

他者との社会的関係性が視覚的定位に及ぼす影響

野村 理朗 (nomura@tokaigakuin-u.ac.jp)

[東海学院大学]

Social relationship modulates visuospatial attention captured by gaze

Michio Nomura

Graduate School of Human Relationship, Tokai Gakuin University, Japan

Abstract

This thesis examines the way in which social relationship and meaningful facial signals (eye gaze and emotional facial expressions) influence the allocation of visual attention. Eighteen healthy right-handed undergraduate students were participated as subjects. Three (social relationship: significant others, known others, unknown others) × three (facial emotions: angry, happy, neutral) × three (feedback: available, no, random) factors were located within a subject. In the visual cueing paradigm, after a cue (face with averted gaze) was presented, subjects were required to answer the location of simultaneously presented target by pressing one of two buttons (right or left). Results suggest that while the type of emotion (angry or happy) expressed by significant others does influence rather than that of both known others and unknown others the allocation of attention when the gaze direction does not match to the target location. These findings are discussed in terms of how the social meaning of the stimulus can influence preattentive processing of visual orienting.

Key words

social relationship, facial expression, gaze cuing effect

1. はじめに

顔は環境情報が圧縮されたディスプレイである。我々は、顔の形態より個人を同定し、顔の視線からその注意方向を、表情からは表出者の心情を同定することができる。そのなかでも視線は、個体をとりまく環境にある潜在的な脅威、あるいは興味対象に対して注がれるため、この視線を手がかりとすることにより、他者の意図や注意方向、およびその先に存在する対象を速やかに察知することができる。この共同注視として知られるプロセスは社会的行動の基盤の一つをなし、これに備わる機能により、われわれは適応的な行動へと導かれるのである (e.g. Tomasello, 1995, 1999)。

反射的視覚定位と呼ばれる現象がある (Friesen & Kingstone, 1998; Langton & Bruce, 1999, Schuller & Rossion, 2001)。これは特定方向に向けられた顔向きや視線などの手がかりが、知覚者の注意をこれと同一方向にシフトさせるという現象である。これにかかわる心的機構により、手がかりとなる顔向きや視線の注意方向にあるターゲットは、これと逆方向に存在するものと比較してより素早くに検出される。この「手がかり一致効果 (cuing effect)」と呼ばれる効果は、手がかりとなる視線の提示からターゲットが提示されるまでの刺激提示時間間隔 (SOA: stimulus onset asynchrony) に依存することが知られており、その生起はごく短時間 (300ms以下) のSOAに限られている (Driver, Davis, Ricciardelli, Kidd, Maxwell & Baron-Cohen, 1999, 橋本・

宇津木, 2006)。すなわち、視線により生じる注意喚起の効果は SOA が 300ms より長くなるに従って消失する。また、手がかりとなる視線方向と後に呈示されるターゲットの位置の比率を操作した検討 (Driver et al., 1999: 実験 3) により、視線方向と逆の位置にターゲットが呈示される試行数 (不一致条件) が、視線側の位置にターゲットが呈示される試行数 (一致条件) の 3 倍であっても、手がかり一致効果が生ずることが示されている。このことから、他者視線により注意は自動的にシフトすることがわかる。こうした知見に加えて、視線はたとえ閾下で提示されたとしても、その視線方向に位置するターゲットの情報処理を促進すること (Sato, Okada, & Toichi, 1999) などから、手がかり一致効果は、無意識的な注意のシフトによっても生じうるという可能性も示唆される。

興味深いことに、この手がかり一致効果は視線や指差しなどの、生体の有意な信号に対して生じる一方で、たとえば矢印などの物理的刺激を手がかりとするとその効果は減弱する。また、こうした手がかりによる効果の差異は、中枢神経系においても、上側頭溝 (superior temporal sulcus) の活動を指標として、機能的核磁気共鳴画像 (functional magnetic resonance imaging: fMRI) を用いた計測により、視線検出時の顕著な賦活としてみることができる (Hooker, Paller, Gitelman, Parrish, Mesulam, & Reber, 2003)。この他者の注意方向の検出にかかわる上側頭溝は、情動認識にかかわる扁桃体との双方向の線維連絡を有する。例えば、視線が知覚者へと向くと、視線が逸れている状態と比較して活性値が上昇し、かつその上昇率は怒り表情がともなう場合において顕著となる (Hooker et al., 2003; Kawashima, Sugiura,

