



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5号 2019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. **05**
2019.03



「個性」創発脳

Integrative Research toward Elucidation
of Generative Brain Systems for Individuality

News Letter

Vol. **05**
2019.03

CONTENTS

CONTENTS	02
領域代表挨拶	03
研究成果報告	04
Meeting Reports	07
第3回若手の会・技術講習会	17
国際連携活動報告	18
研究室紹介	20
新任教授挨拶	21
Topics・活動報告・予定	22
In principio erat differentias 若林 明雄	23

表紙絵: 樹花鳥獸図屏風 獣尽くし 伊藤若冲 静岡県立美術館所蔵



領域代表挨拶

中間評価無事終了：復路も全力で！

やや聞き飽きた感もありますが、平成最後の新年を迎えました。天皇陛下の譲位だけでなく、いろいろな意味で節目となる年です。皆様のご多幸をお祈り致します。

2018年の9月に本領域は中間評価のヒアリングを受けました。お陰様で無事にA評価を頂き、領域の活動を折り返すことができます。報告書やヒアリングの準備につきまして、ご協力頂きました領域関係の皆様にご心より感謝申し上げます。

科学研究費補助金審査部会における所見は文部科学省のHPにおいて公開されていますが(http://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/_icsFiles/fieldfile/2019/01/18/1412391_01.pdf)、概ね、好意的なコメントを頂きました。ただし「一方、脳システム

全体、個人の存在全体における個人差、個性をどの様なものと捉えるのか、その概念的枠組みを更に明確にする必要がある。また、研究内容の社会的側面を考えると、研究成果の社会的還元をより一層意識して研究を進めることも期待される。」というご意見は、今後、後半の領域活動を推進する上でリスペクトすべきものと考えます。

お正月の恒例行事に「東京箱根間往復大学駅伝競走」、通称「箱根駅伝」があります。出場校が関東の大学というローカル大会なので、あまり馴染みの無い方もおられるかもしれませんが。日本独特のスポーツである駅伝の面白さを挙げるなら、本来は個人競技である「マラソン」に「団体戦」という要素が加わった点でしょうか。区間ごとに距離や高低差が異なり、それに合わせて走者を配するという監督の采配も見どころです。繰り上げスタートとならないよう「襷を繋ぐ」ということに象徴されるようなチームや母校に対する思いが、選手にも応援する同窓生などの間で共有されていることもあると感じます。

「新学術領域」という研究グループにより、新たな研究分野を開拓し広げていくという活動もまた、個人個人の研究力とともに連携や協力が重要です。領域会議や若手の会・技術講習会等の機会をぜひ活かして頂き、復路も多面的・多角的な「個性」の研究を展開することに邁進したいと思います。



大隅 典子

公募研究A01 河田班

人類で進化し、多様性が維持されている「こころの個性」に関わる遺伝子を特定

(本研究の成果は、2018年8月21日にアメリカ進化学会とヨーロッパ進化学会が共同で出版する新しい雑誌「Evolution Letters」に掲載されました。)

東北大学 大学院生命科学研究所
河田 雅圭

東北大学大学院生命科学研究所の佐藤大気(博士後期課程学生)と河田雅圭教授は、哺乳類15種のゲノム配列を用いて、精神疾患関連遺伝子588個の進化速度を推定しました。その結果、3つの遺伝子(CLSTN2, FAT1, SLC18A1)が人類の進化過程で自然選択を受けて加速的に進化してきたことを見出しました。中でも、SLC18A1遺伝子の136番目のアミノ酸座位は、ヒト以外の哺乳類は全てアスパラギン(Asn)でしたが、ヒトにはスレオニン(Thr)とイソロイシン(Ile)という2つの型がありました。そして、Thr型(136番目のアミノ酸がThrであるSLC18A1遺伝子)とIle型(同アミノ酸がIle)はヒト集団中に約3:1という割合で存在しています。つまり、人によって持っている136番目のアミノ酸が異なり、各個人は3つの遺伝子型(Thr/Thr, Thr/Ile, Ile/Ile)のどれかを持っているということになります(日本人では、約52%の人がThr/Thr型、約40%の人がThr/Ile型、約8%の人がIle/Ile型の遺伝子を持っています)。

SLC18A1遺伝子は小胞モノアミントランスポーター1(Vesicular Monoamine Transporter 1: VMAT1)をコードしており、神経や分泌細胞内で分泌小胞に神経伝達物質を運搬する役割を果たしています(図1)。上記のアミノ酸置換が生じた座位は、タンパク質の機能制御に関わるドメインに属していることから、神経伝達物質の運搬に影響を与える可能性が高いと推測されます。実際、Thr型とIle型の違いがタンパク質の機能やヒトの精神に与える影響についてはいくつかの先行研究があり、Thr型

の方が小胞への神経伝達物質の取り込み効率が低いほか、うつや不安症傾向、精神的個性の一つである神経質傾向はThr型の方が強いことが示されています。また、Thr型は双極性障害や統合失調症などとの関連が指摘されています。これらをふまえると、人類の進化過程でSLC18A1遺伝子に生じた遺伝的変化は、ヒトの精神機能に影響を与えた可能性があります。

一方で、Thr型とIle型はどちらが先に出現したのか、また、なぜうつや不安傾向などに関わる遺伝的変異が集団中に高頻度で存在するのかなど、その進化機構は不明でした。そこで本研究ではさらに、シミュレーション解析を交え、Thr型とIle型の進化プロセスの解明、およびこの多型に働く自然選択の検出を試みました。その結果、ネアンデルタール人など古人類の時点で既にThr型は存在していること、Ile型は人類がアフリカを果した前後で出現し、有利に働く自然選択を受け頻度を増加させていったこと、一方で、アフリカの集団では、Ile型の頻度は低く、自然選択を十分に受けていないことが明らかとなりました。また、ヨーロッパやア

ジアの集団では、この多型座位の付近で有意に遺伝的多様性が増加しており、多型を積極的に維持する平衡選択が働いていることが明らかとなりました(図2)。

つまり、不安傾向や神経質傾向などをより強く示すThr型は、チンパンジーとの共通祖先から人類の進化の過程で、何らかの有利な影響を与えていたと考えられます。その後、ヒトがアフリカ大陸を出て、ヨーロッパやアジアなどに広がった際に、抗うつ・抗不安傾向を示すIle型が、自然選択を受け有利に進化したことが推測されます。しかし、Ile型とThr型は、どちらか一方に完全に置き換わることなく、両方の遺伝子が積極的に維持されるような自然選択が働いていると考えられます。

本研究は、ヒトの精神的特性がその進化過程で強い自然選択を受けてきたことを示すとともに、私たちのこころの多様性に関わる遺伝的変異が自然選択によって積極的に維持されていることを初めて実証したものです。私たちの「十人十色」なあり方には、進化的な意義があるのかもしれない。本研究は、ヒトの精神的個性の違いや、うつ症状・不安症をはじめとする精神疾患の進化的意義を明らかに

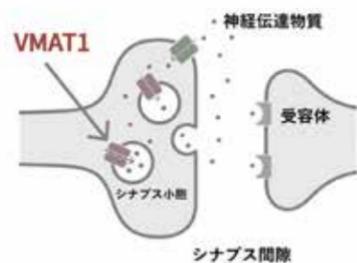


図1



図2

図1: SLC18A1 (VMAT1:小胞モノアミントランスポーター1)の模式図。神経細胞内でシナプス小胞にセロトニンやドーパミンといったモノアミン神経伝達物質を蓄える働きを持つ。Thr型は、Ile型に比べて小胞へのモノアミンの取り込みが少ない。

図2: 世界各地の集団におけるThr/Ileの頻度と自然選択の様子。アフリカ以外の集団ではIle型の頻度が高く、平衡選択によって積極的に多型が維持されている可能性が示された。

するもので、精神疾患を含めた多様な個性の捉え方や社会的意義を考える上で、大きな示唆を提示するものと思われます。

本研究の成果は、8月21日にEvolution Letters誌に掲載されました。Evolution Letters誌は、アメリカ進化学会とヨーロッパ進化学会が共同で出

版する新しい雑誌で、進化学分野の最先端の研究結果が掲載されました。本論文はオープンアクセスで、自由に閲覧可能です。

本研究は、文部科学省科学研究費、新学術領域「個性創発脳」(17H05934)の支援を受けて行われました。

【論文】
Sato DX, Kawata M: Positive and balancing selection on SLC18A1 gene associated with psychiatric disorders and human-unique personality traits. *Evolution Letters* 2, 499-510, 2018

プレスリリースはこちら <https://www.lifesci.tohoku.ac.jp/research/results/detail---id-48176.html>

掲載ページはこちら <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/evl3.81>

Editor Blog <https://evolutionletters.wordpress.com>

計画研究A02今吉班

2018年10月17日 遺伝子のスイッチを「光」と「薬剤」で制御できる新技術を開発

(本研究成果は、2018年10月9日に「Cell Reports(セル・リポーツ)」に掲載されました。)

