

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：32641

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2019～2022

課題番号：19K23369

研究課題名(和文) 乳児の社会的認知の発達：自律神経系の活動計測による検討

研究課題名(英文) Development of social cognition in infants: a study by measuring autonomic nervous system activity

研究代表者

都地 裕樹 (Tsuji, Yuki)

中央大学・文学部・特別研究員(PD)

研究者番号：50847184

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、乳児の瞳孔径の同調現象に着目し、瞳孔径や皮膚電気反応を自律神経系の活動として計測することで社会的認知の発達を明らかにすることを試みた。まず、生後5、6ヶ月児の瞳孔径の同調現象に顔の倒立効果が生じることを明らかにした。次に、乳児の瞳孔径の同調現象に情動反応が伴うか、情動反応を示す皮膚電気反応を計測したところ、拡大する瞳孔径に対して瞳孔径の同調現象が生じ、皮膚電気反応が増加することを明らかにした。最後に、他人種顔に対しては生後5、6ヶ月児の瞳孔径の同調現象に顔の倒立効果が生じない、つまり瞳孔径の同調現象に顔の人種効果がみられることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、乳児の瞳孔径の同調現象に着目し、瞳孔径や皮膚電気反応を自律神経系の活動として計測することで社会的認知の発達を明らかにすることを試みた。その結果、乳児は拡大する瞳孔径に対して瞳孔径の同調現象が生じ、情動反応を示す皮膚電気反応が増加することを明らかにした。これは、生後1年未満のうちに他者との相互作用が生理反応レベルで生じていることを示す。さらにこの生理反応レベルの相互作用は、情動反応が伴っており、社会的認知の発達に寄与している可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：We investigated pupil contagion in infants, to clarify the development of social cognition. We measured pupil diameter and skin conductance responses, as indicators of autonomic nervous system activity. First, we found the face inversion effect of pupil contagion in 5-6-month-old infants. Second, to clarify the emotional response to pupil contagion, we measured the skin conductance response indicating the emotional response during pupil contagion in infants. We found that infant pupil diameter increased in response to dilating pupils of others and that the skin conductance response increased correspondingly. Lastly, we found that the face-inversion effect does not occur in 5-6-month-old infants' pupil contagion in other-race faces, that is, the other-race effect of the face occurs in the pupil contagion.

研究分野：認知神経科学

キーワード：乳児 社会的発達 瞳孔径 同調現象 皮膚電気反応 人種効果

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

ヒトは表情や視線を用いて感情や意図を伝えたり、受け取ったりする能力を有している。しかし、このような能力がいつどのようにして発達するのかはまだ十分に明らかになっていない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、対面コミュニケーションにおいて他者の視線に含まれる感情や意図に対して、感情を持って反応する能力が、いつどのようにして発達するのか生理指標を用いて明らかにすることである。そこで、乳児を対象にコミュニケーションの場においてみられる他者の瞳孔径の動的な変化に対応した瞳孔径の同期現象を調査する。すなわち、自律神経系により制御され感情の発現を示す瞳孔径の同調現象の変化を明らかにすることで、感情や意図を理解する能力の認知的基盤の発達を明らかにする。さらに乳児の瞳孔径の同調現象の社会的側面を明らかにするために、乳児の瞳孔径の同調現象に白人種顔・他人種顔が与える影響を検討した。

3. 研究の方法

ある種の感情を生じさせるような刺激に対する瞳孔径の大きさの変化は、皮膚電気反応の変化を伴って生起することも知られている。本研究では、自律神経系により制御され感情の発現を示す瞳孔径の同調現象および皮膚電気反応に着目し以下の実験を行った。

(1) 実験1：動的な瞳孔径の変化に対する乳児の瞳孔径の反応

実験1では5～6ヶ月の乳児25名を対象に、動的に拡大・縮小する瞳孔径を有した顔画像を呈示したときの瞳孔径を計測した。また、別の5～6ヶ月の乳児25名を対象に、倒立した動的に拡大・縮小する瞳孔径を有した顔画像を呈示したときの瞳孔径を計測した。

(2) 実験2：乳児の瞳孔径の同調現象とそれに伴う皮膚電気反応

実験2では5～6ヶ月の乳児25名を対象に、動的に縮小(または拡大)する瞳孔径を有した顔画像を5回呈示したあとに、動的に拡大(または縮小)する瞳孔径を有した顔画像を呈示した。この時の乳児の瞳孔径と皮膚電気反応を計測した。また、別の5～6ヶ月の乳児25名を対象に、動的に縮小(または拡大)する瞳孔径を有した目の領域の画像を5回呈示したあとに、動的に拡大(または縮小)する瞳孔径を有した目の領域の画像を呈示した。この時の乳児の瞳孔径と皮膚電気反応を計測した。

