

# Neuroscience News

## 神経科学ニュース

Neuroscience 2021  
Towards Global Neuroscience

The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society  
The 1st CJK International Meeting  
July 28-31, 2021  
Venue : Kobe Convention Center



<https://neuroscience2021.jnss.org/en/>

### Contents 目次

- 1 The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society
- 8 Please make sure to update your membership information!
- 9 We Welcome Submissions to Neuroscience News
- 10 第44回 日本神経科学大会のご案内
- 15 新年度から所属などが変更になる方へ：会員情報の更新をお忘れなく！
- 16 学術変革領域：心脳境界のメカニズム解明とその突破（柴田 和久）
- 18 研究室紹介：東京農大世田谷キャンパスより（中澤 敬信）
- 20 研究室紹介：ポルドーより（高橋 直矢）
- 22 留学記：パンデミック中の留学体験・中間報告（中沢 信吾）
- 24 留学記：北から南から（的場 謙）
- 26 神経科学トピックス：ダウン症関連因子DSCAMは神経細胞の脳室面離脱を制御する（有村 奈利子）
- 28 神経科学トピックス：自己と他者の行動モニタリングにおける腹側運動前野と内側前頭前野の機能差および機能連関の解明（二宮 太平）
- 30 神経科学トピックス：状況に応じて物の価値判断を変化させる脳の仕組みを解明（國松 淳）
- 32 神経科学トピックス：数分単位の時間経過を表現する海馬・線条体の神経活動の発見（鹿野 悠）
- 34 神経科学ニュースへの原稿を募集しています
- 35 広告募集
- 36 編集後記（村松 里衣子）

日本神経科学学会 The Japan Neuroscience Society

〒113-0033 東京都文京区本郷7丁目2-2 本郷ビル9F

Hongo Bldg. 9F, 7-2-2 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan

Tel: +81-3-3813-0272 Fax: +81-3-3813-0296 E-mail: [office@jnss.org](mailto:office@jnss.org)

## Neuroscience2021

The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society

The 1st CJK International Meeting

# Towards Global Neuroscience

President : Haruhiko Bito (The University of Tokyo Graduate School of Medicine)

Date : July 28-31, 2021

Venue : Kobe Convention Center (6-9-1, Minatojima-nakamachi, Chuo-ku, Kobe, Japan)



<https://neuroscience2021.jnss.org/en/index.html>



**Thank you very much for the submission of many abstracts.  
The deadline for early bird registration is coming soon,  
on Thursday, April 15, 2021 (5 p.m. JST).**

### About the format of the Annual Meeting

The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (JNS) aims to provide a forum where researchers can exchange the latest research results, about new technologies, and pursue the challenge of new discoveries and breakthroughs in order to accelerate the rapid progress of brain science and brain medicine. We believe that most important above all is to ensure the safety and security of all the participating members. Therefore, we will adopt a hybrid format for this Meeting.

Participants from Japan will be able to attend the conference on site in Kobe, but remote participation will also be made possible at the discretion of each participant.

In addition to taking measures to ensure the safety of on-site presenters of symposia and general abstracts (oral and poster), we are currently working on a system that will allow as many members as possible to give feedback on virtual presentations.

Participants from abroad will participate, in principle, through the virtual track. While we acknowledge that with expanded opportunities for vaccination, new COVID-19 infections may

move toward a gradual cessation in the future, restrictions to enter Japan may continue until summer. Therefore, we are currently preparing a Virtual presentation/participation system that will allow overseas residents to participate in the Meeting with peace of mind under any circumstances.

In spite of, or even because of, these challenging times, we sincerely hope that many domestic and foreign researchers and members will encounter each other at this Meeting, and that the fruitful gathering at this conference will serve as a starting point for future research of many of our members. Please be assured that we will continue the preparations for this Meeting, keeping in mind that all participants, on-site and remote, are "on the same boat" to aspire to the best future of Neuroscience.

Sincerely,  
Haruhiko Bito, President

**The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society  
The 1st CJK International Meeting**

Information

The early bird registration is available via our website. Register now and take advantage of an advanced registration discount. For JNS members: You need your membership ID to complete the annual meeting registration via website. Your membership ID is a ten-digit number. Please check the address label of Neuroscience News or at the top of the e-mail magazine. If you have any questions or concerns regarding JNS membership, please contact the Japan Neuroscience Society Secretariat at office@jnss.org. A first and presenting author must hold a JNS membership. If you are "Non-member" or have not completed your membership payments, please complete the required procedures as soon as possible. Research grants or funds provided by Ministry of Education, Science and Culture, for example, and others may cover your registration fees of the JNS annual meeting. Please contact your association for further information. The Japan Neuroscience Society has joined the credit score program for physicians, specialists and pharmacists. We provide credit points at the meeting site. Please contact our staff regarding this program during the meeting. We are grateful for having so many abstract submissions during the period. After the peer-review process, the Program Committee has already completed sorting and arranging processes. We will notify the authors of the results of peer review (acceptance or rejection), and time, date and place of your presentation sometime in May.

■■■■■■■ **Program Overview** ■■■■■■■

■ **Plenary Lectures**

**Rui Costa**

Columbia University, USA

**Eleanor Maguire**

University College London, UK

**Mark Schnitzer**

Stanford University, USA

**Feng Zhang**

Massachusetts Institute of Technology, USA

■ **Brain Prize Lecture**

**Michel Goedert**

MRC Laboratory of Molecular Biology, UK

■ **Inamori Foundation Endowed Chair  
Special Lecture**

**Karl Deisseroth**

Stanford University, USA

■ **Special Lectures**



**Yukiko Goda**

RIKEN Center for Brain Science



**Kaoru Inokuchi**

Graduate School of Medicine &  
Pharmaceutical Sciences, University  
of Toyama



**Takeshi Sakurai**

Faculty of Medicine, University of  
Tsukuba

## ■ Special Educational Lecture (in Japanese)

**Sayaka Oki**

Graduate School for Economics, Nagoya University

## ■ Educational Lectures



**Tomoyuki Furuyashiki**

Graduate School of Medicine, Kobe University



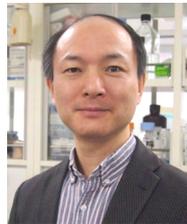
**Yukie Nagai**

International Research Center for Neurointelligence, The University of Tokyo



**Aya Ito-Ishida**

Keio University School of Medicine



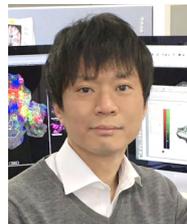
**Kazuhiro Nakamura**

Graduate School of Medicine, Nagoya University



**Kiyoto Kasai**

Graduate School of Medicine, The University of Tokyo



**Shinji Nishimoto**

Center for Information and Neural Networks, National Institute of Information and Communications Technology



**Takayasu Mikuni**

Brain Research Institute, Niigata University



**Kenichi Ohki**

Graduate School of Medicine, The University of Tokyo



**Mariko Miyata**

Tokyo Women's Medical University School of Medicine



**Hiroaki Wake**

Graduate School of Medicine, Nagoya University

## ■ Symposia

Title, Organizer (s) \*arbitrary order

### ***Elsevier/NSR Symposium***

#### **Neuroscience of resilience for mental health**

- Tomoyuki Furuyashiki (Graduate School of Medicine, Kobe University)
- Scott J. Russo (Department of Neuroscience and Friedman Brain Institute, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, USA)

### ***The Japan-Canada Joint Symposium***

#### **Understanding of synaptic and neural circuits through advanced optical technologies.**

- Masayuki Sakamoto (Graduate School of Biostudies, Kyoto University)
- Robert E. Campbell (Department of Chemistry, University of Alberta, Canada)

### ***Basic and Clinical Neuroscience Collaboration Symposium: JSPN/JNS Joint Symposium***

#### **Patient and Public Involvement in Psychiatry**

- Norio Ozaki (Department of Psychiatry, Nagoya University Graduate School of Medicine)

#### Chairs

- Ryota Hashimoto (National Institute of Mental Health, National Center of Neurology and Psychiatry)
- Hiroaki Wake (Nagoya University Graduate School of Medicine)

#### **New aspects in Neurodegenerative Diseases–For the Future**

- Nobutaka Hattori (Juntendo University/RIKEN Center for Brain Science)
- Ryosuke Takahashi (Graduate School of Medicine Kyoto University )

#### **The Social Neuroendocrinology: Subcortical Molecules Controlling Sexually Dimorphic Behaviors**

- Sonoko Ogawa (Faculty of Human Sciences, University of Tsukuba)
- Larry Young (Emory University, USA / Tsukuba University)
- Xiao-Hong Xu (Institute of Neuroscience, Chinese Academy of Science, China)

#### **Social Animal Models: Mouse, Vole and Marmoset Studies Towards Clinical Neuroscience of Autism spectrum disorder (ASD)**

- Hidenori Yamasue (Hamamatsu University School of Medicine)
- Takefumi Kikusui (Azabu University)

#### **Next generation sensing technology and identification of physiological function by neural network manipulation**

- Akihiro Yamanaka (Research Institute of Environmental Medicine, Nagoya University)
- Jahyun Baik (Department of Life Sciences, Korea University, Korea)

