

令和 4 年 5 月 26 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18H01083

研究課題名（和文）養育行動が幼児の実行機能を媒介して社会的行動に寄与する過程の発達認知神経科学研究

研究課題名（英文）A developmental cognitive neuroscience study of the processes parenting behaviors contribute to social behavior mediated by executive functions in young children

研究代表者

森口 佑介 (Moriguchi, Yusuke)

京都大学・文学研究科・准教授

研究者番号：80546581

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 11,200,000円

研究成果の概要（和文）：実行機能とは、目標到達のために行動を制御する能力である。子ども期における実行機能は後の学力や他者理解能力を予測するため、この能力の個人差がいかに生み出され、その個人差が後のいかなる行動に影響するかは理解が急務である。本研究では、行動実験および近赤外分光法などの発達認知神経科学的手法を用いて以下の2点を検討した。第1に、養育行動が、子どもの動機付けを介して実行機能の神経基盤である外側前頭前野の働きに影響を与える過程を明らかにした。第2に、実行機能が向社会的行動に寄与する過程とその神経基盤を解明した。以上のことから、実行機能の個人差が生まれる過程や社会的行動に与える過程が明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

実行機能とは、目標到達のために行動を制御する能力であり、子ども期における実行機能は後の学力や他者理解能力を予測することが知られている。そのため、この能力の個人差がいかに生み出され、その個人差が後のいかなる行動に影響するかは理解が重要である。我々の研究により、養育者の笑顔などの社会的な報酬が子どもの動機付けを高め、実行機能の神経基盤である外側前頭前野の働きに影響を与える過程を明らかにした。また、実行機能が向社会的行動およびその神経基盤である外側前頭前野と関連していることを示した。これらの検討は、子ども期の実行機能の発達過程を明らかにし、実行機能の発達支援へ重要な視点を提供する。

研究成果の概要（英文）：Executive function is the ability to control behavior in order to achieve goals. Because executive function in childhood predicts later academic achievement and the ability to understand others, we need to understand how individual differences in this ability are generated and how these individual differences affect later behavior. In this study, we examined the following two points using developmental cognitive neuroscience methods. First, we clarified the process by which parenting behavior affected the lateral prefrontal cortex, the neural basis of executive function, through children's motivation. Second, we elucidated the processes and neural basis of the contribution of executive function to prosocial behavior. These studies clarify the developmental process of executive function in childhood and provide important perspectives for supporting the development of executive function.

研究分野：発達心理学

キーワード：実行機能 前頭前野 向社会的行動 養育行動 動機づけ

## 1 . 研究開始当初の背景

実行機能は、目標到達のために行動を制御する能力であり、具体的には、行動を抑制する能力や認知的柔軟性などから構成される(Garon et al, 2008)。近年の研究から、実行機能が高い子どもは、そうではない子どもよりも、幼児期や児童期以降における学力や他者理解に優れることが繰り返し示されている(Diamond, 2013)。そのため、幼児期における実行機能の個人差がいかに生み出され、実行機能が子どもの後の発達にいかに関与するかは、子どもの発達に関するもっとも重要な問題の一つとなっている。

代表者らは、これまでの研究で、社会的場面における実行機能の発達機序について検討してきた。その結果、乳幼児期の親の養育行動が幼児期の実行機能の発達を促し、その実行機能が子どもの後の社会的行動を促すことを示した。

だが、これまでに示したのは、これらの変数間の相関関係にすぎず、発達機序がいかなるものかは明らかではない。本研究では、これらの研究を進展させ、養育行動が実行機能を介して向社会的行動に与える発達機序はいかなるものかという問いを、発達認知神経科学的手法で検討した(図1)。

