



音韻象徴における文字の形態・音声の発音と音韻体系の影響

平田, 佐智子

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

2012-03-25

(Date of Publication)

2014-09-03

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲5417

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1005417>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



博士論文

音韻象徴における
文字の形態・音声の発音と音韻体系の影響

平成 23 年 12 月 9 日

神戸大学大学院人文学研究科

博士課程後期課程社会動態専攻

平田 佐智子

本論文は神戸大学大学院人文学研究科に博士（学術）の
授与の要件として提出した博士論文である

平田 佐智子

審査委員：

喜多 伸一 准教授

松田 毅 教授

松本 曜 教授

大坪 庸介 准教授

石井 敬子 准教授

音韻象徴における 文字の形態・音声の発音と音韻体系の影響¹

平田佐智子

概要

本論文は、音韻象徴において文字の形態・発音行動・音声及び音韻体系がもたらす影響を検討する。第2章では、5つの実験を通して音韻象徴における文字の役割、また文字が持つ形態が音韻象徴に与える影響について検討した。その結果、濁点・半濁点の形態が影響している可能性は低く、付与位置規則を満たし、濁点・半濁点の発音変化に関する知識を必要とすることがわかった。第3章では、発音行動が明度の音韻象徴と関わりを持つかどうかを検討した。その結果、有声子音・無声子音の発音行動と、明度との間にも一致関係があることがわかった。第4章では、有声子音・無声子音と明度の感覚間一致が中国語話者を対象としても起こるのかどうかを検討した。その結果、両話者共に感覚間一致を示した。第5章では、有気音・無気音と明度の感覚間一致を日本語話者・中国語話者を対象として行い、比較した結果、中国語話者は明度との一致を示したが、日本語話者は示さなかった。第6章では日本語話者・中国語話者の有声子音・無声子音及び有気音・無気音の音韻境界について検討した。その結果、中国語話者は日本語話者と比べて、音韻体系が異なる音声に対しても一貫した境界を与えられることがわかった。全体を通して、潜在的な音韻象徴は共感覚と異なり、音声情報の喚起が必要であること、母語の音韻体系の影響を受けることが明らかになった。

キーワード：音韻象徴（音象徴）、感覚間一致、有声子音・無声子音

¹ 神戸大学大学院人文学研究科博士課程後期課程社会動態専攻博士論文。
平成23年12月9日

目次

1. 序論.....	1
1.1. はじめに.....	1
1.2. 音象徴・音韻象徴.....	1
1.3. オノマトペ.....	2
1.4. 音象徴・音韻象徴研究.....	3
1.5. 音韻象徴と音象徴の差異とその重要性.....	5
1.6. 音韻象徴の要因への仮説.....	7
1.7. 音韻象徴と共感覚・感覚間一致の関係.....	7
1.8. Garner's speeded classification task.....	9
1.8.1. Garner's speeded classification task とは.....	9
1.8.2. Garner's speeded classification の指標.....	11
1.8.3. Garner's speeded classification の仕組み.....	13
1.8.4. Garner's speeded classification の問題.....	14
1.9. 本研究で扱う刺激.....	15
1.10. 本論文の目的.....	16

第 1 部 音韻象徴と文字及び発音

2. 文字の形態と音韻象徴の関係.....	19
2.1. 実験 1 ひらがなを用いた有声子音・無声子音と明度の感覚間一致.....	19
2.1.1. 序.....	19
2.1.2. 方法.....	20
2.1.2.1. 実験参加者.....	20
2.1.2.2. 実験材料および実験装置.....	20
2.1.2.3. 手続き.....	21
2.1.3. 結果.....	22
2.1.3.1. 分析前の処理.....	22
2.1.3.2. 反応時間の分析 1（条件間の比較）.....	22
2.1.3.3. 反応時間の分析 2（一致効果）.....	23
2.1.4. 考察.....	24

2.2. 実験2 濁点・半濁点を付加した図形と明度の感覚間一致.....	26
2.2.1. 序.....	26
2.2.2. 方法.....	26
2.2.2.1. 実験参加者.....	26
2.2.2.2. 実験材料および実験装置.....	26
2.2.2.3. 手続き.....	27
2.2.3. 結果.....	28
2.2.3.1. 分析前の処理.....	28
2.2.3.2. 反応時間の分析1（条件間の比較）.....	28
2.2.3.3. 反応時間の分析2（一致効果）.....	29
2.2.4. 考察.....	30
2.3. 実験3 配置規則を満たさない濁点・半濁点と明度の感覚間一致.....	32
2.3.1. 序.....	32
2.3.2. 方法.....	32
2.3.2.2. 実験参加者.....	32
2.3.2.3. 実験材料及び機器.....	32
2.3.2.4. 手続き.....	33
2.3.3. 結果.....	33
2.3.3.1. 分析前の処理.....	33
2.3.3.2. 反応時間の分析1（条件間の比較）.....	33
2.3.3.3. 反応時間の分析2（一致効果）.....	34
2.3.4. 考察.....	35
2.4. 実験4 単独で呈示された濁点・半濁点と明度の感覚間一致.....	36
2.4.1. 序.....	36
2.4.2. 方法.....	36
2.4.2.1. 実験参加者.....	36
2.4.2.2. 実験材料及び機器.....	36
2.4.2.3. 手続き.....	37
2.4.3. 結果.....	37
2.4.3.1. 分析前の処理.....	37
2.4.3.2. 反応時間の分析1（条件間の比較）.....	37
2.4.3.3. 反応時間の分析2（一致効果）.....	38
2.4.4. 考察.....	39
2.5. 実験5 中国語話者を対象とした濁点・半濁点と明度の感覚間一致.....	40

2.5.1. 序	40
2.5.2. 方法	40
2.5.2.1. 実験参加者	40
2.5.2.2. 実験材料及び機器	40
2.5.2.3. 手続き	41
2.5.3. 結果	41
2.5.3.1. 分析前の処理	41
2.5.3.2. 反応時間の分析 1 (条件間の比較)	41
2.5.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)	42
2.5.4. 考察	43
2.6. 総合論議	44
3. 有声子音・無声子音の発音と明度の適合性	46
3.1. 序	46
3.1.1. 文字認識と articulatory gesture の関係	46
3.1.2. 音韻象徴の成立要因との関係	47
3.1.3. 刺激反応適合性 (stimulus-response compatibility)	48
3.2. 方法	48
3.2.1. 実験参加者	48
3.2.2. 実験材料および機器	49
3.2.3. 手続き	49
3.3. 結果	50
3.3.1. 反応時間の算出	50
3.3.2. 反応時間の分析	51
3.4. 考察	52
3.4.1. 本研究で得られた知見	52
3.4.2. 今後の展望	52

第 2 部 音韻象徴と音声及び音韻体系

4. 有声子音・無声子音と明度の感覚間一致の日中対照	55
4.1. 序	55
4.1.1. 針生・趙(2007)の指摘	55
4.1.2. 第二部で扱う問題	56

4.2. 実験1 日本語話者の有声子音・無声子音と明度の感覚間一致.....	57
4.2.1. 序.....	57
4.1.2. 方法.....	57
4.1.2.1. 実験参加者.....	57
4.1.2.2. 実験材料及び装置.....	57
4.1.2.3. 手続き.....	58
4.1.3. 結果.....	58
4.1.3.1. 分析前の処理.....	58
4.1.3.2. 反応時間の分析1（条件間の比較）.....	59
4.1.3.3. 反応時間の分析2（一致効果）.....	59
4.1.4. 考察.....	61
4.2. 実験2 中国語話者の有声子音・無声子音と明度の感覚間一致.....	63
4.2.1. 序.....	63
4.2.2. 方法.....	63
4.2.2.1. 実験参加者.....	63
4.2.2.2. 刺激および実験装置.....	63
4.2.2.3. 手続き.....	64
4.2.3. 結果.....	64
4.2.3.1. 分析前の処理.....	64
4.2.3.2. 反応時間の分析1（条件間の比較）.....	64
4.2.3.3. 反応時間の分析2（一致効果）.....	65
4.2.4. 考察.....	66
4.3. 総合考察.....	67
5. 有気音・無気音と明度の感覚間一致の日中対照.....	68
5.1. 実験1 中国語話者の有気音・無気音と明度の感覚間一致.....	68
5.1.1. 序.....	68
5.1.2. 方法.....	69
5.1.2.1. 実験参加者.....	69
5.1.2.2. 刺激および実験装置.....	69
5.1.2.3. 手続き.....	69
5.1.3. 結果.....	69
5.1.3.1. 分析前の処理.....	69
5.1.3.2. 反応時間の分析1（条件間の比較）.....	70

5.1.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)	71
5.1.4. 考察	72
5.2. 実験 2 日本語話者の有気音・無気音と明度との感覚間一致	74
5.2.1. 序	74
5.2.2. 方法	74
5.2.2.1. 実験参加者	74
5.2.2.2. 刺激および実験装置	74
5.2.2.3. 手続き	74
5.2.3. 結果	74
5.2.3.1. 分析前の処理	74
5.2.3.2. 反応時間の分析 1 (条件間の比較)	75
5.2.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)	76
5.2.4. 考察	77
5.3. 実験 3 中国語話者インフォーマントによる有気音・無気音の表記	78
5.3.1. 序	78
5.3.2. 方法	78
5.3.2.1. 実験参加者	78
5.3.2.2. 手続き	78
5.3.3. 結果	78
5.3.4. 考察	79
5.4. 総合論議	80
6. 有声・無声子音および有気・無気音音韻境界の日中対照	82
6.1. 有声子音・無声子音及び有気音・無気音の音韻境界	82
6.1.1. 序	82
6.1.2. 方法	82
6.1.2.1. 実験参加者	82
6.1.4. 考察	85
6.2. 第 2 部総合論議	85
7. 総合論議	87
7.1. 本論文の目的及び得られた知見	87
7.2. 本研究の限界	89
7.3. 展望	90

7.3.1. 音象徴・音韻象徴の普遍性	90
7.3.2. perceptual symbol system (Barsalou, 1999)	90
7.3.3. 記号の研究へ	91
7.4. おわりに	92
引用文献	94
謝辞	107
研究業績	110
略歴	113

図表目次

Fig. 1. Figures which Köhler(1947) has used in his experiments (Westbury,2005).	2
Fig. 2. Model of the articulatory mediation hypothesis.	7
Fig. 3. Example of the three conditions in Garner’s speeded classification.	10
Fig. 4. Characteristic patterns of results between conditions for Garner’s speeded classification using cross-modal stimuli.	12
Fig. 5. Characteristic patterns of results.	13
Fig. 6. Pictorial interpretation of hypothetical processes underlying brightness and voiced/voiceless consonants.	14
Fig. 7. Mean reaction times between conditions in experiment 2.1	22
Fig. 8. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.1. (brightness discrimination task).	23
Fig. 9. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.1. (character discrimination task).	24
Fig. 10. Stimuli used in 2.2.	27
Fig. 11. Mean reaction times between conditions in 2.2.	29
Fig. 12. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.2 (brightness discrimination task).	29
Fig. 13. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.2 (character discrimination task).	30
Fig. 14. Stimuli used in experiment 2.3.	33
Fig. 15. Mean reaction times between conditions in 2.3.	34
Fig. 16. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.3.	35
Fig. 17. Stimuli used in experiment 2.4.	37
Fig. 18. Mean reaction times between conditions in 2.4.	38

Fig. 19. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.4.	38
Fig. 20. Mean reaction times between conditions in 2.5.	42
Fig. 21. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.5.	43
Fig. 22. Mean reaction times between congruent and incongruent conditions.	51
Fig. 23. Mean reaction times of brightness and consonant discrimination task in 4.1.	59
Fig. 24. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 4.1 (brightness discrimination task).	60
Fig. 25. Mean reaction times of each congruent and incongruent trial of 4.1 (voice discrimination task).	61
Fig. 26. Mean reaction times between conditions in 4.2.	64
Fig. 27. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 4.2(brightness discrimination).	65
Fig. 28. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 4.2(voice discrimination).	66
Fig. 29. Mean reaction times between conditions in 5.1.	70
Fig. 30. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 5.1(brightness discrimination).	71
Fig. 31. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 5.1(consonant discrimination).	72
Fig. 32. Mean reaction times between conditions in 5.2.	75
Fig. 33. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 5.2 (brightness discrimination).	76
Fig. 34. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 5.2 (consonant discrimination).	76
Table 1 Result of the listening to the stimuli in experiment 5.1 and 5.2.	79
Table 2 Subjective boundaries of Chinese and Japanese native speakers to the synthesized voice stimuli.	84
Table 3 Results of the four experiments in part. 2 (chapter 4-6).	85

1. 序論

1.1. はじめに

「りんご」という文字列をもって、赤くて丸い果物を指す。このように言語には、その言語体系が与えた意味が存在する。Saussure (1922) が唱えた言語の恣意性とは、この「りんご」という文字列と、それによって指示された果物との間の関係に必然的な関係はない、すなわち恣意的であることを指す。言語の恣意性は、言語が言語であるための条件の一つとして挙げられる(阿部・桃内・金子・李, 1994)ほど、言葉にとって本質的なものである。言語の恣意性は、言葉と実世界の間には何ら決まったルールがなく、ヒトが作り上げていくものであることを意味し、生産性を高くするための設けられた自由度の高さなのだと解釈することができる。よって、赤い果物は「りんご」と呼ばれる必然性はなく(日本語においては社会的必然性が存在するが)、「れもん」でも「ぶどう」でも構わなかったのである。

しかし、実世界には大小様々な規則が存在する。例えば、体の大きい動物は低く大きい声で唸るのに対し、体の小さい動物は高く小さい声で吠える。音を立てるものとその音自体は分かちがたく結びついている。このような実世界の規則と、言語の規則が拮抗する現象が、音韻象徴である。本論文では、計12種の実験を通して、音韻象徴が文字・音声・発音・異なる言語の音韻体系からどのような影響を受けるのかについて述べる。

1.2. 音象徴・音韻象徴

ある音声がある性質・イメージをもたらすという現象は、音象徴(sound symbolism)あるいは音韻象徴(phonetic symbolism)²と呼ばれる。音象徴は、Köhler(1929, 1947)の実験によって初めて示された。この実験では、/maluma(baluma)/と/takete/という音声と、直線のみで構成された図形と曲線で構成された図形(Fig.1 参照)を比較し、どちらの図形を/maluma/あるいは/takete/と命名するかを英語話者である実験参加者に尋ねた。その結果、これら2種類の音声が無意味であるにもかかわらず、大多数の参加者が曲線の図形を/maluma/、直線の図形を/takete/と命名した。これは、/maluma/という音声と曲線、/takete/という音

² phonetic symbolism の正確な訳語は「音声象徴」であり、音韻象徴は phonological symbolism である。本論文では芳賀(1976)の訳に準じ、「音韻象徴」を使用する。

声と直線の間的一致したイメージが感じられたため、大多数の参加者はこれらの二つを組み合わせたのだ、とKöhler(1929)は結論づけている。このように、音声は何らかのイメージを伴っており、それによって語の表す内容が方向付けされる現象が音象徴である。

また音象徴は、言語学の領域において「音声はたまたまそれを含む特定の語の固有の意味とは別の象徴的な意味、すなわち一般に想定されている語と意味の慣習的な関係を超える意味を示唆する」(田守・Schourup, 1999)と定義されている。

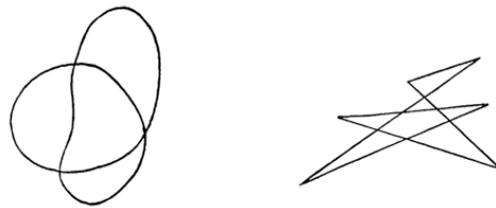


Fig. 1. Figures which Köhler(1947) has used in his experiments (Westbury,2005).

例えば、サ行の音は爽やかさを、ガ行の音は力強さを表現するというような現象が挙げられる。さらに、この定義を拡張し、「語の意味と、語に含まれる音声との必然的な関係」としている研究(Ramachandran & Hubbard, 2001)もある。

音韻象徴は、音象徴と類似した現象である。最初にこの現象を紹介したのは(Sapir, 1929)である。Sapir(1929)は/mal/と/mil/という無意味語を、大きなテーブル・小さなテーブルのいずれかに当てはめるよう実験参加者に求めた。その結果、大多数の参加者が/mal/と大きなテーブル、/mil/と小さなテーブルを対に選んだ。この結果から Sapir(1929)は、/a/と/i/を比較した場合、/a/の方が大きく感じられる要素を持っていると考察し、この現象を音韻象徴と名づけた。

音韻象徴は、Sapir(1929)の「言語における象徴性(symbolism of language)」の3つの分類の中の1つとして紹介されている(芳賀, 1976)。それによると音韻象徴は「音素(phoneme)そのものの物理的性質が持つもう一つの『潜在的象徴性(latent symbolism)』」(芳賀, 1976)を指しているとされている。すなわち、音声そのものが持つ波形・波長などの物理的性質、およびヒトが音声を聴取あるいは発声する際に受け取る聴覚的・身体感覚的要因によって、音声に付与されたあるイメージである。

1.3. オノマトペ

オノマトペ・オノマトピア (onomatopee(仏) ; onomatopoeia (英)、以下オノマトペとする) は、日本語では犬の鳴き声を「わんわん」と表現するような擬音語

や、音がしない状態を「しーん」と表現するような擬態語、擬声語や擬情語といった種類の言葉の総称である。オノマトペは実際に音や音声が発される状態や、発するものを、それに近い既存の音節を用いて表現する。また、実際に音を発さない状態（静かであるという表現や、心理表現）も表現可能である。

オノマトペの重要な特徴として、音声の持つイメージとオノマトペの持つ意味との間に関連が見られる点が挙げられる。つまり、オノマトペは意味を持つ語でありながら、語を構成する音声とその意味との関係は恣意的であるとする「言語の恣意性」(Saussure, 1922/丸山, 1983)には該当しない例であるといえる。言い換えると、言語体系に含まれながら、なおかつ音韻象徴が効果的に機能している例であるといえる。

このような性質を持つオノマトペの使用は、運動学習の際の教示(藤野・井上・吉川・仁科・山田, 2006a, 2006b; 村田・海野, 2006)や、幼児の運動に関する記憶の促進(遠矢, 1992a, 1992b)において効果的であるとされている。また、オノマトペに含まれる音声のイメージは言語獲得を促進するという研究結果もある(Imai, Kita, Nagumo, & Okada, 2008; Kantartzis, Imai, & Kita, 2011; Maurer, Pathman, & Mondloch, 2006; Nygaard, Cook, & Namy, 2009; Wrembel, 2010; Yoshida & Smith, 2003)。

1.4. 音象徴・音韻象徴研究

本節では平田・浮田(2008)に加え、最近の研究も踏まえながら音象徴・音韻象徴に関する研究を概観する。音象徴研究に対して、音韻象徴研究は数が少なく、また両者を明確に区別していない研究も多数あるため、本研究では音象徴は音韻象徴を包含する現象であるとし、音象徴・音韻象徴両研究を先行研究として援用することとする。

音象徴・音韻象徴研究では、日本語話者に対し単一の音節やオノマトペをSD(semantic differential)法によって分類させる研究(雨宮・水谷, 2006; 森本, 1978, 1979; 中野, 1978; Oyama, Yamada, & Iwasawa, 1998; 佐藤・吉田, 2009)や、SD法と連想法を併用する研究(村上, 1980)、あるいは外国語を日本語話者に呈示しその意味の正答率をチャンスレベルと比較する研究(須部・梅本, 2004)や、外国人に対しオノマトペを呈示しその意味を答えさせるといった研究(築島, 1941a, 1941b)が多数を占める。その結果、明るさや大きさといった因子が見出されるなど、音象徴・音韻象徴の存在についてはある程度一貫した結果が得られている。また、海外では Sapir(1929)や Köhler(1929/1947)を筆頭に、さまざまな地域や言語を対象に、

音韻象徴の詳細が明らかになりつつある(Aveyard, 2011; Davis, 1961; Kim, 2008; Newman, 1933; Nichols, 1971; Nuckolls, 1999; O'Boyle, Miller, & Rahmani, 1987; Parault & Schwanenflugel, 2006; Rojczyk, 2011; Tarte, 1982; Thompson & Estes, 2011; Tsur, 2006; Urban, 2011)

また、言語普遍性に関しては、針生・趙（2007）が音韻象徴をもたらす要因は言語を越えて普遍であるのかどうかに注目した。そして日本語話者・日本語学習者である中国語話者・日本語学習の経験がない中国語話者を対象とした実験で、有声音を含むオノマトペを形の大い様子へ、無声音を含むオノマトペを形の小さい様子へ対応づける傾向を見出している。また、この現象は日本語話者及び日本語学習者においてのみ見られることがわかった。日本語話者と中国語話者で、音声と形態との対応付けが異なるという結果から、針生・趙（2007）は母語とする言語の特性およびオノマトペの数によって音韻象徴の見られ方に差があると述べている。

さらに、(Westbury, 2005)は音象徴には潜在的音象徴(implicit sound symbolism)と、顕在的音象徴(explicit sound symbolism)があると述べている。顕在的な音象徴とは、意識的にイメージを思い起こす音象徴であり、対する潜在的音象徴は意図的にイメージを思い起こさなくても起こる音象徴であるとしている。Westbury (2005)は潜在的音象徴に注目した上で、ある種類の子音を含む語と語彙判断課題を使用してこの音象徴を示そうと試みた。この研究では、曲線で描かれた雲型の吹き出しと、直線で描かれた先端のとがった吹き出しを使用した。これらの吹き出しの中に/p/, /k/, /b/などの閉鎖音を含む語、/m/, /l/, /n/などの継続音を含む語、閉鎖音・継続音の両方を含む語を吹き出しの中に入れた状態で参加者に提示し、語彙判断課題をさせた。その結果、閉鎖音を含む無意味語がとがった吹き出し、継続音を含む無意味語が雲形の吹き出しと共に提示された場合、別の対で提示される場合よりも反応時間が短くなった。実験参加者に与えられた課題は音声のイメージについて問うものではなかったため、この実験で見られた現象は潜在的音象徴によるものであるといえる。さらに、潜在的な音韻象徴に着目した研究としては、FOK(feeling of knowing)との接点を指摘する研究も存在する(Koriat, 1975, 1976)。

音韻象徴・音象徴研究の特徴として、2000年までの研究が主に言語学領域を中心としたものであったのに対し、2000年代に入り心理学・脳科学分野の参入が激しくなっていることが指摘できる。その分野拡大に伴い、オノマトペを聴いた際の脳活動(Hashimoto et al., 2006; Osaka, Osaka, Morishita, Kondo, & Fukuyama, 2004; Osaka, 2011)や、音韻象徴的關係を質問した際の脳活動を計測する(Kovic, Plunkett, & Westermann, 2010)など、生理指標を用いた研究も為されており、アプローチの仕方も多彩になりつつある。

さらに、音韻象徴をオノマトペ以外に活用する例として、ブランド・ネーミングが上げられる。音韻象徴は、すでに言語体系内において恣意的に名付けられたものにおいては見られない。しかしながら、まだ名付けられていないもの、例えば新商品のネーミングに音韻象徴の効果を応用することができる。音韻象徴の効果を無意識的に使用した例として、Abel & Glinert (2008)は癌治療薬の名前に含まれる音声を分析し、軽快さや明るさを示す無声子音が通常の英語と比較して多く含まれていることを示している。他にも、音韻象徴をブランドや商品のネーミングに使用することの有効性を指摘する研究が多数存在する(Argo, Popa, & Smith, 2010; Klink & Athaide, 2011; Lowrey & Lerman, 2008; Lowrey & Shrum, 2007; Ngo, Misra, & Spence, 2011; Sellinger, 2000; Spence & Gallace, 2010)。また、Klink (2008)は、商品名に含まれる音声から受け取る音韻象徴がジェンダーによって異なる点を指摘している。さらに、マーケティングの分野において Coulter & Coulter (2010)は、数に含まれる音素を分析し、小さいイメージを持つ数字を価格及び割引率としてリハーサルさせた方が、そうでない数字を用いた場合よりも安く見積もることを示した。このように、研究領域が拡大するにつれて、音象徴という用語が非常に多義的になり、研究の方向性が拡散しつつある。よって、本論文で扱う音韻象徴と音象徴を明確に区別する。

1.5. 音韻象徴と音象徴の差異とその重要性

音韻象徴(phonetic symbolism)と、音象徴(sound symbolism)は前節で述べたように混同されることが多く、また最近の研究では特に甚だしい。通常は音声を対象にした場合に音象徴という用語を適用するが、音声に含まれるプロソディをも包含して音象徴とする例(Kunihira, 1971)や、純音を用いた場合も音象徴とする(O'Boyle & Tarte, 1980; Tarte, 1982) など、音(sound)の範囲を規定しないことによる用語の多義化が深刻になっている。

さらに、音象徴研究においてもつばら刺激とされるのが無意味ではあるが語の形状をしている「無意味語」ないし既存の語彙に含まれる意味を持つ語やオノマトペである。そして、どちらの場合も語に含まれる共通の音声を抽出し、その語がもたらすイメージとの相関を見ることにより、個々の音声のイメージとしていた。しかし、これらの方法には2点問題が存在する。

一点目は、語である音列を扱うことに対する言語の恣意性の問題である。前述のように、語彙に含まれる意味を持つ単語では、基本的に語の意味と語に含まれる音列との間に必然的関係は存在しない。有意味語における音象徴が全く存在しないと

いうわけではないが、その語が作られた過程において音象徴が関与していたことを示すにはその語の起源を辿らなければならず、立証は非常に困難である。また、いわゆる *phoneastheme* の研究では、現存する語彙から共通する音列を含む単語を取り出し、意味の共通性を検討する研究がある（例：glisten, gleam, glitter, glow など、'gl'が含まれる語は共通して光に関係する意味を持つ。Bergen, 2004 を参照）。しかしながら、これらの一致が語彙の中に見られる偶然の一致である可能性を排除することは困難である。また、偶然では無いにしても、音声の持つイメージが語の意味に作用したのか（これが通常音象徴である）、あるいは元々それらの語がある類似した意味を持っていたことによって、その語に含まれる音声にも意味が伝染したのか（これを、語から音象徴が生まれる社会的音象徴と呼ぶ）を突き止めることは、いわゆる「鶏が先か、卵が先か」問題に該当するため、結論を出すことができない。よって、言語の恣意性の影響を回避するためには既存の語彙に含まれる有意味語以外を刺激として用いる必要がある。

二点目は、無意味語におけるターゲット以外の音声の影響である。例えば、/mal/ と /mil/ を用いた研究 (Sapir, 1929) では、/a/ と /i/ の比較をする上で前後の音 (m と l) を統一している。しかしながら、子音と母音の交互作用による効果が生じる可能性が考えられる。また、無意味であっても「語であること」を前提とした評定を行わせることの影響も考えられる。無意味綴りに対し「外国語の言葉である」「テーブルの名前である」といったカバーストーリーを付与することにより、参加者が自由に語の意味を生成してしまう可能性がある。無論その生成の際に音象徴が関与する可能性もあるが、反対に言語の恣意性を念頭に置いた意味の生成を行ってしまう可能性も出てくる。よって、無意味綴りを「語」と認識させた上で刺激とするのは問題があるといえる。

本論文ではこれらの類似した現象を以下のように区別する。音韻象徴は単独の音節・音素がある感覚経験とつながりを持つ状態であるとする。例えば /a/ が大きさ、/i/ が小ささというイメージをもつ状態を指す。ここでは単独の音節・音素などの語彙的意味を持たない単位の音声と、感覚経験の結びつきを指していることが重要である。対して音象徴は、単語あるいはオノマトペに含まれる音と、その意味との間に非恣意的関係が存在することであるとする。この場合は既存の語彙的意味と、それを示す音列との関係性を指している。音象徴と音韻象徴は、「ある音声があるイメージを伴っている」という点において共通している。音韻象徴は音声がどのようにあるイメージをもたらすのかという点について言及しているのに対し、音象徴はさらに範囲を広げ、その音声のイメージが、その音声が含まれる語の指示的意味にまで影響を及ぼすと考える。本研究では、音象徴が言及するような語の意味と、その

語に含まれる音声との関係ではなく、あくまで「単独の音声が何らかのイメージをもたらすか否か」に注目するため、以下音韻象徴のみを扱うこととする。

1.6. 音韻象徴の要因への仮説

音声の持つイメージは、どのようにもたらされるのだろうか。この問いに答えるべく、いくつかの仮説が提出されている。

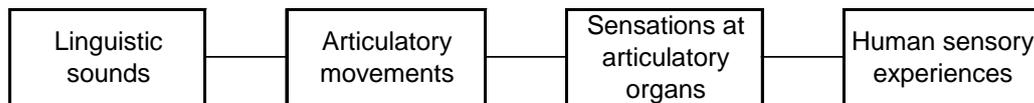


Fig. 2. Model of the articulatory mediation hypothesis (Figure modified from Oda, 2000).