Kato, Nakamura, Hatano, & Ito, 1999) ことにみられるように、上側頭溝は扁桃体と協調しつつ、他者の視線方向と情動の処理を、換言すれば自己-他者の関係性の処理にかかわる。

こうした知覚される他者の視線と表情の相互作用は、行動レベルにおいても見られる。例えば、正視は、逸視と比較して、怒りや喜びといった、他者への接近に関わる感情の知覚を促進させる一方で、逸視は、恐れや悲しみといった回避に関わる感情の知覚を促進させる (Adams & Kleck, 2003)。また、視線手がかり提示からターゲット提示までのSOAに依存して生じる手がかり一致効果の程度は、提示される顔表情の感情価に応じて異なる (橋本・宇津木, 2006) などの事実から、他者の視線方向と情動反応とは密接に関連しつつ、我々の注意方向を導いているという可能性は高いものと思われる。しかしながら、Hietanen & Leppanen (2003) においては表情による手がかり一致効果の差異は生じないことが主張されるなど、表情の空間定位への影響については検討すべき重要な課題が残存するものといえよう。

なお、日常においては、我々はこうした非言語的情報を手がかりとするとともに、他者との関係性に応じて自らの行動を柔軟に調整するものである。例えば、職場の上司など、社会的環境における重要他者 (significant others) が怒りの表情を示す場合、我々はこれを速やかに察知し、その意味するところに従って行動をする。こうした重要他者の怒り表情は、慣れ親しんだ友人の怒りとはその意味に相違があり、示される視線が注意方向へ及ぼす影響もそれぞれで異なるものと予測される。

これまでに、こうした知覚者個人の知識構造が、とくに他者との関係性の表象が、視覚的定位といった比較的初期の情報処理プロセスに与える影響についてはほとんど検討が行われていない。しかしながら、重要他者については、自己と同程度によりよく構造化された心的表象が形成されており (Anderson & Glassman, 1996)、また、こうした重要他者の表象は非意識的・自動的に活性化する (Glassman & Anderson, 1996) ことなどから、そうした影響が生じている可能性は高いものと予測される。そこで本研究では、他者との関係性 (重要他者・既知他者・未知他者) と、各々の顔において表出される表情が、視線による注意喚起に及ぼす影響について検討することを目的とした。もし、他者との関係性が手がかり一致効果に影響を与えているのであれば、すなわち、手がかりと一致方向に提示されたターゲットの情報処理、および不一致の方向に提示されたターゲットの検出速度に影響を及ぼすのであれば、他者との関係性の表象が、視覚的定位のプロセスに影響を与えているということになる。

ところで、手がかり一致効果は実画像の顔刺激において生じる一方で、Hietanen & Leppanen (2003) のように、線画像においてその効果は増大するとする報告もある。こうしたことから、線画像を刺激として用いた方がより頑健な手がかり一致効果をえられるという可能性も考えられる

が、本研究では、実験参加者と刺激人物との日常生活にもとづく関係性を独立変数として操作するため、実画像を刺激として検討を行った。

2. 方法

2.1 実験参加者

正常な視力を有する右利きの女子大学生および女子大学院生 18 名 (平均年齢 20.8 ± 0.97) が参加した。実験前に、各実験参加者への十分な内容説明を行ない、書面による実験参加の同意を得た。

2.2 実験刺激および装置

実験に先立ち、刺激選定ための予備実験を行った。はじめに、本学心理学科教員 12 名 (男性 8 名、女性 4 名)、および日本タレント名鑑 (1999 年度版) よりランダムに選定された人物 100 名の名前のリストを作成した。続いて、T 学院大学心理学科 1 年生 (男性 3 名)、T 女子大学心理学科 2 年生 (女性 61 名)、3 年生 (女性 58 名) に対して同リストを配布し、リストに提示された人物に対する強制 3 択 (1. 本学において指導 (授業) を受けたことのある人物、2. 見たことのある人物 (1. を除く)、3. 見たことのない人物) による回答をもとめた。ここで得られた結果にもとづき、リストに提示された教員 12 名のすべての指導を受けたことのある人物 (既知他者)、あるいは「見たことのない人物 (未知他者)」と回答された人物よりその各々 12 名 (男性 8 名、女性 4 名) を任意に選定し、既知他者、未知他者の各々の条件に割りあてた。なお、上記の調査参加者 61 名のうち、11 名 (女性 9 名、男性 2 名) が以下の予備実験に、これと異なる女子学生 18 名が本実験に参加した。