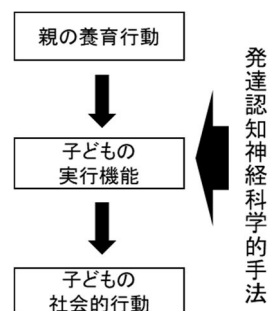


図1. 本研究の概要

## 2 . 研究の目的

本研究では、養育行動が実行機能を媒介して向社会的行動に与える発達機序を発達認知神経科学的手法によって解明することを目的とした。特に、以下の2つの目的があった。

### **【目的1】養育行動が子どもの実行機能の発達に及ぼす発達機構の解明**

これまでの研究から子どもの自律性を尊重する支援的養育行動は実行機能の発達を促進することが示されている。本研究では、これらを進展させ、養育行動が実行機能の発達に及ぼす生物学的機構を明らかにする。

具体的には、支援的養育行動が子どもの課題への動機付けを高める点を検討する。成人の研究から、他者の笑顔などの社会的報酬は、脳内で報酬処理を担う線条体の活動を高めること、線条体の活動を高めると外側前頭前野の活動が高まることが示されている(Izuma et al., 2008; Kouneiher et al., 2009)。これらから、支援的養育行動は子どもの動機付けを高め、それが外側前頭前野の活動を高めるという仮説を検証した。

### **【目的2】実行機能が向社会的行動に及ぼす発達機構の解明**

幼児期の実行機能と後の社会的行動との関連が示されているが、その発達機序は明らかでない。代表者の研究などから、幼児における実行機能の神経基盤は外側前頭前野であることが示されている(Moriguchi & Hiraki, 2013)。向社会的行動については、幼児を対象にした研究はほとんどないが、成人を対象にした研究から外側前頭前野などの関与が示唆されている(Hu et al., 2016)。本研究では幼児期におけるこれらの領域の活動とその機能的関連を検証した。

### 3. 研究の方法

#### [研究 1] 養育行動が子どもの実行機能の発達に及ぼす発達機構の解明

本研究では、支援的養育行動が子どもの動機付けを高め、それが外側前頭前野の活動を高めるという仮説を検証した。この研究では、5 - 6 歳児 25 名を対象に、実行機能課題である Go/Nogo 課題時における、動機付けと外側前頭前野の活動や実行機能との関係を探った。Go/Nogo 課題では、ある刺激（ゾウ）が提示されたら反応（Go 試行）をし、別の刺激の場合（トラ）は反応をしてはならない（Nogo 試行）。

この課題において、正答すれば、社会的報酬として養育者の笑顔写真、不正答ならば中立顔写真が提示される。このような社会的報酬の条件と、非社会的報酬（シール）条件、および、統制条件（四角の刺激）を比較した（図 2）。脳活動は近赤外分光法(NIRS)を用いて外側前頭前野の活動を計測・解析した。

