

標的と妨害刺激の識別性の規定因の母語による相違 — 注意の瞬きへの影響 (2) —

Difference in the Determinants of Discriminability between Targets and Distracters due to Native Language: Its Effect on Attentional Blink, No.2

水野りか, 松井孝雄
Rika Mizuno, Takao Matsui

中部大学
Chubu University
mizunor@isc.chubu.ac.jp

Abstract

It was known that, in the case of English native readers, the differences in phonological familiarity between targets and distracters determine their discriminability which influences attentional blink (AB) (Chun & Potter, 1995). We, however, hypothesized that, in the case of Japanese native readers, the discriminability is determined by the difference in visual familiarity between targets and distracters, since we had found that they rely heavily on visual codes of letters in a previous study. Mizuno & Matsui (2009), having examined the visual and phonological familiarity of digits, symbols, and *Hiragana* in advance, conducted an AB experiment using *Hiragana* as target and the rests as digits, and confirmed the validity of the hypothesis. In this study, we rotated the stimuli allocated to targets and distracters: targets in Experiment 1 were digits and those in Experiment 2 were symbols. The result of Experiment 2 supported our hypothesis. However, the result of Experiment 3 suggested that not only the difference in visual familiarity but also the context had some effect on AB.

Keywords — **attentional blink, discriminability, native language, visual familiarity, phonological familiarity**

1. 問題と目的

注意の瞬き (attentional blink: AB) とは, 高速逐次視覚呈示 (rapid serial visual presentation: RSVP) される妨害刺激 (distracter: D) 系列中に第1標的 (target 1: T1) と第2標的 (target 2: T2) を数 100 ms 以内の間隔で呈示すると T2 の処理が阻害される現象を指す。AB の原因説で最も有力視されているのは2段階モデル (Chun & Potter, 1995) である。このモデルでは, RSVP される刺激は容量の大きい

感覚レベルの第1段階と容量の限られた記憶レベルの第2段階で処理され, AB は次のようなプロセスで生じると仮定されている。T1 と後続の1刺激は第2段階に入力・処理されうる。しかし, その後続刺激が妨害刺激の場合, その妨害刺激と T1 の識別が難しいほどその妨害刺激と T1 で第2段階が占有される時間が長くなる。その占有時間が T2 が呈示される時間を超えてしまうと, T2 の処理不全が生じる (Figure 1)。

Chun & Potter (1995) はこの考え方を検証するために, 標的をアルファベットとし, 妨害刺激を数字にした場合と記号にした場合の AB を比較した。彼らは, 数字はアルファベットと同様, 親近性の高い音韻を有するためアルファベットとの識別性が低く, 記号は音韻化しにくく親近性が低いためアルファベットとの識別性は高いと考えた。そしてそのために, 妨害刺激が数字の時は AB が認められるが記号では AB が認められないと予想し, これを検証した。

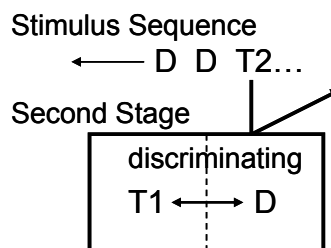


Figure 1. 2段階モデルの仮定する T1 と妨害刺激の識別性が T2 の処理不全を生むプロセス

これに対し、水野・松井 (2009) は、文字処理において日本語母語者は英語母語者に比べて音韻コードへの依存度が低く形態コードへの依存度が高いため (e.g., 水野・松井・Bellezza, 2007), 標的と妨害刺激の音韻的な親近性の違いは識別性にさほど影響せず、形態的な親近性の違いが影響するのではないかと考えた。そして、日本語母語者でも音韻的親近性は記号だけが極端に低くアルファベット≧数字>>記号だが、形態的親近性は数字>アルファベット>記号であることを確認し (水野・松井, 2011), 妨害刺激が数字でも記号でもある程度の AB が生じるのではないかと予想した。そして Chun & Potter (1995) の実験を日本語母語者に対して実施して上の予想を検証し、日本語母語者の識別性の規定因が英語母語者のように音韻的親近性の差ではなく、形態的親近性の差であることを示した (Figure 2)。

