

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 6 日現在

機関番号：22604

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2016～2020

課題番号：16H06525

研究課題名（和文）乳幼児における個性の創発

研究課題名（英文）Emergence of individuality in human infants

研究代表者

保前 文高（Homae, Fumitaka）

東京都立大学・人文科学研究科・教授

研究者番号：20533417

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 49,400,000円

研究成果の概要（和文）：個人間の比較を通して、各個人の特徴を相対的に位置づけることで、「個性」を捉えた。具体的には、乳幼児期の単語の獲得は、語彙が急速に増える時期と停滞する時期が交互に現れて進むこと、また、英語を外国語として学習している中学生が英文を聞くときに、脳の活動に性差があることを見いだした。脳の構造について、生後6ヶ月の時点で個人ごとに異なる特徴があり、その特徴は少なくとも生後2年まで保たれる傾向にあった。3ヶ月児の四肢の自発運動や9～10ヶ月児の寝返りを解析して、自発運動から個人認証が可能であること、寝返りは6種類の運動パターンに集約され、個人ごとの特徴があ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

本研究を通して、乳幼児から成人に至る多数の個人の特徴を、複数の尺度を用いて個人間の相対的な位置として表すことで、「個性」を表現することが可能であることを示した。これは、単に個人ごとに違いがあるというだけでなく、「個性」を科学的に捉えることができるということを示しており、新しい学術領域として「個性学」が成り立つ道筋を明らかにしたものである。乳幼児、ひいては、ヒトの成り立ちをより良く知るために、個性学と発達科学とが両輪となって発展することが期待される。

研究成果の概要（英文）：In this project, “individuality” is determined by relativizing the characteristics of each individual through comparisons between multiple individuals. Specifically, we found that an infant’s word acquisition will progress with alternating periods of rapid vocabulary growth and stagnation. When junior high school students learning English as a foreign language listened to English sentences, we found that there was a sex-specific difference in brain activity. Regarding brain structure, each individual had different characteristics at 6 months of age, and the characteristics tended to be maintained until at least 2 years after birth. Individual certification was possible with a high accuracy rate from the spontaneous movement of the limbs of 3-month-old infants. By analyzing rolling of 9- to 10-month-old infants, we found 6 types of movement patterns and each individual had differing characteristics.

研究分野：認知神経科学

キーワード：発達脳科学 乳幼児 個性 身体運動 言語獲得

## 1. 研究開始当初の背景

ヒト1人の一生は、全く同じことは余人にはできないという点において、極めて個人的である。経験や知識、身体が同一ではないために、当然ながら1人ずつが異なる存在となる。自伝や伝記が資料としての価値を超えて存在しうるのは、主人公の一時期を追体験する読み手が、主人公と同じ時期に完全に同じ経験をしていないからである。自分の母親の声に対する選好や反応の違いが胎児期 (Kisilevsky et al., 2009)、および、新生児期 (DeCasper and Fifer, 1980) にあることは、このような個人ごとの違いが誕生前後には既に現れていること、すなわち、個別の背景を持って個人が生まれることを端的に表している。

一方で、複数の個人や個体が集まる共同体が成り立つのは、その間に共通した部分があることを暗黙のうちに認めているからである。共同体内の制度は、個人間の相違に目を向けていては成立しない。また、他者のこのころのありようを自らのことのように捉えることができる「心の理論」(Premack and Woodruff, 1978; Frith and Frith, 2005) が機能するのは、自己と他者に共通したありようを前提としているからである。このような共通性は同一の種がもつ生体基盤や経験、学習、環境、ヒトにおいては教育により形成される可能性があるが、潜在的に存在する共通性の素因を取り出すことは容易ではない。このことを可能にしたのが、個人間に共通した機能があることを前提にした近年の心理学や認知科学、神経科学である。特に機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) 等を用いた神経画像研究においては、統計学的解析法 (Friston et al., 2006 など) を用いて脳の活動を可視化し、複数の個人間の平均像を捉えることで神経基盤を様々な認知機能について明らかにしてきた。この成果は「人間の理解」という科学の主たる目的を達成する上で極めて重要である一方、得られた結果が研究対象者全員に共通した神経活動ではなく、多数派の個人間で重なった結果であるという事実を認識し難くしている。個人の違いがあるからこそ計測誤差を超えた対象者間の差異があり、群としての解析には統計学的な処理を行う事実を再認識する必要がある。また、完全に同じように生まれているわけではないという冒頭の立場からすると、平均化して現れる姿がヒトの機能全体のどの程度の割合を説明できるのかは大きな問題である。20年余りの神経画像研究における共通性の理解に立脚して、あらためて、本来的に検討すべき個人に目を向ける時期に来ていると考えられる。