続いて、重要他者条件の顔刺激を作成するため、本学心理学科教員 12 名の正視をした正面向きの顔について、怒り表情・幸福表情・中性表情の各々につき 3 枚を撮影した。また、上述した手続きにより選定された既知他者、未知他者の各々の人物の正視をした正面向きの顔画像をタレント名鑑よりスキヤニングし、表情合成ソフトである「Face tool」 (Morishima, Kawakami, Yamada, & Harashima, 1995) を用いて、表出強度を 3 段階に操作した怒り・幸福の各表情の静止画像を作成した。続いて、11 名の実験参加者に、重要他者、既知他者、未知他者の各々 108 枚の顔画像に対する、怒り・幸福の各々の感情に関する表出強度について 1~5 の 5 段階の尺度評定をもとめた。なお、被験者とモニタの距離は 60cm とし、黒の背景上にグレースケールの顔刺激が縦横 6° の視度で提示された。

刺激の選定基準として、上記の手続きにより得られた重要他者刺激における各項目の平均値に準ずるよう、既知他者、未知他者の刺激を任意に決定した。ここで選定された刺激における各項目の評定平均値は以下のとおりである。中性表情については重要他者 (怒り・幸福の平均評定値の順に (以下同様) 2.2、2.2)、既知他者 (2.3、2.0)、未知他者 (2.0、2.1) であった。幸福表情については重要他者 (4.3、

1.2)、既知他者 (4.1、1.3)、未知他者 (4.2、1.4) であった。また怒り表情については重要他者 (1.5、3.7)、既知他者 (1.5、3.6)、未知他者 (1.5、3.6) であった。各々の平均評定値について、表情および評定項目ごとに行った1要因の分散分析の結果、有意差は見出されなかった($p>.10$)。このことから、本刺激セットにおいて、関係性の条件間における表情の感情表出強度に差は生じていないことが確認された。以上の手続きを経て、重要他者・既知他者・未知他者の各々11人分の顔について怒り表情・幸福表情・中性表情が1枚づつ、合計99枚の正視した顔画像が選定された。続いて、その各々について画像編集ツールである Adobe Photoshopを用いて視線方向を逸視(右向きおよび左向き)へと操作した顔を加えた297枚の静止画像を実験刺激として用いた。なお、本実験において操作された視線の変化は、刺激提示ソフト Super Lab. Ver. 2.0 (Cedrus 社製)を用いて静止した顔画像を2枚提示することにより示された。

2.3 実験計画

関係性 (重要他者・既知他者・未知他者) × 表情 (中性表情・幸福表情・怒り表情) × 手がかりの有効性 (一致・不一致) の $3 \times 3 \times 2$ の3要因を実験参加者内要因とした。

2.4 手続き

1試行の流れを Figure 1 に示す。はじめに注視点が画面の中央に500ms提示された後、黒の背景に正視した中性表情の顔を600ms提示された。続いて、怒り表情・幸福表情・中性表情のいずれかの顔で、視線が右または左にシフトしたものを200ms提示した後にターゲットが提示された。同提示時間は先行研究(橋本・宇津木, 2006)において顕著な手がかり一致効果が得られているSOAに準ずる。なお、被験者とディスプレイの距離は60cmとし、グレースケールの顔刺激が予備実験と同様に縦横6°の視度で提示された。手がかりとなる顔表情の提示に続いて、顔の左右いずれかの位置に、ターゲット(正立した白色のTの文字)が縦3°の視度のサイズで顔画像の中心から視度5°離れた位置に提示された。

実験参加者には、先立って提示される顔について、その中央(画面の中央)を見ておき、ターゲットが実験参加者より向かって画面の左側に現れたら「L」キーを、右側に現れたら「R」キーを出来るだけ速やかに、正確に押すよう教示した。なお、キー反応の測定においては専用のキーボックスを用い、実験参加者全員が右利きであったため、右手の人差し指でそのシールで「L」とラベル付けされたキーを、同じく、右手中指で「R」キーを押すよう教示した。

