



平成28-32年度 文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究(研究領域提案型)
多様な「個性」を創発する脳システムの統合的理解
ニュースレター第1号 2017年3月発行

編集人 星野 幹雄
発行人 大隅 典子
発行所 「個性」創発脳ニュースレター編集局
〒187-8502 東京都小平市小川東町4-1-1
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
Tel: 042-346-1722
E-mail: hoshino@ncnp.go.jp
印刷所 株式会社トライス
領域ホームページ: <http://www.koseisouhatsu.jp>

平成28-32年度 文部科学省科学研究費補助金 新学術領域研究(研究領域提案型)
多様な「個性」を創発する脳システムの統合的理解

「個性」創発脳

Integrative Research toward Elucidation
of Generative Brain Systems for Individuality

News Letter

Vol. **01**
2017.03



「個性」創発脳

Integrative Research toward Elucidation
of Generative Brain Systems for Individuality

News Letter

Vol. **01**
2017.03

CONTENTS

領域代表挨拶	03
領域の概要・本領域の全体像	04
計画研究 A01: ヒトにおける「個性」創発とその基盤的研究	06
A02: 動物モデルにおける「個性」創発とその基盤的研究	08
A03: 「個性」創発研究のための計測技術と数理モデル	12
研究成果報告	16
第一回領域会議・技術講習会・若手研究会報告	17
参加者の感想	18
活動報告	19



領域代表挨拶

「個性」が創発するメカニズムを理解する

ゴーギャンは「われわれはどこから来たのか われわれは何者か われわれはどこへ行くのか」という畢生の大作を描きました。「われわれは何者か?」という問いの中には、普遍性と固有性が潜んでいます。「人間は他の動物とどのように似ており、どのような点が異なるのか?」、「日本人は白人とどこが違うのか?」、そして究極には、「私とはどういう人間なのか?」このような根源的な問いを解くヒントは、発生、発達と進化の理解の中にあると考えられます。

これまで心理学では、認知的能力やパーソナリティの個人差について、個別性(「個性」)の法則的な理解を試みてきましたが、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ません。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おらず、今後の最重要な課題となっています。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、いわゆる「ビッグデータ」の時代を迎えています。今まさに、遺伝子情報、脳の形態的情報や、対応する表現型形質である認知・行動的情報をビッグデータとして加えることで、ヒトの「個性」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ます。

私たちは「個性」が創発するメカニズムを理解するための学際融合的な研究領域、すなわち「個性創発学」を立ち上げます。成人の心理学や乳児の発達脳科学、神経発生や神経新生、ビッグデータや数理工学解析等の既存の分野を融合させた「個性創発学」分野は、広く教育学、人文学、医学、情報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ます。また、領域の研究成果をもとに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、国際社会に大きな貢献を果

たしたいと思います。本研究の成果により、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考えられます。一方、このような「個性」に関する科学的知見は社会において慎重に取り扱われる必要があるため、「個性」に関する科学情報の発信・利用に伴う倫理的・法的・社会的問題(ELSI: Ethical, Legal and Social Issues)を検討し、社会的合意形成のための基盤を提供したいと思います。

今後、領域内外の多様なバックグラウンドを有する研究者の間で、また研究者と市民の間で展開される「個性」に関する議論について本HPにおいて公開していきます。どうぞ、領域の進展にご協力、ご支援を賜れば幸いです。



大隅 典子 教授
東北大学大学院医学系研究科
発生発達神経科学分野



「個性」はどのように創発されるのでしょうか？ 脳神経系発生発達の多様性を解明することにより、「個性」創発の理解を目指す。

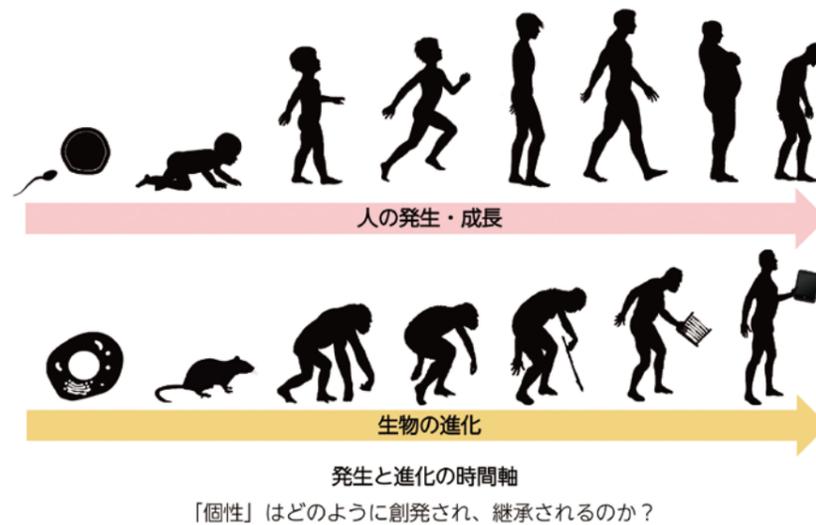
「個性」はどのように創発されるのでしょうか？さまざまな「個性」は、ゲノムの個体差（個人ごとの特徴）が元になっているが、育ち方や生活習慣等の環境的要因によっても「個性」の発露は変化する。これは、環境によって遺伝子の働き方が異なる「エピゲノム」機構が存在するからである。認知的能力やパーソナリティなど、脳神経系の機能に依存した心的機能においても「個性」は認められるが、その神経基盤や遺伝的・環境的背景については未だ十分には明らかにされていない。しかしながら近年、ヒトの脳画像等のデータや動物の各種行動観察データ、神経活動データ等の「ビッグデータ」を扱える時代となり、多変量統計解析やデータ駆動型研究を行うことが可能となった。まさに時代は今、「個性」の研究に取り組む好機となっている。このような学術的背景をもとに、新学術領域・複合系において本領域を立ち上げることとなった。

本新学術領域研究では、脳神経系発生発達の多様性を解明することにより、「個性」創発の理解を目指す。多様な分野の研究者が連携し、「個性」を客観的・科学的に理解することで、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、その脳内基盤を明らかにする。

さらに、遺伝的背景がより均一である齧歯類等のモデル動物を用い、生殖細胞形成や発達過程における遺伝・環境的な変動が動物の脳活動や行動様式に与える影響を調べること、「個性」形成の分子脳科学的基盤を明らかにする。また、モデル動物以外の動物での比較研究も行い、「個性」発現における進化

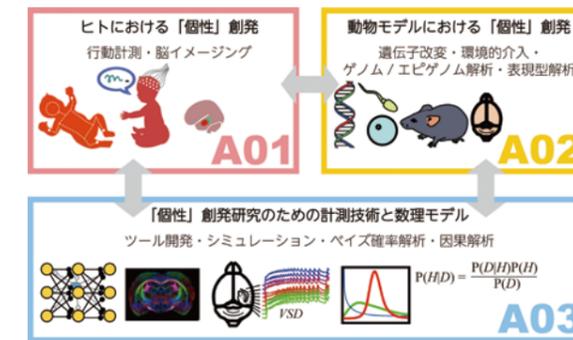
的背景も考慮した包括的研究を目指す。

技術面においては、研究推進に必要な種々の解析システム・解析装置の開発や数理モデル構築を行う。上記の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」研究の孕む倫理的問題点についても整理し、社会に発信する。



脳神経系発生発達の多様性や介入によるゆらぎを解明し、 集団における「個性」成立の法則やその意義を明らかにする。

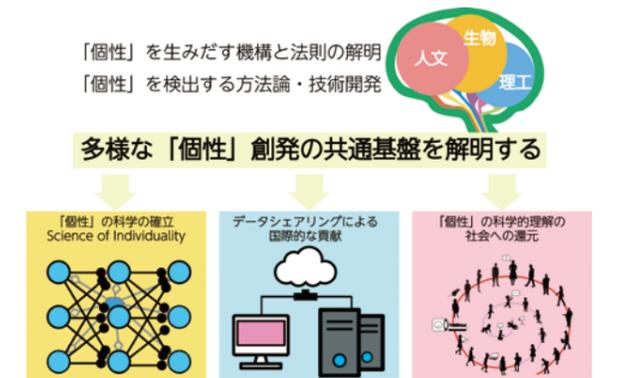
本新学術領域研究では、人文社会系に軸足を置くA01項目、生物系のA02項目、理工系のA03項目の計画研究者ならびに公募研究者が密接に連携することにより、脳神経系発生発達の多様性や介入によるゆらぎを解明し、集団における「個性」成立の法則やその意義を明らかにする。ヒトと動物に共通したモデルを立てることにより、ヒトだけを対象にした従来の研究では扱うことが難しかった集団内の不適応や次世代への継承などの問題に関して、より詳細に取り組むことを可能にする。



