

令和 5 年 6 月 25 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H01016

研究課題名(和文) 身体的表象から自他分離表象にいたる発達プロセスの解明

研究課題名(英文) Development of self- from bodily self to the representation of self-other distinction

研究代表者

明和 政子(Myowa, Masako)

京都大学・教育学研究科・教授

研究者番号：00372839

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 31,100,000円

研究成果の概要(和文)：ヒトの心的機能の基盤は、他者について直接知覚した状態とその背後にある心の状態を自己のそれと分離表象する能力(自他分離表象)にある。本研究は、身体・環境(他者)の相互作用が自他表象の分離を創発し、それを基盤としてヒト特有の認知機能が構築されると予測し、自他分離表象が起こる動的プロセスの解明を目的とした。具体的には、成人で得たデータに基づく認知モデルを軸に、自他分離表象が創発・発達するプロセスについて仮説を提案し、その妥当性検証を理論・実験の両面から行った。最終的に、計算論的発達神経科学の枠組みに基づく、自他分離表象の創発・発達に関する認知モデルを提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の独創性は、データ観測の蓄積の上に、社会的認知機能の創発過程を理論的に説明することにあった。実証研究でのデータ解析によるボトムアップ・アプローチを、計算理論によるトップダウン・アプローチと統合することで、計算論的認知発達神経科学の進展に大きく寄与できた。社会的意義としては、社会的認知発達の機序の解明により、下～上位の機能獲得の見通しが可能となったことから、個々の認知機能の発達において、どのような支援が有効かある程度予測し、その妥当性も示すことができるようになった。これは、現代社会の重要課題のひとつである発達障害とよばれる子どもたちへの個別型の支援提案にも大きく寄与すると見込まれる。

研究成果の概要(英文)：The foundation of human psychological functioning lies in our ability not only to share perceptions and mental states with others but also to differentiate them from our own (self-other representations). The purpose of this project was to shed light on the dynamic process of self-other representations, based on the hypothesis that interactions between our bodies and the environment, including others, play a vital role in their development. Based on cognitive models grounded in data obtained from adult humans, we formulated a hypothesis concerning the emergence and development of self-other representations. Subsequently, we assessed the validity of this hypothesis through both theoretical and experimental approaches. Lastly, drawing upon the framework of computational developmental neuroscience, we presented a comprehensive cognitive model that elucidates the emergence and development of self-other representations.

研究分野：発達科学・認知科学

キーワード：身体表象 発達 自他分離 乳幼児 社会的認知

1. 研究開始当初の背景

本研究の研究代表者である明和は、「比較認知発達科学」とよばれる研究アプローチを創出し、ヒト特有の認知特性およびその個体発生と生物学的基盤の解明を目指してきた。とくに、コミュニケーションを支える基本機能である他者の身体の様相や心の状態の推論など、ヒトでは言語獲得前(生後1歳)から生後4年前後にかけて顕著に獲得される社会的認知能力が、他の霊長類ではほとんどみられないことを明らかにした点は、当該分野に大きなインパクトを与えた(e.g., 総論として Myowa-Yamakoshi, 2009, 2010, 明和, 2012)。

他方、こうしたヒト特有の社会的認知が発達の早期に獲得される理由、さらにその神経メカニズムと脳内基盤についての学術的到達点は、得られた行動データの記述や概念的説明、解釈にとどまっていた。次なる問いを実証的に明らかにすることは、ヒトの本性を明らかにする上でも、発達障害などを含むヒトの多様な発達軌跡が創発する機序、さらにはそれに基づいた個別化された教育支援法を開発する上でもきわめて重要となる。しかし、ヒトの本性にかかわるこうした問いを解明するには、従来とは異なるアプローチが求められていた。

2. 研究の目的

本研究では、「発達科学 認知神経科学 計算論的神経科学」を融合させたアプローチを世界にさきがけて創出することを目的とした。具体的には、ヒト特有の社会的認知が創発する動的、連続的プロセス、その基盤となる認知神経系メカニズムを実証的に明らかにし、定型 非定型を含む多様な発達軌跡が創発する原理をモデル化することを目指すこととした。

この目的達成に向けて、計算論的神経科学の立場からヒト成人の視覚情報処理や言語・非言語コミュニケーション機能について、理論と実験の両面から先駆的研究を行ってきた乾が、研究分担者として参画した。さらに、認知神経科学の立場から、脳機能イメージング手法を中心にヒト成人を対象とした運動学習や社会的認知の研究を開拓してきた小川も、研究分担者として参画した。上記3名を中心とする研究蓄積と実験ノウハウにより、ヒト特有の認知機能が創発するプロセスの実証、モデル化を目指してきた。