本実験では、視線方向の手がかりに対して、その後に出現するターゲット位置が一致している場合は「一致条件」、一致していない場合を「不一致条件」として検討する。全試行における一致条件、および不一致条件の出現率は各々50%であった。なお、実験は3セッションにより構成し、1セッションあたり課題区間である9つのブロックと30秒間

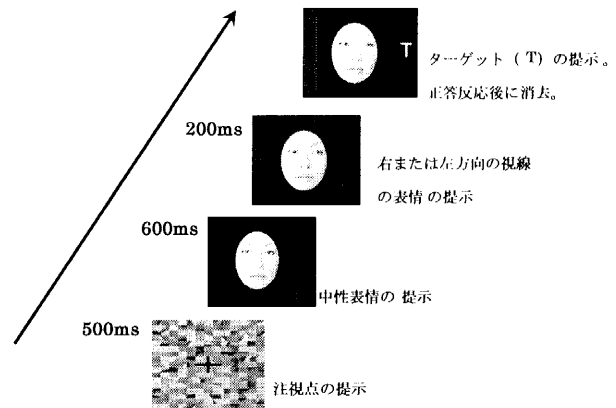


Figure 1: Diagram of experiment

の休憩区間を交互に繰り返した。セッション間には3分間の休憩を行った。なお、関係性の3条件(重要他者・既知他者・未知他者)は個別のブロックにおいて各々3回実施し、実施順序は実験参加者間でカウンターバランスした。1ブロックは20試行で構成し、すなわち、関係性の各々の条件につき1セッション(3ブロック)あたり表情(中性表情・幸福表情・怒り表情) × 手がかりの有効性(一致・不一致) × ターゲットの視野(R/L) × 人物(5名)の60試行で構成し、これをランダムに各々のブロックに割り当てた。なお、本実験に先立ち、実験参加者に、本実験のものとは異なる刺激を用いて練習課題を36試行行った。

3. 結果

3.1 平均反応時間

左右の反応ミス、および反応時間が100ms以下のものは誤反応として分析の対象から除外し(e.g., Friesen & Kingstone, 1998)、一致条件と不一致条件の各々における平均反応時間を算出した(Figure 2に示す)。誤反応の出現はごく少数(Table 1を参照)であったため、誤反応の出現率の比較は行っていない。なお、不一致条件の反応時間から一致条件の反応時間を差し引いた値を反応時間のゲインとし、Figure 3に示した。

実験条件ごとに算出されたそれぞれの実験参加者の平均反応時間を関係性(3条件) × 表情(3条件) × 手がかりの有効性(2条件)の3要因分散分析を行ったところ、表情の主効果が有意であった($F(2,34)=3.39, p<.05$)。また、手がかりの主効果が有意であった($F(2,34)=44.2, p<.001$)。この結果は、視線方向がターゲットの提示位置に一致すると、反応時間が短縮されることを示している。この他、関係性と表情の交互作用が有意であり($F(4,68)=4.74, p<.005$)、その他の交互作用は有意ではなかった($p>.10$)。

また、手がかりの有効性の各々の条件(一致条件、不一致条件)について、関係性(3条件) × 表情(3条件)の2要因分散分析を行ったところ、一致条件においては、表情の主効果が有意であった($F(2,34)=6.07, p<.01$)。そこでLSDによる下位検定を行ったところ、他者との関係性の条件間における反応時間に有意差が確認されなかった一方

表1: 各条件における誤答率の平均値 (下段: 誤答率のうち100ms以下の反応率の平均値)

	一致			不一致		
	重要他者	既知他者	未知他者	重要他者	既知他者	未知他者
怒り	1.48	0.74	1.11	1.30	1.67	1.67
幸福	0.93	0.93	0.74	0.37	1.67	0.56
中性	0.74	0.37	0.93	2.04	0.56	1.30

	一致			不一致		
	重要他者	既知他者	未知他者	重要他者	既知他者	未知他者
怒り	0.12	0.15	0.14	0.11	0.08	0.09
幸福	0.07	0.13	0.08	0.05	0.06	0.07
中性	0.02	0.09	0.10	0.03	0.05	0.05

