

# 他者の表情探索課題における視線方向の影響

徳永智子

(2010年10月7日受理)

The Effects of Gaze Direction in Visual Search for Facial Expressions

Satoko Tokunaga

**Abstract:** Another person's facial expression and gaze direction are important signals encountered in social interaction. It has not been examined, however, how they interact in visual search. This study investigated whether gaze direction in some facial expressions influences emotional face detection in a visual search paradigm. Ten participants searched displays of four picture faces for a unique facial expression with direct or averted gaze among neutral faces with direct or averted gaze. Results showed that an angry face was detected faster than either a happy or a fearful face. Nevertheless, neither the gaze direction of target nor that of the distractor influences the facial expression detection time. Moreover, no interaction effect exists between the facial expression and gaze direction. These findings suggest that, in searching for emotional faces, gaze information is not necessarily processed, depending on task requirements, only facial expression information that is effective for detecting a target stimulus is processed.

Key words: gaze, facial expression, attention, visual search task

キーワード：視線, 表情, 注意, 視覚探索課題

## 目 的

他者の表情をすばやく読み取することは、社会生活を送る上で重要である。我々が他者の表情をどのように処理しているのかについて、多くの心理学的研究が行われてきた。そして、その処理が極めて急速に行われ、さらに表情に注意を向けていない場合や、表情を見ているという意識がない場合であっても処理されることが報告されている (Frischen, Eastwood, & Smilek, 2008)。

このような表情処理の特徴について、特に表情が注意を向けるより以前に処理されるのかどうかといった観点から検討するため、視覚探索課題を用いた研究が

数多く行われている。視覚探索課題とは、一度に呈示された複数の刺激の中に、特定のターゲットが存在するかどうかを判断することを求める課題である。ディストラクタとして複数の刺激が呈示され、ターゲットの検出に要する探索時間や、探索時間がディストラクタの数によってどのように変化するかといった探索効率を調べることができる。このとき、ディストラクタの数が増えても探索時間がほとんど増加しないような場合、そのターゲットが前注意的、すなわち注意を向けるより前に処理されることで注意を惹きつけ、ポップアウトしたというように考える。この視覚探索課題は、環境の中で社会的に重要な信号を検出するための視覚システムの能力を調べる上でも有益であるといわれている (Doi, Ueda, & Shinohara, 2009)。視覚探索課題によって表情刺激の探索時間や探索効率がどのように異なるかを調べることで、表情が注意を惹きつけやすいのか、前注意的に処理されるのかといったことを明らかにすることができる。Hansen & Hansen

本論文は、課程博士候補論文を構成する論文の一部として、以下の審査委員により審査を受けた。

審査委員：宮谷真人 (主任指導教員)、岡本祐子、  
中條和光

(1988)は、視覚探索課題を用い、幸福表情の中にある怒り表情が、怒り表情の中にある幸福表情よりも速く検出されることを示した。このような現象は“群衆の中の顔効果”(face-in-the-crowd effect)と呼ばれている。さらに、幸福表情の中の怒り表情を探索する時間が、表情刺激の数に依存せず、ほぼ同程度であったことから、怒り表情がポップアウトすると考えられた。Hansen & Hansen (1988)の研究について、その後追試や他の刺激を用いた検討が行われ、表情刺激のポップアウト効果が探索遂行において必ずしも起こるわけではないことが示されているが(Hampton, Purcell, Bersine, Hansen, & Hansen, 1989; Purcell, Stewart, & Skov, 1996)、ネガティブ表情が他の表情と比べて探索効率が良いことは多くの研究で報告されている(Eastwood, Smilek, & Merikle, 2001; Hahn & Gronlund, 2007; Lipp, Price, & Tellegen, 2009)。

このように、他者の表情の処理について、視覚探索課題を用いた研究が行われているが、社会生活の中では、他者がどういった感情を表出しているのかということに加え、どこに注意を向けているのかといった情報も重要である。例えば、相手が怒り感情を呈していたとしても、その視線方向が自分から逸れていれば、脅威を感じる必要はない。一方でその視線が自分へ向けられていた場合には、自分に危険が及ぶ可能性があるため、脅威の対象となる。このように、表情と視線方向の組み合わせによって、その刺激のもつ意味合いは変化する。

