

刺激配列の時空間的特性が探索・隠蔽戦略に及ぼす影響

伊藤 資浩

北海道大学大学院文学研究科／日本学術振興会

河原 純一郎

北海道大学大学院文学研究科

従来の視覚探索研究では探す過程のみに注目してきたが、探索の戦略は隠蔽にも応用されることが指摘されている。本研究は、探索・隠蔽行動における刺激配列の時空間的特性を調べるため、重ねられるように逐次呈示される複数の候補の中で被験者がどの順番の物体を探す/隠すかの頻度を測定した。また、目立つ物体の有無および文脈(e.g., 味方のために隠す, 敵から隠す)を操作した。その結果、探索・隠蔽の両条件で味方文脈では目立つ物体を選びやすかった。一方、探索項目が均質な物体で構成されている場合、味方相手には候補スタックの上層、敵相手には下層候補を探し・隠しやすかった。この結果は、視覚マスキングや候補数に依存しなかったが、刺激配列が空間的要素を含まない(候補を重ねないように呈示した)ときには従来の順序効果(初頭・親近効果)が反映された。これらの結果は、探索・隠蔽戦略に刺激配列の時空間的特性が独立して作用することを示唆している。

Keywords: Visual search, Hiding strategies, Temporal and spatial domains, Metacognition.

問題・目的

これまでの視覚探索研究は、文字通り探す過程に注目してきた。しかし、現実では隠蔽も重要であり、隠蔽位置は探索のメタ認知に基づく(Smilek et al., 2009)。Anderson et al. (2014)は、想定する文脈(相手が味方/敵; 例えば、見つけてもらえるように隠す, 見つからないように隠す)と空間場面(目立つ物体の有無)を操作し、探索・隠蔽戦略を検討した。その結果、(1)味方文脈のときには目立つ物体を探す/隠す頻度が高く、(2)目立つ物体が無い場合、味方文脈のときに端、敵文脈のときに中央部の物体を探す/隠す頻度が高かった。これらの結果の解釈として、“味方文脈のときには目立つ物体、敵文脈のときには目立たない物体”を探す/隠す戦略があり、前者の結果は目立つ物体に注意が自動的に向くことを反映している。また後者の結果は、均質な空間場面の中でも、周辺物体との比較対象が少なく、ポップアウトしやすい端の物体が目立ち、中央部は視覚的混み合い感が生じ、探索・隠蔽対象がカモフラージュされることによって目立たないと推測されることを示唆した。しかし、これまでの研究は空間特性のみを有する刺激を用いた探索・隠蔽行動に限局されており、順序等の時間特性の影響は知られていない。

本研究の目的は、これまでの空間次元の探索・隠蔽行動を時間次元にも拡張することである。具体的には、Anderson et al. (2014)と同様に、文脈(味方/敵)と目立つ物体(有/無)を操作し、連続呈示される複数の物体を呈示した事象における探索・隠蔽行動について、以下の二点を検証した。一つが、刺激配列が時間特性のみを有するとき(実験 1)、もう一つが時空間的特性の両方を有するとき(実験 2)の探索・隠蔽行動であった。

予測として、先行研究(e.g., Anderson et al., 2014)と同様に、“味方文脈のときには目立つ物体、敵文脈のときには目立たない物体”を探す/隠す戦略が反映され、目立つ物体が有る場合、その物体を味方文脈で探す・隠す頻度が高くなると考えられる。また刺激配列の物体が均質な場合、時間特性の付与は順序効果(初頭・親近効果)を生じさせ、最初と最後の物体が目立つ、中間の物体が目立たないと推測されることが考えられる。一方、時間特性に加えて空間特性が加わることによって、物体の取りやすさの知覚(e.g., Street et al., 2018)に影響することが考えられる。すなわち、味方文脈では相手を取りやすいと推測される物体(e.g., 候補スタックの上層)、敵文脈では取りにくいと推測される物体(e.g., 候補スタックの下層)の探す・隠す頻度が高くなると考えられる。

方法

被験者 80名(各実験40名)の学生が参加した。

要因計画 課題(探索/隠蔽: 被験者間)×文脈(味方/敵: 被験者内)×目立つ物体(有/無: 被験者内)

