

<原著>

## 視線注意手がかり効果 —顔と物体の視覚処理の比較—

宮下夏実  
水口 崇

信州大学大学院総合人文社会科学研究科  
信州大学学術研究院教育学系

### 概要

本研究では、他者の視線を追従しようとする視線注意手がかり効果の検証を行った。併せて、顔と物体の判別がどのように処理されるのか検証した。実験Ⅰでは、左方向或いは右方向に視線を向けている顔画像、左右の何れかに正面が偏った家画像（物体）を提示して、ターゲットと手がかりの時間間隔が同効果の発現に及ぼす影響を検討した。実験Ⅱでは複数の時間間隔を設定し、視線注意手がかり効果、及び同様の実験パラダイムによる顔と家に対する視覚処理を検討した。結果、300msの時間間隔で視線注意手がかり効果が確認された。さらに、顔と家の視覚処理が類似していることを示唆する結果が得られた。

キーワード：視線注意手がかり効果, 顔, 物体, 視覚処理, Reaction Time

### はじめに

ヒトの顔は社会生活を営む上で重要な情報源である。ヒトを含めた多くの霊長類の社会生活は、視覚に依存している (Emery, 2000)。とりわけヒトは、他者の視線に高い感受性を示す (Tomasello, 1999/2006)。他者の視線は、意図や目的、興味、関心の対象を知る上で主要な手掛かりとなる。新生児においても既に視線に注意を向ける機能を有していることが確認されており、視線への感受性の高さが明らかになっている (Batki, Baron-Cohen, Wheelwright, Connellan & Ahluwalia, 2000)。

ヒトの目の形態と視線に対する感受性には深い関連がある。ヒトの目は虹彩から光を取り入れ、他の部位を強膜で被覆させている。ヒト以外の霊長類や他の生物と比較して、ヒトは暗い虹彩と白い強膜からなり、色相のコントラストが簡明である (Kobayashi & Kohshima, 1997; 2001)。そのため、外部から視線の方位を特定しやすい。かくして我々は、微細な視線の変化に注意を向けるようになった。加えて他者と同じ事象に注意を向けて共有することが可能になった。

### 視線と注意に関する研究

ヒトの視線と注意は様々に研究されてきた (e.g., Driver, Davis, Ricciardelli, Kidd,

Maxwell, & Baron-Cohen, 1999; Friesen & Kingstone, 1998; Hietanen, 1999; Langton & Bruce, 1999)。Posner (1980)は、画面中央に手がかり刺激を呈示して、視覚的注意を定位させた。そして手がかり刺激の左右いずれかに視覚的手がかりを呈示することで、注意の定位に及ぼす影響を検討した。この実験パラダイムが、視線を手がかりとした研究にしばしば採用されてきた。Driver et al. (1999)の研究では、顔の画像 (写真)を用いた実験が行われた。顔を見た時にターゲット側を予測していなかった、または顔を無視するように指示されていたにもかかわらず、顔が注視している側の方がターゲットの識別が早いことが明らかになった。このような他者の視線の方向へ自動的に注意シフトすることは視線注意手がかり効果と呼ばれる (Driver et al., 1999)。視線注意手がかり効果は、加齢によって顕著な変化が見られない (Gayzur, Langley, Kelland, Wyman, Saville, Ciernia, & Padmanabhan, 2014)。さらに視線と頭部方向を併せることでより強力な手がかりとして利用されることが報告されてきた (Perrett, Hietanen, Oram, & Benson, 1992)。

### 顔に関する神経心理学の研究

既述したように、視線のみならずヒトの顔も社会的な情報源である。顔から得られる情報の処理過程を示したモデルとして Haxby, Hoffman & Gobbini (2000)がある。彼らのモデルはコアシステムと拡張システムに区分されている。コアシステムは、2つの処理システムから構成される。1つは顔の輪郭や目鼻立ち等、人物の同定に必要な顔の不変的な情報を捉えるシステムであり、もう1つは表情、視線、口の動きなどの顔の変動的な情報を捉えるシステムである。不変的な情報は側頭葉後方下面に位置する紡錘状回において処理される (Kourtzi & Kanwisher, 2000)。この紡錘状回は、外側部と内側部で機能が異なる。外側部は顔に対して選択的に反応するのに対し、内側部は家や物といった顔以外のカテゴリに対して反応する (Haxby et al., 2000; Tarr & Gauthier, 2000)。一方、紡錘状回外側部の機能は必ずしも顔に特化したものではない。Gauthier, Skudlarski, Gore & Anderson (2000)の研究では、顔、車、鳥を見せる際の実験参加者の脳を fMRI によって計測した。結果、実験参加者にとって熟達化した対象を呈示する場合において、顔呈示時と同様の活性化領域が観察されることが確認されている。

こうした中、顔を呈示画像とした実験も多くの知見が報告されている。Turratto & Pascucci (2016)の研究は、刺激の頻繁な呈示が短期的および長期的な注意効果の低下をもたらすことを示している。この結果は、呈示頻度の低い手がかりが頻繁に呈示される手がかりより注意力が高いと認識される可能性を示唆している。一方、顔への親密性が高まると、視線注意手がかり効果が高まることも報告されている (Deaner, Shepherd, & Platt, 2007)。また個人的に馴染みのある顔は、新規の顔よりも内側前頭前皮質、側頭頭頂接合部を強く賦活させることが明らかにされている (Cloutier, Kelley, & Heatherton, 2011; Gobbini, Leibenluft, Santiago, & Haxby, 2004; Gobbini & Haxby, 2007)。顔や物体に対する反応時間 (Reaction Time; 以下 RT)に違いが生じるか否かは、実験参加者にとっての