京都大学 生命科学研究所
今吉 格

京都大学生命科学研究所の今吉格 教授(計画研究代表)、山田真弓 同特定助教らの研究グループは、哺乳類細胞において、「青色光」により遺伝子のスイッチ(遺伝子発現)を効率良くオン・オフできる新しいテトラサイクリン誘導系(Tet)システムを世界で初めて開発しました。

これまで酵母細胞などでは、光もしくは薬剤を用いて遺伝子発現を制御する技術は知られていましたが、哺乳類細胞ではその効率が必ずしも満足いくものではありませんでした。そこで、本研究グループは、シロイヌナズナ由来の光受容体に着目し、それを従来のTetシステムと組み合わせることにより、遺伝子発現のオン・オフを「青色光」と「薬剤」で制御できる新しい技術の開発に成功しました。この技術(PA-Tetシステム)を用いることにより、マウスの脳の神経幹細胞や神経細胞あるいは皮膚中に存在する細胞など、さまざまな哺乳類細胞において、それらの遺伝子発現を光と薬剤で効率良く制御で

きることを示されました。

本研究成果によって、幹細胞の細胞増殖や細胞分化に関与する遺伝子のダイナミックな発現パターンを「光」と「薬剤」によって人工的に操作することが可能となり、脳発生の多様性を生み出すメカニズムや神経科学研究への貢献が期待されます。

【論文】
Yamada M, Suzuki Y, Nagasaki SC, Okuno H, and Imayoshi I: Light control of the Tet-gene expression system in mammalian cells. *Cell Reports* 25, 487-500, 2018

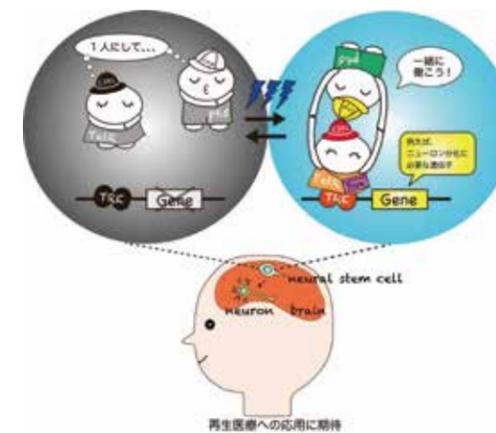


図1

プレスリリースはこちら http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2018/181010_1.html

掲載ページはこちら [https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247\(18\)31456-6](https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247(18)31456-6)

計画研究A02 中島班

細胞の個性を胚葉を越えるまで書き換え-免疫細胞からニューロンの作製に成功
～脳梗塞や脊髄損傷など神経疾患治療への応用が期待される成果～

(本研究成果は、2019年1月9日に国際学術雑誌『Neuron』のオンライン版に掲載されました。)

九州大学 大学院医学研究院
中島 欽一

九州大学大学院医学研究院の松田泰斗助教、今村拓也准教授、中島欽一教授らの研究グループは、世界で初めて、脳や脊髄の中で通常は免疫細胞として働くミクログリアに、たった1つの遺伝子(NeuroD1)を導入するだけで、機能的な神経細胞(ニューロン)へ直接変化(ダイレクトリプログラミング)させることに成功しました。

脊髄損傷や脳梗塞などによって神経回路が傷つき失われると、神経伝達機能が絶たれ、運動機能などが障害されます。運動機能回復のためには、新しいニューロンを損傷部位に供給することで、失われた神経回路を再構築する必要があります。ミクログリアは、神経損傷部位に集積して死細胞を除去する性質

がある脳・脊髄内の免疫担当細胞ですが、通常はニューロンへ変化することはありません。研究グループは、脳の発生過程でニューロン産生に関わる重要な遺伝子であるNeuroD1をミクログリアへ導入すると、ミクログリアの運命制御に関わるエピジェネティクスの書き換えが起こり、結果としてニューロンへのダイレクトリプログラミングが誘導されることを明らかにしました。人為的操作により作製されたニューロンは、既存のニューロンと類似した遺伝子発現パターンを示すだけでなく、シナプスを形成することで神経回路に組み込まれ、自発的な神経活動を行います。このように、作製したニューロンは生体のニューロンと同様の性質を有していることがわかりま

した。この成果は、損傷部位に集積したミクログリアからニューロンへダイレクトリプログラミングすることで実際に運動機能回復が見られる可能性を示しており、将来的な神経疾患治療への応用が期待できます。

【論文】

Matsuda T, Irie T, Katsurabayashi S, Hayashi Y, Nagai T, Hamazaki N, Adefuin AM, Miura F, Ito T, Kimura H, Shirahige K, Takeda T, Iwasaki K, Imamura T and Nakashima K: Pioneer factor NeuroD1 rearranges transcriptional and epigenetic profiles to execute microglia-neuron conversion. *Neuron*, 2019, Doi:10.1016/j.neuron.2018.12.010

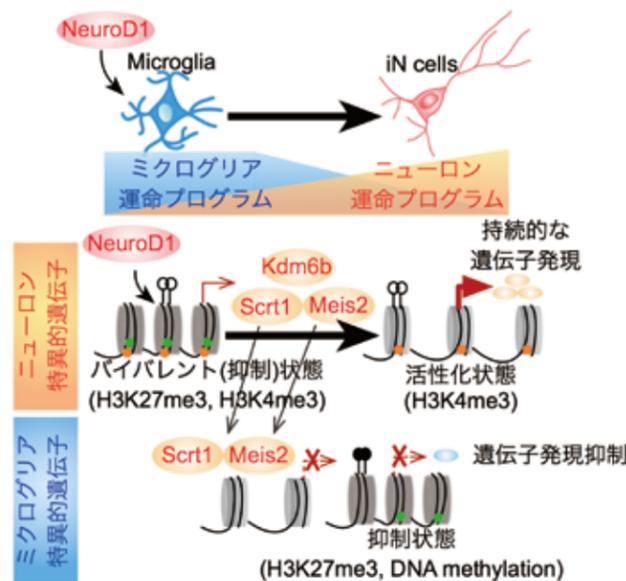


図: NeuroD1はミクログリア内のバイバレント状態にあるニューロン特異的遺伝子に結合し、ニューロン運命プログラムを発動する。ニューロン特異的遺伝子の中には転写抑制因子(Scrt1やMeis2)も含まれ、それらはミクログリア特異的遺伝子発現に関わる転写因子の遺伝子を抑制し、ミクログリア運命プログラムを止める。

プレスリリースはこちら <https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/307>
掲載ページはこちら [https://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273\(18\)31086-9](https://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273(18)31086-9)

Meeting Reports



2018.7.26

第41回日本神経科学大会で2領域合同シンポジウムを開催しました

2018年7月26日、神戸コンベンションセンターで行われた第41回日本神経科学大会において、シンポジウム「個性と身体表現の創発に関わる神経機構 Neural basis for emergence of individuality and face-body expression」を開催しました。

このシンポジウムは、本領域と新学術領域・トランスカルチャー状況下における顔身体学の構築 -多文化をつなぐ顔と身体表現(略称:顔・身体学)の共同企画として行われ、各領域から3名のメンバが発表しました。本領域からは平松(公募)、菅野(計画研究・分担)、片平(公募)の3名が登壇しました。

顔・身体学は顔と身体を扱ったさまざまな融合研究を推進しており、「顔の認知」や「表情・身体による表現」なども研究対象としています。それら認知や表現の多様性が、どのような文化的背景と発達心理学的要因によって形成されているのかを探ることは、個性の研究にもつながると感じました。今後もより密な領域間連携をしていきたいと思ひます。

<座長>

大隅典子(東北大学大学院医学系研究科、「個性」創発脳 領域代表)
山口真美(中央大学文学部、顔・身体学 領域代表)→ご都合により渡邊克巳教授が代行

<登壇者>

顔の多様性
Diversity of Faces
渡邊克巳
早稲田大学基幹理工学部表現工学科

顔と声からの感情知覚における文化差とその神経基盤
Cultural differences and its neural basis in emotion



perception from faces and voices
田中章浩
東京女子大学現代教養学部人間科学科心理学専攻

乳児は直視視線プライアを持つか?
Do Infants Have Direct Gaze Prior?
大塚由美子¹、白井述²
1:愛媛大学法文学部、2:新潟大学人文学部

色覚の多様性に起因する視線パターンと視覚印象の個人差
Individual differences in gaze patterns and visual impressions are attributed to polymorphic color vision
平松千尋¹、高嶋龍彦¹、坂口寛明¹、田嶋達裕^{2,3}、妹尾武治¹、河村正二⁴
1:九州大芸工、2:ジュネーブ大学、3:JSTさきがけ、4:東京大院新領域創成科学先端生命科学

情動表出としてのマウス超音波発声およびその個体差
Ultrasonic vocalizations in mice as emotional expression and its inter and intraindividual differences
菅野康太(鹿児島大学法文学部人文学科)