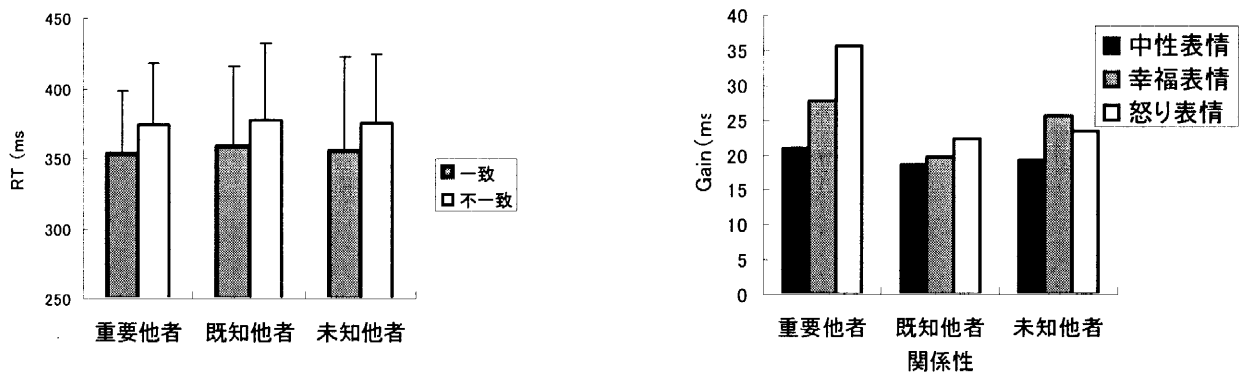


Figure 3: Response time gains

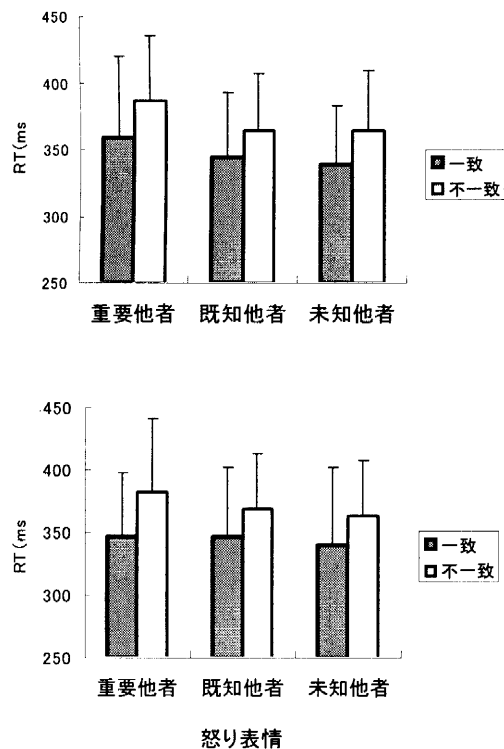


Figure 2: Mean response times for 3 conditions. Error bars represent standard deviation.

で、表情の中性条件に対して、怒り条件においては反応時間が短縮されていることがわかった。不一致条件においては、関係性と表情の交互作用が有意であり ($F(4,68) = 4.39$,

$p < .005$)、単純主効果の検定の結果、関係性の効果が有意 ($p < .01$) であったため、LSDによる下位検定を行ったところ、既知他者条件、未知他者条件のいずれに対しても、重要他者条件において反応時間が長いことがわかった。

3.2 ゲインと effect size

反応時間の効果量 (Figure 3 に示す) を視察により検討したところ、既知他者条件、未知他者条件の両者において表情間の差異がほぼ一致していた一方で、重要他者条件においては、表情による手がかり一致反応効果量の差異が確認された。そこで、中性表情に対する、各々の表情における反応のゲインについて、関係性の条件ごとに effect size (Glass, 1976; Glass, McGaw, & Smith, 1981) を算出したところ、重要他者条件における、怒り表情条件と中性表情条件の間に 0.46 の effect size という有意な差が確認されたほかは、幸福表情条件と中性表情条件の間では 0.34 にとどまった。また、既知他者条件、未知他者条件内におけるすべての組み合わせにおける effect size は 0.3 未満であった。この結果は、重要他者の怒り表情が提示された場合において、ゲインがもっとも増大することを示すものである。

