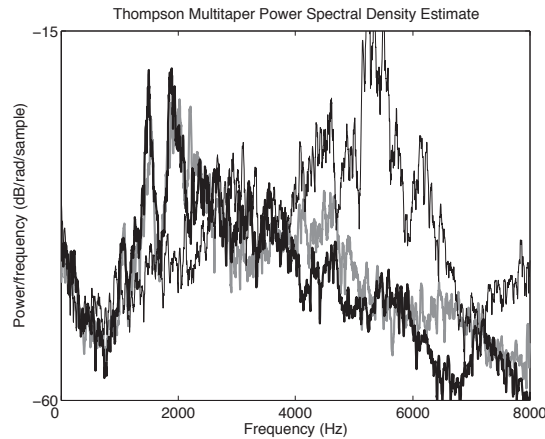


図 3-27 タイプ C: 学習者 J-F18 によるロシア語の /ʂ/ (太実線), /ɛ/ (灰色太実線), /si/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

図 3-27 に示した J-F18 の発音の場合、/ʂ/ と /ɛ/ は相対的に類似のエネルギー分布を示す。なお、この 2 子音の凝集的ピークが L1 ロシア語の /ʂ/ のピークよりやや高めの周波数帯に出現し、高い成分も強いため、これは日本語の [ɕ] での代用であることを示唆する。この学習者の /ʂ/ の場合にも /ɛ/ の場合にも、筆者の聴覚印象は /ɛ/ である。なお、この学習者の場合、/ʂ/ と /ɛ/ の間の第 2 フォルマンの開始点が数百ヘルツの差 (/ɛ/ は /ʂ/ より高い) がある。一方、この話者の /si/ は凝集的ピークが高い周波数帯に出現し、/ʂ/ と /ɛ/ のエネルギー分布と重ならず、目標言語に近い特性を持つ。

次に見るタイプ D の場合、/ti/ と /te/ の混同および /ʂ/ と /ɛ/ の混同が生じている。

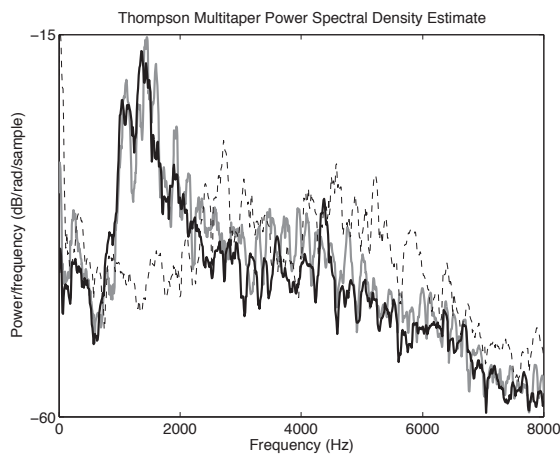


図 3-28 タイプ D: 学習者 J-F19 によるロシア語の /ti/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)



J-F19 の場合、/ti/ は /te/ と類似のスペクトル特性を持ち、比較的到低い周波数帯にエネルギーが集中するスペクトルである。これは両音素の日本語の [te] での代用を示唆すると思われる。両音素に関する筆者の聴覚印象は /te/ である。なお、/ts/ は目標に近いスペクトル特性を持つ。

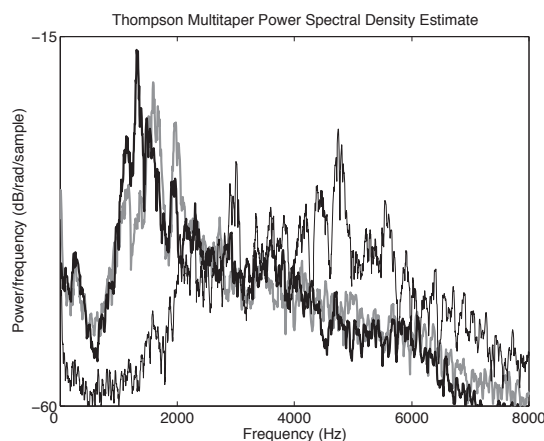


図 3-29 タイプ D: 学習者 J-F19 によるロシア語の /s/ (太実線), /c/ (灰色太実線), /s/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-F19 の /s/ と /c/ は比較的に重複するエネルギー分布を示すが、/c/ の方がやや高い周波数帯の成分が /s/ より強い。これはこの学習者が /s/ の違いを意識するが、自身では目標に近い発音をすることができないことを示唆する。この話者の /s/ は凝集的ピークが高い周波数帯に出現し、/s/ と /c/ とエネルギー分布と重ならない。

次に特性を述べる、タイプ E (図 3-30) の場合、閉鎖音音素において、上に述べたタイプ D と同様に、/ti/ と /te/ の混同が生じている。一方、摩擦音音素において、上に述べたタイプ 4 つのタイプ (A~D) および下に述べるタイプ F と異なり、2 つの音素の混同ではなく、3 つの音素の混同が生じている。

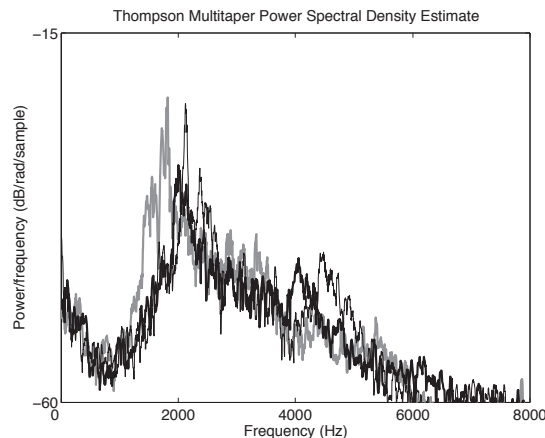


図 3-30 タイプ E: 学習者 J-F23 によるロシア語の /ʒ/ (太実線), /e/ (灰色太実線), /si/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-F23 の場合、3 子音はかなり重なるエネルギーの分布をし、目標に近い特徴が見られるのは /e/ のみである。この学習者の発音の場合、/ʒ, e, si/ が混同されていることが分かる。つまり、3 音素 /ʒ, e, si/ の合流が生じており、そして合流先の音は /e/ である。筆者の聴覚印象もそれを裏付けている。合流先の音は L1 日本語にある [e] であると思われる。

最後の、タイプ F の場合、/si/ は /e/ はなく、/ʒ/ と混同される。このタイプの場合にも、/ti/ は /te/ の混同が生じる。

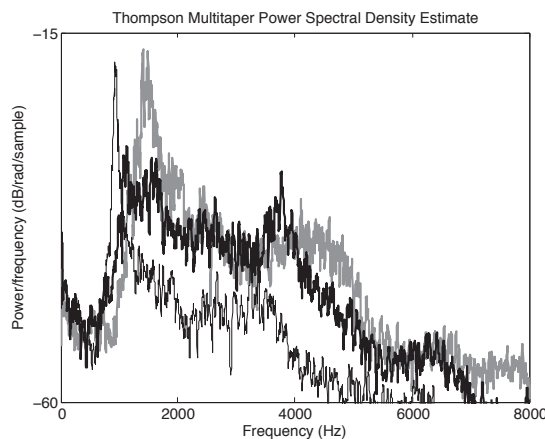


図 3-31 タイプ F: 学習者 J-F22 によるロシア語の /ʒ/ (太実線), /e/ (灰色太実線), /si/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-F22 の場合、/ʒ, e, si/ スペクトルの分布が著しく重ならないが、/si/ の凝集的ピークが他の子音より低い周波数帯に現れることに注目すると、この学習者は間違ったスペク

トルの特性を用いていることが分かる。つまり、この学習者の /s/ は /ʃ/ に近いスペクトル特性を持つことが見てとれる。なお、この学習者の /ʃ/ のスペクトルは高域成分がかなり強いために、ターゲットの子音としてはやや /e/ に近い特徴を示している。

以上の6タイプの観察の観点から、第2章で述べた予測が正しかった点および予測できなかった点について考察する。学習者間に閉鎖音音素・摩擦音音素において均質なパターンが観察されておらず、複数のタイプを同定できた(B~Dのタイプ)。閉鎖音音素においては、/t/ と /te/ の混同が生じるパターン(タイプD、E、F)と生じないパターン(タイプA、B、C)が観察された。/t/ と /te/ の混同について Vakhromeev (2015) が述べた分析結果と本研究の分析結果のパターンD、E、Fと一致した。摩擦音音素においても、混同が生じるパターン(タイプB、C、D、E、F)と混同が生じないパターン(タイプA)が観察された。摩擦音において、もっとも頻繁に見られたパターンは /ʃ/ と /e/ の混同であり、次に多く見られたのは /s/ と /e/ のパターンである。/ʃ, e, s/ の3音素の混同も一人の話者に観察された。第2章で /ʃ, s/ と /e/ の混同を予測したが、これらの音素の(1)混同のタイプの頻度から見える混同のしやすさに差があることおよび(2)上に示したような混同のパターンは対照的な分析によって予測できなかった。

### 3.5 第3章の結論

この章では、L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の重要な音響特性(噪音部分の持続時間、第2フォルマントの開始点、スペクトル特性)を明らかにするために、L1 ロシア語、L1 日本語およびL2 ロシア語の音響データを分析し、重要なL2 ロシア語の音響特性をL1 ロシア語とL1 日本語の特性と比較した。この比較をすることにより、第2章で述べた音韻体系の対照的分析によって予測した摩擦音 /s/, e, ʃ/ の混同について明らかにすることができた。結果として、第2章で予測した /s/, e, ʃ/ の混同は見られたが、この3音素が同程度で産出において混同されず、もっとも頻繁に見られたのは /e/ と /ʃ/ の混同である。また /s/ と /ʃ/ の混同も見られた。つまり、第2章で述べた対照的分析によって予測できなかった混同の側面(上の節の最後で述べた(1)混同のしやすさに差があること、および(2)実際の混同のパターン)を捉えることができた。

無声舌頂阻害音の噪音部分の時間長についてL2 ロシア語において閉鎖音音素では、/t/ < /te, ts/ という不等式で表せるパターンが見られた。一方、L1 ロシア語で見られた時間長の特徴は /t/ < /ti/ < /te, ts/ というパターンであった。また、L1 日本語の場合、/t/ < /te, ts/ というパターンが見られた。Vakhromeev (2015)が述べているように、L2 ロシア語の /ti/ の持続時間が長いことは、日本語母語話者が /ti/ を産出する際に、L1 ロ

シア語の /t/ より破擦性が強い発音をすることが確かめられた。摩擦音の時間長には、L2 ロシア語と L1 ロシア語の間で顕著な差異は見られなかった。

L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の後続母音の第 2 フォルマントは、/t, tɕ, s/ の場合、L1 ロシア語と類似の特性（硬音の /t, s/ は第 2 フォルマントの開始点が低く、軟音の /tɕ/ は高いという特性）を持つことが分かった。一方、硬音の /s/ が多くの学習者の場合、第 2 フォルマントが高いことが明らかになった。スペクトル特性の観察において、目標言語の /s/ は L1 日本語の [ɕ] で代用されると結論付けたが、第 2 フォルマントにおいても、目標言語の /s/ を、高い第 2 フォルマントを持つ L1 日本語の [ɕ] での代用が示唆された。さらに、例外的なパターンとして一部の学習者の場合に、/s/ や /ɕ/ が L1 ロシア語から逸脱するような低い第 2 フォルマントの値を示した。L1 ロシア語の場合、硬音の /t, ts, s, sʃ/ の場合、後続母音の第 2 フォルマントが低く、軟音の /tɕ, tɕʃ, sʃ, ɕ/ の場合に高いことが確かめられた。L1 日本語の /t, s/ は L1 ロシア語の硬音と類似の傾向を示し、/tɕ, ɕ/ は L1 ロシア語の軟音と類似の傾向を示した。

L1 ロシア語の無声舌頂阻害音の場合、次のようなスペクトル特性が観察された。/s/ と /sʃ/ の場合に、2 つの子音は 1500 Hz から 6500 Hz の領域にエネルギーを持つが、話者内では両子音のスペクトル曲線が重ならないことが分かった。/ɕ/ と /sʃ/ の場合、2 つの子音は比較的到低い周波数帯（500 Hz から 3000 Hz）のエネルギーが強く、/sʃ/ の凝集的ピーク（700 Hz から 1700 Hz）が /ɕ/ の凝集的ピーク（1800 Hz から 2000 Hz）より低い周波数帯に現れる。L1 日本語の閉鎖音音素では、[ts] は L1 ロシア語の /ts/ と類似のスペクトル特性を持つことが分かった。一方、L1 日本語の [tɕ] には Vakhromeev (2015) が示した通り、L1 ロシア語の /tɕ/ と近い特性を持つタイプと、/tʃ/ に比較的近い特性を持つタイプが観察された。摩擦音音素では、[s] は上に述べた L1 ロシア語の /s/ と類似の特性を持つ。また [ɕ] も L1 ロシア語の /ɕ/ と比較的類似のスペクトル特性を持つことが分かった。L2 ロシア語の無声舌頂阻害音の噪音部分のスペクトル特性において閉鎖音では 2 つのパターンが見られた。1 つのパターンは 4 名の学習者に見られた /t/ と /tɕ/ が混同されるパターンである。もう 1 つのパターンは 6 名の学習者に見られた /t/ と /tɕ/ が混同されないパターンである。摩擦音では、10 名の学習者のうちの 2 名の学習者には L1 ロシア語に近い特性が観察された。残りの学習者の場合、摩擦音においてある摩擦音音素とある摩擦音音素の混同が観察された。もっとも多く見られたのは /sʃ/ と /ɕ/ の混同である（5 名）。/sʃ/ と /ɕ/ の混同、/sʃ/ と /sʃ/ の混同、/sʃ, ɕ, sʃ/ の 3 音素の混同はそれぞれ 1 名の学習者に見られた。なお、混同が生じる場合、目標言語の /sʃ/ および /sʃ/ の音響特性は 3.3.3 節で記述した L1 日本語の [ɕ] と類似であり、[ɕ] での代用として捉えられると述べた。

この章での L2 ロシア語の混同のパターンの記述を行うことにより、第 4 章で述べる知覚的調査の結果との比較が可能になる。この比較は第 5 章で行う。

## 第4章 ロシア語の無声舌頂阻害音の知覚: ロシア語母語話者と日本語母語話者の事例

この章では、ロシア語無声舌頂阻害音の知覚的特性について、ロシア語母語話者および日本語母語話者の事例に基づいて考察する。閉鎖音クラス /t/, /tʃ/, /ts/, /tɕ/ および摩擦音クラス /s/, /sʲ/, /ʂ/, /ɕ/ のそれぞれのクラス内部において、どの子音音素とどの子音音素が知覚的に類似性が高く、即ち知覚的距離が近く、どの子音音素とどの子音音素が類似性が低いか、即ち知覚的距離が遠いかを、聴覚的調査を行うことにより観察する。上に示した閉鎖音クラスと摩擦音クラスの子音を含んだ無意味語の対に関する被験者の判断の正誤および判断までにかかる時間（反応時間）を記録し、分析する。なお、判断の正誤を中心的に扱い、反応時間を補助的に扱うことにする。この2種類のデータを分析することにより、L2 知覚における無声舌頂阻害音の知覚的な距離を明らかにする。

この章で取り扱う L2 の知覚は、ロシア語学習の研究分野のみならず、言語習得の分野の観点から興味深い事例であるロシア語の未学習者によるものに限定する。この未学習者の知覚の状態は学習の出発点となる L2 の知覚の状態として捉えることができる。このアプローチを用いる理由は未学習者の知覚の状態の事実を明らかにすることにより、学習者の出発点においてどのような混同（ある音素とある音素が区別されない現象）が生じているか解明することができるからである。

この章は3節からなる。4.1 節では、第4章の知覚的調査の被験者、実験的調査に用いた刺激音、実験的調査の部門や手順、実験的調査に用いた機材やソフトウェアおよび知覚的データ分析方法および解釈方法について述べる。4.2 節では、閉鎖音音素と摩擦音音素の順番で、知覚的調査の結果を述べ、L1 ロシア語の知覚、L2 ロシア語の知覚およびそれらの間の比較の結果について考察する。4.3 節では、本章の結論を述べる。

この章でもたらされる知見は、2.3 節で述べた予測のうち、予測【1】（/tʃ/ と /tɕ/ の知覚における混同）、予測【3】 /sʲ/ および /ʂ/ と /ɕ/ の混同が産出および知覚の両方において予測されるという予測、予測【4】知覚において L1 日本語の [s] および [ɕ] のそれぞれと類似のロシア語の /s/ および /ɕ/ は高い弁別度が予測されるという予測、【5】 L2 知覚において、/sʲ, ʂ, ɕ/ の3音素の間の距離は均一であるという予測、および【6】 /s/ と /sʲ/ は産出および知覚で混同されうるといふ予測に関わる。さらに、この章でもたらされる知見は、第5章以降で、次のように議論の展開に関連する。この章で述べる無声舌頂阻害音の L2 知覚の知見と第3章で述べた無声舌頂阻害音の音響特性の知見の比較は、第5章で行われることになり、そこでは、音素の混同において産出と知覚の間で共通する傾向と異なる傾向について考察する。この章で扱う混同はロシア語のあ

る音素とある音素が区別されなくなる現象を意味する。また、産出と知覚の知見の共通点と相違点の視点から、第2章で述べた予測の限界について述べる。さらに、この章の知見に基づき、第6章で知覚的同化のタイプについて考察する。

次章の方法論の記述に入る前にこの章がもたらしたもっとも重要な新知見の要点を述べる。日本語母語話者の場合、下の重要な知見が明らかになった。

閉鎖音音素においては、

- (1) 破擦音音素間の距離に関しては /tɕ/ と /tʃ/ の距離が区別されないほど近い。
- (2) /tɕ/ と /tʃ/ の知覚的距離が近いことから、第2章に述べた /tɕ/ と /tʃ/ が知覚においても混同されるという予測が正しかったことが分かった。
- (3) /tɕ/ と /tʃ/ は日本語の [tɕ] として知覚されることで2音素の混同が生じると解釈した。

摩擦音音素においては、

- (1) 日本語母語話者の場合、/ʃ/ と /ɕ/ がもっと知覚的な距離が短く、類似していることが明らかになった。
- (2) /s/ と /si/ の2音素間の知覚的距離は /ʃ/ と /ɕ/ の間の距離より大きい、/s/ と /ɕ/ の間の距離より小さく、ある程度の類似性およびその類似性による区別の困難が認められる。
- (3) 第2章に述べた /ʃ, ɕ, si/ の3音素の混同の予測に関しては、この3音素が同じ程度に混同されないことが明らかになった。
- (4) /ʃ/ と /ɕ/ において混同は見られたが、/ɕ/ と /si/ の混同は認められなかった。

#### 4.1 方法

この節では知覚的調査の方法論について述べる。この節は4つの下位節からなる。まず、4.1.1節では被験者について述べる。次に、4.1.2節で調査に用いた刺激音の構成について述べ、4.1.3で調査の部門や手順について説明する。次に、4.1.4節では実験的調査に用いた機材やソフトウェアについて述べる。最後に、4.1.5節では、この調査で用いた知覚的データの分析方法および解釈方法について述べる。

#### 4.1.1 調査に協力した話者

この節では、被験者の数、出身地、年齢、学年・所属、母語、第1および第2の外国語について述べる。実験的調査には日本語母語話者とロシア語母語話者に協力してもらった。本調査では、日本語母語話者18名およびロシア語母語話者7名の知覚のデータを収集した。

調査に参加した日本語母語話者は全員ロシア語を学習した経験がない、ロシア語の未学習者である。このように対象を未学習者に限定した理由は、未学習者の知覚の状態は、学習の出発の時点での知覚の状態であると仮定ができ、未学習者の知覚の状態について調べることで、第3章で扱うようなロシア語の学習者の出発点においてどのような混同が生じていたか明らかになるからである。

L2知覚への影響をなるべく均質なものにするために、協力者の出身地および言語学習歴を可能な限り統制した。日本語母語話者は1名を除いて関東出身であった。残りの1名は北海道出身であった。日本語母語話者全員の第1外国語は英語であった。日本語母語話者は2名を除いてすべての被験者は朝鮮語専攻の大学1年生および2年生で、第2外国語が韓国語であった。残りの2名は日本語専攻で韓国語が第2外国語である大学院生と、ドイツ語専攻でドイツ語が第2外国語である大学4年生であった。日本語母語話者は全員20代前半であった。

調査に参加した7名のロシア語母語話者である被験者には、ロシア連邦以外の国の出身の被験者が4名いた。その内の2名はカザフスタン出身で、1名がウズベキスタン出身、そして1名はベラルーシ出身であった。残りの3名はロシア連邦のモスクワ州出身である。調査に参加したロシア語母語話者全員に関しては1名の音声学の訓練を受けた標準ロシア語母語話者(サンクトペテルブルク出身)の判断に基づいて標準語から大きな逸脱はないことが確かめられた。参加したロシア語母語話者は全員20代で、英語を第1外国語とし、日本語を第2外国語として学ぶ大学生および大学院生であった。

実験調査に参加した被験者には聴覚障害があると自己申告した被験者はいなかった。

#### 4.1.2 実験的調査に用いた刺激音

この節では、実験的調査のために用いた無声舌頂阻害音を含む無意味語の仕組みおよび刺激音の対の構成について述べる。無意味語は2種類:異なる単語の対=異語対と同じ単語の対=同語対を構成した。同語対の場合、下に述べた子音の中から、同じ子音が使われ、異語対の場合、異なる子音が使われた。例えば、/tak/—/tsak/ は異語対であり、



/tak/—/tak/ は同語対である。

刺激音の無意味語は、調査対象の子音 /t/、/tʰ/、/ts/、/tɕ/、/s/、/sʲ/、/ɕ/、/ç/ と母音 /a, o/ および /k/ から編成した。語頭の部門の場合、調査対象の子音および子音 /m, n/、/r, l/、/b, v/ が語頭にあり、母音 /a, o/ が後続し、/k/ が語末にある単語の対を用いた。語末の部門の場合は /k/ が語頭にあり、母音 /a, o/ が後続し、語末に調査対象の子音がある対を用いた。表 3-1 に調査に用いた無意味語の対を示す。

表 4-1 調査に用いた無意味語のリスト

語頭の部門			
_/ak/	正書法	_/ok/	正書法
/tak/	так	/tok/	ток
/tʲak/	тяк	/tʲok/	тѣк
/tsak/	цак	/tsok/	цок
/teak/	чак	/teok/	чок
/sak/	сак	/sok/	сок
/sʲak/	сяк	/sʲok/	сѣк
/ʂak/	шак	/ʂok/	шок
/ɕak/	щак	/ɕok/	щѣк
/lak/	лак	/lok/	лок
/rak/	рак	/rok/	рок
/bak/	бак	/bok/	бок
/vak/	вак	/vok/	вок
/mak/	мак	/mok/	мок
/nak/	нак	/nok/	нок

語末の部門			
/ka/_	正書法	/ko/_	正書法
/kat/	кат	/kot/	кот
/katʲ/	кать	/kotʲ/	коть
/kats/	кац	/kots/	коц
/katɕ/	кач	/koteɕ/	коч
/kas/	кас	/kos/	кос
/kasʲ/	кась	/kosʲ/	кось
/kaʂ/	каш	/koʂ/	кош
/kaɕ/	кащ	/koɕ/	кощ

同語対と異語対はそれぞれの部門の音環境において摩擦音および閉鎖音のクラス内部で構成した。つまり、同語対と異語対は上の表の同一セル内部にある無意味語の組み合わせを網羅的に用いて編成した。また、異語対の場合、子音音素「A」と子音音素「B」の順番の対（AB対）と、子音音素「B」と子音音素「A」の順番の対（BA対）の両方の順番の対を用いた。例えば、/sak/—/ʂak/（上のAB対）という対と /ʂak/—/sak/（上の

BA 対) が両方の順番の対を刺激音群に含めた。

刺激音には、上の表に示した無意味語の、1 回ずつの、1 名の男性母語話者の発音と 1 名の女性母語話者の発音を用いた。なお、語頭の部門では男女・半々の割合の発音を用い、語末部門では録音に問題があったために、男性の発音は表 4-2 に示した図の内の、摩擦音が /a/ に後続する対 (/kas/, /kasʲ/, /kaɕ/, /kaɕ/) を除いた対を用いた。

Johnson (2003: 61: 63) に述べられた方法を採用し、聴覚的区別を困難にするために、刺激音にはブロードバンドノイズを 0 dB SNR でミックスした。そして、予めノイズのミックスした刺激音の WAV ファイルを SuperLab 5 の中で再生した。なお、図 4-1 に示す通り、それぞれの、ノイズをミックスした刺激音の単語は 1 つの音声ファイルとして保存した。

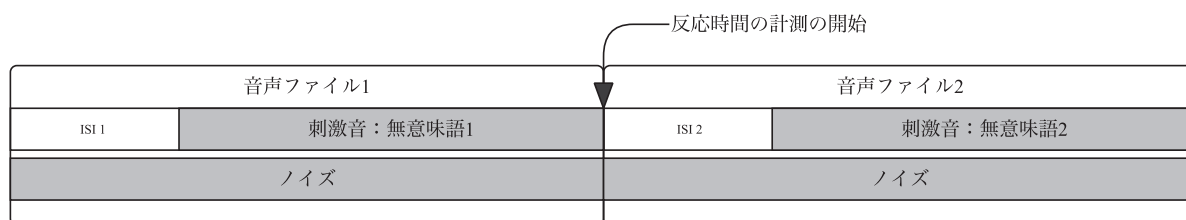


図 4-1 刺激音: 単語対の構造

(ISI: 刺激時間間隔、反応時間の計測の開始点を矢印で提示)

単語の対の刺激音は図 4-1 のように編成した。刺激時間間隔は 1 秒に設定した。なお、図 4-1 において、ISI (ISI 1 および ISI 2) は刺激時間間隔であり、被験者の判断までの反応時間の計測の開始点を矢印で示した。図 4-1 の音声ファイル 1 と音声ファイル 2 は独立したサウンドファイルである。ノイズの開始と無意味語の開始が重ならないよう、ノイズが単語より早く始まるように、刺激音の単語の音声の前にノイズが始まってから 1 秒後に単語の音声を開始するように設定にした。反応時間は上の図 4-1 に示したように、2 つめの単語の刺激音のサウンドファイルの開始から計測した (黒い矢印)。

#### 4.1.3 実験の設計: 部門や手順

実験的調査は 2 つの部門から編成した。1 つめの部門では分析対象の子音が単語の語頭にある単語対を被験者に聞かせ、2 つめの部門では単語の語末にある単語対を聞かせた。本論文において前者の部門を一貫して、「語頭の部門」と呼ぶことにし、後者を「語

末の部門」と呼ぶことにする。この「語頭の部門」と「語末の部門」では、それぞれの語頭の位置と語末の位置における音素の知覚的データを収集した。実験的調査の部門の順番は常に、語頭の部門が最初で、語末の部門が最後であった。さらに、図 4-2 に示す通り、この 2 つの部門の前に、インストラクションと練習を行った。なお、調査を語頭と語末の 2 つの部門に分けて行ったのは、日本語の音素配列論的な制約のために、日本語母語話者にとって、語頭の位置より語末の位置の方が子音の聴覚的な区別が困難であるという予測をしたからである。

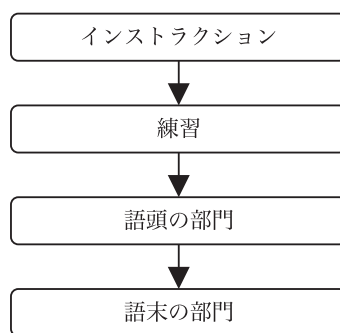


図 4-2 実験的調査の部門  
(矢印は順番を表す)

それぞれの部門において被験者は聴覚的判断を図 4-3 のような過程で行った。聴覚的判断の過程は次の 3 つのステップからなる。まず、被験者はステップ①において 2 つの無意味語の対を聞く。次に、被験者は無意味語の対は同語対であったか、異語対であったかを、判断する。これを下の図のステップ②として表した。そしてステップ③で被験者はステップ②で行った判断に該当するボタンを押して回答する。なお、語頭の部門および語末の部門では、異語対および同語対が提示される順番はランダムに設定した。

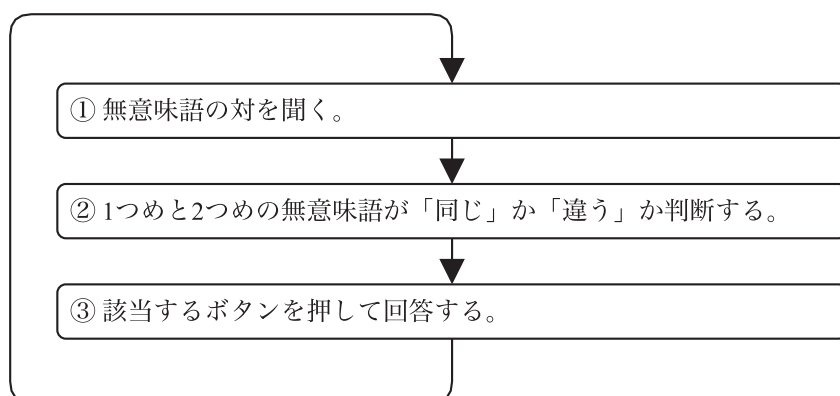


図 4-3 単語対に関する被験者の判断の流れ

図 4-3 に示したステップ③、つまりボタンを通じた回答は、前節の図 4-1 の 2 つめの ISI (ISI 2) の始まりの時点から可能にした。ただし、被験者の押すタイミングが 2 つめの ISI の終わりの時点より速い場合には、2 つめの無意味語を聞かないで答えることになるために、対の再生を中止し、2 つめの無意味語を聞いてもらう前に対を最初から再生しなおすように設定した。

語頭と語末の部門を合わせて、1 名の被験者に 204 個の異語対および 84 個の同語対を聞かせた。表 4-2 に部門別に提示した対の数を示した。それぞれの対において図 4-3 に示した流れのサイクルが繰り返された。

表 4-2 部門別に提示した無意味語の対の数

部門の名称	異語対	同語対	合計
語頭の部門	120	56	176
語末の部門	84	28	112

筆者はトレーニングの部門が終わるまで被験者がいる部屋において立ち会っていたが、トレーニング終了時に、被験者のいる部屋から退室した。途中で、体調の都合や機材の問題がなければ、全体が終わってから、呼び出すよう被験者に指示した。なお、被験者の疲れを軽減するために調査中の休憩は被験者が自分自身のペースで行うことを可能にした。語頭の部門では、8 回の休憩を設け、語末の部門では、5 回の休憩を設けた。さらに部門の前および部門間に説明を読んでもらうための休憩を設けた。休憩から

の調査の継続は被験者がコントロールするようにした。

インストラクションにおいては、調査の内容や手順および機材の使い方について被験者に画面上の説明を読んでもらった。ロシア語母語話者にロシア語のインストラクションを示し、日本語母語話者に日本語でのインストラクションを示した。インストラクションの重要な点として、語頭の部門の場合は語頭の子音が、語末の部門の場合は語末の子音が注目するポイントである。さらに、母音には /a/ と /o/ があると伝えた。この説明はインストラクションの部門および、それぞれの語頭と語末の部門を始める前に読んでもらった。インストラクションの指示文は付録 A.5 に示す。

トレーニングでは、10 個の対を提示し、被験者がインストラクションで学んだ手順を理解できており、本番の実施に問題が出ないことを確認した。画面上のインストラクションの他に口頭でレスポンス・ボックスの使い方を被験者に説明し、使い方の実演を行った。実験が終わったら呼び出すように指示をし、トレーニングが終わってから被験者のいる部屋から退室した。

#### 4.1.4 実験的調査に用いた機材やソフトウェア

実験調査には刺激提示の専用のソフトウェアの SuperLab 5 および専用のレスポンスボックス RB-730 を用いた。レスポンスボックスの7つのボタンの内の真ん中の3つを被験者のインプットに用いた。3つのボタンの内の左端のボタンに赤いキャップを付け、違うというレスポンスに用いた。真ん中のボタンはタスクの続行(休憩からの再開など)に用いた。3つのボタンの内の右端のボタンに緑色のキャップを付け、同じというレスポンスに用いた。さらに上のボタンのそれぞれに被験者が日本語母語話者の場合、「違う」、「つぎ」、「同じ」のラベルを付けた。なお、被験者がロシア語母語話者の場合、同じ意味のロシア語の単語を略し、「РАЗН.」、「СЛЕД.」、「ОДИН.」にした。ボタンでの回答は、被験者によってやり方が異なると反応時間に大きな影響がでるために、両手の人差し指あるいは利き手である片手の人差し指および薬指で回答するように指示した。

刺激音を聞かせる際に、ダイナミック・ステレオ・ヘッドホン SONY MDR-CD900ST を用いた。音量はすべての被験者に対して一定の音量に指定し、小さすぎるあるいは大きすぎるかどうかを、被験者にトレーニング時に尋ねた。しかし、音量を調整してほしいという被験者はいなかった。

#### 4.1.5 知覚的データ分析方法および解釈方法

上の節で述べた通り、この実験的調査で無意味語の対に対して、2種類のデータを収集した。第一に、この章の分析上もっとも重要なデータは無意味語の対に対する、被験者の「違う」か「同じ」かの判断のデータである。第二に、反応時間のデータである。判断のデータを、判断の正誤（異語対に対する「違う」という判断および、同語対に対する「同じ」という判断は正答であり、異語対に対する「同じ」という判断および、同語対に対する「違う」という判断は誤答である）の割合を、それぞれの当該子音の対別に、または被験者別にプロットし、観察した。さらに、分散分析を行い、子音の対間の判断の正誤の有意差を確認した。反応時間は当該子音の対別に箱ひげ図をプロットし、観察した。なお、対の順番による顕著な差異は認められなかったために、この章では、順番が異なる対を観察する場合に、片方の順番に統一した。つまり、例えば、/sak/—/ɣak/ という対と /ɣak/—/sak/ という両方の対に関する判断は「sak—ɣak」という風にまとめて分析対象とした。さらに、後続母音による際も認められなかったために、後続母音が /a/ と /o/ の対を分けていない。

判断の正誤において、ある対に関する判断は 0%から 100%に渡る正答率を示すこととする。つまり、もっとも高い正答率（最高限度）は 100%であり、もっとも低い正答率（最低限度）は 0%である。ある対において正答率が高いことは、この対の場合、知覚的な距離が遠いという解釈をし、ある対において正答率が低いことは、知覚的な距離が近く、混同しやすいという解釈をした。つまり、最小限度に近い正答率はある対とある対が同一であるという判断がほとんどすべてのケースになされたことになる。正答率が 50%程度である場合、被験者は半分の対において判断を間違えるということを示す。つまり、安定的に異なるという判断も、同じであるという判断もなされないと解釈できる。さらに、分散分析における対間の有意差の有無に基づいて子音対のグループ化を行った。さらに、子音間の距離を視覚化するために、Johnson (2012: 115-122)に述べられた方法論を本実験結果に応用し、正答率に基づいて混同行列を作った。子音の対に関する判断の間違いのデータが集計された混同行列に基づいて子音間の距離を視覚化するために、多次元尺度構成法の分析を行い、子音音素の2次元布置をした。また、反応時間において、反応時間が速い（＝短い）対は聴覚的に区別しやすく、知覚的な距離が遠いと解釈し、遅い対は聴覚的に区別しにくく、知覚的な距離が近い、即ち、混同しやすいと解釈した。なお、反応時間は語頭の部門のみで分析した。

