

論文の内容の要旨

論文題目 A Psychometric Approach to Facial Expression Recognition
(表情認識の計量心理学的検討)

氏名 鈴木 敦命

背景

表情認識は社会的コミュニケーションの基礎をなす重要な心的能力であり、近年、その認知神経科学研究が関心を集めている（レビューとしては Adolphs, 2002）。とくに精力的に研究が進められている話題の一つは、発達や神経病理に伴う表情認識の変化である。そうした研究で要となるのは「いかに表情認識を測定するか」という点であるが、従来の測定法には重大な問題点が指摘されてきた。そこで本博士学位論文では、従来の問題点を解決した表情認識の測定法を新たに作成し（研究1）、その測定法を応用して発達や神経病理が表情認識に与える影響を検討する（研究2）、という二点を目的とした。

研究1

表情は無数のパターンを有するが、基本情動（喜び、驚き、恐怖、怒り、嫌悪、悲しみ）の表情については、文化によらない普遍性があると報告されている。従来は、この基本情動の典型的な表情を用いて表情認識の測定が行われてきた。しかし、そうした従来の測定法には、a)天井効果を生じやすい、および b)基本情動ごとに評定困難度が異なる、という問題点が指摘されている。これらの問題点を解決すべく、研究1では下記の点を改善した

新しい表情認識測定法の作成を目指した。

〔改善 1〕モーフィングによって異なる基本情動の典型表情を混合し、得られた混合表情を刺激として用いた。混合表情ではどの基本情動についても評定困難度が高くなり、a), b)両方の問題点が緩和される。

〔改善 2〕項目反応理論という計量心理学理論にもとづく得点化を行った。項目反応理論では刺激間の評定困難度の差を考慮した得点化がなされ、b)の問題が緩和される。

上記の新しい測定法で推定された表情認識の成績を、簡単のため、以下では「表情感度」と呼ぶことにする。研究 1 は一連の 3 つの実験から構成されていた。

実験 1A

【目的】表情感度が a), b)両方の問題点を解決することを確認し、その有効性を示す。

【方法】実験には大学生 421 名が参加した。実験参加者は日本人女性 KS の典型表情およびそれらをもとに合成された混合表情から成る 36 枚の画像を観察し、それぞれの画像について 6 つの基本情動の強度を 6 段階で評定した。得られた評定反応に多値データの項目反応理論モデルである段階反応モデル (GRM) を適用し、実験参加者の表情感度を基本情動ごとに推定した。

【結果・考察】驚きを除く 5 つの基本情動について、GRM は良く適合していた。驚きについても、少数の逸脱刺激を除くことで GRM への適合度は改善された。推定された表情感度は広範かつ左右対称な分布を呈した (図)。以上の結果は、表情感度が a), b)両方の問題点を解決する有効な測定法であることを意味する。

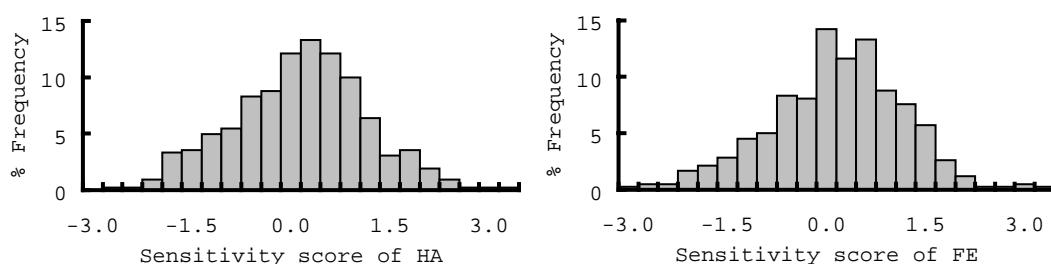


図 表情感度の得点分布の例 (左: 喜び, 右: 恐怖)。得点は平均 0, 標準偏差 1 に調整されている。博士学位論文 Figure 1.2.5 より。

実験 1B

【目的】表情感度と従来の測定法にもとづく得点との相関を調べ、表情感度の収束的妥当性を検証する。

【方法】表情感度を測定する実験 1Ba には 142 名の大学生が、従来の測定法を用いた実

験 1Bb には 118 名の大学生がそれぞれ参加した。2 つの実験は一週間の間隔をおいて実施され、107 名が両方の実験に参加した。実験 1Ba の手続きは実験 1A と同様である。実験 1Bb では、実験参加者は日本人女性 KS の減弱表情（無表情とモーフィングすることで典型表情の強度だけを弱めた表情）から構成された 36 枚の画像を観察し、それぞれの画像について 6 つの基本情動の強度を 6 段階で評定した。また、実験 1Bb では従来どおり評定反応の平均を得点とした。

【結果・考察】表情感度（実験 1Ba）と従来の測定法にもとづく得点（実験 1Bb）との間には、0.5～0.6 程度の正の相関がみられ、表情感度の収束的妥当性が確認された。

実験 1C

【目的】刺激に外国人男性 JJ の画像を含め、表情感度の外的妥当性を確保する。

【方法】外国人男性 JJ の画像を刺激とした実験 1Ca には 374 名の大学生が、日本人女性 KS の画像を刺激とした実験 1Cb には 107 名の大学生がそれぞれ参加した。実験 1Cb は実験 1A と同様の手続きで行われ、実験 1Ca も刺激の違いを除き同様の手続きで行われた。また、2 つの実験は約一ヶ月間の間隔をおいて実施され、97 名が両方の実験に参加した。実験 1C で得られたデータと実験 1A で得られたデータを統合し、GRM を適用した。