## 2. 研究の目的

乳幼児期における脳の構造と機能、行動と意識を包括的に捉えて、個人の持つ固有性がどのように現れて発達するのかを検討し、神経活動と身体運動における動的秩序生成の多様性に基づいて「個性」の発現と発達を記述する枠組みを構築することを目的とする。具体的には、以下の3つの課題を設定した。

- (1) 言語の獲得に現れる個性
- (2) 脳と運動に現れる個人の「個紋」
- (3) 個性の基盤をなす「自己の意識」の連続性

## 3. 研究の方法

乳幼児・中学生・成人を対象とした計測や調査を行う場合には、研究実施機関である東京都立大学 (2019年度までは首都大学東京) と東京大学において、各機関の倫理委員会の承認を得た上で、研究を実施した。

### (1) 言語の獲得に現れる個性

#### ① 単語の獲得に現れる個性

ボランティアでご協力頂く乳幼児を募集し、研究の趣旨を乳幼児の保護者に説明した上で、同意書に記入頂いた方を対象に保護者への質問紙調査 (日本語マッカーサー言語発達質問紙、小椋・綿巻、2004) を行い、対象児の理解語数と表出語数をアンケート形式で尋ねた。

#### ② 言語の学習に現れる個性

中学1年生～3年生 (12～15歳) の合計53名を対象に、英文を聞き取る際の脳活動を近赤外分光脳機能計測装置 (光トポグラフィ) と脳波を用いて計測し、また、英語テストと言語に関するワーキングメモリの容量を行動指標として調査した。英文 (正文と非文) を聞き取っているときの脳波を、非文のターゲットとなる単語の提示開始時からの事象関連電位として解析した。また、近赤外分光脳機能計測装置で得られた酸素化ヘモグロビン信号の変化量と行動指標の相関を調べた。

### (2) 脳と運動に現れる個人の「個紋」

#### ① 脳に現れる「個紋」

National Institute of Mental Health Data Archive (NDA; Almlil et al., 2007) を参照し、生後 6~8 ヶ月、11~14 ヶ月、23~26 ヶ月の 3 時点すべてにおいて T1 頭部構造 MRI を撮像している健常児 36 名を対象として、セグメンテーション用ソフトウェア yuki (Ardekani, 2013) により、正中面の脳梁に相当する領域を抽出した。次に、抽出した脳梁の 7 つのサブリージョン (図 1) における面積と厚み、また、輪郭を構成する 196 点のランダムマークの座標を求め、lme4 (Bates et al., 2015) によるマルチレベルモデリングと、MorphoJ (Klingenberg, 2011) によるプロクラステス解析ならびに主成分分析を行った。

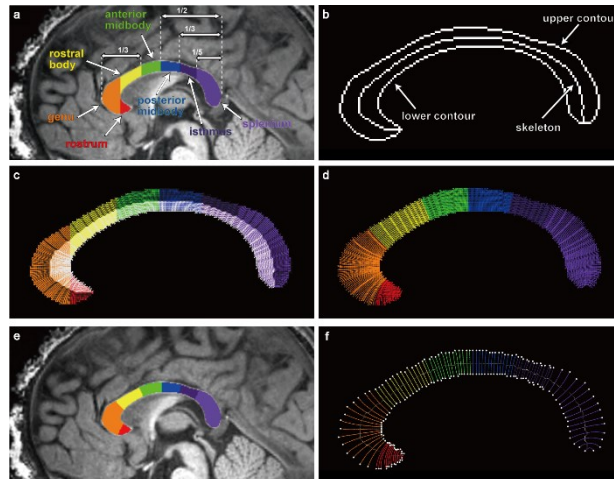


図 1 脳梁の抽出とサブリージョンの定義

## ②運動に現れる「個紋」

・3 次元動作解析装置で 10 分間の四肢の自発運動を計測 (位置座標 12 変数、60 Hz) した 3 ヶ月児 58 名のデータを解析対象とした。解析対象の一部は、Gima et al. (2019) で報告したデータである。位置の時系列データから速度の時系列を計算し、10 分間のデータを前半と後半に分割した。時系列データを時間遅れ座標系を用いて、多次元状態空間上に埋め込み、力学系を再構成した。2 つの力学系が同一の時に、同期性が最も高くなるとの作業仮説のもとで、記憶参照系 (前半) の出力と入力生成系 (後半) との相関が最大となる組を調べた。この組が同一の乳児の前半と後半であった場合に、個人認証が成立したとみなした。

