

視覚的注意の制御メカニズム間の相互作用

小川洋和

関西学院大学文学研究科
日本学術振興会

e-mail

八木昭宏

関西学院大学文学部

Previous studies demonstrated that multiple memory-based mechanisms can guide visual attention to facilitate visual search. In present study, we investigated interaction between such mechanisms, focusing on inhibition of return (IOR) and contextual cueing effect. Observers were asked to perform a parallel search or a serial search task. Immediately after that, they engaged a probe detection task. The effect of context on the inhibitory effect was tested using the “contextual cueing” paradigm. When the spatial configuration of search items was made invariant and was consistently paired with a target location, the serial search was facilitated, showing contextual cueing effect. IOR occurred only after the serial search, but the inhibitory effect diminished when contextual cueing guided attention. This result suggested that contextual cueing was able to override IOR during visual search.

Keywords: Visual search, Contextual cueing, Inhibition of return

目的

我々の視覚系は入力されるすべての情報を一度に処理することができないため、空間位置に対して継時的に視覚的注意を向けることによって、場面全体の処理を行っている。そのため、視覚的注意が場面のどの位置に対して向けるかを決定する、視覚的注意の制御メカニズムを解明することは、視覚系の働きを明らかにする上で重要である。これまでの研究で、空間位置のどの位置に注意が向けられるかは、主に二つの要因によって決定されることが示されている。すなわち、刺激の顕著性などによる刺激駆動型 (stimulus driven) の要因と、知識や場面の文脈などによる概念駆動型 (goal driven) の要因である。

本研究では、概念駆動型の要因による注意の制御メカニズムである復帰抑制 (inhibition of return) と文脈手がかり (contextual cueing) に注目した。復帰抑制とは、一度注意を向けた位置またはオブジェクトに対して再び注意を向けようとしたときに抑制が生じる現象で、場面内を注意によって走査する際に注意の移動を効率的に行うのに貢献していると考えられる

(Klein, 1988; Ogawa et al., 2002)。一方、文脈手がかり効果とは、視覚探索課題において、観察者に気づかれぬように探索刺激の配列を固定し、繰り返し探索課題を行わせたときに、探索処理が促進されるという現象である (Chun & Jiang, 1998)。この促進効果は場面の文脈情報が潜在的に学習されることによって、場面内でより重要である可能性が高い位置に優先的に注意を向けるメカニズムの働きを反映しているものと考えられている。本研究は、これらの異なった注意制御メカニズムの間に何らかの相互作用が存在しているのかを明らかにすることを目的として行われた。

実験は視覚探索課題とプローブ検出課題から構成された。被験者は探索課題を行った後に、探索画面上に出現する光点刺激に対する検出課題を課せられた。この光点に対する反応時間が探索中に生じた復帰抑制の指標として用いられた。さらに同一の刺激レイアウト

を持った探索画面を、実験セッションを通して繰り返して呈示することによって、文脈に対する潜在学習を生じさせ、獲得された文脈情報が復帰抑制の効果にどのように影響するかを検討した。

方法

被験者

実験の目的を知らされていない大学生・大学院生15名が実験に参加した。

刺激

探索画面は、ターゲットである左右いずれかに90°回転した“T”および、ディストラクタである0°、90°、180°、270°に回転した“L”から構成されていた。ターゲットはその周辺を正方形あるいは円に囲まれており、ディストラクタはすべて正方形に囲まれていた。

手続きおよび要因計画

試行のはじめに7つのディストラクタとターゲットが呈示された。被験者の課題はターゲットを見つけて、それが左右のいずれに回転しているかを判断し、右手の人差し指と中指に割り当てられたボタンで反応することであった。

被験者が反応した直後に、50%の試行で画面上にプローブ刺激 (光点) が出現した。プローブは画面上の何も無い位置に出てくる場合 (オフ・プローブ) と、ディストラクタ上に現れる場合 (オン・プローブ) があった。被験者はこのプローブ刺激の出現に対して左手のボタンでできるだけ早く反応することを求められた。

視覚探索課題に関しては、3要因が設定された。すなわち探索種類 (並列的, 系列的), 文脈 (古い文脈, 新しい文脈), エポック (1~4) であり、すべて被験

者内要因であった。実験は2つのセッションに分けて行われ、それぞれが並列的探索と系列的探索に割り当てられた。並列的探索条件ではターゲットが円に囲まれており、系列的探索条件では正方形に囲まれていた。ディストラクタはすべて正方形で囲まれていたため、並列的探索条件ではターゲットを容易に検出することができた。各セッションは32試行×15ブロックの計480試行から構成されていた。各ブロックの32試行のうち半数の16試行は古い文脈条件に、残りの半数は新しい文脈条件に割り当てられた。古い文脈条件では、セッションを通して画面内の刺激のレイアウトが変化しなかった。一方、新しい文脈条件では、毎回レイアウトがランダムに変化した。

