

領域略称名：「個性」創発脳

領域番号：4802

平成30年度科学研究費補助金「新学術領域研究  
(研究領域提案型)」に係る中間評価報告書

「多様な「個性」を創発する脳システムの統合的理解」

(領域設定期間)

平成28年度～平成32年度

平成30年6月

領域代表者 (東北大学・医学系研究科・教授・大隅 典子)

# 目 次

## 研究領域全体に係る事項

1. 研究領域の目的及び概要	7
2. 研究の進展状況	9
3. 審査結果の所見において指摘を受けた事項への対応状況	11
4. 主な研究成果（発明及び特許を含む）	13
5. 研究成果の公表の状況（主な論文等一覧、ホームページ、公開発表等）	16
6. 研究組織（公募研究を含む）と各研究項目の連携状況	21
7. 若手研究者の育成に関する取組状況	23
8. 研究費の使用状況（設備の有効活用、研究費の効果的使用を含む）	24
9. 総括班評価者による評価	25
10. 今後の研究領域の推進方策	27

**研究組織** (総：総括班, 支：国際活動支援班, 計：総括班及び国際活動支援班以外の計画研究, 公：公募研究)

研究項目	課題番号 研究課題名	研究期間	代表者氏名	所属機関 部局 職	構成員数
X00 総	16H06524 多様な「個性」を創発する 脳システムの統合的理解	平成 28 年～ 平成 32 年度	大隅 典子	東北大学・医学系研究科・教授	11
Y00 支	16K21734 「個性」創発脳システムの 統合的理解を拓く国際的 データシェアプラットフォームの構築	平成 28 年～ 平成 32 年度	大隅 典子	東北大学・医学系研究科・教授	10
A01 計	16H06525 乳幼児における個性の 創発	平成 28 年～ 平成 32 年度	保前 文高	首都大学東京・人文科学研究科・准 教授	2
A01 計	16H06526 ヒトの認知機能の「個性」 の基本構造のモデル化と 脳画像解析による脳神経 基盤の解明	平成 28 年～ 平成 32 年度	若林 明雄	千葉大学・人文科学研究院・教授	2
A02 計	16H06527 個性を創発する神経幹 細胞におけるエピジェネ ティックメモリーとその制 御	平成 28 年～ 平成 32 年度	中島 欽一	九州大学・医学研究院・教授	2
A02 計	16H06528 個性の多様性を担保す る遺伝子の解析	平成 28 年～ 平成 32 年度	星野 幹雄	国立精神・神経医療研究センター ・神経研究所・病態生化学研究部・ 部長	4
A02 計	16H06529 生後脳神経新生を介した 「個性」創発機構	平成 28 年～ 平成 32 年度	今吉 格	京都大学・生命科学研究所・特定准教 授	1
A02 計	16H06530 「個性」創発に至る次世 代継承エピゲノム修飾と その脳内表現	平成 28 年～ 平成 32 年度	大隅 典子	東北大学・医学系研究科・教授	3
A03 計	16H06531 イメージングゲノミクス解 析による個性創発機構の 解明と細胞・脳の個性計 測技術開発	平成 28 年～ 平成 32 年度	郷 康広	自然科学研究機構・生命創成探究セ ンター・特任准教授	1

A03 計	16H06532 「個性」創発の神経基盤 解明にむけた網羅的な 神経回路イメージング解 析技術の開発	平成 28 年～ 平成 32 年度	富永 貴志	徳島文理大学・神経科学研究所・教授	2
A03 計	16H06533 「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	平成 28 年～ 平成 32 年度	駒木 文保	東京大学・大学院情報理工学系研究 科・教授	1
A03 計	16H06534 「個性」を発見するマーカ レス表現型記録・マイ ニングシステムの開発	平成 28 年～ 平成 32 年度	柴田 智広	九州工業大学・大学院生命体工学研 究科・教授	4
総括・支援・計画研究 計 12 件					
A01 公	17H05933 脳情報デコーディングに よる「食品嗜好」と「摂食 障害／肥満傾向」の予測	平成 29 年～ 平成 30 年度	鈴木 真介	東北大学・学際科学フロンティア研究 所・助教	1
A01 公	17H05934 VMAT1 変異と体験が情 動の個性に及ぼす影響： マルチスケールアプロ ーチによる解明	平成 29 年～ 平成 30 年度	河田 雅圭	東北大学大学院・生命科学研究所・教 授	1
A01 公	17H05936 損傷脳からみた「個性」に 関する統合的研究	平成 29 年～ 平成 30 年度	鈴木 匡子	東北大学大学院・医学系研究科・教授	1
A01 公	17H05944 双子の脳内意味表象の 可視化による個性脳の定 量理解	平成 29 年～ 平成 30 年度	豊田 峻輔	大阪大学大学院・医学系研究科附属 ツインリサーチセンター・ 招聘研究員	1
A01 公	17H05947 ヒト記憶の個性を産み出 す神経基盤：社会性と加 齢	平成 29 年～ 平成 30 年度	月浦 崇	京都大学大学院・人間 環境学研究 科・教授	1
A01 公	17H05952 色覚の多様性からとらえ る個性の総合的研究	平成 29 年～ 平成 30 年度	平松 千尋	九州大学大学院・芸術工学研究院・助 教	1
A01 公	17H05957 行動・脳機構・遺伝子の 包括的個人差モデルと 個性の描出	平成 29 年～ 平成 30 年度	地村 弘二	慶應義塾大学・理工学部生命情報学 科・准教授	1

A01 公	17H05959 ADHD 児行動特性の個性表出を目指したfNIRS脳機能検査の早期適用化	平成 29 年～ 平成 30 年度	檀 一平太	中央大学・理工学部・教授	1
A01 公	17H05966 発達障害者の得意・不得意のもとになる個性創発の認知神経基盤の解明	平成 29 年～ 平成 30 年度	和田 真	国立障害者リハビリテーションセンター研究所・脳機能系障害研究部・室長	1
A02 公	17H05932 自発的行動に起因する発声学習表現型の個性創発の神経分子基盤の解明	平成 29 年～ 平成 30 年度	和多 和宏	北海道大学大学院・理学研究院・准教授	1
A02 公	17H05935 個性的ジェンダーのニューロン機構	平成 29 年～ 平成 30 年度	山元 大輔	東北大学大学院・生命科学研究所・教授	1
A02 公	17H05937 「個性」はどのように変化するか？	平成 29 年～ 平成 30 年度	金子 涼輔	群馬大学大学院・医学系研究科生物資源センター・助教	1
A02 公	17H05938 アリの行動変異を創出する社会的要因とエピゲノム機構	平成 29 年～ 平成 30 年度	岡田 泰和	首都大学東京・理学部・准教授	1
A02 公	17H05942 視覚経験による個性的回路の創出機構	平成 29 年～ 平成 30 年度	杉山 清佳	新潟大学大学院・医歯学総合研究科・准教授	1
A02 公	17H05943 嗅覚刺激が個性の創発に及ぼす影響	平成 29 年～ 平成 30 年度	西住 裕文	福井大学・医学部・准教授	1
A02 公	17H05945 他個体認知・社会性および空間認知の基盤となるシナプス分子 SEPT3 の解析	平成 29 年～ 平成 30 年度	上田(石原)奈津実	名古屋大学大学院・理学研究科・講師	1
A02 公	17H05953 ヒト型自閉症モデルマウスによる個性の形成メカニズムの解明	平成 29 年～ 平成 30 年度	西山 正章	金沢大学・医薬保健研究域医学系組織細胞学・教授	1
A02 公	17H05955 意思決定スタイルの個性創発と適応破たんとしての精神疾患発症脆弱性	平成 29 年～ 平成 30 年度	井口 善生	福島県立医科大学・生体機能研究部門・助教	1

	の統合的理解				
A02 公	17H05956 親和的な個性の獲得・制御メカニズムの解明	平成 29 年～ 平成 30 年度	岡部 祥太	自治医科大学・医学部・研究員	1
A02 公	17H05960 好き嫌いや積極性の個性を生み出す神経回路基盤とその修飾機構	平成 29 年～ 平成 30 年度	渡部 文子	東京慈恵会医科大学総合医科学研究センター・臨床医学研究所・教授	1
A02 公	17H05961 社会行動制御回路の基盤解明による個性検出系の確立と個性創発の理解	平成 29 年～ 平成 30 年度	喜田 聡	東京農業大学・生命科学部・教授	1
A02 公	17H05962 新規性認識機構を介する記憶アップデート基盤の解明	平成 29 年～ 平成 30 年度	福島 穂高	東京農業大学・生命科学部・助教	1
A02 公	17H05963 経験による個性変容の脳内メカニズムの解明	平成 29 年～ 平成 30 年度	恒岡 洋右	東邦大学・医学部・講師	1
A02 公	17H05965 妊娠期の外環境酸素による子の「個性」創発機構	平成 29 年～ 平成 30 年度	酒井 大輔	同志社大学大学院・脳科学研究科・助教	1
A03 公	17H05939 個性を担う精神活動の大規模解析	平成 29 年～ 平成 30 年度	佐々木 拓哉	東京大学大学院・薬学系研究科・助教	1
A03 公	17H05941 「個性」創発メカニズム解明のための樹状突起スパインイメージング法の開発と応用	平成 29 年～ 平成 30 年度	坂本 雅行	東京大学大学院・医学系研究科・助教	1
A03 公	17H05946 動的階層モデルによる行動形質の形成過程解析	平成 29 年～ 平成 30 年度	片平 健太郎	名古屋大学大学院・情報学研究科・准教授	1
A03 公	17H05949 記憶の個性を細胞レベルで定義する光学技術の開発	平成 29 年～ 平成 30 年度	後藤 明弘	京都大学大学院・医学研究科・特定助教	1
A03 公	17H05954 初期神経発生過程に生じる体細胞変異の頻度とパターンの解析	平成 29 年～ 平成 30 年度	岩本 和也	熊本大学大学院・生命科学研究部・教授	1

A03 公	17H05964 不安の個体差を担うシナ プス機構の解析	平成 29 年～ 平成 30 年度	小林 克典	日本医科大学大学院・医学研究科・ 准教授	1
A03 公	17H05967 ヒト化マウス作製技術によ り明らかにする脳神経系 発生発達多様性の分子 的基盤	平成 29 年～ 平成 30 年度	井上 由紀子	国立精神 神経医療研究センター・神 経研究所・研究員	1
公募研究 計 31 件					

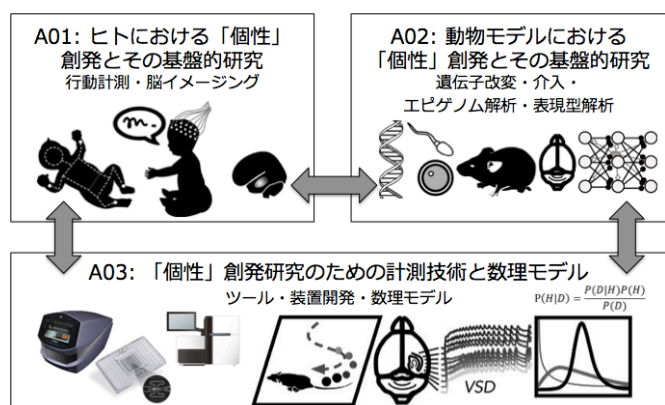
## 1. 研究領域の目的及び概要（2 ページ以内）

研究領域の研究目的及び全体構想について、応募時に記述した内容を簡潔に記述してください。どのような点が「我が国の学術水準の向上・強化につながる研究領域」であるか、研究の学術的背景（応募領域の着想に至った経緯、応募時までの研究成果を進展させる場合にはその内容等）を中心に記述してください。

人間の「個性」は、身長、体重、髪の毛や目の色のような身体的なものだけではなく、認知的能力やパーソナリティなど、脳神経系の機能に大きく関係する。心理学では、こうした認知的能力やパーソナリティの個人差について、知覚現象などに代表されるヒトとしての心的機能の共通性と合わせて、個別性（個性）を法則的に理解することを試みてきた。しかし、ヒトの心的（認知的）機能の共通性については、関連する神経科学的研究との連携によってかなりのことが解明されてきたにもかかわらず、心的機能の個人差、すなわち「個性」の問題については現象の記述的説明レベルにとどまっており、その神経生物学的基盤については未だ十分には明らかにされていない。近年の主に動物を対象にした進化心理学的アプローチによる「個体差」の研究では、行動面の「個性」は単にランダムなばらつきではなく、環境への適応の一つとして機能していることが示唆されている。したがって、人間の「個性」も単なる「個人差」ではなく、進化の過程で形成された形質の表れと考えることにより、何らかの法則性がその背後に存在することが想定できる。一方で、規則性に基づいた多様性は、個人ごとに育まれて、多岐にわたる発達の道筋を生み出すと考えられる。いわゆる「定型発達」と「非定型発達」は、このような道筋の幅のなかで捉え直すことが重要であり、乳幼児期から青年期に発達した個性は、種に普遍的な特徴とともに次世代へ継承される部分があると予想する。

心と行動についての学問である心理学と並行して、脳科学もしくは神経科学は独自の発展を遂げてきた。ミクロのレベルでは神経活動の電気的側面と化学的側面の理解が進み、マクロレベルでは人間の脳構築や脳活動を非侵襲的に画像として捉える技術も開発された。分子生物学が導入されることにより、脳構築や神経回路形成の遺伝的プログラムが明らかにされ、「光遺伝学」と呼ばれる最新技術により、特定の波長の光で人工的に神経活動を制御することも可能となった。他方、ヒト遺伝学の膨大な量の知見は、自閉症などの発達障害の遺伝的側面を浮き彫りにしつつある。脳神経系の機能や構築の理解は、人工知能やロボット作製にも活かされており、ブレインマシンインターフェースなどのような画期的な応用にも繋がっている。しかし、人間に、そして動物にもみられる「個性」（個体差）の問題については、脳・神経学的アプローチによっても未だ十分には検討されてこなかった。