続いて水野・松井 (2010) は、日本語母語者に対して標的をひらがなにした場合の AB を予想した。日本語母語者にとって母語文字のひらがなはアルファベットよりやや形態的親近性は高く、数字≧ひらがな>記号であった (≧は傾向 ($p < .10$) の意)。そのため、妨害刺激が数字だと AB が生じるが、記号の場合はほとんど生じないのではないかと予想した。そして、標的をひらがな、妨害刺激を数字と記号にした実験を日本語母語者に対して実施し、上の予想を検証した (Figure 3)。

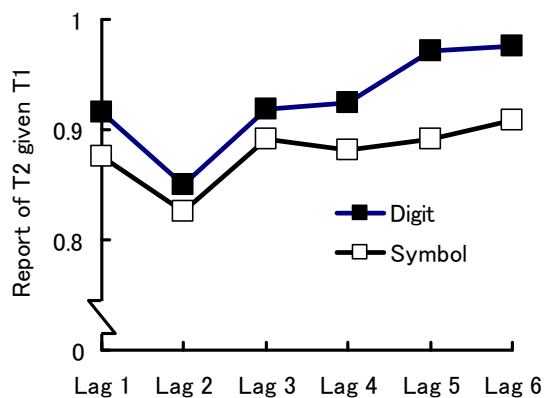


Figure 2. 標的がアルファベットの時の数字条件と記号条件の T2 の報告率 (水野・松井, 2009)

以上の研究結果は、文字マッチングで認められた母語者間の文字処理特性の違い、とりわけ、優勢な文字コードの違いが AB 実験にも影響しうることを、そして、標的や妨害刺激を同じにした AB 実験でも、優勢文字コードの違いのために母語者間で異なる結果が得られうることを示している。とりわけ危険なのは、英語母語者を対象とした AB 実験とその実験条件を一部操作・変更した AB 実験を日本語母語者に対して行った実験結果の違いが、その条件操作に起因したものではない場合がありうることである。よって、日本語母語者の刺激文字の処理特性やその AB への影響を正確に知るとは、単に日本語母語者と英語母語者の文字処理特性の違いや文化差を知るためだけでなく、AB の生起過程やメカニズムを日本語母語者と対象とした実験で検討していく上でも、極めて重要である。

そこで本研究では、水野・松井 (2009, 2010) で得られた、日本語母語者の識別性は英語母語者とは異なり標的と妨害刺激の形態的親近性の差異に規定され、その差異が小さいほど両者の識別性が低下し AB が生じやすくなるという示唆に、確証を得ることを目的とする。そのためにまず実験 1 では、標的を数字、妨害刺激をひらがなと記号にした AB 実験を行う。日本語母語者の識別性の規定因が形態的親近性の差であるならば、妨害刺激がひらがなの場合は AB が生じるが、記号の場合は AB がほとんど生じないと予想される。

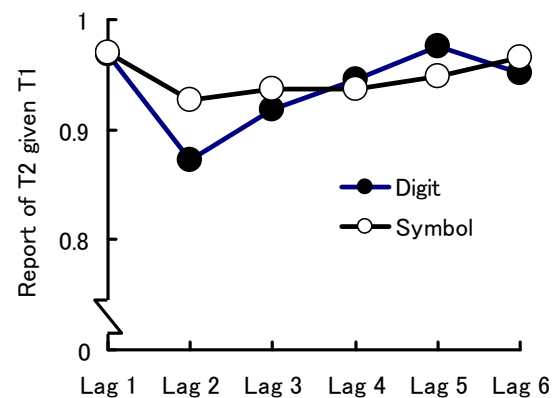


Figure 3. 標的がひらがなの時の数字条件と記号条件の T2 の報告率 (水野・松井, 2010)

