

視覚探索における注意のコントロールに関する実験的検討

山岡 香央
梅田 聡

慶應義塾大学社会学研究科
慶應義塾大学文学部

Previous researches have shown that a salient feature singleton in visual search may capture attention in a stimulus-driven, bottom-up fashion (e.g., Theeuwes, 1991; 1992). However, others have shown that the search can be carried out not only in a bottom-up fashion, but also in goal-directed, top-down fashion by successfully ignoring task irrelevant singletons (e.g., Folk, Remington & Johnston, 1992). In our present study, we investigated whether top-down attentional control can be observed in scenes that consisted task relevant and irrelevant feature singletons, when locations of the upcoming targets were predictable by manipulating probabilities. Our results indicated that when singletons appeared as targets, expectation of the participants facilitated the performance if they appeared in the high probability locations. Also, it was shown that as long as the targets appeared in the high probability locations, participants were capable of successfully ignoring the task irrelevant singletons. Our results suggested that when the participants had the spatial expectation of the upcoming targets, they were capable of controlling their attention and not be distracted by the task irrelevant singletons.

Keywords: selective attention, visual search, attentional control, singletons.

問題・目的

無数の情報が混沌と存在する中、入力された視覚情報のうち何を選択的に処理するかということは二つの異なる要因によって決定付けられる。一つは刺激が有する特性といった外的な要因であり、もう一つは観察者の期待や目的といった内的な要因である。これまでこれら二つの要因の相互作用により人間は重要な情報のみを抽出し、的確な行動を行うことが可能になっていると考えられてきた。しかし画面上に他と比べて非常に目立つ刺激（以下、シングルトン）が一つだけ存在する視覚探索時には、前者の要因のみによって選択が決定付けられると主張する研究報告も多く、未だ統一した見解は得られていない (Theeuwes, 1991; 1992; Folk, Remington & Johnston, 1992 など)。

しかし先行研究の多くは、刺激の外見的な側面に向けられる注意に注目したものであり、空間的な側面まで考慮した研究は少ない。よって、より生態学的妥当性が高い視覚探索時の視覚的注意の機能を明らかにするためには、空間的な側面にも関わる注意も考慮した研究を行うことが必要であると考えた。

そこで本研究では、シングルトンを含む視覚探索時に①刺激の選択性を決定付ける要因、及びこのような条件下で②刺激の呈示位置に関する空間的な情報の効果について標的刺激の出現率に操作を加え検討した。

実験 1 では標的刺激そのものにシングルトンを用い、実験 2 では妨害刺激にシングルトンを用いた。

方法

実験 1

参加者：本実験には右利きの大学生・大学院生、計 33 名（平均年齢 21.3 歳）が参加した。

刺激：刺激には緑色の円（標的刺激）と四角形（妨害刺激）を用いた。刺激条件には 2 通りあり、標的刺激あり条件では 8 個の刺激のいずれかが標的刺激であり、標的刺激なし条件では四角形のみを呈示し、その場合には反応をしないように教示した。刺激呈示画面での標的刺激の左右の出現確率については被験者間で操作を行った。コントロール群では画面の左右に同等の割合で標的刺激を呈示した。右バイアス群では画面の右側に 80%の割合で標的刺激を呈示し、左バイアス群ではその逆とし、計 3 群で実験を行った。

実験 2

参加者：本実験には右利きの大学生・大学院生、計 22 名（平均年齢 22.9 歳）が参加した。

刺激：刺激の種類、及び呈示方法は実験 1 と同じであった。しかし実験 2 では標的刺激あり条件を 2 通り準

備し、一つは実験1と同じ条件とし、もう一つは標的刺激あり条件の妨害刺激を一つ赤色で呈示（以下、無関連シングルトン）する条件とした。本実験では前者をシングルトンなし条件、後者をシングルトンあり条件とした。また実験2では被験者群をコントロール群と右バイアス群の2群とした。

手続き（実験1・実験2）：はじめに注視点を700ms呈示し、その後連続して刺激呈示画面を呈示した。被験者は円状に配置された8個の刺激の中で、標的刺激が画面の左右どちら側に出現したかをボタンで反応した。実験2の無関連シングルトンの存在についてはあらかじめ被験者に伝えてあり、その刺激は無視するように教示した。