本研究を開始するにあたって、私たちは、ヒト特有の社会的認知の背後にある共通基盤は、「他個体について直接知覚した状態とその背後にある心的状態を自己のそれと分離し、自他それぞれを表象する能力(自他分離表象)」にあると考えた。私たちはこれまで、身体性に基づいた社会的認知の獲得プロセスを支持するデータを蓄積してきた。しかし、自他分離表象を基盤としたヒトの高次社会的認知の創発・発達に、どのような神経メカニズムや脳内ネットワークが関わっているかについては、脳機能計測の困難さなどもあり、生後早期のヒトを対象とした実証研究はほとんど行われてこなかった。

そこで本研究では、まず、計算論的神経科学の枠組みで成人の脳内ネットワークをモデル化し、さらに、乳幼児を対象とした行動実験、脳機能計測との比較検証から発達モデルを構築することを目指した。身体 環境(他者)との相互作用によって自他分離表象が創発・発達するプロセスとその神経基盤、そこから実現される低～高次の社会的認知の作動原理を明らかにすることで、これまでほとんど手つかずであった、発達の軸を中心とした身体性に基づくヒト特有の社会的認知の解明が期待できると考えた。

3. 研究の方法

本研究を開始する時点では、4歳頃に通過する言語を介したExplicitな誤信念(心の理論)課題と、生後1歳半頃にみられる非言語的Implicitな課題通過との発達の連続性をめぐる議論が白熱していた。このミッシングリンクを埋めるには、現状の概念的説明のレベルを超え、両者の認知、神経系メカニズムの解明およびその発達モデルの提案が必須であった。

まず、本研究では、自他分離表象の創発・発達についての「5機能仮説」を設定した(図1)。



図1 ヒトの自他分離表象の創発・発達に関する本研究の仮説

これは、自他分離表象の創発には、少なくとも以下に示す5つの精神機能およびその神経基盤の獲得が必要であるという、本研究独自の概念仮説である。ただし、本研究では基盤(A)の研究期間と予算規模を考慮し、これまで詳細な検討がほとんどなされていない ~ の機能に焦点をあて、自他分離表象が創発・発達する過程を具体的に明らかにすることを旨とした。

- 脳内で自己身体を空間移動させるイメージ生成(左頭頂)
- をトップダウン抑制する機能(内側前頭前野 mPFC, 前帯状皮質 ACC)
- 自己 他者視点差の計算と、他者視点に基づくイメージ生成(右頭頂葉)
- 自己 他者視点の相互変換(両頭頂側頭接合部 TPJ)
- 他者の心的状態の推論(mPFC, 右 TPJ)

上記について、本研究では以下のアプローチにより検証を重ねてきた。

1. 生後1年目から就学期ごろまでの乳幼児および成人を対象に、図1 ~ の認知機能に該当するとみられる行動特性(模倣の認識や抑制、誤信念課題等)を選択し、行動観察と脳機能計測を行う。そこでみられる個人差および発達の関連について検討する。
2. 1. で得られたに基づき、自他分離表象が創発・発達するプロセスについて仮説を提案し、その妥当性検証を理論 実験の両面から行う。
3. 自他分離表象の創発・発達を理論的に説明しうる認知モデルの提案を行う。

4. 研究成果

以下、本研究で得られた主要な成果を5つ取り上げて説明する。

(1) 「自己視点の抑制」から「自己他者視点のイメージ」にいたる認知機能に関連する行動として、自分の動作や行為を「模倣されること(被模倣)」への気づき(生後10ヶ月頃~)から、ミラーシステムを基盤とする自動模倣の抑制(2歳半頃~)があるとみられる。こうした認知機能に関連する行動の発達プロセスを詳細に検討してきた。

まず、自分と他者間で生起する相互作用において、無意識的に同期して生起する行動(自動模倣)から、他者の行為に含まれるリズムに合わせた同調的行動(がいつ、どのように現れるかを検証する実験を行った。これまで、自動模倣を意識的に抑制しようとする行動は、生後2歳半を過ぎた時点で確認できると考えられてきた。しかし、乳幼児にとってより適切な実験手法を開発したことで、18ヶ月児でも同調行動がみられることを確認した。さらに、他者と共有する行動のテンポを随意的に調整する能力は生後24ヶ月以降に顕著にみられることも明らかとなった(Yu & Myowa, 2021, Yu, Todoriki & Myowa, 2022, 図2)。この成果については、発達科学専門誌の直近2年間の「Top cited articles」に選出された。

