

表音文字の符号化過程

——国際比較研究概観——

水野りか*・松井孝雄**

はじめに

本論文は、水野が2003年度に中部大学の交流制度のもとで Ohio University に派遣されたことを契機に開始した水野・松井による表音文字の符号化過程の日本語母語者と英語母語者の相違を知るための国際比較研究のいわば集大成である。この研究は水野の帰国後、学術振興会の科学研究費の補助を受け、Ohio University の Department of Psychology の Francis S. Bellezza 教授の協力のもとで継続・発展した。この目的のために2007年度までに日米で実施した実験数は20を超える。

2008年度は、3年目の研究最終年度となる。3年目に入ろうとする現在、この研究は、あとがきに記した5つの潮流に分かれ今なお進展しているが、その基礎となったのは2年目までの表音文字の符号化過程の国際比較研究の知見であった。そこで、本論文では、ここで一旦、その知見を研究経過を含めてまとめておこうと考えた次第である。5つの潮流に分かれたその後の研究の多く（e.g., 水野・松井, 2008a）は未公開なので、ここでは概要を紹介するととどめ、追って詳しく紹介する予定である。

符号化とは

文字情報は、文字の有する各属性ないしは構成要素（モジュール）の情報に分離され、脳内に表象可能なコード（code）に変換、すなわち、符号化（encode）されて記憶されていると考えられている。文字の符号化のために用いられる属性がすべて明らかになっているわけではないが、心理学や脳科学で扱われてきたコードには、形態（visual）、音韻（phonological/name）、意味（semantic）の3種のコードがある。

*人文学部教授—認知心理学・認知科学

**人文学部准教授—認知心理学

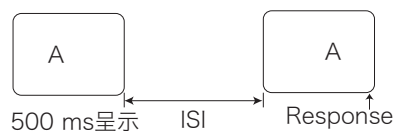


Figure 1. 文字マッチング実験：形態的一致条件の例

英語母語者の表音文字の符号化過程についての知見

これまでの文字の符号化過程の研究は、大半が欧米で行われてきた。欧米では表音文字を用いるため、上の3種のうちの形態的・音韻的符号化過程については数多くの研究が行われ、数多くの知見が得られてきた。

最も代表的な知見は、Posner et al. (Posner, Boies, Eichelman, & Taylor, 1969; Posner & Keele, 1967; Posner & Mitchell, 1967) によって得られたものである。彼らは、アルファベットの形態コードと音韻コードの変換・保持・利用過程を明らかにするために、文字マッチング実験 (letter-matching experiments) を考案した。この実験は、形態的一致 (physical match: ex. AA), 音韻的一致 (name match: Aa), 不一致 (unmatch: AB/Ab) の3条件の文字対を様々な呈示間隔 (ISI: inter-stimulus interval) で呈示し、その異同判断の反応時間を測定するものである (Figure 1)。Posner et al. (1969) の実験1では、形態的一致のRTと音韻的一致のRTの差がISIに伴って小さくなることが明らかにされた。そして、実験3では、この原因が、形態的一致のRTがISIとともに増大するためであることが示された。そして彼らはこの結果から、形態コードは1～2秒で消失すると結論した。

日本語母語者の表音文字の符号化過程についての知見

ところが、水野は1998年から5年間、この実験の追試を日本で実施したが、形態的一致のRTがPosner et al. (1969) のようにISIとともに長くなったことは一度もなく、形態的一致のRTは必ずISIとともに短縮した。そこで改めて2002年と2003年にISIを2000msまで設けて実験を実施し、この点を確認しようと考えた。2年分のデータの平均をまとめたものがFigure 2である (水野, 2005)。これを見るとわかるように、日本語母語者の形態的一致のRTはやはりISIとともに短縮した。そして水野は、この原因は、漢字圏の日本語母語者にとって形態コードは重要なため、日本語母語者の形態コードは1～2秒では消失しないためではないかと考えた。

実際、日本語の漢字のほとんどは多音字で、例えば、日本語の生という漢字には、「い」、「う

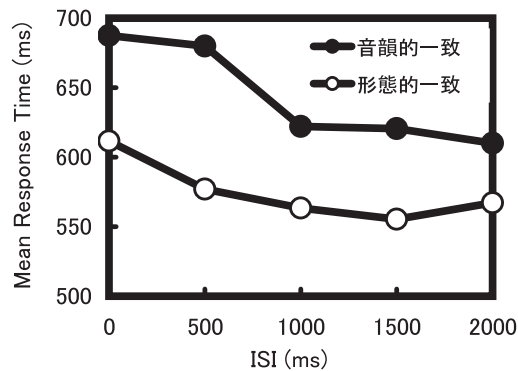


Figure 2. 水野 (2005) の実験結果 (一部改変)