・9~10 ヶ月児 (寝返りをするようになってから数ヶ月たった時点) 32 名から、3 次元動作解析装置と圧力シートで寝返りをする際のデータを計測した。寝返る方向と同側と対側の腕と脚のそれぞれに巻いた反射テープ (計 4 ヶ所) について、同側の腕と脚の運動の有無と、運動している同側・対側それぞれの腕と脚の動きのタイミングを解析した。また、寝返り中に観察される圧力の平均値を、頭、腕、脚、体幹部分に分けて解析した。

## ③個性の基盤をなす「自己の意識」の連続性

Dehaene と Changeux らが提唱するグローバル・ニューロナル・ワークスペース仮説 (Global Neuronal Workspace hypothesis: GNW, Dehaene et al., 1998; Dehaene and Changeux, 2011; Dehaene, 2014) をもとにして、成人において意識の基盤となる脳の長距離ネットワークが乳児期に形成されることが、「個性」を成立させる可能性について、文献をもとに検討した。

## 4. 研究成果

### (1) 言語の獲得に現れる個性

#### ①単語の獲得に現れる個性

研究期間中に、延べ 367 名の乳幼児、ならびにその保護者様にご来訪頂き、郵送でのご協力を含めて延べ 410 名に質問紙調査にご協力頂いた。研究期間以前にご協力頂いているデータとあわせて、延べ 788 名 (日齢 180 日~727 日) の理解語数と表出語数を月齢ごとにまとめると、個人差が大きいことが明らかであった (図 2)。日齢が続く 45 人分のデータを用いて、移動平均と標準偏差を求めると、平均は一定の傾きで増加するのではなく、変化がほとんど生じない期間と、傾きが大きな期間が交互に現れることが見いだされた。増加と停滞を繰り返す、階段状の発達が起きていることが示唆される。標準偏差も、日齢とともに増加する傾向があり、生後 2 年の間は個人差が大きくなっていくことを示している。一方で、平均値がほぼ一定の期間では、標準偏差も一定になっており、個人間で一様に増加量が少ないことを表している。

上記の乳幼児の中で、平均約 6 ヶ月の間隔で質問紙調査に 3 回ご協力下さった 24 名 (男児 11 名、女児 13 名、1 回目平均日齢: 229.5 日、2 回目平均日齢: 402.2 日、3 回目平均日齢: 591.6 日) のデータを取り出して、理解語数と表出語数とを解析した。理解語数と表出語数のどちらも、1 回目から 2 回目までの増加よりも、2 回目から 3 回目の増加の方が顕著であった。パス解析の結果 (図 3、赤い線は正に有意な関係を表している、青い線は負に有意な関係を表している) から、2 回目の理解語数、表出語数が多いほど、3 回目の理解語数、表出語数のそれぞれが増加すること、1 回目の理解語数が多いほど、2 回目の表出語数が多いことが明らかになった。前者の結果は、人間の語彙数の違いは、生後 2 年の間では、増加する傾向が強いことを示しており、全体の傾向と

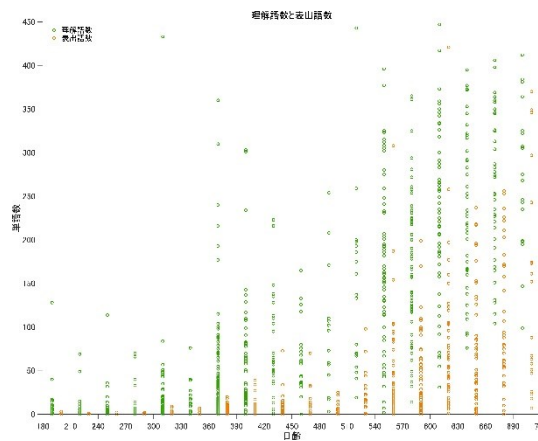


図 2 理解語数と表出語数

一致している。後者の結果は、「わかる」けれども「言えない・言わない」単語の数が増えると、その後、単語が言えるようになることを示唆している。これらの結果の一部は、既に学会等において発表しており、現在、論文にまとめている。

## ②言語の学習に現れる個性

英文を処理する際の脳活動には顕著な性差があり、英文を聞き取る方略に違いがあることを見いだした。具体的には、聞き取った英文を理解知の際に、男子は文法に則った処理を優先する傾向があり、正文か非文であるかの処理を反映する早い潜時の事象関連電位が現れた。また、文法テストの成績を指標とした習熟度が上がるにつれて、非文を処理する際の酸素化ヘモグロビン信号が減少し、より効率的に処理をしていることが考えられる。一方で、女子は音韻、意味、文全体から得られる情報を統合的に処理する傾向が認められた。特に習熟度の高い女子は、ワーキングメモリを活用して、より多くの言語知識を統合的に処理する戦略により、好成績を得ていることが示唆された。これら結果は、Sugiura et al. (2018) として報告し、プレスリリースを行った。

