

文字サーチ課題による単漢字の音韻情報抽出過程の検討

| | |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-09-27 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 川上, 正浩, 佐々木, 美香, 西尾, 麻佑, 小野, 菜摘 メールアドレス: 所属: |
| URL | https://osaka-shoin.repo.nii.ac.jp/records/4555 |

文字サーチ課題による単漢字の音韻情報抽出過程の検討

川上 正浩・佐々木 美香・西尾 麻佑・小野 菜摘

大阪樟蔭女子大学大学院人間科学研究科臨床心理学専攻

要約

本研究では、漢字の形態表象と音韻表象との相互作用を検討した。ランダムに配置された文字セットの中から、特定の音韻を有する文字を探し出す文字サーチ課題を用い、より少ない漢字と対応する音韻（VL音韻）を持つ漢字群と、より多くの漢字と対応する音韻（VH音韻）を持つ漢字群から特定の音韻を持つ漢字を検索する速度を測定した。形態表象と音韻表象との相互作用は、VL音韻を持つ漢字群とVH音韻を持つ漢字群との音韻抽出時間の違いとして観察されることが予想される。さらに、現象が漢字という表記形態に依存するか否かを検討するため、平仮名文字を用いた試行も設定し、これらを比較検討した。実験の結果、仮名と漢字とで異なる結果が認められ、漢字においてはVH音韻に対応する漢字の方がその音韻抽出が困難である可能性が示された。本研究の結果は、VH音韻に対応する漢字の方が、その音韻抽出が困難であることを示唆しており、日野ら（2011）の結果と整合的であると考えられる。

Key Words : feedback consistency 形態-音韻対応一貫性 音韻類似語 形態類似語

問題と目的

人間の言語情報処理過程の解明は、認知心理学領域における古くて新しい重要なテーマである。視覚呈示された単語の認知過程（visual word recognition）において、その音韻的表象がいかなる役割を果たすのかが、単語認知過程研究の主要なテーマとされてきた（たとえば Jared, 1997; Grainger, et al., 2005; 水野, 1997; Perfetti, et al., 1988; Pexman, et al., 2001; Pexman, et al., 2002; Van Orden, 1987）。また臨床心理学領域においても、言語の音韻的表象は、失読症を捉える重要なファクターとして（Rack, et al., 1992）、あるいは自閉症スペクトラムの子どもに認められる音韻プロセスの誤り（たとえば鼻咽腔構音や声門破裂音など）にかかわるトピックとして注目を集めている（山崎, 2004）。

そしてこれまで多くの研究が単語の形態特性と音韻特性との操作を通じて、この問題を検討してきた。

たとえば Grainger, et al. (2005) は、単語認

知過程の初期段階において形態表象と音韻表象との相互作用が重要な役割を担うと仮定している。フランス語を刺激材料とした語彙判断課題を用いた検討を行った Grainger, et al. (2005) の関心は、当該単語の類似語（neighbors）が、その認知に及ぼす影響にあった。類似語とは、Coltheart, et al. (1977) の定義によれば、当該単語に含まれる文字を一文字変更することによって作成され得る単語である。たとえば単語 same にとっては、単語 game や save が類似語であることになる。従来、このように形態的に類似した単語である類似語の存在が、当該単語の認知過程に影響を及ぼすことが議論されていた（たとえば Andrews, 1989, 1992）が、Grainger, et al. (2005) は、語彙判断課題において、形態的類似語数と音韻的類似語数を同時に操作し、形態的に類似した単語と音韻的に類似した単語の影響をそれぞれ検討している。Grainger, et al. (2005) の実験においては、音韻的類似語が多い条件では形態的類似語数の増加による促進効果が、音韻的類似語数が少ない条件で

は形態的類似語数の増加による抑制効果が報告されている。

同様に、Yates, et al. (2004) も、英単語を刺激材料として、形態的類似語を統制した上で音韻的類似語数の効果を検討し、音韻的類似語数の増加に伴う促進効果を報告している。