## 4.2 ロシア語の無声舌頂阻害音の知覚的距離

この節では、知覚的調査の結果および解釈について述べる。4.2.1 節では、ロシア語母語話者および日本語母語話者の、判断の正誤による無声舌頂阻害音対における正答率の分析結果を摩擦音音類と閉鎖音音類の順番で述べ、解釈する。4.2.1.1 節では閉鎖音音素、4.2.1.2 節では摩擦音における傾向について述べる。さらに、4.2.2 節では、反応時間に現れる子音の対における傾向を観察し、正答率の分析結果と照らし合わせながら、子音音素における類似性および混同の傾向について考察する。4.2.2 節においても、先に閉鎖音音素について述べ、次に摩擦音音素について述べる。なお、4.1.2 で述べた、阻害音素以外の子音対の正答率に関する記述および解釈は付録 A.7 に示す。

子音対の分析を行う前に、異語対と同語対における判断の極端な偏り（異語対・同語対に対して「同じ」か「違う」という判断の偏り）の有無を確認するために、異語対と同語対における正答率の高低の、語頭と語末の部門の判断のデータを観察した。結果として異語対と同語対に極端な偏りは確認されなかった。部門のレベルの観察の結果として、ロシア語母語話者と日本語母語話者の間で共通して観察されたのは、異語対の方が正答率が低いこと、および語頭の部門の対の正答率が語末の部門の対より高いことである。さらに、正答率の散らばり具合の傾向も、概してロシア語と日本語母語話者の間に類似の傾向を示した。日本語母語話者は異語対に関して難易度が高いことを示唆する、比較的低い正答率を示した。また、両言語の母語話者は同語対において高い正答率を示した。ただし、同語対の場合、同じ音声（4.1.2 節で述べたとおり、同語対には同じ音声データを用いた）であるかどうかという判断がなされたことが示唆された。このために同語対に関する判断は言語構造を反映していないと解釈し、4.2 節で異語対のデータのみ扱う。なお、上で述べた偏りに関する記述および考察は、この節で述べる言語体系との関連と比べて異質なものであるために付録 A.6 に示す。

### 4.2.1 ロシア語の無声舌頂阻害音における正答率の分析結果

4.2.1 節では、ロシア語母語話者と日本語母語話者の阻害音対の正答率の分析結果を述べ、解釈する。なお、先にロシア語母語話者と日本語母語話者の語頭と語末の部門の閉鎖音対の分析結果を述べ、次に、摩擦音対の分析結果を述べる。

この節では、2 種類のグラフ化の手法を用いて観察をし、図から読み取ることができる傾向について考察をする。1 つめはそれぞれの音類の中の対の正答率を棒グラフにして示したものである。この節の棒グラフの図の構造はすべて、左から正答率の高い順に並べてあり、それぞれの棒グラフが子音の対立に関する正答率の平均値を表している。



黒色で正解の割合を示し、白黒の斜線模様で誤答の割合を示した。調査対象の子音対を「一」の記号で結んだ。なお、子音音素「A」—子音音素「B」の対の場合、これらは「AB」の順番の対と「BA」の順番の対の両方のデータの平均値である。2つめのグラフ化の手法は4.1.5節で述べた方法で視覚化した、当該音類の音素間の知覚的な距離を表す2次元布置の多次元尺度構成法の分析結果である。この図は上の棒グラフと異なり、異語対の他に、同語対のデータも反映されたものである。

#### 4.2.1.1 閉鎖音

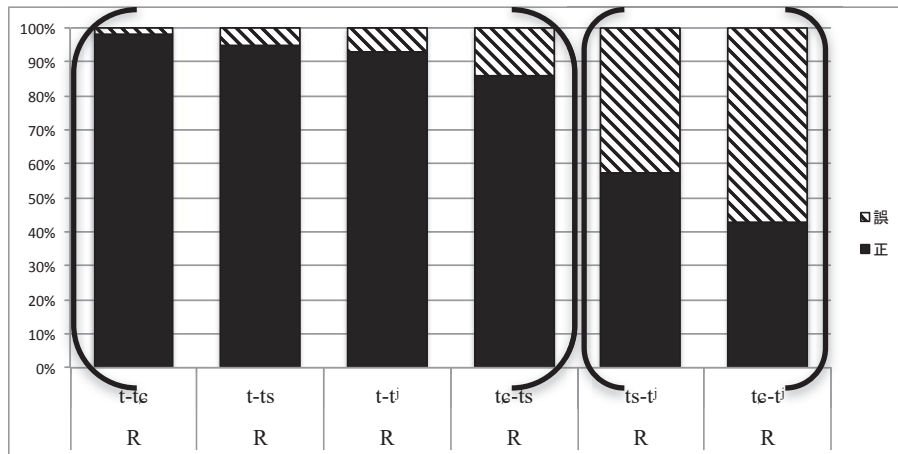
この節では、閉鎖音に関する判断の正誤の分析結果および判断の正誤に基づく子音間の知覚的距離について述べる。

##### 4.2.1.1.A ロシア語母語話者：語頭と語末の閉鎖音

まず、ロシア語母語話者の語頭と語末の部門における閉鎖音対の正答率の分析結果を見る。具体的な記述および考察を始める前に、ここで分析結果の概観を述べる。ロシア語母語話者の場合、語頭では、類似性が高いのは /te/ と /tj/ および /ts/ と /tj/ であることが分かった。さらに、/te/ と /ts/ および破擦的開放を伴う /te, ts, tj/ と /t/ は知覚的な距離が大きく、類似性が低いことが分かった。語末の傾向は、語頭に見られた傾向と一致していない。語頭と語末で共通するのは、/t/ と /tj/、/te/ と /ts/、/t/ と /te/ の知覚的距離が比較的遠く、/te/ と /tj/ および /ts/ と /tj/ の知覚的距離が近いことである。一方、語頭と大きくことなるのは /t/ と /ts/ の知覚的距離が近いことである。ただし、語末の場合、子音の対間に有意な差異は認められなかった。

では、具体的なデータを見ながら、結果の記述を始める。図4-4にはロシア語母語話者の語頭（上のパネル）と語末（下のパネル）の部門の閉鎖音対の正答率の平均値を示してある。それぞれの縦棒は閉鎖音対の正答率の平均値を意味する。棒グラフをくくる括弧は分散分析での正答率の平均値の対間の多重比較に有意差（語頭:  $p < 0.01$  で有意、語末: 有意差なし）が認められたクラスを意味する。

## 語頭



## 語末

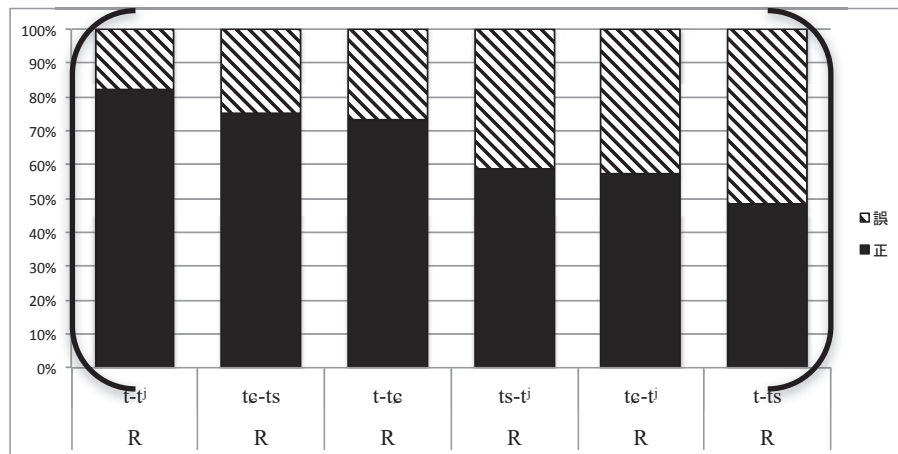


図 4-4 閉鎖音対の区別の正答率: 語頭 (上) および語末 (下)、R: ロシア語母語話者

(それぞれの縦棒は閉鎖音対の正答率の話者間の平均値を表す。正答の平均値が高い順に左から配列。棒グラフをくくる括弧は分散分析で有意差の認められたクラスを示す。)

語頭と語末で共通するのは、/t/—/te/、/t/—/tj/ の 2 つの対の正答率が高く、/te/—/tj/ と /ts/—/tj/ の正答率が比較的低いことである。語頭では、/te/—/tj/ と /ts/—/tj/ がそれ以外の対と比較して有意に正答率が低い。語末では、閉鎖音の対間に有意差は認められなかった。語頭の部門の正答率が高い /t/—/te/、/t/—/ts/、/t/—/tj/ の 3 対は音声的に破擦生を伴う子音と伴わない子音の対である (第 3 章で示した通り、/tj/ は破擦的開放を伴う)。この 3 対に近い正答率の値、そして有意差に基づいてこれらと同じクラス (/t/—/te/、/t/—/ts/、/t/—/tj/、/te/—/ts/ のクラス) の所属を示したのは、/te/—/ts/ の対である。この対の場合にも正答率が高い。語末の傾向は、上に述べた語頭に見られた傾向は一致していない。語末の場合、子音の対間に有意な差異はない (多重比較の結果は付録 A.8 のに示す)。

次に、2次元布置における語頭と語末における閉鎖音間の距離を観察する。図 4-5 に

ロシア語母語話者の語頭と語末の部門の閉鎖音対の知覚的距離を示した。なお、この分析結果は多次元尺度構成法によるものである。さらに、注意したいのは、この分析は上に示した子音が異なる対の正答率だけでなく、子音が同じである対の正答率も反映したものである。

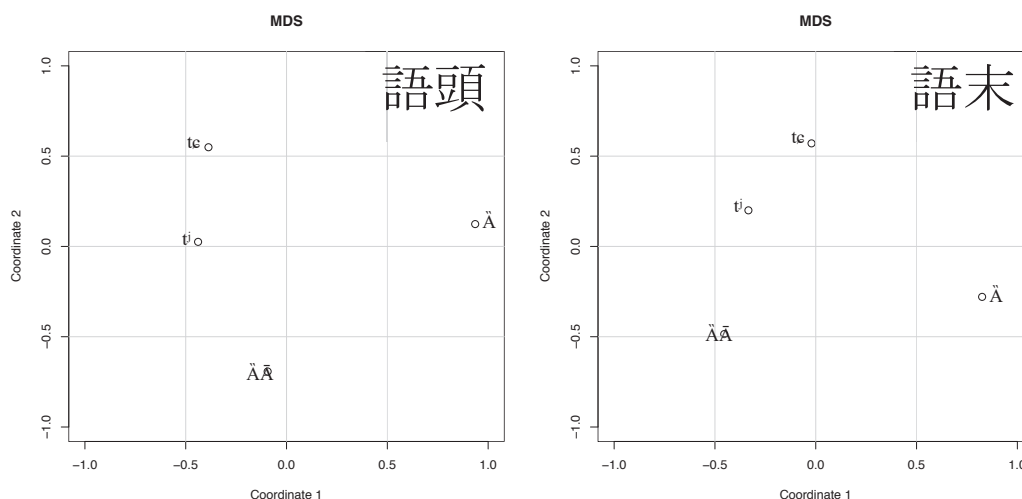


図 4-5 ロシア語母語話者、語頭（左）と語末（右）の部門における閉鎖音間の知覚的距離  
（多次元尺度構成法の分析結果）

図 4-5 の左と右のパネルを比較すると、ロシア語母語話者の語頭と語末の部門の場合、閉鎖音対においては、/t͡t/ とそれ以外の音素が大きく離れていることが分かる。さらに、/t͡s/, /t͡t/, /t͡t͡/ の中では、/t͡s/ と /t͡t/ が相対的に近く、その次に近いのは /t͡t/ と /t͡t͡/ であり、もっとも離れているのは /t͡s/ と /t͡t͡/ である。

/t͡s/ と /t͡t/ は両方共が破擦性を伴い、第 3 章で述べた通り、/t͡s/ にも比較的高い成分の変異があることが関与している可能性が考えられる。さらに、第 2 章で述べた t͡s // t͡t の交替もこの類似性に関与している可能性も考えられる。

この節ではロシア語母語話者の閉鎖音に関する判断の分析を行った。次節では、同じ手順で日本語母語話者の語頭と語末における閉鎖音の知覚的距離の分析結果を示し、解釈を述べる。

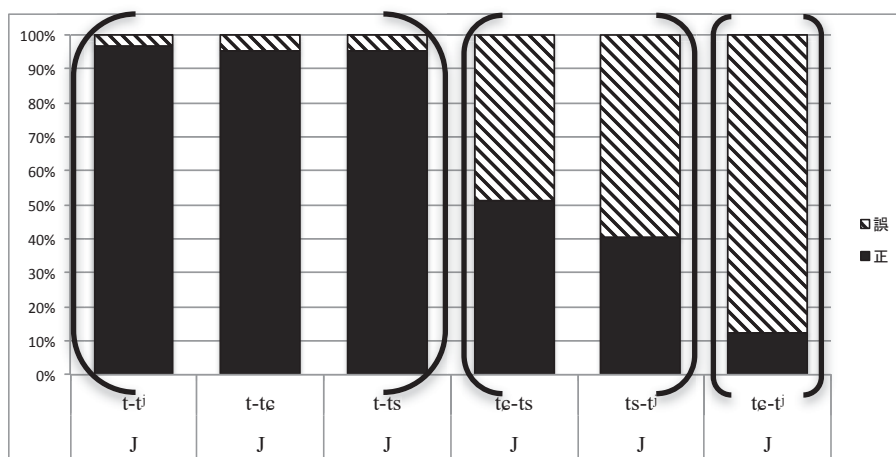
#### 4.2.1.1.B 日本語母語話者：語頭と語末の閉鎖音

この節では、日本語母語話者による判断の正誤に基づいて、ロシア語の無声舌頂閉鎖音間の知覚的距離を記述し、傾向を特定する。結果を先に要約しておく、まず語頭の

場合、/te/ と /ti/ が他の対より、混同が生じるほど（区別されないほど）知覚的距離が近く、類似性が高いことが分かった。/te/ と /ti/ と有意な差はあるが /ts/ と /ti/ および /te/ と /ts/ の知覚的距離も比較的近い。破擦的開放を伴う3音素の /te, ts, ti/ と /t/ は知覚的な距離が大きく、類似性が低いことが分かった。一方、語末における音素間の類似性のパターンは、語頭のパターンと一致していない。語末の場合、全体的に低い正答率が見られ、子音の区別が大きな困難を伴うことが示唆された。語末の /t/ と /te/ は他の対と有意な差があるが、それ以外の子音音素の対には有意な差が認められない。ここで分析結果の概観を示したが、以下で日本語母語話者による無声舌頂阻害音の知覚の正答率を閉鎖音、摩擦音の順番で観察する。

図 4-6 には、日本語母語話者の語頭（上のパネル）と語末（下のパネル）の部門の閉鎖音の正答率の平均値を示す。図 4-6 のそれぞれの縦棒は閉鎖音対の正答率の平均値を意味し、括弧は分散分析の多重比較における正答率の平均値の有意差（語頭および語末： $p<0.01$ ）に基づくクラスを意味する。なお、多重比較の結果を付録 A.8 に示す。

## 語頭



## 語末

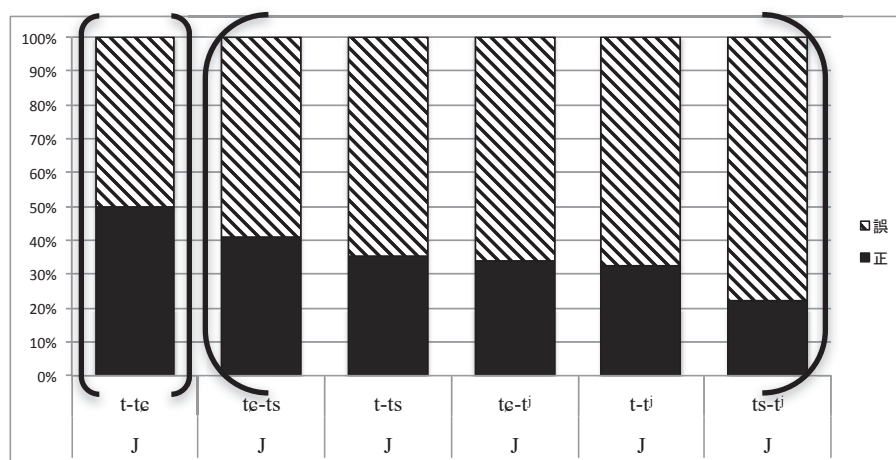


図 4-6 閉鎖音対の区別の正答率 語頭（上）および語末（下）、J: 日本語母語話者

（それぞれの縦棒は閉鎖音対の正答率の話者間の平均値を表す。正答の平均値が高い順に左から配列。棒グラフをくくる括弧は分散分析で有意差の認められたクラスを示す。）

図 4-6 に示した日本語母語話者の語頭の部門の閉鎖音音素の対では、/te/—/tj/ の正答率が他の対と比較して有意に低く、12%である。この事実は、日本語母語話者にとって /te/ と /tj/ のほとんど区別が付かないほど類似性が高いことを示唆している。この高い類似性により、これらの2音素が知覚において混同することを示す。そして、混同先の音はL1 日本語の [te] であると考えられる。次に正答率が低いのは、/ts/—/tj/（40%程度）と /te/—/ts/（50%程度）の2対である。この2対の正答率は /t/—/ts/、/t/—/te/、/t/—/tj/ の90%以上の正答率より有意に低い。語末では、どの閉鎖音対も語頭より低い正答率を示した。もっとも高い、そして他の対と有意差があるのは /t/—/te/ のみであり、それ以外の対は22%から41%の正答率を示した。図 4-6 の語末のパネルの対の順番に注目すると、/t/—/te/、/te/—/ts/、/t/—/ts/ が左から正答率が高い順に並ぶ。

/t/—/te/、/te/—/ts/、/t/—/ts/ の対の正答率が高いのはこれらの子音は日本語に異音([t]、

[tɕ]、[ts]) として存在する閉鎖音の組み合わせの対であるためである。

次に、日本語母語話者による判断に基づく無声舌頂阻害音の音素間の2次元布置における距離を観察する。また、この観察は4.2.1.1.A節で述べた観察と並行的に行う。図4-7は日本語母語話者の語頭の部門の多次元尺度構成法の分析結果を示す。なお、図4-7と図4-5の間では、子音の相対的な分布の特徴の比較が可能であるが、直接的な距離の比較が不可能であることに注意されたい。

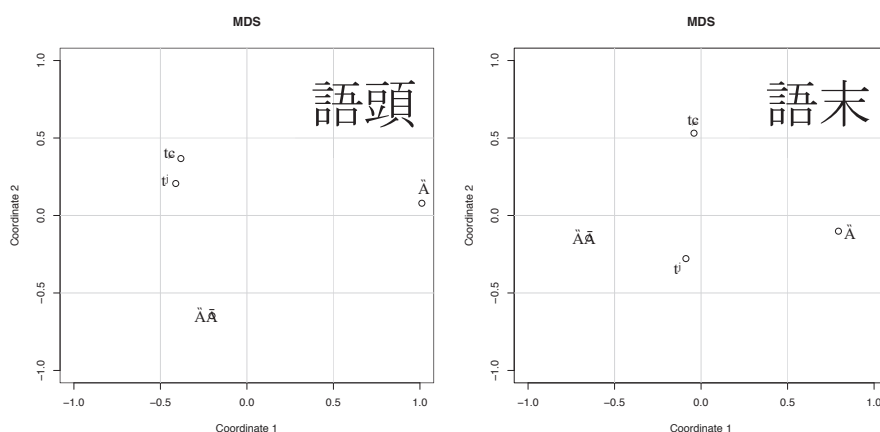


図 4-7 日本語母語話者、語頭（左）と語末（右）の部門における閉鎖音間の知覚的距離  
（多次元尺度構成法の分析結果）

図4-7で子音の分布から確認できるように、日本語母語話者の語頭の部門の場合、閉鎖音においてはロシア語母語話者（図4-5）と同じように /t/ とそれ以外の音素が大きく離れている。一方、ロシア語と異なり、/tɕ/ と /tʃ/ が著しく近く分布している。また、/tʃ/ と /ts/ の間の距離は、/tɕ, tʃ/ の2子音および /t/ や、/ts/ および /t/ の2対の2倍程度の距離である。

図4-7の右のパネルに示した日本語母語話者の語末の部門の場合、図4-7の左のパネルに示した語頭の部門の結果と著しく異なる結果が観察された。語頭と共通する点は /t/ と /ts/ および /t/ と /tɕ/ の距離が大きいのが、それ以外の分布は異なる。語末では、/t/ と /ts/ の距離がもっとも大きく、さらに /tɕ/ と /tʃ/ より /tʃ/ と /ts/ の距離の方が近い。図4-6に示した事実について記述した通り、すべての対の正答率が低く、/t—/tɕ/ の対の正答率が50%であり、それ以外の対の正答率が50%以下であり、/t—/tʃ/、/tɕ—/tʃ/、/t—/ts/ の対が33%から35%の正答率を示し、/ts—/tʃ/ の対が22%の正答率を示した。

図4-7の右の子音の分布を考えると、日本語に異音として存在する子音の間にある程度の差があっても、どの音素も比較的距離が近くなっていることが読み取れる。

この節で閉鎖音に関する判断の正答率を観察し、傾向について考察した。次の節では、同様の手順でロシア語母語話者と日本語母語話者の比較を、語頭と語末の部門で行う。

#### 4.2.1.1.C 日本語母語話者とロシア語母語話者の比較: 語頭と語末の閉鎖音

4.2.1.1.A 節および 4.2.1.1.B 節で L1 ロシア語母語話者と L1 日本語母語話者による閉鎖音音素の知覚の共通点と相違点については指摘してきたが、ここで、あらためて体系的に両者の比較をする。この節では、日本語母語話者とロシア語母語話者の無声舌頂閉鎖音の判断の正誤を観察し、傾向について観察する。図 4-8 は、日本語母語話者 (J) とロシア語母語話者 (R) の語頭と語末の部門の閉鎖音の対における正答率の平均値を示している。それぞれの縦棒は閉鎖音対の正答率の平均値を意味する。

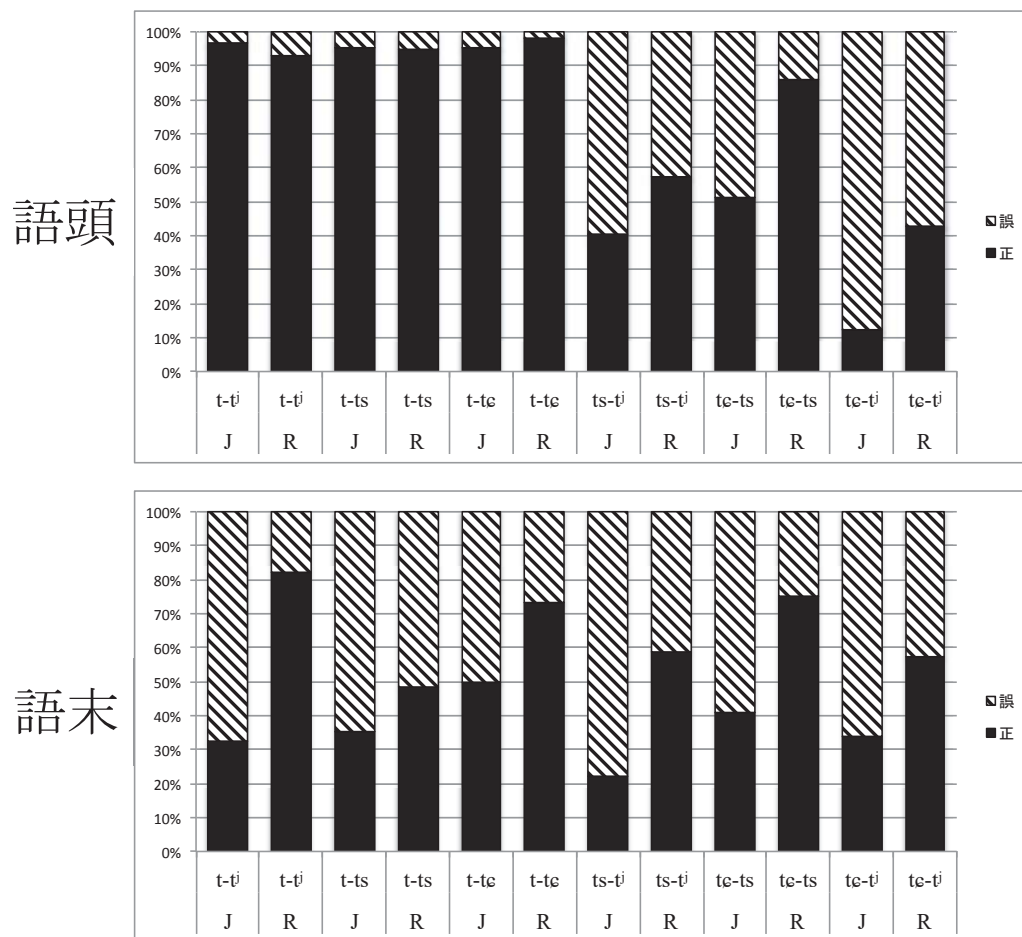


図 4-8 日本語母語話者とロシア語母語話者による語頭 (上) と語末 (下) の部門の閉鎖音対の正答率 (J: 日本語母語話者、R: ロシア語母語話者、それぞれの縦棒は閉鎖音対の正答率の平均値を表す。)

ロシア語母語話者と日本語母語話者の語頭の部門の閉鎖音音素の対の結果を比較すると、次のようなことが分かる。

まず、語頭の正答率を観察する。語頭の場合、ロシア語母語話者および日本語母語話者の場合において、/t/—/tɕ/, /t/—/tʲ/, /t/—/tʂ/ のロシア語母語話者と日本語母語話者の正答率の間に有意差がなく、破裂音である子音と、音声的に破擦的な開放を伴う子音の対 (/t/—/tɕ/, /t/—/tʲ/, /t/—/tʂ/) の区別が音声的に両子音が破擦音である対 (/tʂ/—/tʲ/, /tɕ/—/tʲ/, /tɕ/—/tʂ/) より正答率が高いことが示された。

この他に、4.2.1.1.A 節で示したように、ロシア語母語話者の場合に、/tɕ/—/tʂ/ は /t/—/tɕ/, /t/—/tʲ/, /t/—/tʂ/ と有意差がない。つまり、ロシア語の場合に /t/—/tɕ/, /t/—/tʲ/, /t/—/tʂ/, /tɕ/—/tʂ/ の4対が有意差に基づいて1つのクラスである。一方、日本語母語話者の場合、/tɕ/—/tʂ/ の対は /t/—/tɕ/, /t/—/tʲ/, /t/—/tʂ/ と有意差があり、/tɕ/—/tʂ/ は /tʂ/—/tʲ/ と同じクラスである（このクラスは /t/—/tɕ/, /t/—/tʲ/, /t/—/tʂ/ より正答率は有意に低い、/tɕ/—/tʲ/ より有意に高い）。また、語頭では、ロシア語母語話者と日本語母語話者の正答率に差が大きい対は /tɕ/—/tʲ/ の対であり（30%程度の差、有意差あり）と /tɕ/—/tʂ/（30%程度の差、有意差なし）、/tʂ/—/tʲ/ の対の正答率には大きな差がない（15%程度の差、有意差なし）。日本語母語話者の /tɕ/—/tʲ/ はそれ以外の日本語母語話者の対と、ロシア語母語話者のすべての対の間に有意差がある（多重比較の分析結果については、付録 A.8 を参照されたい）。

次に、語末の正答率を観察する。ロシア語母語話者と日本語母語話者間で比較すると、語頭の部門の分析結果にあったような、ロシア語母語話者と日本語母語話者間に共通する、音声的な破擦音および破裂音が音声的な破擦音同士の対より正答率が高い傾向は語末の場合に見受けられないことが分かる。語末では、両言語の被験者が比較的低い正答率を示した。ただし、すべての対においてロシア語母語話者の方が日本語母語話者より高い正答率である。ロシア語母語話者と日本語母語話者間でもっとも差が大きいのは /t/—/tʲ/ の対である（50%程度の差、有意差あり）。次に差が大きいのは /tʂ/—/tʲ/ および /tɕ/—/tʂ/ であり（両対 30%以上の差、有意差あり）、/t/—/tɕ/ と /tɕ/—/tʲ/ である（両対 20%程度の差、有意差なし）。差が比較的小さいのは /t/—/tʂ/ の対である（15%以下の差、有意差なし）。

語頭の場合、4.2.1.1.B 節で述べたように、/tɕ/ と /tʲ/ の対は区別がほとんどなされないほど正答率が低い。この /tɕ/—/tʲ/ の対に関する日本語母語話者の知覚に関する事実は知覚における /tɕ/ と /tʲ/ の距離が極めて近く、混同を顕著に示唆するものである。

正答率の観察から、ロシア語母語話者の場合、語末における子音の聞き取りには、ある程度の困難が伴うことが示唆されたが、日本語母語話者の場合の方がより困難である



ことが示唆された。この差異は L1 日本語の配列論的制約の影響によるものであると考えられる。日本語母語話者の語末の子音の低い正答率は第 2 章で述べた通り、日本語の場合、/n/ 以外の子音が語末に出現することができないために、その位置の子音を使い分けることが困難である。ただし、例えば、ブーツ [bi:tsu] とビーチ [bi:tei] がそれぞれの語末の母音が無声化する場合に、それぞれが [bi:tsu] と [bi:tei] と発音されることがあり、[ts] と [te] を日本語でも、語末で聞き分ける必要がある場合もある。これが、両子音が破擦的開放を伴う対の中で、/te/—/ts/ の正答率がやや高いことに影響を及ぼしている可能性がある。さらに、日本語母語話者の場合、/te/ と /t/ の正答率が語頭と比べて語末で高いのも、位置のために語頭と異なる聞き取りのストラテジーを用いる可能性を示唆する。

ここまで、閉鎖音音素に関する、ロシア語母語話者と日本語母語話者の分析結果を見てきたが、次節では、同じ手順で摩擦音音素の分析結果を述べる。

#### 4.2.1.2 摩擦音

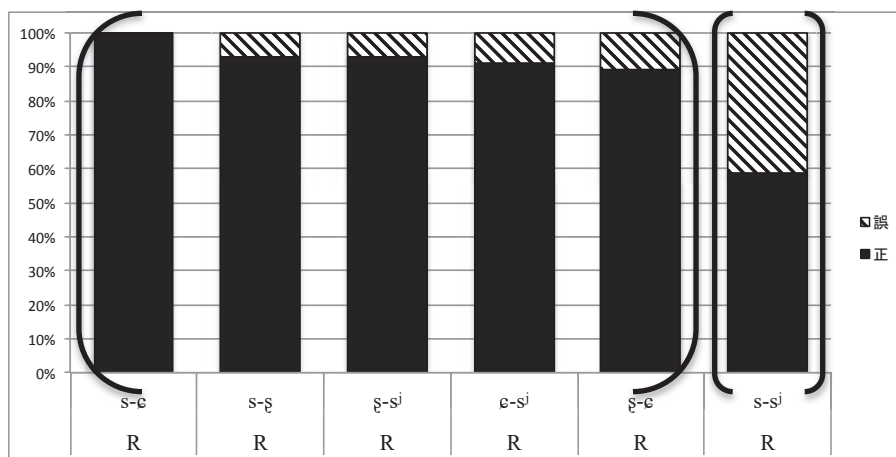
この節では、上に閉鎖音について行った判断の正誤およびそれに基づく知覚的距離の比較を、同じ手順で、摩擦音に関して行って解釈する。まず、ロシア語母語話者の語頭と語末の摩擦音における傾向の比較をし、次に日本語母語話者の語頭と語末の摩擦音における傾向の比較をする。最後に、日本語母語話者とロシア語母語話者の間の比較を述べる。

##### 4.2.1.2.A ロシア語母語話者：語頭と語末の摩擦音

まず、ロシア語母語話者の語頭と語末の部門における摩擦音の対立に関する分析結果を見る。この節での観察をすることにより、語頭では、/s/ と /si/ の知覚的距離がある程度近く、他の対より有意に正答率が低いことが分かった。それ以外の対の間では有意差は認められなかった。また、語末では、子音の対の間で有意差は認められなかった。

図 4-9 には、ロシア語母語話者の語頭の部門と語末の摩擦音対における正答率の平均値を示した。なお、この図は図 4-4 および図 4-6 と同様の構造ある。

## 語頭



## 語末

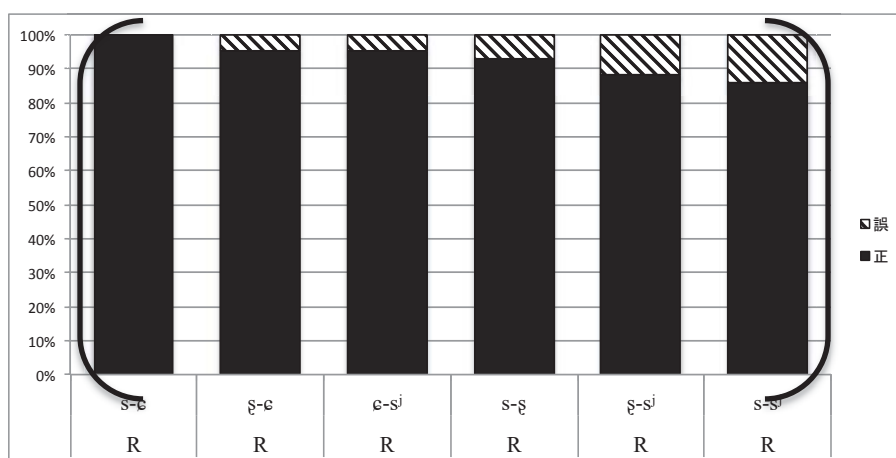


図 4-9 摩擦音対の区別の正答率: 語頭 (上) および語末 (下)、R: ロシア語母語話者

(それぞれの縦棒は閉鎖音対の正答率の話者間の平均値を表す。正答の平均値が高い順に左から配列。棒グラフをくくる括弧は分散分析で有意差の認められたクラスを示す。)

ロシア語母語話者の場合、語頭の部門の摩擦音音素の対では /s/—/sʲ/ の対の正答率ももっとも低く (60%未満)、他の対より有意に低い。正答率もっとも高いのは /s/—/ɕ/ の対である (100%)。それ以外の対の正答率は 90%程度であった。

