

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3号 2018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. **03**
2018.03



「個性」創発脳

Integrative Research toward Elucidation
of Generative Brain Systems for Individuality

News Letter

Vol. **03**
2018.03

CONTENTS

領域代表挨拶	03
研究成果報告	04
Meeting Report	07
第1回A01班集会「個性をとらえる基本概念」	17
第2回若手の会・技術支援講習会	18
国際連携活動報告	19
Topics：今吉格先生が第1回ジョセフ・アルトマン記念発達神経科学賞を受賞しました / 市民公開講座のご案内 / 『脳の誕生』大隅先生の著書の紹介	20
国際シンポジウムのご案内・活動予定	22
「個性」とエピジェネティクス 中島 欽一	23



領域代表挨拶

協働による飛躍の年へ

2018年が始まりました。皆様のご健康とご多幸をお祈りいたします。

2017年4月より新たに公募研究者の方々が加わり、同年7月の第2回領域会議などをきっかけとして、計画研究者との間にも共同研究が開始されたこと、なによりと思います。他にも11月に第2回若手の会・技術講習会、12月にA01項目の研究会を開催し、各種学会における共催シンポジウムや、次世代脳ネットワークにおける5領域合同シンポジウムを行うなど、領域として非常に活発な活動を展開することができました。詳細については本ニュースレターや領域HP (<http://www.koseisouhatsu.jp/>)をご覧ください。

今年は3月25日(日)に東京大学福武ホールにおいて、外部講師として熊谷晋一郎先生(東京大学先端科学技術研究センター 准教授)をお招きし、計画研究分担者である原塑先生(東北大学文学研究科 准教授)のオーガナイズにより市民公開講演会「科学者として/当事者として研究すること」を開催致します。熊谷先生は東京大学医学部のご出身で、小児科医でもありますが、新生児仮死の後遺症による脳性麻痺のため車椅子で生活されている障害当事者です。「個性」の研究を推進する上でのELSI(Ethical, Legal and Social Issues、倫理的・法的・社会的問題)に関して、多様な個性をもった人々がどのように社会に参画するのか、私たちの領域として考えていくことは重要と考えています。本ニュースレターにも概要を記しておりますので、ご都合のつく方におかれましては、ぜひご参加下さると幸いです。

もう一つ、領域としての大きなイベントは、7月23日～25日に京都大学芝蘭会館にて行います第3回領域会議と国際シンポジウムです。国外より7名の著名な研究者をお招きし、領域アドバイザーのうち長谷川寿一先生(東京大学総合文化研究科 教授)および合原一幸先生(東京大学生産技術研究所 教授)を含め領域内研究者合わせて15名に登壇頂く他、ポスター発表も設けます。詳しいご案内についてはHPを参照下さい。

さまざまな活動を通じて、「個性」についての多様な研究が一層推進されることを期待します。

大隅 典子



計画研究A02 中島班

ほ乳類神経幹細胞が変化するメカニズムを明らかに ～異なる個性を持った細胞が生まれるしくみ～

本新学術領域計画研究代表者である九州大学大学院医学研究院の中島欽一教授および分担研究者の今村拓也准教授らは、同研究院の伊藤隆司教授・三浦史仁講師らとの共同研究により、神経幹細胞の性質が変化するメカニズムを明らかにしました。

神経幹細胞は、脳・神経系を構成する主要な3つの細胞(ニューロン・アストロサイト・オリゴデンドロサイト)を全て産み出します(図1)。近年、この幹細胞は大人になった脳にも存在し、学習記憶能力や認知機能の維持などに強く関与することが分かってきました。しかし、脳を発達さ

せるために、神経幹細胞が変化するメカニズムの詳細は不明でした。今回、マウスモデルを用いて、脳を発達させるため必須であるDNAメチル化と呼ばれる神経幹細胞のゲノム修飾(遺伝子のスイッチON・OFFを司るゲノムであるエピゲノム)に着目することで、脳の神経幹細胞が変化する3つのステップ(遺伝子スイッチON・OFFの移り変わり)を網羅的に明らかにすることに成功しました(図2)。

本研究成果は、脳の中で異なる個性を持った細胞が神経幹細胞から生まれるしくみの一端を明らかにしたものであり、これにより、今後の認知機能改善等のための分子標的医療へ向けた飛躍的な発展が期待できます。

【論文】

Tsukasa Sanosaka*, Takuya Imamura*, Nobuhiko Hamazaki, MuhChyi Chai, Katsuhide Igarashi, Maky Ideta-Otsuka, Fumihito Miura, Takashi Ito, Nobuyuki Fujii, Kazuho Ikeo, and Kinichi Nakashima* (*Co-first authors, *Co-corresponding authors)
DNA methylome analysis identifies transcription factor-based epigenomic signatures of multi-lineage competence in neural stem/progenitor cells
Cell Reports 20: 2992-3003, 2017

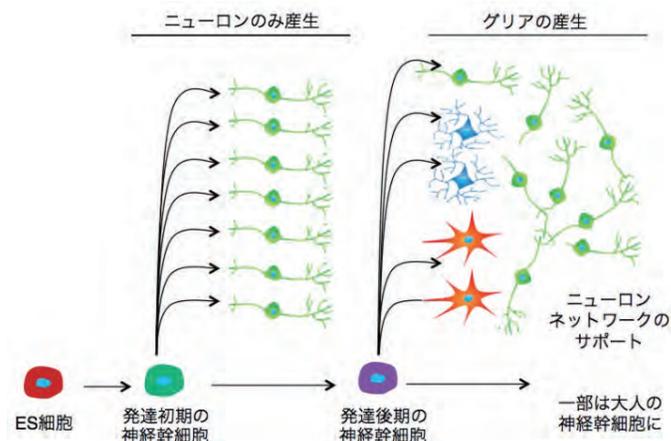


図1

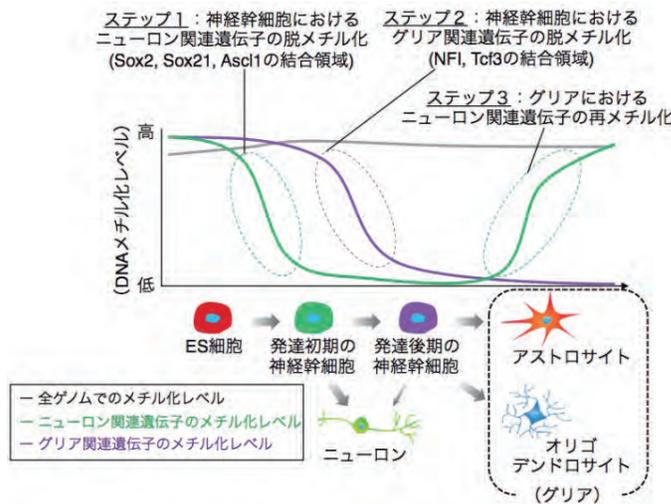


図2

九州大学大学院医学研究院
中島 欽一・今村 拓也

計画研究A03 郷班

チンパンジー親子トリオ(父親-母親-息子)の 全ゲノム配列を高精度で解明

自然科学研究機構新分野創成センター
郷 康広

本領域計画研究班代表である自然科学研究機構新分野創成センター郷康広特任准教授らの研究グループは、情報・システム研究機構国立遺伝学研究所 藤山秋佐夫特任教授、学習院大学 阿形清和教授、京都大学高等研究院 松沢哲郎副院長・特別教授らとの共同研究により、チンパンジー親子3個体(父:アキラ、母:アイ、息子:アユム)の全ゲノム配列(遺伝情報の配列)を高精度で決定(解明)し、父親・母親それぞれのゲノムが子どもに受け継がれる際に起きるゲノムの変化を明らかにしました。

ゲノムに起きる変異は進化の最も重要な駆動力です。短時間に起きるごくわずかな変異の積み重ねが、生物多様性の源となります。よって、ゲノムに「いつ」「どこで」「どのように」変異が起きるのか、その詳細を明らかにすることは、生命科学の様々な問題に広く関わる重要な研究テーマです。変異率やそのパターンを精度高く推定する方法に、父親-母親-子供(親子トリオ)を用いた方法があります。両親から子への1世代の間にゲノムに生じる変異の数やパターンを直接観察する方法です。しかし、その直接観察には、それぞれのゲノム配列を精度高く決定することが必要です。それを可能にしたのが、超高速にゲノム配列を決定できる次世代シーケンサーです。ヒトの親子トリオの場合、従来考えられていた変異率と比べてはるかに低い変異率(約半分の変異率)が複数の研究結果で報告されました。しかし、データ量の不足による統計的な不確かさが残り、より精度の高い解析が必要とされていました。さらに、ヒトで得られた結果が、ヒトに特異的であるのか、それともチンパンジーとも共通するのか、不明なままでした。