日本語においては、川上 (2002) が、カタカナ表記語を刺激材料とし、形態的類似語数を統制した上で音韻的類似語数の効果を検討したが、この研究においては音韻的類似語数の有意な効果は認められなかった。しかし、日野ら (2011) は、同様にカタカナ表記語を刺激材料とし、川上 (2002) の研究結果を再検討している。日野ら (2011) においては、類似語数の算出に対しては天野ら (2000) に記載された、長音や促音を含む語彙を対象とした上でその形態的類似語数と音韻的類似語数とをあらためて定義し、操作した。この結果、形態的類似語が多い条件においては、音韻的類似語数による促進効果が、形態的類似語が少ない条件においては、音韻的類似語数による抑制効果が認められた。これは Grainger, et al. (2005) と整合的な結果であった。

Grainger, et al. (2005) は、これらの結果を踏まえ、単語認知過程の初期段階において形態表象と音韻表象との相互作用が重要な役割を担うと仮定している。視覚呈示された単語の認知過程においては、その形態情報に基づく活性化が生起する一方で、対応する音韻表象も活性化される。そして活性化された音韻表象は、その音韻表象を共有する形態表象レベルへとフィードバックされる。こうした過程において、形態表象から音韻表象への対応の一貫性 (feedforward consistency) のみならず、音韻表象から形態表象への対応の一貫性 (feedback consistency) も重要であることが示唆されている。

日本語の認知過程においても、この形態表象と音韻表象との相互作用は興味深い (川上, 2002; 日野ら, 2009)。特に漢字における同音異義語 (文字) の多さは、音韻表象から形態表象への対応の一貫性を低くしていると考えられる。日野ら

(2011) は、“語の読みのプロセスには、その初期段階に形態情報と音韻情報の活性化及びその交互作用が機能しており、こうした交互作用がどれほどスムーズに進行するかは、それぞれの語が持つ形態-音韻間の対応関係の性質に依存する”と結論づけている。

また、日本語の認知モデルであるトライアングル・モデル (たとえば伏見, 2005) も形態表象と音韻表象との双方向の活性化の伝播を想定している。

以上のように、日本語の言語処理過程においても、形態表象と音韻表象の対応について検討を行うことが急務であるが、ここで、非アルファベット表記である“漢字”については、形態と音韻の対応が特徴的であると言える。すなわち漢字においては、その形態と音韻との対応が“多対多”であることが形態表象と音韻表象との対応を複雑にしている。

たとえば漢字「青」は、漢字字典「漢字源 (藤堂ら, 1988)」によれば「セイ」、「ショウ」、「あお」の3つの音韻を有する。一方で同様に「漢字源」によれば、音韻「セイ」を有する漢字は「正」、「生」、「成」、「西」、「声」、「制」、「性」、「政」など多数に及ぶ。このように漢字とその音韻との対応は“多対多”の関係となっている。

こうした中で、特に音韻から漢字 (形態) への対応 (feedback consistency) に着目すれば、音韻の中にも、多くの漢字表記に対応するものと少数の漢字にしか対応しないものが存在する。たとえば音韻「き」を有する漢字 (たとえば「記」、「期」、「機」、「器」、「貴」など) を想起することが比較的容易であると想定されるのは、「き」という音韻を有する漢字が比較的多く存在しているからである。一方で音韻「つ」を有する漢字 (たとえば「津」など) を想起することが比較的難しいと感じられるのは、音韻「つ」を有する漢字が比較的少ないからであると考えられる。

このように、音韻から漢字 (形態) への対応にも、一貫性の低い (inconsistent) ものから高い (consistent) ものまでが存在するが、本研究で

は、漢字における音韻－形態対応の一貫性が、その音韻情報抽出過程にいかなる影響を及ぼすのかを検討する。

このための方法として、ランダムに配置された文字セットの中から特定の音韻を持つ文字を探し出す文字サーチ課題を用いる。文字サーチ課題とは、本研究オリジナルの課題であり、ランダムに配置（8×8のマトリクス上のいずれかのセルに配置）された文字セットの中から、特定の音韻を有する文字を探し出す課題である。実験参加者の課題は、その特定の音韻を持つ文字があればYes、なければNoに対応するキーを押して反応することである。すなわちこの課題においては、呈示されている文字セット内の個々の文字からその音韻を抽出し、これを探すべき音韻とマッチングする課題となる。したがって、この課題の反応時間は、文字セットを構成する文字からその音韻を抽出するのに要する時間を反映すると想定される。

