

平成 30 年 6 月 19 日現在

機関番号：33908

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K04196

研究課題名(和文) 感じの良い顔は注意を引くのか? : 事象関連電位を用いた研究

研究課題名(英文) Do Nice Faces Attract Attention?: An ERP Study

研究代表者

池田 功毅 (Ikeda, Koki)

中京大学・心理学部・助教

研究者番号：20709240

交付決定額(研究期間全体) : (直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文) : 本研究では、信頼できると評定された顔刺激が注意を自動的に引くのかについて、脳波の指標のひとつである事象関連電位(Event-Related Potential: ERP)を用いて検討することを目的とした。しかしながら、研究遂行にあたって、ERP測定の信頼性についての問題が生じた。すなわち、目的とする注意効果は極めて微細であり、それを高い信頼性を伴って測定するためには、現状のERP測定技術並びにその統計的な処理についてさらなる研究を進める必要が生じた。本研究ではこの問題のうち、特に研究計画法ならびに統計学に関する部分に関して理論的な研究を進め、事前登録制度を伴う再現可能な研究方法の確立に努めた。

研究成果の概要(英文) : The target study aimed at investigating if trustworthy face could attract automatic attention from viewers using one of the indices of brain-waves called the event-related potential (ERP). However, I found a fundamental problem regarding the reliability of ERP measurement during the course of the investigation. Since the target effect is so small that I needed to firstly develop more precise measurement techniques and robust statistical analyses in order to capture the tiny effects with high reliability. I especially focused on the theoretical aspects of the research methods and statistics, and tried to establish a reproducible research methodology with the pre-registration system.

研究分野：認知心理学・社会心理学

キーワード：顔知覚 信頼性 ERP 注意

1. 研究開始当初の背景

大規模協力社会とそれを支える特殊な協力行動は、人間の大きな特徴であり (Chudek, Zhao, & Henrich, 2013)、また笑顔はそうした協力行動を誘発することから (Mussel, 2013; Ozono et al., 2010; Scharlemann, Eckel, Kacelnik, & Wilson, 2001)、笑顔に対する認知を解明することは、学術的に人間の社会行動を読み解く上で、極めて重要な問題であり、例えば効率的なヒューマン=コンピューター・インタラクションの開発にも大きく資すると考えられる (Martinez & Du, 2012)。

顔表情認知に関するこれまでの研究を振り返ると、例えば蛇や他者の怒り顔・恐怖顔などの、進化史上で脅威であった存在・シグナルに対して、人間は鋭敏で特化した注意機能を有していると言われてきた (Ohman, Lundqvist, & Esteves, 2001)。しかし近年、こうした怒り・恐怖顔の注意捕捉効果は、あくまで課題依存の限定的なものであり (Lien, Ruthruff, & Cornett, 2010)、むしろ笑顔の方が強い注意捕捉効果を持つのではないかという仮説が提案されている (Becker & Srinivasan, 2014)。人間の社会行動における笑顔の役割を読み解く上で興味深い説だが、未だデータに基づく検証を十分に受けているとは言えない。

さらに近年、他者から「信頼できる」と評定される顔が、笑顔に類似した機能を持つのではないかという仮説が提案されている。それによれば、顔に対する信頼性評定の軸を基に、「非常に信頼できる顔」を人工的に作成し、それに対する感情価の評定を行わせると、笑顔に似ていると評定されるため、顔の信頼性特性の認知は、笑顔認知の機能が過剰一般化されて生じているのではないかと解釈されている (Oosterhof & Todorov, 2008)。この知見と、上記の Becker らの仮説を重ねると、「信頼できる顔」も強い注意捕捉能力を持つという可能性が考えられるが、この仮説はいまだ未検証である。

2. 研究の目的

研究代表者は近年の研究で、課題無関連に提示された恐怖顔が、注意を自動的に引くことを ERP 測定により確認したが (Ikeda, Sugiura, & Hasegawa, 2013)、その際用いた実験パラダイムと測定技術を用いれば、わずかな修正を加えるだけで、上記の「笑顔」並びに「信頼できる顔」が持つ注意捕捉能力の検討が可能となる。そこで本研究では、研究代表者が既に用いたものと同様の方法を用いて、(1) 笑顔には(怒り顔などよりも)強い注意捕捉効果があるのか、並びに(2) 信頼できる顔には注意補足効果があるのか、という二つの仮説について検証を試みた。

3. 研究の方法

笑顔の注意捕捉効果については、先行研究

のうちから (Becker, Anderson, Mortensen, Neufeld, & Neel, 2011)、特に、視覚探索のターゲットと妨害刺激で、異なる人物刺激を用いた場合、怒り顔よりも笑顔の注意捕捉効果が強くなるという行動実験結果を対象とし、ERP を用いて再検証した。