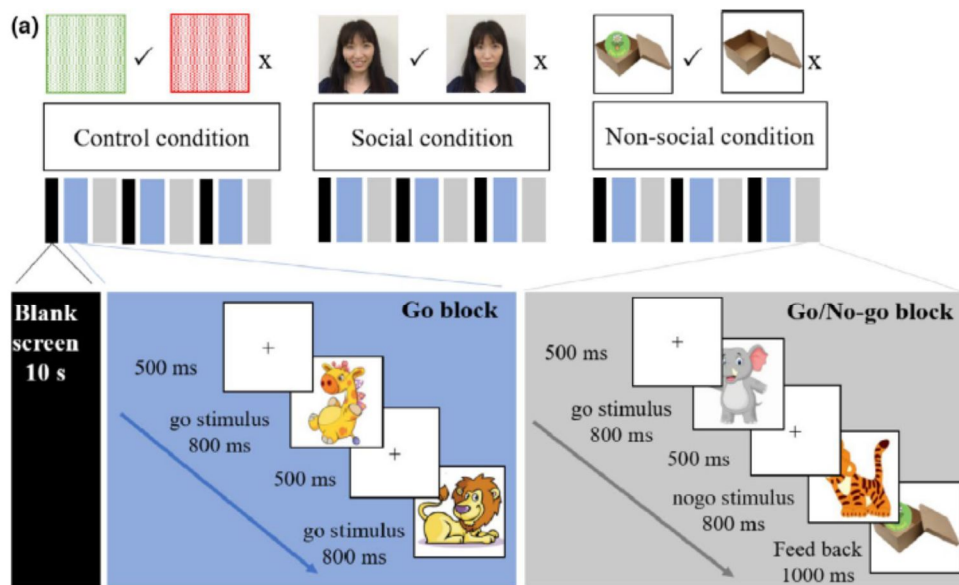


図 2.研究 1 の概要

#### [研究 2] 実行機能が向社会的行動に及ぼす発達機構の解明

実行機能が向社会的行動に及ぼす影響を行動実験および近赤外分光法を用いて検討した。31 名の 5-6 歳児に、実行機能課題と向社会的行動の課題を与えた。実行機能課題は研究 1 と同じ Go/Nogo 課題を用いて、向社会的行動の課題については、子どもは自分の持つ資源（ステッカー）を匿名の他者に分配するかを調べる分配課題を用いた（図 3）。さらに、統制課題として、子ども自身が向社会的行動をするのではなく、他者の向社会的行動を判断する課題も与えた。

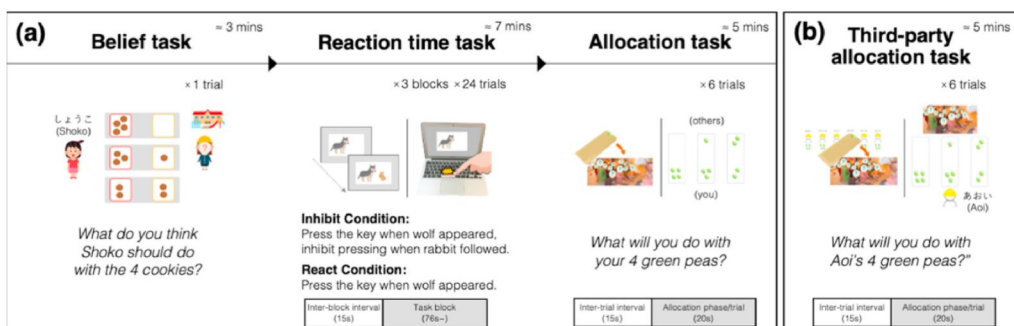


図 3.研究 2 の概要

#### 4. 研究成果

##### **【研究1】養育行動が子どもの実行機能の発達に及ぼす発達機構の解明**

実験の結果、社会的報酬の条件では、非社会的報酬の条件や統制条件よりも、外側前頭前野の活動が強くなること示された(図4)。つまり、養育者の笑顔は、子どもにとっての報酬となり、課題に対する動機づけが高まったため、課題遂行に必要な実行機能の神経基盤である外側前頭前野の活動を高めたと考えられる。

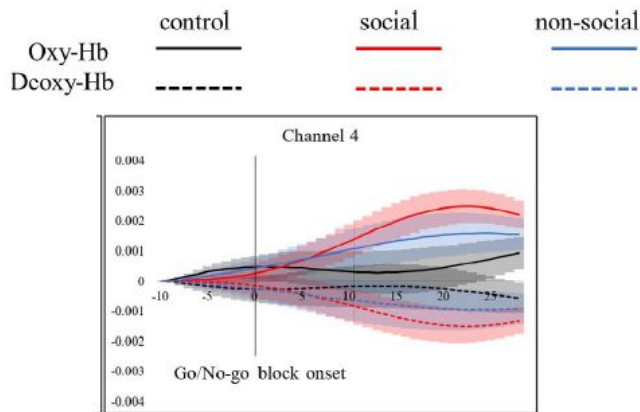


図4.研究1の結果

##### **【研究2】実行機能が向社会的行動に及ぼす発達機構の解明**

実験の結果、実行機能課題時においても、向社会的行動の課題時においても、外側前頭前野に活動が見られた。具体的には、子ども自身が向社会的行動をする課題時には前頭前野の活動が見られたが(図5, Study 1)、他者の向社会的行動の判断する課題においては、活動は見られなかった(図5, Study2)。