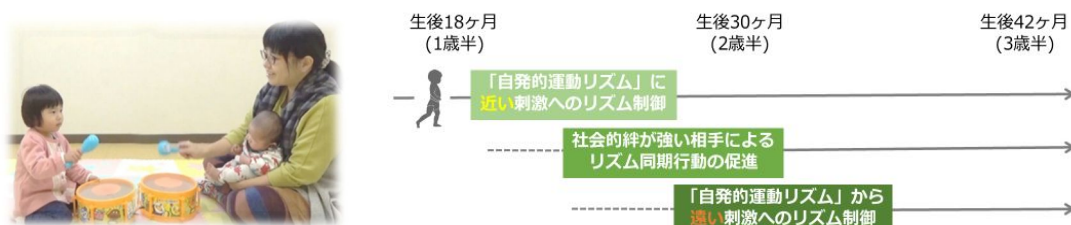


図2 他者の行動テンポに随意的に調整する能力は24ヶ月頃より顕著にみられる(Yu & Myowa, 2021)

また、2歳児および成人を対象に、向かい合った位置にいる他者が発する対象指示詞(「あれ」「これ」)の理解度および他者視点取得能力との関連について調べる実験を行った。その結果、成人、2歳児ともに、他者から「これ」を聞いた後には、自分ではなく他者に近い方の物体を注視した。他方、他者から「あれ」を聞いた後には、2歳児では他者から近い 遠い2つの物体間で注視時間に差が見られなかった。また、2歳児では、標準化された視点取得課題の成績と指示詞理解との間に正の相関関係が認められることも明らかとなった(菅, 2018)。

(2) 「視点取得」と「心の理論」に関連する脳内ネットワークの解明を行った。これまでの脳イメージング研究から、視覚視点取得(VPT)と心の理論(ToM)課題の両方でTPJが活動することが示されているが、両機能に共通の神経基盤が関与しているかは不明であった。そこで、成人(20~27歳、31名)に対してfMRIと被験者内デザインを用いて、VPTおよびToM課題を行う際の個々の被験者のTPJ活性化パターンを直接比較した。全脳解析の結果、VPTとToMはTPJの後部にある重複した領域を活性化することがわかった。さらに、ToMのピーク座標と活性化領域は、VPT課題での測定値よりも有意に両側TPJの前方および背側に位置していることを見出した。よって、VPTとToMには勾配表現があり、TPJにおける社会認知の機能的異質性が明らかになった(Ogawa & Matsuyama, 2023)。

(3) 「共感性の発達」の脳内ネットワークに関する課題を実施した。共感性や心の理論（視点取得）に関わる神経基盤は、成人を対象とした脳機能イメージングで多く調べられてきたが、その発達過程については不明な点が多い。共感性に関わる神経基盤の発達を調べるため、子ども(6~11歳)と成人(20~32歳)それぞれ30名を対象とした実験を行った。刺激として、子ども向けのアニメーションから情動的共感および認知的共感が含まれる8つの場面(各1分間)を切り出し、その動画視聴中の脳活動をfMRIで計測した。分析では、共感性や心の理論に関わるとされる関心領域(ROI)の信号時系列を基に、個人内での異なるROI間の相関(functional connectivity)および個人間での同じROI間の相関(inter-subject correlation)を算出した。結果として群間の違いが観察され、認知的共感に関わるネットワークに変化が見られた。本結果により、情動的共感と認知的共感に対する発達過程の違いを反映する可能性が示された(小川, 2020)。

(4) 上記成果をふまえ、ヒトの自他分離表象の基盤となる視覚視点取得の神経回路モデルを提案した(乾・笹岡, 2023, 図3)。さらに、自由エネルギー原理にもとづき、自他分離表象を計算理論の観点から理解するための書籍(乾・阪口, 2020, 2021, 乾, 2022)や、自他分離表象の創発・発達プロセスに関する書籍も出版した(明和, 2019)。