一方、近年の情報科学分野の進展は、ハードウェアの革新と相まって著しく、いわゆる「ビッグデータ」の時代を迎えている。例えば、「個性」の源となる細胞の時空間的な遺伝子発現・エピゲノム変動（細胞の個性）情報を内包するゲノム配列情報とその解析に必要なストレージ量は、ヒト一人分で約 1 テラバイトと見積もられ、登録されている情報量は、すでに約 2.5 ペタバイトに達する。また、ヒト一人分の脳画像のデータ量は約 10 ギガバイトになる。このような大量のデータをどのように扱うかが大きな問題となっている。大量の実験データはクラウド上やデータベース上に蓄えられてシェアできるようになり、他の研究者がメタ解析を行うことも可能にした。今まさに、これらの遺伝子情報、脳の形態的情報に、それに対応する表現型形質である認知・行動的情報を加えることで、ヒトの普遍性と固有性を、他の動物との共通性と差異を含めて、多面階層的に多様な領域から検討することが可能になると考えられる。



**本領域の研究概要：**  
ヒトおよび動物を対象とした研究から  
「個性」創発の脳システム解明に迫る



本研究領域では、人文社会学分野・生物学分野・理工学分野における多様な専門性を有する研究者が密に連携することにより、「個性」を客観的・科学的に理解することを目指す。まず、**(A01 項目)** 胎児から成人までのヒトを対象とし、行動、認知、性格等における個性の発現について、主にその脳内基盤を明らかにする。一方、**(A02 項目)** 遺伝的背景がヒトよりも均一である齧歯類等の実験動物を用い、生殖細胞形成や発生・発達過程にゲノム編集や母体への薬物暴露等、種々の介入を行うことによって生じるゆらぎが個体へ与える影響として、多様性の増大もしくは減少などの表現型に着目することにより、「個性」創発のメカニズムを理解する。**A01 項目**および**A02 項目**の推進にあたって、**(A03 項目)** 種々の解析システム・解析装置の開発や技術提供、数理モデル構築を行う。上記の活動を国際的なデータシェアリングプラットフォームを構築して推進する。

以上のような「個性」の統合的理解の推進にあたっては、神経倫理・生命倫理的な諸問題が派生して社会に大きな影響を与えうるため、領域代表者の**大隅**の分担研究者として**原**が参画する。文学研究科哲学専攻に所属する**原**は、これまでに『脳神経倫理学の展望』『脳神経科学リテラシー』などの編著作がある。本研究の成果として個人の違いを含めた特徴に関するデータを公表する際には、理性的な議論の基礎となる資料の提示方法や社会での共有方法について、専門性を有する公募研究者の参画も得て領域内で十分に議論する予定である。

神経発生や神経新生、乳児の発達脳科学、ビッグデータや数理工学解析等の研究領域は、これまで我が国が国際的優位性を有していたが、それぞれに「個」への学問的関心を持ちながらも接点が乏しかったために融合に至らず大きなブレイクスルーを達成できなかった。本提案領域では、既存の分野を融合させて新たに「個性創発学」とも呼べる領域を形成することにより、広く医学、情報学、教育学、人文学等の周辺学問領域に大きな影響を及ぼす飛躍的な発展が見込まれる。さらに本研究領域では、国際活動支援班が中心となり、総括班の中におかれる技術支援班との連携により、得られたデータを元にした国際的なデータシェアリングプラットフォームの構築を予定している。データシェアリングは米国 Brain Initiative 等でも重要視されており、本新学術領域によって、より大きなヴァーチャルな「知の集合体」が構築され、国際的社会に大きな貢献をもたらすことが期待される。

本研究において「個性」創発の神経基盤や分子メカニズムを明らかにすることにより、社会において多様な「個性」の科学的理解を有効に活かすことが可能になると思われる。具体的には、ヒトの遺伝的背景に基づいた教育・学習・医療・介護・発達支援等のシステムやアプローチの開発が可能になると期待される。また、脳機能の多様性や個別性を考慮しておくことで、震災などの緊急時に脆弱性を示す人々、たとえば、子どもや高齢者の人々などを多様な仕方で支えるための対策を事前に立てることができる。

生物学的見地からは、非ヒト動物をモデルとして「個性」を評価することが可能になれば、個々に異なるゲノム情報の多様性から生物の多様性、特に環境への行動応答の多様性への影響が予測可能となり、動物の進化に関する知見を得ることも可能となる。さらに、特定の薬物の摂取や遺伝的背景が生育環境をとおしてヒトの「個性」へ与える影響を予測できるようになる。例えば、抗てんかん薬であるバルプロ酸等の神経発生・神経新生に影響を与え得る薬物の摂取や、父加齢条件などが子の情動応答、社会性発達などに与える影響を予測できるようになる。

また、工学的には「個性」に対応したユーザフレンドリーな機器の開発が可能になるとともに、ブレインマシンインターフェースやロボット開発などの分野においても、多様な「個性」で構成される社会により適用しやすい技術の開発につながるとともに、我が国で不足している数理工学者やビッグデータに基づく数量的な思考による課題解決の能力を有する人材の養成に資すると考えられる。

本新学術領域の研究を推進することにより、次世代の融合研究を担う若手研究者のネットワークを構築することも大きな波及効果として想定される。

## 2. 研究の進展状況〔設定目的に照らし、研究項目又は計画研究ごとに整理する〕（3 ページ以内）

研究期間内に何をどこまで明らかにしようとし、現在までにどこまで研究が進展しているのか記述してください。また、応募時に研究領域として設定した研究の対象に照らして、どのように発展したかについて研究項目又は計画研究ごとに記述してください。

本領域では、究極には人間の「個性」がどのように創発するのかについて科学的な学術分野を切り拓くことを目指し、**A01、A02、A03 項目**という3つの柱を立て、参画する研究者の有機的な連携により、研究を推進してきた。

**A01 項目**では、ヒトを対象として、行動、認知、パーソナリティ等における「個性」の発現について、主にその脳内基盤を明らかにするという観点で、研究を展開してきた。<計画研究>：**保前・渡辺**は、乳幼児の脳梁の形態形成が個の性質として決定される成分と、発達的に変化する成分によって構成されることを明らかにした（論文投稿準備中）。また、思春期初期の第二言語習得において、脳活動に男女差があることを明らかにした（*Front Hum Neurosci*, 2018）。さらに公募研究代表者**檀**との共同研究を推進している。**若林**は、認知的負荷時における皮質活動の個人差について fNIRS で測定した結果、認知スタイルと前頭・側頭部の活動での側性化に一定の関係が得られ、学術論文として投稿準備中である。**瀧**は、MRI により脳画像を収集し、個人差指標との関係について検討した結果の一部を学術論文として投稿した。<公募研究>：**河田**は、東北メディカル・メガバンク機構の約 1000 人分のゲノム・問診データから、*VMAT1* 遺伝子の遺伝子型 (Thr136Ile) および性別、人とのつながりや震災体験の相互作用が各人のうつ傾向に影響を与えることを見いだした。また、*VMAT1* 遺伝子の多型は平衡選択によって維持されている結果が得られた（投稿中）。**地村**は、食物選択に関わるヒト脳機能の個人差について Human Connectome Project が提供しているオープンリソースの解析とオリジナルの実験を組み合わせることにより、前頭前野の機構が衝動性に関わっていることを示し、投稿準備中である。**鈴木（匡）**は、言語の神経基盤の個人差について、大脳皮質の電気刺激による言語マッピングにより検討し、ブローカ野でも言語関連部位は個人によるばらつきが大きいことを明らかにした（投稿準備中）。**鈴木（真）**は、機械学習を用いて、脳活動から食べ物の好みや各種の精神疾患傾向を予測するという試みを行うとともに、意思決定や学習の個人差と精神疾患傾向の関係を明らかにすることを目的に WEB 上で 1000 人規模の被験者を対象に心理実験を行い、**A03**の**片平**と共同でビッグデータ解析を行っている。**月浦**は、記憶の個人差に影響を与える要因として他者との社会的関係性に着目して、脳機能計測を行い、社会的報酬に関連する内側眼窩前頭皮質や他者の意図の推論に関連する側頭頭頂接合部などの領域が、記憶に重要な海馬領域と相互作用することが重要であることが示された（投稿準備中）。**豊田**は、各 20 組程度の一卵性および二卵性の双生児を対象に、自然な視聴覚体験中の脳内表現を解析したところ、特に高次認知機能に関わる領域において高い遺伝的影響が認められ、ゲノム・エピゲノム解析を進めている。**檀**は、薬剤未投与のナイーブ注意欠陥多動障害 (ADHD) 児について、薬剤の徐放剤投薬効果を fNIRS 脳イメージングによって検討し、単独発症型の ADHD と自閉スペクトラム症 (ASD) 合併型 ADHD との差異に関する先鋭的な知見を発表した (*Neuropsychiatry*, in press)。**平松**は、ヒトにおける色覚の多様性について、遺伝子、行動、感性レベルで調べ、遺伝子の違いを基に独自の行動や感性が形成されていくことを示した（論文投稿準備中）。**和田**は、ASD 者の感覚の予測/後測や感覚間相互作用等に関する認知神経科学的な研究および当事者対象のインタビューを行い、ASD 者では予測についての大きな個人差や、一方、触知覚が身体外に生じにくい傾向、運動の苦手さとの関連が示唆された（リバイス中 2 報、投稿中 1 報、投稿準備中 2 報）。

**A02 項目**は、遺伝的背景がヒトよりも均一である齧歯類を主に用い、種々の介入を行うことによって生じるゆらぎが個体へ与える影響を調べるという観点から、「個性」創発のメカニズムを理解することを目的として展開された。<計画研究>：**中島**は、胎生期バルブ口酸暴露により、成体になってからけいれん感受性が増大するという人為的負の個性が発現されることを見出し、自発的運動によって表現型が改善されることも示した (*PNAS* 2018)。**星野**は、転写因子 Ptf1a が脳の性分化を支配する最上流遺伝子であるという結果を得、男性的、女性的という個人差(個性)研究に大きく貢献することが期待される (*Cell Rep*, in press)。**今吉**は、個性研究用行動解析装置、及びデータマイニング技術による行動パターン微細変化解析技術を開発した (*PONE*, 2017)。また、脳の発生・発達・成熟過程に介入する実験手法として、遺伝子発現の新規光制御技術の開発を行った (*Cell Rep*, in revision)。**大隅**は、父加齢 (環境因子) による「個性」創発

のゆらぎに関し、マウス母仔分離超音波発声（赤ちゃんの泣き声に相当）の程度が、成体期の社会性や空間学習と、それぞれ正、負に相関することを見出した（PONE, 2017）。<公募研究>：金子は、脳内 GABA ニューロン可視化 Tg マウスの作製・解析を、今吉と共同で行った（融合研究）（J Comp Neurol, 2018）。岡部は、ラットは撫でられることで快情動超音波を発声することを、本領域内で共同開発した自動解析システムにより明らかにし、反応性の個体差を見出した（後述）。喜田は、社会行動創発の基盤となる社会記憶制御、社会識別を担う神経回路を同定した（融合研究）（J Neurosci, 2017）。西住は、生後一週間に限定して Sema7A-PlxnC1 シグナルが嗅覚刺激依存的にシナプス形成を促進することを示した（Nat Commun, 2018）。西山は、オリゴデンドロサイト特異的クロマチンリモデリング因子 CHD8 ヘテロ欠損マウスにおいて、自閉症様行動が再現されることを示した（投稿中）。恒岡は、内側視索前野領域における性ホルモン受容体の発現マッピングを行った（Sci Rep, 2017）。杉山は、脳の成長期（臨界期）関連遺伝子群を同定、精神疾患への関与も示した（Front Neurosci, 2017）。上田(石原)は、運動機能の個性形成に関わる小脳の三者間シナプス形成が CDC42EP4 欠損マウスで異常を示すことを見出した（Neurochem Int, 2018）。酒井は、Hif1a欠損によって発現が変動する遺伝子を同定し、抑制性神経発生への関与を検証中である。井口は、ラット意思決定制御モード評価系を確立し、習慣性の意思決定を示す個体がつつ様症状を示すことを明らかにした。渡部は、炎症性疼痛における扁桃体可塑性破綻に痛み関連ペプチド CGRP が関与するという結果を得た（Eur J Neurosci, 2017）。福島は、記憶想起後に「新規性認識機構」による記憶再固定化が誘導されることを発見した。さらに非齧歯類生物の研究として、和多は、鳴禽の発声パターン個体差発達について、発声練習による神経活動依存的に発現が制御される遺伝子群を同定、発現調節領域も明らかにした。山元は、ショウジョウバエ雄の P1 ニューロンが性特異的発達を実現する機構に、エクダイソンが鍵となること示した（Biol Open, 2018）。岡田は、トゲオオハリアリの行動の個体差について、社会環境に依存した活動性の変化（Biol Lett 2017）及び脳内発現遺伝子の変化（Mol Ecol, 2017）を見出した。