音韻象徴の要因として Sapir(1929)は、音声の持つその物理的性質及び聴覚的・身体感覚的要素によるものであると述べている。また、脳科学領域における共感覚研究では、共感覚に類似した、脳内の神経系の混線によって音象徴が起こるのではないかと考察している(Ramachandran & Hubbard, 2001, 2003)。さらに、言語学領域では、音声は調音器官の運動及びその運動の知覚を媒介として感覚経験を生み出し、この経験が音声の性質として定着すると考える articulatory mediation hypothesis が提案されている(Oda, 2000)。Fig. 2 は、言語音(Linguistic sounds)と、感覚経験(Human sensory experiences)の間を調音運動(Articulatory movements)並びにその調音器官の感覚(Sensations at articulatory organs)が媒介し、両者を繋いでいることをモデル化している。

このように、音韻象徴の要因に関する多くの仮説がその要因を言語的性質ではなく、ヒトの認知機能に求めている。音声は、聴覚以外の感覚に属するイメージを持ちうるということは、どのようにして示すことができるだろうか。次項では、多くの仮説で挙げられている共感覚と音韻象徴について注目する。

1.7. 音韻象徴と共感覚・感覚間一致の関係

共感覚(synesthesia)とは、ある感覚モダリティに与えられた刺激によって、それとは別の感覚モダリティに属する感覚が経験されることを指す。一般に、共感覚は

共感覚者と呼ばれる一部の人が持っていないとされている³。また、共感覚の種類にはさまざまなものがあり、ある特定の文字にある特定の色がついているように感じる書記素と色の共感覚 (grapheme-color synesthesia: 色字共感覚) (Asano & Yokosawa, 2011; Brang, Hubbard, Coulson, Huang, & Ramachandran, 2010; Brang, Rouw, Ramachandran, & Coulson, 2011; Callejas, Acosta, & Lupiáñez, 2007; Dixon & Smilek, 2005; Hubbard, Arman, Ramachandran, & Boynton, 2005; van Leeuwen, Petersson, & Hagoort, 2010; Nijboer, Satris, & Stigchel, 2011; Paffen, van der Smagt, & Nijboer, 2011) や、音や音楽を聴くと色を感じるような、いわゆる「色聴」(Neufeld, Sinke, Dillo, Emrich, Szycik, Dima, & Bleich, 2011) などが共感覚の代表的な例である。

また、共感覚研究の進展と共に、それ以外の味覚・嗅覚などとの共感覚のケースも報告され始めている(Cytowic & Wood, 1982; Kadosh, Gertner, & Terhune, 2011; Ward, 2003)。さらに、そのメカニズムに関しても一部が明らかになりつつある (Bargary & Mitchell, 2008; Brang & Ramachandran, 2011; Grossenbacher & Lovelace, 2001; Hubbard & Ramachandran, 2005; Kadosh, Walsh, Bargary, & Mitchell, 2008; Nunn, Gregory, Brammer, Williams, Parslow, Morgan, Morris, Bullmore, Baron-Cohen, & Gray, 2002; Rouw & Scholte, 2010; Simner & Hubbard, 2006; Simner, Mulvenna, Sagiv, Tsakanikos, Witherby, Fraser, Scott, & Ward, 2006; Wagner & Dobkins, 2011; Witthoft & Winawer, 2006)。

共感覚と音韻象徴との関連は多くの先行研究の中で言及されている (Bien, Ten Oever, Goebel, & Sack, 2011; Maurer, Pathman, & Mondloch, 2006; Parise & Spence, 2009; Ramachandran & Hubbard, 2001; Weiss, Zilles, & Fink, 2005)。一方で Martino & Marks (2001) は、共感覚者のようにある文字には決まった色がついた状態で知覚する「強い共感覚(strong synesthesia)」と、色の明るさと音の高さとの間に一致性を見出すような、一般の人が持っている「弱い共感覚(weak synesthesia)」があると述べている。この2つの共感覚はメカニズムも異なっており、弱い共感覚は感覚間一致(cross-sensory correspondence)が根底にあるとされている (Martino & Marks, 2001)。そしてこの感覚間一致の例としては Garner's speeded classification によって見出された音程と明度(Marks, 1987)や、音程と空間的位置(Ben-Artzi & Marks, 1995)などが挙げられる。

³ 本論文では共感覚者が持つ特殊な感覚のみを共感覚とし、一般成人が持つ感覚モダリティ間の相互作用は感覚間相互作用ないし感覚間一致とする。先行研究には非共感覚者の感覚間相互作用を指して共感覚とするものもあるが、本論文では混乱を避けるため別の表現を一貫して用いることとする。

音韻象徴は Martino & Marks (2001)の強い共感覚のように、ある限られた人に見られる現象ではなく、弱い共感覚のようなある程度普遍的な現象であるといえる。よって、弱い共感覚、すなわち感覚間一致を測定することができる Garner's speeded classification を用いて、音声と聴覚以外の感覚に属する刺激の間の感覚間一致を検討することで、音韻象徴を感覚間一致の一種として扱うことが可能になる。

異なる感覚に属する刺激間の一致性を測定する方法としては、Garner's speeded classification 以外に IAT(Implicit Association Test; Greenwald, McGhee, & Schwartz, 1998)、およびクロスモーダル・マッチング(Marks, 1982)がある。このように多数の測定方法が存在する中から Garner's speeded classification task を選択した理由としては、以下の点が挙げられる。クロスモーダル・マッチングは手法上音声とイメージが「一致するか否か」という点を参加者に問う必要がある。そのため、参加者はイメージの一致性について意識してしまう。また、1.5.において指摘したように、参加者が一致性について意識することで、連想などを用いて関係性を生成しようとする可能性が生じる。よって、直接一致性を問う形式の課題は用いないことにした。

IAT については、その仕組みについてもある程度明らかになっているが、その使用例は無意識的な態度、自尊心、ステレオタイプの測定など、社会的認知場面での使用が多い(Fazio & Olson, 2003)。また 1.8.2.で指摘するように、Garner's speeded classification task は刺激自体の弁別時間を測定する単次元変化条件(ベースライン)を設けており、それ以外の刺激との一致・不一致性を問う。そのため、ベースラインと比較することで一致による促進や不一致による干渉を個別に観察可能であるという利点を持つ。これらの利点のため、本研究では Garner's speeded classification task を採用した。

1.8. Garner's speeded classification task

1.8.1. Garner's speeded classification task とは

Garner's speeded classification task は(Garner, 1974)によって提案された実験手法である。このパラダイムは、複数の属性(例：色と形態など)を含む刺激の統合性・分離性の度合いを測定するための手法として考案された。

このパラダイムでは3つの条件を設け、実験参加者にはある属性に対する弁別課題を課す。Fig. 3 は色(黒色・白色)を弁別する場合の刺激構成例である。まず、弁別対象である刺激のみがランダムで変化し、もう一方の刺激は固定する条件を設け、これを単次元変化条件(uni-dimensional variation condition, baseline)とする。例えば Fig. 3 の単次元変化条件では、非弁別対象である円形ないし正方形はブロッ

ク内では変化せず、弁別対象である色のみがランダム変化する。参加者は弁別対象のみに注意を向けて弁別を行うことができるため、最も容易に弁別ができる条件であり、純粋な弁別反応時間が得られる。

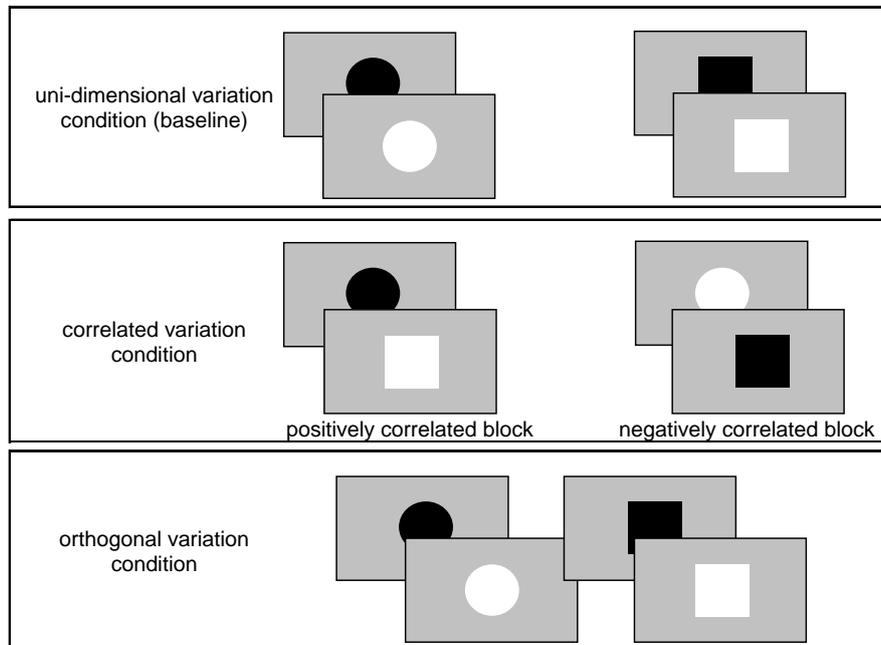


Fig. 3. Example of the three conditions in Garner's speeded classification (color discrimination task) using form (circle/square) and brightness (black/white). Uni-dimensional condition contains 2 blocks (a block includes only circle stimuli and another block includes only square stimuli). Correlated variation condition contains positively correlated block and negatively correlated block. In this figure, congruities between black and circle, white and square are supposed. Orthogonal variation condition includes the 4 types of stimuli (Figure modified from Palmer, 1999).

また、弁別対象である刺激と、もう一方の刺激がある特定の組み合わせで呈示される条件を設け、これを関連変化条件(correlated variation condition)とする。関連変化条件はポジティブ関連ブロック(positively correlated block, 以下PC block)とネガティブ関連ブロック(negatively correlated block, 以下NC block)で構成される。

PC block では常にイメージの一致が起こると予測される組み合わせ (例：白色と高音、黒色と低音) が呈示される。NC block では常に不一致であると予測される組み合わせが呈示される。例えば Fig.3 の関連変化条件内の PC block では、イメージ

が一致すると想定された黒色と円形、白色と正方形のみが呈示される。また、NC block ではイメージが不一致であると想定された白色と円形、黒色と正方形のみが呈示される。

さらに、弁別対象である属性と、もう一方の属性が同時にランダムに変化する条件を設け、これを直交変化条件(orthogonal variation condition)とする。例えば Fig.3 の直交変化条件では、4 種類全ての刺激がランダムに呈示される。弁別対象である属性と非弁別対象である属性が同時に変化するため、参加者は非弁別対象を積極的に無視し、弁別を行う必要がある。このため、非弁別対象を無視できない、つまり二つの属性の間に統合性がある場合は、反応が困難な条件である。

これら3条件において、ある属性に対する弁別反応時間を計測し、条件間比較を行う。この比較によって得られる指標は大きく分けて2種類あり、1種類は条件間の反応時間を比較して算出される Garner interference、positively correlated facilitation、negatively correlated interference である。そして、もう1種類は条件内で呈示された刺激のイメージの一致性によって反応時間を比較する一致効果 (congruence effect) である。以下、本研究で扱う指標について述べる。

1.8.2. Garner's speeded classification の指標

Garner's speeded classification で得られる指標としては、選択的注意が影響していると考えられる Garner interference、そして感覚間一致が影響していると考えられる positively correlated facilitation、negatively correlated interference と一致効果がある。単次元変化条件の反応時間よりも直交変化条件の反応時間が長い場合、弁別対象でない刺激の変化が弁別対象の弁別に影響したため反応が遅延したと考えられる。これは、非弁別対象を積極的に無視し、弁別対象の属性に選択的に注意を向けることを失敗したため起こるとされている。この差を Garner interference と呼ぶ。Garner interference は、二つの刺激の属性の一致性については示さず、単純に干渉の有無を示す指標である。

単次元変化条件と、関連変化条件に含まれる2種類の属性が一致していると想定されている PC block を比較し、PC block の方が単次元変化条件よりも反応時間が短い場合、イメージの一致による反応の促進が起こったとみなし、この差を positively correlated facilitation と呼ぶ。この反応時間の短縮は、一致すると想定された刺激対の弁別時に起こる反応の促進を示していることから、「一致による反応の促進」を示していると言える。

さらに、単次元変化条件と、関連変化条件に含まれる NC block を比較し、単次元変化条件よりも NC block の方が反応時間が長い場合、イメージの不一致による反応

の遅延が起こったとみなし、この差を negatively correlated interference と呼ぶ。Fig. 4 は、感覚間一致がみられる刺激を用いた Garner's speeded classification における各条件下の反応時間の理想形状である。また、感覚間一致に注目した Marks らは、関連変化条件の 2 ブロックに対し、PC block と NC block と命名した。そして、単次元変化条件、直交変化条件においてもイメージが一致するとされる試行セットと不一致とされる試行セットに分割した上で反応時間を比較した。そして後者よりも前者の方が短い場合、一致関係が見られたため、反応時間が変化したとみなした。これを一致効果と呼ぶ。

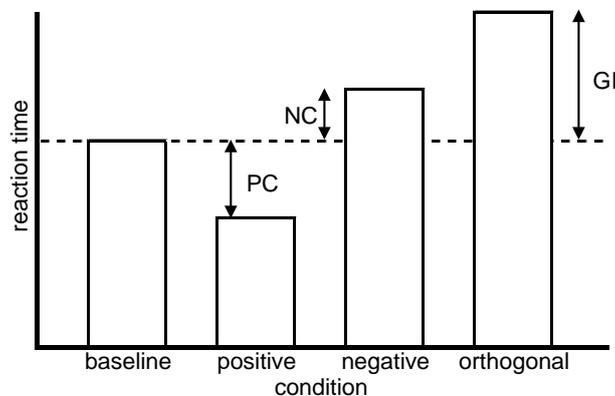


Fig. 4. Characteristic patterns of results between conditions for Garner's speeded classification using cross-modal stimuli. "PC" means PC facilitation, "NC" means NC interference and "GI" means Garner interference.

Fig. 5 は感覚間一致がみられる刺激を用いた Garner's speeded classification において、特に一致効果に注目した場合の各条件下の反応時間の理想形状である。一致効果はイメージが一致すると想定された試行と、不一致であると想定された試行を比較するため、positively correlated facilitation や negatively correlated interference のようにベースラインが無く、そのため一致のため反応が促進したのか、あるいは不一致のため反応に干渉したのかについては言及できない。しかし、二つの刺激の間に何ら一致性がなければ一致効果は見られないので、どの組み合わせが一致と見なせるのか、といった「一致の方向性」が明らかになる指標である。通常一致効果は、非弁別対象が変化しない単次元変化条件では見られず、関連変化条件並びに直交変化条件で見られるとされている。

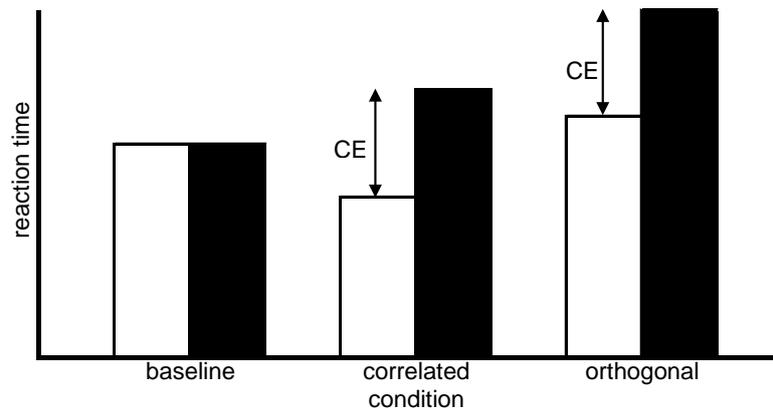


Fig. 5. Characteristic patterns of results, particularly congruence effect, for Garner's speeded classification using cross-modal stimuli. "CE" means congruence effect.

また、関連変化条件では一致試行は全て PC block で呈示され、不一致試行は全て NC block で呈示されるため、関連変化条件で見られる一致効果はブロック間の比較になる。よってブロックによって試行の性質が偏ることになり、関連変化条件における一致効果は比較的検出されやすいといえる。対して直交変化条件では一致試行・不一致試行共に同一ブロックに呈示されるため、試行毎に選択的にイメージの一致ないし不一致が起こっていることとなり、関連変化条件における一致効果よりもイメージの一致が強く表れる指標であると言える。

1.8.3. Garner's speeded classification の仕組み

Marks らの一派はこの手法を用いて共感覚的イメージの測定を試みた。そして Melara & Marks (1990)では、ある刺激に含まれる 2 種類の属性がどのように処理されるかに関するモデルを提案した(Fig. 6 参照)。このモデルでは、刺激に含まれる 2 種類の属性は個別に時系列に沿って、並行に処理されるとしている。そして、処理の段階である属性から別の属性への一方向的な影響、ないし双方向的な影響が見られるとしている。そのため、相対的に処理の早い刺激に対して、処理の遅い刺激は影響を及ぼすことができないと考えられる。単純な処理速度は、各弁別課題の単次元変化条件の反応時間で比較が可能である。Marks らはこの手法を用いてさまざまな異種感覚に属する刺激間の相互作用の有無を検証した。この実験結果として、音程と明度(Marks, 1987)、音程と空間的位置(Ben-Artzi & Marks, 1995)や、'high' 'low' などの言語刺激と音程と空間的位置(Ben-Artzi & Marks, 1995)、矢印の向きと空間的位置(Clark & Brownell, 1976)、触覚と明度(Martino & Marks, 2000)などのさまざまな感覚内、あるいは感覚間の属性を持つ刺激に一致性が見出されている。

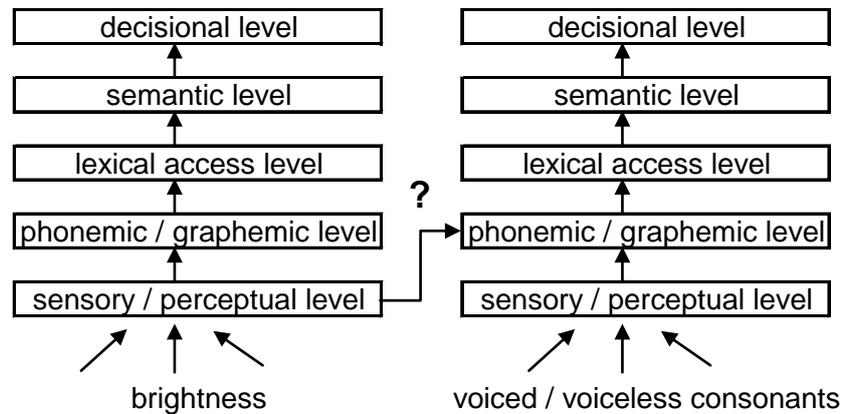


Fig. 6. Pictorial interpretation of hypothetical processes underlying brightness and voiced/voiceless consonants (modified from Melara & Marks, 1990).

1.8.4. Garner's speeded classification の問題

刺激の統合性・分離性を調べるために考案された Garner's speeded classification には、いくつかの問題があることがその後の研究で述べられている。van Leeuwen & Bakker (1995)は、Garner's speeded classification を用いて実験を行った結果、Garner interference が見られない場合でも、一致効果が見られる実験結果を示している。Garner interference は 2 種類の属性が相互に影響するか否かについて示す指標であり、一致効果はその影響の方向性について示す指標であるため、一致効果が見られる場合はすでに影響が起こっており、Garner interference も見られるはずである。また、Patching & Quinlan (2002)も Garner interference と一致効果が必ずしも共起しない実験結果を提示し、Ben-Artzi & Marks(1995)が行った Garner interference と一致効果が同一のソースから起こるとする主張を批判している。

Martino & Marks(2000)はこれらの現象に対し、2 点の考察を行っている。一つ目は、実際に複数の属性が完全に分離可能である可能性である。二つ目は直交変化条件においても一致効果、つまり一致による反応時間の短縮と不一致による延長が起こっており、これらの短縮と延長を直交変化条件として合算するため、単次元変化条件との差がなくなるという可能性である。しかし、最終的な結論は出していない。Garner interference は、複数の属性を併せ持つ刺激を呈示したとき、非弁別対象である属性が変化する場合、その変化を積極的に無視することができず、弁別対象の弁別が干渉される際に見られるとされている。対して、一致効果は弁別対象の弁別の際に非弁別対象である属性を参照した上でイメージの一致・不一致が現れると考えれば、一致効果が見られた時点で非弁別対象である属性が弁別対象の弁別に影響を及ぼしているといえる。

本研究では、音声が他の感覚に属する刺激とどのように相互作用するのか、すなわちイメージの一致性に注目する。そのためイメージの一致による反応の促進である positively correlated facilitation、イメージの不一致による反応の遅延である negatively correlated interference、イメージが一致している刺激の方が、不一致である刺激よりも早く弁別されるという一致効果に注目する。よって本研究では、音声があるイメージを伴っているという可能性を広く探索するため、これら3つの指標を重視し、Garner interference に関しては扱わないこととする。

1.9. 本研究で扱う刺激

Garner's speeded classification を用いるにあたり、二極性の属性を持つ刺激（例：音の高低、明暗など）を用いる必要がある。また、刺激は語の形をした音列であってはならないため、当該言語において最も小さな単位であることが望ましい。

扱う音声としては、日本語で使用される子音群より特に有声子音・無声子音に注目した。有声子音とは、発音時に声帯の振動を必要とする子音であり、日本語の子音体系に含まれる有声子音は/b/, /d/, /g/, /z/である。また、無声子音は有声子音に対し発音時に声帯の振動を必要としない子音であり、日本語の子音体系に含まれる無声子音は/p/, /t/, /k/, /s/である。

清音・濁音ではなく有声子音・無声子音という区分を用いる理由としては、清音・濁音が日本語特有の分類であるのに対し、有声子音・無声子音は発音方法による分類であるため、言語を問わず適用が可能である点が挙げられる。加えて、日本語の清音・濁音と有声子音・無声子音の分類における相違点である/p/, /b/のペアについては、芳賀（1976）が「ハ」「パ」「バ」の3つの音節をSD法で比較しており、「パ」と「バ」の距離がもっとも長く、「ハ」は「パ」に近いとしている。Garner's speeded classification では、二極性の属性を扱うため最も距離の長いペアとして/p/と/b/音を選択した。この有声子音・無声子音というカテゴリを使用することにより、13種の子音のうち8種のイメージについて測定することが可能となる。

また、どの感覚との相互作用を調べるかに関しては、共感覚に関する言語学領域の研究において、ある感覚から、ある感覚へ影響を及ぼす度合いの強弱があることが分かっているため、これを応用した。山梨(1988)によると、最も影響を及ぼしやすい、つまり上位にある感覚は視覚であり、その後聴覚、味覚、触覚と続くとされている。音声は聴覚に属する刺激であるため、音声に影響を受けるのは、それより上位の感覚である視覚に属する刺激であると考えられる。さらに雨宮・水谷(2006)は「子音では、破裂音 p, k, t, 流音 r が明るさに、z, b, d, g の濁音や、m, n のような

鼻音が暗さに関連しているらしい」と述べている。また、同様の関係性は Newman(1933)によっても指摘されており、比較的頑健にみられる音韻象徴であると考えられる。よって視覚に属している「明るい」・「暗い」を表す明度と、有声子音・無声子音の関係を一貫して用いることとした。

1.10. 本論文の目的

本論文は2部から成る。第1部では、音韻象徴研究においてあまり重要視されてこなかった「文字の持つ形態情報と音韻象徴」及び「発音行動と音韻象徴」の関係性について検討する。また、第2部では「音韻体系と音象徴」の関係性を日中対照という方法で検討する。

第1部では、形態情報と音韻象徴の関係性を扱う。音韻象徴は、「音声と、その他の刺激や感情状態との関係性」であることを指しているが、先行研究では、音声そのものではなく文字を呈示することによって、音象徴を検討しているものが多い。文字は、その文字が使用される言語知識を持つ場合は音声情報を喚起しうるが、物理的刺激としては形態情報をもつ視覚刺激である。よって、これまで検討されてきた音韻象徴が「文字」に対して起こっていたのか、「文字によって喚起される音声情報」に対して起こっていたのかを詳細に調べる必要がある。この点を明らかにすることによって、共感覚における色字共感覚との共通点及び相違点を示すことができる。

さらに、第3章では発音行動と音韻象徴について検討した。発音行動に関しては、音象徴の成立要因との関わりが articulatory mediation hypothesis (Oda, 2000)において指摘されているが、直接的な関わりを実証した研究は見られない。また、文字の認識時ならびに音声の聴取時に調音器官の運動が関与しているとされており、音韻象徴の成立要因として根本的な役割を果たしている可能性が考えられる。このような着眼点から、第3章では発音行動と音韻象徴の関係を調べる。

第2部では、音韻象徴が各言語における音韻体系の影響を受けるのかどうか、日中対照により明らかにすることを試みる。前述の通り、音韻象徴研究において刺激として最も多く使われているのは、その効果を言語内で唯一活用することができるオノマトペであった。しかし、オノマトペは各言語においてその数や扱いがかなり異なっており、当該言語のオノマトペの性質が、外国語のオノマトペに対する認識に影響している可能性が考えられる。また、日本語には存在しないが、中国語には存在する音声として有気音・無気音を用い、母語に含まれない音声に対しても音韻象徴を示しうるのかを Garner's speeded classification task を用いて検討する。さら

に、補足的に合成音声を用いた音韻境界の推定を行い、音韻象徴の見られ方との比較を行う。全体として、音韻象徴と共感覚その他の現象との相違点を明らかにすることにより、両研究に貢献することを目的とする。

第 1 部

音韻象徴と文字及び発音行動

2. 文字の形態と音韻象徴の関係

2.1. 実験 1 ひらがなを用いた有声子音・無声子音と明度の感覚間一致

2.1.1. 序

音韻象徴について、その潜在性(佐藤・吉田, 2009; Westbury, 2005)や、幼児にも存在する点(Imai, Kita, Nagumo, & Okada, 2008)、部分的に通言語的である点(針生・趙, 2007)がこれまでに指摘されている。しかし本来意味を持たない単独の音声(聴覚刺激)と大きさなど(聴覚以外の感覚)の感覚を超えた刺激の間にどのように一致関係が生み出されるのか、という本質的問題に対してはいくつかの仮説が提示されているのみである(Ramachandran & Hubbard, 2001; Sapir, 1929)。そこで本研究では、音韻象徴を可能とする認知的基盤を明らかにするきっかけとして、音韻象徴と感覚間一致の類似性に着目した。

感覚間一致とは、別の感覚に属する刺激が一致して感じられる傾向を指す。例えば高い音と明るい色、低い音と暗い色が一致する傾向にあるとされている。また、このような感覚間一致は Garner's speeded classification(Garner & Felfoldy, 1970)で測定することが可能である。音韻象徴と感覚間一致は、音声という聴覚刺激と、その他の感覚に属する刺激との間の一致関係であるという点で類似している。よって、音韻象徴は感覚間一致という認知的基盤によってもたらされている可能性がある。この可能性を検証するため、質問紙調査によって明らかになっている音韻象徴の性質に注目した。雨宮・水谷(2006)によると、清音は明るいイメージを持ち、濁音は暗いイメージを持つ。これらの2種類の音声と、明るさ(明度)の対応関係が、感覚間一致関係と同様であれば、両者は同じ認知的基盤を有する現象であるという可能性が示唆される。本研究では、認知的基盤を明らかにするという目的から、清音・濁音という日本語特有のカテゴリではなく、より言語普遍的カテゴリである有声子音(発音時に声帯の振動を伴う子音)・無声子音(発音時に声帯の振動を伴わない子音)という対立関係と明度の間に感覚間一致関係が見られるかどうかを検討した。

従来の音韻象徴の研究は、質問紙を用いた調査形式で行われた研究が多く(雨宮・水谷, 2006 他)、その形式上、対象となる刺激は文字によって視覚呈示されており、その調査結果をもって、音韻象徴が存在すると結論づけていた。そこで、本実験では先行研究(Martino & Marks, 1999)の呈示方法に則り、ひらがなを視覚呈示し、その文字の明度を操作することで、文字と明度の相互作用を検討した。表音文字であるひらがなは、他の文字と差異化するための形態情報と、指示する音声情報の2種類の情報を持つ。先行研究における音韻象徴は、どちらの情報によりもたらされたの

だろうか。

文字の認識には音声情報の活性化が伴うとする考え方がある(Lukatela, Frost, & Turvey, 1999; Perfetti, Zhang, & Berent, 1992)。単純な図形であれば付随する音声情報が存在しないためこのような活性化は起こらない。単純な比較はできないが、形態と明度との関連を検討した研究として Palmer(1999)は、四角形と円形と明度との関連を調べている。結果、感覚間一致は起こらなかった。表音文字であるひらがなの認識時には音声情報の活性化が起こり、その活性化によって喚起された音声のイメージと明度が感覚間一致を起こすならば、本実験において一致効果などの反応の変化が起こると予測される。本実験は、Garner's speeded classification task を用いて、有声子音・無声子音を含むひらがなと、明度との間に感覚間一致が起こるか否かを調べる目的で行った。有声子音は黒色、無声子音は白色との感覚間一致が見られると予測した。

2.1.2. 方法

2.1.2.1. 実験参加者

本実験の参加者は、大学生及び大学院生 32 名(男性 8 名、女性 24 名)であった。参加者の平均年齢は 20.6 歳 (範囲：20~23 歳) であった。全参加者の母国語は日本語であり、刺激として呈示されたひらがなの認識に支障のない程度の視力を有していた。また、参加者全員の利き手は右手であった。

2.1.2.2. 実験材料および実験装置

呈示する視覚刺激として、「ぱ・ば」「た・だ」「さ・ざ」「か・が」の 4 ペアのひらがなを選出した。有声・無声対立を有する子音を含むひらがなとしてこれらの 4 ペアを採用した。刺激のうち、無声子音を含むひらがなは「ぱ・た・さ・か」であり、有声子音を含むひらがなは「ば・だ・ざ・が」である。全て子音+/a/という形にしたのは、/a/は音声学上最も無標な母音(自然言語に最も表れやすく、複雑性が低いとされる音)であり、子音のイメージに影響が少ないと考えたためである。これらのひらがなをモニタ中央に一文字ずつ、白色(輝度：66.7 cd/m²)か黒色(輝度：0.0 cd/m²)のいずれかで提示した。背景は全て灰色(輝度：33.2 cd/m²)とした。ひらがなの大きさはモニタ上で縦 3.5×横 3.5cm(視角 4.5° ×4.5°)であった。ひらがなのフォントは MS ゴシックを用いた。また、参加者 1 名に対して 1 ペアのひらがなを用いた。モニタと参加者との視距離は約 45cm であった。

刺激の呈示にはパーソナルコンピュータ(lenovo 社製 ThinkPad T43)と CRT モニタ(ナナオ社製 EIZO Flex Scan F931)を使用した。刺激呈示の制御および反応時間の

記録には Cedrus 社製 SuperLab Pro for Windows (Ver. 2.0) を使用した。反応取得にはキーボード(DELL 社製 SK-8110)を使用した。その他に、モニタと参加者の視距離を固定するため顔面固定器 (はんだや社製 HE-284) を用いた。また、実験はすべて暗室内で行った。

2.1.2.3. 手続き

毎試行前には画面中央に「ready?」と表示され、参加者がキーを押すと試行が開始した。キー押下後、画面中央に注視点が 300ms、ブランク画面 1s が呈示された後、画面中央にひらがなが呈示された。参加者の課題は明度弁別課題と子音弁別課題の 2 種類があった。明度弁別課題は、呈示されたひらがなの色が白色・黒色のどちらであるかを弁別し、指定されたキーをできるだけ早く、かつ正確に押すことであった。文字弁別課題は、呈示されたひらがなが無声子音・有声子音のどちらを含むかを弁別し、指定されたキーをできるだけ早く、かつ正確に押すことであった。教示では、呈示されるひらがな対を具体的に口頭で示し (例えば「ぱ・ば」)、それぞれのひらがなに該当するキーを指定した。指定されたキーの位置・課題の順序は参加者間でカウンタバランスした。また、反応に使用するキーは利き手で、試行開始キーは非利き手で押すように指示した。刺激呈示時間は最大 1s であり、その間に反応が無かった場合は強制的に試行を終了し、次試行へと移行した。1s 以内に反応が無かった試行については全てエラーとした。

各課題には 3 つの条件を設けた。弁別対象である属性のみがランダムで変化し、もう一方の属性は固定する条件を設け、これを単次元変化条件とした。単次元変化条件には 48 試行から成るブロックが計 2 ブロック含まれた。弁別対象である属性と、もう一方の属性がある特定の組み合わせで呈示される条件を設け、これを関連変化条件とした。関連変化条件はそれぞれ 48 試行から成る PC block と NC block で構成された。PC block ではイメージが一致すると予測される組み合わせ (白色+無声子音を含むひらがな、黒色+有声子音を含むひらがな) が呈示された。NC block ではイメージが不一致であると予測される組み合わせが提示された。さらに、弁別対象である属性と、もう一方の属性が同時にランダムに変化する条件を設け、これを直交変化条件とした。直交変化条件には 48 試行からなるブロックが計 2 ブロック含まれた。一つの課題は上記 3 条件、合計 288 試行から構成された。

単次元変化条件の 2 ブロック、関連変化条件の PC、NC block 各 1 ブロックずつ、及び直交変化条件の 2 ブロックの合計 6 ブロックが被験者毎にランダムな順序で呈示された。ブロック間には 30 秒の休憩を設けた。また、課題の順序は被験者間でカウンタバランスし、課題間には約 10 分の休憩を設けた。実験所要時間は約 50 分

であった。

2.1.3. 結果

2.1.3.1. 分析前の処理

得られた全試行の反応時間のうち、弁別が誤っている試行及び1s以内に反応が無かった試行（エラー試行）を分析対象から除外した。エラー率は文字弁別課題全体で2.8%、明度弁別課題全体で2.1%であった。エラー率が非常に低かったため、エラー数は分析対象としなかった。さらに、弁別が正しく行われている場合でも、反応時間が平均反応時間より2SD以上離れている試行については除外した。この操作によって除外された試行は音声弁別課題で4.6%、明度弁別課題で4.7%であった。これらの操作によって得られた反応時間を最終的な分析対象とした。

速さと正確さのトレードオフ(speed-accuracy tradeoff)が起こったかどうかを調べるため、反応時間とエラー数の相関係数を求めた。その結果、有意な相関は得られなかった(明度弁別課題: $r(32) = -.07, p = .69$; 文字弁別課題: $r(32) = .01, p = .95$)。よって、本実験において速さと正確さのトレードオフは起こっていなかったと言える。

2.1.3.2. 反応時間の分析1（条件間の比較）

Fig. 7は実験1の文字弁別・明度弁別両課題の各条件の反応時間を示している。positively correlated facilitation 及び negatively correlated interferenceが見られるかどうかを調べるため、課題(2)×条件(4)の二要因分散分析を行った。

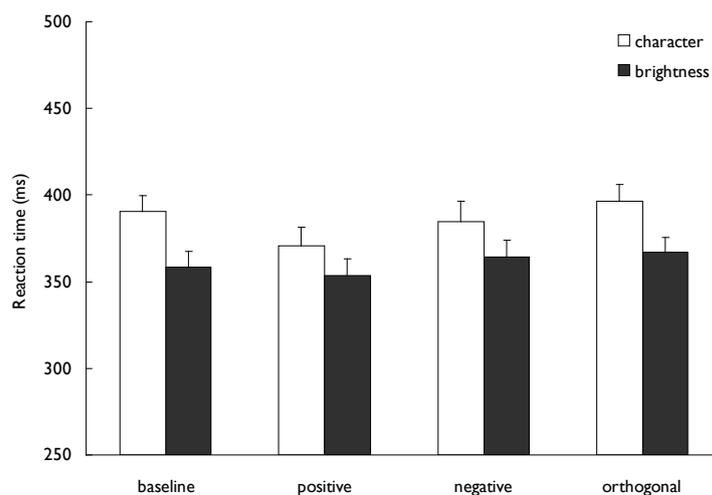


Fig. 7. Mean reaction times between conditions in experiment 2.1(Error bars

indicate *SE*).