#### **Multidirectional approach for pathological brain**

- Takuya Takahashi (Department of Physiology, Yokohama City University School of Medicine)
- Rieko Muramatsu (National Center of Neurology and Psychiatry)

#### **Neural processing of flexible vs. automatic behavior in primates**

- Jun Kunimatsu (Faculty of Medicine, University of Tsukuba)
- Hidetoshi Amita (Primate Research Institute, Kyoto University)

#### **Hyper-adaptation in the brain**

- Eiichi Naito (National Institute of Information and Communications Technology, Center for Information and Neural Networks)
- Kazuhiko Seki (National Institute of Neuroscience, National Center of Neurology and Psychiatry)

#### **Multiscale and multimodal study of neuro-glio-vascular coupling**

- Tomokazu Tsurugizawa (Human Informatics and Interaction Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)
- Bruno Cauli (The French National Centre for Scientific Research, France)

### **Neurological diseases and cancer resulting from developmental deficiency in the cerebellum**

- Daisuke Kawauchi (Department of Biochemistry and Cellular Biology, National Center of Neurology and Psychiatry)
- Naofumi Uesaka (Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University)

### **Functional principles of the brain for valuation and social adaptation**

- Takafumi Minamimoto (Department of Functional Brain Imaging, National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology)
- Masaki Isoda (National Institute for Physiological Sciences, National Institutes of Natural Sciences)

### **Neural basis that connects psychology and physiology: From research in humans and rodents**

- Kazuhiro Nakamura (Department of Integrative Physiology, Nagoya University Graduate School of Medicine)
- Satoshi Umeda (Department of Psychology, Keio University)

### **Holism in neuroscience: Large-scale recording and simulation for understanding the brain as a whole**

- Riichiro Hira (Department of Physiology and Cell Biology, Tokyo Medical and Dental University)
- Shinichiro Tsutsumi (RIKEN Center for Brain Science)

### **Activity-dependent network formation: From intercellular communication to intracellular signaling**

- Hidenobu Mizuno (International Research Center for Medical Sciences, Kumamoto University)
- Nobuhiko Yamamoto (Graduate School of Frontier Biosciences, Osaka University)

### **Toward understanding and breaking the limit of human minds and performance**

- Kazuhisa Shibata (RIKEN Center for Brain Science)
- Shinsuke Shimojo (Division of Biology and Biological Engineering, California Institute of Technology, USA)

### **Movement-related turbulence in the cortex: just noise or functional signals?**

- Keita Tamura (School of Life Sciences, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Switzerland)
- Takayuki Yamashita (Department of Physiology, Fujita Health University School of Medicine)

### **Cortical Regulation of Social Processing**

- Toru Takumi (Department of Physiology and Cell Biology, Kobe University Graduate School of Medicine)
- Nadine Gogolla (Circuits for Emotion Research Group, Max Planck Institute of Neurobiology, Germany)

### **Thalamocortical Interactions in Perception and Cognition**

- Lukas Ian Schmitt (RIKEN Center for Brain Science)
- Masanori Murayama (RIKEN Center for Brain Science)

### **Global and local gene expression underlying synaptic function, plasticity and behavior**

- Hiroyuki Okuno (Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima University)
- Dan Ohtan Wang (Institute for Integrated Cell-Material Sciences (iCeMS), Kyoto University)

### **Understanding the relationship between structures of conscious experience (qualia) and structures of information**

- Naotsugu Tsuchiya (School of Psychological Sciences, Monash University, Australia)
- Marieke Mur (The Brain and Mind Institute, Western University, Canada)

### **Exploring origins of metacognition**

- Rei Akaishi (RIKEN Center for Brain Science)
- Hiroaki Ishida (Tokyo Metropolitan Institute of Medical Science)

### **Neural computations underlying adaptive decision-making**

- Masayoshi Murakami (Department of Neurophysiology, University of Yamanashi)

- Ning-long Xu (Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology / Institute of Neuroscience, Chinese Academy of Sciences, China)

#### **Clarifying the neuro-immune interface**

- Taisuke Tomita (Graduate School of Pharmaceutical Sciences, The University of Tokyo)
- Yu Hayashi (Graduate School of Medicine Kyoto University)

#### **Future directions of multi-scale imaging of neural circuits**

- Itaru Imayoshi (Graduate School of Biostudies, Kyoto University)
- Hitoshi Hashimoto (Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Osaka University)

#### **RNAs in synaptic physiology and psychiatric diseases**

- Dan Ohtan Wang (iCeMS, Kyoto University)
- Zheng Li (National Institute of Mental Health, National Institutes of Health, USA)

#### **New mechanisms for facilitating learning and memory**

- Satoshi Kida (Graduate School of Agriculture and Life Sciences, The University of Tokyo)

#### **Development and application of techniques to create novel neural circuits**

- Yoshito Masamizu (RIKEN Center for Brain Science)
- Yoshiho Ikeuchi (Institute of Industrial Science, The University of Tokyo)

#### **Unique coding in the self-replenishing memory circuit: the dentate gyrus.**

- Masanori Sakaguchi (WPI-IIS, University of Tsukuba)
- Paul Frankland (Sick Kids Research Institute, Canada)

#### **Regulation of neural stem cells and new development of brain evolution study**

- Mikio Hoshino (National Institute of Neuroscience,

National Center of Neurology and Psychiatry)

- Hiroshi Kawasaki (Graduate School of Medical Sciences, Kanazawa University)

#### **Neuroinformatics of curiosity**

- Tsuyoshi Miyakawa (Institute for Comprehensive Medical Science, Fujita Health University)
- Kazutaka Ikeda (Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Tokyo Metropolitan Institute of Medical Science)

#### **Re-visiting and expansion of neuroethology**

- Yoko Yazaki-Sugiyama (OIST Graduate University/ IRCN, The University of Tokyo)
- Kazuhiro Wada (Faculty of Science, Hokkaido University)

#### **Functional connectomics of neuronal microcircuits**

- Yoshiyuki Kubota (Division of Cerebral Circuitry, National Institute for Physiological Sciences)
- Joergen Kornfeld (McGovern Institute for Brain Research, Massachusetts Institute of Technology, USA)

#### **Bridging homeostatic mechanisms from synapses, glia to sleep**

- Yukiko Goda (RIKEN Center for Brain Science)
- Jun Nishiyama (Neuroscience and Behavioral Disorders, Duke-NUS Medical School, Singapore)

#### **Neuroscience of evolution and development: functional and anatomical brain imaging in primates**

- Kentaro Miyamoto (Department of Experimental Psychology, University of Oxford, UK)
- Tomoko Sakai (National Institute of Radiological Sciences, National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology)

#### **Regulation of the intra and extra cellular spaces in the brain**

- Jun Suzuki (Institute for Integrated Cell-Material Sciences (iCeMS), Kyoto University)
- Hiroaki Wake (Nagoya University Graduate School of Medicine)

### Bidirectional translation between basic and clinical approach to elucidate the mechanisms underlying epilepsy

- Tomoyuki Miyazaki (Department of Physiology, Yokohama City University School of Medicine)
- Ryuta Koyama (Graduate School of Pharmaceutical Sciences, The University of Tokyo)

### Liquid-liquid phase separation suggests brand-new mechanisms of synapse formation and its function.

- Tomohisa Hosokawa (Graduate School of Medicine, Kyoto University)

### Habenula as the integrated switchboard of emotion

- Hitoshi Okamoto (RIKEN Center for Brain Science)
- Hidenori Aizawa (Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University)

### Important Dates

Early-bird Registration	Dec. 1, 2020 - Apr. 15, 2021
Late Advance Registration	Apr. 16, 2021 - Jun. 10, 2021
Neuroscience2021	Jul. 28-31, 2021

### Neuroscience2021 Secretariat

A & E Planning, Co., Ltd  
6th floor, Shin-Osaka Grand Bldg., 2-14-14,  
Miyahara, Yodogawa-ku, Osaka, 532-0003,  
JAPAN  
TEL: +81-6-6350-7163 FAX: +81-6-6350-7164  
E-mail: jns2021@aeplan.co.jp

### Info.

## Please make sure to update your membership information!

Log in to renew your account at:



<https://membership.jnss.org/>

You will need your membership ID and password to log in.

#### How to update your member information (Profile)

When there are any changes of your affiliation or email address, please update your member information according to the following instructions.

- 1) Log in to the membership website, and click on "MY PAGE" menu item from the "Home" menu on the left side of the page.
- 2) At the top of "MY PAGE", click on "Profile" (you can view your current profile information).
- 3) Click on the "Edit Profile" button on the right side of the Profile page; the editing page will appear.

\* The "Edit Profile" button can also be found on the right side of the "MY PAGE". Clicking the button will bring you to the editing page.

\* Profile information is separated into three tabs. Members can only edit items in the "Contact Info" tab; the content of the other two tabs, "Other Info" and "Member History", are for viewing only.

\* A red "\*" indicates a required item. Please fill in all the required items.

\* Items that are not editable by members are shown in grey.

