

注意の瞬きに対する母語の影響

——中国語の場合¹⁾——

松井孝雄*・水野りか**

人間の認知において言語は大きな役割を占めており、音韻処理・パターン認知などさまざまな性質の過程を含んで日常的にきわめて頻繁に行なわれる処理である。したがって、言語がもつ性質によってよく使用される処理様式が異なり、そのために特定の課題を遂行する際の方略や成績が母語によって異なる可能性は十分に考えられる。本研究では注意の瞬き現象(Raymond, Shapiro, & Arnell, 1992)を題材に、中国語の性質から予測される中国語母語者の処理について日本語母語者・英語母語者と比較検討する。

注意の瞬き(Attentional Blink: 以下 AB とする)は短い時間で連続的に呈示される妨害刺激系列中に含められた2つの標的刺激の報告を求められる課題において、第1刺激(T1)と第2刺激(T2)の間隔(lag)が短いときに第2刺激の報告率が低下する現象のことである。典型的な実験では妨害刺激と標的刺激は数字とアルファベットのよう種類の違う文字が用いられ呈示は100 ms ずつ行なわれる。このとき、T1 開始から T2 開始までの間隔が数100 ms 以内の条件で T2 報告率は最も低下し、実験設定によっては50%未満にもなることが知られている。

言語刺激を用いたこのような実験事態における AB の生起には、文字を同定・識別する際の符号化方略が関わっているはずである。そして、その方略にはどのような性質の文字をどのように使用する言語を母語としているかが影響している可能性がある。したがって、母語の異なる参加者で AB がどのように異なるのかを調べることで、認知的過程に対する母語の影響についても AB の生起に関わる要因についても検討できるはずである。

文字の符号化の母語による相違について、著者らはこれまで Posner, Boies, Eichelman, & Taylor (1969) による文字マッチング課題とその変形課題を用いて検討してきた(松井・水野, 2008; 水野・松井, 2008; 水野・松井・Bellezza, 2007; Mizuno, Matsui, Harman, & Bellezza, 2008)。

文字マッチング課題では2つの文字が継時的に呈示され、実験参加者はその2文字が同じ

1) 本研究は2009-2011年度の科学研究費補助金(研究代表者: 水野りか, 基盤研究(C), 課題番号: 21530776)の補助を受けて実施された。

*人文学部教授—認知心理学

**人文学部教授—認知心理学・認知科学

か異なるかを判断する。Posner et al. (1969) では“A-A”のように2文字が形態も音韻も一致する形態一致条件と“A-a”のように音韻のみが一致する音韻一致条件が比較され、第1文字の呈示終了から第2文字の呈示開始までの間隔(Inter Stimulus Interval: 以下 ISI とする)が短いときには形態一致条件に対する反応時間(Reaction Time: 以下 RT とする)のほうが音韻一致条件よりも短い、ISI が長くなるにつれて形態一致条件の RT が増大して音韻一致条件に近付くことが示された。この結果から Posner et al. (1969) は形態的に符号化された情報は時間がたつにつれて失われるのだと論じている。

これに対し水野ら(2007)は、Posner et al. (1969)の方法上の問題点を回避したうえで日本語母語者と英語母語者に同様の課題を実施し、Posner et al. (1969)の結果が再現されないことと、英語母語者と日本語母語者の結果に差がみられることを示した。日本語母語者では形態的一致条件より音韻的一致条件の RT が長かったが、英語母語者では差がなかったのである。一般に形態的符号化は音韻的符号化よりも遅いので、文字の一致を英語母語者は音韻的符号化、日本語母語者は形態的符号化に依存して処理しているのだと考えればこの結果はうまく説明できる。また、水野ら(2007)は A-a のような対を「違う」と判断させる課題(変則マッチング課題)を新たに実施した。その結果、英語母語者は形態的にも音韻的にも異なる対(A-B)より音韻的一致対(A-a)を「違う」と判断する時間のほうが長かったが、日本語母語者では差がなかった。変則マッチング課題は音韻情報を無視して反応しなければならない課題であったため、音韻的符号化を優先する英語母語者が音韻的一致を「違う」と答える際には余分な負荷がかかって RT が増大したのだと考えることができ、この結果も母語による符号化の相違を支持するものであるといえる。さらに、英語母語者では変則マッチング課題の形態一致条件の RT のほうが通常のマッチング課題の形態一致条件よりも短かったが、日本語母語者では差がなかった。これも、日本語母語者は形態的符号化を優先するため課題が音韻情報の無視を求めているいなくても変化がないのだと解釈できる。

