

【論文】

レピティション・ブラインドネス課題における顔刺激の検出

—表情と倒立効果—

宮澤 志保 (尚絅学院大学)

秋元 頼孝 (東北大学)

1. はじめに

顔は人間にとって特別な刺激である。顔は、個人を識別するための重要な情報であるだけでなく、その表情から感情状態を知ることができる。これまで、顔刺激の検出の認知特性について、複数の刺激の中からターゲット刺激を検出する視覚探索課題 (Wolfe, 1998) や、高速系列視覚提示 (RSVP) 課題を行い、一つ目のターゲットの検出から 500ms 程度の間、二つめのターゲットの検出が阻害される現象 (Attentional blink (以下 AB), Chun & Potter, 1995) などを利用して実験的検討が行われてきた。その結果、顔刺激は他の刺激と比べて検出が容易であるが、倒立提示するとその優位性が消失すること (Yin, 1969) が知られており、その原因は顔刺激が正立提示された場合には知覚的特徴 (feature) の処理と配置情報 (configural) の処理の両方が行われるのに対し、倒立提示された場合には後者が阻害されることによると考えられている (Farah et al., 1995; Bartlett & Searcy, 1993)。さらに、先行研究では、ポジティブな情動価を持つ表情 (i.e., 幸福顔) はネガティブな情動価を持つ表情と比べて倒立効果を受けにくいことも示されており、前者が知覚的特徴と配置情報の両方に基づいて識別されるのに対し、後者の識別は配置情報に大きく依存していることが示唆されている (Chambon et al., 2006; Durand et al., 2007)。

一方、どの表情が効果的に検出されるのかに関しては、ネガティブな刺激である怒り顔の検出優位性を示す結果 (Hansen & Hansen, 1998; Öhman et al., 2001) と、ポジティブな刺激である幸福顔の検出優位性を示す結果 (Juth et al., 2005; Craig et al., 2014) が混在している。怒り顔の検出の優位性については、怒り顔が潜在的な脅威を意味する刺激であるため、素早く自動的に注意が捕捉されるという仮説が提案されている (Öhman & Mineka, 2001)。しかしながら、視覚探索課題を用いた顔刺激の検出に関する研究のレビュー (Becker et al., 2011) は、怒り顔の検出優位性が低次の知覚的特徴によって生じている可能性を示唆している。例えば、顔を倒立提示した場合には配置情報の処理が阻害され、表情による注意の捕捉が阻害される (Farah et al., 1995) のにも関わらず、Öhman et al. (2001) では、倒立提示した場合でも怒り顔の検出上の優位性は消失しなかったという知見は、潜在的脅威による注意の捕捉ではなく、知覚的特徴による効果であることを示唆している。

幸福顔の検出優位性に関しても、幸福顔が持つポジティブな社会的意味が自動的に注意を捕捉するという仮説が提案されている (Mack et al., 2002)。しかしながら、幸福顔の検出上の優位性についても、情動による注意の捕捉の効果ではなく、知覚的な特徴によって生じている可能性が示されている。例えば Miyazawa & Iwasaki (2010) は、幸福顔、怒