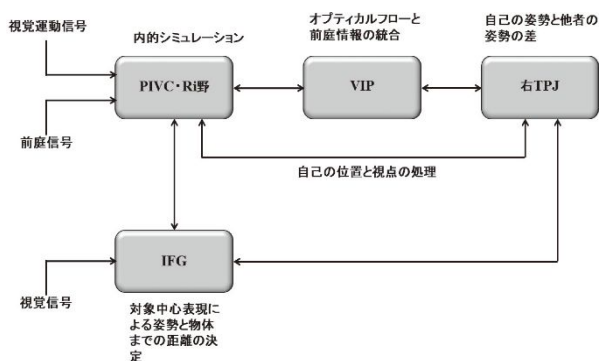


図3 視覚視点取得を実現する神経回路と各部位の機能。PIVC: 頭頂島前庭皮質、Ri野: 島後野、IFG: 下前頭回、VIP: 腹側頭頂間溝、TPJ: 側頭頭頂接合部(乾・笹岡, 2023より)

(5) 海外の共同研究者とのネットワーク構築についても成果をあげることができた。平成30年に本研究が主催した国際シンポジウム「What is Unique and What is Typical of Human Mind?」では、当該分野で最先端に位置づく研究者たちと、今度取り組むべき課題や、そのために必要となる手法開発について詳細な意見交換を行った。また、平成30年に米国・フィラデルフィアで開催された「International Congress of Infant Studies (ICIS) 2018」や、イスラエル・Bar-Ilan University、米国・カリフォルニア大学(UCSD)、英国・University of Portsmouth、CIFER-IRCNなどで、招待講演を行ってきた。平成31年には、研究代表者が主催する日本発達神経科学学会第8回学術集會を京都大学にて開催した。本研究の成果とさらなる発展を見据え、大会テーマを「次世代の脳と心の発達を支える環境とは 感受性期を生かした環境設計」と設定し、若手研究者を中心とする多くの研究者が活発な意見交換を行った。

<引用文献>

乾敏郎・阪口豊 (2020) 脳の大統一理論 自由エネルギー原理とはなにか 岩波科学ライブラリー 299, 141 頁, 岩波書店.

乾敏郎・阪口豊 (2021) 自由エネルギー原理入門: 知覚・行動・コミュニケーションの計算理論 162 頁, 岩波書店.

乾敏郎 (2022) 自由エネルギー原理 ホメオスタシス維持によるあらゆる脳機能の実現. 横澤一彦 (編)『認知科学講座 4 巻 心をとらえるフレームワークの展開』 東京大学出版会, 109-139.

乾敏郎・笹岡貴史 (2023) 視覚視点取得の神経機構. 神経心理学, 39, 150-164.

菅琴音 (2018) 指示詞の理解と他者視点取得能力の発達の関連. 京都大学大学院教育学研究科修士論文.

明和政子 (2012) まねが育むヒトの心 (岩波ジュニア新書) 241 頁, 岩波書店.

明和政子 (2019) ヒトの発達の謎を解く 胎児期から人類の未来まで(ちくま新書)233 頁, 筑摩書房.

Myowa-Yamakoshi, M. (2010) Early social cognition in chimpanzees (Pan troglodytes) In: Suddendorf, E., Ross, S. Matsuzawa, T (Eds.) *The Mind of the Chimpanzees*. pp. 23-31, Chicago: The University of Chicago Press.

Myowa-Yamakoshi, M. (2009) Evolutionary origins of social communication. In: de Haan, M. & Gunnar, M.R. (Eds.) *Handbook of Developmental Social Neuroscience*. pp.207-221, New York: Guilford Press.

小川健二 (2020) 共感性と視点取得に関わる神経基盤と発達過程, 第10回社会神経科学研究会.

Ogawa K. and Matsuyama Y. (2023, in press) Heterogeneity of social cognition between visual perspective-taking and theory of mind in the temporo-parietal junction, *Neuroscience Letters*.

Yu, L., & Myowa, M. (2021) The early development of tempo adjustment and synchronization during joint drumming: A study of 18- to 42-month-old children, *Infancy*. DOI: 10.1111/infa.12403.