分析を行った結果、課題の主効果($F(1/31) = 18.96, p < .001$)及び条件の主効果($F(3/93) = 7.00, p < .001$)が共に有意であった。また、交互作用は有意ではなかった($F(3/93) = 1.41, p = .24$)。条件の効果が有意であったため、下位検定 (Ryan 法) を行った結果、文字弁別課題における条件の単純主効果のみが有意であり($p < .05$)、多重比較の結果、単次元変化条件と PC block、PC block と NC block、PC block と直交変化条件、NC block と直交変化条件間の差が有意であった($p < .05$)。単次元変化条件と PC block との間に有意な差が見られた点から、文字弁別課題において positively correlated facilitation がみられたといえる。

2.1.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)

一致効果が見られるかどうかの分析を行うにあたり、PC block、NC block を合算し、関連変化条件とした。そして、単次元変化条件・関連変化条件・直交変化条件各条件で、一致試行 (有声子音・黒色、無声子音・白色) と不一致試行 (有声子音・白色、無声子音・黒色) に分類した。

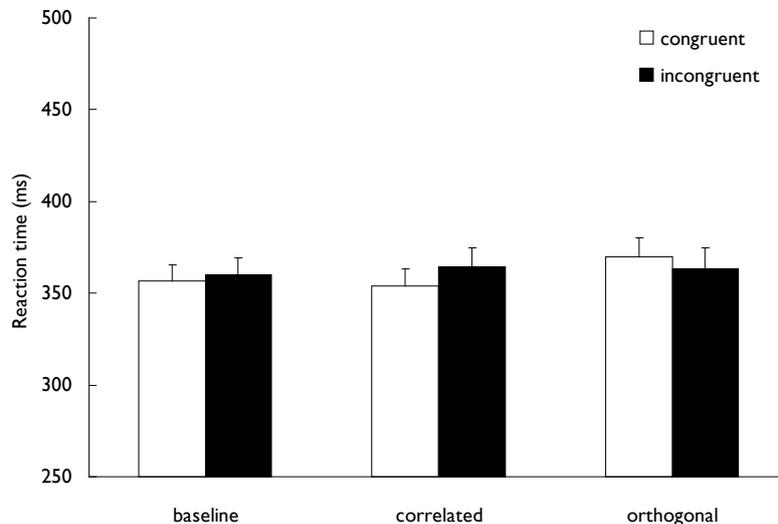


Fig. 8. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.1. (brightness discrimination task; error bars indicate *SE*).

Fig. 8 は明度弁別における一致試行・不一致試行別の反応時間を示している。明度弁別課題の反応時間に対し、条件(3)×一致性(2)の分散分析を行った結果、条件の主効果($F(2/62) = 1.63, p = .20$)ならびに一致性の主効果($F(1/31) = 0.69, p = .41$)は有

意ではなかった。条件と一致性の交互作用は有意であった($F(2/62) = 3.85, p < .05$)。交互作用が有意であったことから、下位検定(Ryan 法)を行った結果、一致試行における単次元変化条件と直交変化条件、関連変化条件と直交変化条件間に有意な差が認められ、また関連変化条件における一致試行・不一致試行間に有意な差が認められた($p < .05$)。関連変化条件において一致試行の方が不一致試行よりも反応時間が有意に短いことから、明度弁別課題において一致効果は見られることが分かった。

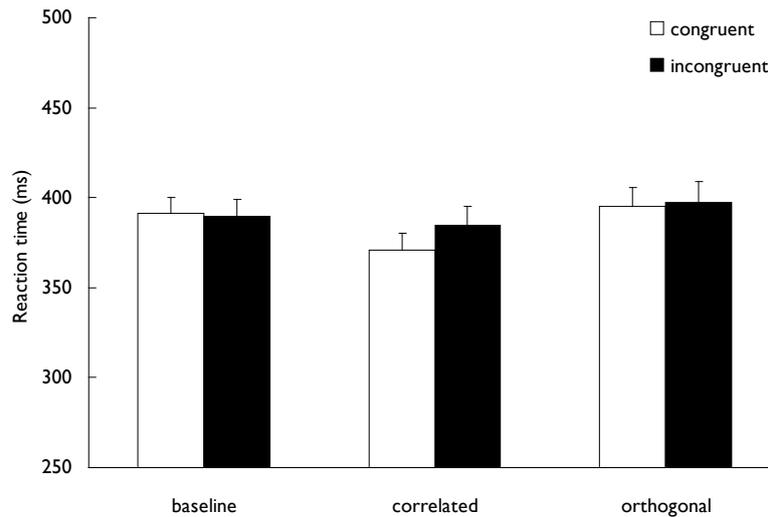


Fig. 9. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.1. (character discrimination task; error bars indicate SE).

Fig. 9は文字弁別課題における一致試行・不一致試行別の反応時間を示している。文字弁別課題の反応時間に対し同様の分析を行った結果、条件の主効果が有意であり($F(2/62) = 7.04, p < .01$)、一致性の主効果($F(1/31) = 3.45, p = .07$)ならびに条件×一致性の交互作用は有意傾向であった($F(2/62) = 3.08, p = .05$)。一致性の主効果並びに交互作用が有意ではなかったが、事前比較として各条件の一致試行・不一致試行間の有意差を求めたところ、関連変化条件において一致試行の方が不一致試行よりも有意に反応時間が短かった。この結果から、文字弁別課題において一致効果が見られたことが分かった。

2.1.4. 考察

実験1では、有声子音・無声子音を含むひらがなと明度の感覚間一致関係を測定するため、文字・色を弁別対象とした Garner's speeded classification task を行った。有声子音・無声子音を含むひらがなを呈示した場合、文字を認識することによる音声情報の活性化が起こり、その結果生じた音声のイメージと明度が相互作用し

Garner's speeded classification task における反応時間に影響するという予測を行った。またその結果として有声子音は暗いイメージ（黒色）、無声子音は明るいイメージ（白色）との一致効果が見られると予測した。分析の結果、文字弁別課題において positively correlated facilitation が見られたことから、イメージが一致している場合は文字の色が固定である場合よりも反応が促進することがわかった。また、明度弁別課題では positively correlated facilitation は negatively correlated interference は見られなかった。これらの結果から、有声子音を含むひらがなは暗いイメージ、無声子音を含むひらがなは明るいイメージを持つことがわかった。

明度弁別課題において一致効果および positively correlated facilitation が見られなかった点については、明度弁別課題の単次元変化条件の反応時間（色に対する純粋な弁別所要時間）が文字弁別課題の同じ条件の反応時間より短いことから、色の処理が文字の処理よりも早く行われ、文字の処理への干渉が起こったとしても色の処理の方が先に完了してしまうため反応時間には表れなかったと考えられる。

2.2. 実験 2 濁点・半濁点を付加した図形と明度の感覚間一致

2.2.1. 序

実験 1 では、参加者が呈示された文字を弁別する際に内的音声化を行うことを想定し、その際に喚起される音声のイメージと明度との感覚間一致が起こることで一致効果が現れると予測した。しかし、ひらがなを呈示した際に参加者が内的音声化を逐一行っているかどうかは不明である。実際は濁点の有無（「ぱ・ば」以外のペアの場合）あるいは濁点・半濁点（「ぱ・ば」ペアの場合）という形態的特徴のみで弁別を行った可能性が考えられる。Garner's speeded classification task を用いた形態的特徴と明度の相互作用は起こらないことを示している(Palmer, 1999)。しかしこの研究で用いられているのは円や正方形といった、形態情報のみを備える単純な図形であった。これらの単純な図形と濁点・半濁点が同様の結果をもたらすのかどうかは不明である。

そこで、音声情報の活性化が不可能であると考えられる記号にこれらの濁点・半濁点を付与し、同様の実験を行った。実験 1 で見られた音声のイメージと明度の一致作用が、濁点・半濁点という形態的特徴によってもたらされたのならば、音声情報の活性化が不可能な記号に付与した場合でも、実験 1 と同様の効果が見られるはずである。対して、本実験において実験 1 と同様の効果が見られなければ、参加者は呈示された文字を読む際に音声情報の活性化を行っており、それによって音声に伴うイメージが喚起され、実験 1 で見られたような一致作用が起こったと考えられる。

2.2.2. 方法

2.2.2.1. 実験参加者

大学生・大学院生 32 名（男性 11 名、女性 21 名、平均年齢 21.3 歳、範囲：19～25 歳）が実験に参加した。本実験の参加者中 3 名が実験 1 に参加していた。全ての参加者が実験に支障のない程度の視力または矯正視力を有していた。また、参加者全員の利き手は右手であった。

2.2.2.2. 実験材料および実験装置

読み方が既知である可能性が極めて低い記号として、ギリシャ文字を選択した。また、実験 1 で用いたひらがなと形態的性質をなるべく揃えるため、直線を含む記号（「た・か」に該当）として「 Ψ 」（プサイの大文字）と、曲線を含む記号（「は・さ」に該当）として「 ξ 」（グザイの小文字）を選択した。これらの記号の右上に濁

点と半濁点を付与した画像を刺激として作成した (Fig.10 参照)。



Fig. 10. Stimuli used in 2.2.

画像作成時に使用したフォントは MS ゴシックであった。刺激の大きさはモニタ上で「Ψ」が縦 3cm×横 2.5cm (視角 3.82° ×3.18°)、「Ψ`」および「Ψ°」が縦 3cm×横 4cm (視覚 3.82° ×5.09°)、「Ξ」が縦 3.5cm×横 2.5cm (視角 4.45° ×3.18°)、「Ξ`」及び「Ξ°」が縦 3.5cm×横 3.5cm (視角 4.45° ×4.45°)であった。モニタと参加者の視距離は約 45cm であった。これらの文字は白色 (輝度: 100.0 cd/m²) または黒色 (輝度: 0.2 cd/m²) で呈示された。また、背景は常に灰色 (48.0 cd/m²) であった。刺激の呈示にはパーソナルコンピュータ (lenovo 社製 ThinkPad X61)、CRT モニタ (実験 1 と同様) を使用し、刺激呈示タイミングの制御および反応時間の記録には Presentation Version 11.3 (neurobehavioral 社製) を使用した。反応の取得にはレスポンスパッド (Cedrus 社製 RB-620) を使用し、モニタと実験参加者間の視距離の固定には顎台 (竹井機器工業株式会社製) を用いた。実験 1 と機器が一部異なるが、実験結果に影響はないと考えられる。

2.2.2.3. 手続き

実験の説明を始める前に、参加者に対し割り当てられた記号 (「Ψ」または「Ξ」) を単独で提示し、過去に見たことがあるか、また見たことがあれば読み方を知っているかを確認した。確認の結果、読み方を知らなかった参加者のみ実験を続行した。知っていた場合は読み方を確認し、正確に回答した場合は実験の性質上参加できないことを説明した上で実験を中断した。読み方を正確に回答した参加者が 1 名いたため、当該参加者については実験を中断した。

参加者は「ready?」と表示されている状態でレスポンスパッドの最左端にある赤いキーを押して試行を開始させるよう指示された。キー押下後、注視点が 300ms、何も表示されないブランク画面が 700ms 呈示された後に弁別対象である記号が呈示された。参加者は呈示された記号に対し、文字弁別課題では文字の色にかかわらず、「`」の有無、またはギリシャ文字に付与されている記号が「`」であるか「°」を弁別し、なるべく早く、かつ正確に指示されたキーを押すよう求められた。

明度弁別課題では、記号の形態にかかわらず、文字が白色であるか黒色であるか

を弁別し、なるべく早く、かつ正確に指示されたキーを押すように求められた。実験条件設定、試行数、ブロック数、ブロック間の休憩、課題間の休憩は全て実験 1 に準じた。

2.2.3. 結果

2.2.3.1. 分析前の処理

実験 1 と同様にエラー試行を分析対象から除外した。エラー率は文字弁別課題全体で 2.8%、明度弁別課題全体で 2.1%であった。エラー率が非常に低かったため、エラー数は分析対象としなかった。さらに、弁別が正しく行われている場合でも、反応時間が平均反応時間より $2SD$ 以上離れている試行については除外した。この操作によって除外された試行は文字弁別課題で 2.82%、明度弁別課題で 2.07%であった。これらの操作によって得られた反応時間を最終的な分析対象とした。

速さと正確さのトレードオフ(speed-accuracy tradeoff)が起こったかどうかを調べるため、反応時間とエラー数の相関係数を求めた。その結果、有意な相関は得られなかった(明度弁別課題: $r(32) = -.13, p = .49$; 文字弁別課題: $r(32) = -.07, p = .70$)。よって、本実験において速さと正確さのトレードオフは起こっていなかったと言える。

2.2.3.2. 反応時間の分析 1 (条件間の比較)

Fig.11 は実験 2 の文字弁別課題・明度弁別課題における反応時間を条件別に示したものである。Positively correlated facilitation 及び negatively correlated interference を確認するため、課題(2)×条件(4)の二要因分散分析を行った。

Positively correlated facilitation 及び negatively correlated interference が見られるかどうかを調べるため、課題(2)×条件(4)の二要因分散分析を行った結果、課題の主効果($F(1/31) = 40.73, p < .001$)及び条件の主効果($F(3/93) = 12.87, p < .001$)が有意であった。交互作用は有意ではなかった($F(3/93) = 2.12, p = .10$)。条件の効果が有意であったため、下位検定を行った結果、文字弁別課題における条件の単純主効果のみが有意であり($p < .05$)、多重比較の結果、単次元変化条件と PC block、PC block と NC block、PC block と直交変化条件、NC block と直交変化条件間の差が有意であった($p < .05$)。単次元変化条件と PC block との間に有意な差が見られた点から、文字弁別課題において positively correlated facilitation がみられたといえる。

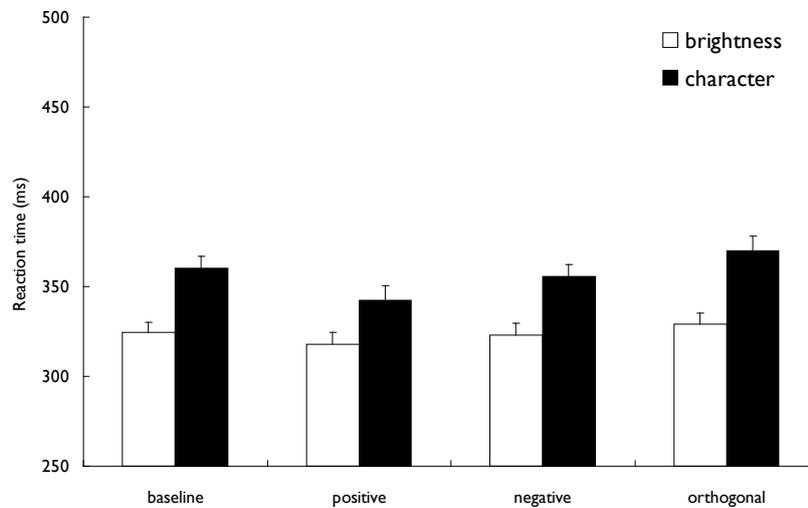


Fig. 11. Mean reaction times between conditions in 2.2 (Error bars indicate SE).

2.2.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)

一致効果が見られるかどうかの分析を行うにあたり、PC block、NC block を合算し、関連変化条件とした。そして、単次元変化条件・関連変化条件・直交変化条件各条件で、一致試行（有声子音・黒色、無声子音・白色）と不一致試行（有声子音・白色、無声子音・黒色）に分類した。

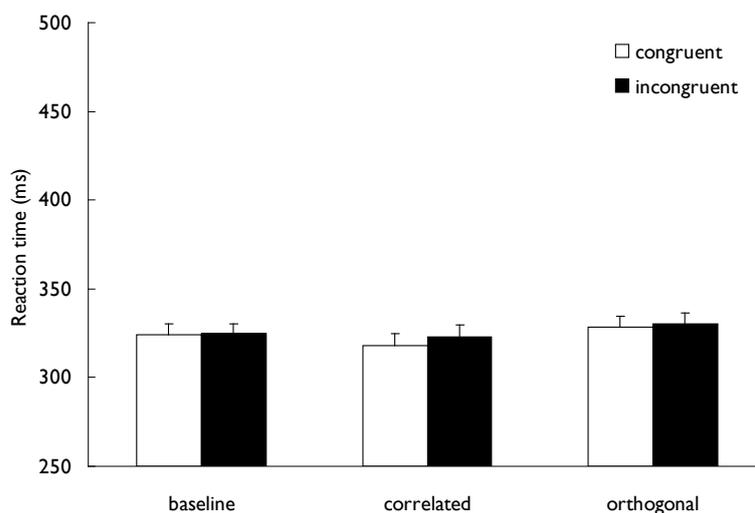


Fig. 12. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.2 (brightness discrimination task; error bars indicate SE).

Fig. 12 は明度弁別課題における一致試行・不一致試行別の反応時間を示している。明度弁別課題の各条件に対して、条件(3)×一致性(2)の分散分析を行った結果、条件の主効果($F(2/62) = 0.34, p = .71$)、一致性の主効果($F(1/31) = 0.02, p = .90$)及び条件×一致性の交互作用($F(2/62) = 0.62, p = .54$)は有意ではなかった。

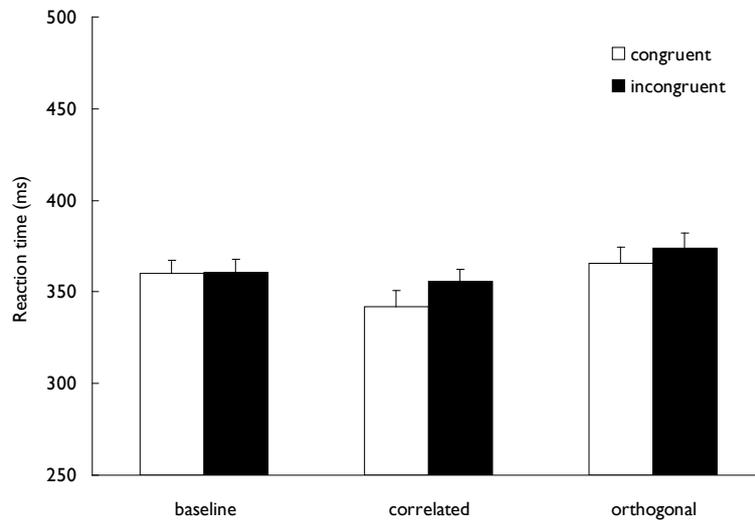


Fig. 13. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.2 (character discrimination task; error bars indicate SE).

Fig. 13 は文字弁別課題における一致試行・不一致試行別の反応時間を示している。文字弁別課題の各条件に対して同様の分析を行った結果、条件の主効果($F(2/62) = 13.02, p < .001$)、一致性の主効果($F(1/31) = 10.03, p < .01$)が有意であった。条件×一致性の交互作用は有意ではなかった($F(2/62) = 2.15, p = .12$)。下位検定 (Ryan 法) を行った結果、一致試行における単次元変化条件と関連変化条件、関連変化条件と直交変化条件の間の差が有意であった($p < .05$)、及び不一致試行における単次元変化条件と直交変化条件、関連変化条件と直交変化条件の間の差が有意であった($p < .05$)。また、関連変化条件・直交変化条件における一致試行・不一致試行の間にも有意な差がみられた($p < .05$)。関連変化条件および直交変化条件において一致試行の方が不一致試行よりも有意に反応時間が短いことから、一致効果が見られることがわかった。

2.2.4. 考察

本実験では、有声子音・無声子音を示すひらがなと明度との感覚間一致が、濁点・半濁点という形態情報のみによって起こっている可能性を排除する目的で行った。

そして、音声情報の活性化が不可能であると想定したギリシャ文字に濁点・半濁点を付与し、実験1と同様の方法でこれらの記号と明度間に相互作用が見られるかどうかを検討した。その結果、音声情報の活性化が不可能な文字に濁点・半濁点を付与した状態でも明度との相互作用が起こることがわかった。よって、実験1で見られたひらがなと明度との感覚間一致は、濁点・半濁点によるものである可能性が排除できなくなった。この理由として以下の2点が考えられる。

一点は、濁点・半濁点の形態そのものが、明度と相互作用を起こす可能性である。しかし、この可能性については、円形及び四角形と明度との相互作用は起こらないこと(Palmer, 1999)から、形態情報のみが実験2で見られたような相互作用をもたらすとは考えにくい。また、実験1において視覚呈示を行った有声子音・無声子音を含むひらがなを聴覚呈示した場合、視覚呈示の場合と同様の一致傾向が見られることが示されている(4.1.参照)。よって、形態そのものが明度との一致作用を示す可能性は低いと考えられる。この点を検証するにはどのような図形が濁点・半濁点と認識されるのかを調べる必要がある。

もう一点は、濁点・半濁点が単独で濁音・半濁音という音声関連情報を持っている可能性である。濁点・半濁点は、単独では音声化不可能な記号ではあるが、文字に付与されることによって常にその文字を濁音化・半濁音化するという規則により、常に濁音・半濁音という音声と共起している。その共起により、濁点・半濁点そのものが濁音・半濁音というイメージを持つに至ったのではないかと考えられる。この濁点と濁音の共起は、日本語のみが持つ規則であるため、日本語を母語としない外国人を対象に同様の実験を行うことによりこの可能性は検証可能である。今後の課題としたい。

2.3. 実験 3 配置規則を満たさない濁点・半濁点と明度の感覚間一致

2.3.1. 序

実験 2 では、音声情報の活性化が不可能なギリシャ文字に濁点・半濁点を付加することで、実験 1 で得られた結果が濁点・半濁点の形態的特徴によるものではないということを示すことを試みた。しかし、実験 2 においても実験 1 と同様に明度との一致効果が見られた。

実験 2 ではギリシャ文字の右上、すなわち通常濁点・半濁点が置かれる位置に付加した刺激を用いた。この操作により、音声情報の活性化が不可能な文字に付与することで濁点・半濁点としての機能を失い、単なる形態的特徴のみを備えた記号として想定した濁点・半濁点が、依然「付加された文字を濁音化ないし半濁音化する」という機能を失わなかったという可能性が考えられる。よって、濁点・半濁点の配置規則である「文字の右上に付加する」点を左上に変更し、実験 2 と同様の実験を行った。本実験で明度と記号の間に相互作用が起こらなければ、実験 2 で見られた相互作用は明度と濁音化された文字によって起こったと考えられる。なお、2.1.及び 2.2.共に明度弁別課題では条件間の差が見られない点、また文字弁別よりも明度弁別の反応時間が短い点から、明度弁別課題は文字の影響を測定するには不適切であると考えられる。よって本実験では文字弁別課題のみを行うこととした。

2.3.2. 方法

2.3.2.2. 実験参加者

大学生・大学院生 24 名（男性：4 名、女性：20 名）が実験に参加した。参加者の平均年齢は 20.5 歳（範囲：18～24 歳）であった。全ての実験参加者は課題遂行に問題のない視力ないし矯正視力を有していた。また、参加者の利き手は 22 名が右手、2 名が左手であった。本実験の参加者中 2 名が 2.2 に参加していた。

2.3.2.3. 実験材料及び機器

視覚刺激として、2.2 で使用したギリシャ文字 2 種（「Ψ」と「ξ」）の左上に濁点及び半濁点を付与した記号を Windows ペイント (Microsoft 社製) で作成した (Fig. 14 参照)。文字及び濁点・半濁点のフォント及び大きさは 2.2 と同一であった。その他の実験材料、使用した色の輝度、視距離、実験装置などは全て 2.2 に準じた。



Fig. 14. Stimuli used in experiment 2.3.

2.3.2.4. 手続き

実験の説明を始める前に、課題で使用するギリシャ文字を単独で呈示し、文字の読みを知っているかどうかを確認した。呈示されたギリシャ文字の読み方を知らなかった場合のみ実験を開始した。

弁別対象である視覚刺激が異なる以外は試行・ブロック・課題の構成、休憩時間などは全て 2.2. に準じた。なお、本実験では文字弁別課題のみを行った。

2.3.3. 結果

2.3.3.1. 分析前の処理

得られた全試行の反応時間のうち、弁別が誤っている試行（エラー試行）を分析対象から除外した。エラー率は課題全体で 1.44% であった。エラー率が非常に低かったため、エラー数は分析対象としなかった。さらに、弁別が正しく行われている場合でも、反応時間が平均反応時間より $2SD$ 以上離れている試行については除外した。この操作によって除外された試行は 4.7% であった。これらの操作によって得られた反応時間を最終的な分析対象とした。

また速さと正確さのトレードオフ (speed-accuracy tradeoff) が起こったかどうかを調べるため、反応時間とエラー数の相関係数を求めた。その結果、有意な相関は得られなかった ($r(24) = -.04, p = .82$)。よって、本実験において速さと正確さのトレードオフは起こっていなかったと言える。

2.3.3.2. 反応時間の分析 1 (条件間の比較)

Fig. 15 は実験 3 の文字弁別課題における反応時間を条件別に示したものである。positively correlated facilitation negatively correlated interference を確認するため条件 (4) を要因とした一要因分散分析を行った結果、条件の効果 ($F(3/69) = 8.63, p < .001$) が有意であった。条件の効果が有意であったため、下位検定 (Ryan 法) を行った結果、単次元変化条件と直交変化条件、PC block と直交変化条件、及び NC block と直交変化条件の間の差が有意であった。単次元変化条件と PC block および NC block の間に差が見られなかったことから、positively correlated facilitation および

negatively correlated interference は見られないことがわかった。

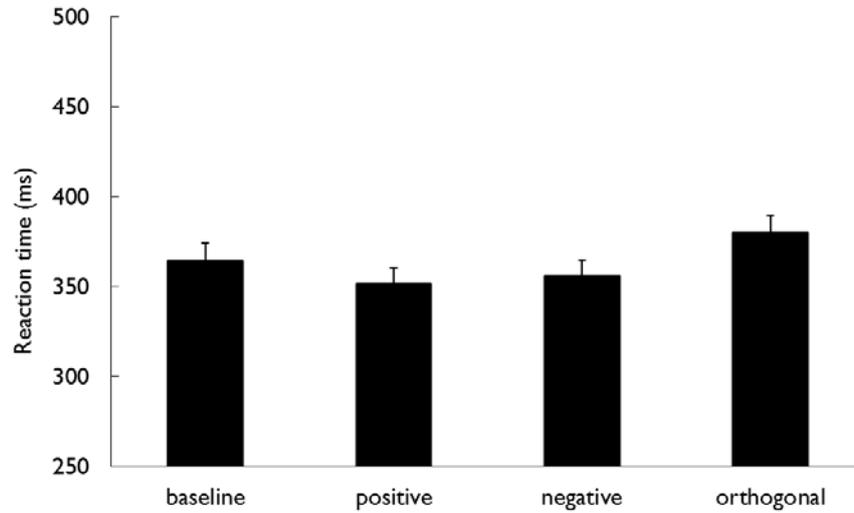


Fig. 15. Mean reaction times between conditions in 2.3(Error bars indicate SE).