本領域では、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既存の分野を融合させて新たに「個性創発学」分野を形成することにより、広く医学、情報学、教育学、人文等周辺の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。また、国際的なデータシェアリングプラットフォームを構築することにより、この活動を推進する。本新学術領域によって形成されるヴァーチャルな「知の集合体」は、国際社会に大きな貢献を果たすことが期待される。

さらに本研究で「個性」創発の神経基盤や分子メカニズムが明らか

になることは、社会における多様な「個性」の科学的理解にも繋がる。「個性」に関する科学的知見は社会において慎重に取り扱われる必要があるため、「個性」に関わる科学情報の発信・利用に伴う倫理的問題を検討し、社会的合意形成のための基盤を提供する。



研究体制

領域代表：大隅

総括班	国際活動支援班	公募研究
集会：中島、保前 広報・アウトリーチ：星野 技術支援：郷、富永、駒木 若手支援：今吉、若林 ELSI：原	大隅、柴田 ・研究協力者 Thomas Bourgeron 廣井昇 ・連携研究者 若菜茂晴、菅野康太	多様な分野から公募予定 人類学、言語学、人間行動学、認知科学、心理学、発達科学、脳機能・構造イメージング、行動薬理学、神経生物学、神経発生学、進化生物学、ゲノム・エピゲノム科学、オミックス生物学、運動科学、情報科学、数理工学、ロボット工学、BIA、人工知能、神経美学、神経倫理学、など
領域評価委員 合原一幸 東京大学・教授 長谷川壽一 東京大学・教授 鍋島陽一 先端医療センター長 岡野栄之 慶応大学医学部長		

ELSIについて

個性に関する科学研究を進展させていく際に、それと平行して、得られた知識を社会の中で有効に活用し、個人の生活の向上をもたらす仕組みを構想していくことが重要である。ELSI 研究は、そのために必要となる基礎的知見を収集することを目標とする。

個性の科学研究は、社会と個人、それぞれに異なる影響を与える。社会的影響であるが、個性に関する情報や知識は、個人を識別し、その特徴を突き止めるのに利用可能であることが重要である。何らかの精神的・身体的脆弱性をもつ人々を特定した上で、そういった人々の細かい差異を明らかにできれば、一方で、個人に適合したきめ細かい（医療を含めた）公共サービスを提供することが可能になるが、他方で、その情報は、搾取や悪用への道を開くものにもなりうる。この点では、改正個人情報保護法が科学研究に与える影響に注視する必要があるだろう。

また、個性に関する科学的知識は、個人にとって、自身がいかなる特性をもつ人間であるかについての洞察をもたらす。例えば、何らかの遺伝子疾患をもつ人々にとって、疾患に関する知識は、一方で、運命論的な諦観をもたらすかもしれないが、他方で、新たなアイデンティティーや使命感を与え、患者会への参加といった有意義な社会活動へと動機づけるものであるかもしれない。このような人々のあり方に着目することで、個性に関する科学的知識が個人に対して持つ重要な意義を明らかにすることができる。



原 朔 准教授
東北大学大学院文学研究科
哲学分野

計画班代表

	氏名	所属施設	職名
A01	保前 文高	首都大学東京 大学院人文科学研究科 人間科学専攻 言語科学教室	准教授
	若林 明雄	千葉大学文学部行動科学科心理学講座・大学院人文社会科学研究所・大学院融合科学研究科	教授
A02	中島 欽一	九州大学大学院医学研究院 応用幹細胞医学部部門 基盤幹細胞学分野	教授
	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
	今吉 格	京都大学 白眉センター/ウイルス研究所 増殖制御学分野	特定准教授
	大隅 典子	東北大学大学院医学系研究科 発生発達神経科学分野	教授
A03	郷 康広	自然科学研究機構 新分野創成センター プレインサイエンス研究分野	特任准教授
	富永 貴志	徳島文理大学 神経科学研究所	准教授
	駒木 文保	東京大学 大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻	教授
	柴田 智広	九州工業大学大学院 生命体工学研究科 人間知能システム工学専攻	教授



研究代表者
保前 文高 准教授
首都大学東京大学院人文科学研究科
人間科学専攻 言語科学教室
首都大学東京
言語の脳遺伝学研究センター



分担研究者
渡辺 はま 特任准教授
東京大学大学院教育学研究科
身体教育学コース
発達脳科学研究室



乳幼児期に現れる「個性」

ヒトは新生児期において、あるいは胎児期においてさえ、児それぞれによって異なるふるまいをし、全く同一ということはない。その後の乳幼児期には心身の発達が進むと同時に、行動や脳の活動として見出される個人ごとの特徴が顕在化する。本計画研究では、発達初期における脳の構造と機能、行動を包括的に捉えて、個人の持つ固有性である「個性」がどのように形成されて現れるかを示す。

このためには、「個性」を定義して表現する方法が必要になる。世界に多数ある、もしくは、多数あると想定されて平均像が共有されている個の集団について、ある特定の個がもつ属性を「個性」として表すことを考える。この属性は際立っている場合もあれば、多数により同程度であることも想定される。多量の個人データを丹念に見ていくことが、最初のステップとなる。連続量になるか、離散値をとるかに関わらず、このような属性を指標化して、必ずしも分布だけを、また特に、分布の両端だけに焦点を当てるわけではない見方が必要になると考えられる。

集団の中で定義される「個性」は、その属性があ

る程度の時間は維持される、もしくは、連続的に変化をすることが予想されるため、縦断的な視点は有効である。したがって、本研究計画では、一貫性を持った「個性」が発現するために重要である「自己の意識」の発達に焦点を当て、行動データと生理データをもとにして検証する。さらに、言語獲得における「個性」の出現とその発達について、特に、獲得過程における個人差がどのような脳の機能的な発達とともに生じるかに重点をおいて検討する。時間軸に沿って、発達に伴う類型化可能な変化と個人に固有な変化の両者が共に進むことを常に意識する。

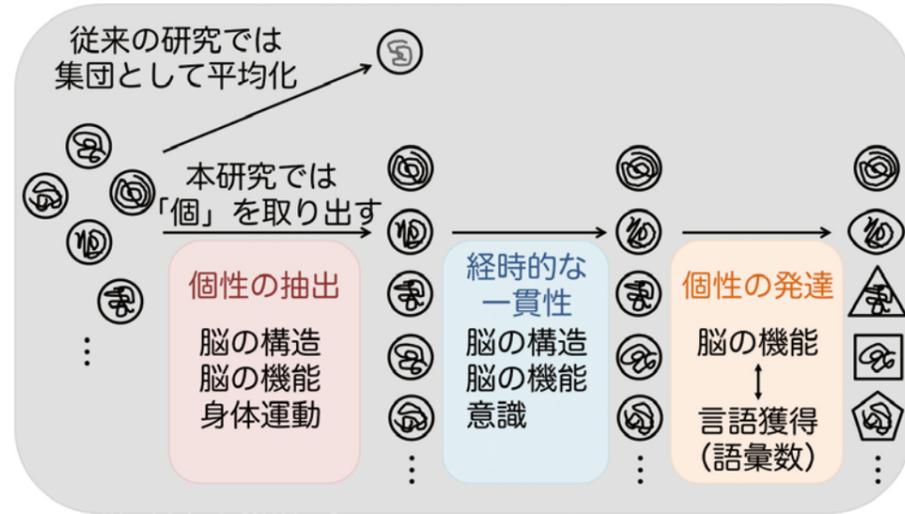
乳幼児期における個人の脳、運動、意識、言語獲得に現れる固有性をもとにして、自己組織的に生じる多様性、経験に基づく変容、器質による制約のもとで「個性」を創発するメカニズムを提案する。平均像を中心に記述されてきた現象について、平均化だけでなく多角的にとらえることが可能になれば、典型的な「個性」と連続可変的な「個性」をとらえることによって個人の非可換な唯一性を表現することができると期待される。