(Top Cited Article between 1 January 2021 -15 December 2022)

Yu, L., & Todoriki, K., & Myowa, M. (2022) From spontaneous rhythmic engagement to joint drumming: A gradual development of flexible coordination at approximately 24 months of age. *Frontiers in Psychology*, 29, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.907834>.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計30件（うち査読付論文 26件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 Shinohara Asami, Kanakogi Yasuhiro, Myowa Masako	4. 巻 50
2. 論文標題 Strategic reputation management: Children adjust their reward distribution in accordance with an observer's mental state	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cognitive Development	6. 最初と最後の頁 195 ~ 204
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cogdev.2019.04.003	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 Imafuku Masahiro, Kanakogi Yasuhiro, Butler David, Myowa Masako	4. 巻 22
2. 論文標題 Demystifying infant vocal imitation: The roles of mouth looking and speaker's gaze	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Developmental Science	6. 最初と最後の頁 e12825
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/desc.12825	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 Imafuku Masahiro, Kawai Masahiko, Niwa Fusako, Shinya Yuta, Myowa Masako	4. 巻 128
2. 論文標題 Audiovisual speech perception and language acquisition in preterm infants: A longitudinal study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Early Human Development	6. 最初と最後の頁 93 ~ 100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.earlhumdev.2018.11.001	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 Iimura Daichi, Asakura Nobuhiko, Sasaoka Takafumi, Inui Toshio	4. 巻 10
2. 論文標題 Abnormal sensorimotor integration in adults who stutter: A behavioral study by adaptation of delayed auditory feedback	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 2440
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsyg.2019.02440	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 Sasaoka Takafumi, Asakura Nobuhiko, Inui Toshio	4. 巻 237
2. 論文標題 Ease of hand rotation during active exploration of views of a 3-D object modulates view generalization	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Experimental Brain Research	6. 最初と最後の頁 939 ~ 951
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00221-019-05474-6	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 Ogawa Kenji, Mitsui Kaoru, Imai Fumihito, Nishida Shuhei	4. 巻 202
2. 論文標題 Long-term training-dependent representation of individual finger movements in the primary motor cortex	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 NeuroImage	6. 最初と最後の頁 116051 ~ 116051
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuroimage.2019.116051	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 Hu Zhengfei, Yang Huixiang, Yang Yuxiang, Nishida Shuhei, Madden-Lombardi Carol, Ventre-Dominey Jocelyne, Dominey Peter Ford, Ogawa Kenji	4. 巻 13
2. 論文標題 Common Neural System for Sentence and Picture Comprehension Across Languages: A Chinese?Japanese Bilingual Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	6. 最初と最後の頁 380
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnhum.2019.00380	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 前川亮・乾敏郎	4. 巻 16
2. 論文標題 瞬目の模倣が他者の印象に与える影響	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 認知心理学研究	6. 最初と最後の頁 15-24
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 -

1. 著者名 Shinya Yuta, Kawai Masahiko, Niwa Fusako, Imafuku Masahiro, Myowa Masako	4. 巻 8
2. 論文標題 Fundamental Frequency Variation of Neonatal Spontaneous Crying Predicts Language Acquisition in Preterm and Term Infants	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 Article 2195
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsyg.2017.02195	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 Inui Toshio, Kumagaya Shinichiro, Myowa Masako	4. 巻 11
2. 論文標題 Neurodevelopmental Hypothesis about the Etiology of Autism Spectrum Disorders	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	6. 最初と最後の頁 354
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnhum.2017.00354	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 Kanakogi Yasuhiro, Inoue Yasuyuki, Matsuda Goh, Butler David, Hiraki Kazuo, Myowa-Yamakoshi Masako	4. 巻 1
2. 論文標題 Preverbal infants affirm third-party interventions that protect victims from aggressors	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Human Behaviour	6. 最初と最後の頁 0037 ~ 0037
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41562-016-0037	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 Imafuku Masahiro, Kawai Masahiko, Niwa Fusako, Shinya Yuta, Inagawa Michiyo, Myowa-Yamakoshi Masako	4. 巻 22
2. 論文標題 Preference for Dynamic Human Images and Gaze-Following Abilities in Preterm Infants at 6 and 12 Months of Age: An Eye-Tracking Study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Infancy	6. 最初と最後の頁 223 ~ 239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/infa.12144	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 明和政子	4. 巻 28
2. 論文標題 周産期からの発達研究の意義	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 発達心理学研究	6. 最初と最後の頁 195-201
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 -

1. 著者名 Mealier Anne-Laure, Pointeau Gregoire, Mirliaz Solne, Ogawa Kenji, Finlayson Mark, Dominey Peter F.	4. 巻 8
2. 論文標題 Narrative Constructions for the Organization of Self Experience: Proof of Concept via Embodied Robotics	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 1331
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsyg.2017.01331	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 名畑理津子・小川健二	4. 巻 88
2. 論文標題 直観像素質者の視空間記憶能力は高いのか	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 心理学研究	6. 最初と最後の頁 260-266
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 -