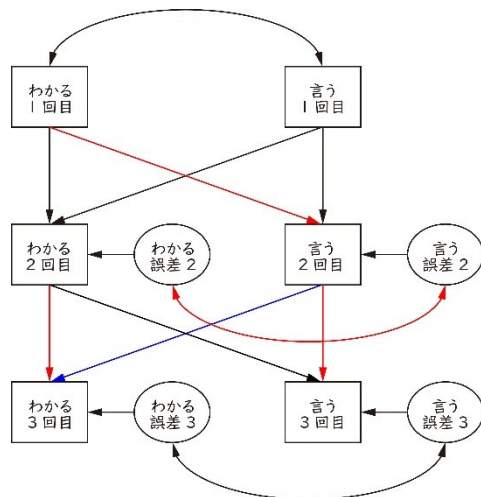


図3 理解語数と表出語数のパス図

この他に、発声の無意識的な制御について検討した。日本語を母語とする研究参加者(40名、18-26才)に、基本周波数とフォルマント構造をリアルタイムに加工した声を、発声をしている研究参加者自身に聞かせることで、自分の声が意図せずに変調されたときに、どのように声の高さと音色を調整するのかを調べた。変調された聴覚フィードバックが提示された場合には、変調の方向と逆方向に基本周波数とフォルマント周波数を上げたり、下げたりして制御する補償現象が見出された。補償の程度は変調の大きさに比例するが、変調に気がつかなくても、もしくは、変調のされ方を間違えて捉えていても、補償して制御することを明らかにした。これらの結果は、Xu et al. (2020) として報告した。

## (2) 脳と運動に現れる個人の「個紋」

### ①脳に現れる「個紋」

生後6ヶ月前後において、7つのサブリージョンの中で既に genu と splenium の厚みは大きく、乳幼児の脳梁の厚みのプロファイル(図4)は、成人と同様の二峰性を示した。また、脳梁の面積と厚みを対象としたマルチレベルモデリングの結果(図5)から、一定数の児の posterior midbody および isthmus では、生後6ヶ月前後から生後1年の期間よりも、生後1年から生後2年の期間において、その面積・厚みともに、非線形に、より値を増大させる傾向があることが確認された。すなわち、これら2つのサブリージョンにおいては、他のサブリージョンとは異なり、面積と厚みの発達に関する特異的な個人間のばらつきが生じていることを意味している。また、脳梁の輪郭を構成するランドマークを対象とした一連の解析結果から、脳梁の形状の個人差が、主成分として表現される「脳梁の丸み」「脳梁の細さ」「脳梁の歪み」などによって説明されることが明らかになった。さらに、これらの主成分の強度と関連する主成分得点のランクが、個人間で縦断的に保たれる傾向が見出され、生後6ヶ月前後の脳梁における個を示す形状の特性が、生後1年および生後2年時点においても観察された。これらの結果から、個性に相当する特徴が乳児期に既に発現しているとともに、その特徴が少なくとも生後2年前後まで保たれる傾向にあることが明らかになった。脳梁の発達には、軸索の髄鞘化や、遺伝的・環境的要因による白質の成熟が、影響を及ぼしている可能性が高いと考えられる。本研究で明らかになった脳梁の形に内在する個の性質や、脳梁の面積や厚みが非線形に増大する機序について、これらの神経学的な背景を踏まえて、さらにアプローチして