手続き 被験者は連続呈示される4つの物体の中で、何番目の物体を探すか、何番目の物体に隠すかを回答した(Figure 1)。またブロック別に想定する文脈が設定され、“見つけてもらいたいものを探す(探索×味方)”, “見つけられたくないものを探す(探索×敵)”, “見つけてもらえるように隠す(隠蔽×味方)”, “見つからないように隠す(隠蔽×敵)”ように教示された。目立つ物体有り条件では、一つだけ物体が別の方向から呈示され、目立つ物体無し条件では、全て同じ方向から物体が呈示された。全ての物体を呈示した後に視覚マスクが呈示された。実験1では、物体が画面中央に移動したのちに消去され、候補を積み重ねないように呈示し、実験2では物体が画面中央に移動したのちに残り続け、候補を積み重ねるように呈示した。

結果・考察

目立つ物体有り 目立つ物体有り条件における課題(探索/隠蔽)と文脈(味方/敵)ごとの平均選択率を Figure 2 左に示す。各実験で探索・隠蔽戦略は、空間次元の原則に一致した。具体的には、探索・隠蔽の両課題で敵文脈に比べて味方文脈のときに目立つ物体を探し・隠しやすかった($F_s > 155.17, p_s < .001, \eta_p^2 > .80$)。

目立つ物体無し 目立つ物体無し条件における課題(探索/隠蔽)×文脈(味方/敵)と候補の呈示順序ごとの平均選択率を Figure 2 右に示す。

[実験 1: 時間次元] 味方文脈の探索・隠蔽戦略は順序効果(初頭・親近効果)を反映した。具体的には、探索×味方条件($\chi^2(3) = 231.67, p < .01$)及び隠蔽×味方条件($\chi^2(3) = 113.75, p < .01$)で選択頻度に同様の違いがあり、中間の物体に比べて最初と最後の物体の選択率は高かった(調整後 $p_s < .001$; 正確二項検定による多重比較; 以下同様)。また敵文脈の探索・隠蔽戦略は予測に反した。具体的には、探索×敵条件($\chi^2(3) = 69.55, p < .01$)及び隠蔽×味方条件($\chi^2(3) = 48.18, p < .01$)で選択頻度に同様の違いがあり、最初の物体の選択率が他の物体に比べて高かった($p_s < .03$)。

[実験 2: 時間次元+空間次元] 味方文脈の探索・隠蔽戦略は物体の取りやすさの知覚に影響した。具体的には、探索×味方条件($\chi^2(3) = 378.00, p < .01$)及び隠蔽×味方条件($\chi^2(3) = 640.20, p < .01$)で選択頻度に同様の違いがあり、最後の物体(候補スタックの最上層)の選択率は高かった($p_s < .001$)。また敵文脈の探索・隠蔽戦略に関しては実験 1 と同様であった。具体的には、探索×敵条件($\chi^2(3) = 115.08, p < .01$)及び隠蔽×味方条件($\chi^2(3) = 125.70, p < .01$)で選択頻度に同様の違いがあり、最初又は 2 番目の物体(候補スタックの下層)の選択率が他の順序の物体に比べて高かった($p_s < .001$)。

総合考察

本研究は、空間次元の探索・隠蔽行動を時間次元に拡張した。その結果、目立つ物体が有る場合、空間次元の原則に一致し、探索及び隠蔽でも味方文脈のときに目立つ物体を探し・隠しやすかった。すなわち、先行研究と同様に、“味方文脈のときには目立つ物体、敵文脈のときには目立たない物体”を探し・隠す戦略は時間次元にも適用されることがわかった。

目立つ物体が無い場合、実験1の味方文脈では最初と最後の物体が目立つと推測され、初頭・親近効果に似たバイアスが生じた。一方、敵文脈では最初の物体が目立たないとも推測された。これらの結果から、探索・隠蔽時において、文脈によって異なる推測の過程が生じることを示唆した。

また実験2の味方文脈において、候補スタックの最上層の物体を探し・隠しやすかったが、敵文脈においては、候補スタック下層の物体を探し・隠しやすかった。これらの結果から、均質な刺激配列が時空間特性両方をもつ場合、物体の取りやすさの知覚が影響し、味方文脈で取りやすい物体、敵文脈で取りにくい物体を探し・隠しやすかったことがわかった。以上より、探索・隠蔽戦略は、時間次元のみに着目すると順序効果等の時間的特性、時空間の両次元に着目すると刺激配列の空間的特性に影響することがわかった。

