

課題の切り替えが視覚探索課題に及ぼす影響

陳 蕾
齋木 潤

京都大学大学院人間・環境学研究科

京都大学大学院人間・環境学研究科

In visual search tasks, a change in search efficiency when the target and the distractor switch roles is called search asymmetry. The search asymmetry observed in the single task of line-length search used to be reported in previous studies as longer-line searches to be easier than shorter-line searches. However, it is the case that daily searches humans make are sometimes more than single tasks. In order to investigate whether there would be a change in the performance of participants in the line-length search as one of multi-search tasks, in present study, we used the task-switching paradigm to make the participants do successively the line-length search and the search for numeral Chinese characters from non-numeral Chinese characters. The results of the line-length search task showed that the shorter-line searches had been easier than the longer-line searches, a “reverse search asymmetry” had been observed. It suggests that the performance in the line-length search will be affected by other searches during multi-search tasks. The main reasons for the effect as well as the phenomenon of reverse search asymmetry need further exploration.

Keywords: task switching, visual search task, line-length search, reverse search asymmetry.

問題・目的

視覚探索課題において、同じ二つの視覚刺激を用いているにもかかわらず、目標刺激と妨害刺激を交替ただけで探索効率が非常に異なる現象は探索非対称性 (Search Asymmetry) と呼ばれている (Treisman & Souther, 1985)。このような現象は、様々刺激ペア (例えば, “O” vs “Q”, “N” vs “H”, そして Longer Line vs Shorter Line) において見られている。

これまで報告された探索非対称性とは基本的に非常にロバストな現象である。線分探索課題 (Treisman & Gormican, 1988) における探索非対称性に関して、アメリカ人には見られたが日本人には見られなかったという文化により異なったような報告があったが (上田・齋木・北山・Duffy, 2005), そのような稀な例外を除いて、基本的に線分探索課題において、Longer Line 探索が Shorter Line 探索より探索効率がよいという探索非対称性が見られていた。また、これまで見られた探索非対称性が逆転したような報告は一例もなかった。

これらの結果は線分探索課題が単一で行われた場合の結果である。実際の日常においてヒトの探索行動は、実験室での単一課題でなく、他の探索と絡む場合が多いと考えられる。異なる探索が同時に行われるような場合でも、上述のような結果は観察されるのだろうか。

本研究では、課題の切り替え (Task Switching) という手法を用いてそれを調べた。Task switching とはもと、課題の目的の変化により、同じ刺激セットに対するヒトの認知処理のストラテジーがどのように変化するかを調べるために用いられる実験パラダイムの一つである。本研究では異なる刺激の探索課題を切り替えて課題でのパフォーマンスの変化を調べるため、厳密には Task switching の定義とは異なるが、その切り替え方だけを採用した。

もし線分探索課題が他の課題により影響を及ぼされるのであれば、線分探索課題で日本人協力者のパフォーマンスにはこれまでの研究と比べ、何らかの変化が見られることが予想される。そこで本研究では、線分

探索課題を漢数字探索課題と混ぜて二つの課題の試行をランダムな順序で呈示し、実験を行って検討した。

方法

実験協力者 裸眼ないしは矯正した上での正常視力を有する大学生及び大学院生16名が実験に参加した。うちの2名はある条件下の誤答率が32%を超えたため、分析から除外した。

刺激 実験では、課題に応じて2種類の視覚刺激が用いられた。線分課題では、Treisman & Gormican (1988) と上田ら (2005) の実験に倣い、長短の線分 (縦方向に視角1.1°と0.9°) を視覚刺激として用いた。漢数字課題では、数字の意味を持つ8つの漢字 “四” “五” “八” “九” “百” “千” “万” “億” を目標刺激とした。そして、それぞれの目標刺激の漢数字に対して視覚的に類似度が比較的高い漢字を3個選び、また全ての目標刺激に対して視覚的に類似度が低い漢字を16個選び、計40個の異なる漢字を選び妨害刺激集を作った。各試行で呈示される妨害刺激はその中からランダムに抽出された。漢字刺激のサイズは1.0° × 1.0°であった。

手続き 各試行の最初に、画面の中心に注視点が600 ms呈示された。次に333 msのブランク画面の後、漢数字課題または線分課題の探索画面が呈示され、協力者はそれに対して反応を要求された。漢数字課題では、いくつかの漢字刺激の中に、数字の意味を表す8つの漢字刺激のいずれかの有無を判断することを求められた。線分課題では、いくつかの線分刺激の中に予め決められた目標線分刺激の有無を判断することを求められた。協力者はどの課題でもできるだけ早く正確に判断してキー押しを行った。探索画面は10秒間または協力者が反応するまで呈示された。誤答した場合は探索画面が消えた後にビーブ音が鳴り “Wrong” のフィードバックが呈示された。半数の試行は漢数字課題で、残りの半数は線分課題であり、毎試行ランダムに線分課題か漢数字課題のどちらかが行われた。

これらの手続きを1試行とし、36試行を1ブロックとして、線分探索の各目標刺激条件で1セッション8プロ

ック計576試行を行った。Longer Line探索のセッションにおいてもShorter Line探索のセッションにおいても、漢数字課題は共通であり、試行数は線分課題と同じであった。刺激呈示のセットサイズは3, 6, 12の3種類があった。目標刺激の有無とセットサイズ条件とも各ブロック内でカウンターバランスがとられた。

