

平成30年6月7日現在

機関番号：10101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K13503

研究課題名（和文）顔・視線による注意捕捉効果推定ソフトウェアの開発

研究課題名（英文）Estimating attentional capture by faces and gaze

研究代表者

河原 純一郎（Kawahara, Jun-ichiro）

北海道大学・文学研究科・准教授

研究者番号：30322241

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、顔そのもの及び視線による注意捕捉と観察者の構えの関連について検証した。顔は注意を捕捉するといわれてきたが、従来の研究は顔と構えとの交絡があった。そこで本研究では観察者の構えと顔刺激を非関連にしてもなお、顔は注意を捕捉するか検証した。実験の結果、周辺に呈示された顔刺激は知覚負荷の高低に関わらず注意を捕捉した。倒立顔刺激を用いたり、生体にとって意味のある画像を用いたが、妨害刺激の干渉効果は生じなかった。また時間の構えも統制しても、知覚負荷の高低に関わらず顔特有の注意捕捉が生じた。したがって、顔刺激は観察者の構えにかかわらず、知覚負荷が高くても刺激駆動的に注意を捕捉することが示唆された。

研究成果の概要（英文）：The present study examined whether human face and gaze distractors captured attention when the faces were entirely irrelevant to the task. Participants identified a target letter among non-target letters. In 20% of the trials, a face or a control image appeared. No distractor was presented in the remaining trials. Perceptual load was manipulated by varying the type of non-target letters. Although load theory predicts no or reduced attentional capture, the reaction times for target search were delayed in trials with a face distractor compared with those with a control image. This result suggests that attentional capture by an entirely task-irrelevant distractor occurred regardless of perceptual load. Moreover, face-specific attentional capture occurred even when the distractor did not share the temporal component of abrupt onset with the search array. These results extend the notion that faces are exceptions to load theory when faces and search items share no common display features.

研究分野：認知心理学

キーワード：注意捕捉 顔 視線

### 1. 研究開始当初の背景

直感に反して、顔が注意を捕捉するか否かについては必ずしも従来の研究では一貫した結果が得られていない。最新の視覚的注意の計算モデル(Guided Search Model; Wolfe, 2014)でも、顔が複数の視覚物体の中からすばやく見つけられるか否かは一義には決められないとされている。既知人物、正立顔、実画像、線画を対象にしたレビュー(Becker et al., 2011; Frischen et al., 2008)でも同様であった。

### 2. 研究の目的

#### (1) 顔の単純存在効果と構えの影響

産業界では“顔は注意を引きつける”と信じられており、広告やパッケージングデザイン業界では顔や目の画像が多用される。実際には、この素朴心理学的な水準を超えて、顔や目は注意を捕捉するだろうか。もしそうならば、引きつけられた注意はその後の行動にどう影響するだろうか。本研究は、観察事態を特定したとき、顔・視線による注意捕捉効果といえる単純存在効果を測定することを目的とした。具体的には、顔・視線による注意捕捉研究のメタ分析を基に主たる要因を特定し、捕捉効果の推定モデルを構築した上で検証実験を行った。

#### (2) 視線・矢印刺激の数の影響

これまで実験室で実施されてきた顔・視線による注意捕捉研究は、1つ(1人)の顔画像が呈示され、各種要因(顔の呈示位置、顔の呈示時間、顔の特性(例えば性別や魅力)など)が注意捕捉量に及ぼす影響が検討されてきた。しかしながら、現実の顔を用いた広告で、顔画像が1つだけ呈示されることは少なく、通常は複数の顔画像が同時に提示されることが多い。驚くことに、これまでの顔・視線による注意捕捉研究で、顔や視線の数が注意捕捉量に及ぼす影響は検討されてこなかった。そこで本研究では、視線の数によって注意捕捉量が変化するかを調べた。さらに、矢印の数によっても注意捕捉量が変化するかを調べた。それらの結果の比較を通じて、視線のような社会的刺激特有の効果が存在するかもあわせて調べた。

### 3. 研究の方法

#### (1) 顔の単純存在効果と構えの影響

**被験者** 実験1, 2は27名、実験3は23名、実験4は16名が実験に参加した。

**刺激** 実験1, 2, 4では女性の顔画像80枚、実験3ではweb検索で収集した調理された食べ物の画像80枚を使用した。顔画像は、大学卒業アルバムから抽出された

1932名をこの実験とは関係ない被験者に魅力度評定をさせ、その魅力評価上位80名の女性の画像を用いた。食べ物画像はウェブ検索で収集した。顔、食べ物ともに元の画像のフーリエ位相成分をシャッフルしてから逆変換したものを統制画像として使用した。

