

IAC モデルに基づいた自己顔の認知過程の検討

Examination of the Cognitive Process of Recognizing One's Own Face Based on the IAC model

塩田 真友子・堀内 孝

Mayuko SHIOTA・Takashi HORIUCHI

個人を識別する上で最も重要な手がかりとなるものの1つが顔である。最近では指紋や瞳孔によって個人を同定できる技術が発達しているが、日常の対人場面においてはやはり顔が最も明確な個人識別手がかりとなるだろう。

人間の顔は2つの目、1つの鼻、1つの口という共通のパーツと構造を持ち、視覚パターンとしては相互に類似した特徴を有する(吉川, 1995)。そのような個々の顔を見分ける際には、短時間のうちにパーツの位置や大きさに関する微妙な差を識別し、同定するという高度な処理が行われている。このような顔認識過程について、1980年代以降幾つかの顔認識モデルが提唱されてきた。その代表的なものとしてBruce & Young (1986) のモデルが挙げられる。このモデルは、顔を知覚してから「既知人物の顔である」と認知するまでに複数の継時的プロセスを経ること、既知の顔の認識と表情や発話情報、性別などその他の情報の認識が初期の分析後に独立のプロセスを経ることを仮定している。このモデルによると、まず顔を見ると「構造的符号化過程」においてその特徴が分析される。この過程では知覚した顔そのものの記述と、表情とは独立した特徴の記述が行われる。次に仮定された「顔認識ユニット」には、過去に見た様々な人物の顔の表象が保存されており、入力された顔との照合が行われる。その結果、ユニット内に入力された顔と同じ顔があれば既知人物、無ければ未知人物であるという判断が下される。入力された顔が既知人物のものであった場合、次の「個人同定ノード」においてその人物の性別や職業などといった個人の意味情報の検索が行われる。そして最後に「名前ユニット」へアクセスし、その人物の名前にアクセスされて個人識別へと至る。

しかし、このモデルでは顔のプライミング効果が説明できないという問題が生じる(Ellis, Young, Flude, & Hay, 1987)。この場合のプライミング効果とは、ある人物の顔をプライム刺激として提示することによって、ターゲット刺激として提示する同一人物の顔の認知が促進されるという現象を指す。Burton, Bruce, & Johnston (1990) はこのモデルを修正したIACモデル(Interactive Activation Competition model)を提唱し、これによって顔のプライミング効果が説明可能であることを示した。IACモデルは「顔認識ユニット」、「名前認識ユニット」、「個人情報ノード」、「意味情報ユニット」を仮定し、「個人情報ノード」が各既知人物に対応して存在する意味情報への中継点であり、顔や名前など様々な入力情報と結合している。つまり「個人情報ノード」は3つのユニットを中継する働きをするものとされている。このモデルがBruce & Young (1986) のモデルと異なる点は、まず名前から

個人を認識する過程を含んだ既知人物の認識モデルである点が挙げられる。また、「個人情報ノード」を既知人物の情報を貯蔵するところではなく、顔や名前、意味情報などの情報の中継的役割を担うものと仮定した点である。このIACモデルによって顔のプライミング効果を説明すると、プライム刺激として顔あるいは名前が提示されると、「顔認識ユニット」、あるいは「名前認識ユニット」へ刺激が入力され、「個人情報ノード」を介して各ユニットに活性が伝播し、ターゲット刺激である同一人物の顔あるいは名前の認識が促進されることになる。

Calder & Young (1996) やJemel, Pisani, Rousselle, Crommelinck, & Bruyer (2005) は既知人物と未知人物の顔、名前を刺激として用い、プライミング効果を検討した。その結果、プライム刺激とターゲット刺激が同一人物である場合の方が、違う人物である場合よりもターゲット刺激に対する判断が速かった。かつ、プライム刺激とターゲット刺激がIACモデルにおいて同じユニット内のものである場合、つまりターゲット刺激が顔ならばプライム刺激は名前よりも顔である場合の方が反応時間が速いことを示した。そしてこれらのことよりIACモデルの妥当性を示唆した。