2.3.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)

実験 2 と同様に一致効果が見られるかどうかの分析を行うにあたり、PC block、NC block をまとめ、関連変化条件とした。そして、単次元変化条件・関連変化条件・直交変化条件各条件で、一致試行（有声子音・黒色、無声子音・白色）と不一致試行（有声子音・白色、無声子音・黒色）に分類した。Fig.16 は実験 3 の結果を一致・不一致試行ごとにまとめたグラフである。

一致効果が見られたかどうかを確認するため、条件(3)×一致性(2)の分散分析を行った結果、条件の主効果($F(2/46) = 11.88, p < .001$)が有意であり、一致性の主効果は有意傾向であった($F(1/23) = 3.40, p = .08$)。条件×一致性の交互作用は有意ではなかった($F(2/46) = 0.66, p = .52$)。条件の主効果が有意だったため、下位検定 (Ryan 法) を行った結果、単次元変化条件と関連変化条件、単次元変化条件と直交変化条件、関連変化条件と直交変化条件の間の差が有意であった。一致性の主効果も有意傾向であったため、下位検定 (Ryan 法) を行った結果、直交変化条件において一致試行と不一致試行間の差が有意傾向 ($p = .06$) であった。全ての条件において一致・不一致試行間の差が有意では無かったため、一致効果はみられないということがわかった。

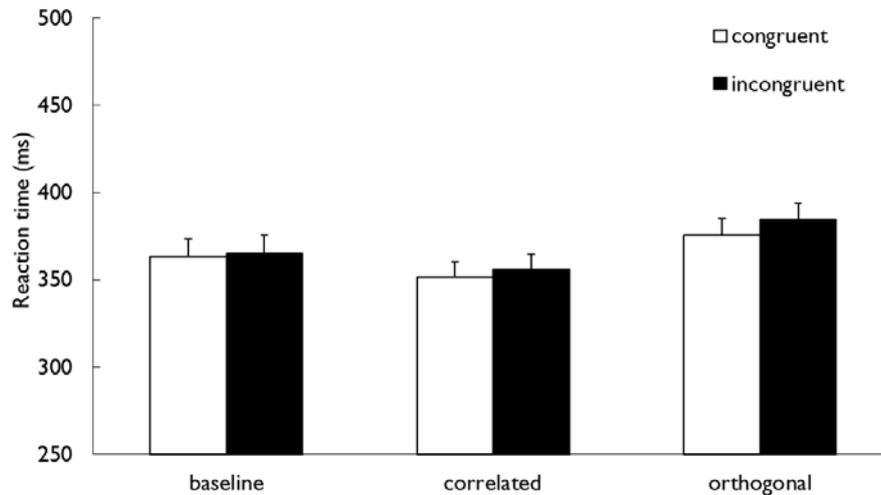


Fig. 16. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.3 (Error bars indicate SE).

2.3.4. 考察

本実験では、2.2.において内的音声化が不可能な文字に濁点・半濁点を付与した上で 2.1.と同様の実験を行い、明度との相互作用が見られた結果を受けて、濁点・半濁点の配置規則を満たさない、すなわち濁点・半濁点が左上に付与されたギリシャ文字を用いて 2.2.と同様の実験を行った。配置規則を満たさなければ、濁点・半濁点は「付与された文字の発音を変化させる」という機能を失い、その結果明度との相互作用は見られないと予測した。実験の結果、配置規則を満たさない状態では明るさとの感覚間一致をもたらさないことがわかった。よって、配置規則を逸脱することで、濁点・半濁点のもつ機能が失われることがわかった。

しかしながら、濁点・半濁点の持つ形態そのものが、明度と相互作用を起こす可能性が考えられる。すなわち、文字の一部として認識される限りは配置規則の逸脱の影響を受けるが、単独で呈示された場合にはその形態情報によって明るさとの相互作用を起こす可能性がある。この可能性については、Palmer(1999)が円形及び四角形と明度との相互作用は起こらないと主張していることから、形態情報のみが 2.2.及び 2.3.で見られたような相互作用をもたらすとは考えにくい。しかし、円形及び四角形と濁点・半濁点は形態的にも類似していないため、別途検討が必要である。

2.4. 実験 4 単独で呈示された濁点・半濁点と明度の感覚間一致

2.4.1. 序

2.1., 2.2., 2.3 では、文字あるいは図形に付加された状態での濁点・半濁点の機能を検討してきた。その結果、ひらがな、あるいは発音不可能な記号の右上に濁点・半濁点を付与した場合は明度との一致を示すことがわかった。さらに、配置規則を逸脱し、記号の左上に濁点・半濁点を付加した場合を検討した実験 3 では明度との一致は見られないことがわかった。配置規則を逸脱する、すなわち「濁点・半濁点らしさ」を失うことが、明度との感覚間一致をもたらす効果を消失させる可能性が考えられる。ただし、2.3. では 2.2.と同様、発音区別符号としてある文字に付記してあったという点に関しては、「濁点・半濁点らしさ」を保持していると考えられる。それでは、濁点・半濁点は単独でも「濁点・半濁点らしさ」を保持し、明るさとの一致を示すのだろうか。本実験では濁点および半濁点を単独で呈示し、明度との感覚間一致が見られるかどうかを検討した。

2.4.2. 方法

2.4.2.1. 実験参加者

大学生・大学院生 12 名（男性：3 名、女性：9 名）が実験に参加した。参加者の平均年齢は 21.1 歳（範囲：20～23 歳）であった。全ての実験参加者は課題遂行に問題のない視力ないし矯正視力を有していた。また、参加者の利き手は 10 名が右手、2 名が左手であった。

2.4.2.2. 実験材料及び機器

視覚刺激として、拡大し濁点および半濁点を Windows ペイント (Microsoft 社製) で作成した (Fig. 17 参照)。フォントは MS ゴシックであり、刺激の大きさは濁点が視角 $3.53^{\circ} \times 4.31^{\circ}$ 、半濁点が視角 $5.86^{\circ} \times 5.83^{\circ}$ であった。刺激の呈示制御および反応取得にはパーソナルコンピュータ (lenovo 社製 ThinkPad SL510) を用いた。その他の実験材料、使用した色の輝度、視距離、実験装置などは全て 2.2.2.2. に準じた。



Fig. 17. Stimuli used in experiment 2.4.

2.4.2.3. 手続き

弁別対象である視覚刺激が異なる以外は試行・ブロック・課題の構成、休憩時間などは全て 2.2.2.3. に準じた。なお、本実験においても文字弁別課題のみを行った。なお、教示において呈示される図形の特徴に関しては説明を行ったが、それらの図形が濁点・半濁点を拡大して作成された点に関しては説明を行わなかった。また、実験後に内省報告として「呈示された図形をどのように認識していたか」という点について報告させた。

2.4.3. 結果

2.4.3.1. 分析前の処理

得られた全試行の反応時間のうち、弁別が誤っている試行（エラー試行）を分析対象から除外した。エラー率は課題全体で 0.75% であった。エラー率が非常に低かったため、その後の分析対象としなかった。また、各条件の平均反応時間から $\pm 2SD$ 以上離れている反応時間に関しては外れ値と見なし、除外した。この操作で除外された試行数は全体の 4.9% であった。

速さと正確さのトレードオフ(speed-accuracy tradeoff)が起こったかどうかを調べるため、反応時間とエラー数の相関係数を求めた。その結果、有意な相関は得られなかった ($r(12) = -.31, p = .31$)。よって、本実験において速さと正確さのトレードオフは起こっていなかったといえる。

2.4.3.2. 反応時間の分析 1（条件間の比較）

Fig. 18 は実験 4 における反応時間を条件別に示したものである。positively correlated facilitation, negatively correlated interference を確認するため条件 (4) を要因とした一要因分散分析を行った結果、条件の主効果 ($F(3/33) = 0.79, p = .50$) ではなかった。この結果から、本実験では positively correlated facilitation および negatively correlated interference は見られなかったことがわかった。

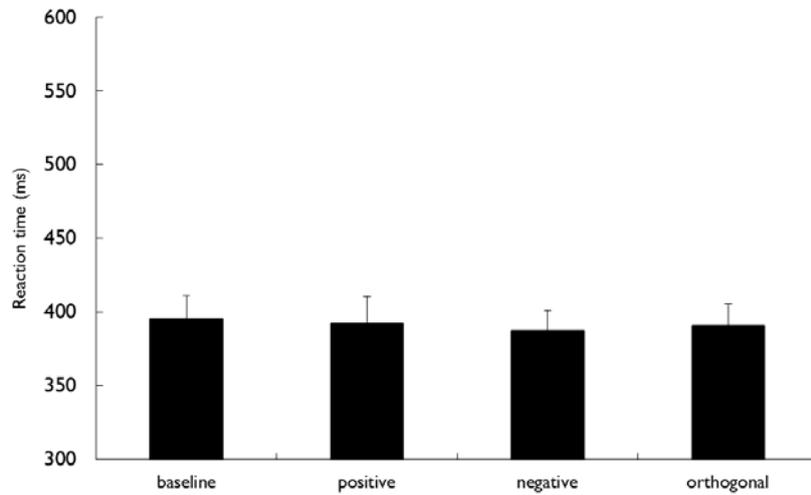


Fig. 18. Mean reaction times between conditions in 2.4(Error bars indicate SE).

2.4.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)

Fig.19 は実験 4 における反応時間を一致・不一致試行ごとにまとめたグラフである。条件(3)×一致性(2)の分散分析を行った結果、条件の主効果($F(2/22) = 0.25, p = .78$)、一致性の主効果($F(1/11) = 0.30, p = .60$)が有意であった。条件×一致性の交互作用は有意ではなかった($F(2/22) = 0.20, p = .82$)。これらの結果から、本実験では一致効果が見られないことがわかった。

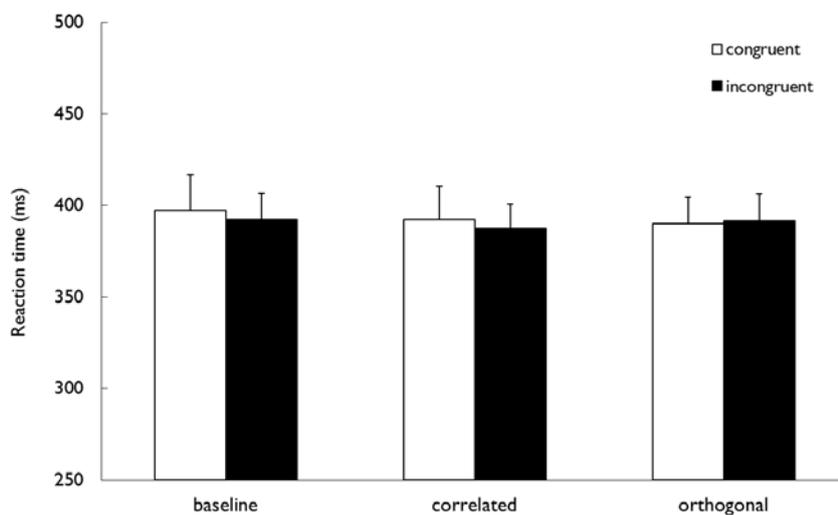


Fig. 19. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.4(Error bars indicate SE).

2.4.4. 考察

実験4では、濁点・半濁点を単独で呈示した場合でも明度との感覚間一致が起こるのかどうかを検討した。その結果、実験3と同様に明度との感覚間一致は見られなかった。内省として、単独呈示された図形が濁点・半濁点と認識していたかどうかについて報告させた結果、8名が濁点を「濁点」と認識していたが、半濁点に対しては単なる丸い図形と認識していたことがわかった。このことから、濁点は単独で呈示しても濁点と認識されやすい示唆性の高い記号であるのに対し、半濁点は文字に付加されないとそれと認識されにくい性質を持つことがわかった。今後の研究として、今回の実験で高い示唆性が示された濁点が、どの程度変化させることで「濁点らしさ」を失い、単なる図形と認識されるのか、という方向性が考えられる。

2.5. 実験 5 中国語話者を対象とした濁点・半濁点と明度の感覚間一致

2.5.1. 序

2.1., 2.2.及び 2.3.では、日本語の表記体系において使用されている濁点・半濁点と明度の感覚間一致について検討してきた。濁点・半濁点のような、付加することにより発音を変化させる記号は発音区別符号(diacritical mark)と呼ばれ、日本語以外にも多くの言語体系に存在する。例えば、「^ˆ」(サーカムフレックス・アクセント、アクサン・シルコンフレックス)や「[¨]」(ダイエレスス：ウムラウト・トレマ)、「[`]」(グレイヴアクセント、アクサングラーヴ)、「[´]」(アキュートアクセント、アクサンテギュ)などが存在する。ただし、発音変化の規則は当該言語に独自のものであり、その言語を理解するヒトでなければ、発音区別符号は単なる図形に等しい。濁点・半濁点は、単独では音声化不可能な記号ではあるが、文字に付与されることによって常にその文字を濁音化・半濁音化するという規則により、常に濁音化・半濁音化という現象と共起している。その共起により、濁点・半濁点そのものが濁音性・半濁音性というイメージを持つに至ったのではないかと考えられる。この濁点と濁音化の共起は、日本語のみが持つ規則であるため、日本語を母語としない外国人を対象に同様の実験を行うことによりこの可能性は検証可能である。そこで、半濁点・濁点の形態的特徴が明度との感覚間一致をもたらすのではなく、あくまでこれらの記号より喚起された音声情報が関与することを示すため、日本語を学習したことのない中国語話者を対象に、実験 2 と同様の課題を行った。

2.5.2. 方法

2.5.2.1. 実験参加者

中華人民共和国上海市の大学生・大学院生 24 名 (男性：2 名、女性：22 名) が実験に参加した。参加者の平均年齢は 23.2 歳 (範囲：21~27 歳) であった。全ての実験参加者は課題遂行に問題のない視力ないし矯正視力を有しており、日本語学習経験が無かった。また、全ての参加者の利き手は右手であった。

2.5.2.2. 実験材料及び機器

使用した刺激及び実験プログラムは 2.2.2.2.に準じた。刺激の呈示にはパーソナルコンピュータ (lenovo 社製 ThinkPad SL510)、ヘッドホン (SENNHEISER 社製 HD-280pro)、アンプ (M-AUDIO/Avid 社製 MobilePre USB)、21 インチ CRT モニタ (NEC 社製 MultiSync FE2111SB)、簡易スタンド及びあご台 (竹井機器工業株式会社製 TKK123i, TKK123j)、刺激呈示の制御には Presentation (Neurobehavioral 社製)、

反応取得にはレスポンスパッド(Cedrus 社製 RB-410)を使用した。

2.5.2.3. 手続き

弁別対象である視覚刺激が異なる以外は試行・ブロック・課題の構成、休憩時間などは全て 2.2.2.3. に準じた。なお、本実験においても文字弁別課題のみを行った。

2.5.3. 結果

2.5.3.1. 分析前の処理

得られた全試行の反応時間のうち、弁別が誤っている試行（エラー試行）を分析対象から除外した。エラー率は課題全体で 2.95% であった。エラー率が非常に低かったため、その後の分析対象としなかった。また、各条件の平均反応時間から $2SD$ 以上離れている反応時間に関しては外れ値と見なし、除外した。この操作で除外された試行数は全体の 4.28% であった。

速さと正確さのトレードオフ(speed-accuracy tradeoff)が起こったかどうかを調べるため、反応時間とエラー数の相関係数を求めた。その結果、有意な相関は得られなかった ($r(24) = -.18, p = .41$)。よって、本実験において速さと正確さのトレードオフは起こっていなかったといえる。

2.5.3.2. 反応時間の分析 1（条件間の比較）

Fig. 20 は実験 5 における反応時間を条件別に示したものである。positively correlated facilitation, negatively correlated interference を確認するため条件 (4) を要因とした一要因分散分析を行った結果、条件の主効果 ($F(3/69) = 1.89, p = .14$) ではなかった。この結果から、本実験では positively correlated facilitation および negatively correlated interference は見られなかったことがわかった。

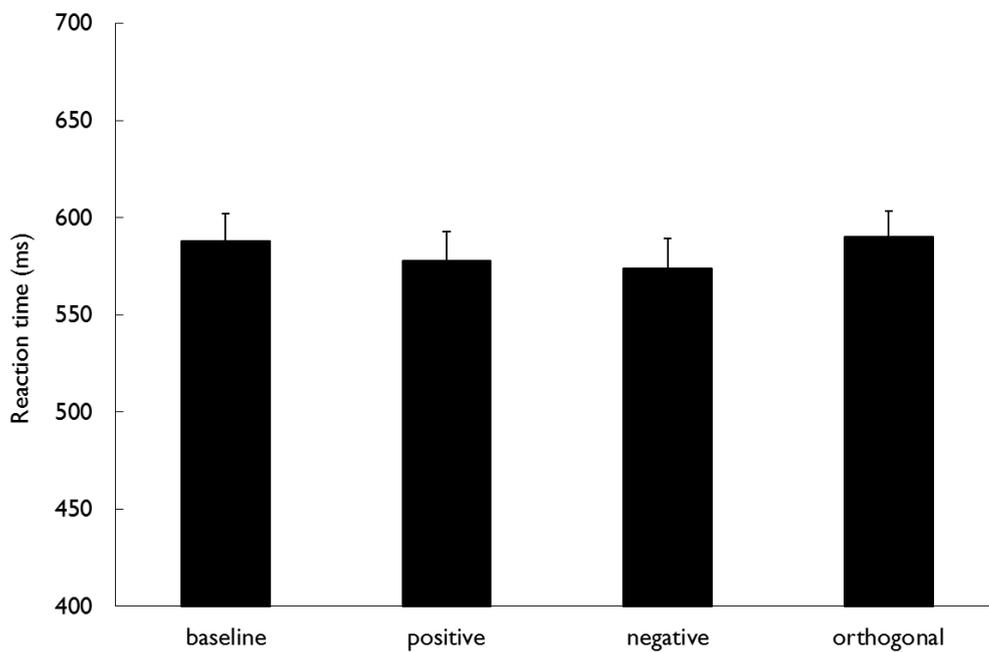


Fig. 20. Mean reaction times between conditions in 2.5(Error bars indicate SE).

2.5.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)

Fig.21 は実験 5 における反応時間を一致・不一致試行ごとにまとめたグラフである。条件(3)×一致性(2)の分散分析を行った結果、条件の主効果($F(2/46) = 3.33, p < .05$)が有意であった。一致性の主効果($F(1/23) = 0.80, p = .78$)および条件×一致性の交互作用は有意ではなかった($F(2/46) = 0.19, p = .83$)。条件の効果が有意であったため下位検定 (Ryan 法) を行った結果、いずれの条件間においても有意な差は見られなかった。これらの結果から、本実験では一致効果が見られないことがわかった。

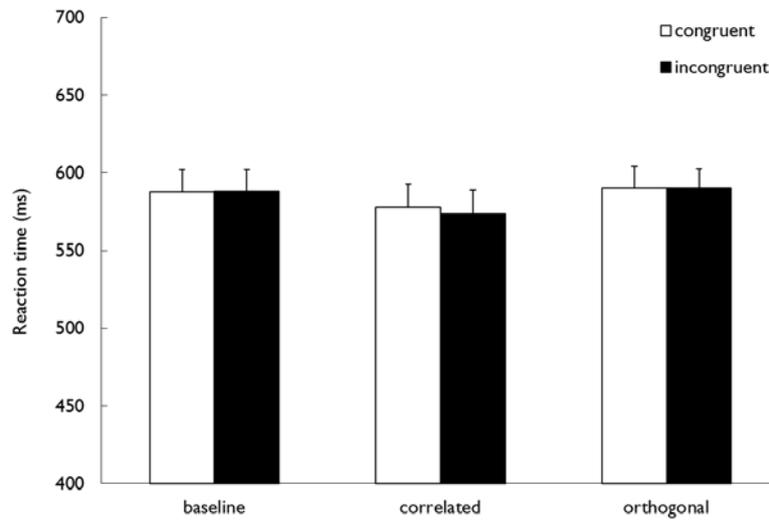


Fig. 21. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 2.5(Error bars indicate *SE*).

2.5.4. 考察

本実験では、日本語の学習経験が無い中国語話者を対象に、2.2.と同様の課題を行い、濁点・半濁点を持つ意味を知らない場合でも明るさとの感覚間一致が見られるのかどうかを検討した。その結果、明度との感覚間一致は見られなかった。この実験の参加者は日本語の学習経験が無く、呈示された濁点・半濁点が発音を変化させる符号であるという知識を持たなかったため、呈示された刺激を純粋に形態として知覚していたと考えられる。その結果明度との感覚間一致がみられなかったということは、実験4の結果も含めると、明度との感覚間一致をもたらすには文字の持つ形態情報のみでなく、文字より喚起される音声情報が必要であることがわかった。

2.6. 総合論議

本研究では、実験1として、有声子音・無声子音を文字として呈示し、明度との感覚間一致関係を検討した。また実験1の結果が刺激の持つ形態的特徴によってもたらされている可能性を排除するため、有声・無声子音を差異化する役割を担う濁点・半濁点に注目した実験2を行った。その結果、両実験において明度との感覚間一致が見られることがわかった。さらに、実験3では濁点・半濁点の位置規則を逸脱した場合、実験4では濁点・半濁点単独の場合でも感覚間一致が起こるかどうかを検討した。その結果、両実験では感覚間一致は見られなかった。最後に実験5では実験2の対象者を濁点・半濁点の知識を持たない（日本語学習経験の無い）中国語話者とした。結果としては、中国語話者は日本語話者のように濁点・半濁点と明度の感覚間一致を示さなかった。

実験1は、従来文字表記による調査方式で示されてきた音韻象徴が、Garner's speeded classification taskによって潜在的・無意識的に見られることを明らかにすることができた。しかしながら、文字は形態情報と文字より喚起される音声情報を併せ持つ。よって、どちらによって音韻象徴が見られたのかを明らかにするため、後続の実験を行った。実験3～5によって、明るさとの感覚間一致を示すには、右上に付与するという「配置規則」、単独ではなく記号に付与されている状態であるという「記号付与規則」、及び濁点・半濁点に関する事前知識を有しているという「符号に関する知識」を持つという3点を満たしていなければならないことが明らかとなった。また、実験5によって少なくとも有声子音・無声子音に関しては形態情報のみでは潜在的な音韻象徴は見られないことも分かった。

また、濁点の認識に関しては、「あ」など発音可能な文字に濁点を付与した場合（理論的には発音不可能）の容認のされ方を調査した研究が多く（増田, 2006, 2010; 戸田, 2002）、どの程度まで濁点・半濁点はその機能を保つのかを明らかにしたのは本研究が初めてである。音韻象徴を通して、文字や発音弁別符号の認知の解明にも貢献することができたといえよう。また、濁点・半濁点を持つ濁音化・半濁音化という知識の有無に関して、針生(2010)が興味深い指摘をしている。すなわち、濁音文字を知らなかった子どもも、ある程度文字の変化と音声の変化を例示するだけで、例示していない文字の濁音化も達成できる場合があるということである。これは、発音弁別符号に対する知識が容易に習得可能であることを示唆しており、本章の実験5において濁点・半濁点と明度の感覚間一致を示さなかった中国語話者も、符号に関する知識を与えると、一転して一致を示す可能性が考えられる。このような実験をすることによって、符号に関する知識の重要性を詳細に検討できると考える。

文字の形態と、その文字を含む語の意味との接点に関しては、形態象徴(figural symbolism)として Koriat & Levy (1979)が中国語の漢字を用いた研究をおこなっている。この研究ではヘブライ語話者に対し漢字を呈示し、その意味を推論させるテストを行っており、中国語を知らない話者であっても漢字の意味を正しく推論できたという結果を得ている。この形態象徴テストにおいて問われているのは、1.6 で指摘した音象徴と同じ現象である。すなわち、外国語においてある意味を伴う文字であるという前提を与えた上で、母語の意味との対応付けを行っているのである。漢字がその起源として意味する物の視覚的特徴から形成された経緯（例：「門」という字は実際の門の形状から漢字が成り立った）や、その漢字を元にひらがなが作成された経緯に鑑みるかぎり、表音文字であるひらがなにも類像性(iconicity：記号表現が、記号と類似している、あるいは模倣しているような性質)が存在する可能性は考えられる。ただし、1.6.で指摘した点と同様に、その起源を遡る必要が生じるため、可能性を指摘するにとどめる。

3. 有声子音・無声子音の発音と明度の適合性⁴

3.1. 序

第2章では、文字と、文字によって喚起される音声情報が音韻象徴と感覚間一致において重要であることを示した。このような感覚間一致は Garner's speeded classification task (Garner, 1974)で測定可能である。この課題では、同時に呈示される複数の刺激のうち、一種類の選択的に注意を向け弁別を行う課題であり、異なる呈示方法を行う条件間の反応時間を比較することで、異なる感覚モダリティに属する刺激間の一致性が測定可能である。また、この課題では参加者に対し「これらの刺激が一致するか否か」を明示的に問わず単なる弁別課題として提示するため、この課題によって得られた一致性は、無意識的に感じられる一致性である。

第2章より、音声を指示する視覚刺激である文字と、明度などの感覚刺激が感覚間一致という一致性を示し、またそれらは Garner's speeded classification task によって無意識的に生じることがわかった。さらに、文字の持つ形態情報ではなく、文字によって喚起された音声情報と、その他の感覚に属する刺激との間に一致性がみられる可能性が示された。そこで本章では、文字認識の際に喚起される間接的な音声情報と、発音行動の関係に注目する。

3.1.1. 文字認識と articulatory gesture の関係

文字を認識する際には、実際に発音を行う読み上げ行動時以外にも、発音行動に類似した行動が関与するという主張がある。音声の認識に音声の発音が関係しているとする考え方である運動理論(motor theory: Liberman & Mattingly, 1985; Liberman & Whalen, 2000)がその例である。運動理論では、ヒトは音声認識時に調音的ジェスチャー (articulatory gesture)を行い、聴取した音声を自ら復元することによって認識しているとされている。調音的ジェスチャーとは、音声聴取時に同時に起こる、聴取した音声と同一の音声の発話に必要な、調音運動を模した運動である(Liberman & Mattingly, 1985; Liberman & Whalen, 2000)。このジェスチャーにより素早い音節の同定が可能になるとされている。この考え方は、従来の音声知覚の考え方である音響理論(acoustic theory: Diehl, Lotto, & Holt, 2004)、つまり音声知覚は音の知覚と同様に、分析的に行われるとする考え方と異なっている。さらに運動

⁴ 本章は「有声子音・無声子音の発音と視覚刺激の明度の適合性」として「認知科学」に掲載済みである論文を加筆修正したものである（詳細は業績一覧を参照）。

理論を裏付ける神経科学的研究として、ヒトが音声を聴取した際には舌筋の運動誘発電位が見られ、その傾向は特に舌の震えを多く伴う音声を聴取した際に著しくなるとされている(Fadiga, Craighero, Buccino, & Rizzolatti, 2002)。

また、文章を読むという単純な課題においても、発音を抑制させることによって読み取り間違いが増えることから、subvocalization は補助的ではあるが文字の読み上げについて重要であることを示す研究がある(Baddeley, Eldridge, & Lewis, 1981)。このように、文字の認識においても発音行動が関与していることが十分に考えられる。この発音行動は音韻象徴に関与するのだろうか。

3.1.2. 音韻象徴の成立要因との関係

音韻象徴をもたらす要因として、Sapir(1929)はヒトが音声を聴取あるいは発音する際に受け取る聴覚的・身体感覚的要因を挙げている。さらに Oda (2000)の提案した調音媒介仮説 (articulatory mediation hypothesis)では、言語音と感覚経験との間に、調音器官の運動に伴う感覚が媒介として存在すると主張している。つまり、音象徴の成立要因を解明する上で「発音の際の口腔内の空気の流出入や口の開閉度、舌の移動などに伴い、発音者が自分自身の運動に対して感じる感覚」、すなわち発音時自己受容感覚の重要性が指摘されている。このように音声と非常に密接な関係にある発音と、音韻象徴によってもたらされる感覚経験であるが、これらの接点を実験的に示した研究は無い。よって本研究では発音と、音声に付随するイメージとの間に接点が存在するのか否かを検討する。

発音を実験的に扱うことが困難である理由として、2点が挙げられる。1点目は、実験参加者自身に発音させるためには、「何を」発音させるかを指示するための手がかりを、刺激以外に提示する必要があるという点である。例えば、Garner's speeded classification task を用いた発音とその他の刺激の感覚間一致を想定すると、何らかの手がかりを呈示して参加者の発音を指示し、その発音に合わせてもう一方の刺激を呈示し、その後弁別を行わせる必要がある。このように、実験とは無関係な手がかりの性質が実験に影響する可能性や、手がかりと発音する音声との対連合学習をあらかじめ行っておく必要性、さらに課題が複雑化することによる影響が生じると考えられる。

2点目は、実験参加者自身が発音を行う時点で、参加者は何の音声を発音するべきかということを手ですでに知っており、その後発音された音声自体を弁別することは意味を成さないという点である。このことから、発音を実験対象とする場合、Garner's speeded classification task のように呈示された刺激に対して弁別を行うという種類の課題は使用できない。

参加者自身の発音に伴うこれら 2 点の性質から、第 2 章で使用した Garner's speeded classification task を、発音を対象とした実験として使用することは困難であると考えられる。よって参加者自身の発音と明度との関係を検討可能である別のパラダイムを使用することにした。

3.1.3. 刺激反応適合性 (stimulus-response compatibility)

参加者自身の発音に伴う性質上、Garner's speeded classification task を使用することが困難なため、新たな課題として刺激反応適合性課題（以下、S-R 課題とする）を採用した。この課題は、刺激反応適合性(stimulus-response compatibility; Fitts & Deininger, 1954;Fitts & Seeger, 1953; Proctor, Wang, & Vu, 2002)という性質を用いて、刺激と反応間の適合度の度合いを測定する課題である。刺激反応適合性とは、ある刺激と、それに対して課される反応との間に類似性・適合性がある場合と無い場合を比べた際に、ある場合の方が反応時間が短くなる性質のことを指す。例えば、モニタ上に呈示される視覚刺激が左に出現した際には左のボタン、右に出現した際には右ボタンを押すよう教示される条件と、該当ボタンを逆にした条件では、前者の条件においてモニタ上の刺激位置と、反応に要するボタンの位置という「位置関係」の適合性が存在するため、後者の条件よりも反応時間が短くなる。

本研究では S-R 課題を応用し、白色の視覚刺激に対して無声子音を含む音声の発音による反応（例：「ば」と発音する）を行う、あるいは黒色の視覚刺激に対して有声子音を含む音声の発音による反応（例：「ば」と発音する）を行う条件を設け、これを一致条件とする。また、別条件として刺激と反応の組み合わせを逆転した条件（例：白色に対して「ば」と発音する、または黒色に対して「ば」と発音する）を設け、不一致条件とする。それぞれの条件下で刺激呈示から反応が起こるまでの時間を計測し、条件間の反応時間の差を比較する。もし刺激と反応の間に適合性がある場合、一致条件と不一致条件の反応時間を比較した際に、一致条件の方が反応は早くなると考えられる。

