

教育研究創発国際研修における学術活動報告書

令和 5年 2月 7日

氏名 藤平 遼

所属 身体教育学コース

指導教員名 多賀 巖太郎

1. 研究課題 数理モデルを用いた乳児運動発達のメカニズムの解明

2. 報告する学術活動の実施期間 令和 4年12月 1日 ~ 令和 5年 1月19日

3. 日本学術振興会特別研究員(DC)の現在の採用状況 DC1 DC2 採用無し

4. 学術活動

- 国外 国内
- ①英語論文公表
- ②研究科教員の研究プロジェクト参加
- ③フィールドワーク
- ④国際会議 (研究発表 運営補助 出席のみ)
- ⑤研究会 (研究発表 運営補助 出席のみ)
- ⑥研究指導委託
- ⑦留学
- ⑧国際研修
- ⑨国際インターンシップ
- ⑩その他 (具体的に:)

5. 学術活動実施の概要

※上記4で選択した学術活動について具体的に記載してください。括弧内の概要を必ず記載してください。

- ① 英語論文公表
(著者、発表論文名、掲載誌名等、発表年月巻号、発表年月日等、論文内容の概要)
- ② 研究科教員の研究プロジェクト参加
(プロジェクト名、代表研究者名、自身の具体的な活動、活動期間(年月日)及び活動頻度、プロジェクトの概要)
- ③ フィールドワーク
(調査先機関等、国名・都市名、具体的な活動、活動期間(年月日)及び活動頻度、調査先の概要)
- ④ 国際会議
(研究発表・運営補助・出席のみ の別、学会・会議名、国名・都市名、発表題目名、発表形式(口頭・ポスター等)、発表年月日、発表内容等の概要)
- ⑤ 研究会
(研究発表・運営補助・出席のみ の別、研究会名、国名・都市名、発表題目名、発表形式(口頭・ポスター等)、発表年月日、発表内容等の概要)
- ⑥ 研究指導委託
(派遣先機関、国名・都市名、受入身分及び研究、研究テーマと受入教員、受入期間(年月日)、具体的な研究活動、研究発表内容等の概要)
- ⑦ 留学
(派遣先機関、国名・都市名、受入身分及び研究科、受入期間(年月日)、具体的な履修状況、研究発表内容等の概要)
- ⑧ 国際研修
(プログラム名、派遣先機関、国・都市名、派遣期間(年月日)、プログラム概要、研究発表内容等の概要)
- ⑨ 国際インターンシップ
(プログラム名、派遣先機関、配属部署、国・都市名、派遣期間(年月日)、具体的な活動、プログラム内容等の概要)
- ⑩ その他(具体的な活動、活動期間(年月日)及び活動頻度等の概要)

学術活動区分 (①～⑩を記入)	①
<p>著者：Ryo Fujihira, Gentaro Taga</p> <p>発表論文名：Dynamical systems model of development of the action differentiation in early infancy: a requisite of physical agency</p> <p>掲載誌名：Biological Cybernetics</p> <p>発表年月日：2023/01/19</p> <p>論文内容の概要：学術活動による成果欄に記載</p>	

- (注) ① 年月日は西暦で記入してください。
- ② 英語論文発表については報告する学術活動において発表又は受理されたもの。
 - ③ 上記に記載しきれない場合は、ページを追加しても差し支えありません。
 - ④ 複数回の学術研究活動による報告の場合、適宜本ページを追加し、2つ目以降についても必要な内容を網羅してください。

6. 学術活動による成果

※報告する学術活動について、教育分野における国際的リーダー人材の育成とその研究成果を海外に発信することを目的とした教育研究開発国際研修の趣旨に照らし、その成果を具体的に記載してください。学術活動により得られた自身の研究課題につながる成果についてもわかるように記載してください。

※本欄に書ききれない場合、ページを追加しても差し支えありません。

・学術活動による成果

具体的な成果として、以下に発表した論文の概要を記載します。

【概要】

生後2, 3か月の乳児は、自分の手足の運動が環境の変化を引き起こした場合、何らかの形でその関係性に気付く能力を持っています。この能力はモビール課題という計測系を用いて明らかとなりました。モビール課題では、乳児の腕や足と頭上にぶら下がっているモビールを紐でつなぎ、その状態での乳児の運動を繋ぐ前の運動と比較します。すると乳児は自身の運動とモビールの動きの関係性に気付きモビールを繋いだ肢の運動を増やすということがわかりました (Rovee & Rovee 1969)。近年、この現象は非線形振動子の相互作用としてモデルされ (Kelso & Fuchs 2016)、繋いだ肢のみの運動が増えた状態は、振動子の相互作用による相転移によって現れ、その相転移をもって乳児は主体となると主張しました (Kelso 2016)。しかし、このモデルでは、もう一つの関係性、つまり自分の腕の運動がモビールを動かさない場合に、その運動を減らすという現象 (Watanabe et al. 2011) を再現していません。また、この現象は3か月児から現れるもので、2か月児は、モビールを自分が動かす場合も他人が動かす場合も、腕の運動を増やします。乳児は自発運動を続けているため、望んだ運動を増やすことに加えて不要な自発運動を抑制することは、乳児の行為主体としての発達において重要な意味を持っています。

本研究では、既存の非線形振動子モデルに、自身の運動とモビールの動きの関係性を検出する分岐構造を組み込むことでモデルを拡張し、自身の運動とモビールの動きの関係性をもとに反応を分化させる様子を再現しました。この現象の2, 3か月児における発達的な変化は、月齢をパラメータとする分岐現象としてモデル化できました。

モビールとの関係性に基づいて適切に運動を変化させるための分岐構造は、行為主体の発達にとって不可欠なものと考えています。

・自身の研究課題につながる成果

今回の研究では、既存の数理モデルを拡張し、生後2, 3か月の乳児が見せる、環境の変化に対する行動の分化をモデル化しました。運動発達において、自発的な運動から目標志向的な運動へどのように移り変わるかは未解決の問題です。モビール課題では、自発運動から目標志向運動を引き出すことができ、その課題中の乳児の振る舞いには、両者の移行のメカニズムを明らかにする糸口があると考えています。本モデルはそのメカニズムを、数理モデルを用いたシミュレーションを通して考察するものです。本研究そのものが研究課題「数理モデルを用いた乳児運動発達のメカニズムの解明」につながる成果です。