

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 3 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24530828

研究課題名(和文) 項目反応理論を利用した集団式表情認知検査の開発

研究課題名(英文) Development of expression recognition test using item response theory

## 研究代表者

中村 知靖 (Nakamura, Tomoyasu)

九州大学・人間・環境学研究科(研究院)・教授

研究者番号：30251614

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：(1)本研究では、画像合成技術で加工した表情画像を用いて集団による実施が可能な紙媒体による成人版表情認知検査を開発した。(2)大学生を対象に成人版表情認知検査と子ども版表情認知検査を実施し、検査間に関連性があることを示した。(3)成人版表情認知検査を大学生と小学生に実施し、悲しみと驚きの刺激に関して世代間で困難度が異なることを示した。(4)コンピュータ版表情認知検査を開発し、紙媒体による検査と比べ、刺激の見やすさや操作性の良さの点で優れていることを示した。

研究成果の概要(英文)：(1) We developed an adult expression recognition test using morphed stimuli in a paper-based format. This test can be administered to large groups. (2) An adult expression recognition test and a child expression recognition test were administered to undergraduate students. The results showed a positive relationship between these two tests. (3) An adult expression recognition test was administered to undergraduate students and school-aged children. The results showed that difficulty parameters in expressions of sadness and surprise were different from each age range. (4) We developed a computerized expression recognition test that was superior to a paper-based test in visibility and usability.

研究分野：計量心理学

キーワード：表情認知 項目反応理論 情動 心理測定 教育心理学

### 1. 研究開始当初の背景

人間が社会生活を送るうえで他者とのコミュニケーションは重要である。大坊(1998)によれば、コミュニケーションは伝達手段(チャンネル)により、大きく言語的コミュニケーションと非言語的コミュニケーションに分類される。特に非言語的コミュニケーションには、視線、ジェスチャー、表情、対人距離、空間行動、外見、被服、化粧など数多くのチャンネルが存在する。多様なチャンネルが存在する非言語コミュニケーションにおいて、表情は情動(感情)の伝達手段として重要な役割をもつ。他者に対する喜び、怒りなどの情動(感情)を適切に表出し、それを認知することは円滑な対人関係を維持するうえで重要である。

近年、職場や教育現場において情動性知性が注目されている。これは自分自身や他者の情動を認識したり、表出したり、また理解したり制御する能力のことである。Zins, Payton, Weissberg, & O'brien (2007)によれば、教育現場において子どもの情動性知能が学校内での友だちどうしや教師と生徒の関係に影響を与えていると考えられ、学業成績やさらには非行行動などに影響していると考えられている。

情動性知性に関しては、情動性知能を認知能力ととらえるモデルと、特性としてとらえるモデルが存在する(Petrides, Furnham, & Mavroveli, 2007)。能力モデルとして代表的なものとして Mayer & Salovey (1997) の4ブランチモデルがある。このモデルでは、ブランチI: 情動の知覚・表出、ブランチII: 情動による思考の促進、ブランチIII: 情動の理解・分析、ブランチIV: 情動制御を取り上げている。このうち、ブランチIの情動の知覚・表出は、自己や他者の情動を認識したり、自己の情動(感情)を表出したりする能力として定義されている。このブランチIにもとづいた能力検査については、Mayer, Salovey, & Caruso (2002)が客観的テストを開発している。その検査では表情写真を提示し、その表情から情動がどれほど感じられるかを回答する方法である。ただし、この検査では正答の基準が曖昧であるため、得点化に問題があるなどの指摘がある(Zeidner, Matthews, & Roberts, 2009)。

表情認知能力の測定については、計量心理学で発展した項目反応理論を利用した研究が行われている(中村・光藤, 2011)。項目反応理論はETSが実施しているTOFELや日本における医療大学系臨床実習開始前の共用試験でも採用されている統計的な測定モデルで、能力に関して精度の高い測定を行うことができる。Suzuki, Hoshino, Shigemasu (2006)は、表情表出の基本パターン(6基本情動: 喜び、驚き、恐怖、怒り、嫌悪、悲しみ)の認知能力を検討するために、モーフィングと項目反応理論(段階反応モデル)を組み合わせた表情評定実験を行っている。

Suzuki et al.では、2つの表情カテゴリーを合成して曖昧表情を作成し、表情表出の強度を操作することで、従来表情カテゴリー間で個別に扱われていた表出強度を1元化し、基本表情カテゴリー間で得られた潜在特性値(感受性得点)を総合的に評価できるような工夫がなされている。また、齊藤・中村(2003)ではモーフィング画像を用いずに、通常表情画像を短時間呈示し、それに対する反応をもとに項目反応理論を用いて表情認知能力を測定している。

