

令和 6 年 6 月 12 日現在

機関番号：34310

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K18566

研究課題名（和文）乳児における社会的カテゴリーの創発

研究課題名（英文）Emerging of social category in infants

研究代表者

板倉 昭二（Itakura, Shoji）

同志社大学・研究開発推進機構・教授

研究者番号：50211735

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 5,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究プロジェクトでは、ロボットにそれぞれ特有の機能や特徴を付与し、その心理的基準によって、社会的カテゴリーの理解や創発がどのように行われるのかを大学生と乳児を対象に検討した。その結果、大学生では、ロボットの心理特性（弱々しいもしくは人間的である）により、ロボットへの心的帰属がカテゴリーカルに影響を受けることがわかった、また、乳児を対象とした実験においては、母親とのStill Face 場面で、ロボットの働きかけ態度に応じて自身の反応をカテゴリーカルに変えることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ヒトは、人種やジェンダー、年齢などによって、社会的カテゴリーを創生することがある。しかしながら、人は外見のみならず、その個人が持つ心理的機能により社会的カテゴリーを理解し形成することが可能だと考えられる。本研究では、ロボットを用い、ロボットにそれぞれ心理的機能や特徴を付与した、ヒトとインタラクションさせた場合、それらの機能や特徴に基づいてカテゴリーを形成することが実証された。本研究は、社会的カテゴリー創発の新しい準拠枠を確認したのみならず、ヒト以外のエージェントに対しても同様のことを行う可能性が示唆されたという意味で、意義深いと考えられる。

研究成果の概要（英文）：In this research project, we endowed robots with specific functions and characteristics to investigate how social categorization is understood and emerges based on their psychological criteria, using university students and infants as subjects. The results showed that for university students, mental attribution to robots was categorically influenced by the robots' psychological traits (whether they appeared weak or human-like). Furthermore, experiments with infants suggested that during the Still Face procedure with their mothers, infants categorically changed their responses based on the robot's manner of interaction.

研究分野：発達科学

キーワード：社会的カテゴリー ロボット インタラクション 乳児

1. 研究開始当初の背景

ヒトは、社会的動物であり、様々な社会グループを構成して生きている。また、個人は、単一のグループに所属するだけではなく、例えば小学生であれば、家族や学校のクラスなど、異なるグループに属することになり、その都度それに合わせて振る舞いを変えることになる。本研究プロジェクトでは、人とのインタラクションにおいて、ロボットに様々な機能を持たせそれらの機能が、社会的カテゴリーの創発の基準になるか否かを検討する。本研究は、まさにコロナ禍で実施されたため、実験調査を予定通り行うことが不可能となり、ロボットを導入する方法へ切り替えざるを得なかった。しかしながら、個体(ロボット)の機能を基準として社会的カテゴリーの理解に関する知見を得ることができた。

2. 研究の目的

ヒトは、社会を構成している要素を認知し、ジェンダー (gender) や人種 (race) といった社会的カテゴリーに適應しながら生きている。本研究では、そうしたジェンダーや人種などの社会的カテゴリー、多数決の原理の理解、個体における社会的優位性や劣位性の理解などの動的な社会構造の理解の発生過程とメカニズムを明らかにする。とりわけ、以下の2点を具体的な目標とする。1) 乳幼児および成人は、複数にわたるディメンジョンの社会的カテゴリーを認識するのか。またそれが社会的選好とどのようにリンクするのかを解明する、2) 乳幼児および成人は、社会的力関係や社会的地位関係をどのように認識するのか。またそれが他者に対するの選好とどのように関係するのかを解明する。これらを明らかにするために、コミュニケーションロボットを導入し、ロボットにインタラクションにおける特別な機能を付与し、乳幼児を対象に、個体の持つ機能でカテゴリー形成を行い、それを理解することができるか否かの検討を行うこととした。

3. 研究の方法

乳幼児における社会的カテゴリーの理解は、ジェンダーや人種など、視覚的に弁別し、その基準に基づいてカテゴリー形成を理解すると考えられる。しかしながら、個人の特性やキャラクターによってもカテゴリーは成立する。本研究課題では、成人及び乳幼児を対象として、当初の計画を若干修正して、ロボットを用いて、それらのロボットにある機能を付与し、その付与された基準に則って社会的カテゴリーの理解が可能かどうかを検討した。