2. 実験 1

2.1 方法

参加者 日本語を母語とする大学生 15 名。

刺激 標的の数字は 0, 1 を除く 8 種, 妨害刺激のひらがなは「あ」「ゑ」「を」「ん」を除く 44 種, 妨害刺激の記号は Chun & Potter (1995) に準じ, <, >, =, #, %, ?, /, * の 8 種とした。1 刺激の呈示時間 (lag) は 100 ms。1 試行 13 刺激で T1 の呈示位置は 2 から 6, lag は 1 から 6 で, 妨害刺激がひらがなの条件, 記号の条件とも, 総試行数は各 lag が 20 試行の計 120 試行とした。

手続き 個別実験で, 参加者 8 名はひらがな条件から, 7 名は記号条件から開始した。120 試行の呈示順序は参加者毎にランダムにした。参加者は 10 試行の練習の後本番を行った。各試行では, 画面中央に注視点のアスタリスクが 400 ms 呈示された後, 刺激が 100 ms 間隔で 1 つずつ呈示された。参加者は 1 試行 13 個の刺激が呈示され終わった直後に報告用紙に 2 標的を記入し, キー押しで次の試行に進んだ。

2.2 結果と考察

各妨害刺激条件の T2 の報告率は Figure 4 に示す通りである。条件と lag の 2 要因参加者内分散分析の結果, 条件の主効果 ($F(1, 14) = 9.62, p < .01$), lag の主効果 ($F(5, 70) = 4.13, p < .01$), 交互作用

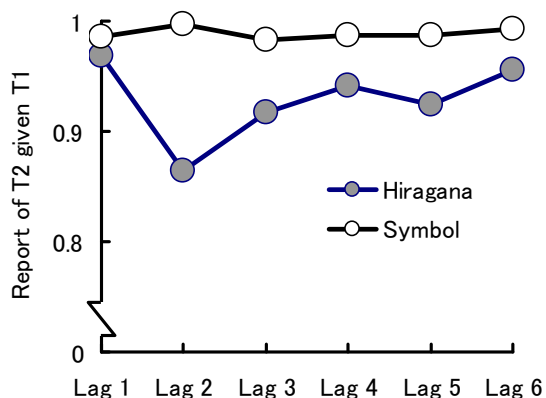


Figure 4. 標的が数字の時のひらがな条件と記号条件の T2 の報告率

($F(5, 70) = 4.69, p < .01$)がみな有意であった。lag の単純主効果は記号条件では有意でなかったが ($F(5, 140) = 0.17, ns$), ひらがな条件では有意で ($F(5, 140) = 8.69, p < .01$), Lag 2 と Lag 1, 4, 6 の間に 1% で ($HSD = 0.062$), Lag 3, 5 の間に 5% で ($HSD = 0.051$), 有意差が認められ, Lag 2 の報告率が他のすべての lag よりも低かった。

この結果は, ひらがな条件でのみ顕著な AB が認められるとする予想と一致しており, 日本語母語者の識別性の規定因が標的と妨害刺激の形態的親近性の差であることが改めて示唆された。

実験 2 ではさらに, 標的を記号, 妨害刺激を数字とひらがなにした追試を行う。この設定では, 妨害刺激が数字の場合は全く, ひらがなの場合はほとんど AB が生じないと予想される。