語末では、子音の対の間で有意な差は認められなかった。語末の摩擦音音素の対の中では、/s/—/sʲ/ の正答率もっとも低く (86%)、その次に低い正答率を示したのは /ʃ/—/sʲ/ の対 (88%) である。もっとも高い正答率 (100%) を示したのは /s/—/ɕ/ の対である。/ʃ/—/ɕ/ および /ɕ/—/sʲ/ は 95%の正答率を示した。もっとも低いおよびもっとも高い正答率を示した対に関してはロシア語母語話者の語末の部門は語頭と同じ傾向を示した。ただし、語末の部門の場合、/s/—/sʲ/ の正答率は語頭の部門より 26%高い正答率を示し (語頭 60%、語末 86%)、その他の対と有意な差が認められない。

上に述べた /s/ と /sʲ/ の語頭の正答率の事実が示唆するのは、語頭の場合、/s/ と /sʲ/

の知覚的距離はある程度近いことである。つまり、/s/ と /si/ 以外の子音対の場合は距離が遠い。/s/—/si/ の対の場合、第3章で示したように、この2子音は比較的類似の周波数帯にエネルギーが集中し、ピークも比較的類似の周波数帯に出現することがこれらの2子音の聴覚的な類似性に大きく影響していると考えられる。さらに、位置的音韻交替が知覚に影響を及ぼすことが考えられる。ロシア語における極めて使用頻度の高い s // si の交替があるために、これが知覚に影響を及ぼす可能性が考えられる。また、語末の部門の結果に大きなばらつきがなく、全体的に正答率が高いことから、摩擦音音素間の知覚的な距離が大きいことが分かる。

図 4-10 にロシア語母語話者の語頭の部門の多次元尺度構成法の分析結果を示した。

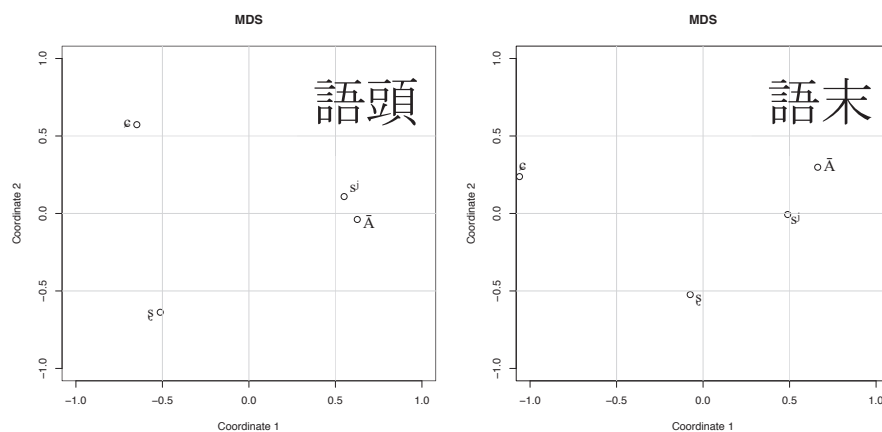


図 4-10 ロシア語母語話者、語頭の部門、摩擦音: 多次元尺度構成法の分析結果

この図では、上に述べた知覚的距離の傾向を確かめることができる。ロシア語母語話者の語頭の部門の場合、摩擦音においては /s/ と /si/ の距離が近く、その対と比べて、/s/ と /e/ は広く分散している。なお、もっとも広く離れているのは /s/ と /e/ である。ロシア語母語話者の語末の部門の場合、摩擦音においては /e/ とそれ以外の音素が大きく離れている。一方で、/s/ と /si/ がもっとも近く分布しており、その次に距離が近いのは /si/ と /s/ である。もっとも距離が遠いのは /s/ と /e/ である。/s/ と /s/ の間の距離と /s/ と /e/ の間の距離は類似しており、どちらも大きいといえる。語末では、語頭と類似の傾向が観察された。つまり、/s/—/e/ の対の知覚的距離がもっとも遠く、その次に距離が遠いのは /s/—/s/, /s/—/si/, /e/—/si/, /s/—/e/ の対であり、/s/—/si/ はもっとも知覚的距離が近い対である。さらに、語末の場合に /s/—/si/ の対が語頭より正答率が低い。

ロシア語母語話者の場合、/s/ と /si/ の知覚的な類似性には、第2章で述べた通り、両子音が [-compact] であり、第3章で示した通り、スペクトルのエネルギーが話者間で他の無声舌頂摩擦音と比べて類似の周波数帯に集中していることが関与しているという可能性がある。さらに、s // si の音韻交替が関与している可能性が考えられる。

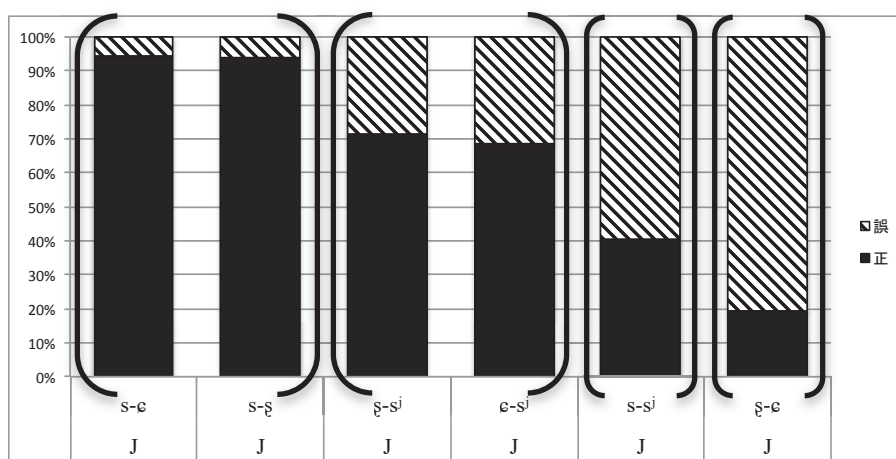
次節では、日本語母語話者の摩擦音対の正答率を、同様の手順で観察する。

#### 4.2.1.2.B 日本語母語話者: 語頭と語末の摩擦音

この節では、日本語母語話者の摩擦音音素に関する語頭と語末の傾向について述べる。なお、この節は上4.2.1.2.A節と同じ構成である。

分析結果の詳細を述べる前に、結果の概観について述べる。語頭では、/ʃ/ と /e/ の知覚的距離がもっとも近く、ほとんど区別されないことが明らかになった。/ʃ/ と /e/ の次に知覚的距離が近いのは /s/ と /si/ である。もっとも知覚的距離が離れているのは /s/ と /e/ および /s/ と /ʃ/ である。語末では、語頭と同じように、/ʃ/ と /e/ の距離がもっとも近く、類似性が高いことが分かった。有意差に基づくクラス分けでは、/s/ と /e/、/ʃ/、/si/ の間の距離は離れているのに対し、/ʃ/ および /e/ と /si/ の知覚的距離はそれより近い。上に述べたことから、日本語母語話者の知覚では、/e/ と /ʃ/ が混同することが明らかになった。従って、L2の知覚において /s/、/si/、/e/、/ʃ/ の3つの範疇の存在が示唆された (/e/、/ʃ/ は同じ範疇である)。

## 語頭



## 語末

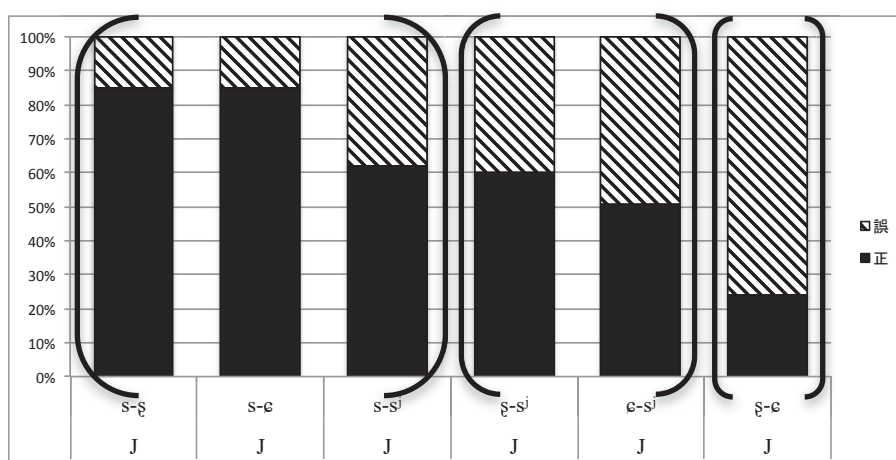


図 4-11 摩擦音対の区別の正答率: 語頭 (上) および語末 (下)、J: 日本語母語話者

(それぞれの縦棒は閉鎖音対の正答率の話者間の平均値を表す。正答の平均値が高い順に左から配列。棒グラフをくくる括弧は分散分析で有意差の認められたクラスを示す。)

図 4-11 には日本語母語話者 (J) の語頭の部門の摩擦音対における正答率の平均値を示した。それぞれの縦棒は閉鎖音対の正答率の平均値を意味する。括弧は分散分析における正答率の平均値の有意差に基づくグループ化を意味する。

日本語母語話者の語頭の部門の摩擦音音素の対では、 $/s/$ — $/ɕ/$  の対の正答率がもっとも低く (19%) である。さらに、語頭でも、語末でも、この対の正答率と他の対の正答率と有意な差がある。

語頭では  $/s/$ — $/ɕ/$  の次に正答率が低いのは  $/s/$ — $/sʲ/$  の対である (40%)。  $/s/$ — $/sʲ/$  と  $/s/$ — $/ɕ/$  の間の正答率の差が大きく、分散分析の多重比較によると有意な差 ( $p < 0.01$ ) があることが示された。語頭の  $/s/$ — $/sʲ/$  では、他の対との有意差が認められる。つまり、この対の正答率は  $/s/$ — $/ɕ/$  の対より有意に高い。次に正答率が高いのは  $/s/$ — $/sʲ/$  および  $/ɕ/$ — $/sʲ/$  である。この 2 対の正答率は 70% 程度である。語頭では、正答率がもっとも高

いのは /s/—/ʃ/ および /s/—/e/ の対であり、それぞれ 93% および 94% である。

語末でも、上に述べたように、/ʃ/—/e/ の正答率をもっとも低い。さらに、語頭と共通するのは、/ʃ/—/si/ および /e/—/si/ が中程度の正答率である。語頭と大きく異なるのは、有意差に基づくクラス分けでは、/s/—/si/ の対は正答率の高い /s/—/ʃ/ および /s/—/e/ と同じクラスであることである。

/s/—/e/ の低い正答率から、この節の冒頭で触れたように /ʃ/ と /e/ の混同が示唆される。第 3 章で述べたように、産出においても /ʃ/ と /e/ が他の摩擦音音素より頻繁に混同されることが示された。なお、この混同は第 6 章で述べる Perceptual Assimilation Model で用意されている同化のタイプのうちの単一範疇（均整）というタイプであると結論付けた（/ʃ/ と /e/ の両音素が L1 日本語の [e] と同じ範疇である）。

/s/—/si/ の正答率は /ʃ/—/e/ より高いが、正答率が比較的高い対より低いことから、/s/ と /si/ の区別がある程度の困難を伴うことが分かる。/s/ と /si/ の混同は Perceptual Assimilation Model の同化タイプとして単一範疇（不均）である可能性があるとして述べた（/s/ と /si/ の対の場合、/s/ も /si/ もは L1 日本語の [s] と範疇化されるが、/s, si/ と [s] の間の知覚的な距離が均一でない）。さらに、産出において /ʃ/ と /e/ の混同は /s/ と /si/ の混同の方より多く見られた。

/ʃ/ と /e/ の知覚における混同を考えると、/s/ と /ʃ/ および /ʃ/ と /si/ の対の区別度が高いのは、/ʃ/ を /e/ として知覚した上の区別である可能性が高い。つまり、例えば、/s/—/ʃ/ の対の場合、/ʃ/ が /e/ として知覚されるために、/s/—/ʃ/ は /s/—/e/ の区別になる。

上に述べたことから日本語母語話者の場合、/s/—/e/ および /s/—/ʃ/ の対の知覚的距離がもっとも遠く、その次に距離が遠いのは /ʃ/—/si/、/e/—/si/ の対であり、/s/—/si/ と /ʃ/—/e/ はもっとも知覚的距離が近い対である。日本語母語話者の語末の部門の摩擦音音素の対では、もっとも正答率が低い対と正答率が比較的高い対に関して、語頭の部門と類似の傾向が見られた。語末では、/ʃ/—/e/ の対の正答率をもっとも低く（23%）、他の対と有意な差がある。正答率が比較的高いのは /s/—/ʃ/ および /s/—/e/ である（85%）。/s/—/si/ と /ʃ/—/si/ の正答率は 70% 程度である。/e/—/si/ の対の正答率は 51% である。語頭の部門の結果と共通にいえるのは /ʃ/—/e/ の知覚的距離が近く、類似性が高いことである。さらに、語頭と語末で共通するのは /s/—/ʃ/ と /s/—/e/ の対は正答率が高く、これらの 2 対の次に正答率が低いのは /ʃ/—/si/ および /e/—/si/ である。語頭と語末の間で大きく異なる点は、語頭の部門において /ʃ/—/e/ の対の次に正答率が低かった（40%）/s/—/si/ の対は、語末の部門では 70% の正答率を示した。日本語母語話者の語末の部門では、/s/—/e/ および /s/—/ʃ/ の対の知覚的距離がもっとも遠く、その次

に距離が遠いのは /s/—/si/、/ʃ/—/si/、/ɛ/—/si/ の対であり、/ʃ/—/ɛ/ はもっとも知覚的距離が近い対である。日本語母語話者の /ʃ/—/ɛ/ の正答率の有意な低さは上に述べた通り、この2音素の知覚における混同を示唆すると解釈した。つまり、第2章で述べた、/ʃ/ と /ɛ/ の間の知覚的な距離が近いという予測は正しかった。この2音素はL1日本語の [ɛ] として知覚されると考えられる。一方、日本語母語話者の /ɛ/—/si/ の正答率は /ʃ/—/ɛ/ より有意に高いことおよび /s/—/si/、/ʃ/—/si/ の正答率が比較的高いことが、/ɛ、si、ʃ/ の3子音の混同は起きていないことを示唆する。さらに、正答率に顕著な差があるために、これらの /ɛ、si、ʃ/ の間の知覚的距離は等しくないと結論付けられる。これを図4-12の音素間の2次元布置の距離で確認することが出来る。

摩擦音音素間の知覚的距離の傾向は下の図4-12において確認できる。なお、この図は日本語母語話者の語頭と語末の部門の多次元尺度構成法の分析結果である。

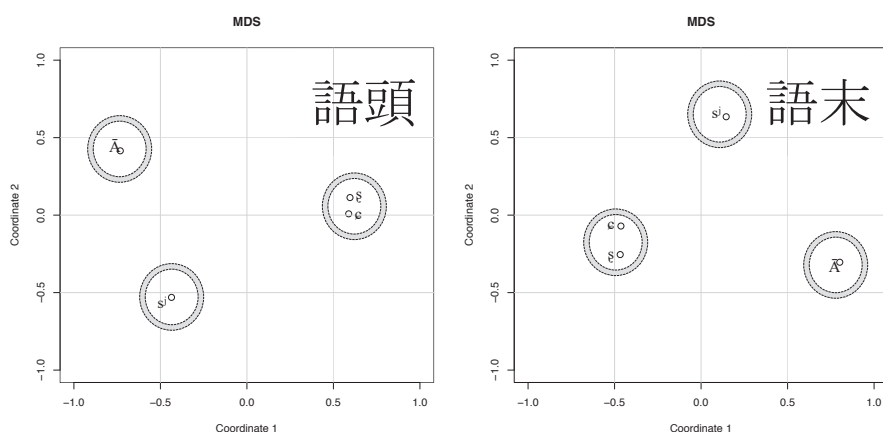


図 4-12 日本語母語話者、語頭の部門、摩擦音: 多次元尺度構成法の分析結果  
(灰色で知覚において1つのカテゴリーとして解釈できる音素を囲った)

日本語母語話者の語頭の場合にも、語末の場合にも、/ʃ/ と /ɛ/ の距離が著しく近く、もっとも離れているのは /s/ と /ɛ/ である。また、近く分布する /ʃ、ɛ/ と /si/ および /s/ の距離を比較すると、/s、ʃ/ と /s/ や /s、ɛ/ と /si/ の間の距離より /ɛ/ と /si/ の距離の方が近い。

#### 4.2.1.2.C 日本語母語話者とロシア語母語話者の比較: 摩擦音

この節では、それぞれの4.2.1.2.A節および4.2.1.2.B節で観察した日本語母語話者とロシア語母語話者の摩擦音対の正答率を改めて体系的に両者の間で比較する。

日本語母語話者とロシア語母語話者の比較に入る前に、ここで分析結果について述べる。日本語とロシア語母語話者の間で共通したのは、/s/ と /ʃ/ および /s/ と /e/ の対の距離が日本語母語話者の場合にも、ロシア語母語話者の場合にも、語頭と語末で距離が大きいことである。さらに、語頭と語末の間で、/ʃ/ と /e/ の距離が日本語母語話者の場合に近く、ロシア語母語話者の場合に遠い。/s/ と /sʲ/ の場合、語頭では、日本語母語話者の場合にも、ロシア語母語話者の場合にも比較的距離が近いが、語末では、/s/ と /sʲ/ はより知覚的距離が遠いことが示唆された。

図 4-13 には、日本語母語話者 (J) とロシア語母語話者 (R) の語頭と語末の部門の摩擦音対における正答率の平均値を示した。それぞれの縦棒は閉鎖音対の正答率の平均値を意味する。この図の構成は図 4-8 と同じである。

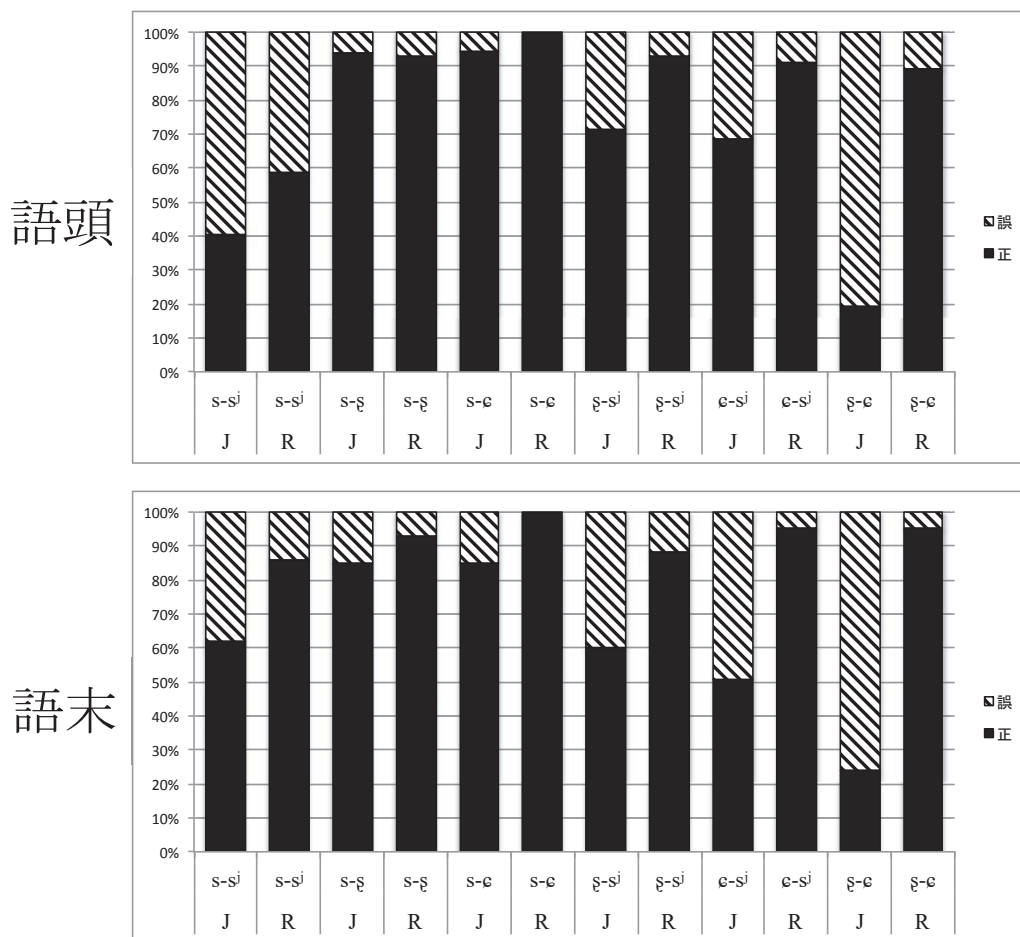


図 4-13 日本語母語話者とロシア語母語話者による語頭 (上) と語末 (下) の部門の摩擦音対の正答率 (J: 日本語母語話者、R: ロシア語母語話者、それぞれの縦棒は摩擦音対の正答率の平均値を表す。)

ロシア語母語話者と日本語母語話者の語頭の部門の摩擦音音素の対の結果を比較する



と、次のようなことが分かる。日本語母語話者とロシア語母語話者の語頭と語末の部門の分析結果に共通するのは、/s/—/ʃ/、/s/—/ç/ の2対の正答率が高いことである（/s/—/ʃ/ および /s/—/ç/ はロシア語母語話者においても、日本語母語話者においても、90%以上である）。さらに、語頭の /s/—/ʃ/ の対を除いた、すべての対においてロシア語母語話者が日本語母語話者と比べてより高い正答率を示した。ただし、語頭の /s/—/ʃ/ の正答率には両言語話者の間に有意な差はない。また /s/—/si/ の対の正答率はロシア語母語話者の場合にも、日本語母語話者の場合にも、正答率が比較的高くない。この対の正答率においてロシア語母語話者と日本語母語話者の間に差があり、/s/—/si/ の正答率はロシア語母語話者の方が日本語母語話者より 20%程度高い。ただし、この 20%程度の差があっても、分散分析では、この対の正答率には、両言語話者の間に有意差が認められなかった。この他に、語末と語頭で共通するのは、/ʃ/—/ç/ の対の正答率はロシア語母語話者の場合に高い。一方、日本語母語話者の場合に正答率は著しく低く、/ʃ/—/ç/ とその他の子音の対との間に有意差がある。

語末の場合、摩擦音音素対の結果をロシア語母語話者と日本語母語話者間で比較すると、次のことが分かる。ロシア語母語話者が日本語母語話者と比べてすべての対においてより高い正答率を示した。ロシア語母語話者と日本語母語話者の間にもっとも正答率の差が大きいのは /ʃ/—/ç/ の対である。これは語頭の部門と類似の傾向である。/ʃ/—/ç/ の次にロシア語母語話者と日本語母語話者の間に差が大きいのは /ç/—/si/ の対である。日本語母語話者の場合、この対の語末の正答率は語頭より低く、/ʃ/—/ç/ の対の次に低い。/s/—/ʃ/ と /s/—/ç/ の2対は日本語母語話者の場合、10%程度語末の方が低いのに対し、ロシア語母語話者の場合、この対において語頭と語末の部門の正答率に差はない。また /s/—/si/ の正答率はロシア語母語話者の場合にも、日本語母語話者の場合にも、語頭の部門より語末の部門の方が 20%以上、正答率が高い。ロシア語の /s/—/si/ の対に関しては語頭において他の対より正答率が低かったのに対し、語末では他の対よりやや低めであるとはいえ、比較的高い正答率を示している。

その他の子音の正答率の分析結果は付録 A.7 に示す。

#### 4.2.2 閉鎖音対の反応時間

この節では、上の節で述べてきた被験者の判断までかかる反応時間の測定に基づいた語頭の部門の反応時間の分析結果および解釈を述べる。本研究の知覚的調査の分析において音素間の混同および範疇化が主要な話題であるために、それとより直接的に関連付けやすいカテゴリーカルな判断に基づく正答率を中心に扱い、範疇化と単純な関係を持

たない連続的な尺度を表す反応時間の分析は本研究の中で補助的なものとして扱う。なお、Whelan (2008)および Baayen and Milin (2010)が指摘するように、反応時間のデータの分布は外れ値の影響を受けやすく、分析をする際に、外れ値の影響を考慮した分析方法を必要とするものである。このような分析方法は本研究の射程を越え、今後の課題である。ここでそれぞれの子音対に関する反応時間の傾向を、統計的なトレンドを観察するために広く使われる箱ひげ図をデータの提示・分析の手法として採用する。

4.1.5 節で述べた通り、子音音素間の知覚的距離が近いほど、傾向としては、判断に時間がかかるために反応時間が遅くなるということが期待される。つまり、知覚的距離と判断にかかる時間はある程度の相関が期待される。この節では、まず、閉鎖音の傾向をロシア語母語話者と日本語母語話者の内部における、子音の対の反応時間の傾向を観察し、次にロシア語母語話者と日本語母語話者の間の比較をする。次に、同じ手順で、摩擦音の傾向を観察する。最後に、結論を述べる。

#### 4.2.2.1 閉鎖音対の反応時間

まず、閉鎖音対の反応時間の傾向を観察する。閉鎖音対のロシア語母語話者の反応時間の箱ひげ図を図 4-14 に示す。なお、箱ひげ図の箱の中の黒い線は中央値を意味し、箱の下のひげのラインは最小値を意味し、箱の上のひげのラインは最大値を意味する。箱の下のラインはデータの第一四分位数を意味し、箱の上のラインは第三四分位数を意味する。なお、箱の横幅は意味を持たない。この節の箱ひげ図はすべてこれと同様の構造である。

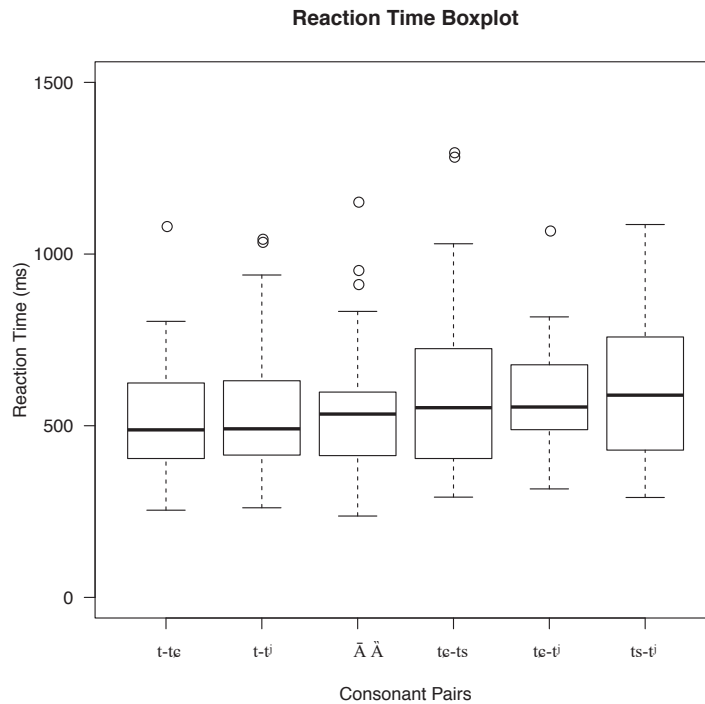


図 4-14 ロシア語母語話者: 閉鎖音対の反応時間  
(箱の中の黒色の線で示した中央値の純)

ロシア語母語話者の場合、閉鎖音の対の反応時間においては、正答率の分析結果と類似の傾向が見受けられる。この傾向とは、音声的に破擦性を持つ子音と、破裂音である子音の対 (/t—/tc/, /t—/tj/, /t—/ts/) の正答率が、両子音が音声的に破擦的な開放を伴う子音である対 (/ts—/tj/, /tc—/tj/, /tc—/ts/) より高く、知覚的距離が大きいことを指す。この観察を裏付けとなるのは、前者の反応時間が速いことである。破擦的子音同士の間では、反応時間の中央値が大きく、ばらつきも大きいのは /ts—/tj/ および /tc—/tj/ の対である。/tc—/tj/ は中央値は大きいですが、ばらつきは /ts—/tj/ および /tc—/tj/ より少ない。次に、日本語母語話者の閉鎖音の傾向を見る。

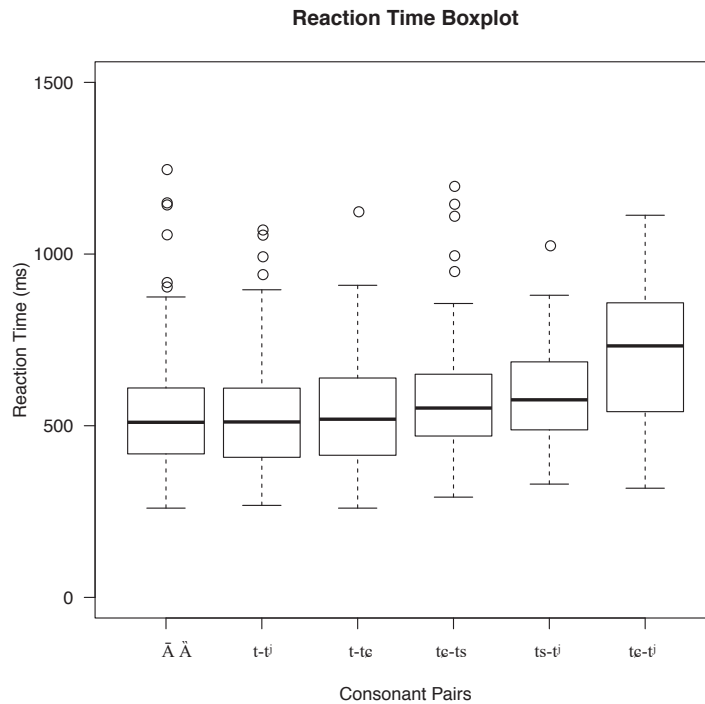


図 4-15 日本語母語話者: 閉鎖音対ごとの反応時間  
(箱の中の黒色の線で示した中央値の純)

日本語母語話者の場合にも、上に述べたロシア語母語話者と類似の傾向が見られる。音声的に破擦音である子音と破裂音である子音の対の方が音声的に両子音が破擦音である対より反応時間が短く、知覚的距離が大きいことが示唆された。もっとも反応時間が遅い対は、中央値から見ても、分布の偏りから見ても、正答率ももっとも低い /te/ と /ti/ の対である。これが、上に述べた通り、2子音の知覚的距離が著しく近いことを示唆する。さらに、その次に正答率が低い /ts/ と /ti/ の対も反応時間が遅いが、/te/ と /ti/ との差が大きい。

#### 4.2.2.2 摩擦音対の反応時間

まず、ロシア語母語話者の摩擦音の持続時間の傾向を見る。摩擦音の対のロシア語母語話者の反応時間の箱ひげ図を図 4-16 に示した。

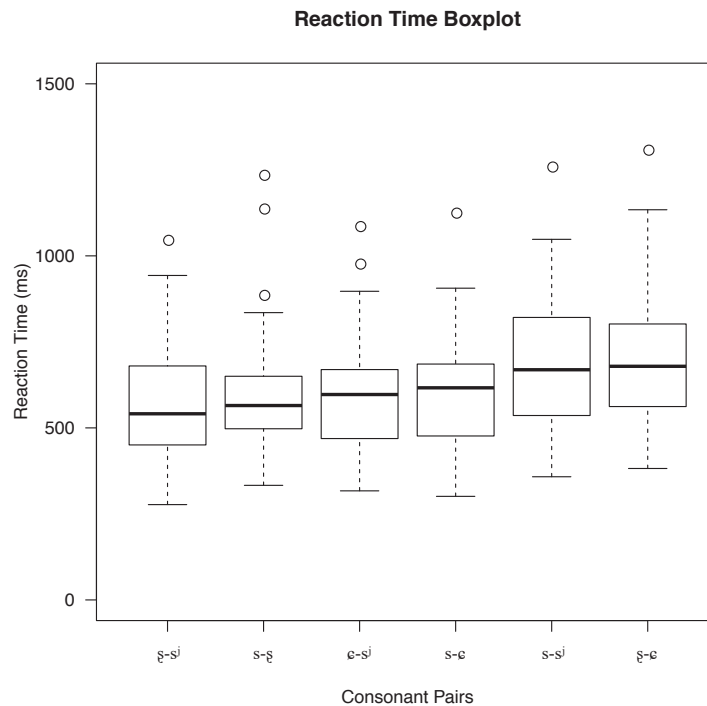


図 4-16 ロシア語母語話者: 摩擦音対の反応時間  
(箱の中の黒色の線で示した中央値の純)

ロシア語母語話者の場合、摩擦音では次のような傾向が観察された。反応時間がもっとも遅い対は /ʃ—/ɕ/ の対である。/ʃ—/ɕ/ に中央値が類似の値を示したのは /s—/sʲ/ の対である。/ʃ/ と /ɕ/ の対の正答率が高いのに対し、/s/ と /sʲ/ はロシア語母語話者の場合、低い正答率を示した。ここからは、正答率と反応時間の関係が単純な相関関係でないことが示唆される。もっとも速い反応時間を示したのは /ʃ—/sʲ/ の対である。/s—/ʃ/、/ɕ—/sʲ/、/s—/ɕ/ は上の対と比べて中程度の反応時間である。

次に、日本語母語話者の摩擦音の反応時間の傾向を見る。摩擦音対の日本語母語話者の反応時間の箱ひげ図を図 4-17 に示す。

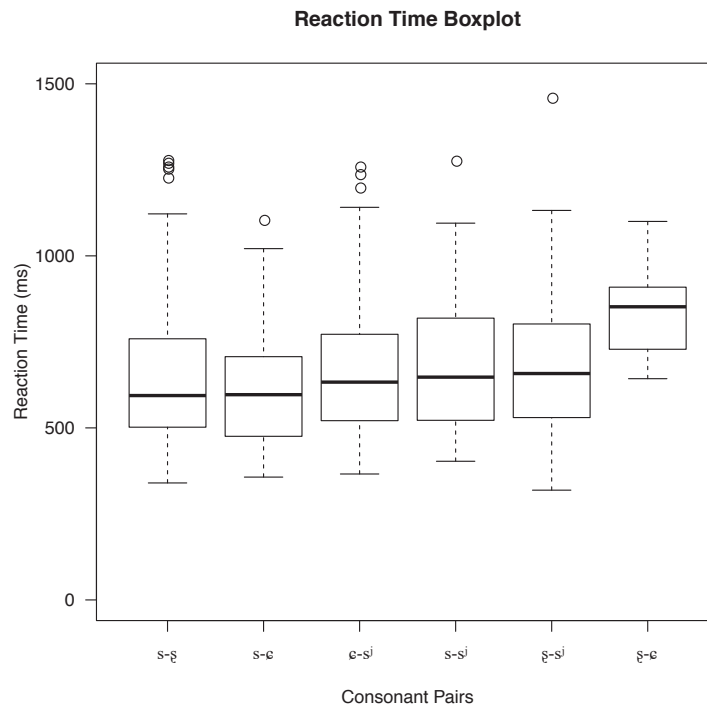


図 4-17 日本語母語話者: 摩擦音対の反応時間  
(箱の中の黒色の線で示した中央値の純)