り顔、中立顔を刺激として RSVP 課題を行い、AB の効果量を測定し、正立提示と倒立提示の両方において幸福顔の検出優位性を報告している。

ところで、RSVP においては、AB に加えて、短時間に同種の刺激が繰り返して提示された場合に二つ目の刺激を見落としてしまう現象 (Repetition blindness (以下 RB)) も知られている (Kanwisher, 1987)。両者は類似した現象ではあるが、AB は二つ目の刺激が何 (“types”) であるかを検出することの失敗に起因するのに対し、RB は二つ目の刺激が一つ目の刺激とは別のもの (“tokens”) であることの検出の失敗に起因するとされ、両者は異なったメカニズムに基づいていると考えられている (Kanwisher, 1987)。しかしながら、RB 事態における表情の効果を検討した研究は数少なく、またその結果も一貫していない (Buttle, 2010; 宮澤・秋元, 2010; Mowszowski et al., 2012; Yamaoka & Umeda, 2012)。Buttle (2010) は、顔写真を刺激として用いて、表情 (幸福顔、悲しみ) の効果と人物の同一性の効果について検討を行った。その結果、表情が異なっても同一人物であれば RB が生じたが、表情が同じであっても人物が異なれば RB が生じないという結果を得ている。宮澤・秋元 (2010) では、顔写真 (幸福、怒り、中立) と風景写真を刺激として用い、表情に寄らず顔刺激は風景と比べて RB が生じにくいという結果を得ている。一方、Mowszowski et al. (2012) も顔写真を用いて実験を行い、ターゲットが同一人物の場合において、非脅威表情条件 (幸福顔、悲しみ顔) で RB が生じたが、中立表情条件および脅威表情条件 (怒り顔、恐れ顔) では RB が生じないという結果を得ている。Yamaoka & Umeda (2012) は凶式顔を刺激として用い、表情 (幸福顔、怒り顔、かき混ぜ顔) と刺激提示時間を操作して実験を行った。その結果、怒り顔とかき混ぜ顔では RB が生じたが、幸福顔では RB が生じないという結果を得ている。

このように実験間で大きく異なる結果が得られている原因の一つとして、刺激提示時間の違い (特に情動処理に影響すると考えられている) に加えて、実験で使われた顔刺激の知覚的特徴の違いが影響している可能性が考えられる。そこで本研究では、顔の表情と提示方向を操作して RSVP 課題を行い、それらが RB に与える影響を検討した。なお、Buttle (2010) では表情が同じであっても人物が異なる場合には RB が生じないことを報告しているが、その正答率が 98% と極端に高く、課題の難易度が適切でなかった可能性も否定できない。そこで、本研究では人物の同一性についても要因に加えることとした。

2. 課題

実験参加者

健康な大学生 11 名 (全員が女性) が実験に参加した。

刺激

ターゲット刺激として顔写真を、フィラー刺激として風景写真を使用した。風景画像については、International affective picture system (IAPS) (Lang, Bradley, & Cuthbert, 2008) から選択したモノクロの風景画像 9 種類および建物画像 9 種類を使用した。顔写真については、DB99 (ATR-Promotions, 2006) から選択した、幸福顔、怒り顔、中立顔のモノクロ写真を使用した。それぞれの表情について 3 つの画像を使用し、計 9 個の顔写真を使用した。ディストラクタ刺激については、顔画像からかき混ぜ顔を作成して使用した。

これらの写真の大きさは、 $7.94^{\circ} \times 7.94^{\circ}$ であった。刺激の提示は、17 インチの CRT ディスプレイ (SONY: Multiscan 17seII) を用いて行われた。実験参加者はディスプレイから 57 センチ離れた位置に座り課題を行った。

手続き

一試行は、警告音 (500ms) の提示に引き続く、凝視点 (+)、ディストラクタ刺激、ターゲット刺激からなる総フレーム数が 5 個の刺激の系列提示である。実験が始まると、凝視点の提示に引き続いて、同一位置にディストラクタおよびターゲット刺激、フィラー刺激が提示された (図 1)。ディストラクタは系列の 1 および 5 番目に提示され、ターゲット刺激とフィラー刺激は 2, 3, 4 番目に提示された。風景および顔刺激については、同じカテゴリ (風景、顔) が連続して提示されることはなかった。試行の半分はターゲットである顔写真が 2, 4 番目に提示され、フィラーである風景刺激が 3 番目に提示された。残りの試行では、顔写真が 3 番目に、風景写真が 2, 4 番目に提示された。各刺激の提示間隔は 70ms とした (本研究の刺激の提示時間は、刺激の“提示時間”を 70ms に操作した宮澤・秋元 (2010) と理論上は同じだが、実際にはプログラムの実行に要する時間がわずかに存在するため、その分だけ刺激提示時間が短いことになる)。被験者は 1 試行終了毎に、顔の写真が 2 回出たか 1 回出たかをキー押して回答した。回答に時間制限は設けなかった。