【結果・考察】驚きを除く 5 つの基本情動について、GRM は良く適合していた。驚きについては、少数の逸脱刺激を除いても適合度は改善されなかった。以上により、驚きを除く 5 つの基本情動について、日本人女性 KS と外国人男性 JJ の画像を刺激として表情感度を測定する方法が確立された。

研究 2

近年、表情認識の認知神経科学において「マルチシステム説」という学説が提唱され、議論を呼んでいる（Calder et al., 2001；Murphy et al., 2003）。この学説は一部の基本情動に特異な神経機構の存在を主張するものであり、とくに恐怖と扁桃体、嫌悪と大脳基底核-島、怒りと眼窩前頭皮質の関連が注目されている。先行研究は、発達や神経病理に伴う表情認識の変化が一部の基本情動に特異的であることを報告し、マルチシステム説の支持根拠とされている。しかし、そうした先行研究では、従来の表情認識の測定法が抱える 2 つの問題点、とくに b)基本情動ごとに異なる評定困難度によって結果が歪められているという批判がなされてきた。そこで研究 2 は、発達や神経病理が表情認識に与える影響を表情感度を用いて評価し、マルチシステム説を検証することを目的とした。研究 2 は 2 つの実験から構成されていた。

実験 2

【目的】正常な加齢が表情認識に与える影響を検討する。

【方法】実験には、神経・精神疾患の既往歴がない健康な高齢者 34 名（高齢者群）、および大学生・大学院生 34 名（若齢者群）が参加した。両群は、性比、就学年数、知能についてマッチングされていた。実験 1C と同様、日本人女性 KS、外国人男性 JJ の画像を刺激として表情感度を測定した。また、表情認識と交絡する可能性の高い変数として、顔認識、情動経験を測定する統制課題も合わせて実施した。

【結果・考察】表情感度を比較した結果、怒りおよび悲しみについて高齢者群における有意な低下がみられた（図 A）。一方、統制課題の得点を比較した結果、顔認識、不快な情動経験について高齢者群における有意な低下がみられた。これら統制課題の得点の影響を統計的に除去した場合、怒りの表情感度の差だけが有意であった。以上の結果は、評定困難度や交絡変数を統制した上でも、加齢に伴う怒りの表情認識の低下が頑健に観測されることを意味する。背景機序としては、加齢に伴う 1) 眼窩前頭皮質の機能低下、および 2) 怒りを誘発する社会環境要因の減少、が推察される。

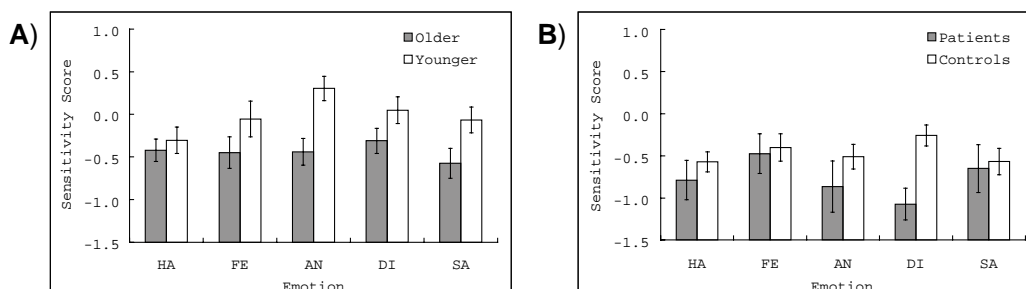


図 A) 高齢者群,若齢者群別の表情感度の平均得点(博士学位論文 Figure 2.2.1 より)。B) PD 患者群,対照群別の表情感度の平均得点(同 Figure 2.3.1 より)。エラー・バーは標準誤差を表す。

HA = 喜び, FE = 恐怖, AN = 怒り, DI = 嫌悪, SA = 悲しみ

実験 3

【目的】パーキンソン病が表情認識に与える影響を検討する。

【方法】実験には、初期のパーキンソン病患者 14 名（PD 患者群）、および健康な高齢者 39 名（対照群）が参加した。両群は、年齢、性比、就学年数、知能、抑うつについてマッチングされていた。統制課題として情動経験の測定を行わなかった点を除き、手続きは実験 2 と同様であった。

【結果・考察】表情感度を比較した結果、嫌悪についてだけ PD 患者群における有意な低下がみられた（図 B）。また、統制課題として実施した顔認識については、両群間で有意な差はみられなかった。以上の結果は、評定困難度や交絡変数を統制した上でも、パーキンソン病に伴う嫌悪の表情認識障害が頑健に観測されることを意味する。すなわち、少なくとも初期のパーキンソン病においては、嫌悪に特異的な表情認識障害が生じうる。

結 論

本博士学位論文では、モーフィングと項目反応理論を活用することで、従来の問題点を解決した適切な表情認識の測定法を作成することに成功した（研究 1）。また、その適切な測定法を応用して、発達や神経病理に伴う一部の基本情動に特異的な表情認識の変化をはじめて実証し、マルチシステム説に対する有力な根拠を与えた（研究 2）。

引用文献

- Adolphs R. (2002). Neural systems for recognizing emotion. *Current Opinion in Neurobiology*, 12, 169-177.
- Calder AJ, Lawrence AD, Young AW. (2001). Neuropsychology of fear and loathing. *Nature Reviews Neuroscience*, 2, 352–363.
- Murphy FC, Nimmo-Smith I, Lawrence AD. (2003). Functional neuroanatomy of emotions: a meta-analysis. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 3, 207-233.