3.2. 方法

3.2.1. 実験参加者

大学生・大学院生 24 名（男性 4 名、女性 20 名）が実験に参加した。平均年齢は 20.5 歳（範囲：18～24 歳）であった。全ての参加者は、本実験とは別の目的の実験（記号の弁別実験）に 30 分間参加した後、本実験に参加した。全ての参加者は実験に支障のない程度の発音が可能な状態であった。

3.2.2. 実験材料および機器

視覚刺激として、背景を灰色（輝度：48.6cd/m²）とした状態で白色（輝度：107cd/m²）あるいは黒色（輝度：0.98cd/m²）の正方形を呈示した。モニタと参加者の視距離は約45cmであった。正方形は視角にして6.11°×6.11°の大きさで、常にモニタ中央に呈示された。また、本実験は暗室で行われた。

視覚刺激を正方形に固定し呈示することに関しては、正方形そのものが持つ形態の影響が予想される。しかし本研究で注目するのは明度のみであるため、形態に関しては統制を行うことで明度のみの効果を抽出する目的で1種類の形態を用いた。

刺激の呈示及び反応の記録にはパーソナルコンピュータ（lenovo社製 ThinkPad T61）、CRT モニタ（ナナオ社製 EIZO Flexscan F931）、ボイスキー（Cedrus社製 Voice-key SV-1）を用いた。また参加者の入力用機器としてUSB マウス（シグマ A・P・O システム販売社製 LEVY MLEWH）を用いた。刺激の呈示タイミングの制御及び反応の取得には SuperLab 4.0（Cedrus社製）を使用した。また実験中に参加者の音声を録音するため、IC レコーダ（SONY社製 ICD-U70）を用いた。

3.2.3. 手続き

参加者の課題はモニタに呈示される正方形の色（黒色・白色）に応じてあらかじめ指示された音声をなるべく早く、正確に発音することであった。まず、参加者に対し、実験で発音する必要がある音声のペア（「ば・ば」「た・だ」「さ・ざ」「か・が」から1組）を提示した。参加者1名に対し、1種類の音声ペアを用いた。

実験条件として一致条件と不一致条件の2条件を設けた。白色の正方形が呈示された際には、常に無声子音を含む音声（日本語音韻体系において無声子音+/a/で構成される「ば・た・さ・か」）を発音する、あるいは黒色の正方形が呈示された際には、常に有声子音を含む音声（日本語音韻体系において無声子音+/a/で構成される「ば・だ・ざ・が」）を発音する条件を、一致条件とした。また、白色の正方形が呈示された際には、常に有声子音を含む音声（ば・だ・ざ・が）を発音する、あるいは黒色の正方形が呈示された際には、常に無声子音を含む音声（ば・た・さ・か）を発音する条件を不一致条件とした。

参加者は「ready?」と表示されている画面でマウスの左ボタンをクリックすることによって試行を開始した。試行が開始すると注視点が300ms、何も表示されないブランク画面が700ms表示された後に、白色か黒色の正方形が呈示された。正方形の呈示とともにボイスキーのタイマーが作動した。正方形は、ボイスキーが参加者の発音を取得するまで継続して呈示された。ボイスキーは試行終了の契機として

のみ使用した。

参加者の発音をボイスキーが取得した時点で正方形は消失し、再度「ready?」と表示される画面に戻った。参加者のマウスクリックから参加者が発音するまでを 1 試行とした。一致条件・不一致条件は共に 48 試行から構成された。各条件の本試行前に 24 試行の練習試行を設け、条件間には 3 分間の休憩を設けた。一致条件と不一致条件の順序は被験者間でカウンタバランスを行った。実験の所要時間は約 20 分であった。

3.3. 結果

3.3.1. 反応時間の算出

反応時間の算出には IC レコーダにより録音した音声データを用いた。まず IC レコーダにより録音された音声ファイルを wave 形式 (PCM フォーマット、量子化ビット数 8 ビット、サンプリング周波数 8 kHz) に変換し、1 試行ごとに分割し保存した。そして、各試行の wave ファイルを dumpwave. c (奥村, 2009)を用いて音声振幅を数値化したテキストファイルに変換した。これらの変換を経て得られたテキストファイルを用いて、クリック音より注視点・ブランク画面の合計呈示時間である 1000 ms の経過後、最初に振幅最大値の 25%を上回った点を発音開始点とみなした。得られた発音開始点とクリック音間に含まれる振幅数を元に経過時間を ms 単位で算出し、この経過時間より注視点・ブランク画面の呈示時間(1000 ms)を差し引くことにより、刺激呈示から発音開始点までの反応時間を算出した。

得られた全試行の反応時間のうち、誤って発音された試行、発音がなかった試行を全てエラー試行とし、分析対象から除外した。エラー率は課題全体で 1.43%であった。エラー率が非常に低かったため、エラー数は分析対象としなかった。また、個人の各平均値より $3SD$ 以上離れている値は外れ値として分析対象から除外した。外れ値は課題全体で 1.39%であった。

速さと正確さのトレードオフ(speed-accuracy tradeoff)が起こったかどうかを調べるため、各課題の反応時間とエラー数の相関係数を求めた。その結果、有意な相関は得られなかった ($r(24) = .03, p = .90$)。よって、速さと正確さのトレードオフは起こっていなかったといえる。

なお、有声子音と無声子音は発音の際の音声開始時間(Voice Onset Time:音声における有声部分の開始点)が異なるため、発音開始点と見なされる位置も有声子音・無声子音間でずれが生じる可能性が考えられる。しかし、本研究において注目するのは一致条件・不一致条件間の差であり、各条件には同数の有声子音・無声子音の発

音試行が含まれているため、分析にあたり支障を生じないものとする。

3.3.2. 反応時間の分析

Fig. 22 は本実験における一致条件と不一致条件の反応時間を示している。

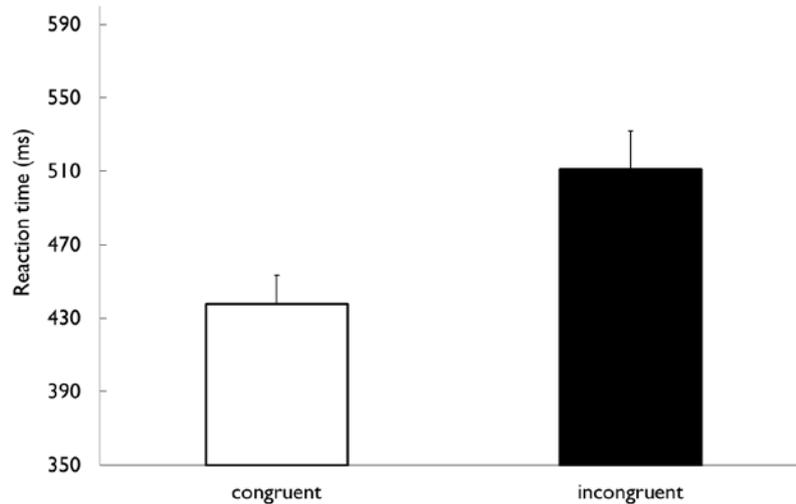


Fig. 22. Mean reaction times between congruent and incongruent conditions (Error bars indicate *SE*).

本実験で用いた視覚刺激と発音反応の間に刺激反応適合性があるかどうかを確認するため、一致条件(438ms)と不一致条件(511ms)の間の差(73ms)を検討した。対応のある *t* 検定を行った結果、一致条件と不一致条件間に有意な差が見られた ($t(23) = 3.89, p < .05$)。この結果から、一致条件と不一致条件との間には差があり、白色の視覚刺激と無声子音の発音という反応、および黒色の視覚刺激と有声子音の発音という反応との間には刺激反応適合性が見られるということがわかった。

全体で見られた一致条件・不一致条件の傾向が、有声・無声子音ペアに関わらず同様であることを確認するため、4種類の有声・無声子音ペア（「ぱ・ば」「た・だ」「か・が」「さ・ざ」）をグループとし、グループ間の比較を行った。子音ペア(4)×条件(2)の被験者間・内混合計画分散分析の結果、子音の種類の効果($F(3/20) = 8.02, p < .005$)及び条件の効果($F(1/20) = 17.75, p < .001$)が有意であり、交互作用は有意ではなかった($F < 1, ns.$)。この結果から、各子音ペアによって反応時間は異なるものの、各子音ペア内において刺激反応適合性が同様に見られることがわかった。

3.4. 考察

3.4.1. 本研究で得られた知見

本研究は、音象徴の成立要因として「音声の発音に伴う自己受容的感覚」に注目し、明度（視覚刺激）と有声子音・無声子音を含む音声の発音という反応を用いた S-R 課題を用いて、これらの刺激と反応の間の適合性を調べることを目的とした。そして、白色と無声子音の発音、黒色と有声子音の発音を対とする一致条件と、黒色と無声子音の発音、白色と有声子音の発音を対とした不一致条件を設け、これらの刺激と反応の間に適合性があるならば、不一致条件よりも一致条件において発音はより早く行われると予測した。その結果、明度と有声子音・無声子音を含む音声の発音の間に刺激反応適合性が見られた。また、この結果は実験で用いた全ての有声子音・無声子音ペアにおいて同様であった（視覚刺激の種類による効果の検討は本研究の目的に含まれないため、行わなかった）。この結果より、有声子音・無声子音を含む音声や文字のみではなく、これらの音声の発音と明度の間には適合性が存在することがわかった。

本研究では、音象徴という音声と感覚経験のつながりが、音声と発音及び発音時自己受容感覚というモダリティにおいても一致性がみられることを示すことができた。この結果は、「音象徴における言語音と感覚経験のつながりは発音に伴う調音運動が媒介する」と主張する Oda(2000)に含まれる、「発音に伴う調音運動と感覚経験の一致性」の部分をつまららかにすることができた。さらに、従来の課題では実験的検討が困難であると考えられた発音という行為と、その他の感覚刺激との接点を初めて見出した本研究は、音象徴の成立要因をさらに追求する上での重要な足がかりになるといえる。

3.4.2. 今後の展望

今後検討すべき点として、本研究において得られた一致条件における反応の促進が、何を契機として得られたのかをより詳細に追求する点が挙げられる。本研究では S-R 課題の反応として音声の発音を選択し、その結果として刺激反応適合性が見られたが、一致条件における促進が音声の発音に対して起こったのか、刺激入力後にどちらの音声を発音すべきか、という指令の段階で起こったのかは不明である。今後発音を用いない S-R 課題を用いることで、この問題について検討すべきであると考えられる。

さらに、本研究で得られた刺激反応適合性は音声に含まれる様々な要素（例：発音時の音圧・ピッチ）の一要素に対して選択的に生じた可能性が考えられる。明暗

刺激と反応の強さとの間には刺激反応適合性が起こることがすでに示されており (Mattes, Leuthold, & Ulrich, 2002)、本研究では発音の強度に関して特に指示を行っていないため、反応時に音圧の差が生じていた可能性も十分に考えられる。このような点をふまえ、より詳細な検討が必要である。

加えて、Parise & Pavani (2011)は全く同じ音声の発音行動であっても、呈示する図形を変化させると、発音された音声の性質が変化する (例：○を呈示した場合は△を呈示した場合よりも発音される/a/という音声は音圧が大きく、ピッチは低く発音される) ことを示した。この研究では明度の検討もされており、その結果明るい色の図形を呈示された場合は暗い色の図形を呈示された場合よりもより音圧が大きく発音されることがわかった。本研究では発音された音声その物の分析を行っていないが、刺激として与えた視覚刺激の影響を受けている可能性があるため、検討すべき事項であると考えられる。

本研究は明度と音声の発音間の適合性を示すに留まっており、音声の発音やそれに伴う自己受容的感覚が、明度やさわやかさといった感覚経験とどのようにつながるのか、という調音媒介仮説(Oda, 2000)の全体の検証には至っていない。この点を明らかにするには、発音及び付随する自己受容感覚に含まれるさまざまな要素 (例：口腔内の空気の流出入・口の開閉度・舌の位置及び運動量・発音に伴う口腔内の振動など) の個々に対して検討を重ねる必要がある。このように、音声聴取時にも調音器官の運動に類似する運動が生起している点と本研究の結果を踏まえると、発音及び発音時自己受容感覚が音象徴の成立に寄与している可能性は高く、今後さらなる検討が必要であると考えられる。

第2部

音韻象徴と音声および言語の音韻体系

4. 有声子音・無声子音と明度の感覚間一致の日中対照

4.1. 序

第一部では日本語話者が感じる音韻象徴より清濁音（有声子音・無声子音）と明度の対応に注目し、これらの刺激の感覚間一致関係を測定した。また、音韻象徴を示す音声は文字で提示されても音声で提示されても明るさとの対応を示す点、および明度刺激がこれらの音声の発音を促す効果を持つことが明らかとなった。第二部では、第一部で見られた有声子音・無声子音と明度の感覚間一致関係がどの程度普遍性を持つのかを明らかにすることを目的とする。そして、言語対照の第一歩として有声子音・無声子音という対立構造を音韻体系に含まない中国語を取り上げ、中国語話者が有声子音・無声子音と明度との間に感覚間一致を示すのかどうかを検討する。

音韻象徴は、単独の音節・音素が明るい・暗いなどの感覚経験とつながりを持つ現象である。しかし、音韻象徴の言語普遍性を議論する上で一つの障害となるのが、各言語に含まれる音韻体系の多様性である。音韻とは、意味の弁別をなす最小単位であり、言語によって数が異なる。例えば、日本語では[l]と[r]の区別が意味の弁別をなさず、[rakko]も[lakko]も同じ「ラッコ」を指示することができる。また、このように意味の弁別の際に機能しない音声の違いは、通常の言語使用時において意識されることが少なく、その結果区別がしにくい状態に陥る。

Atkinson (2011)は各言語において使用される音韻数の違いと、その言語が使用されている国間の距離を比較することで、言語のルーツがアフリカにあるという推測結果を示している。この中でアフリカの言語は最も音韻数が多いとされ、アジア圏は音韻数が少ないとされている。このような言語に含まれる音韻数と、音韻象徴はどのような関係にあるのだろうか。この点について針生・趙(2007)が言及している。

4.1.1. 針生・趙(2007)の指摘

針生・趙(2007)では、有声子音・無声子音を含むオノマトペを用いた実験を行った。対象は日本語話者・日本語を学習する中国語話者・日本語学習経験の無い中国語話者であり、有声子音を含むオノマトペは「大きい物」を含むイベント、無声子音を含むオノマトペは「小さな物」を含むイベントへと対応づけることができるかどうかを検討している。結果として、日本語話者及び日本語初級学習者は予測通りの対応づけを行うことができたが、日本語非学習者はチャンスレベルに留まっていた。この結果を踏まえ、有声子音・無声子音と大小を対応づける能力は、日本語学

習の初期において得られると結論づけている。

しかし、中国語には日本語における清濁音の対立及び有声子音・無声子音の対立が音韻体系に存在せず、似た構造の対立として有気音(発音時に強く空気を吐き出す音：[p^h, t^h, k^h, ts^h])・無気音(発音時に比較的弱く空気を吐き出す音：[p, t, k, ts])が音韻的に対立する。清濁音は有気音・無気音と比べ差異が小さく、中国語話者にとって清濁音は弁別しづらい音声である。針生・趙(2007)において用いられたのは日本語を母語とする女性が発音した音声であり、日本語非学習者が実験で用いられた音声を正しく認識できていたかどうかは不明である。

4.1.2. 第二部で扱う問題

第二部では、第一部で得られた有声子音・無声子音と明度の感覚間一致が、音声においても見られるかどうか、また、これらの音声を音韻体系に持たない中国語話者であっても同様に見られるのかどうかを検討する。実験参加者は、日本語を母語とする日本語話者と、日本語の学習経験が無い中国語話者を対象とする。また、用いる刺激は、日本語音声として第1部でも使用した有声子音・無声子音、中国語音声として有声子音・無声子音に類似しているが日本語の音韻体系には存在しない有気音・無気音を採用する。

本章の実験1では日本語話者が発音した有声子音・無声子音を音声刺激とする Garner's speeded classification を日本語話者・中国語話者を対象に行う。また、5章では中国語話者が発音した有気音・無気音を用いた同種の課題を行う。さらに6章ではそれぞれの話者の音韻境界の差を調べるため、合成音声を用いた実験を行う。

4.2. 実験 1 日本語話者の有声子音・無声子音と明度の感覚間一致

4.2.1. 序

第 1 部では、有声子音・無声子音を含む音声を表音する文字として、ひらがなを使用した Garner's speeded classification を行い、その結果有声子音と黒色及び無声子音と白色との間に感覚間一致が見られた。しかし、第 2 章実験 2 において、濁点・半濁点の持つ視覚的特徴によって、これらの感覚間一致がもたらされた可能性が排除できないことが分かった。

そこで、文字の持つ形態情報を媒介としない、有声子音・無声子音を含む音声と明度との関係を Garner's speeded classification を用いて調べることにした。音声に含まれる性質としての音圧・ピッチは明度の感覚間一致が起こることがすでに明らかとなっているため、これらの要因を可能な限り等質にした音声を選出し、用いることにした。有声子音・無声子音を含む音声は、形態情報を持たなくても明度との感覚間一致を起こし、音声と明度を用いた Garner's speeded classification でも、有声子音と黒色、無声子音と白色との間に感覚間一致が見られると予測する。

4.1.2. 方法

4.1.2.1. 実験参加者

大学生 32 名（男性 7 名、女性 25 名、平均年齢 20.44 歳、範囲 19～24 歳）であった。本実験の参加者のうち、15 名が第 2 章実験 2 に参加していた。全参加者が課題の遂行に支障のない視力及び矯正視力・聴力を有していた。参加者のうち 29 名が右利き、3 名が左利きであった。

4.1.2.2. 実験材料及び装置

日本語話者（女性）が発音した「ぱ・ぼ」「さ・ざ」「た・だ」「か・が」の音声を用いた。予備実験において、なるべく音の高さが等質であると見なされた有声子音・無声子音を含む音声ペアを音声刺激として用いた。音声はヘッドホン（KOSS 社製 QZ99）を用いて、全ての実験参加者に同一のボリュームで呈示した。また、白色（輝度：100cd/m²）ないし黒色（輝度：0.22cd/m²）である正方形を視覚刺激として使用した。正方形のモニタ上での大きさは縦約 5×横約 5cm（視角 6.36° ×6.36°）であった。正方形は常にモニタ中央に呈示され、背景は常に灰色（輝度：48.0cd/m²）であった。モニタと参加者の視距離は約 45cm であった。

刺激呈示および反応時間記録にはパーソナルコンピュータ(lenovo 社製 ThinkPad T61)、CRT モニタ（ナナオ社製 EIZO Flexscan F931）を使用し、刺激呈示タイミン

グの制御には Presentation (2.1.と同様) を用いた。また、反応時間の取得にはレスポンスパッド(2.1.と同様)、視距離の固定には顎台 (2.2.と同様) を用いた。

4.1.2.3. 手続き

参加者は「ready?」と表示されている状態でレスポンスパッドの最左端にある赤いキーを非利き手で押し、1 試行を開始させるよう指示された。キー押下後、注視点が 300ms、何も表示されないブランク画面が 700ms 呈示された後に聴覚刺激と視覚刺激が同時に呈示された。

音声弁別課題では呈示された視覚刺激に関わらず、聴覚刺激に有声子音が含まれているか、無声子音が含まれているかを弁別し、レスポンスパッド上の 2 個の白いキーのうち指示されたキーをなるべく早く、かつ正確に押すよう求められた。なお、音声弁別課題は閉眼した状態でも可能であるため、教示において必ず閉眼せず、呈示される視覚刺激も見るよう強調した。明度弁別課題では呈示された聴覚刺激に関わらず、呈示された四角形が白色であるか黒色であるかを弁別し、音声課題と同様指示されたキーを押すよう求められた。反応に必要なキーは常に利き手で押すように指示した。

また、聴覚刺激は一回の再生または反応が行われるまで、視覚刺激は反応が行われるまで呈示されるが、1s 以内に反応が無かった場合は呈示を中止し、強制的に次試行へ移行するため、1s 以内に反応を行う必要があることを注意点として教示した。ブロック間に 30 秒の休憩、課題間には約 5 分の休憩を設けた。実験の所要時間は約 45 分であった。

4.1.3. 結果

4.1.3.1. 分析前の処理

得られた全試行の反応時間のうち、弁別が誤っている試行（エラー試行）を分析対象から除外した。エラー率は音声弁別課題全体で 2.39%、明度弁別課題全体で 1.19%であった。エラー率は低かったため、エラー数は分析対象としなかった。また、各条件の平均反応時間より 2SD 以上離れた試行に関しては外れ値として除去した。除去された試行は音声弁別課題で 4.6%、明度弁別課題で 4.5%であった。これらの操作によって得られた反応時間を最終的な分析対象とした。

速さと正確さのトレードオフ(speed-accuracy tradeoff)が起こったかどうかを調べるため、各課題の反応時間とエラー数の相関係数を求めた。その結果、両課題で有意な相関は得られなかった（音声弁別課題： $r(32) = -.12, p = .51$ ；明度弁別課題： $r(32) = -.05, p = .81$ ）。よって、両課題において速さと正確さのトレードオフは起こ

っていなかったと言える。

4.1.3.2. 反応時間の分析 1 (条件間の比較)

Fig. 23 は実験 1 の文字弁別課題・明度弁別課題における反応時間を条件別に示している。Positively correlated facilitation 及び negatively correlated interference を確認するために課題 (2) × 条件 (4) の被験者内分散分析を行った結果、課題の主効果($F(1/31) = 114.42, p < .001$)、条件の主効果($F(3/93) = 8.75, p < .001$)、課題×条件の相互作用($F(3/93) = 3.89, p < .05$)が有意であった。

各主効果及び交互作用が有意であったため Ryan 法による下位検定を行った結果、全ての条件において明度弁別課題の方が音声弁別課題よりも反応時間が有意に短かった。また、音声弁別課題の単次元変化条件と PC block、PC block と直交変化条件、NC block と直交変化条件間に有意な差が見られた。

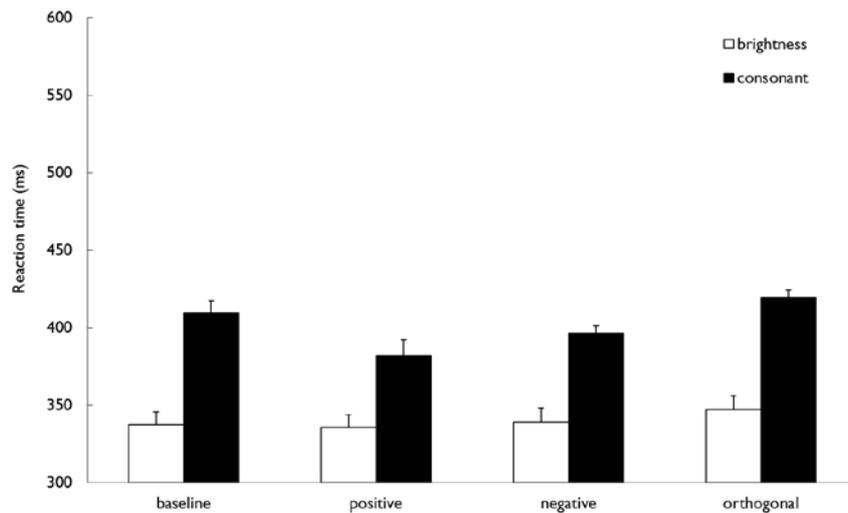


Fig. 23. Mean reaction times of brightness and consonant discrimination task in 4.1. (Error bars indicate *SE*).

課題の主効果が有意であったことから、明度弁別は音声弁別と比べて総じて反応時間が短いということがわかった。また、音声弁別課題の単次元変化条件よりも PC block の方が反応時間が有意に短かったことから、positively correlated facilitation が起こったことがわかった。

4.1.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)

一致効果が見られるかどうかの分析を行うにあたり、PC block、NC block をまとめ、関連変化条件とした。そして、単次元変化条件・関連変化条件・直交変化条件

の各条件内で、イメージが一致すると想定したペア（有声子音・黒色、無声子音・白色）とイメージが不一致であると想定したペア（有声子音・白色、無声子音・黒色）ごとに反応時間をまとめ、比較した。

Fig.24 及び Fig.25 は明度弁別・音声弁別課題における反応時間を一致・不一致試行ごとに示している。

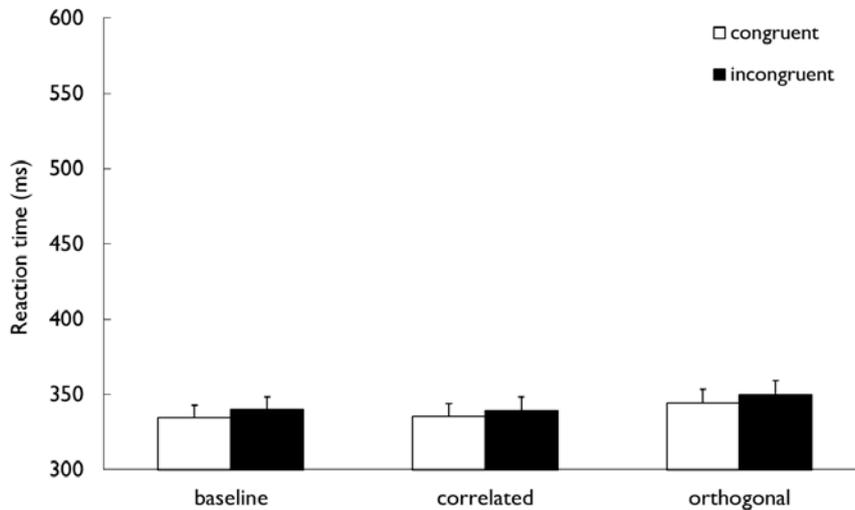


Fig. 24. Mean reaction times of each congruent and incongruent trials of 4.1 (brightness discrimination task; error bars indicate *SE*).

明度弁別課題の反応時間に対して条件(3)×一致性(2)の分散分析を行った結果、条件の主効果($F(2/62) = 3.94, p < .05$)が有意であった。また、一致性の主効果($F(1/31) = 3.93, p = .06$)は有意傾向、条件×一致性の交互作用($F(2/62) = 0.09, p = .91$)は有意ではなかった。条件の主効果が有意だったため下位検定 (Ryan 法) を行った結果、単次元変化条件と直交変化条件間に有意な差が見られた。また、全ての条件において一致・不一致試行間の差は有意ではなかった。これらの結果から、明度弁別課題では一致効果は見られないことがわかった。

音声弁別課題に対して同様の分析を行った結果、条件の主効果($F(2/62) = 11.44, p < .001$)、一致性の主効果($F(1/31) = 15.80, p < .001$)、条件×一致性の交互作用($F(2/46) = 3.82, p < .05$)がそれぞれ有意であった。

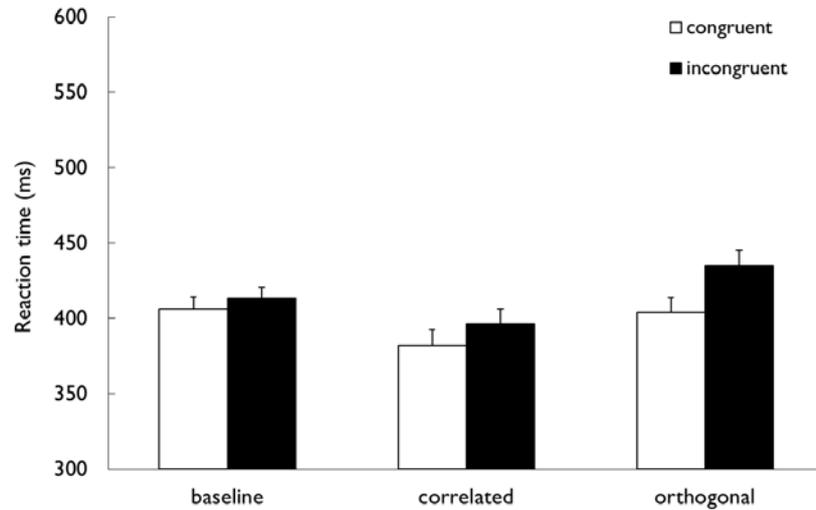


Fig. 25. Mean reaction times of each congruent and incongruent trial of 4.1 (voice discrimination task; error bars indicate SE).