熟達度や親密性の違いが関与するかもしれない。但し熟達や親密性については、実験上、程度を定量的に測定することが必ずしも容易ではない。

### 本研究の目的

顔の画像を用いて **Reaction Time(RT)**を計測する研究では、手がかりの種類・SOA・一致性が要因として組み込まれることが多い。SOAとは、**stimulus onset asynchrony**の略であり、手がかりとターゲットの提示タイミングの時間間隔を指す。複数種類を設定する場合が多い。手がかりの種類において、顔ではない刺激として家の画像等が刺激として使用されている。Adam, Roxane & Itier (2015)は顔画像と家画像を用いて RT を求めた結果、顔画像の RT が早いことを示している。一方、Effie, Elina & Jelena (2020; 2022)では、家画像と顔画像の RT に有意な差は検出されなかった。しかしながら、顔画像と家画像の知見を刷新した Effie et al. (2020; 2022)の研究には、方法論上の問題がある。それは Effie et al. (2020; 2022)が使用した家画像が顔の輪郭と酷似した写真を使用した点である。このため、顔画像と家画像に違いが生じなかった可能性が考えられる。そこで本研究では、顔画像と知覚的に類似しない家画像を使用して RT を測定することを第一の目的とした。

そして新たな画像に変更した上で、顔画像や家画像における視線注意手がかり効果を検証することを第二の目的とした。その際、顔手がかりと家手がかり、両者の条件を参加者内配置で実施して直接比較を行う。視線注意手がかり効果の実験では、SOA の設定が結果を左右する。実験 I によって妥当な SOA を特定してから、実験 II において視線注意手がかり効果の検証を行う。

## 実験 I

### 目的

顔画像を用いて RT を計測する研究では、手がかりの種類、SOA、一致性が要因として組み込まれる。本研究は先行研究とは課題が異なるため、SOA を 150ms, 300ms, 450ms に設定し、手がかりの種類や一致性の効果の検証に最も的確な SOA を特定する。そこで実験 I では SOA ごとに手がかりの種類、一致性を検討する。

### 方法

**実験参加者** 大学院生 6 名 (男性 1 名, 女性 5 名: 平均年齢 22.83 歳)が実験に参加した。参加者は正常もしくは矯正された視力を有していた。実験の開始前にインフォームド・コンセントを行った上で書面によって参加の同意を得た。

**実験計画** 2 要因参加者内配置である。具体的には手がかりの種類 (2 水準: 家・顔) × 手がかりの一致性 (2 水準: 一致・不一致)とした。

**呈示刺激** 刺激として、家手がかり、顔手がかりの 2 種類を設定した。すべての画像はグレースケールに変換された。家手がかりには、6 種類の画像を使用した。顔手がかりは 6 人 (男性 3 人, 女性 3 人)の画像を用いた。それぞれの顔画像は白い背景であり、目を右