行動特性の形成過程における個体差のモデリングのための計算論的アプローチ
A computational approach to model individual differences in developmental trajectories of behavioral traits
片平健太郎(名古屋大院情報心理)



2018.8.24

日本進化学会第20回大会2領域合同シンポジウム開催報告

自然科学研究機構生命創成探究センター
郷 康広

2018年8月24日、東京大学駒場キャンパスで行われた日本進化学会第20回大会において、シンポジウム「社会性コミュニケーション創発のためのゲノム・脳・行動進化」を開催しました。

このシンポジウムは、本領域と新学術領域「共創的コミュニケーションのための言語進化学」(略称:共創言語進化、代表:東京大学 岡ノ谷一夫教授)との2領域合同シンポジウムとして開催されました。本領域からは郷(計画代表)と和多(公募代表)が座長を務め、郷、和多、河田(公募代表)、大隅(領域代表)が登壇しました。

「社会性コミュニケーション」は単細胞生物からヒトまで観察され、個体間相互作用によって形成されると考えられていますが、多様な生物種においてどのように生じたのかという起源の問題や、種を超えた共通性の問題、それぞれの機能的な意義は独立なのか共通なのかといった未解決な点が数多く残っています。本シンポジウムでは、その創発機構の解明に向け、ゲノム・脳・行動進化からの複合的・多階層的アプローチによってどのように迫りうるのか、その理解と議論を深めることを目的としました。

郷からシンポジウムの企画趣旨の説明をした後、霊長類における社会性コミュニケーションの創発と欠如に関して、精神疾患関連遺伝子における遺伝子解析の結果と行動異常などの連関を示唆したデータを示すことで、ゲノム解析からみた社会性コミュニケーション創発の種間の共通性に関する展望に関する話題を提供しました。河田先生からは、ヒトにおける「こころの個性」に関わる遺伝子の話題提供をしていただきました。ヒトに至る進化の過程で自然選択を受けた精神神経関連遺伝子、特に神経伝達物質の運搬に関与する小胞モノアミントランスポーター遺伝子の一部の多型に注目し、その多型とヒトの「精神的個性」との関係性、東北メディカルメガバンクにおいて収集されている日本人の多型データとアンケート結果をもとにした精神的個性との相関解析の結果など、大変興味深いデータをご提示いただきました。大隅先生からは、「個性創発脳」の概略と立ち上げの経緯などのご説明をいただいた後、マウスを用いた父親の加齢が次世代のこどもの行動へ与える影響を、超音波コミュニケーション行動変化などを例に話題提供いただきました。特に、高齢の父マウスから生まれた仔マウスは、多様な行動パターンを示すこと、そのばらつき方が一様ではないことが「個性」の一端を示していること、加齢父の精子全メチル化解析から明らかになってきたエピジェネティクス機構などのデータをご提示いただきました。和多先生からは、感覚運動学習における個体差創発機構を解明するためのモデルとして、鳴禽類ソングバードの歌学習個体差研究の話題提供いただきました。ソングバードは種に固有の歌がある一方、種内では個体差ともよべる歌のレパートリーのゆらぎがあること、それを規定している分子機構を異種間雑種を用いて解明しようとしている研究をご紹介いただきました。最後にご登壇いただいた香田先生には、新学術領域「共創言語進化」の概要をご紹介いただき、さらにご自身の研究に関して話題提供いただきました。「共創言語進化」では、言語の起源を考える際に、言語をいくつかの下位機能に分解した上で、それらが他の動物でどのように実現されるか、そしてそれらがヒトにおいていかに統合され言語を可能にするのかを、「階層性」と「意図共有」をキーワードとして解明することが目的であることをご紹介いただきました。

社会性コミュニケーションが成立するためには、広義の「言語」を代表としたコミュニケーションツールの獲得・創発とそれらを使った他者との意図共有の重要性をあらためて考えさせられるシンポジウムでありました。社会性コミュニケーションが成立するための、①種をまたいだ共通性、②種を種として固有なものとする拘束性、そして、③拘束性のなかでの個体・個人としてあらわれてくるばらつきという個性の創発、そのいずれもがひとつの同じ土俵で階層を超えて議論できる場がそう遠くない将来にできるのではないかと可能性を感じられたシンポジウムになったのではないかと思います。

最後に、シンポジウムの企画に快くご登壇いただいた先生方とご参加いただいたみなさまにお礼申し上げます。

タイトル:

社会性コミュニケーション創発のためのゲノム・脳・行動進化
「社会性コミュニケーション」は単細胞生物からヒトまで観察され、個体間相互作用により形成される。しかし、「社会性コミュニケーション」が、多様な生物種においてどのように生じたのか、また種を超えた共通性は存在するのか、など未だ未解決な点が多々ある。本シンポジウムでは、その創発機構の解明に向け、ゲノム・脳・行動進化からの多階層的アプローチによってどのように迫り得るのか、理解と議論を深めることを目的とする。

企画者:

郷 康広(自然科学研究機構・生命創成探究センター)(個性創発脳計画代表)

和多 和宏(北海道大学大学院・理学研究院)(公募代表)

共催:新学術領域「個性創発脳」「共創言語進化」

登壇(*発表者)

郷 康広(自然科学研究機構・生命創成探究センター)

「霊長類ゲノム研究を通して社会性コミュニケーション創発あるいは欠如とは何か考えてみる」

*河田 雅圭、佐藤 大気(東北大・生命)

精神疾患関連遺伝子からみるヒトにおけるうつ・不安症傾向の進化

大隅 典子(東北大学大学院・医学系研究科)

父加齢の次世代行動への影響:進化に与える可能性についての考察
澤井 梓¹、Wang Hongdi¹、*和多 和宏^{1,2}(¹北大・生命科学、²北大・理学研究院)

鳴禽類ソングバードの歌学習個体差をつくる生得的学習バイアス

香田 啓貴(京大・霊長研)

社会との相互作用下で創発する霊長類のコミュニケーション

大会ホームページ:

<http://darwin.c.u-tokyo.ac.jp/sesj2018/overview/>



2018.9.6-8

第61回日本神経化学会大会・第40回日本生物学的精神医学会
合同年会にて、「個性」創発脳共催シンポジウムが行われました東京大学大学院薬学系研究科 薬品作用学教室
佐々木 拓哉

2018年9月6日から8日に、第61回日本神経化学会大会・第40回日本生物学的精神医学会合同年会在神戸国際会議場において開催され、6日に新学術領域「個性創発脳」共催としてシンポジウム「神経系の発生・機能とその破綻」が行われました。学会は、関西地方へ台風21号が直撃した直後に行われましたが、そのような中でも、多くの参加者が集い、活発な議論が交わされました。

シンポジウムでは、本領域から大隅(領域代表)、星野(計画)が座長を務め、発表者として堀(星野研究室)、佐々木(公募)、大隅(領域代表)の3名が登壇しました。さらに、金沢大学より河崎洋志先生を加え、4名の先生が最先端の発表を講演しました。それぞれの先生の内容は、すべて脳の個性を説明するための重要な研究成果になります。

1人目の河崎先生(金沢大)は、脳の「しわ」構造を有するフェレットを研究ツールとして用い、新しい遺伝子導入法を独自に確立し、大脳皮質層の神経細胞数の増加と脳回を形成する新しいメカニズムを紹介されました。こうした研究分野に疎い私のような聴衆でも、生物の

進化や発達の本質として、重要な研究であることが実感できました。

2人目の堀先生(神経研)は、自閉症感性遺伝子が生後脳発達期のシナプス形成において、興奮性・抑制性シナプスのバランスを制御する生理機能を有することを見出したことを発表されました。さらに、遺伝子改変動物を用いた行動解析など、分子、構造から行動までをつなぐ膨大なデータを理路整然と紹介されました。近年の脳研究では、マルチスケールレベルでの多様な実験アプローチが必要とされていますが、そのような研究潮流の模範となるような発表でした。

3人目の佐々木(東大)は、中枢と末梢の臓器活動を記録するための電気生理学的計測法を開発し、ストレス応答に対する動物の個体差を脳活動から予測するという試みを紹介しました。私の研究分野は、聴衆の方々の専門分野とは少々異なっている可能性を危惧しておりましたが、発表に対する反応や質問もいただけたことから、無事に主張は伝わっていたのではないかと安心しております。

4人目の大隅先生(東北大)は、加齢したオスのマウスから得られた

Meeting Reports

子孫マウスでは、いくつかの行動成績に障害が見られることを紹介しました。また、トランスクリプトーム解析などを組み合わせて、こうした子孫マウスの脳内では、DNAメチル化や自閉症関連遺伝子の発現制御が変化していることを示されました。基礎的な発達研究や病態研究の域を超えて、現代社会の多くの人々の関心に答える興味深い研究成果だと感じました。