- 4) After updating profile items, **make sure to click on the "Save" button** at the bottom of the page. Please note that if you do not click the button, your updated profile will not be saved.

## Info.

## We Welcome Submissions to Neuroscience News

Please submit articles that make a positive contribution to the development of neuroscience, such as proposals to the Society, comments on neuroscience, meeting reports, and book reviews. Submissions should conform to the requirements noted below.

- Manuscripts should be sent in the form of an electronic file which complies with the following file format requirements as email attachments to the following email address: [newsletter@jnss.org](mailto:newsletter@jnss.org)
  - Manuscript texts should be prepared in MS Word format. Images such as photos and figures should not be embedded in the main body of the manuscript. Send the original files of images separately from the text file.
  - Images should be in the format of JPEG, TIFF, etc. and have enough resolution to be printed, up to 300 pixels or so per inch. Also, the images need to be compressed so that they can be sent by email. Their preferable size is up to about 2 MB to 3 MB per image, which is only as a guide.
  - The print version of the Neuroscience News is printed in black and white, while the PDF version is in color. Make sure that color images appear clearly even when printed in black and white before submitting them.
- An article should be compiled in one or two pages of the newsletter. (In the case of requested manuscript, please ask the person who requested it about the required number of the pages.)
 

**Maximum number of alphanumeric characters per page(s):**

**1 page: 4300 characters**  
**2 pages: 9500 characters**

An image is counted as alphanumeric characters based on the following criteria. Please specify which size you desire to have each image printed in when submitting images.

**The size of images (width and length) and the number of alphanumeric characters replaced:**

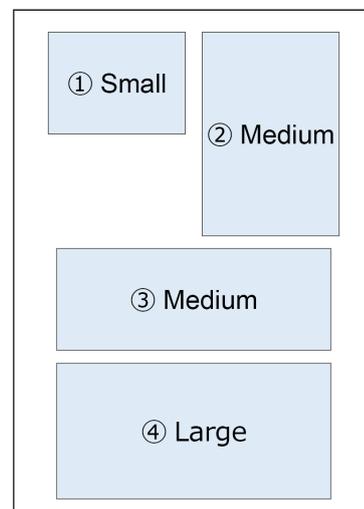
**Small (①8cm x 6cm): 660 characters**  
**Medium (②8cm x 12cm) or (③16cm x 6cm): 1,350 characters**  
**Large (④16cm x 8cm): 1,800 characters**
- As a rule, replacement of manuscripts is not allowed after submission; it is thus your own responsibility to ensure that they do not contain any errors or mistakes. Please note that the Neuroscience News Editing Committee may ask the authors to revise their documents in certain cases.
- The Neuroscience News Editing Committee will decide the acceptance and timing of publication of submitted manuscripts, depending on their contents.
- The date of issue of the Neuroscience News and the deadline for the manuscript submission for each issue are usually as follows; however, these dates are subject to change. Please contact the secretariat for the exact dates.
 

**Date of issue and the submission deadline:**

**(The submission deadline is noted in parentheses.)**

**February 10th issue (Early December)**  
**April 10th issue (Around the end of January)**  
**July 10th issue (Around the end of April)**  
**November 10th issue (Around the end of August)**
- There is no charge for publication of submissions in Neuroscience News. In principle, the authors of the articles should be members or supporting members of the Japan Neuroscience Society.
 

Information regarding job vacancies, academic meetings, symposiums, and subsidies will be posted on the website of the Japan Neuroscience Society. Please see <https://jnss.org/en/submissions>



The Japan Neuroscience Society now has an official Facebook page and an official Twitter account. We will provide various latest information, such as upcoming events and open recruitment.

Find us on Facebook or Twitter.



[facebook.com/JapanNeuroscienceSociety](https://facebook.com/JapanNeuroscienceSociety)



[@jnssorg](https://twitter.com/jnssorg)

## 大会案内



第44回 The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society  
The 1st CJK International Meeting

# 日本神経科学大会 CJK 第1回 国際会議

Towards Global Neuroscience

2021年7月28日(水) - 31日(土) July 28-31, 2021

神戸コンベンションセンター  
Kobe Convention Center

大会長：尾藤 晴彦 (東京大学大学院医学系研究科)

President: Haruhiko Bito  
(The University of Tokyo Graduate School of Medicine)



## Neuroscience2021 第44回 日本神経科学大会 第1回 CJK 国際会議

### Towards Global Neuroscience

会期：2021年7月28日(水) ~ 31日(土)

会場：神戸コンベンションセンター

大会長：尾藤 晴彦 (東京大学大学院医学系研究科)

<https://neuroscience2021.jnss.org/>



**たくさんの演題のご登録、ありがとうございました。早期事前参加登録の締め切りが近づいています。締切は2021年4月15日(木) 17:00です。**

#### 大会の開催方式について

第44回日本神経科学大会では、脳科学・脳医学の急速に進展を加速させるため、研究者同士が最新の研究成果や技術を交換し、情報発信と切磋琢磨を着実に進める場を実現することを目指しています。この上で最も重要なことは、参加学会員全員の安全・安心を確保することと考え、本大会の開催方式を以下の通り、ハイブリッド形式と致します。

- 国内参加者は従前方針通り、神戸での現地参加を基本としますが、おのおのの柔軟な判断でリモート参加することも可能とします。

シンポジウム・一般演題(口頭・ポスター)の発表において、オンサイト発表者の安全が十分確保される方策を取るとともに、Virtual発表でもできるだけ多くの会員によるフィードバックを得られるようなシステム作りを現在進めております。

- 海外参加者はVirtual発表/参加に統一することを検討します。

ワクチン接種拡大に伴い、新型コロナウイルス感染は今

後ゆるやかに収束傾向に向かうことが期待されますが、海外から日本への入国が困難である状況が続く可能性があります。そこで、いかなる場合でも、海外在住者が安心して本大会に参加できる Web 発表 / 参加システムを現在準備しております。このような時代にもかかわらず、あるいはこのような時代だからこそ、多くの内外の研究者と会員が本大会で会い、本学会での有為の集いが端緒となって、未来を担う一人でも多くの会員の研究が今後飛躍することを心から願っています。オンライン参加者もリモート参加者も「同じ船」の乗

組員であることを肝に銘じ、引き続き誠心誠意、本大会準備を進めていくことをお約束致します。

第 44 回日本神経科学大会 大会長 尾藤 晴彦

第44回 **日本神経科学大会** CJK 第1回 **国際会議**  
The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society The 1st CJK International Meeting

ご案内

大会ホームページ上にて、早期事前参加登録の受付を継続しています。オンライン事前参加登録は、6月10日までお申込みいただけますが、早期事前参加登録は費用面でお得ですので、是非お早めにご登録ください。なお、会員としての登録手続きには会員番号が必要です。会員番号は「神経科学ニュース」郵送時の宛名ラベル、あるいは電子メールによる大会案内メールマガジン冒頭に記載された10桁の数字です。会員番号がわからない方は、学会事務局 (office@jnss.org) までお問い合わせください。また、演題発表される方は、年会費納入が必須となりますので、年会費の納め忘れにご注意ください。また、大会参加費は、文部科学省の科学研究費補助金など、各種研究費から支出可能な場合があります。詳細については所属機関の事務担当者にお尋ねください。また、本大会は各種学会の専門医、認定医、及び、研修認定薬剤師の研修単位制度のポイント取得対象学会として認定されています。ポイント取得方法は、各学会にお問い合わせください。

プログラム概要

■ プレナリーレクチャー

**Rui Costa**

Columbia University, USA

**Eleanor Maguire**

University College London, UK

**Mark Schnitzer**

Stanford University, USA

**Feng Zhang**

Massachusetts Institute of Technology, USA

■ Brain Prize Lecture

**Michel Goedert**

MRC Laboratory of Molecular Biology, UK

■ 稲盛財団特別講演

**Karl Deisseroth**

Stanford University, USA

■ 特別講演



**井ノ口 馨**

富山大学学術研究部医学系



**合田 裕紀子**

理化学研究所脳神経科学研究センター



**櫻井 武**

筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構

## ■ 特別教育講演

隠岐 さや香

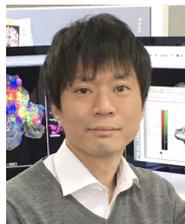
名古屋大学大学院経済学研究科

## ■ 教育講演



石田 綾

慶應義塾大学医学部



西本 伸志

情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター



大木 研一

東京大学大学院医学系研究科



古屋敷 智之

神戸大学大学院医学研究科



笠井 清登

東京大学大学院医学系研究科



三國 貴康

新潟大学脳研究所

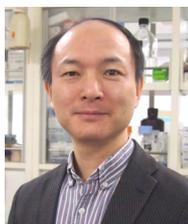


長井 志江

東京大学ニューロインテリジェンス  
国際研究機構

宮田 麻理子

東京女子医科大学医学部



中村 和弘

名古屋大学大学院医学系研究科



和氣 弘明

名古屋大学大学院医学系研究科

## ■ シンポジウム

シンポジウムタイトル, オーガナイザー \* 順不同

### エルゼビア/NSR シンポジウム

#### こころの健康を支えるレジリエンスの脳科学

- 古屋敷 智之 (神戸大学大学院 医学研究科)
- Scott J. Russo (Department of Neuroscience and Friedman Brain Institute, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, USA)