そこで、今回の研究では、1世代におけるゲノム変異の詳細を明らかにするために、チンパンジー親子トリオにおいて、チンパンジーゲノム配列(約30億塩基対)の150倍以上に相当する塩基配列データ(4,500~5,700億塩基対)を決定しま

した。それら高精度データをもとに、メンデルの遺伝法則に合わない箇所を全ゲノム中から889箇所同定し、さらに、それらを詳細に分類したところ、生殖細胞系列(精子および卵子)に起こる新規突然変異を45箇所同定することが出来ました。また、その75%は父親由来、つまり精子形成の際に生じた変異の結果生じたものであることも明らかにしました。それらの結果をもとに生殖細胞系列で起きる新規一塩基突然変異率を計算したところ、塩基あたり1世代あたり 1.48×10^{-8} (1億塩基あたり平均1.48個)という変異率を得ました。これはヒトの先行研究で得られた値 $0.96-1.2 \times 10^{-8}$ よりも高い値になります。

ヒトの先行研究では、多くが約30倍のデータ量の解析結果であり、多くの偽陽性を含む可能性があります。実際に、チンパンジーにおいて30倍のデータ量で再解析した結果、多くの偽陽性が同定されました。親子トリオのゲノム解析は、自閉スペクトラム症や統合失調症などの原因遺伝子の同定にも応用されはじめていま

す。子どもが疾患を発症しているものの両親が発症していないような家系を対象とした、新規突然変異の解析が行われています。しかし、精度の低い配列結果から得られた結果からは、多くの偽陽性が得られ、信頼のおける結果を得ることが未だに難しい状況にあります。

今回の研究で明らかにした結果、および解析手法は、その精度と信頼性の高さから、今後ヒト疾患研究における新たな解析手法を提供でき、新たな候補遺伝子の同定が進むことが期待できます。

【論文】

Shoji Tatsumoto, Yasuhiro Go, Kentaro Fukuta, Hideki Noguchi, Takashi Hayakawa, Masaki Tomonaga, Hirohisa Hirai, Tetsuro Matsuzawa, Kiyokazu Agata & Asao Fujiyama
Direct estimation of de novo mutation rates in a chimpanzee parent-offspring trio by ultra-deep whole genome sequencing
Scientific Reports, 7, 13561, 2017

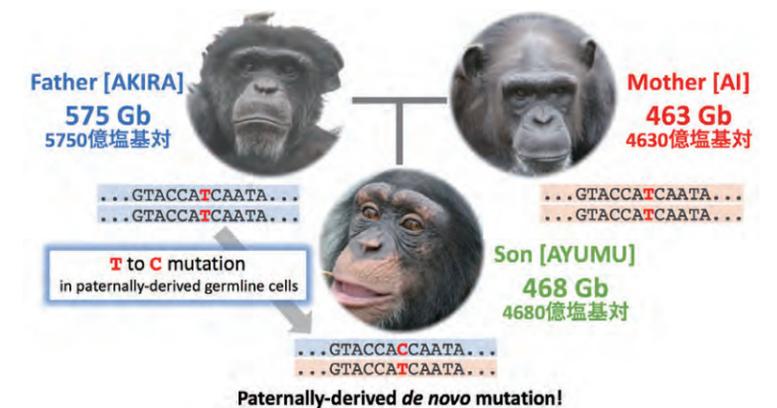


図:チンパンジー親子トリオ(父:アキラ、母:アイ、息子:アユム)の全ゲノム配列を高精度に決定し、両親から子どもにゲノムDNAが継承される(遺伝する)際に起きる変化を詳細に解析した。子どものゲノムは両親から1対ずつの染色体を譲り受けるが、その際に、親のどちらにもない塩基に変化することがごく稀にある。図の中では父親由来の染色体に父親とは違った塩基が生じている(父親はT(チミン)であるのに対して子どもはC(シトシン))。さらに、このような変化は、父親由来が母親由来より約3倍高い頻度で起きていることを明らかにした。このような一塩基の変化やより大規模な構造変化を含め、本研究では1世代のゲノム変化の全貌を詳細に明らかにした。

公募研究A03 佐々木班

作業記憶を担う海馬-歯状回ネットワークの神経動態を解明

東京大学 大学院薬学系研究科
佐々木 拓哉

本領域公募研究班代表である東京大学大学院薬学系研究科の佐々木拓哉助教らの研究グループは、ラットに多数の選択肢があるような迷路課題を解かせ、課題を効率的に解くために必要な作業記憶(ワーキングメモリ)が、海馬の神経活動によって形成されていることを解明しました。

動物は、現在の情報を一時的に記憶し、その記憶に基づいて一連の作業を効率的に実行することができます。こうした記憶は、「作業記憶(ワーキングメモリ)」と呼ばれており、その能力は個体毎に異なっているため、動物の個性を決定する一因になると考えられています。これまでの作業記憶に関する研究では、前頭皮質や大脳基底核などの脳領域が主に注目されてきました。いっぽう、海馬とその近傍の歯状回といった大脳辺縁系領域の関与はほとんど知られていませんでした。しかし、海馬や歯状回は、前頭皮質や大脳基底核とも直接または間接的に神経連絡をもつため、作業記憶に重要な役割を担う可能性があります。この仮説を検証するため、本研究では、薬理学的手法によりラット歯状回の神経細胞を選択的に脱落させ、これらのラットの作業記憶の能力を調べました。具体的には、八方向放射状迷路の端の位置に報酬を置き、自分が既に入ったアームと将来入るべきアームを短期的に記憶するような課題を用いました(図A)。歯状回を破壊したラットでは、課題成績が有意に低下したことから、歯状回の空間作業記憶における必要性が示唆されます。さらに詳細な神経機構を調べるため、海馬-歯状回に数十本の金属電極を慢性的に埋め込みました(図B)。記録された海馬神経細胞群の活動を解析した結果、正常ラットでは、報酬を得ている時に強い神経細胞集団の同期活動が観察されましたが(図B)、歯状回破壊ラットではこのような活動が減少していました。さらに、この同期活動には、これ

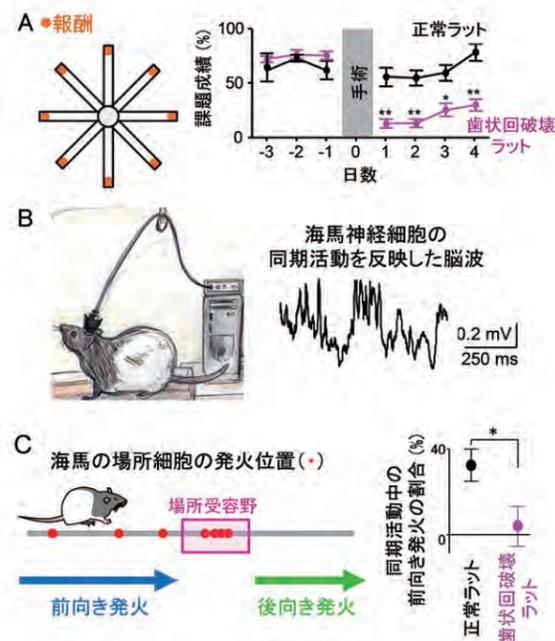
から訪れるべき位置を表す神経活動(海馬場所細胞の発火)が多く含まれていました(図C)。すなわち、海馬は、保持すべき作業記憶に対応した神経活動を強く保ち、不要な記憶に対しては神経活動を低下させることを意味します。課題を正しく解くことができない動物個体では、そのような特徴的な活動は消失していました。以上の結果から、記憶すべき事項が次々と変化する環境において、適切かつ効率的に作業を進めるために必要な神経動態の一端が明らかになりました。個々の動物が有する記憶は、意思や適応行動を強く規定します。このことから、本

研究で解明された海馬-歯状回の神経機構は、動物の個性的な行動様式の創発にも寄与する可能性が考えられます。

【論文】

Takuya Sasaki(佐々木拓哉), Veronica C Piatti, Hwaun Ernie, Siavash Ahmadi, Stefan Leutgeb, Jill K Leutgeb
Dentate network activity is necessary for spatial working memory by supporting CA3 sharp-wave ripple generation and prospective firing of CA3 neurons.