このように項目反応理論を利用した表情認知能力検査が開発されているが、表情を画像で提示するため、大規模な集団式の検査の実施は困難であった。そのため、検査の標準化のための大規模なデータを収集することができない。そこで、本研究では、表情画像を紙にカラー印刷し、またマークシートを採用することで、大規模な検査の実施ならびに採点な容易な検査の開発を行う。さらに、今後の検査としての実用面も考慮し、タッチパネルを搭載したタブレット端末の利用も考慮したコンピュータを利用したテスト(検査)の開発を進める。

### 2. 研究の目的

本研究では、Suzuki et al.(2006)のモーフィング画像を参考にし、紙媒体に表情画像を印刷することによって、大規模なデータを収集し、刺激となる表情画像の検査項目としての特性(困難度: 項目としての難しさの程度や識別力: 項目としての精度の高さ)を明らかにして、項目バンクを作成する。

そのため、大学生を中心に紙媒体による表情認知能力検査を実施し、検査項目の特性を項目反応理論によって明らかにする。また、小学生を対象とした検査も実施し、成人のデータとともに特異項目機能分析を行い、各世代の表情認知能力の特徴をとらえる。さらに、図1に示すようなタブレット端末などを利用した紙媒体によらない新しいタイプの検査の開発も行い、紙媒体による検査との測定面での違いなどについても明らかにする。

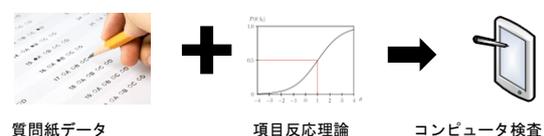


図1 新しい認知能力検査

#### (1) 研究1: モーフィング画像を用いた成人向け集団式表情認知検査の開発

紙媒体で時間制限を設けることなく表情刺激を呈示し、表出者の表情を回答させた場合、表情によって正答率が高くなり、刺激によっては天井効果が生じる可能性がある。齊藤・中村(2003)では短時間提示による方法での回答を求めたが、紙媒体ではそのような短時間呈示は困難である。そこで、Suzuki,

Hoshino, Shigemasu (2006)で利用されているモーフィングによる表情刺激を作成し、それをもとに質問紙による検査を開発する。また、回答や採点が容易となるように回答にはマークシートを導入する。

### (2) 研究2：成人版表情認知検査と子ども版表情認知検査の比較

表情表出者が成人の場合と子どもの場合とで能力値が異なるのか、また、成人の表情を見たとき、成人と小学生とで困難度に差異があるのかを検討する。

### (3) 研究3：コンピュータを利用した表情認知テストの開発

(1)ならびに(2)によって、表情認知検査項目のデータベースを構築することが可能となる。大規模調査の面で紙媒体による集団式表情認知検査は有効な方法ではあるが、表情刺激の印刷された画像の解像度を考慮するとコンピューターディスプレイ上での表情刺激提示がより望ましいと考える。近年、タッチパネルを搭載したタブレット型端末が普及しており、この端末に刺激を呈示し、回答をタッチによって求めることで、鮮明な表情画像とともに操作の容易な検査システムを構築できる。そこで、本研究では、従来の紙媒体に代わる新しい検査ツールとしてタブレット端末を利用したコンピュータを利用したテストを開発する。

## 3. 研究の方法

### (1) 研究1

調査対象者 大学生男女 345 名。  
刺激：男性 2 名、女性 2 名の計 4 名が表出した喜び・怒り・驚き・悲しみの 4 表情と真顔の表情画像を利用し、表出者ごとに合成比率を 30%から 60%としたモーフィング画像を 4



図2 表情刺激例(小松・中村・箱田, 2012)

表情ごとに 5 枚、計 20 枚を作成した。表出者は 4 名いるので、最終的に 80 枚の刺激を用意した。

手続き：図 2 に示すようなモーフィングによって作成された表情刺激を印刷した質問紙を作成し、刺激の表情をマークによって回答させる。表情表出者ごとに 1 つの課題として見なし、練習、課題 1、課題 2、課題 3、課題 4 の順番に実施した。実施にあたっては、

練習、課題ごとに区切った。

### (2) 研究2

調査対象者：大学生 60 名、小学生 115 名。  
検査用紙：研究 1 での結果をもとに表出者 4 名ごとに 8 刺激、計 32 刺激の成人版表情認知検査と、子ども版表情認知検査(小松・箱田, 2011)を実施した。

手続き：大学生に対しては、子ども版表情認知検査と成人版表情認知検査を同時に実施した。順序効果を相殺するために、検査実施順序についてはカウンターバランスを取った。小学生に対しては成人版表情認知検査を実施した。