結果

両方の課題とも目標刺激有り条件の試行のみがデータ分析に取り込まれた。

線分課題の平均反応時間の結果をFigure1(a)で示す。目標刺激(2水準)×セットサイズ(3水準)の被験者内2要因の分散分析の結果、目標刺激($F(1, 13) = 10.60, p < .01$)とセットサイズ($F(2, 26) = 32.90, p < .001$)の主効果が見られ、セットサイズが小さいほど平均反応時間は早く、そしてShorter Line探索の平均反応時間はLonger Line探索の平均反応時間より早かった。また、2要因間の交互作用も有意であり($F(2, 26) = 7.00, p < .005$)、セットサイズが大きくなるほど、Longer Line探索の平均反応時間はShorter Line探索より遅くなった。よって、線分探索課題において、探索非対称性が見られた。

漢数字課題の平均反応時間の結果をFigure1(b)で示す。線分目標刺激(2水準)×セットサイズ(3水準)の被験者内2要因の分散分析の結果、全て有意ではなかった。つまり、漢数字探索課題がLonger Line探索と混ざってもShorter Line探索と混ざっても、両方の平均反応時間の間に有意差がなく、線分探索課題の目標刺激による漢数字探索課題の成績への影響が見られなかった。

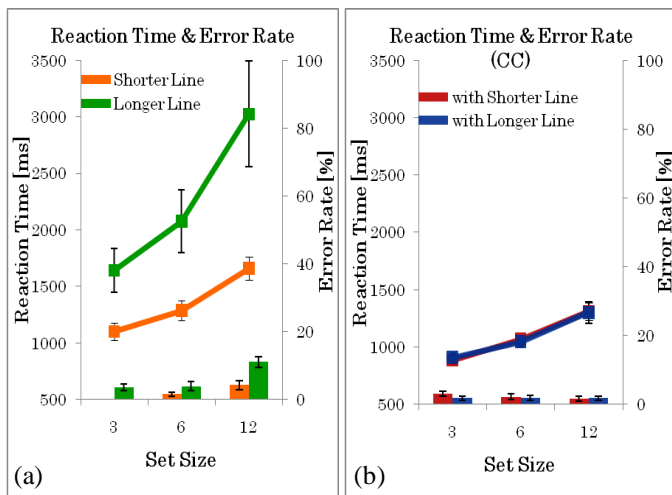


Figure 1. (a) Reaction times and error rates in the line-length search. (b) Reaction times and error rates in the Chinese-character search. Both in (a) and (b), error bars represent \pm S.E.M. for 14 participants.

考察

本研究では、線分の長さの探索課題に漢数字探索課題を加え、課題の切り替えの手法を用いて実験を行い、単一の課題でない場合の線分探索課題における他の課題からの影響を調べた。実験の結果、日本人協力者の

線分探索課題におけるShorter Line探索の探索効率がLonger Line探索の探索効率よりよく、先行研究とは逆方向の探索非対称性が見られた。これは、先行研究の単一課題の場合の結果と大きく異なったことを示した。

これまでの単一課題で報告された探索非対称性は、非常にロバストな現象であった。Saiki, Koike, Takahashi, & Inoue (2005)では目標刺激が予測できない singleton探索課題が用いられた結果、目標刺激が予測できる場合と同様な探索非対称性が見られた。そこで彼らは、探索非対称性の生起が単に刺激駆動的処理メカニズムで説明できると主張した。しかし、それは今回の「逆非対称性」という結果とは矛盾している。たとえ刺激駆動的処理メカニズムだけで単一課題での探索非対称性を説明できたとしても、本研究のように、線分課題が別の探索課題と混ざった場合に見られた「逆非対称性」は、線分刺激以外、別の課題の何かに探索パフォーマンスが影響されることを示唆した。これまで一例も報告されていなかったこの「逆非対称性」は、まだ謎に包まれている新しい現象であるが、未だに定説がない探索非対称性の生起メカニズムの解明に一つ新たな手掛かりを与えていると言えるだろう。

別の課題と混ざったことで、線分探索課題でのパフォーマンスに変化が生じた原因について、様々な可能性が挙げられる。例えば、漢数字課題で用いられた漢字刺激の大きさ或いは複雑さに影響されたのか、または意味のある文字刺激を用いたからなのか、それとも線分の長さのような単純刺激が用いられた視覚探索課題が単一の課題でないときにしばしば起きる一般的な現象なのかなどの可能性である。

今後は、線分探索課題でのパフォーマンスに変化が生じた原因のいくつかの可能性について、実験を考案して更に詳細に検討する必要がある。そして、そのような変化が視覚探索においてどれほどの一般性を持つかをも調べる必要がある。また、「逆非対称性」という新しい現象から、探索非対称性の生起メカニズムに関する新たな知見も期待される。

引用文献

- Treisman, A., & Souther, J. (1985). Search asymmetry: a diagnostic for preattentive processing of separable features. *Journal of Experimental Psychology*, *114*(3), 285-310.
- Treisman, A., & Gormican, S. (1988). Feature Analysis in Early Vision: Evidence From Search Asymmetries. *Psychological Review*, *95*(1), 15-48.
- 上田祥行・齋木潤・北山忍・Duffy (2005). 探索非対称性と認知様式 ～文化が与える影響と探索非対称性の生起～. *日本心理学会第69回大会論文集*, pp. 509.
- Saiki, J., Koike, T., Takahashi, K., & Inoue, T. (2005). Visual Search Asymmetry With Uncertain Targets. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *31*(6), 1274-1287.