Nature Neuroscience 21, 258-269, 2018



図A: (左)ラットに八方向放射状迷路における空間課題を解かせた。ラットは、作業記憶を参照して、すべての報酬位置を効率的に訪れなければならない。(右)歯状回を破壊したラットでは、課題の成績が有意に低下した。
図B: (左)脳に電極を埋め込んだラットからの記録の様子。(右)正常ラットの海馬では神経細胞群の同期活動を反映した脳波が検出された。
図C: (左)明らかになった海馬神経細胞の発火パターンの概念図。左から右にラットが動く想定し、海馬場所細胞の代表的な発火位置を赤丸で示した。この場所細胞は途中で場所受容野をもつが、その場所を訪れる前から発火(前向き発火)が検出された。(右)正常ラットでは、作業記憶能力が低下している歯状回破壊ラットと比べて、前向き発火の割合が有意に大きかった。

Meeting Report



2017.3.10-11

本領域の支援により第10回神経発生討論会が開催されました

京都府立医科大学・大学院神経発生生物学
准教授 野村 真

2017年3月10-11日にかけて、仙台近郊の秋保リゾートホテルクレセントにて第10回神経発生討論会が開催されました。本会は神経発生学に特化した内容の研究会で、2006年に生理学研究所・分子生理部門の池田一裕教授をはじめとする方々が世話人となって発足しました。特に発表後の質疑応答に十分な時間をかけることで若手研究者の育成を図ることが大きな目標として掲げられています。今回は初回から数えて10回目の記念すべき会ということで、一泊二日のリトリート形式で開催され、世話人の一人でもある東北大学医学系研究科の大隅典子教授、吉川貴子助教、そして私野村がオーガナイザーとして会の準備と進行を務めました。

討論会では若手研究者10名の口頭発表が提供され、その後の質疑応答時間でも若手を中心に活発な議論が展開されました。また、本研究会は数年前より韓国の神経発生研究者との交流を行っており、今回も韓国側から3名の若手研究者(ポスドク1名、PI2名)の講演が提供され、非常に質の高い研究内容と魅力的なプレゼンテーションに韓国生命科学の隆盛を感じました。韓国側からはさらに2名のシニア研究者が随伴し、日本の研究者との交流を深めておりました。海外招待研究者や毎年増加している海外からの留学生の参加を考慮し、口頭発表はほぼすべて英語で提供され、質疑応答も英語と日本語が混在した

形で進行となりましたが、本会を通じ日本の若手研究者の英語議論能力が大きく向上していると感じることができました。また学生の発表の場を設けたいとの意図から、11名のポスター発表者による1分間のポスターフラッシュトークを行いました。この企画は非常に好評を博し、特に韓国側から彼らの研究会でもぜひ取り入れたいとの感想を頂きました。さらに今回は愛媛大学の村上安則先生に脳進化形態学の特別講演をお願いしました。様々な脊椎動物の脳発生プランの共通性と多様性についてご紹介頂き、講演後はフロアからも盛んな質疑応答が展開されました。パンケット終了後もホテルの随所において参加者がリラックスした形で研究内容について討議する様子が見られ、泊まりがけのリトリート形式の良さが最大限に活用されたのではないかと感じております。

折しも3月11日に本会を開催する運びとなり、東日本大震災の犠牲者の追悼と被災地の復興を祈り本会2日目の朝に参加者全員で黙祷を行いました。総勢96名の参加者を迎え、風まだ冷たい春の東北での研究会を盛況のうちに終えることができたことに大変安堵しております。本会の準備でお世話になりました名鉄観光の後藤様、竹内様、さらに大隅研究室の方々、また本会をご支援頂いたabcam 佐藤様、遊橋様、そして新学術領域「個性創発脳」に深く感謝申し上げます。



第10回神経発生討論会
10th Annual Meeting for Japanese Developmental Neuroscientists
10th-11th March 2017



02 Meeting Report

2017.6.24-25
日本言語学会第154回大会公開シンポジウムに本領域が協力しました

首都大学東京 人文科学研究科 言語科学教室
保前 文高

2017年6月24、25日に、首都大学東京南大沢キャンパスにて日本言語学会第154回大会が開催されました。学会のホームページによると1938年に学会の設立が決議されたとありますので、80年近くの歴史をもつ学会です。特定の理論的枠組みやアプローチにとらわれずに学術性を重視して言語研究に臨む姿勢が学会の特徴となっている旨が記されていますが、「言語への脳遺伝学的接近」と題して6月25日に行いました今回の公開シンポジウムは、まさに言語を広くとらえた試みとなりました。主催は日本言語学会で、首都大学東京「言語の脳遺伝学研究センター」が共催となり、新学術領域研究『多様な「個性」を創発する脳システムの統合的理解』の協力によって開催されました。学会には約500名の参加がありましたが、シンポジウムは公開して自由に参加して頂くことになっておりましたために、正確な参加人数は明らかではありません。目録では、500弱の座席数がある大教室の半分以上が埋まっていたと思われます。

企画を行った本間猛先生(首都大学東京 人文科学研究科)から、言語、脳、遺伝子を結ぶ中心経路を導くには、理論言語学に加えて言語脳科学、生物言語学やゲノム科学が一体となって取り組むことが不可欠であり、今回のシンポジウムを企画するに至ったとの趣旨説明があり、引き続き保前が言語獲得に関わる脳の形態形成と遺伝要因、環境要因の検討について発表しました。大隅典子先生(東北



大学大学院医学系研究科)からは、マウスの超音波発声 (ultrasonic vocalization, USV) を指標とした音声コミュニケーション解析について遺伝的・環境的影響を含めたお話を頂きました。USVの具体例や遺伝学の基本をまじえて解説して下さいましたために、会場の蒸し暑さに負けずに聴衆の注意が壇上に集まったように思います。

休憩を挟んで、星野幹雄先生(国立精神・神経医療研究センター神経研究所)から自閉症・言語障害などの原因遺伝子の1つであるAUTS2についてご説明頂いて、USVに及ぼす影響と、さらにはネアンデルタールから分岐した後でホモ・サピエンスにおいて前頭前皮質が拡大した脳の進化に役割を果たしたとの仮説をご紹介頂きました。池内正幸先生(名古屋外国語大学)からは、ホモ・サピエンスが人類進化

史上いつ、どのようにして言葉を獲得したのかについて、「併合語彙結合仮説」と「言語早期発現仮説」をご解説頂き、言語の起源は20-15万年前かもしれないという可能性を挙げて頂きました。

総合討論では、エピジェネティックな変化の持続性や、環境要因の言語依存性、乳児の脳画像、進化における併合のとらえ方などについて、質問と回答が展開されました。限られた時間ではありましたが、講演の内容をふまえて重要な事項が議論され、言語学と生物学的知見が邂逅するのを体感できる貴重な時間を過ごすことができました。主に脳神経系について個人(個体)の発達と種としての進化を並置することで生物学的な基盤をもとに言語やコミュニケーションの特徴をとらえて、「言語の来し方行く末」について検討することから新たな展開が生み出されるのではないかと期待が湧くシンポジウムとなりました。末筆ではありませんが、今回のシンポジウムの開催をお認め下さいました日本言語学会会長の窪菌晴夫先生、大会運営委員長の内海敦子先生、シンポジウムにご協力下さいました新学術領域「個性創発脳」領域代表者の大隅典子先生に心より御礼申し上げます。

- 司 会: 本間 猛(首都大学東京 大学院人文科学研究科 言語の脳遺伝学研究センター)
パネリスト: 池内正幸(名古屋外国語大学)
大隅典子(東北大学 大学院医学系研究科)
星野幹雄(国立精神・神経医療研究センター神経研究所)
保前文高(首都大学東京 大学院人文科学研究科 言語の脳遺伝学研究センター)

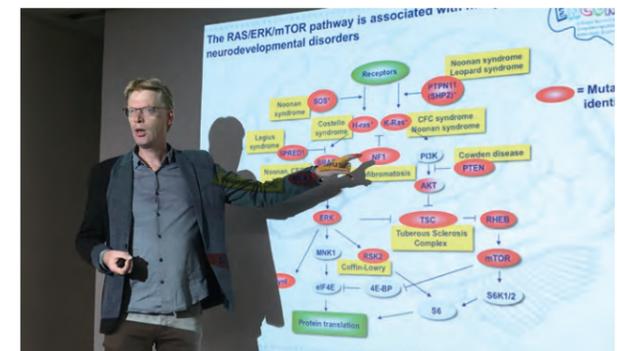


03 Meeting Report

2017.9.7
本領域の支援によりProf. Ype Elgersmaによる東北医学会特別講演が開催されました

2017年9月7日に本領域の支援により、エラスムス大学教授Prof. Ype Elgersmaによる東北医学会特別講演「Understanding the mechanisms underlying neurodevelopmental disorders and identifying treatments」が東北大学医学系研究科において開催されました。講演では、多発性硬化症やアンジェルマン症候群に関する基礎から臨床までの研究の流れについて、興味深いお話を伺うことができました。

演 者: Ype Elgersma
ENCORE expertise center for neurodevelopmental disorders; Department of Neuroscience; Erasmus MC University Medical Center, Rotterdam, The Netherlands
演 題: Understanding the mechanisms underlying Angelman Syndrome and identifying treatments