ターゲット刺激の組み合わせは、顔写真が 2 回提示される条件では、3 (2, 4 番目に提示される顔の表情: 怒り、幸福、中立) \times 2 (2, 4 番目に提示される顔が同じ人物、別の人物) の 6 通りを設定した。また、顔写真が 1 回のみ提示される条件では、3 (3 番目に提示される顔の表情: 怒り、幸福、中立) \times 2 (2, 4 番目に提示される風景が同じ、違う) の 6 通りを設定した。それぞれの組み合わせについて、12 回の繰り返しを設定し、計 144 試行を実施した。

実験参加者のうち半分は、正立条件、倒立条件の順に課題を行った。残りの半分の実験参加者は、逆の順番で課題を行った。

分析

正答率について、2 (方向: 正立、倒立) \times 3 (提示条件: 同一人物の顔 2 回提示、別の人物の顔計 2 回提示、顔が 1 回提示) \times 3 (表情: 怒り、幸福、中立) の 3 要因参加者内分散分析を行った。多重比較補正には、Holm の方法を用いた。

3. 結果

各条件の正答率を表 1 に示す。分散分析の結果、方向の主効果 ($F(1,10) = 9.56, p < .05$)、方向 \times 表情の交互作用 ($F(2,20) = 5.28, p < .05$)、方向 \times 提示条件の交互作用 ($F(2,20) = 9.63, p < .01$)、が有意であった。

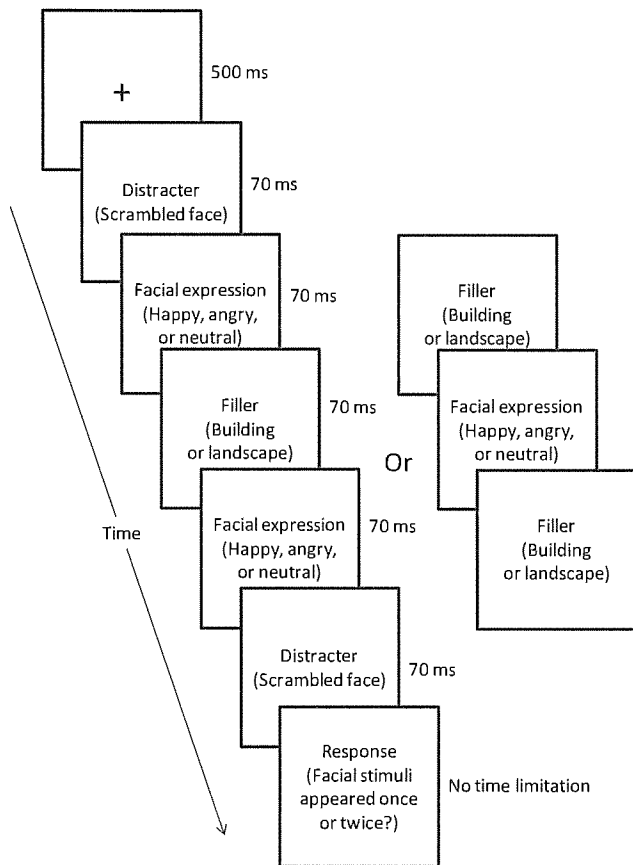


図 1. 課題 1 試行の流れ

表 1. それぞれの条件における正答率 (%)

方向	提示条件	表情		
		幸福	怒り	中立
正立	同一	65.2% (0.04)	50.0% (0.06)	49.2% (0.07)
	違う	63.6% (0.06)	50.0% (0.06)	55.3% (0.06)
	1回	72.3% (0.05)	68.2% (0.05)	73.9% (0.05)
倒立	同一	71.2% (0.08)	72.7% (0.07)	78.8% (0.05)
	違う	74.2% (0.06)	75.0% (0.06)	71.2% (0.07)
	1回	56.1% (0.06)	62.5% (0.06)	56.8% (0.06)

括弧内は標準誤差を示す

下位検定の結果、正立条件において表情の効果も有意であり ($F(2,20) = 6.99, p < .01$)、

幸福顔の正答率が他の条件より有意に高かった。怒り顔および中立顔においては、倒立時と比較して正立時の正答率がそれぞれ有意に低下したが ($F(1,10) = 11.40, p < .01$; $F(1,10) = 10.19, p < .01$)、幸福顔では方向の効果は有意ではなかった ($F(1,10) = 0.00$)。倒立条件においては、表情の効果は有意ではなかった。

