

文脈手掛かり課題における形状と配置の学習の相互作用

遠藤信貴
武田裕司

独立行政法人産業技術総合研究所

e-mail

e-mail

Previous studies have suggested that attention can be quickly guided to a target when the visual contexts based on the spatial configurations or identities of search objects have been learned repeatedly. In this study, we examined the learning effects of spatial configuration, object identities, and a combination of both contexts on visual search. The results showed that only the learning effect of spatial configuration was observed when both contexts were repeated (Experiment 1). However, the learning effect of object identities could be observed in identity-repetition with various spatial configurations (Experiment 2). Furthermore, both the effects of configuration learning and identity learning were observed in the same experimental session (Experiment 3). These findings indicate that configuration learning would precede identity learning and context learning would operate through two independent processes.

Keywords: visual attention, contextual cueing, spatial configuration, object identities.

問題・目的

顕著な視覚特徴によって定義される目標の探索は迅速かつ探索項目の数に関係なく一定であることが知られている。しかし日常場面においては目標の探索効率を特徴の顕著性だけで説明することはできない。視覚的文脈は場面の認知に重要な役割を果たし(Biederman, Mezzanotte, & Rabinowitz, 1982), また特定の文脈を繰り返し経験することで、文脈手掛かり効果という目標の探索の促進が報告されている(Chun & Jiang, 1998, 1999)。文脈手掛かり効果は視覚的文脈と目標の関係の潜在記憶に基づいた注意の誘導と考えられ、対象の空間的配置(Chun & Jiang, 1998)や対象の形状の組合せ(Chun & Jiang, 1999)に関して報告されている。しかし2つの文脈学習が独立に生起するのか、共通の処理過程によって相互作用するのかについては明らかとされていない。顕在的な視覚的短期記憶において対象の特徴情報は配置と関連づけられて符号化されることが示されており(Jiang, Olson, & Chun, 2000), 潜在的な文脈学習においても同様の符号化がなされている可能性が考えられる。本研究では、空間的配置や形状に基づく文脈の繰り返しの学習において、形状と配置の学習の相互作用について調べ、各文脈情報が独立に符号化されているか否かを検討した。

方法

91個の無意味図形(視角 $2.5^\circ \times 2.5^\circ$)を刺激とした。10個の図形を 6×6 のマトリクス内に呈示し、目標図形の探索と位置同定を課題とした。目標図形は閉図形、妨害図形は切れ目(視角 0.2°)を持つ開図形とした。刺激画面と実験スケジュールをFigure 1に示す。図形の呈示に関して3つの反復条件を設けた。結合反復条件では目標と妨害図形の組合せと呈示位置を完全に固定した。配置反復条件では呈示位置を固定し、形状の組合せを変化させた。形状反復条件では形状の組合せを固定し、呈示位置を変化させた。また統制条件としては呈示位置と形状の組合せを共に変化させた。なお全ての呈示画面において、目標の形状と呈示位置は条件に関係なく固定した。

実験 1

配置と形状の組合せを共に繰り返し経験することによって、各文脈の学習がどのように生起するのかについて検討した。15名の被験者が実験に参加した。実験は20ブロック(28試行/ブロック)の学習試行と5ブロックのテスト試行から構成された。学習試行では結合反復条件(21パターン)と統制条件(7パターン)を呈示し、テストでは学習時の結合反復条件を7パターンずつ3つの反復条件に割り当て、各条件7パターンずつ呈示した。

結果と考察

5ブロック分の試行を1エポックとして、各条件の平均反応時間を算出した。結果をFigure 2Aに示す。学習試行ではエポックの主効果、エポックと反復条件の交互作用が有意であった。テスト試行では反復条件の主効果が有意であり、下位検定の結果、結合反復および配置反復条件と統制条件の差が有意であり、結合反復と形状反復条件の差も有意であった。

学習段階で結合反復条件に十分な学習効果が見られたが、テスト時の形状反復条件への効果の転移は認められなかった。これより形状と配置の学習は少なくとも同時には生起しないことが示唆される。

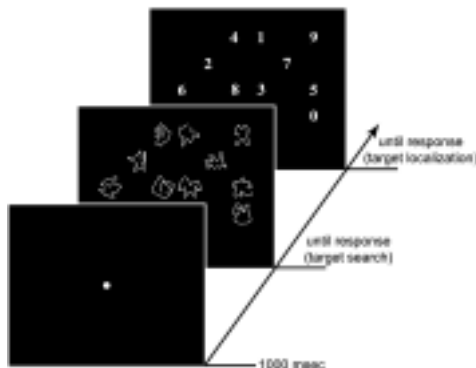


Figure 1. An example of the displayed stimuli and the experimental schedule used in this study.