側もしくは左側に 30° に向けた状態で撮影した。すべての刺激の総面積は水平方向に 4.4° , 垂直方向に 6.6° とした。

**実験装置** 刺激呈示及び RT の収集と制御は Superlab 6 (Cedrus 社)をインストールしたパーソナルコンピュータによって行われた。

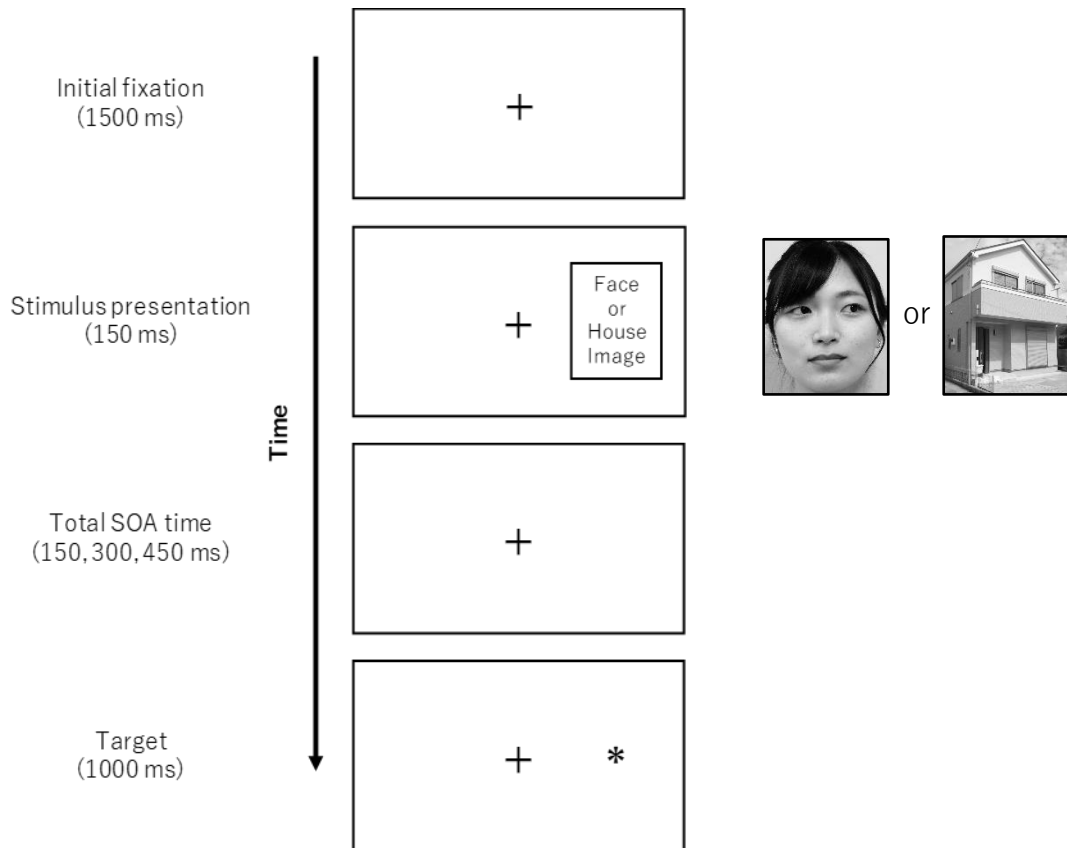


図1 実験のフロー

**手続き** 刺激の呈示順序は図1に示した通りである。各試行は中央の注視点を呈示してから開始した。参加者は 1500ms の間、注視点 (1° ×1° )を呈示した後、家・顔手がかり画像のいずれかを 150ms 呈示した。顔手がかり刺激の中心は、注視点の右側または左側に 4.5° の位置にあった。続けて 150ms, 300ms, 450ms の SOA の後、ターゲットを呈示した。ターゲットは反応が正解するまで呈示した。なお 1000ms を超えて反応がない場合は次の試行に進めることにした。ターゲット出現からキー押しまでの RT がミリ秒単位で計測された。一致条件は手がかりの視線方向にターゲットを出現させた。不一致条件は視線方向と逆側にターゲットを出現させた。参加者にはターゲットの位置を予測しないように教示した。目や顔など手がかりに言及する教示は一切行わなかった。

参加者にはターゲットを検出した時に、できるだけ早くかつ正確に回答すること、それ以外は画面中央の注視点にできるだけ注目するように教示した。反応は右手と左手の人差し指によるキー押しとした。ターゲットが左側に出現した場合は F キー、右側に出現した場合は J キーを押すよう求めた。

各手がかり (2 種類) が各 48 試行、各 SOA (150ms・300ms・450ms) が 3 種類あったため、一人の参加者は総数 288 試行を実施された。参加者が求めれば、各 SOA が終了した際に短い休憩を入れた。休憩が終了次第、参加者の意志で実験を再開した。実験の実施にあたっては、公益社団法人日本心理学会の倫理規定を遵守した。

### 結果と考察

全試行の正答率は 99.19% であった。正答について手がかりの種類 (家・顔) × 一致性 (一致・不一致) の 48 条件の RT の平均値を算出した。Adam et al. (2015) と同様、平均値  $\pm 2.5SD$  を外れ値として cut off の対象とした。Cut off の割合は 150ms 条件で 2.8%、300ms 条件で 1.4%、450ms 条件で 2.9% であった。各条件における結果を図 2 に示す。

視線注意手がかり効果を分析するため、手がかりの種類 (家・顔) × 一致性 (一致・不一致) の参加者内配置 2 要因分散分析を行った。150ms 条件において 2 要因参加者内分散分析を行った結果、手がかりの種類の主効果が有意でなく ( $F(1,5) = 0.378, p = .565, \eta_p^2 = 0.07, 1-\beta = 0.966$ )、一致性の主効果が有意でなく ( $F(1,5) = 0.433, p = .539, \eta_p^2 = 0.08, 1-\beta = 0.988$ )、交互作用が有意でなかった ( $F(1,5) = 0.978, p = .368, \eta_p^2 = 0.164, 1-\beta = 0.999$ )。

300ms 条件において 2 要因参加者内分散分析を行った結果、手がかりの種類的主効果が有意でなく ( $F(1,5) = 0.464, p = .526, \eta_p^2 = 0.085, 1-\beta = 0.934$ )、一致性の主効果が有意でなく ( $F(1,5) = 1.814, p = .235, \eta_p^2 = 0.266, 1-\beta = 0.999$ )、交互作用が有意でなかった ( $F(1,5) = 0.21, p = .666, \eta_p^2 = 0.04, 1-\beta = 0.648$ )。

450ms 条件において 2 要因参加者内分散分析を行った結果、手がかりの種類の主効果が有意でなく ( $F(1,5) = 0.028, p = .872, \eta_p^2 = 0.006, 1-\beta = 0.088$ )、一致性の主効果が有意であり ( $F(1,5) = 11.342, p = .019, \eta_p^2 = 0.694, 1-\beta = 0.999$ )、一致条件が不一致条件よりも有意に小さいことが見いだされた。交互作用が有意でなかった ( $F(1,5) = 0.3, p = .607, \eta_p^2 = 0.057, 1-\beta = 0.722$ )。

実験 I の結果、視線注意手がかり効果が 450ms 条件で検出された。実験では 3 種類の SOA を設定して結果を比較した。450ms の一致性でのみ有意差が見られた。但し交互作用はどの SOA でも検出されなかった。この結果は、顔と物体が等価である可能性とサンプル数を増やすと SOA が 450ms、或いは他の SOA において交互作用が見られる可能性を考えさせる。以上を考え合わせて、実験 II においては、SOA を要因として加えることによって、上記の可能性のいずれが妥当であるか検証することとした。