また、正立条件において提示条件の効果が有意であり ($F(2,20) = 5.44, p < .05$)、顔が一度だけ提示される条件は、同一の顔が2回提示される条件および別の人物の顔が計2回提示される条件と比べて正答率が有意に高かった。いずれの提示条件に関しても、方向の効果は有意であったが、同一の顔が2回提示される条件および別の人物の顔が計2回提示される条件では正立時の方が正答率が低いのに対し (それぞれ、 $F(1,10) = 11.52, p < .01$; $F(1,10) = 11.89, p < .01$)、顔が一度だけ提示される条件においては正立時の方が正答率が高かった ($F(1,10) = 5.64, p < .05$)。倒立条件においては、提示条件の効果は有意ではなかった。

4. 考察

実験の結果、正立条件において幸福顔条件は怒り顔条件や中立顔条件と比べて正答率が高く、さらに、幸福顔条件の正答率は倒立提示により変化しないという結果が得られた。この結果は、幸福顔は、その知覚的特徴により、RB 事態においても検出優位性をもつことを示唆している。

本研究では、Buttle (2010) と異なり、正立条件において顔が二回提示された場合、同じ人物の顔であるかどうかによらず RB が生じた。一つの解釈として、Buttle (2010) では刺激の提示時間が長い個人同定の処理まで行われ、それゆえ別のもの (i.e., 別の人物) として処理され RB が生じなかったのに対し、本研究では刺激の提示時間が短いため個人を同定するレベルの処理までは行われず、それゆえ同種の刺激 (i.e., 同じ表情の顔) として処理され RB が生じたのかもしれない。本研究での平均正答率が Buttle (2010) と比較して低いこと (65%) も本研究での処理の浅さを示唆しているのかもしれない。

また、怒り顔条件や中立顔条件では、倒立により逆に正答率が上昇するという予想外の結果が得られた。一つの解釈としては、倒立条件では刺激が何であるか (“types”) の処理が不十分となった結果、同種の刺激が繰り返して提示されると認知されず、RB が生じなかった可能性が考えられる。倒立条件で顔の二回提示による正答率の低下 (RB) が生じなかったという結果や、顔が一回提示される条件では倒立により正答率が低下したのに対して、顔が二回提示される条件では倒立により正答率が上昇したという結果も、この解釈と整合的である。この解釈が正しいとすれば、RB 事態での刺激の知覚的特徴や提示時間の違いは、刺激処理のレベルの深さ (e.g., 情動処理、個人の同定) に影響を与えて検出成績を調整するのみならず、刺激の検出しやすさによる正答率の向上と、刺激が何であるか (“types”) の処理が十分に行われた結果としての RB 生起による正答率の低下、の両方に複雑な影響を与える可能性が推測される。このことが RB を取り扱った先行研究で一貫した結果が得られていない原因なのかもしれない。

現在、RB における表情の効果を検討した先行研究は少なく、さらにその結果も一貫していない。その結果、使用する刺激特性や実験条件が RB をどのように調整するのかも十分に解明されていない。本研究でも、幸福顔の検出優位性が確認されたが、幸福顔で RB

がなぜ生じにくいのか、その機序については検討を行っていない。今後、さらに検討を重ねていく中で、RB の生じる過程と表情処理の関連についてさらに明らかにしていくことが必要であると考えられる。

