

# 先行提示探索における位置ベースの抑制処理への色マップ情報の影響

大杉 尚之  
森 孝行

中京大学大学院心理学研究科  
中京大学大学院心理学研究科

b10401M@cnc.chukyo-u.ac.jp

Two experiments addressed the influence of color grouping for a location-based component of the marking mechanism in preview search. In Experiment 1, we manipulated whether target color was same as that of old non-targets or different from them and also varied orthogonally the size of new and old sets. When the target shared color with old non-targets, search time increased as size of old set and it was independent on size of new set. This interference effects were modulated when target was shared color with new non-targets (Experiment 2). The results indicate a location-based component of the marking mechanism was influenced by color grouping.

Keywords: visual marking, visual search, visual attention.

## 問題・目的

視覚探索課題において、探索刺激を継時的に2分割提示すると、先行刺激が無視され追加刺激のみの探索が行われる。このような効果を視覚的印付け効果 (Watson & Humphreys, 1997) といい、位置ベースの抑制処理仮説 先行刺激の位置情報に基づいて抑制鑄型が形成されることで先行刺激の探索が抑制されるという説 によって説明されてきた。一方、先行刺激と目標刺激が同じ色特徴を共有する場合に、目標刺激の探索が遅延する効果 NCCE(negative color carryover effect) が生じることから、特徴ベースの抑制処理仮説 (Olivers & Humphreys, 2002) 抑制鑄型は事物の位置以外の初期視覚特徴(例えば色)情報に基づいても形成されるという仮説 が考えられている。しかし、後者の説に関しては、先行刺激の等輝度色変化が視覚的印付け効果に影響しないという反証(Watson & Humphreys, 2002)も報告されている。

最近, Braithwaite & Humphreys(2003)は, Watsonら(2002)の反証を説明するために, 位置と色の抑制鑄型が各マップで独立に作られるという説明仮説を提案した。この説に従うと, 位置の抑制鑄型は色マップ情報の影響を受けないため, NCCEが生じる場合でも先行刺激の探索は抑制されていると考えられる。このことを主張するためには先行刺激数を操作して得られた探索効率からNCCEの有無を判別する必要があるが, Braithwaiteらの実験では先行刺激数と追加刺激数を同時に操作することで得られた探索効率によって判別しているため, この主張の十分な証拠は得られていない。

そこで, 本研究では先行刺激数と追加刺激数を独立に操作することで, 色マップ情報による位置ベースの抑制処理メカニズムへの影響について検討を行う。

<sup>1</sup>本研究は平成13年度中京大学特定研究助成による補助を受けた。

## 方法

各試行は, 注視点提示(500ms)後,  $8 \times 8(11.2^\circ \times 11.2^\circ)$ の想定上のマトリクス中に先行刺激「+」(赤, 縦 $1^\circ \times$ 横 $1^\circ \times$ 幅 $0.2^\circ$ )が提示され, 1000ms後に追加刺激として妨害刺激「+」(赤/緑)と目標刺激「左右 $90^\circ$ に傾いたT」(赤/緑, 縦 $1^\circ \times$ 横 $0.5^\circ \times$ 幅 $0.2^\circ$ )が追加提示された。課題は, 目標刺激の検出と傾き判断(右/左)であり, 追加刺激提示から課題遂行までの反応時間(4s以内)が測定された。

要因計画は条件(先行刺激と目標刺激の色共有/非共有)と先行刺激数(6個/12個)と追加刺激数(6個/12個)であり, 計240試行行われた。

## 実験1

本実験ではNCCEが生じるような実験事態において先行刺激数と追加刺激数を独立に操作することで, 効果の生起様態について検討を行った。被験者として正常な視力を持つ12名(21歳-32歳)が実験に参加した。さらに, 刺激色は追加妨害刺激と目標刺激とで常に異なる色で構成された。

Figure 1に実験1の結果を示す。先行刺激数に依存する探索効率 先行刺激1個あたりの探索時間 と追加刺激数に依存する探索効率 追加刺激1個あたりの探索時間 が算出され, 条件間で比べることでNCCEの有無が判別された。共有色条件の先行刺激数に依存する探索効率(10.88ms/item)が, 非共有色条件の探索効率(0.69ms/item)よりも有意に悪くなること示された { $F(1,11) = 22.79, p < .01$ }。これは, 先行刺激数に依存してNCCEが生じることを示しており, NCCEが生じる場合でも先行刺激の探索が抑制されているとするBraithwaiteらの主張と一致しない。また, 共有色条件の追加刺激数に依存する探索効率(5.07ms/item)が, 非共有色条件の探索効率(1.69ms/item)と有意差が認められなかった。このことから, NCCEは追加刺激数に依存して生じるのではないことが示された。

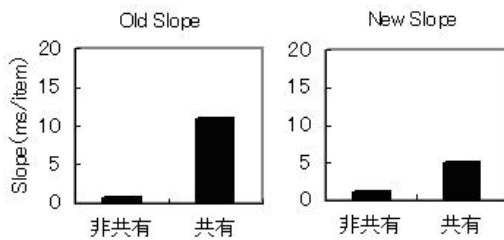


Figure 1. Mean slope (reaction time / set size) for each condition in Experiment 1. Left panel : Old slope ( reaction time / size of old set) and right panel : New slope ( reaction time / size of new set).