注意捕捉の ERP 指標としては、N2pc (N2 posterior- contralateral) 成分を用いる。この成分は、刺激提示後約 200 ms 後の ERP 波形の振幅が、注意が向いている視野と反対側の後頭頭頂部の電極で、同側と比べて陰性方向に大きくなる現象として観察される。N2pc は V2 以降の視覚野から生じる神経活動で、空間的な注意配分を反映していると考えられている (Luck, Girelli, McDermott, & Ford, 1997)。これまで視覚探索 (Woodman & Luck, 1999)、注意捕捉 (Kiss, Jolicoeur, Dell'acqua, & Eimer, 2008)、短期記憶 (Sanada, Ikeda, Kimura, & Hasegawa, 2013) 等の実験に数多く用いられてきた、極めて妥当性の高い測定指標であり、研究代表者自身、以前行った研究で用い、恐怖顔による注意捕捉効果を観測している (Ikeda et al., 2013)。本研究でも同様に、顔刺激による注意捕捉が生じた場合、そちらに注意が配分され、N2pc が観察されると予測された。

4. 研究成果

当初の予定通り笑顔と怒り顔との注意補足効果を比較する ERP 実験を行った (図 1、図 2、図 3)。

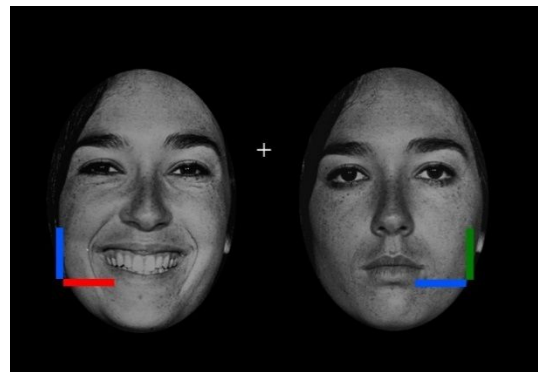


図 1: 笑顔の注意補足実験に用いた刺激の例

結果、視覚探索課題刺激の提示によって生じた注意補足関連の ERP 成分 (N2pc) については鮮明に記録することに成功し、先行研究を追試した (図 2)。

しかしながら、笑顔ならびに怒り顔による注意補足関連の ERP 成分 (同じく N2pc) については、予測通りの方向への変化を記録できたものの、低いシグナル・ノイズ比のために、検証を試みた仮説に対して明確な回答を得ることができなかった (図 3)。さらに、研究代表者自身の過去の先行研究 (Ikeda et al., 2013) では明確に記録することができていた恐怖顔による注意補足に関しても、やはり同様に、予測通りの方向への変化を記録できたものの、シグナル・ノイズ比が低く、明確な

判断を留保せざるを得ないデータしか手に入れることができなかった。

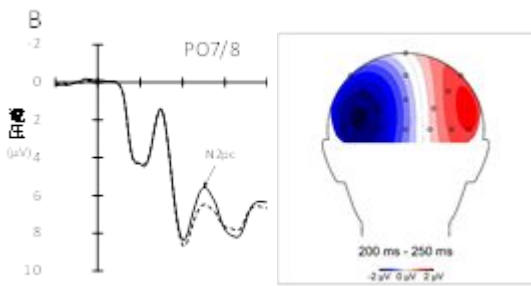


図 2: 課題刺激によって生じた注意補足 ERP

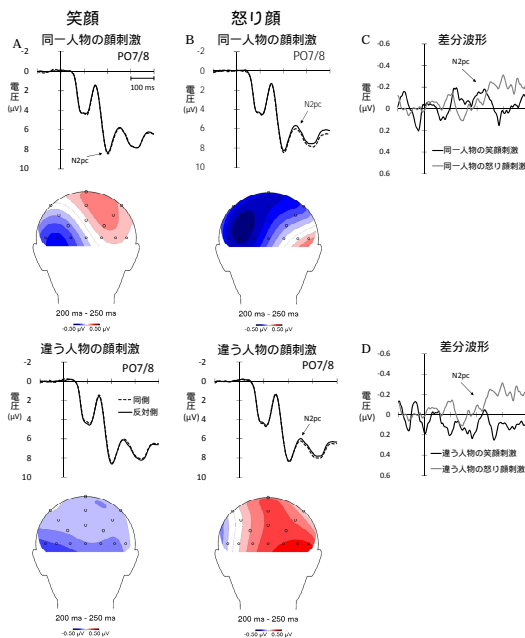


図 3: 笑顔と怒り顔によって生じた注意補足 ERP。画面提示されたふたつの顔刺激が同じ人物か異なる人物かの比較も含む。右差分波形が N2pc を表しているが、低いシグナル・ノイズ比のため、成分をノイズから切り分けるのが困難である。

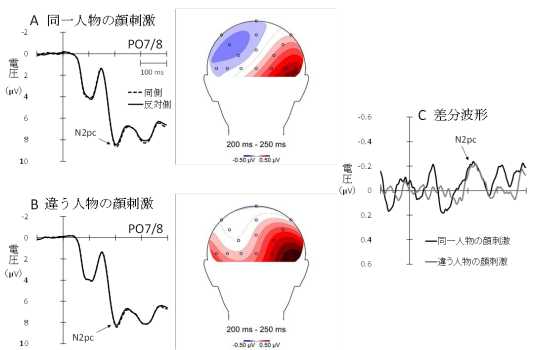


図 4: 恐怖顔によって生じた注意補足 ERP。画面提示されたふたつの顔刺激が同じ人物か異なる人物かの比較も含む。図 3 と同様、恐怖顔による注意補足に対して、刺激提示前後のノイズが大きく、追試成功かどうかの明確な判断が困難である。