主要論文

Homae F. A brain of two halves: Insights into interhemispheric organization provided by near-infrared spectroscopy. *NeuroImage* 85, 354-362, 2014

Watanabe H, Homae F (2番目/8人), Taga, G (8番目/8人): Effect of auditory input on activations in infant diverse cortical regions during audiovisual processing. *Human Brain Mapping*, 34, 543-565, 2013

Homae F, Watanabe H (2番目/7人), Taga G (7番目/7人), et al.: Development of global cortical networks in early infancy. *Journal of Neuroscience*, 30, 4877-4882, 2010



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

ヒトの認知・行動面に個人差があることは、身体的特徴や運動機能の個人差と同様に、誰もが経験的には気づいています。しかし、認知・行動面の個人差の基礎となる脳神経学的基盤については、これまで実証科学的な研究がほとんど行われてきませんでした。

そこで本計画研究では、ヒトの「個性」として表れる認知・行動面の「表現型」としての個人差について、認知的能力、パーソナリティ、認知スタイルなどの多面的測度のデータベースを作成し、多変量解析等に抛ってその基本的要因・次元を抽出し、それを手がかりとして、認知的能力、パーソナリティ、認知スタイルの個人差についてモデル化を試みることで、「個性」を多角的かつ統合的に表現します。そして、そのモデル上で特徴的な個人を抽出し、脳撮像の画像解析技術を用いて、脳形態および脳機能上の特徴と行動指標上の個人差との対応を検討することによって、「個性」の脳・神経的基盤を明らかにすることを目的としています。客観的なバイオマーカーである脳画像を用いて個人差の神経基盤を明らかにすることで、これまで主観的にとらえられていた「個性」を、より客観的に記述することが可能になると考えられます。例えば、不安傾向や共感性

等の個人差の表現型と対応した脳神経系の差異を明らかにすることで、発達障害の早期発見や、診断基準の客観化、また社会適応などの評価を行うための基礎データを提供することが可能になります。

また、ヒトの認知・行動特性の個人差モデルと、ヒト以外の動物を対象とした行動の個体差モデルを比較検討し、従来独立して進められてきたヒトの個人差研究と、ヒト以外の動物の個体差研究を統合することを試みることによって、ヒトを対象としては不可能であった「個性」に関する神経生物学的なアプローチによる研究の可能性を明確にします。

本計画研究班では、認知・行動的側面の個人差の測定とモデル化については若林が、個人差指標と対応する脳構造などの脳撮像研究については瀧が、それぞれ中心になって研究を行い、両者が緊密に連携することで、計画研究の目標を達成していく予定です。

これまで社会の中でさまざまな評価や価値と結びつけられてきた「個性」について、実証科学的な根拠を提供し、個性を客観的に見直す契機を与え、個性を生かした社会の実現に向けた一助となることができると考えています。



研究代表者
若林 明雄 教授
千葉大学文学部行動科学科
心理学講座
大学院人文社会科学研究所
総合文化研究専攻
人間行動教育研究分野
大学院融合科学研究科
情報科学専攻 知能情報コース



分担研究者
瀧 靖之 教授
東北大学加齢医学研究所
機能画像医学研究分野

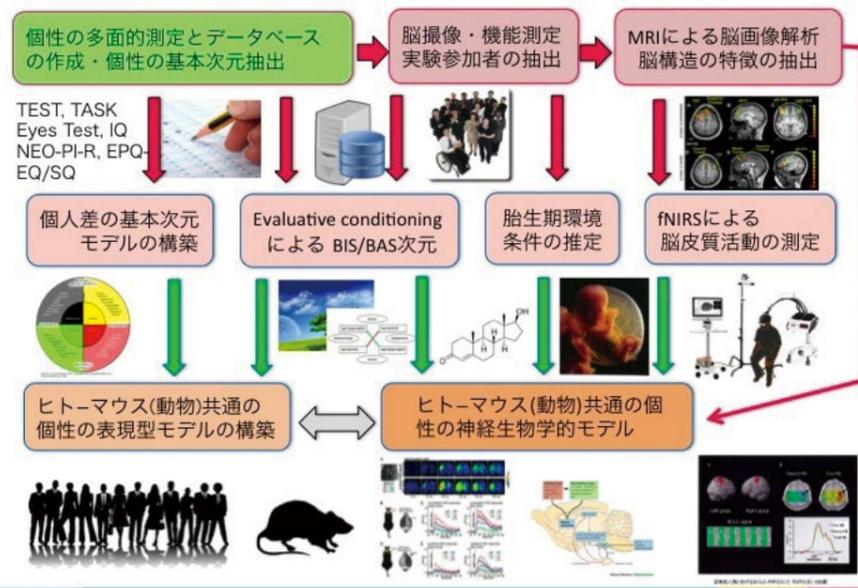
主要論文

Wakabayashi A, Ashwin E, & Baron-Cohen S. (2012). Do the traits of autism-spectrum overlap with those of schizophrenia or obsessive-compulsive disorder in the general population? *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6, 717-725.

Takeuchi H, Taki Y, et al. (2015). The impact of parent-child interaction on brain structures: Cross-sectional and longitudinal analyses. *Journal of Neuroscience*, 35:2233-2245.

Sassa Y, Taki Y, Wakabayashi A, et al. (2012). The correlation between brain gray matter volume and empathizing and systemizing quotients in healthy children. *NeuroImage*, 60, 2035-2041.

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





研究代表者
中島 欽一 教授
九州大学大学院医学研究院
応用幹細胞医学部門
基盤幹細胞学分野



分担研究者
今村 拓也 准教授
九州大学大学院医学研究院
応用幹細胞医学部門
統合的組織修復医学分野

主要論文
Tsumijima K, Irie K, Nakashima H, Egashira Y, Fukao Y, Fujiwara M, Itoh M, Uesaka M, Imamura T, Nakahata Y, Yamashita Y, Abe T, Takamori S & *Nakashima K: miR-199a Links MeCP2 with mTOR Signaling and Its Dysregulation Leads to Rett Syndrome Phenotypes. *Cell Rep*, 12, 1887-1901, 2015

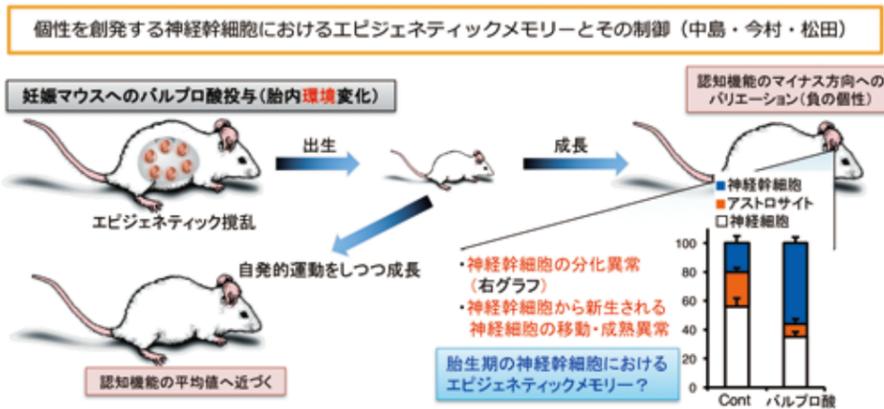
Juliandi B, Tanemura K, Igarashi K, Tominaga T, Furukawa Y, Otsuka I.M, Moriyama N, Ikegami D, Abematsu M, Sanosaka T, Tsumijima K, Narita M, Kanno J & *Nakashima K: Reduced adult hippocampal neurogenesis and cognitive impairments following prenatal treatment of the antiepileptic drug valproic acid. *Stem Cell Rep*, 5, 996-1009, 2015

*Hsieh J, *Nakashima K, Kuwabara T, Mejia E & #Gage F.H: Histone deacetylase inhibition-mediated neuronal differentiation of multipotent adult neural progenitor cells. *Proc Natl Acad Sci USA* 101, 16659-16664 (2004).