ご講演された先生方とご来場頂きました先生方に御礼申し上げます。

(以上のレポートは、神経研の堀先生にも解説をいただき、作成しました。)

座長

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)
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)

演者

河崎 洋志(金沢大学医学系脳神経科学分野)
フェレットを用いた大脳皮質の脳回形成機構の解析
堀 啓(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)
発達期脳におけるシナプス形成および脳高次機能獲得に関わる

AUTS2の生理機能解析

佐々木 拓哉(東京大学大学院薬学系研究科 薬品作用学教室)
個体差を考慮した精神的ストレスにおける中枢末梢連関の解析
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)
父加齢はどのように次世代の神経発生に影響するのか:発達障害のエピジェネティックモデルとして



いる人びとの当事者研究を参照することです。当事者研究では、個人的体験を統合することに困難をかかえている当事者の方々の自己理解の試みが様々になされており、計算論的モデルなど自然科学的研究の成果が知的資源として利用されています。この当事者研究を参考にすることで、個々の人生のかけがえのなさがどのような生物学的基盤に立脚するのかを明らかにしていくことができる可能性があります。もし、その生

物学的基盤を明らかにすることができれば、当事者研究の推進にも貢献できますし、そうすることを通じて、当事者の生きやすさの促進に助力することができるかもしれません。

講演後の質疑応答では、障害とは何かや、音楽など芸術を鑑賞することの意味などについて有意義な議論がされました。



2018.9.6-8

04
Meeting
Report

第61回日本神経化学会大会・第40回日本生物学的精神医学会合同年会上において、「個性」創発脳の共催によるランチョンセミナーが行われました

東北大学大学院 文学研究科哲学
原 塑

2018年9月6日(木)から8日(土)の三日間、神戸国際会議場において第61回日本神経化学会大会・第40回日本生物学的精神医学会合同年會が開かれました。学会二日目の昼食時に、新学術領域研究「個性」創発脳の共催による、ランチョンセミナーを開催し、ELSI部門で行っている研究について発表しました。セミナーの座長は大隅典子領域代表、発表者は私で、発表タイトルは「動物から個性を理解する」です。以下、講演の概要を紹介します(学会初日の9月6日に、「個性」創発脳の共催で、シンポジウム「神経系の発生・機能とその破綻」が開催されました)。

「個性」創発脳では、人間だけではなく、モデル動物も研究対象とし、計算論的アプローチを組み合わせながら個性を研究しています。では、人間を対象とする研究とモデル動物を使った研究、計算論的研究は、相互にどのような関係に立つのでしょうか。

人間は日常的語彙を用いて自分たちの心や生活、社会のあり方を理解しようとしませんが、人間の日常的理解が及ぶ範囲には限りがあり、人間の心や生活の生物学的基盤は科学的手法を用いなければ明らかにすることはできません。人間の日常的理解の枠組みは巨視的で、その記述には「私」や「あなた」、「彼」、「彼女」といった人称表現が登場し、人称表現により指示される人物が何か行為をしたり、感じたりする、とされます(そのため、人間の日常的記述はパーソナルレベルの記述と呼ばれます)。それに対して、人間の生物学的記述には人称表現は登場せず、日常的理解では把握できない微視的なプロセスが明らかにされます

(このような記述をサブ・パーソナルレベルの記述と言います)。人間を総合的に理解するためには、パーソナルレベルとサブ・パーソナルレベルという階層を異にする二つの記述の両方を用いる必要がありますが、これらの記述は全く異質であり、相互に翻訳可能であったり、単純に一方を他方に置き換えることができたりするわけではありません。そのため、両者の記述を仲立ちする中間的なレベルの記述が必要となるのですが、その役割を果たす候補の一つが、脳機能の計算論的モデルです。

個性というパーソナルレベルの現象の生物学的基盤を明らかにするためには、まず、個性とは何かを明らかにし、その計算論的モデルを考え、その上で計算論的モデルと整合性をもつ生物学的プロセスを探していくという段階をふむ必要があります。では、個性とは個人のどのような性質なのでしょう。詳細は省きますが、私は人間の個性は、「多様性の中の個性」、「自律性としての個性」、「個別の人生を生きることに個性」の三つの構成要素をもつと考えています。このうち、最後の意味での個性は、自分自身の人生のエピソードを記憶し、一貫した歩みとしてまとめあげ、有意義で一貫した人生を生きている自分自身に価値があると認識する個人の能力に依存します。このような能力をもつ人間にとって、自分の人生はかけがえのないものとなります。

では、個々の人生のかけがえのなさという意味での個性の生物学的基盤は、科学的にどのように調べていけばよいのでしょうか。一つの切り口は、人生のエピソードを一つにまとめあげることの困難をかかえて

05
Meeting
Report

2018.9.18

第26回脳の世紀シンポジウム参加報告

2018年9月18日(水)に本新学術領域のアウトリーチ活動の一環として、有楽町朝日ホールにて開催された第26回脳の世紀シンポジウム「AIと脳」の協賛を行いました。

領域代表の大隅は作家の瀬名秀明氏による特別講演「脳と小説と人工知能～脳が面白い小説とは何であるか?」の座長を務めました。

700名余の来場者に恵まれ、他の新学術領域関係者ともAIや深層学習に関連して良い意見交換を行うことができました。

第26回脳の世紀シンポジウムホームページ

http://www.braincentury.org/index.php?page=brainsympo_index





06 Meeting Report 2018.9.27 領域メンバーが日本心理学会第82回大会に登壇しました

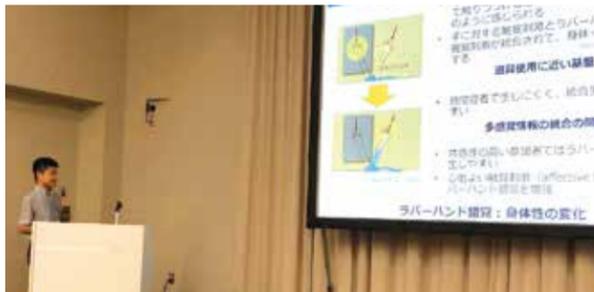
鹿児島大学 法文学部 人文学科 心理学コース 菅野 康太

2018年9月27日、仙台国際センターで行われた日本心理学会第82回大会、最終日のシンポジウム「動物を人の心のモデルとすることの意義」に公募研究(代表)の和田真と計画研究(分担)の菅野康太が登壇し、人の心を研究する際に、マウスやラットなどの動物の心を、ヒトを対象とした研究と並行して進める意義について議論を行いました。

生からは、「乳幼児を抱っこして歩くと泣き止む」という現象に対するヒトとマウスでの比較研究のお話、北陸先端科学技術大学院大学の木谷先生からはパーキンソン病モデルマウスの衝動性制御を測る新たな実験系のお話がなされました。最後に、指定討論として菅野が意見を述べ、全体で議論を行いました。菅野からは、これまで動物モデルとしては見過ごされてきた個性や個体差を考慮することが、動物モデルの新たな展開となりうる旨の指摘を行いました。



まず、企画者の高野裕治先生から企画趣旨の説明があり、ご自身の研究テーマとして、社会心理学研究として知られる社会的促進という現象に関して行った、ラットとヒトの比較研究のお話がなされました。



その後、和田からラバーハンドイリュージョンというヒトで知られる現象のマウス版であるラバーテイルイリュージョン研究など、新たな自閉症研究の動物モデルの話などが展開されました。東邦大学の吉田先



- ・企画代表者・話題提供者・司会者：高野 裕治(東北大学 東北メディカル・メガバンク機構)
- ・企画者・話題提供者：和田 真(国立障害者リハビリテーションセンター)
- ・話題提供者：吉田 さちね(東邦大学)
- ・話題提供者：木谷 俊介(北陸先端科学技術大学院大学)
- ・指定討論者：菅野 康太(鹿児島大学)

なお、和田真は、本領域計画研究代表者である若林明雄と共にシンポジウム「定型発達者を対象とした障害特性に関する実験心理学的検討の可能性」にも指定討論者として登壇しています。

2018.11.22-23 「第1回脳の神経回路ネットワークの機能とその生成研究会」(徳島文理大学神経科学研究所2018年度第2回セミナー) 報告

徳島文理大学 神経科学研究所 教授 富永 貴志



2018年11月22日(木)、23日(金)、徳島文理大学香川キャンパス 徳島文理大学神経科学研究所での、研究打ち合わせ、実技デモンストレーションを行うとともに、徳島文理大学香川薬学部棟会議室において一般公開セミナーを開催した。