ぶ」,「き」,「しょう」,「せい」,「なま」,「なまり」,「ふ」,「は」,「う」,「お」と 11 種も読みがある。また, 同じ音韻でも形態・意味の異なる同音異字が多数存在し, 例えば同じ「き」という音韻を持つ文字は, き, キ, 期, 気, 木, 機, 貴, 記, 既, 来, 器, 着, 基, 季, 黄, 奇, 旗, 騎, 樹, 忌, 軌, 稀, 生, 揆, 癸, 危, 紀, 希, 規, 起, 企, 喜, 机, 棄, 帰, 祈, 嬉, 寄, 綺, 幾, 揮, 汽, 飢, 亀, 己, 碁, 伎, 岐, 棋, 畿, 鬼……というように極めて多い。同音異義語になると, 「たいしょう」(対象, 対照, 大正, 对称, 大勝, 大將, 大賞, 隊商, 大笑, 大詔……), 「こうしょう」(交渉, 高尚, 公証, 口承, 鋤床, 工商, 厚相, 哄笑, 考証, 校章, 工匠, 公称, 公娼……), というように, さらに多くの種類があり, その多さは他の言語には類を見ない。したがって, 日本語の場合は音韻コードが意味を知る手がかりとなるとは限らず, そのために日本語母語者の形態コードへの依存度は著しく高く, 音韻コードへの依存度は低いという可能性は多分にあると考えた。

実験方法の再吟味

しかしながら, これだけのデータでは日本語母語者の特殊性を主張するには不十分だった。Posner et al. (1969) の実験結果は数多くの心理学テキストに引用されている著名なものであり, それと完全に不一致のデータが提出された場合は, 筆者の実験手法に問題があったのではないかという疑問が持たれることは必至だったからである。この主張をするためには, まず, Posner et al. の実験手続きを完全に踏襲した実験をもう 1 度日本で行うこと, その上で, 全く同じ実験条件で英語母語者を対象にした実験を行うことが必要だった。

その時, 幸運にも水野は Ohio University に 3 ヶ月間中部大学の国際交流制度のもとで客員教授として滞在する機会を得た。そこでこの機会を活用して, 上述のような問題のない実験条件を設定し, 同一条件・装置で筆者が英語母語者を対象に, 共同して研究を行うことになった松井が日本で日本語母語者を対象に文字マッチング実験を実施し, 日英母語者の表音

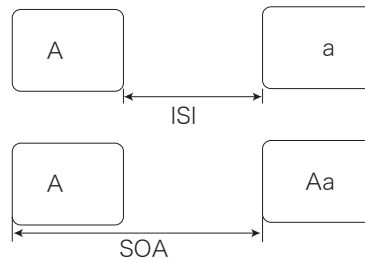


Figure 3. ISI と SOA

文字の符号化過程を比較することにした。

そこでまず我々は Posner et al. (1969) の実験手続きを詳しく検討した。その結果、Posner et al. の実験手続きには、以下のようないくつかの腑に落ちない点が見出された (Mizuno, Matsui, Bellezza, & Harman, 2005)。

(1) 実験 1 では 2 文字は視角 10 度で呈示されたが、実験 3 では同一箇所に呈示された。異なる条件下で測定された 2 実験の結果の比較は適切ではなく、加えて、前者では視点移動が、後者では視覚マスキングが RT に影響した可能性は否めず、RT の信頼性が低い。

(2) 実験 1 で ISI と称されていた従属変数は、実際は SOA (stimulus onset asynchrony) だったと思われる。なぜなら、実験 1 では第 1 文字は第 2 文字が呈示された後も呈示されたままだったと書かれており、第 1 文字の呈示終了時点からの時間を計ることは不可能なはずだからである (Figure 3)。

(3) 実験 3 で 2 文字を同一箇所に呈示したなら、ISI 0 ms という従属変数を設定することは不可能なはずである。なぜなら、形態的一致条件では同一文字が呈示されるため、間断なく同じ文字が呈示され続け、被験者は反応することができないはずだからである。

(4) 実験 1 で第 1 文字を消すことなく第 2 文字を SOA 0 ms で呈示したということは、2 文字が同時に呈示されたことを意味する。その場合、その異同判断の RT は本来反映すべき第 2 文字の符号化過程だけでなく、第 1 文字を含めた 2 文字分の符号化過程を反映するはずである。したがって、ISI 0 ms の形態的一致と音韻的一致の RT の差異が大きくなるのは、2 文字分の差異だったからである可能性が高い。そこで、Posner et al. (1969) の実験 1 のローデータを改めて調べたところ、ISI 0 ms の RT は、形態的一致も音韻的一致も、他の ISI の RT の約 2 倍になっていた。したがって、差異のみの分析結果を報告することは不適切であり、恣意性が感じられる。

(5) 実験 1 で SOA を 2000 ms 設けたなら、それとの比較のために行った実験 3 でも、ISI を最低でも 1500 ms まで設けるべきだったはずが、実験 3 では ISI は 1000 ms までしか設定されておらず、適切な解釈を下すことができない。

このように、数多くのテキストに引用されてきた Posner et al. (1969) の研究手法には、数多くの不備があったのである。

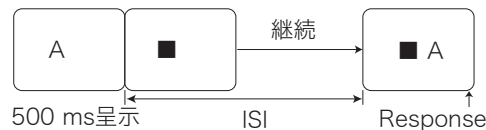


Figure 4. 新たな文字マッチング実験の設定：
隣接呈示条件の例

Ohio University での実験

上述の数多くの不備を修正し、新たに実験条件を設定した。

(1) Posner et al. (1969) のデータとの比較のために、2 文字の呈示位置を、1) 視角 10 度、2) 同一箇所にした実験に加え、懸念された視点移動の影響が少ない、3) 隣接呈示の 3 種の実験を実施する。

(2) もう 1 点懸念された視角マスキングの影響を排除すべく、1) の視角 10 度と 3) の隣接呈示の実験では、第 1 刺激が消えた後、その箇所にマスク刺激を呈示する (Figure 4 参照)。