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

遺伝子発現は、遺伝子 (DNA) 配列だけでなく、DNA自体の修飾、及びそれが巻きつくヒストンの修飾などによる制御 (エピジェネティクス) の影響を強く受ける。そのため、個性というバリエーションを考えるにあたり、各個体DNA配列の差異に加えて、このエピジェネティックな差異を考慮することは重要である。本代表者は、抗てんかん薬かつヒストン修飾酵素阻害剤であるバルプロ酸に、マウス胎子が曝露されエピジェネティック状態が攪乱されると、成体になって、神経細胞 (ニューロン) を生み出す元となる、神経幹細胞の数と質が低下するとともに、認知機能低下、すなわち、負の個性発現を示すことを発見した。これは、個性に立脚する認知能力

をDNA配列改変なしに操作できたことを表しており、ヒトにおけるIQ低下傾向とも一致する。本研究では、まず、胎仔期および成体期の神経幹細胞における遺伝子発現・DNA修飾・細胞動態の各解析により、神経幹細胞の数と質の低下が、どのようなエピジェネティックメモリー変化に起因するのかを明らかにする。さらに、研究項目A01・A03と連携して得られる関連パラメーターを用い、個性が社会構造に適応して変化するかを調べるために、胎仔期バルプロ酸曝露及び正常マウスを同ケージ内で飼育し、人為的にバリエーションを操作した社会実験系を構築する。これにより、個性が社会において相互に影響を与えるさまに定量的にアプローチする。

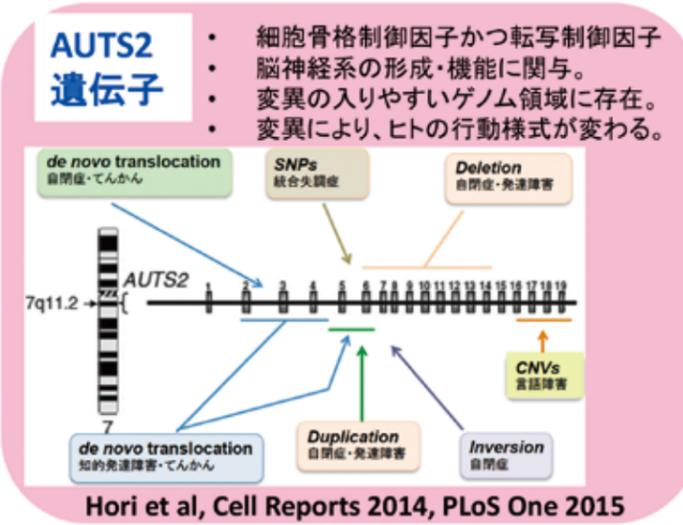


- Aim 1:** 負の個性発現に関与する神経幹細胞におけるエピジェネティックメモリーを明らかにする。
- Aim 2:** 同定されたエピジェネティックメモリーを解除可能と想定される薬剤、あるいは遺伝子/ノンコーディングRNA(ncRNA)操作により、神経幹細胞の分化異常などが改善できるかを検討する。
- Aim 3:** 豊かな環境での飼育、自発的運動、GSK3β阻害剤投与による胎仔期バルプロ酸曝露マウス神経幹細胞へのエピジェネティックメモリーへの影響について検討する。
- Aim 4:** 認知機能低下という負の個性が、正常範囲の個性から影響を受ける度合いを行動学的に明らかにするとともに、神経幹細胞の挙動、遺伝子発現変化、エピジェネティック動態解析を行い、行動改善レベルとの相関性を定量化する。

個性の多様性を担保する遺伝子の解析

ヒトを含む動物の個性形成には、遺伝要因と環境要因の両者が関係すると考えられています。私達は、AUTS2 (Autism Susceptibility Candidate 2) 遺伝子の解析を通して、この遺伝要因にアプローチします。この遺伝子がコードするAUTS2タンパク質は、神経細胞の核内では転写制御に、細胞質においてはアクチン細胞骨格の再構成に関与し、神経ネットワーク形成に重要な働きをしています。また、ひとたびこの遺伝子に変異が入ると自閉症スペクトラム障害、統合失調症、ADHDなどの障害を惹起することが知られています。この遺伝子は極めて変異の入りやすい脆弱なゲノム領域に位置しており、疾患を引き起こすほどではない

軽微な変異がこの遺伝子に生じた場合には、その人の個性や性格などに影響を及ぼすことがありうると考えられます。そこで、本領域ではAUTS2遺伝子の変異と個性・性格の変化の関連について、マウスモデルを用いて研究します。また、AUTS2は他の霊長類から人類が分岐した後で、さらにネアンデルタール人と共通の祖先からヒトが分岐した後で、もっとも変異が進んだゲノム領域であり、その変異はヒトがヒトらしい特性を獲得するために重要な働きを果たしたのではないかと私達は考えています。本領域では、そのような進化的側面からこの遺伝子について研究します。



AUTS2ゲノム配列の個体間の差異による個性の多様性

ヒトの進化過程でのAUTS2ゲノムの変異による脳機能の獲得



研究代表者
星野 幹雄 部長
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



分担研究者
井上 高良 室長
国立精神・神経医療研究センター
神経研究所 疾病研究第六部



分担研究者
天野 睦紀 准教授
名古屋大学大学院医学系研究科
神経情報薬理学講座

主要論文
Hori K, Nagai T, Shan W, Sakamoto A, Taya S, Hashimoto R, Hayashi T, Abe M, Yamazaki M, Nakao K, Nishioka T, Sakimura K, Yamada K, Kaibuchi K, Hoshino M: Cytoskeletal regulation of AUTS2 in neuronal migration and neurogenesis. *Cell Reports*, 9, 2166-2179, 2014

Seto Y, Nakatani T, Masuyama N, Taya S, Kumai M, Minaki Y, Hamaguchi A, Inoue YU, Inoue T, Miyashita S, Fujiyama T, Yamada M, Chapman H, Campbell KJ, Magnuson MA, Wright CV, Kawaguchi Y, Ikenaka K, Takebayashi H, Ishiwata S, Ono Y, Hoshino M: Temporal identity transition from Purkinje cell progenitors to GABAergic interneuron progenitors in the cerebellum. *Nature Communications*, 5, 3337, 2014

Hoshino M, Nakamura S, Mori K, Kawachi T, Terao M, Nishimura YV, Fukuda A, Fuse T, Matsuo N, Sone M, Watanabe M, Bito H, Terashima T, Wright CVE, Kawaguchi Y, Nakao K, Nabeshima Y: Ptf1a, a bHLH transcriptional gene, defines GABAergic neuronal fates in cerebellum. *Neuron*, 47, 201-213, 2005



研究代表者
今吉 格 特定准教授
京都大学 生命科学研究所

主要論文

Imayoshi I, and Kageyama R (2014): bHLH Factors in Self-Renewal, Multipotency, and Fate Choice of Neural Progenitor Cells. *Neuron* 82: 9-23.

Imayoshi I, Isomura A, Harima Y, Kawaguchi K, Kori H, Miyachi H, Fujiwara T.K, Ishidate F and Kageyama, R (2013): Oscillatory control of factors determining multipotency and fate in mouse neural progenitors. *Science* (Research Article) 342: 1203-1208.

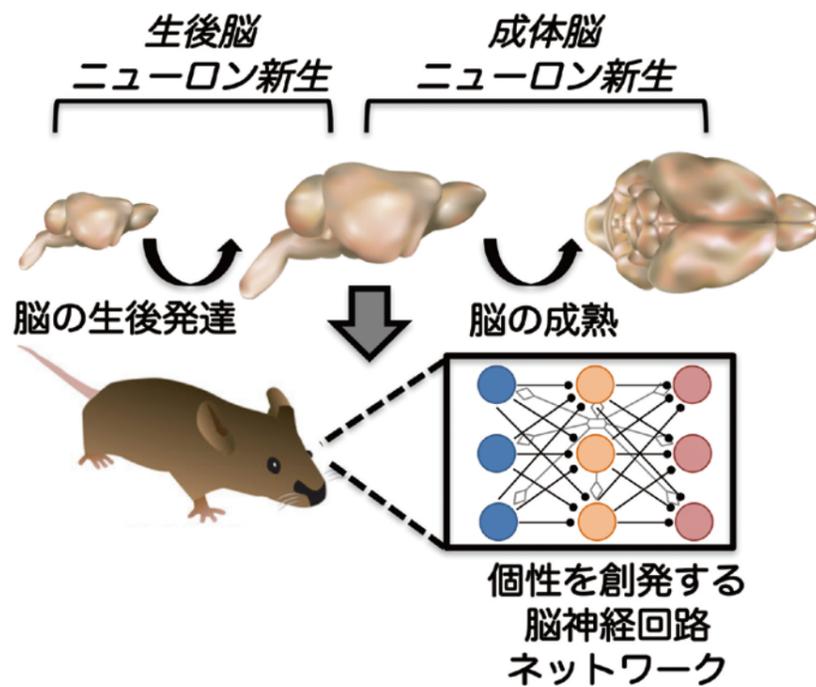
Imayoshi I, Sakamoto M, Ohtsuka T, Takao, K, Miyakawa T, Yamaguchi M, Mori K, Ikeda T, Itohara S and Kageyama R (2008): Roles of continuous neurogenesis in the structural and functional integrity of the adult forebrain. *Nature Neuroscience* 11: 1153-1161.