プローブ検出課題に関しては、4要因が設定された。すなわち、探索種類（並列的、系列的）、文脈（古い文脈、新しい文脈）、エポック（1~4）、プローブ位置（オン、オフ）であった。

結果

探索課題

Figure 1に各探索条件における各条件の平均反応時間を示す。各セッション内のレイアウトに対する学習効果を確認するために、エポック1とエポック4の反応時間に対して、文脈（2）×エポック（2）のANOVAを探索種類ごとに行ったところ、系列探索条件において、エポックの主効果（ $F(1, 14) = 18.06, p < .0001$ ）および文脈とエポックの交互作用（ $F(1, 14) = 9.15, p < .001$ ）が有意であった。それに対して、並列的探索条件においてはエポックの主効果のみ有意であった（ $F(1, 14) = 12.28, p < .001$ ）。

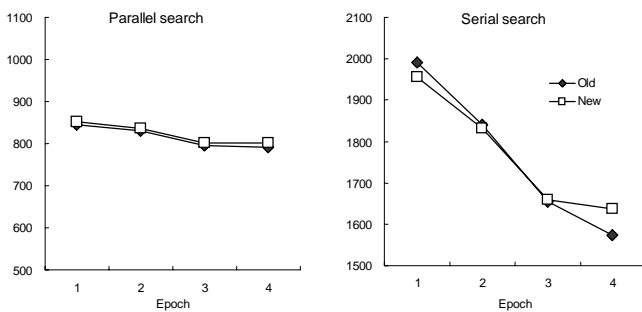


Figure 1. Search reaction time for the parallel and the serial search condition.

プローブ検出課題

復帰抑制はオン・プローブとオフ・プローブの反応時間の差が、並列的探索よりも系列的探索において増大するという形で現れると考えられる。そのため、まず系列的探索条件と系列的探索条件のそれぞれにおいてオン・プローブとオフ・プローブの反応時間の差を算出した。それらをさらに探索条件間で差分したものを抑制量として算出しエポックの関数としてプロット

したものがFigure 2である。この抑制量に対して文脈条件（2）×エポック（4）のANOVAを行ったところ文脈条件の主効果が認められた（ $F(1, 14) = 6.18, p < .05$ ）。

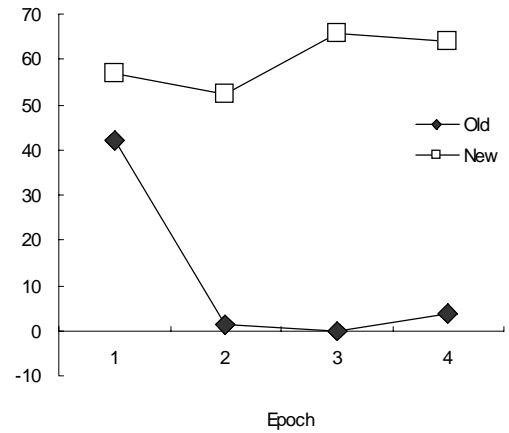


Figure 2. Inhibitory effect for the old and the new configuration condition.

考察

探索課題の結果から、系列的な注意の移動が介在すると考えられる系列的探索課題においてのみ文脈手がかり効果が確認された。

一方、プローブ検出課題の結果から、系列的探索課題後において、並列的探索課題後よりもオン・プローブとオフ・プローブの反応時間の差が大きいことが確認された。これは系列的探索において注意の系列的移動による復帰抑制が生じたことを示していると考えられる。

この復帰抑制量に関しては、古い文脈条件よりも新しい文脈条件において大きい傾向が確認された。これは学習された文脈情報による文脈の手がかり効果によるターゲット位置への注意の誘導が時間的に先行しているために、その後の復帰抑制が上書きされたものと考えられる。

文献

- Chun, M. M., & Jiang, Y. (1998). Contextual cueing: implicit learning and memory of visual context guides spatial attention. *Cognitive Psychology*, 36, 28-71.
- Klein, R. (1988). Inhibitory tagging system facilitates visual search. *Nature*, 334, 430-431.
- Ogawa, H., Takeda, Y., & Yagi, A. (2002). Inhibitory tagging on randomly moving objects. *Psychological Science*, 13, 125-129.