Adams & Kleck (2003)は、他者の表情と視線方向の組み合わせで、その刺激に対する反応が異なることを示した。この研究では、強制2択判断の表情判断課題において、表情刺激の視線方向を正面向きと左右向きに操作したものを準備した。そして刺激に対する表情判断を求め、その反応時間を調べたところ、怒り表情や幸福表情の場合には正面向きのときに左右向きのときよりも反応が速くなった。一方、恐怖表情や悲しみ表情の場合には、左右を向いた視線で、正面向きの視線のときよりも反応が速くなった。怒り表情や幸福表情は、表出者の接近動機と関連しており、一方で恐怖表情や悲しみ表情は回避動機と関連している。よってAdams & Kleck (2003, 2005)は、これらの結果から、それぞれの表情と視線方向のもつ接近-回避の信号の意味が一致しているときに、顔刺激はより効率的に処理されるという、“信号共有仮説”を提唱している。

本研究では、表情の視覚探索に、表情刺激の視線方向が影響するかどうかを検討する。表情の視線方向を操作した条件において、表情の視覚探索が視線方向に

よる影響をどのように受けるのか調べる。その際、視覚探索課題においても、探索時間に表情と視線方向の相互作用が現れ、信号共有仮説が支持されるかどうかを調べる。

他者の視線方向の処理について、視覚探索課題で検討した研究もあるが(青木・小川・八木, 2003; Conty, Tijus, Hugueville, Coelho, & George, 2006; Doi & Ueda, 2007; Doi et al., 2009; Grünau & Anston, 1995; Senju & Hasegawa, 2005)、これらの研究では中性表情しか用いられていない。中性表情の視線方向を操作した顔刺激を呈示し、視線方向が異なるものがあるかないかを判断する課題を行ったところ、自分に向けられた視線(以下 direct)の中から自分から逸れた視線(以下 averted)を検出するよりも、avertedの中からdirectを検出するほうが、反応時間が短いことが示されている(Conty et al., 2006; Doi & Ueda, 2007)。このような効果は“stare-in-the-crowd effect”(現在のところ定訳はないが、“群衆の中から誰かが自分を見つめている”という意味を表す)と呼ばれる。本研究では、表情の視覚探索課題を行うため、ターゲット定義属性は表情となり、視線方向をターゲット定義属性としたこれらの研究とは課題が異なるが、ターゲットに表情という感情的な情報が含まれている場合にも、directの検出がavertedの検出よりも速くなるのかどうかについても検討する。

なお、表情刺激を用いた視覚探索課題では、線画の刺激が用いられることが多いが(Eastwood et al., 2001; Fox, Lester, Russo, Bowles, Pichler, & Dutton, 2000; Hahn & Gronlund, 2007; Nothdurft, 1993; Öhman, Lundqvist, & Esteves, 2001)、本研究では表情写真を刺激として用いる。これは、恐怖表情を線画で作成するのが困難であるためである。恐怖表情は感情表出者の回避動機を示すネガティブ表情であることから、avertedな視線方向と組み合わせ、表情と視線方向の相互作用を調べる際にしばしば用いられる(Adams & Franklin, 2009; Adams & Kleck, 2003; Lobmaier, Tiddeman, & Perrett, 2008; Putman, Hermans, & van Honk, 2006)。本研究においても、接近の意味をもつネガティブ表情である怒り表情と、同じく接近の意味をもつポジティブ表情である幸福表情との比較のため、恐怖表情を用いる。また表情刺激は、その性別によって処理の速度や正確さに違いが現れることが報告されている。Becker, Kenrick, Neuberg, Blackwell, & Smith (2007)によると、男性の怒り表情と女性の幸福表情がより速く、正確に検出される。本研究では男女両方の表情刺激を用い、表情刺激の性別によって表情の種類による検出速度が異なるかどうかを検討する。

## 方法

**実験参加者** 成人10名（男性6名，女性4名，年齢  $M \pm SD = 26.7 \pm 4.6$ 歳）が実験に参加した。1名が左利きであった。全員が正常な視力または矯正視力を有していた。

**実験条件** ターゲットあり条件として，ターゲットの表情（怒り表情・幸福表情・恐怖表情）×ターゲットの視線方向（direct・averted）×ディストラクタの視線方向（direct・averted）の12条件を設定した。ターゲットなし条件では，全て中性表情を呈示した。その際に視線の方向が1つだけ違うもの（以下 singleton）がある刺激と，全ての視線方向が同じ刺激の2種類を準備した。よって，ターゲットなし条件として，ディストラクタの視線方向（direct・averted）×singletonの有無（あり・なし）の4条件があった。

**刺激** Ekman & Friesen (1976) の中の男女各1名の怒り，幸福，恐怖，中性表情の刺激を用いた。Adobe Photoshop を用い，髪などの周辺情報がなくなるよう，視角で  $4.5^\circ \times 6.3^\circ$  の楕円に切り抜いた。さらに，視線方向がavertedな刺激として，視線が左向きになる刺激も作成した。