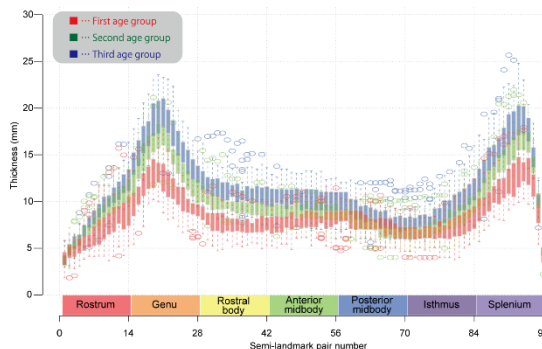


図4 脳梁の厚みのプロファイル

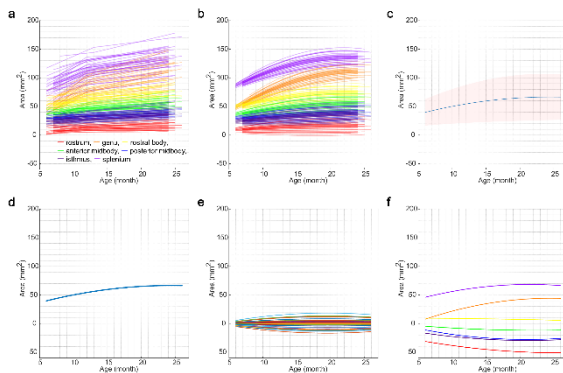


図5 マルチレベルモデリング



いくことが必要であると考えられる。これらの結果をまとめて、Tsuzuki et al. (2022) として報告した。

この他に、計画研究 A03 「個性」を創発する脳システムの数理モデル開発と統計データ解析（研究代表者：駒木文保）」と共同研究を行い、近赤外分光脳機能計測装置で計測した酸素化ヘモグロビン信号と脱酸素化ヘモグロビン信号の時系列データを振動子分解して解析する方法を開発した。安静睡眠時の3ヶ月児21名のデータに適用して、心拍や計測時に混入するノイズを分離して、周波数特異的な機能結合が調べられることを明らかにした。これらの結果を Matsuda et al. (2022) として報告した。

### ②運動に現れる「個紋」

・データ駆動型力学系シミュレーションを行い、相関を解析した結果、58人中49人(84%)の個人認証が行えた。四肢のデータの一部を解析に使用しないことで情報量を減らすと個人認証の成功率は低下し、四肢全てのデータが必要であることが分かった。また、データの長さを5分から短くしても個人認証の成功率は低下するため、3分以上は必要であることも明らかになった。これらの結果は研究会で報告しており、現在、論文としてまとめている。

・寝返りについて、17名の乳児から得た延べ129回を解析したところ、腕と脚の運動から、主に6種類の運動パターンに集約されることが明らかになった(図6に2パターンを示した)。また、運動パターンによって、体幹部分、寝返る方向と同側の脚、対側の脚の圧力が異なることも分かった。例えば、対側の腕が脚より先に動く運動、回転前に対側の脚による床面の蹴り、同側の脚による体重の支持の運動によってスムーズな回転が生じているパターンがあった。寝返りを十分にできるようになっている9~10ヶ月児は、運動中に生じる身体と床とのダイナミックに相互作用する関係性の中で、自分の体を利用したり、床を蹴るなど周りの環境を利用したりして、複数の寝返りの戦略をとっている。また、乳児によって、6種類の運動パターンのなかの2~4種類をしていることも明らかになった。つまり、運動パターンが乳児ごとに異なっていて、特定の乳児は1つのパターンしかしない、というわけではなく、複数の異なるパターンをとるものの、全てのパターンを全ての乳児がするわけではない、ということになった。6種類の運動パターンを、床を蹴らない3パターンと床を蹴る3パターンの2つのグループに分けてみると、17名中10名は両方のグループに属する運動パターンを行う一方で、7名はどちらか一方のグループに属するパターンの寝返りだけを行っていた。この結果は、寝返りをするにあたって、特定の1つの戦略を好んでとる乳児がいる一方で、複数の戦略をそのたびごとにとる乳児もいるなど、寝返りの戦略に個人差があることを示唆している。これらの結果をまとめて、Kobayashi et al. (2021) として報告した。

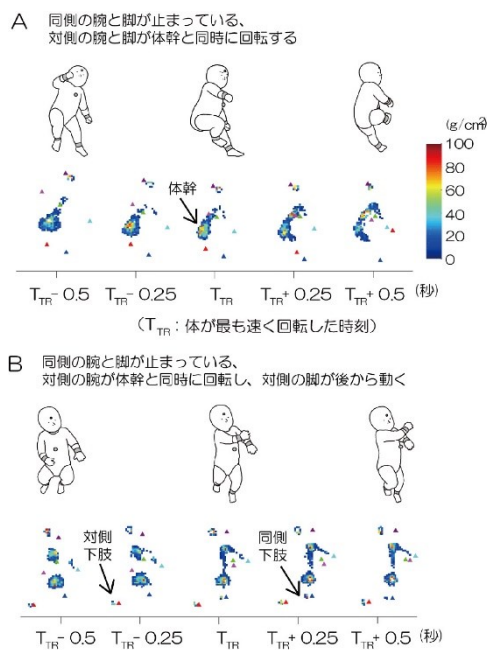


図6 寝返りの6パターンの2例

この他に、自発運動の個人差を医療関係者が視覚的に評価するとき、どのような特徴量に着目して評定しているかを分析した研究(Gima et al., 2019)、家庭等で長期的な運動計測を可能にする新素材のひずみセンサーを埋め込んだシャツの開発(Fujii et al., 2020)、脳、身体、環境の間のグローバルなリズムの引き込みによる歩行運動生成の動力学理論の研究が、いかに発達や発生に関わる研究へと展開していったかをレビューする(Taga, 2021)などを行った。