(3) 従属変数は ISI で統一し、0 ms から 2000 ms まで 500 ms 間隔で設定する。ただし、同一箇所呈示の場合は ISI 0 ms は不可能なため、最小 ISI は、50 ms とする。

この設定で、水野は Ohio University で、松井は中部大学で、呈示間隔の異なる 3 種の実験を各参加者 24 名、計 72 名を対象に各々実施した。

3 種の呈示位置での英語母語者と日本語母語者の実験結果の一部を Figure 5 に示す (松井・水野, 2005; 松井・水野, 2006a; 水野・松井, 2005; 水野・松井, 2006a, 水野・松井・Bellezza, 2007)。このように、呈示位置によって多少の違いはあるにせよ、いずれの位置でも、英語母語者でも日本語母語者同様、形態的一致の RT は ISI とともに短縮した。そして Posner et al. (1969) の実験でなぜそれが ISI とともに長くなったのかは、様々な可能性はあるものの、この時点では不明であると結論された (水野他, 2007)。

英語母語者と日本語母語者の表音文字の符号化過程の違い

それよりもむしろ、この実験結果は、非常に興味深い両母語者の違いを示していた。それは、英語母語者の場合は形態的一致と音韻的一致の RT に有意差がなかったが、日本語母語者の場合は形態的一致の RTの方が音韻的一致の RT よりも有意に短かったこと、そして、英語母語者と日本語母語者の音韻的一致の RT には差がなかったことである。無論、日本語母語者については、非母語文字であるアルファベットだけでなく、母語文字のひらがな・カタカナを刺激とした実験も、最も信頼性の高い隣接呈示条件で実施し、得られた知見が表音文字

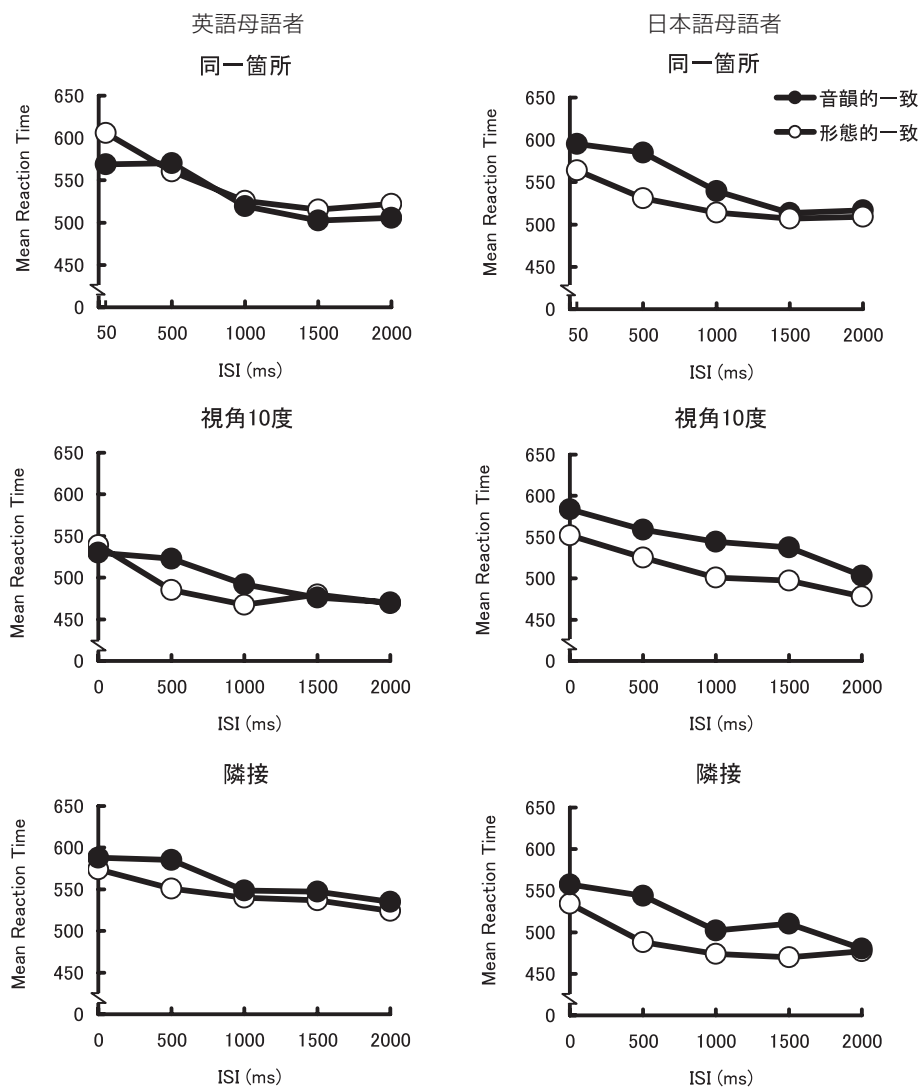


Figure 5. 3種の呈示条件での英語母語者と日本語母語者のアルファベットでの文字マッチング実験結果 (松井・水野 (2005, 2006a), 水野・松井 (2005, 2006a), 水野他 (2007)を一部改変)