04 Meeting Report

2017.9.7
第60回日本神経化学学会大会にて本領域支援によるシンポジウムが開催されました

2017年9月7日に第60回日本神経化学学会大会(期間:9月7日~9日、会場:仙台国際センター)にて本領域共催によるセミナーが開催され、山口大学国際総合科学部の東島仁先生による講演が行われました。本セミナーは、本領域でELSI(倫理的、法的、社会的課題)に関する研究を行っている東北大学文学研究科 原望准教授が座長を務め、山口大学国際総合科学部の東島仁先生より「なぜ研究への患者・市民参画が必要なのか:国内の現状と今後の展望」と題したご講演を頂きました。

- 座 長: 原望(東北大学大学院文学研究科)
演 者: 東島仁(山口大学国際総合科学部)
演 題: なぜ研究への患者・市民参画が必要なのか:国内の現状と今後の展望



05
Meeting
Report

2017.9.8 第60回日本神経化学大会において 本領域の支援によるシンポジウムが開催されました

2017年9月8日に第60回日本神経化学大会(於仙台国際センター)において本領域の支援によるシンポジウムが開催されました。本領域の大隅および郷はシンポジストとして講演を行いました。講演者およびタイトルは末尾のとおりです。本シンポジウムに続いて行われたエラスムス大学教授Prof. Ype ElgersmaによるPlenary Lectureとともに、発達障害に関するモデル動物を用いた研究について、有益な情報交換



を行うことができました。
オーガナイザー:大隅典子(東北大学)

講演
Noriko Osumi (Tohoku University): Effect of paternal aging on behavior of offspring in animal models of neurodevelopmental disorders
Chan Young Shin (Konkuk Univ): Modulation of behavioral deficit in animal models of autism spectrum disorder with agmatine
Rodney C Samaco (Baylor College of Medicine): Leveraging genetic rat models of intellectual and developmental disabilities for basic science and translational research
Yasuhiro Go (NIPS): Spatiotemporal brain transcriptome architecture and application for disease model in marmosets

06
Meeting
Report

2017.9.21 第27回日本神経回路学会全国大会において 本領域の支援によるシンポジウムが開催されました

2017年9月21日(木)に第27回日本神経回路学会全国大会(期間:9月20日~22日、会場:北九州国際会議場)において本領域の支援によるシンポジウムが開催されました。今大会は本領域計画研究代表の九州工業大学大学院 柴田智広教授がオーガナイザーを務め、領域から大隅代表、多賀先生、および郷先生がシンポジストとして講演を行いました。本大会では、本領域の他、『人工知能と脳科学の対照と融合』および『スパースモデリングの深化と高次元データ駆動科学の創成』もシンポジウムを開催しており、日本神経回路学会員、基調講演者の東京大学教授合原一幸先生の他、これら他領域のシンポジウム講師とも有益な情報交換を行うことができました。講演者及び講演要旨は右記の通りです。
オーガナイザー:柴田智広(九州工業大学大学院)



講演者:Noriko Osumi (Tohoku University School of Medicine)
演題:Towards Elucidation of Generative Brain Systems for Individuality

講演者:Gentaro Taga (The University of Tokyo)
Hama Watanabe (The University of Tokyo)
Fumitaka Homae (Tokyo Metropolitan University)
演題:General principle and individual difference in dynamics of early development of human brain and behavior

講演者:Yasuhiro Go (National Institutes of Natural Sciences)
演題:Spatiotemporal brain transcriptome architecture and application for disease model in marmosets

07
Meeting
Report

2017.10.21-22 第9回光操作研究会@東北大学2017にて 本領域支援シンポジウムが開催されました

2017年10月21-22日に第9回光操作研究会@東北大学2017(会場:星陵会館)において本領域の支援によるシンポジウムが開催されました。

光で遺伝子の活動を操作する技術、光で細胞機能を亢進/抑制する技術、光を使って細胞機能をライブイメージングする技術。いずれも脳という複雑系を理解し、新学術領域「個性創発脳」の研究課題を発展させる上で、必須の技術であると言えます。そこで、このたび、本領域は、本年度の光操作研究会の開催を支援することに致しました。

第9回光操作研究会@東北大学2017(期間:2017年10月21-22日、会場:星陵会館)の開催を本領域では支援致しました。本年度の光操作研究会では、東北大学 松井広教授が総オーガナイザーを務め、本領域総括の東北大学 大隅典子教授が、領域担当の招聘講演者の座長等を務めました。本領域を代表して、本領域計画研究代表 京都大学 今吉格教授の研究室の山田真弓特定助教が講演を行うとともに、本領域が支援をした海外招聘講演者として、University of FreiburgのFranziska Schneider先生、Columbia UniversityのElizabeth M. C. Hillman先生にご講演いただきました。

第9回光操作研究会@東北大学2017では、全世界から170名の参加者が得られました。シンポジウムでは、学術領域「個性創発脳」の支援講演3件を含め、計15件の講演があり、ポスター発表は68件に上りました。今年は、国際シンポジウムでしたので、海外講演者4名をお招きし、参加者のご出身は、米国・仏国・独国・瑞国・中国・韓国・日本の計7カ国にも及びました。海外/国内招聘講演者には、これまでにない光



操作研究の新たな方向性を示していただきました。また、新たな試みとして、若い大学院生による英語口頭発表(招待講演)を5件、設けさせていただきましたが、データおよびプレゼンの質の高さは、驚異的とも言えました。ポスター発表でも、大学院生/若手研究者による招待ポスター発表4件も含め、物理的スペースの限界の68件の掲示をしましたが、いずれも最先端で学際的内容の発表でした。

研究会オーガナイザー:松井広(東北大学)
領域担当:大隅典子(東北大学)
光操作研究会ウェブサイト
<http://www.ims.med.tohoku.ac.jp/optogenetics2017/>

講演者:Elizabeth M. C. Hillman
所属:Columbia University
演題:High-speed imaging of whole-brain activity
脳というのは複雑系であるため、たとえ遺伝的背景が同じだとしても、発生・発達の微細な条件の差異次第で、結果として生まれる脳の機能・動作には大きな違いが生まれます。脳ごとに生まれる個性の違いを理解するには、生きている脳を生きたまま機能イメージングをすることが不可欠であると考えられます。Hillman先生の最新イメージング技術は、新学術領域「個性創発脳」の研究課題を追究する上でも大いに役立つと考えられます。
関連ウェブサイト
<http://orion.bme.columbia.edu/~hillman/Hillman.html>

講演者:Franziska Schneider
所属:University of Freiburg
演題:Optogenetic approaches to study heterocellular electronic coupling in the heart
脳と身体臓器とは、末梢神経系と血管系とでつながっており、末梢からの中枢へと向かう働きかけで、脳や心の状態は左右されます。したがって、脳を理解する上でも、他の臓器の関与を考慮するべきであると考えられます。
Schneider先生の研究は、光遺伝学を駆使して、心臓を構成する様々な細胞種間の信号のやりとりを解析するものでした。新学術領域「個性創発脳」の研究課題を追究する上でも、脳とは異なる心臓というもうひとつの複雑系での研究は大いに参考になると考えられます。
関連ウェブサイト
<http://www.herzzentrum.de/kliniken-fachbereiche/institut-fuer-experimentelle-kardiovaskulaere-mezizin/team/franziska-schneider-dr.html>

08
Meeting
Report

2017.10.29

日本社会心理学会第58回大会にて 本領域支援シンポジウムが開催されました

2017年10月29日(日)に日本社会心理学会第58回大会(会場:広島大学)にて本領域支援シンポジウムが開催され、本領域から大隅領域代表(A02)、保前先生(A01)、郷先生(A03)がシンポジストとして登壇しました。

「多様な個性を創発する分子・神経・社会基盤の統合的理解を目指して-複合領域研究の推進-」

司会:中島健一郎(広島大学大学院教育学研究科)

話題提供者:保前文高(首都大学東京大学院人文科学研究科)

郷 康広(自然科学研究機構新分野創成センター)

大隅典子(東北大学大学院医学系研究科)

指定討論者:亀田達也(東京大学人文社会系研究科)

概要:

平成28年度に発足した新学術領域「多様な個性」を創発する脳システムの統合的理解では、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し、「個性創発学」とも呼べるような新たな学術領域を切り拓きたいと考えている。今回、日本社会心理学会のシンポジウムには3名の計画研究代表者が人文社会系、生物系、理工系の立場から領域の概要について発表し、本学会の参加者と「個性」の創発されるメカニズムについて議論したい。