そこで本研究では、より少ない漢字と対応する音韻（VL音韻：たとえば“セ”）を持つ漢字群と、より多くの漢字と対応する音韻（VH音韻：たとえば“カ”）を持つ漢字群とを条件として設定し、それらの漢字群から特定の音韻を持つ漢字を検索する速度を測定する。さらに、現象が漢字という表記形態に依存するか否かを検討するため、平仮名文字を用いた試行も設定し、これらを比較

検討する。

方 法

実験参加者

大阪樟蔭女子大学に所属する大学生30名（平均年齢20.5歳， $SD=1.1$ ）が実験に参加した。

刺激材料

特定の音韻から想起される漢字を調査した川上ら（2012）より、VL音韻、VH音韻を各10個選出し、さらにそれらの音韻と対応する漢字を1個ずつ選出した（VL音韻：ソ【祖】，ズ【図】，ツ【津】，ル【留】，セ【瀬】，ボ【募】，グ【愚】，ド【土】，ム【無】，ダ【打】；VH音韻：ゴ【吾】，キ【季】，カ【過】，シ【私】，イ【依】，コ【孤】，ヒ【批】，ミ【未】，ギ【儀】，チ【置】）。VL音韻、VH音韻の選定にあたっては、川上ら（2012）で示されたM（当該音韻に対して各実験参加者が平均で何個の漢字を想起したか）が1.35～2.05（平均：1.77），VH音韻については、3.41～4.98（平均：4.05）となるよう配慮した。なお、それぞれの音韻に対応する漢字の選定に当たっては、その出現頻度（天野ら，2000）が両群で平均値が同等になるよう統制した。選択された刺激音韻、漢字の属性一覧を表1に示した。

表1 VL音韻、VH音韻と使用された漢字の刺激属性

| | VL・音韻 | | | | VH・音韻 | | | | |
|------|-------|-------|--------|-----------|-------|-------|--------|-----------|---------|
| | M | kanji | stroke | frequency | M | kanji | stroke | frequency | |
| グ | 1.70 | 愚 | 13 | 7202 | イ | 3.88 | 依 | 8 | 36179 |
| ズ | 1.73 | 図 | 7 | 88614 | カ | 4.98 | 過 | 12 | 191139 |
| セ | 2.05 | 瀬 | 19 | 34289 | キ | 4.70 | 季 | 8 | 41979 |
| ソ | 1.83 | 祖 | 9 | 19177 | ギ | 3.41 | 儀 | 15 | 45727 |
| ダ | 1.82 | 打 | 5 | 234855 | コ | 3.82 | 孤 | 9 | 19409 |
| ツ | 2.03 | 津 | 9 | 50800 | ゴ | 4.85 | 吾 | 7 | 7568 |
| ド | 1.98 | 土 | 3 | 192087 | シ | 4.20 | 私 | 7 | 236771 |
| ボ | 1.52 | 募 | 12 | 42257 | チ | 3.49 | 置 | 13 | 220884 |
| ム | 1.68 | 無 | 12 | 222977 | ヒ | 3.68 | 批 | 7 | 83586 |
| ル | 1.37 | 留 | 10 | 66646 | ミ | 3.50 | 未 | 5 | 74563 |
| Mean | 1.77 | | 9.9 | 95890.4 | Mean | 4.05 | | 9.1 | 95780.5 |

各試行はカタカナで呈示される検出すべき音韻と、それに続いて呈示される8個の文字からなる文字セットで構成される。10個のVL音韻それぞれに対して、当該VL音韻と対応する漢字1個と、それ以外のVL音韻7個に対応する漢字を組み合わせた文字セットを positive 試行用、当該VL音韻以外のVL音韻8個と対応する漢字を組み合わせた文字セットを negative 試行用に作成した。文字の配置については、仮想的に8×8のマトリクスを想定し、このマトリクス内の、各行各列にそれぞれ一文字が配置されるよう疑似ランダム配置を8種類作成した。各試行は、この8種類の配置のいずれかを用いた。配置された文字セットの例を図1に示した。