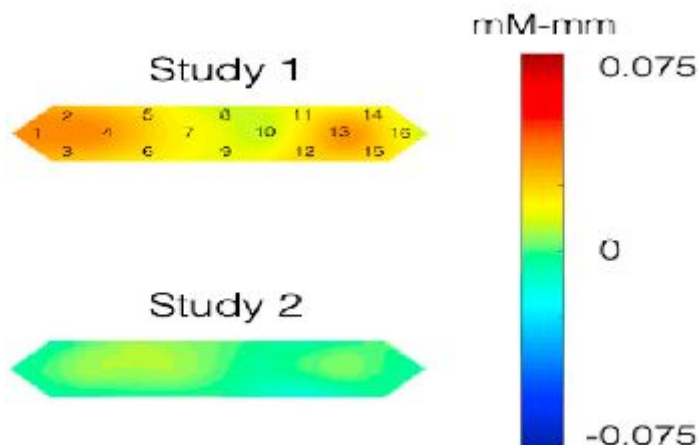


図5.研究2の結果

##### **【総括】**

我々の研究により、養育者の笑顔などの社会的な報酬が子どもの動機付けを高め、実行機能の神経基盤である外側前頭前野の働きに影響を与える過程を明らかにした。また、実行機能が向社会的行動およびその神経基盤である外側前頭前野と関連していることを示した。これらの検討は、子ども期の実行機能の発達過程を明らかにし、実行機能の発達支援へ重要な視点を提供する。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Shinohara Ikuko, Moriguchi Yusuke	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Are there sex differences in the development of prefrontal function during early childhood?	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Developmental Psychobiology	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/dev.22039	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 -
1. 著者名 Ishibashi Mikako, Moriguchi Yusuke	4. 巻 46
2. 論文標題 Neural Basis of Scale Errors in Young Children	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Developmental Neuropsychology	6. 最初と最後の頁 109 ~ 120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/87565641.2021.1887871	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 -
1. 著者名 Meng Xianwei, Moriguchi Yusuke	4. 巻 154
2. 論文標題 Neural basis for egalitarian sharing in five-to six-year-old children	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuropsychologia	6. 最初と最後の頁 107787 ~ 107787
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuropsychologia.2021.107787	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 -
1. 著者名 Sakata Chifumi, Ueda Yoshiyuki, Moriguchi Yusuke	4. 巻 215
2. 論文標題 Learning of spatial configurations of a co-actor's attended objects in joint visual search	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Acta Psychologica	6. 最初と最後の頁 103274 ~ 103274
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actpsy.2021.103274	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 -

1. 著者名 満石寿	4. 巻 111
2. 論文標題 コロナ禍における室内の親子運動遊びがメンタルヘルス・認知機能に及ぼす影響	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 令和2年度 日本スポーツ協会スポーツ医・科学研究報告	6. 最初と最後の頁 14-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 -

1. 著者名 Meng Xianwei, Ishii Tatsunori, Sugimoto Kairi, Song Ruiting, Moriguchi Yusuke, Watanabe Katsumi	4. 巻 188
2. 論文標題 Smiling enemies: Young children better recall mean individuals who smile	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Experimental Child Psychology	6. 最初と最後の頁 104672 ~ 104672
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jecp.2019.104672	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 Moriguchi Yusuke, Sakata Chifumi	4. 巻 45
2. 論文標題 Development of Cognitive Shifting from Others' Behavior in Young Children: A Near-infrared Spectroscopy Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Developmental Neuropsychology	6. 最初と最後の頁 39 ~ 47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/87565641.2019.1710512	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 -

1. 著者名 原田 知佳、土屋 耕治	4. 巻 35
2. 論文標題 社会性と集団パフォーマンス：他者の感情理解と自己制御に着目したマルチレベル分析による検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 社会心理学研究	6. 最初と最後の頁 1 ~ 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14966/jssp.1720	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 -