日本語母語者が形態的符号化、英語母語者が音韻的符号化を優先するというこの傾向は、2つの言語の特徴と一致しているといえる。日本語は同音異義語が非常に多い言語であり(佐竹, 1998)、形態的情報が豊かな漢字を使用している。それに対し、英語の同音異義語はあまり多くなく、母音も子音も日本語より豊富である。この相違から2つの言語の母語者の符号化の相違は自然に導かれると著者らは考えるが、もちろん確証があるわけではない。この説明の支持的証拠を得るための方法としては、同じ基準で言語の特徴から予測したデータが実際に得られるかどうかを調べることが考えられる。

そこで松井・水野(2008)では、文字マッチング課題および変則マッチング課題について中国語母語者の成績を予想し、実験により検証した。中国語は日本語と同じく形態的情報の豊富な漢字を使用するが音韻的情報は日本語より豊かである。たとえば、同音語がアクセントで弁別できる確率は日本語では 13.57%なのに対して中国語では 71.00%にもなる(柴田・柴田, 1990)。このような言語の特徴から、中国語母語者は基本的には形態的符号化に依存

するが、しかし音韻的情報を無視するのも難しいと予想される。水野ら（2007）と同様の実験を中国語母語者に対して行なった結果、予想通り、マッチング課題では日本語母語者と同じように形態的一致対より音韻的一致対の RT が長くなり、変則マッチング課題では英語母語者と同じように音韻的一致対を「違う」と判断する RT が長くなった。

このように、文字マッチング課題において日本語母語者と英語母語者から得られたデータにより導かれた仮説を中国語母語者に対して適用して予測した結果を検証することができた。文字符号化に対する母語の影響を検証するために続いて行なうべきなのは異なる課題での効果を調べることである。

そこで、水野・松井（印刷中）は AB にもマッチング課題と同様に母語による文字符号化傾向の影響がみられるかどうかを検討した。Chun & Potter (1995) は標的としてアルファベットを用いた実験事態において、妨害刺激が記号の場合より数字の場合のほうが AB が大きくなることを示している。この結果は被験者が音韻的符号化に依存する英語母語者だったために音韻的符号化の容易でない記号の弁別容易性が高かったからであると解釈可能である。この説明が正しければ、形態的符号化に依存する日本語母語者では Chun & Potter (1995) の実験のような差は生じないはずである。そこで妨害刺激を要因とする実験を日本語母語者および英語母語者を対象として行なったところ、英語母語者では Chun & Potter (1995) と同様に数字条件のほうが大きな傾向がみられたのに対し日本語母語者では妨害刺激が数字でも記号でも AB に差はみられなかった。母語の性質により符号化が異なるという説明が文字マッチング課題だけでなく AB 現象においても認められたことになる。

本研究では文字マッチングと同様に AB 現象においても中国語の特徴から課題成績が予測可能であるかどうかを検討する。そのため、水野・松井（印刷中）の実験 1 とほぼ同様の手続きを中国語母語者に対して実施する。AB の実験パラダイムにおいて音韻情報の無視は求められないので、中国語母語者の成績は日本語母語者と類似しており、英語母語者とは異なることが予想される。