一般に当てはまることが確認されていた (Figure 6)。

著者らはこの原因が、漢字圏に住む日本語母語者にとっては形態コードの比重が高いが、英語母語者では音韻コードの比重が比較的高いことを示唆しているのではないかと考えた。実際、Wang, Koda, & Perfetti (2003) は、母語がアルファベット系の韓国大学生と母語が非アルファベット系の中国大学生の英単語の処理過程での形態・音韻処理の比重を調べた。そして、非アルファベット系の母語を使用する中国大学生の方がアルファベット系の母語を使用する韓国大学生より形態コードに大きく依存することを見出したのである。この知見は中国語母語者についてのものであり、日本語母語者のものではない。しかし、中国語の漢字の

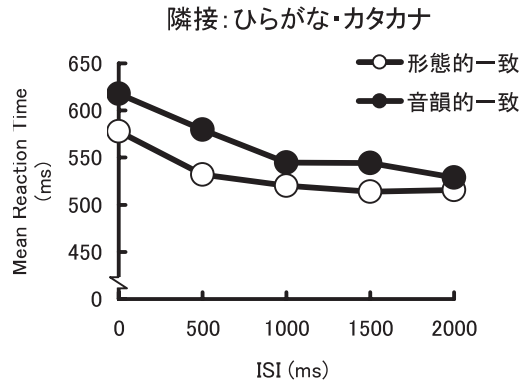


Figure 6. 日本語母語者のひらがな・カタカナでの隣接呈示の文字マッチング実験結果（水野他（2007）を一部改変）

ほとんどは単音字であり、日本語の方が中国語よりもはるかに多い同音異義語を有している。したがって、形態コードへの依存度の高さは中国語母語者よりもむしろ日本語母語者の場合の方が顕著である可能性は高いと考えられた。

しかるに、この可能性を確認する上で、文字マッチング実験というパラダイムには限界があった。通常の文字マッチング実験の形態的一致は音韻的一致でも判断できないわけではない。そのため、通常の文字マッチング実験の形態的一致の RT からは形態コード依存度や音韻コードへの依存度を断定することはできないのである。

そこで水野他（2007）は、AA のような形態的一致は同じだと判断させるが、Aa のような音韻的不一致は異なると判断させる変則文字マッチング実験を考案した。この実験では、音韻コードに依存すると、Aa を同じだと判断してしまうという誤りを犯してしまうため、音韻コードの利用が抑制されると考えたからである。したがって、もしも英語母語者の音韻コードへの依存度が高ければ、Aa を異なると判断する RT が AB のような純粋な不一致は異なると判断する RT より長くなり、逆に、日本語母語者の場合は形態コードへの依存度が高いため、Aa を異なると判断するのは容易で AB のような不一致を異なると判断する RT とほぼ同じになるだろうと予想された。この変則文字マッチング実験を、最も適切な隣接呈示条件で両国母語者にアルファベットを刺激として、日本語母語者にはひらがな・カタカナを刺激とした場合も含めて実施した（松井、水野、2006b；水野・松井、2006b；水野他、2007）。

結果は Figure 7 に示す通りで、予想通り、英語母語者の場合は変則不一致の方が不一致よりも RT が有意に長く、日本語母語者の場合は両 RT に有意差が認められなかった。この結果は、英語母語者の場合は音韻コードが自動的に活性化されて抑制が十分にきかず、変則不一致の判断が遅れてしまうが、日本語母語者の場合は音韻コードがあまり活性化されないため抑制が容易で、変則不一致の判断が不一致と同じように迅速に行われることを示しており、英語母語者の音韻コードへの依存度の高さと日本語母語者の形態コードへの依存度の高さが

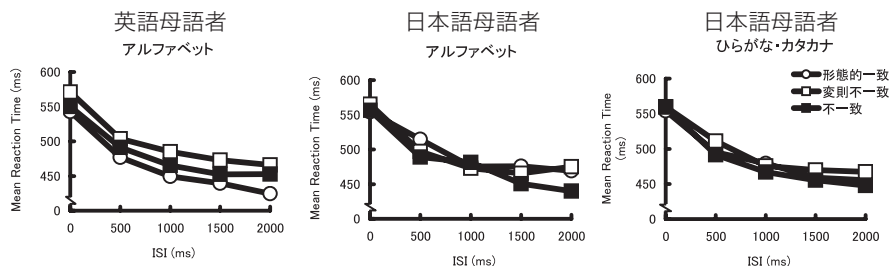


Figure 7. 英語母語者（アルファベット）と日本語母語者（アルファベットとひらがな・カタカナで）の変則文字マッチング実験結果

浮き彫りとなった。

なぜマッチング RT は ISI とともに短縮したのか

水野らの一連の実験結果ではみな、形態的一致の RT も音韻的一致の RT も ISI とともに短縮していた。しかし、第 1 文字の全符号化がその呈示時間である 500 ms 以内に終了していれば、第 2 文字の各符号化にかかる時間は ISI が何であれ本来同じになるはずであり、短縮する原因は定かではなかった。その原因としては、(1) 第 1 文字の各符号化が実際はその呈示時間である 500 ms 以内に完了していなかったため、ISI が短い時の第 2 文字の各符号化の時間に加算された、(2) ISI が短いほど第 1 文字から第 2 文字へ注意を切り替えにくいという、符号化とは全く別の要因が影響したという 2 つの可能性が考えられた。