生後脳ニューロン新生が「個性」創発に及ぼす可能性について

脳神経系は、ゲノム情報に規定された遺伝的デザインに従い発生しつつも、環境からの外部入力や精神活動によって、その高次脳機能を発達させていきます。そのような、脳の発生・発達過程における揺らぎが、それぞれの動物個体間の個性として創発すると考えられます。本計画研究では、マウスやラットなどのげっ歯類動物モデルを用いて、個性を研究するための実験技術・方法論を開発するとともに、ニューロン新生が個性創発にあたえる影響について検証を行います。認知・行動的表出としての個性の表現型に加えて、背景にある神経生物学的基盤を測定・評価する方法論を開発し、それらの多変

量解析、ネットワーク解析等を通じて、個性創発のメカニズムを検証できるような研究手法の確立を目指します。また、生後脳でのニューロン新生に着目し、生後発達期の脳の変化がどのように個性創発につながるのか?というメカニズムを検証していきます。動物の「個性」を実証可能な科学として研究するための、動物行動学・神経生物学の新たなプラットフォーム構築に繋げることを目指します。また、哺乳類の脳の多様性と個性を生み出すメカニズムとして、ニューロン新生という生命現象の新たな意義が明らかになると期待しています。



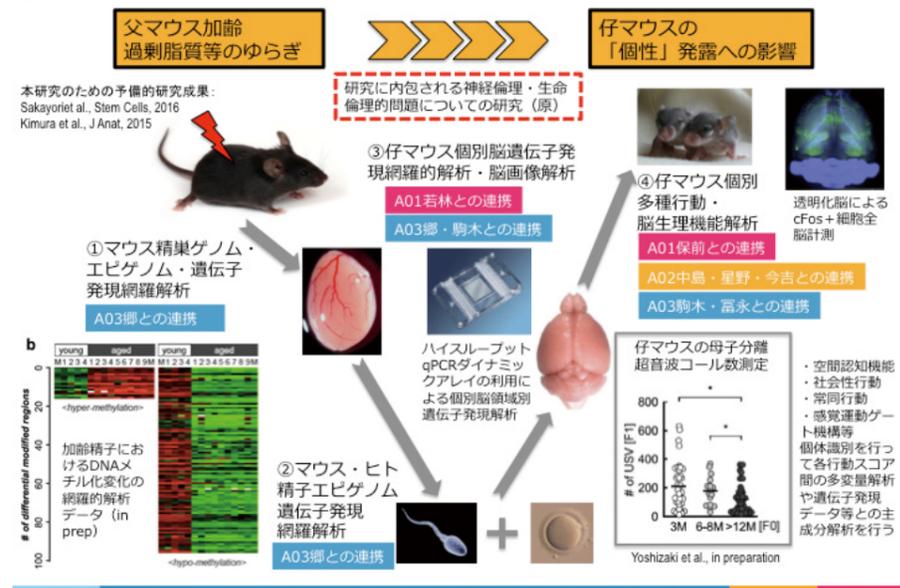
「個性」創発に至る次世代継承エピゲノム修飾とその脳内表現

「個性」創発の源は個体の発生過程、さらには受精前の生殖細胞形成にまで遡れる。とくに精子は生涯にわたり幹細胞が分裂し続けることにより生み出されるため、その過程において種々の遺伝子変異やエピゲノム修飾が加わる。そこで本計画研究ではマウスをモデルとして、精子形成過程から次世代の個体の行動までの階層横断的な解析を行う。野生型雄マウスを高齢させたり高脂肪食を投与することにより、①精巣における精母細胞や精子に生じる遺伝子変異やエピゲノム修飾変化について、次世代シークエンサー等を駆使した網羅的解析により明らかにするとともに、②ヒト精子においても同様の変化が認められるかどうかヒト精子を用いて検証する。また、野生型雌と交配して得られた仔マウス個体に

おいて個別に③脳内遺伝子発現様態解析や脳画像解析を行うとともに、④多種の行動解析ならびに脳生理機能解析を行うことにより、次世代に継承されるメカニズムを明らかにする。①③④の解析により得られるマウス個体ごとのデータは、「個性」を理解するためのパラメータとして、A02項目の柴田らのデータシェアリングプラットフォームに載せるとともに、駒木らの数理モデル構築に供与される。さらに、技術支援班の協力により、1細胞レベルの遺伝子発現解析や少数細胞のエピゲノム解析技術を用いて、①および②の解析系を立ち上げるにより、「個性」創発の起源に迫りたい。なお、分担研究者の原は、研究に内包される倫理的・法的・社会課題(ELSI)について取り扱う。

A02: 動物モデルにおける「個性」創発とその基盤的研究

「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 (大隅・原)



研究代表者
大隅 典子 教授
東北大学大学院医学系研究科 発生発達神経科学分野



分担研究者
原 聖 准教授
東北大学大学院文学研究科 哲学分野

主要論文

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

Hiraoka, K, Sumiyoshi A, Nonaka H, Kikkawa T, Kawashima R, *Osumi N: Regional volume decrease in the brain of Pax6 heterozygous mutant rats: MRI deformation based morphometry. *PLoS ONE*. 11, e0158153, 2016

Sakayori N, Kikkawa T, Tokuda H, Kiryu E, Yoshizaki K, Kawashima H, Yamada T, Arai H, Kang JX, Katagiri H, Shibata H, Innis SM, Arita M, *Osumi N: Maternal dietary imbalance between omega-6 and omega-3 polyunsaturated fatty acids impairs neocortical development via epoxy metabolites. *Stem Cells*, 34, 470-482, 2016



研究代表者
郷 康広 特任准教授
自然科学研究機構
新分野創成センター
ブレインサイエンス研究分野

主要論文
Yoshida K, Go Y, Kushima I, Toyoda A, Fujiyama A, Imai H, Saito N, Iriki A, Ozaki N, Isoda M (2016): Single-neuron and genetic correlates of autistic behavior in macaque. *Sci Adv.* 2: e1600558.

Carelli FN, Hayakawa T, Go Y, Imai H, Warnefors M, Kaessmann H (2016): The life history of retrocopies illuminates the evolution of new mammalian genes. *Genome Res.* 26: 301-314.

Hayakawa T, Suzuki-Hashido N, Matsui A, Go Y (2014): Frequent expansions of the bitter taste receptor gene repertoire during evolution of mammals in the Euarchontoglires clade. *Mol Biol Evol.* 31: 2018-2031.



イメージングゲノム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

生命科学分野の過去10年における大きな進展、特に技術開発面においては、ゲノム科学における次世代シーケンサーの登場と、神経科学における脳構造・機能イメージング研究の飛躍的な進展があげられます。ヒトを中心としたゲノム研究においては、2000年代初期に達成された標準ゲノムの解読から、2010年代に入り1000人ゲノム研究に代表されるゲノムの個性・多様性研究、さらにここ1~2年のシングルセル生物学の勃興により、ゲノム・トランスクリプトーム・エピゲノム状態の動態計測を高精度で行うための計測技術が登場し、個々の細胞における「個性」の一端がいままでに明らかにされようとしています。一方、脳構造・機能イメージング研究においても、ヒトを中心とした高磁場MRIを用いた脳微細構造の高精度化、PET技術による脳内神経活動や脳内物質挙動のモニタリングなどに飛躍

的な進歩が見られ、そこで培われた技術は、ヒト以外のモデル動物においても、適用・拡張され、高精度な脳機能・構造イメージング技術を基盤とした「個性」イメージング研究の基盤が整備されつつあります。従来の神経科学においては、技術的制約もあり、個性・多様性を排除した上で共通に見られる現象を取り上げ、その背後にある分子・神経・回路メカニズムの解明を目指してきました。しかし、本研究では、「それぞれみなこころ（脳）は違う」という誰もが当たり前に入っているものの、科学的に立証されていない問題に対して、ゲノム科学と神経科学の融合による、脳イメージングゲノム研究からのアプローチをとることにより、脳とこころの「個性」創発メカニズムを分子のことで理解することを目指します。