結果

標的刺激がシングルトンであった場合には両バイアス群において高確率側に標的刺激が出現した場合の方が低確率側に出現した場合よりも反応時間が短く、正答率が高いことが確認された ($p < .01$)。またバイアス群両群において低確率側に標的刺激が出現した場合に限って、コントロール群の同じ側に標的刺激が出現した場合よりも反応時間が長くなっていたことが確認された（左右それぞれ $p < .02$; $p < .04$ ）（図1）。以上の結果より空間的情報の効果と、その効果により期待される空間への注意の移動の促進ではなく、期待されない空間への注意の移動の抑制が生じることが確認された（実験1）。

標的刺激以外に目立つ無関連シングルトンが存在した場合でも、バイアス群における空間情報による効果が確認された。無関連シングルトンの影響については、コントロール群ではいずれの側に標的刺激が出現しても無関連シングルトンによる妨害的な効果が認められた（左右それぞれ $p < .01$; $p < .03$ ）。しかしバイアス群においては標的刺激が低確率側に出現した場合には妨害的な効果は確認されたが ($p < .01$)、高確率側ではそのような効果は認められなかった ($p < .76$)（図2）。正答率に関しては、バイアス群で標的刺激が低確率側に出現した場合に限りコントロール群の同じ側に出現した場合よりも正答率が低くなっていた ($p < .01$)。以上の結果より、期待された空間内に標的刺激が出現した場合には無関連シングルトンによる影響を受けず、注意のコントロールが可能となっていたことが確認された。また正答率の結果は実験1の反応時間で観察された期待による抑制的な効果を支持する結果になっていると考えられる（実験2）。

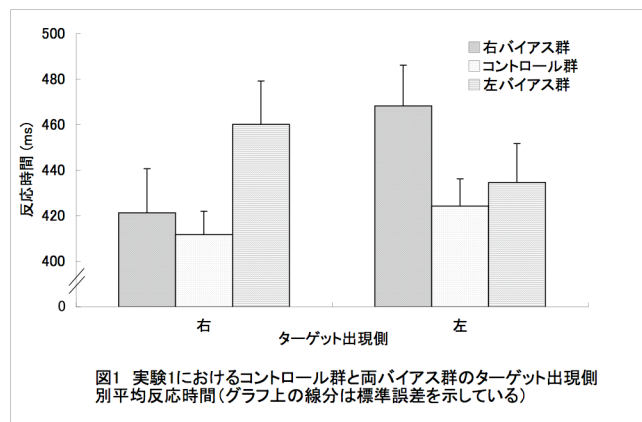


図1 実験1におけるコントロール群と両バイアス群のターゲット出現側別平均反応時間(グラフ上の線分は標準誤差を示している)

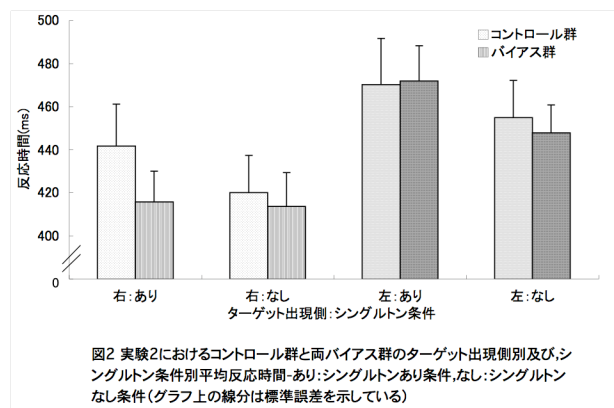


図2 実験2におけるコントロール群と両バイアス群のターゲット出現側別及び、シングルトン条件別平均反応時間-あり:シングルトンあり条件、なし:シングルトンなし条件(グラフ上の線分は標準誤差を示している)

考察

本研究の結果より、シングルトンを含む視覚探索において、課題を遂行するにあたって観察者の期待といった内的な要因が有効に機能していた可能性が示唆された（実験1・2）。しかしこのような内的な要因の関与は効率的に課題が遂行できる条件下でないと認められない（実験2）。また空間的な情報の効果については期待された空間に対する注意の定位の促進ではなく、逆側への定位の抑制が生じていたことが明らかになった。これは期待されない空間への注意の移動を抑制することで、期待される空間内の処理が効率的に行えるようになり、結果的に内的な要因の介入が容易に行えるようになっていたことを示唆するだろう。

引用文献

- Folk, C. L., Remington, R. W., & Johnston, J. C. (1992). Involuntary covert orienting is contingent on attentional control setting. *Journal of Experimental Psychology: Human, Perception & Performance*, 18, 1030-1044.
- Theeuwes, J. (1991). Cross-dimensional perceptual selectivity. *Perception and psychophysics*, 50, 184-193.
- Theeuwes, J. (1992). Perceptual selectivity for color and form. *Perception and psychophysics*, 51, 599-60.