### 日本 - カナダ二国間シンポジウム

#### Understanding of synaptic and neural circuits through advanced optical technologies

- 坂本 雅行 (京都大学大学院 生命科学研究所)
- Robert E. Campbell (Department of Chemistry, University of Alberta, Canada)

### 基礎 - 臨床連携シンポジウム 日本精神神経学会連携企画

#### 当事者・ご家族の想いを適える精神医学研究

- 尾崎 紀夫 (名古屋大学 大学院医学系研究科)

(司会)

- 橋本 亮太 (国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所)
- 和氣 弘明 (名古屋大学大学院 医学研究科)

### 神経変性疾患の新知見 - 未来に向けて

- 服部 信孝 (順天堂大学 医学部 / 理化学研究所 脳神経科学研究センター)
- 高橋 良輔 (京都大学大学院 医学研究科)

### The Social Neuroendocrinology: Subcortical Molecules Controlling Sexually Dimorphic Behaviors

- 小川 園子 (筑波大学人間系)
- Larry Young (Emory University, USA / Tsukuba University)
- Xiao-Hong Xu (Institute of Neuroscience, Chinese Academy of Science, China)

### Social Animal Models: Mouse, Vole and Marmoset Studies Towards Clinical Neuroscience of Autism spectrum disorder (ASD)

- 山末 英典 (浜松医科大学 精神医学講座)
- 菊水 健史 (麻布大学)

### 次世代センシング技術、神経回路操作による生理機能解明

- 山中 章弘 (名古屋大学 環境医学研究所)
- Jahyun Baik (Department of Life Sciences, Korea University, Korea)

### 障害脳の多角的攻略

- 高橋 琢哉 (横浜市立大学 医学部)
- 村松 里衣子 (国立精神・神経医療研究センター)

### 柔軟な行動と自動化された行動：霊長類脳における並列処理システム

- 國松 淳 (筑波大学 医学医療系)
- 網田 英敏 (京都大学 霊長類研究所)

### 脳の超適応

- 内藤 栄一 (情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター)
- 関 和彦 (国立精神・神経医療研究センター 神経研究所)

### 神経-グリア-血管カップリングのマルチスケール・マルチモーダル研究

- 釣木澤 朋和 (産業技術総合研究所 人間情報インタラクション研究部門)
- Bruno Cauli (The French National Centre for Scientific Research, France)

### 小脳発達異常による脳疾患発症メカニズムの理解

- 川内 大輔 (国立精神・神経医療研究センター 病態生化学研究部)
- 上阪 直史 (東京医科歯科大学 歯学部)

### 価値判断と社会適応を支える脳機能原理の解明

- 南本 敬史 (量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所)
- 磯田 昌岐 (自然科学研究機構 生理学研究所)

### 心理と生理をつなぐ神経基盤：ヒトとネズミの研究から

- 中村 和弘 (名古屋大学大学院 医学系研究科)
- 梅田 聡 (慶應義塾大学 文学部)

### 大規模計測と大規模シミュレーションによる全体性の神経科学に向けて

- 平 理一郎 (東京医科歯科大学 細胞生理学分野)
- 堤 新一郎 (理化学研究所 脳神経科学研究センター)

### 神経活動依存的なネットワーク形成：細胞間コミュニケーションから細胞内分子シグナルまで

- 水野 秀信 (熊本大学 国際先端医学研究機構)
- 山本 亘彦 (大阪大学大学院生命機能研究科)

### 心脳境界の理解と突破を目指して

- 柴田 和久 (理化学研究所 脳神経科学研究センター)
- 下條 信輔 (Division of Biology and Biological Engineering, California Institute of Technology, USA)

### 運動に関連した皮質活動の機能的意義を探る

- 田村 啓太 (School of Life Sciences, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Switzerland)
- 山下 貴之 (藤田医科大学 医学部)

### 社会性行動の大脳皮質による回路制御機構

- 内匠 透 (神戸大学大学院 医学研究科)
- Nadine Gogolla (Circuits for Emotion Research Group, Max Planck Institute of Neurobiology, Germany)

### Thalamocortical Interactions in Perception and Cognition

- Lukas Ian Schmitt (理化学研究所 脳神経科学研究センター)
- 村山 正宜 (理化学研究所 脳神経科学研究センター)

### シナプス機能、可塑性、行動を調節する新しい遺伝子機能制御機構

- 奥野 浩行 (鹿児島大学 医歯学総合研究科)
- 王 丹 (京都大学 物質—細胞統合システム拠点)

### クオリア構造と情報構造の関係性理解

- 土谷 尚嗣 (モナシュ大学 心理科学学部)
- マー マリエケ (ウェスタン大学 ブレイン・マインド研究所)

### メタ認知の起源を求めて

- 赤石 れい (理化学研究所 脳神経科学研究センター)
- 石田 裕昭 (東京都医学総合研究所)

### 適応的な意思決定を産み出す脳の情報処理

- 村上 誠祥 (山梨大学大学院 総合研究部)
- Ning-long Xu (Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology / Institute of Neuroscience, Chinese Academy of Sciences, China)

### 神経 - 免疫界面の実態を明らかにする

- 富田 泰輔 (東京大学大学院 薬学系研究科)
- 林 悠 (京都大学大学院 医学研究科)

### 神経回路の多階層イメージングの将来

- 今吉 格 (京都大学 生命科学研究科)
- 橋本 均 (大阪大学 大学院薬学研究科)

### RNAs in synaptic physiology and psychiatric diseases

- 王 丹 (京都大学 物質—細胞統合システム拠点 (iCeMS))
- Zheng Li (National Institute of Mental Health, National Institutes of Health, USA)

### 学習と記憶基盤を支えるメカニズム解明の新展開

- 喜田 聡 (東京大学大学院 農学生命科学研究科)

### 神経回路創出のための先進的基盤技術開発とその応用

- 正水 芳人 (理化学研究所 脳神経科学研究センター)
- 池内 与志穂 (東京大学 生産技術研究所)

### 歯状回：自己再生する記憶回路の情報コード

- 坂口 昌徳 (筑波大学 国際統合睡眠医科学研究機構)
- フランクロンド ポール (カナダ小児病院研究所)

### 神経幹細胞の制御機構と脳進化研究の新展開

- 星野 幹雄 (国立精神・神経医療研究センター 神経研究所)
- 河崎 洋志 (金沢大学 医学系)

### 好奇心の情報脳科学

- 宮川 剛 (藤田医科大学 総合医科学研究所)
- 池田 和隆 (東京都医学総合研究所 精神行動医学研究分野)

### 神経行動学の再来と飛躍

- 杉山 (矢崎) 陽子 (沖縄科学技術大学院大学 / 東京大学 ニューロインテリジェンス国際高等研究機構)
- 和多 和宏 (北海道大学 大学院理学研究院)

### 神経局所回路の機能的コネクティクス研究

- 窪田 芳之 (生理学研究所 大脳神経回路論研究部門)
- コーンフェルド ヨーゲン (MIT マクガバン脳研究所)

### 多階層性アプローチによる恒常性制御機構の解明

- 合田 裕紀子 (理化学研究所 脳神経科学研究センター)
- 西山 潤 (デューク・シンガポール国立大学 医学科)

**進化と発達の神経科学：霊長類の解剖学と脳機能イメージング**

- 宮本 健太郎 (オックスフォード大学 実験心理学部)
- 酒井 朋子 (量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所)

**脳における細胞内外の空間の制御**

- 鈴木 淳 (京都大学 物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS))
- 和氣 弘明 (名古屋大学 大学院医学研究科)

**てんかん病態生理の解明に向けた基礎および臨床からの双方向的トランスレーショナルアプローチ**

- 宮崎 智之 (横浜市立大学 医学部)
- 小山 隆太 (東京大学 大学院薬学系研究科)

**液-液相分離から捉えるシナプス構築と機能の最前線**

- 細川 智永 (京都大学 医学研究科)

**情動の統合的制御スイッチとしての手綱核**

- 岡本 仁 (理化学研究所 脳神経科学研究センター)
- 相澤 秀紀 (広島大学大学院 医系科学研究科)

**今後の主な日程**

事前参加 (前期) 登録	2020年12月1日(火) ~ 2021年4月15日(木)
事前参加 (後期) 登録	2021年4月16日(金) ~ 6月10日(木)
Neuroscience2021	2021年7月28日(水) ~ 7月31日(土)