4. 考察

本研究の目的は、顔より認識される他者との関係性、および表情が、視線による注意喚起に及ぼす影響について検討を行うことであった。実験の結果、すべての条件において手がかり一致効果が得られた (Figure 2)。この結果は、

視線手がかりとターゲット提示の SOA を段階的に統制した橋本・宇津木 (2006) による研究において、本実験と同様の SOA である 200ms において頑健な手がかり一致効果が得られていたことと一致する。その一方で、Hietanen & Leppanen (2003) は表情による手がかり一致効果の差異は生じないことを報告しているが、この結果の相違は、視線手がかり提示からターゲット提示までの SOA の観点より説明可能であろう。まず、彼らの操作した SOA は 2 条件 (100ms, 300ms) であるのに対して、本研究で同効果への表情の影響を確認したのはその中間的な SOA (200ms) である。この 200ms の SOA は、橋本・宇津木 (2006) において検討された 6 条件の SOA (50ms, 100ms, 200ms, 300ms, 600ms, 1000ms) のうち手がかり一致効果が最大であった時程と符号する。すなわち、Hietanen & Leppanen (2003) の実験では手がかり一致効果のピークを逃していたため、表情の差異により生じる効果が確認されなかったという可能性が考えられる。なお、橋本・宇津木 (2006) において使用された刺激は線画像であったが、これと本実験の結果は、用いる刺激が線画像または実画像であることにかかわらず、ごく短時間の SOA が手がかり一致効果を頑健に生ずることを示唆している。

反応時間のゲイン (Figure 3) について関係性の条件ごとにみてゆくと、重要他者条件において怒り表情が提示される場合の中性表情条件に対する effect size が最大であり、同条件において、視線方向へのより強固な注意喚起が生じていることがうかがえる。この結果の詳細について、以下に検討する。

まず、手がかり一致条件において、怒り表情の提示時の反応の促進効果が顕著であった一方で、関係性の要因による同効果への影響は確認されなかった。このことから、怒り表情とともに示される視線は、その表出者との関係にかかわらず、知覚者に対する強い注意喚起力を有することがわかる。これに対して、手がかり不一致条件においては、怒り表情が、とくに重要他者によって表出された場合において反応が遅延することが確認された。この結果は、怒り表情は知覚者の注意を捕捉しやすく、同時に、一度これに注意が向けられるとそこから注意を解放することが困難であるという岩崎・大原 (2003) の主張とも一致するものと考えられる。以上のことをまとめると、怒り表情の表出により視線方向のターゲットの検出は促進され、さらに、怒り表情にともなう不一致手がかりによる妨害効果は、これが重要他者によって表出されることにより助長される。また、それらの両者が重畳することにより、重要他者において怒り表情が表出される条件においてゲインが最大となるであろうことが示唆される。

なお、本研究で示された怒り表情の特異性は、中枢神経系の活動においても示されている (Nomura, Ohira, Haneda, Iidaka, Sadato, Okada, & Yonekura, 2004)。Nomura et al (2004) は、怒り表情を閾下提示し、続いて閾上提示されるターゲット表情の感情カテゴリーを判断する際の脳活動を fMRI 計測した。実験の結果、中性表情を提示した場合と比

較して右扁桃体の活性値が上昇し、ターゲット刺激に対する判断が、これに先行する怒り刺激と同一の感情価へとシフトすることを報告している。まさに、怒り表情のような脅威刺激は無意識的に検出され、後に生じる情報処理に影響を及ぼしうるのであろう。また、上記研究において、右扁桃体の感受性の高い人ほど、ターゲット刺激の判断が先行する怒り刺激と同一の感情価へとシフトしやすいことも報告されている。このことから、本研究において示された手がかり一致効果、および不一致手がかりによる妨害効果には、こうした右扁桃体の感情的刺激に対する感受性の個人差がかかわっているという可能性が予測される。こうした検討課題に加えて、同様の表情であってもその表出者が重要な他者であるか否かによって意味合いが異なってくるように、今後は、自己-他者間の関係性が視覚的的定位に及ぼす影響のプロセスの詳細について、脳活動の振る舞いを指標とした研究が実施されることが期待される。