**手続き** 実験1-3は妨害刺激画像の種類を除いて手続きは同じであった。凝視点に続いてアルファベット文字を6つ、円環状に100ms呈示した(図1)。妨害刺激画像はこの画面と同時に呈示された。被験者が6文字の中にあつたのがNかXかをボタン押しで判断する時間を測定した。実験4では、まず凝視点を中心とした円周上にアルファベットを複数重ねた図形が6つ出て、500ms後に重なりが取れて各箇所1文字ずつのアルファベットが残った。この消失と同時に妨害刺激が出現した。標的と回答方法は実験1-3と同様であった。なお、

また知覚負荷の操作として、低負荷条件では非標的はすべて“o”，高負荷条件では5つの内2つの非標的をE, F, H, V, Kの中から無作為に置き換えた。それぞれの条件はブロック毎に実施した。

全ての実験は2(高負荷/低負荷)×3(妨害刺激なし/顔 or 食べ物画像/統制画像)の2要因被験者内デザインとした。実験1-3では妨害刺激は標的と同時に出現したが、実験4では先行図形の消失とともに妨害刺激が出現した。

#### (2) 視線刺激の数の影響

**被験者** 実験の被験者は52名の大学生であった。そのうち男性は18名で、女性は34名であった。平均年齢は19.15歳であった。全参加者は実験の目的を知らずに参加した。

**装置・刺激** 刺激制御・反応取得はデスクトップPCで行った。刺激は液晶ディスプレイに呈示した。視線刺激として、FEI databaseの男性7名の画像を用いた(Thomaz, 2012)。

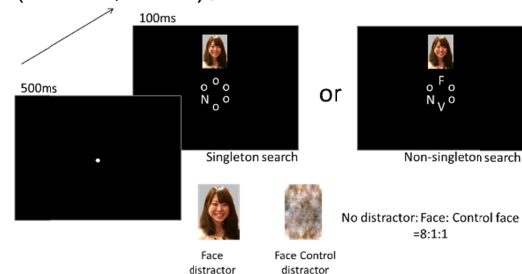


図1 実験1-3で用いた刺激。

**要因計画** 実験は3要因被験者内計画で実施した。独立変数は、視線刺激の数(4水準: 1, 3, 5, 7), 視線刺激と標的刺激出現位置の空間的な一致性(2水準: 一致, 不一致), 視線刺激のオンセットと標的刺激のオンセット間の SOA(2水準: 200 ms, 1,000 ms) の3つであった。従属変数は反応時間であった。

**手続き** 被験者は図2のような視線手がかり課題に取り組んだ。被験者が反応ボタンを押すと、試行が開始された。まず、画面の中央に注視点が500-800 ms 呈示された。その後、正面を向いた顔刺激が500 ms 呈示された。次いで、仮現運動の生起を抑制するためのマスク刺激(顔刺激の位相情報をランダム化したもの)が300 ms 呈示された後に、視線刺激が呈示された。視線刺激の呈示から、200 ms ないし1000 ms 後に、標的刺激が視線刺激の左ないし右に出現した。視線の向きは標的的位置を予見するものではなかった。被験者の課題は、T型の標的が呈示されたら素早くボタン押し反応することであった。その際、1,500 ms 以内に反応することを被験者は求められた。時折、F型の刺激が呈示されることもあり、その際は1,500 ms の間ボタンを押さずに待機することが求められた。F型の刺激は全試行の13.68%の試行で出現した。視線刺激の数や、視線刺激のオンセットと標的刺激のオンセット間の SOA は条件に応じて変化した。被験者は、練習試行を32試行、本試行を64試行×7ブロック行った。