同様に各VH音韻(10個)に対しても、positive試行用、negative試行用の文字セットを作成し、VL音韻条件、VH音韻条件合わせて40試行の漢字試行を作成した。さらに、これら漢字試行の文字セットをすべて平仮名表記に変換し、40試行の仮名試行を作成した。漢字試行と仮名試行とを組み合わせた合計80試行を実験試行とした。これに加えて、実験試行では使用しない音韻、漢字を用いて、練習試行を4試行(漢字試行、仮名試行、各2試行)作成した。

装置

パーソナルコンピュータ (PowerMacintosh G4)

とそれに接続された17インチCRTディスプレイ(RDS-173X)が実験に使用された。またCedrus社製実験制御ソフトSuperLab 1.68によって刺激呈示の制御及び反応の採取が行われた。

手続き

コンピュータ制御による個別実験が行われた。実験参加者は、先行してカタカナで呈示される音韻を持つ文字が、後続呈示される8個の文字の中に存在するか否かに応じて、キーボード上のキーを、できるだけ速く、かつ正確に押すことを求められた。一試行の流れは以下の通りであった。まず凝視点としてプラス(+)1個が、画面中央に1,000ms間呈示された。凝視点が消去された直後に、探し出す音韻を示す文字が凝視点と同じ場所に1,000ms間呈示された。探し出す音韻を示す文字が消去された直後に8×8のマトリクス上に8個の文字が呈示され(各行、各列に1文字しか呈示されない疑似ランダム配置。マトリクス自体は呈示されない)、反応時間の計測が開始された。実験参加者の反応の直後に刺激文字列は消去され、500msのブランクの後、次試行の凝視点が呈示された。刺激文字はCRT上の白い背景に黒い文字で呈示された。

結果と考察

分析には正反応のみを用いた。まず各実験参加

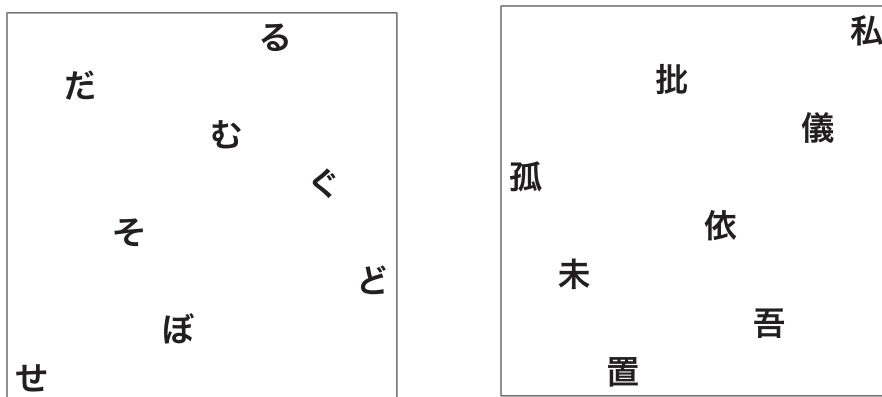


図1 実験刺激の例(実際の試行では枠線は表示されていない)

者の正答に要した反応時間の平均値および標準偏差を算出した。その上で、平均値から2標準偏差以上離れた測定値を持つ反応については外れ値と見なして除外した。そのうえで改めて各実験参加者の正答に要した反応時間の平均値と全試行を通しての正答率を算出し、反応時間の平均値が2,000 msを超えていた2名の実験参加者と正答