現在、徳島文理大学神経科学研究所の富永(A03計画研究代表)と具体的な共同研究を推進しているA02領域の計画研究代表の中島(九州大学大学院)、星野(国立精神・神経医療研究センター)、A03領域の計画研究班からは種村(東北大学大学院)が参加し、当研究所で実行可能な実験について、具体的な研究室設備、実験中の生データを見聞・討議を行った。また、22日(木曜)午後15時から18時まで、中島は「胎生期バルブプロ酸暴露によるけいれん感受性増大とその改善法」、星野からは「動物モデルを用いた、神経回路網形成とてんかん、そしてその治療法の研究」、種村からは「発生発達期の神経シグナルかく乱による脳機能不全モデルの開発(幼若期マウスへのネオニコチノイド投与によって遅発的に顕在化する行動異常)」として、主に新学術領域「個性」創発脳での研究に関連した成果について発表があった。

中島からは、神経幹細胞からの神経分化という基礎的な内容から、脊椎損傷モデルでの修復まで広い視点での様々な手法に渡る大規模な研究を、学生にもわかりやすい言葉で解説した研究紹介があった。また、星野からは、てんかんを中心に、精神疾患モデルマウスを使った病態の解析から、責任遺伝子の1アミノ酸変異の関与、さらには治療法の提案にいたる非常に網羅的で具体的な研究紹介が解説された。また、種村からは、毒性学についてのイラストなどを用いた印象的なイントロダクションから始まり、神経発達毒性の解析例、OECDへの毒性評価システムの提案にわたる研究-政策提案にまでいたる立体的な研究紹介がなされた。会場には、徳島文理大学教員・学生だけではなく、近隣大学(広島大学、香川大学など)からの教員・研究者を中心として30~40人程度が集まり、公開セミナーの途中と最後に設けたコーヒーブレイ

クでは、活発な議論がなされた。

神経科学研究所では、光計測を行うための実験装置群、スライス標本作成台、工作設備、電気回路作成設備などを見学し、簡単な実技のデモンストレーションを行い、具体的な共同研究計画について実験装置での生データを見ながら討議することができた。

研究所設備のほか、徳島文理大学香川キャンパスの地理的な位置関係なども、動物搬入の予定を立てる上で具体的なイメージを共有することができ大変有意義な会合となった。

23日(金)は、当初光計測を実際に行う実習を予定していたが、22日の討議で十分な議論ができたため、2019年8月1日(木)、2日(金)、3日(土)に香川県琴平で開催する第4回領域会議の会場の確認に向かった。高松市内から1時間ほどで琴平に到着し、会場となる琴平閣で会議室、食事会場など館内の案内をもらい、スクリーン位置、ポスター展示スペースに至る細部まで細かい打ち合わせを行った。その後、会場から歩いて数分のところにある「こんびらさん」や、琴平駅などを視察し、2019年の第4回領域会議の準備状況を確認し、開催に向けて大きな前進をみる事ができた。

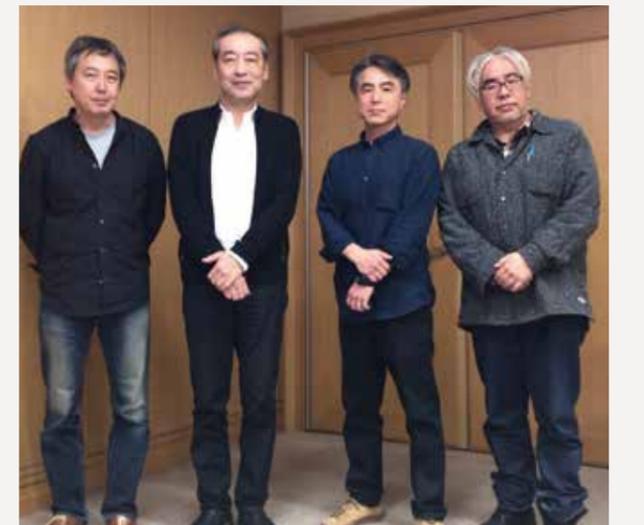
さらに23日午後からは富永と種村の間で、今後の研究推進に必要な実験機器の設置や運用について実験装置の実物を使った討議が行われ、さらに現在進行中の系統間脳機能差を個性計測のモデルとする研究結果について生データを使って深い討議をおこなった。



セミナーの案内(香川薬学部棟ロビー)



一般公開セミナー会場風景



セミナーを終えた後、左から富永、星野、中島、種村

2018.12.12-14

次世代脳プロジェクト 冬のシンポジウム2018活動報告

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
有村 奈利子

2018年12月12日(水)～14日(金)に、脳科学に関する新学術領域が一堂に会した「次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム」が、一橋大学一橋講堂にて開催されました。本「『個性』創発脳」領域は「一脳と社会の共創を科学する：どう仮説し、どうアプローチするか」と題した4領域合同公開シンポジウムを共催しました。また本領域のメンバーの多くがポスター発表を行い、3日間にわたる活発な議論に参加いたしました。

1日目の「脳と社会の共創を科学する」にテーマがおかれた4領域合同シンポジウムでは、ヒトの社会行動や疾患を各研究者独自の様々な視点から掘り下げ、その分子的、生理学的原因、責任領域を理解しようとする試みが紹介されました。

「『個性』創発脳」領域からは、名古屋大学の上田(石原)奈津実公募代表が「空間弁別の分子・細胞学的基盤」について、東北大学の鈴木真介公募代表が「他者との駆け引きの神経基盤」について発表しました。

ポスター発表では、大学院生を含む若手から計画、公募研究の班員

の先生方まで、多くの研究者が活発な意見交換を行っていました。システム科学から、分子生物学、行動学までが一つの部屋に集い、研究テーマの垣根を越えて情報を交換する様は、今後の科学のあり方を象徴しているように感じました。本領域からは、福島穂高、櫻内華恵、石川理絵(東京農業大学)、白石椋(国立精神・神経医療研究センター)(全て敬称略)がポスター賞を受賞しました。

2日目は「次世代脳」実行委員会企画プログラムで、先端技術基盤支援プログラム紹介と脳科学関連の新学術領域研究紹介、さらに「攻める脳科学 ～脳を見る・脳を変える～」と題したAMED、CREST共催の企画もありました。発表内容は、世界最先端の圧倒的な研究成果であり、研究室に戻ってから皆につたえると大変好評を得ました。さらに3日目は他領域の若手合同シンポジウムに参加し、才気あふれる若手研究者の膨大な研究と興味深い研究成果を聞くことができました。冬のシンポジウムを通して良質の楽しい研究を聞かせていただいたと感じており、次回もこの機会に参加できたらと思っています。

次世代脳冬のシンポジウム4領域合同若手シンポジウム報告

名古屋大学 理学研究科
上田(石原) 奈津実

2018年度次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム「脳と社会の共創を科学する：どう仮説し、どうアプローチするか」が12月12日(水)一橋大学一橋講堂にて開催されました。このシンポジウムは4つの新学術領域、「個性」創発脳(領域代表:大隅典子先生)、共創言語進化(領域代表:岡ノ谷一夫先生)、人工知能と脳科学(領域代表:銅谷賢治先生)、思春期主体価値(領域代表:笠井清登先生)の合同で企画されており、多様な個性が生まれる脳基盤や、社会・対人環境が脳機能を発達・進化させる仕組み、およびそれらの数理モデル、シミュレーション研究など、従来の脳科学があまり扱ってこなかった領域に挑む若手研究者が演者として選出されました。各研究者の、研究成果や用いたテクノロジーの紹介だけでなく、脳と社会の相互関係についての研究に、どのような仮説でどうアプローチしたのかを中心に発表するという趣旨があり、これらの領域が結びつくことで、お互いに刺激を与え、より一層研究の幅を広げることが目的とされていたと感じました。

私は「空間弁別の分子・細胞学的基盤—個性の階層的理解を目指して—」というタイトルで、遺伝的要因と環境的要因によって形成される個性の階層的な理解のため、両者の影響が示唆されている空間弁別記憶に着目し、まずは遺伝的影響を介した分子・細胞学的基盤を解明することを目指した研究成果を報告しました。さらに、個性を理解する次のステップとして環境的要因の影響に着目して進めていく研究の仮説と方法についても議論しました。共創言語進化からは金沢大学の吉村優子先生が登壇され、呼びかけに対しての子どもの脳領域の反応が異なることを発表されました。子どもが呼びかけに対して異なる反応性を示すことを知り、言語進化と個性の密接な関係性を感じました。人工知能と脳科学からは東北大学の鈴木真介先生が登壇され、他者との駆け引

きを行う際の計算処理とそれに関わる脳領域が示されました。思春期主体価値からは沖縄工業高等専門学校の佐藤尚先生が登壇され、思春期の選択を対象とするモデル化の難しさが報告されました。鈴木先生も佐藤先生も計算やモデルにより神経活動を説明されることをご専門とされており、個々の事象の分子・細胞・行動レベルの解析に立脚した数理処理やモデル化が概念を理解するためには一定の法則を与えることを認識しました。

通常の学会ではなかなか一緒にする機会のない先生方のご発表ではありましたが、個性を理解するために言語獲得、計算論と脳イメージングの融合研究から明らかになる神経基盤、学習モデルという視点に立って研究の方向性を考える機会を頂き、従来の脳科学があまり扱ってこなかった領域に挑むためには新たな視点を積極的に取り入れていく必要があることを再認識しました。今後も領域を超えた議論や情報共有を通じて、個性の理解に向けて挑戦出来ればと感じました。