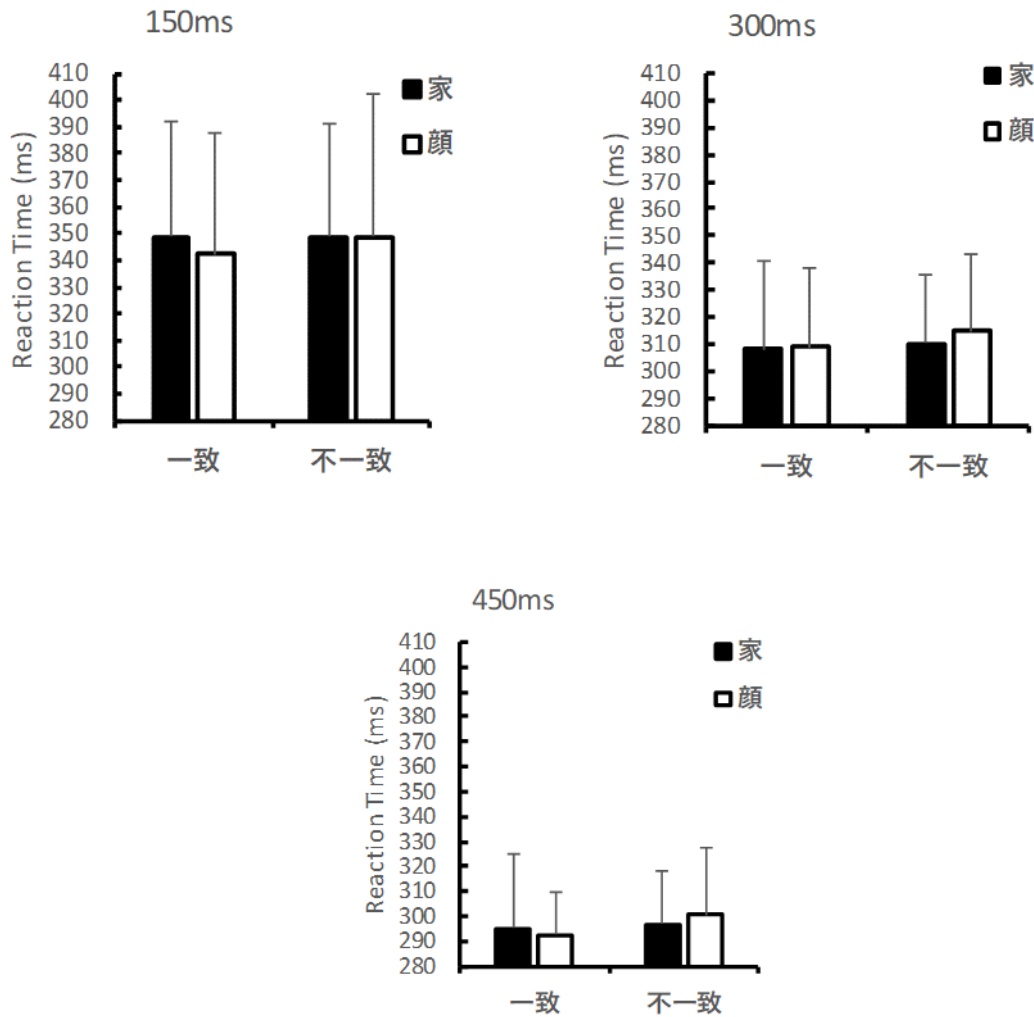


図2 実験 I における手がかり種類と一致性別の RT

## 実験 II

### 目的

実験 I の結果を踏まえて、SOA を要因に加える。そして手がかりの種類と一致性の影響を検討することを目的とした。

### 方法

**実験参加者** 大学生，大学院生 21 名（男性 9 名，女性 12 名：平均年齢 21.09 歳）が実験に参加した。参加者は正常もしくは矯正された視力を有していた。実験の開始前にインフォームド・コンセントを行った上で書面によって参加の同意を得た。

**実験計画** 3 要因参加者内配置である。具体的には手がかりの種類（2 水準：家・顔）×手がかりの一致性（2 水準：一致・不一致）×SOA（3 水準：150ms・300ms・450ms）とし

た。

**呈示刺激と実験装置** 刺激は実験 I と同様であり、家手がかり、顔手がかりの 2 種類を設定した。家画像も顔画像も既知のものでなく、初見のものとした。また実験装置も実験 I と同様である。

**手続き** 刺激の呈示順序は図 1 に示した通りである。各試行は中央の注視点を呈示してから開始した。予備実験と同様の呈示刺激、装置、手続きを用いて実験を行った。各手がかり (2 種類) が各 48 試行、各 SOA が 3 種類の組み合わせを各 3 回呈示したため、一人の参加者は総数 864 試行を実施された。288 試行×3 ブロックで実験が行われた。1 ブロックが終了すると同時に休憩の教示が呈示された。休憩が終了次第、参加者の意志で実験を再開した。実験の実施にあたっては、公益社団法人日本心理学会の倫理規定を遵守した。

### 結果と考察

全試行の正答率は 97.38% であった。正答について手がかりの種類 (家・顔) × SOA (150ms・300ms・450ms) × 一致性 (一致・不一致) の 12 条件の RT の平均値を算出した。Adam et al. (2015) と同様、平均値 ± 2.5SD を外れ値として cut off の対象とした。Cut off の割合は 1.27% であった。各条件における結果を図 3 に示す。

手がかりの種類 (家・顔) × SOA (150ms・300ms・450ms) × 一致性 (一致・不一致) の参加者内配置 3 要因分散分析を行った。分析の結果、手がかりの種類と一致性の交互作用が有意であった ( $F(1,20) = 4.914, p = .038, \eta_p^2 = 0.197, 1-\beta = 0.933$ )。一致条件において手がかりの種類の主効果が有意でなかった ( $F(1,20) = 2.902, adjusted\ p = .103, \eta_p^2 = 0.127$ )。一方、顔条件において一致性の主効果が有意であった ( $F(1,20) = 13.253, adjusted\ p < .001, \eta_p^2 = 0.398$ )。したがって、顔条件において一致条件が不一致条件よりも有意に小さい値であった。