1. 著者名 小川健二	4. 巻 15
2. 論文標題 心理学研究のツールとしての脳イメージングの最先端	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 イメージ心理学研究	6. 最初と最後の頁 13-17
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 明和政子	4. 巻 149
2. 論文標題 ヒトの脳と心の発達メカニズムを科学的に解き明かす	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 発達	6. 最初と最後の頁 95-101
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 國吉康夫・長井志江・小西行郎・明和政子・熊谷晋一郎・大村吉幸・金沢星慶	4. 巻 17
2. 論文標題 構成論的発達科学 胎児期からの発達原理の解明に基づく発達障害のシステムの理解	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ベビーサイエンス	6. 最初と最後の頁 10-22
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 明和政子	4. 巻 2017.1
2. 論文標題 思春期に特徴的なヒトの脳発達と社会的認知	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本人類学会進化人類学分会ニュースレター	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 Takemura Naohiro, Inui Toshio, Fukui Takao	4. 巻 21
2. 論文標題 A neural network model for development of reaching and pointing based on the interaction of forward and inverse transformations	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Developmental Science	6. 最初と最後の頁 e12565-e12565
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/desc.12565	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 乾敏郎・笹岡貴史	4. 巻 39
2. 論文標題 視覚視点取得の神経機構	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 神経心理学	6. 最初と最後の頁 150-165
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 -

1. 著者名 Iwabuchi Toshiki, Ohba Masato, Ogawa Kenji, Inui Toshio	4. 巻 55
2. 論文標題 Incongruence of grammatical subjects activates brain regions involved in perspective taking in a sentence-sentence verification task	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Neurolinguistics	6. 最初と最後の頁 100893-100893
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jneuroling.2020.100893	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 Ogawa Kenji, Matsuyama Yuiko	4. 巻 807
2. 論文標題 Heterogeneity of social cognition between visual perspective-taking and theory of mind in the temporo-parietal junction	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Neuroscience Letters	6. 最初と最後の頁 137267-137267
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neulet.2023.137267	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 Sonobe Yusuke, Yamagata Toyoki, Yang Huixiang, Haruki Yusuke, Ogawa Kenji	4. 巻 10
2. 論文標題 Supramodal Representation of the Sense of Body Ownership in the Human Parieto-Premotor and Extrastriate Cortices	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 eneuro	6. 最初と最後の頁 0332-22.2023
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/ENEURO.0332-22.2023	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 Haruki Yusuke, Ogawa Kenji	4. 巻 10
2. 論文標題 Cardiac and Gastric Interoceptive Awareness Have Distinct Neural Substrates	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 eneuro	6. 最初と最後の頁 0157-22.2023
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/ENEURO.0157-22.2023	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 Yang Yuxiang, Yang Huixiang, Imai Fumihito, Ogawa Kenji	4. 巻 191
2. 論文標題 Distinct neural representations of hand movement direction between motor imagery and execution in the presupplementary motor area	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 57-65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2023.01.001	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 Haruki Yusuke, Ogawa Kenji	4. 巻 53
2. 論文標題 Role of anatomical insular subdivisions in interoception: Interoceptive attention and accuracy have dissociable substrates	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 2669-2680
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ejn.15157	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 Yu Lira, Myowa Masako	4. 巻 26
2. 論文標題 The early development of tempo adjustment and synchronization during joint drumming: A study of 18 to 42 month old children	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Infancy	6. 最初と最後の頁 635-646
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/infa.12403	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 Shinya Yuta, Kawai Masahiko, Niwa Fusako, Kanakogi Yasuhiro, Imafuku Masahiro, Myowa Masako	4. 巻 12
2. 論文標題 Cognitive flexibility in 12-month-old preterm and term infants is associated with neurobehavioural development in 18-month-olds	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-04194-8	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 Yu Lira, Todoriki Kaho, Myowa Masako	4. 巻 13
2. 論文標題 From spontaneous rhythmic engagement to joint drumming: A gradual development of flexible coordination at approximately 24 months of age	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	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/fpsyg.2022.907834	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

[学会発表] 計24件 (うち招待講演 12件 / うち国際学会 13件)