研究組織



郷 康広 自然科学研究機構 新分野創成センター 特任准教授
重信 秀治 基礎生物学研究所 生物機能解析センター 特任准教授

NGS班

イメージングゲノム解析
細胞の個性計測技術開発
NGS運用・トレーニング



福永 雅喜 生理学研究所 心理生理学研究部門 准教授
林 拓也 理化学研究所 ライフサイエンス 技術基盤研究センター チームリーダー
木森 義隆 自然科学研究機構 新分野創成センター 特任助教

MRI班

高磁場MRI解析
マルチモーダルMRI測定技術開発
数理形態学による個性解析



「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

「個性」をつくる脳の回路：はたらきを見る
本研究班は計画研究A03『「個性」創発研究のための計測技術と数理モデル』の研究班の一つとして、『「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』と題した計画研究を推進します。実験動物(マウス)を用いて多様な「個性」を創発する脳の神経回路のはたらき(機能)の違いから「個性」創発の仕組みを調べることを可能にする技術の開発が目的です。脳機能を測る技術は、脳の機能階層に対応して様々なものがありますが、神経回路のはたらきを測る技術に関しては、「個性」の多様性は現在計測可能な検出閾値と比較して小さいと考えられます。そこで本研究では発達初期の化学物質暴露によって行動多様性に变化を示すと同時に神経回路動作においても変調を示す個体群(例えば、中島・種村との共著論文 *Stem Cell Rep*, 2015)を「個性」評価の座標軸と捉える-すなわち、「極端な個性」をもつ実験群を作成し、コントロール群との

神経回路機能の差を計測することで多様な「個性」を定量可能な計測技術を開発・確立することを第一の目標としています。「個性」創発にかかわる神経回路変調を計測するには、個々の細胞・シナプスの変化を見るだけでなく、回路全体のはたらき(動態)を「見る」手法が必須です。本研究では膜電位光計測法といわれる手法を用いてマウス脳における機能変調を網羅的に可視化する神経回路イメージング解析技術を開発します(代表者:富永)。一方で、「個性」に対応する行動多様性を効率よく定量的に計測するハイスループットなマウス行動解析系を開発します(分担者:種村)。イメージング解析と行動多様性プロファイリングの双方からアプローチすることで、多様な「個性」創発の基盤となる神経回路機能と、対応する行動様式を明らかにし、「個性」の神経回路機構に基づく評価指標設定を行います。



研究代表者
富永 貴志 准教授
徳島文理大学神経学研究所

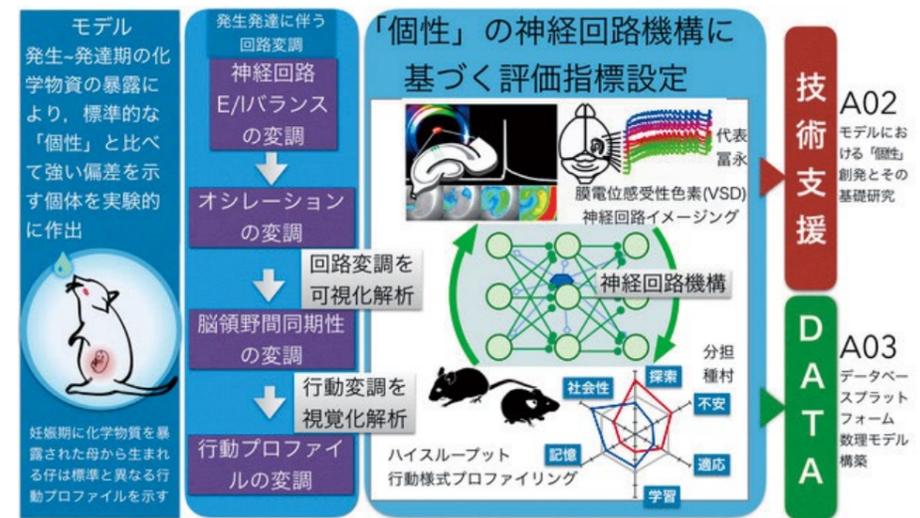


分担研究者
種村 健太郎 教授
東北大学大学院農学研究所 動物生殖科学分野

主要論文
Furukawa Y, Tanemura K, Igarashi K, Ideta-Otsuka M, Aisaki K, Kitajima S, Kitagawa M, *Kanno J (2016): Learning and Memory Deficits in Male Adult Mice Treated with a Benzodiazepine Sleep-Inducing Drug during the Juvenile Period. *Front Neurosci.* 10:339. doi: 10.3389/fnins.2016.00339.

*Tominaga T and Tominaga Y (2016): Paired burst stimulation causes GABA_A receptor-dependent spike firing facilitation in CA1 of rat hippocampal slices. *Front. Cell. Neurosci.* 10:9. doi: 10.3389/fncel.2016.00009

Juliandi B, Tanemura K, Igarashi K, Tominaga T, Furukawa Y, Otsuka M, Moriyama N, Ikegami D, Abematsu M, Sanosaka T, Tsujimura K, Narita M, Kanno J, *Nakashima K (2015): Reduced Adult Hippocampal Neurogenesis and Cognitive Impairments following Prenatal Treatment of the Antiepileptic Drug Valproic Acid. *Stem Cell Rep.* 1-14. doi:10.1016/j.stemcr.2015.10.012





研究代表者
 駒木 文保 教授
 東京大学大学院情報理工学系研究科
 数理情報学専攻
 数理情報第4研究室

主要論文
 Matsuda, T. and Komaki, F. (2017): Time series decomposition into oscillation components and phase estimation. *Neural Computation*, vol. 29, pp. 332-367.

Shibue R and Komaki F (2017): Firing rate estimation using infinite mixture models and its application to neural decoding, submitted

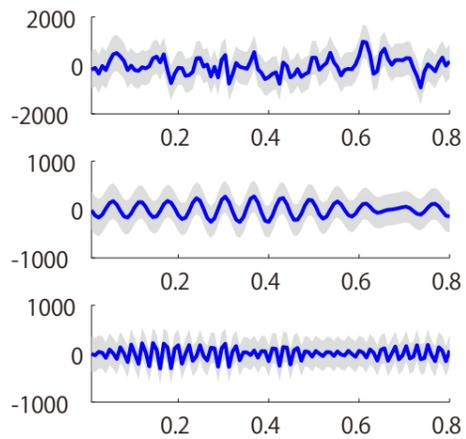
Matsuda, T., Kitajo, K., Yamaguchi, Y., and Komaki, F. (2017): A point process modeling approach for investigating the effect of online brain activity on perceptual switching, accepted for publication in *NeuroImage*.



「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

A03駒木班では、統計学や数理工学の方法を用いて、「個性」に関わる幅広い現象についての数理モデルと統計解析手法の開発を行います。最近の研究のなかからいくつか紹介します。

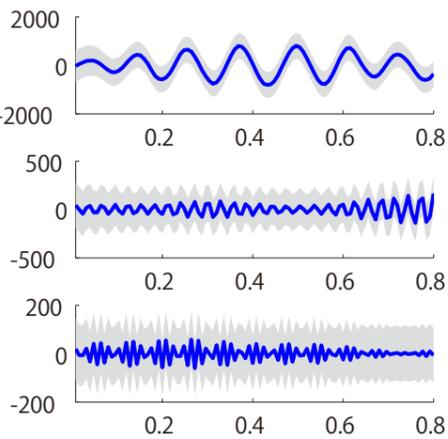
1つ目は「状態空間モデルを用いた時系列の周期成分分解と位相推定」です。脳波やLocal Field Potentialなどの神経電位時系列データは、アルファ波やシータ波など特有の周期成分をもつことが知られています。従来は、これらの周波数帯域に対応するバンドパスフィルタを用いることで、これらの周期成分を取り出していました。しかし、この従来手法には、フィルタ選択に恣意性が残る、フィルタ操作によって波形を歪めてしまう、などの問題点が指摘されていました。そこで本研究では、状態空間モデルという統計モデルを用いて時系列データを自然に周期成分に分解する手法を開発しました。同時に、各周期成分の位相も推定することができます。提案手法によって、時系列データの背後に潜む振動現象やリズムを捉えることができます。たとえば、ラット海馬のLFPに適用した結果、図の通り6つの周期成分に分解され、特にシータ帯域に2つの