ところで、一般的に自己に関連する情報は他者や事物に関する情報と比較してその感受性が高く (Bargh, 1982)、効率的・能率的に処理され (Markus, Smith, & Moreland, 1985)、記憶に残りやすい (Rogers, Kuiper, & Kirker, 1977) ことが知られている。これらは性格特性語を使用した研究から得られた知見である。では、このような特徴は自己顔の認知においても認められるのであろうか。たとえば、辻 (1994) は自分の顔、既知人物の顔、未知人物の顔を含む集合写真の中から自分の顔を探索する時間を測定したところ、自己の顔の探索時間の方が他者の顔の探索時間よりも短かった。Tong & Nakayama (1999) もまた、自分の顔は他者の顔よりもすばやく認知されることを報告している。渡邊・沖田・小西・今塩屋 (1997) は自分の顔、未知人物の顔、動物の顔、物品を刺激として事象関連電位を測定したところ、自分の顔に対してのみ出現する成分N270を見出した。Caharel, Poiroux, Bernard, Thibaut, Lalonde, & Rebai (2002) は、自分の顔、有名人の顔、未知人物の顔を提示した際の事象関連電位を計測し、既知の顔 (自分の顔、有名人の顔) の場合は未知人物の顔に比べてN170の振幅が大きいこと、潜時200msの陽性成分の振幅が3種類の顔によって異なることを見出した。

以上の結果は、顔認知においても自己顔のほうが他者顔と比較して効率的・能率的な処理が行われることを示唆している。しかしながら、自己顔認知の処理プロセスをIACモデルのような顔認識モデルに準拠して検討した研究はほとんど見られない。そこで本研究では、プライミング課題を用い、自己顔の認知過程についてCalder & Young (1996) やJemel et al. (2005) と同様にIACモデルに準拠した検討を行い、さらに同モデルにおける自己顔の認知と他者顔の認知の特徴の相違についても検討する。

具体的には、ターゲット刺激として自己顔と他者顔を、プライム刺激として自己顔、他者顔、自己名前、他者名前、ノンプライムを設定する。その上でターゲット刺激が自己顔であるか他者顔である

かを判断させるという課題を行う。このような実験計画において、次の2つの仮説が導かれる。

まず、Calder & Young (1996) やJemel et al. (2005) と同様に処理の効率性の観点から、次の仮説が成り立つ。

仮説1：プライム刺激が自己顔の時、ターゲットの自己顔判断に要する時間はプライム刺激が他者顔である場合やプライム無しの場合と比較して短い。

次に、自己顔認知において名前ユニットが顔ユニットにリンクしているのであれば、以下の仮説が導かれる。

仮説2：プライム刺激が自己の名前の時、ターゲット判断に要する時間はプライム刺激が他者の名前である場合やプライム無しの場合と比較して短い。

方 法

実験参加者 矯正を含め、視力の正常なO大学の大学生、および大学院生計30名(19~26歳、平均年齢21.6歳、すべて女性)。

実験計画 プライム刺激の種類5(自己顔、自己名前、他者顔、他者名前、プライム無し)×ターゲット刺激の種類2(自己顔、他者顔)の2要因実験参加者内計画。

刺激 実験に先立ち、各実験参加者の正面向き、無表情の顔写真をデジタルカメラでカラー撮影した。刺激としてそれらの写真と、女性有名人Hの顔写真(正面、無表情、カラー)、さらに各実験参加者と有名人Hの名前(漢字あるいは平仮名表記)を用いた。各実験参加者の顔と名前をそれぞれ「自己顔」、「自己名前」、有名人Hの顔と名前をそれぞれ「他者顔」、「他者名前」とする。自己顔と他者顔、自己名前と他者名前はそれぞれ等しいサイズとした。なお、各実験参加者に教示を行う際に、女性有名人Hの顔と名前を知っていることを確認した。

実験機器 刺激の提示と反応時間の測定には、E-machines製PC (E-machines J2950)、マウス、NEC製CRTディスプレイ (RDS173X)、および心理学実験用ソフトSuperLab Pro version2.0を使用した。