そこで水野・松井 (2006c)、及び、Mizuno, Matsui, Harman, & Bellezza (2008) は、この 2 つの可能性を同時に検討すべく、第 1 文字の呈示時間を 100, 300, 500, 700, 900, 1100, 1300, 1500 ms と操作し、文字マッチング RT に加えて、第 2 文字が出現したら反応するだけの単純反応時間（単純 RT）を測定する実験を行った。第 1 文字の呈示時間を操作したのは、それが第 1 文字の各符号化の完了時間より短ければ、完了するまで、つまり、短い ISI の時の文字マッチング RT が長くなるだろうと考えたからで、短縮して一定になった時の呈示時間が符号化の完了時間だと見なすことができるからである。単純 RT を測定したのは、第 1 文字の呈示時間を操作することで第 1 文字と第 2 文字の SOA を操作することになるため (Figure 3 参照)、2 文字間の注意切り替えの困難度がマッチング RT に影響しているならば、呈示時間が短い、すなわち、SOA が短いほど第 2 文字に反応するだけの時間も長くなると考えたからである。そして、その場合は、マッチング RT から単純 RT を差し引いた正味マッチング RT から、第 1 文字の各符号化の完了時間を正確に把握することができると考えた。¹⁾

結果は Figure 8 に示す通りで、上述の (2) の予想通り、第 2 文字に反応するだけの単純 RT は呈示時間、SOA が短いほど 2 文字間の注意切り替えが困難で、RT が遅延することが

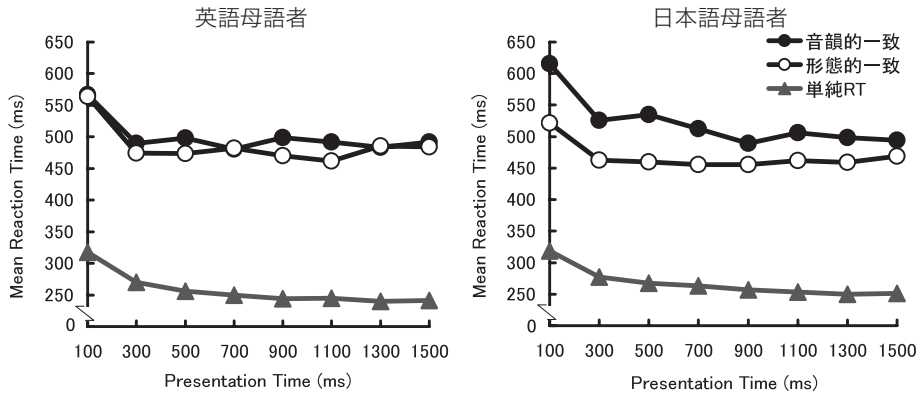


Figure 8. 第1文字の呈示時間を操作した実験での英語母語者と日本語母語者の形態的一致と音韻的一致のRTと単純RT (Mizuno et al. (2008) の図を一部改変)

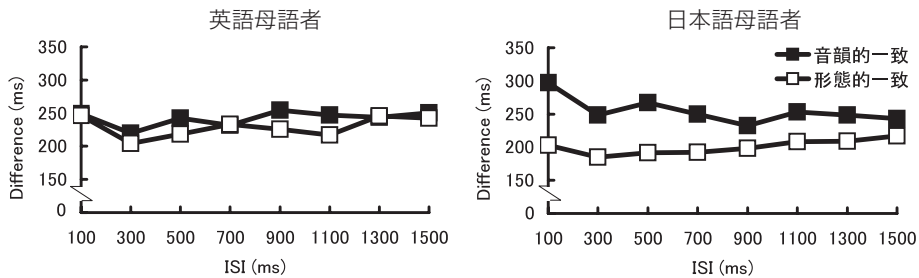


Figure 9. Figure 8の各RTから単純RTを差し引いた正味マッチングRT (Mizuno et al. (2008) の図を一部改変)

明らかとなった。そこで、マッチングRTから注意切り替えに要した時間を除外するために、Figure 8の各マッチングRTから単純RTを差し引いた正味マッチングRTを算出した。それがFigure 9である。このデータを統計的に検定した結果、英語母語者の場合は形態的一致と音韻的一致の正味マッチングRTがともに呈示時間100msから300msの間に短縮し、その後一定となっていることがわかった。一方、日本語母語者の場合は、音韻的一致の正味マッチングRTは英語母語者の両一致の正味マッチングRTと同様、呈示時間100msから300msの間に短縮してその後一定となっていたが、形態的一致の正味マッチングRTには呈示時間による差は認められなかった。これらの結果は、英語母語者の形態的符号化と音韻的符号化、及び、日本語母語者の音韻的符号化は文字の呈示後100msから300msまでの間に完了するが、日本語母語者の形態的符号化は、100ms以内と極めて迅速に完了することを示していた。

1) 単純RTが第1文字から第2文字への注意切り替えに要する時間を反映すると断言するためには、参加者が第1文字がマスク刺激と置き換わったことを手がかりに安易かつ迅速に反応した可能性を否定しておく必要があった (Figure 6 参照)。

そこで松井・水野 (2008c) は、この実験と同様マスク刺激を呈示する条件とマスク刺激を呈示せずに第2文字が呈示されるまで第1文字を呈示し続ける条件の単純RTを測定・比較し、両条件の単純RTがほぼ同じで、呈示時間100msと300msではむしろマスク刺激のある条件の単純RTの方が長い条件よりも長いことを見出し、マスク刺激を利用して迅速に反応したという可能性を否定した。