**手続き** 刺激は液晶ディスプレイモニタに呈示し，実験参加者はモニタから700 mmの距離に座った。まず画面中央に凝視点として視角  $1.1^\circ$  の十字を1500 ms呈示した。その後，凝視点を中心とした  $2 \times 2$  のセルに4つの刺激を呈示した（Figure 1）。凝視点から各刺激の中心までの距離は視角  $5.9^\circ$  とした。ディストラクタとして，中性表情の刺激を呈示した。1試行内で，ディストラクタの視線方向はdirectまたはavertedで統一した。ただし，ターゲットなし条件において singleton のある試行では，1つだけ異なる視線方向の中性表情を呈示した。ディストラクタの視線方向，ターゲットの種類，ターゲットの出現位置及びターゲットの有無はランダムであった。ターゲット定義属性は表情とし，実験参加者は，呈示される刺激の中に異なる表情の刺激があるかないかを判断し，それぞれに対応するボタンを押した。2つの反応ボタンは，そ



Figure 1. 呈示した刺激セットの例

れぞれ左右の人差し指で押すよう教示した。ターゲットありとターゲットなしにどちらのボタンを対応させるかはカウンターバランスをとった。刺激は実験参加者がボタンを押すか，刺激呈示後2000 msが経過するまで呈示した。反応を誤った場合や，刺激呈示後2000 ms反応がなかった場合には，フィードバック音を鳴らした。反応から次の試行までは1500 ms空けた。

練習を24試行行った後，1ブロックあたり96試行とし，6ブロック実施した。全条件をランダムな順序で行い，ターゲットあり条件となし条件の割合が1:1になるよう，ターゲットあり条件は各条件24回，ターゲットなし条件は72回出現するようにした。実験終了後，内省報告を取った。

## 結果

反応を誤った試行，刺激呈示後2000 ms反応がなかった試行を誤反応試行とした。さらに，各実験参加者の平均反応時間の  $\pm 3SD$  の範囲を外れた試行を外れ値として除外した。外れ値は全体の1.3%であった。

**反応時間** ターゲットあり条件の各条件における平均反応時間を Figure 2に示す。10名の実験参加者ごとのターゲットあり条件の平均反応時間について，ターゲットの表情×ターゲットの視線方向×ディストラクタの視線方向の3要因反復測定分散分析を行った。なお，分析において多重比較には Shaffer の方法を用い，有意水準は5%とした。その結果，ターゲットの表情の主効果が有意であった ( $F(2, 18) = 26.7, p < .001$ )。多重比較の結果，怒り表情で最も反応時間が短く，幸福表情，恐怖表情の順に反応時間が長くなり，いずれの表情間にも有意な差があった。その他の主効果や交互作用は有意でなかった。

次にターゲットなし条件について，各条件の平均反

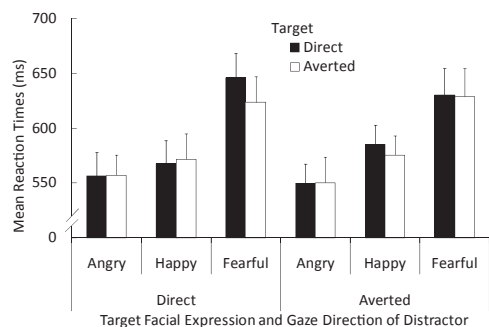


Figure 2. ターゲットあり条件の各条件の平均反応時間（誤差線は標準誤差を示す）

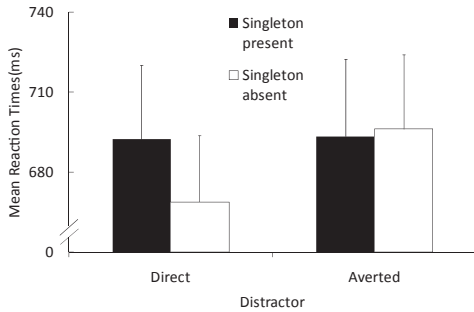


Figure 3. ターゲットなし条件の各条件の平均反応時間 (誤差線は標準誤差を示す)

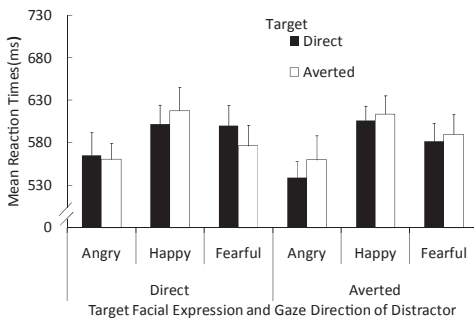


Figure 4. 男性刺激のターゲットあり条件における各条件の平均反応時間 (誤差線は標準誤差を示す)