### (3) 矢印刺激の数の影響

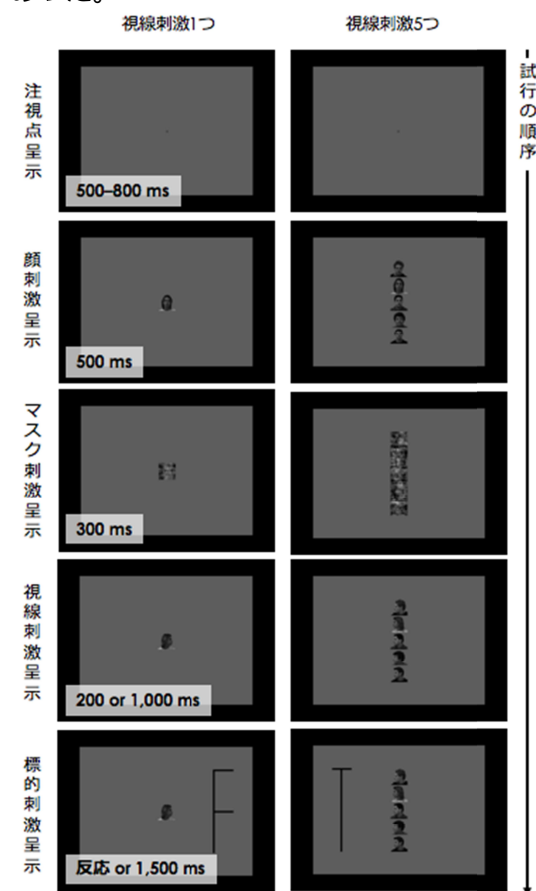
**被験者** 実験の被験者は48名の大学生であった。そのうち男性は13名で、女性は35名であった。平均年齢は19.77歳であった。全参加者は実験の目的を知らずに参加した。

**装置・刺激** 装置と刺激は、顔・視線刺激ではなく、矢印刺激を用いた以外は、3.2と同一であった。

**要因計画** 実験は3要因被験者内計画で実施した。独立変数は、矢印刺激の数(4水準: 1, 3, 5, 7), 矢印刺激と標的刺激出現位置の空間的な一致性(2水準: 一致, 不一致), 矢印刺激のオンセットと標的刺激のオンセット間の SOA(2水準: 200 ms, 1,000 ms) の3つであった。従属変数は反応時間であった。

**手続き** 被験者の課題は、視線刺激ではなく矢印刺激を用いた以外は、図2と同じで

あった。



\*「標的刺激呈示」画面では、T型の標的が現れたら素早く反応、F型の標的が現れたら1,500 ms待機

図2. 本研究で用いた視線手がかり課題。視線刺激が1つの条件と5つの条件の例。

## 4. 研究成果

### (1) 顔の単純存在効果と構えの影響

妨害刺激条件間における反応時間の差を比較した。その結果、実験1-4を通して、妨害刺激の主効果が認められた。知覚負荷の主効果も認められた。なお、交互作用は認められなかった。

顔固有の注意捕捉は実験1および4で得られた。すなわち、実験1と4では正立顔条件は妨害刺激無し条件と顔統制条件と比較して、反応時間が長かった。しかし、実験2の倒立顔と統制画像間、実験3の食べ物画像と統制画像間では有意差は認められなかった。

本研究では、顔が課題と完全に非関連な事態で、知覚負荷に関わらず注意捕捉するかを調べた。実験の結果、正立顔は文字弁別課題との出現・消失の共通性および知覚負荷の高低に関係なくどの条件よりも文字弁別を遅延させたことから、顔の単純存在効果が見出された。倒立顔と食べ物画像ではそうした顔固有の注意捕捉効果は生じな

かった。したがって、顔画像は観察者や空間的な構え、出現・消失の共通性に関わらず注意を捕捉する。また、負荷理論に一致しないことから観察者にとって特別な刺激であることを示唆している。

## (2) 視線刺激の数の影響

ミス率が全体平均+3標準偏差より高かった3名のデータを除外した後で、被験者49名の平均値と標準誤差を算出した(図3)。

本研究で最も重要なのは、視線刺激の数に応じて、手がかり効果に変化するか検討することであった。そのためにまずは、繰り返しのある3要因の分散分析を行った。3要因の交互作用は認められなかったものの( $F(3, 144) = 0.63, p = .600$ )、事前の目的に基づいて、各SOA、各視線刺激の数ごとに、一致条件と不一致条件間の反応時間差を調べた(一致条件が不一致条件に比べて有意に速くなるのが視線刺激による注意移動が生じていることの証拠である)。単純・単純主効果の検定、有意な手がかり効果が観測されたのは、SOA200msかつ視線手がかりが1つの時だけであった(図3a)。