### (3) 研究3

実験参加者：大学生 14 名。  
手続き：コンピュータを利用した成人版表情認知検査と冊子体による表情認知検査を実施した。コンピュータを利用した成人版表情認知検査では、図 3 に示すように、冊子体と同じ表情刺激を 1 枚ずつ呈示し、該当すると判断される表情の選択肢ボタンを実験参加者が押して回答する。回答後、刺激の残像が影響しないように、次の刺激が呈示されるまで 1 秒の白い空白画像が呈示された。順序効果を相殺するために、検査実施順序についてはカウンターバランスを取った。また操作性など使用感についてもアンケートも実施した。



図3 コンピュータを利用した成人版表情認知検査画面

## 4. 研究成果

### (1) 研究1

収集されたデータに対して四分相関行列を利用した因子分析を行った結果、固有値は 18.277, 5.117, 3.402 と推移したことから、一次元性があると判断した。次に、項目反応理論における 2 パラメーターロジスティックモデルによる分析を行い、刺激の識別力と困難度を算出した。パラメーターの算出には BILOG-MG を利用した。

先ほどの因子分析の結果、因子負荷量がマイナスとなった 6 刺激は項目反応理論の分析対象から外した。

項目反応理論の分析対象となった 74 刺激の識別力の平均は 0.688 で、困難度の平均は -1.736 であり、全体として識別力の面では問題はなく、困難度についてはやや易しい傾向

にあった。実用的な面を考慮すると 80 刺激を利用した検査は回答者に負担がかかるため、以下の方針で刺激を選定した。正答率が 95%以上、5%以下の刺激は反応に関して個人差があまり無いと判断し、また、困難度、表情そして検査用紙の構成を考慮し、最終的に表出者ごとに 8 刺激を選んだ。したがって、検査として採用された刺激は 32 となった。

上記の 32 刺激からなる検査を成人向け集団式表情認知検査とした。本研究の成果によって小松・中村・箱田(2012)の成人版表情認知検査が市販されている。

## (2) 研究 2

まず、成人版表情認知検査と子ども版表情認知検査のそれぞれの能力値を計算し、相関係数を求めた。その結果、 $r(58)=.52, p<.01$ で、有意な正の相関が得られた。このことから、両検査は互いに関連した能力を測定しているといえる。しかしながら、各検査が独自の能力を測定している可能性も否定できないことから、今後詳細な検討が必要である。

次に、大学生と小学生双方に実施した成人版表情認知検査のデータを用いて項目差異機能分析を行った。分析には BILOG-MG を利用した。その結果、悲しみの 2 つの刺激において小学生の方が大学生に比べて有意に困難度が高く、驚きの 4 刺激において大学生の方が小学生と比べて有意に困難度が高いことが分かった。今後、データを充実させ、さらに中学生を加え、項目差異機能について検討する必要がある。

## (3) 研究 3

冊子体とコンピュータ版のそれぞれの表情認知能力値を算出し、相関係数を計算した。その結果、 $r(12)=.53, p=.052$  で有意な相関は得られなかった。実験参加者の数の影響もあるが、冊子体では表情刺激が反射光で、コンピュータ版では直接光で呈示されるため、刺激の見え方が異なり、能力値の相関が予想よりも低くなった可能性がある。

実験後に行った使用感アンケートの結果からコンピュータ版の方が冊子版よりも刺激が見やすく、また回答操作が容易で、回答に要する時間もかからず、回答の際に前後の刺激の影響を受けにくいことが明らかになった。今後、タブレット端末を利用した検査を開発する際、表情刺激特性が冊子体と異なるかを十分に検討する必要がある。

## <引用文献>

- 大坊郁夫 (1998). しぐさのコミュニケーション—人は親しみをどう伝えあうのかサイエンス社
- 小松佐穂子・中村知靖・箱田裕司 (2012). 成人版表情認知検査 トーヨーフィジカル
- Mayer, J.D., Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? In P Salovey, D Sluyter (Eds.), *Emotional development*

*and emotional intelligence: Implications for educators*. New York : Basic Books, pp.3-31.