日本語母語話者の場合、もっとも反応時間の中央値が大きいのは /ʃ/—/ɕ/ であり、反応時間の分布の位置を他の対と比べると、/ʃ/—/ɕ/ の反応時間は他の対より著しく遅いことが分かる。この結果は正答率の分析結果と一致する。この対の最小値がその他の対の中央値に近似する領域にある。中央値が他の対と比較して小さいのは /s/—/ʃ/ と /s/—/ɕ/ である。4.2.1.2 節で述べた通り、/s/ と /ʃ/ の対の場合、/ʃ/ は日本語の [ɕ] として知覚されることが考えられる。なお、/ɕ/—/sʲ/, /s/—/sʲ/, /ʃ/—/sʲ/ の中央値と分布が比較的近い領域に分布する。/ʃ/—/ɕ/ の次に正答率が低い対である /s/—/sʲ/ の反応時間の分布の最小値が大きいことにこの対の知覚的距離の近さが影響していると思われる。

#### 4.2.3 日本語母語話者とロシア語母語話者の比較: 閉鎖音対

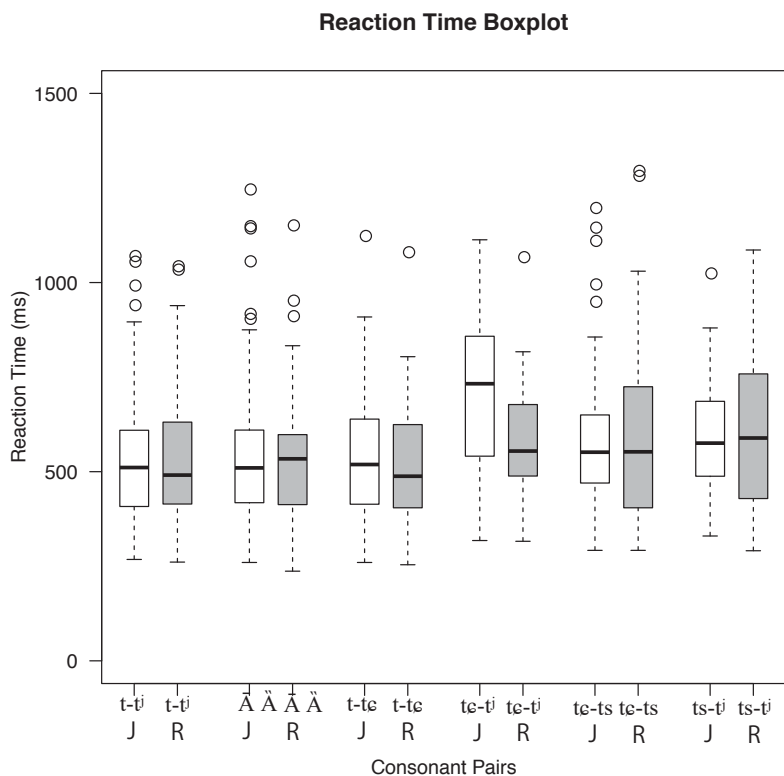


図 4-18 日本語母語話者とロシア語母語話者: 閉鎖音対の反応時間

J: 日本語母語話者、R: ロシア語母語話者

4.2.2.1 節に述べた通り、日本語母語話者の場合にも、ロシア語母語話者と類似の傾向が見られる。音声的に破擦音である子音と閉鎖音である子音の対の方が音声的に両子音が破擦音である対より反応時間が短く、区別が容易であることが示唆された。ロシア語母語話者の場合にも、日本語母語話者の場合にも /te/ と /tj/ の距離が近いことはこの対の分布が他の子音と比べて反応時間が遅い領域に分布することから読み取ることができる。さらに、破擦音である対の場合、反応時間の傾向は正答率の傾向と一致する。このことからロシア語母語話者の場合にも、日本語母語話者の場合にも、/te/ と /tj/ の知覚的距離がもっとも近く、次に近いのは /ts/ と /tj/ であり、もっとも遠いのは /te/ と /ts/ である。

#### 4.2.4 日本語母語話者とロシア語母語話者の比較：摩擦音対

この節では、ロシア語母語話者と日本語母語話者の摩擦音対の反応時間の傾向を観察する。図 4-19 には、日本語母語話者とロシア語母語話者の摩擦音対ごとの反応時間の箱ひげ図を示す。

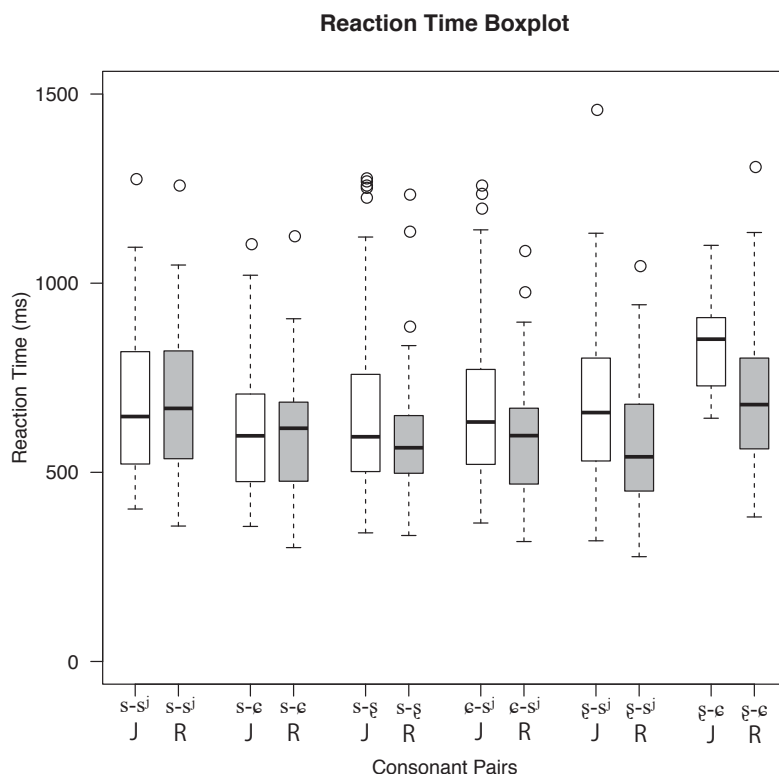


図 4-19 日本語母語話者とロシア語母語話者：摩擦音対の反応時間

ロシア語母語話者と日本語母語話者の間で比較的近い領域に分布するのは、/s/—/si/ と /s/—/e/ の対である。これらの対の場合、日本語母語話者よりロシア語母語話者の中央値の方が反応時間がやや遅い領域に分布する。日本語母語話者の場合にも、ロシア語母語話者の場合にも /s/—/si/ の正答率が比較的 low、反応時間も遅いことがこの対は知覚的に近いことを示唆している。/s/—/e/ の場合、ロシア語母語話者の場合にも、ロシア語母語話者の場合にも、正答率が比較的高く、反応時間も速いことはこの対は知覚的に距離が大きいことを示唆する。それ以外の対の場合、ロシア語母語話者の方が反応時間の分布が日本語母語話者より速い領域に分布する。/s/—/ʒ/ の対は日本語母語話者の場合、反応時間の分布が時間が速い領域に偏っていることが、この対の知覚的距離が比較



の大きいことを示唆する。ロシア語母語話者の場合にも、日本語母語話者の場合にももっとも反応時間が遅いのは /s/—/e/ の対である。ロシア語母語話者の場合に正答率が高いことが /s/—/e/ の場合、この2つの子音の比較的長い持続時間が反応時間が遅くなる方向で作用していると解釈できる。日本語母語話者の場合、正答率が極めて低いことから、この /s/ と /e/ の距離が近いという要因と、この2つの子音の持続時間が影響していると思われる。さらに、用いた音声サンプルの子音の持続時間が比較的近いことが知覚的距離が近いことに影響している可能性も考えられる。

#### 4.3 第4章の結論

この章では、摩擦音音類および閉鎖音音類のそれぞれの音類内部において子音音素間の類似性の高低について、聴覚的調査の正答率を中心に知覚的調査を行った。結果として、

閉鎖音においては、日本語母語話者による L2 知覚における /te/ と /ti/ は日本語の [te] として知覚され、2音素の混同が生じると解釈した。さらに、語頭の場合、ロシア語母語話者と日本語母語話者では語頭の場合に下に示す類似の傾向が観察された。

- (1) 音声的に破擦音である子音と破裂音である子音対 (/t—/te/、/t—/ti/、/t—/ts/) の区別が音声的に両子音が破擦音である対 (/ts—/ti/、/te—/ti/、/te—/ts/) より知覚的距離が遠い。
- (2) 破擦音音素間の距離に関しては /te/ と /ti/ の距離がもっとも近く、次に近いのは /ts/ と /ti/ で、もっとも距離が遠いのは /te/ と /ts/ である。

語末では、ロシア語母語話者には語頭と類似の傾向が観察されたのに対し、日本語母語話者の場合、語頭より全体的にどの対も区別されず、語末において /ts/ と /ti/ の距離がもっとも近く、上に述べた破裂音対破擦音の傾向が観察されなかった。

摩擦音においては、ロシア語母語話者の場合、知覚的に類似しているのは語頭と語末の場合、/s/ と /si/ であり、それ以外の子音音素の距離は比較的遠いことが分かった。日本語母語話者の場合、

- (1) /s/ と /e/ がもっと知覚的な距離が短く、混同されるほど類似性が高い。また、/s/ と /e/ は日本語の [e] として知覚されると解釈した。
- (2) /s/ と /si/ の知覚的距離もある程度近く、区別がある程度困難である。

また、/sɨ/ は /s/ より比較的 L1 日本語の [e] として知覚されにくく、第 2 章の 2.3 節で述べた、/s, e, si/ の間の距離が等しくなる予測は正しくないことが示唆された。/s/ と /e/ の間に観察される混同は /si/ と /e/ の間で認められなかった。

この章がもたらした知見のうち、/te, ti/, /s, e/ の混同に関する知見と、/si, s, e/ の知覚適距離に関する知見が第 6 章の 6.1.2 節で述べる知覚モデルの議論および 6.2.1 節で述べる言語習得モデルの議論に関連する。

## 第5章 日本語母語話者による産出と知覚に見られる無声舌頂阻害音の混同のメカニズム

この章では、第2章の2.3節で予測を述べた無声舌頂阻害音の混同が主要なテーマである。この章で、産出を扱った第3章および知覚を扱った第4章における無声舌頂阻害音の混同の共通点および相違点について考察する。

この章の目的は、2つある。1つめの目的は、第3章で述べた、ロシア語学習者によるL2ロシア語の無声舌頂阻害音の音響の知見と、第4章で述べた、ロシア語未学習の日本語母語話者によるロシア語の無声舌頂阻害音の知覚の知見との統合をし、相違点と共通点に指摘することである。2つめの目的は、L2ロシア語の無声舌頂阻害音の産出と知覚の際の混同の共通点と相違点について考察をすることである。

ここで、第2章の2.3節で触れたそれぞれの第3章および第4章での混同の定義を改めて述べる。

- 第3章で述べた定義では、産出における混同はロシア語のある音素とある音素の音響的特性の類似性が高いために、産出における区別がなくなる現象を意味する。
- 第4章で述べた定義では、知覚における混同はロシア語のある音素とある音素の知覚的類似性が高いために、知覚における音素の区別がない現象を意味する。
- 上に述べた2つの定義を統合すると、本研究における混同は、目標言語の産出や知覚において、ある音素とある音素が区別されない産出や知覚の現象を指すと言い換えることができる。

なお、この章で、混同の他に、産出の文脈において代用という概念が重要になる。本研究でいう代用はL2ロシア語において、あるL1日本語の音素の音声的実現の音響特性を利用して、L2ロシア語の音素を産出することを意味する。混同はL2に生じるのに対し、代用はL1とL2の間で生じると考える。

産出および知覚の知見の要約および考察を述べる前に、本章でもたらされた結果の概観について述べる。ロシア語の未学習者による知覚においても、3年から4年間に渡る学習を経た学習者の産出においても、混同される音素について、概して類似の傾向が観察された。L2の産出においても、知覚においても、混同を伴うのは /t/ と /tɕ/ および /ɕ/

と /ʒ/ であることが分かった。ただし、産出と知覚で異なる傾向も見られた。/ti, tɕ, ts/ は知覚において区別が困難を伴うことが分かったが、産出においては /ts/ は /ti, tɕ/ と混同されず、発音の区別も困難も伴わない。さらに、/si/ が産出において一部の学習者の場合、/e/ および /ʒ/ と混同されることが示された。一方、知覚においては、/si/ は /e/ および /ʒ/ と混同されず、/s/ にある程度距離が近いことが分かった。/s/ と /si/ の対は、知覚において区別にある程度の困難を伴うことが明らかになったが、産出においては混同されない。

/ti, tɕ/ および /e, ʒ/ の混同が産出においても、知覚においても、顕著に示されたために、この2対については、第2章の2.3節で述べた対照的分析に基づく予測は正しかったといえる。しかし、第2章の対照的分析からは予測できなかった問題も観察された。具体的には、産出におけるL2ロシア語の /tɕ/ を日本語の [tɕ] で代用すると、必ずしも目標言語に近い発音が導かれるとは限らず、/tɕ/ が /ti/ と混同されてしまう場合もあることが明らかになった。この背景にあるのは、Vakhromeev (2015)が明らかにした、ロシア語の /ti/ を包含しうる日本語の [tɕ] の変異の広さ、および本研究の第4章で示した、日本語母語話者にとっての /ti/ と /tɕ/ の高い類似性である。さらに、第2章で、L2ロシア語において /si, e, ʒ/ が混同されるという予測をした。これらの間の類似性の度合いについては、言語構造に基づく予測は不可能であったが、本研究の第4章で行った分析により、この類似性の度合いが明らかになった。

## 5.1 産出と知覚に関する知見の解釈

この節では、L2ロシア語の混同のメカニズムをよりよく理解するために、本研究の産出および知覚に関する知見のうちから、混同の現象と関わる知見の要約を述べる。この節は2つのセクションからなる。5.1.1では、第3章で述べた産出に関する知見を要約し、5.1.2では、第4章で述べた知覚に関する知見を要約する。産出については、L2ロシア語の新知見を理解するために、先にL1ロシア語およびL1日本語の音響分析結果の要約を述べる。知覚については、ロシア語母語話者の知覚に触れてから、ロシア語の未学習者である日本語母語話者のL2ロシア語の知覚について述べる。

### 5.1.1 産出に関する知見

ここでは、第3章で述べた、産出に関する知見について、L2ロシア語の混同の理解に必要な内容の要約を述べる。5.1.1.1ではロシア語、5.1.1.2では日本語、5.1.1.3では

L2 ロシア語を扱う。なお、分析に用いた指標は、噪音部分の持続時間、スペクトル特性（エネルギー分布、ピークの位置）、後続母音の第2フォルマントの開始点である。重視したのは、子音の共鳴特性に関わるスペクトル特性、および後続母音の第2フォルマントの開始点であり、噪音部分の持続時間は補助的に観察した。なお、持続時間、後続母音の第2フォルマントの開始点、およびスペクトル特性について述べる際には、無声舌頂阻害音音素のミニマルペアがあるという理由から、無声舌頂阻害音の後続母音が /o/ である場合を扱う。

#### 5.1.1.1 L1 ロシア語の音響特性の要約

まず、第3章で述べた、L1 ロシア語の無声舌頂阻害音に関する知見を要約する。L1 ロシア語の無声舌頂阻害音について、L2 の現象を理解するために、3.2 節で述べた次の知見が重要である。

閉鎖音については、噪音部分の持続時間に差が観察され、第3章の3.2.1 節で述べた通り、/tɕ, ts, tʃ/ のうち、/tʃ/ は /tɕ/ および /ts/ より噪音部分の持続時間が短い。また、/tʃ/ は /t/ より持続時間が長い。これは、/tʃ/ が破擦的な開放を伴うが、破擦音である /tɕ, ts/ より破擦性が弱いことによるものと解釈できる。さらに、この破擦性の弱さは、/tʃ/ が [-strident] であるという Cubberley (2002: 65) の解釈を支持するだろう。摩擦音では、噪音部分の持続時間には顕著な差が観察されなかった。

次に、阻害音の共鳴特性と関わる第2フォルマントの開始点および子音の噪音部分のスペクトル特性について、第3章で述べたことを要約する。第2フォルマントの開始点は、軟音の /tʃ, tɕ, sʲ, ɕ/ の場合に高く、硬音の /t, ts, s, ɣ/ の場合に低い。これは第2章で詳しく述べた、硬音・軟音の対立の特徴として広く知られているものである。つまり、硬音に比べて、軟音および口蓋化音の場合に、第2フォルマントの下降が顕著に見られる (Halle & Jones 1959, Kochetov 2006)。本研究では第2フォルマントの開始点を捉えたが、分析結果は先行研究から読み取ることができるパターンと一致した。

次に、L2 ロシア語で混同が生じる閉鎖音 /tɕ, tʃ/ および摩擦音 /sʲ, ɣ, ɕ/ の重要なスペクトル特性の要約を、表 5-1 に示す。

表 5-1 L1 ロシア語の閉鎖音音素の音響特性 (後続母音 /o/)

音素	スペクトル特性		
	エネルギーの集中領域 (Hz)	凝集的なピークの領域 (Hz)	相対的なピークの 強さ
te	1000 ~ 5000	1000 ~ 2000	強
tj	1000 ~ 6000	1800 ~ 3000	弱
sj	1500 ~ 6500	2000 ~ 5000	-
ʂ	500 ~ 2500	700 ~ 1700	-
e	1000 ~ 3000	1800 ~ 2000	-

閉鎖音のスペクトルの特徴は、第3章で述べた通り、(1)エネルギーが集中する周波数帯、(2)凝集的なピークの出現する周波数帯、(3)ピークの強さを用いて捉えることができる。/te/ は1000 Hz から5000 Hzの周波数帯のエネルギーが強く、凝集的なピークは1000 Hz から2000 Hzの周波数帯に現れる。さらに、/te/ の凝集的なピークは、/tj/ の場合に現れるピークよりエネルギーが強い。一方で /tj/ の場合、エネルギーが1000 Hz から6000 Hzの領域に集中し、ピークは1800 Hz から3000 Hzの領域に現れる。

表 5-1 に示した摩擦音の噪音部分のスペクトル特性は次の通りである。まず、/s/ と /si/ は比較的高い周波数帯が強く、エネルギーが広い範囲に分布する。一方、/ʂ/ と /e/ は比較的に低い周波数帯が強い。この特性は下に述べる [±compact] と関連すると考えられる。/s/ と /si/ のスペクトルでは、エネルギーが1500 Hz から6500 Hzの領域に分布する。ピークの相対的な周波数領域における位置とその相対的なエネルギーの強さには個人差が見られたが、同一話者内においては /s/ と /si/ のスペクトル曲線は一致することがなく、相対的なピークの位置および強いエネルギーを持つ成分の分布が異なるパターンを示している。ただし、一部の話者に /s/ と /si/ が、その話者の /ʂ/ と /e/ より比較的近似するスペクトルの特性 (エネルギー分布、ピークの位置) が観察されたために、聴覚的な弁別には、/s/ と /si/ の場合の方が、/ʂ/ と /e/ の場合よりも遷移音が大きな役割を果たす可能性がある。/s/ と /si/ は第2章で述べた通り、スペクトルが広く分散していると定義できる [-compact] (= [+diffuse]) (Jacobson and Halle (1956: 29)) として Halle (1959: 45) および Cumberley (2002: 65) によって解釈される。/s/ と /si/ は、下に述べる /ʂ/ と /e/ と比較して、エネルギーがより広い範囲に分布し、ピークもより広い周波数帯において出現する。この特徴が [-compact] としての /s/ と /si/ の表示を裏付けているだろう。/ʂ/ と /e/ の2音素の場合、/s/ と /si/ と比べて、ピークのエネルギー

がより強く、より低い周波数帯に現れる。/ʃ/ の凝集的なピークは 700 Hz から 1700 Hz の周波数帯に現れ、/ɛ/ の凝集的なピークは 1800 Hz から 2000 Hz の周波数帯に現れる。これを同一話者内で比較すると、/ʃ/ のピークは /ɛ/ のピークよりも低い位置に現れることが分かった。第 2 章で述べた通り、/ʃ/ と /ɛ/ の両音素は [+compact] と解釈される (Halle (1959: 45) および Cubberley (2002: 65))。Jacobson and Halle (1956: 29) の定義によると、[+compact] の子音は、スペクトルの中程にエネルギーの集中がある子音である。このエネルギーの集中がロシア語の /ʃ/ と /ɛ/ の凝集性を捉えているとすれば、これは本研究において両音素に認められた。

### 5.1.1.2 L1 日本語の音響特性の要約

この節では L1 日本語の無声舌頂阻害音の重要な音響特性 (第 2 フォルマンの開始点とスペクトル特性) を要約する。なお、日本語の無声舌頂阻害音 [tɕ, s, ɕ] の噪音部分の持続時間には L1 ロシア語と類似の傾向が見られ、本研究の観察の観点から重要な差異は認められなかった。

後続母音の第 2 フォルマンは、[tɕ, ɕ] の場合、L1 ロシア語と類似の特徴が見られた。つまり、[tɕ] と [ɕ] の後続母音の第 2 フォルマンは、[t, s] の後続母音の第 2 フォルマンより高い。次に、L1 日本語のスペクトル特性を表 5-2 に示し、要約する。

表 5-2 L1 日本語の無声舌頂閉鎖音の音響特性 (後続母音 /o/)

音素	パワースペクトル	
	エネルギーの集中域	凝集的なピークの領域
tɕ	1000 Hz ~ 6500 Hz	1000 Hz ~ 4500 Hz
ɕ	1500 Hz ~ 6500 Hz	1500 Hz ~ 2500 Hz

[tɕ] の場合、1000 Hz から 6500 Hz にエネルギーが集中し、凝集的なピークが 1000 Hz から 4500 Hz に出現する。一方、[ɕ] の場合、凝集的なピークが比較的 low、かつ、比較的狭い周波数帯に出現する。

L1 日本語の [tɕ] の噪音のスペクトルについて、Vakhromeev (2015) が指摘したような性別による差異が、本研究の分析結果においても見られた。具体的には、L1 日本語の [tɕ] の男性の発音は L1 ロシア語の [tɕ] と類似のスペクトル特性を持つのにに対し、女性の L1 日本語の [tɕ] の場合、ロシア語の /tʃ/ と類似のスペクトル特性を持つタイプとロシ

ア語の /te/ と類似の特性を持つタイプが見られた。この性差は、L1 および L2 ロシア語との比較上、重要であると思われる。なぜなら、L2 ロシア語において、/te/ を L1 日本語の [te] で代用した場合、/ti/ と /te/ の産出において合流が生じてしまうからである。そして、この現象は言語体系の比較からは予測できないものである。

以上、L1 日本語の音響特性について述べてきたが、次に L1 ロシア語および L1 日本語の子音の音響特性の比較に基づいて、L2 ロシア語の重要な音響特性の要約をする。

### 5.1.1.3 L2 ロシア語の音響特性と産出における混同のパターン

第3章の3.4.1節に示す通り、L2 ロシア語では、子音の持続時間において、目標言語に近い、つまり、上に述べた学習の目標である L1 ロシア語に近い特性が、/ti/ 以外の無声舌頂阻害音音素において観察された。つまり、L2 ロシア語と L1 ロシア語を比較すると、閉鎖音の噪音部分の持続時間については、/ti/ がもっとも短く、/ts/ および /te/ が最も長いというパターンは両方で共通している。一方、/ti/ の噪音の持続時間は、目標言語である L1 ロシア語よりも L2 ロシア語の方が長く、破擦音と同程度である。摩擦音では、噪音部分の持続時間には顕著な差は観察されなかった。これは Vakhromeev (2015)が述べた通り、学習者が /ti/ を [+strident] と再解釈しているという可能性を示唆する。

次に、子音の共鳴特性と関わる後続母音の第2フォルマント、およびスペクトル特性について述べる。第2フォルマントに関しては、3つのパターンが見られた。10名の学習者のうち、8名の場合、/ti, te, si, e/ は目標言語に近い特性を示した。残りの2名のうち、1名の学習者の場合、/si/ の第2フォルマントの開始点が低く、もう1名の学習者の場合、/si, e/ の2音素の第2フォルマントの開始点が低い。また、硬音の /t, ts, g, s/ については、8名の学習者で /g/ の後続母音の第2フォルマントの開始点が高かった。

次に、L2 ロシア語の無声舌頂阻害音のスペクトル特性について要約をし、認められた混同のパターンについて考察する。



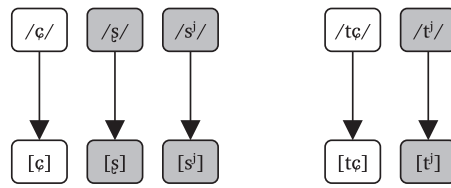


図 5-1 無声舌頂阻害音に混同が生じないパターン（スペクトル特性が目標言語に近い）

矢印は音声的実現を意味し、目標の音素がそれぞれ目標言語に近いスペクトル特性で発音される。灰色で示す音素および単音は日本語に存在しない。

図 5-1 に示すように、摩擦音音素も、閉鎖音音素も、目標言語に近いスペクトル特性を持つパターン、つまり混同が生じないパターンは、2名の学習者に見られた。次に、混同が生じるパターンについて述べる。

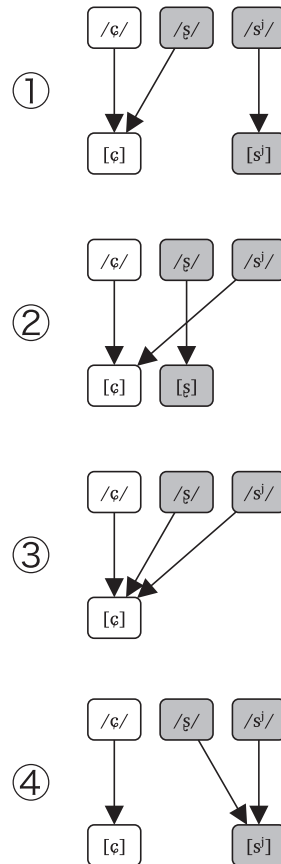


図 5-2 摩擦音の産出における混同のパターン（スペクトル特性が目標言語から逸脱するパターン）

矢印は音声的実現を意味する。目標の音素が目標言語に近いスペクトル特性で発音される場合、当該音素の真下にある単音として発音され、目標の音素のスペクトル特性が目標言語から逸脱する場合、矢印が斜めになり、目標の音素が矢印先の単音と混同される。灰色で示す音素および単音は日本語に存在しない。

図 1-2 に示すように、摩擦音の混同には 4 つのパターンが認められた。①のパターンが、10 名の学習者のうち、5 名に見られた。残りの②、③、④のパターンはそれぞれ 1 名の学習者に観察された。パターン②の場合、/e/ は目標に近いスペクトル特性を持つ のに対し、/s/ と /sʲ/ の 2 音素の混同が生じる。パターン③の場合、3 音素 /sʲ, s, e/ の混同が認められる。パターン④の場合、/sʲ/ と /s/ の 2 音素が混同される。なお、下に述べる閉鎖音についても、混同が観察されるのはパターン③、パターン④とパターン①の一部の学習者（パターン①のうちの 2 名）の場合である。

次に閉鎖音音素の混同のパターンについて述べる。

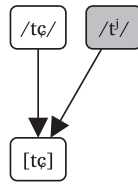


図 5-3 閉鎖音の混同のパターン（スペクトル特性が目標言語から逸脱するパターン）

矢印は音声的実現を意味する。灰色で示す音素および単音は日本語に存在しない。

閉鎖音の場合、第 3 章で述べた通り、本研究の結果にも Vakhromeev (2015) が述べたような /tʃ/ と /tɕ/ の混同が、10 名のうちの 4 名に認められた。

### 5.1.2 知覚に関する知見

ここでは、第 4 章で扱った知覚に関する新知見の要約をする。まず、ロシア語母語話者による、閉鎖音および摩擦音の音類内部の音素間の知覚での類似性について要約をし、次に、同じ手順で日本語母語話者によるそれらの音素の知覚実験の分析結果を要約する。

#### 5.1.2.1 ロシア語母語話者によるロシア語無声舌頂阻害音の知覚

日本語母語話者による L2 知覚について述べる前に、ロシア語を母語とする被験者による知覚の分析結果を要約する。4.2.1.1.A 節で述べた、ロシア語母語話者の無声舌頂阻害音の知覚は、以下のような特徴を示した。まず閉鎖音の場合、/tɕ/ と /tʃ/ および /ts/ と /tʃ/ を比較的混同しやすいことが分かった。破擦を伴わない /t/ は、破擦性を伴う /tɕ, ts, tʃ/ とは比較的混同されにくく、/tɕ, ts, tʃ/ 間の方が前者より混同しやすいことが分かった。摩擦音については、4.2.1.2.A 節で示した通り、/s/ と /sʲ/ がある程度距離が近いことが分かった。それ以外の摩擦音は比較的知覚的距離が離れていることが確認された。

#### 5.1.2.2 日本語母語話者によるロシア語無声舌頂阻害音の知覚

ここでは、知覚の分析結果を要約する。この節で述べる知見は、第 4 章で述べた語頭の場合を扱う。

4.2.1.1.B で述べたように、日本語母語話者によるロシア語の無声舌頂阻害音の知覚では、閉鎖音において、/tɕ/ と /tʃ/ の区別度が極めて低く、混同が生じていることを明ら

かにした。また、5.1.1.2節で述べたような、L1日本語の [tɕ] をロシア語の /tɕ/ と類似のスペクトル特性で発音する日本語話者の場合にも、L1日本語の [tɕ] をロシア語の /tʲ/ と類似のスペクトル特性で発音する日本語母語話者にも、上に述べた /tɕ/ と /tʲ/ の混同の傾向が見られた。

摩擦音については、4.2.1.2.Bで述べた通り、語頭では /ɕ/ と /ʂ/ が極めて混同しやすく、距離が近い（＝区別度が低い）ことが明らかになった。また、/s/ と /sʲ/ の対の知覚的距離が比較的近いことも分かった。これらより有意に知覚的距離が遠いのは、/ʂ/ と /sʲ/ の対、および /ɕ/ と /sʲ/ の2対である。また、/s/ と /ʂ/ の対および /s/ と /ɕ/ の対の2対は、ほとんど混同されないことが明らかになった。

## 5.2 L2 ロシア語の産出と知覚に関する知見の統合および考察

この節では、上に述べたL1ロシア語の知見との比較を通じて、L2ロシア語の産出と知覚に関する知見の統合および考察を行う。

なお本研究において、L2ロシア語の産出と知覚のデータは、それぞれ異なる母集団から得られていることに注意しておく必要がある。L2ロシア語の産出のデータは、大学3年生のロシア語学習者のデータである。L2ロシア語の知覚のデータは、ロシア語の未学習者である日本語母語話者（大学1～2年生）から得られたものである。そのため、この2種類のデータの直接的な比較は不可能である。しかし、どんな学習者も、学習開始時には、未学習者の知覚の状態から学習スタートしたと仮定できるから、間接的な比較が可能であると思われる。なお、この節では、L2ロシア語の産出の習得の目標は、ロシア語母語話者の発音であるということを前提とする。つまり、L2ロシア語の子音の観察では、5.1.1.1で記述したような、L1ロシア語に近い特性を持つ発音が目標言語に近い (target-like) と判断し、その特性から逸脱するものは目標から逸脱していると判断した。目標からの逸脱の中に、ある音素の音響特性がある音素と区別がされなくなる現象が観察される場合、それを混同として捉える。また、この節での産出と知覚の比較は、第3章と第4章のデータの間で比較が可能な、語頭の位置の場合について扱う。

5.1.1.3で要約した通り、産出において混同が生じるのは、閉鎖音音素の場合、/tɕ/ と /tʲ/ である。一方、摩擦音音素で産出における混同が生じるのは /sʲ, ɕ, ʂ/ の3音素である。ただし、これらは同様の頻度では混同されず、/ɕ/ と /ʂ/ の混同がもっとも多くの場合に観察された。また、/sʲ, ɕ, ʂ/ の3音素の互いの混同、/sʲ/ と /ʂ/ の混同も見られた。

次に、5.1.2.2で述べた、知覚における混同について述べる。知覚における混同が生

じるのは、閉鎖音音素の場合、上に述べた通り、産出でも混同が生じる /tɛ/ と /tʲ/ の 2 音素の間である。さらに、混同とは捉えられないが、ある程度の区別の困難を伴ったのは /tʲ, tɛ, ts/ の 3 音素である。一方、摩擦音音素の場合、混同が生じるのは /ɕ/ と /ʂ/ であることが明らかになった。結果として、第 6 章で述べる通り、/tɛ/ と /tʲ/ および /ɕ/ と /ʂ/ の同化は、L2 の両音が同程度に L1 の 1 つの範疇として知覚されるという「単一範疇 (均整)」であると結論付けた。この他に、区別が比較的困難であるのは /s/ と /si/ の対である。第 6 章に述べる通り、/s/ と /si/ の同化は、両音が L1 の 1 つの範疇として範疇化されるが、L1 の音素から L2 の音素間の距離が均一でないという「単一範疇化 [不均]」の可能性が高いと考察した。

以上、混同の視点から閉鎖音を見てきたが、一方で代用の視点からの考察も重要である。まずは、第 3 章で述べたとおり、/tʲ/ が /tɛ/ と類似の音響特性を持った音で代用される。そしてこの代用は、その学習者の L1 日本語の [tɛ] での代用である可能性が示唆された。さらに、Vakhromeev (2015) が示したように、一部の学習者の場合、L1 日本語の [tɛ] および L2 ロシア語の /tɛ/ について、L1 ロシア語の /tʲ/ に近い音響特性を持つ音での代用が観察される。このように、ロシア語の /tʲ/ に近い L1 日本語の [tɛ] の音でロシア語 /tɛ/ を代用した場合、/tɛ/ が /tʲ/ と合流してしまい、いわゆる「正の転移」ではなく、/tɛ/ において「負の転移」が生じてしまう。この合流は、第 2 章で述べた対照的分析では予測できないものであり、第 3 章で述べたような分析を行ってはいじめて分かる重要な事実である。

次に、摩擦音音素の代用という視点から見る。上に示した通り、摩擦音音素の産出において、目標から著しく逸脱するのは /ʂ/ であり、第 3 章および本章の 5.1.1.3 で示した通り (パターン①、パターン③)、多くの学習者で /ɕ/ と類似の音響特性を持った発音が観察された。このような発音の場合、/ʂ/ と /ɕ/ が合流し、合流先の音は /ɕ/ になる。これを、上に述べた /ʂ/ と /ɕ/ の知覚での混同と合わせて考えると、産出においても、知覚においても、日本語母語話者にとって /ʂ/ は /ɕ/ との類似性が高く、習得が困難な音素であることが分かる。つまり、/ɕ/ を L1 日本語の [ɕ] で代用する場合は目標言語に近い発音を導くが、/ʂ/ を L1 日本語の [ɕ] で代用した場合は、目標から著しく逸脱する発音が導かれ、さらに /ɕ/ との合流も生じてしまう。/ʂ/ の他に、摩擦音音素で、ある程度目標から逸脱するのは /si/ である。この音素は、2 名の学習者では /ɕ/ と類似のスペクトルの特性を持つ発音が観察され、1 名の学習者では /ʂ/ と類似の特性を持つ発音が観察された。この事実を /si/ と /ɕ/ および /si/ と /ʂ/ の知覚のデータと照らし合わせると、これらの対は約 70% という比較的高い正答率を示し、反応時間も /ʂ/ と /ɕ/ の対より短いことから、その混同は /ʂ/ と /ɕ/ 程ではない。しかし、/si/ はある程度 /ɕ/