次世代脳プロジェクト 冬のシンポジウム2018にて当領域の4名が若手優秀発表賞を受賞



2018年12月12日(水)～14日(金)に、脳科学に関する新学術領域が一堂に会した「次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム」が、一橋大学一橋講堂にて開催されました。

若手研究者によるポスター発表の中から特に優れた発表者に送られる若手優秀発表賞を、当領域公募研究代表(A02)の福島穂高先生(東京農業大学生命科学部)、公募研究 喜田班(A02)の石川理絵さ

ん、櫻内華恵さん(東京農業大学生命科学部)、計画研究 星野班(A02)の白石椋さん(国立精神・神経医療研究センター)がそれぞれ受賞しました。

また、このポスター賞の発表を当領域公募研究代表(A02)の渡部文子先生(東京慈恵会医科大学)が担当されました。



若手優秀発表賞受賞者コメント

【演題】恐怖記憶想起後の再固定化、移行、消去フェーズのトランスクリプトーム解析

東京農業大学 生命科学部バイオサイエンス学科
福島 穂高

「次世代脳プロジェクト 冬のシンポジウム2018」において、恐怖記憶の想起(思い出)後に誘導される記憶プロセスに関する研究結果を発表しました。我々の研究室ではマウスを用いた行動解析系が充実しており、本発表で解析に用いた受動的回避反応課題は、学生時代に私が確立した実験系です。立ち上げ当初は、解析装置内の明るさ調整や、マウスに与える電気ショックの強さ、回数など、パラメーターの設定に半年以上を費やし、毎日苦戦していたことを覚えています。しかし、いつ

かこの経験が実験をうまく進めるための材料になると思い、本研究を継続してきました。そのため、若手優秀発表賞受賞の連絡を受けた時は、驚きとともに嬉しさも込み上げてきました。これも、発表の場を与えてくださった大隅先生、「個性」創発脳の研究会及び班会議、学会の場でアドバイスをくださった班員の先生方、所属研究室の皆様のお陰です。深く感謝申し上げます。これからも初心を忘れずに、労を惜しまず、日々精進していく所存です。

【演題】恐怖記憶再固定化と消去エンGRAMニューロンの同定と機能解析

東京農業大学 生命科学部バイオサイエンス学科
石川 理絵

この度は「次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2018」のポスター発表において、若手優秀発表賞をいただき、誠にありがとうございます。本発表をご評価いただいた選考委員の方々をはじめ、日頃ご指導頂いている喜田聡教授及び関係者の皆様にはこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。また、本発表会では多くの先生方からご助言を頂く

ことができ、大変有意義な時間を持つことができました。今回発表させて頂いた研究において、苦勞した点も非常に多く、データが思うように出ない期間もあったのですが、今回の受賞を励みに、より一層、研究活動に注力したいと考えております。今後ともご指導ご鞭撻の程、どうぞよろしくお願い申し上げます。

【演題】社会行動と社会的認知記憶を制御する前頭前野の機能的神経ネットワークの同定

東京農業大学大学院 応用生物科学部 バイオサイエンス学科
動物分子生物学研究室 修士2年
櫻内 華恵

この度、次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2018において、若手優秀発表賞をいただくことができ大変嬉しく思います。賞をいただいたことで、実験の検討や技術習得を繰り返しながら進めてきた日々が、報われたように思います。このような賞をいただけたのは、日頃ご指導くださいます研究室の先生方、先輩方、また、以前よりポスター掲示の際にアドバイスを下さる「個性」創発脳領域会議の皆様のおかげです。

この場をお借りして心より御礼申し上げます。また、今回のシンポジウムでは、異なるバックグラウンドをもつ先生方の研究について伺うことができ、脳科学研究の奥深さを改めて実感いたしました。このような機会に恵まれたことを、重ねて御礼申し上げます。

【演題】小脳顆粒細胞における転写因子MEIS1によるケモカイン受容体CXCR4の細胞膜局在の制御

国立精神・神経医療研究センター 病態生化学研究部
東京医科歯科大学 歯医学総合研究科博士過程1年
白石 椋

この度は次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2018におきまして、若手優秀発表賞という名誉な賞を頂きましたこと大変嬉しく思っております。修士課程までは乳がんの研究をしており、心機一転して神経科学の分野に今年から参入した身として、異なる分野での学会でこのような賞を頂けたことは、今後の大きな励みになると実感しております。このような賞をいただけたことは、新参者の私に懇切丁寧にご指導くださった星野さんをはじめとする研究室の皆様のおかげであり、この場を

借りて御礼申し上げます。しかし、受賞を喜ぶ一方、現場で他の発表者の研究を拝見する中で、まだまだ自分が研究者としてはスタートラインに立った程度であることも実感致しました。今後は常に向上心を持って研究に今以上に邁進し、周りに誇りを持っておもしろさを語れるような研究をしていきたいと思っております。今後ともよろしくお願ひ申し上げます。

第3回若手の会・技術講習会活動報告

2018年11月16日(金)および17日(土)に、東京大学工学部6号館セミナー室ADにて、第3回若手の会・技術支援講習会を開催しました。

計画班および公募班から、学部生や大学院生を含む若手研究者約50名が集まりました。

若手の会では、3名の若手研究者および3名の大学院生による口頭発表がありました。

さまざまなバックグラウンドをもつ参加者による活発な議論が行われ、特に大学院生にとっては自身の研究について新たな視点を獲得の良い機会になったのではと思います。

技術支援講習会では、7件の口頭発表において、ゲノム編集マウス、細胞や行動指標の計測、統計データ解析に関する技術支援の状況が報告されるとともに、データシェアリングプラットフォームの整備状況についても発表がありました。

今後、データシェアリングプラットフォームによって領域内連携がさらに推進され、「個性」に関する理解がより深まることが期待されます。



第3回若手の会・技術講習会に参加して

この度は2018年11月16日・17日に行われた第3回若手の会・技術支援講習会に参加させて頂きました。この領域の会議には初めて参加させて頂きましたが、これまであまり接することのなかった幅広い分野の研究について伺うことができ、非常に刺激になった2日間でした。また、技術支援講習会では短い時間ではありましたが発表の機会も設けて頂き、拙い発表ではありましたが大変貴重な経験になりました。

私共は専門である統計学・数理モデリングを用いて、「個性」の研究に関わる様々なデータの解析を領域の他の先生方と連携して行っています。普段は統計学

の理論的な側面を扱うことが多いのですが、今回の会議は実際のデータをどのような場面でどのようにして解析していくかという実践的な側面について深く考える機会となり、とても勉強になりました。

今回の会議を通して、「個性」の研究に対する様々なアプローチがあることや「個性」についての研究の重要性、また「個性」研究の広い分野における数理的な解析の必要性などを実感できました。今回学んだことを活かし、今後の研究に取り組んでいきたいと思ひます。運営してくださった先生方およびお世話になった先生方には心から感謝申し上げます。



前田 勇作
東京大学
工学部計数工学科
4年

第3回若手の会・技術講習会に参加して

I have attended the 3rd annual meeting of Brain and Individuality for young scientists and technical support, being held during November 16th-17th, in the University of Tokyo. It has been a great experience. I fully enjoyed this meeting which provided me an inspirational brainstorm.

Research topics presented at this meeting were informative and diverse. This kind of talk allowed me to explore new areas of individual research and gain new insights that will have a direct benefit on the quality of my research. For example, Dr. Toyoda presented his impressive research that understand the epigenetic mechanism of individuality by twin study. Another impressive talk was from Dr. Kanno. He is working on the establishment of a data-sharing platform which could open for researchers to upload and share the data of mouse ultrasonic vocalization. It is so fascinating.

During meeting, I had great discussions with Dr. Kanno and Dr. Matsuda. It was very appreciative that they were so nice to answer my questions and provide me

valuable suggestions. Previously, I learned how to analyze the mouse ultrasonic vocalization from Dr. Kanno. He always kindly provided me advices when I met with research difficulties. Moreover, my study is required to match many statistical analyses, so I really need the powerful statistical support to interpret the original data that back into neuroscience. Dr. Matsuda explained mathematical background of many statistical methods in detail to help me to apply these methods for biological research. Those discussions will contribute my manuscript and future research.

Besides to absorb the advanced knowledge, this meeting also provided me an opportunity to build an academic network with other researchers. I felt glad to meet many researchers who work in different field during the two days. This annual meeting has built a favorable academic atmosphere for young researchers and students which could help them to be more productive in their research. I do hope I can attend the 4th annual meeting in next year.