率が80%に満たなかった2名の実験参加者のデータを分析の対象から除外した。

26名の実験参加者のデータを対象に、各条件での平均反応時間および平均正答率を算出した(図2, 図3)。

反応時間について、表記形態(仮名・漢字)×試行タイプ(ポジティブ・ネガティブ)×対応一

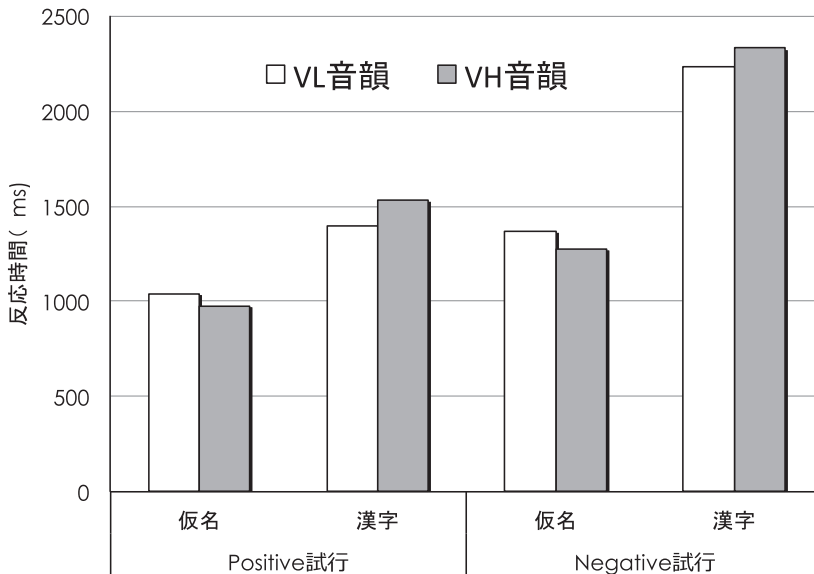


図2 各条件の正答に要した平均反応時間 (ms)

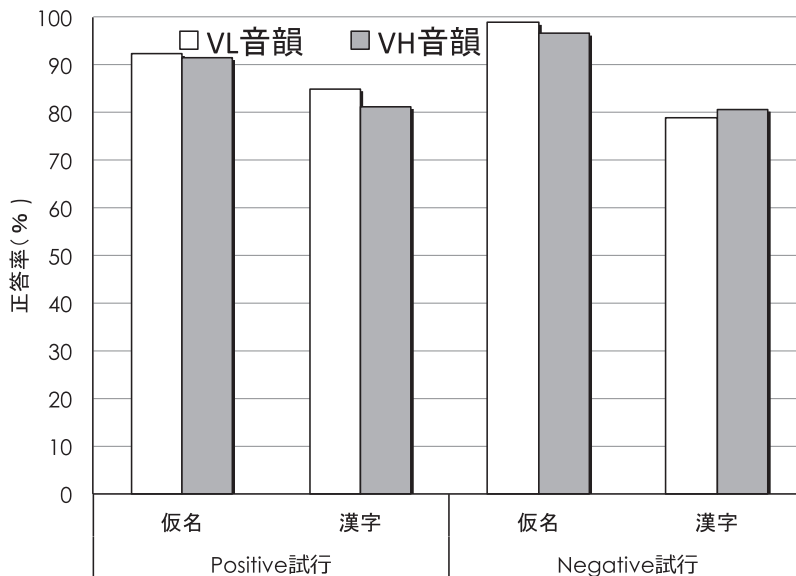


図3 各条件での平均正答率 (%)

貫性 (VL・VH) の3要因分散分析を実施した。表記形態の主効果 ($F(1, 25) = 177.47, p < .01$) および試行タイプの主効果 ($F(1, 25) = 168.82, p < .01$) は有意であった。対応一貫性の主効果は認められなかった ($F(1, 25) = 2.17, n.s.$)。交互作用については、表記形態と試行タイプの交互作用 ($F(1, 25) = 77.41, p < .01$)、表記形態と対応一貫性の交互作用 ($F(1, 25) = 22.01, p < .01$) が有意であった。しかし試行タイプと対応一貫性の交互作用 ($F(1, 25) < 1, n.s.$)、3要因の交互作用 ($F(1, 25) < 1, n.s.$) は認められなかった。

表記形態と試行タイプの交互作用が有意であったので、この交互作用について詳細に検討するため、単純主効果の検定を行った。その結果、仮名における試行タイプの効果 ($F(1, 50) = 56.03, p < .01$) に比べて漢字における試行タイプの効果 ($F(1, 50) = 246.21, p < .01$) が大きいことが示された。仮名、漢字のいずれにおいても、ポジティブ試行に比べてネガティブ試行で反応時間が長かった。