「個性」への興味は人間にとって根源的なものである。さまざまな「個性」は、ゲノムの個体差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、その現れ方は変化する。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。目や髪の色のようにわかりやすい身体的特徴だけでなく、認知的能力やパーソナリティなど、脳神経系の機能に依存した心的機能においても「個性」は認められる。このような心的機能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、情報科学技術の向上により「ビッグデータ」を扱える時代となり、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膨大なデータを集めて、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。そこで我々は、今こそが「個性」の研究に取り組む好機と捉え、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次第である。

本新学術領域研究では、人文社会系、生物系、理工系の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を解明し、「個性」創発の理解に繋がりたいと考えている。言うまでもなく、「個性」の理解には人間を対象とした研究が必須であるが、それだけでは「個性」がどのように創発するのか、そのメカニズムに迫ることは難しい。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、ヒトに至る進化などの問題に関して、種々の介入等が可能な動物を対象とした研究により取り組むことを可能にすると我々は考える。

これまで、動物を対象とする研究者は心理学等の研究者との接点が少なく、パーソナリティ研究等を十分に理解した上で適したモデルを立てたり解析手法を精緻化させてきたとは言えない。逆に、生命現象の分子メカニズムの理解が心理学に貢献できると考えていない研究者もいるように感じられる。本新学術領域には、きわめて多様なバックグラウンドを持つ本領域の研究者が参画することを通じて、「個性」についての複合的な研究を推進していきたいと考える。例えば、子どもが言葉を獲得する過程における個人差がどのようにして生じるのかについて、齶歯類や鳴禽の音声コミュニケーションの研究が役に立つかもしれないし、齶歯類や非ヒト霊長類のゲノム情報や、脳におけるその働き方を調べるというアプローチもあるだろう。

本新学術領域はまた、研究期間内に得られたデータに関して、データシェアリングの仕組みを構築する。これにより、将来的に他の研究者にもデータ共有を可能にし、ヴァーチャルな「知の集合体」を形成することによって、国際社会にも大きな貢献を果たすことが期待される。なお、「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、市民公開講座等の開催により、社会的合意形成のための機会を提供する。

09
Meeting
Report

2017.12.2

本領域後援により 第13回成体脳のニューロン新生懇談会が開催されました

本領域が後援した第13回成体脳のニューロン新生懇談会が、本領域計画代表者・中島を世話人として九州大学で開催されました。この懇談会は、成体脳におけるニューロン新生に関する研究を主軸として、2004年より毎年開催されております。また、本領域からは、領域代表の大隅を始め、中島、今吉が幹事を務めております。今年は人気アイドルグループのコンサートの開催と重なったこともあり、変則的なスケジュールとなりましたが、口頭発表6題、ポスター発表17題、特別講演2題に関して、51名の参加者による活発な議論が行われました。内容も睡眠と学習記憶に関するものから、損傷、てんかん、各種因子に注目したもので、エピジェネティクス機構に着目したもので幅広くかつホットな話題が提供されました。特別講演1ではUT southwesternのJenny Hsieh博士により、てんかんとニューロン新生の関連についての報告がなされ、特別講演2ではやはり同じUT Southwesternの、最近MITの利根川進博士の研究室から独立された北村貴司博士により、記憶痕跡細胞や位置認識細胞、速度認識細胞の機能について、博士のポスドク自身の苦労話や自身が新たに発見された細胞集団の話を含めて紹介されました。日本における学会や研究会での英語化は避けられない問題だと思われませんが、今回海外からの参加者がい

たこともあり、この懇談会では初めて全て英語での発表という試みがなされました。概ねスムーズに進行されていたと思われます。また、若手プレゼンテーション賞には、九州大学・坂井淳彦氏、東北大学・吉川貴子博士、長寿医療センター・田之頭大輔博士が選ばれました。

最後に来年の本懇談会は大阪大学で行われることが報告されました。

10
Meeting
Report

2017.12.6, 8

ConBio2017にて シンポジウム及びワークショップが開催されました

2017年12月6日と8日にConBio2017(2017年生命科学系学会合同年次大会)にて、大隅本領域代表(A02)と本領域計画研究代表の富永先生および郷先生(A03)がそれぞれオーガナイザーを務めるシンポジウムとワークショップが開催されました。

【ワークショップ1PW05】

タイトル:「個性」創発神経基盤の統合的理解に向けた階層横断的解析

日時:12月6日(水)16:00~18:30

場所:第5会場(神戸ポートピアホテル 本館 地下1階 菊水)

オーガナイザー:

富永貴志(徳島文理大学神経科学研究所)

郷康広(自然科学研究機構新分野創成センター)

演者:

Thomas Knöpfel (Department of Medicine, Imperial College London, UK)

川鍋一晃(ATR脳情報通信総合研究所)
榎屋啓志(理化学研究所バイオリソースセンター)
松本惇平(富山大学大学院医学薬学研究所)
和多和宏(北海道大学大学院理学研究院)

2017年12月6日に、神戸にて開催されたConBio2017(2017年生命科学系合同年次大会)にて、本領域のA03項目を中心としたワークショップを開催しました。A03項目では「個性」創発研究のための計測技術と数理モデルの構築を主な目的としています。そこで、本領域がターゲットしている人文系、生物系、理工系の広い研究分野をまたぐ新規の解析を、「個性」創発神経基盤の統合的理解に向けた階層横断的解析」とのタイトルで、A03項目の計画研究班から郷(自然科学研究機構新分野創成センター)、富永(徳島文理大神経研)がオーガナイザーを務め議論しました。

イギリスICLのThomas Knöpfel先生には、Knöpfel先生が世界に

先駆けて開発された遺伝子組み込み膜電位指示蛋白(GEVI)の基礎から応用面、特にマウスの全脳の経頭蓋条件下で安静時の自発的脳活動の長期計測まで広い視野からお話をいただきました。ATRの川鍋一見先生からはヒトを対象としたEEG、NIRS、fMRIデータの新規の解析手法をご紹介いただき、特に多くの方を対象としたビッグデータの解析からヒトの脳の「個性」を抽出出来るという話をいただきました。また、理研BRCの榎屋啓志先生からは、理研BRCで蓄積されている様々な遺伝背景を持つマウスの形質に着目したデータベースの構築について、その課題も含め詳細なご紹介がありました。富山大の松本淳平先生からはマウス、ラットのマーカス3次元計測という新規の計測手法の開発について実際の計測例を基にご紹介いただきました。さらに、この手法を使ってマーモセットでも同様の計測が可能であるというデータをお示しいただきました。北大の和多和宏先生は、ソングバードの歌の獲得において「歌わせない」というような様々なユニークな手法を適用したときの、神経回路機構から遺伝子発現解析まで網羅解析を行ったデータを紹介いただきました。

演者の専門分野はそれぞれ異なりますが、さまざまな解析方法を駆使して大規模な「ビッグデータ」を階層横断的に取得し、データ駆動型アプローチにより、定量的・階層横断的に理解するという目的においては非常に重なる点が多く、「個性」の創発機構を中心とした今後の共同研究の萌芽となるワークショップとなりました。

【シンポジウム3AS09】

タイトル:Frontiers in technology for neuroscience

日時:12月8日(金)9:00-11:30

場所:Room9 (Kobe Portopia Hotel Topaz South Wing B1F)

Organizers:

Kozo Kaibuchi (Nagoya Univ)

Noriko Osumi (Tohoku Univ)

Speakers:

Taku Nagai (Nagoya Univ)

Naoki Matsuo (Osaka Univ)

Yuji Tsunekawa (RIKEN CDB)

Itaru Imayoshi (Kyoto Univ)

Goncalo Castelo-Branco (Karolinska Inst)

2017年12月8日に、神戸で開催されたConBio2017(2017年生命科学系合同年次大会)のシンポジウムの1つとして、名古屋大学の貝淵弘三先生と領域代表の大隅がオーガナイザーを務め、シンポジウム「神経科学研究技術の最前線」を開催しました。

貝淵先生からのイントロダクションの後、前半2題の座長をお務め頂き、名古屋大学の永井拓博士からは、各種神経回路標識ウイルスベク

ター等も駆使した多角的な手法により報酬関連行動におけるシグナル伝達経路について、大阪大学の松尾直毅博士からは、記憶形成に関わる神経細胞アセンブリに関して光操作ツールを用いた研究成果について発表頂きました。後半3題は大隅が座長を務め、理化学研究所の恒川雄二博士により、マウス大脳皮質構築メカニズム研究のための子宮内遺伝子導入法とCRISPR/Cas9を用いた新規の遺伝子改変技術が紹介され、次いで本領域A02項目に所属する今吉格博士(京都大学)より遺伝子発現を操作するための光操作技術と神経幹細胞研究への応用についての講演がなされ、最後は、カロリンスカ研究所のGoncalo Castelo-Branco博士により1細胞遺伝子発現網羅的解析技術(single cell RNA-seq)を駆使したオリゴデンドロサイト分化系譜の研究について発表されました。