手続き 実験は、プライム刺激5種類×ターゲット刺激2種類の10条件において各条件をランダムに10回反復し、その100試行を1ブロックとした2ブロック、計200試行からなる個別実験である。各試行では、まず注視点(+)が1500ms提示された後、100msのブランクにおいてプライム刺激が200ms提示される。プライム刺激が消えると、再び100msブランクにおいてターゲット刺激が提示される。実験参加者はターゲット刺激が自分の顔であるか他者の顔であるかの判断をするよう教示された。半数の実験参加者には自己顔に対して右手の人差し指でマウスを左クリック、他者顔に対して右手の中指でマウスを右クリックするよう教示し、残りの半数には自己顔に対して右手の中指でマウスを左クリック、他者顔に対して右手の人差し指でマウスを右クリックするよう教示した。ターゲット刺激が提示されてから、実験参加者がマウスをクリックするまでの時間を反応時間として測定した。実験参

加者がマウスをクリックするとターゲット刺激は消え、5000ms後に次の試行が始まる。

実験参加者に対する教示として、「ディスプレイ中央に、1500ms注視点が提示された後、瞬間的に画像刺激もしくは文字刺激が提示され、その後あなたの顔か有名人の顔のどちらかが提示されます。一瞬しか提示されない刺激については何も反応せず、見ているだけで結構ですが、その次に提示される顔については、それがあなたの顔ならば人差し指（中指）でマウスの左（右）ボタンを、有名人の顔ならば中指（人差し指）でマウスの左（右）ボタンを押してください。なお、その判断はできるだけ速く、かつ間違えないように行ってください。」と口答で説明し、プライム刺激に関しては、「一瞬しか提示されないが見逃さないようによく見ておくこと」を強調した。

本試行の前に、10試行からなる練習試行を行い、参加者に実験に慣れさせるとともに課題を十分に理解させ、それを確認した上で本試行を行った。

結果

全試行における誤答率、外れ値（ $\pm 3SD$ ）が、10%を上回る被験者6名分のデータを除外し、残る24名分のデータを分析対象とした。反応時間を対数変換し、各条件毎の平均反応時間を求めた。そのグラフをFigure 1に示す。但し、グラフの値は対数変換したものを逆変換し、単位をmsに戻したものである。

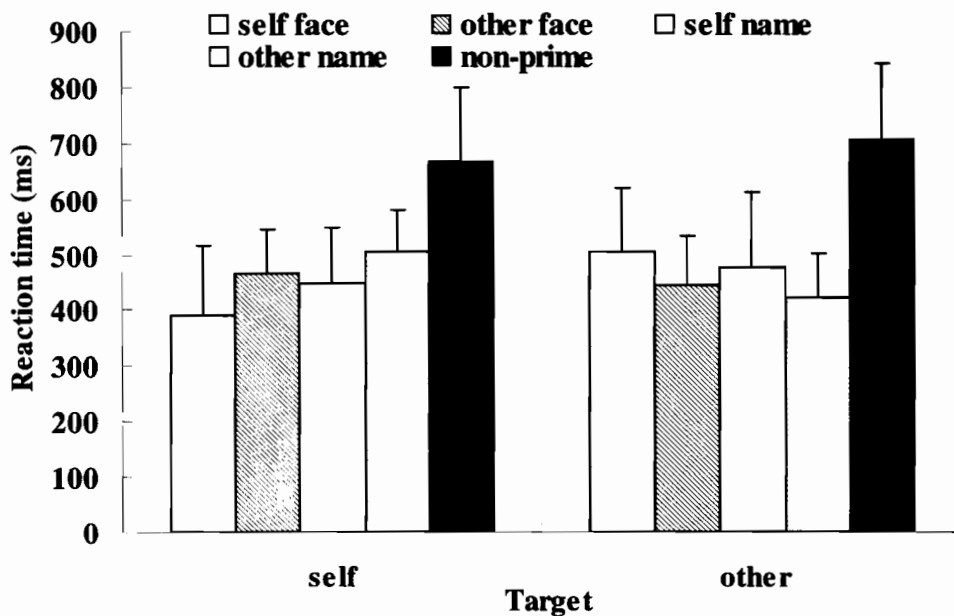


Figure 1 Mean reaction time of target stimulus as a function of prime stimulus (N=24).