(1) ロボットの動作と外見と心的状態の帰属によるカテゴリー

見かけがヒトに類似している(顔・胴体・動く腕を持つ)ロボットであるコミュー(ヴィストーン株式会社)と見かけが極めて簡素で弱いロボットとして、ロミ(ミクシ株式会社)を用い、それらの静止画及び動画を大学生の参加者に呈示し、それぞれのロボットに対する擬人化に関する質問調査をオンラインで実施した。

(2) Still Face 場面におけるロボット参入の効果によるカテゴリー

ロボットは、将来的には、家庭内に入り込んで保護者を援助し、子育てに貢献する可能性が示唆されている。すなわち、産業用のロボットというだけでなく、より心理的にも深くヒトの中に入り込む可能性があるということである。われわれは、このことを考慮し、発達科学で乳児における対人関係の研究によく用いられてきた Still Face Paradigm (静止顔パラダイム) を用い、その場面にロボット(前述のコミュー)を導入し、乳児の反応を観察した。Still Face Paradigm の状況は図2の通りである。

親と新生児との定期的な対面の交流は、社会的および認知的な発達と幸福にとって不可欠のものである。しかし、親が必要なときに常に子供と交流できるわけではない。親以外の方が育児をする「代理育児」はこの問題に対する一つの解決策であるが、多くの家庭にとって代理育児者を確保することは難しい。この問題に対して、ロボットのような人間以外のエージェントが利用可能で、親が一時的に不在の際に乳児と交流することができるとしたらどうだろうか。本研究は初めてこの問題に取り組んだ。具体的には、ロボットが、母親が無表情でいるときに乳児を慰めることができるかどうかを調査した。このために、非接触型の経皮光学イメージング法を用いて、乳児の心拍数、血圧、表情、行動を測定した。この研究はこれまで試みられたことがないため、仮説検証ではなく探索的アプローチが取られた。

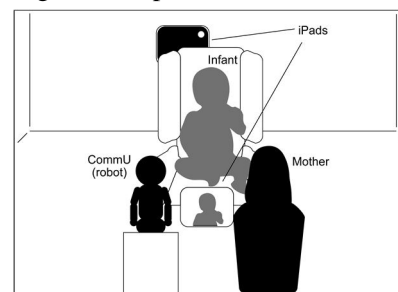
ロボットは、Vstone 社(日本)の CommU (図1) を使用した。このロボットは人とコミュニケーションを取るために作られており、子どものような外見をしていて、名前を呼ぶ、いないいないばあをする、手を振るなど、さまざまな方法で乳児と交流することができた。実験は5つのフェーズで構成されていた: 準備フェーズ、母親と乳児の交流フェーズ、無表情フェーズ、ロボットと乳児の交流フェーズ、母親が再び乳児と交流する回復

Figure 1. CommU



フェーズ .すべてのフェーズは2分間続いた .準備フェーズでは ,乳児と母親は通常通りのタッチなしの交流を行った .このフェーズは ,乳児と母親が実験室に慣れるために設定された .次の母親と乳児の交流フェーズも ,準備フェーズと同じであった .このフェーズの後に無表情フェーズが続きました .このフェーズでは ,母親が交流を止めて無表情を保った .続くロボットと乳児の交流フェーズでは ,それまで瞬きする以外は動いていなかったロボットが話しかけ始めた .最後に ,ロボットが交流を止め ,母親が再び乳児に話しかけ始めた .実験状況は図2に示されている .

Figure 2. Experimental situation



4 . 研究成果

(1) ロボットの動作と外見と心的状態の状態の帰属によるカテゴリ (図 3)

図1に用いたロボットを示した .ロボットへの心的状態の帰属には ,動画の場合は ,外見と動作の相互作用が認められ ,外見が簡素で弱く見えるロボットは帰化的に見える動作でもポジティブに評定された .しかしながら ,見た目がヒトに類似しているロボットでは ,心的状態の帰属にポジティブな影響を及ぼすためには ,人間的な動作を示すことが必要であることが見出された .すなわち ,弱々しく見えるという機能を持つロボット人に類似している .人間に近い機能を持つロボットでは ,ポジティブな評価の現れ方に違いが見られたという訳である .これは ,ロボットの外見だけではなく ,その背後にある心理的な機能が ,こうした分類をならしめたという解釈も可能である .