**A03 項目**は、「個性」創発研究のための種々の解析システム・解析装置の開発や技術提供、数理モデル構築を行い、**A01 項目**のヒトと**A02 項目**の動物モデルの橋渡し、両者に共通の「個性」創発メカニズムの理解を目的として展開された。<計画研究>：郷は、個性創発の基盤となる個体のゲノム差を 1000 頭規模のマカクザル、マーモセットに対して行い（論文投稿準備中）、細胞の個性計測のための技術開発を行い、領域内における連携研究を推進した。さらに、ヒトとチンパンジーの変異様式の違いを明らかにし、学術論文として発表した（Sci Rep, 2017）。冨永は、膜電位感受性色素を用いた光計測による脳内神経回路機構計測評価系と行動様式プロファイリング系を作成し、バルブ口酸投与モデル解析、マウス系統間差異の抽出を行った（投稿中）。駒木は、脳波などの時系列データから、意味のある振動成分を抽出する数理モデルに基づく統計解析手法を開発し学術論文として発表した（Neural Comput, 2017 に 2 報）。また、無限混合分布とノンパラメトリックベイズ法を用いたニューラルデコーディング手法を開発した（J Neurophysiol, 2017）。現在、領域内研究者のビッグデータ解析に協力している。柴田は、齧歯類および霊長類に対して、複数の深度センサから得られる 3次元ポイントクラウド情報を用いた身体部位の認識・追跡のためのデータ収集やアルゴリズム開発や、個性を発見するための、データの低次元化・可視化やクラスタリングアルゴリズム開発を行った。<公募研究>：井上は、ゲノム編集法により遺伝子改変マウス作製と表現型解析を行い、有用なモデルマウスを連携研究者へ提供して領域内共同研究を推進とともに、学術論文として発表した（Neurosci Res, in press）。岩本は、初期神経発生過程に生じる体細胞変異解析のため、母体感染のモデルマウスより得られた仔マウス脳試料に対し超高深度エクソーム解析を行った。片平は、A02 の岡部との共同研究により、ラットの撫で刺激に対する感受性の発達的变化における個体差を理解するための階層混合モデルを構築し、超音波発声頻度データを解析した。後藤は、個性を細胞レベルで定義する技術開発に関し、光操作による LTP 解除法や、記憶学習における個々の細胞活性を取得する手法を確立した。小林は、不安のシナプス基盤を明らかにするために、マウスに電気生理学的手法と行動学的手法を適用して細胞機能と行動の対応を検討する解析を進めた。坂本は、高速・高感度な緑色カルシウムセンサーと組み換え酵素依存的に発現誘導可能なノックインマウスを創出し、生後発達期におけるニューロンの活動を可視化に成功した。佐々木は、個性を司る神経活動と末梢臓器活動について、大規模電気生理計測および数理解析を行い、記憶や情動に関与する神経活動に関する知見を得て、学術論文として発表した（Front Neural Circuits 2017; Front Behav Neurosci, 2018; Nat Neurosci, 2018; Neurosci Res, in press; J Vis Exp, in press）。

### 3. 審査結果の所見において指摘を受けた事項への対応状況（2 ページ以内）

審査結果の所見において指摘を受けた事項があった場合には、当該コメント及びそれへの対応策等を記述してください。

採択時に頂いたご指摘への対応について以下、項目ごとに記載する。

#### ・「個性」の定義を明確にするため、「個性」と「個人差・個体差」の違いを明らかにする必要がある。

領域では「個性」をどのように理解し研究対象とするのかに関しての共通認識を得るために、第1回（平成28年12月）、第2回（平成29年7月）の領域会議の中で、参画する研究者の間で議論を深めてきた。

「個性」を定義するためには、そのもととなる「生物学的な個」（個人と個体を含む）をどのように捉えるかを明確にする必要がある。生物学的な「個」を巡る議論は、生物学、哲学、歴史学等の分野を横断して近年特に盛んになされているが、「個」の定義が研究の射程に依存するため、見解が一致するような単一の定義はなされていないのが現状である。当領域では、細胞レベル、細胞の集団としての個人・個体レベル、個人・個体の集団としての群れのレベルの少なくとも3段階のレベルを設定して、「個」を捉えることとした。それぞれの「個」には、外界から物質や情報を取り入れても、自己の独立性は失わない特徴がある。このように「個」を階層性があるものとして扱うことで、「個」の性質である「個性」を一般化した形で捉えることが可能になる。

本領域としては、上記のように「個」を見なした上で、現時点では、「外界に対する独立性を保ちつつ、外界と相互作用しながら適応を示す連続的で一貫した自律性のあらわれが〈個性〉である」との作業仮説に則り、「個性」を創発する脳内メカニズムを明らかにする研究を進めている。

外界への適応には、遺伝的要因と非遺伝的要因の両方が関わるため、「個」によって「個性」には違いが生じる。観測者が特定の指標によって複数の「個」を測った場合に、その指標の上で現れる違いが「個人差・個体差」であり、「個性」の一部を相対的に量化したものと見なすことができる。したがって、多数の指標について「個人差・個体差」を積み上げることによって「個性」を明らかにするのはボトムアップ的な研究方略の1つであり、5年間の前半にあたる平成30年度までの研究の多くは、このアプローチをとっている。

一方で、「個人」の英語にあたる individual の語源が、「それ以上 divide できない」ということであるように、「個」を複数の指標によって分割して検討するのではなく、総体として捉える研究方略を立てることも重要である。

内から現れる自己組織的な特徴は、発生・発達、さらには種としての進化を特定の方向に促進（もしくは、抑制）することになるため、発生・発達・進化の方向付けをする性質を捉えることが、まさに「個性」の源を探る研究になると考える。この点において、当領域は最適な研究態勢をとっており、計画研究を中心に、多様な公募研究とともに研究を加速させつつある。また、代謝、免疫、共生、老化等が「個性」にどのような影響を与えうるか、さらには突出した特徴を持つ個人・個体の研究も「個」を分割せずに見るための手がかりになると考えられるため、研究期間の後半で採択する公募班の研究によって新たな視点を加えたい。「個性」には、物質・構造的な側面と機能的な側面があるため、この両者を意識的に扱うことも今後取り組む課題である。

#### ・5年間の研究期間における最終的な成果についての具体的な目標、及び得られた成果をどのように生かして応用展開していくのかについて明確化していく必要がある。

本領域の研究を推進することにより得られる「個性」についての科学的な理解について、学術領域内外に広く発信する。領域に所属する研究者が参画する学会等において、領域が主催するシンポジウム等を開催することにより、学術コミュニティにおける「個性」の科学的理解や、その先駆的な研究方法等を周知するとともに、参画するそれぞれの研究者による学術論文発表を推進する。また、市民公開講演会等の開催や、一般市民が読みやすい書籍の発行を予定している。現在、第1回市民公開講演会「科学者として

／当事者として研究すること」(平成 30 年 3 月 25 日、於東大情報学環・福武ホール)における講演および対談にもとづき、岩波書店編集者と書籍化の作業を進めている。

また、国際連携支援でもあるデータシェアリングについて、本領域で得られるビッグデータや、そのために開発する行動計測装置、またデータを解析するためのアルゴリズムについて、本領域で開発する**データシェアリングプラットフォーム**上で世界の研究者に公開することを予定している(詳細は【様式 2-2】国際連携支援班書類を参照)。このような国際連携活動については随時、領域 HP (<http://www.koseisouhatsu.jp/>) や ニュースレターでも紹介し、英語版 HP (<http://www.koseisouhatsu.jp/en/index.html>) でも発信している。

・計画研究「個性の多様性を担保する遺伝子の解析」について、研究計画調書に記載された消耗品費等の明細の単位が誤っているため、交付申請の際は留意すること。

こちらについては、平成 27 年度の交付申請の際にすでに対応した。

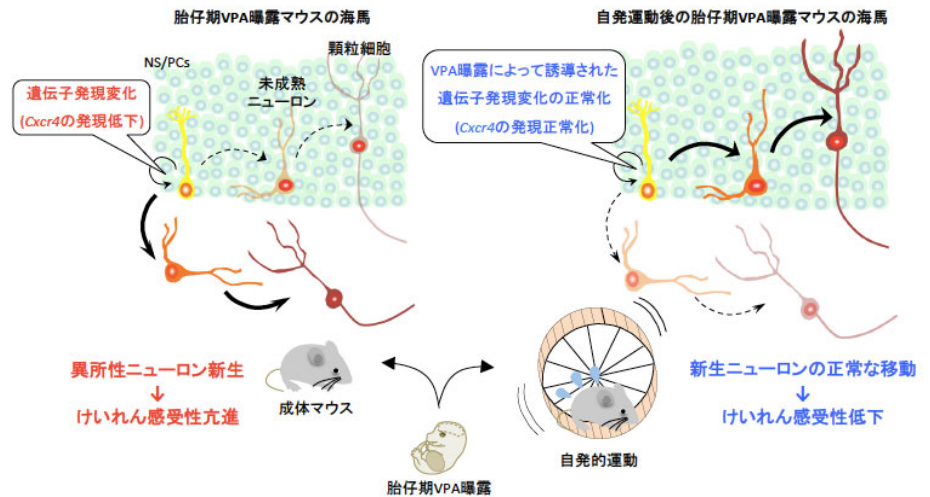
(参考意見)

**対象とする領域が広い**ためターゲットを絞った方が良いのではないかとの意見や、**数理モデル化・ビッグデータの解析**についてはより具体的な内容を明示する必要があるとの意見もあった。

「参考意見」に対しては、必ずしも対応を求められている訳ではないが、本事項に関わることとして、平成 28 年度公募課題選定にあたっては、本領域内連携を推進しうる課題を中心に採択し、以下の「6. 研究組織(公募研究を含む)と各研究項目の連携状況」に示すように、共同研究を進めている。また、「個性」や脳科学の関連分野のビッグデータ解析においては、説明変数の候補となる量がデータの量に比べて多いことが普通である。このようなデータの解析では、ディープラーニング等の単純な適用では良い結果を得ることが難しいことが指摘されている。本領域では、**A03 項目の駒木**を中心として、ベイズモデルなどの数理モデルを用いることによりビッグデータ解析に取り組んでいる。具体的には、ベイズ時系列モデルを用いた脳波データや NIRS データからの振動成分の自動検出手法の開発とデータ解析の共同研究、点過程モデルとノンパラメトリック法に基づくスパイクソーティングを用いない神経スパイク列解析やカルシウムイメージング解析手法の開発とデータ解析の共同研究、非線形多変量解析を用いた個性の基本次元抽出などの共同研究を進めている。



スではないかとも考えられる。これに関連して DNA メチル化というエピジェネティック修飾が、神経幹細胞の性質変化、つまり、細胞が異なる個性を持つことに重要な役割を果たすことも明らかにした (*Cell Rep*, 2017)。今吉は、個性研究用行動解析装置、及びデータマイニング技術による行動パターン微細変化解析技術を開発した (*PONE*, 2017)。また、生後脳ニューロン新生が嗅覚神経回路に与える影響も明らかにした (*eLife*, 2018)。大隅は、父加齢 (環境因子) による「個性」

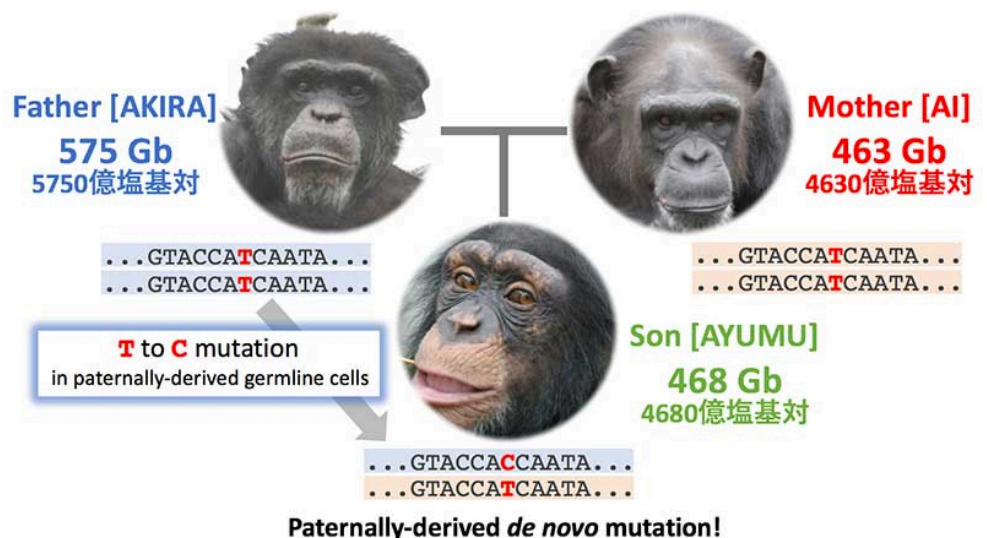


創発のゆらぎに関し、生後6日目のマウス母仔分離超音波発声 (USV、赤ちゃんの泣き声に相当) の程度が、成体期の社会性や空間学習と、それぞれ正、負に相関することを見出した (*PONE*, 2017)。また、父加齢が神経発生に与える影響に関して、網羅的遺伝子発現データを取得した。USVの詳細なシラブル解析に関しては、駒木の助言を受けつつ行っている。

<公募研究>：金子は、クラスター型プロトカドヘリン(Pcdh)の発現を可視化するノックインマウス作製の前段階として、脳内 GABA ニューロンを可視化する Tg マウスを作製・解析を、今吉と共同で行った (融合研究) (*J Comp Neurol*, 2018)。次いで、Pcdhb 遺伝子座へ赤色蛍光タンパク質(RFP)遺伝子を挿入したノックインマウスを、A03 項目の井上との共同研究で、CRSPR/Cas9 ゲノム編集法を用いて作製した。さらに、小脳顆粒細胞特異的に Pcdh を欠損させたマウスを作製・解析したところ、運動学習の異常を見いだしている。喜田は、初期応答遺伝子発現及びタンパク質分解等を指標とした生化学的解析と *in silico* 解析により、社会行動創発の基盤となる社会記憶制御、加えて社会識別を担う神経回路を同定した (*J Neurosci*, 2018)。さらに非齧歯類生物の研究として、岡田は、トゲオオハリアリの行動の個体差について、活動性トラッキングおよび RNA-seq を用い、社会環境に依存した活動性の変化 (*Biol lett* 2017) 及び脳内発現遺伝子の変化 (*Mol Ecol*, 2017) を見出した。