方 法

参加者

中国語を母語とする日本の大学への留学生 11 名が実験に参加した。

実験計画

妨害刺激（数字，記号） $\times$ lag(1-6) の 2 要因参加者内計画であった。

刺激

標的刺激は D, I, O, Q, U, V を除くアルファベット大文字, 妨害刺激は数字条件では 0, 1 を除く数字, 記号条件では <, >, =, #, %, ?, /, * のいずれかであった (Chun & Potter (1995) の刺激と同一)。これらを Arial90 ポイントで作成し, 白い背景の中央に黒色で呈示した。モニタ上での視角は縦が約 3.0°, 横が約 2.7° であった。1 試行は 13 刺激からなっており, そのうち 2 個が標的刺激, 11 個が妨害刺激であった。T1 の出現位置は 2 から 6 の 5 種類のいずれか, T1 開始から T2 開始までの間隔は 100, 200, 300, 400, 500, 600ms (lag 1-lag 6) のいずれかであった。妨害刺激は同じ文字が 1 試行に 2 回以内しか出現することなく, かつ連続して出現することがないように設定された。数字条件・記号条件のそれぞれについて各 lag 条件の課題が 20 試行ずつ作成された (全 240 試行)。

装置

実験制御にはパーソナルコンピュータ上の SuperLab 2.0 を使用し, 刺激は 17 インチの液晶モニタに呈示した。モニタから 45 cm 離れた位置にあご台を設置し, 画面の上下中央と目の位置が一致するように参加者ごとに高さを調節した。実験中, 参加者の目からモニタまでの距離は約 40 cm に保たれていた。

手続き

実験は参加者ごとに個別に実施された。まず lag と呈示位置がなるべく均等になるよう作成した 20 試行の練習を行なったあと本実験を開始した。数字条件・記号条件の実施順は参加者間でカウンターバランスし, 一方の条件の 120 試行をランダム順で実施したあと他方の条件を同様に実施した。

各試行では, 画面中央に注視点が 400 ms 呈示されたあと 13 刺激が 100 ms ずつ同位置に連続呈示された。参加者は系列呈示が終了した直後に報告用紙に 2 つの標的をその順に記入したあと, スペースキーを押して次の試行に進んだ。実験全体の実施時間は約 35 分であった。

結 果

T2 の報告率

Chun & Potter (1995) と同様に, 報告順序は問わずに T1 が正しく報告された試行数を母

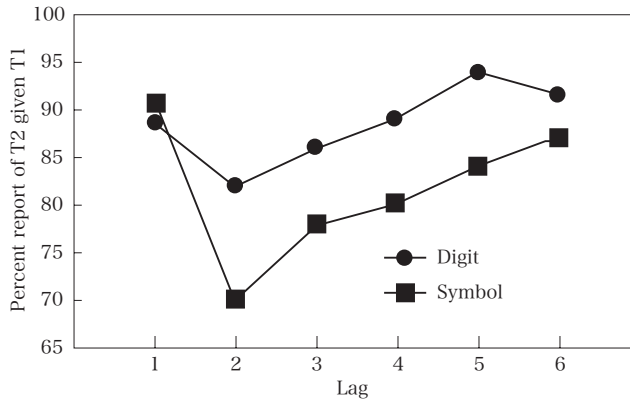


Figure1 条件ごとの T2 報告率

数として T2 の正報告率を求めた。条件ごとの報告率を Figure 1 に示す。報告率の逆正弦変換値に対する妨害刺激種別×lag の 2 要因分散分析の結果、妨害刺激種別の主効果が有意で ($F(1, 10) = 6.91, p < .05$)、記号条件よりも数字条件のほうが報告率が高かった。また、lag の主効果が有意であり ($F(5, 50) = 8.64, p < .001$)、多重比較の結果 lag 2 での報告率が lag 1, 4, 5, 6 に比べて、lag 3 での報告率が lag 1, 5, 6 に比べて有意に低かった ($p < .05$)。交互作用も有意であり ($F(5, 50) = 3.55, p < .01$)、単純主効果検定の結果、lag 2, 4, 5 で妨害刺激の単純主効果が有意であった。

次に報告順序を考慮に入れて同様の分析を行なったところ、妨害刺激の主効果 ($F(1, 10) = 17.92, p < .001$) と lag の主効果 ($F(5, 50) = 7.07, p < .001$) は有意であったが、交互作用は有意でなかった ($F(5, 50) = 1.42, p = .23$)。

