

## 空間的注意の焦点外にある他者の視線は処理されるのか？ —サイモン課題を用いて—

### Is Gaze Direction Processed without Focused Attention? : Evidence from a Simon Task.

徳永 智子<sup>\*)</sup>、宮谷 真人<sup>\*\*)</sup>

Satoko Tokunaga and Makoto Miyatani

**要旨**：他者の視線方向が空間的注意の焦点外では処理されないという報告がある。しかし、これを検討した課題は、ターゲットの視線や指差しの方向判断において、ターゲットの上下いずれかに呈示されるディストラクタの視線または指差しの方向が干渉するかどうか調べたものであった。ターゲットとディストラクタ両方に社会的な刺激を用いているため、特有の効果を生んでいた可能性がある。本研究では、ターゲットとディストラクタが意味的関連性をもたない課題として、色パッチターゲットの色に対応した左右のボタンを押す色判断課題を用いた。ターゲットの上下いずれかに呈示される視線、指差し、矢印のディストラクタがサイモン効果を生起するかどうか調べたところ、ディストラクタが指差しと矢印のときにはサイモン効果が見られたが、視線のときには見られなかった。よって、注意の焦点外にある顔の視線方向は単純な課題でも処理されないことが示された。

**Key Words**：空間的注意，視線処理，サイモン効果

#### 問題と目的

日常生活において、他者の視線は重要な情報源である。例えば、他者がどこを見ているかを読み取るとは、相手の意図を汲み取ることに繋がる。また、他者の視線の先には自分にとって意味のある対象が存在することも多い。そのような理由から、他者の視線方向の処理について、さまざまな研究が行われてきた。代表的なものとして、他者の見ている方向へ注意を向ける現象である共同注意について、実験心理学的手法を用いて検討したものが挙げられる。Friesen & Kingstone(1998)は、空間的手がかりパラダイムにおいて他者の視線を手がかりとして用いた検討を行った。この課題ではまず、画面中央に視線が左右いずれかを向いた顔刺激が呈示される。その後、その顔刺激の左右いずれかにターゲットが出現するので、実験参加者はターゲット

トに対する反応を行う。すると、顔刺激の視線方向にターゲットが出現した場合に、ターゲットに対して位置判断などの反応が速くなる。これは、あらかじめ呈示されている顔刺激の視線方向に実験参加者の空間的注意が誘導されるためであると考えられる。視線手がかりの示す方向にターゲットが出現する確率は50%であり、実験参加者もそのことを知らされていたにもかかわらず、このような現象が生じることから、他者の視線方向の処理は意図や制御的注意の有無にかかわらず、自動的に行われるといわれてきた。

こういった研究では視線は観察者の注意の焦点内に置かれている。観察者の注意の焦点内で視線方向が自動的に注意を誘導することや、空間表象を活性化することを示した研究は多くあるが(Friesen & Kingstone, 1998; Zorzi, Mapelli, Rusconi, & Umiltà, 2003)、注意の焦点外でも同様に注意を誘導したり

<sup>\*)</sup> 宇部フロンティア大学人間社会学部福祉心理学科講師

<sup>\*\*)</sup> 広島大学大学院教育学研究科心理学講座教授

空間表象を活性化するかどうかを検討したものは少ない。例えば他者の表情は空間的注意の焦点外にあり、課題に無関連であるにもかかわらず処理されることから (Vuilleumier, Armony, Driver, & Dolan, 2001), 他者の視線方向の処理に空間的注意がかかわるかどうかは、表情などの顔から得られる他の情報の処理との相違から視線の処理メカニズムを明らかにする上で重要であると考えられる。近年 Burton, Bindemann, Langton, Schweinberger, & Jenkins(2009) によって、注意の焦点外にある視線方向が処理されるかどうかを調べた研究が報告された。Burton et al.(2009) は干渉課題を用いて、注意の焦点外にある視線は注意を誘導せず、干渉を生じないことを示した。しかし、Burton et al.(2009) で用いられた課題は、視野中央に呈示される視線または指差しが左右どちらを示しているかという方向判断に、ディストラクタとして上下いずれかに呈示される視線または指差しの示す方向が干渉するかどうかというものであった。顔はそれ自体が特殊な視覚刺激であるため、主課題に顔刺激を用いることで、特有の認知処理が働いていると推測される。また、ターゲットとディストラクタがいずれも社会的なものであることによって、共通のリソースが使用されており、リソースの競合が注意の焦点外の視線の処理を阻害した可能性も考えられる。よって、注意の焦点外に置かれた視線の処理について調べるためには、より単純な、非社会的な文脈において検討するべきであると考えられる。