### A03 項目

<計画研究>：郷は、個性創発の源である個体間のゲノム差異とその創発起源を明らかにするために、チンパンジー親子トリオを対象とした高精度全ゲノム配列を決定し、1世代における変異の動態解析を行った (*Sci Rep*, 2017)。その結果、新規突然変異は、父親由来の対立遺伝子に有意に生じていることを明らかにした



(右図)。富永は、膜電位感受性色素を用いた光計測による脳内神経回路機構計測評価系と行動様式プロファイリング系を作成した。バルプロ酸、ビスフェノール類、神経作動性化合物等の周産期投与モデル解析に加え、一般に「性質」が異なるといわれているマウス近交系統間差異の抽出を行った。また、A02 項目の星野らとの共同研究で、てんかん動物における発生の責任領域を示す結果を得た。また、海馬での可塑

性計測解析に関して確立した手法を学術論文として投稿した。**駒木**は、脳波などの時系列データから意味のある振動成分をバンドパスフィルタを用いずに複数抽出する数理モデルに基づく統計解析手法を開発し、学術論文として発表した(*Neural Comput*, 2017a)。これにより、データから自動的に意味のある振動子成分の数を推定することが可能になった。さらに、この手法を多変量の時系列に拡張する方法論に関する論文を発表した(*Neural Comput*, 2017b)。これらの手法を用いた fNIRS データの解析について **A01 項目の保前**との共同研究に着手した。また、無限混合分布とノンパラメトリックベイズ法を用いたスパイクソーティングを用いないニューラルデコーディング手法を開発し、学術論文として発表した (*J Neurophysiol*, 2017)。**柴田**は、齧歯類および霊長類に対して、複数の深度センサから得られる3次元ポイントクラウド情報を用いた身体部位の認識・追跡のためのデータ収集やアルゴリズム開発を進めた (*IEEE EMBS*, 2017)。また個性を発見するための、データの低次元化・可視化やクラスタリングアルゴリズム開発を、領域メンバーの意見を取り入れながら進めた。分担研究者の**榎屋**が参加する国際マウス表現型解析コンソーシアムの網羅的表現型解析結果では、マウス研究を通じて、ヒトで解析されていない遺伝子の役割が示唆された (*Nat Commun* 2017a)。また、ヒト疾患に通じる哺乳類表現型に対する新たな知見を得ており (*Nat Commun* 2017b)、**A01 項目と A02 項目**を結ぶデータシェアプラットフォームの基盤を構築することができた。

<公募研究>：**井上**は、脳神経系発生発達に関わる転写因子として Pax6 に着目し、マウス受精卵を用いたゲノム編集法によりレポーター遺伝子ノックインマウス作製と表現型解析を行い、学術論文として発表した (*Neurosci Res*, in press, Cover Image)。また、領域内研究者が研究対象とする遺伝子座についても、ゲノム編集法による遺伝子改変マウスを作製して提供した。**岩本**は、双生児表現型差異の分子基盤解明のために、一卵性双生児間のゲノム差異をバイオインフォマティクス解析および検証実験で同定した (*NPJ Schizophr* 2018)。**片平**は、動物の行動を特徴づけ、個体差を抽出するための計算論モデリングの手法の開発を行った。その試みの一つとして、食餌報酬の量や遅延時間に対する主観的価値を個体ごとに行動から推定する方法を開発した (*J Math Psychol*, 2017)。また、**A02 項目公募班岡部**との共同研究により、ラットの撫で刺激に対する感受性の発達的变化における個体差の解析を行った。その結果、ラットの撫でに対する感受性の個体差には質的に異なるグループが存在することを示唆する結果を得た。**佐々木**は、個性を司る神経活動と末梢臓器活動について、大規模電気生理計測および数理解析を行い、記憶や情動に関する神経活動に関する知見を得て、学術論文として発表した (*JFront Neural Circuits*, 2017; *Front Behav Neurosci*, 2018; *Neurosci Res*, in press; *J Vis Exp*, in press)。



## 5. 研究成果の公表の状況（主な論文等一覧、ホームページ、公開発表等）（5 ページ以内）

本研究課題（公募研究を含む）により得られた研究成果の公表の状況（主な論文、書籍、ホームページ、主催シンポジウム等の状況）について具体的に記述してください。記述に当たっては、本研究課題により得られたものに厳に限ることとします。

- 論文の場合、新しいものから順に発表年次をさかのぼり、研究項目ごとに計画研究・公募研究の順に記載し、研究代表者には二重下線、研究分担者には一重下線、連携研究者には点線の下線を付し、corresponding author には左に\*印を付してください。
- 別添の「(2) 発表論文」の融合研究論文として整理した論文については、冒頭に◎を付してください。
- 補助条件に定められたとおり、本研究課題に係り交付を受けて行った研究の成果であることを表示したもの（論文等の場合は謝辞に課題番号を含め記載したもの）について記載したもののについては、冒頭に▲を付してください（前項と重複する場合は、「◎▲・・・」と記載してください）。
- 一般向けのアウトリーチ活動を行った場合はその内容についても記述してください。

### ＜発表論文＞ 中間評価報告書提出時に確認した全業績リストについては

HPに公開：<http://www.koseisouhatsu.jp/achievement/other/index.html>

#### A01-1（計画・保前文高） 計2件（査読有1件）【原著論文】

- ◎▲\*Sugiura L, Hata M, Matsuba-Kurita H, Uga M, Tsuzuki D, Dan I, Hagiwara H, \*Homae F: Explicit performance in girls and implicit processing in boys: A simultaneous fNIRS-ERP study on second language syntactic learning in young adolescents. **Front Hum Neurosci**, 12:62, 1-19, 2018 査読有

#### A01-2（計画・若林明雄） 計6件（査読有6件）【原著論文】

- \*Ujiie Y, Asai T, Wakabayashi A: Individual Differences and the effect of face configuration information in the McGurk effect. **Exp Brain Res**, 236, 973-984, 2018 査読有
- ◎\*Matsudaira I, Taki Y (8 番目/9 人) ら: Parental praise correlates with posterior insular cortex gray matter volume in children and adolescents. **PLOS ONE**, 11, e0154220, 2016 査読有

#### A01（公募・鈴木真介） 計3件（査読有3件）【原著論文】

- ▲\*Suzuki S, Cross L, O'Doherty JP: Elucidating the underlying components of food valuation in the human orbitofrontal cortex. **Nat Neurosci**, 20, 1780-1786, 2017

#### A01（公募・河田雅圭） 計4件（査読有4件）【原著論文】

- \*Takahashi Y, Tanaka R, Yamamoto D, Noriyuki S, Kawata M: Balanced genetic diversity improves population fitness. **Proc Biol Sci**, 285, 20172045, 2018 査読有
- Tamate S, Nakayama K (7 番目/9 人), Makino T (8 番目), \*Kawata M (最終著者) ら: Inferring evolutionary responses of *Anolis carolinensis* introduced into the Ogasawara archipelago using whole genome sequence data. **Sci Rep**, 7, 18008, 2017 査読有
- Tamagawa K, Makino T, \*Kawata M: The effects of CpG densities around transcription start sites on sex-biased gene expression in *Poecilia reticulata*. **Genome Biol Evol**, 9, 1204-1211, 2017 査読有

#### A01（公募・鈴木匡子） 計3件（査読有2件）【原著論文】

- \*Oishi Y, Imamura T, Shimomura T, Suzuki K: Visual texture agnosia in dementia with Lewy bodies and Alzheimer's disease. **Cortex**, 103, 277-290, 2018 査読有

#### A01（公募・月浦崇） 計2件（査読有1件）【総説】

- ▲\*Dolcos F, Katsumi Y, Weymar M, Moore M, Tsukiura T, Dolcos S: Emerging directions in emotional episodic memory. **Front Psychol**, 8, 1867, 2017 査読有

#### A01（公募・平松千尋） 計2件（査読有2件）【原著論文】

- ◎▲\*Hiramatsu C (筆頭著者/5 人) ら: Experimental evidence that primate trichromacy is well suited for detecting primate social colour signals. **Proc R Soc B**, 284, 20162458, 2017 査読有
- \*Hiramatsu C, Paukner A, Kuroshima H, Fujita K, Suomi SJ, Inoue-Murayama M: Short poly-glutamine repeat in the androgen receptor in New World monkeys. **Meta Gene**, 14, 105-113, 2017 査読有

#### A01（公募・地村弘二） 計2件（査読有2件）【原著論文】

- ◎Sarabi MT, Jimura K (2 番目/5 人), \*Nakahara K ら: Visual perceptual training reconfigures post-task resting-state functional connectivity with a feature-representation region. **PLoS ONE**, in press. 査読有
- ◎\*Jimura K, Chushak MS, Westbrook A, Braver TS: Intertemporal decision-making involves prefrontal control mechanisms associated with working memory. **Cereb Cortex**, 28, 1105-1116, 2018 査読有

#### A01（公募・檀一平太） 計3件（査読有3件）【原著論文】

- ▲Ikeda T, \*Monden Y (3 番目/12 人), Dan I (11 番目) ら: Hypoactivation of the right prefrontal cortex underlying motor related inhibitory deficits in children with autism spectrum disorders: an fNIRS study. **Jpn Psychol Res**, in press. 査読有
- ▲Tokuda T, \*Monden Y (3 番目/20 人), Dan I (最終著者) ら: Methylphenidate-elicited distinct neuropharmacological activation patterns between medication-naïve attention deficit hyperactivity disorder children with and without comorbid autism spectrum disorder: a functional near-infrared spectroscopy study. **Neuropsychiatry**, 8, 739-744, 2018. 査読有
- ▲Tokuda T, \*Monden Y (3 番目/20 人), Dan I (最終著者): Methylphenidate-elicited distinct neuropharmacological activation patterns between medication-naïve attention deficit hyperactivity disorder children with and without comorbid autism spectrum disorder: a functional near-infrared spectroscopy study. **Neuropsychiatry**, 8, 905-916, 2018 査読有

#### A02-1（計画・中島欽一） 計25件（査読有25件）【原著論文】

- ▲Nakajo M, \*Nakashima K (最終著者/7 人) ら: Therapeutic time window of anti-high mobility group box-1 antibody administration in mouse model of spinal cord injury. **Neurosci Res**, in press. 査読有
- ▲Uezono N, Matsuda T (5 番目/13 人), \*Nakashima K (最終著者) ら: Prior Treatment with Anti-High Mobility Group Box-1 Antibody Boosts Human Neural Stem Cell Transplantation-Mediated Functional Recovery After Spinal Cord Injury. **Stem Cells**, in press. 査読有