さらに乳児の瞳孔径の同調現象の社会的側面を明らかにするために、以下の実験を行った。

(3) 実験3：乳児の瞳孔径の同調現象に他人種顔が与える影響

実験3では5～8ヶ月の乳児50名を対象に、動的に拡大・縮小する瞳孔径を有した他人種の顔画像を呈示したときの瞳孔径を計測した。また、別の5～8ヶ月の乳児50名を対象に、倒立した動的に拡大・縮小する瞳孔径を有した他人種の顔画像を呈示したときの瞳孔径を計測した。

4. 研究成果

(1) 乳児の瞳孔径を計測した結果、拡大する瞳孔径を有した顔画像を呈示した時の乳児の瞳孔径は、縮小する瞳孔径を有した顔画像を呈示した時の乳児の瞳孔径より大きかった。しかし、顔を倒立して呈示すると、この差はみられなかった。このことは乳児の瞳孔径の同調現象に顔の倒立効果がみられたことを示す。この結果は乳児の瞳孔径の同調現象は、顔に特有の現象であることを示している。この成果は国際論文雑誌に掲載された(Tsujii, Kanazawa & Yamaguchi, 2022)。

(2) 乳児の瞳孔径を計測した結果、拡大する瞳孔径を有した顔画像、および目の領域の画像を呈示した時の乳児の瞳孔径は、縮小する瞳孔径を有した顔画像、および目の領域の画像を呈示した時の乳児の瞳孔径より大きかった。また、乳児の皮膚電気反応を計測した結果、縮小する瞳孔径を有した顔画像を呈示したあとに拡大する瞳孔径を有した顔画像を呈示した時は皮膚電気反応の増加がみられた。さらに乳児の瞳孔径と皮膚電気反応の増加は正の相関を示した。しかし、拡大する瞳孔径を有した顔画像を呈示したあとに縮小する瞳孔径を有した顔画像を呈示した時や、目の領域の画像を呈示した時では皮膚電気反応に変化はみられなかった。皮膚電気反応は情動反応を示す生理指標であることから、拡大する瞳孔径を有する顔に対する乳児の瞳孔径の同調現象は情動反応を伴っていることを示す。この結果は、乳児の瞳孔径の同調現象が顔に特有の現象であり、特に拡大する瞳孔径に対しては情動反応を伴うことを示している。この成果は現在、国際論文雑誌に投稿中である。

(3) 乳児の瞳孔径を計測した結果 , 拡大する瞳孔径を有した顔画像を呈示した時の乳児の瞳孔径は , 縮小する瞳孔径を有した顔画像を呈示した時の乳児の瞳孔径より大きかった . 5 ~ 6 ヶ月の乳児では顔を倒立して呈示してもこの差がみられたが , 7 ~ 8 ヶ月の乳児では顔を倒立して呈示するとこの差がみられなかった . このことは , 生後 5 ~ 6 ヶ月の時点では瞳孔径の同調現象に対する顔の倒立効果が他人種顔では生じなかったが , 生後 7 ~ 8 ヶ月の時点では瞳孔径の同調現象に対する顔の倒立効果が他人種顔で生じたことを示す . この成果は現在 , 国際論文雑誌に投稿中である .

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Tsuji Yuki, Kanazawa So, Yamaguchi Masami K.	4. 巻 16
2. 論文標題 Infants' Hemodynamic Modulation in the Temporal Region	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fnhum.2022.821539	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Tsuji Yuki, Kanazawa So, Yamaguchi Masami K.	4. 巻 12
2. 論文標題 Face-Specific Pupil Contagion in Infants	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fpsyg.2021.789618	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 都地裕樹
2. 発表標題 Does "Peekaboo" attract infants?
3. 学会等名 fNIRS 2022（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 都地裕樹
2. 発表標題 Social touchとdirect gazeにおける母子間脳活動同期
3. 学会等名 日本認知科学会第39回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 都地裕樹
2. 発表標題 乳児の瞳孔径の同調現象に白人種・他人種の顔が与える影響
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第22回学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 都地裕樹
2. 発表標題 瞳孔径の同調現象に伴う身体の反応（皮膚電気反応）の発達
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第21回学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 都地裕樹
2. 発表標題 乳児の瞳孔径の同調現象と皮膚電気反応
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第20回学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 都地裕樹
2. 発表標題 顔認知における社会的認知の発達：瞳孔径計測による検討 Development of Social Cognition in Face Cognition: Pupil Contingent
3. 学会等名 第24回日本顔学会大会フォーラム顔学2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 都地裕樹
2. 発表標題 乳児の瞳孔径の同期現象
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第19回学術集会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------