### ③個性の基盤をなす「自己の意識」の連続性

生物学の哲学において、「個」の3つの特徴として、唯一の存在であること、内側と外側を隔てる境界をもつこと、同一の個としての持続性があることが挙げられている(Pradeu, 2016)。「個性」の基盤として適切なワークスペースとなる脳の長距離ネットワークをもつシステムがあるとして、「個別性」や「境界」、「持続性」について検討し、解剖学的知見や安静時機能結合のパターン、生後まもなくから個人の違いを示す特徴的な領域として、外側前頭前野、側頭頭頂領域、帯状皮質が考えられることなどから、これらの領域を含む前頭頭頂ネットワーク(frontoparietal control network: FPN)とデフォルトモードネットワーク(default mode network: DMN)がその候補となることを論じた。この仮説を、「個性学入門 - 個性創発の科学」(保前文高・大隅典子編著、2021)の第8章にまとめた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Tsuzuki, D., Taga, G., Watanabe, H., & Homae, F.	4. 巻 -
2. 論文標題 Individual variability in the nonlinear development of the corpus callosum during infancy and toddlerhood: a longitudinal MRI analysis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Brain Structure and Function	6. 最初と最後の頁 1-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00429-022-02485-y	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 Matsuda, T., Homae, F., Watanabe, H., Taga, G., & Komaki, F.	4. 巻 -
2. 論文標題 Oscillator decomposition of infant fNIRS data	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PLoS computational biology	6. 最初と最後の頁 1-31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pcbi.1009985	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, Y., Oku, K., Watanabe, H., Taga, G., & Fujii, S.	4. 巻 -
2. 論文標題 Anticipatory regulation of cardiovascular system on the emergence of auditory-motor interaction in young infants	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Experimental Brain Research	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) 10.1007/s00221-022-06379-7	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 Taga, G.	4. 巻 115
2. 論文標題 Global entrainment in the brain-body-environment: retrospective and prospective views	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biological Cybernetics	6. 最初と最後の頁 431-438
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00422-021-00898-2	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 Kobayashi, Y., Yozu, A., Watanabe, H., & Taga, G.	4. 巻 239
2. 論文標題 Multiple patterns of infant rolling in limb coordination and ground contact pressure	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Experimental Brain Research	6. 最初と最後の頁 2887-2904
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00221-021-06174-w	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 Xu, M., Tachibana, R. O., Okanoya, K., Hagiwara, H., Hashimoto, R. I., & Homae, F.	4. 巻 11
2. 論文標題 Unconscious and distinctive control of vocal pitch and timbre during altered auditory feedback	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsyg.2020.01224	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 Park, E. & Homae, F.	4. 巻 1
2. 論文標題 Effect of overt speech on lexical-semantic processes during picture naming	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 2019年度日本認知科学会第36回大会発表予稿集	6. 最初と最後の頁 P1-1
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 儀間裕貴、黒宮寛之、渡辺はま、中村友彦、多賀巖太郎	4. 巻 46
2. 論文標題 極低出生体重児における1歳6ヵ月・3歳時の問診評価と6歳時発達との関連	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 理学療法学	6. 最初と最後の頁 90-98
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15063/rigaku.11504	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 多賀 徹太郎	4. 巻 49
2. 論文標題 発達脳科学からみる新生児のコミュニケーション	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 周産期医学	6. 最初と最後の頁 1573-1576
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 Fujii, S., Watanabe, H. & Taga, G.	4. 巻 58
2. 論文標題 Wearable strain sensor suit for infants to dissociate infant-caregiver movements	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Infant Behavior & Development	6. 最初と最後の頁 101418
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.infbeh.20	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 Gima H., Shimatani K., Nakano H., Watanabe., & Taga G.	4. 巻 99
2. 論文標題 Evaluation of Fidgety Movements of Infants Based on Gestalt Perception Reflects Differences in Limb Movement Trajectory Curvature	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Therapy	6. 最初と最後の頁 701-710
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptj/pzz034	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 多賀 徹太郎	4. 巻 155
2. 論文標題 ヒトの発達における自発性と主体性	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 発達	6. 最初と最後の頁 35-41
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 Sugiura L., Hata M., Matsuba-Kurita H., Uga M., Tsuzuki D., Dan I., Hagiwara H., & Homae F.	4. 巻 12
2. 論文標題 Explicit Performance in Girls and Implicit Processing in Boys: A Simultaneous fNIRS/ERP Study on Second Language Syntactic Learning in Young Adolescents	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	6. 最初と最後の頁 1-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnhum.2018.00062	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 渡辺はま	4. 巻 148
2. 論文標題 自己の芽吹きを支える身体運動	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 発達	6. 最初と最後の頁 47-52
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 -

