

注意の瞬きへの妨害刺激と注意切り替えの困難度の影響の関係

○水野りか・松井孝雄
中部大学人文学部

注意の瞬き (AB: attentional blink) とは、高速逐次視覚呈示 (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) を数 100 ms 以内の短い間隔で呈示すると T2 の処理が阻害される現象を指す (Raymond, Shapiro, & Arnell, 1992)。

AB の原因説としては、感覚レベルの処理不全を仮定した抑制モデル (Raymond, et al., 1992), 干渉モデル (Shapiro, Raymond, & Arnell, 1994), 注意停留モデル (Duncan, Ward, & Shapiro, 1994) や、記憶レベルの処理不全を仮定した2段階モデル (Chun & Potter, 1995) 等があるが、明確な結論はまだ得られていない。**ABへの妨害刺激の影響**

AB の原因を探る中、妨害刺激の標的処理への影響については様々な知見が得られてきた。T1 後の妨害刺激の影響については、Shapiro, Raymond, & Arnell (1994) が T1 直後の妨害刺激を空白にすると AB が完全に消失することを見だし、妨害刺激による視覚マスキングが AB の原因だと主張した。しかし Seiffert & Di Lollo (1997) は T1 後の妨害刺激を 1, 2 個空白にしても、AB は大幅に減少するものの完全には消失しなかったと報告している。

T2 後の妨害刺激の影響については、Giesbrecht & Di Lollo (1998) が T2 直後の妨害刺激は視覚マスクとなって AB を引き起こすが、ドットマスクが妨害刺激の時よりも有意刺激が妨害刺激の時の方が AB が大きいことを見だし、T2 後の妨害刺激の機能は視覚マスキングだけではないと指摘した。一方 Kawahara (2003) は、ドットマスクを T2 と同時呈示しても T2 後の妨害刺激系列がなければ AB が生じないことを見だし、視覚マスキング効果ではなく T2 後の妨害刺激系列の存在自体が AB の影響源だと指摘した。

このように、T1 後の妨害刺激の影響についての知見も T2 後の妨害刺激の影響についての知見も、必ずしも一貫していない。また、両者の影響の違いについては、同一条件で実験を実施して比較すべきである。本研究では同じ条件で T1 後と T2 後の妨害刺激を操作して各々の影響、及び、その違いを明らかにするものとした。

ABへの注意切り替えの影響

水野・松井・Bellezza (2007) は文字マッチング実験で、数 100 ms 以内の呈示間隔では呈示間隔が短いほど反応時間が遅延することを見だした。Mizuno, Matsui, Harman, & Bellezza (2008) はこの原因が呈示

間隔が短いほど2刺激間での注意切り替えが困難なためではないかと考えた。そして同じ条件で第2刺激へ単純反応時間を測定し、これがマッチング反応時間と同じように呈示間隔が短いほど遅延することを見だし、注意切り替えの困難度が呈示間隔が短い時の反応時間の遅延に影響する証拠を得た。

次に松井・水野 (2006) は、従来のブロック内配置ではなく、各呈示間隔に慣れて注意切り替えが容易になると予想されたブロック間配置で文字マッチング実験を実施した。その結果、ブロック間配置では呈示間隔の短い時のマッチング反応時間は遅延せず、注意切り替えの困難度がその原因であることが再確認された。

反応時間の遅延と AB は、2刺激が数 100 ms 以下の間隔で呈示された際の処理不全という点で類似している。そこで水野・松井 (2007, 2008) は AB に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、AB をブロック内配置とブロック間配置で測定・比較した。そして、両配置で AB に大きな違いが生じることを見だし、注意切り替えが AB の原因の1つであることを明らかにした。

妨害刺激と注意切り替えの影響の関係

ではこれら2つの要因の影響はどのような関係にあるのだろうか。妨害刺激がなければ注意切り替えが容易になり、その影響も消えるのだろうか。上述の Mizuno et al. (2008) や松井・水野 (2006) の知見は妨害刺激のない文字マッチング実験で得られたものである。よって妨害刺激ではなく呈示間隔自体が注意切り替えの困難度を左右する要因である可能性は高い。

そこで本研究では T1 後と T2 後の各々の妨害刺激系列をなくしたブロック内配置とブロック間配置の実験を実施し、AB への妨害刺激と注意切り替えの影響の関係を明らかにしようと考えた。妨害刺激が注意切り替えを困難にしているなら妨害刺激をなくせば両配置の差はなく、両者が独立ならブロック間配置の方が AB は生じにくいであろう。

方法

参加者

大学生 24 名。半数は T1 後空白条件、半数は T2 後空白条件の実験に参加した。

刺激

2 標的は D, I, O, Q, U, V を除くアルファベット、妨害刺激は 0, 1 を除く数字で、1 刺激の呈示時間は 100 ms。1 試行 16 刺激で、T1 の呈示位置は 3 から 7、

T1 と T2 の lag (SOA) は 100, 200, 300, 400, 500, 600 ms の 6 種。1 ブロック 30 試行でブロック内配置用が 6 ブロック、ブロック間配置用には各 lag の計 6 ブロックを作成した。各空白条件用系列は各妨害刺激を空白 (100 ms) に置き換えて作成した。