表記形態と対応一貫性の交互作用が有意であったので、この交互作用についても詳細に検討するため、単純主効果の検定を行った。その結果、仮名においては、対応一貫性の単純主効果が認められ ($F(1, 50) = 9.00, p < .01$)、VL音韻に比べてVH音韻で反応時間が短いことが示された。一方、漢字においては対応一貫性の単純主効果が認められ ($F(1, 50) = 22.00, p < .01$)、VL音韻条件に比べてVH音韻条件で反応時間が長いことが示された。

正答率についても、角変換を行ったうえで表記形態 (仮名・漢字) × 試行タイプ (ポジティブ・ネガティブ) × 対応一貫性 (VL・VH) の3要因分散分析を実施した。表記の主効果が有意であり ($F(1, 25) = 132.32, p < .01$)、漢字より仮名で正答率が高いことが示された。試行タイプ的主効果 ($F(1, 25) < 1, n.s.$) および対応一貫性の主効果 ($F(1, 25) = 1.70, n.s.$) は認められなかった。交互作用については、表記形態と試行タイプの交互作用 ($F(1, 25) = 13.22, p < .01$) が有意であった

が、その他の交互作用はすべて認められなかった (表記形態と対応一貫性の交互作用; $F(1, 25) < 1, n.s.$, 試行タイプと対応一貫性の交互作用; $F(1, 25) < 1, n.s.$, 3要因の交互作用; $F(1, 25) = 1.98, n.s.$)。

表記形態と試行タイプの交互作用が有意であったので、この交互作用について詳細に検討するため、単純主効果の検定を行った。その結果、仮名における試行タイプの効果 ($F(1, 50) = 9.84, p < .01$) は有意であり、ポジティブ試行に比べてネガティブ試行で正答率が高いことが示されたが、漢字における試行タイプの効果は認められなかった ($F(1, 50) = 2.75, n.s.$)。

以上のことから、正答率に関しては、対応一貫性の効果は認められず、仮名においてのみポジティブ試行の方がネガティブ試行よりも正答率が低いことが示された。すなわちこれは、ポジティブ試行におけるミス (見落とし) の方が、ネガティブ試行におけるフォールス・アラームよりも起こりやすいことを意味している。このことが仮名でしか認められなかった原因として、漢字においてはフォールス・アラームが相対的に起こりやすい可能性が考えられる。すなわち、形態-音韻対応が一義的ではない漢字表記においては、その変換の過程でエラーが起こりやすいのではないかと想定される。そしてそのことは、反応時間の分析においても、漢字の方でポジティブ試行に対してネガティブ試行での反応時間の遅延が著しいことにも反映されている可能性もある。

以上のことより、本論文の主眼である対応一貫性の効果については、正答率においては、その効果が認められなかったものの、反応時間については、仮名と漢字とで異なる効果が認められた。すなわち漢字においてはVH音韻に対応する漢字の方がその音韻抽出が困難である可能性が示された。これは、仮名で認められた効果とは逆の効果であるが、仮名刺激においては、対応一貫性の操作は本来的に意味を持たず、仮名刺激においてこの効果が認められたことは想定外であった。この効果の意味は現時点では明らかではないが、少な

くとも漢字で認められた対応一貫性の効果と逆方向のものであることは、漢字で認められた対応一貫性の効果、すなわち VH 音韻における反応時間の遅延が、漢字表記に限定的なものであることを示している。

語彙判断課題を用い、カタカナ表記語の形態的類似語数と音韻的類似語数を操作した日野ら(2011)においては、形態的類似語が少ない場合には、音韻的類似語が多い単語の方が反応時間が長いことが示されている。単漢字について、形態的類似語の概念を想定することは困難であるが、本研究の結果は日野ら(2011)の形態的類似語が少ない場合の結果と整合的であると考えられる。すなわち単漢字から音韻表象が活性化される一方で、その音韻表象の活性化は、それを共有する漢字の形態表象へとフィードバックされ、VH 音韻を持つ漢字においては、そのフィードバックが多くの形態表象に拡散されることにより、形態表象の処理が遅延することが予想される。今後、こうした音韻的類似語の多寡が漢字の音韻情報抽出過程に及ぼす影響を及ぼすのかについてさらに詳細な検討が必要である。