および /ʃ/ と混同されることが分かる。ただし、後者の /ʃ/ が /s/ と類似の特性を持つ発音は1名の学習者の産出にしか見られず、著者の主観的な印象でも、比較的珍しいものである。/s/ は産出においても、知覚的な弁別においてもある程度の困難を伴うが、L2の範疇形成(新しい音素の学習)のプロセスを考えると、知覚において /c/ と /ʃ/ の同時習得といった混同は伴わない。つまり、/s/ は /ʃ/ よりも、新たなL2の範疇を形成しやすいという解釈ができるかもしれない。/ʃ/ と /s/ の範疇化や範疇形成と同化の種類については第6章で論じる。/s/ は日本語母語話者にとって、知覚においても、産出においても、ある卓立した音声的特徴を持つと思われる。しかし、その特徴は何であるかという調査は今後の課題である。

上に述べたことを踏まえて、産出と知覚の両方に混同が生じるのは、/tc/ と /ti/ および /c/ と /ʃ/ である。/tc/ と /ti/ の区別の不備について、Vakhromeev (2015) は、[±compact] の習得の不備として捉えることができると述べた。一方、/ʃ/ の習得の不備は、調音的素性のレベルで考えると、日本語にない素性の組み合わせ [-anterior, -distributed] の習得の不備として捉えることができる。加えて、知覚のみにおいて弁別にある程度の困難を伴うのは、/ti, tc, ts/ と /s, si/ である。/ti, tc, ts/ における弁別の困難さは、これらの子音が音声的な破擦性(破擦的な開放)を共有することにあると述べた。続いて /s, si/ のL2における弁別に困難がある理由は、第2章で述べ、第3章で実証的に示した通り、両音が [-compact] なスペクトル特性を持ち、日本語にない [±sharp] によって弁別されていることである。

L2ロシア語教育においては、/tc/ と /ti/ および /c/ と /ʃ/ の混同が多くの学習者に共通するために、指導の要領を設計する際に、無声舌頂阻害音の中でこれらの音素に集点を当てる必要があると思われる。例えば、ロシア語教育の文脈において c も ш も ш も「シ」で表され、ть も ч 「チ」で表されることが学習者のこれらの音の習得の妨げになる要因の1つであると思われる。

ここまで扱ってきた知見から、総合的に無声舌頂阻害音の混同について言えるのは、知覚的な距離が大きい(類似性が低い)場合、産出に混同が生じにくい、ということである。一方、知覚的な距離が小さい(類似性が高い)場合に、混同が生じやすい。そして、知覚において混同が生じている場合、産出においても混同が生じる可能性が高いことが分かった。

第3章で扱った上級学習者、および第4章で扱った未学習者には、レベルの違いがあるにもかかわらず、産出と知覚においての混同に、概して類似の傾向が観察された。ただし、上に述べたとおり、産出に見られなかったような困難さが一部の音素の知覚の場合に生じた。

第2章で述べた、対照的分析によって正しく予測できるものも、音響音声学的事実および知覚的事実に裏付けられたが、予測できなかった混同の側面も見られた。予測できなかったのは、Vakhromeev (2015)が述べたように、ロシア語の /tɕ/ と日本語の [tɕ] に音響的な差異があつて、音声的実現の特性が一致しておらず、日本語の [tɕ] の変異のなかに、潜在的にロシア語の /tɕ/ と類似の特性を持った音声と、/tj/ と類似の特性を持った音声が含まれるために、直接的な代用が目標から逸脱する発音を導き出すためであるとわかった。さらに、摩擦音において、/s/, ʃ, ɕ/ の混同が生じることを対照的分析に基づいて予測したが、その3音素の間の音響的な類似性の度合いおよび知覚的な距離は予測できなかった。つまり、対照的分析は有効なものではあるが、対照的分析のみに基づいてL2で生じる混同の現象を包含的に捉えることが不可能である。

### 5.3 第5章の結論

この章では、L2 ロシア語における混同のメカニズムについて、よりよい理解を得るために、第3章で扱った産出に関する混同の知見と第4章で扱った知覚に関する混同の知見を統合し、共通点および相違点について考察した。

結論として、産出においても、知覚においても、混同される音素にも、混同されない音素においても、概して類似の傾向が見られた。一方、産出と知覚における混同に異なる点もある。/tj, tɕ, ts/ は知覚における区別に困難が伴ったが、産出においては /ts/ は /tj, tɕ/ と混同されず、発音の区別も困難を伴わない。また、/sj, ɕ, ʃ/ は産出において混同を伴うが、知覚においては、/sj/ と /ɕ, ʃ/ の混同は認められなかった。知覚では、/sj/ と /s/ の対の方が区別に困難を伴うことが分かった。/sj/ と /ɕ, ʃ/ の混同に関する以外の第2章で述べた予測が正しかった。しかし、第2章の対照的分析に基づいて予測できなかった問題も観察された。具体的には、産出におけるL2ロシア語の /tɕ/ を日本語の [tɕ] で代用すると、必ずしも目標言語に近い発音が導かれるとは限らず、/tɕ/ が /tj/ と合流してしまう場合もあることである。この背景にあるのは、Vakhromeev (2015)が明らかにしたように、ロシア語 /tj/ を包含しうる日本語の [tɕ] の変異の広さ、および本研究の第4章で示した、日本語母語話者にとっての /tj/ と /tɕ/ の高い類似性である。さらに、第2章で、L2において /sj, ɕ, ʃ/ の間の類似性の度合いについては、言語構造に基づく予測が不可能であったが、本研究の第4章で行った分析により、この類似性の度合いが明らかになった。

L2の産出において、目標から逸脱、あるいは混同が見られたのは、/tj, sj, ʃ/ である。ただし、これらの産出の目標への近さは、音素によって一定ではないことが示唆された。

もっとも多く学習者に、目標から逸脱した発音および混同が見られたのは /ʃ/ である。この音素は [ɕ] と類似の特性を持つ音で代用されることが分かった。次に目標から逸脱した発音が多く観察されたのは /tʃ/ である。/tʃ/ が [tɕ] と類似の音響特性を持つ音で代用されることは、Vakhromeev (2015)の調査と一致した結果である。ただし、上に述べたような、/tɕ/ が /tʃ/ のような特性を持つ音で代用される変異も見られた。さらに、/sʃ/ については、L2の産出において /ɕ/ との混同も、/ʃ/ との混同も観察された。

知覚においても、/tɕ/ と /tʃ/ および /ɕ/ と /ʃ/ の区別度が極めて低く、両子音音素の対が知覚において1つの範疇であることが示唆された。さらに、この範疇は、/tɕ/ と /tʃ/ の場合はL1日本語の [tɕ]、/ɕ/ と /ʃ/ の場合はL1日本語の [ɕ] で代替されることが多いと解釈した。これは、第6章で扱う Perceptual Assimilation Model でいう「単一範疇(均整)」である。また、/tɕ/ と /tʃ/ および /ɕ/ と /ʃ/ と異なる傾向を示したのは /sʃ/ である。この音素の場合、産出および知覚の習得には困難を伴うが、知覚において /ɕ/ と /ʃ/ の習得が伴うような混同は伴わない。これは、/sʃ/ が持っている特性がL1日本語母語話者にとって卓立さを持っているからであると考えたが、どの側面であるのかを調べるのは今後の課題である。



## 第6章 理論的含意：従来の言語の知覚的同化モデルおよび発音習得モデルと本研究の知見

この章の目的は、2つある。1つめは、第4章で得た日本語母語話者によるL2知覚の知見を、非母語話者による言語知覚の研究領域で提案されている言語音の「知覚的同化モデル」Perceptual Assimilation Model (PAM) というモデルがもたらす理論的な予測と照らし合わせ、このモデルの有効性を検証する。2つめの目的は、第5章において統合した第3章で述べた産出における混同に関する知見および第4章で述べた知覚における混同に関する知見を、言語習得の産出と知覚の両方に関わる「発音習得モデル」Speech Learning Model (SLM) というモデルがもたらす予測と比較し、どのような解釈が可能か考察することである。

この章は3つの節からなる。上に述べた1つめの目的を果たすために、6.1節ではPAMの要点(6.1.1)と本研究の知見との関連(6.1.2)について述べる。さらに、2つめの目的を果たすために、6.2節ではSLMの要点と本研究によるSLMの仮説の考察(6.2.1)を述べて、最後に6.3節で結論を述べる。

PAMでは、同化タイプに関する議論をする際に、L1の範疇を捉える場合に音素が扱われる。しかし、第2章の2.2.2節で示した /t, s/ (橋本(1977: 20-21, 1977: 18)、Labrune(2012: 62, 2012: 64))のみ立てる解釈および /t, ts, s/のみ立てる解釈(服部(1960: 287-288))を用いた場合、PAMの同化タイプと本研究のもたらした知見を充分に対照することができないために、6.1.2節でのPAMに関する議論では、日本語の無声舌頂音韻を考察する際、第2章の2.2.2節で述べた Vance(2008: 83, 2008: 81)の解釈を用いる。つまり、日本語の [t, s] /t, s/ の他に、[ts, tɕ, ɕ] /ts, tɕ, ɕ/ にも音素的地位を認める解釈を用いる。

SLMに関しては、第5章の5.2節で統合した知覚と産出の知見に基づいてこのモデルの仮説が支持されるかどうか考察する。

PAMおよびSLMの要点およびそれぞれのモデルと本研究との関連について述べる前に、次に続く6.1節と6.2節では、前章までの議論には現れなかった理論的概念の解説を比較的長く展開しなければならない。その過程で、本章の主要な論点に関連する箇所注意を向けやすくするために、ここで、本章の結論の要領を先取りして記述する。

この節の冒頭で述べた1つめの目的を達成することにより次の結論が導き出された。PAMの同化タイプの類型論は本研究の述べた知見を理解することに有効であると結論付けた。第一に、日本語に異音として存在しない [tʰ] と [s̺] およびそれらに知覚的に類似すると第4章で結論付けた /tɕ/ と /ɕ/ に注目して次のことを論じた。

- (1) L2 ロシア語の [tɕ] と [tʃ] および [ʂ] と [ɕ] はいずれも、6.1.1 節で定義する範疇化様式で同化されるものである。
- (2) [tɕ] と [tʃ] および [ʂ] と [ɕ] の両子音対は、PAM が理論的に仮定する 6 つの同化タイプのうち、区別度の度合いが著しく低いことから、6.1.1 節で定義を述べる単一範疇化 [均整] であると結論付けた。

第二に、第 4 章の 4.2.1.2.B で示した通り、[sʲ] と [s] の知覚的距離がある程度近く、区別度が中程度であることから、PAM の同化タイプにおいて 2 つの解釈（下に述べる A と B）の可能性があると論じた。

- (3) 解釈 A の場合は、[sʲ] と [s] は 1 つの範疇に範疇化され、ロシア語の [sʲ] と日本語の [s] の間に、PAM でいうところの適合度の差異（納まりの良さの差異）があり、単一範疇化 [不均] の同化タイプであるという可能性である。
- (4) 解釈 B の場合は、[s] と [sʲ] の場合、[s] は範疇化され、[sʲ] は範疇化されないという、混合範疇化のペアが形成されるタイプの同化であるという可能性である。

この章の冒頭に述べた 2 つめの目的を果たす仮定で、次の結論が得られた。SLM に関しては、6.2.1 で論じる通り、次の 2 つの仮説が本研究によって支持された。

- (1) 第一に、「L2 との音声とそれにもっとも近い L1 の音声と知覚的な差異が大きいほど、この L2 は新しいカテゴリーが形成される可能性が高い」(Flege 2005: 86、著者訳)という仮説は、/s, ɕ/ および /sʲ/ と /t, ts, tɕ/ の知覚と産出の分析結果により支持された。
- (2) 第二に、「L2 の音が L1 の当該音と類似性が高すぎるために新しい L2 のカテゴリーが形成されない場合、L1 と L2 のカテゴリーが同化し、L1-L2 融合を導くという仮説」(Flege 2005: 88、著者訳)も、/ʂ/ と /ɕ/ および /tɕ/ と /tʃ/ の分析結果により支持された。

## 6.1 Perceptual Assimilation Model

この節では、最初に、6.1.1 節で Perceptual Assimilation Model の要点を説明する。次に、6.1.2 節では、このモデルにより提案される同化のタイプおよびそれに基づく L2 の音素の区別度の予測について本研究との関連で考察する。

### 6.1.1 Perceptual Assimilation Model の要点

Perceptual Assimilation Model (PAM) は、Best (1995) が非母語話者の分節音の知覚の現象を説明するために提案したモデルである。PAM では、母語 (L1) の知覚的範疇を考える際、音素が単位として扱われる。この節で述べる PAM の要点および次節で述べる考察は第 4 章で述べた知覚の知見と関連する。

本論文では、PAM の文脈以外、「目標言語」は「学習対象言語」という意味で扱われてきたが、PAM の文脈では、非母語話者が知覚をする目標言語は non-native language (非母語) であり、学習言語であるというニュアンスは含まれていない。

PAM によると、非母語話者は目標言語の単音を次の 3 つのいずれかの様式で知覚する (Best 2001: 777)。ここでいう同化 (assimilation) とは、L2 の音が、L1 にある類似の音の範疇と同じ範疇とされることを指す。1 つめの様式は、(i) 範疇化 (Categorized) である。範疇化の場合、目標言語の音は、低から高への範囲に渡る適合度 (L1 の音としての納まりの良さ) を持つ。2 つめの様式は、(ii) 非範疇化 (Uncategorized) である。この様式では、L2 の音が、L1 における 2 つの音の中間に位置し、L1 のどの音にも範疇化されず、1 つの新しい範疇が作られる。3 つめの様式は、(iii) 同化不能 (Nonassimilable) である。目標言語の音が L1 のどの音素にも同化されず、非言語音として認識されるものである。

また、上記の 3 つの様式に加えて、PAM では、同化のタイプが設定されている。同化タイプと範疇化の関係を表 6-1 に示した。

表 6-1 PAM で提案されている同化タイプと 2 単音の範疇化

\* 両単音が範疇化される同化タイプと、片方あるいは両方の単音が範疇化されないタイプとを区切った。

同化タイプ	学習語の 2 単音が母語 (L1) の音素にどう範疇化されるか?
二範疇化 (Two Category)	L1 の 2 つの音素に範疇化される。
単一範疇化 [均整] (Single Category)	L1 の 1 つの音素に範疇化される。
単一範疇化 [不均] (Category Goodness)	L1 の 1 音素に範疇化されるが、その範疇化への適合度 ( “Category Goodness” ) が 2 単音間で異なる。
非範疇化 (Uncategorized)	両音が L1 の音素のどれにも範疇化されない。
混合範疇化 (Uncategorized-Categorized)	片方が L1 の音素に範疇化され、片方がされない。
同化不能 (Nonassimilable Nonspeech Sound)	両音が言語音として認識されない。

目標言語の 2 つの単音の両方が範疇化される同化タイプには、表 6-1 の上半分に示した二範疇化、単一範疇化 [均整]、単一範疇化 [不均]の 3 つが提案されている。目標言語の 2 つの別々の単音が、L1 の別々の 2 音素にそれぞれ同化する、二範疇化 (Two Category) (2 つのカテゴリーを生み出す同化タイプ) と、L1 の 1 つの音素に同化する単一範疇化 [均整] (Single Category) (1 つのカテゴリーを生み出す同化タイプ) がある。単一範疇化 [均整]する 2 つの単音は両方とも、1 つの L1 の音素への適合度が同じくらい低い、あるいは高いものであり、2 音間で適合度に差がない (図 6-1 および図 6-2 で、黒点の間の距離が等しい)。2 つの音が、1 つの範疇に収まるが、どちらかが、より高い適合度を持った場合が、単一範疇化 [不均] (Category Goodness) である (図 6-1 および図 6-2 で、黒点の間の距離が異なる)。次に、上には 2 音が範疇化される 3 つのタイプを挙げたが、2 つの単音の内、片方あるいは両方とも範疇化されないケースもある。このような同化タイプは表 6-1 の下半分に示した。両方とも範疇化されないものが、非範疇 (Uncategorized) 同化であり、一方の単音のみが非範疇化様式で同化し、他方の単音が範疇化様式で同化した場合に、混合範疇化 (Uncategorized-Categorized) の単音のペアが生み出される。また、L2 の単音の調音的特徴が L1 のどの音素からも大きく隔たっており、言語音として認識されないものが、同化不能な非言語音 (Nonassimilable Nonspeech) である。

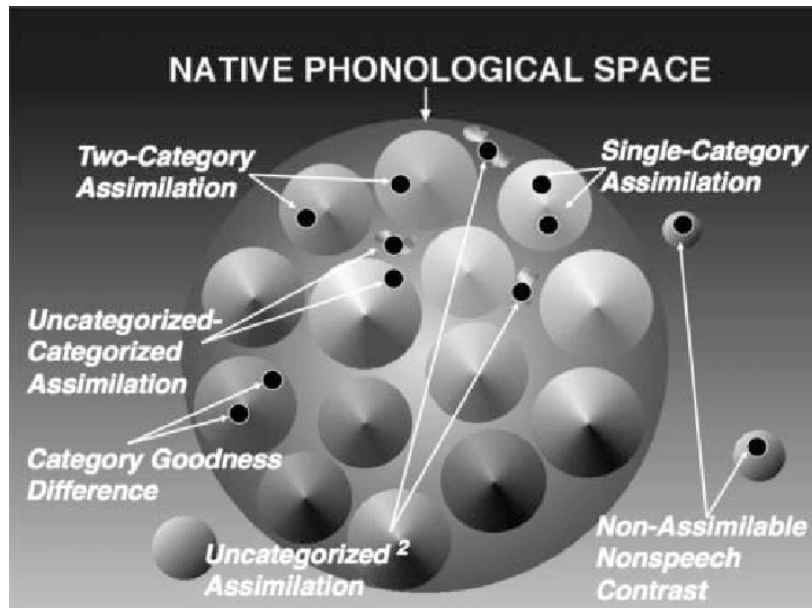


図 6-1 Best et al. (2015)<sup>6</sup> による PAM の 6 つの同化タイプ

大きな円は L1 の音韻的空間を意味し、円錐型の“島”は L1 の経験により研ぎすまされた母語の範疇（音素）を意味し、黒色の点は L2 の 2 単音を意味する。それぞれのタイプが英語の名称によって示されている。

図 6-1 は、表 6-1 に示した 6 つの同化タイプの違いを模式的に示している。図 6-1 の中の大きな円は L1 の音韻的な空間を意味する。その大円の中に位置する円錐形の“島”は L1 の産出および知覚の経験により研ぎすまされた母語の範疇（音素）を意味し、2 本 1 組の矢印が指す黒小点は L2 の 2 単音を示す。黒小点の円錐形の中心点からの距離で、適合度の差異が表されている（同じ“島”の中の黒小点が中心から均等な距離に置かれている場合に、目標言語の 2 単音は同様の適合度を持つことを意味する。中心から均等な距離に置かれていない場合に適合度に差異があるということの意味する）。その矢印にそれぞれの 2 単音の同化のタイプの英語の名称が示されている。L1 の音素に範疇化していない音は、“島”の外の小片は音素として範疇化されていない言語音として知覚された範疇を表している。なお、大きな円の外にある小円は言語音として範疇化されないものを意味する。

6 つの同化タイプのうちの本研究と関わるのは、図 6-2 に示す 4 つのタイプ（二範疇化、単一範疇化 [均整]、単一範疇化 [不均]、混合範疇化）である。図 6-1 と同様に、大きな円は L1 の範疇（音素）を意味する。黒小点の丸の中心点からの距離で、適合度の差異を表す。上から 2 つめの円の場合、同じ円の中の黒小点が中心から均等な距離に

<sup>6</sup> ライセンス : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

置かれている場合に、目標言語の2単音は同様の適合度を持つことを意味する。上から3つめの円の黒小点が中心から均等な距離に置かれていない場合に適合度に差異があるということを表す。円の外にある星印の形状のものはL1の範疇として範疇化されないものを意味する。

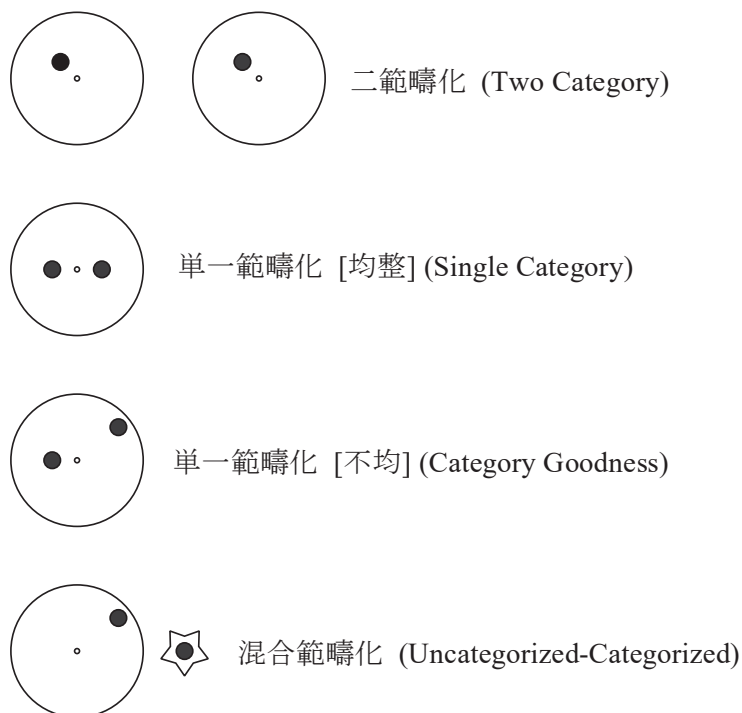


図 6-2 本研究と関連する PAM の 4 タイプの同化 (模式化)

大きい丸は母語の子音のカテゴリー (音素) 黒色の点は L2 の 2 単音の対立を意味し、白抜きで示された中心点は母語の範疇の中心を意味する。

それぞれの本研究に関わるタイプにおいて、PAM によって予測される 2 音の区別度を表 6-2 に示す。区別度とは、聴覚実験で確かめることのできる、2 単音の区別の度合いである。区別度が「高い」とは、2 音の区別がよくでき、「低い」とは、2 音の区別が困難であることを意味する。予測される区別度は、次のとおりである。単一範疇化 [均整]の区別度がもっとも低く、非範疇化の区別度は低いから高い範囲に渡り、単一範疇化 [不均]は中程度から高い範囲に渡り、二範疇化の場合、もっとも高い区別度が予測される。また、混合範疇化も高いと予測される。

表 6-2 PAM による同化タイプと 2 音の区別度の予測

同化	単一範疇化 [均整]	非範疇化	単一範疇化 [不均]	混合範疇化	二範疇化
区別の度合い	低い	低い～高い	中程度～高い	高い	もっとも高い

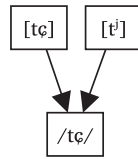
なお、表 6-2 に示していない同化不能な非言語音の同化に関しては、PAM では高い区別が予測されている。

### 6.1.2 Perceptual Assimilation Model と本研究の知見

この節では、4.2.1 節で述べた日本語母語話者によるロシア語の無声舌頂阻害音の知覚の知見のうち、L2 ロシア語において知覚的距離が近い子音対 /t/, tɕ/, /s, ɕ/, /s, sʲ/ と関わる知覚的事実を PAM で理論的に用意されている 4 つの同化タイプの区別度の予測と照らし合わせて、PAM の同化タイプの有効性について議論する。この章の序論で述べた通り、日本語の無声舌頂阻害音の 2.2.2 節で述べた 3 つの解釈のうち、[t, ts, tɕ, s, ɕ] に音素的地位を認める Vance (2008: 83, 2008: 81) の解釈を用いる。

Vakhromeev (2015) は、産出における 2 音素の音響特性および日本語とロシア語の音素目録を対照し、日本語母語話者の L2 ロシア語の [tɕ] と [tʃ] の 2 単音は、いずれも L1 日本語の類似の範疇に同化する、つまり、単一範疇化 [均整] であると予測した。ただし、2 音の間に適合度の差が生じる（つまり、単一範疇化 [不均] のタイプである）可能性も否定できないと述べた。つまり、ロシア語の [tɕ] と [tʃ] は、日本語の、類似する [tɕ] としての適合度が同様に良い可能性（つまり、単一範疇化 [均整]）と、[tɕ] と [tʃ] の間に適合度の差がある可能性（つまり、単一範疇化 [不均] の同化）である (Vakhromeev 2015)。

本研究で行った知覚実験では、この 2 単音の距離が極めて近いことが確認できた (4.2.1.1.B 節)。すなわち、図 6-3 に示すような Vakhromeev (2015) の単一範疇化 [均整] の予測が正しいことが確認され、PAM の単一範疇化 [均整] が [tɕ] と [tʃ] の混同を捉えることに有効である。また下記に述べる [s] と [ɕ] の混同を捉えるためにこのタイプが有効である。



### 単一範疇化 [均整]

図 6-3 ロシア語の [tɕ] と [tʰ] と PAM の定義による 2 単音の同化タイプ  
(上はロシア語の 2 単音で、下は未学習者の知覚である。矢印は同化を表す)

日本語に異音 [t, tɕ, ts] (あるいは解釈によって音素 /t, tɕ, ts/) として存在するロシア語の [t, tɕ, ts] は、第 4 章の 4.2.1.1.B 節で示した、これらの子音に関する知覚的判断の正誤が高い区別度を示唆するために、二範疇化することが予測される(例えば、[t] と [tɕ] や、[tɕ] と [ts] の組み合わせ)。つまり、[t, tɕ, ts] の組み合わせの子音ペアが高い正答率を示し、反応時間も短いことから、これらの子音の間の区別度が高いために、二範疇化であると結論付けた。

摩擦音については、[s] と [ɕ] も日本語に異音(あるいは解釈によって音素)として存在するために、知覚において混同が生じず、2 音素が区別される予測を第 2 章で述べた。また、第 4 章の 4.2.1.2.B 節で示した通り、[s] と [ɕ] の区別度が高い。この高い区別度からは、PAM の枠組みでは、この 2 音素は L1 日本語の [s] と [ɕ] に二範疇化するという予測を立てることができる。

次に、2.3 節で述べた通り、日本語に音素として、また異音としては存在しない [sʲ] と [s] の知覚的な区別度と PAM の同化タイプについて述べる。[sʲ] は、他の舌頂摩擦音音素と距離が離れていることが知覚実験で分かった。第 4 章の 4.2.1.2.B 節で示した通り、[sʲ] に比較的知覚的距離が近いのは [s] であることを示した。この事実から [sʲ] と [s] の区別度は高くないと結論付けられる。日本語母語話者の知覚において [sʲ] が [s] に比較的近いとはいえ、混同される [ɕ] と [s] の間の距離より有意に大きく、中程度であることから、[sʲ] と [s] に関しては PAM の定義による同化タイプに 2 つの可能性が考えられる。PAM で中程度の区別度は、非範疇化と単一範疇化 [不均] の 2 タイプについて予測される。しかし、[sʲ] と [s] の対の場合、[s] は、日本語の /s/ として範疇化されない可能性は極めて低い。つまり、ロシア語の [s] が非範疇化になることは考え難く、日本語の /s/ として範疇化されないと考える理由はない。一方、日本語に音素として存在しない [sʲ] が範疇化されないことは十分に考えられる。従って、[sʲ] と [s] の同化タイプについて図 6-4 のような 2 つの可能性が考えられる。1 つは [sʲ] と [s] の両



方が L1 日本語の [s] として範疇化され、単一範疇化 [不均]となる可能性である。もう 1 つは、ロシア語の [s] は日本語の [s] として範疇化され、[sʲ] は範疇化されない、混合範疇化となる可能性である。6.1.1 節で述べた通り、PAM では混合範疇化の場合、高い区別度が予測されることから、[s] と [sʲ] の区別度から予測できる同化タイプは単一範疇化 [不均]のタイプと混合範疇化同化のタイプであるが、中程度の区別の度合いであるために、単一範疇化 [不均]の方が妥当であるかもしれない。図 6-4 は [s] と [sʲ] の 2 つの同化タイプの解釈の可能性 (A と B) を表している。図 6-4 の解釈 A の 2 種類の線は適合度の違いを表している。目標言語の単音と L1 の音素の間で適合度が高いことを実線で表し、目標言語の単音が L1 の音素として適合度が比較的高くないことを破線で表す。解釈 A の場合、目標言語の 2 単音の間で L1 日本語の /s/ としてので適合度に差があることを上に述べた 2 種類の線で表した。解釈 A の場合、ロシア語の [s] は日本語の [s] として範疇化され、[sʲ] も日本語の [s] に範疇化される。ただし、[sʲ] の適合度は低い。それに対して図 6-4 に示す解釈 B の場合、解釈 A と同じく、ロシア語の [s] は日本語の [s] として範疇化される。一方、上に述べた通り、[sʲ] は日本語の [s] として範疇化されず、異質なものとして知覚される。

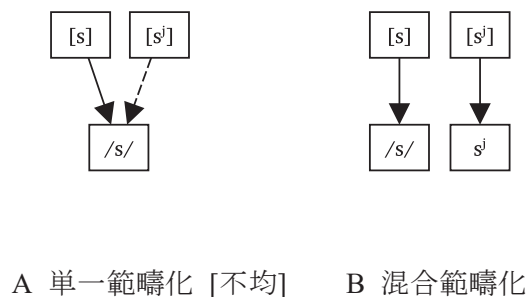


図 6-4 ロシア語の [s] と [sʲ] の対立と PAM における 2 つの同化の解釈の可能性

上はロシア語の 2 単音で、下は未学習者の知覚である。矢印は同化を表す。

解釈 A の場合、実線は適合度が高いこと、破線は適合度が低いことを表す。

解釈 B の場合、[s] は L1 の /s/ として範疇化されるのに対し、[sʲ] はどの L1 の音素にも範疇化されない。

A の解釈の場合でも、B の解釈の場合でも、/s/ は日本語の音素および異音に範疇化されないという結果が得られる。また、第 3 章の 3.4.3.1 節で述べたように、産出において /s/ が /s/ よりも目標言語に近い音響特性を持つ音であることも、ロシア語の /s/ は習得を比較的容易にする、日本語母語話者にとって卓立した特徴を持っていることを示唆する。

次に、日本語に音素としても異音としても存在しない [ʃ] の同化タイプについて考察する。第4章の4.2.1.2.B節で述べた通り、ロシア語の [ʃ] は [ɕ] と知覚的距離が近く、日本語母語話者が極めて低い区別度を示した。第2章で述べた L1 日本語の無声舌頂摩擦音の構造および4.2.1.2.B節で述べた知覚的事実から、ロシア語の [ʃ] と [ɕ] の2単音は日本語の /ɕ/ として知覚され、PAM でいうと [ʃ] と [ɕ] は図6-5に示した単一範疇化 [均整] のタイプである。なお、[ʃ] と [ɕ] の区別度は [tɕ] と [tʃ] と類似であり、同じ単一範疇化 [均整] として同化されると結論付けた。

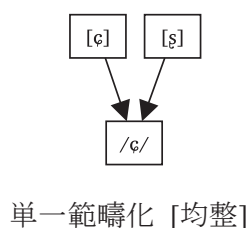


図 6-5 /ɕ/ と /ʃ/ の対立と PAM における同化のタイプ

(上の2音素はL2のペアで、下は未学習者の知覚である。矢印は同化を表す)

この節で、第2章の2.3節で混同に関する予測をし、第4章の4.2.1節で知覚的距離を明らかにしたL2ロシア語において構造的問題の生じる子音対 [tʃ, tɕ]、[ʃ, ɕ]、[s, sʃ] の対の区別度と同化タイプについて考察した。結論として、第4章の4.2で示した知覚における混同現象を捉えるために、PAMで理論的に用意されている同化タイプが有効であると結論付けた。

## 6.2 Speech Learning Model

Speech Learning Model (SLM) は Flege (1987)、Flege (1995) が提案した、成人による第2言語の習得を扱うモデルである。産出に重心が置かれてはいるが、知覚もカバーするモデルである (Flege 2005)。このモデル目的は話者がどのように子音と母音の産出と知覚を身に付けているかという問いに答えることである。SLMの提案する仮説は実証的な検証に基づいているものである。なお、SLMでは、言語間の知覚は音素レベルより環境異音レベルに基づいている可能性がある (Flege & Wang 1989: 300)とされている。Lado (1957)の対照分析仮説と異なり、SLMでは、「異なる音」は習得しやすいとしており、「類似の音」は習得しにくいとされている (Flege 1995)。L1の音とL2の音の

類似性は SLM の *equivalence classification* というメカニズムによって決定される（話者による類似性に関する知覚的な判断 (Flege 1995)）。

本研究では、このモデルが答えようとする、L2 の音声の知覚が L2 音声の産出にどう影響するかという問いに注目する。この問いには、第 3 章の産出の知見と第 4 章の知覚の知見が関連する。さらに、第 3 章で扱った協力者は学習者であり、第 4 章で扱ったのは未学習者である。この節でこれらの異なる母集団から得られた知見を比較する点に注意されたい。

6.2.1 節で SLM の 2 つの重要な仮説を、本研究の分析結果が支持することを述べる。なお、この節でいう L2 は学習言語を意味する。1 つめの仮説は「L2 の音声との知覚的な差異が大きいほど、L2 に新しい範疇<sup>7</sup>が形成される可能性が高い」（Flege 2005: 86、著者の訳）というものであり、4.2.1.2.B 節で示した /s, ɛ/ および /s/ と 4.2.1.1.B 節で示した /t, ts, tɛ/ の知覚の分析結果によって支持される。もう 1 つの仮説は「L2 の音が L1 の当該する音と類似性が高すぎるために新しい範疇が形成されず、L1 と L2 の範疇が同化し、L1-L2 融合<sup>8</sup>を招く」（Flege 2005: 88、著者の訳）という仮説は、/ɜ/ と /e/、および /tɛ/ と /ti/ の 3.4 節で述べた産出および 4.2 節で述べた知覚の分析結果によって支持される。

### 6.2.1 Speech Learning Model と本研究の知見

ここでは、SLM の仮説と本研究の知見を照らし合わせて、仮説が裏付けられるかどうか検証する。

前節で示した 1 つめの仮説と関連して Flege and Eefting (1987) は L2 において、新たな「音声的範疇」が形成されるのは、学習者が、L2 の音と L1 のもっとも近い音の間で、ある音声的差異を認識できる場合であると述べている。