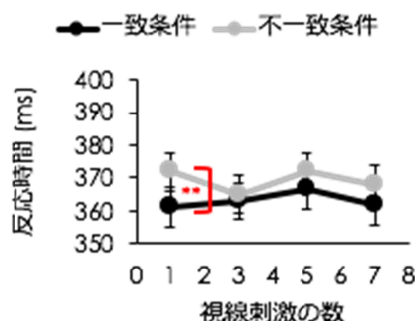
本研究の結果、視線手がかりの効果は、視線刺激の数が1つから3, 5, 7つと増えることで消失することが分かった。視線手がかり刺激が1つのとき、視線刺激のオンセットと標的刺激のオンセット間のSOAが短いときに、視線手がかり効果が生じることはよく知られており(e.g., Langton, Watt, & Bruce, 2000)、その結果が再現された。本研究は初めて、視線手がかり効果が視線刺激数に応じた変調を受けることを実証した。

## (3) 矢印刺激の数の影響

ミス率が全体平均+3標準偏差より高かった2名のデータと、誤報率が全体平均+3標準偏差より高かった1名のデータを除外した後で、被験者45名の平均値と標準誤差を算出した(図4)。

4.1同様に、矢印刺激の数に応じて、手がかり効果に変化するか検討するためにまずは、繰り返しのある3要因の分散分析を行った。その結果、3要因の交互作用が有意傾向であった( $F(3, 132) = 2.55, p = .059$ )。有意傾向ではあったものの事前の目的に基づいて、各SOA、各矢印刺激の数ごとに、一致条件と不一致条件間の反応時間差を調べた。各SOAおよび各視矢印刺激の数において、単純・単純主効果の検定を実施した。その結果、SOA200msかつ矢印刺激の数が1つのときには、一致条件と不一致条件間の反応時間に有

(a) SOA 200 ms



(b) SOA 1,000 ms

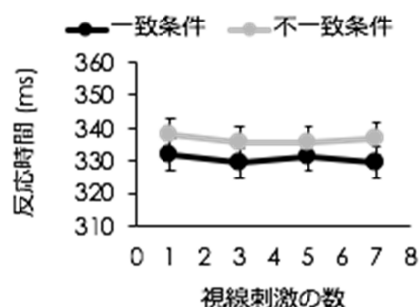
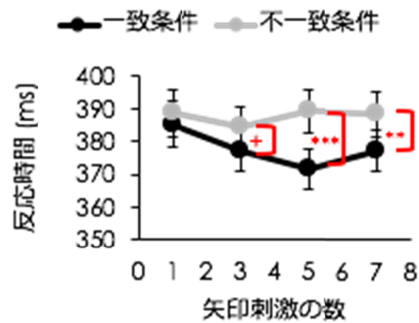


図3. 視線刺激の数に伴う手がかり効果の変化: (a) SOA200ms のときには、視線刺激の数が3つ以上になると、一致条件と不一致条件間の反応時間差が小さくなる(手がかり効果が消失する)。(b) SOA1,000ms のときには視線刺激の数に依存した影響はみられない。エラーバーは標準誤差を示す。\*\*は  $p < .01$  を示す。

意差が認められなかった( $F(1, 352) = 1.00, p = .319$ )。一方で、興味深いことに、SOA200msかつ矢印刺激の数が3つ( $F(1, 352) = 3.66, p = .056$ )、矢印刺激の数が5つ( $F(1, 352) = 23.33, p < .001$ )、矢印刺激の数が7つ( $F(1, 352) = 9.51, p = .002$ )のときには一致条件の方が不一致条件より反応時間が有意に速かった(つまり矢印による手がかり効果が見られた)。SOAが1,000msの場合は、上記のような矢印刺激の数による違いは見られなかった。矢印の数に関係なく、手がかり効果が観測された( $F_s(1, 352) > 7.95, p_s < .005$ )。

結果をまとめると、矢印刺激の数が1つでSOAが短いときには、有意な手がかり効果は観測されなかった。一方で、矢印刺激の数が増すと手がかり効果が現れた。SOAが長いときには、矢印刺激の数に関係なく手がかり効果が観測された。