参考文献

- Anderson, G. M., Foulsham, T., Nasiopoulos, E., Chapman, C. S., & Kingstone, A. (2014). Hide and seek: The theory of mind of visual concealment and search. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 76, 907-913.
- Smilek, D., Weinheimer, L., Kwan, D., Reynolds, M., & Kingstone, A. (2009). Hiding and finding: The relationship between visual concealment and visual search. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71, 1793-1806.
- Street, C. N., Bischof, W. F., & Kingstone, A. (2018). Perspective taking and theory of mind in hide and seek. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 80, 21-26.

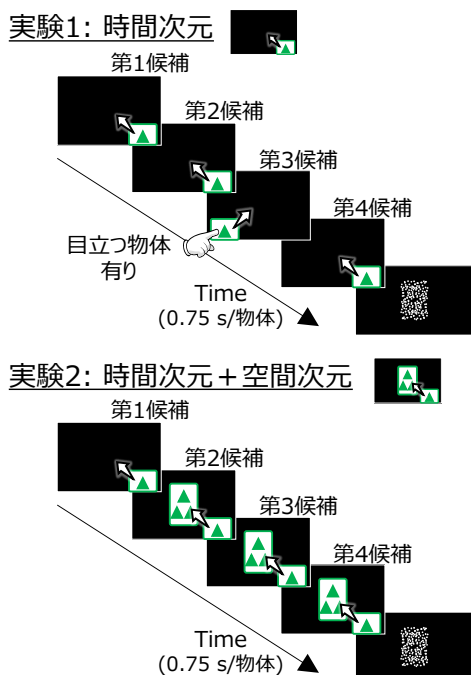


Figure 1. 各実験の方法の概要

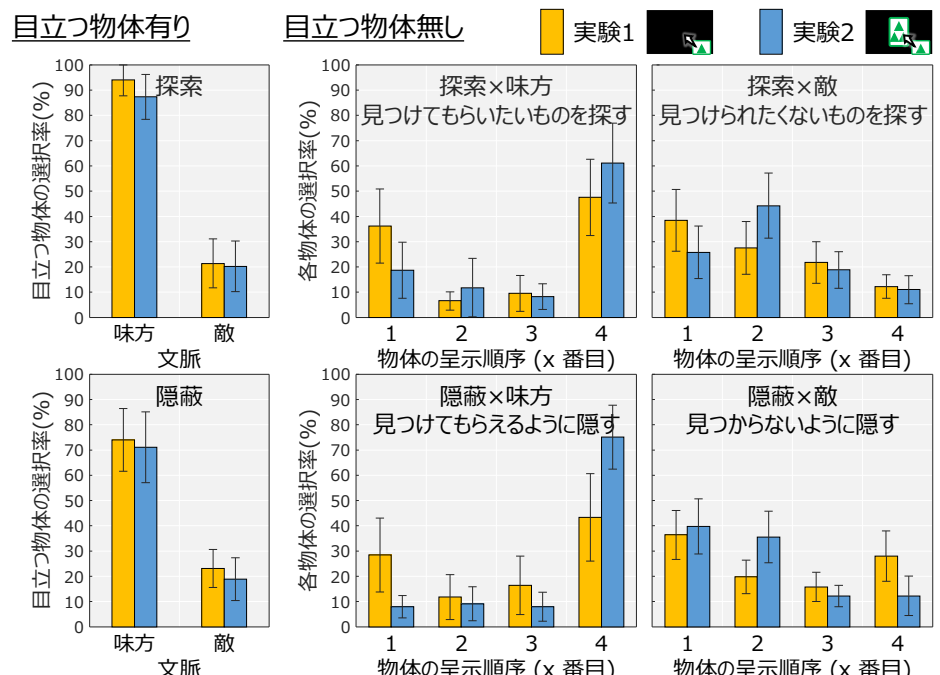


Figure 2. 各実験における条件間の平均選択率と 95%信頼区間