3. 実験 2

3.1 方法

参加者 実験 1 とは別の日本語を母語とする大学生 15 名。

刺激 標的を記号, 妨害刺激をひらがなと数字にした以外は実験 1 に準じた。

手続き 実験 1 に準じた。

3.2 結果と考察

両条件の T2 の報告率を Figure 5 に示す。条件と lag の 2 要因参加者内分散分析の結果, 条件の主効

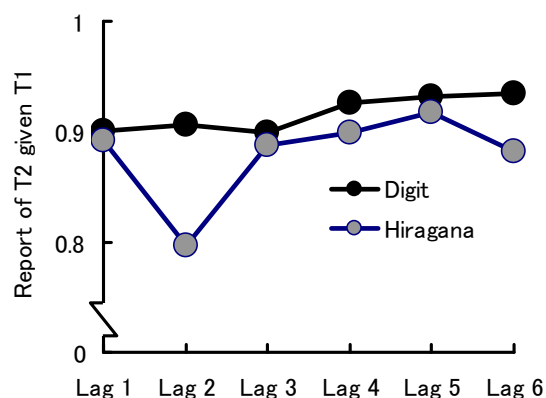


Figure 5. 標的が記号の時の数字条件とひらがな条件の T2 の報告率

果 ($F(1, 14) = 24.98, p < .01$), lag の主効果 ($F(5, 70) = 3.83, p < .01$)が有意で, 交互作用には傾向が認められた($F(5, 70) = 2.23, p < .10$). 仮説と密接に関わるため lag の単純主効果を求めたところ, lag の単純主効果は数字条件では有意でなかったが ($F(5, 140) = 0.77, ns$), ひらがな条件では有意で ($F(5, 140) = 5.28, p < .01$), Lag 2 と Lag 1, 4, 5 の間に 1%で ($HSD = 0.092$), Lag 3, 6 の間に 5%で ($HSD = 0.077$), 有意差が認められ, Lag 2 の報告率が他のすべての lag よりも低かった。

数字の場合に AB が生じなかったことは予想通りである。しかし, ひらがなの場合にある程度の AB が生じたことは, 予想とやや異なっていた。この原因については, 次の総合的考察で詳しく考察する。

4. 総合的考察

標的を数字とした実験 1 の結果は, 標的と妨害刺激の形態的親近性の差異が大きい記号条件では AB が生じないが, 差異が小さいひらがな条件では AB が生じることを示しており, 水野・松井 (2009) および水野・松井 (2010) が提起した, 日本語母語者の識別性は標的と妨害刺激の音韻的親近性ではなく形態的親近性の差異で, これが AB に影響するという考え方は支持的証拠を得た。

一方, 標的を記号にした実験 2 では, 標的と妨害刺激の形態的親近性の差異が非常に大きい数字条件では AB が生じないことが確認され, これは予想と一致していた。しかしながら, 形態的親近性の差異が数字条件ほどではないがある程度大きいひらがな条件でも AB が生じることが確認された。これは予想と異なっただけでなく, ひらがなを標的とした水野・松井 (2010) の記号条件の結果とも異なっていた。

この結果は, 記号系列からひらがなを検出するよりもひらがな系列から記号を検出の方が困難であることを示しており, 文脈の影響の存在を示唆している。実際, 見慣れた刺激の系列の中に異質な刺激が少し混ざっている場合は異質な刺激を

検出しやすいが, 異質な刺激の系列の中に見慣れた刺激が少し混ざっていても検出し損なうといったことは起こりうるのではなかろうか。数字の場合にこれが生じなかったのは, 記号と数字は同一文内で呈示されることが多く, その弁別に習熟しているためではないかと考えられる。

今後は, 文脈の影響を別の条件で再確認すること, どのような状況で文脈の影響が生じるかを見極めること, そして, 文脈の影響を除去できるような刺激を用いることで形態的親近性の差異の影響を改めて確認することが必要だと考えられる。

付記

本研究は, 平成 21 年度～平成 23 年度科学研究費補助金 (研究代表者: 水野りか, 基盤研究 (C), 課題番号: 21530776) の補助を受けた。

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.
- 水野りか・松井孝雄 (2009). 母語による文字符号化の相違が注意の瞬き現象におよぼす影響—その 2— 日本認知科学会第 26 回大会発表論文集, 338.
- 水野りか・松井孝雄 (2010). 標的と妨害刺激の識別性の規定因の母語による相違—注意の瞬きへの影響— 日本認知科学会第 27 回大会発表論文集, 249-251.
- 水野りか・松井孝雄 (2011). 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, **6** (印刷中) .
- 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.