3. Nakashima H, \*Tsujiura K, Irie K, Ishizu M (4 番目/7 人), \*Nakashima K (最終著者) ら: Canonical TGF- $\beta$  signaling negatively regulates neuronal morphogenesis through TGIF/Smad complex-mediated CRMP2 suppression. **J Neurosci**, 38(20):4791-4810, 2018 査読有
  4. ▲Sakai A (筆頭/6 人), Matsuda T (2 番目), \*Nakashima K (最終著者) ら: Ectopic neurogenesis induced by prenatal antiepileptic drug exposure augments seizure susceptibility in adult mice. **Proc Natl Acad Sci USA**, 115, 4264-4269, 2018 査読有
  5. ▲Kimura A, \*Matsuda T, Sakai A, Murao N, \*Nakashima K: HMGB2 expression is associated with transition from a quiescent to an activated state of adult neural stem cells. **Dev Dyn**, 247, 229-238, 2018 査読有
  6. Yasui T, Uezono N, Nakashima H, Noguchi H, Matsuda T, Noda-Andoh T, Okano H, \*Nakashima K: Hypoxia Epigenetically Confers Astrocytic Differentiation Potential on Human Pluripotent Cell-Derived Neural Precursor Cells. **Stem Cell Rep**, 8, 1743-1756, 2017 査読有
  7. ▲\*Sanosaka T, \*Imamura T (2 番目/11 人), \*Nakashima K (最終著者) ら: DNA Methylome Analysis Identifies Transcription Factor-Based Epigenomic Signatures of Multilineage Competence in Neural Stem/Progenitor Cells. **Cell Rep**, 20, 2992-3003, 2017 査読有
  8. Noguchi H, Murao N, Kimura A, Matsuda T, \*Namihira M, \*Nakashima K: DNA Methyltransferase 1 Is Indispensable for Development of the Hippocampal Dentate Gyrus. **J Neurosci**, 36, 6050-6068, 2016 査読有
- A02-2 (計画・星野幹雄) 計 12 件 (査読有 12 件) 【原著論文】
1. ◎▲Fujiyama T, Tsuneoka Y (3 番目/18 人), \*Funato H (17 番目), \*Hoshino M (最終著者) ら: Forebrain *Ptf1a* is required for sexual differentiation of the brain. **Cell Rep**, in press. 査読有
  2. ◎▲\*Inoue YU, Morimoto Y, Hoshino M, Inoue T: Generation of Pax6-IRES-EGFP knock-in mouse via the cloning-free CRISPR/Cas9 system to reliably visualize neurodevelopmental dynamics. **Neurosci Res**, in press. 査読有
  3. ◎▲Owa T, Inoue YU (10 番目/15 人), Inoue T (13 番目), Kaibuchi K (14 番目), \*Hoshino M (最終著者) ら: Meis1 Coordinates Cerebellar Granule Cell Development by Regulating Pax6 Transcription, BMP Signaling and Atoh1 Degradation. **J Neurosci**, 38, 1277-1294, 2018 査読有
  4. ▲Miyashita S, Adachi T, Yamashita M, Sota T, \*Hoshino M: Dynamics of the cell division orientation of granule cell precursors during cerebellar development. **Mech Dev**, 147, 1-7, 2017
  5. ◎Hashimoto R, Inoue YU (10 番目/16 人), Inoue T (11 番目), \*Hoshino M (最終著者) ら: Origins of oligodendrocytes in the cerebellum, whose development is controlled by the transcription factor, Sox9. **Mech Dev**, 140, 25-40, 2016 査読有
  6. ◎Egusa SF, Inoue YU, Asami J, Terakawa YW, Hoshino M, \*Inoue T: Classic cadherin expressions balance postnatal neuronal positioning and dendrite dynamics to elaborate the specific cytoarchitecture of the mouse cortical area. **Neurosci Res**, 105, 49-64, 2016 査読有
  7. ◎▲\*Inoue YU, Inoue T: Brain enhancer activities at the gene-poor 5/14.1 autism-associated locus. **Sci Rep**, 6, 31277, 2016 査読有
- A02-3 (計画・今吉格) 計 4 件 (査読有 3 件) 【原著論文】
1. ▲Li WL, Chu MW, Wu A, Suzuki Y, \*Imayoshi I, \*Komiyama T: Adult-born neurons facilitate olfactory bulb pattern separation during task engagement. **Elife**, 7, e33006, 2018 査読有
  2. \*Kaneko R (筆頭/10 人), Imayoshi I (6 番目) ら: Inhibitory neuron-specific Cre-dependent red fluorescent labeling using VGAT BAC-based transgenic mouse lines with identified transgene integration sites. **J Comp Neurol**, 526, 373-396, 2018 査読有
  3. ▲\*Suzuki Y, \*Imayoshi I: Network analysis of exploratory behaviors of mice in a spatial learning and memory task. **PLoS One**, 12, e0180789, 2017 査読有
- A02-4 (計画・大隅典子) 計 20 件 (査読有 16 件) 【原著論文】
1. ▲Kikkawa T, Casingal CR, Chun SH, Shinohara H, Hiraoka K, \*Osumi N: The role of Pax6 in brain development and its impact on pathogenesis of autism spectrum disorder. **Brain Res**, in press. 査読有
  2. ▲Yamashita W, Takahashi M, Kikkawa T, Gotoh H, Osumi N, Ono K, \*Nomura T: Conserved and divergent functions of Pax6 underlie species-specific neurogenic patterns in the developing amniote brain. **Development**, 145, 2018 査読有
  3. ▲Sato T, Kikkawa T, Saito T, Itoi K, \*Osumi N: Organizing activity of Fgf8 on the anterior telencephalon. **Dev Growth Differ**, 59, 701-712, 2017 査読有
  4. ▲Yoshizaki K, Koike K, Kimura R, \*Osumi N: Early postnatal vocalizations predict sociability and spatial memory in C57BL/6J mice: Individual differences in behavioral traits emerge early in development. **PLoS ONE**, 12, e0186798, 2017 査読有
  5. ▲Kikkawa T, Takahashi M, \*Osumi N: Electroporation in the Rodent Embryonic Brain Using Whole Embryo Culture System. **Curr Protoc Neurosci**, 78:3.30.1-3, 30, 16, 2017 査読有
  6. ▲Yoshizaki K, Furuse T, Kimura R, Tucci V, Kaneda H, Wakana S, \*Osumi N: Paternal Aging Affects Behavior in Pax6 Mutant Mice: A Gene/Environment Interaction in Understanding Neurodevelopmental Disorders. **PLoS One**, 11, e0166665, 2016 査読有
  7. Sakayori N, Tokuda H, Yoshizaki K, Kawashima H, Innis SM, Shibata H, \*Osumi N: Maternal nutritional imbalance between linoleic acid and alpha-linoleic acid increase offspring's anxious behavior with a sex-dependent manner in mice. **Tohoku J Exp Med**, 240, 31-37, 2016 査読有
- A02 (公募・和多和宏) 計 2 件 (査読有 2 件) 【原著論文】
1. ▲\*Merullo DP, Wada K (6 番目/7 人) ら: Neurotensin and neurotensin receptor 1 mRNA expression in song-control regions changes during development in male zebra finches. **Dev Neurobiol**, in press. 査読有
- A02 (公募・山元大輔) 計 10 件 (査読有 10 件) 【原著論文】
1. ▲Ojima N, Hara Y, Ito H, \*Yamamoto D: Genetic dissection of stress-induced reproductive arrest in *Drosophila melanogaster* females. **PLoS Genet**, in press 査読有
  2. ▲Ote M, \*Yamamoto D: The *Wolbachia* protein TomO interacts with a host RNA to induce polarization defects in *Drosophila* oocytes. **Arch Insect Biochem Physiol**, in press 査読有
  3. ▲Ote M, \*Yamamoto D: Enhancing Nanos expression via the bacterial TomO protein is a conserved strategy used by the symbiont *Wolbachia* to fuel germ stem cell maintenance in infected *Drosophila* females. **Arch Insect Biochem Physiol**, Apr 27:e2147, 2018 査読有

4. ▲Zhang B, Sato K, \*Yamamoto D: Ecdysone signaling regulates specification of neurons with a male-specific neurite in *Drosophila*. **Biol Open**, 7, bio029744, 2018 査読有
5. ©\*Takahashi Y, Tanaka R, Yamamoto D, Suzuki N, Kawata M: Balanced genetic diversity improves population fitness. **Proc Biol Sci**, 285, 20172045, 2018 査読有
6. Chowdhury ZS, Sato K, \*Yamamoto D: The core-promoter factor TRF2 mediates a Fruitless action to masculinize neurobehavioral traits in *Drosophila*. **Nat Commun**, 8, 1480, 2017 査読有
7. ▲Tanaka R, \*Yamamoto D (最終著者/5人)ら: Optogenetic activation of the *fruitless*-labeled circuitry in *Drosophila subobscura* males induces mating motor acts. **J Neurosci**, 37, 11662-11674, 2017 査読有
8. ▲Hamada-Kawaguchi N, \*Yamamoto D: Ovarian polarity and cell shape determination by Btk29A in *Drosophila*. **Genesis**, 55, 2017 査読有
- A02 (公募・金子涼輔) 計3件 (査読有3件) 【原著論文】
1. ©▲\*Kaneko R (筆頭/10人), Imayoshi I (6番目)ら: Inhibitory neuron-specific Cre-dependent red fluorescent labeling using VGAT BAC-based transgenic mouse lines with identified transgene integration site. **J Comp Neurol**, 526, 373-396, 2018 査読有
- A02 (公募・岡田泰和) 計3件 (査読有3件) 【原著論文】
1. Fujioka H, Abe MS, Fuchikawa T, Tsuji K, Shimada M, \*Okada Y: Ant circadian activity associated with brood care type. **Biol Lett**, 13, 20160743, 2017 査読有
2. \*Shimoji H, Aonuma H, Miura T, Tsuji K, Sasaki K, \*Okada Y (最終著者/6人): Queen contact and among-worker interactions dually suppress worker brain dopamine as a potential regulator of reproduction in an ant. **Behav Ecol Sociobiol**, 71, 35, 2017 査読有
3. \*Okada Y (筆頭/5人)ら: Social dominance alters nutrition-related gene expression immediately: transcriptomic evidence from a monomorphic queenless ant. **Mol Ecol**, 26, 2922-2938, 2017 査読有
- A02 (公募・杉山清佳) 計4件 (査読有4件) 【原著論文】
1. Hou X, Sakai A (4番目/14人), \*Sugiyama S (最終著者)ら: Chondroitin sulfate is required for onset and offset of critical period plasticity in visual cortex. **Sci Rep**, 7, 12646, 2017 査読有
2. ▲Sakai A (筆頭/11人), \*Sugiyama S (最終著者)ら: Genome-wide target analyses of Otx2 homeoprotein in postnatal Cortex. **Front Neurosci**, 11, 307, 2017 査読有
- A02 (公募・西住裕文) 計3件 (査読有3件) 【原著論文】
1. ▲Inoue N, Nishizumi H, Naritsuka H, Kiyonari H, \*Sakano H: Sema7A/PlxnC1 signaling triggers activity dependent olfactory synapse formation. **Nat Commun**, 9, 1842, 2018. 査読有
2. Saito H, Nishizumi H, Suzuki S, Matsumoto H, Ieki N, Abe T, Kiyonari H, Morita M, Yokota H, Hirayama N, Yamazaki T, Kikusui T, Mori K, \*Sakano H: Immobility responses are induced by photoactivation of single glomerular species responsive to fox odour TMT. **Nat Commun**, 8, 16011, 2017 査読有
3. Inokuchi K, Imamura F, Takeuchi H, Kim R, Okuno H, Nishizumi H, Bito H, Kikusui T, \*Sakano H: Nrp2 is sufficient to instruct circuit formation of mitral-cells to mediate odour-induced attractive social responses. **Nat Commun**, 8, 15977, 2017 査読有
- A02 (公募・上田-石原奈津実) 計1件 (査読有1件) 【原著論文】
1. Ageta-Ishihara N, Konno K, Yamazaki M, Abe M, Sakimura K, Watanabe M, \*Kinoshita M: CDC42EP4, a perisynaptic scaffold protein in Bergmann glia, is required for glutamatergic tripartite synapse configuration. **Neurochem Int**, 17, 30442-30444, 2018 査読有
- A02 (公募・西山正章) 計3件 (査読有3件) 【原著論文】
1. Kita Y, \*Nishiyama M (11番目/12人), \*Nakayama KI (最終著者)ら: The autism-related protein CHD8 cooperates with C/EBP $\beta$  to regulate adipogenesis. **Cell Rep**, 23, 1988-2000, 2018 査読有
2. Muto Y, \*Nishiyama M, Nita A, Moroishi T, \*Nakayama KI: Essential role of FBXL5-mediated cellular iron homeostasis in maintenance of hematopoietic stem cells. **Nature Commun**, 8, 16114, 2017 査読有
3. Yamauchi T, \*Nishiyama M, Moroishi T, Kawamura A, \*Nakayama KI: FBXL5 inactivation in mouse brain induces aberrant proliferation of neural stem progenitor cells. **Mol Cell Biol**, 37, e00470-16, 2017 査読有
- A02 (公募・喜田聡) 計6件 (査読有4件) 【原著論文】
1. ©▲Tanimizu T, Kono K, \*Kida S: Brain networks activated to form object recognition memory. **Brain Res Bull**, in press. 査読有
2. ▲Nagayoshi T, Isoda K, Mamiya N, \*Kida S: Hippocampal calpain is required for the consolidation and reconsolidation but not extinction of contextual fear memory. **Mol Brain**, 10, 61, 2017 査読有
3. ©Tanimizu T, \*Kida S (最終著者/6人)ら: Functional connectivity of multiple brain regions required for the consolidation of social recognition memory. **J Neurosci**, 37, 4103-4116, 2017 査読有
- A02 (公募・恒岡洋右) 計2件 (査読有2件) 【原著論文】
1. Oda S, Tsuneoka Y, Yoshida S, Adachi-Akahane S, Ito M, Kuroda M, \*Funato H: Immunolocalization of muscarinic M1 receptor in the rat medial prefrontal cortex. **J Comp Neurol**, in press. 査読有
2. Tsuneoka Y (筆頭/6人), \*Funato H (最終著者)ら: Neurotransmitters and neuropeptides in gonadal steroid receptor-expressing cells in medial preoptic area subregions of the male mouse. **Sci Rep**, 7, 9809, 2017 査読有
- A02 (公募・酒井大輔) 計2件 (査読有2件) 【原著論文】
1. Ogoh H, \*Sakai D (最終著者/12人)ら: *Mllt10* knockout mouse model reveals critical role of Af10-dependent H3K79 methylation in midfacial development. **Sci Rep**, 7, 11922, 2017 査読有
- A03-1 (計画・郷康広) 計6件 (査読有6件) 【原著論文】
1. ▲Tatsumoto S, \*Go Y (筆頭/10人)ら: Direct estimation of *de novo* mutation rates in a chimpanzee parent-offspring trio by ultra-deep whole genome sequencing. **Sci Rep**, 7, 13561, 2017 査読有
- A03-2 (計画・富永貴志) 計9件 (査読有9件) 【原著論文】
1. \*Tominaga T, Tominaga Y: Paired burst stimulation causes GABAA receptor-dependent spike firing facilitation in CA1 of rat hippocampal slices. **Front Cell Neurosci**, 10, 9, 2016 査読有
2. Yamada K, \*Tanemura K (最終著者/7人)ら: Potassium bromate disrupts mitochondrial distribution within murine oocytes during in vitro maturation. **Reprod Med Biol**, 17, 143-148, 2018 査読有
3. Sakai K, \*Tanemura K (最終著者/7人)ら: Effects of doxorubicin on sperm DNA methylation in mouse models of testicular toxicity. **Biochem Biophys Res Commun**, 498, 674-679, 2018 査読有