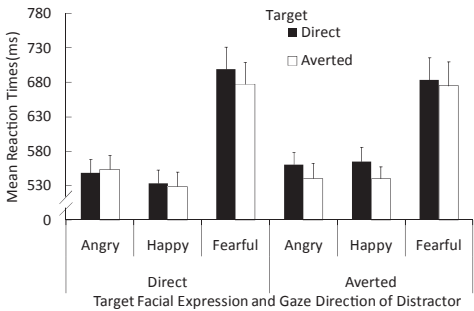


Figure 5. 女性刺激のターゲットあり条件における各条件の平均反応時間 (誤差線は標準誤差を示す)

応時間を Figure 3 に示す。10 名の実験参加者ごとのターゲットなし条件の平均反応時間について、ディストラクタの視線方向 × singleton の有無の 2 要因反復測定分散分析を行った。その結果、ディストラクタの視線方向の主効果のみ有意であった ( $F(1, 9) = 8.1, p < .05$ )。ディストラクタの視線方向が direct のときに、averted のときよりも反応時間が短かった。

さらに、刺激の性別によって、表情に対する反応時間や正答率が異なるという研究 (Becker et al., 2007) や、女性刺激の恐怖条件で反応が難しかったという内省報告があったことから、ターゲットあり条件について、刺激の性別ごとに各条件の平均反応時間を算出し、男性刺激の各条件の平均反応時間を Figure 4 に、女性刺激の各条件の平均反応時間を Figure 5 に示した。男性刺激に対する平均反応時間について、ターゲットの表情 × ターゲットの視線方向 × ディストラクタの視線方向の 3 要因反復測定分散分析を行ったところ、ターゲットの表情の主効果が有意であった ( $F(2, 18) = 15.4, p < .001$ )。怒り表情で反応時間が最も短く、次いで恐怖表情、そして幸福表情で反応時間が最も長く、多重比較の結果全ての表情の間に有意な差があった。次に、女性刺激に対する平均反応時間についても同様に、ターゲットの表情 × ターゲットの視線方向 × ディストラクタの視線方向の 3 要因反復測定分散分析を行ったところ、ターゲットの表情の主効果のみが有意であった ( $F(2, 18) = 31.8, p < .001$ )。多重比較の結果、恐怖表情に対して、他の 2 つの表情と比べて有意に反応時間が長かった。

**誤反応率** ターゲットあり条件の各条件の誤反応率を Table 1 に示した。誤反応率について、ターゲットの表情 × ターゲットの視線方向 × ディストラクタの視線方向の 3 要因反復測定分散分析を行ったところ、ターゲットの表情の主効果 ( $F(2, 18) = 19.1, p < .001$ )、ターゲットの表情 × ターゲットの視線方向 × ディストラクタの視線方向の 2 次の交互作用 ( $F(2, 18) = 5.1, p < .05$ ) が有意であった。ターゲットの表情ごとに、ターゲットの視線方向 × ディストラクタの視線方向の 2 要因反復測定分散分析を行ったところ、ターゲットが幸福表情のときに、ディストラクタの視線方向の主効果が有意であり ( $F(1, 9) = 4.2, p < .05$ )、averted のときよりも direct で誤反応が多かった。また、恐怖表情のときには、ターゲットの視線方向 × ディストラクタの視線方向の交互作用が有意傾向であった ( $F(1, 9) = 4.7, p < .10$ )。下位検定の結果、ターゲット

Table 1 ターゲットあり条件の各条件の誤反応率 (%)

Distractor	Target					
	Angry		Happy		Fearful	
	Direct	Averted	Direct	Averted	Direct	Averted
Direct	1.25	2.08	3.33	4.17	9.58	5.00
Averted	1.25	0.83	2.92	1.25	6.67	10.00

Table 2 ターゲットなし条件の各条件の誤反応率 (%)

Distractor	Singleton	
	Present	Absent
Direct	1.53	1.11
Averted	2.08	1.81

Table 3 男性刺激の各条件の誤反応率 (%)

Distractor	Target					
	Angry		Happy		Fearful	
	Direct	Averted	Direct	Averted	Direct	Averted
Direct	0.83	1.25	1.67	3.33	2.50	1.25
Averted	0.42	0.00	2.50	0.83	2.08	2.50

Table 4 女性刺激の各条件の誤反応率 (%)

Distractor	Target					
	Angry		Happy		Fearful	
	Direct	Averted	Direct	Averted	Direct	Averted
Direct	0.42	0.83	1.67	0.83	7.08	3.75
Averted	0.83	0.83	0.42	0.42	4.58	7.50

の視線方向が averted のときのみ、ディストラクタの視線方向の単純主効果が有意であり ( $F(1, 9) = 6.6, p < .05$ )、direct のときよりも averted で誤反応が多かった。ターゲットが怒り表情のときには、主効果も交互作用も有意でなかった。