プライム刺激の種類5 (自己顔、自己名前、他者顔、他者名前、プライム無し) × ターゲット刺激の種類2 (自己顔、他者顔) の2要因分散分析を行った。その結果、プライム刺激の主効果 ($F(4, 92) = 97.67, p < .01$) と交互作用 ($F(4, 92) = 6.46, p < .01$) が有意であった。交互作用が有意であったので、単純主効果検定を行った。その結果、プライム刺激が自己顔の場合の単純主効果が有意であった ($F(1, 115) = 19.74, p < .01$)。すなわち、ターゲット刺激が自己顔の方が、他者顔と比較して反応時間が短かった。また、プライム刺激が他者名前の場合の単純主効果が有意であり ($F(1, 115) = 8.89, p < .01$)、ターゲット刺激が自己顔の方が他者顔と比較して反応時間が短かった。ターゲット刺激が自己顔の場合、プライム刺激の単純主効果が有意であった ($F(4, 184) = 29.32, p < .01$)。ライアン法による多重比較を行った結果、自己顔 (389.05) < 他者顔 (467.74)、自己顔 < 自己名前 (446.68)、自己顔 < 他者名前 (501.19)、自己顔 < プライム無し (660.69)、他者顔 < プライム無し、自己名前 < プライム無し、他者名前 < プライム無し、であった。なお、括弧内の数値はグラフで示した数値である。ターゲット刺激が他者顔の場合、プライム刺激の単純主効果が有意であった ($F(4, 184) = 30.76, p < .01$)。ライアン法による多重比較を行った結果、自己顔 (512.86) > 他者名前 (426.58)、自己顔 < プライム無し (707.95)、他者顔 (446.68) < プライム無し、自己名前 (478.63) < プライム無し、他者名前 < プライム無し、であった。

次に、プライム刺激によるターゲット判断の反応時間の促進量を直接比較するため、プライム無し条件をベースラインとし、プライム無し条件の反応時間からそれ以外の4つのプライム条件の反応時間をそれぞれ引いた値を計算した。そして、プライム条件4 (顔一致、顔不一致、名前一致、名前不一致) × ターゲット刺激の種類2 (自己顔、他者顔) の2要因分散分析を行った。その結果、プライム条件の主効果 ($F(3, 69) = 5.51, p < .01$) と交互作用 ($F(3, 69) = 6.24, p < .01$) が有意であった。交互作用が有意であったので、単純主効果検定を行った結果、プライム条件が名前一致の場合の単純主効果が有意であり ($F(1, 92) = 9.21, p < .01$)、プライム刺激が自己名前、ターゲット刺激が自己顔というパターンよりも、プライム刺激が他者名前、ターゲット刺激が他者顔というパターンの方が促進量が多かった (自己顔 1.48 < 他者顔 1.66)。また、プライム条件が名前不一致の場合の単純主効果が有意であり ($F(1, 92) = 8.36, p < .01$)、プライム刺激が他者名前、ターゲット刺激が自己顔というパターンよりも、プライム刺激が自己名前、ターゲット刺激が他者顔というパターンの方が促進量が多かった (自己顔 1.32 < 他者顔 1.48)。

考 察

本実験の目的は、プライミング課題を用いて自己顔の認知過程について、IACモデルに準拠した検討を行うこと、さらに同モデルにおける自己顔の認知と他者顔の認知の特徴の相違についても検討することであった。プライム刺激が自己顔である時、ターゲット刺激である自己顔判断に要する時間は、

プライム刺激が他者顔である場合やプライム無しの場合と比較して短かった。このことから、仮説1は支持された。また、ターゲット刺激に対する反応時間について、プライム刺激が自己名前である場合と他者名前である場合を比較しても有意差は見られなかったが、プライム無しの場合と比較して反応時間が短かった。この結果より、仮説2については一部支持されたと言える。以上の結果より、自己顔の認知においてIACモデルは適用可能であることが示された。また、IACモデルにおいて、自分の顔と他者の顔は、その処理プロセスに基本的な違いは無いことが示唆される。