4. Kurita-Suzuki A, Kamo Y, Uchida C, Tanemura K, Hara K, \*Uchida T: Prolyl isomerase Pin1 is required sperm production by promoting mitosis progression of spermatogonial stem cells. **Biochem Biophys Res Commun**, 497, 388-393, 2018 査読有
5. Saito H, Hara K, \*Tanemura K: Prenatal and postnatal exposure to low levels of permethrin exerts reproductive effects in male mice. **Reprod Toxicol**, 74, 108-115, 2017 査読有
6. Umezu K, Hiradate Y, Numabe T, Hara K, \*Tanemura K: Effects on glycoalyx structures of frozen-thawed bovine sperm induced by flow cytometry and artificial capacitation. **J Reprod Dev**, 63, 473-480, 2017 査読有
- A03-3 (計画・駒木文保) 計7件 (査読有7件) 【原著論文】
1. Araki K, \*Hirose Y, Komaki F: Paired comparison models with age effects modeled as piecewise quadratic splines. **Int J Forecasting**, to appear, 2018 査読有
2. Tanaka T, \*Hirose Y, Komaki F: Second-order matching prior family parametrized by sample size and matching probability. **Stat Papers**, Online First, 2018 査読有
3. Takasu Y, \*Yano K, Komaki F: Scoring rules for statistical models on spheres. **Stat Probabil Lett**, 111-115, 2018 査読有
4. Shibue R, \*Komaki F: Firing rate estimation using infinite mixture models and its application to neural decoding. **J Neurophysiol**, 118, 2902-29, 2017 査読有
5. \*Matsuda T, Komaki F: Multivariate time series decomposition into oscillation components. **Neural Comput**, 29, 2055-2075, 2017 査読有
6. \*Matsuda T, Kitajo K, Yamaguchi Y, Komaki F: A point process modeling approach for investigating the effect of online brain activity on perceptual switching. **NeuroImage**, 152, 50-59, 2017 査読有
7. \*Matsuda T, Komaki F: Time series decomposition into oscillation components and phase estimation. **Neural Comput**, 29, 332-367, 2017 査読有
- A03-4 (計画・柴田智宏) 計5件 (査読有5件) 【原著論文】
1. Koganti N, Tamei T, Ikeda K, \*Shibata T: Bayesian Nonparametric Learning of Cloth Models for Real-time State Estimation. **IEEE Trans Robot**, 33, 916-931, 2017 査読有
2. Hashimoto A, Sawada T, \*Natsume K: The change of picrotoxin-induced epileptiform discharges to the beta oscillation by carbachol in rat hippocampal slices. **Biophys Physicobiol**, 14, 137-146, 2017 査読有
- A03 (公募・佐々木拓哉) 計18件 (査読有17件) 【原著論文】
1. ▲Yagi S, \*Sasaki T (5番目/6人) 〆: Time-varying synchronous cell ensembles during consummatory periods correlate with variable numbers of place cell spikes. **Hippocampus**, in press. 査読有
2. \*Sasaki T: Non-structured spike sequences of hippocampal neuronal ensembles in awake animals. **Neurosci Res**, in press. 査読有
3. ▲Shikano Y, Ikegaya Y, \*Sasaki T: Monitoring brain neuronal activity with manipulation of cardiac events in a freely moving rat. **Neurosci Res**, in press. 査読有
4. ▲Shikano Y, \*Sasaki T, Ikegaya Y: Simultaneous recordings of cortical local field potentials, electrocardiogram, electromyogram, and breathing rhythm from a freely moving rat. **J Vis Exp**, 2, 134, 2018 査読有
5. ▲Sasaki T (筆頭/7人) 〆: Dentate network activity is necessary for spatial working memory by supporting CA3 sharp-wave ripple generation and prospective firing of CA3 neurons. **Nat Neurosci**, 21, 258-269, 2018 査読有
6. ▲Kayama T, \*Suzuki I, Odawara A, \*Sasaki T, Ikegaya Y: Temporally coordinated spiking activity of human induced pluripotent stem cell-derived neurons co-cultured with astrocytes. **Biochem Biophys Res Commun**, 495, 1028-1033, 2018 査読有
7. ▲Okonogi T, Nakayama R, \*Sasaki T, Ikegaya Y: Characterization of peripheral activity states and cortical local field potentials of mice in an elevated plus maze test. **Front Behav Neurosci**, 12, 62, 2018 査読有
8. ▲Okada S, Igata H, \*Sasaki T, Ikegaya Y: Spatial representation of hippocampal place cells in a T-maze with an aversive stimulation. **Front Neural Circuits**, 11, 101, 2017 査読有
9. \*Sasaki T, Nishimura Y, Ikegaya Y: Simultaneous recordings of central and peripheral bioelectrical signals in a freely moving rodent. **Biol Pharm Bull**, 40, 711-715, 2017 査読有
- A03 (公募・片平健太郎) 計5件 (査読有4件) 【原著論文】
1. ◎▲\*Katahira K, Yamashita Y: A Theoretical Framework for Evaluating Psychiatric Research Strategies. **Comput Psychiatry**, 1, 184-207, 2017 査読有
2. \*Katahira K, Yuki S, Okanoya K: Model-based estimation of subjective values using choice tasks with probabilistic feedback. **J Math Psychol**, 79, 29-43, 2017 査読有
- A03 (公募・岩本和也) 計12件 (査読有11件) 【原著論文】 【総説】
1. Murata Y, \*Bundo M, Sunaga F, Kasai K, \*Iwamoto K: DNA methylation profiling in a neuroblastoma cell line exposed to the antipsychotic perospirone. **Pharmacopsychiatry**, in press. 査読有
2. ▲Nishioka M (筆頭/9人), Bundo M (2番目), \*Iwamoto K (最終著者) 〆: Identification of somatic mutations in monozygotic twins discordant for psychiatric disorders. **NPJ Schizophr**, 4, 7, 2018 査読有
3. Sugawara H, \*Bundo M (18番目/19人), \*Iwamoto K (最終著者) 〆: DNA methylation analyses of the candidate genes identified by a methylome-wide association study revealed common epigenetic alterations in schizophrenia and bipolar disorder. **Psychiatry Clin Neurosci**, 72, 245-254, 2018 査読有
4. Nishioka M (筆頭/15人), Bundo M (2番目), \*Iwamoto K (最終著者) 〆: Identification of somatic mutations in postmortem human brains by whole genome sequencing and their implications for psychiatric disorders. **Psychiatry Clin Neurosci**, 72, 280-294, 2018 査読有
5. Murata Y, Bundo M, Ueda J, Kubota-Sakashita M, Kasai K, Kato T, \*Iwamoto K: DNA methylation and hydroxymethylation analyses of the active LINE-1 subfamilies in mice. **Sci Rep**, 7, 13624, 2017 査読有
6. Ueda J, Bundo M (3番目/13人), \*Iwamoto K (最終著者) 〆: Use of human methylation arrays for epigenome research in the common marmoset (*Callithrix jacchus*). **Neurosci Res**, 120, 60-65, 2017 査読有
7. Nishioka M, Bundo M, Iwamoto K\*, Kato T\*: Somatic mutations in the human brain: implications for psychiatric research. **Molecular Psychiatry**, in press. 査読有 (総説)
- A03 (公募・井上-上野由紀子) 計2件 (査読有2件) 【原著論文】
1. ◎▲\*Inoue YU, Morimoto Y, Hoshino M, Inoue T: Generation of Pax6-IRES-EGFP knock-in mouse via the cloning-free CRISPR/Cas9 system to reliably visualize neurodevelopmental dynamics. **Neurosci Res**, in press. 査読有

<書籍> 一部抜粋

A01-1 (計画・保前文高) 計2件

1. 多賀巖太郎 (分担執筆): 発達と保育のシステム論. 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, 165-190, 2016 査読無
2. \*渡辺はま (分担執筆): ヒトの初期発達と環境. 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, 191-223, 2016 査読無

A01 (公募・檀一平太) 計1件

Monden Y, Nagashima M, Dan H, Ikeda T, Kyutoku Y, Yamagata T, Dan I: fNIRS-Based Clinical Assessment of ADHD Children. **High-Resolution Neuroimaging Basic Physical Principles and Clinical Applications** (Intech Open), 3-21, 2018 査読有

A02-2 (計画・星野幹雄) 計2件

1. Yamada M, \*Hoshino M: Precerebellar Nuclei. **Essentials of Cerebellum and Cerebellar Disorders** (Springer), 63-67, Nov, 2016 査読有
2. \*Hoshino M: Specification of Cerebellar Neurons. **Essentials of Cerebellum and Cerebellar Disorders** (Springer), 143-147, Nov, 2016 査読有

A02-4 (計画・今吉格) 計1件

\*今吉格: 神経幹細胞の増殖・分化の光制御と生後脳・成体脳ニューロン新生. **ブレインサイエンス・レビュー**, 2017 (株)クバプロ 2017年02月 査読無 ISBN: 978-4-87805-150-0

A02-1 (計画・大隅典子) 計4件

1. 大隅典子: 脳の誕生 発生・発達・進化の謎を解く. **ちくま新書**, 2017 査読無
2. 原壘・山内保典 (編): 『研究公正とRRI・科学技術社会論研究第14号』. 玉川大学出版部, 2017 査読無

A02 (公募・和多和宏) 計1件

Wada K, Chen CC, Jarvis ED: Molecular Profiling Reveals Insight into Avian Brain Organization and Functional Columnar Commonalities with Mammals. **Brain Evolution by Design: From Neural Origin to Cognitive Architecture** (Springer), 273-289, 2017

A02 (公募・井口善生) 計1件

\*井口善生: Chapter 4 「学ぶ」の扉. あの人はどうしてそうしてしまうの? 身近な7つの扉から入る心理学の世界 (ポラーノ出版), 87-118, 2018

A03 (公募・岩本和也) 計4件

Bundo M, Kato T, Iwamoto K: Estimation of LINE-1 Copy Number in the Brain Tissue and Isolated Neuronal Nuclei. **Genomic Mosaicism in Neurons and Other Cell Types**, 131, 209-217, 2017 査読無  
澤村理英・文東美紀・岩本和也: 統合失調症とエピジェネティクス. **精神科**, 32, 189-193, 2018 査読無

<プレスリリース・新聞TV報道等>

- A01 (公募・河田雅圭) 2018年1月18日、朝日新聞夕刊2面「多様性が活力」ハエで確認」  
A01 (公募・豊田峻輔) 2017年12月7日、中日新聞夕刊3面「関西発 双子研究育ち盛り 大阪大学で交流会」  
A01 (公募・月浦崇) 2018年5月4日、関西テレビ 報道ランナー「走れ! ギモン調査部」  
A01 (公募・平松千尋) 2017年6月14日、読売新聞夕刊10面「霊長類の目颜色を識別」(他1件)  
A02-1 (計画・中島欽一)  
2018年4月4日、日経産新聞7面「けいれん副作用仕組み解明 九大、てんかん薬を動物実験」(他2件)  
2018年3月13日、読売新聞33面「脊髄損傷後の機能改善に効果大 幹細胞移植と抗体投与の併用で 九大グループ マウス実験で証明」(他2件)  
2017年6月7日、西日本新聞29面「脳細胞培養 低酸素で短縮 九大グループ、iPS活用 神経疾患 治療法開発に弾み」(他3件)  
A02-2 (計画・星野幹雄) 2018年4月6日、科学新聞1面「脳神経系神経細胞の分化制御機構を解明」  
A02-3 (計画・今吉格) 新聞: 2018年3月8日、朝日新聞朝刊「ミチをひらく」  
A02-4 (計画・大隅典子) 2017年10月14日、東北大学新聞一面「個性に関する新領域発足」  
A02 (公募・山元大輔)  
2018年2月9日、朝日新聞(宮城版)朝刊22面「オスの脳 雌に贈り物する遺伝子 東北大の研究チーム発見」  
2017年9月18日、日経MJ(旧・流通新聞)「ここまで来た左利きの波」  
A02 (公募・岡田泰和) 2017年2月3日、読売新聞夕刊「子育てアリ 不眠不休」(他1件)  
A02 (公募・杉山清佳) 2017年10月5日、日本経済新聞朝刊新潟面「軟骨成分 脳の発達促進・新潟大が仕組み解明」(他1件)  
A02 (公募・西住裕文) 2017年8月29日、読売新聞朝刊33面「求愛のにおい伝える物質 福井大チーム特定」  
A02 (公募・西山正章) 2017年7月19日、読売新聞「白血病の前段階 発症仕組み解明 九大教授ら」(他1件)  
A03-1 (計画・郷康広) 2017年11月28日、産経新聞23面「チンパンジー親子3頭の全ゲノム配列を解明」(他)  
A03 (公募・佐々木拓哉) 2018年4月24日、日本経済新聞プレスリリース「東大、作業記憶(ワーキングメモリ)の脳メカニズムを解明」(他2件)

<主催シンポジウム(47件)・アウトリーチ活動(59件)>

- 東北医学会特別講演・講演会(領域支援)、オーガナイザー: 大隅典子。講演: エラスムス大学教授 Dr.Ype Elgersma。演題: 「Understanding the mechanisms underlying neurodevelopmental disorders and identifying treatments」、2017年9月7日、仙台(東北大学)
1. 第60回日本神経化学大会、シンポジウム「Frontiers in animal research on neurodevelopmental diseases」、オーガナイザー: 大隅典子。演者: Chan Young Shin (Konkyuku Univ), Rodney Samaco (Baylor Colledge of Medicine)ら。2017年9月7日、仙台(仙台国際センター)。
  2. 2017年生命科学系合同年次大会シンポジウム「Frontiers in technology for neuroscience」、2017年12月6日、神戸。オーガナイザー: 富永貴志、郷康弘。演者: Thomas Knöpfel (Imperial Colledge London) 他。
  3. 「第1回市民公開講演会 科学者として/当事者として研究すること」講演: 熊谷晋一郎氏 東京大学先端科学技術研究センター准教授。話題提供: 大隅典子 東北大学大学院医学系研究科教授。司会: 原壘 東北大学大学院文学研究科准教授(東京大学 情報学環・福武ホール) 2018年3月25日。