SOA と一致性の交互作用が有意であった ( $F(2,40) = 4.287, p = .02, \eta_p^2 = 0.176, 1-\beta = 1$ )。一致条件において SOA の主効果が有意であり ( $F(2,40) = 66.623, adjusted\ p < .0001, \eta_p^2 = 0.769$ )、不一致条件においても SOA の主効果が有意であった ( $F(2,40) = 54.38, adjusted\ p < .0001, \eta_p^2 = 0.731$ )。対応のある  $t$  検定による多重比較 ( $\alpha = 0.05$ , 両側検定) の結果、一致条件においては、150ms 条件が 300ms 条件よりも有意に大きく ( $t(41) = 18.318, adjusted\ p < .0001$ )、150ms 条件が 450ms 条件よりも有意に大きかった ( $t(41) = 12.531, adjusted\ p < .0001$ )。また、不一致条件においては、150ms 条件が 300ms 条件よりも有意に大きく ( $t(41) = 12.762, adjusted\ p < .0001$ )、150ms 条件が 450ms 条件よりも有意に大きく ( $t(41) = 10.969, adjusted\ p < .0001$ )、300ms 条件が 450ms 条件よりも有意に小さかった ( $t(41) = 2.325, adjusted\ p = .025$ )。一方、450ms 条件において一致性の主効果が有意であった ( $F(1,20) = 15.806, adjusted\ p < .0001, \eta_p^2 = 0.441$ )。450ms 条件において一致条件が不一致条件よりも有意に小さい値であった。手がかりの種類と SOA の交互作用は有意ではなかった ( $F(2,40) = 0.645, p = .529, \eta_p^2 = 0.031, 1-\beta = 0.501$ )。

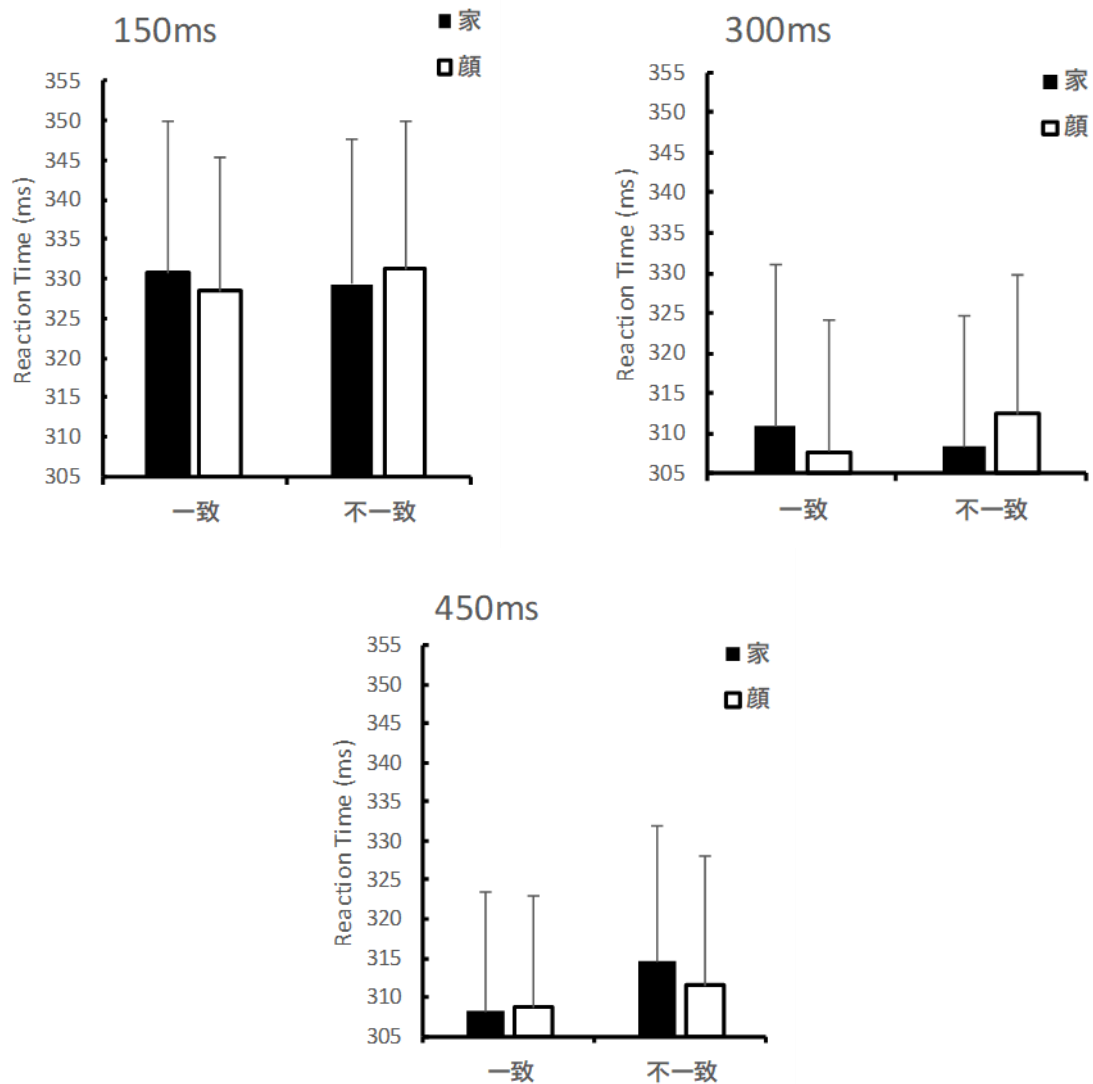


図3 実験Ⅱにおける手がかり種類と一致性別の RT

手がかりの種類・SOA・一致性の3要因の交互作用に有意差が検出された ( $F(2,40) = 5.804, p = .006, \eta_p^2 = 0.225, 1-\beta = 1$ )。有意水準  $\alpha = 0.20$  として単純交互作用検定を行った結果、一致条件における手がかりの種類と SOA は有意でなかった ( $F(2,40) = 1.699, adjusted\ p = .228, \eta_p^2 = 0.078$ )。不一致条件における手がかりの種類と SOA は有意であった ( $F(2,40) = 5.9294, adjusted\ p = .013, \eta_p^2 = 0.229$ )。そこで不一致条件における手がかりの種類と SOA の分散分析を行った結果、150ms 条件において手がかりの種類の主効果が有意ではなかった ( $F(1,20) = 1.368, MSe = 29.987, adjusted\ p = .292$ )。また 300ms 条件において、手がかりの種類的主効果が有意であり ( $F(1,20) = 5.927, MSe = 29.987,$