次に、ターゲットなし条件の誤反応率を Table 2 に示した。ディストラクタの視線方向 × singleton の有無の 2 要因反復測定分散分析を行ったところ、いずれの主効果、交互作用も有意でなかった。

さらに、男女の刺激別の誤反応率についても分析を行った。男性刺激の各条件における誤反応率を Table 3、女性刺激の各条件における誤反応率を Table 4 に示す。まず、男性刺激について、ターゲットあり条件の各条件の誤反応率に対し、ターゲットの表情 × ターゲットの視線方向 × ディストラクタの視線方向の 3 要因反復測定分散分析を行った。その結果、ターゲットの表情 × ターゲットの視線方向 × ディストラクタの視線方向の 2 次交互作用が有意であった ( $F(2, 18) = 5.7, p < .05$ )。また、ターゲットの表情の主効果が有意傾向であった ( $F(2, 18) = 3.5, p < .10$ )。交互作用について、ディストラクタの視線方向ごとに、ターゲットの表情 × ターゲットの視線方向の 2 要因分散分析を行ったところ、ディストラクタの視線方向が averted のときには、ターゲットの表情の主効果 ( $F(2, 18) = 4.4, p < .05$ )、ターゲットの表情 × ディストラクタの視線方向の交互作用 ( $F(2, 18) = 4.2, p < .05$ ) が有意であった。ただし、ターゲットの表情について多重比較を行ったところ、いずれの表情の間にも有意な差はなかった。交互作用については、幸福表情のときにターゲットの視線方向が direct のときに averted のときと比べて誤反応が有意に多かった ( $F(1, 9) = 6.0, p < .05$ )。一方で、ディストラクタの視線方向が direct のときには、いずれの主効果も交互作用も有意でなかった。

女性刺激について、ターゲットあり条件の各条件の誤反応率に対し、ターゲットの表情 × ターゲットの

視線方向 × ディストラクタの視線方向の 3 要因反復測定分散分析を行ったところ、ターゲットの表情の主効果が有意であった ( $F(2, 18) = 26.6, p < .001$ )。多重比較の結果、怒り表情と恐怖表情、幸福表情と恐怖表情の間に有意な違いがあり、恐怖表情で最も誤反応が多かった。また、ターゲットの表情 × ターゲットの視線方向 × ディストラクタの視線方向の交互作用が有意傾向であった ( $F(2, 18) = 2.6, p < .10$ )。下位検定として、ターゲットの視線方向ごとに、ターゲットの表情 × ディストラクタの視線方向の 2 要因反復測定分散分析を行ったところ、ターゲットの視線方向が direct のときには、ターゲットの表情の主効果のみが有意であった ( $F(2, 18) = 17.9, p < .001$ )。一方でターゲットの視線方向が averted のときには、ターゲットの表情の主効果に加え ( $F(2, 18) = 14.8, p < .001$ )、ターゲットの表情 × ディストラクタの視線方向の交互作用が有意傾向であった ( $F(2, 18) = 2.9, p < .10$ )。恐怖表情のときのみ、ディストラクタの視線方向の効果が有意傾向であった ( $F(1, 9) = 3.5, p < .10$ )。

## 考 察

本研究は、表情の視覚探索における表情刺激の視線方向の影響を調べることを目的として行った。また、視覚探索課題においても、表情と視線方向のもつ意義が一致しているときに最も効率的に処理されるという、信号共有仮説 (Adams & Franklin, 2009; Adams & Kleck, 2003, 2005) が支持されるのかどうかについても検討した。

まずターゲットあり条件における表情の検出時間を見てみると、表情の種類によって検出時間が異なった。怒り表情の検出が他の 2 つの表情よりも速いという結果であり、これは表情刺激を用いたこれまでの視覚探索の結果とも一致していた (Fox et al., 2000; Hampton et al., 1989; Lipp et al., 2009)。ただし、表情刺激の性別によって表情の種類の効果の現れ方は異なっていた。男性刺激では、怒り表情の検出が最も速く、続いて恐怖表情が速く、幸福表情が最も遅いという結果が示された。この結果は脅威対象がすばやく検出されるというネガティブ・バイアスを支持するものである。しかしながら、女性刺激では、怒り表情と幸福表情の探索時間が同程度で、恐怖表情の検出が最も遅いという結果であった。幸福表情の検出時間が短くなったのは、刺激の性別と表情の相互作用によるものであると考えられる。Becker et al. (2007) によると、女性の幸福表情は速く正確に処理される傾向がある。このような特性により、女性刺激では幸福表情