T1 の報告率

条件ごとの T1 の正報告率を Table 1 に示した。T2 報告率と同様に逆正弦変換値を使って 2 要因分散分析を行なった結果、妨害刺激種別の主効果が有意で ($F(1, 10) = 14.21, p < .01$)、記号条件よりも数字条件のほうが報告率が高かった。また、lag の主効果が有意であり ($F(5, 50) = 6.91, p < .001$)、多重比較の結果 lag 1 の報告率が他のすべてより低かった ($p < .05$)。

Table1 条件ごとの T1 報告率 (SD)

妨害刺激	lag 1	lag 2	lag 3	lag 4	lag 5	lag 6
数字	.89 (.06)	.95 (.06)	.93 (.08)	.95 (.05)	.94 (.07)	.93 (.06)
記号	.79 (.07)	.89 (.05)	.90 (.08)	.89 (.08)	.91 (.10)	.87 (.07)

考 察

全体的な傾向は、1) AB の量に数字条件と記号条件で差がない、2) T2 の報告率が数字条件より記号条件で低い、3) T2 の報告率は lag 2 で最も低い、4) T1 の報告率も T2 と同様数字条件より記号条件で低い、という点すべてで水野・松井（印刷中）における日本語母語者の結果と類似していた。一方、数字条件が AB の量が大きく、数字条件と記号条件の報告率に差がなく、T2 報告率が Lag 3 で最低で、T1 の報告率で条件差がなかった英語母語者の結果とは異なっていた。この結果は母語による文字符号化の相違についての仮説による予想と一致している。すなわち、中国語母語者は日本語母語者と同様に音韻的符号化よりも速い形態的符号化に依存しているために AB の量に条件差がなく、T1 の処理による AB の持続時間が短かったのであり、音韻的符号化を優先する英語母語者とは異なっていたのだと考えられる。

これまでの研究を総合してみると、3つの言語について文字マッチングと注意の瞬きという2つのパラダイムにおいて言語の特徴から予測される通りの結果が同じように得られたことになり、母語が認知の特性に与える影響を支持する証拠がさらに与えられたといえる。

ただし、今回の実験において交互作用が有意であり、AB の量が数字条件より記号条件で大きかったことは、英語母語者ばかりでなく日本語母語者とも異なる特徴であり、文字符号化の傾向からは解釈が難しい。可能性の1つとしては、この実験で使用した記号が中国語母語者にとってあまりなじみのないものであったか、またはアルファベットと明確に別のカテゴリーに属するものでなかったために識別が困難であり、そのために AB がより大きくなったことが考えられる。今後、別種の妨害刺激との比較による検討が必要であろう。また、報告順序を考慮に入れた分析では交互作用が有意でなかったことから、この結果は第1刺激の出現以前の妨害刺激を標的として検出していた誤りが多かったことによる可能性もある。分析に使用する指標についても検討が必要であると考えられる。

引用文献

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.

松井孝雄・水野りか（2008）．中国語母語者の文字符号化は日本語母語者・英語母語者とう異なるか
日本認知科学会第25回大会発表論文集，88-89.

水野りか・松井孝雄（2008）．表音文字の符号化過程—国際比較研究概観—中部大学人文学部研究論集，
20，13-28.

水野りか・松井孝雄（印刷中）．注意の瞬きを左右する標的—妨害刺激間識別性の規定因の母語による相

違 東海心理学研究

水野りか・松井孝雄・Bellezza, F. S. (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.

Mizuno, R., Matsui, T., Harman, J. L., & Bellezza, F. S. (2008). Encoding times for phonograms in English and Japanese readers: Eliminating the time for attention switching. *The Japanese Journal of Cognitive Psychology*, **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.

佐竹秀雄 (1998). 最も同音異義語が多い言語 言語, **27(5)**, 35-38.

柴田武・柴田里程 (1990). アクセントは同音語をどの程度弁別しうるか—日本語・英語・中国語の場合—計量国語学, **17**, 317-327.

(2011 年 4 月 27 日 受理)