*adjusted p* = .055), 家条件が顔条件よりも小さかった。450ms 条件において, 手がかりの種類の主効果が有意ではなかった ( $F(1,20) = 3.275$ ,  $MSe = 29.987$ , *adjusted p* = 0.146)。一方, 家条件で SOA の主効果が有意であり ( $F(2,40) = 27.026$ ,  $MSe = 90.612$ , *adjusted p* < .0001), また顔条件においても SOA の主効果が有意であった ( $F(2,40) = 28.925$ ,  $MSe = 90.612$ , *adjusted p* < .0001)。なお 150ms 条件における手がかりの種類と一致性は有意ではなかった ( $F(1,20) = 4.197$ , *adjusted p* = .094,  $\eta_p^2 = 0.174$ )。

300ms 条件における手がかりの種類と一致性は有意であった ( $F(1,20) = 12.375$ , *adjusted p* = .007,  $\eta_p^2 = 0.382$ )。そこで 300ms 条件における手がかりの種類と一致性について分散分析を行った結果, 一致条件において手がかりの種類的主効果が有意ではなかった ( $F(1,20) = 3.661$ ,  $MSe = 29.987$ , *adjusted p* = .14)。不一致条件において手がかりの種類的主効果が有意であり ( $F(1,20) = 5.927$ ,  $MSe = 29.987$ , *adjusted p* = .055), 家条件が顔条件よりも小さかった。一方, 家条件において一致性の主効果が有意ではなかった ( $F(1,20) = 2.509$ ,  $MSe = 28.692$ , *adjusted p* = .171)。また顔条件においても一致性の主効果が有意であり ( $F(1,20) = 8.185$ ,  $MSe = 28.692$ , *adjusted p* = .025), 一致条件が不一致条件よりも小さかった。なお 450ms 条件における手がかりの種類と一致性は有意ではなかった ( $F(1,20) = 2.983$ , *adjusted p* = .139,  $\eta_p^2 = 0.13$ )。

家条件における SOA と一致性は有意であった ( $F(2,40) = 10.959$ , *adjusted p* = .001,  $\eta_p^2 = 0.354$ )。そこで家条件における SOA と一致性について分散分析を行った結果, 一致条件において SOA の主効果が有意であり ( $F(2,40) = 35.266$ ,  $MSe = 90.612$ , *adjusted p* < .0001), 不一致条件においても SOA の主効果が有意であった ( $F(2,40) = 27.026$ ,  $MSe = 90.612$ , *adjusted p* < .0001)。一方, 300ms 条件において一致性の主効果が有意ではなかった ( $F(1,20) = 2.509$ ,  $MSe = 28.692$ , *adjusted p* = .171)。また 450ms 条件において一致性の主効果が有意であり ( $F(1,20) = 15.229$ ,  $MSe = 28.692$ , *adjusted p* = .002), 一致条件が不一致条件よりも小さかった。顔条件における SOA と一致性は有意ではなかった ( $F(1,20) = 2.958$ ,  $MSe = 28.692$ , *adjusted p* = .147)。

視線注意手がかり効果が 300ms 条件に認められた。これまでの先行研究と同様に, 顔画像においても視線注意手がかり効果が生じることが示された。また, 家と顔に対する注意の感受性の差異は認められなかった。この結果は Effie et al. (2022) と一致していた。

### 総合考察

手がかりの種類・一致性・SOA を要因として視線注意手がかり効果について検討した。分析の結果, 3 要因の交互作用が有意であり, 300ms 条件の顔条件において視線注意手がかり効果が見られた。150ms 条件と 450ms 条件では視線注意手がかり効果が検出されなかった。そして不一致条件における 300ms 条件において, 顔条件よりも家条件の RT が早かった。さらに不一致条件では家条件, 顔条件において SOA 間で有意な差が示された。

また一致条件において家条件でのみ SOA 間で有意な RT の差異が見られた。以下、顔と家に対する注意の感受性、視線注意手がかり効果、SOA について検討していく。

### 顔と家に対する注意の感受性

これまで Adam et al. (2015) や Bindemann, Burton, Langton, Schweinberger & Doherty, (2007), Bindemann & Burton (2008) の研究では顔画像と家画像における RT を計測したところ、有意な差が認められた。家画像よりも顔画像の方が、RT が早いことが明らかにされている。一方、Effie et al. (2022) の研究では顔画像と家画像の RT に有意な差がなく、顔への選好的な注意の感受性の高さは文脈や刺激、課題の要因に強く影響されたことを示唆している。この違いを解明することが本研究の目的の1つであった。結果として、本研究では一部を除いて、家画像と顔画像の RT に有意な差が見られなかった。よって本研究は Effie et al. (2020; 2022) を支持するものであると考える。例外として、不一致条件では 300ms 条件において顔画像よりも家画像の方が、RT が有意に早かった。しかしながら、この結果は一致条件で生じたものではなかった。