Mizuno et al. (2008) として発表した研究は、日本語母語者と英語母語者の形態・音韻的符号化の完了時間を実験的に初めて明らかにしたという点で極めて意義深いものであった。しかし、それだけでなく、SOA が数 100 ms 以内と短い時は SOA が短いほど注意切り替えが困難で RT が遅延するという知見は、心理実験のパラダイム自体に警鐘を鳴らした。なぜなら、注意切り替えの困難度は符号化等の課題とは独立であり、RT のみならず再生率をも含めたどのような測度をも歪める可能性があるからである。したがって、この研究は、心理学者に、数 100 ms 以内の SOA を設定するいかなる心理実験においても、注意切り替えの困難度の影響を排除する工夫が必要で、それを除外した上で測度を分析する必要があることを知らしめた点でも、極めて重要なものとなった。

知見のまとめ

(1) 表音文字の処理において、日本語母語者は形態コードへの依存度が高く、英語母語者は音韻コードへの依存度が高い。

(2) 英語母語者の形態・音韻的符号化は 100 ms ～ 300 ms に、日本語母語者の音韻的符号化も 100 ms ～ 300 ms に完了するが、日本語母語者の形態的符号化は、100 ms 以内と極めて迅速に完了する。

(3) SOA が数 100 ms 以内の RT は SOA が短いほど遅延する。これは、課題とは独立の、SOA が短いほど困難となる注意切り替えの困難度が影響している。したがって、数 100 ms 以内の SOA を設定するいかなる実験も、この点に留意し、その影響を除外した上で測度を分析せねばならない。

あとがき

得られた知見をベースに、この研究は以下の 5 つの潮流に分かれ、現在も進行中である。

(1) 中国語母語者の表音文字の符号化過程との比較

日本語の漢字とは異なり、中国語の漢字のほとんどは単音字である。したがって、中国語母語者にとっては、音韻コードも意味を知る重要な手がかりの 1 つとなる。そのため、同じ漢字圏でも中国語母語者は日本語母語者ほど形態コードへの依存度が高く音韻コードへの依存度が低いわけではない可能性は多分にある。

この研究は現在進行中であり、この考え方を支持する知見が既にある程度得られている(松

井・水野, 2008a)。将来はできれば, アルファベットと似てはいるが組み合わせを1文字とする特殊なフィーチャル・スクリプト (featural script) であるハングル文字を使用する韓国語母語者の表音文字の符号化過程についても検討したいと考えている。

(2) Posner et al. (1969) で形態的一致の RT が ISI とともに遅延した原因の解明

Posner et al. (1969) の実験では, 我々の一連の実験とは異なり, ISI とともに形態的一致の RT が遅延していた。これには, 何らかの原因があるはずである。数少ない可能性の1つは, Posner et al. (1969) が12名という非常に少ない数の参加者に4日連続して実験を実施していたため, 分散効果等のために参加者が実験に習熟し, ISI の短い時の RT が短くなったというものである。そこで, 10日間の実験の繰り返しにより, ISI の RT への影響がどのようなものかを検討した。しかし, その実験結果はこの可能性を否定するものであった (松井・水野, 2007a)。

最後の可能性は, 英語母語者の場合は ISI が長くなると形態的一致の判断に形態コードではなく音韻コードを用いるようになったというものである。事実, 先述した水野ら (2007) では, 日本語母語者の実験2の変則文字マッチング実験での形態的一致の RT は実験1の通常の文字マッチング実験の形態的一致の RT と差がないが, 英語母語者の場合は変則マッチング実験の形態的一致の RTの方が通常のマッチング実験の形態的一致の RTより有意に短かった。このことは, 英語母語者の場合は音韻コードが抑制されると通常音韻コードを利用して判断していた形態的一致を形態コードを利用して判断するようになるため, むしろ RT が短くなることを示唆している。したがって, 英語母語者の場合, ISI が短い時は形態的一致を形態コードで判断するが, ISI が長くなると, 形態コードが減衰するわけではないが, もともと音韻コードへの依存度が高く音韻コードを利用した方が楽なので, 音韻コードで判断するようになり, このためにむしろ RT が長くなったというものである。

ただし, 水野他 (2007) の文字マッチング実験では英語母語者の形態的一致と音韻的一致の RT には, ISI を問わず, 差がなかった。したがって, この結果から考えれば, ISI が長い時に音韻コードを用いたとしても RT が遅くなるはずはない。したがって, 現時点でも, この原因は, 不明だと言わざるを得ないのである。

(3) 注意切り替えの困難度の影響を最小限にするパラダイムの研究

SOA が短いほど注意切り替えの困難度が高く, それが RT を遅延させることについては既に述べた。Mizuno et al. (2008) では, その影響を差し引くため, 同一条件の実験でマッチング RT だけでなく2文字への単純反応時間も測定し, その差から正味マッチング RT を算出・分析した。しかしながらこの方法では, 同じ実験を同じ参加者に2回実施せねばならず, 時