1. 著者名 Moriguchi, Y., & Shinohara, I.	4. 巻 9
2. 論文標題 Socioeconomic disparity in prefrontal development during early childhood.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-019-39255-6	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 2.Chevalier, N., Jackson, J., Roux, A. R., Moriguchi, Y., & Auyeung, B.	4. 巻 36
2. 論文標題 Differentiation in prefrontal cortex recruitment during childhood: Evidence from cognitive control demands and social contexts.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Developmental Cognitive Neuroscience	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.dcn.2019.100629	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 該当する

1. 著者名 土屋耕治・和田真波・原田知佳	4. 巻 18
2. 論文標題 社会的感受性と身体活動を伴う小集団の課題パフォーマンス: ブロック積み上げ課題を用いた検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 人間関係研究	6. 最初と最後の頁 38-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 -

〔学会発表〕 計13件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 森口佑介・坂田千文・孟憲巍・登藤直哉
2. 発表標題 新型コロナウイルスによるパンデミックは子どもの社会情緒的行動に影響を及ぼすか
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第20回大会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 森口佑介
2. 発表標題 社会情緒的スキル : 子どもの実行機能の発達
3. 学会等名 乳幼児教育学会第30回大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年 ~ 2021年

1. 発表者名 森口佑介
2. 発表標題 社会環境が実行機能の発達に及ぼす影響
3. 学会等名 日本社会心理学会第60回大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年 ~ 2021年

1. 発表者名 森口佑介
2. 発表標題 実行機能の発達の社会神経科学的検討
3. 学会等名 第10回社会神経科学学会 (招待講演)
4. 発表年 2020年 ~ 2021年

1. 発表者名 森口佑介
2. 発表標題 がまんする力の発達
3. 学会等名 第10回幼児教育実践学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 Moriguchi Yusuke
2. 発表標題 Children's cognitive control in a social context
3. 学会等名 第17回日本認知心理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂田千文・上田 祥行・森口佑介
2. 発表標題 並行行為をする他者の注意が統計学習に与える影響
3. 学会等名 日本心理学会第83回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂田千文・上田 祥行・森口佑介
2. 発表標題 共同行為と並行行為が学習に与える影響とその個人差
3. 学会等名 第8回発達神経科学学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 満石寿, 岡村尚昌・森口 佑介・青木 好子
2. 発表標題 Cube Readerによる唾液中コルチゾール分析の妥当性
3. 学会等名 日本心理学会第83回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森口佑介
2. 発表標題 子どもを対象とした実行機能トレーニングの限界と可能性
3. 学会等名 日本心理学会第82回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森口佑介
2. 発表標題 リズムと実行機能の発達
3. 学会等名 日本心理学会第82回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Moriguchi, Y., & Lertladaluck
2. 発表標題 Neural features of social and non-social reward on executive function in preschoolers
3. 学会等名 The Biennial Meeting at Society for Research in Child Development (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sakata, C., Shinohara, I., & Moriguchi, Y.
2. 発表標題 Socioeconomic disparity in prefrontal development during early childhood.
3. 学会等名 The Biennial Meeting at Society for Research in Child Development (国際学会)
4. 発表年 2019年

## 〔図書〕 計2件

1. 著者名 森口 佑介	4. 発行年 2019年
2. 出版社 講談社	5. 総ページ数 232
3. 書名 自分をコントロールする力 非認知スキルの心理学	

1. 著者名 森口佑介、本郷一夫	4. 発行年 2018年
2. 出版社 金子書房	5. 総ページ数 120
3. 書名 自己制御の発達と支援	

## 〔産業財産権〕

## 〔その他〕

<a href="https://sites.google.com/site/moriguchichildlab/">https://sites.google.com/site/moriguchichildlab/</a>
---

## 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
研究 分担者	原田 知佳  (Harada Chika)  (00632267)	名城大学・人間学部・准教授   (33919)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	篠原 郁子  (Shinohara Ikuko)  (30512446)	国立教育政策研究所・生徒指導・進路指導研究センター・主任研究官    (62601)	
研究分担者	満石 寿  (Mitsuishi Hisashi)  (30612915)	京都先端科学大学・健康医療学部・准教授    (34303)	

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