引用文献

- 天野成昭・近藤公久(2000): NTT データベースシリーズ日本語の語彙特性 (PSYLEX) 三省堂
- Andrews, S. (1989): Frequency and neighborhood effects on lexical access: Activation or search? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **15**(5), 802-814.
- Andrews, S. (1992): Frequency and neighborhood effects on lexical access: Lexical similarity or orthographic redundancy? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **18**(2), 234-254.
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J. T., & Besner, D. (1977): Access to the internal lexicon. In S. Dornic (Ed.), *Attention and performance VI: The psychology of reading* (pp. 535-555). London: Academic Press.
- 伏見貴夫(2005): 日本語の読みの機構とその障害: 漢字・仮名の乖離を超えて 信学技報 Technical Report of IEICE, NC2004-123, 49-54.
- 藤堂明保・松本昭・竹田晃(編)(1988): 漢字源 学習研究社
- Grainger, J., Muneaux, M., Farioli, F., & Ziegler, J. C. (2005): Effects of phonological and orthographic neighborhood density interact in visual word recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **58A**(6), 981-998.
- 日野泰志・楠瀬悠・中山真里子(2009): カタカナ語の読みにおける形態-音韻間の交互作用 早稲田大学大学院文学研究科紀要: 第一分冊, **55**, 5-16.
- 日野泰志・中山真里子・楠瀬悠・宮村しのぶ(2011): 語彙判断課題におけるカタカナ語の形態・音韻類似語数効果, *心理学研究*, **81**(6), 569-576.
- Jared, D. (1997): Spelling-sound consistency affects the naming of high-frequency words. *Journal of Memory and Language*, **36**(4), 505-529.
- 川上正浩(2002): 文字単位類似語数および音素単位類似語数がカタカナ語の語彙判断課題に及ぼす効果 *心理学研究*, **72**(6), 528-534.
- 川上正浩・小野菜摘・佐々木美香・西尾麻佑(2012): 仮名一文字で表される音韻から想起される漢字データベース 大阪樟蔭女子大学研究紀要, **2**, 95-103.
- 水野りか(1997): 漢字表記語の音韻処理自動化 仮説の検証 *心理学研究*, **68**(1), 1-8.
- Perfetti, C. A., Bell, L. C., & Delaney, S. M. (1988): Automatic (prelexical) phonetic activation in silent word reading: Evidence from backward masking. *Journal of Memory and Language*, **27**(1), 59-70.

- Pexman, P. M., Lupker, S. J., & Jared, D. (2001): Homophone effects in lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **27**(1), 139-156.
- Pexman, P. M., Lupker, S. J., & Reggin, L. D. (2002): Phonological effects in visual word recognition: Investigating the impact of feedback activation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **28**(3), 572-584.
- Rack, J., Snowling, M. & Olson, R. K. (1992): The nonword reading deficit in developmental dyslexia: A review. *Reading Research Quarterly*, **27**(1), 29-53.
- Van Orden, G. C. (1987): A ROWS is a ROSE: Spelling, sound, and reading. *Memory & Cognition*, **15**(3), 181-198.
- 山崎祥子 (2004): 子どものことばの発達—音韻・構音発達の諸相 小山正・神土陽子(編) 自閉症スペクトラムの子ども言語・象徴機能の発達 ナカニシヤ出版 pp. 37-53.
- Yates, M., Locker, L., & Simpson, G. (2004): The influence of phonological neighborhood on visual word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, **11**(3), 452-457.
- * 本研究は 2011 年度大阪樟蔭女子大学大学院人間科学研究科臨床心理学専攻において開講された授業「認知心理学特論」の一環として実施されたものである。また、本研究の一部は日本認知心理学会第 10 回大会にて発表予定である。