これを実現するため、本実験では空間的注意の焦点外にある視線<sup>1)</sup>によって空間表象の活性化が生じるかどうかという点に焦点を絞り、サイモン課題を用いた検討を行う。典型的なサイモン課題では、実験参加者は、2色の刺激のうちのどちらが呈示されたかを判断する色判断課題など、空間的情報が無関連である課題を行う。その際、一方の色が出現した場合には左のボタンを、もう一方の色の場合には右のボタンを押すよう求められる。すると、刺激の出現する位置は課題には無関連であるにもかかわらず、例えば刺激が右に出てきたときに反応すべきボタンが右のボタンであるとき、すなわち刺激の出現位置と反応ボタンの位置とが一致しているときに、それらが不一致のときよりも反応が速く正確になる。このような効果をサイモン効果という (Simon & Craft, 1970)。本研究では、視野中央に呈示される

色パッチの色判断課題を用い、色パッチと同時にその上下いずれかに呈示される視線刺激が空間表象を活性化し、反応ボタンと視線の示す方向との一致性によるサイモン効果を生じるかどうかを検討する。

また本研究では、注意の焦点内であれば同様の心理学的メカニズムで処理されると考えられている (Sato, Kochiyama, Uono, & Yoshikawa, 2010) 視線、指差し、矢印の3種類の刺激を扱い、それらが注意の焦点外に置かれた場合には処理に違いがあるかどうかを検討する。Sato et al.(2010) では、Friesen & Kingstone(1998) と同様の空間の手がかりパラダイムにおいて、視線、指差し、矢印の3種類の手がかりを用い、空間的注意を誘導するかどうかを調べた。その際、いずれの刺激においても同様の手がかり効果が示されたことから、3種類の刺激が自動的に注意の誘導を引き起こす心理的メカニズムは共通したものであると結論づけた。この課題では、手がかり刺激は空間的注意の焦点内にあることから、注意の焦点外での視線、指差し、矢印の処理については明らかでない。そこで本研究では、3種類の刺激におけるサイモン効果の有無を調べ、それらの注意の焦点外での処理について比較する。

## 1. 方法

**実験参加者** 成人9名(男性6名, 平均年齢  $M \pm SD=24.9 \pm 4.2$  歳)が実験に参加した。

**要因計画** ディストラクタの種類(指差し・視線・矢印)×反応ボタンとディストラクタの方向の一致性(一致・不一致)の2要因反復測定計画で行った。  
**刺激** ターゲットには、直径視角  $2.3^\circ$  の緑または赤の円を使用した。ディストラクタについて、視線刺激は写真は Ekman & Friesen (1976) の表情刺激から男女各2名分の中性表情を用いて作成した。Adobe Photoshop7.0を用いて、髪などの情報を除くよう視角  $6.4^\circ \times 4.6^\circ$  の楕円に切り抜き、さらに視線の方向を左右に加工した。指差し刺激は、男女各2名の人差し指を伸ばした手の写真を撮影し、加工した。さらに、左右を反転させ、左右それぞれを示した写真の指差し刺激を作成した。横幅が  $4.1^\circ$  になるようにし、縦の長さは平均  $2.0^\circ$  であった。矢印刺激には全長  $4.1^\circ$ 、縦幅が  $1.1^\circ$  の黒い矢印を用いた。各刺激の例を図1に示す。

<sup>1)</sup>本研究では、実験参加者に凝視点を注視することと、ディストラクタは課題に無関連であることをあらかじめ教示していたことから、実験参加者の空間的注意はターゲットに向けられていたと捉え、ディストラクタは空間的注意の外にあったとみなした。