1. 発表者名 Myowa, M.
2. 発表標題 Human social cognition: From evolutionary-developmental perspective
3. 学会等名 CIFER-IRCN Child Brain Development Program Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Myowa, M.
2. 発表標題 Body awareness and social cognitive development from the fetal period
3. 学会等名 Special Psychology Seminar in University of Portsmouth (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Myowa, M.
2. 発表標題 Parent-child neurophysiological coordination
3. 学会等名 JSPS-ISF joint research program, International Workshop in Developmental Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Myowa, M.
2. 発表標題 Body awareness and social cognitive development from the fetal period
3. 学会等名 Special Psychology Seminar in The Gonda Brain Research Center, Bar Ilan University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ogawa, K.
2. 発表標題 Principles of fMRI multivariate analysis and its applications in cognitive neuroscience
3. 学会等名 The Conference of Data Science, Statistics & Visualisation (DSSV2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tanaka, Y., Francoise, D-R., Suga, A., So, T., & Myowa, M.
2. 発表標題 Enhancement of mothers' positive emotions new diaper technology: Effect verification by electroencephalogram measurement
3. 学会等名 International Society for Developmental Psychobiology (ISDP 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tanaka, Y., Francoise, D-R., Suga, A., So, T., & Myowa, M.
2. 発表標題 Enhancement of mothers' positive emotions new diaper technology: Effect verification by electroencephalogram measurement
3. 学会等名 日本発達神経科学学会第8回学術集会(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Myowa Masako
2. 発表標題 Human social cognition: From evolutionary-developmental perspective
3. 学会等名 CIFER-IRCN Child Brain Development Program Meeting(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 明和政子
2. 発表標題 教育講演3 周産期からの身体感覚と社会的認知発達
3. 学会等名 第39回日本生物学的神経医学会・第47回日本神経精神薬理学合同年会(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 明和政子
2. 発表標題 思春期に特徴的なヒトの脳発達と社会的認知
3. 学会等名 日本人類学会 進化人類学分科会第39回シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 明和政子
2. 発表標題 特別講演 育児ストレスの科学的解明に向けて 親子セットの発達支援を目指して
3. 学会等名 第30回日本助産学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 明和政子
2. 発表標題 乳幼児のこころの研究の現状と展望について
3. 学会等名 日本学術会議公開シンポジウム「心の先端研究の展望」（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Myowa Masako
2. 発表標題 How valid is the distinction between simple and complex imitation, and what are the evolutionary roots of human imitation?
3. 学会等名 International Workshop: How the Brain Got Language: Towards a New Road Map（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Myowa Masako
2. 発表標題 Body awareness and social cognitive development from the fetal period
3. 学会等名 The 44th Naito Conference Decision Making in the Brain: Motivation, Prediction, and Learning.（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松永倫子・田中友香理・明和政子
2. 発表標題 乳児の表情に対する母親の敏感性 養育経験・気質的要因・身体的要因の検討
3. 学会等名 日本発達心理学会第28回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ogawa K., Imai F., Shinozaki J., Nagahama H., Sakurai Y., & Nagamine T.
2. 発表標題 Role of the precentral cortex for kinesthetic motor imagery: fMRI multivariate decoding of finger movements
3. 学会等名 47th annual meeting of the Society for Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Imai F., Ogawa K., Nihashi J., & Abe J.
2. 発表標題 Neural representational similarity of individual finger movements: the study including a skilled piano player who suffered from focal hand dystonia
3. 学会等名 6th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music (APSCOM) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Oohata R., Asai T., Kadota H., Shigemasu H., Ogawa K., & Imamizu H.
2. 発表標題 Decoding self-other action attribution in the sensorimotor and the parietal cortices
3. 学会等名 23rd annual meeting of The Organization for Human Brain Mapping (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 楊惠翔・小川健二
2. 発表標題 ニューロフィードバックが視覚運動学習に与える影響
3. 学会等名 北海道心理学会第64回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柴田寛・小川健二
2. 発表標題 1人称視点の動作認識に關与する運動前野の役割
3. 学会等名 日本認知心理学会第15回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 門脇加江子・前川亮・乾敏郎
2. 発表標題 看護経験年数による表情認知能力の変化
3. 学会等名 日本心理学会第81回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山添貴志・前川亮・朝倉暢彦・乾敏郎
2. 発表標題 観察者の生理指標を用いた他者感情価推定の予測モデル
3. 学会等名 日本認知心理学会第15回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 朝倉暢彦・乾敏郎
2. 発表標題 アイオワギャンプル課題における健常者の選択行動のクラスタ分析
3. 学会等名 日本認知心理学会第15回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 前川亮・成山雄也・朝倉暢彦・乾敏郎
2. 発表標題 情動的共感が他者感情推定時の身体状態に及ぼす効果
3. 学会等名 日本認知心理学会第15回大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計13件

