

前景への認知的負荷が変化検出に及ぼす影響

嘉幡 貴至
松本 絵理子

神戸大学大学院国際文化学研究科
神戸大学大学院国際文化学研究科

kabata@stu.kobe-u.ac.jp

Recent studies on change detection with foreground-background segmentation reported that changes in the background were often missed, while those in the foreground were detected easily. However, in those previous studies, the experimental tasks had the only one pattern of the stimulus array. Therefore, detail of the factors influencing attentional allocation with foreground-background segmentation has not been investigated. In the present study, we investigated how manipulation of the area of spatial attention and memory attribute required the foreground change detection influences attentional allocation with foreground-background segmentation. As the results, the foreground change detection performance was influenced by the range of the foreground stimulus array. On the other hand, attribute required the foreground change detection did not influence attentional allocation. In addition, in spite of the foreground condition, the background change detection performance was not influenced.

Keywords: change detection, attentional allocation, foreground-background segmentation.

問題・目的

前景と背景によって構成された刺激を用いた変化検出課題では、前景の変化は容易に検出できる一方で、背景の変化はしばしば見落とされることが報告されている(Mazza, Turatto, & Umiltà, 2005; Turatto, Angrilli, Mazza, Umiltà, & Driver, 2002)。視覚的变化を検出するためには変化位置に注意が向けられることが必要であるため(Rensink, 2002), これらの報告から、注意は選択的に前景に向けられることが示唆されている。

しかし、先行研究では前景と背景の配列や変化のパターンを操作していなかったため、前景と背景への注意分配の特性の違いが何によって生じているのかについて、詳細な検討はされていなかった。

本研究では、前景と背景で構成された視覚刺激を用いた変化検出課題において、前景の変化検出に必要な認知的な負荷量の違いが、前景と背景への注意分配に影響を及ぼすかどうか検討するため、2つの実験をおこなった。実験1では、前景刺激の配列範囲を操作し、前景に向けられる空間的注意の範囲の違いが変化検出成績に及ぼす影響を検討した。実験2では、前景と背景の変化属性が同じ場合と異なる場合における前景と背景への注意分配の傾向を比較した。

方法

実験参加者 実験1, 実験2ともに、10名の実験参加者が参加した。

刺激 実験1の刺激は、 $1.8^{\circ} \times 1.2^{\circ}$ の長方形を縦向きに 10×20 個敷き詰めた背景と、刺激中央を中心とする仮想円上に背景と同じ長方形4個を円環状に配列した前景で構成した。前景と背景を構成する長方形の配色はそれぞれ2色の組合せ（赤と緑、あるいは青と紫）から成る。

手続き 変化検出課題をおこなった。各試行では信



Figure 1. A) Examples of display of Experiment 1 (Diameter 6.5° condition). B) Examples of display of Experiment 2 (Orientation change condition).

号音(500ms)に続いて第1画面(500ms), 空白(200ms), 第2画面(500ms)を呈示し, その後変化の有無の判断を求めた (Figure 1)。変化試行では第1画面と第2画面で前景か背景どちらかに変化が生じる。1ブロックあたり前景変化30試行, 背景変化30試行, 変化なし30試行, 計90試行)で構成されており, 実験参加者は予め, 前景と背景のどちらにも変化が生じる可能性があることを知った状態で実験に参加した。本試行前に, 12試行の練習試行をおこなった。

実験1

実験1では、前景に向けられる空間的注意の範囲が、前景と背景への注意分配に及ぼす影響を検討した。空間的注意の範囲を操作するために、前景刺激を配列する仮想円の直径を、 3.25° , 6.5° , 13.0° の3条件に設定

した。1ブロック内の試行はすべて同じ直径の仮想円上に前景刺激を配列したものをを用いた。実験1では、前景変化試行、背景変化試行ともに配色が変化した。実験の総試行数は、3 (直径条件) × 90 (1ブロック内の試行数) の270試行であった。ブロックの呈示順序は実験参加者間でカウンターバランスがとられた。

各直径条件の前景変化と背景変化の検出成績 (d') をFigure 2Aに示す。 d' について、直径 (3 : 3.25°, 6.5°, 13.0°) と変化部分 (2 : 前景, 背景) を被験者内要因とする2要因分散分析をおこなったところ、変化部分の主効果と直径×変化部分の2要因交互作用が有意であった ($F(1,9)=8.89, p<.05; F(2,18)=3.83, p<.05$)。テューキーのHSD検定による多重比較の結果、各直径条件で前景変化の検出成績が背景変化の検出成績より有意に高かった (それぞれ $p<.0005$)。また、前景刺激を配列した仮想円の直径が3.25°のときの前景変化検出成績は、仮想円の直径が13.0°のときよりも有意に高かった ($p<.05$)。この結果は、前景の変化検出に要する空間的注意の範囲が広くなると、前景の変化検出成績は低下するが、背景の変化検出成績には影響を及ぼさないことを示唆する。