## 6. 研究組織（公募研究を含む）と各研究項目の連携状況（2 ページ以内）

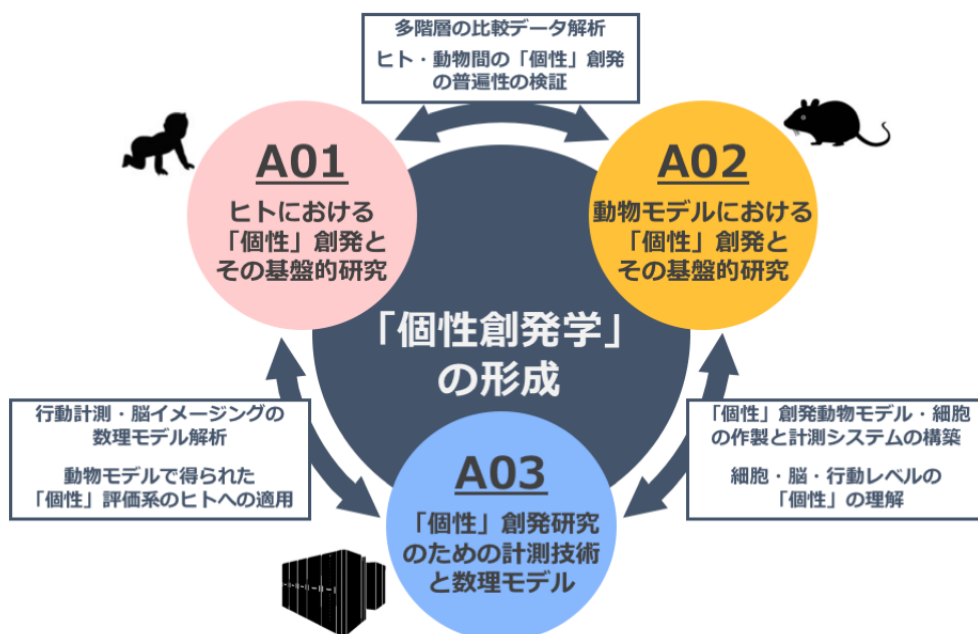
領域内の計画研究及び公募研究を含んだ研究組織と領域において設定している各研究項目との関係を記述し、研究組織間の連携状況について組織図や図表などを用いて具体的かつ明確に記述してください。

本新学術領域は、人文社会系に軸足を置きヒトを研究対象とする **A01 項目**、生物系で動物モデルを主に対象とする **A02 項目**、理工系で解析手法・統計数理解析、装置開発などを目的とする **A03 項目**の計画研究者ならびに公募研究者から構成される。このように多様な専門性を有する研究者が密に連携することにより、「個性」を客観的・科学的に理解することを目的とする領域である。

具体的には、**A01 項目**のヒトにおける「個性」創発研究、**A02 項目**の動物モデルにおける「個性」創発研究を、**A03 項目**で開発された計測技術や数理・統計モデルなどと連携し、それらを取り入れることにより、各研究課題の定量化・高精度化を図る。さらに、**A01 項目**、**A02 項目**で明らかになる「個性」創発機構を、項目をまたいだ複数のモダリティーで多階層解析し、種を超えた普遍性の検証を行う。その際に、**A03 項目**は、

### A01 項目と A02 項目

それぞれの「個性」創発研究を、共通の指標で計測し、共通の統計・数理モデルで扱うことで項目間をシームレスに結びつけ、統一的理解するためのハブとなる。最終的に、3つの項目をまたいだ統合化・総合化を推進することで、「個性創発学」の形成を目指す(右図)。



各項目の研究内容については上記「2. 研究の進展状況」ならびに「4. 主な研究成果」において詳述したので、ここでは、現在までに本新学術領域において進行中もしくは計画中の連携状況について記述する。現在、研究計画および公募計画班において **50** の共同研究 (**15** の計画段階を含む) が進行中である(次ページ図)。

● **A01 項目**の鈴木(真)は、**A03 項目**の片平との共同研究により、機械学習を用いて、脳活動から食べ物の好みや各種の精神疾患傾向を予測するという試みを行うとともに、意思決定や学習の個人差と精神疾患傾向の関係を明らかにすることを目的に、WEB上で1000人規模の被験者を対象に心理実験を行い、ビッグデータ解析を行っている。

● **A01 項目**の保前は、**A01 項目**の檀との共同研究により、思春期初期の第二言語習得における脳活動の男女差について論文を発表した (*Front Hum Neurosci*, 2018)。日本語使用環境に育った中学生が英文を聞き取る際に近赤外光脳機能計測装置 (fNIRS) と脳波によって同時計測された脳活動と行動指標のいずれにも男女差が現れ、男子は前部言語関連領域により統語情報を、また、女子は後部言語関連領域を中心として音韻情報や意味情報、短期記憶を重点的に使用して文の処理をしていることが示され、英文を聞き取る方略に男女間の違いがあることが示唆された。

●A02 項目の星野は、A03 項目の郷との共同研究により、自閉症関連遺伝子 *Auts2* の終脳特異的条件付ノックアウトの海馬を用いたトランスクリプトーム解析 (RNA-seq) を行い、野生型との網羅的比較発現解析を行うことで、*Auts2* のマウス脳における機能推定を行った。

●A03 項目の駒木は、A01 項目の保前が研究対象としている乳児の fNIRS データに関して、酸素化ヘモグロビン濃度(oxy 信号)と脱酸素化ヘモグロビン濃度 (deoxy 信号) が共通の振動現象を反映しているという従来の仮説を、振動子の統計モデルを用いた解析によってデータ駆動的に示した。

●A02 項目の金子は、A02 項目の今吉との共同研究により、クラスター型プロトカドヘリン (*Pcdh*) の発現を可視化するノックインマウス作製の前段階として、脳内 GABA ニューロンを可視化するトランスジェニックマウスを作製・解析を行い、論文として発表した (*J Comp Neurol*, 2018)。

●A03 項目の富永は、膜電位感受性色素を用いた光計測による脳内神経回路機構計測評価系と行動様式プロファイリング系の構築を行っており、A02 項目・星野との共同研究により、てんかん動物を用いて、てんかんの発生の責任領域を示す結果を得た。

●A03 項目の井上は、A01 河田、A02 大隅、A02 星野、A02 金子、A02 今吉らとの共同研究により、CRISPR/Cas9 を用いたゲノム編集法により、それぞれの研究者が対象とする遺伝子座をターゲットとした遺伝子改変マウスの作製支援を行った。ゲノム編集法の適用により、ES 細胞を用いる従来法に比べて格段に速く安価に「個性創発脳」研究において有用なモデルマウスを連携研究者へ提供することが可能になった。



**領域内連携状況** 各研究計画代表者・公募研究代表者の連携状況を示した。太線は融合研究として論文公表済み、実線は進行中、破線は計画中の共同研究を示している。

## 7. 若手研究者の育成に係る取組状況（1 ページ以内）

領域内の若手研究者の育成に係る取組状況について記述してください。

学際融合的な「個性」創発のメカニズムの研究を将来的にも発展させていくためには、幅広い知識、研究手法、人的ネットワークを習得・構築することが可能になるような、若手支援活動が必須である。このようなコンセプトに基づいて、領域に参加している若手研究者を対象とした研究発表会を実施した。H28年度は第1回新学術領域会議中に、H29年度は領域会議とは独立に京都大学楽友会館にて開催した。若手研究者による口頭発表とポスター発表を実施し、パネルトークセッションなどを通じて意見・情報交換を行った。また、京都大学白眉センターから外部講師（高橋雄介准教授）を招聘し、研究分野横断的なキャリア形成について講演を行っていただいた。H28年度は、約60名、H29年度は47名の参加があった。

また、領域会議や若手の会・技術講習会に参加できなかった若手研究者も多数存在するため、これらのイベント内容を録画・録音し、領域関係者であれば広く視聴できるような動画アーカイブを整備した。現在、計34本の動画が視聴可能である。これらの活動を通じて、計画・公募研究の代表者だけでなく、研究課題に参加する大学院生や研究員が、多岐に渡る知識の習得や研究協力体制のスムーズな構築、そしてキャリア形成につながるような体制を整えている。

領域を構成する研究代表者の学術賞がこの2年度の間に10件あった。中でも若手研究者による顕著なものとして、第1回ジョセフ・アルトマン記念発達神経科学賞（今吉）、文部科学大臣表彰・若手科学者賞（平成28年度：今吉、平成29年度：鈴木真）、日本解剖学会奨励賞（恒岡）があげられる。

また、国際共同研究推進のために領域の所属する若手研究者を海外に派遣するとともに、領域関係者が関係学会においてオーガナイズする国際シンポジウム等において、本領域の若手研究者との交流の場を多く設けた（詳細は国際連携支援活動報告参照）。

以上のような若手研究者育成の取組については随時領域HP（<http://www.koseisouhatsu.jp/>）やニュースレターでも紹介し、若手研究者の活動をエンカレッジしている。

なお、本領域に関与したポスドク・学生等はこの2年度の間合計14名が常勤研究職に就いたことも、本領域の若手育成の成果とみなしている。



第1回ジョセフ・アルトマン記念発達神経科学賞を受賞した今吉の記事  
(2017.7.21領域HP掲載)



## 8. 研究費の使用状況（設備の有効活用、研究費の効果的使用を含む）（1 ページ以内）

領域研究を行う上で設備等（研究領域内で共有する設備・装置の購入・開発・運用・実験資料・資材の提供など）の活用状況や研究費の効果的使用について総括班研究課題の活動状況と併せて記述してください。

### 技術支援・若手育成

領域全体の研究活動に資する共通機器として、総括班予算により、一細胞ソーティングシステム（10XGenomics 社 Chromium）を導入し、一細胞ごとの細胞状態の定量化や、状態変化を高精度に計測するためのインフラを整えるとともに、技術内容や支援内容の紹介を行った（右写真）。当該システムを用いて、マウスおよびマーモセット脳における一細胞レベルでの空間発現情報の網羅的取得、神経幹細胞における発生・分化過程および多様性解析、マウス脳オルガノイドにおける単一細胞トランスクリプトーム解析などが進行中、もしくは計画中である。ncSi 発音体工ミッタはマウス音声コミュニケーションの共同研究に供与されている。各計画研究予算においては、研究目的達成に必要な機器（倒立顕微鏡膜電位感受性色素イメージングシステム、DNA



一細胞ソーティングシステム機器の導入説明会  
(2017年3月29日@自然科学研究機構)

シェアリングシステム、可動式行動バッテリーユニット、共焦点顕微鏡、タイムラプス用蛍光顕微鏡、スクリーニング用光計測システム、Functional NIRS など）を導入した。これらの機器は、領域内でオープンな状態で運用中である。また、**A03 項目**計画研究者が中心となって、技術支援内容の紹介、具体的な領域内共同研究を推進するための合宿形式の**技術支援講習会**を過去3回（第1回：平成28年12月於松島、第2回：平成29年11月於京都、第3回：平成30年4月於鹿児島）にわたり行った。また、本新学術領域は多岐に渡る学際領域研究であるため、異分野融合の促進、および俯瞰的な視野で研究を見ることのできるスキルを向上させるために、博士研究員や大学院生レベルでの若手研究者交流の場としての**若手の会**を**技術支援講習会**と併せて企画・開催した（詳細は「7. 若手研究者の育成に係る取組状況」参照）。加えて、Slack 等の SNS ツール、発表会の発表内容のアーカイブ化やストリーミング配信を通じて、本新学術領域に参加する全研究者に対して、多岐に渡る知識の習得や円滑な研究連携体制の構築を行った。

本新学術領域内での連携研究を領域内・国内だけでなく、さらに海外の研究者や研究機関との共同研究に発展させるために、領域に参画する、とくに若手研究者の海外関係機関への派遣を積極的に行っている。すでに米国（サンフランシスコ大学サンディエゴ校）、オーストリア（グラーツ大学）、フランス（パスツール研究所）、英国（ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン）、イスラエル（テルアビブ大学）への派遣を行っているほか、パスツール研究所で開発・運営されているマウス音声コミュニケーションのデータシェアリングプラットフォーム（mouseTube）に関して連携を開始した。

### 領域会議・集会関係

領域関係者が集う領域会議（第1回：平成28年年12月於松島、第2回：平成29年7月於御殿場）、**A01 項目**研究集会（平成29年12月於東京）を企画・運営・開催した。また、学術集会における主催・共催シンポジウムも活発に行ってきた（平成28年度：3回、平成29年度：9回）。

### 広報・アウトリーチ関係

本領域の研究成果および活動状況については、随時、領域 HP において公開し、Facebook や twitter 等の SNS も利用して拡散している。本 HP は月当たり約 3,500 のページビューを得ており、今後も積極的な情報公開、コンテンツのさらなる充実を図っていく。随時の情報公開と並行して、ニュースレターをこれまでに3号発行し、関係各所計約 1000 箇所に送付するとともに、HP から PDF 版をダウンロードできるように掲載した。また、アウトリーチ活動として、高校生等への出前授業や研究室見学、領域の若手の会等への大学生の招待等を積極的に行うとともに、**神経倫理班**による企画にもとづく市民公開講演会等を介して、領域の活動について市民へも向けた広報を展開した。

上記、総括班における事務全般を遂行するための事務職員（2名）を雇用し、円滑な事務運営体制を構築した。

## 9. 総括班評価者による評価（2ページ以内）

総括班評価者による評価体制や研究領域に対する評価コメントを記述してください。

本学術領域のアドバイザー4名より以下の評価を頂いた。

**長谷川壽一先生**：独立行政法人大学改革支援・学位授与機構理事

個性がどのように創発されるのかという重要な問いに文理融合で取組む本領域は、きわめてユニークであり、学際複合領域にまさに相応しい。領域アドバイザーとして、第1回の領域会議に参加したが、とりわけ**大隅**代表の強力なリーダーシップが強く印象に残った。私のアドバイザーとして期待される役割は、主に人社系に軸足を置く**A01**「ヒトにおける「個性」創発」に係る分野への助言であるが、生命科学者である大隅代表が人間研究をとりわけ重視し、かつ心理学におけるパーソナリティ研究やヒトの脳科学研究にも深く通じていることを、大変に心強く感じた。私自身、複合領域の新学術領域「共感性」の代表を昨年度まで務め、分子レベルから人間研究まで束ねることが並大抵でないことを承知しているが、**大隅**代表の懐の深さと度量の大きさは、抜きんできていると評価できる。**A01**に関しては、計画班代表の**保前氏**（若手・認知神経科学）と**若林氏**（ベテラン・パーソナリティ心理学）の相補性が良く機能していると感じた。**A02****大隅**班に哲学者の**原氏**が参画している点も、分野の広がりを感じさせる。敢えて助言する点としては、公募研究で人社系がもう少し厚くても良かったと思われる（応募自体が少なかったのかもしれない）。