**Neuroscience2021 運営事務局**

株式会社エー・イー企画

〒532-0003

大阪府大阪市淀川区宮原 2-14-14

新大阪グランドビル 6F

TEL : 06-6350-7163

FAX : 06-6350-7164

E-mail : jns2021@aeplan.co.jp

**案内****新年度から所属などが変更になる方へ  
会員情報の更新をお忘れなく！**

新年度から所属が変更になる方は、下記の会員専用サイトで会員情報の更新をお願いいたします。

 <https://membership.jnss.org/>

※ログインにはID (会員番号) とパスワードが必要です。

**会員情報 (プロフィール) の更新**

所属先や E-mail アドレスが変更になった場合は、以下の方法で情報を更新して下さい。

- ① 会員サイトにログイン後、画面左上の「会員専用」メニューの「マイページ」をクリック。
- ② マイページのトップ画面で、「プロフィール」をクリック(登録されているプロフィール情報が閲覧できます)。
- ③ プロフィール画面の右上の「プロフィールの編集」ボタンをクリックすると、編集画面に変わります。

※上記②のマイページトップ画面にも、画面右側に「プロフィールの編集」ボタンがあるので、これをクリックすると、すぐに編集画面に変わります。

※プロフィール情報は3つのタブに分かれています。

会員ご自身が内容を編集できるのは、「Contact Info」タブ内の項目のみで、「Other Info」タブ内の一部と「Member History」タブの内容は閲覧専用です。

※赤い「\*」マークが付いているのはシステム上の入力必須項目です。「\*」マークのもの、または「入力必須」と書かれている項目には、必ず入力してください。

※会員ご自身で編集できない項目はグレーになっています。

- ④ プロフィール項目を更新したら、**画面下の「保存」ボタンを必ずクリック**して下さい。クリックしないと保存されませんのでご注意下さい。

## 学術変革領域

## 心脳限界のメカニズム解明とその突破

理化学研究所 脳神経科学研究センター  
人間認知・学習研究室チーム

チームリーダー 柴田 和久 (しばた かずひさ)



✉ kazuhisa.shibata@riken.jp

🌐 <https://shibatalab.riken.jp/>

2020年度の学術変革領域(B)において、『心脳限界のメカニズム解明とその突破』と題した領域を立ち上げました。計画班代表として西村幸男(医学研)、中澤栄輔(東大)、古屋晋一(上智大)に参加いただき、私が代表を務めています。この場を借りて、本領域の取り組みを紹介させていただきます。なお、一緒に領域を盛り上げてくださる仲間を随時募集中です。直接研究に参加いただく研究者も、研究トピックでつながる共同研究も、両方歓迎です。詳しくは領域のホームページ(<https://sites.google.com/view/brainlimit/home>)およびTwitterアカウント(@nou\_limit)をご参照ください。

本領域では、私たちの能力の限界を決める要因の理解と、その理解にもとづく限界突破法の開発を目指します。病態を抱え「生活の質を上げたい」とリハビリに励む患者も、「仕事や勉強をもっと頑張りたい」と思う健常者も、「よりうまくなりたい」と卓越した能力を磨く芸術家やアスリートも、それぞれたゆまぬ訓練や努力によって自己実現を目指します。しかし、多大な努力や長時間の訓練をもってしても、いずれ克服困難な壁に直面し、限界を突破できないことがほとんどです。一方、一握りですが、限界を突破し驚異的な能力や機能回復を見せる人もいます。この限界の仕組みがわかれば、突破法はきっと見えてくる、とわれわれは考えます。

その第一歩として、本領域の3年間は、特に心と脳の産物としての限界に着目し、能力の限界を生み出すメカニズムの理解、限界を突破するための技術の開発、その技術の円滑な社会受容を実現するための倫理・社会的基盤の構築を目指します。本領域の関連学問領域は、認知心理学、脳科学、工学、医学、芸術・スポーツ科学、教育学、哲学・倫理学など多岐にわたります。あらゆる人々が直面する限界という問題に学際的アプローチによって取り組み、究極的には、未来に必要な価値と人間観の創出を目指します。

本領域では、人の能力限界を決める要因はひとつでは

なく、複数あると考えます。具体的には、心脳限界を「心」「技能」「神経接続」という異なる3つの限界に分け、実証および理論研究を推進します。この枠組みによって、病態を抱える患者の限界、健常者の限界、芸術家やアスリートに代表される卓越者の限界という、一見まったく異なる限界を3つの要素の組み合わせとして統一的に比較・理解することが可能になる、というのがわれわれの考えです(図)。

心脳限界の3要素のうち、心の限界は、「限界は脳による能力抑制である」という考えにもとづいています。一般に、意識的な努力による限界突破は非常に困難です。一方、火事場の馬鹿力に代表されるように、緊急時には無自覚のうちに驚異的な能力を発揮できることがあります。すなわち、われわれの平時の能力は、脳の潜在過程によって普段は抑制されている、ということになります。この意識の及ばない潜在過程による能力抑制は、脳や身体というハードウェアを摩耗させないためのマージン、そしてエネルギー消費をうまく抑えるためのブレーキとして、進化的に獲得されてきたものなのでしょう。

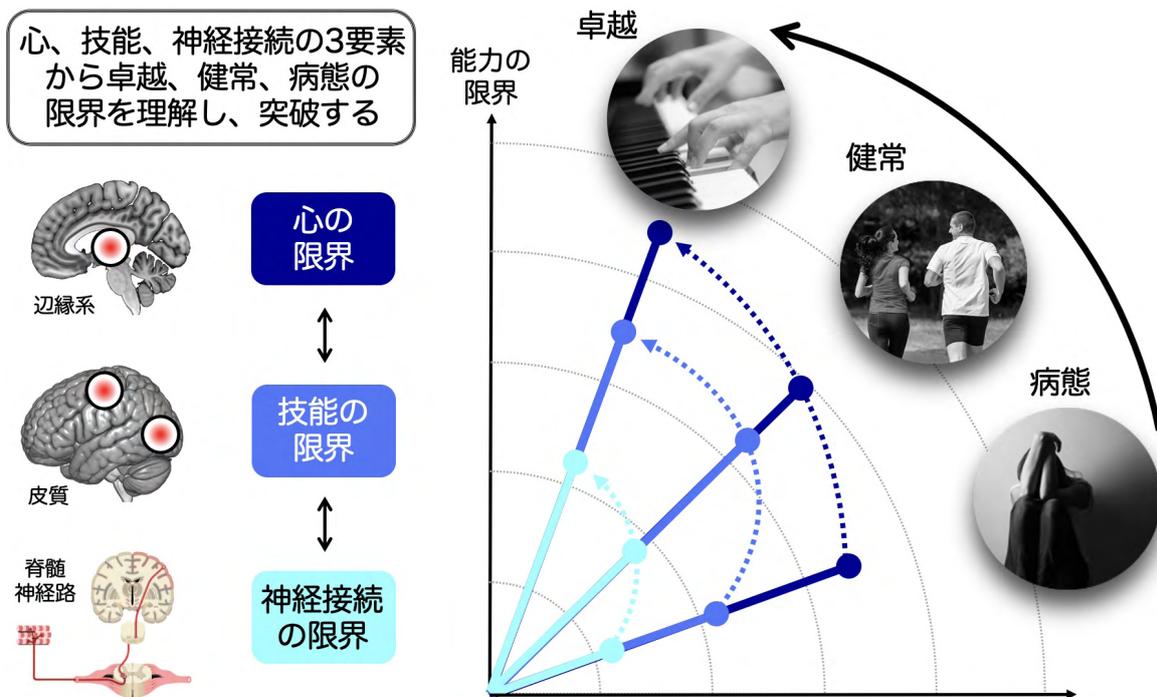
技能の限界は、主に修練のすえ形成された個人の型やクセに対応します。練習によって能力は向上しますが、やがて頭打ちになります。しかし実際は局所最適(ローカルミニマム)に到達しただけで、真の最適は別に存在する可能性があります。とはいえ、エキスパートでさえも、一度身についたクセからはなかなか抜けられません。この局所最適をいかに発見しどうやって抜け出すかが、技能限界を突破する鍵になります。

神経接続の限界は、脳と脊髄神経路、あるいは異なる脳部位同士の構造的・機能的つながりの強度を意味します。この接続強度に応じて、脳から身体への運動指令の伝達や、ある脳部位から別の脳部位への情報伝達の限界効率が決まります。ある神経接続が切れてしまうとそれに応じた病態が起こり、卓越者は特定の神経接続が顕著に強化されていると言われています。

この3つの限界のメカニズムに、各計画班代表が得意とする技術を活用して迫ります。具体的には、心理物理手法、脳イメージング法、ニューロフィードバック、計算理論、外骨格ロボット、脳刺激、人工神経接続、動物モデル、光遺伝学等、さまざまな手法を用いる予定です。このような手法と心脳限界メカニズムの理解を組み合わせることで、3つの限界を突破するための方法や技術の開発につながるはずです。

さらに本領域では、限界突破法が誰にでも利用可能になった未来について考えます。限界突破法による恩恵が当たり前になると、私たちの倫理観や社会規範は大きく揺らぐはずですが。恩恵享受による優越感、享受者以外が持つ疎外感や畏怖、不公平感を是正する新しい資源配分論・公衆衛生倫理が必要となるでしょう。一方、限界を基点にした思想の転換により、多様性の許容をもたらす新しい人間観が形成されるとも期待できます。われわれの提案する限界突破に加え、近年さまざまな人間拡張技術やアバター技術が次々に具体化されています。本領域は、従来のエンハンスメント論を拡張し、来たるべき未来社会において不可欠となる議論を先回りして展開することで、限界突破法がスムーズに社会に受容される道筋の提案を目指します。