の処理が速くなったことで、怒り表情と同じくらい速く処理できたと推測される。恐怖表情については、内省報告でほとんどの実験参加者が女性の恐怖表情の検出が難しかったと報告したことや、女性の恐怖表情の誤反応率の結果が他の表情と異なる様相を示していることから、本研究で用いた刺激による影響が大きかったのではないかと考えられる。Calvo & Nummenmaa (2008) によると、写真刺激を用いた場合、中性表情の中から表情刺激を探索する際には特に表情の部分情報が重要になるという。特に表情の口や歯の部分が探索において重要な役割を果たす。本研究で用いた女性の恐怖表情は、口の形状が他の表情と比べると中性表情と類似していたために、検出が困難になったと考えられる。

ただし、課題や用いた表情刺激などによって、どの表情がすばやく検出されるかは異なる。例えば、Hahn & Gronlund (2007) は、線画の中性表情の中に1つ異なる表情の刺激があるような刺激セットに対して、実験1では呈示された顔刺激の中に異なる表情があるかないかを判断するような課題を行った。その結果、怒り表情の検出が幸福表情の検出よりも速く、探索効率も良いという結果が示された。一方、実験2では特定の表情があるかないかを判断する課題を行ったところ、怒り表情がターゲットであったときには、幸福表情よりも探索効率が良いが、ターゲットが幸福表情であったときの怒り表情の探索効率は、怒り表情がターゲットのときの幸福表情の探索効率と差がなかった。このように、用いた刺激セットが同じであっても、トップダウンの影響によって表情の検出時間が異なる。さらに、幸福表情が怒り表情より速く探索されることや、それらの探索時間が同程度となるという結果を示した研究もある (Purcell et al., 1996; Williams, Moss, Bradshaw, & Mattingley, 2005)。これらのことから、Frischen et al. (2008) は表情の視覚探索課題の結果は、どの表情が他の表情と比べてすばやく検出されるかということではなく、表情刺激が注意を惹きつけるかどうかということを示すものであると主張している。本研究においても、どの表情の検出時間が短いということよりもむしろ、本研究のような実験事象において示された表情による検出時間の違いが、その視線方向によってどのように影響を受けているかということを考えるのが重要である。

しかしながら、ターゲットの視線方向による表情の検出時間への影響は、いずれの条件でも見られなかった。さらに、視線方向の主効果だけでなく、表情と視線方向の相互作用も、誤反応率の一部の結果を除き、いずれの条件でも示されなかった。これは、これま

での視線刺激に対する視覚探索研究 (青木他, 2003; Conty et al., 2006; Doi & Ueda, 2007; Doi et al., 2009; Grünau & Anston, 1995; Senju & Hasegawa, 2005) や、表情と視線方向の相互作用を示す信号共有仮説 (Adams & Franklin, 2009; Adams & Kleck, 2003, 2005) とは一致しない結果である。この結果から、表情探索の文脈では、視線方向は表情の探索に影響しない可能性が考えられる。Graham & LaBar (2007) は、表情判断の際に視線方向を操作した場合と操作しなかった場合、視線方向判断の際に表情を操作した場合としなかった場合とで反応時間を比較し、互いに課題に無関連な情報がもう一方の処理に干渉するかどうかを調べた。その結果、視線方向判断において、表情が変化すると、表情が常に同じである場合と比べて反応時間が長くなったが、表情判断において視線方向を操作しても、操作しなかった場合の反応時間と差はなかった。この結果から、表情の処理に、視線方向がいつも影響するわけではないことがわかる。本研究のような、表情の探索を行う事象では、ターゲットやディスプレイの視線方向は表情ターゲットの検出に影響しないことが示されたといえる。

では、なぜ視線方向は表情探索に影響しないのか。まず、トップダウンの方略という要因が考えられる。本研究では、表情と視線方向を操作した4つの顔刺激に対して、表情刺激の有無を問う課題を行った。よって、実験参加者は視線方向の情報を利用する必要は特になかった。つまり、視線方向が課題の遂行に必要ななかったため、注目されることもなく、その情報も使われなかったと考えられる。Adams & Kleck (2003) といった、表情と視線方向の相互作用を示した研究も、課題は表情判断であり、視線情報を使わなくてもよい事象ではあるが、本研究とは異なり、顔刺激は1つしか出てこなかった。視覚探索課題では顔刺激が複数出現するので、顔刺激が1つだけの事象と比べると、処理しなければならぬ情報が多い。そのようなときに、表情情報が優先的に処理され、視線方向までは処理されないのかもしれない。このような可能性について、ターゲット定義属性を視線方向にした場合にはどうかを検討する必要がある。