手続き

個別実験で、方法及び各方法の 6 ブロックの出現順序は参加者間でカウンターバランスした。参加者は 10 試行の練習の後本試行を行なった。各試行では、画面中央に注視点が 400 ms 呈示された後 1 系列の刺激が 1 つずつ呈示され、参加者はその直後に報告用紙に 2 標的を記入し、キー押しで次の試行に進んだ。

結果

報告率は Chun and Potter (1995) に準じ、T1 が報告された際の T2 が報告された割合とした。

T1 後空白条件

Figure 1 に示す。分散分析では、配置の主効果は有意でなく ($F(1, 11) = 0.56, ns$), lag の主効果 ($F(5, 55) = 14.19, p < .01$), 交互作用が有意だった ($F(5, 55) = 2.72, p < .05$)。配置の単純主効果は Lag 2 で有意で ($F(1, 66) = 7.62, p < .01$), ブロック間の方が高かった。lag の単純主効果はブロック内 ($F(5, 110) = 8.68, p < .01$), ブロック間ともに有意で ($F(5, 110) = 7.51, p < .01$), 多重比較では、ブロック内では Lag 1 と Lag 2 が他の lag より有意に低く、ブロック間では Lag 1 だけが他の lag より有意に低かった。

T2 後空白条件

Figure 2 に示す。分散分析では、いずれの効果も有意でなかった ($F(1, 11) = 0.95, F(5, 55) = 0.81, F(5, 55) = 0.93, all ns$)。

考察

T1 後空白条件で配置間に差があり、妨害刺激と注意切り替えがある程度独立して影響していること、すなわち、呈示間隔自体が注意切り替えを困難にする要因であることが示された。ただし、ブロック内配置の Lag 2 の報告率は一般的な結果より絶対的に高く、T1 後の妨害刺激が AB を生む要因の 1 つであることは確かだと言える。

最後の点と関連して、ここで AB の定義上の問題について触れたい。AB は一般に呈示間隔の短い時の処理不全だとだけ定義されている。これを適用すれば、本実験の両配置で AB が生じたことになる。しかし、ブロック内配置では確かに Lag 2 の報告率が他の Lag より低かったものの、その報告率は 0.94 と一般的な AB に比べて著しく高く、その影響か、いわゆる Lag-1 sparing は認められなかった。ブロック間配置では Lag 2 の報告率がブロック内配置の時より高まったため、Lag-1 sparing どころかむしろ Lag 1 の報告率の

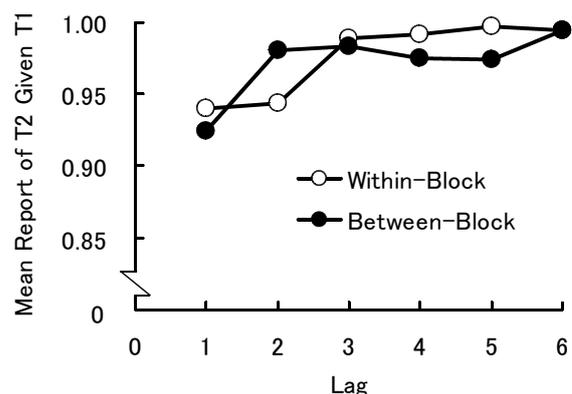


Figure 1. T1 後空白条件のブロック内配置とブロック間配置での T2 の報告率

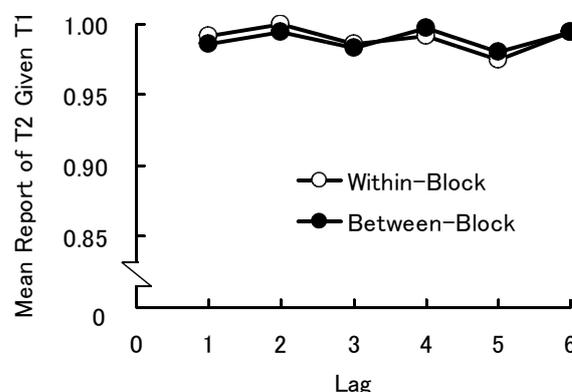


Figure 2. T2 後空白条件のブロック内配置とブロック間配置での T2 の報告率

方が低かった。これらを AB と見なすことは果たして適切なのだろうか。単なる Lag 間の統計的な有意差を AB と呼んで良いのだろうか。実際、冒頭で述べた妨害刺激の影響の研究における AB の存続と消失についての知見にも不一致が目立つ。これらのことは、報告率の絶対値や変化特徴を含めた、AB の明確な定義を再考する必要があることを示唆していると考えられる。

次に、T2 後空白条件では配置間に差がなかった。しかし、この条件では報告率が天上効果を示しているため、この結果から配置間の違いの有無を判断することは困難である。少なくとも、T2 後の妨害刺激の影響が T1 後の妨害刺激よりはるかに大きいことは確かではあるが、T1 後の妨害刺激をなくした場合にも AB が小さくなった以上、AB を生起させている原因は必ずしも T2 後の妨害刺激だけではないと考えられる。

今後は AB の定義を再考するとともに、各標的後の妨害刺激の有無と配置の双方操作し、各標的後の妨害刺激の影響の違いを明らかにしていく必要がある。

(Rika MIZUNO & Takao MATSUI)