<文献>

- ATR-Promotions, 2006 DB99 [CD-ROM]. Kyoto, Japan.
- Bartlett, J. C., and Searcy, J., 1993 “Inversion and configuration of faces”, *Cognitive Psychology*, 25(3), 281-316.
- Becker, D. V., Anderson, U. S., Mortensen, C. R., Neufeld, S. L., and Neel, R., 2011 “The face in the crowd effect unconfounded: happy faces, not angry faces, are more efficiently detected in single and multiple-target visual search tasks”, *Journal of Experimental Psychology: General*, 140(4), 637-659.
- Buttle, H., 2010 “Repetition blindness for faces reflects identity coding but not emotion coding”, *Perceptual and Motor Skills*, 110(1), 245-256.
- Chambon, V., Baudouin, J. Y., and Franck, N., 2006 “The role of configural information in facial emotion recognition in schizophrenia”, *Neuropsychologia*, 44(12), 2437-2444.
- Chun, F. K., and Potter, M. C., 1995 “A two-stage model for multiple-target detection in rapid serial visual presentation”, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(1), 109-127.
- Craig, B. M., Becker, S. I., and Lipp, O. V., 2014 “Different faces in the crowd: A happiness superiority effect for schematic faces in heterogeneous backgrounds”, *Emotion*, 14(4), 794-803.
- Durand, K., Gallay, M., Seigneure, A., Robichon, F., and Baudouin, J. Y., 2007 “The development of facial emotion recognition: The role of configural information”, *Journal of Experimental Child Psychology*, 97(1), 14-27.
- Farah, M. J., Tanaka, J. W., and Drain, H. M., 1995 “What causes the face inversion effect?”, *Journal of Experimental Psychology: Human perception and Performance*, 21(3), 628-634.
- Hansen, C. H., and Hansen, R. D., 1988 “Finding the face in the crowd: An anger superiority effect”, *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 917-924.
- Juth, P., Lundqvist, D., Karlsson, A., and Öhman, A., 2005 “Looking for foes and friends: perceptual and emotional factors when finding a face in the crowd”, *Emotion*, 5(4), 379-395.
- Kanwisher, N., 1987 “Repetition blindness: Type recognition without token individuation”, *Cognition*, 27(2), 117-143.
- Mack, A., Pappas, Z., Silverman, M., and Gay, R., 2002 “What we see: Inattention and the capture of attention by meaning”, *Consciousness and Cognition*, 11(4), 488-506.

- Miyazawa, S., and Iwasaki, S., 2010 “Do happy faces capture attention? The happiness superiority effect in attentional blink”, *Emotion*, 10(5), 712-716.
- Mowszowski, L., McDonald, S., Wang, D., and Bornhofen, C., 2012 “Preferential processing of threatening facial expressions using the repetition blindness paradigm”, *Cognition & Emotion*, 26(7), 1238-1255.
- Öhman, A., Lundqvist, D., and Esteves, F., 2001 “The face in the crowd revisited: a threat advantage with schematic stimuli”, *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 381-396.
- Öhman, A., and Mineka, S., 2001 “Fears, phobias, and preparedness: toward an evolved module of fear and fear learning”, *Psychological Review*, 108(3), 483-522
- Wolfe, J.M., 1998 “Visual Search”, Pashler, H. Ed., *Attention*, East Sussex, UK: Psychology Press
- Yamaoka, K., and Umeda, S., 2012 “Enhanced Repetition Blindness With Angry Emotional Faces”, *Psychologia*, 55, 161-170.
- Yin, R.K., 1969 “Looking at upside-down faces”, *Journal of Experimental Psychology*, 81(1), 141-145.
- 宮澤志保・秋元頼孝, 2010 「レピティション・ブラインドネスに及ぼす顔刺激の効果」『現代行動科学会誌』 26、11-16.

<要約>

本研究では、写真による顔刺激を用い、レピティション・ブラインドネス（短時間に同種の刺激が繰り返して提示された場合に二つ目の刺激を見落としてしまう現象、以下 RB）に対する表情（幸福顔、怒り顔、中立顔）および方向（正立、倒立）の効果を検討した。実験の結果、正立条件では他の条件と比べて幸福顔の検出成績がよかった。また、幸福顔の検出成績は正立条件と倒立条件で有意な差を示さなかった。以上の結果は、幸福顔は、その知覚的特徴により、RB 事態においても検出優位性をもつことを示している。また、刺激の知覚的特徴や提示時間の違いが、処理のレベルの深さ（e.g., 情動処理、個人の同定）に影響を与えるだけでなく、刺激の検出しやすさによる正答率の向上と、RB の生起による正答率の低下の両方に複雑な影響を与えている可能性を示唆する結果も得られた。