条件の主効果が有意だったため、下位検定 (Ryan 法) を行った結果、単次元変化条件と関連変化条件、関連変化条件と直交変化条件間の差が有意であった。一致性の主効果も有意であったため、下位検定 (Ryan 法) を行った結果、関連変化条件及び直交変化条件においてイメージが一致した場合よりも不一致であった場合の方が有意に反応時間が短かった。以上の分析結果から、音声弁別課題では関連変化条件及び直交変化条件においてイメージが一致している方が、不一致であるときよりも反応時間が短いという一致効果が見られたといえる。

4.1.4. 考察

本実験では、有声子音・無声子音を含む音声と、明度の感覚間相互作用の有無を Garner's speeded classification を用いて測定することを目的とした。そして有声子音を含む音声と黒色、無声子音を含む音声と白色の間に感覚間一致が見られると予測した。実験の結果、音声弁別課題において positively correlated facilitation 及び関連変化条件・直交変化条件の両条件下で一致効果が見られた。このことから有声子音・無声子音を含む音声と明度との間に感覚間一致がみられることがわかった。

本実験では文字を使用していないため、形態的特徴による要因は無いにも関わらず、2.1.と同様の感覚間一致が見られた。2.1.及び本実験で得られた結果から、二つの可能性が考えられる。

一つ目は、2.1.では文字認識時に音声情報の活性化が起こっておらず濁点・半濁点の形態的特徴と明度との感覚間一致がみられた、という可能性である。2.1.で起こっ

た一致効果は全て形態的特徴と明度との感覚間一致によるものであるとするならば、文字を刺激として提示している音韻象徴研究において得られた音声のイメージは、文字の形態的特徴によるものであると言える。さらに、本実験で得られた音声と明度との感覚間一致は、実験 1 とは異なるメカニズムで起こっていると考えられる。

二つ目は、2.1.の文字認識時に音声情報の活性化が起こっており、その際に喚起された音声のイメージと明度との間に感覚間相互作用が見られたという可能性である。この場合、2.2.及び 2.3.で得られた濁点・半濁点と明度の相互作用は、濁点・半濁点のもつ「付与された文字を濁音化・半濁音化する」という準音声情報の活性化により、発音が不可能な状態でも明度と関連するイメージをもたらした、と解釈できる。このように、文字認識時の音声情報の活性化を想定することで、2.1.及び本実験の結果は類似したメカニズムによって得られたと考えられる。

濁点・半濁点は日本語独特の表記方法であり、その認知過程に関する研究はほとんど存在しないため、濁点・半濁点がこのような準音声情報を持ちうるかどうかは不明であるが、このような情報を仮定することで、二つの実験に一貫した解釈が可能となる。よって、本考察では二つの実験結果の一貫した解釈が可能であることから二つ目の可能性を支持する。

4.2. 実験 2 中国語話者の有声子音・無声子音と明度の感覚間一致

4.2.1. 序

日本語オノマトペを用いた日中比較を行った針生・趙(2007)では、日本語学習経験のない中国語話者ではオノマトペに含まれる音声の清濁と大小との対応付けが起こらなかった。その理由として、日本語に含まれる清濁対立という音韻区分が中国語の音韻体系には存在しないため、弁別が困難であった可能性が考えられる。本研究では、第一部で得られた有声・無声子音と明度の対応付けが、中国語話者を対象としても見られるのかどうかを検討することで、音韻象徴における音韻区分の重要性について明らかにすることを目的とする。

4.2.2. 方法

4.2.2.1. 実験参加者

中華人民共和国上海市の大学生 35 名 (男性 4 名・女性 28 名) が実験に参加した。このうち 3 名は刺激に使用した音声ペアの弁別がきわめて困難であるとの申告があったため、実験を中断し、参加者には加えなかった。参加者の平均年齢は 23.12 歳 (範囲: 21~27 歳) であった。全ての参加者はあらかじめ日本語学習経験が無いことを確認した。参加者全員の利き手は右手であった。

4.2.2.2. 刺激および実験装置

音声刺激として、日本語話者 (女性) が発音した「ば・ば」「さ・ざ」「た・だ」「か・が」の音声を用いた。なお、この音声は 2.2.において用いた音声を加工し、平均ピッチを約 230Hz に統一したものである。音声の加工には Praat(Boersma & Weenink, 2009)を用いた参加者一人に対し、いずれか 1 つのペアを用いた。また、視覚刺激として、2.2.と同様の大きさの白色(98.8cd/m²)または黒色(3.30cd/m²)の四角形をモニタ中央に呈示した。背景は常に灰色(46.6cd/m²)であった。

刺激の呈示にはパーソナルコンピュータ (lenovo 社製 ThinkPad SL510)、ヘッドホン(SENNHEISER 社製 HD-280pro)、アンプ(M-AUDIO/Avid 社製 MobilePre USB)、21 インチ CRT モニタ (NEC 社製 MultiSync FE2111SB)、簡易スタンド及びあご台 (竹井機器工業株式会社製 TKK123i, TKK123j)、刺激呈示の制御には Presentation (Neurobehavioral 社製)、反応取得にはレスポンスパッド(Cedrus 社製 RB-410)を使用した。

4.2.2.3. 手続き

練習の前に、本試行で使用する音声ペアを聴取させ、弁別が可能であるか確認した。数回聴取しても2種類の音声弁別できなかった場合、その時点で実験を中断した。その他の実験実施に関する手続きは2.2.と同一であった。

4.2.3. 結果

4.2.3.1. 分析前の処理

得られた全試行の反応時間のうち、弁別が誤っている試行（エラー試行）を分析対象から除外した。エラー率は音声弁別課題全体で4.66%、明度弁別課題全体で1.84%であった。エラー率は低かったため、エラー数は分析対象としなかった。弁別が正しく行われている場合でも、反応時間が平均反応時間より2SD以上離れている試行については除外した。この操作によって除外された試行は音声弁別課題で参加者一人あたり5.21%、明度弁別課題で4.35%であった。これらの操作によって得られた反応時間を最終的な分析対象とした。

速さと正確さのトレードオフが起こったかどうかを調べるため、各課題の反応時間とエラー数の相関係数を求めた。その結果、両課題で有意な相関は得られなかった（音声弁別課題： $r(32) = -.14, p = .45$ ；明度弁別課題： $r(32) = -.08, p = .65$ ）。よって、両課題において速さと正確さのトレードオフは起こっていなかったと言える。

4.2.3.2. 反応時間の分析1（条件間の比較）

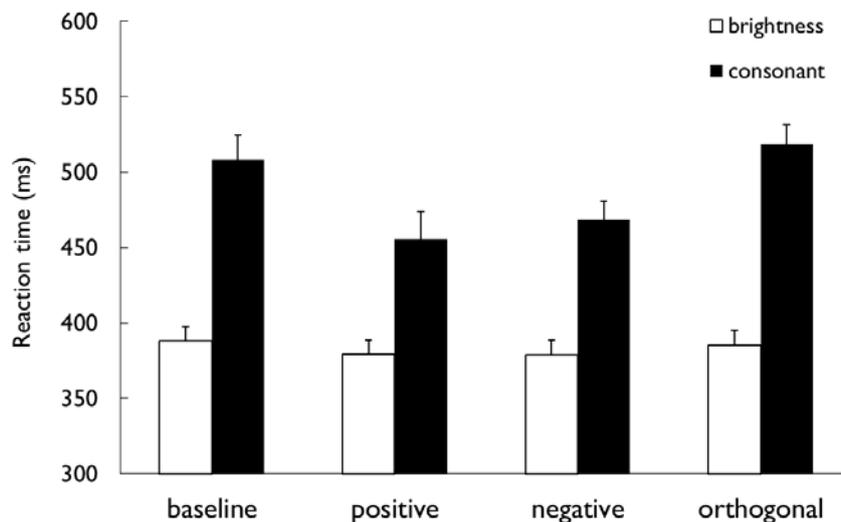


Fig. 26. Mean reaction times between conditions in 4.2. (Error bars indicate SE).

Fig.26 は両課題における各条件の反応時間を示している。両課題における条件間

の差を比較するため課題(2)×条件(4)の分散分析を行った結果、課題の効果($F(1/31)=107.8, p<.05$),条件の効果($F(3/93)=12.6, p<.05$)及び交互作用($F(3/93)=7.9, p<.05$)が有意であった。条件の効果及び交互作用が有意であったことから、下位検定(Ryan 法)を行った結果、音声弁別課題における単次元変化条件と positive ブロック間、単次元変化条件と negative ブロック間に有意な差が見られた($p<.05$)。これらの結果から、音声弁別課題において positively correlated facilitation が見られることが明らかになった。

4.2.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)

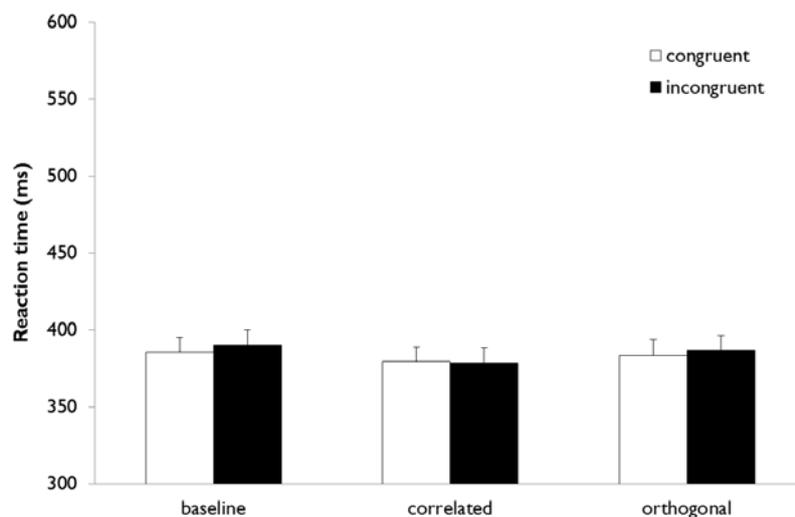


Fig. 27. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 4.2(brightness discrimination; error bars indicate *SE*).

Fig. 27 は明度弁別課題、Fig. 28 は音声弁別課題の条件別反応時間を一致試行・不一致試行ごとそれぞれ示している。明度弁別課題の反応時間に対し、条件(3)×一致性(2)の分散分析を行った結果、有意な効果は見られなかった($F(2/62) = 2.39, p = .10$; $F(1/31) = 0.80, p = .37$; $F(2/62) = 0.46, p = .63$)。音声弁別課題においても同様の分析を行った結果、条件の効果($F(2/62) = 15.4, p < .05$)、一致性の効果($F(1/31) = 4.9, p < .05$)が有意であり、交互作用は有意ではなかった($F(2/62) = 0.5, p = .61$)。一致性の効果が有意であり、また交互作用が有意でなかったことから、全ての条件において一致試行と不一致試行間に有意な差があり、一致効果が見られることがわかった。

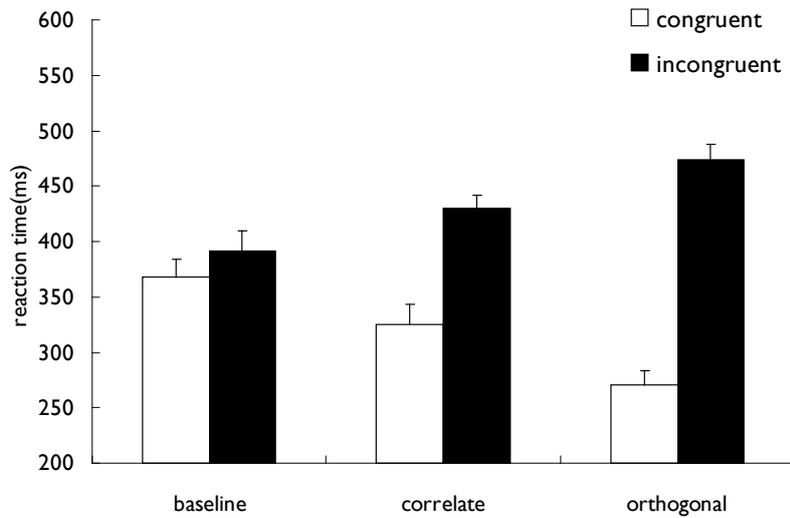


Fig. 28. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 4.2(voice discrimination; error bars indicate *SE*).

4.2.4. 考察

本実験では、中国語を母語とし日本語学習経験の無い参加者に対し、日本語の有声子音・無声子音を刺激とした Garner's speeded classification を行い、日本語話者と同様の感覚間一致が見られるかどうかを検討した。その結果、日本語話者と同様の有声・無声子音と明るさの対応付けが見られた。また、有声子音・無声子音の弁別に関してはほとんどの参加者が可能であった。

これらの結果から、中国語に存在しない音韻区分である有声・無声子音に対しても感覚間一致は起こることがわかった。よって、日本語を学習したことが無い中国語話者であっても音韻区分に影響されず音声と感覚経験を結びつける能力を持っているといえる。これは、針生・趙(2007)において日本語非学習者がオノマトペに含まれる有声子音/無声子音と形の大小を結びつけることができなかった結果と相容れない。なぜ、感覚間一致としては対応付けができるのに対し、オノマトペではできないのだろうか。

この理由として二点が考えられる。一点は、「単独の音節とオノマトペという違い」である。先行研究である針生・趙(2007)が日本語のオノマトペを用いていたのに対し、本実験では単独の音節を用いた。よって本実験ではオノマトペという「語の意味と、含まれる音声との対応がある語」に関する知識を必要としない。

もう一点は、「日本語の有声子音・無声子音を音声と認識していなかった可能性」である。過去の感覚間一致研究において、音の高さ・音圧など物理的特徴と明るさなどとの一致が見いだされている(1.7.3.参照)。日本語の音声は中国語話者にとって

新奇な聴覚刺激であった。本研究では音声の音程を統制した刺激を用いていたが、音声として弁別を行うよりも、瞬間的音圧などの物理的特徴に注目して弁別したほうが中国語話者にとっては戦略的に有効であるため、そのような特徴に注目した可能性が考えられる。そこで、実験2では中国語の音韻体系に含まれる有気音・無気音を用いて「より音声と認識されやすい状態」で感覚間一致が起こるのかどうかを検討した。もし有気音・無気音に対しては明度との感覚間一致が見られなければ、言語体系に含まれる音声として認識されることで針生・趙(2007)の結果と対応することになる。

4.3. 総合考察

実験1では、日本語その他の音韻体系には含まれるが、中国語音韻体系に含まれない有声子音・無声子音という音声と、明度との感覚間一致を測定した。その結果、日本語話者は明度との感覚間一致を示した。さらに、中国語話者も一部弁別ができない参加者がいたものの、ほぼ問題なく弁別ができ、また明度との感覚間一致を日本語話者同様に示した。これらの結果から、有声子音・無声子音に関しては、両話者とも明度との感覚間一致を示すことが明らかとなった。

本実験に参加した中国語話者は、全て日本語非学習者であり、彼らにとって本実験で用いた有声子音・無声子音音声は母語の音韻体系に含まれず、初めて接する音声であったと考えられる。それでもなお、明度との感覚間一致をもたらしたのは、なぜだろうか。

この点については、「日本語非学習者」という点について詳細を述べなければならない。すなわち、実験に参加した中国語話者は日本語の学習経験は無かったが、有声子音・無声子音を含む他の言語(例えば英語など)を学習している可能性が高い。そのため、その他の言語を通して有声子音・無声子音に触れており、本実験で用いた音声も新奇なものではなかったと考えられる。ただし、日本で行った実験に対しても同様の可能性が指摘でき、また全く英語に接触した経験の無い参加者を募るのは非常に困難であると推測される。よってこの点に関しては「両国の参加者は共に英語学習経験がある」ことを指摘するのみとし、英語話者を対象とした同様の実験を行うなど、比較対象を増やすことでより詳細が明らかになると考える。

5. 有気音・無気音と明度の感覚間一致の日中対照⁵

5.1. 実験1 中国語話者の有気音・無気音と明度の感覚間一致

5.1.1. 序

前章では、日本語話者および中国語話者を対象とした日本語有声子音・無声子音と明度の感覚間一致を検討した。その結果、音声刺激が母語の音韻体系に含まれないにもかかわらず、中国語話者は日本語話者と同様の感覚間一致が見られることがわかった。

本実験では、中国語話者にとって母語の音韻体系に含まれる有気音・無気音と明度の感覚間一致が見られるかどうかを検討する。有気音とは、発音時に強い氣息を伴う子音であり、無声子音に類似している。対して無気音は、氣息を伴わない子音であり、有声子音に類似している。本章において有気音・無気音を選択した理由は2点ある。

一つは、中国語話者にとって、有気音・無気音は母語の音韻体系に含まれる音であり、また前章で扱った日本語音声（有声子音・無声子音）と非常に類似しているからである。よって、有声子音・無声子音と類似していながら、母語の音韻体系に含まれるため弁別が容易であると考えられ、弁別困難性を考慮する必要がなくなるからである。もう一つは、有気音・無気音と中国語オノマトペとの関係である。中国語にも日本語と同様にオノマトペは存在するが、その使われ方や性質はやや異なる。中国語のオノマトペは使用場面としては小説などの文学作品に限られ、また種類も日本語ほど多くないとされている。また、日本語オノマトペにおける清濁音ミニマルペア（例：「からから」と「がらがら」）が、その意味において同次元上の両極（例：音次元における大小）に付置することが可能な場合が多い。対して中国語オノマトペの有気音・無気音ミニマルペアは数が少なく、あったとしても同次元上にのせることができない場合が多い。また、有気音・無気音の変化が意味の変化に貢献しない（意味が変わらない）例も挙げられる。このように、有気音・無気音がオノマトペの意味の違いに貢献しない点は日本語オノマトペと著しく異なっているため、当該言語におけるオノマトペの意味が音象徴の出現に影響するのであれば、中国語話者は有気音・無気音に対して音韻象徴を示さないことが予想できる。類似するデータとして、針生・趙(2007)では、日本語未学習の中国語話者は、日本

⁵ 本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金(23・4301)の補助を受けて行われたものである。

語オノマトペが示すイベント（例：「ごろごろ転がる」と「ころころ転がる」）に含まれるオブジェクトの大小の推定ができないという結果を得ている。この結果も、日中双方におけるオノマトペの役割が異なる点から説明可能であると考えられる。

本実験では、オノマトペにおいて意味の違いをもたらす力が弱く、中国語音韻体系の属する音声である有気音・無気音を刺激とした Garner's speeded classification task を行い、中国語話者がこれらの音声と明度との感覚間一致を示すかどうかを検討する。

5.1.2. 方法

5.1.2.1. 実験参加者

上海市（中国）の大学生 32 名（男性 3 名・女性 29 名）が実験に参加した。参加者の平均年齢は 23.09 歳（範囲：21~26 歳）であった。全ての参加者は日本語学習経験が無かった。また、参加者全員の利き手は右手であった。

5.1.2.2. 刺激および実験装置

音声刺激として、中国語話者（女性）が発音した有気音を含む音声（[p^ha], [t^ha], [k^ha], [ts^ha]）及び無気音を含む音声（[pa], [ta], [ka], [tsa]）を録音した。なお、録音後平均ピッチを約 230Hz に統一した。参加者一人に対し、いずれか 1 つのペアを用いた。また、視覚刺激として、実験 1 と同様の大きさの白色(98.8 cd/m²)または黒色(3.3 cd/m²)の四角形をモニタ中央に呈示した。背景は常に灰色(46.6 cd/m²)であった。刺激呈示制御及び反応取得に使用した機材は 4.2 と同様であった。

5.1.2.3. 手続き

練習の前に、本試行で使用する音声ペアを聴取させ、弁別が可能であるか確認した（本実験において弁別が困難であることを申請した参加者はいなかった）。その他の実験実施に関する手続きは 4.2 と同一であった。

5.1.3. 結果

5.1.3.1. 分析前の処理

得られた全試行の反応時間のうち、弁別が誤っている試行（エラー試行）を分析対象から除外した。エラー率は音声弁別課題全体で 3.72%、明度弁別課題全体で 2.36%であった。エラー率が非常に低かったため、分析対象としなかった。さらに、弁別が正しく行われている場合でも、反応時間が平均反応時間より 2SD 以上離れている試行については除外した。この操作によって除外された試行は音声弁別課題で

参加者一人あたり平均 1.18 試行、明度弁別課題で平均 1.03 試行であった。これらの操作によって得られた反応時間を最終的な分析対象とした。また速さと正確さのトレードオフが起こったかどうかを調べるため、各課題の反応時間とエラー数の相関係数を求めた。その結果、両課題で有意な相関は得られなかった（音声弁別課題： $r(32) = -.27, p = .13$ ；明度弁別課題： $r(32) = -.31, p = .08$ ）。よって、両課題において速さと正確さのトレードオフは起こっていなかったと言える。

5.1.3.2. 反応時間の分析 1（条件間の比較）

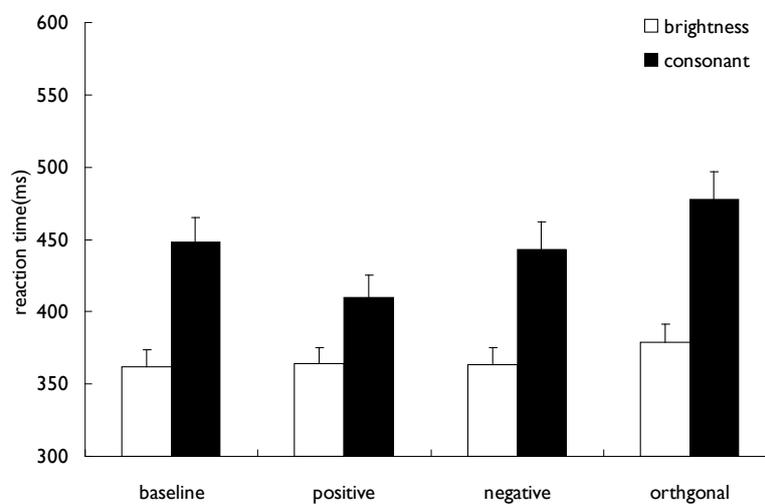


Fig. 29. Mean reaction times between conditions in 5.1 (Error bars indicate SE).

Fig.29 は両課題における各条件の反応時間を示している。両課題における条件間の差を比較するため課題(2)×条件(4)の分散分析を行った結果、課題の効果($F(1/31) = 70.57, p < .001$),条件の効果($F(3/93) = 19.71, p < .001$)及び交互作用($F(3/93) = 6.85, p < .001$)が有意であった。条件の効果及び交互作用が有意であったことから、下位検定(Ryan 法)を行った結果、音声弁別課題における単次元変化条件と positive ブロック、positive ブロックと negative ブロック、positive ブロックと直行変化条件、negative ブロックと直行変化条件間において有意な差が見られた($p < .05$)。直行変化条件よりも positive ブロックの反応時間が有意に短いことから、音声弁別課題において PC facilitation が見られることが明らかになった。

5.1.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)

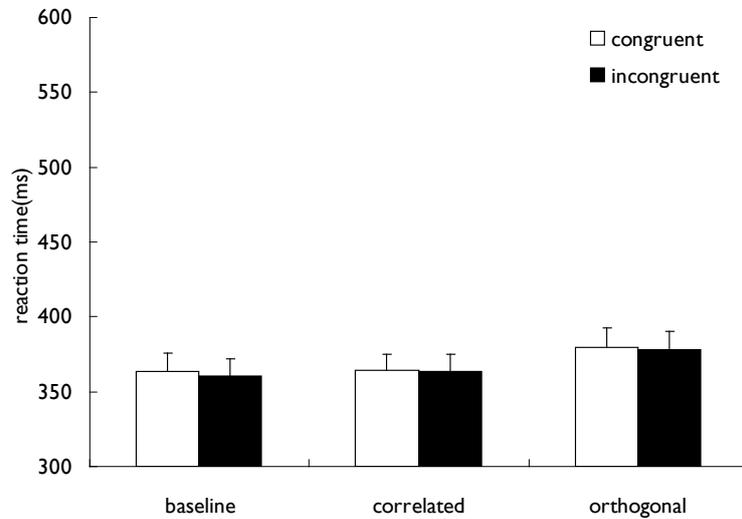


Fig. 30. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 5.1 (brightness discrimination; error bars indicate SE).

Fig. 30 は明度弁別課題の条件別反応時間を一致試行・不一致試行ごと示している。条件(3)×一致性(2)の分散分析を行った結果、条件の効果($F(2/62) = 11.24, p < .001$)が有意であった。一致性の効果($F(1/31) = 0.86, p = .36$)及び交互作用($F(2/62) = 0.13, p = .88$)は見られなかった。条件の効果が有意であったことから、下位検定(Ryan 法)を行った結果、単次元変化条件と直交変化条件および関連変化条件と直交変化条件間に有意な差が見られた。これらの結果から、明度弁別課題においては positively correlated facilitation および negatively correlated interference は見られないことがわかった。

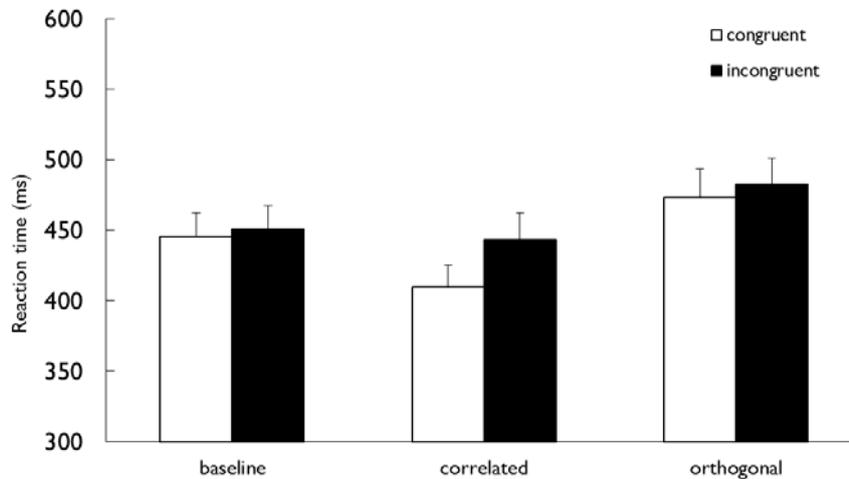


Fig. 31. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 5.1 (consonant discrimination; error bars indicate SE).

Fig. 31 は音声弁別課題の条件別反応時間を一致試行・不一致試行ごと示している。明度弁別課題と同様の分析を行った結果、条件の主効果($F(2/62)=22.39, p < .001$)および一致性の主効果($F(1/31) = 10.28, p < .01$)が有意であった。また交互作用($F(2/62) = 2.59, p = .08$)は有意傾向であった。条件の主効果が有意であったことから、下位検定(Ryan 法)を行った結果、全ての条件間で有意な差が見られた($p < .05$)。また、一致性の主効果については、下位検定(Ryan 法)の結果、関連変化条件においてのみ有意な差が認められた($p < .05$)。関連変化条件では一致試行より不一致試行において有意に反応時間が長かったことから、音声弁別課題において一致効果が見られることがわかった。

5.1.4. 考察

本実験では、中国語音韻体系に含まれる有気音・無気音を刺激とした Garner's speeded classification task を、中国語話者を対象に行った。その結果、有気音は明るい色、無気音は暗い色と一致する傾向があるという感覚間一致が見られた。本実験では、4.2.とは異なり音声刺激の弁別が困難であるため課題が遂行できなかった参加者もいなかったため、弁別が容易な「母語の音韻体系に属する音声」として認識できていたと推測できる。

本実験では、中国語オノマトペにおいて意味の違いをもたらす力の弱い有気音・無気音を音声刺激とした。しかしながら、明るさとの感覚間一致が示されたため、単音節で呈示される音声に伴う感覚間一致は、オノマトペの意味の影響を受けない

ことがわかった。すなわち、Garner's speeded classification task で見られる感覚間一致は、オノマトペの語彙的意味からトップダウン的に与えられるのではなく、音声そのものからボトムアップ的に与えられる可能性があることを示唆する。ただし、それは音声のもつ音韻象徴がオノマトペの意味と全く無関係であることを意味しない。

5.2. 実験 2 日本語話者の有気音・無気音と明度との感覚間一致

5.2.1. 序

本実験の目的は、実験 1 で見られた有気音・無気音と明度の感覚間一致が、日本語話者においても起こるかどうかを検討することである。これらの音声は日本語の音韻体系には存在しないため、日本語話者には弁別が困難であることが予想できる。しかし、中国語話者が日本語音声を弁別することができ、また明度との感覚間一致を示したことから、音声ではなく音響的な要因によって感覚間一致が起きているのであれば、弁別可能性にかかわらず、明度との一致を示すのではないかと考えられる。

5.2.2. 方法

5.2.2.1. 実験参加者

日本語話者である大学生 35 名（男性 17 名・女性 15 名）が実験に参加した。このうち 3 名は弁別エラーが著しく多かった（同刺激パターンの反復呈示 24 回中エラーなし外れ値として除外された試行が 12 試行以上）ため、音声弁別がきわめて困難であったと判断し、分析対象には加えなかった。分析対象となった参加者の平均年齢は 18.97 歳（範囲：18~23 歳）であった。全ての参加者は中国語の学習経験が無かった。また、利き手が右手の参加者は 30 名、利き手が左手の参加者は 2 名であった。

5.2.2.2. 刺激および実験装置

音声刺激・刺激呈示制御及び反応取得に使用した機材はモニタ(ナナオ社製 EIZO Flexscan SX2462W)を除き 5.1.2.と同様であった。

5.2.2.3. 手続き

練習の前に、本試行で使用する音声ペアを聴取させ、弁別が可能であるか確認した。本試行前の段階で弁別が不可能であることを申請した参加者はいなかった。その他の実験実施に関する手続きは 5.1.2.3.と同様であった。

5.2.3. 結果

5.2.3.1. 分析前の処理

得られた全試行の反応時間のうち、弁別が誤っている試行（エラー試行）を分析対象から除外した。エラー率は音声弁別課題全体で 3.43%、明度弁別課題全体で

1.30%であった。エラー率が非常に低かったため、その後の分析は行わなかった。弁別が正しく行われている場合でも、反応時間が各条件の平均反応時間より $2SD$ 以上離れている試行については除外した。この操作によって除外された試行は音声弁別課題全体で 5.37%、明度弁別課題全体で 1.23%であった。これらの操作によって得られた反応時間を最終的な分析対象とした。

速さと正確さのトレードオフが起こったかどうかを調べるため、各課題の反応時間とエラー数の相関係数を求めた。その結果、両課題で有意な相関は得られなかった（音声弁別課題： $r(32) = .20, p = .91$ ；明度弁別課題： $r(32) = -.15, p = .41$ ）。よって、両課題において速さと正確さのトレードオフは起こっていないといえる。

5.2.3.2. 反応時間の分析 1（条件間の比較）

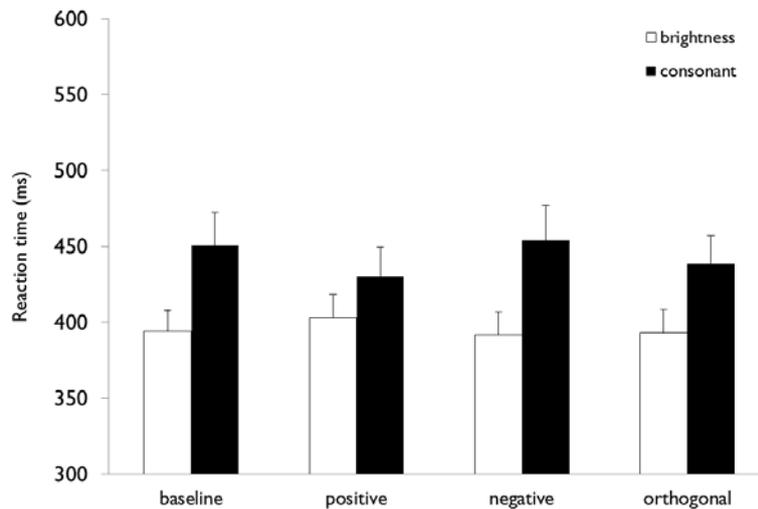


Fig. 32. Mean reaction times between conditions in 5.2 (Error bars indicate SE).

Fig.32 は両課題における各条件の反応時間を示している。両課題における条件間の差を比較するため課題(2)×条件(4)の分散分析を行った結果、課題の効果($F(1/31) = 10.39, p < .01$)が有意であり、条件の効果($F(3/93) = 0.47, p = .70$)は有意ではなかった。交互作用($F(3/93) = 2.45, p = .07$)は有意傾向であった。条件の効果および交互作用が有意でなかったことから、両課題において positively correlated facilitation および negatively correlated interference は起こっていないことが示された。

5.2.3.3. 反応時間の分析 2 (一致効果)

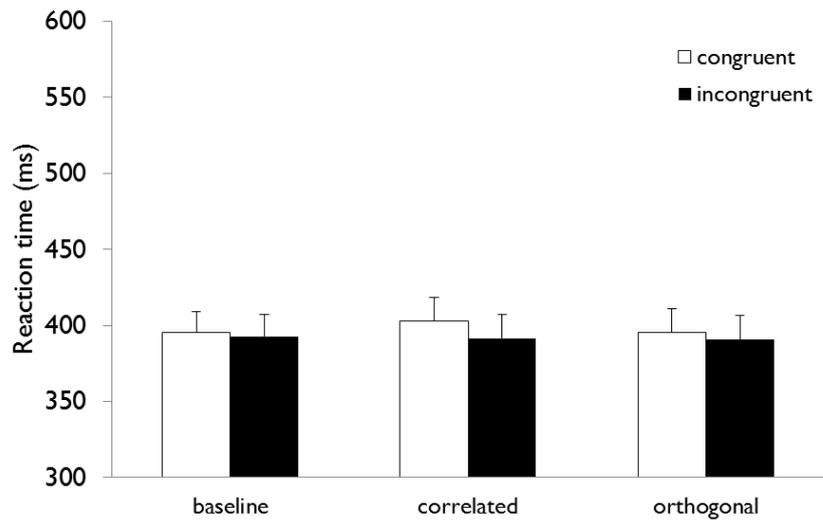


Fig. 33. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 5.2 (brightness discrimination; error bars indicate *SE*).