また、実験参加者が顔刺激のどこに注目するかということが影響する可能性も考えられる。実験参加者の内省報告において、顔刺激の口の形に注目したというものが多かった。このような方略をとっていたということは、女性刺激の恐怖表情で反応時間が長かった結果とも一致している。つまり、実験参加者は主に顔刺激の口に注意を焦点化しており、視線の含まれる部分には注意していなかったということである。表情刺激

の視覚探索において、知覚的な特徴が注意を誘導しているのか、感情情報が誘導しているのかはさまざまな研究で議論されているが (Frischen et al., 2008), 本研究の事態では、表情刺激の部分情報の検出がなされ、視線方向や表情は処理されていなかったために、表情の検出時間に視線方向の影響が出現しなかったという可能性が考えられる。

さらに本研究では、呈示される刺激が常に4つであり、刺激の呈示される位置も決まっていたため、実験参加者が特に部分情報に注目しやすかったのではないかと。また、Graham & LaBar (2007) において、表情識別が難しいときだけ、表情判断に視線方向の影響が示されたという報告がある。すなわち、状況によっては視線方向の情報が利用されることもあるということである。本研究でも、刺激の性別ごとの誤反応率の結果で、男性の幸福表情ではディストラクタの視線方向が averted で、ターゲットの視線方向が direct のときに averted のときよりも誤反応が多かったり、女性の恐怖表情でターゲットの視線方向が averted のときに、ディストラクタの視線方向が direct のときに averted のときよりも誤反応が多い、というように、ターゲットの視線方向による違いがあった。女性の恐怖表情と男性の幸福表情はそれぞれの性別の刺激の中で、他の表情と比べて反応時間が最も長かったものであり、識別が困難な条件であったと考えられる。つまり、表情の判断が難しい場合に、それまで注目していた口の部分だけでなく、他の部分の情報も使おうとしたため、視線方向による違いがあったのではないかと。

ただし、ターゲットなし条件の結果を見てみると、ディストラクタの視線方向による反応時間の違いがある。ターゲットなし条件は、実験参加者が口の形状だけを見ていれば、全て同じであるため判断しやすいと考えられるが、視線方向によって反応時間が異なったということから、実験参加者が課題遂行中、視線に全く注意を向けていなかったわけではないと推測される。本研究において、視線方向に注意が向けられていなかったことで表情の探索に視線方向が影響しなかったのかどうか検討するため、実験参加者が刺激の全体を見なければ判断できないような課題を用いることが有効である。そのために、刺激の呈示位置を増やしたり、セットサイズを変化させた検討を行う必要があるだろう。

ターゲットなし条件の結果は、ディストラクタの視線方向が direct のときに averted のときよりも反応時間が短いというものであり、全てが averted のときに全てが direct のときよりも反応時間が短いというこれまでの視線刺激の視覚探索の結果 (Conty et al.,

2006; Doi & Ueda, 2007; Doi et al., 2009; Grünau & Anston, 1995; Senju & Hasegawa, 2005) とは異なるものであった。Figure 3を見てみると、singletonがない条件でディストラクタの視線方向が direct のときに特に反応時間が短くなっていることがわかる。一方で、それ以外の条件では反応時間は同程度である。通常、direct な視線は注意を捕捉し、さらにそこからの注意の解放が困難であるため、全てが direct な視線であったときに反応が遅れると考えられる (Doi & Ueda, 2007)。しかし、averted な視線の方向へ注意が誘導されるといった知見 (Friesen & Kingstone, 1998) や、direct な視線によって顔刺激の性別判断が促進されるといった知見 (Macrae, Hood, Milne, Rowe, & Mason, 2002) から推測して、averted な視線方向への注意誘導による反応の遅延、direct の視線による顔処理の促進のいずれか、もしくは両方が起きたため、本研究のような結果となったのではないかと。視線方向の異なる表情探索課題を遂行する上で、実験参加者が視線探索課題を行う場合とは異なる方略をとっていた可能性が示唆される。

本研究より、表情の視覚探索事態においては、表情の視線方向は探索に影響しないことが示された。そして、信号共有仮説は、複数の顔刺激が出現する事態において表情を探す場合には当てはまらないことが明らかとなった。今後、異なる表情写真を用いた場合やターゲット定義属性を変化させた場合、セットサイズや刺激の呈示方法を変化させた場合に、表情と視線の相互作用がどのような現れ方をするのかを検討することで、視覚探索において表情刺激の中の視線方向が処理されることがあるのかどうかを調べる必要がある。