第 4 章の 4.2.1.1.B 節で示した通り、知覚的な差異が大きい、つまり知覚的距離がもっとも離れている閉鎖音対は、/t/ と /ti/ の対、/t/ と /ts/ の対、/t/ と /tɛ/ の対である。中程度の知覚的な差異を示し、知覚的距離が中程度であるのは /tɛ/ と /ts/ の対、/ts/ と /ti/ の対である。逆に、知覚的差異が小さいのは /tɛ/ と /ti/ の対である。つまり、4.2.1.1.B 節で明らかにした閉鎖音対の知覚的距離および類似性を下に示す不等式で表すことができる。

<sup>7</sup> ここでいう「範疇」は知覚および産出の範疇の両方を意味する。

<sup>8</sup> L2 と L1 の音が 1 つの知覚的な範疇になることを意味する。

/t, ti/、/t, ts/、/t, te/ > /te, ts/、/ts, ti/ > /te, ti/

摩擦音において、知覚的な差異が大きいのは /s/ と /e/ の対、/s/ と /ʒ/ の対である。この 2 対より知覚的距離は小さいが比較的大きい差異が認められるのは /ʒ/ と /si/ の対、/e/ と /si/ の対である。中程度の知覚的距離から示唆される中程度の区別度は PAM という単一範疇化 [不均]の可能性が高い /s/ と /si/ の対において見られた。知覚的差異が小さいのは /ʒ/ と /e/ の対である。4.2.1.2.B で明らかにした摩擦音対の知覚的類似性を下に示す不等式で表せる。

/s, e/、/s, ʒ/ > /ʒ, si/、/e, si/ > /s, si/ > /ʒ, e/

下記では、日本語母語話者によるロシア語の産出と知覚の知見の比較について述べる。6.2 節の冒頭で述べた通り、ロシア語の学習者（第 3 章）と未学習者（第 4 章）は、異なる母集団であるために、直接的な比較は不可能であるという限界がある。しかし、この限界を意識した上で、学習のスタートの地点が、第 4 章で扱った未学習者のような知覚の状態であると仮定できる。また、第 3 章で扱った学習者がこのような知覚の状態から学習をスタートしたと仮定できる。この仮定をすることにより、間接的に学習によって範疇形成の変化を垣間みることが可能になる。この仮定に基づいて SLM の 2 つの仮説および本研究の知覚と産出の知見を照らし合わせて仮説が支持されたかどうか考察する。

学習のスタートの地点において、日本語母語話者の知覚の状態が /ʒ/ と /e/ の対および /te/ と /ti/ の対はそれぞれ、1 つの範疇に範疇化されている (SLM でいう equivalence classification が新たな範疇の形成をブロックしている)。つまり SLM でいう L1-L2 融合の範疇であると解釈できる (/ʒ/ と /e/ の対は 1 つの /ʒ, e/ の範疇である。/te/ と /ti/ の対も 1 範疇 /te, ti/ である)。さらに、第 3 章で扱った大学において 3 年から 4 年間程度の学習を終えた学習者の場合にも、3.4.3.1 節で述べたように産出においてこれらの音素が同様のパターンで混同されていることが分かった (/ʒ/ と /e/ の混同および /te/ と /ti/ の混同が見られた)。一方、/s/ と /e/ の場合、L1-L2 融合が生じず、学習のスタートの時点から別々のものとして範疇化されることが 4.2.1.2.B 節での分析結果で示された。/si/ に関しては、学習のスタートの地点では /s/ とある程度知覚的距離が近いが、/si/ の場合、一定進んだ学習者の産出においては目標言語に近い音響特性を持った発音が /ʒ/ よりも多く観察された。つまり、ロシア語の /si/ と /ʒ/ の間で、学習のスタートの地点において、L1 日本語の音素との知覚的な差が /si/ の方が /ʒ/ より大きく、これが、一定進んだ学習者の場合の /ʒ/ より多くの目標言語に近い /si/ の産出を生み出

している（つまり、学習者の産出においては目標言語に近い発音がなされることが /s/の方が /ʃ/ よりも多く見られた）。

以上のように、SLM の仮説 1「L2 の音声と知覚的な差異が大きいほど、L2 に新しい範疇が形成される可能性が高い」（Flege 2005: 86、著者の訳）は摩擦音において /s, ɐ/ および /si/, 閉鎖音において /t, ts, te/ の知覚と産出の分析結果によって支持された。

この節の序論で述べた SLM の仮説 2「L2 の音が L1 の当該する音と類似性が高すぎるために新しい範疇が形成されず、L1 と L2 の範疇が同化し、L1-L2 融合を招く」（Flege 2005: 88、著者の訳）も、知覚的に類似性が高く、産出においても類似の音響特性で産出され、第 5 章で述べたとおり、産出と知覚の両方において混同されている /ʃ/ と /ɛ/ および /te/ と /ti/ の分析結果によって支持された。

### 6.3 第 6 章の結論

以上で、PAM の同化タイプの類型は有効であると結論付けた。L2 において問題になる閉鎖音における [te] と [ti] および摩擦音における [ʃ] と [ɛ] は PAM の同化のタイプにおいて単一範疇化 [均整]の同化であると解釈した。また、[sʲ] と [s] の知覚的類似性に関しては 2 つの可能性があると解釈した。1 つの解釈の可能性は [sʲ] は [s] として範疇化され、適合度の差異があるという可能性である。つまり、[sʲ] と [s] は単一範疇化 [不均]のタイプである。もう 1 つの可能性は [s] と [sʲ] の場合、[s] の方は範疇化され、[sʲ] の方は範疇化されない、混合範疇化のタイプである可能性がある。また、[s] と [sʲ] は中程度の区別度を示したために、前者の単一範疇化 [不均]の方が妥当性が高いと解釈した。一方、日本語に異音として存在するロシア語音素 /t, ts, te/ と /s, ɐ/ のそれぞれの音類内部の組み合わせは二範疇化タイプを生み出していると解釈した。

また、SLM の次の 2 つの仮説は本研究の分析結果にによって支持された。L2 の音と知覚的な差異が大きいほど、L2 に新しい範疇が形成される可能性が高いという仮説は /s, ɐ/ および /si/ と /t, ts, te/ の知覚と産出の分析結果によって支持された。またもう 1 つの仮説: L2 の音が L1 の当該音と類似性が高すぎるために新しい L2 の範疇が形成されない場合、L1 と L2 の範疇が同化し、L1-L2 融合が生じるという仮説も、/ʃ/ と /ɛ/ および /te/ と /ti/ の分析結果によって支持された。

## 第7章 L2 無声舌頂阻害音における混同のメカニズムの解明の結論

本研究では、L2ロシア語の無声舌頂阻害音 /tʰ, tɕ, sʲ, ʂ, ɕ/ の産出および知覚における混同のメカニズムを明らかにするために、第2章で扱った言語構造に関する先行研究で述べられている解釈に基づき、L2ロシア語の産出の特徴（第3章）と知覚の特徴（第4章）を体系的に調査した。さらに、第5章において、産出での混同に関する知見、および知覚における混同の知見を統合し、産出と知覚に見られた混同の共通点と相違点について考察した。第6章では、2つの理論的モデルのPerceptual Assimilation Model (PAM)およびSpeech Learning Model (SLM)と本研究の知見を照らし合わせ、PAMについてこのモデルで用意されている同化タイプの有効性について論じ、SLMに関してモデルの主要な2つの仮説が本研究の知見に支持されたことを述べた。

第3章では、L2ロシア語の重要な音響特性を明らかにするために、L1ロシア語、L1日本語、L2ロシア語の横断的な比較を行った。音響分析に用いた指標は持続時間、第2フォルマントの開始点およびスペクトル特性である。/ɕ/ と /ʂ/ がもっとも多くの学習者のL2ロシア語の産出において混同される子音対であることが明らかになった。また、一部の学習者に /sʲ/ と /ɕ/ の対の混同と /sʲ/ と /ʂ/ の対の混同が認められた。/sʲ, ɕ, ʂ/ に混同が生じるという第2章で述べた予測は正しかったと結論付けた。しかし、これらの3音素の間の混同に頻度の差があることは第2章の対象分析で予測できなかった。閉鎖音 /tɕ/ と /tʰ/ の混同に関する分析結果はVakhromeev (2015)の結果と一致し、この2音素の混同が複数の学習者に見られた。

第4章では、ロシア語母語話者およびロシア語の未学習者である日本語母語話者によるロシア語の無声舌頂阻害音の知覚について調査した。未学習者である日本語母語話者の知覚では、/tɕ, tʰ/ の対、/ɕ, ʂ/ の対における混同が認められた。

第5章では、それぞれの産出における混同と知覚における混同に関する知見を統合することにより次の結論が得られた。知覚においても、/tɕ/ と /tʰ/ および /ɕ/ と /ʂ/ の混同が生じており、両子音音素の対が知覚において1つの範疇であることが示唆された。さらに、この範疇は、/tɕ/ と /tʰ/ の場合はL1日本語の [tɕ]、/ɕ/ と /ʂ/ の場合はL1日本語の [ɕ] で代用されることが多いと解釈した。また、/tɕ/ と /tʰ/ および /ɕ/ と /ʂ/ と異なる傾向を示したのは /sʲ/ である。この音素の場合、産出および知覚の習得には困難を伴うが、知覚において /ɕ/ と /ʂ/ の習得が伴うような混同は伴わない。

第6章では、PAMの単一範疇化 [均整] のタイプが /tɕ, tʰ/ および /ɕ, ʂ/ の2対の混同を捉えることに有効であると結論付けた。さらに、PAMの単一範疇化 [不均] は第2章の対照的分析で予測できなかった /sʲ/ と /sʲ/ の知覚的類似性を捉えることに有効で

ある。SLM に関しては、次の 2 つ仮説が本研究の知見に支持された。「L2 の音声と知覚的な差異が大きいほど、L2 に新しい範疇が形成される可能性が高い」という仮説は知覚的な差異が大きく、産出においても目標言語に特性で発音されるという /s, ɣ/ および /si/ と /t, ts, te/ の分析結果によって支持された。もう 1 つの SLM の仮説「L2 の音が L1 の当該する音と類似性が高すぎるために新しい範疇が形成されず、L1 と L2 の範疇が同化し、L1-L2 融合を招く」(Flege 2005: 88、著者の訳)も第 5 章で述べたとおり、産出と知覚の両方において混同されている /s/ と /ɣ/ および /te/ と /ti/ の分析結果によって支持された。

この節の最後に、第 2 章で述べた予測が正しかったかどうか要約を述べる。/te/ と /ti/ の知覚における混同についての予測【1】が正しかった。また、予測【2】(産出においてロシア語の /si, ɣ, ɣ/ は L1 日本語の [ɣ] と類似の子音で代用される)も正しかったことが明らかになった。ただし、産出において L2 ロシア語の /s/ と /ɣ/ は多くの学習者の場合に L1 日本語の [ɣ] と類似音響特性を持つ子音で代用されることが示されたが、/s/ および /si/ の [ɣ] での代用は一部の学習者にしか認められなかった。また、予測【3】(/si/ および /s/ と /ɣ/ の混同は産出にも知覚にも生じるという予測)は正しくなかったことが示唆された。上で述べた通り、/si, ɣ, ɣ/ の混同の事例が産出において認められたが、知覚では、3 音素が混同されず、/s, ɣ, ɣ/ が混同されることが明らかになった。第 4 章で示した通り、予測【4】(知覚において L1 日本語の [s] および [ɣ] のそれぞれと類似のロシア語の /s/ および /ɣ/ の区別度は高いという予測)が正しかった。また、/si, ɣ, ɣ/ の間の知覚的な距離は均一でないために、【5】(/si, ɣ, ɣ/ の 3 音素の間の距離は均一である)の予測が間違っていることが明らかになった。最後の予測【6】(/s/ と /si/ は産出および知覚で混同されうるという予測)に関しては /s/ と /si/ の混同は産出においても、知覚においても、認められなかったが、知覚においてこの 2 音素の距離はある程度近いことが示された。

## 7.1 本研究の意義と特色

ロシア語無声舌頂阻害音音類は第 2 章で示した通り、非対称性が認められ、音素が密集している音類であり、体系的に複雑である。本研究は、音素・単音・素性のレベルにおいてより単純な体系を持つ日本語母語話者がこの複雑な体系をどう産出(第 3 章)し、知覚(第 4 章)し、身に付ける(第 3 章および第 5 章)か調査することに成功した。この事例は第 2 言語の理論上および方法論上に興味深い事例であるにも関わらず、今まで体系的に調査されてこなかった。

本研究では無声舌頂阻害音の混同に重点が置かれた。産出と知覚の2つの言語の側面を捉え、混同のメカニズムを明らかにすることができた。

## 7.2 残された課題

本研究には3種類の残された課題がある。第一に、方法論的課題である。第二に、理論的課題である。第三に、教育応用的課題である。方法論的課題として次の課題が残されている。

第3章の音響分析は主に定性的分析によるものである。今後の調査では、本研究で用いた定性的分析に加えて、数量的データである持続時間、第2フォルマント、スペクトル分布を定量的に分析することを試みる。また、本研究では、第2フォルマントを分析する際、開始点のみを扱ったが、L2においてフォルマントの時間的変化も重要な指標であるという可能性がある。さらに、第3章で示したL2の発音に関するロシア語学習者の体系的調査研究が必要である。

第4章で行った音響分析では、4.1.2で述べた通り、刺激音を聞かせる際に、ブロードバンドノイズを用いた。このブロードバンドノイズが摩擦的噪音の重要な要素である子音音類の対の区別に影響を及ぼしうるという限界がある。この限界を補うために、今後の調査では、ノイズありとノイズなしの条件において被験者の判断がどう異なるか調査する必要がある。また、第4章の4.2.2節で扱った反応時間のより精密で、正答率との関連が明快になる分析をすることにより、本研究で得られた知覚の知見の、よりよい理解をもたらす見込みがある。また3.3.3.1節および5.1.2.2節で触れた日本語の [te] の発音のパワースペクトルのタイプ（ロシア語 /te/ と類似のタイプとロシア語の /tʲ/ と類似のタイプ）が知覚に影響しない可能性が示唆されたが、これを明らかにするために、被験者の性別のバランスの取れた調査を行う必要がある。

本研究は学習者の産出および知覚を、いわば、話者内において定性的なものとして捉えているが、学習者によるL2ロシア語の、話者内の変異性に注目したアプローチが今後の課題である。

理論的課題として、第6章で取り上げたPAMおよびSLMのモデルの他に、Escudero (2005)、Van Leussen and Escudero (2015)が提案したL2 Linguistic Perception (L2LP) モデルと本研究の知見を照らし合わせてこのモデルの限界について調査をする課題がある。複雑な知覚的な棲み分けをしているロシア語の無声舌頂阻害音の事例がL2LPの限界について調査することに有効な事例である見込みがある。



さらに、本研究の射程を越えるテーマとして、本研究の知見の発音教育への応用がある。本研究の知見に基づいた具体的な指導案を設計することがロシア語教育の分野に貢献をしようと思われる。発音指導において、どの対立に優先的に焦点を当てるかなどという問題を考える際に、本研究が明らかにした混同のパターンに基づいて指導をすることがより効率の高い教育に繋がる可能性がある。この他に、第3章および第4章で扱った混同のパターンと学習者の意識（つまり、それぞれの音素や対立に関する学んだこと、理解していること）の関係についての調査が興味深い課題であると思われる。さらに、学習者が用いる教材の分析も今後の課題である。

## 付録

### A.1 ロシア語の母音に関する2解釈

ロシア語の母音の音素体系における母音の数に関しては複数の解釈がある。上記の5母音解釈の他にもう1つの母音 /i/ を立てるという6母音解釈もなされてきた。モスクワ学派によって [i] と [i] は単一の音素の異音として解釈され、5母音体系と解釈され、それに対し、ペテルブルグ（レニングラード）学派では /i/ と /i/ は独立した音素と解釈され、6母音体系と解釈される（Буланин 1970/2011）。前舌狭母音と中舌狭母音に関しては、モスクワ音韻論学派では [i] は音素 <i> の、硬音に後続する位置によって条件付けられる異音（позиционная вариация）として解釈される。一方、ペテルブルクの音韻論学は中舌狭母音に音素的地位を与えている（例えば、Буланин 1970/2011 は「/i/ の音素的地位を否定する十分な理由はない」と述べている）。その根拠は3つ挙げられる。まず、/i/ は「ほかの音素並みに構成的機能（образующая функция）および同定的/弁別的機能（опознавательная функция）」を担う。次に、[i] も [i] も等しい音環境に出現する。文字の名前としての名詞 /i/ - /i/、およびその文字で表される音を発音するという意味の動詞 /'ikati/ ([i] を発音する) - /'ikati/ ([i] を発音する) というミニマルペアがある。また [i] が /i/ の異音でないことは条件異音は特定の音環境において生じるため、訓練しない限り単独で発音できないものであるとされていることから分かる。/i/ は母語話者によって簡単に隔離することができ、音環境に依存することなく発音されうるものである。本研究では、子音に焦点が置かれているために、母音に関しては要素数の少ない5母音の解釈をとり、[i] は /i/ の異音であるという解釈をする。なお、本研究の扱う無声舌頂阻害音音素はこれらの5母音音素のいずれにも先行することができる。

### A.2 ロシア語の音素的地位に議論の余地のある音素

ここで、ロシア語において音素的地位に議論の余地のある音素について述べる。まず、上で触れた通り、ロシア語子音音素の中の /k<sub>i</sub>, g<sub>i</sub>, x<sub>i</sub>/ は音素的地位について議論の余地があるものである。さらに /z/ を音素として立てるかどうかという問題もある。/k<sub>i</sub>, g<sub>i</sub>, x<sub>i</sub>/ はほかのロシア語の音素と比較して制約が厳しい音素である。この制約は /k<sub>i</sub>, g<sub>i</sub>, x<sub>i</sub>/ 音声的地位が疑わしいという議論を生み出している。具体的に、その議論を裏付けているのは次の事実である。まず、これらの子音は前舌母音 /i/ と /e/ の前にしか出現しない。これらの子音の軟音性は位置に条件付けられていると考えられる。次に、/k<sub>i</sub>, g<sub>i</sub>, x<sub>i</sub>/ は元

来のロシア語の単語では /a, o, u/ が後続しない。また、/k, g, x/ は語末という、硬音・軟音の対立にとって強い位置に出現できない。本研究では体系の捉え方において /k, g, x/ が /i, e/ の前にそれぞれ [k<sup>i</sup>, g<sup>i</sup>, x<sup>i</sup>] として出現するルールを導入せず、外来語でない動詞 ткать (weave ['tkatʲ]) の活用形 ткёт (['tki̯ɐt] 3P SG) が存在するために、/k, g, x/ に音素的地位を認める。なお、この見解は ДМИТРЕНКО (1980) と同じである。/z/ に関しては現代ロシア語では頻度が極めて低く、一部の話者の発音にしかみられないために、周辺的のものであると見なされる。現代ロシア語では /z/ は一般的に /z/ に置き換えられて消えつつあると考える。例えば、かつて ['droz:i] と発音されていた単語 дрожжи (yeast F PL) が現在、['droz<sub>i</sub>:i] と発音される（後者の発音は Орфоэпический словарь русского языка / Под ред. Н. А. Еськовой. — 10-е изд., испр. и доп. — М.: АСТ, 2015 に変異として記載）。上の事情を踏まえて本研究では /z/ の音素の地位は認めないことにする。

### A. 3 第2フォルマントの測定方法

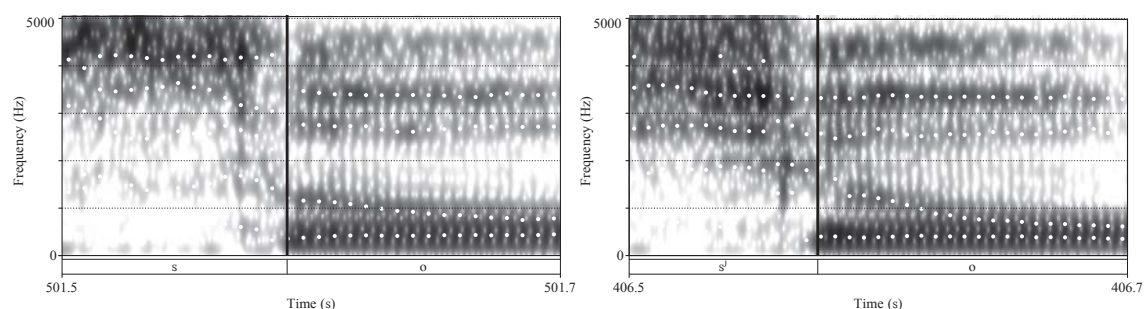


図 A-1 フォルマントの測定方法の具体例: 女性ロシア語母語話者  
(フォルマントを白点で表し、測定の時点を縦の太線で表す)

### A. 4 L1 ロシア語と L1 日本語の無声舌頂阻害音のスペクトル特性

#### (1) /a/ と /i/ の前の L1 ロシア語閉鎖音音素 /tɕ/ と /tʃ/

第3章の3.2.3.1節では /o/ の前の /tɕ/ と /tʃ/ について述べたが、には、後続母音が /a/ と、に後続母音が /i/ の2子音のスペクトル特性を比較する。

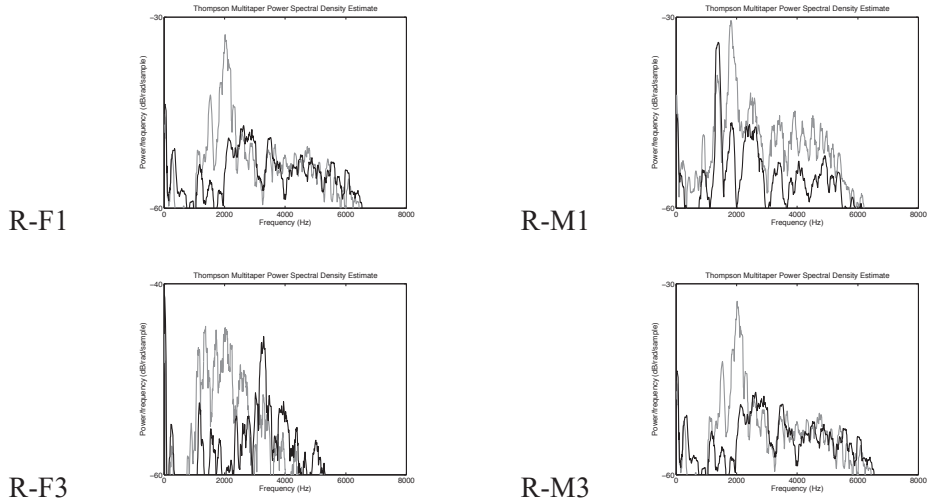


図 A-2 ロシア語母語話者による後続母音が /a/ である /te/ (灰色)、/ti/ (黒色) のパワースペクトル (話者ごと)、Thompson Multitaper PSD Estimate、左のパネル: 女性、右のパネル: 男性

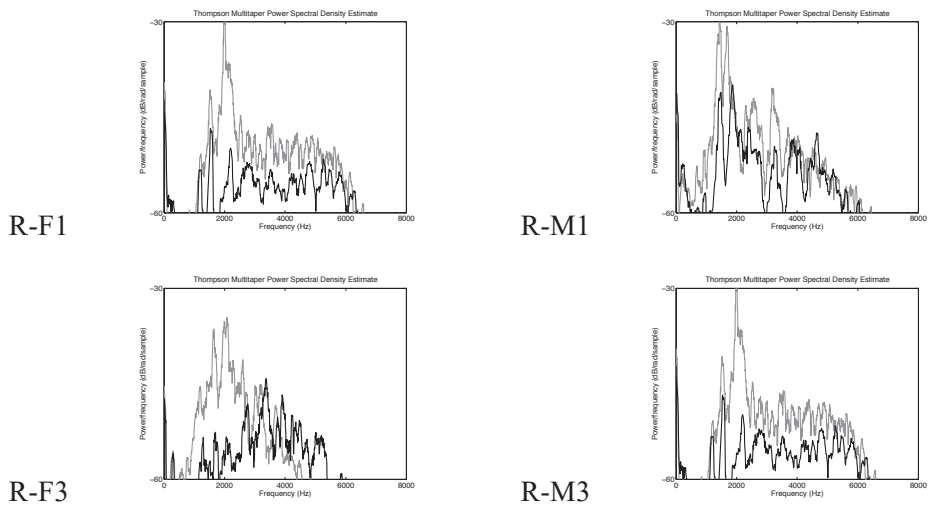


図 A-3 ロシア語母語話者による後続母音が /i/ である /te/ (灰色)、/ti/ (黒色) のパワースペクトル (話者ごと)、Thompson Multitaper PSD Estimate、左のパネル: 女性、右のパネル: 男性

第3章の3.2.3.1節の /o/ の前と同様の特徴が /a/ と /i/ が後続母音である場合にも認められる。つまり、/te/ の場合、2000 Hz 付近の、低い周波数帯に凝集的ピークが現れ、/ti/ の場合、ピークが認められる場合、それが /te/ のピークより高い周波数帯に現れ、エネルギーもより小さい。ただし、凝集的ピークの位置は /a/ と /i/ の場合にやや高い周波数帯に現れる。なお、この特徴は /a/ と /i/ の前の摩擦音の場合にも見られる。

(2) /a/ と /i/ の前の L1 ロシア語摩擦音音素

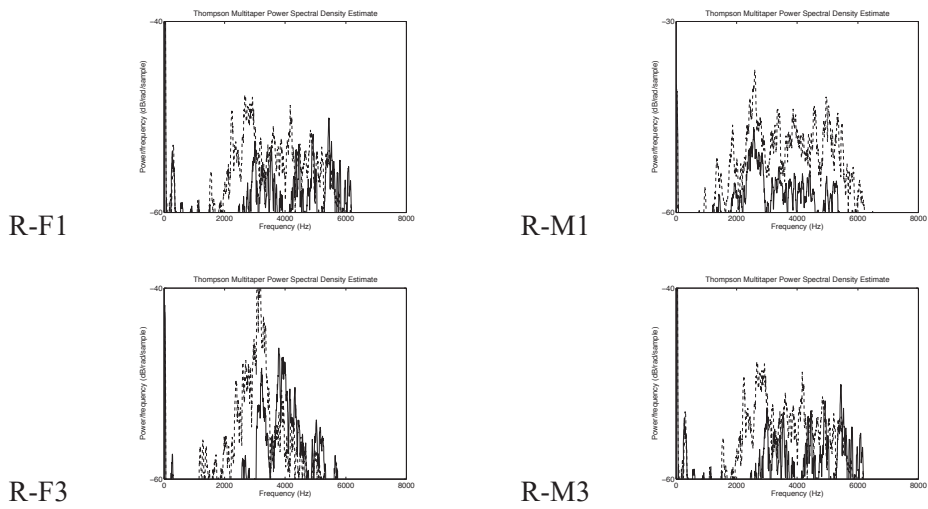


図 A-4 ロシア語母語話者による後続母音が /a/ である /s/ (実線)、/sʲ/ (破線) のパワースペクトル (話者ごと)、Thompson Multitaper PSD Estimate、左のパネル: 女性、右のパネル: 男性

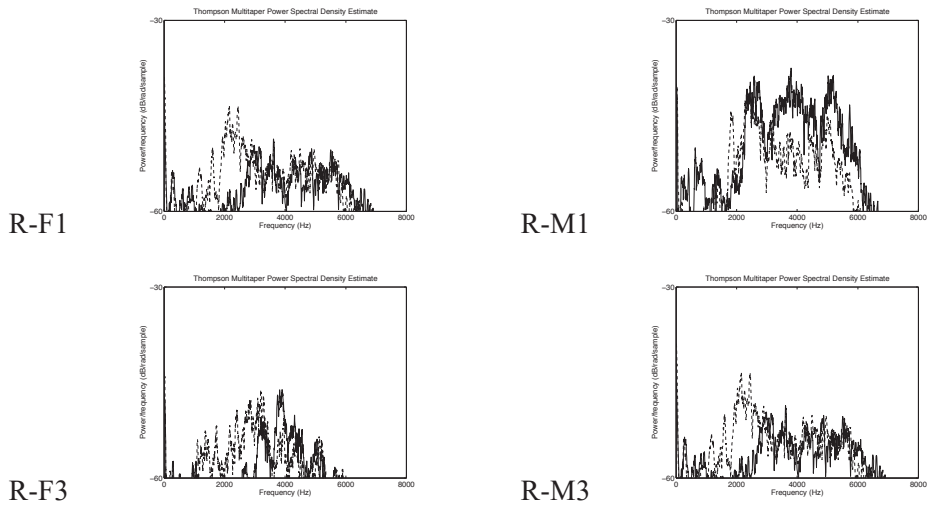


図 A-5 ロシア語母語話者による後続母音が /i/ である /s/ (実線)、/sʲ/ (破線) のパワースペクトル (話者ごと)、Thompson Multitaper PSD Estimate、左のパネル: 女性、右のパネル: 男性

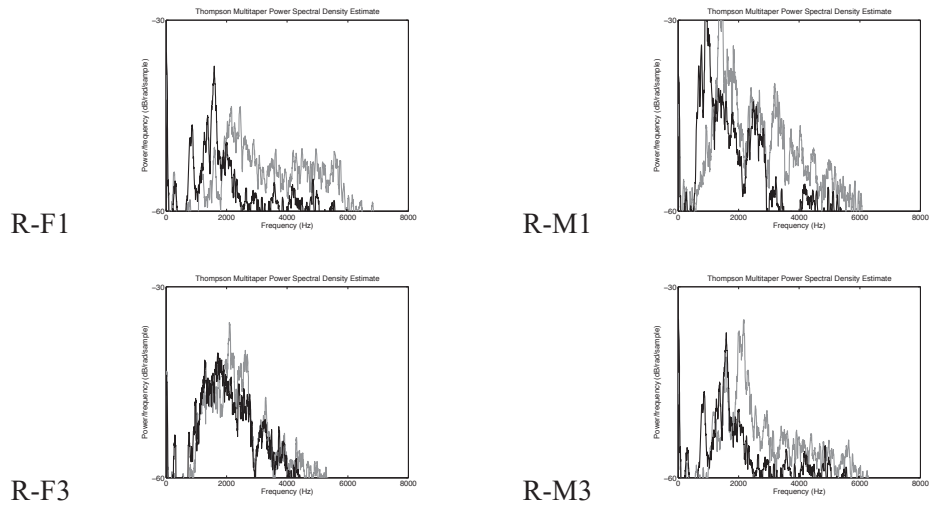


図 A-6 ロシア語母語話者による後続母音が /i/ である /ɤ/ (黒色)、/e/ (灰色) のパワースペクトル (話者ごと)、Thompson Multitaper PSD Estimate、左のパネル: 女性、右のパネル: 男性

### (3) L1 日本語の /a/ と /i/ の前の閉鎖音

/a/ の前の [tɕ] パワースペクトルをに示し、に /i/ の前の [tɕ] のパワースペクトルを示す。上に述べた通り、/i/ と類似の特性が確認できるのは /a/ の前の J-F13、J-F14 および /i/ の前の J-F13 の発音である。なお、明瞭にロシア語の [tɕ] に近い特性が観察されたのは、J-M2 の発音のみである。J-M2 以外の話者の発音の場合、凝集的ピークの位置がロシア語より高い周波数帯に現れるために、この点でややロシア語の傾向と異なるといえる。

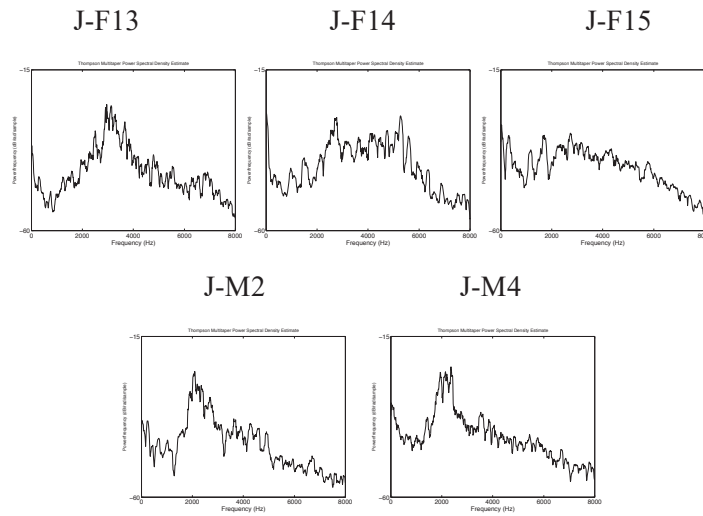


図 A-7 女性（上の 3 パネル）と男性（下の 2 パネル）の日本語母語話者による [te] のパワースペクトル (/a/ の前)

(Thompson Multitaper PSD Estimate、それぞれのパネルの上に話者のコードを示す。)

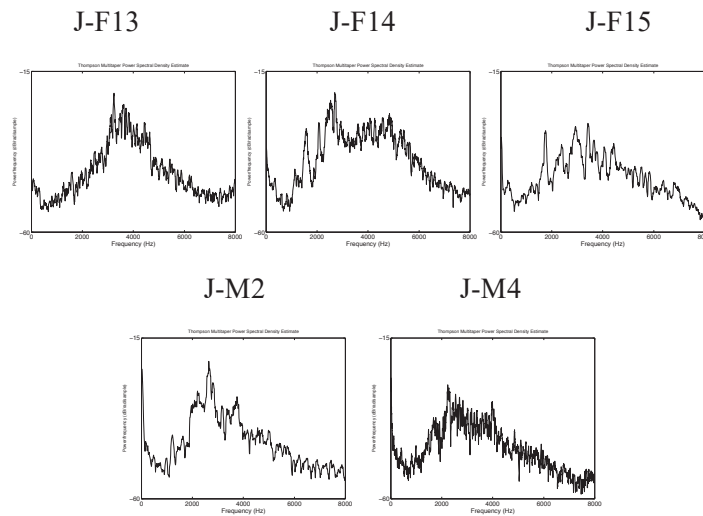


図 A-8 女性（上の 3 パネル）と男性（下の 2 パネル）の日本語母語話者による [te] のパワースペクトル (/i/ の前)

(Thompson Multitaper PSD Estimate、それぞれのパネルの上に話者のコードを示す。)

(4) L1 日本語の /a/ と /i/ の前の摩擦音

次に、/a/ の前の [s] と /i/ の前の [ɛ] のスペクトル特性を見る (図 A-9) 。 /a/ の前の [s] は話者を横断してピークが /o/ の前の [s] より高い周波数帯に出現する (図 A-10) 。