いずれも新進気鋭の若手研究者による最先端の研究発表であり、多数の聴衆に恵まれ盛会となりました。このような多様な研究手法は、本新学術研究領域のテーマである「個性」の創発機構を理解する上で欠かせない技術です。シンポジウム間での議論は、夜のスピーカーズディナーまで続きました。次世代を担う若手のネットワークの今後の展開にも期待します。

ConBio2017

<http://www.aeplan.co.jp/conbio2017/>



2017.12.20-22

次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム活動報告

2017年12月20日(水)~22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。本領域からは、「意志創発の進化・脳・心理基盤」と題した5領域合同公開シンポジウムに研究計画および公募研究班から1演題ずつ、ポスター発表に計22演題が参加し、3日間 にわたり活発な議論が展開されました。

「意志創発」にテーマがおかれた5領域合同シンポジウムでは、ヒトや動物の意志を神経科学、社会生物学、精神生理学の側面から理解しようとする試みが紹介されました。多岐にわたる研究内容からは、個体を特定の回路機能だけでなく、全体としてとらえることの大切さが改めて浮き彫りになりました。特に、グループ内における社会的な序列が、個体の意志と行動に顕著な影響を与えることを示した研究は興味深く、「個体」としてとらえることは「個性」を調べるためにも重要であると感じられました。シンポジウムの最後には、岡ノ谷一夫先生(東京大学)と福田正人先生(群馬大学)から講評をいただきました。岡ノ谷先生からは、計算・表象(生理)・解剖の3つが揃うことにより個体の行動理解が深まるという概念モデルが紹介されました。近年の領域研究については、光遺伝学などの技術浸透に対する評価とともに、パラダイムの固定化(特定の手法ではなく問題発見を大事にすることの欠如)に対する懸念をご指南されました。また、福田先生は精神科医師の御立場から、ヒトの意志および行動の理解には、ヒトを全体として、人生をも含めて捉える必要があるとご指南されました。両先生方は共通して、個体の意志と行動の研究においては、他個体との比較をふくめ、生態学的な妥当性が考慮される必要があるとご提案されました。ポスター発表においても、大学院生からポスター審査員の先生方まで多くの研究者が集い、密度の高い議論がなされました。特に、若手研究者間での交流が盛んに行われ、通常の学会では見られないような、研究テーマの垣根を越えた意見交換がなされました。全体を通して、領域間を横断する活発な議論がなされ、大きな視点から「個性」を問うことの大切さを改めて感じた冬のシンポジウムになりました。

また、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、当領域公募班代表(A03)の坂本雅行先生(東京大学大学院医学系研究科)と足立透真さん(国立精神・神経医療研究センター)が受賞しました。

次世代脳受賞コメント1

Electrical functions of dendritic spines investigated by genetically encoded voltage indicator

東京大学大学院 医学系研究科
脳神経医学専攻 神経化学分野
坂本 雅行

次世代脳プロジェクト冬のシンポジウムにおいて、シナプス入力に対する樹状突起スパインの電位変化をイメージングによって明らかにした、という発表をしました。研究分野を発生生物学から神経活動イメージングへと大きく転向してからの最初の成果でした。幸運にも、若手優秀賞に選出いただき大変嬉しく思います。これも大隅先生はじめ、個性創発脳の班員の皆様のお陰です。この場をかりて、御礼申し上げます。今回の発表に関連するイメージングによる神経活動計測技術は、個性創発研究を進めるうえでなくてはならないものだと考えています。これからの班員の皆様の「個性」研究の発展に貢献できるよう、さらに優れたイメージング技術の開発を目指して貪欲に進んでいきます。



杉山先生



大隅先生



坂前先生

次世代脳受賞コメント2

小脳顆粒細胞をモデルとした神経前駆細胞の分裂面方向と娘細胞の運命決定メカニズムの解明

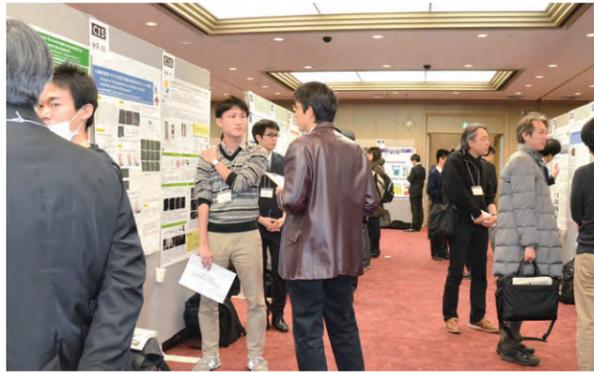
国立精神・神経医療研究センター 病態生化学研究部
早稲田大学先進理工学研究科生命医科学専攻修士2年
足立 透真

今回「次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2017」にて、「若手優秀発表賞」という名誉な賞をいただくことができました。

こうした賞を頂けると、自分のしてきた努力の方向性が、多少は正しかったのだと認められた気がして、非常に励みになります。今後とも頑張っていきたいです。

しかし、今回の賞は日々厳しくご指導してくださっている研究室の先生、先輩方、そして、会議の度にアドバイスをくださる個性・創発脳領域

会議の先生方のおかげだと考えています。自分一人の結果でないことを強く意識し、浮かれぬように、地に足をつけて研究をしていきたいです。今後ともよろしくお願ひします。



「個性をとらえる基本概念」

日時：2017年12月9日（土）
会場：東京大学大学院教育学研究科

首都大学東京 人文科学研究科 言語科学教室
保前 文高

2017年12月9日土曜日に、A01班の計画研究と公募研究のメンバーを中心として、「個性をとらえる基本概念」と題した集会を開催いたしました。A02班、A03班からも出席者があり、約30名が東京大学大学院教育学研究科に集まりました。大学院生や若手研究者の参加も数多くありました。7月に行われました第2回領域会議では、「個性」をどのようにとらえているかを各研究代表者が紹介しましたが、会議における議論をふまえて、個性の多様なとらえ方の中にも共有する方向性を探る試みを目的としたのが本集会です。



最初に保前が集会の趣旨を説明し、本来内在する個性を他との相対化によって捉えることについてイントロダクションを行いました。続いて、若林明雄先生（千葉大学）から「心理学的個人差研究の動向と、基本的個人差次元」についてご講演頂きました。心

理的個人差研究の主要テーマである認知的能力、パーソナリティ、認知スタイルについて、歴史的背景とその測定



方法について詳細にご説明頂きました。また、得られた結果をどのように次元化して捉えるかということについても、既存のモデルだけでなく、若林先生ご自身のご提案を交えながらお話し頂きました。ご講演をもとにして参加者から質問があっただけでなく、活発な議論がなされました。その中で、和田真先生と梅沢侑実先生（国立障害者リハビリテーションセンター研究所）から現在進行中の研究について話題提供をして頂きました。

議論がつきない中、休憩を挟んで、柴田智広先生（九州工業大学）より「個性は生物に内在するか」という題でご講演頂きました。領域内連携に繋がる技術紹介のあとで、高次元データを低次元空間に次元を落とすとして記述することや統計分布を用いて個

性をどのように表現するかについてお話し頂きました。個性を計算機のアーキテクチャーの視点で捉えるとどのようなかとの話題も投げかけて頂き、参加者を交えての討論となりました。遺伝要因と環境要因を含めて、A01、A02の両班の班員にとって同じ枠組みで考える機会になったと思います。また、河田雅圭先生（東北大学）から、進化の視点で個体差を捉えることについて話題提供をして頂きました。

最後に領域代表者の大隅典子先生（東北大学）から、まとめと今後の予定についてお話し頂いて散会となりましたが、4時間あまりの集会で「個性」についてそれぞれに考えと共に、直接話をする事で新たな認識を持つことができたのではないかと思います。終了後も個別に議論を続けたり、領域内連携の相談があったりと、しばらくは話が尽きない状況になりました。また、希望者には、会場となりました東京大学大学院教育学研究科の多賀徹太郎先生の実験室でラボ紹介も行われました。今回の議論が、研究を進めるにあたって何らかの手がかりとなり、次回の領域会議に繋がることを願っております。



第2回若手の会・技術支援講習会活動報告

2017年11月21日(火)に、計画研究および公募研究班から、大学院生、博士研究員、研究生を含む若手研究者約50名が京都大学・楽友会館に集い、活発な発表・議論が行われました。若手の会として、10名の若手研究者に口頭発表を行って頂いたともに、京都大学・白眉センターから高橋雄介先生をゲスト講演者にお招きして、最先端のふたごを対象とした人間行動遺伝学の紹介をいただくともに、分野横断的なキャリア形成についてご指南頂きました。また、技術支援講習会として、公募班から3名、計画班から4名の口頭発表をしていただきました。領域内の共同研究促進につながる議題提供とともに、各研究者が考える「個性の科学とはどのようなものか?」について、熱い議論が行われました。各研究者が「個性の科学はどのように定義するのか?」について、領域会議や若