Fig. 33 は明度弁別課題の条件別反応時間を一致試行・不一致試行ごと示している。条件(3)×一致性(2)の分散分析を行った結果、条件の効果($F(2/62) = 0.52, p = .60$)、一致性の効果($F(1/31) = 1.34, p = .26$)及び交互作用($F(2/62) = 0.27, p = .76$)は有意ではなかった。これらの結果から、明度弁別課題において一致効果は見られなかったことがわかった。

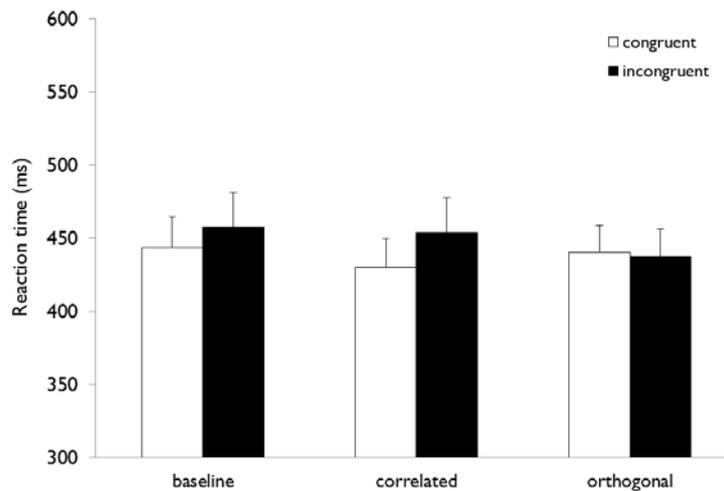


Fig. 34. Mean reaction times between congruent and incongruent trials in each conditions in 5.2 (consonant discrimination; error bars indicate *SE*).

Fig. 34 は音声弁別課題の条件別反応時間を一致試行・不一致試行ごと示している。明度弁別課題と同様の分析を行った結果、一致性の効果($F(1/31) = 3.07, p = .09$)が有意傾向であり、条件の効果($F(2/62) = 1.48, p = .23$)、および交互作用($F(2/62) = 1.97, p = .15$)は有意ではなかった。全ての効果および交互作用が有意ではなかったことから、音声弁別課題においても一致効果は見られなかったことがわかった。

5.2.4. 考察

実験 2 では、中国語の含まれる有気音・無気音が日本語話者に対しても明度との感覚間一致をもたらすのかどうかを検討した。実験の結果、日本語話者は中国語の有気音・無気音に対して明度との感覚間一致を示さないことがわかった。ただし、グラフの形状は感覚間一致が見られる場合と傾向が酷似しているため、別の要因によって有意な差が見られなかった可能性がある。

その可能性の一つとして、本実験前に弁別可能であると報告したにもかかわらず、一部の参加者が非常に高いエラー率を示した点を考慮すべきである。すなわち、有気音・無気音の弁別が参加者の予想以上に難しい課題であったことが考えられる。加えて、内省報告において「課題の序盤では弁別にやや自信が無かったが、中盤以降では差が明確にわかるようになり弁別しやすくなった」という報告が多かった点や、本実験における音声弁別課題の反応時間（単次元変化条件：弁別に必要な純粋な反応時間を測定している）の SD を比較すると、本実験のみ $SD = 120$ になる (c.f. 4.1 では $SD = 43$ 、4.2 では $SD = 90$ 、5.1 では $SD = 94$) など、音声弁別の困難及びその個人差が結果に影響を与えている可能性が示唆される。音声弁別の個人差に関しては 6.1 においてより詳細な議論を行うこととする。

5.3. 実験 3 中国語話者インフォーマントによる有気音・無気音の表記

5.3.1. 序

5.1.及び5.2.では、中国語の音韻体系に含まれる有気音・無気音を用いた。中国語のオノマトペには有気音・無気音によって意味の区別を行わないため、決まったイメージを伴っていないということを想定していた。しかしながら、中国語は全ての音を漢字で表記し、また漢字は平仮名・片仮名と異なり、何らかの意味を伴う文字である。よって、有気音・無気音の単音節を聴取させた際に決まった漢字を想起し、その漢字の意味が明度との感覚間一致に影響した可能性が考えられる。

そこで、本実験では中国人インフォーマントに対し、実験 1~2 において使用した音声を聴取させ、該当する音声はどのような漢字を用いて表記するかを調べた。ある音声が一貫してある意味を持つ漢字を想起させるのであれば、その影響を考慮する必要があると考えられる。

5.3.2. 方法

5.3.2.1. 実験参加者

中国語話者 A 氏 (28 歳・女性・湖南省出身)、B 氏 (29 歳・女性・江蘇省出身) が実験に参加した。

5.3.2.2. 手続き

参加者はヘッドホン(SENNHEISER 社製 HD-280pro)を用いて 5.1.及び5.2.で用いた音声刺激を 1 回ずつ聴取し、聴取した音声を漢字で筆記した。聞き取れなかった場合に限り、再度同じ刺激を聴取した。参加者の筆記が終了してから、次の音声刺激を呈示した。実験は 1 名ずつ行った。

5.3.3. 結果

Table 1 は A 氏および B 氏が音声刺激を聴取した際の回答である。聴取調査の結果、両者の表記が一致したのは[pɑ],[tʰɑ],[tsʰɑ]のみであった。ほとんどが音を表す漢字であり、明度に関連する表現を持つものはなかった。ポジティブ・ネガティブな感情価をもつ表現としては「揩」ならびに「砸」が挙げられる。ただし前者は後続の漢字を伴った二語の表現でネガティブな表現となる。また後者も状況的にはネガティブな感情を伴うものの二者間で一貫したとらえ方をされていないため、この音声刺激が常にネガティブな意味を伴うかどうかについては、断定できないといえる。

Table 1

Result of the listening to the stimuli in experiment 5.1 and 5.2.

音声	Aの回答	Bの回答
[pha]	趴 (伏せる)	啪 (ひもが切れた音)
[pa]	吧 (疑問詞・音を表現)	吧
[tha]	他 (彼)	他
[ta]	嗒 (発砲音)	嗒 (時計の秒針・雨のしずくの音)
[tsha]	擦 (擦る)	擦
[tsa]	喳 (返事・鳥の鳴き声)	砸 (舌打ちの音)
[kha]	揩 (「～油」 図々しいことをして他人から利益を得る)	咔 (カチンコ*の音)
[ka]	干 (乾く)	嘎 (アヒルの鳴き声)

*「カチンコ」とは、映画撮影で使う道具である。

音の鳴る拍子木部分とショット情報を記載するボード部分からなる。

5.3.4. 考察

本実験は、5.1.及び 5.2.において使用した音声刺激を中国語話者が聴取した際に、ある特定の意味を持つ漢字を想起し、その意味が各実験の結果に影響した可能性を検討するために行った。その結果、中国語話者インフォーマントが想起した漢字は8個中3個が一致するのみであり、また一致した場合も明度あるいはポジティブ・ネガティブ感情とは関連しないことがわかった。これらの結果より、実験1の結果は想起される漢字の意味には左右されないと考えるのが妥当であるといえる。

しかしながら、本実験に参加した中国語話者インフォーマントは数が限られており、全ての中国語話者に一般化できるものではない。また、音声を聴取し、その音声を単なる単音節の音声ではなく「意味のある語」として捉える可能性があるのは日本語話者も同様である。ただし、本実験の結果を見る限りでは、個々人のとらえ方にかかなりのばらつきが存在することから、ある一定の傾向は存在せず、考慮する必要性は低いと判断する。

5.4. 総合論議

本章では、個別言語に含まれる音韻体系の違いが感覚間一致に影響するののかどうかを検討するため、有気音・無気音を刺激とし、日本語話者と中国語話者を対象とした2種類の実験を通して日中比較を行った。5.1.では、針生・趙(2007)の研究結果を元に、「母語に存在しない音素に対する感覚間一致」として中国語の有気音・無気音を刺激とした実験を行った。さらに5.2.では中国語話者を対象として「母語に存在する音素に対する感覚間一致」を検討した。その結果、日本語話者は有気音・無気音と明度の対応づけを行わなかったが、中国語話者は日本語の音声同様対応づけを行うことがわかった。また、5.3.では、実験で用いた有気音・無気音音声が表示する漢字の意味の影響を検討し、影響があった可能性は低いと判断した。

本章において得られた、日本語話者と中国語話者の感覚間一致の非対称性に関して、3点の可能性が考えられる。一つは、日本語話者が有気音・無気音の弁別に要する時間が全体的に長くなり、一致による促進効果が現れにくくなった可能性である。日本語話者による有気音・無気音の反応時間を比較すると、有声子音・無声子音の弁別に必要な時間(4.1.の音声弁別課題における単次元変化条件の反応時間)が410msであるのに対し、有気音・無気音の弁別に要した時間(5.2.の同課題・同条件における反応時間)は451msであった。直接の比較を行うべきであるが、4.1と5.2は実験の手続きが一部異なる(4.1では参加者に対し1s以内に反応を行うよう指示しており、また1s以内に反応が行われなかった場合はエラーと判断していた。4.2以降ではそのような反応期限を設けなかった)ため、手続き変更の影響が考えられる。よって、比較した分析は行わないこととする。

もう一つは、日本語話者にとって有気音・無気音が明確に区別できる2種類の音声であると認識できず、それゆえに明暗という明度次元との対応を見いだすことができなかった可能性である。この点については第6章で音韻境界を検討することによってより詳細な議論を試みる。

もう一つは、中国人が示す感覚間一致は、日本語学習経験の有無を問わない点である。針生・趙(2007)では、日本語学習経験があるということは、オノマトペについても学んでおり、すなわち音声と形の大小にまつわるイベントの対応づけができる、と述べていた。しかし、オノマトペに関しては中国語にも存在し、有気音・無気音の変化を含むペアも存在する。ただし、日本語の清濁対立のようにはっきりとした意味の対立をもたらす機能は無い(栄, 2011)。また、中国語を含むアジア系言語にはオノマトペが比較的多く存在するため、音声とその他のイメージとのつながりを想定しにくいとは言えない。この点を詳細に検討するには、語彙に含まれるオノ

マトペの割合がより低く、音声とその他のイメージを結びつける習慣が形成しにくい言語話者を対象とした実験を行う必要があると考えられる。

6. 有声・無声子音および有気・無気音音韻境界の日中対照⁶

6.1. 有声子音・無声子音及び有気音・無気音の音韻境界

6.1.1. 序

4章・5章では、日本語話者と中国語話者を対象とし、それぞれの母語の音韻体系に含まれる音声を用いた実験を行った。その結果、それぞれの話者が当該音声をどのように認識しているか、すなわち二者間の音韻境界の違いが争点となることが分かった。本章では二種類の音声を合成して作成された段階的な中間音声を用いて、それぞれの話者がどの段階で異なる音韻として区別しているのか、また音韻境界のあり方は二者間で異なるのかを検討する。

6.1.2. 方法

6.1.2.1. 実験参加者

日本語話者として3名(全て女性)が実験に参加した。平均年齢は18.3歳(範囲:18~19歳)であった。日本語話者に関しては、実験は2日に分けて2回行われ、それぞれの実験日は1週間以上空けることとし、同日中の実験では同一言語に属する音声ペアのみを使用した。

中国語話者として上海市の大学生・大学院生4名(男性2名、女性2名)が実験に参加した。平均年齢は23.75歳(範囲:23~26歳)であった。これらの参加者は同日中に全ての実験を行った。全ての参加者は日本語学習経験が無かった。また、参加者全員の利き手は右手であった。

6.1.2.2. 刺激および実験装置

音声刺激として、4章および5章で用いた音声刺激を合成した中間音声を作成した。音声合成には音声モーフィングソフト TANDem-STRAIGHT (河原・森勢・高橋・坂野・西村・入野, 2009) を用いた。基となる2種類の音声(有声子音・無声子音および有気音・無気音)の間に該当する中間音声を9段階で作成し、基となる音声を加えた計11種類を音声刺激とした。中間音声に含まれる基の音声の割合は、「有声子音90%・無声子音10%」「有声子音80%・無声子音20%」・・・「有声子音10%・無声子音90%」のように段階的に変化するように設定した。刺激呈示の制御にはパ

⁶ 本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金(23・4301)の補助を受けて行われたものである。

パーソナルコンピュータ(lenovo 製 ThinkPad SL510)、Presentation (Neurobehavioral 社製)、音声刺激の呈示にはヘッドホン(SENNHEISER 社製 HD-280pro)、アンプ (M-AUDIO/Avid 社製 MobilePre USB)、反応取得にはレスポンスパッド(Cedrus 社製 RB-410)を用いた。

6.1.2.3. 手続き

参加者に音声 A および B として基となる 2 種類の音声を聴取させ、覚えるように教示した。音声 A および B には有声子音・無声子音ペア 4 種類または有気音・無気音ペア 4 種類のいずれかが与えられた。練習試行では音声 A および B の弁別を 2 試行ずつ行った。本試行では、練習試行で与えられた音声 A および B に加え、その中間音声 9 種類を加えた計 11 種類の音声を、A または B に強制的に弁別させた。1 試行は注視点 300ms、ブランク 700ms、音声呈示フェイズで構成され、選択の際には特に制限時間を設けなかった。また、試行間間隔は 1.5s であった。弁別時には、参加者の混乱を避けるため、音声刺激には聞き取りにくい音声も含まれるが、最も近いと思う方を選択するよう指示した。選択結果はキー押しで入力させた。なお、11 種類の音声刺激の呈示順序はランダムとし、個々にランダムな系列を 15 回反復することで、各音声刺激に対し計 15 回の弁別を行わせた。

6.1.3. 結果

6.1.3.1. 分析

各音声刺激に与えられた 15 回の弁別結果をもとに有声子音及び無気音判定を 1、無声子音及び有気音判定を 0 とし、縦軸を弁別結果、横軸を音声刺激の種類とするグラフを作成した。そのグラフと $y=0.5$ が交わる点を含む 2 点間域を推定境界とし、この 2 点のデータを用いて直線フィッティングを行った。直線フィッティングによって得られた直線グラフを表現する数式を用いて、より正確な境界 ($y=0.5$ となる x の値) を算出し、これを主観的な音韻境界とした。中国語話者 1 名が、日本語音声 [pa] – [ba] 中間音声の弁別において、もととなる音声を 50%以上の確率で間違っ て弁別しており、その後の報告で教示を異なって解釈していたことがわかったため、当該データは分析に使用しなかった。

6.1.3.2. 各話者の音韻境界

Table2 は全参加者の有声子音・無声子音および有気音・無気音の音韻境界および SD を示している。数値は 1 から 11 の範囲であり、1 は有声子音ないし無気音が 100% 含まれる音声 (合成元の音声) であり、11 は無声子音ないし有気音が 100% 含まれ

る音声（合成元の音声）であり、2～9 はそれらの中間の音声を示している。これらの音声に対し 50%の確率で有声子音ないし無気音であると判断された値が音韻境界である。各音声に対して参加者が設けた音韻境界が話者によって異なるのかを検討するため、個々の音声の間で音韻境界の差があるかどうか確認した。中国語話者と日本語話者が付与した個々の音声の音韻境界に対し、対応のない t 検定を行ったところ、有意な差は見られなかった(日本語音声： $t(3) = 1.83, ns.$;中国語音声： $t(3) = 0.05, ns.$)。この結果から、中国語話者と日本語話者が設けた個々の音声に対する音韻境界には差があるとは言えないことがわかった。

Table 2

Subjective boundaries of Chinese and Japanese native speakers to the synthesized voice stimuli.

Chinese consonants with/without aspiration	Chinese		Japanese	
	boundary	SD	boundary	SD
[kha] - [ka]	6.50	0.54	6.05	0.92
[tsha] - [tσα]	6.69	0.61	6.20	0.53
[tha] - [ta]	6.77	0.66	6.61	1.03
[pha] - [pa]	6.48	0.69	4.95	1.81
		0.62		1.07
Japanese voiced/voiceless consonants	boundary	SD	boundary	SD
[ka] - [ga]	5.93	0.37	6.58	0.14
[sa] - [za]	7.37	0.53	7.43	0.60
[ta] - [da]	6.05	0.23	5.15	0.56
[pa] - [ba]	6.31	0.67	6.39	0.08
		0.45		0.35

また、個人の音韻境界のばらつきを示す標準偏差(SD)を比較した結果、日本語の音声に設けられた音韻境界には個々人のばらつきが比較的小さい(中国語話者： $SD = 0.45$ ；日本語話者： $SD = 0.35$)のに対し、中国語の音声に対して設けられた音韻境界は、特に日本語話者においてばらつきが大きいことがわかった(中国語話者： $SD = 0.62$ ；日本語話者： $SD = 1.07$)。

6.1.4. 考察

本実験では、日本語話者・中国語話者が有声子音・無声子音及び有気音・無気音に対して持っている音韻境界を詳細に捉えることを目的とした。そして、それぞれの音声の割合を段階的に合成した音声を用いた聴取実験を行い、各参加者の音韻境界、および同一話者内のばらつきを分析した。その結果、日本語話者がもつ中国語音声の主観的音韻境界は、中国語話者に対する日本語音声のそれと比較してばらつきが大きいことがわかった。標準偏差が大きいということは、同一話者であっても同じ音声に対して与える境界が一貫していないことを示す。一貫した境界をあらかじめ持たないため、その場で境界を生成し適用していることが推測される。このことから、日本語話者は未知である中国語音声に対し見かけ上弁別は行えるものの、その境界は同一話者において共通するものではなく、急ごしらえされた境界であることが考えられる。この性質は、5.2 において見られた中国語音声に対する日本語話者の反応のばらつきを裏付けるものであるといえる。

6.2. 第 2 部総合論議

4 章から 6 章までの第 2 部では、音韻象徴における音韻体系の影響を検討するため、日本語音声及び中国語音声を用いた日中比較を行い、母語の音韻体系に含まれない音声に対しても音韻象徴が生じうるのかを検証した。Table 3 は、第 2 部で得られた結果を示している。

Table 3

Results of the four experiments in part. 2 (chapter 4-6).

	Participants	
	Japanese speaker	Chinese speaker
Japanese voice (voiced/voiceless consonants)	○ (4.1)	○ (4.2)
Chinese voice (consonants with/out aspiration)	× (5.2)	○ (5.1)

Table 3 が示すように、中国語話者はどちらの音声に対しても明度との感覚間一致を示したが、日本語話者は有気音・無気音に対しては感覚間一致を見せなかった。この原因として、日本語話者が抱える「中国語音声の弁別困難性及びその個人差」が挙げられる。5.2 では、弁別に伴う反応時間のばらつきのみを指摘したが、本章の実験によって、主観的な音韻境界もばらつきが大きいことがわかった。日本語話者がこのような弁別困難性を示すのは、4.3 において指摘したように、有気音・無

気音が日本語話者にとって全く未知の音声ペアであった点が大きな要因と考えられる（対して中国語話者は英語を通して有声子音・無声子音にふれており、未知の音声としては扱われなかったと考えられる）。この点を踏まえ、今後は音声の弁別学習を十分に行わせたうえで同様の実験を行う必要があるといえる。

7. 総合論議

7.1. 本論文の目的及び得られた知見

本論文は、音韻象徴において文字(形態)・音声・発音・音韻体系がどの程度影響するかを検討した。第1部では、文字の持つ形態と発音行動が、音韻象徴に影響するかどうかについて検討した。その結果として、音韻象徴は文字の形態ではなく、形態情報から音声情報が喚起される状況下においてのみ見られることが分かった。また、発音行動も音韻象徴的関係の影響を受けることが分かった。

第2部では、音韻体系の影響を検討するため、有声子音・無声子音および有気音・無気音を刺激とした日中対照を行った。その結果、中国語話者はどちらの音声に対しても明度との一致を示したが、日本語話者は中国語音声に対して明度との一致を示さなかった。さらに、有声子音・無声子音及び有気音・無気音の主観的音韻境界を調べた結果、日本語話者は中国語音声に対し一貫した境界を持たないことがわかった。

2章及び4章で行った実験から、表音文字であるひらがな、および音声は明度と感覚間一致をもたらすということがわかった。ある種の音声と、他のモダリティに属する刺激と関連するかどうかについて検討した研究は、Melara & Marks(1990)の明度と母音の関連性、針生・趙(2007)の有声・無声子音と大きさとの関係、Westbury(2005)の無意味綴りと形態との関係を初めとして数多く存在する。しかし、音韻象徴研究の多くはSapir(1929)やRamachandran & Hubbard(2001)が形態の特性と音声との関連性を見出したことを発端としているため、主に形態と音声の関係を検討するものが多かった。そのため、明度という新しいモダリティと音声及び文字との関係を示すことができた点は、潜在的な音韻象徴の新たな側面を明らかにできたといえる。

また、形態情報のみでは音韻象徴が見られず、その文字によって喚起される音声情報が必要となる点は、色字共感覚と異なるということが指摘可能である。色字共感覚者における共感覚の生起には、文字としての認識が必要である(Mattingley, Rich, Yelland, & Bradshaw, 2001)が、類似した形態には似た色が付与される(Brang, Rouw, Ramachandran, & Coulson, 2011)ことから、音声情報は関与していないことが推測される。このことから、音韻象徴と共感覚の差異を指摘することができる。音韻象徴はあくまで音声に対して起こる現象であり、また言語体系の影響を受けることから、学習による部分が大きいことも推測される。この学習性が高いという性質も、ほぼ生得性であるとされる共感覚と異なる点であり、今後は音韻象徴と共感覚の共

存という方向から、共感覚者における音韻象徴についても調べる必要があると考える。

第3章では発音行動との接点が見いだされたため、音韻象徴は発音行動によって形成されており、共感覚のように生得的に見られるものではないことも指摘可能である。音韻象徴の形成過程はまだ明らかになっていないが、比較的後天的に得られるものであり、それ故に言語間で音韻象徴の差が見られたり、共感覚のように個人差が非常に大きく現れたりしないと推測される。

また第1部では、潜在的な音韻象徴を明らかにするために、感覚間一致を明らかにするために考案された Garner's speeded classification task を採用した。音韻象徴を扱った先行研究で主に使用された手法は、調査形式や直接的に音声とその他の刺激の一致性を問うものが多かった。そのため、より高次の認知過程で起こっているのか、低次の認知過程において潜在的にも起こりうるのか、といった認知プロセスのレベルについてはあまり重視されてこなかった。そのため、音韻象徴を扱った脳科学領域の研究(Hashimoto, Usui, Taira, Nose, Haji, & Kojima, 2006; Ramachandran & Hubbard, 2001)と接点ができない状態であるか、もしくは脳科学領域の研究に至るまでに飛躍が生じている状態であった。反応時間を指標とした本研究は、音韻象徴に関する脳科学領域の知見と、心理学・言語学領域の知見の中間位置に立ち、両者の知見を繋ぐ役割を担うことができると考える。

第2部では、Garner's speeded classification task を用いた日中対照を行い、音韻性に対する音韻体系の影響を検討した。その結果、弁別が困難である音声ペアに対しては音韻象徴が起らない可能性を示唆する結果が得られた。これは、音韻象徴の絶対性・相対性という性質に関連していると考えられる。この点については7.6.4で詳細を述べる。

また、オノマトペが当該言語においてもつ役割に関しては、中国語話者が日本語音声・中国語音声両方で明度との感覚間一致を示した点から、二つの可能性が考えられる。一つは、オノマトペのもたらす音声と意味の対応と、感覚間一致が示す対応は別の要因によるものである可能性である。すなわち、音象徴と潜在的音韻象徴が別個のものである可能性である。もう一つは、オノマトペの多寡やその性質は感覚間一致に影響しないという可能性である。今回対象としたのはオノマトペが比較的多いとされる中国語の話者であったが、オノマトペという語は、音象徴と同様非常に多彩な現象を包含している（そもそも、オノマトペとその他の語彙を明確に区別する定義が存在しない）。そのため、オノマトペと音韻象徴ならびに感覚間一致との関連性を見いだすには、当該言語のオノマトペの性質を見極める必要がある。それには中国語を含めた諸言語におけるオノマトペ比較研究を待つ必要がある。

さらに、音韻象徴が認知機能によるものであるという可能性と、後に述べる「身体化された認知」という考え方から、音象徴・音韻象徴の普遍性および音象徴的意味について考察が可能である。この考察については本研究が目的とするものではないため、7.6.1 で改めて述べることにする。

本研究は、認知心理学領域における、特に Garner's speeded classification を用いた研究に対して、新たに有声子音・無声子音を含む音声、並びにこれらの音声を表音する文字と、明度との感覚間相互作用を新たに見出した点において貢献しうると言える。また、Garner's speeded classification においては二極性の属性を持つ刺激が通常用いられるため、使用される刺激の種類は限られていた。この点は、無意味綴りを用いた Garner's speeded classification 研究が、Melara & Marks (1990)の実験5の母音の例以降見あたらない点からも伺える。しかし、本研究では日本語特有のカテゴリである清音・濁音から着想し、より普遍的な有声性・無声性というカテゴリに展開することで子音の多くを二つのカテゴリに分類し、Garner's speeded classification の刺激として用いることに成功した。よって、本研究は Garner's speeded classification における新しい言語刺激を使用した知見としても貢献することができると言える。

さらに、本研究では文字と音声を用いた Garner's speeded classification の結果、文字と音声が同様の感覚間一致を示した。このことから、文字認識には音声情報の活性化が伴うと主張する universal phonological principle (Perfetti & Zhang, 1995) 及び phonological coherence hypothesis (Lukatela, Frost, & Turvey, 1999) を支持すると考えられる。

7.2. 本研究の限界

本研究では一貫して有声子音・無声子音ないし有気音・無気音を用いて音韻象徴の影響を検討した。その結果、これらの子音と明度には潜在的な音韻象徴として、感覚間一致が起こることがわかった。しかし、本研究で得られた結果は以下の点について言及することはできない。

まず、本研究において明らかとなった音声のイメージは有声子音・無声子音および有気音・無気音に限られており、その他の音声が同様に音韻象徴を持つか否か、あるいは顕在的音象徴と潜在的音象徴が一致するか否かに関しては、その可能性を示すのみである。本研究で用いた Garner's speeded classification task は、二極性の属性（例：白色と黒色という二極性を持つ明度という属性）を対象としており、その他の子音に関しては有声性の有無以外の属性を検討する必要がある。また、本研

究は従来の研究でもっぱら使用されていた形状を離れ、明暗という次元を新たに導入した。しかしながら、音声とその他の感覚モダリティに属する刺激（例：聴覚や触覚など）との対応づけはいまだなされていない。

また、音韻体系の影響に関しても、今回扱った話者は日本語話者と中国語話者のみであり、十分とは言えない。特に本研究では、両話者が共に学習している可能性が高いとされる英語の影響を統制することができなかった。7.1.において指摘した「オノマトペの言語多様性」も含め、詳細な検討が必要である。

7.3. 展望

7.3.1. 音象徴・音韻象徴の普遍性

「身体化された認知」とは、「人間の世界認識は、身体の直接経験に基づいている」という考え方である(Gibbs, 2006)。この考え方、および本研究において得られた音韻象徴と共感覚の差異をもとに考察すると、音声のもつイメージは個人が積み重ねてきた言語音の発声、それに伴う感覚経験といった身体経験の積み重ねの結果として得られたものである可能性がある。音韻象徴の普遍性とは、音声があるイメージを伴うという現象が、言語を越えて普遍的に見られるという性質である。この普遍性には強い普遍性と弱い普遍性があり、強い普遍性は音声の持つ感覚経験（例：/a/は大きい、という感覚経験との一致性を持つ）は言語を越えて類似しているとする。対して弱い普遍性は、音声がある感覚経験との一致性を伴うとする現象は普遍的に存在するが、その性質は言語によって異なるとしている（田守・Schourup, 1999）。

この音韻象徴の普遍性に対して、本研究の知見は弱い普遍性を支持するといえる。特に、第2部において観察された日本語話者・中国語話者における有気音・無気音と明度の感覚間一致の非対称性は、これを端的に示しているといえる。言語の音韻体系に含まれない音声には音韻象徴が見られず、強い普遍性が示すような言語を超えた音韻象徴が観察されなかったためである。ただし、本研究において見られた非対称性は、母語の音韻体系の影響よりも当該音韻を明確に区別できるかどうかが重要であると考えられる。

7.3.2. perceptual symbol system (Barsalou, 1999)

本研究では、音韻象徴の要因として感覚間一致に注目し、それ自体は指示的意味を持たない文字や音声、いわゆるシンボルが感覚間相互作用に基づくイメージを持ちうることを示すことができた。「身体化された認知」という考え方のもとに展開されている理論として、特に本研究と関わりが深いものとして、perceptual symbol

system (Barsalou, 1999)と本研究の接点を論じる。perceptual symbol system では、知覚シンボルは全て身体経験に基づき構成されていることを主張する。知覚シンボルとは、感覚を通して得られた身体的経験の特徴・構造をもとに構成されており、ゆえに非恣意的であるという性質を持つ。そしてその表象が指す物と類似した性質を持ちうるとされている。また、「真実」などの抽象的な概念の構成にも、知覚シンボルは関係しているとされる。

本研究では、それ自体では何も指し示すことのない音声あるいは音声情報のみを示す役割を持った文字を用い、これらのシンボルが感覚を越え、明るさと一致性をもつ可能性について検討した。これは、音声ないしは文字というシンボルが、これらのシンボルと共起する身体的経験と関連性を持つと考えれば、文字あるいは音声という知覚的シンボルの性質を示したと言えるのではないか。

本研究の成果としては、音声あるいは表音文字が感覚を越えて明度という性質と感覚間一致を起こすことを示すのみに留まっており、これらの感覚間一致と身体的経験の接点については可能性を示唆するのみである。しかし、今後音声・文字の性質、及びその性質の発生機序について検討することによって、それ自体何も指示しないシンボルの性質は知覚的経験を基盤としており、その性質はオノマトペといった言語を多彩に彩る効果を持つということが明らかになると考える。