周期成分が存在することが示唆されました(図の上2つの成分です)。これは、従来の研究で注目されてきたシータ位相に新たな解釈を与えるかもしれません。この手法を基に、A01 保前班との共同研究に着手しています。

2つ目は「無限混合モデルを用いたニューラルデコーディング」です。ニューラルデコーディングとは、神経細胞の発火時系列をもとに脳内の情報を読み取る手法です。たとえば、ラット海馬の場所細胞の発火時系列からラットの位置を逐次推定することができます。本研究では、マークつき点過程と無限混合モデルという統計モデルを用いたニューラルデコーディングの手法を開発しました。提案手法はノンパラメトリックベイズという統計理論に基づいており、測定電極と神経細胞の関係を柔軟にモデリングしています。ラット海馬の実データに適用したところ、デコーディングの精度および計算量が既存手法より良いことが確認されました。

さらに最近、A01 若林班と非線形多変量解析の手法を用いた個性に関わるデータ解析の共同研究に着手しています。

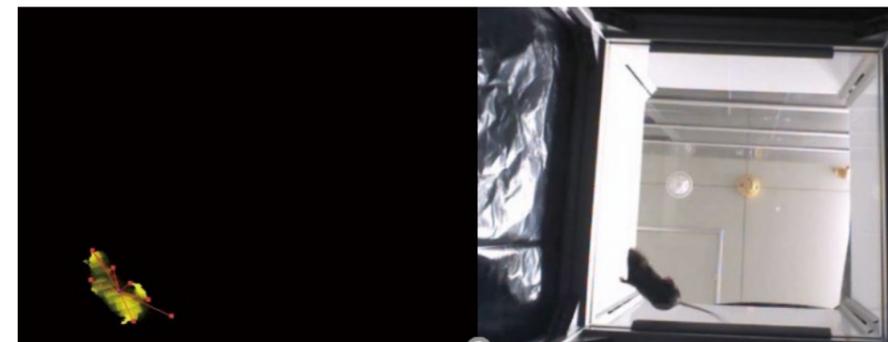
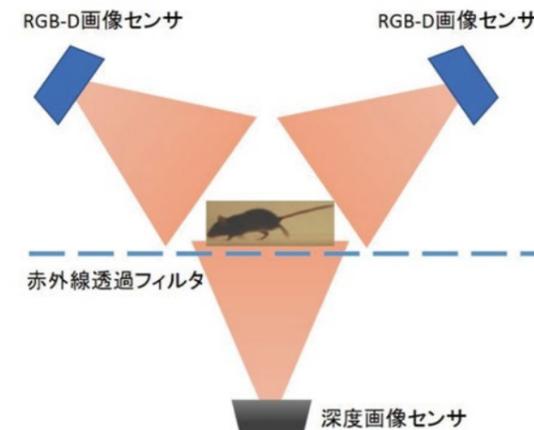


「個性」を発見するマーカレス表現型記録・マイニングシステムの開発

本領域のA03項目に属する本計画班では、理化学研究所バイオリソースセンターチームリーダーの若菜茂晴先生、九州工業大学大学院生命体工学研究科の夏目清久先生および堀尾恵一先生に連携をいただき、マウスなどげっ歯類に対して、個体の歩容だけでなく、他の身体部位に関する3次元情報や、複数個体情報の追跡、また社会行動などを、個性を発見するための表現型としてマーカレスで記録可能なシステム(写真は開発中のシステム)の研究開発を推進しています。

開発したシステムは、A02項目の計画班・公募班、また国際連携支援班により国外連携先でも利用する計画です。国際活動支援班では、データシェアリングプラットフォームを開発し運用する計画であり、げっ歯類の大規模なデータベースを構築する

計画です。本計画班では、その大規模データに対して、研究者と機械が協調して「個性」を発見するための、データの自己組織化(可視化)や、クラスタリング、異常検知などのデータマイニングアルゴリズムや研究者の使いやすいユーザインタフェースを開発し、データシェアリングプラットフォームにも提供します。さらに本システムはヒトに対しても適用可能な部分があるため、常にヒトへの適用も視野に入れて開発を進めることで、A01項目の計画班・公募班との連携も期待されます。以上のような研究開発活動により、本計画班は本領域での従来に例を見ない「個性」指標発見に貢献することを目指します。



研究代表者
 柴田 智広 教授
 九州工業大学大学院
 生命体工学研究科
 人間知能システム専攻
 人間・社会的知能システム研究室

主要論文
 Hamada R, Kubo T, Ikeda K, Zhang Z, Shibata T, Bando T, Hitomi K, Egawa M: Modeling and Prediction of Driving Behaviors Using a Nonparametric Bayesian Method With AR Models. *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles* 2016, 1, pp.131-138

Nakamura A, Funaya H, Uezono N, Nakashima K, Ishida Y, Suzuki T, Wakana S, Shibata T: Low-cost three-dimensional gait analysis system for mice with an infrared depth sensor, *Neurosci Res*, 100, pp.55-62, 2015

Ngeo J.G, Tamei T, Shibata T: Continuous and simultaneous estimation of finger kinematics using inputs from an EMG-to-muscle activation model. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 11, 5pages, 2014

ニホンザルで自閉スペクトラム症の特性を確認 自然発生例ではヒト以外で初めて ～医学・脳科学・ゲノム科学が協力して解明～

本研究成果は、米国のオンライン科学雑誌『Science Advances』(9月21日付け)に掲載されました。

自閉スペクトラム症は、対人コミュニケーションおよび相互作用の障害と興味・行動活限局や反復的な行動により定義される発達障害です。

今回、当新学術領域A03項目の計画研究代表者である郷康広(自然科学研究機構 新分野創成センター プレインサイエンス研究分野) 研究グループは、磯田昌岐教授(生理学研究所)、吉田今日子医師(湯河原病院)、入来篤史シニアチームリーダー(理化学研究所 脳科学総合研究センター)、尾崎紀夫教授、久島周特任助教(名古屋大学大学院 医学系研究科)らとの共同研究において、社会性(対他行動)に特徴があった1頭のニホンザルの行動を詳細に調べること、このサルが自閉スペクトラム症の特性と類似した行動特徴をもつことを発見しました。さらに、このサルの脳で神経細胞の活動を実際に記録したところ、前頭葉内側部における他者の行動情報

の処理に関わる神経細胞が極めて少ないことが明らかになりました。さらにこのサルでは、自閉スペクトラム症を含む精神障害にみられる遺伝子の変異が同定されました。この報告により、

世界で初めて、ヒト以外の動物で自閉スペクトラム症の特性が自然に存在することを確認したと考えられます。



2016年10月7日リリース

世界初：父加齢と遺伝的リスクの相互作用に関する研究

本研究成果は、米国のオンライン科学雑誌『PLOS ONE』(2016年11月17日付)に掲載されました。

自閉症スペクトラム障害や注意欠陥・多動性障害等の発達障害では、その症状が多様であることから多数の遺伝子および遺伝子-環境相互作用が絡み合う複雑な病因が想定されています。しかし、現時点ではその詳しいメカニズムについては明らかにされていません。

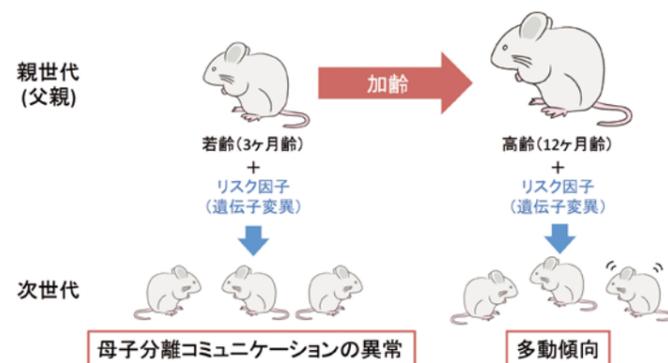
東北大学大学院医学系研究科の大隅 典子(おおすみ のりこ) 教授、吉崎 嘉一(よしざき かいち) 助教授は、遺伝子の発現を制御する因子Pax6の変異がリスク要因となり、父親の加齢が子孫の行動に影響を及ぼすことを明らかにしました。父親の高齢化の子孫に対する影響を明らかにするため、若齢(3ヶ月齢)あるいは高齢(12ヶ月齢)の父親マウスから生まれたPax6変異マウスを用いて網羅的行動解析を実施しました。その結果、若齢の父親マウスから生まれたPax6変異マウスが母子分離コミュニケーションの異常を示した一方で、高齢の父親マウスから生まれたPax6変異マウスは多動傾向を示すことを見出しました。以上より、同一の遺伝子変異をもつマウスでも、父親の年齢により多様な表現の行動異常を示すこと、