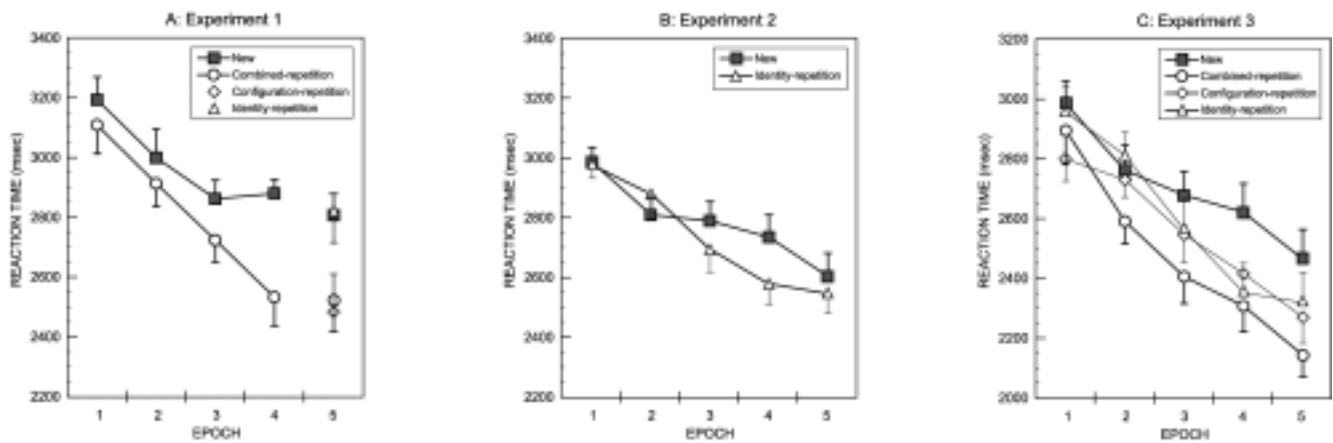


Figure 2. Mean reaction times as a function of epoch for each condition illustrate the learning function in this study.

実験 2

Chun & Jiang (1999)では同一の形状の組合せが常に異なる配置で学習された。一方実験1では、形状の組合せが同一の配置で学習された。実験2では形状の学習が異なる配置との組合せによって生起する可能性を検討した。15名の被験者が実験に参加した。実験は全25ブロックで、1ブロック28試行のうち半数ずつ形状反復条件と統制条件を呈示した。

結果と考察

各条件の平均反応時間をFigure 2Bに示す。分散分析の結果、エポックの主効果、エポックと反復条件の交互作用が有意であった。下位検定の結果、エポック4において反復条件間の差が有意であった。

形状の学習は配置が常に変化する事態において生起した。これは形状の学習の生起が文脈手掛かりとしての配置情報の有用性に依存する可能性を示唆するが、実験1のように配置が固定されることによって、配置に対する注意のバイアスが形状の学習を妨げた可能性も考えられる。実験3ではこの点について検討する。

実験 3

実験1において、同一の配置の繰り返しによる配置への注意のバイアスが形状の学習を阻害した可能性を検討した。3つの反復条件を同一ブロック内で呈示し、各々の学習効果を検討した。19名の被験者が実験に参加した。全体の試行数は実験1, 2と同じであり、1ブロック28試行のうち各反復条件を7試行ずつ、統制条件を7試行呈示した。

結果と考察

各反復条件の平均反応時間をFigure 2Cに示す。分散分析の結果、エポックの主効果、エポックと反復条件の交互作用が有意であった。下位検定の結果、結合反復条件ではエポック3以降の学習効果が有意であり、配置反復および形状反復の各条件についてはエポック4において統制条件との差が有意であった。3つの反復条件で学習効果が見られたことから、配置と形状の学習は同一ブロック内においても生起することが確認された。

このことは実験1における形状の学習の消失が配置への注意のバイアスによるものではなく、配置の学習の優位性によるものであることを示唆するものである。

総合考察

結合反復条件において形状と配置のどちらの文脈情報も手掛かりとして有用であるにも関わらず、配置の学習のみが生起した。一方、配置情報が有効ではない時には、形状の学習も生起することから、配置の学習は形状の学習に先行して起こると考えられる。これは配置の学習と形状の学習が独立に生起することを示唆しており、また文脈における空間的配置の優位性を反映するものと考えられる(see Lassaline & Logan, 1993)。以上のことから配置と形状の文脈情報は異なる表象として符号化され、配置と形状の学習は独立に機能することが示唆された。

引用文献

- Biederman, I., Mezzanotte, R. J., & Rabinowitz, J. C. (1982). Scene perception: Detecting and judging objects undergoing relational violations. *Cognitive Psychology*, **14**, 143-177.
- Chun, M. M., & Jiang, Y. (1998). Contextual cueing: Implicit learning and memory of visual context guides spatial attention. *Cognitive Psychology*, **36**, 28-71.
- Chun, M. M., & Jiang, Y. (1999). Top-down attentional guidance based on implicit learning of visual covariation. *Psychological Science*, **10**, 360-365.
- Jiang, Y., Olson, I. R., & Chun, M. M. (2000). Organization of visual short-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **26**, 683-702.
- Lassaline, M. E., & Logan, G. D. (1993). Memory-based automaticity in the discrimination of visual numerosity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **19**, 561-581.