〔学会発表〕 計40件 (うち招待講演 8件 / うち国際学会 13件)

1. 発表者名 9.78425E+12
2. 発表標題 Individuality in the developing human brain
3. 学会等名 Molecular and cellular mechanisms of brain systems generating individuality, The 80th Fujihara Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 多賀敏太郎
2. 発表標題 データ駆動型力学系を用いた自発運動の個性検出
3. 学会等名 生理学研究所研究会「力学系の視点からの脳・神経回路の理解」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tsuzuki D., Taga, G., Watanabe, H., & Homae, F.
2. 発表標題 Nonlinear characteristics and spatial localizations of corpus callosum development in human infants
3. 学会等名 The virtual 2021 OHBM Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 保前文高, 續木大介
2. 発表標題 脳溝形成期における白質表面の形態的变化
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 Horiguchi, Y. & Homae, F.
2. 発表標題 Checking lexical relation between verbs and objects required for the processing of case information: An ERP study
3. 学会等名 The twelfth meeting of the Society for the Neurobiology of Language (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 多賀徹太郎, 渡辺はま, 儀間裕貴
2. 発表標題 データ駆動力学系を用いた乳児の自発運動における個性の検出
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 保前文高
2. 発表標題 言語獲得初期に現れる脳の個性
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 續木大介, 多賀徹太郎, 渡辺はま, 保前文高
2. 発表標題 乳幼児期における皮質発達特性と言語獲得過程の縦断的解析
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Park, E. & Homae, F.
2. 発表標題 Effect of overt speech on lexical-semantic processes during picture naming
3. 学会等名 2019年度日本認知科学会第36回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tsuzuki, D., Taga, G., Watanabe, H., & Homae, F.
2. 発表標題 Cortical and subcortical development in the first two years of life
3. 学会等名 20th TMIMS International Symposium "Principles of Neocortical Development and Evolution" (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Homae, F., Tsuzuki, D., Watanabe, H., & Taga, G.
2. 発表標題 Development of white matter under the middle temporal gyrus in individual infant brain
3. 学会等名 The organization for human brain mapping 2019 annual meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tsuzuki, D., Taga, G., Watanabe, H., & Homae, F.
2. 発表標題 Longitudinal myelination profiles in infant and toddler brains
3. 学会等名 The organization for human brain mapping 2019 annual meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新屋裕太, 奥絢介, 藤井進也, 多賀巖太郎, 渡辺はま
2. 発表標題 乳児の首遊び行動と心拍変動: 自発的な四肢運動の聴覚フィードバックによる検討
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

1. 発表者名 中野尚子, 藤澤祐基, 渡辺はま, 多賀巖太郎
2. 発表標題 乳児における臥位から座位への起き上がり動作分析(第2報): 複数観察者によるテキストマイニング
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