手の会・技術支援講習会で議論が展開するのは、恒例となりつつあります。このような議論や情報共有を通じて、今後も個性創発脳の研究の発展につなげていけるように、領域全体で一丸となって努力していければと思います。



「個性」創発脳 第2回若手の会・技術支援講習会に参加して

2017年11月21日に京都大学にて開催された第2回若手の会及び技術支援講習会に参加させていただきました。第1回の領域会議に参加させていただいた時から、様々な分野で活躍されている先生方の研究についてお話を拝聴できるこの新学術領域に参加させていただけることをとても嬉しく思っていました。若手の会及び技術支援講習会に参加させていただくのは今回が初めてでしたが、領域会議で伺ったお話とはまた違った側面から先生方の研究を知ることができ、大変勉強になりました。

技術支援講習会では、ゲノム編集技術や行動解析など、様々な専門的な技術についてお話を伺いました。私の専門は心理学であり、こうした技術についての知識を得る機会がこれまで無かったのですが、先生方の丁寧な説明のおかげで、マウスを対象とした研究で用いられる手法について理解することができました。また、計算論モデルや統計データ解析、センサーの技術など、ヒトを対象とした心理学研究でも利用できる手法

も学ぶことができ、大変参考になりました。

若手研究者からの口頭発表のセッションでは、若手がそれぞれの取り組みについて発表を行い、私も発表させていただきました。「個性」の検討という点では共通しつつも、それぞれの班ごとにバリエーションのある内容になっており、まさに「個性」の研究領域にふさわしいものだと感じました。また、発表を聞く中で、「個性」と「障害」の違いや、ヒトの「個人差」と他種の「個体差」の共通点・相違点、遺伝と環境の影響など、取り組むべき問題が存在することも感じ、そうした問題に取り組む「個性」創発脳の重要性を改めて認識しました。

私自身は、未だ一人前の研究者になるための研鑽の毎日ですが、今回の講習会で学んだことやこの新学術領域を通じて経験させていただいたことを今後の研究人生の糧としていきたいと思っております。貴重なお話をいただいた先生方、会を運営して下さった先生方には心より感謝申し上げます。



河村 康佑
千葉大学大学院融合科学研究科
情報科学専攻
博士後期課程 2年

第2回若手の会・技術支援講習会に参加して

この度、2017年11月21日に行われました第2回若手の会・技術支援講習会に参加させていただきました。本講習会では、「個性」を科学するための技術・手法を、様々なバックグラウンドをもつ先生方にご指導いただき、非常に刺激を受ける1日となりました。

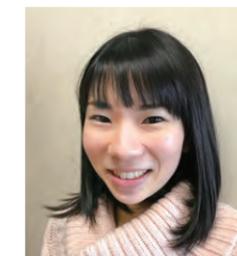
今回、若手の会ということで、光栄にも口頭発表の機会を与您いただきました。私共は、社会行動の差異が神経ネットワークを変化させることに着目し、これを個性と捉え、個性創発における脳メカニズムの解明を目指しています。初めてということもあり拙い発表となりましたが、大変貴重な経験ができ、自分の研究を深く見つめ直すとても良い機会となりました。

「個性」を科学するとはどういうことか。この難解なテーマについて講習会中熱く交わされた議論は、個性への違ったアプローチを融合させることで新しいことが見つかる可能性があると感じました。特に、普段はマウスを用いた行動解析を主として行っている私共にとって、イメージング技術や、行動計測の手法など、諸先生方の研究戦略は、とても新鮮で大変勉強になりました。

今回の講習会を通して、「個性」というひとつのテーマに対し、幅広い分野の知識と研究技術が必要であると改めて実感しました。今後、私共は脳機能と行動との結び付きを研究するにあたり、今回の経験を活かし、視野を広げて取り組んで参りたいと思っております。技術支援をして下さった先生方、また、講習中お世話になった先生方へ厚く御礼申し上げます。



櫻内 華恵
東京農業大学大学院
農学研究科
バイオサイエンス専攻
修士1年



内田 千晶
東京農業大学大学院
農学研究科
バイオサイエンス専攻
修士1年

University College London訪問記

2017年9月8日-10月2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

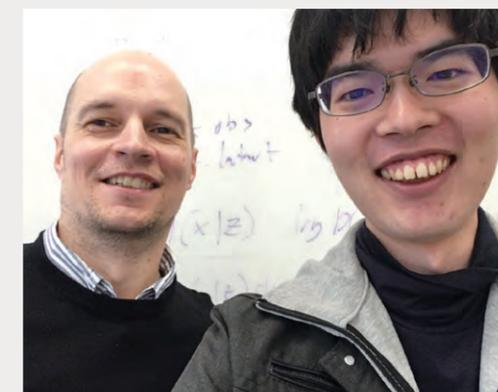
2017年9月8日から10月2日まで、イギリス・ロンドンにあるUniversity College Londonを訪問してきました。現地ではGatsby Computational Neuroscience UnitのAapo Hyvärinen教授のもとでお世話になりました。Hyvärinen教授は機械学習や信号処理の分野で著名な研究者で、脳信号データ解析や画像処理などの応用でも多くの成果を挙げられています。彼が書いた独立成分分析の教科書は和訳されており、私は学生の頃にこの本で勉強して脳信号データ解析の研究を開始しました。脳波データに独立成分分析を適用した際の個人差(個性?)の問題に悩んでいたとき、この問題を解決するHyvärinen教授の論文を見つけて夢中で読んだことをよく覚えています。本滞在中もディスカッションを通じて大いに刺激を受けました。

滞っていたGatsby Unitは計算神経科学や機械学習の研究者が集まったユニット

で、ほぼ毎日セミナーやティータイムが開かれ、教員や院生が活発に議論していました。神経生物学の研究機関であるSainsbury Wellcome Centreと同じ建物を使っており、こちらともセミナーやパーティを通じてさかんに交流があるようでした。私が滞在している期間はちょうど新入生歓迎の期間と重

なっており、新入生レクリエーションのロボットコンテストを観戦することができました。

Hyvärinen教授は日本人の共同研究者が多く、よく日本を訪問されています。先日も京都でお会いしました。今後も日本とイギリスを互に行き来して、共同研究を継続して行っていく予定です。



■ 今吉格先生 (京都大学) が 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ました

本領域計画研究代表の今吉格特定准教授(京都大学大学院生命科学研究所)が、平成29年度第1回ジョセフ・アルトマン記念発達神経科学賞を受賞し、第40回日本神経科学大会(幕張メッセ)期間中の7月20日(木)に、会場にて受賞式と受賞記念講演が行われました。

(演題: Toward the understanding of brain development, maturation, and regeneration)

ジョセフ・アルトマン記念発達神経科学賞は、「成体脳のニューロン新生」の発見者であり、発達神経科学の分野で顕著な研究成果を上げたJoseph Altman博士の業

績を記念し、同分野で目覚ましい研究成果を上げ、将来一層の活躍が期待できる若手研究者を顕彰する賞です。

受賞者には、賞状及び賞金1万米ドルが授与されます。



予告

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」

日時: 2018年3月25日(日) 14:00~16:00(予定)

場所: 東京大学福武ホール福武ラーニングシアター

講演者: 熊谷晋一郎先生@東京大学先端科学技術研究センター 准教授

内容:

熊谷晋一郎氏(脳性まひ当事者であり、小児科医師)と大隅典子氏が、それぞれの研究について紹介し、その後、熊谷氏にとって脳性まひ当事者として科学研究をすることの意味や、他の研究者に期待するこ

と、また大隅氏から見て、当事者の活動が科学研究にたいして持つインパクトについて、当事者と科学、社会との関わりをめぐって対話する。



■ 拙著を語る

昨年12月に『脳の誕生—発生・発達・進化の謎を解く』という本を、ちくま新書より上梓しました。2005年に出した翻訳本『心を生み出す遺伝子』(現在は岩波現代文庫として収録)、2016年の『脳からみた自閉症「障害」と「個性」のあいだ』(講談社ブルーバックス)と合わせて、一般向け書籍の三部作となりました。

巻に脳に関する本は多数出版されていますが、時間軸に沿ったできごととして、脳の発生や発達、進化を扱ったものはあまりありません。私自身は、オランダの動物学者ティンバゲンの機能・系統発生・原因・発達という「4つのなぜ」のうち、時間を伴う事象である「発生要因」や「系統進化要因」に興味を持っているので、ぜひこの興味深い事象について、もっと広く一般の方に知って頂きたいと思っていました。今回、執筆の機会を頂けたことを有難く思っています。