以上、さわりだけになりましたが、本領域が目指すものを紹介させていただきました。興味をお持ちの方はぜひご参加いただき、このエキサイティングな研究領域をともに育てていただけると幸いです。



## 研究室紹介

## 東京農大世田谷キャンパスより

東京農業大学生命科学部  
バイオサイエンス学科  
動物分子生物学研究室

教授 中澤 敬信



2020年4月、東京農業大学生命科学部バイオサイエンス学科に着任し、研究室を主宰する機会を頂くことになりました。多くの方に暖かく迎えて頂き、なんとかラボのセットアップも一段落して参りました。赴任してまだ日は浅いですが、新研究室の紹介をさせていただきます。

私は、東京大学農学部農芸化学科の出身で、学部および大学院修士課程時は、外界の環境に生物がどのように応答するのか、ということに興味を持ち、病原性酵母が環境に応じて形態を変化させる分子基盤に関する研究に携わりました。近年、腸内細菌が脳機能と関連していることが多くの研究者の関心を集めておりますが、バクテリアや酵母を扱っていた当時、脳と腸内細菌の関連性などといったことは全く想像もできませんでした。その後、大学院博士課程では、東京大学医科学研究所の山本雅先生（現、OIST教授）のご指導のもと、脳の高次機能制御のメカニズム解析を題材に「こてこての」分子生物学を学びました。特に、細胞内のシグナル伝達機構に興味を持ち、NMDA型グルタミン酸受容体や神経細胞の発達を制御する分子群のチロシンリン酸化に関する研究を推進しました。その間、神経細胞の発達異常と精神疾患との関連性に興味を持ち、精神疾患の分子病態研究も少しずつ開始しました。その後、東京大学大学院医学系研究科神経生理学教室（狩野方伸先生）、大阪大学大学院薬学研究科神経薬理学分野（橋本均先生）、大阪大学大学院歯学研究科薬理学教室（田熊一徹先生）に在籍させて頂き、精神疾患の分子病態研究を推進し、現在に至っております。

従来、精神疾患研究は患者を対象とした遺伝学的研究、神経心理研究、脳神経画像研究、神経生理学研究、死後脳研究、および動物モデルを用いた分子病態研究等によって進められてきましたが、統合失調症や自閉スペクトラム症等の精神疾患の分子病態はまだ不明な点が多く残されています。私は、同定してきた脳機能を制御する分子群と疾患との関連性を研究していくという、基礎研究の側面から精神疾患研究に関わってきましたが、新し

い手法で研究することの必要性を感じていました。特に、患者由来サンプルを直接的に研究していくことが重要であると考え、当時、まだそれほど精神疾患研究に用いられていなかったiPS細胞に興味を持ち、慶應義塾大学医学部生理学教室（岡野栄之先生）にて、iPS細胞関連技術をご教示頂きました。

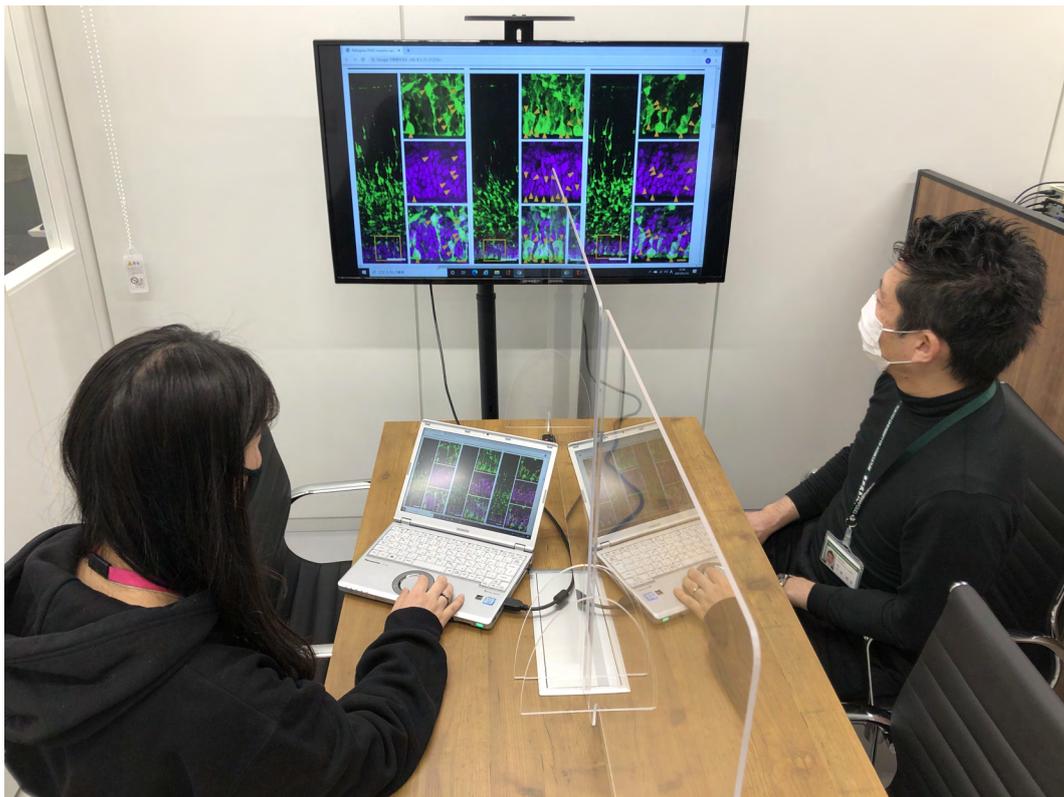
現在、私どものラボではiPS細胞関連技術を用いた精神疾患の病態研究を推進しています。精神科医の先生方が収集したサンプルにアクセスさせて頂き、統合失調症の多発家系や治療応答性が異なる一卵性双生児といった、詳細な臨床情報を保持する患者からiPS細胞を独自に樹立し、疾患の分子病態の一端を明らかにしてきました。しかし、精神疾患の分子病態は複雑であり、また、疾患iPS細胞を神経細胞に分化させる研究を安定的に実施することの難しさを実感しています。そこで、解析系を少しでも単純化することを目的に、精神疾患に対するオッズ比が精神疾患領域では例外的に高い3q29領域欠失や自閉スペクトラム症と強く関連することが示唆されているPOGZ遺伝子上の*de novo*変異といった分子病態を明らかにすることに直結すると期待される遺伝子変異に注目した解析も推進しています。特に、iPS細胞由来の脳オルガノイドを用いた解析を推進しており、新たな基盤技術を開発し、実際の脳により近い組織を用いた解析をしていきたいと考えています。また、疾患iPS神経細胞の解析のみならず、患者と同様の変異を導入したヒト型疾患モデルマウスの解析も同時に実施しています。今後、疾患iPS細胞とヒト型疾患モデルマウスという独自のサンプル群を用いた融合的な研究をさらに推進していきたいと考えています。また、疾患研究のみならず、脳・神経系の発達や社会性、記憶、及び感情などの脳高次機能制御の分子メカニズム研究も推進したいと考えています。

現在、私どもの研究室には多数の学生さんや三浦先生、福島先生が在籍しており、楽しくパワフルに研究しています。彼らの尽力により、一般的な分子細胞生物学実験のための設備の他に、iPS細胞培養設備、マウスへ

の遺伝子導入設備、ultrasonic vocalization や social interaction 装置等の行動実験設備、光遺伝学のための設備等がすでにたちあがっています。iPS細胞関連技術と行動科学を2本柱とし、患者サンプル、遺伝子改変マウス、及び各種ウイルスベクターなどのサンプルやツールを駆使し、分子細胞生物学、光遺伝学、薬理遺伝学などの多角的な手法により精神疾患の分子病態や脳高次機能の分子メカニズムを明らかにしていきたいと決意を新たにしています。私の赴任と時を同じくして、研究室が新棟に移転いたしましたので、真新しい部屋や実験台等が備わっており、まさに心機一転頑張っていきたいと思っています。農大世田谷キャンパスは小田急線経堂駅等の最寄り駅からはやや遠いですが、お近くにお越しの際には是非お立ち寄り頂ければと思っています。

私は、直接の上司の先生のみならず、ここには書き切れないほどの多くの基礎・臨床の先生方のご支援と共同研究者の皆様のおかげで、これまで研究を進めてくることができました。この場をお借りして、お世話になりま

した皆様に深く御礼申し上げます。今後、神経科学の発展に少しでも貢献できるよう尽力する所存でございますので、今後ともご指導ご鞭撻のほど何卒よろしくお願い申し上げます。最後になりましたが、新しい研究室で研究を進めるにあたり、研究室の紹介の機会を頂きましたことに感謝申し上げます。