1. 発表者名 Shinya, Y., Watanabe, H. & Taga, G.
2. 発表標題 Covariation of spontaneous movements and vocalizations in early infant crying: investigating the role of autonomic state
3. 学会等名 52nd Annual Meeting of the International Society for Developmental Psychobiology (ISDP) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Oku, H., Shinya, Y., Watanabe, H., Taga, G., & Fujii, S.
2. 発表標題 Change of Limb Movements in Response to Auditory Feedback with Virtual Drum-Kit Device in Three-Months-Old Infants
3. 学会等名 10th Budapest CEU Conference on Cognitive Development (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 保前文高
2. 発表標題 ことばが繋ぐ多様な脳
3. 学会等名 日本学術会議主催学術フォーラム「乳幼児の多様性に迫る：発達保育実践政策学の躍動」(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Homae, F.
2. 発表標題 Dynamics of functional networks in the developing brain.
3. 学会等名 fNIRS2018, biennial meeting of the Society for fNIRS (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 續木大介, 多賀巖太郎, 渡辺はま, 保前文高
2. 発表標題 乳幼児期における皮質発達の縦断的解析
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Park Eunbi, 保前文高
2. 発表標題 絵画呼称時の発話に至る時系列に関する検討
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松田孟留, 保前文高, 渡辺はま, 多賀巖太郎, 駒木文保
2. 発表標題 Statistical verification of the common oscillatory behaviors in oxy-Hb and deoxy-Hb time series
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Matsuda, T., Homae, F., Watanabe, H., Taga, G., & Komaki, F.
2. 発表標題 Statistical verification of the common oscillatory behaviors in oxy-Hb and deoxy-Hb time series.
3. 学会等名 fNIRS2018, biennial meeting of the Society for fNIRS (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Matsuda, T., Homae, F., Watanabe, H., Taga, G., & Komaki, F.
2. 発表標題 Statistical verification of the common oscillatory behaviors in oxy-Hb and deoxy-Hb time series.
3. 学会等名 The first international symposium "Towards Understanding INDIVIDUALITY" (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tsuzuki, D., Taga, G., Watanabe, H., & Homae, F.
2. 発表標題 The shape of human corpus callosum during infancy is determined by participant-dependent and time-dependent factors.
3. 学会等名 The first international symposium "Towards Understanding INDIVIDUALITY" (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 保前文高
2. 発表標題 個人ごとのコミュニケーション発達
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第18回学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 續木大介, 多賀徹太郎, 渡辺はま, 保前文高
2. 発表標題 乳幼児の脳梁の形態に宿る個性: 赤ちゃんの脳梁発達特性に形態学的アプローチを用いて迫る
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第18回学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 多賀厳太郎, 渡辺はま
2. 発表標題 乳児の自発運動の個性
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第18回学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新屋裕太, 奥絢介, 藤井進也, 多賀厳太郎, 渡辺はま
2. 発表標題 身体運動可聴化技術を用いた乳児の音遊び行動とその生理的特性
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第18回学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 奥絢介, 新屋裕太, 渡辺はま, 多賀厳太郎, 藤井進也
2. 発表標題 成人用エアドラムデバイスを用いた乳児身体運動の可聴化及び楽譜化への取り組み
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第18回学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tszuki, D., Taga, G., Watanabe, H., & Homae, F.
2. 発表標題 Statistical shape analysis of developmental changes in the corpus callosum during infancy.
3. 学会等名 The organization for human brain mapping 2018 annual meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 保前文高
2. 発表標題 乳児がもつ個人性の探求
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 續木大介、多賀徹太郎、渡辺はま、保前文高
2. 発表標題 個性が象る脳梁・時間が育む脳梁
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Park Eunbi、保前文高
2. 発表標題 絵画呼称時の発話に至る時系列に関する検討
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 保前文高
2. 発表標題 脳の形態形成に現れる乳幼児の個性
3. 学会等名 日本社会心理学会第58回大会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 渡辺はま
2. 発表標題 新生児・乳児を対象としたfNIRS計測
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 Gentaro Taga, Hama Watanabe, Fumitaka Homae
2. 発表標題 General principle and individual difference in dynamics of early development of human brain and behavior (脳と行動の初期発達のダイナミクスにおける一般法則と個性)
3. 学会等名 第27回 日本神経回路学会全国大会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 保前文高、渡辺はま、多賀巖太郎
2. 発表標題 発達脳における機能的クラスタリング
3. 学会等名 第20回日本光脳機能イメージング学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 保前文高
2. 発表標題 発達期における脳と言語 - 普遍性と固有性の共存
3. 学会等名 日本言語学会第154回大会 (招待講演)
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 保前文高
2. 発表標題 光計測により可視化する発達脳の機能的ネットワーク
3. 学会等名 日本光脳機能イメージング学会第19回大会（招待講演）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Fumitaka Homae, Hama Watanabe, Gentaro Taga
2. 発表標題 The characteristics of the cortical functional networks in individual infants
3. 学会等名 The Society for functional Near Infrared Spectroscopy 2016 Biennial Meeting
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 保前 文高、大隅 典子	4. 発行年 2021年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 244
3. 書名 個性学入門	

1. 著者名 保前文高（分担執筆）	4. 発行年 2019年
2. 出版社 コロナ社	5. 総ページ数 254
3. 書名 こどもの音声	

1. 著者名 多賀 巖太郎 (分担執筆)	4. 発行年 2016年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 408
3. 書名 あらゆる学問は保育につながる：発達保育実践政策学の挑戦	

1. 著者名 渡辺はま (分担執筆)	4. 発行年 2016年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 408
3. 書名 あらゆる学問は保育につながる：発達保育実践政策学の挑戦	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>東京都立大学 人文社会学部 人間社会学科 言語科学教室 言語発達脳科学研究室  <a href="http://www.comp.tmu.ac.jp/homae/homae_lab/Home.html">http://www.comp.tmu.ac.jp/homae/homae_lab/Home.html</a></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	多賀 巖太郎  (Taga Gentaro)  (00272477)	東京大学・大学院教育学研究科(教育学部)・教授   (12601)	

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	渡辺 はま  (Watanabe Hama)  (00512120)	東京大学・大学院教育学研究科（教育学部）・特任准教授    (12601)	

	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
連 携 研 究 者	藤井 進也  (Fujii Shinya)  (40773817)	慶應義塾大学・環境情報学部・准教授    (32612)	
連 携 研 究 者	續木 大介  (Tsuzuki Daisuke)  (50646346)	東京都立大学・人文科学研究科・特任准教授    (22604)	

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