また、今後の検討課題として、本課題における反応時間には、顔そのものへの停留時間も含まれているという可能性にも留意する必要がある。例えば、重要他者が幸福表情を表出した条件においては、非重要他者がこれを表出した条件と比較して定位反応が遅延している。この原因のメカニズムを本実験のパラダイムより論じることは困難であるが、その可能性の一つとして、重要他者の笑顔により喚起された知覚者の注意が、笑顔そのものに対して比較的長期停留したのではないかということが推測される。こうした視線と表情の各々の定位反応への寄与について分離されないという問題点については、今後、アイトラッカー等の利用により視線の停留位置と停留時間を計測し、反応出力にいたる情報処理過程の詳細について検討を行う必要があるだろう。

引用文献

- Adams, R. B., & Kleck, R. E. (2003). Perceived gaze direction and the processing of facial displays of emotion. *Psychological Science*, *14*, 644-647.
- Andersen, S. M., & N. S. Glassman. (1996). *Responding to significant others when they are not there: Effects on interpersonal inference, motivation, and affect*. In R. M. Sorrentino and E. T. Higgins (Eds.), *Handbook of motivation and cognition*. 3, pp.262-321. New York: Guilford.
- Driver, J., Davis, R. P., Kidd, P., Maxwell, E., & Baron-Cohen, S. (1999). Gaze perception triggers reflexive visuospatial orienting. *Visual Cognition*, *6*, 509-540.
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (1998). The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, *5*, 490-495.
- Glass, G. V (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, *5*, 3-8.
- Glass, G. V, McGaw, B., & Smith, M. L. (1981). *Meta-analysis in social research*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Glassman, N. S., & Anderson, S. M. (1999). Activating transfer-

- ence without consciousness: using significant-other representations to go beyond what is subliminally given information. *Journal of Personality and Social Psychology*, **77**, 1146-1162.
- 橋本由里・宇津木成介 2006 顔線画の表情と視覚的注意の定位—口の形状が視線による手がかり一致効果に及ぼす影響— 感情心理学研究, **13**, 13-21.
- Hietanen, J. K., & Leppänen, J. M. (2003). Does facial expression affect attention orienting by gaze direction cues? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **29**, 1228-1243.
- Hooker, C. I., Paller, K. A., Gitelman, D. R., Parrish, T. B., Mesulam, M. M., & Reber, P. J. (2003). Brain networks for analyzing eye gaze. *Cognitive Brain Research*, **17**, 406-418.
- 岩崎祥一・大原貴弘 2003 注意の捕捉 心理学評論, **46**, 462-481.
- Kawashima, R., Sugiura, M., Kato, T., Nakamura, A., Hatano, K., & Ito, K. (1999). The human amygdala plays an important role in gaze monitoring: a PET study. *Brain*, **122**, 779 - 83.
- Langton, S. R. H., & Bruce, V. (1999). Reflexive social orienting. *Visual Cognition*, **6**, 541-567.
- Morishima, S., Kawakami, F., Yamada, H., & Harashima, H. 1995. A Modeling of Facial Expression and Emotion for Recognition and Synthesis Symbiosis of Human and Artifact. *Future Computing and Design for Human Computer Interaction*. 251-256.
- Nomura, M., Ohira, H., Haneda, K., Iidaka, T., Sadato, N., Okada, T., & Yonekura, Y. (2004). Functional association of the amygdala and ventral prefrontal cortex during cognitive evaluation of facial expressions primed by masked angry faces: an event-related fMRI study. *Neuroimage*, **21**, 352-63.
- Sato, W., Okada, T., & Toichi, M. (2007) Attentional shift by gaze is triggered without awareness. *Experimental Brain Research*. **183**, 87-94.
- Schuller, A. M., & Rossion, B. (2001). Spatial attention triggered by eye gaze increases and speeds up early visual acuity. *NeuroReport*, **12**, 2381-2386.
- Tomasello, M. (1995). *Joint attention as social cognition*. In: C. Moore and P.J. Dunham (Eds.). *Joint Attention: Its origins and role in development*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ: pp. 103-130.
- Tomasello, M. (1999). *The cultural origins of human cognition*. Harvard University Press, Cambridge.

謝辞

本研究の実施に際して、岡田華奈さん（東海女子大学）より実験の実施に尽力いただいた。記して感謝申し上げます。

(受稿：2007年10月10日 受理：2007年11月12日)