

色と形態の結合探索に及ぼす皮質拡大の影響

○白間 綾^{1, 2}・石口 彰¹

(¹お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科・²日本学術振興会)

Key words: 結合探索, 皮質拡大因子, トップダウン型注意

目的

皮質拡大を伴う不均一な視覚サンプリングが、視覚探索課題にもたらす影響について調べた研究では、非効率な探索課題でのみ視野の不均一性によって視野中心部への選好性が現れることが示されている(白間・石口, 2007)。加えて、皮質拡大が第一次視覚野(V1)での解剖学的構造であることから、このような選好性は、眼球運動による逐次サンプリング方略を意図したものと考えられる。しかし、視野の不均一性がどのようなメカニズムにより注意バイアスとして機能するのかは研究の途上にある。一方で、色や方位といった属性の統合が必要とされる結合探索に関する研究では、課題に関連した視覚属性にトップダウン型の注意バイアスが働きうる事が指摘されている(Wolfe, J.M., Cave, K.R., & Franzel, S.L., 1989)。ではもし、視覚探索状況においてこの2つの選択性が同時に存在した場合、探索にどのような作用をもたらすのだろうか。加えて皮質拡大因子による中心視選好性は、結合探索課題においても生じるのだろうか。これらの疑問に対し、色と形態の結合探索課題を用い、皮質拡大因子を補正するM調整と、M調整時の最大の刺激サイズを偏心度横断的に提示するD調整を用い検討を行った。その際、ターゲット色に対する注意バイアスの効果を調べるため、結合探索課題と非結合探索課題(統制条件)との成績の比較を行った。

方法

観察者 正常視力または矯正視力をもつ大学院生4名
刺激 Arial体のアルファベットBとPが用いられた。結合探索条件では、赤(CIE座標:x=0.57, y=0.39)のBを赤のP, 青(CIE座標:x=0.15, y=0.07)のB, 青のPの中から探索した。統制条件では、赤のBを同じく赤のPの中から探索した。結合探索ではターゲット色に対する選択性が働かない場合、文字と色の両方の弁別を行う必要があるため、統制条件よりも探索が難しくなることが予想される。セットサイズは2, 19, 36個だった。
刺激サイズ M調整(図1): 理論的にV1における刺激の投射サイズを網膜偏心度によらず一定とするため、皮質拡大因子に応じ刺激サイズを0.69×0.69degから2.52×2.52degの範囲で調整する。D(dual)調整: M調整時の最大の刺激サイズ(2.52×2.52deg)を偏心度横断的に提示し、高偏心度の視力劣化を補いつつ視野の不均一性を維持する。

装置 刺激の作成・制御にはコンピュータ(Apple PowerMac G4, Psychtoolbox 2.54)を用い、21インチモニタ(SONY, CPD-G500)に提示した。

手続き 画面中央に固視点が提示された後、観察者がどれかキーを押すと刺激が180ms提示された。観察者の課題は、ターゲット刺激の有無をイエス・ノーで回答することであった。また各回答に対し、正誤のフィードバックを示す記号が固視点部分に示された。



図1 M調整時の刺激例(画面中央は固視点)

結果

偏心度に対して、各条件における誤反応率と反応時間(セットサイズ条件を合算した)を示したのが図2である。

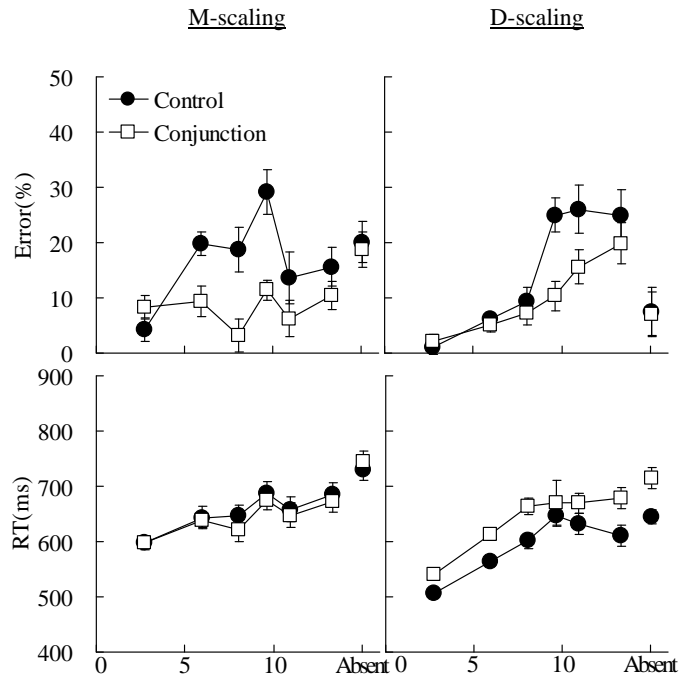


図2 課題の種類と刺激サイズが偏心度効果に及ぼす影響

まず刺激サイズ調整法の効果を検討するため、ターゲットあり試行の誤反応率について分散分析を行った。その結果、結合探索条件(主効果: $F(5,20)=1.6, p=.18$), 統制条件(主効果: $F(5,20)=7.5, p<.001$, 線形傾向: $F(5,20)=3.0, p=.08$)ともにM調整時には線形の偏心度効果はみられない。しかしD調整時では結合探索条件(主効果: $F(5,20)=5.8, p<.001$, 線形: $F(5,20)=23.3, p<.001$)と統制条件(主効果: $F(5,20)=17.8(5,20), p<.001$, 線形: $F(5,20)=53.8, p<.001$)の双方で線形の偏心度効果が生じた。さらにターゲット色に対する選好性の効果に注目すると、M調整時($F(2,8)=19.5, p<.001$)とD調整時($F(2,8)=10.0, p<.01$)では共に、結合探索条件で探索成績の向上がみられる。

考察

刺激サイズのD調整下では、結合探索課題と非結合探索課題の双方で、偏心度の増加に伴い探索成績が低下した。これは皮質拡大による注意配分の中心視選好性が、色と形態の結合探索課題でも機能することを示すものと思われる。さらに結合探索課題では、統制条件と比較し視覚属性が増加したにも関わらず探索成績の低下がみられなかったことから、ターゲット色に対するトップダウン型の選択性と、皮質拡大因子によるボトムアップ型の選択性(中心視選好性)が、統合された結果が探索成績に反映した可能性が考えられる。

引用文献

白間・石口(2007). 日本心理学会第71回大会発表論文集, 512.
 Wolfe, J.M., Cave, K.R., & Franzel, S.L. (1989). *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, 419-433.

(Shirama Aya, Ishiguchi Akira)