間のかかる実験では参加者の負担が大きくなりすぎるなどの問題があった。そこで松井・水野（2006c, 2007b）は、Posner et al.（1969）や水野他（2007）を含めた多くの文字マッチング実験で採用されてきたブロック内計画、すなわち、1 ブロック内に設定される ISI/SOA をランダム配置する実験計画ではなく、ブロック間計画、すなわち、ブロック内の ISI/SOA は均一にして、ISI/SOA の水準毎に別のブロックを用意する計画を利用すれば、不意に短い ISI/SOA の試行が出現することがないために、あるいは、ブロック内で繰り返される特定の ISI/SOA に参加者が慣れて反応の構えができるため、ISI/SOA が短くても反応が遅れないのではないかと考えた。

実験結果はその予想を裏づけるものであり、ブロック間配置が注意切り替えの困難度の影響を排除するのに有効であることが確認された。そしてこの発見は、次の（4）の研究へと発展した。

（4）注意切り替えの困難度が影響している可能性がある他の現象の研究

その現象とは、注意の瞬き（attentional blink）である。注意の瞬きとは、RSVP（rapid serial visual presentation）される刺激系列中に第 1 標的（T1）と第 2 標的（T2）が数 100 ms 以下の間隔で呈示された場合の T2 の処理不全を指す（Broadbent & Broadbent, 1987; Raymond, Shapiro, & Arnell, 1992）。例えば、Chun & Potter（1995）は RSVP される数字系列の中に 2 つの文字標的を呈示して系列の呈示後に 2 つの標的を報告させる実験で、2 標的間の lag が数 100 ms 以下だと T2 の報告率が低くなることを見出している。この原因については、抑制モデル（Raymond et al., 1992）、干渉モデル（Shapiro, Raymond, & Arnell, 1994）、注意停留モデル（Duncan, Ward, & Shapiro, 1994）、2 段階モデル（Chun & Potter, 1995）などの様々なモデルが提案されているが、現時点では統一の見解は出されていない。

水野・松井（2008a）は、注意の瞬き実験が、数 100 ms 以下の SOA を設定していること、ブロック内計画で行われてきたこと、SOA が短い時に処理不全が生じることなどから、この処理不全も、注意切り替えの困難度が影響しているのではないかと考えた。そして、従来、ブロック内計画で行われてきた注意の瞬き実験を注意切り替えの困難度の影響がほとんどないブロック間計画で実施し、注意の瞬きがどのように変化するかを調べた。

結果の詳細については現在投稿中のため割愛するが、この考え方をほぼ支持する非常に興味深い結果が得られた。また、同様のパラダイムで、注意の瞬きを様々な角度から調べた研究も数多く実施・進行中である（松井・水野, 2008b; 水野・松井, 2007a, 2007b, 2008b, 2008c, 2008d）。また、これと並行して、注意切り替えの構えがどのような時間的要因に基づいて形成されるのかという、より基礎的な観点からの研究も進行中である（松井・水野, 2008d）。

(5) 漢字の形態・音韻・意味的符号化過程の研究

文字の符号化過程に関する研究の大半は欧米で実施されたものである。そのため、刺激はほとんどの場合がアルファベット，すなわち，表音文字なので，文字の形態的符号化と音韻的符号化の過程についてはかなりの知見が得られてきているものの，もう1つの，意味的符号化過程についての知見はほとんどない。

そこで水野（2008a, 2008b）は，漢字を刺激とした文字マッチング実験を実施し，漢字の形態・音韻・意味的符号化過程の相互関係について検討した。この結果については，本誌別論文（水野，2008a）で詳しく紹介するものとする。

謝辞

国際交流制度のもとで Ohio University に派遣くださった中部大学学長をはじめ国際交流センター及び関係者の方々に，深く感謝申し上げます。また，Ohio University での実験実施をご支援くださいました，Department of Psychology の Francis S. Bellezza 教授，Robert M. Roe 准教授，Jeffrey B. Vancouver 准教授に心より感謝申し上げます。Roe 准教授には本論文を作成するにあたり，貴重なご助言をいただきました。記して感謝の意を表します。

尚，本研究は，平成 18, 19, 20 年度の文部科学省科学研究費（基盤研究（C），研究代表者：水野りか，研究分担者：松井孝雄，No. 18530574）の補助を受けました。

引用文献

- Broadbent, D. E., & Broadbent, M. H. P. (1987). From detection to identification: Response to multiple targets in rapid serial visual presentation. *Perception & Psychophysics*, **61**, 1436-1448.
- Chun, M. M., & Potter, M. C. (1995). A two-stage model for multiple target detection in rapid serial visual presentation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **21**, 109-127.
- Duncan, J., Ward, R., & Shapiro, K. (1994). Direct measurement of attentional dwell time in human vision. *Nature*, **369**, 313-315.
- 松井孝雄・水野りか（2005）．文字の形態・音韻的符号化過程と母語の関係（2）－日本のデータ－ 日本認知心理学会第3回大会発表論文集，67.
- 松井孝雄・水野りか（2006a）．文字の形態・音韻的符号化過程と母語の関係（4）－刺激呈示位置を改良した実験の日本のデータ－ 日本認知心理学会第4回大会発表論文集，194.
- 松井孝雄・水野りか（2006b）．変則文字マッチング課題による形態・音韻的符号化過程の日米差の検討（2） 日本認知科学会第23回大会発表論文集，192-193.
- 松井孝雄・水野りか（2006c）．ブロック内要因としての ISI が反応時間に及ぼす影響 日本心理学会第70回大会発表論文集，696.
- 松井孝雄・水野りか（2007a）．ISI が反応時間に及ぼす影響は習熟によって変化するか 日本心理学会第