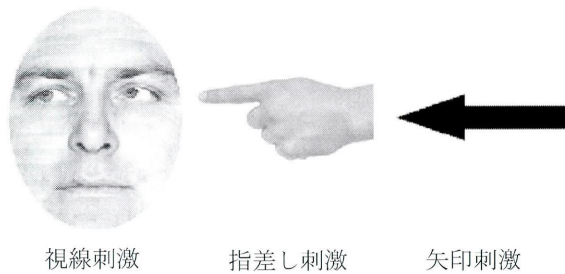


図1 実験で用いた刺激の例

**手続き** ターゲットは画面中央、ディストラクタはターゲットの上下いずれかに呈示した。ターゲットの中心からディストラクタの中心までの距離は視角  $6.5^\circ$  であった。実験参加者はコンピュータのモニタ画面の前に座った。観察距離は  $700\text{ mm}$  であった。まず凝視点を  $740\text{ ms}$  呈示した後、ターゲットとディストラクタを  $190\text{ ms}$  呈示した。実験参加者はターゲットの色に対応した左右のボタンを押して反応した。ターゲットとディストラクタ呈示から  $1000\text{ ms}$  の間を反応許容時間とした。反応を誤った場合や、 $1000\text{ ms}$  以上反応がなかった場合には誤反応とし、フィードバック音を鳴らした。反応から次の試行までは  $250\text{ ms}$  とした。ターゲットの色とボタンの割り当ては実験参加者間でカウンターバランスをとった。ターゲットの色 (2)  $\times$  ディストラクタ (3)  $\times$  人物の種類 (4 $\cdot$ 矢印は同じものを4回)  $\times$  反応ボタンとディストラクタの方向の一致性 (2)  $\times$  ディストラクタの呈示位置 (2) の  $96$  パターンをランダムに実施した。練習を  $24$  試行行った後、1ブロック  $48$  試行を  $8$  ブロック行った。各ブロック間には適宜休憩をとった。

## 2. 結果

**反応時間** 誤反応試行と、各実験参加者の平均反応時間の  $\pm 3SD$  の範囲を超えたデータを分析から除外した。各条件の平均反応時間を図2に示した。実

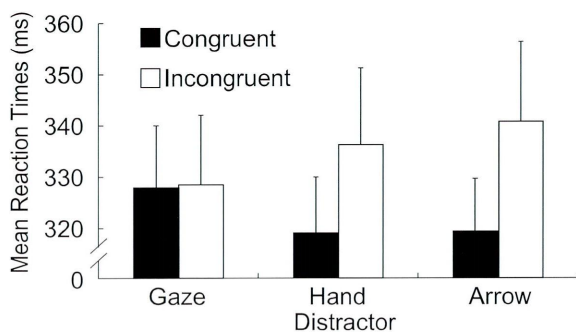


図2 各条件における平均反応時間 (誤差線は標準誤差を表す)

験参加者  $9$  名分のデータについて、ディストラクタの種類  $\times$  反応ボタンとディストラクタの方向の一致性の  $2$  要因分散分析を行ったところ、まず一致性の主効果が有意であった ( $F(1, 8)=11.3, p<.01$ )。一致の場合に不一致の場合よりも反応時間が短かった。また、ディストラクタの種類  $\times$  一致性の交互作用が有意であった ( $F(2, 16)=6.3, p<.01$ )。ディストラクタごとに一致性の単純主効果を検討したところ、指差し ( $F(1, 8)=14.0, p<.01$ )、矢印 ( $F(1, 6)=9.1, p<.05$ ) では一致性の主効果があったが、視線ではなかった。また、一致性ごとにディストラクタの単純主効果を調べると、不一致の場合ではディストラクタによる有意な違いがあった ( $F(2, 16)=4.1, p<.05$ )。一致条件でのディストラクタによる違いは有意傾向であった ( $F(2, 16)=2.8, p<.10$ )。ただし、Shafferの方法による多重比較では、いずれの条件間にも有意な差はなかった。

**誤反応率** 実験参加者  $9$  名分のデータについて、各条件の誤反応率を算出し、表1に示した。これについてディストラクタの種類  $\times$  反応ボタンとディストラクタの方向の一致性の  $2$  要因分散分析を行ったところ、まず一致性の主効果が有意であった ( $F(1, 8)=9.0, p<.05$ )。一致の場合に不一致の場合よりも誤反応が少なかった。さらに、ディストラクタ  $\times$  一致性の交互作用が有意であった ( $F(2, 16)=6.0, p<.05$ )。交互作用の検討のため、ディストラクタごとに一致性の単純主効果を調べたところ、指差しと矢印において一致性の主効果が有意であった (指差し  $F(1, 8)=5.6, p<.05$ ; 矢印  $F(1, 8)=10.7, p<.05$ )。