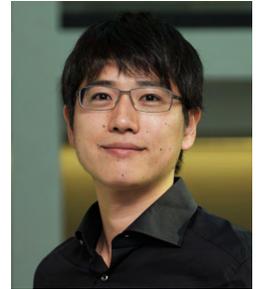


コロナ以前では考えられなかったことですが、ラボでは学生さんとアクリル板をはさんで議論しています。

## 研究室紹介

## ボルドーより

Institute for Interdisciplinary Neuroscience (IINS)  
UMR 5297 CNRS  
University of Bordeaux  
チームリーダー 高橋 直矢



✉ naoya.takahashi@u-bordeaux.fr

 <https://www.iins.u-bordeaux.fr/TAKAHASHI>

2020年8月、ボルドーの Neurocampus で新しい研究室を立ち上げました。マウスを用いて触知覚に関わる大脳生理を研究しています。現在ポスドク研究員を募集中です。

私が大脳生理学に興味をもったのは、大学生時代に読んだ『進化しすぎた脳 - 大脳生理学の最前線』（池谷裕二著）という本がきっかけでした。自ら大脳生理学を最前線で研究したいと思い、東京大学薬学系研究科の池谷先生の研究チームに大学院生として入りました。そこで取り組んだのが、ニューロンの発火活動のカルシウムイメージングでした。モニター上で光るニューロンを初めて見た時の興奮は今でも鮮明に覚えています。最初は細胞体でのカルシウム活動ばかりを見ていましたが (PNAS, 2010)、ある時ふと個々のスパインでもカルシウム変化があることに気づきました。それらはシナプス入力に伴って NMDA 受容体から流れ込んだカルシウムでした。この気づきがきっかけとなり、樹状突起上でのシナプス入力の時空間配置を明らかにすることができました (Science, 2012; Cell Reports, 2016)。

入力の構造がわかると、それらが樹状突起内でどのように統合されるのが気になります。そこで樹状突起の生理学を学ぶべく、ポスドクとして渡独しました。ポスドク先の Matthew Larkum 研究室 (フンボルト大学) は、皮質ニューロン樹状突起の生理学分野を長年リードしてきたチームです。当時、in vitro 実験をベースに樹状突起の生理学的特性についてはかなり理解が進んでいました。その一方で、それらの特性が生体脳内でどのように機能しているのか、感覚情報処理や知覚といった皮質機能にどのように寄与しているのかについては全くわかっていませんでした。「そもそも知覚とは？」と考えていた時、『Mind Time』（Benjamin Libet 著）という本に出会いました。Libet の実験は自由意志の存在に疑問を投げかけたことで有名です。そんな実験の一つに知覚閾値での脳活動を測定したものがあります。刺激が知覚

される場合には、遅延脳活動が見られるという結果でした。その後の研究から、この遅延脳活動には周辺脳領域から感覚皮質へのフィードバック入力に関与することが示されていました。「これだ！」と思いました。過去の in vitro 実験からフィードバック入力の統合には樹状突起上の電位依存性カルシウムチャネルの活性化 (カルシウムスパイク) が必要であることがわかっていました。知覚と樹状突起が研究対象として重なった瞬間でした。行動下マウスの樹状突起の2光子イメージングや光遺伝学操作を駆使して、感覚皮質ニューロンのカルシウムスパイクが知覚閾値の決定に関与することを明らかにしました (Science, 2016; Nature Neuroscience, 2020)。

これらの仕事が評価され、去年の8月からボルドーの Neurocampus 内にある IINS 研究所でチームリーダーとして独立しました。ボルドーといえばワインのイメージばかりが先行しますが (事実、安くて美味しい)、Neurocampus はヨーロッパ内でも屈指の神経科学コミュニティです。毎年、FENS によって CAJAL neuroscience training プログラムが開催されています。研究所内には最先端の顕微鏡を揃えたイメージングセンターや動物実験施設があり、グループ間の共同研究も盛んです。コロナ禍でのラボの立ち上げとなりましたが、周囲のサポートを得て実験設備 (2光子顕微鏡、1光子広域顕微鏡、in vivo 電気生理、行動実験装置) は順調に整いつつあります。私のチームが目指すのは、知覚の文脈依存性 (contextual modulation) に関わる細胞内および皮質回路メカニズムを理解することです。私たちの知覚は、これまでの経験に基づく予測や注意、さらには周囲のコンテキストによってダイナミックに調節されています。近年、計測技術の発達により何千ものニューロンの発火活動を同時観察できるようになりました。発火パターンを知ることは重要ですが、現象の『メカニズム』に踏み込むためには、その発火パターンに至る入力の統合過程を理解することが重要だと考えています。その

ためには、まず入力の時空間構造を明らかにし、次にその入力の統合に関わる細胞内メカニズムを明らかにする必要があります。これまで培ってきたイメージング技術に最新の分子・遺伝学的ツールを取り入れ、細胞『以下』レベルの解像度で知覚の脳生理を探究していく予定です。現在、ポスドク2名と実験補助員1名を募集していますので、興味のある方はぜひ私まで連絡ください。

最後になりましたが、これまで研究を続ける過程で多くの方々にサポートしていただきました。とりわけ、大学院時代に指導していただいた松木則夫先生、池谷裕二先生、ポスドク時代に指導していただいた Matthew Larkum 博士には感謝の念に堪えません。恩返しとなるよう、ポルドーからエキサイティングなサイエンスを発信していきたいと思っております。



IINS 研究所と、立ち上げ中の2光子顕微鏡システム

## 留学記

## パンデミック中の留学体験・中間報告

University of Geneva  
Department of Basic Neurosciences

日本学術振興会海外特別研究員 中沢 信吾



2020年6月末よりスイス・ジュネーブ大学のJabaudon研究室に海外学術研究員として留学しております中沢信吾と申します。留学以前は総研大生及びポスドクとして国立遺伝学研究所の岩里琢治教授の研究室に所属し、「入力依存的神経回路の発達」というテーマに「新生仔マウス大脳皮質のin vivoイメージング」という手法を用いて取り組んできました。留学先ではこの興味にバイオインフォマティクスの手法でアプローチしたいと考えています。当初の予定では2020年4月に渡航予定でした。しかし同1月、今も世界を揺るがし続ける新型コロナウイルスCOVID-19が突如姿を現します。当初はすぐに収束するかもと思われていましたが、そうは間屋が卸さず。特にヨーロッパでは大変な様相を示し、3月には受入大学が閉鎖、渡航の延期が決定しました（この連絡が来たのが、岩里研で送別会を開いていただいた日の朝でした）。大変ありがたいことに、岩里教授はじめ遺伝研のみならず、そしてJSPSのご協力・ご理解をいただき、渡航までも岩里研に身を置かせていただくことができました。延期決定後も数悶着ありながら、6月末に何とか渡航し現在に至っています。私の留学は準備期間も、こちらに来てからも、このウイルスの影響を大きく受けています。本稿では準備期間からこちらでの半年ばかりの経験を記します。

まずは日本国内での準備につきまして、新型コロナウイルスと関係なくご共有したい知見があります。様々な手続きが留学前には必要ですが、最近「マイナンバー」に関する手続きも必要となっています。私の渡航時には、海外転居の際にマイナンバーを返納、帰国時に再受領することになっていました。この際、注意が必要な点が二つあります。ひとつは「再受領は返納をした自治体でしかできない」点です。私は遺伝研を退所すると三島市と縁がなくなるため、海外転居の手続きは三島市で行わず、一度実家に住民票等を一度移し、その後海外に転出するという二段階を経ました。そして、もう一つのとても大きな注意点が銀行口座についてです。私の渡航時には銀行口座とマイナンバーの紐づけが進められていました（※2020年11月末に「紐づけ見送り」というニュースを見かけたので、この運用はなくなるのかもしれませんが）。紐づけが進められていた影響か、多くの銀行は海外転出の際には解約することが規定となっていました。長期の海外留学を考えておられる方は自身の口座が海外転居後も使えるかを確認し、使えない場合は海外転居後も使える銀行で口座を開設しておかれることを強くお勧めします。ちなみに、国によっては現地の口座を日本から開くこともできるのですが敷居

が高く、スイス銀行を日本から開設するには最低2億円の預金が必要と言われ泣く泣くあきらめました。

留学の準備でよく話題に上がるものは査証（あるいはそれに準ずるもの。ジュネーブの場合は滞在許可証）の取得申請かだと思います。「留学準備」で検索すれば偉大なる先人達の様々な経験談が見つかる昨今ですが、査証の申請は個人の違いが大きく、私は特にウイルスの影響もあり、本当にストレスのたまる作業でした。私の場合は受入大学の人事の方が手伝ってくださったのですが、本来不要な書類を求められたり、必要な書類が5月（最初の渡航予定日の後！）になって明らかになったり、家族向けの手続きも「した」と言いながら放っておかれたり……ウイルスの影響で留学生の受入現場は大混乱していたのだろうと推察されます。しかし、手続きが滞って困るのは自分です。こういう状況であってもなくても、諸々の情報や必要な手続き・書類は自分で確認しないとイケない、間違っていれば強く何度も主張しないとイケないという大きな学びがありました。「自分の仕事は自分で責任をとれるようにしないとイケない」と大学院時代に岩里教授から何度も言われてきましたが、それはサイエンスに限らない人生の教訓であったのだと気づかされました。