ここで生じた問題とは、すなわち ERP 測定の信頼性についての問題である。本研究で測定を試みた注意補足効果のような諸効果は、しばしば極めて微細である。そうした微細な効果を高い信頼性を伴って測定するためには、現状広く行われている ERP 測定技術並びにその統計的な処理では、実際不十分な面が多々あり、今後さらに方法論的な研究を進める必要が生じていると思われる。しかしながら現在までにそうした諸問題へのシステムティックな研究はあまりなされていない。

特に本研究では結果の外的妥当性を高めるため、以前申請者が行った研究とは異なり、ERP 実験に参加したことがないナイーブな参加者を対象にデータ収集を行ったため、この信頼性の問題がより顕著となった可能性が考えられる。ERP 実験に複数回参加したことのある参加者のデータを用いれば、確かにシグナル・ノイズ比を抑えることは可能であるが、通常認知心理学的研究では、得られた結果を、そうした特殊な参加者サンプルを超えて、一般化して報告することが通例である。しかしそうした外的妥当性を強く主張するためには、参加者をできるだけランダムに選ぶ必要がある。そうした意味で、ナイーブな参加者を選ぶこと自体は間違いではないと思われるが、それによって不可避免的に生じる測定ノイズの増加に対しては、新たに何らかの手立てを考える必要があることが分かった。

またさらに、昨今の心理学における再現可能性の問題を勘案するに、この問題は、本研究の遂行だけではなく、今後の ERP 研究一般の信頼性を高める上で避けて通れない問題であると思われる。そのため、本研究ではいったん当初の目的であった顔表情による注意補足の問題をひとまず置き、この再現可能性の問題に正面から取り組むこととした。

本研究では、特にこの測定の信頼性の問題のうち、特に近年目まぐるしく発展している、心理学における研究計画法ならびに統計学に関する部分に関して、情報の収集と理論的な研究を進め、ERP への応用を測ることとした。

結果、測定の信頼性を高めるためには、(1) ERP 研究で多く見られる被験者内デザイン認知実験では、被験者間の分散よりも、被験者内の分散が大きくなるため、通常のように検定力を上げるために参加者数を増やすのではなく、むしろ試行数を増やすべきであること (Haaf & Rouder, 2018; Rouder & Haaf, 2018)、(2) Permutation などを用いたより ERP データに適した統計手法を採用するか、独自に開発していく必要があること (Luck, 2016; Wilcox & Rousselet, 2017) (3) 事後的多重比較を伴う検定を行い第一種の過誤の生起確率を高めるの防ぐために、Open Science Framework などのクラウドサービスを利用した事前登録制度を伴う再現可能な研究方法を策定し、これを ERP 研究にも応用

していく必要があること(Nosek et al. 2017)、(4)ERP 研究でも積極的に追試を行っていくべきであり、必要があればラボ間の協力体制を確立して、高い検定力を達成すべきこと(Nieuwland et al. 2018)、などの視差を得ることができた。

今後は本研究で得られた知見を活用し、より高い精度で、より信頼できる ERP データを測定・分析・報告するシステムの確立を急ぎ、本研究期間内に達成できなかった目標について取り組んでいく予定である。

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 1 件)

1. 池田功毅・平石界 (2016) 心理学における再現可能危機: 問題の構造と解決策. 心理学評論, 59, 3-14.

[学会発表](計 3 件)

1. 池田功毅(2016年11月)“Reproducibility in Cognitive Psychology”, 日本理論心理学会第 62 回年次大会, 千葉経済大学
2. 平石界・池田功毅(2015年12月)“A Call for Collaboration to Reproduce Significant Findings in Evolutionary Psychology”, 日本人間行動進化学会第 8 回大会, 総合研究大学院大学
3. 池田功毅 (2015年10月)「心理学の再現可能性危機: 現状、構造、解決策」日本社会心理学会第 56 回大会ワークショップ「実験結果の再現可能性検証に関する諸問題」, 東京女子大学

[図書](計 件)

[産業財産権]

出願状況(計 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 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. 池田功毅・樋口匡貴・平石界・藤島喜嗣・三浦麻子 (2015). 心理学研究は信頼できるか? - 再現可能性をめぐって. サイナビ! ブックレット Vol. 1
2. 平石界・池田功毅 (2015) 心理学な心理学研究 - Questionable Research Practice. 心理学ワールド, 68, 5-8.

6. 研究組織

(1)研究代表者

池田 功毅 (Koki Ikeda)
中京大学・心理学部・助教
研究者番号: 20709240

(2)研究分担者

()

研究者番号:

(3)連携研究者

()

研究者番号:

(4)研究協力者

()