ところで、プライム刺激の提示によるターゲット刺激に対する反応の促進量、つまりプライミング量をみると、プライム刺激が顔である場合は、ターゲット刺激の自己顔判断と他者顔判断の間のプライミング量に相違は無いという結果になった。しかし、プライム刺激が自己名前であった場合も他者名前であった場合も、ターゲット刺激が他者顔であった時の方がプライミング量が大きいという結果が得られた。この結果は、Anderson(1974)のファン効果による解釈が可能である。ファン効果とは、意味ネットワークにおいて、ある概念にリンクするノードが多いほど、その概念に関する活性が分散するため、そのネットワークの中の情報を検索するのに時間がかかるという現象である。自己ノードには自分の顔や名前だけでなく、自身の性格や所有物、理想の自己像や自伝的記憶など、豊富で多様なユニットがリンクされていると考えられる。したがって、自分の名前を見ることにより、自己ノードにリンクされた多くのユニットに活性化が拡散してしまい、結果として反応時間の遅延が起こったという可能性が考えられる。

今回、プライム刺激の顔がターゲット刺激と異なる場合にもプライミング効果が生じた。これは、顔ユニットの使用が自己顔と他者顔で共有されているため、異なる顔間で処理の促進が生じたためと考えられる。ただし、どちらかの顔あるいは名前が提示されることにより、もう一方の人物までも活性化されてしまった可能性も考えられるため、この点に関しては今後の検討が必要である。また、プライム無し条件において、ターゲット課題の自己顔判断に要する時間は、他者顔判断に要する時間と比較して、有意な差は認められなかった。すなわち、辻(1994)やTong & Nakayama(1999)の知見のように、自己顔に対する反応が他者顔に対する反応よりも速いという結果は得られなかった。これは、今回刺激とした他者顔が非常に認知度の高い有名人であったため、全く未知の人物の場合と比較して処理が早くなったためと考えられる。

引用文献

- Anderson, J. R. (1974). Retrieval of prepositional information from long-term memory. *Cognitive Psychology*, **6**, 451-474.
- Bargh, J. A. (1982). Attention and automaticity in the processing of self-relevant information. *Journal of Personality and Social Psychology*, **43**, 425-436.

- Bruce, V., & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, **77**, 305-327.
- Burton, A. M., Bruce, V., & Johnston, R. A. (1990). Understanding face recognition with an interactive activation model. *British Journal of Psychology*, **81**, 361-380.
- Caharel, S. P., Poiroux, S., Bernard, C., Thibaut, F., Lalonde, R., & Rebai, M. (2002). ERPs associated with familiarity and degree of familiarity during face recognition. *International Journal of Neuroscience*, **112**, 1499-1512.
- Calder, A. J., & Young, A. W. (1996). Self Priming : A Short-term Benefit of Repetition. *Journal of Experimental Psychology*, **49A**, 845-861.
- Ellis, A. W., Young, A. W., Flude, B. M., & Hay, D. C. (1987). Repetition priming of face recognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **66**, 409-426.
- Jemel, B., Pisani, M., Rousselle, L., Crommelinck, M., & Bruyer, R. (2005). Exploring the functional architecture of person recognition system with event-related potentials in a within- and cross-domain self-priming of faces. *Neuropsychologia*, **43**, 2024-2040.
- Markus, H., Smith, J., & Moreland, R. L. (1985). Role of the self-concept in the perception of others. *Journal of Personality and Social Psychology*, **49**, 1494-1512.
- Rogers, T. B., Kuiper, N. A., & Kirker, W. S. (1977). Self-reference and the encoding of personal information. *Journal of Personality and Social Psychology*, **35**, 677-688.
- Tong, F., & Nakayama, K. (1999). Robust representation for faces: Evidence from visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, **25**, 1016-1035.
- 辻斉(1994). 視覚的カクテルパーティー効果の検討(1) -なぜ自分の顔は見つけやすいのか- 日本心理学会第58回大会発表論文集, 756.
- 渡邊亮太・沖田庸嵩・小西賢三・今塩屋隼男(1997). 自己顔と未知顔に対する顔関連電位の差異 日本心理学会第61回大会発表論文集, 708.
- 吉川左紀子(1995). 2種の相貌印象判断と顔の再認記憶 心理学研究, **66**, 191-198.