実験2

実験2では、変化検出課題遂行のために記憶すべき属性の違いが前景と背景の注意分配に及ぼす影響を検討するために、前景変化のパターンを操作した。実験1では、前景変化も背景変化も配色の変化であったが、実験2では前景変化試行に前景刺激の一部の向きが90°回転する試行を加えた (Figure 1B)。実験1と同じ10名が実験2に参加した。実験は2ブロックで構成されており、一方のブロックは、前景変化試行はすべて向きの変化であり、背景変化試行はすべて配色の変化であった (向き変化条件)。もう一方のブロックは、前景変

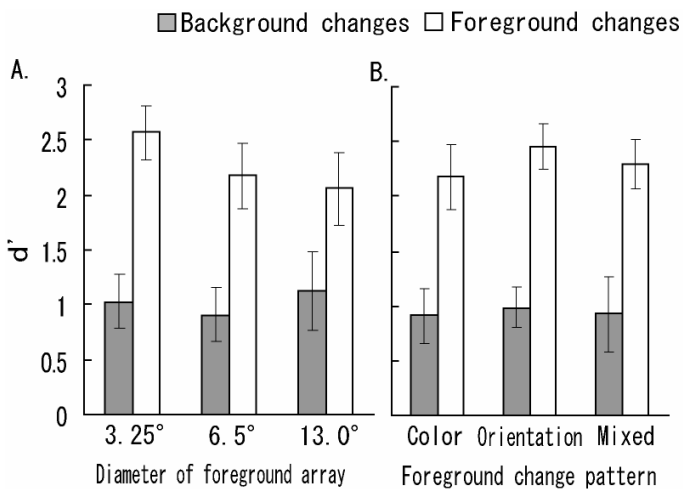


Figure 2. A) d' mean values in background-change and foreground-change trials as a function of Diameter conditions in Experiment 1. B) d' mean values as a function of Foreground change conditions in Experiment 2 and Diameter 6.5° condition in Experiment 1 (Color condition).

化試行の半数が配色変化、残りの半数が向き変化で構成され、背景変化はすべて配色の変化であった (混合条件)。このブロックでは、前景変化を検出するためには配色と向きの2種類の属性を記憶する必要があった。前景刺激を配列する仮想円の直径はすべて6.5°であった。実験の総試行数は、2 (前景変化条件) × 90 (1ブロック内の試行数) の180試行であった。ブロックの呈示順序は実験参加者間でカウンターバランスがとられた。

実験2の各前景変化条件と、実験1の直径6.5°条件 (配色変化条件とする) における検出成績 (d') をFigure 2Bに示す。 d' について、前景変化 (3 : 配色変化, 向き変化, 混合) と変化部分 (2 : 前景, 背景) を被験者内要因とする2要因分散分析をおこなったところ、変化部分の主効果のみが有意であった ($F(1,9)=14.9, p<.005$)。この結果から、前景と背景への注意分配は、前景において注意を向けるべき属性の影響を受けないことが示唆される。

総合考察

本研究では、前景の変化検出にかかる認知的な負荷が、前景と背景の変化検出に及ぼす影響を検討するために、前景刺激の配列範囲と、変化する属性を操作した実験をおこなった。その結果、前景刺激の配列範囲が広がるにつれて、前景変化の検出成績は低下した。しかし、前景変化が配色の変化であっても、向きの変化であっても、前景変化の検出成績は変わらなかった。さらに、背景変化の検出成績は、前景刺激の配列範囲や変化パターンに関係する影響を受けなかった。これらの結果は、前景の変化検出は注意を向ける範囲が狭まることによって容易になるが、前景と背景の変化パターンの異同には影響されないことを示唆する。また、背景変化の検出成績が全実験条件で一定であったことから、前景の認知的負荷に関わらず、背景への注意分配量は一定であり、前景に比べて注意が向けられにくい領域であることが示唆される。

引用文献

- Mazza, V., Turatto, M., & Umiltà, C. (2005). Foreground-background segmentation and attention: A change blindness study. *Psychological Research*, *69*, 201-210.
- Rensink, R. A. (2002). Change detection. *Annual Review of Psychology*, *53*, 245-277.
- Turatto, M., Angrilli, A., Mazza, V., Umiltà, C., & Driver, J. (2002). Looking without seeing the background change: Electrophysiological correlates of change detection versus change blindness. *Cognition*, *84*, B1-B10.