従来、顔の方が家や他の物体よりも早く注意がシフトするとされてきた (e.g., Adam et al., 2015; Bindemann et al., 2007; Ariga & Arihara, 2018)。しかしながら近年、顔への選好的な注意の感受性は、手がかり刺激の視覚特性 (例、サイズ、輝度)、特徴の構成 (例、目の空間配置と他の比較領域)、手がかり刺激に対する実験参加者の主観的評価 (例、魅力度)、文脈、課題の要因等が関与することが示唆されている (Effie et al., 2022)。また、Ro, Russell & Lavie (2001) の研究では、顔と他の物体が同時に呈示された場合は、顔への選好的な注意の感受性が認められた。しかしながら、顔のみモニターに呈示された場合、他の物体と比較して、顔への選好的な注意の感受性は生起しなかった。Ro et al. (2001) は、顔に対する注意の感受性の高さは、注意の競合状況に依存していることを示唆している。したがって、本研究の結果は Ro et al. (2001) と同様の解釈が可能である。さらに、呈示頻度の低い手がかりは、頻繁に呈示される手がかりよりも注意力が高いと認識される可能性を示唆する先行研究がある (Turratto & Pascucci, 2016)。その一方、顔への親しみが増すと、視線注意手がかり効果が高まるという先行研究もある (Deaner et al., 2007)。実験 II では、既知の顔画像を使用しなかった。よって、家画像と顔画像に差が生じなかったのは Deaner et al. (2007) の見解で説明できる。すなわち、馴染みのない顔は、家画像と同等の処理をされたという可能性である。

### 視線注意手がかり効果

本研究では顔画像における視線注意手がかり効果が生じるか否か検証することが第二の目的であった。結果、300ms 条件において一致条件が不一致条件よりも RT が早く、視線注意手がかり効果が検出された。これは顔写真を用いた Driver et al. (1999) や Langton & Bruce. (1999) の研究と同様の結果である。また Sato, Kochiyama, Uono & Yoshikawa. (2010) の研究では、視線手がかりと矢印、および指差し手がかり刺激による注意シフトを

比較検討した。その結果、SOAが100ms, 300ms, 1000msのうち、SOAが300msで最大の注意シフトが示された。本研究でSOAが300msでのみ視線注意手がかり効果が生じたことは、Sato et al. (2010)の研究と同様に300ms条件で最大の注意シフトが生じた可能性が考えられる。

本研究では300ms条件に限定して視線注意手がかり効果が見られた。RTを指標とした実験では、SOAの設定が極めて重要である。適切なSOAを設定しなければ当該の効果を検出することが困難になる。実験Ⅱにおける150msでは効果を検出するには短く、450msでは長かった可能性がある。また実験Ⅰにおいて、450ms条件で視線注意手がかり効果が検出された。そのため、300msから450msの間によりの確なSOAを設定する必要があったかも知れない。

### 今後の課題

SOAの値によって、条件間で作用の方向が異なっていた。本研究では、SOAを150ms, 300ms, 450msに設定した。実験Ⅱにおいて、150ms条件は300ms条件、450ms条件と比較してRTが遅かった。300ms条件と450ms条件では、条件によってRTの差異が見られた。不一致条件において家条件でのみRTの差異が見られ、300ms条件が450ms条件よりもRTが早かった。

一度注意が向けられた位置に再び注意を向けることが抑制される現象を復帰抑制(Inhibition Of Return; 以下IOR)と言う(Posner & Cohen, 1984)。IORにより、新しい場所への方向づけを促し、それゆえ採食や探索が遂行される(Klein, 2000)。これまでの研究では、概ねSOAが300ms以上でIORが生じると言われている。そのため、450ms条件で一致条件が不一致条件よりもRTが遅くなったことは、IORが影響している可能性がある。一方で、SOAが0ms~6000msでもIORが生じることが分かっている(Berlucchi, Tassinari, Marzi, & Di Stefano, 1989; Dodd & Pratt, 2007; Tassinari, Aglioti, Chelazzi, & Berlucchi, 1994; Tassinari & Berlucchi, 1995; Tassinari, Biscaldi, Marzi, & Berlucchi, 1989)。IORの影響を統制することは難しいため、今後の課題である。また、これまでの先行研究はSOAの値が一貫していない。今後はSOAの値を慎重に吟味し、選択する必要がある。

本来日常生活に近い顔には表情が伴うことが多い。ニュートラルな顔を2次元で見る事態はやや不自然である。加えて、視線手がかりは情動表出した表情の影響を受けることが報告されている(吉川, 2001)。徳永・宮谷(2010)は、視線方向と表情が組み合わさることで、視線方向への注意の移動、そして表情の影響が生じることを明らかにした。表情の受け取り方によって、顔や視線に対する注意の感受性が異なる。今後は表情を含めた顔の認識の個人差を検討する必要があるだろう。

## 付記

1. 本研究は信州大学大学院総合人文社会科学研究所に提出した修士論文の一部を加筆・修正したものである。
2. 本研究は科学研究費補助金の助成を受けて行われた(21K02996, 水口崇)。
3. 本研究に関して, 開示すべき利益相反は無い。