- 71 回大会発表論文集, 620.
- 松井孝雄・水野りか (2007b). ブロック内要因としての ISI が反応時間に及ぼす影響 (2) 日本認知心理学会第 5 回大会発表論文集, 106.
- 松井孝雄・水野りか (2008a). 中国語母語者の文字符号化は日本語母語者・英語母語者とどう異なるか 日本認知科学会第 25 回大会発表論文集 (印刷中).
- 松井孝雄・水野りか (2008b). 母語による文字符号化の相違が注意の瞬き現象に及ぼす影響 日本心理学会第 72 回大会発表論文集 (印刷中).
- 松井孝雄・水野りか (2008c). 2 刺激の系列呈示状況において第 1 刺激のマスキングが反応時間に及ぼす影響 東海心理学会第 58 回大会抄録集, 49.
- 松井孝雄・水野りか (2008d). ブロック内要因としての ISI が反応時間に及ぼす影響 (3) 日本認知心理学会第 6 回大会発表論文集, 70.
- 水野りか (2005). 文字の形態・音韻的符号化過程の再検討— Posner ら (1969) の実験結果との相違— 日本心理学会第 69 回大会発表論文集, 775.
- 水野りか・松井孝雄 (2005). 文字の形態・音韻的符号化過程と母語の関係 (1) —米国のデータ— 日本認知心理学会第 3 回大会発表論文集, 66.
- Mizuno, R., Matsui, T., Bellezza, F. S., & Harman, J. (2005). Visual and phonological encodings and retention of information: Letter-matching tasks revisited. 日本認知科学会第 22 回大会発表論文集, 348-349.
- 水野りか・松井孝雄 (2006a). 文字の形態・音韻的符号化過程と母語の関係 (3) —一刺激呈示位置を改良した実験の米国のデータ— 日本認知心理学会第 4 回大会発表論文集, 193.
- 水野りか・松井孝雄 (2006b). 変則文字マッチング課題による形態・音韻的符号化過程の日米差の検討 (1) 日本認知科学会第 23 回大会発表論文集, 190-191.
- 水野りか・松井孝雄 (2006c). 日本語・英語話者の文字の形態・音韻的符号化の完了時間の検討—呈示間隔の短さに起因する反応しにくさを排除して— 日本心理学会第 70 回大会発表論文集, 695.
- 水野りか・松井孝雄・Francis S. Bellezza (2007). 表音文字処理における形態・音韻コードへの依存度の日本語母語者と英語母語者の相違 認知心理学研究, 5, 1-10.
- 水野りか・松井孝雄 (2007a). 注意の瞬きへの第 1 標的前と第 2 標的後の妨害刺激数の影響 日本心理学会第 71 回大会発表論文集, 619.
- 水野りか・松井孝雄 (2007b). 注意の瞬き—報告率と単純反応時間の関係— 日本認知心理学会第 5 回大会発表論文集, 105.
- 水野りか (2008a). 漢字の形態・音韻・意味的符号化の相互作用過程の実験的検討 中部大学人文学部紀要, 19 (印刷中).
- 水野りか (2008b). 漢字表記語の形態・音韻・意味的符号化過程とその相互関係 東海心理学会第 57 回大会抄録集, 48.
- 水野りか・松井孝雄 (2008a). 注意の瞬きへの注意切り替えの困難度の影響 (投稿中).
- 水野りか・松井孝雄 (2008b). 注意の瞬きへの妨害刺激と注意切り替えの影響の関係 日本認知科学会第 25 回大会発表論文集 (印刷中).
- 水野りか・松井孝雄 (2008c). 注意の瞬き: 報告率と単純反応時間の関係—その 2: ブロック間配置による検討— 日本認知心理学会第 6 回大会発表論文集, 69.
- 水野りか・松井孝雄 (2008d). 注意の瞬き: 注意切り替えの困難度への時間間隔の影響 日本心理学会第 72 回大会発表論文集 (印刷中).
- Mizuno, R., Matsui, T., Harman, J., & Bellezza, F. S. (2008). Encoding times of phonograms by English and

- Japanese readers: Eliminating the time for attention switching. 認知心理学研究, **5**, 93–105.
- Posner, M. I., Boies, S. J., Eichelman, W. H., & Taylor, R. L. (1969). Retention of visual and Name codes of single letters. *Journal of Experimental Psychology Monograph*, **79**, 1–16.
- Posner, M. I., & Keele, S. W. (1967). Decay of visual information from a single letter. *Science*, **158**, 137–139.
- Posner, M. I., & Mitchell, R. F. (1967). Chronometric analysis of classification. *Psychological Review*, **74**, 392–409.
- Raymond, J. E., Shapiro, K. L., & Arnell, K. M. (1992). Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: An attentional blink? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **18**, 879–860.
- Shapiro, K. L., Raymond, J. E., & Arnell, K. M. (1994). Attention to visual pattern information produces the attentional blink in rapid serial visual presentation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **20**, 357–371.
- Wang, M., Koda, K., & Perfetti, C. A. (2003). Alphabetic and nonalphabetic L1 effects in English word identification: A comparison of Korean and Chinese English L2 learners. *Cognition*, **87**, 129–149.

(2008 年 2 月 4 日 受理)