7.3.3. 記号の研究へ

Ahliner & Zlatev (2010)は音象徴研究の一環として、過去の知見と記号学(semiosis)の理論、さらに認知実験を組み合わせ、cognitive semiosis というアプローチ方法を提案した。この研究では音韻象徴と記号学の直接的な接点に関しては論じていないが、本論文の第2部は音韻象徴が記号に関わる問題であることを示唆している。

第2部では、音韻象徴に対する音韻体系の影響を検討した。その結果、弁別が困難である音声に対しては明度との感覚間一致が起こらなかった。この結果に関しては弁別困難性についてより詳細な検討が要されるが、現時点で得られている結果から、「音韻象徴は明確に区別されない音声に対しては起こらない」といえる。すなわち、物理音響的な差が認識できても、個々の音声は明確に区別され、「一つの記号」と認識されない限り音韻象徴は付与されない、といえる。

一つの記号であるということは、ある次元において他の記号とは明確に異なる性質を持つ（相互排他的である）必要がある。例えば有声子音・無声子音という二項対立の場合であれば、「発声時に声帯の振動を伴うか否か」という性質が挙げられる。ただし、「ぱ」と「ば」といった対立はあくまでヒトが作り出し、カテゴリを形成したものであり、形式的・心理的である。

そのような対立に、色の明るさや大きさ、形状、さわやかさといった概念次元の対立極（例：明るさであれば「明るいー暗い」という極）が寄り添ったものが、音韻象徴であると考えられる。よって、そのヒト自身に対立を十分に形成できず、個々の記号として認識できない場合には、音韻象徴は付与されないのである。

これは音韻象徴が、共感覚のようなある音声とある感覚経験との絶対的なペアリングではなく、常に相対的なものであることをも示唆する。相対的であるがために、同じく相対的である記号としての性質を反映しているのだといえよう。

音韻象徴が記号に付与されるということは、何を示すのだろうか。それは、記号である限り音韻象徴的な意味からは逃れられないことを意味するのではないだろうか。音声以外にも、他の記号と区別され一つの記号と認識された時点で、意味空間の中に組み込まれ、何らかの概念次元の対立極が付与されるのではないか。その際にどのような概念が付与されるかは、その記号が持つ物理的ないし心理的性質に依存するのだと考えられる。

音韻象徴が記号に寄り添うものであれば、記号の生まれる瞬間を、音韻象徴の有無を指標に捉えられる可能性が出てくる。音韻象徴の成立と記号の成立が一致するならば、音韻象徴を手掛かりにヒトの言語獲得において記号が生まれる瞬間を、明らかにできるかもしれない。このように、本論文は音韻象徴の性質を通して、記号という言語の本質的な部分の解明に貢献しようのである。

7.4. おわりに

「りんご」という文字列をもって、赤くて丸い、果物を指す。「りんご」という音列と、果物が結ばれる以前に音列が持ちうる意味が、音韻象徴である。語彙的意味を持たない単独の音声を持つ「意味」という矛盾をはらんだ現象は、まだ全てが明らかになったとは言えない。本来言語の全てが「言語の恣意性」に従うならば、個々の音声に意味が付与される必要は無く、むしろ付与されることで語の新規生成の妨げになることが予想できる。にもかかわらず、音韻象徴・音象徴はなぜ根強く残るのだろうか。

それは、意味はすでにあるものではなく、我々が付与するものであることを端的に示しているのかもしれない。よって、根本的に無意味なものは何もなく、対象に接したヒトが意味を付与するか、しないか、という問題であるといえる。たとえ言語体系に含まれず、「言語」の範疇に入らずとも、音声の持つ「意味」によって表現を試み、またそのような表現に受け手が「意味」を見いだすことが生じうる限り、それはヒトのコミュニケーションにおいて有用であると考えられる。本論は、微々

たるものではあるが、「意味を見いだす」というヒトのコミュニケーションの本質の解明に貢献できたと信じている。今度コミュニケーション研究が「固定された意味」を対象とするものから、「見いだされる意味」を対象とするものへと変化してゆくことを願ってやまない。

引用文献

- Abel, G. A., & Glinert, L. H. (2008). Chemotherapy as language: sound symbolism in cancer medication names. *Social Science & Medicine*, *66*(8), 1863-1869.
- Ahlner, F., & Zlatev, J. (2010). Cross-modal iconicity : A cognitive semiotic approach to sound symbolism. *Sign Systems Studies*, *38*(1/4), 298-348.
- Argo, J. J., Popa, M., & Smith, M. C. (2010). The sound of brands. *Journal of Marketing*, *74*(4), 97-109.
- Asano, M., & Yokosawa, K. (2011). Synesthetic colors are elicited by sound quality in Japanese synesthetes. *Consciousness and Cognition*, 1-8. doi: 10.1016/j.concog.2011.05.012
- Atkinson, Q. D. (2011). Phonemic diversity supports a serial founder effect model of language expansion from Africa. *Science*, *332*(6027), 346-349.
- Aveyard, M. E. (2011). Some consonants sound curvy: Effects of sound symbolism on object recognition. *Memory & Cognition*. doi:10.3758/s13421-011-0139-3
- Baddeley, A., Eldridge, M., & Lewis, V. (1981). The role of subvocalisation in reading. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *33*(4), 439-454.
- Bargary, G., & Mitchell, K. J. (2008). Synaesthesia and cortical connectivity. *Trends in Neurosciences*, *31*(7), 335-342.
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, *22*(4), 577-660.
- Ben-Artzi, E., & Marks, L. E. (1995). Visual-auditory interaction in speeded classification: role of stimulus difference. *Perception & Psychophysics*, *57*(8), 1151-1162.

- Bien, N., Ten Oever, S., Goebel, R., & Sack, A. T. (2011). The sound of size crossmodal binding in pitch-size synesthesia: A combined TMS, EEG and psychophysics study. *NeuroImage*. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.06.095
- Boersma, P., & Weenink, D. (2009). Praat: Doing phonetics by computer (Version 5.1.05) [Computer software]. Retrieved from <http://www.praat.org/>
- Brang, D, Hubbard, E. M., Coulson, S, Huang, M., & Ramachandran, V. S. (2010). Magnetoencephalography reveals early activation of V4 in grapheme-color synesthesia. *NeuroImage*, *53*(1), 268-274.
- Brang, D., & Ramachandran, V. S. (2011). Survival of the synesthesia gene: Why do people hear colors and taste words? *PLoS Biology*, *9*(11), e1001205. doi:10.1371/journal.pbio.1001205
- Brang, D., Rouw, R., Ramachandran, V. S., & Coulson, S. (2011). Similarly shaped letters evoke similar colors in grapheme-color synesthesia. *Neuropsychologia*, *49*(5), 1355-1358.
- Callejas, A., Acosta, A., & Lupiáñez, J. (2007). Green love is ugly: emotions elicited by synesthetic grapheme-color perceptions. *Brain Research*, *1127*(1), 99-107.
- Clark, H., & Brownell, H. (1976). Position, direction, and their perceptual integrality. *Perception & Psychophysics*, *19*(4), 328-334.
- Coulter, K. S., & Coulter, R. A. (2010). Small sounds, big deals: Phonetic symbolism effects in pricing. *Journal of Consumer Research*, *37*(2), 315-328.
- Cytowic, R. E., & Wood, F. B. (1982). Synesthesia. Psychophysical relations in the synesthesia of geometrically shaped taste and colored hearing. *Brain and Cognition*, *1*(1), 36-49.
- Davis, R. (1961). The fitness of names to drawings. A cross-cultural study in Tanganyika. *British Journal of Psychology*, *52*, 259-268.

- Diehl, R. L., Lotto, A. J., & Holt, L. L. (2004). Speech perception. *Annual Review of Psychology, 55*, 149-79.
- Dixon, M. J., & Smilek, D. (2005). The importance of individual differences in grapheme-color synesthesia. *Neuron, 45*(6), 821-823.
- Fadiga, L., Craighero, L., Buccino, G., & Rizzolatti, G. (2002). Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles : a TMS study. *European Journal of Neuroscience, 15*, 399-402.
- Fazio, R. H., & Olson, M. A. (2003). Implicit measures in social cognition research: Their meaning and use. *Annual Reviews in Psychology, 54*(1), 297-327.
- Fitts, P. M., & Seeger, C. M. (1953). SR compatibility: Spatial characteristics of stimulus and response codes. *Journal of Experimental Psychology, 46*(3), 199-210.
- Garner, W. R. (1974). *The Processing of Information and Structure*. NJ: Lawrence Erlbaum.
- Garner, W., & Felfoldy, G. L. (1970). Integrality of stimulus dimensions in various types of information processing. *Cognitive Psychology, 1*(3), 225-241.
- Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. L. K. (1998). Measuring individual differences in implicit cognition: The implicit association test. *Journal of Personality and Social Psychology, 74*(6), 1464-1480.
- Grossenbacher, P. G., & Lovelace, C. T. (2001). Mechanisms of synesthesia: cognitive and physiological constraints. *Trends in Cognitive Sciences, 5*(1), 36-41.
- Hashimoto, T., Usui, N., Taira, M., Nose, I., Haji, T., & Kojima, S. (2006). The neural mechanism associated with the processing of onomatopoeic sounds. *Neuroimage, 31*(4), 1762-1770.
- Hubbard, E. M., & Ramachandran, V. S. (2005). Neurocognitive mechanisms of synesthesia. *Neuron, 48*(3), 509-520.

- Hubbard, E. M., Arman, A. C., Ramachandran, V. S., & Boynton, G. M. (2005). Individual differences among grapheme-color synesthetes: Brain-behavior correlations. *Neuron, 45*(6), 975-985.
- Imai, M, Kita, S, Nagumo, M., & Okada, H. (2008). Sound symbolism facilitates early verb learning. *Cognition, 109*(1), 54-65.
- Kadosh, C. R., Gertner, L., & Terhune, D. B. (2011). Exceptional abilities in the spatial representation of numbers and time: Insights from synesthesia. *The Neuroscientist*. doi:10.1177/1073858411402835
- Kadosh, C. R., Walsh, V., Bargary, G., & Mitchell, K. J. (2008). Synaesthesia and cortical connections: cause or correlation? Authors' reply. *Trends in Neurosciences, 31*(11), 549-551.
- Kantartzis, K., Imai, M., & Kita, S. (2011). Japanese sound-symbolism facilitates word learning in English-speaking children. *Cognitive Science, 35*(3), 575-586.
- Klink, R. R. (2008). Gender differences in new brand name response. *Marketing Letters, 20*(3), 313-326.
- Klink, R. R., & Athaide, G. A. (2011). Creating brand personality with brand names. *Marketing Letters*. doi:10.1007/s11002-011-9140-7
- Köhler, W. (1929). *Gestalt Psychology*. New York : Liveright.
- Köhler, W. (1947). *Gestalt Psychology* (2nd. Ed.). New York : Liveright.
- Koriat, A. (1976). Another look at the relationship between phonetic symbolism and the feeling of knowing. *Memory & Cognition, 4*(3), 244-248.
- Koriat, A. (1975). Phonetic symbolism and feeling of knowing. *Memory & Cognition, 3*(5), 545-548.
- Koriat, A., & Levy, I. (1979). Figural symbolism in Chinese ideographs. *Journal of Psycholinguistic Research, 8*(4), 353-365.

- Kovic, V., Plunkett, K., & Westermann, G. (2010). The shape of words in the brain. *Cognition, 114*(1), 19-28.
- Kunihira, S. (1971). Effects of the expressive voice on phonetic symbolism. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 10*(4), 427-429.
- van Leeuwen, C., & Bakker, L. (1995). Stroop can occur without Garner interference: strategic and mandatory influences in multidimensional stimuli. *Perception & Psychophysics, 57*(3), 379-392.
- van Leeuwen, T. M., Petersson, K. M., & Hagoort, P. (2010). Synaesthetic colour in the brain: beyond colour areas. A functional magnetic resonance imaging study of synaesthetes and matched controls. *PloS one, 5*(8), e12074.
doi:10.1371/journal.pone.0012074
- Liberman, A. M., & Mattingly, I. G. (1985). The motor theory of speech perception revised. *Cognition, 21*(1), 1-36.
- Liberman, A. M., & Whalen, D. H. (2000). On the relation of speech to language. *Trends in Cognitive Sciences, 4*(5), 187-196.
- Lowrey, T. M., & Lerman, D. (2008). Phonetic symbolism and brand name preferences in French and English. *European Advances in Consumer Research, 8*, 118-119.
- Lowrey, T. M., & Shrum, L. (2007). Phonetic symbolism and brand name preference. *Journal of Consumer Research, 34*(3), 406-414.
- Lukatela, G., Frost, S. J., & Turvey, M. T. (1999). Identity priming in English is compromised by phonological ambiguity. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 25*(3), 775-790.
- Marks, L. E. (1987). On cross-modal similarity: auditory-visual interactions in speeded discrimination. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 13*(3), 384-394.

- Marks, L. E. (1982). Bright sneezes and dark coughs, loud sunlight and soft moonlight. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8(2), 177–193.
- Martino, G., & Marks, L. E. (1999). Perceptual and linguistic interactions in speeded classification: tests of the semantic coding hypothesis. *Perception*, 28(7), 903-923.
- Martino, G., & Marks, L. E. (2001). Synesthesia: Strong and weak. *Current Directions in Psychological Science*, 10(2), 61-65.
- Martino, G., & Marks, L. E. (2000). Cross-modal interaction between vision and touch: the role of synesthetic correspondence. *Perception*, 29(6), 745-754.
- Mattes, S., Leuthold, H., & Ulrich, R. (2002). Stimulus-response compatibility in intensity-force relations. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 55(4), 1175-1191.
- Mattingley, J. B., Rich, a N., Yelland, G., & Bradshaw, J. L. (2001). Unconscious priming eliminates automatic binding of colour and alphanumeric form in synaesthesia. *Nature*, 410(6828), 580-582.
- Maurer, D., Pathman, T., & Mondloch, C. J. (2006). The shape of boubas: sound-shape correspondences in toddlers and adults. *Developmental Science*, 9(3), 316-322.
- Melara, R. D., & Marks, L. E. (1990). Dimensional interactions in language processing: investigating directions and levels of crosstalk. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(4), 539-554.
- Neufeld, J., Sinke, C., Dillo, W., Emrich, H. M., Szycik, G. R., Dima, D., Bleich, S., & Zedler, M. (2011). The neural correlates of coloured music: A functional MRI investigation of auditory-visual synaesthesia. *Neuropsychologia*. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2011.11.001
- Newman, S. S. (1933). Further experiments in phonetic symbolism. *The American Journal of Psychology*, 45(1), 53-75.

- Ngo, M. K., Misra, R., & Spence, C. (2011). Assessing the shapes and speech sounds that people associate with chocolate samples varying in cocoa content. *Food Quality and Preference*. doi:10.1016/j.foodqual.2011.03.009
- Nichols, J. (1971). Diminutive consonant symbolism in western North America. *Language*, 47(4), 826-848.
- Nijboer, T. C. W., Satris, G., & Stigchel, S. V. D. (2011). The influence of synesthesia on eye movements: No synesthetic pop-out in an oculomotor target selection task. *Consciousness and Cognition*. doi:10.1016/j.concog.2011.03.017
- Nuckolls, J. B. (1999). The case for sound symbolism. *Annual Review of Anthropology*, 28(1), 225-252.
- Nunn, J. A., Gregory, L. J., Brammer, M., Williams, S. C. R., Parslow, D. M., Morgan, M. J., Morris, R. G., et al. (2002). Functional magnetic resonance imaging of synesthesia: activation of V4/V8 by spoken words. *Nature Neuroscience*, 5(4), 371-375.
- Nygaard, L. C., Cook, A. E., & Namy, L. L. (2009). Sound to meaning correspondences facilitate word learning. *Cognition*, 112, 181-186.
- Oda, H. (2000). An embodied semantic mechanism for mimetic words in Japanese. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Bloomington.
- Osaka, N., Osaka, M., Morishita, M., Kondo, H., & Fukuyama, H. (2004). A word expressing affective pain activates the anterior cingulate cortex in the human brain: an fMRI study. *Behavioural Brain Research*, 153(1), 123-127.
- Osaka, N. (2011). Ideomotor response and the neural representation of implied crying in the human brain: An fMRI study using onomatopoeia. *Japanese Psychological Research*, 53(4), 372-378.
- Oyama, T., Yamada, H., & Iwasawa, H. (1998). Synesthetic tendencies as the basis of sensory symbolism: A review of a series of experiments by means of semantic differential. *Psychologia*, 41(3), 203-215.

- O'Boyle, M. W., & Tarte, R. D. (1980). Implications for phonetic symbolism: The relationship between pure tones and geometric figures. *Journal of Psycholinguistic Research*, *9*, 535-544.
- O'Boyle, M. W., Miller, D. A., & Rahmani, F. (1987). Sound-meaning relationships in speakers of Urdu and English: Evidence for a cross-cultural phonetic symbolism. *Journal of Psycholinguistic Research*, *16*(3), 273-288.
- Paffen, C. L. E., van der Smagt, M. J., & Nijboer, T. C. W. (2011). Colour-grapheme synesthesia affects binocular vision. *Frontiers in Psychology*, doi: 10.3389/fpsyg.2011.00314
- Palmer, S. E. (1999). *Vision science: Photons to Phenomenology*. MIT press Cambridge, MA.
- Parault, S. J., & Schwanenflugel, P. J. (2006). Sound-symbolism: a piece in the puzzle of word learning. *Journal of Psycholinguistic Research*, *35*(4), 329-351.
- Parise, C. V., & Spence, C. (2009). "When birds of a feather flock together": synesthetic correspondences modulate audiovisual integration in non-synesthetes. *PloS one*, *4*(5), e5664.
- Parise, C. V., & Pavani, F. (2011). Evidence of sound symbolism in simple vocalizations. *Experimental Brain Research*, *214*(3), 373-80. doi:10.1007/s00221-011-2836-3
- Patching, G. R., & Quinlan, P. T. (2002). Garner and congruence effects in the speeded classification of bimodal signals. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, *28*(4), 755-775.
- Perfetti, C. A., Zhang, S., & Berent, I. (1992). Reading in English and Chinese: Evidence for a "universal" phonological principle. In and L. K. R. Frost (Ed.), *Orthography, Phonology, Morphology, and Meaning* (pp. 227-248). Amsterdam: North-Holland.
- Proctor, R. W., Wang, H., & Vu, K. P. L. (2002). Influences of different combinations of conceptual, perceptual, and structural similarity on stimulus-response

- compatibility. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 55(1), 59-74.
- Ramachandran, V. S., & Hubbard, E. M. (2001). Synaesthesia? A window into perception, thought and language. *Journal of Consciousness Studies*, 8(12), 3-34.
- Ramachandran, V. S., & Hubbard, E. M. (2003). The phenomenology of synaesthesia. *Journal of Consciousness Studies*, 10(8), 49-57.
- Rojczyk, A. (2011). Sound symbolism in vowels: Vowel quality, duration and pitch in sound-to-size correspondence. *Poznań Studies in Contemporary Linguistics*, 47, 602-620.
- Rouw, R., & Scholte, H. S. (2010). Neural basis of individual differences in synesthetic experiences. *The Journal of Neuroscience*, 30(18), 6205-6213.
- Sapir, E. (1929). A study in phonetic symbolism. *Journal of Experimental Psychology*, 12(3), 225-239.
- de Saussure, F. (1922). *Cours de Linguistique Générale* (Eds. by Bally, C. and Sechehaye, A.), Paris : Payot.
- Sellinger, T. J. A. (2000). Creating brand names with meaning : The use of sound symbolism. *Marketing Letters*, 1, 5-20.
- Simner, J., & Hubbard, E. M. (2006). Variants of synesthesia interact in cognitive tasks: Evidence for implicit associations and late connectivity in cross-talk theories. *Neuroscience*, 143(3), 805-814.
- Simner, J., Mulvenna, C., Sagiv, N., Tsakanikos, E., Witherby, S. A., Fraser, C., Scott, K., & Ward, J. (2006). Synaesthesia: The prevalence of atypical cross-modal experiences. *Perception*, 35(8), 1024-1033.
- Spence, C., & Gallace, A. (2010). Tasting shapes and words. *Food Quality and Preference*, 22(3), 290-295.

- Tarte, R. D. (1982). The relationship between monosyllables and pure tones: An investigation of phonetic symbolism. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21(3), 352-360.
- Thompson, P. D., & Estes, Z. (2011). Sound symbolic naming of novel objects is a graded function. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, doi:10.1080/17470218.2011.605898
- Tsur, R. (2006). Size-sound symbolism revisited. *Journal of Pragmatics*, 38(6), 905-924.
- Urban, M. (2011). Conventional sound symbolism in terms for organs of speech: A cross-linguistic study. *Folia Linguistica*, 45(1), 199-213.
- Wagner, K., & Dobkins, K. R. (2011). Synaesthetic associations decrease during infancy. *Psychological Science*. doi:10.1177/0956797611416250
- Ward, J. (2003). Lexical-gustatory synaesthesia: linguistic and conceptual factors. *Cognition*, 89(3), 237-261.
- Weiss, P. H., Zilles, K., & Fink, G. R. (2005). When visual perception causes feeling: Enhanced cross-modal processing in grapheme-color synesthesia. *Neuroimage*, 28(4), 859-868.
- Westbury, C. (2005). Implicit sound symbolism in lexical access: Evidence from an interference task. *Brain and Language*, 93(1), 10-19.
- Witthoft, N., & Winawer, J. (2006). Synesthetic colors determined by having colored refrigerator magnets in childhood. *Cortex*, 42(2), 175-183.
- Wrembel, M. (2010). Sound symbolism in foreign language phonological acquisition. *Research in Language*, 8, 1-14.
- Yoshida, H., & Smith, L. B. (2003). Sound symbolism and early word learning in two languages. Submitted to Annual Conference of the Cognitive Science Society.

- 雨宮俊彦・水谷聡秀 (2006) . 日本語オノマトペの基本感情次元と日本語音感素の基本レベルについて. 関西大学社会学部紀要, 37(4), 139-166.
- 阿部純一・金子康朗・桃内佳雄・李光五(1994). 人間の言語情報処理—言語理解の認知科学. 東京：サイエンス社.
- 栄珊(2011). 中国語母語者による日本語オノマトペの理解—音象徴の普遍性を巡って—. 神戸大学大学院人文学研究科平成 22 年度修士論文(未公開).
- 藤野良孝・井上康生・吉川政夫・仁科エミ・山田恒夫(2006a). 運動学習のためのスポーツオノマトペデータベース. 日本教育工学会論文誌, 29, 5-8.
- 藤野良孝・井上康生・吉川政夫・仁科エミ・山田恒夫(2006b). 運動学習者のためのスポーツオノマトペ電子辞典の開発と評価. 日本教育工学会論文誌, 29, 515-525.
- 芳賀純(1976). 意味微分法による清音と濁音の比較 (II): 「ハ」「バ」「パ」について. 文藝言語研究言語篇(筑波大学), 1, 65-82.
- 針生悦子・趙麗華(2007) . 有声音と無声音を大小に対応づける感覚の起源—擬音語理解の日中比較. 心理学研究, 78, 424-432.
- 針生悦子(2010). 幼児における擬音語の理解—濁音文字知識の影響に注目して—. 教育心理学研究, 58, 275-284.
- 平田佐智子・浮田潤(2008). 音韻象徴・音象徴と身体性—言語認知過程研究をベースとした実験的アプローチの提案—. 人文論究, 58(2), 49-63.
- 河原英紀, 森勢将雅, 高橋徹, 坂野秀樹, 西村竜一, & 入野俊夫. (2009). TANDEM-STRAIGHT 及び時変モーフィングのための研究用インタフェースの開発について. 電子情報通信学会技術研究報告, 108(465), 51-56.
- 丸山圭三郎(1983). ソシユールを読む. 東京：岩波書店.
- 村田泰伸・海野勇三 (2006). 運動感覚能力を高める体育指導についての基礎的研究. 山口大学教育実践総合センター研究紀要, 21(8), 63-78.

- 増田圭子(2006). 濁点付き母音表記の音象徴. 日本エドワード・サピア協会研究年報, 20, 97-111.
- 増田桂子(2010). 濁点付き母音「あゝ」の音声的特徴. 日本エドワード・サピア協会研究年報, 24, 27-38.
- 森本博(1978). Semantic Differential 法による onomatopoeia の分析. 神戸山手女子短期大学紀要, 21, 35-49.
- 森本博(1979). Semantic Differential 法による onomatopoeia の分析(続報). 神戸山手女子短期大学紀要, 22, 41-57.
- 村上宣寛(1980). 音象徴仮説の検討 : 音素, SD 法, 名詞及び動詞の連想語による成分の抽出と, それらのクラスター化による擬音語・擬態語の分析. 教育心理学研究, 28(3), 183-191.
- 村田泰伸・海野勇三(2006). 運動感覚能力を高める体育指導についての基礎的研究. 山口大学教育実践総合センター研究紀要, 21(8), 63-78.
- 中野洋(1978). 擬声語・擬態語のイメージ-意味微分法による分析. 計量国語学, 11, 312-317.
- 佐藤広英・吉田富二雄(2009). 潜在連合テストによるオノマトペの印象評価--SD 法との比較. 心理学研究, 80(2), 145-151.
- 須部宗生・梅本孝(2004). 普通語彙の音象徴とオノマトペ性. 環境と経営 : 静岡産業大学論集, 10, 141-155.
- 鈴木孝夫(1962). 音韻交替と意義分化の関係について--所謂清濁音の対立を中心として. 言語研究, 12, 23-30.
- 戸田貴子(2002). 親ひらがな表記 : 母音における濁点付与の容認度と使用実態に関する調査. 早稲田大学日本語研究教育センター紀要, 15, 77-93.
- 遠矢浩一(1992a). 幼児の運動記憶における擬態語的音韻の言語化効果. 教育心理学研究, 40, 20-36.

遠矢浩一(1992b). 運動記憶に影響を及ぼす擬態語の音韻の言語化方略—効果発現に関する発達の検討—. 教育心理学研究, 40, 97-105.

築島謙三(1941a). 邦語に於ける擬声語・擬態語の象徴性について. 心理学研究, 16, 176-180.

築島謙三(1941b). 語音象徴に関する一考察. 心理学研究, 16, 232-253.

田守育啓・Schourup, L. (1999). オノマトペ—擬音・擬態語をたのしむ—. 東京：岩波書店.

山梨正明(1988). 比喩と理解. 東京：東京大学出版会.

研究業績

査読付論文

Hirata, S., Ukita, J., & Kita, S. (2011). Implicit phonetic symbolism in voicing of consonants and lightness using Garner's speeded classification task. *Perceptual and Motor Skills*, 113(3), 929-940.

平田佐智子・浮田潤・喜多伸一(2011).有声子音・無声子音の発音と視覚刺激の明度の適合性. 認知科学, 18(3), 470-476.

査読無し論文

平田佐智子・浮田潤(2008). 音韻象徴・音象徴と身体性—言語認知過程研究をベースとした実験的アプローチの提案—. 人文論究 (関西学院大学) . 58(2), 49-63.

学会発表 (国際会議)

Hirata, S. & Kita, S. (2011). Cross-modal correspondence between brightness and Chinese speech sound with aspiration. The 12th International Multisensory Research Forum.

Hirata, S., Ukita, J. & Kita, S. (2010). Do the images of voiced/voiceless consonants differ between sound and letters? The 7th International Conference on Cognitive Science.

Hirata, S. (2010). Onomatopoeia and Sound Symbolism: The Expressiveness underlain by Cognitive Function. The Second International Postgraduate Student Conference at Hong Kong University.

Hirata, S. (2010). Onomatopoeia and Sound Symbolism: The Expressiveness underlain by Cognitive Function. Fifth Annual Conference of The Asian Studies Association of Hong Kong.

Hirata, S., & Ukita, J. (2008). "Cross-modal interactions between visual brightness and image of consonants." The 29th International Congress of Psychology, Berlin, Germany. July, 2008.

学会発表（国内学会）

平田佐智子・喜多伸一(2011). 有声・無声子音がもたらすイメージの日中比較—音韻区分の有無は音韻象徴に影響するか—. 日本心理学会第 75 回大会.

平田佐智子・澤井大樹・藤井弘樹・喜多伸一(2011). Twitter を用いたオノマトペ記述データの収集システム. 日本人工知能学会第 25 回大会.

平田佐智子・浮田潤・喜多伸一(2010). 有声子音・無声子音の発話と明度間の刺激反応適合性の検討. 日本認知科学会第 27 回大会.

平田佐智子・喜多伸一・浮田潤(2009). 有声・無声子音がもたらすイメージにおける濁点・半濁点及びその配置の影響. 関西心理学会第 121 回大会.

平田佐智子・喜多伸一・浮田潤(2009). 有声・無声子音のもつイメージは文字と音声で異なるか? 認知心理学会第 7 回大会.

平田佐智子・浮田潤(2008). 有声・無声子音がもたらすイメージへの実験的アプローチ(2). 認知心理学会第 6 回大会.

平田佐智子(2008). 音象徴(sound symbolism)に関する一考察. 認知科学会第 25 回大会.

平田佐智子・浮田潤(2008). 有声・無声子音がもたらすイメージにおける濁点の影響—Garner's paradigm を用いて—. 日本心理学会第 72 回大会.

平田佐智子・浮田潤(2007). 有声・無声子音がもたらすイメージへの実験的アプローチ. 関西心理学会第 119 回大会.

シンポジウム等での発表

平田佐智子(2010) 音韻象徴と感覚間相互作用. ワークショップ「オノマトペと音象徴」日本認知科学会第 27 回大会.

Hirata, S. (2010). Parallel relationship between sound symbolism and cross-modal correspondence. Symposium "Universality and Language-Specificity of Sound Symbolism: The Interplay of Multimodality, Embodiment, and Iconicity" The 7th International Conference on Cognitive Science.

平田佐智子・喜多伸一(2010). オノマトペ・音韻象徴はコミュニケーションに貢献するか. 電子情報通信学会 HCS3 月研究会.

受賞歴

2007 年関西心理学会 119 回大会 (関西大学) 研究奨励賞

略歴

平田佐智子(HIRATA Sachiko) 1984年12月14日、京都府八幡市に生まれる。2003年に大阪府立豊中高等学校を卒業。2007年に関西学院大学文学部総合心理科学科心理学領域を卒業(学士)。2009年に同大学院文学研究科博士課程前期課程総合心理科学専攻を修了(修士)。2009年より神戸大学大学院人文学研究科博士課程後期課程(指導教員：喜多伸一准教授)。2010年4月より大阪保健医療大学非常勤講師(学習・認知心理学)。2011年4月より日本学術振興会特別研究員(研究課題名：音象徴の身体的基盤に対する実験心理学的検討—記号創発と身体の接点として—)。