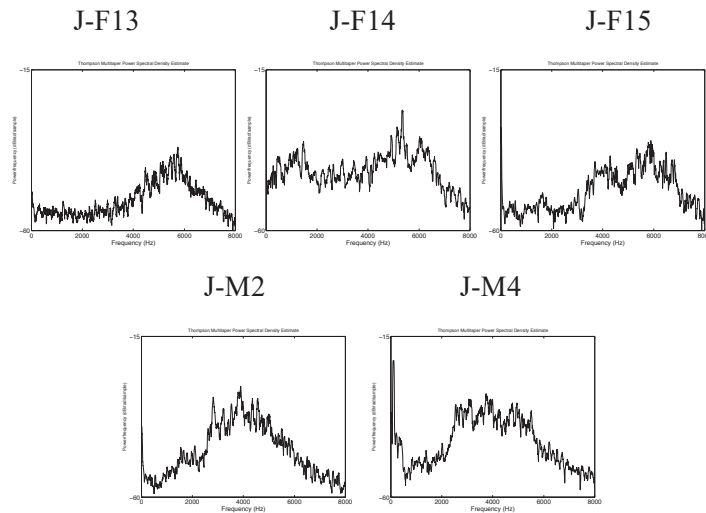


図 A-9 女性 (上の 3 パネル) と男性 (下の 2 パネル) の日本語母語話者による [s] のパワースペクトル (/a/ の前、Thompson Multitaper PSD Estimate、それぞれのパネルの上に話者のコードを示す)

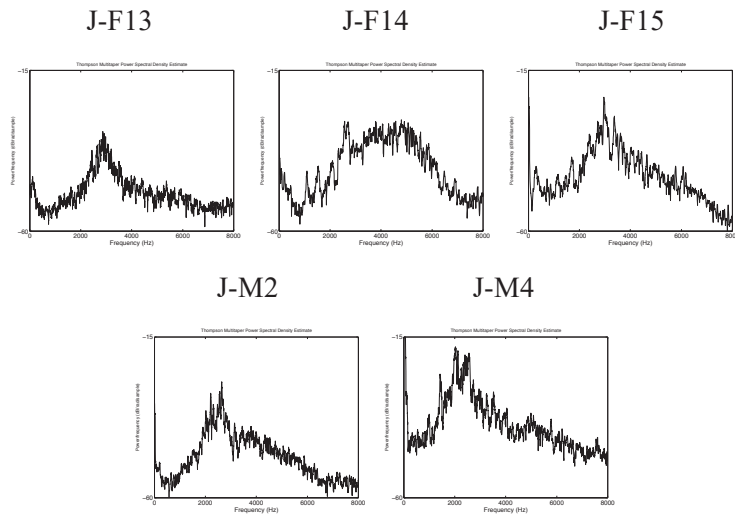


図 A-10 女性 (上の 3 パネル) と男性 (下の 2 パネル) の日本語母語話者による [ɛ] のパワースペクトル (/i/ の前、Thompson Multitaper PSD Estimate、それぞれのパネルの上に話者のコードを示す)

/i/ と /a/ が後続する場合、子音の調音結合の影響として、/o/ が後続する場合と異なるのは、凝集的なピークの位置がより高い周波数帯に現れることである。



(5) L2 ロシア語のスペクトル特性の例 (代表例以外のもの)

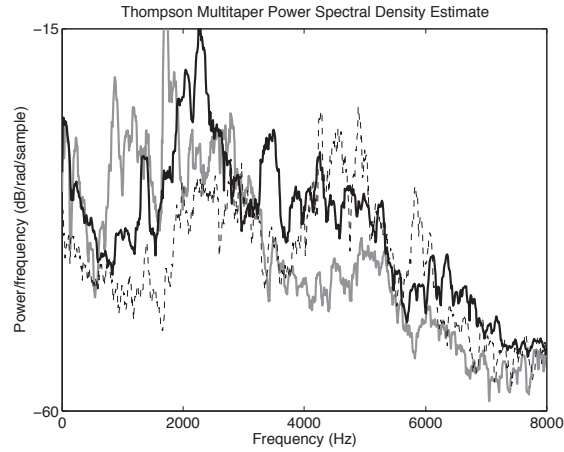


図 A-11 学習者 J-M4 によるロシア語の /t/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-M4 の場合、/t/, te ts/ はどれも目標に近いスペクトル特性を持つ。

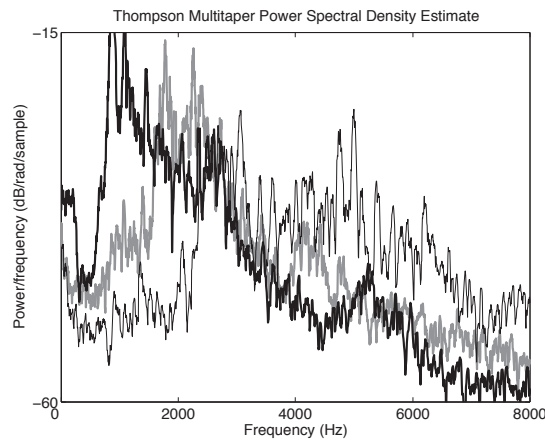


図 A-12 学習者 J-M4 によるロシア語の /s/ (太実線), /ε/ (灰色太実線), /si/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-M4 の場合、3 音素 /s, ε, si/ はどれも目標に近いスペクトルの特徴を持つ。

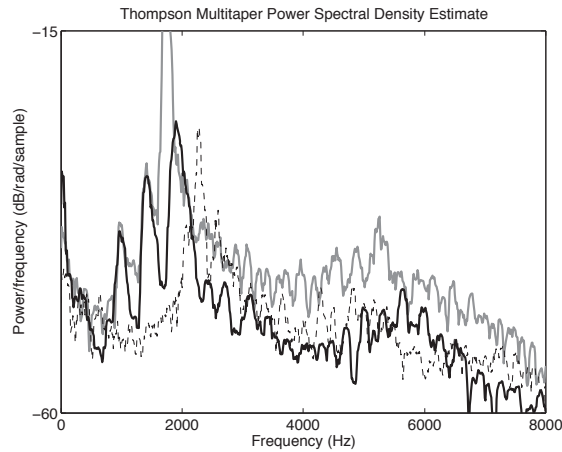


図 A-13 学習者 J-F17 によるロシア語の /ti/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル  
(後続母音 /o/)

J-F17 の場合、/ti/ は /te/ より高域成分を多く含み、ロシア語のターゲットの音として十分なスペクトルの特性を持つと思われる。なお、/te/ も L1 ロシア語 /te/ と類似の特性を持つ。ただし、/ts/ の凝集的なピークの位置は L1 ロシア語の発音と比べてやや低い周波数帯に現れるが、それでも /ti/ と /te/ の両者とのあいだには十分な差がある。なお、/ts/ のピークの位置がやや低いのは過剰な /o/ の円唇化が原因であると思われる。

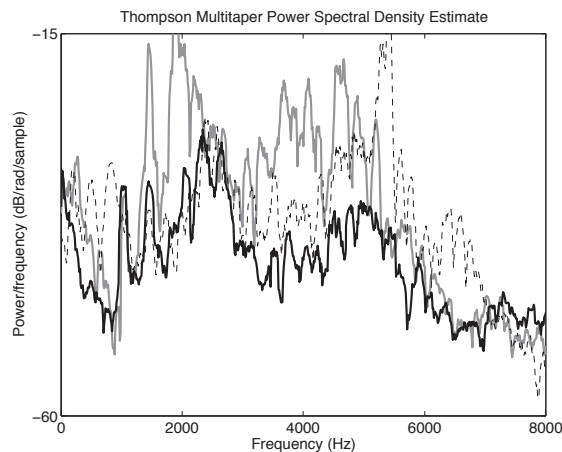


図 A-14 学習者 J-F18 によるロシア語の /ti/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル  
(後続母音 /o/)

J-F18 の場合、/ti/ は /te/ より高域成分が多く含み、ロシア語のターゲットの音として十分なスペクトルの特性を持つと思われる。J-F18 /te/ は、L1 ロシア語の /te/ と比較して、やや高域成分が強い。この点において、J-F18 の産出はターゲットの特性から逸

脱している。しかしながら、(J-F18 の) /tɕ/ は、2000 Hz 前後にも凝集的なピークがある。それによって、J-F18 の産出はターゲットの /tɕ/ として受け入れられる範囲であると思われる。なお、この学習者の /ts/ は目標に近いスペクトル特性を持つ。

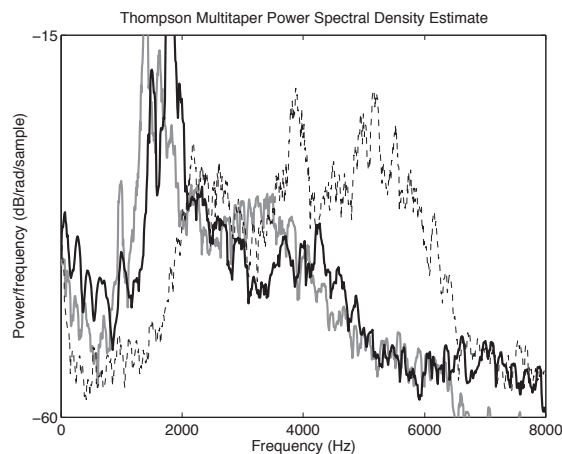


図 A-15 学習者 J-M2 によるロシア語の /ti/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-M2 の場合、/ti/ は /te/ よりエネルギーが高い周波数帯に分布する。/ti/ の凝集的なピークは強いが、この産出は十分に目標に近い /ti/ の特徴を持つと思われる。なお、/te/ も /ts/ も充分目標に近いスペクトルの特性を持つ。

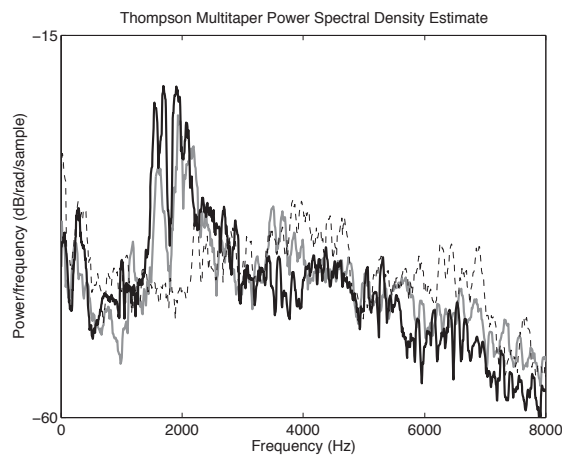


図 A-16 学習者 J-M2 によるロシア語の /s/ (太実線), /ɕ/ (灰色太実線), /si/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-M2 の場合、/s/ と /ɕ/ は類似のエネルギー分布を示しており、このケースも [ɕ] で

の代用を示唆する。一方、/sɨ/ は充分目標に近い特徴を持つ。

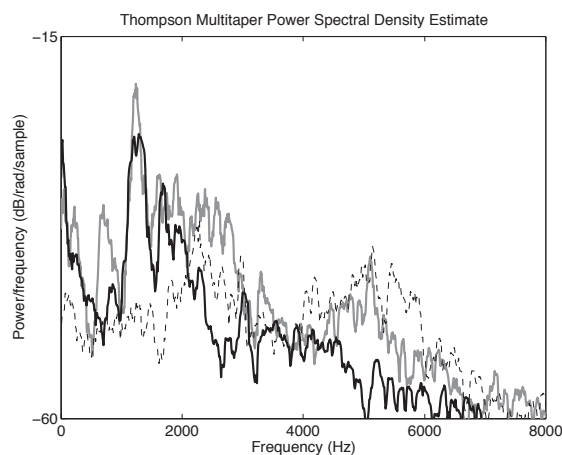


図 A-17 学習者 J-M3 によるロシア語の /ti/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-M3 の場合、/ti/ と /te/ のエネルギー分布は重ならないが、/ti/ は凝集的なピークの幅が /te/ より狭く、高域成分も /te/ の方が多く含む。これらの特性のためにこの /ti/ の産出は L1 ロシア語にあるような特性から逸脱していると判断できる。なお、/ts/ は十分に目標に近いスペクトル特性を持つ。

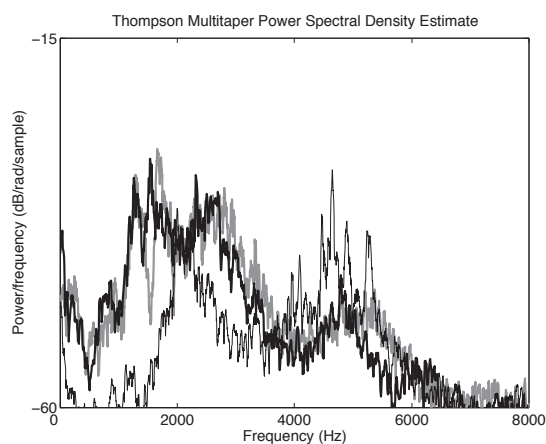


図 A-18 学習者 J-M3 によるロシア語の /ʂ/ (太実線), /ɛ/ (灰色太実線), /sɨ/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-M3 の場合、/ʂ/ と /ɛ/ の分布がかなり近いために、十分な弁別がなされていないことが示唆される。一方、/sɨ/ は充分目標に近い特徴を持つ。

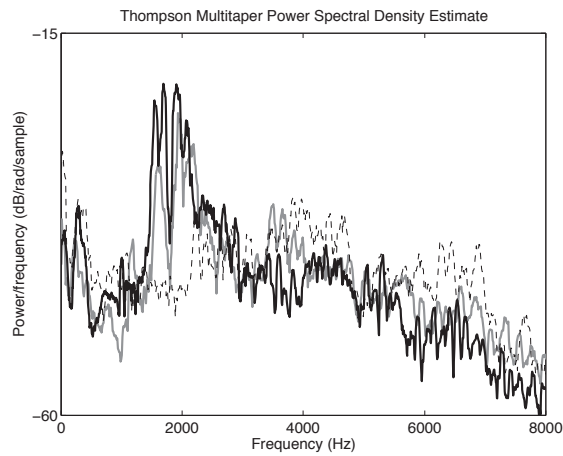


図 A-19 学習者 J-F21 によるロシア語の /ti/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-F21 の場合、/ti/ は /te/ と類似のスペクトル特性を持ち、比較的到低い周波数帯にエネルギーが集中するスペクトルである。これは両音素の日本語の [te] での代用を示唆すると思われる。なお、/ts/ は目標に近いスペクトル特性を持つ。

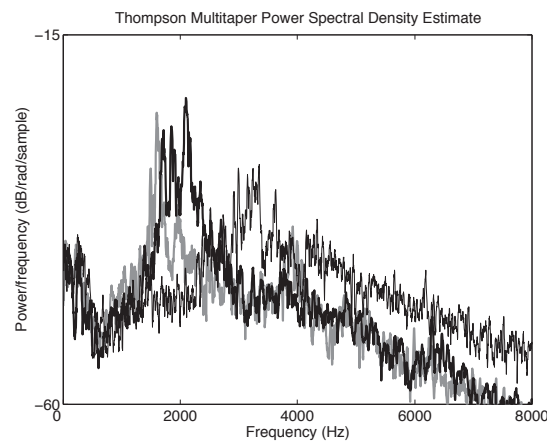


図 A-20 学習者 J-F21 によるロシア語の /ʃ/ (太実線), /e/ (灰色太実線), /si/ (細実線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-F21 の場合、/ʃ/ と /e/ は相対的に類似のエネルギー分布を示し、/ʃ/ のピーク /e/ より低い周波数帯に出現しているために、この学習者の場合に、/ʃ/ は日本語の [e] で代用されることを示唆する。なお、/si/ の場合には目標に近いスペクトルの特徴が観察される。

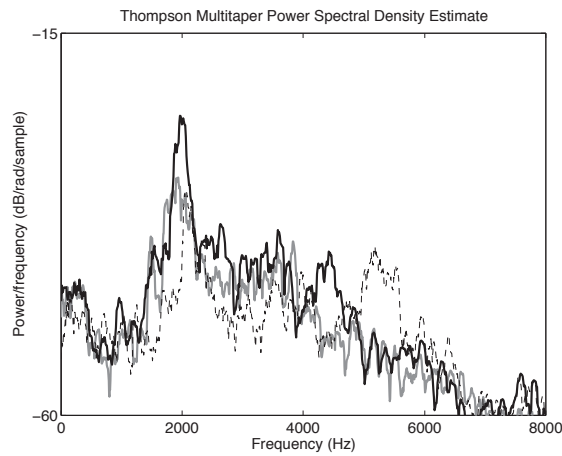


図 A-21 学習者 J-F23 によるロシア語の /ti/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-F23 の場合、/ti/ は /te/ と類似のスペクトル特性を持ち、比較的到低い周波数帯にエネルギーが集中するスペクトルである。ただし、/ti/ の方がやや多く高い成分を含んでいるが、十分に弁別されているような特性でない可能性が高い。なお、/ts/ は十分に目標に近いスペクトル特性を持つ。

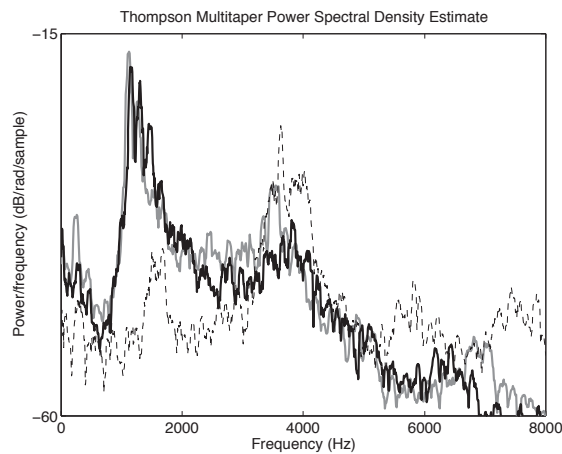


図 A-22 学習者 J-F22 によるロシア語の /ti/ (太実線), /te/ (灰色太実線), /ts/ (細破線) のパワースペクトル (後続母音 /o/)

J-F22 の場合、/ti/ は /te/ と類似のスペクトル特性を持ち、比較的到低い周波数帯にエネルギーが集中するスペクトルである。これは両音素の日本語の [te] での代用を示唆すると思われる。なお、/ts/ は目標に近いスペクトル特性を持つ。

## A.5 知覚的調査で用いたインストラクション

調査に用いたレスポンスボックスは図 A-23 の上のパネルに示す。下のパネルは実験の進行中の画面を示す（L1 ロシア語話者の場合はロシア語の表記を用いた）。

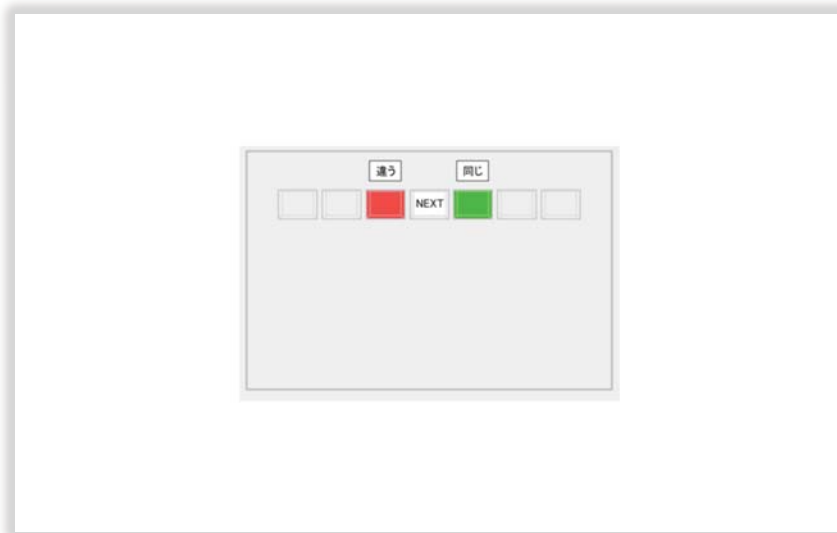


図 A-23 レスポンスボックス RB-730（上）と実験の進行中に画面に示していたイメージ（下）

次に、ここで、L2 の知覚的調査で用いた被験者への指示の画面のイメージを示す。L1 ロシア語の知覚的調査に用いた指示文は下に示す日本語の文と同じ内容のロシア語で書かれたものである。

■手順の説明:ボタンを押すタイミング

1. 単語には弱いノイズがかけられています。単語は2つずつ再生されます。
  2. ボタンを押すのは、2つめの単語の発音開始以降です。
  3. 1つめと2つめが同じ単語だと判断した場合は緑色のボタンを押して、違う単語だと判断した場合は赤色のボタンを押してください。
  4. ボタンはなるべく早く押します。2つめの単語の途中で押しても構いません。
  5. 間違っても続行してください。
- NEXTのボタンを押してください。

図 A-24 手順の説明、その1

■手順の説明:単語について

1. 単語の声の高さの違いは気にしないでください。
  2. 単語の母音もなるべく気にしないでください。なお、母音には a と o があります。
  3. セッション1では語頭の子音に焦点を当ててください。セッション2では語末の子音に焦点を当ててください。
- NEXTのボタンを押してください。

図 A-25 手順の説明、その2



これから練習しましょう。  
同じか違うかをボタンで教えてください。語頭の子音に焦点を当ててください。  
NEXTのボタンを押したら練習がはじまります。

図 A-26 練習における指示文

これから、本番の1つめのセッションを始めます。  
同じか違うかをボタンで教えてください。語頭の子音に焦点を当ててください。  
では、NEXTのボタンを押してください。

図 A-27 語頭の部門の指示文

■これから、本番の2つめのセッションを始めます。  
同じか違うかをボタンで教えてください。今回は語末の子音に焦点を当ててください。  
では、NEXTのボタンを押してください。

図 A-28 語末の部門の指示文

#### A.6 語頭と語末の部門における正答率の傾向

A.6の目的は被験者の判断における偏りの傾向を観察することである。判断における偏りが極端に大きい場合に、判断のデータから、知覚的距離を導き出すことが不可能になる。そのため、この節では語頭の部門および語末の部門におけるロシア語母語話者と日本語母語話者の、すべての無意味語（異語対と同語対、4.1.2節の表3-1に示されたすべての対）に関する判断の傾向を観察し、解釈する。まず、部門レベルにおける平均値を観察して、次にそれぞれの被験者のデータを観察する。

まず、図A-29に示すロシア語と日本語の語頭と語末における異語対と同語対の正答率の平均値を比較する。

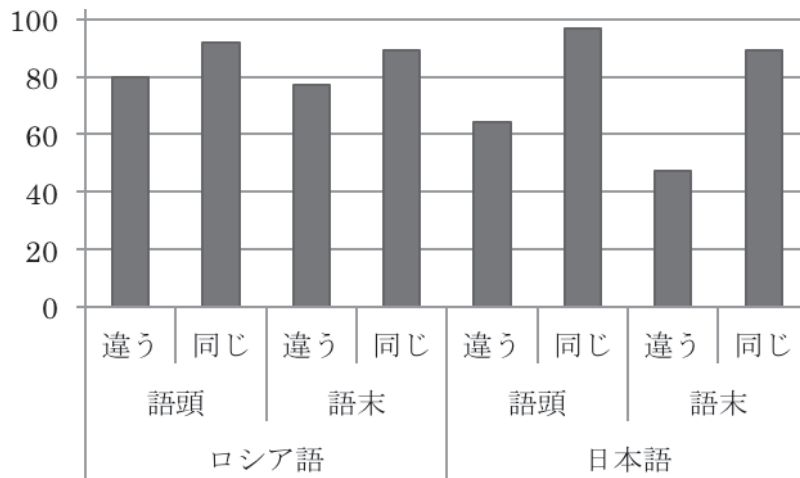


図 A-29 ロシア語および日本語母語話者による語頭と語末の部門における異語対と同語対の正答率  
(平均値)

図 A-29 から読み取れる通り、ロシア語母語話者と日本語母語話者の間で共通するのは異語対と同語対の間で、同語対より、異語対の方が正答率が低い。さらに、語頭の部門の対の正答率が語末の部門の対より高いことも、ロシア語母語話者と日本語母語話者の間で共通する。ただし、ロシア語母語話者の場合、語末と語頭の部門の間で、同語対と異語対の差異は小さいが、日本語母語話者の場合、語頭と語末の部門の異語対の間に差が大きい。図 A-30 に示す通り、標準偏差から読み取れる散らばり具合の全体的な傾向としては、ロシア語母語話者と日本語母語話者は類似の傾向を示した。具体的には、ロシア語母語話者の場合にも、日本語母語話者の場合にも、語末の方が、散らばりがやや広い。ただし、正答率の平均値の差と並行的に、日本語母語話者の場合、異語対の場合、散らばり具合が大きく、同語対の場合、散らばり具合が小さいが、前者と後者の差異はロシア語母語話者のその差異より大きい。

異語対においてロシア語母語話者は比較的高い正答率を示し、日本語母語話者は比較的低い正答率を示した。両言語の母語話者は同語対において高い正答率を示した。異語対と同語対が異なる傾向を示したことは、被験者が異語対と同語対に関する判断のストラテジーが異なる可能性があることを示唆する。なお、下に述べる通り、同語対には同じ音声を用いられたことが同語対の高い正答率に影響している可能性がある。

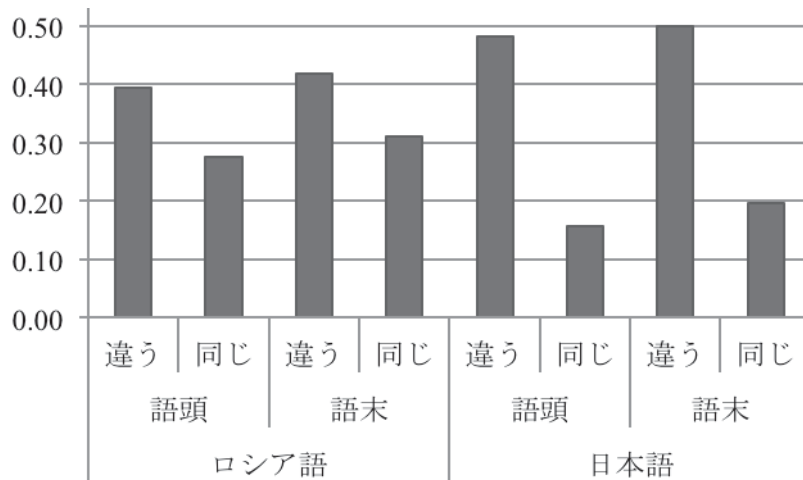


図 A-30 ロシア語および日本語母語話者による語頭と語末の部門における異語対と同語対の正答の標準偏差

次に、上に述べた傾向を踏まえて、母語別に、語頭と語末の部門における個々の被験者の正答率を観察する。まず、ロシア語母語話者の異語対、同語対を、語頭から語末への順番で観察する。図 A-31 にはロシア語母語話者による語頭の部門の異語対における正答率を示した。図の中の縦棒は個々の被験者のデータを意味する。それぞれの縦棒の黒色は正答の割合を意味し、白黒の斜線模様は誤答の割合を意味する。なお、この節の図はすべてこの形式に従うものである。

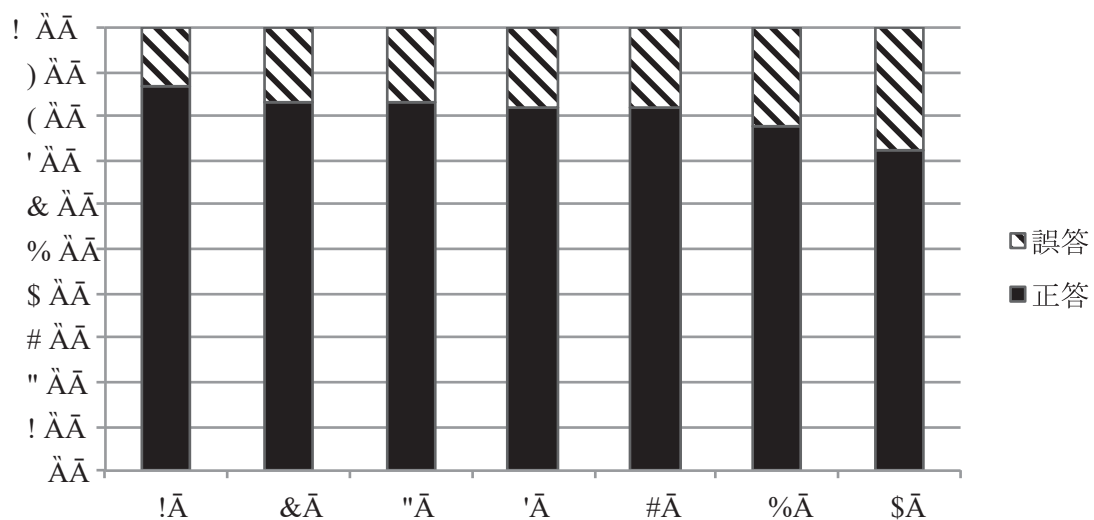


図 A-31 ロシア語母語話者の語頭の部門の平均的な正答率: 異語対  
(それぞれの縦棒は個々の被験者のデータを表し、黒色は正答、白黒斜線模様は誤答)

図 A-31 から読み取れるように語頭の部門の異語対においては、すべてのロシア語母語話者である被験者にある程度の間違いが観察された。なお、この7名の正答率の平均値は80%である。さらに、正答率の散らばり具合が大きくないことが分かる。次に、ロシア語母語話者の語頭の部門の同語対を観察する。

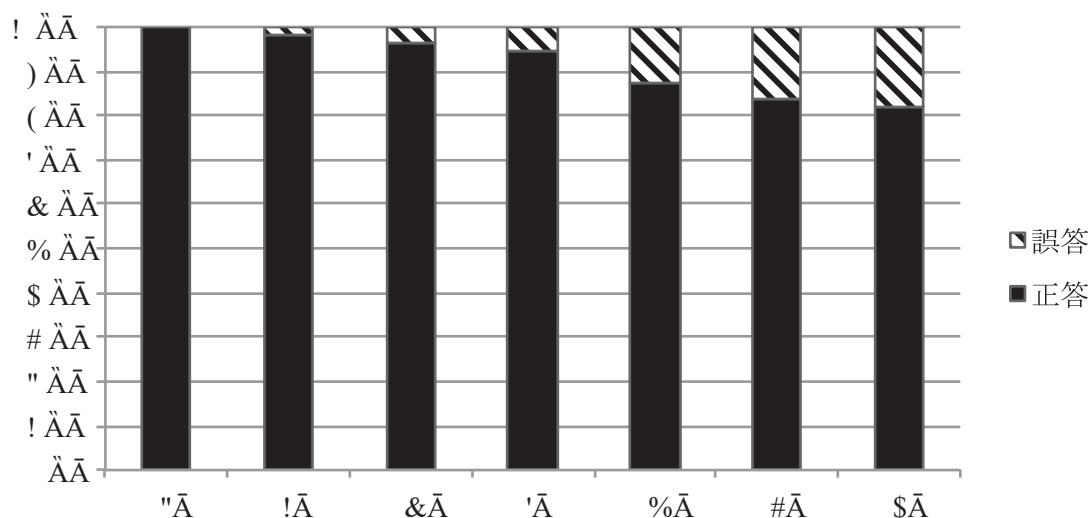


図 A-32 ロシア語母語話者の語頭の部門の平均的な正答率: 同語対

(それぞれの縦棒は個々の被験者のデータを表し、黒色は正答、白黒斜線模様は誤答)

図 A-32 にはロシア語母語話者の語頭の部門の同語対における正答率の平均値を示した。語末の同語対では、7名の正答率の平均値は92%である。4名の被験者は95%以上の正答率を示し、3名の被験者は80%以上90%未満の正答率を示した。散らばり具合は語頭の部門の異語対よりやや大きいといえる。ロシア語母語話者の語頭の部門の異語対の正答率が語頭の部門の同語対より低いことは、同語対の聴覚的な区別が異語対より容易である可能性を示唆する。

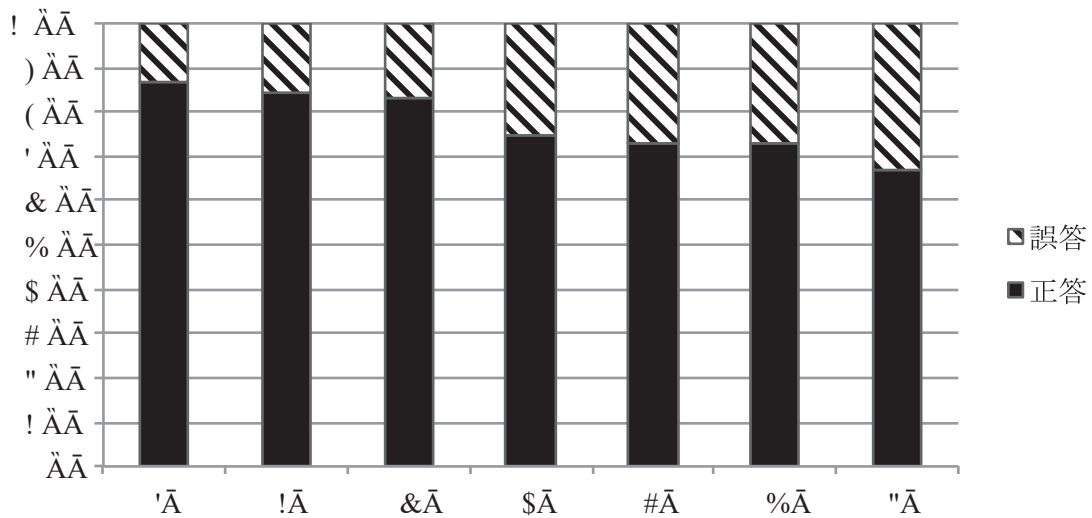


図 A-33 ロシア語母語話者の語末の部門の平均的な正答率: 異語対

(それぞれの縦棒は個々の被験者のデータを表し、黒色は正答、白黒斜線模様は誤答)

次にロシア語母語話者の語末の部門の結果を観察する。図 A-33 には、ロシア語母語話者の語末の部門の異語対における正答率の平均値を示した。7名の語頭の異語対の正答率の平均値は77%である。7名の被験者は66%以上の正答率を示した。3名の正答率は85%前後で、4名の正答率は66%から75%の間の値である。なお、語末の部門の場合、語頭の部門より正答率の散らばり具合が大きいことが分かる。語頭の異語対の80%の正答率よりやや低い、語頭の異語対と語末の異語対の間にロシア語母語話者にとって区別の難易度上の著しい差はないと考えられる。