## 【引用文献】

- Adams, R. B., Jr., & Franklin, R. G., Jr. (2009). Influence of emotional expression on the processing of gaze direction. *Motivation and Emotion*, 33, 106-112.
- Adams, R. B., Jr., & Kleck, R. E. (2003). Perceived gaze direction and the processing of facial displays of emotion. *Psychological Science*, 14, 644-647.
- Adams, R. B., Jr., & Kleck, R. E. (2005). Effects of direct and averted gaze on the perception of facially communicated emotion. *Emotion*, 5, 3-11.
- 青木由佳・小川洋和・八木昭宏 (2003). 視覚探索課題における視線方向の効果 *Technical Report on Attention and Cognition*, 14, 1-3.
- Becker, D. V., Kenrick, D. T., Neuberg, S. L., Blackwell, K. C., & Smith, D. M. (2007). The confounded

- nature of angry men and happy women. *Journal of Personality and Social Psychology*, **92**, 179–190.
- Calvo, M. G., & Nummenmaa, L. (2008). Detection of emotional faces: Salient physical features guide effective visual search. *Journal of Experimental Psychology: General*, **137**, 471–494.
- Conty, L., Tijus, C., Hugueville, L., Coelho, E., & George, N. (2006). Searching for asymmetries in the detection of gaze contact versus averted gaze under different head views: A behavioural study. *Spatial Vision*, **19**, 529–545.
- Doi, H., & Ueda, K. (2007). Searching for a perceived stare in the crowd. *Perception*, **36**, 773–780.
- Doi, H., Ueda, K., & Shinohara, K. (2009). Neural correlates of the stare-in-the-crowd effect. *Neuro-psychologia*, **47**, 1053–1060.
- Eastwood, J. D., Smilek, D., & Merikle, P. M. (2001). Differential attentional guidance by unattended faces expressing positive and negative emotion. *Perception & Psychophysics*, **63**, 1004–1013.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). *Pictures of facial affect*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Fox, E., Lester, V., Russo, R., Bowles, R. J., Pichler, A., & Dutton, K. (2000). Facial expressions of emotion: Are angry faces detected more efficiently? *Cognition and Emotion*, **14**, 61–92.
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (1998). The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, **5**, 490–495.
- Frischen, A., Eastwood, J. D., & Smilek, D. (2008). Visual search for faces with emotional expressions. *Psychological Bulletin*, **134**, 662–676.
- Graham, R., & LaBar, K. S. (2007). Garner interference reveals dependencies between emotional expression and gaze in face perception. *Emotion*, **7**, 296–313.
- Grünau, M., & Anston, C. (1995). The detection of gaze direction: A stare-in-the-crowd effect. *Perception*, **24**, 1297–1313.
- Hahn, S., & Gronlund, S. D. (2007). Top-down guidance in visual search for facial expressions. *Psychonomic Bulletin & Review*, **14**, 159–165.
- Hampton, C., Purcell, D. G., Bersine, L., Hansen, C. H., & Hansen, R. D. (1989). Probing “pop-out”: Another look at the face-in-the-crowd effect. *Bulletin of the Psychonomic Society*, **27**, 563–566.
- Hansen, C. H., & Hansen, R. D. (1988). Finding the face in the crowd: An anger superiority effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, **54**, 917–924.
- Lipp, O. V., Price, S. M., & Tellegen, C. L. (2009). Emotional faces in neutral crowds: Detecting displays of anger, happiness, and sadness on schematic and photographic images of faces. *Motivation and Emotion*, **33**, 249–260.
- Lobmaier, J. S., Tiddeman, B. P., & Perrett, D. I. (2008). Emotional expression modulates perceived gaze direction. *Emotion*, **8**, 573–577.
- Macrae, C. N., Hood, B. M., Milne, A. B., Rowe, A. C., & Mason, M. F. (2002). Are you looking at me? Eye gaze and person perception. *Psychological Science*, **13**, 460–464.
- Nothdurft, H. C. (1993). Faces and facial expressions do not pop out. *Perception*, **22**, 1287–1298.
- Öhman, A., Lundqvist, D., & Esteves, F. (2001). The face in the crowd revisited: A threat advantage with schematic stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, **80**, 381–396.
- Purcell, D. G., Stewart, A. L., & Skov, R. B. (1996). It takes a confounded face to pop out of a crowd. *Perception*, **25**, 1091–1108.
- Putman, P., Hermans, E., & van Honk, J. (2006). Anxiety meets fear in perception of dynamic expressive gaze. *Emotion*, **6**, 94–102.
- Senju, A., & Hasegawa, T. (2005). Direct gaze captures visuospatial attention. *Visual Cognition*, **12**, 127–144.
- Williams, M. A., Moss, S. A., Bradshaw, J. L., & Mattingley, J. B. (2005). Look at me, I’m smiling: Visual search for threatening and nonthreatening facial expressions. *Visual Cognition*, **12**, 29–50.