脳の発生・発達・進化は本領域「多様な個性」を創発する脳システムの統合的理解推進の上で、一つの基軸と考えます。昨年末、線虫という体長1ミリ程度の虫の自発行動を、幼虫から成体まで100匹以上、ビデオ・トラッキングで記録し、そのパターンを解析するという論文がCell誌に掲載さ

れましたが、本領域で目指す研究として参考になる事例と考えます。

ところで、私が小学校の頃までは、年始のご挨拶に行くことは全国的にお正月行事の一つだったと思います。両親に連れられて、お世話になった先生方のお宅に順々に伺いましたが、そのうちのひとつに、母の恩師であった湯浅明先生のところがありました。湯浅先生は生物学、植物学、細胞学、遺伝学、科学史等に関する多数の著書を執筆された方で、当時は東京大学教養学部の教授であられたと思います。

湯浅先生がどのような本を書かれていたかの記憶はまったく無いのですが、当時の私は、先生が「自分の書いた本を積み上げて背丈の高さになる」ことを目標とされている、というお話を伺って、たいへん感銘を受けたことを覚えています。子どもながらに「<学者>という職業は本を書くのだ」と刷り込まれたエピソードでした。

それから数十年経つ間に、科学研究業界は大きく発展するとともに、科学者のスタイルも変容しました。「学者」よりも「研究者」が多くなったように思うのは、書籍よりも論文発表が求められるようになったからでしょうか。その背景には、研究業界における

東北大学大学院医学系研究科 発生発達神経科学分野
大隅 典子

競争の激化、商業化などとともに、インターネット時代となって社会全体の変化が加速していることもあると思います。

さて私たちの脳は、このような環境の変化に対応していけるのでしょうか? 最近開発が急激に進んでいるAI(人工知能)は、私たちの研究生活にどのような影響を与えるのでしょうか? AIの活用により、ゆとりが生まれることを願ってやみません。



予告

■「個性」創発脳 第1回国際シンポジウム

日 付: 2018年7月24日~25日
場 所: 京都大学・芝蘭会館

2018年7月24日(火)~25日(水)に、京都大学・芝蘭会館で「第1回「個性」創発脳国際シンポジウム」が開催されます。

国際シンポジウムのテーマは、「Toward Understanding "INDIVIDUALITY"」です。

国内外の研究者を招待し、領域の最新の研究成果発表だけでなく、国内外の著名な研究者による招待講演も行われます。

多くの皆様のご参加をお待ちしております。

【ゲストスピーカー】

Aljoscha Neubauer (University of Graz)

Kenichi Oishi (Johns Hopkins Medicine)

Akio Wakabayashi (Chiba University)

Takashi Tsukiura (Kyoto University)

Toshikazu Hasegawa (The University of Tokyo)

David Eilam (Tel-Aviv University)

Alison Bell (University of Illinois)

Ryan Remedios (California Institute of Technology)

Kinichi Nakashima (Kyushu University)

Daisuke Yamamoto (Tohoku University)

Thomas Bourgeron (Pasteur Institute)

Erich D. Jarvis (The Rockefeller University)

Fumiyasu Komaki (The University of Tokyo)

Kazuya Iwamoto (Kumamoto University)

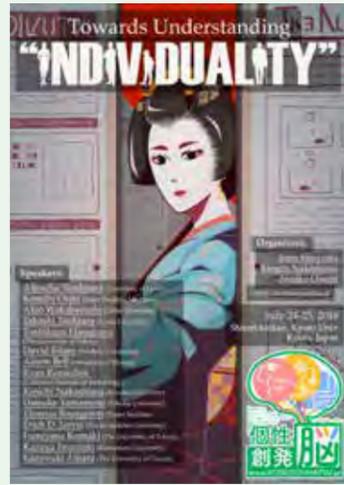
Kazuyuki Aihara (The University of Tokyo)

【シンポジウムオーガナイザー】

今吉 格 (京都大学)

中島 欽一 (九州大学)

大隅 典子 (東北大学)



活動予定

■ 領域行事

2018年3月25日 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」(東京大学福武ホール)
講演者: 熊谷晋一郎先生(東京大学先端科学技術研究センター)

2018年7月23日~25日 第3回 領域会議 & 国際シンポジウム(京都大学 芝蘭会館)

2018年(未定) 第3回 若手の会・技術講習会

■ 学会などの活動

2018年2月10日~11日 第8回新潟大学脳研究所共同研究拠点国際シンポジウム(新潟大学脳研究所)
登壇: 大隅・星野

2018年3月28日~30日 第123回日本解剖学会総会・全国学術集会
(日本獣医生命科学大学・日本医科大学武蔵野キャンパス)
登壇: 大隅・星野

2018年7月26日~29日 第41回日本神経科学大会(神戸コンベンションセンター) シンポジウム2件
オーガナイザー: 大隅

2018年8月22日~25日 日本進化学会第20回大会(東京大学駒場キャンパス)
登壇: 郷

2018年12月12日~15日 「次世代脳プロジェクト」冬のシンポジウム2018(一橋講堂学術総合センター)

2019年1月9日~11日 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

「個性」とエピジェネティクス



中島 欽一

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

「個性」と聞いて、みなさんは何を思われますか? やさしい人、短気な人、協調的な人、自分勝手な人、服装や髪型がみんなと違う人、顔や手足など身体的な特徴がある人、音楽や絵など才能がある人、などなど千差万別で、何かを思い浮かべること自体にも個性があるのではないのでしょうか。辞書などには、「個性とは、個人または個体・個物に備った、そのもの特有の性質。個人性。パーソナリティ。」などと書かれています。みなさんも、「だいたいこんなものじゃない?」、というイメージはお持ちでしょう。

では、その個性はどうやって生み出されるのでしょうか?これもまた様々なご意見がありがたく思います。私も色々考えましたが、結局は細胞における遺伝子発現が個人個人で微妙に異なることに起因するのではないかと考えています。それではさらにそれを決めるものは何なのかという次の疑問がすぐに浮かんできますが、私は、それはエピジェネティクスではないかと思っています。みなさんもお存知のように、エピジェネティクスとは、遺伝子の本体であるDNAやそれが巻きついているヒストタンパク質の修飾によって遺伝子発現のON/OFFや高低が制御されるというあれです。同一個体の同種類の細胞で

あっても、その一つ一つではエピジェネティックな修飾が微妙に異なるために遺伝子発現も異なっていると考えられます。そのような細胞が集まって作られる個体間ではさらに違いが大きくなるのではないのでしょうか。つまり細胞一つ一つのエピジェネティックな違いが、その細胞の集合の上に成り立つ個体の「個性」として現れるのではないかと考えているのです。

昨今の次世代DNA解析技術の進歩もあって、ある一定数以上の細胞で平均化されたエピジェネティック修飾状態は解析できるようになってきました。しかし1細胞におけるそれは、まだまだ開発途上にあります。また、たとえそれができるようになったとしても、それぞれの微妙な差異をどのくらい定量的に解析できるかわかりません。さらにエピジェネティック修飾は一旦決まってしまうとそのまま固定されるわけではなく、その個体がどのような環境にいるのか(ストレスや薬剤投与も含めて)によっても後で書き換えられることがわかってきています。そのような状況の中、私は、書き換えられるものであれば強制的に大きくその変動を誘発し、それによって人為的にある方向性を持たせ、似たような個性を持つ個体を複数作り出せば何らかの解析が加えられるのではないかと

と考えました。具体的には、抗てんかん薬でもありヒストン脱アセチル化酵素阻害剤としての作用を持つバルプロ酸を妊娠マウスに投与し、胎仔細胞内でのヒストンアセチル化を強制的に亢進させ、その結果生まれてくる仔マウスが成体へと成長した後どのような表現型が現れるかを見ようと思いました。その結果、学習記憶障害と高てんかん感受性(私はこれを勝手に「負の個性」と呼んでいます)を持つ個体が得られ、現在自身の長年の研究対象である神経幹細胞におけるエピジェネティック変化と関連付けながら解析を行っています。

ただ、このような研究が「個性」を解き明かすための唯一の方法であるとは思っていませんし、そのような自信もありません。それこそ「個性」の研究なのでそれぞれ個性的な研究がなされるべきであると思っています。しかし、いつの日か自分の研究成果も含め、それぞれの成果が統合され、「個性」の理解につながるようになってくれればいいなと思いつつ、本研究領域発展に微力ながら協力できるように努力したいと考えています。みなさんも、大いに個性的な研究やって私たちと一緒に盛り上げよう!



研究室の仲間
個性的な人たちがそろっています。