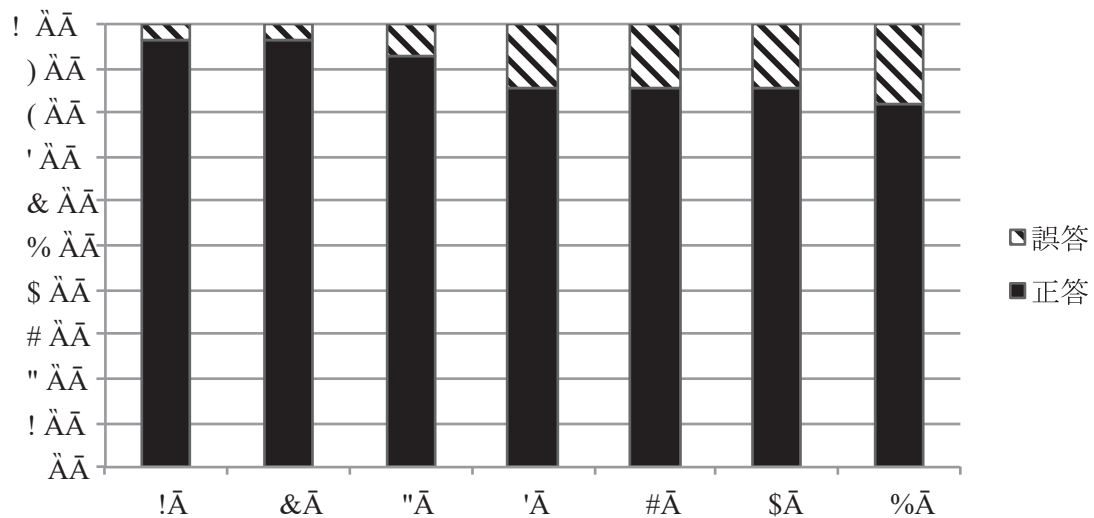


図 A-34 ロシア語母語話者の語末の部門の平均的な正答率: 同語対  
 (それぞれの縦棒は個々の被験者のデータを表し、黒色は正答、白黒斜線模様は誤答)

図 A-34 にはロシア語母語話者の語末の部門の同語対における正答率の平均値を示した。語末の同語対におけるロシア語母語話者の正答率の平均値は 89%である。3 名の話者が 90%以上の正答率であり、4 名の話者は 82%から 85%の正答率である。散らばり具合には語頭の同語対と大きな差はない。語末の異語対と同じように、語頭と語末の部門の間にやや差があり、語頭の正答率 (92%) よりやや低い。語頭の同語対と語末の同語対の間にロシア語母語話者にとって区別の難易度上の著しい差はないと考えられる。

次に、日本語母語話者の傾向を上にしたロシア語母語話者と同様に、異語対、同語対を、語頭と語末の順番で観察する。

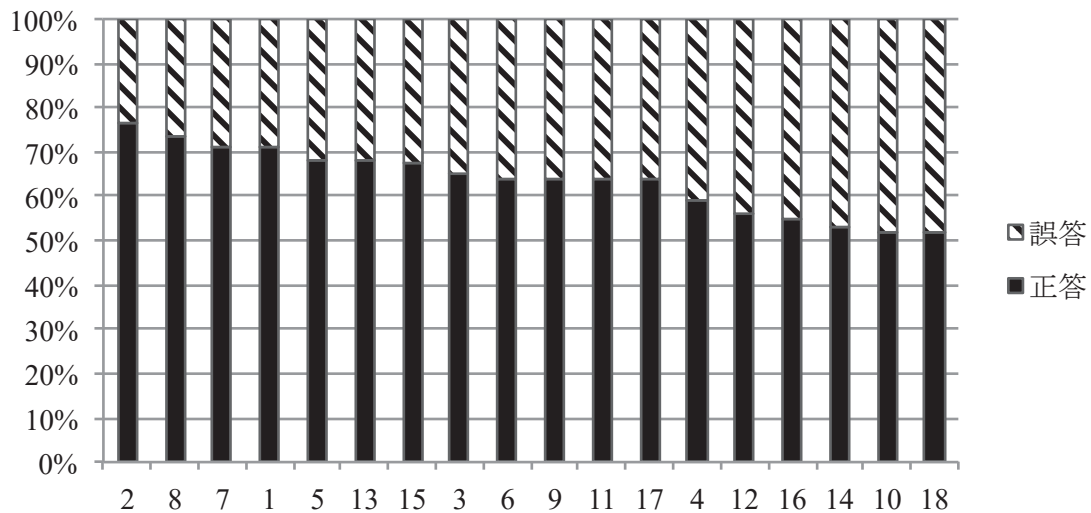


図 A-35 日本語母語話者の語頭の部門の平均的な正答率: 異語対

(それぞれの縦棒は個々の被験者のデータを表し、黒色は正答、白黒斜線模様は誤答)

図 A-35 には日本語母語話者の語頭の部門の異語対における正答率の平均値を示した。語頭の部門の異語対の場合、18名の正答率の平均値は64%である。これは上に述べたロシア語母語話者の正答率(77%)より低い。なお、日本語母語話者の正答率は51%から76%の範囲に分布し、散らばり具合が比較的大きいことから、被験者間の個人差が大きいことが分かる。この正答率からは日本語母語話者にとって異語対の区別のタスクが困難であることが示唆された。



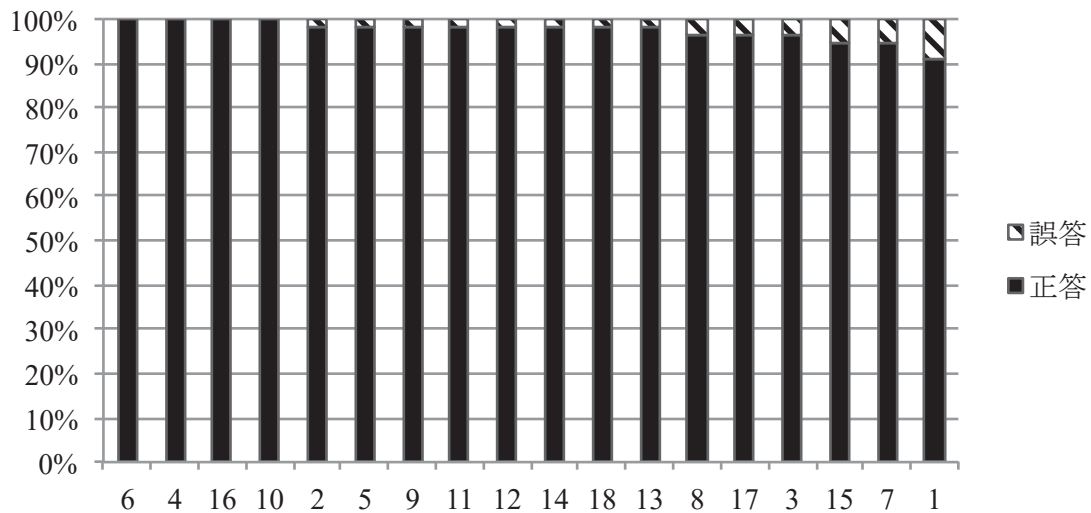


図 A-36 日本語母語話者の語頭の部門の平均的な正答率: 同語対

(それぞれの縦棒は個々の被験者のデータを表し、黒色は正答、白黒斜線模様は誤答)

次に、日本語母語話者の語頭の部門の同語対の正答率を観察する。図 A-36 には日本語母語話者の語頭の部門の同語対における正答率の平均値を示した。語末において 18 名の正答率の平均値は 97% である。これが上に述べた異語対より高く、さらに下に述べる語末の同語対と大きな差がなく、正答率が高いことは日本語母語話者にとって同語対の聴覚的な区別が比較的容易であることを示唆する。その背後にある要因として、日本語母語話者が同語対に同じ音声=同じサンプルが使われたことを敏感に感じ取ることができたことが大きく影響した可能性が考えられる。これを示唆するのは、異語対より同語対の方が平均反応時間が速いことと、異語対と同語対の平均反応時間に有意な差があること (t 検定, 0.001 水準で有意) である。また、実験後の口頭のインタビューで 5 名の被験者が「何か気付いたこと、気になったことはありませんか」という質問に対して「同じ単語は同じ音声だった」という内容の指摘をした。

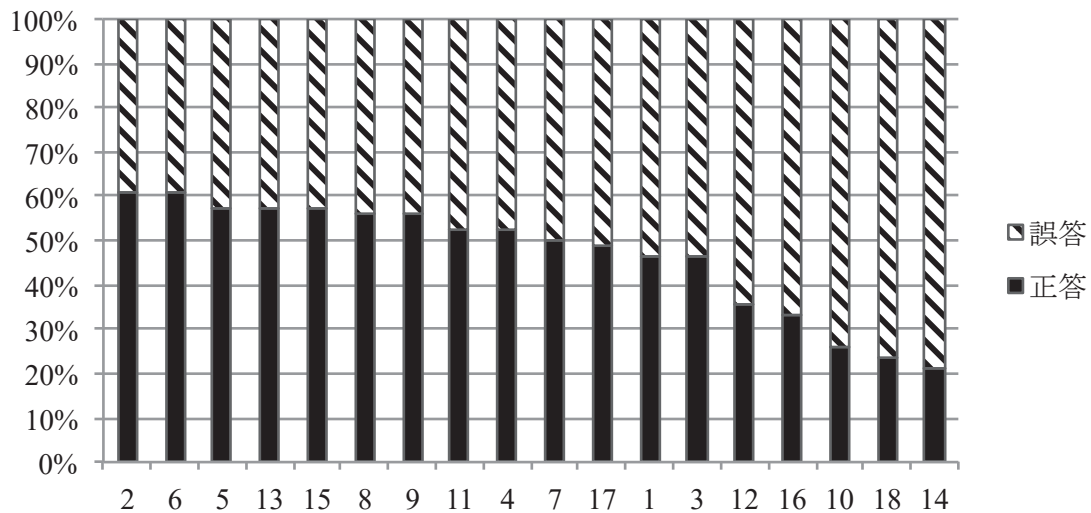


図 A-37 日本語母語話者の語末の部門の平均的な正答率: 異語対

(それぞれの縦棒は個々の被験者のデータを表し、黒色は正答、白黒斜線模様は誤答)

図 A-37 には日本語母語話者の語末の部門の異語対における正答率の平均値を示した。正答率の平均値は 47%である。語末の部門の異語対においては、日本語母語話者の場合、正答率は 20%から 60%の範囲に分布し、散らばり具合は大きい。語頭の異語対と類似の傾向を示した。語末の異語対の正答率は語頭の 64%の平均より低く、語頭より語末の方がかなり区別が困難であることを示唆する。これは第 2 章で述べた予測（日本語の音素配列論の制約: 語末には撥音音素 /N/ 以外の子音が出現できないために、語末の位置における子音の区別が困難であるだろう）の通りである。

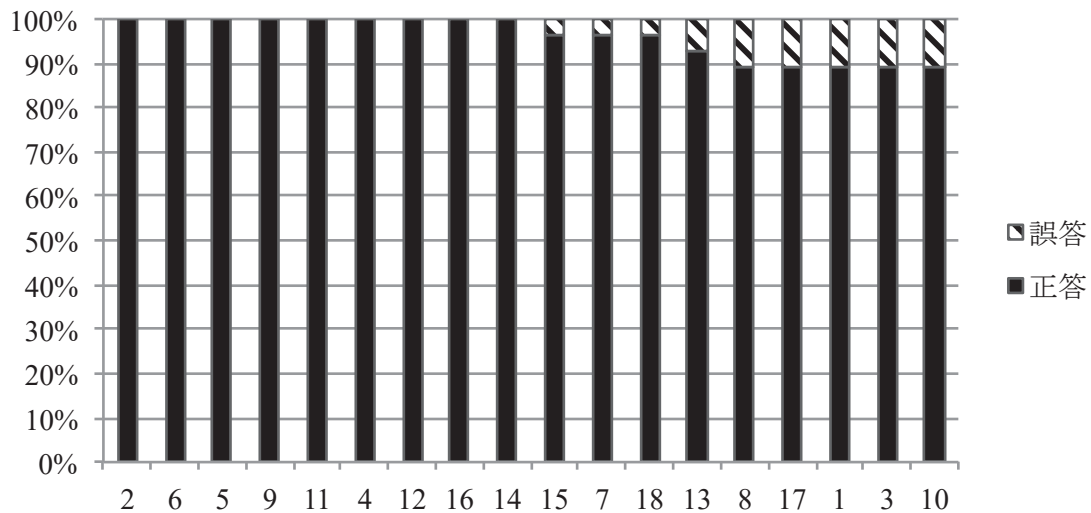


図 A-38 日本語母語話者の語末の部門の平均的な正答率: 同語対

(それぞれの縦棒は個々の被験者のデータを表し、黒色は正答、白黒斜線模様は誤答)

図 A-38 には、日本語母語話者の語末の部門の同語対における正答率の平均値を示した。平均値は 89% である。語末の部門の同語対においては日本語母語話者の場合、正答率は 89% から 100% の範囲に分布する。散らばり具合は比較的小さく、語頭の結果と大きな差はないと判断できる。18 名のうち、半数の被験者の場合、正答率は 100% であり、残り半数は 100% を下回っている。語末の同語対の正答率は語頭の同語対と大きな差はなく、語末の場合にも、同じサンプルであるかどうかという判断に基づいている可能性が考えられる。

この節で述べた観察の結果を要約すると以下ようになる。ロシア語母語話者と日本語母語話者の間で共通するのは、異語対の方が正答率が低いこと、および語頭の部門の対の正答率が語末の部門の対より高いことである。さらに、正答率の散らばり具合の傾向も、全体的にはロシア語と日本語母語話者の間に共通の傾向を示した。つまり、語頭の異語対および同語対は、語末の異語対および同語対より、やや散らばり具合が大きいことが分かった。ロシア語母語話者の場合、語末と語頭の部門の間で、同語対と異語対の正答率と散らばり具合の差異は小さいが、日本語母語話者の場合、語頭と語末の部門の異語対の間に、散らばり具合の差は小さいが、正答率の差は大きい。日本語母語話者は異語対に関して区別の難易度が高いことを示唆する、比較的低い正答率を示した。また、両言語の母語話者は同語対において高い正答率を示した。異語対と同語対が異なる傾向を示したことが、被験者が異語対と同語対に関する判断のストラテジーが異なる可能性があることを示唆する。具体的には、同語対の刺激音に同じ音声を用いられたこと

が、その判断のしやすさに影響した可能性があると考えられる。

## A.7 その他の子音の正答率および反応時間

### /m/-/n/、/b/-/v/、/l/-/r/の正答率

この節では、無声舌頂閉鎖音以外の子音の対に関する分析結果を述べる。図 A-39 には、日本語母語話者 (J) とロシア語母語話者 (R) の語末の部門の調査に用いた摩擦音と閉鎖音以外の対における正答率の平均値を示す。それぞれの縦棒はある子音対の正答と誤答の割合を意味する。

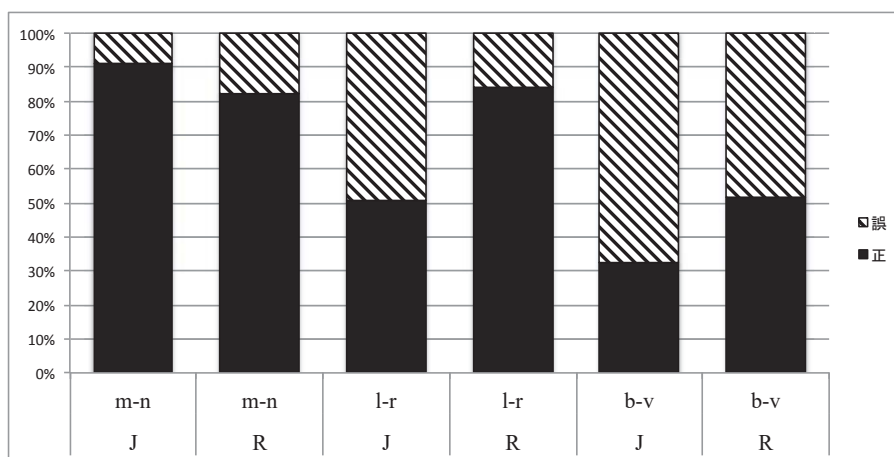


図 A-39 日本語母語話者とロシア語母語話者による /m/-/n/、/l/-/r/、/b/-/v/ の正答率  
語頭 (J: 日本語母語話者、R: ロシア語母語話者)

/m—/n/ の対の正答率はロシア語母語話者の場合、90%で、日本語母語話者の場合は82%である。/l—/r/ の対の正答率はロシア語母語話者の場合、83%で、日本語母語話者の正答率は50%である。/b—/v/ の対の正答率はロシア語母語話者の場合、51%で、日本語母語話者の正答率は32%である。日本語母語話者の場合、/m—/n/ の正答率は高く、知覚的距離が遠いことが分かった。その原因は /m/ [m] と /n/ [n] が日本語の音素体系および音声として存在しているためであると思われる。/l—/r/ に関しては、日本語母語話者はこの対の区別が困難であることが示唆された。ただし、/l/ と /r/ は1つの音素 /r/ として知覚される単純なパターンでなく、正答率は被験者がある程度、この2音素の差異に気づくことを示唆する。/b—/v/ はロシア語母語話者の場合に、距離が遠い /l/ と /r/ および /m/ と /n/ より、ある程度距離が近いことが分かった。ただし、正答率を見るかぎりでは日本語母語話者の方がロシア語母語話者より /b/ と /v/ が知覚的

に近いことが示唆される。ここまでは、正答率の分析結果について述べて来たが、次節では、反応時間の分析結果について述べる。

### /m/-/n/、/b/-/v/、/l/-/r/の反応時間

ここでは無声舌頂閉鎖音以外の子音対の傾向を観察する。図 A-40 には、日本語母語話者 (J) とロシア語母語話者 (R) の /m/-/n/、/b/-/v/、/l/-/r/ における反応時間を示す。

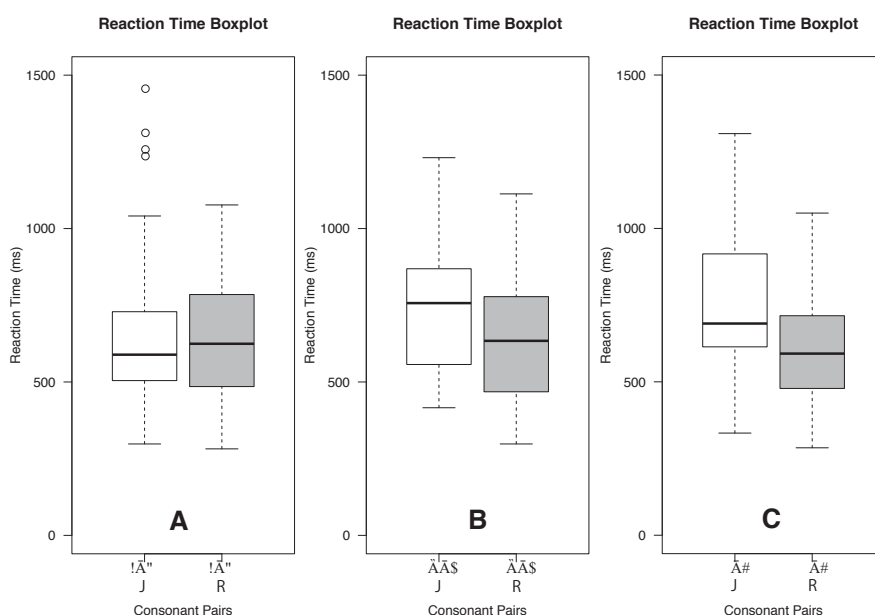


図 A-40 日本語母語話者とロシア語母語話者による /m/-/n/、/b/-/v/、/l/-/r/ の対の反応時間

/m/-/n/ の対の場合、ロシア語と日本語母語話者の中央値は比較的近い領域に分布するが、ロシア語母語話者の方が、分布の範囲が広く、中央値が日本語母語話者の中央値がやや大きい。正答率のデータと照らし合わせるとこの対の区別はロシア語母語話者にとって日本語母語話者より困難であったことが反応時間にも反映されたことが分かる。この困難さの要因は現段階では不明である。/b/-/v/ と /l/-/r/ の場合、ロシア語母語話者の中央値が日本語母語話者の値より小さく、第一四分位数と第三四分位数の位置を見ると、ロシア語母語話者の方が反応時間が小さいことが分かる。それに対して日本語母語話者の /b/-/v/ と /l/-/r/ の第一四分位数と第三四分位数はより反応時間が大きい領域に分布する。この事実はロシア語母語話者より日本語母語話者にとってこの2つの対の区別が困難であった示唆を裏付けている。さらに、ロシア語母語話者にとって /l/

—/r/ より /b/—/v/ の方が困難であったことは第一四分位数と第三四分位数の広がり  
 が大きく、より低い正答率だけでなく、/b/—/v/ の対の反応時間の分布全体も反応時間  
 が大きい領域にあることにも示唆される。

#### A. 8 無声舌頂阻害音の対に関する判断の正答率の分散分析結果

##### 正答率の多重比較分散分析における子音対の有意差

表 A-1 語頭の閉鎖音の分散分析結果表 (制限付き 2 乗和)

Source	Sum Sq.	d.f.	Mean Sq.	F	Prob>F
Consonant Pair	8.3996	5	1.67992	85.45	1.63364e-40
Native Language	0.5438	1	0.54375	27.66	5.38704e-07
Consonant Pair*Native Language	0.6696	5	0.13392	6.81	1.04247e-05
Error	2.7129	138	0.01966		
Total	16.5543	149			

表 A-2 語末の閉鎖音の分散分析結果表 (制限付き 2 乗和)

Source	Sum Sq.	d.f.	Mean Sq.	F	Prob>F
Consonant Pair	0.85544	5	0.17109	6.15	0
Native Language	2.70243	1	2.70243	97.15	0
Consonant Pair*Native Language	0.41878	5	0.08376	3.01	0.013
Error	3.83879	138	0.02782		
Total	7.89469	149			

表 A-3 閉鎖音対の有意差（日本語母語話者とロシア語母語話者）

分散分析（制限付き 2 乗和）における有意差（「\*」は 0.01 水準で有意、「n.s.」は有為差なしという意味）

		日本語母語話者						ロシア語母語話者					
		t-tɕ	t-tʃ	t-ts	ts-tʃ	tɕ-tʃ	tɕ-t	t-tɕ	t-tʃ	t-ts	ts-tʃ	tɕ-tʃ	tɕ-t
日本語母語話者	t-tɕ		n.s.	n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.
	t-tʃ	n.s.		n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.
	t-ts	n.s.	n.s.		*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.
	ts-tʃ	*	*	*		*	n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.	*
	tɕ-tʃ	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*
	tɕ-t	*	*	*	n.s.	*		*	*	*	n.s.	n.s.	*
ロシア語母語話者	t-tɕ	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	*		n.s.	n.s.	*	*	n.s.
	t-tʃ	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	*	n.s.		n.s.	*	*	n.s.
	t-ts	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.		*	*	n.s.
	ts-tʃ	*	*	*	n.s.	*	n.s.	*	*	*		n.s.	*
	tɕ-tʃ	*	*	*	n.s.	*	n.s.	*	*	*	n.s.		*
	tɕ-t	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	

表 A-4 語末の閉鎖音対の有意差（日本語母語話者とロシア語母語話者）

分散分析（制限付き 2 乗和）における有意差（「\*」は 0.01 水準で有意、「n.s.」は有為差なしという意味）

		日本語母語話者					ロシア語母語話者						
		t-te	t-tj	t-ts	ts-tj	te-tj	te-ts	t-te	t-tj	t-ts	ts-tj	te-tj	te-ts
日本語母語話者	t-te		n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	*
	t-tj	n.s.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.	*	*	*
	t-ts	n.s.	n.s.		n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	*
	ts-tj	*	n.s.	n.s.		n.s.	*	*	*	*	*	*	*
	te-tj	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		n.s.	*	*	n.s.	*	n.s.	*
	te-ts	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.		*	*	n.s.	n.s.	n.s.	*
ロシア語母語話者	t-te	n.s.	*	*	*	*	*		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	t-tj	*	*	*	*	*	*	n.s.		*	n.s.	n.s.	n.s.
	t-ts	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	*		n.s.	n.s.	n.s.
	ts-tj	n.s.	*	n.s.	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		n.s.	n.s.
	te-tj	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		n.s.
	te-ts	*	*	*	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

表 A-5 語頭の摩擦音の分散分析結果表（制限付き 2 乗和）

Source	Sum Sq.	d.f.	Mean Sq.	F	Prob>F
Consonant Pair	3.968	5	0.79359	28.06	1.54012e-19
Native Language	1.5721	1	1.57212	55.59	8.92814e-12
Consonant Pair*Native Language	1.558	5	0.31159	11.02	6.10945e-09
Error	3.9024	138	0.02828		
Total	14.1918	149			

表 A-6 語末の摩擦音の分散分析結果表（制限付き 2 乗和）

Source	Sum Sq.	d.f.	Mean Sq.	F	Prob>F
Consonant Pair	1.455	5	0.291	7.96	1.29417e-06
Native Language	3.0181	1	3.01806	82.52	9.83747e-16
Consonant Pair*Native Language	1.3394	5	0.26789	7.32	4.07228e-06
Error	5.047	138	0.03657		
Total	12.9054	149			



表 A-7 摩擦音対の有意差（日本語母語話者とロシア語母語話者）

分散分析（制限付き 2 乗和）における有意差（「\*」は 0.01 水準で有意、「n.s.」は有為差なしという意味）

		日本語母語話者						ロシア語母語話者					
		s-ʃ	s-ʃ <sup>i</sup>	s-ʒ	ʃ-s <sup>i</sup>	ʃ-ʒ	ʒ-s <sup>i</sup>	s-ʃ	s-ʃ <sup>i</sup>	s-ʒ	ʃ-s <sup>i</sup>	ʃ-ʒ	ʒ-s <sup>i</sup>
日本語母語話者	s-ʃ		*	n.s.	*	*	*	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	s-ʃ <sup>i</sup>	*		*	*	*	*	*	n.s.	*	*	*	*
	s-ʒ	n.s.	*		*	*	*	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	ʃ-s <sup>i</sup>	*	*	*		*	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
	ʃ-ʒ	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*
	ʒ-s <sup>i</sup>	*	*	*	n.s.	*		n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
ロシア語母語話者	s-ʃ	n.s.	*	n.s.	n.s.	*	n.s.		*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	s-ʃ <sup>i</sup>	*	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	*		*	*	*	*
	s-ʒ	n.s.	*	n.s.	*	*	*	n.s.	*		n.s.	n.s.	n.s.
	ʃ-s <sup>i</sup>	n.s.	*	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	*	n.s.		n.s.	n.s.
	ʃ-ʒ	n.s.	*	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.		n.s.
	ʒ-s <sup>i</sup>	n.s.	*	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	

表 A-8 語末の摩擦音対の有意差（日本語母語話者とロシア語母語話者）

分散分析（制限付き 2 乗和）における有意差（「\*」は 0.01 水準で有意、「n.s.」は有意差なしという意味）

		日本語母語話者						ロシア語母語話者					
		s-ʃ	s-ʃ <sup>i</sup>	s-ʒ	ʃ-s <sup>i</sup>	ʃ-ʒ	ʒ-s <sup>i</sup>	s-ʃ	s-ʃ <sup>i</sup>	s-ʒ	ʃ-s <sup>i</sup>	ʃ-ʒ	ʒ-s <sup>i</sup>
日本語母語話者	s-ʃ		*	n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	s-ʃ <sup>i</sup>	*		*	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	*	*
	s-ʒ	n.s.	*		*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	ʃ-s <sup>i</sup>	*	n.s.	*		*	n.s.	*	n.s.	*	*	*	*
	ʃ-ʒ	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*
	ʒ-s <sup>i</sup>	*	n.s.	*	n.s.	*		*	*	*	*	*	*
ロシア語母語話者	s-ʃ	n.s.	*	n.s.	*	*	*		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	s-ʃ <sup>i</sup>	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	s-ʒ	n.s.	*	n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.		n.s.	n.s.	n.s.
	ʃ-s <sup>i</sup>	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.		n.s.	n.s.
	ʃ-ʒ	n.s.	*	n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		n.s.
	ʒ-s <sup>i</sup>	n.s.	*	n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

## 参考文献

### 日本語の文献

- 橋本萬太郎, 1977. 「音韻の体系と構造」 『岩波 講座: 日本語 5 音韻』, 岩波書店.
- 服部四郎, 1960. 『言語学の方法』, 岩波書店.
- 城田俊 (1979) 『ロシア語の音声 : 音声学と音韻論』, 風間書房.
- Vakhromeev, Anatolii. 2015. 「日本語母語話者による L2 ロシア語の無声舌頂閉鎖音の音響特性」. Unpublished Manuscript. 東京外国語大学大学院.
- Vakhromeev, Anatolii. 2017. 「音韻素性を用いた L2 の研究枠組み」, 『言語・地域文化研究』 第 3 号、291–301.

### 英語の文献

- Baayen, R. Harald., Milin, Petar. 2010. Analyzing Reaction Times. *International Journal of Psychological Research*, 3 (2), 12-28.
- Best, Catherine. T. 1995. A direct realist view of cross-language speech perception. In W. Strange (ed.) *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*. Timonium, MA: MIT Press, 171–204.
- Best, Catherine T., McRoberts, Gerald. W., & Goodell, Elizabeth. 2001. Discrimination of non-native consonant contrasts varying in perceptual assimilation to the listener's native phonological system. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 109(2), 775–794.
- Best, Catherine T., Louis M. Goldstein, Hosung Nam & Michael D. Tyler, 2016. Articulating What Infants Attune to in Native Speech, *Ecological Psychology*, 28:4, 216-261, DOI: 10.1080/10407413.2016.1230372
- Bolla, Kálmán. 1981. *A Conspectus of Russian Speech Sounds*. Budapest: Académiai Kiadó.

- Cubberley, Paul. 2002. *Russian: A Linguistic Introduction*. Cambridge University Press.
- Escudero, Paola. 2005. Linguistic perception and second language acquisition. Utrecht: LOT Landelijke Onderzoekschool Taalwetenschap.
- Flege, James Emil. 1987. The production of "new" and "similar" phones in a foreign language: Evidence for the effect of equivalence classification. *Journal of Phonetics*, 15, 47-65.
- Flege, James Emil. 1995. Second language speech learning: Theory, findings, and problems. *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*. Timonium, MD: York Press, 233-277.
- Flege, James Emil & Eefting, Wieke. (1987). Production and perception of English stops by native Spanish speakers. *Journal of Phonetics*, 15, 67-83.
- Flege, James Emil & Wang, Chipin. (1989). Native-language phonotactic constraints affect how well Chinese subjects perceive the word-final /t/-/d/ contrast. *Journal of Phonetics*, 17, 299-315.
- Flege, James Emil. 2005. Origins and development of the Speech Learning Model, keynote lecture materials (corrected version), 1st ASA Workshop on L2 Speech Learning, ([http://jimflege.com/files/Vancouver\\_April\\_2005.pdf](http://jimflege.com/files/Vancouver_April_2005.pdf), retrived 2018.01.11).
- Hall, T.A. (2007) Segmental Features, in P. de Lacey (ed.) *The Cambridge Handbook of Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press, 311-334.
- Halle, Morris & Jones, Lawrence. 1971. *The sound pattern of Russian: A linguistic and acoustical investigation*. The Hague: Mouton.

- Hirayama, M. and T. J. Vance. (2018) Onset Cy and high vowel devoicing in Japanese. *Journal of Japanese Linguistics*, 21(2), 94–96.
- Jakobson, Roman & Halle, Morris. 1956. *Fundamentals of Language*. Mouton & Co.
- Jakobson, Roman., Gunnar M. Fant & Halle, Morris. 1963. *Preliminaries to speech analysis*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Johnson, Keith. 2003. *Acoustic and Auditory Phonetics*, Second edition. Blackwell Publishing.
- Johnson, Keith. 2012. *Acoustic and Auditory Phonetics*, Third edition. Wiley-Blackwell.
- Kenstowicz, Michael. 1994. *Phonology in generative grammar*. Cambridge, Mass.: Blackwell.
- Kirchner, Robert. 2004. Consonant lenition, in *Phonetically Based Phonology*, eds.: Bruce Hayes, Robert Kirchner, and Donca Steriade. Cambridge, New York.
- Kochetov, Alexei. 2006. Testing licensing by cue: A case of Russian palatalized coronals. *Phonetica*, 63(2–3), 113–148.
- Labrune, Laurence. 2012. *The Phonology of Japanese*, Oxford University Press.
- Ladefoged, Peter. 2001. *Vowels and Consonants: An introduction to the sounds of languages*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Lado, Robert. (1957). *Linguistics across cultures: Applied linguistics for language teachers*. University of Michigan Press: Ann Arbor.
- Nogita, Akitsugu. 2016. Arguments that Japanese [Cj]s are complex onsets: Durations of Japanese [Cj]s and Russian [Cj]s and blocking of Japanese vowel devoicing. *Working*

*Papers of the Linguistics Circle of the University of Victoria*, 26(1), 73–99.

Timberlake, Alan. 2012. *A reference grammar of Russian*. Cambridge: Cambridge University Press.

Vance, Timothy J. 2008. *The sounds of Japanese*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Vance, Timothy J. & Yuka Matsugu. 2008. The /y/–/w/ asymmetry in Japanese loanwords. In Haruo Kubozono (ed.), *Asymmetries in phonology: An East-Asian perspective*, 139–146. Tokyo: Kurosio.

Jan-Willem van Leussen & Paola Escudero. 2015. Learning to perceive and recognize a second language: the L2LP model revised. *Frontiers in Psychology*, 6.

Whelan, Robert. 2008. Effective Analysis of Reaction Time Data. *Psychological Record*, 58: 475.

#### ロシア語の文献

Богданова Н. В., 2001. *Живые фонетические процессы русской речи*, СПб.:Филологический факультет СПбГУ, 2001.

Буланин Л.Л., 1970/2011 *Фонетика современного русского языка*. М. Высшая школа. 1970г (3-е издание).

Дмитренко С.Н., 1970. in *Грамматика современного русского литературного языка*. Н. Ю. Шведова (гл. ред.). М.: Наука, 1970.

Дмитренко С.Н., 1980 in *Русская грамматика*. Т. 1: Фонетика. Фонология. Ударение. Интонация. Словообразование. Морфология / Н. Ю. Шведова (гл. ред.). — М.: Наука, 1980.

## 謝辞

この博士論文は多くの方の援助により完成しました。この場を借りて感謝の言葉を申し上げます。

私の指導教官である東京外国語大学の中川裕先生には多大なご指導、ご支援をいただきました。中川先生には音声学・音韻論を研究生として東京外国語大学に2012年に来たときから、基礎からご指導いただきました。この6年に渡る東京外国語大学での生活、勉強および研究は中川先生のおかげさまで、大変有意義な時間でした。中川ゼミの皆さんからも普段からの支えがなければ、この博士論文のプロジェクトも完成させることが不可能だったと思います。

また、副指導教員である益子幸江先生および斎藤弘子先生にたくさんのご指導をいただきました。6年に渡って普段から参加していた音声学の授業も楽しく、本研究に関するアイデアおよびインスピレーションを受けました。研究の相談だけでなく、個人生活の相談にも応じていただいた斎藤ゼミと益子ゼミの方々にも感謝いたします。

さらに、佐藤大和先生、匹田剛先生、佐野洋先生、市川雅教先生、長渡陽一先生から有益なご助言をいただき、ありがとうございました。

本研究の産出の調査および聴覚実験のへ協力をいただいた方々に感謝しております。

この他に、言語学会および外国語教育学会でのご助言をくださった方々にもお礼を申し上げます。

お名前を挙げるができなかった方々を含め、多くの方々のご支援と励ましがなければ、この論文は完成しなかったでしょう。感謝しております。

2018年5月