## 実験2

実験1の結果より、NCCEは先行刺激数に依存して生じ、追加刺激数に依存しては生じないことが示された。前者から、目標刺激と先行刺激の色共有は生起要因の一つであると考えられる。この要因のみで生起する場合、特徴ベースの抑制処理仮説によって説明可能であると考えられる。後者から追加妨害刺激の探索はNCCEの生起とは関係ないと考えられる。しかし、追加妨害刺激が完全に無視されている可能性の他に、追加妨害刺激に注意が向けられるがすぐに探索が打ち切られている可能性も考えられる。このような探索が行われるのは、追加刺激内で部分探索 色に基づいて探索対象を限定することで探索が行われるという現象が生じ、それにより目標刺激と先行刺激が同じ特徴を有するグループとして知覚されてしまうためであると考えられる。部分探索は各刺激の探索以前に行われるため、このように考えても説明が可能である。この場合、目標刺激と追加妨害刺激の色非共有も生起要因の一つであると考えられる。そこで、実験2では後者の要因について検討するために追加妨害刺激と目標刺激を常に同じ色で提示した。また、被験者は正常な視力を持つ10名(21歳-32歳)が実験に参加した。

Figure2に実験2の結果を示す。共有色条件の先行刺激数に依存する探索効率(5.11ms/item)が、非共有色条件の探索効率(3.39ms/item)と有意差が得られなかった。同様に追加刺激数に依存する探索効率も共有色条件(25.15ms/item)と非共有色条件(20.90ms/item)で有意差が得られなかった。これらのことから、本実験のような追加妨害刺激と目標刺激を常に同じ色で提示される事態では、NCCEは先行刺激数と追加刺激数のどちらにも依存して生じないことが示された。これは、NCCEの生起は、目標刺激と先行刺激の色共有のみでは説明できないことを示している。さらに、実験2では追加刺激数に依存する探索効率(23.03ms/item)が実験1の探索効率(3.07ms/item)よりも大きく増加している。この結果から、追加刺激の探索は打ち切られず、実験1よりも長い時間行われていたと考えられる。それに関わらず先行刺激数に依存してNCCEが生じていないことから、効果の生起に追加妨害刺激の探索

自体が必要なのではなく、目標刺激と追加妨害刺激の色非共有が必要であることを示している。このことは、部分探索による仮説を支持している。

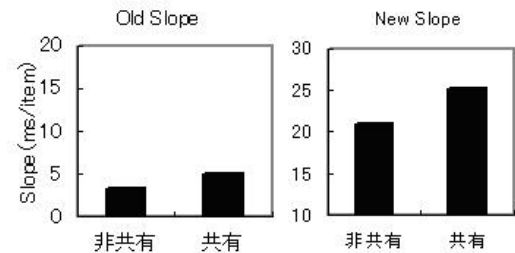


Figure 2. Mean slope (reaction time / set size) for each condition in Experiment 2. Left panel : Old slope ( reaction time / size of old set) and right panel : New slope ( reaction time / size of new set).

## 結論

先行刺激と目標刺激が同じ色特徴を共有することによるNCCEは、共有色条件において位置の抑制が消失し、先行刺激の探索が行われることによって生じると考えられる。そして、その生起要因は先行刺激と目標刺激の色共有に加え、目標刺激と追加妨害刺激の色非共有が必要であると考えられる。このことから、NCCEは先行刺激の特徴ベースの抑制処理によるものではなく、追加刺激内で部分探索が行われることによって位置ベースの抑制処理が影響を受けることによって説明可能であると考えられる。つまり、色マップ情報は部分探索に利用されることで位置ベースの抑制処理メカニズムに影響していると考えられる。

## 引用文献

- Braithwaite, J.J.& Humphreys, G.W.(2003)Inhibition and anticipation in visual search: Evidence from effects of color foreknowledge on preview search. *Perception & Psychophysics*, 65, 213 - 237.
- Olivers, C.N.L., & Humphreys, G.W.(2002)When visual marking meets the attentional blink: More evidence for top-down, limited-capacity inhibition. *Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance*, 28, 22-42.
- Watson, D.G.& Humphreys, G.W.(1997)Visual Marking Prioritizing selection for new objects by top - down attentional inhibition of old objects. *Psychological Review*, 104, 1, 90 - 122.
- Watson, D.G.,& Humphreys, G.W.(2002)Visual marking and visual change. *Journal of Experimental Psychology, Human Perception and Performance*, 28, 379-395.