本領域で感心するもう一つの強みは、広報とアウトリーチ活動である。広報に関して言えば、本領域のホームページとニュースレターは、広く新学術領域全体をみてもトップクラスの魅力を備えており、その内容も充実している。アウトリーチについては、**大隅**代表と脳性まひ当事者の熊谷晋一郎氏の対話による市民公開講演会は、基礎研究と当事者研究が実質的にしっかりとかみ合った希有な例である。**大隅**代表は多忙な中、一般向けの分かりやすい書籍を執筆、出版し、本領域の意義を社会にアピールしている。

領域内の共同・融合研究に関しては、技術共有を通じて実現されている。若手の育成についても適切に配慮され、実際、若手研究者が多く受賞していることから成功しているといえよう。

**鍋島陽一先生**：先端医療振興財団・先端医療研究センター長

意識、感情がどのように形成、維持され、変化するのか、そして、さらにどのように個性を獲得するのか？この問いは有史以来、人類が抱き続けてきた疑問である。本領域は異分野3領域の連携を切り口として、この課題に挑むための端緒を開かんとするものである。

個性とは何か？個性をどのように捉えるか？具体的に何を研究したら個性の創発に一步近づくのか？予想通り、様々な疑問や個人の意見の発露から領域会議がスタートし、今も議論の過程にある。この状況は当然のことである。本領域終了までにそれぞれが個性創発に関する考え方を整理、確立し、個性創発研究の方向性についての重要な手がかりを得、3領域に関わる研究者の連携が統一的な見解を提示し、新たな研究領域の提唱、確立に結びつくかが課題である。**（1）**計画研究メンバーは、それぞれの領域を確立しており、研究内容、実現性などには安定感を感じる。課題は、個性創発研究にフォーカスするべく思い切った転換ができるか、異分野領域メンバーとの相互連携による新展開を実現できるかである。一方、公募では、より直接的で挑戦的な課題が選ばれており、領域全体としてバランスが良くなった。領域会議、若手の会、技術支援講習会、シンポジウムなどを開催し、議論の活性化、技術支援、内外の研究者との連携、若手支援などを活発に進めている。また、領域会議、各種通信等により専門を超えたディスカッション、人的交流に熱心に取り組んでいる。**（2）**発表論文の多くは、各メンバーが以前からの研究を取りまとめたものと思われる（当然であるが）。個性創発を意識し、連携・協力による研究成果の発表は、後半の研究活動に大きく依存している。領域代表者、計画メンバー等を中心に意識的に取り組んで欲しい。**（3）**領域会議にて研究発表、討論を拝聴したが、科学的雰囲気と共にフレンドリーなもので活発に議論することに心を配っていることを実感した。また、フォーマルな発表に加えて自由なディスカッション、人間的な触れ合いの場も十分に設けており、分野を超えた連携を強く意識している。回を重ねるに従い異分野間の相互理解、相互批判が進んでいるが、願わくは社会科学研究者からの率直な疑問、討論が生命科学研究者にぶつけられる機会がもう少し多くなることを望みたい。全体としてはよく考えられた素晴らしい領域会議であり、長期的な協力、共同研究、当初の想定を超えた研究を発展させることに繋がり、個性創発という新たな領域の確立、大きなチャレンジに弾みを与えることを期待したい。Good Start と評価する。

**岡野栄之先生**：慶應義塾大学医学部教授・医学系研究科委員長

脳や神経系の機能発達については、“Nature versus Nurture” という長年の論争や未解決課題があるが、本新学術領域「個性」創発脳では、まさにその問題解決に新しい手法、統合的な手法を導入した非常に魅力的な学術領域の創成に取り組んでいる。テーマ自身は古くからあるものだが、その問題解決手法の斬新性、独創性、学際性により全く新しい学術領域構築を目指すように計画されている点は、まさに究極の「温故知新」であり、非常に興味深い。

(1) 本新学術領域「個性」創発脳では、「個性」はどのように創発されるのかについて、いわゆる「氏」(遺伝)と「育ち」(環境)の両方の側面から着目した統合した「エピゲノム」のメカニズムの解明を、神経発生生物学や分子生物学だけではなく、進化生物学、ヒトの脳画像等のデータや動物の各種行動観察データや神経活動データ等の「ビッグデータ」を含めた多変量統計解析やベイズ推定やデータ駆動型研究をも取り込んだ統合的なアプローチを取り込んだ包括的な研究を目指している。また、国際的なデータシェアリングプラットフォーム構築を推進するとともに、「個性」研究の孕む倫理的な問題点についても整理し、社会に発信を目指している点は高く評価できる。(2) 研究組織として、A01 ヒトにおける「個性」創発、A02 動物における「個性」創発、A03 「個性」創発研究のための計測技術と数理モデルの3つの柱は、非常に当を得たものであり、人選も計画・公募班員とともに素晴らしく、promising な体制であり、論文発表も順調である。ただし、この3つの柱の間の共同研究がどれだけ進んでいるのか？を意識的に「見える化」することが重要であろう。A01, A02, A03 の密な共同研究による成果が、これから更に多く出てくるものと期待したい。(3) 本学術領域の活動として、若手支援、技術支援、アウトリーチ活動や国際シンポジウムの活動は非常に充実し活発であり、高く評価できるとともに今後の成果が期待できる。また、本学術領域で、国際的なデータシェアリングプラットフォーム構築を目指し、域内情報共有ツールの運用を開始することにより基盤構築の準備が進んでいるが、それを国際的な研究者コミュニティが活用できるような情報データベースとして日本から発信できる優れたものにするためにも、ホームページや様々な方法での情報発信は現状でも優れているが、今後このさらなる充実させることにより、本領域の presence が国内外で一層高まるものとする。

**合原一幸先生**：東京大学生産技術研究所・教授

本新学術領域研究は、「個性」に着目して多様な個性を創発する脳システムの統合的理解を目指す、きわめて新規性・独創性の高い野心的な試みである。

従来の科学は、様々な現象の普遍法則の解明を主たる目的として発展してきた。ところが生物を見ると、この普遍性ととも個性、固有性を有している。そして、この普遍と個別の両面性は、ヒトのみではなく様々な生物、たとえば大腸菌においてすらみられる、生物においてはこれ自体普遍的な性質である。しかしながら、この「個性」の解明は、従来科学と方向性が異なるため、これまで十分には研究されて来なかった。他方で、最近の個別化医療の進展等、応用面でも日々重要性を増している論点である。

本研究領域は、この個性創発の問題に、人文科学系、生物系、理工系を柱にして、多面的に迫るものである。そこでは、生命科学的観点からの個性創発の遺伝的要因およびエピジェネティクスを含む環境的要因の解析、生命ビッグデータを対象にした統計学や機械学習を用いた数理工学的解析、さらには個性研究の推進のために不可欠である ELSI などに関して、実に興味深い研究が行われている。個人的には、ぜひ「個性の数理」を解明して欲しいと願っている。

本研究のもうひとつの特徴は、**大隅典子**領域代表の優れたリーダーシップである。計画研究と公募研究を適切にバランスよくオーガナイズするとともに、領域会議や様々なシンポジウム、さらには若手育成を目的とした、若手の会・技術支援講習会などが活発に開催され、研究のアクティビティを高く保つ運営がなされている。また、国際的なデータシェアリングプラットフォームの構築など、国際的視野に立って、研究が推進されている。

さらに、市民講演会の開催や**大隅**領域代表による一般書『脳の誕生--発生・発達・進化の謎を解く』(ちくま新書, 2017) の出版など、アウトリーチ活動にも力をいれている。

これらの現状の分析により、この「個性」創発脳の学術領域研究が今後益々成果を上げることが強く期待できる。

## 10. 今後の研究領域の推進方策（2 ページ以内）

今後どのように領域研究を推進していく予定であるか、研究領域の推進方策について記述してください。また、領域研究を推進する上での問題点がある場合は、その問題点と今後の対応策についても記述してください。また、目標達成に向け、不足していると考えているスキルを有する研究者の公募研究での重点的な補充や国内外の研究者との連携による組織の強化についても記述してください。

本領域の発足より2年弱の活動は、予定された計画研究課題に多様な公募研究課題を加えることにより、円滑に推移している。研究期間の後半においては、以下のように領域研究を推進していく。

**A01 項目**では、順調に研究が進められているため、計画当初の予定に従って着実に成果を出すことを目指す。組織を大きく変化させる必要はなく、新学術領域ならではの共同研究が項目内、項目間のいずれにおいても進展しているため、支援を継続する。また、個別の研究の枠組みのみにとらわれないように、領域会議や共同研究等の場で積極的な意見の交換を促す。平成31年度の公募採択にあたり、個人と環境の相互作用や個人の連続性、突出した個人、生物学的な「個」についての実験的・理論的な検討をする研究者を補強することで、「個性」創発の本質に迫ることを目標とする。笠井「**思春期主体価値**」や岡ノ谷「**共創言語進化**」などの他の新学術領域研究との領域間連携によって、研究を深めるだけでなく、「個性」研究の立ち位置を再確認して研究領域として確立するための客観性を担保する。

**A02 項目**では、遺伝的背景がヒトよりも均一である実験動物化された齧歯類を主に用い、生殖細胞形成や発生・発達過程にゲノム編集や母体への薬物暴露等、種々の介入を行うことによって生じるゆらぎが個体へ与える影響として、多様性の増大もしくは減少などの表現型に着目することにより、「個性」創発のメカニズムを理解することを目的として研究を展開してきた。その結果、「2. 研究の進展状況」でも記載した通り、計画班・公募班ともに順調に成果があげられているが、これまでに論文化された成果に関しては、各研究者の専門分野のものとなっている感じは否めない。現段階では、本項目に参画する研究者の多様性により「個性」の捉え方に関する広がりが見られることを活かし、今後は **A01 項目**、**A03 項目**との連携をさらに強化・加速することにより、**A01-A02-A03 項目**全体にわたる、真の意味での「個性」創発メカニズムの解明を目指す。技術支援班および若手支援班の連携による技術講習会を開催し、共同研究を推進したことの効果（**様式 2-1** 参照）については、今年度の後半以降にその効果が期待される。

**A03 項目**では、計測技術基盤開発、統計・数理モデル開発による「個性」創発研究の推進および支援を行い、ヒトと動物モデルに共通する「個性」創発メカニズムの理解を目的として順調に研究を展開している。計画研究および公募研究とも、それぞれの研究開発課題を順調に進めており、それぞれの研究者により開発された、もしくは開発中の技術や方法論を領域内連携研究として支援を積極的に展開している（詳細は「6. 研究組織と各研究項目の連携状況」を参照）。**A03 項目**は、**A01 項目**の「ヒト」、**A02 項目**の

「動物モデル」を対象としたそれぞれの「個性」創発研究を、共通の指標で計測し、共通の統計・数理モデルで扱うことで効率的に結びつけ、統一的に理解するためのハブ（土台）として機能することが課せられている。それを達成するため、現在の（**A01—A03**）**項目**、（**A02—A03**）**項目**という連携研究から、**A03 項目**がハブとなり 3つの項目を統合した連携研究（**A01—A03—A02**）へと展開していく必要がある。そのため、現在、年間2回実施している技術支援講習会における



第1回USVs研究会とワークショップ@鹿児島大

支援内容の周知徹底をさらに強化するとともに、領域内メーリングリストや双方向コミュニケーションツールである Slack を活用した連携・支援事業の強化を図る。

このような連携の一環として、平成 30 年 4 月に **A02 項目** および **A03 項目** の参画研究者ならびに他新学術領域（前述の「**共創言語進化**」および「**思春期主体価値**」）の関係研究者が一同に介して **第 1 回 USVs 研究会** を開催し、齧歯類の音声コミュニケーションの解析方法に関する最新の数理工学的解析について深い議論を交わした（前ページ図参照）。今後、ヒトの言語コミュニケーションを研究対象とする **A01 項目** の研究者とも密な情報交換を進めることにより、種を超えた「個性」の理解や、その創発基盤としての脳システムの解析手法の発展に繋がることが期待される。また、この USVs 研究会に参画する研究者は、そのデータを mouseTube (<https://mousetube.pasteur.fr/>) という国際的なデータシェアリングプラットフォームにアップロードすることも計画しており、日本のこの分野の進展をいち早く世界に発信することにも貢献しうると考えられる。

同様に、**A03 項目** の **柴田** により開発中の齧歯類運動マーカレス自動測定装置を、さらに生後間もないマウス等を対象とした測定が可能となるように改変することにより、**A01 項目** の **保前** の分担研究者である渡辺らのヒトの乳幼児を対象とした研究との間にトランスレータブルな「個性」の指標を見出すことも可能になるかもしれない。このような新規測定技術は、広く **A02 項目** の参画研究者に利用可能な汎用性の高いものである。

これらを踏まえ、平成 31 年度の公募採択にあたっては、本領域がこれまでに構築してきた解析技術やリソースを利用することが可能である研究者や、本領域の研究者がこれまでに取得しているデータの解析に資するような数理工学的アプローチに長けた研究者に積極的に参画してもらう予定である。

なお、ELSI に関するアウトリーチ活動として、平成 29 年度末に東京大学学術情報学環福武ホールにて行った第 1 回市民公開講演会「科学者として／当事者として研究すること」は 70 名以上の参加者に恵まれ、このときの **熊谷晋一郎** 氏の講演や、本領域代表者 **大隅** との対談、司会を務めた **原** による報告をもとに、岩波書店より書籍として刊行する準備を編集者（濱門麻美子氏）とともに進めている。この書籍は市民に手に取りやすい媒体でありつつも、「個性創発学」研究者にとっても意義深いものなるだろう。さらに、領域全体の研究成果を取りまとめた書籍の企画についても、朝倉書店の編集者（後藤 力氏）と企画を詰めていく予定である。



当事者研究の第一人者である熊谷晋一郎氏を招いた第 1 回市民公開講演会で取り入れた文字通訳による情報保障については、次回以降も行う予定。