つまり、遺伝的なリスクの次世代への伝わり方が父の加齢によって異なることを世界で初めて示しました。

本研究成果は、米国東部時間の2016年11月17日(日本時間11月18日)にPLOS ONEの電子版に掲載されました。本研究は、理化学

研究所バイオリソースセンターの若菜 茂晴(わかなしげはる) チームリーダー、古瀬 民生(ふるせ たみお) 開発研究員、イタリア科学技術研究所のValter Tucci教授らとの共同研究であり、文部科学省科学研究補助金の支援を受けて行われました。

遺伝的なリスクの次世代への伝わり方が父の加齢によって異なる



2016年11月18日リリース

第1回領域会議報告

2016年12月16日(金)から18日(日)にかけて、計画研究の関係者約60人が宮城県松島町に集い、第1回領域会議を行いました。各計画研究の代表者が、これまでの研究とこれからの計画についてそれぞれ発表し、じっくり議論を行いました。その他にも、技術講習会や若手発表も設け、学術調査官やアドバイザーの先生方からもお話を頂きました。

ポスター発表をしながらの交流も行い、計画代表者、分担・連携研究者から他の若手や学生まで、広く意見交換を行い、親睦を深めました。「個性

とは何か?どのように研究できるか?」といったことについても議論を交わし、理論面・技術面において、今後学際的な模索を続ける中で、その答えを追求していこうと、話し合いました。参画する研究者が自由に研究を創発しつつ、意見を打つけ合うことで、個性創発学をブラッシュアップしていきたいと改めて感じます。来年度からは公募研究も加わり、ますます発展していけるよう、領域会議や技術講習会、若手の会を今後も開催してまいります。



第一回領域会議感想

2016年12月16日から18日までの3日間、中島研のメンバーとして宮城県仙台で行われました新学術領域研究「個性」創発脳的第一回領域会議に参加させていただきました。本学会は多様な個性を創発する脳システムの統合的理解を目的としており、神経系の中で様々な研究室が参加したのはもちろん、文理の垣根を越えて普段は耳にすることのないお話を拝聴させていただきました。

ヒトにおける「個性」創発のA01ではヒトの行動計測や脳のイメージング、さらには「個性」を科学がどうとらえるのかについて問題提起がされていました。動物モデル「個性」創発のA02では、実験動物を用いて遺伝子改変、環境的介入、ゲノム/エピゲノム解析表現型解析、「個性」創発研究のための計測技術と数理モデルのA03ではツール開発、シミュレーション、ベイズ確率解析、因果解析の研究発表が行われました。

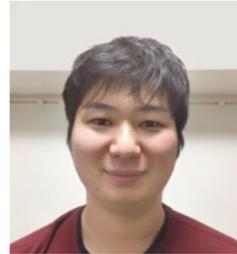
「個性」という今まで評価の対象ではなかったものを捉えなおすために、複合領域としてヒトモデル、生物モデル、数理モデルを通して「個性」をとらえる体制が着々と築かれていると感じました。

また、二日目の総合討論においては特に「個性」をどう

定義してどのように評価するのかということが学生、スタッフを巻き込んで議論を呼んでいました。その中で首都大学東京の言語科学教室の保前先生の「集団が存在しその中で平均化され共有がなされたものが必要」や「個性は受け止める側が必要」というお話が特に印象的でした。個体差を誤差として平均化して評価することが当たり前であった自分にとっては、驚きの連続で未知の科学に触れていること実感できました。

以上のように本学会を通じ、自身の研究を遂行していく上での課題、アイデアだけでなく、研究への取り組み方、姿勢など、多くを学ぶことができ、大きな収穫となりました。

また、私自身今回が初の学会参加ということもあり、他の研究室との親交を深められたことをうれしく思うと同時に、これから切磋琢磨していく同世代の方々とお話しすることが出来、気が引き締まりました。このような素晴らしい新学術領域を発足・運営されている領域代表の大隅典子先生をはじめ総括班の先生方、また各所でお世話になった諸先生方へ厚く御礼申し上げます。



松原 周蔵
九州大学医学部
生命科学科学部 4年

「個性」創発脳第一回領域会議に参加して

言語や抽象的思考に代表される脳の高次機能は、脳に存在する神経活動の創発であると言っていいと思います。

自分は、いつか脳の高次機能の解明に携わりたいと考えて研究を始め、その将来に繋がると信じて、現在は神経活動や神経内部での分子動態の研究を行っています。神経の内外で行なわれている微細な動態は、知るほどにその精緻な細工に驚嘆するばかりで、何のためにもなくその探究に時間を費やすことができます。ところが、それらのメカニズムの解明がどのように創発としての脳活動の解明に繋がっていくのか、現代のサイエンスにおいては依然としてそこに溝が存在するのではないかと感じることもあります。

今回のテーマである「個性」は、定義すら難しい概念で

すが、その内の少なくとも何割かは、脳の高次機能の現れであると考えます。今回の会議は、様々なバックグラウンドの先生方がいらっしゃるものでしたが、そうした先生方が、それぞれの研究を武器として、「個性」という一つのテーマについて意見を交え合う様子は、この会議が、脳の高次機能と神経の微細動態の間を繋ぐ架け橋になりうるものなのではないかと感じさせるものでした。20世紀の哲学者たちが、悟性と理性を頼りに定義した概念が、実験によって証明される時代が遂に来るのかもしれない。そう期待させられる会議でした。

まだまだ貢献できるレベルではない自分ですが、今回の経験を糧に、頑張っていきたいです。そして、いつか架け橋の一端を担っていける人材になれることを目指したいと思います。



足立 透真
国立精神・神経医療研究センター
病態生化学研究部
早稲田大学先進理工学研究所
生命医科学専攻 修士一年



1. 技術講習会

シングルセル発現解析用ライブラリ調整機器
Chromium (10x Genomics社製) トレーニングコース

第一回:2017年1月26日~27日

第二回:2017年3月2日~3日

開催場所:自然科学研究機構基礎生物学研究所生物機能情報分析室



2. 国際連携活動

(1) 米国アルバートアインシュタイン大学 廣井昇教授の招聘

演題:22q11.2染色体数変異 - 統合失調症と自閉スペクトラム症に關与する遺伝子、行動表現型の解体-

期日:2017年3月2日~3月12日

目的:マウス超音波発声に関する国際連携データシェアリングプラットフォームの構築に向けた協力についての打ち合わせ。

セミナー:3月3日 国立精神神経医療研究センター

3月6日 東北大学

3月8日 九州大学

3月10日 京都大学



(2) フランス・パスツール研究所への研究者派遣と意見交換

派遣研究者:鹿児島大学 菅野康太

期日:2017年3月26日~3月31日(移動を含む)

目的:マウス超音波発声に関する国際連携データシェアリングプラットフォームの構築に向けて、フランス・パスツール研究所が運営するmouseTubeとの連携協力のための打ち合わせを行う(予定)。また、齧歯類を中心としたモデル動物の新規行動解析技術の構築に向けた意見交換も行う(予定)。



3. 学会等の共催

■ 2017年3月10日(金)~11日(土) 神経発生討論会【宮城県仙台市】

■ 2017年9月7日(木)~9日(土) 第60回日本神経化学学会大会【仙台】

協力

■ 2017年6月25日(日) 日本言語学会第154回大会 公開シンポジウム【東京】

4. 新学術領域「個性」創発脳 今後の予定

■ 2017年7月7日(金)~9日(日) 第2回領域会議・若手の会・技術講習会【静岡県御殿場】

■ 2018年7月23日(月)~25日(水) 第3回領域会議(国際シンポジウム)・若手の会・技術講習会【京都】

■ 2019年7月25日(木)~27日(土) 第4回領域会議・若手の会・技術講習会【香川】

■ 2020年9月3日(木)~5日(土) 第5回領域会議・若手の会・技術講習会【福岡】