Mai Lingling

東北大学
大学院医学系研究科
発生発達神経科学分野
博士課程1年

ねたセミナーにも同席させてもらい、こういった積極的なディスカッションの場が多いことも、海外で研究する意義の一つかもしれません。

ニューヨーク訪問最終日には、The Rockefeller Universityの動物の言語研究で著名なErich D. Jarvis教授のもとを訪れ、こちらでもセミナーをさせて頂きました。さらに、我々が着目している仔マウスの超音波発声について、その解析方法や彼らが開発したソフトウェアの使用方法についてレクチャーしてもらいました。仔マウスの超音波発声の個性を定量す

るにあたり、有益なツールを得たことは大変貴重な機会となりました。本領域からこのようなご支援をいただけた

ことに感謝するとともに、今後とも国際的な共同研究が進展できるように努めていきたいと思いを。



Max Planck Institute訪問記

2018年10月20日-11月5日

東京大学大学院 情報理工学系研究科
特任助教 松田 孟留

2018年10月20日から11月5日まで、ドイツ・チュービンゲンにあるMax Planck Institute for Intelligent Systemsを訪問しました。現地ではProbabilistic Numericsグループの金川元信氏のもとでお世話になりました。このグループは、さまざまな数値計算の問題を統計学・機械学習の枠組みで捉え直すProbabilistic Numericsという新しい分野について、リーダーのPhilipp Hennig氏のもと研究を進めています。たとえば、機械学習でよく使われるカーネル法やガ

ウス過程を用いて数値積分の問題を考察することで、最適な積分公式の導出や計算値の誤差の見積もりを統一的な視点から取り扱うことが可能になります。他にも、線形計算(線形代数の問題を数値的に解くこと)・最適化・微分方程式の解法などを、未知の量をデータから推定する問題と見なしてベイズ統計学を用いて定式化することで、既存のアルゴリズムの再解釈や改良について研究されています。

滞在中にはセミナー発表する機会もいただき、微分方程式モデルの推定に関して最近取

り組んでいる研究についてさまざまなコメントをいただきました。応用例の1つとして、神経電位の数理モデルであるFitzHugh-南雲方程式のパラメータ推定が考えられます。

Intelligent Systemsにはロボット制御や3次元画像処理の研究グループもあり、研究所の庭にいた草刈りロボットが面白かったです。また、同じキャンパス内にはCybernetics Instituteもあり、こちらでは脳イメージングや計算神経科学の研究が行われているそうです。



Columbia University訪問記

2018年8月21日-8月30日

東北大学医学系研究科 発生発達神経科学分野
助教 吉川 貴子

2018年8月21日から8月30日まで、アメリカ・ニューヨークにあるColumbia UniversityのZuckerman Instituteを訪問しました。この研究所のCarol A. Mason教授のもとで10日間お世話になりました。Carol A. Mason教授はretinal ganglion cellという網膜の神経細胞の発生を担う分子メカニズムを研究されており、2013-2014年に北米神経科学学会会長を務められた先生でもあります。脳発生における幹細胞の分化運命を決定する分子として我々が着目している分子が、実は網膜でも働くことをCarol

A. Mason教授が発見され、共同研究を行っていたことがきっかけで今回の訪問に至りました。

滞在中は、これまでの共同研究を進めるとともに、細胞のイメージング技術について学びました。この研究所には顕微鏡のファシリテーターがあり、疑問点や要望があればコンタクトを取って、自分の思い描く画像を取得できるように一緒に作業をしてもらえます。3D画像構築のコツやデータ処理について学ぶことが多く、こういった専門家の方があると、研究は加速度的に進むと実感した次第です。ま

た、研究所内でのセミナーの機会も頂きまして、多くの研究者からたくさんのアドバイスをいただくとともに、非常に密なディスカッションを行うことができました。

Carol A. Mason教授に連れられて、Columbia UniversityのIrving Medical CenterにいらっしゃるRichard Vallee教授を訪問することもできました。この際、偶然居合わせたJames E. Goldman教授とも一緒にディスカッションをする展開になり、思わぬところで貴重なご意見を伺えたことは思いがけない収穫でした。また、所内でのポストドク候補の面接も兼

東北大学大学院医学系研究科高次機能障害学

教授
鈴木 匡子



「個性」創発脳のメンバーのみならず、こんにちは。今回は研究室の紹介をする機会を与えていただき、ありがとうございました。我々の研究室は、1994年に日本初の高次脳機能障害専門の臨床講座として東北大学に創られました。神経内科医として高次脳機能障害の研究を進めていた私は、病棟が開設された1995年に異動し、初代山鳥重教授のもとで活動を始めました。この頃、教室では症例毎に症状と障害部位を検討し、高次脳機能障害の発症機序を考える症例研究が中心でした。さらに、脳磁図や機能的MRIなども組み合わせて高次脳機能の神経基盤について研究していました。2003年には森悦朗教授が赴任され、認知症を中心に患者群による比較的大規模な研究が推進されました。その後、私は2007年から10年間、山形大学大学院医学系研究科高次脳機能障害学講座を主宰する機会を得て、地域に高次脳機能障害者の医療/支援体制を根付かせ、2017年に本研究室に戻ってまいりました。

高次脳機能はもっとも人間らしい神経活動で、個性にあふれています。脳損傷によって起こる高次脳機能障害は個体差が大きく、その修復過程である症状の回復には大きなばらつきがあります。我々は個体差の大きい症状に日々向きあい、最適な治療を考えるとともに、その神経基盤についても思いを巡らせています。このような立場から個性を考えてみたいと思い、本領域に参加させていただきました。我々の研究室には認知症を含む高次脳機能障害患者の診療・研究にあたる医師以外に、言語聴覚士、作業療法士、看護師、検査技師などの医療職、心理学、教育学、工学出身者など多彩なバックグラウンドをもつ大学院生が参加してきました。それぞれの得意な面を活かして、ヒトの高次脳機能やその障害

についてさまざまなアイデアを出し合いながら研究を進めています。

現在の研究の中心は、てんかん患者における個人ごとの高次脳機能マッピングと認知症性疾患の臨床的・神経画像的研究です。薬物療法の困難な難治性てんかん患者では、てんかん焦点の切除により発作の消失・軽減を図ります。その際、術前に硬膜下電極を留置しててんかんの焦点部位を同定するとともに、機能的に重要な部位を特定する必要があります。そのために電極毎に微弱な電流を3、4秒流すことで神経活動を妥容させ、その時の症状から機能を推定します。この手法で検討すると、たとえば言語に関連する部位は個体差が大きく、各個人では1cm²未満のかなり限局した部位が言語ネットワークのハブになっていることがみえてきました。このようなハブの部位を大人数で重ね合わせると、古典的に言われているBroca野のような広がりのある言語野に一致します。言語ネットワークのハブの部位の個体差がどのような要因で生じるのか、またそれが機能とどのように関連するかについては、今後さらに検討が必要です。

認知症性疾患としては、治る認知症として知られている特発性正常圧水頭症と、幻視が特徴的なレビー小体型認知症/パーキンソン病を中心に研究を進めています。認知症という「もの忘れがひどく、うろろろしてい

る人」というイメージがあるかもしれませんが、症状は原因疾患により異なり、個体差もあります。むしろ表面のベールが剥がれて個性が際立つ場合も少なくありません。高次脳機能には階層性がありますので、認知症ではその階層が徐々に風化していくことによって各階層の成り立ちがみえてきます。また、病前の高次脳機能の発達も発症後の症状に影響します。したがって、病前の脳の状態を考慮しながら、いま脳のどの部位に、どのような病的変化がおきて症状が出ているのかを各個人で考え、治療していく必要があります。

このように高次脳機能における個体差とその神経基盤を知ることは、臨床的に重要なだけではありません。基礎的な研究で得られた多くの知見について、ヒトの場合はどうかという検証の機会を与え、研究の方向性を示すヒントになると考えています。我々は多くの方に高次脳機能およびその障害について知っていただくために、毎年全国の臨床医を対象とした「夏の学校」を開催し、一般向けの講演会にも積極的に協力しています。一緒に研究できる仲間を求めていますので、高次脳機能に興味のある方はぜひご連絡ください。これからも「個性」創発脳のみならずから刺激を受け、ご指導いただきながら研究を進めて行きたいと思っております。引き続きどうぞよろしくお願いたします。



夏の学校
全国からの参加者とスタッフ、大学院生



一般向け講演会&ワークショップ
東北大学Science Caféの後で

古都にある個性と記憶

京都大学人間・環境学研究所
教授
月浦 崇



京都の秋は色鮮やかな紅葉で彩られ、街では多くの人々と多彩な言語が行き交っています。一方で、有名な寺院や街中の喧騒から一歩外れると、京都には落ち着いた秋の風情を感じられる場所もたくさんあります。そんな古都の風景には、観光地としての賑やかな顔と古都の落ち着いた顔があり、それぞれの場所に個性的な姿を垣間見ることができます。そんな古都の風景の多様さに、世界中の人々が魅了されているのかもしれない。