表1 各条件における誤反応率 (%)

	Gaze	Hand	Arrow
Congruent	4.2	2.8	2.3
Incongruent	3.8	5.4	6.1

## 3. 考察

本研究は、空間的注意の焦点外の視線方向が処理されるかどうかを、サイモン課題を用いて検討した。空間的注意にかかわらず、他者の視線方向が自動的に処理されるのであれば、課題とは無関連に呈示された視線刺激の示す空間表象が活性化し、サイモン効果を生じると予測した。実験の結果、ディストラクタが視線条件においてのみ、反応ボタンとディストラクタの一致性による効果、すなわちサイモン効果がなかった。図2を見てみると、視線の方向と反応ボタンの一致による反応時間の短縮、

不一致による遅延のいずれも生じていないように見える。よって、空間的注意の焦点外の視線方向による空間表象の活性化はなく、視線は注意の焦点外では処理されないことが示された。これは Burton et al.(2009)と同様の結果である。課題の違いにかかわらず、注意の焦点外の視線方向は処理されない可能性が示唆された。他者の視線方向は、空間的注意の焦点外でも処理される表情とは異なり、他者の顔が自分の空間的注意の中にあって初めて読み取られるのかもしれない。

一方で、視線以外の2つのディストラクタはいずれもサイモン効果を生じた。画面中央に呈示される、すなわち注意の焦点内の刺激の場合、視線、指差し、矢印は同様の心理学的メカニズムで処理されていることが示唆されている (Sato et al., 2010)。それに対し、本研究の結果は、空間的注意の外側では視線と指差しや矢印の処理メカニズムが少なくとも部分的に異なることを提案する。ただし、Sato et al.(2010)で用いた現象が、刺激の示す方向への注意誘導であるのに対し、本研究では空間表象の活性化を調べており、そのメカニズムは異なる可能性も考えられる。よって、空間的注意の焦点外にある視線と指差しや矢印の処理メカニズムが部分的にでも異なるということを示すには、本研究で用いたサイモン課題や Burton et al.(2009)で用いられた干渉課題による検討だけでなく、空間的注意の焦点外にある指差しや矢印による注意誘導が生じるかどうかを検討することも求められる。

また、Burton et al.(2009)と同様、本研究でも視線を呈示する際に顔全体の刺激を用いた。そのため、方向を示す情報を刺激の一部分から抽出する必要があり、刺激全体の輪郭として方向を表している指差しや矢印のように処理できなかったのかもしれない。Burton et al.(2009)の実験6で、視線の部分だけを長方形に切り取って呈示した場合も、視線による干渉効果は生じず、視線方向への注意誘導が起

こらなかつたことが示されているが、顔全体の写真の中の視線を切り取ったものではなく、よりコントラストが明白な線画の視線を用いた場合には、矢印や指差しのように空間的注意がなくても処理できる可能性がある。その場合、視線が処理できないのは、刺激そのものの輪郭ではなく、刺激の中から空間情報を抽出しなければならないためであるという理由を明確にできるが、これについては今後の検討が必要である。

## 引用文献

- Burton, A. M., Bindemann, M., Langton, S. R. H., Schweinberger, S. R., & Jenkins, R. (2009). Gaze perception requires focused attention: Evidence from an interference task. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **35**, 108-118.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). *Pictures of facial affect*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (1998). The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, **5**, 490-495.
- Sato, W., Kochiyama, T., Uono, S., & Yoshikawa, S. (2010). Automatic attentional shifts by gaze, gestures, and symbols. *Psychologia*, **53**, 27-35.
- Simon, J. R., & Craft, J. L. (1970). Effects of an irrelevant auditory stimulus on visual choice reaction time. *Journal of Experimental Psychology*, **86**, 272-274.
- Vuilleumier, P., Armony, J. L., Driver, J., & Dolan, R. J. (2001). Effects of attention and emotion on face processing in the human brain: An event-related fMRI study. *Neuron*, **30**, 829-841.
- Zorzi, M., Mapelli, D., Rusconi, E., & Umiltà, C. (2003). Automatic spatial coding of perceived gaze direction is revealed by the Simon effect. *Psychonomic Bulletin & Review*, **10**, 423-429.