(a) SOA 200 ms



(b) SOA 1,000 ms

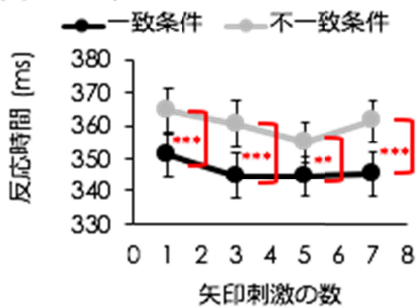


図4. 矢印刺激の数に伴う手がかり効果の変化: (a) SOA200ms のときには、矢印刺激の数が3つ以上になると、一致条件と不一致条件間の反応時間差が大きくなる (手がかり効果が現れる)。矢印刺激が1つのときには手がかり効果は観測されない。(b)SOA1,000 ms のときには視線刺激の数による変化はみられない。エラーバーは標準誤差を示す。+は  $p < .10$ , \*\*は  $p < .01$ , \*\*\*は  $p < .001$  を示す。

#### (4) その他の成果

次の萌芽的成果も得ることができた。我々はしばしば雲の模様や壁の染みをヒトの顔として知覚する。この日常的な物体をヒトの顔として知覚する現象の心理的メカニズムを探索的に検証し、幾つかの心理特性の個人差と関連することが示された。日常的な物体にヒトの顔を知覚する現象に認知欲求 (神山・藤原, 1991) の個人差が関係している可能性が示された。個人間の現象の生起の程度と認知欲求の個人差の間に正の相関があった。これと並行して、実験手続きで個人内で認知負荷 (ワーキングメモリ負荷) を操作し、負荷が高いときに現象が生起しやすくなるかも検討した。その結果、認知負荷の影響は認められなかった。すなわち、日常的な物体をヒトの顔として知覚する現象には、状況的要因 (たとえばワーキングメモリの負荷状況) より特性的要因 (たとえば認知欲求のような認知

スタイル)の効果の方が強いことがわかった。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 4件)

- Osugi, T., & Kawahara, J. (2018). Effects of head nodding and shaking motions on perceptions of likeability and approachability. *Perception*, 47, 16-29, 査読あり
- Kawahara, J., & Kumada, T. (2017). Multiple attentional sets while monitoring rapid serial visual presentations. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 70, 2217-2289. doi: 10.1080/17470218.2016.1231827, 査読あり
- Oriet, C., Pandey, M., & Kawahara, J. (2017). Attention capture without awareness in a non-spatial selection task. *Consciousness and Cognition*, 48, 117-128. doi: 10.1016/j.concog.2016.11.003, 査読あり
- Miyazaki, Y. (2017). Being watched by anthropomorphized objects affects charitable donation in religious people. *Japanese Psychological Research*, 59, 221-229. doi: 10.1111/jpr.12158, 査読あり

[学会発表] (計 5件)

- 伊藤資浩・山内健司・宮崎由樹・河原純一郎 (2017). 顔の魅力に及ぼすサムネイル効果, 北海道心理学会第64回大会, とかちプラザ, 10.28
- 宮崎由樹・伊藤資浩・神山龍一・柴田彰・河原純一郎 (2017). 顔の大きさ知覚における顔面下部の物理的大きさの重要性 日本心理学会第81回大会 2017年9月20・22日 (広島)
- Osugi, T., & Kawahara, J. (2016). Effects of nodding and shaking head motion on perception of likeability and approachability. *Psychonomic Society Annual meeting*, November 17-20, Boston, Massachusetts.
- 宮崎由樹・伊藤資浩・神山龍一・

柴田 彰・河原 純一郎 (2016). 顔の  
大きさ知覚に及ぼす衛生マスク着用  
効果 日本認知心理学会第 14 回大会  
2016 年 6 月 18・19 日 (広島)

5. Miyazaki, Y., Ito, M., Kamiyama,  
R., Shibata, A., & Kawahara, J.  
(2016). Effects of a sanitary  
mask on perceived facial size and  
attractiveness. International  
Meeting of the Psychonomic  
Society 2016, May 10-12, Granada  
(Spain).

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

1. 福山大学認知心理学研究室  
<https://y38zaki.weebly.com/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

河原 純一郎 (Jun-ichiro Kawahara)  
北海道大学大学院文学研究科・准教授  
研究者番号：30322241

(2)研究分担者

宮崎 由樹 (Yuki Miyazaki)  
福山大学人間文化学部・講師  
研究者番号：70600873

(3)連携研究者

( )

研究者番号：

(4)研究協力者

( )