このたび、「個性創発脳」のニュースレターに私の新教授挨拶と研究室紹介をする貴重な機会を頂きました。私は仙台市の南隣の名取市という小さな田舎町で生まれ、仙台の高校を卒業した後東北大学の教育学部に入りました。大学院では、同じく東北大学の医学系研究科の山鳥重先生の研究室で神経心理学・認知神経科学の薫陶を受け、学位を取得後につくばの産業技術総合研究所の脳神経情報研究部門(飯島敏夫先生・杉田陽一先生)にて、主にfMRIを用いたヒト記憶の脳機能画像研究に従事しました。その後、アメリカのデューク大学認知神経科学センター(Dr. Roberto Cabeza)、東北大学加齢医学研究所(川島隆太先生)を経て、東日本大震災直後の2011年4月に現在の所属である京都大学人間・環境学研究所に准教授として着任し、研究室を開設しました。2017年からは教授として、さらに教育・研究に励む毎日を送っております。

私たちの研究室では、主にヒト記憶の脳内機構について、fMRIによる脳機能画像研究と脳損傷・神経変性疾患患者に対する行動学的研究の2つの方法からアプローチをしております。これまでのヒト記憶に関する多くの研究では、十分にコントロールされた実験環境下でどのようにヒトの記憶情報処理が行われるのかが検証され、多くの重要な理論が提唱されてきました。しかし、実際のヒトは他者との関わりなどの社会的環境から影響を受ける社会的存在として日常生活を送っており、実験室環境下での検証は必ずしも実際のヒトの記憶メカニズムに対してアプローチをしていないのではないか、という批判もありました。そこで私たちの研究室では、各人が実際の生活の中で感じる疑問を発端として、そこから考え得る疑問を実験的な仮説へと昇華させ、それをしっかりと研究手法を用いて検証する、ということを重視して研究しています。研究室のメンバーは、それぞれが自分たちの疑問と真摯に向き合い、いたずらに流行に惑わされることなく、自分たちのゴールへ向けて一歩ずつ研究を進めています。私の師匠である山鳥先生は、毎年の年始に「歩歩是道場」という言葉を研究室のメンバーに送っていましたが、まさに一歩一歩、一人ひとりの小さな力が積み重なることで、最終的には大きな力が産み出されることを私は夢見ています。

京都には、大きな有名寺院から近所の小さな祠まで、たくさんの神社仏閣があります。それぞれが醸し出す雰囲気は異なり、各人がそれぞれの場所に対して感じる趣も多種多様であると思

います。しかしこの古都の独特の雰囲気は、そのような大小さまざまな個性的な寺社や名もない小路、実際の人々の暮らしと長い歴史が積み重なることで全体として醸し出されているもので、決して大きな有名寺院だけから作られているものではありません。そして京都に住む人々は、そのような古都の雰囲気から影響を受けることで、京都人としての個性を長い歴史の中で醸成しています。古都が持つ都市の記憶は、そこに住む人々の記憶と共鳴し合い、都市全体の個性を産み出す源泉となっているのかもしれない。私たちはこの「個性創発脳」のプロジェクトを通して、記憶の個性を探る旅をしています。それは、社会との関わりの中で生きている私たち自身の成り立ちを理解する挑戦なのであろう、そのように京都の地で考える今日この頃です。



3テスラMRIマシン@京大こころの未来研究センター



京大のシンボルである時計台



研究室メンバー



Topics

- 2019年1月9日付朝日新聞全国版21面に本領域の計画研究代表A01 保前文高先生(首都大学東京 大学院人文科学研究科 准教授)の研究活動が掲載されました

「プロフェッサー・ビジット(朝日新聞社主催)」の一環として神戸市の高校を訪問し、「赤ちゃんの脳が生み出すことば」のテーマで講義をしました。

朝日新聞デジタル版 <https://digital.asahi.com/articles/DA3S13841104.html?rm=150>

- NHK「おはよう日本」で公募研究代表(A01)の和田真先生の研究が紹介されました

2018年11月22日のNHK「おはよう日本」の「発達障害・初の全国調査 生活での悩みとは」で、公募研究代表(A01)の和田真先生(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発達障害研究室長)の研究が紹介されました。

詳細はこちら <http://www.nhk.or.jp/ohayou/digest/2018/11/1122.html>



活動報告

- 学会などの活動

2019年1月9日(水)～11日(金) 脳と心のメカニズム 冬のワークショップ(北海道ルスツ)
登壇：大隅

- 領域行事

2019年3月10日(日) 市民公開講演会(東京大学福武ホール)

「壊れた脳を理解する：個性としての高次機能障害」
講演者：鈴木 大介氏(文筆家)
鈴木 匡子氏(本領域公募研究代表A02・東北大学 大学院医学系研究科 教授)



活動予定

- 領域行事

2019年8月1日(木)～3日(土) 第4回領域会議(香川県)

2019年未定 第4回若手の会・技術講習会

2020年9月1日(火)～3日(木) 第5回領域会議・国際シンポジウム(福岡県)

- 学会などの活動

2019年6月26日(水)～28日(金) 第46回 日本毒性学会学術年会(徳島県)
登壇：中島・富永・星野・種村

2019年12月 2019年 次世代脳 冬のシンポジウム



In principio erat differentias



若林 明雄

千葉大学文学部人文科学・行動科学コース心理学専攻
大学院人文科学研究科・人文科学専攻基盤文化コース
大学院融合理工学研究院・数学情報科学専攻情報科学コース
こどものこころの発達教育研究センター・行動医学部門

個体差(個人差)の謎は、物心ついた頃からあったような気がする。子どもの頃は昆虫少年(だけではないが)であったが、標本を作るより、いかに長く飼育するかを工夫する方だった(オオカマキリの越冬には何度も成功)。昆虫採集では、昆虫の行動パターンを予測することが重要であり、その過程で、同種の昆虫ですら行動パターンには違いがあることに気づいた。昆虫と並んで興味があり、今でも飼っているのがカエル。カエルは、個体の一生の中で水生(えら呼吸)から陸生(肺呼吸)に変態するという進化の過程を体現することからも、ロマンを感じる(実は顔がかわいいというのが最大のポイント)。同腹の卵塊から発生したカエルでも、行動上の個体差は大きい。数年前の春に、モリアオガエルのペアをたまたま捕まえ、家に持ち帰ったら産卵、オタマジャクシを育てた結果、200匹を超える子カエルが上陸(その後数年間は飼育が大変なことに)、1匹のメスに2匹のオスが抱接していたため、2系統の体色のカエルがほぼ同数誕生、その行動は、親のオスの2匹と同じく対照的。体色の明るい子ガエルは、父オス同様手から直接エサをもらうなど飼いやす

かったのに対して、体色の暗い子ガエルは、別の父オス同様警戒心が強く、人の姿が近づくと植物やコケなどの陰に隠れてしまう。素朴な観察レベルでも、基本的行動パターンは遺伝するという行動遺伝学的な事実を目の当たりにする思いがした。現在ツノガエルも数種類飼育しており、その中にクラウンウェルツノガエルのアルピノ種が2匹いる。このペアは、同腹(両親共通)の卵から孵化したオタマが上陸したのもをもらってきたもので、だいたい成長した現在でも、外見上はまず区別がつかない。しかし、エサを与えれば一目瞭然で、一方(アールくん)は、口に入るサイズなら何でも丸呑み、あまったものは前足で口に掻き込んで、時には人の指まで飲もうとする(ツノガエルは歯があるので、かまれると痛い)。他方のビーノくんは、エサを見ても慎重で、しっかり一部を噛み切って、決して丸呑みにはしない。ヒトに比べて単純な神経系をもつカエルですら、行動の個体差は明らかに存在する。

一方、子どもの頃から音楽に親しんでいたこともあり、今でも同じ曲を演奏者がどのように演奏(解釈)するか(演奏の個人差)に興味があり、そのために出版され

ている楽譜だけでなく、作曲家の自筆譜も調べているが、自筆譜をみると作曲家による個性は歴然としている。バッハは様式的で、モーツァルトは繊細、ベートーヴェンは力強く、ワーグナーは意外と几帳面など、作曲家の個性は作品だけでなく、記譜という行動にも表出されているのである。

上記は一例に過ぎないが、自分の周囲には、いつも個性・個体差への関心が一貫してあったわけで、専門とする心理学でもヒトの行動の一般性よりも個人差を研究対象に選んだのは必然的であったような気がする。その意味でも、生物学や数理系も含めた多面的なアプローチからの個性研究というプロジェクトに今回参加することができたことは望外の喜びである。実証科学的に「個性」の謎を解明し、その重要性を明らかにすることは、他者との違いよりも共通性を重視する日本の社会・文化の中でこそ、科学にとって重要な課題であると考えている(タイトルは、ヨハネの福音書の冒頭「はじめに言葉ありき」をもじって「はじめに違いありき」)。

(写真上：左アールくん、右ビーノくん
写真下：左Beethoven、右Mozart 自筆譜)