## 引用文献

- Adam, P., & Roxane, J. I. (2015). Eye gaze and head orientation modulate the inhibition of return for faces. *Atten Percept Psychophys*, *77*, 2589-2600.
- Ariga, A. & Arihara, K. (2018). Attentional capture by spatiotemporally task-irrelevant faces: supportive evidence for Sato and Kawahara (2015). *Psychological Research*, *82*, 859-865.
- Batki, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Connellan, J., & Ahluwalia, J. (2000). Is there an innate gaze module? Evidence from human neonates. *Infant Behavior and Development*, *23*, 223-229.
- Berlucchi, G., Tassinari, G., Marzi, C. A., & Di Stefano, M. (1989). Spatial distribution of the inhibitory effect of peripheral noninformative cues on simple reaction time to non-fixated visual targets. *Neuropsychologia*, *27*, 201-221.
- Bindemann, M., Burton, A. M., Langton, S. R. H., Schweinberger, S. R., & Doherty, M. J. (2007). The control of attention to faces. *Journal of Vision*, *7*, *15*, 1-8.
- Bindemann, M., & Burton, A. M. (2008). Attention to upside-down faces: An exception to the inversion effect. *Vision Research*, *48*, 2555-2561.
- Cloutier, J., Kelley, W. M., & Heatherton, T. F. (2011). The influence of perceptual and knowledge-based familiarity on the neural substrates of face perception. *Social neuroscience*, *6*, 63-75.
- Deaner, R. O., Shepherd, S. V., & Platt, M. L. (2007). Familiarity accentuates gaze cuing in women but not men. *Biology Letter*, *3*, 64-67.
- Dodd, M. D., & Pratt, J. (2007). Rapid onset and long-term inhibition of return in the multiple cueing paradigm. *Psychological Research*, *71*, 576-582.
- Driver, J., Davis, G., Ricciardelli, P., Kidd, P., Maxwell, E., & Baron-Cohen, S. (1999). Gaze perception triggers reflexive visuospatial orienting. *Visual Cognition*, *6*, 509-540.
- Effie, J. P., Elina B., & Jelena, R. (2020). The eyes do not have it after all? Attention is not automatically biased towards faces and eyes. *Psychological Research*, *84*, 1407-1423.

- Effie, J. P., Elina B., & Jelena, R. (2022). Infrequent faces bias social attention differently in manual and oculomotor measures. *Attention, Perception, & Psychophysic*, *84*, 829-842.
- Emery, N. J. (2000). The eyes have it: the neuroethology, function and evolution of social gaze. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *24*, 581-604.
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (1998). The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, *5*, 490-495.
- Gauthier, I., Skudlarski, P., Gore, J. C., & Anderson, A. W. (2000). Expertise for cars and birds recruits brain areas involved in face recognition. *Nature Neuroscience*, *3*, 191-197.
- Gayzur, N. D., Langley, L. K., Kelland, C., Wyman, S. V., Saville, A. L., Ciernia, A. T., & Padmanabhan, G. (2014). Reflexive orienting in response to short-and long-duration gaze cues in young, young-old, and old-old adults. *Attention, Perception, & Psychophysics*, *76*, 407-419.
- Gobbini, M. I., Leibenluft, E., Santiago, N., & Haxby, J. V. (2004). Social and emotional attachment in the neural representation of faces. *Neuroimage*, *22*, 1628-1635.
- Gobbini, M. I., & Haxby, J. V. (2007). Neural systems for recognition of familiar faces. *Neuropsychologia*, *45*, 32-41.
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Science*, *4*, 223-233.
- Hietanen, J. K. (1999). Does your gaze direction and head orientation shift my visual attention? *Neuroreport*, *10*: 3443-7.
- Klein, R. M. (2000). Inhibition of return. *Trends in Cognitive Sciences*, *4*, 138-147.
- Kobayashi, H., & Kohshima, S. (1997). Unique morphology of the human eye. *Nature*, *387*, 767-768.
- Kobayashi, H., & Kohshima, S. (2001). Unique morphology of the human eye and its adaptive meaning: comparative studies on external morphology of the primate eye. *Journal of Human Evolution*, *40*, 419-435.
- Kourtzi, Z., & Kanwisher, N. (2000). Activation in human MT/MST by static images with implied motion. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *12*, 48-55.
- Langton, S. R. H., & Bruce, V. (1999). Reflexive visual orienting in response to the social attention to others. *Visual Cognition*, *6*, 541-567.
- Perrett, D. I., Hietanen, J. K., Oram, M. W., & Benson, P. J. (1992). Organization and functions of cells responsive to faces in the temporal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, *335*, 23-30.

- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *32*, 3-25.
- Posner, M. I., & Cohen, Y. (1984). Components of visual orienting. In H. Bouma & D. Bouwhuis (Eds.), *Attention and performance X*, 531-556. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ro, T., Russell, C., & Lavie, N. (2001). CHANGING FACES: A detection advantage in the flicker paradigm. *Psychological science*, *12*, 94-99.
- Sato, W., Kochiyama, T., Uono, S., & Yoshikawa, S. (2010). Automatic attentional shifts by gaze, gestures, and symbols. *Psychologia*, *53*, 27-35.
- Tarr, M. J., & Gauthier, I. (2000). FFA: a flexible fusiform area for subordinate-level visual processing automatized by expertise. *Nature neuroscience*, *3*, 764-769.
- Tassinari, G., Aglioti, S., Chelazzi, L., Peru, A., & Berlucchi, G. (1994). Do peripheral non-informative visual cues induce early facilitation of target selection? *Vision Research*, *34*, 179-189.
- Tassinari, G., & Berlucchi, G. (1995). Covert orienting to noninformative cues: Reaction time studies. *Behavioural Brain Research*, *71*, 101-112.
- Tassinari, G., Biscaldi, M., Marzi, C., & Berlucchi, G. (1989). Ipsilateral inhibition and contralateral facilitation of simple reaction time nonfoveal visual target from non-informative visual cues. *Acta Psychologica*, *70*, 267-291.
- 徳永智子・宮谷真人 (2010). 表情は視線注意効果に意識的気づきなして影響するか? 認知心理学研究, *8*, 53-61.
- Tomasello, M. (2006). 心とことばの起源を探る。(大堀壽夫・中澤恒子・西村義樹・本田啓, 訳). 東京: 勁草書房. (Tomasello, M. (1999). *The cultural origin of human cognition*. Harvard University Press.)
- Turratto, M., & Pascucci, D. (2016). Short-term and long-term plasticity in the visual-attention system: Evidence from habituation of attentional capture. *Neurobiology of Learning and Memory*, *130*, 159-169.
- 吉川左紀子(2001). 社会的注意と感情の認知: 視線・表情の相互作用. 失語症研究, *21*, 103-112.