- Mayer, J. D., Salovey, P., & Caruso, D. R. (2002). *The Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test (MSCEIT): User's manual*. Toronto, Canada: Multi-Health Systems.
- Petrides, K.V., Furnham, A., & Mavroveli, S. (2007). Trait emotional intelligence: Moving forward in the field of EI. In G. Matthews, M. Zeidner, & R.D. Roberts (Eds.), *The science of emotional intelligence: Known and unknown*. New York: Oxford University Press, pp.151-166.
- 齊藤崇子・中村知靖. (2003). 項目反応理論を用いた表情認知能力の測定 電子情報通信学会技術研究報告, 103(453), 37-42.
- Suzuki, A., Hoshino, T., & Shigemasa, K. (2006). Measuring individual differences in sensitivities to basic emotions in faces. *Cognition*, 99, 327-353.
- Zeidner, M., Matthews, G., & Robert, R. (2009). Grace under pressure? Emotional intelligence, stress, and coping. In M. Zeidner, G. Matthews, & R. Robert (Eds.), *What We Know about Emotional Intelligence: How it affects learning, work, relationships, and our mental health*. Cambridge: MIT Press, pp.203-222.
- Zins, J.E., Payton, J.W., Weissberg, R.P., & O'brien, M.U. (2007). Social and emotional learning for successful school performance. In G. Matthews, M. Zeidner, & R.D. Roberts (Eds.), *The science of emotional intelligence: Known and unknown*. New York: Oxford University Press, pp.376-395.
- ## 5. 主な発表論文等
- [雑誌論文] (計 6 件)
- ①中村知靖, 多変量解析を利用した心理テストの開発, 日本テスト学会誌, 査読有, Vol. 10, 2014, pp.9-15.
  - ②義田俊之・中村知靖, Thought Control Questionnaire 日本語版の開発, 応用心理学研究, 査読有, Vol.34, 2014, pp.236-245.
  - ③Toshiaki Shirai, Tomoyasu Nakamura, Kumiko Katsuma, Time orientation and identity formation: Long-term longitudinal dynamics in emerging adulthood, Japanese Psychological Research, 査読有, Vol.54, 2012, pp.274-284.
  - ④高橋登・大伴潔・中村知靖, インターネットで利用可能な適応型言語能力検査 (ATLAN) : 文法・談話検査の開発とその

評価, 発達心理学研究, 査読有, Vol.23, 2012, pp.343-351.

- ⑤Toshiyuki Yoshida, Ivan R. Molton and Mark P. Jensen, Tomoyasu Nakamura, Tatsuyuki Arimura, Chiharu Kubo, & Masako Hosoi, Cognitions, Metacognitions, and Chronic Pain, Rehabilitation Psychology, 査読有, Vol.57, 2012, pp. 207-213.
- ⑥Rie Iwaki, Tatsuyuki Arimura, Mark P. Jensen, Tomoyasu Nakamura, Koji Yamashiro, Seiko Makino, Tetsuji Obata, Nobuyuki SUDO, Chiharu Kubo, Masako Hosoi, Global Catastrophizing vs Catastrophizing Subdomains: Assessment and Associations with Patient Functioning, Pain Medicine, 査読有, Vol.13, 2012, pp.677-687.

[学会発表] (計 5件)

- ①中村知靖, 心理学知の「今」—統計・測定領域の立場から—, 日本心理学会第78回大会, 2014年9月12日, 同志社大学(京都府・京都市)
- ②島袋恒男・中村知靖・中尾達馬, 児童の授業評価の特性と変容が自己制御学習・学習統制感に及ぼす効果, 日本教育心理学会第55回総会, 2013年8月18日, 法政大学市ヶ谷キャンパス(東京都・千代田区)
- ③高橋登・中村知靖, 漢字を書くためにはどういった能力が必要とされるか, 日本心理学会第77回大会, 2013年9月19日, 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市)
- ④中間直子・箱田裕司・中村知靖, 情動知能とIQ, 九州心理学会第74回大会, 2013年11月16日, 琉球大学(沖縄県・中頭郡西原町)
- ⑤中村知靖, 構造方程式モデリング入門—Amos, Mplusを利用した分析—, 九州心理学会第74回大会, 2013年11月16日, 琉球大学(沖縄県・中頭郡西原町)

[図書] (計 6件)

- ①中村知靖・小松佐穂子, 誠信書房, 箱田裕司・遠藤利彦(編著) 本当のかしこさとは何か 第8章感情知性はどこまで客観的か, 2015, 12.
- ②下山晴彦. 大塚雄作・遠藤利彦・齋木潤・中村知靖, 誠信書房, 誠信 心理学辞典[新版], 2014, 1088.
- ③中村知靖, 福村出版, 行場次朗・箱田裕司(編) 新・知性と感性の心理 第15章多変量解析を利用した心理測定法, 2014, 14.
- ④中村知靖, 有斐閣, 認知心理学会(編) 認知心理学ハンドブック 項目反応理論, 2013, 2.
- ⑤中村知靖, 培風館, 繁樹・四本(監訳) APA心理学大辞典 原理・方法領域編集翻訳, 2013.

⑥小松佐穂子・中村知靖・箱田裕司, トーヨーフィジカル, 成人版表情認知検査, 2012, 6.

6. 研究組織

(1)研究代表者

中村 知靖 (NAKAMURA Tomoyasu)  
九州大学・大学院人間環境学研究院・教授  
研究者番号: 30251614