1. 著者名 明和政子	4. 発行年 2019年
2. 出版社 筑摩書房	5. 総ページ数 233
3. 書名 ヒトの発達の謎を解く 胎児期から人類の未来まで	

1. 著者名 Myowa, M.	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Wiley Blackwell	5. 総ページ数 18
3. 書名 The origins of understanding self and other: New perspectives on social cognitive development in humans	

1. 著者名 Hirata, S., and Myowa, M.	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Wiley Blackwell	5. 総ページ数 18
3. 書名 Understanding about others' action in chimpanzees and humans	

1. 著者名 Myowa Masako	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Wiley Blackwell	5. 総ページ数 18
3. 書名 The origins of understanding self and other: New perspectives on social cognitive development in humans	

1. 著者名 Hirata Satoshi & Myowa Masako	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Wiley Blackwell	5. 総ページ数 18
3. 書名 Understanding about others' action in chimpanzees and humans	

1. 著者名 Myowa Masako, Butler David	4. 発行年 2017年
2. 出版社 MIT Press	5. 総ページ数 15
3. 書名 Heidi Keller and Kim A. Bard (Eds.) The Cultural Nature of Attachment: Contextualizing Relationship and Development	

1. 著者名 Hawkes, K., Chisholm, J.S., Fairbanks, L.A., Johow, J., Kalcher-Sommersguiter, E., Liebal, K., Myowa, M., Sommer, V., Thierry, B., & Finlay, B.L.	4. 発行年 2017年
2. 出版社 MIT Press	5. 総ページ数 38
3. 書名 Heidi Keller and Kim A. Bard (Eds.) The Cultural Nature of Attachment: Contextualizing Relationship and Development	

1. 著者名 明和政子	4. 発行年 2017年
2. 出版社 協同出版	5. 総ページ数 280
3. 書名 高見茂・田中耕治・矢野智司・稲垣恭子（監修） 教職教養講座 第1巻 教職教育論	

1. 著者名 明和政子	4. 発行年 2017年
2. 出版社 協同出版	5. 総ページ数 22
3. 書名 高見茂・田中耕治・矢野智司・稲垣恭子（監修） 教職教養講座 第9巻 発達と学習	

1. 著者名 明和政子	4. 発行年 2018年
2. 出版社 新曜社	5. 総ページ数 310
3. 書名 日本発達心理学会（編） 社会的認知の発達科学	

1. 著者名 乾 敏郎、阪口 豊	4. 発行年 2020年
2. 出版社 岩波書店	5. 総ページ数 150
3. 書名 脳の大統一理論	

1. 著者名 乾 敏郎、阪口 豊	4. 発行年 2021年
2. 出版社 岩波書店	5. 総ページ数 162
3. 書名 自由エネルギー原理入門	

1. 著者名 乾 敏郎	4. 発行年 2022年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 30
3. 書名 認知科学講座4 心をとらえるフレームワークの展開	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>京都大学大学院教育学研究科 明和政子研究室 https://myowa.educ.kyoto-u.ac.jp/ https://myowa.educ.kyoto-u.ac.jp/en</p> <p>北海道大学文学部・文学研究科 小川健二研究室 https://ogawalab.notion.site/ogawalab/5302d3475c79417c857d9d8a08bb04a6</p>

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	乾 敏郎 (Inui Toshio) (30107015)	追手門学院大学・心理学部・教授 (34415)	
研究分担者	小川 健二 (Ogawa Kenji) (50586021)	北海道大学・文学研究院・准教授 (10101)	

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6件

国際研究集会 Parent-Child Neurophysiological Coordination, 1st and 2nd JSPS-ISF joint research program, International Workshop in Developmental Science	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Joint Seminar: A Dialogue between Education and Neuroscience Towards new path of Japanese Education and Culture in a Global Era	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 JSPS-ISF joint research program, 1st & 2nd International Workshop in Developmental Science	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 日本発達神経科学学会第8回学術集会(基調講演招聘)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 シンポジウム 人類の持続的発展を考える ホモ・サピエンスの未来(基調講演招聘)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 What is Unique and What is Typical of Human Mind?	開催年 2017年～2017年

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		
米国	University of California, San Diego	Columbia University	
イスラエル	Bar-Ilan University		
英国	Oxford University		
英国	University of Portsmouth		