図3 コミューとロミ

(2) Still Face 場面におけるロボット参加の効果によるカテゴリ (図 4)

本研究では , Still Face 手続きを行っている間の乳児の反応を調査した .母親が無表情を示しているときにロボットが乳児を慰めることができるかどうか焦点を当てた .もしロボットが乳児を慰めることができるなら ,乳児の RRI (心拍間隔の標準偏差) と RMSSD (心拍変動の短期標準偏差) がロボットとの交流によって増加する (すなわち , ロボットとのストレスが減少する) はずである .結果は , 乳児の RMSSD が対照条件と比較してロボットとのコミュニケーション時にわずかに低い有意であることを示した (図 5 に結果を示した) . RMSSD は副交感神経系の活性化を反映している .したがって , ロボットとのコミュニケーションが乳児にとってストレスを増加させる可能性があることが示唆された .乳児がロボットに不慣れであったため , 怖がった可能性がある .先行研究によれば , 2ヶ月の乳児でも人形と人間の違いを理解できるかもしれない .乳児はロボットを無生物として認識し , ロボットが自ら動くのを見て驚いた可能性がある .実際 , ほとんどの乳児が . ロボットが動いている間 , ロボットをじっと見つめていた .しかし , 条件間で有意な差が見られなかったため , 母親が無表情を示している際にロボットが乳児を慰めることができないと結論付けるのは時期尚早である .さらにデータを収集して , 我々の発見が堅牢であることを確認する必要がある .それにもかかわらず , 親を助けるためにロボットが利用されるためには , ロボットのデザイン (外見など) や子供との交流方法 (例えば , 応答性) において , まだ多くの改善の余地があることが示唆された .



図4 実験場面の一例

いずれにせよ , 乳児は , 自分に働きかける存在としてのロボットをカテゴライズしたことが生理学的指標により示されたことを示唆する成果である .

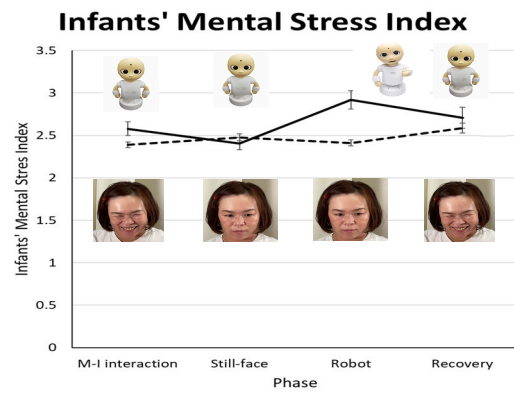
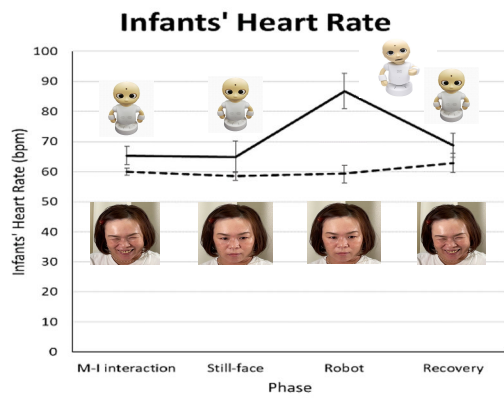


図5 Still Face 実験の結果

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 3件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Jurkat, S., Koaster, M., Chacon, L. H., Itakura, S., & Kartner, J.	4. 巻 -
2. 論文標題 Visual attention across cultures: Similarities and differences in child development and maternal attention styles.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Developmental Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/desc.13368	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Moritz Köster, Marta Giner Torrens, Joscha Kartner, Shoji Itakura, Lilia Cavalcante, Patricia Kanngiesser	4. 巻 -
2. 論文標題 Parental teaching behavior in diverse cultural contexts.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Evolution and Human Behavior	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.evolhumbehav.2022.07.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Yamaguchi, M., Xianwei, M., Ishibashi, M., Moriguchi, Y., Mitsuishi, H., Itakura, S.,	4. 巻 63
2. 論文標題 Individual differences in children's anthropomorphic tendencies to their special objects,	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cognitive Development	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.cogdev.2022.101224	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Meng Xianwei, Kato Masaharu, Itakura Shoji	4. 巻 31
2. 論文標題 Development of synchrony dominant expectations in observers	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Social Development	6. 最初と最後の頁 497 ~ 509
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/sode.12556	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔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
---------	---------