もう一つ想定外の苦労が発生したのが住居についてです。ジュネーブは住宅事情が悪いため、滞在許可証の取得申請前に住まいを確保しておくことが必要条件となっています。私は大学のウェルカムセンター（留学生の生活支援をくださる部署）の方にお手伝いいただき、あるスタジオ（日本でいうワンルーム）を契約しました。ウイルス禍が始まったとき、その部屋が大学病院の近くであったこともあり「医療従事者のための住まいとして、あなたが来るまでその部屋を短期で貸したい」という申し出をオーナーから受けました。緊急事態ですし私も渡航できないので反対する理由もなく合意しました。しかし、いざ渡航できるぞとなった6月、オーナーと連絡がつかなくなりました。何が起こったのかと焦っていたところ、なぜかウェルカムセンターの方から「あなたの部屋は別のの人に貸されてしまっており、当分は空きがでないらしい」という連絡が。書面での契約はもちろん、敷金と1か月の家賃の支払いも済ませていたのに、一方的に契約を解消されてしまいました。オーナーからすればいつ来るかわからない人のために部屋を空けておくくらいなら別の人を入ってしまった方が経済的だというのはわかりますが、まさかこんな事態があるとは思っていませんでした。このとき渡航まで1か月を切っていたのですが、ウェルカムセンターの方がと

でも頑張ってください、なんとか学生寮に1か月限定でねじ込んでもらうことができました。しかし仮住まいに過ぎなかったため日本から荷物を送ることができず、私はスーツケース2つ+機内持ち込みリュック1つという荷物のみで渡航することになりました。

準備がようやく完了し、いざ渡航となったその日、私はとても衝撃的な光景を目にしました。それが空港です。空港は閑散としており、お店もほとんどが閉まっていた。機内も1列に一人しか乗客がおらず、新型コロナウイルスの深刻さを最も強く体感したのはこのときのように思います。またこのときほとんどの国境は封鎖されており、特別な理由がないと行き来することはできませんでした。私はトランジットのオランダ・アムステルダム空港で書類審査を受けたのですが、大学から頂いていた書類が国境封鎖状態での入国許可証たりうるかが問題となり、バックヤードに連れて行かれ取り調べを受けたのは今では懐かしい思い出です。

ジュネーブ到着までの時点で色々とお得難い経験をし、これは現地での生活立ち上げにもとても苦労するのではとおのいていたのですが、いざ到着してしまつとこれまでの時間のかかり方が嘘のように簡単に物事が進みました。言語の面（ジュネーブはフランス語圏）での苦労はありますが、最近の機械翻訳技術は大変に強力で、文章のやり取りであればほとんど困ることはありません。現地の携帯番号はプリペイドSIMを購入することですぐに得られました。滞在許可証の最終手続きもすぐに終わり、銀行も開設できました。とても面白いことに、数件ある日本食スーパーにはアジア人以外のお客さんも多く、普通のスーパーでも寿司や醤油、袋焼きそばが売られていたり、アイスクリーム屋さんで抹茶味や柚子味が定番として並んでいたり、思っていた以上に日本文化が根付いています。もちろん、難しいこともあります。一つ大きな問題は物価の高さが挙げられます。特に家賃と健康保険料は驚異的な高さです。言語面も、やはり会話は難しいです。しかし、一番のストレスとなっているのは新型コロナウイルスに対する意識・取り組みの違いです。こちらの人は日本ほど対策（マスクの着用や手洗い）をしないため、人との交流がストレスになり、私の留学生生活を難しいものにしていきます。

みなさんは留学の価値はどこにあると考えられますでしょうか。目的は何でしょうか。サイエンスの本場に身を置きたい、国外のコミュニティに知り合いを作りたい、そのラポにしかない技術を学びたい、異文化を体感したい、移民の立場を知りたい……日本には難しいたくさんの経験が留学では得られるかもしれません。私もそうしたことを期待して留学してきています。しかし、こうした目的の達成には「人との交流」が不可欠です。そのため、新型コロナウイルスにより人との交流が阻害されてしまっている現状は本当に大きなストレスになっています。世界規模のウイルス禍の中、自分以外の人を守るためにも人との接触は減らすことは大切です。私以上に我慢している方がたくさんいますし、特に医療従事者の方々の尽力には頭が上がりません。しかしそうした尽力の一方で頻りに集まってパーティを開いている人たちがいます。人との交流を減らすというのは究極的には自分の選択であり、パーティに参加しないのは交友関係の構築という面では悪手なのでしょうが、他人の我慢や努力にフリーライドしてまで交友関係を作るのは正しいとは思いません。こう

した心の葛藤も、このウイルスが生み出す厄介な問題の一つのように思います。

制限がついているとは言えど、ヨーロッパの、異なるカルチャーを持つラポに身を置く経験というのは面白いものです。大きな違いは、自分で実験できないことが多い点です。諸々の備品にそれ専門のスタッフの方がおられ、自分で操作することができません（オートクレーブにも触らせてもらえません）。これまでは自分の実験は自分で責任をとれるように、作ってもらった試薬やプラスミドが本当に正しいものか、マウスのジェノタイプ結果に間違いがないか、人に実験を依頼するにしても確認作業を行っていました。しかしこちらでは、日本にいたころのように簡単には確認できません。また、スタッフの方はフランス語しか話せない方もおられ、密な連携が取れないこともあります。そこにさらにウイルスによる行動制限までかかっています。こうした状況下に置かれていることで、自身の研究のスタイルを大きく変える必要を感じています。現時点ではやりづらさしか感じていませんが、このスタイルをうまく自分のものにし、よい研究を行うのが今後の課題だと思います。日本でのスタイルもこちらでのスタイルも一長一短だと思いますので、将来的にはそれぞれの良いところを合わせ、より効率的に良い仕事を進めていけるようになればと考えています。

この記事執筆している1月半ば、ジュネーブではセミロックダウンが始まり、在宅勤務が再び義務化しました（しかし相変わらずパーティの企画がメッセージング上で行われています）。私の現時点での留学体験は、得難い経験もできていますが、手放して良いと言えるものではありません。ウイルス禍が収まったとしても、色々なことが以前と同じかたちには戻らないでしょう。しかし、本体験記はあくまで中間報告です。ジュネーブでは1月からワクチンの供給が開始されました。また物理的な場が設けられなくとも、World Wide Neuroに代表されるオンラインミーティングも新しい交流の場として出てきていますし、今後他のかたちのコミュニケーション手段も出てくるでしょう。まだまだ先の見えない状態が続きますが、今後「留学してよかった」と心の底から思えるような経験ができることを本当に楽しみにしています。



サン=ピエール大聖堂から見たレマン湖と大噴水。ジュネーブの夏は穏やかな気候で日が長く、とても過ごしやすいです。

## 留学記

## 北から南から

アラバマ大学バーミングハム校

博士研究員 的場 謙

2019年4月より、米国アラバマ州アラバマ大学バーミングハム校におります、的場謙と申します。アラバマは、東はジョージア州フロリダ州に接し、南はメキシコ湾に面する米国南部の州です。古くは南北戦争時代に「南部のホワイトハウス」がおかれた地であり、キング牧師らによる公民権運動の盛んな地でもありました。人口が100万人余りの小さな州ながら、こうした点から南部の象徴的な州といえます。ちなみに、皆さま一度はお聴きになったことがあると思います「おオズザナ」の中で、主人公の出身地として登場するのが当地です。切ない歌詞にして陽気な曲調であるあたりが、当地の雰囲気を反映しているように思います。

さてアラバマ大学は、今シーズンアメフトで全米優勝を果たしました。例年健闘しており、さながらスポーツ大学といった印象です。一方筆者の所属するバーミングハム校はその分校で、こちらは医学部を中心とした医療系の学校です。歴史の浅い地方州立大学ではありますが、National Institute of Healthからの研究費獲得額ランキングでは全米20位前後であり、研究機関としては中堅校に位置づけられます。筆者の所属する加野真一研究室では主に、末梢免疫系細胞の社会的行動に対する作用についてマウスを用いて研究しております。例えばある個体がなんらかの感染症に罹患した際、免疫機能が変化し、これに伴って社会的行動が変容し、結果としてその個体が属する集団に対する警告シグナルとしての意義をもつと考えられます。こうした概念は以前からありましたが、当研究室はこのメカニズムとして、とくに免疫系細胞の放つ微粒子に着目し研究を進めております。ほかに独立したテーマを3つほど抱え、各教室員は複数の課題に取り組んでおります。PIが日本人であることもあり、研究の進め方にこれまでと大きな違いは感じません。また、自分でやらないと何一つ前進しない点も然りです。ただ、日本にいた時と比べ時間はより一層使えますので、納得いくまで実験、解析、議論し課題に取り組んでおります。

当地の生活についてご紹介いたします。気候に関しては、一年の半分が大阪の真夏のような天気、もう半分は東北地方の梅雨のような天気です。このように年間を通してきわめて高温多湿ですが、冬の寒さのない分むしろ大阪より過ごしやすいように思います。食事について

は、なんでもフライにして（チキン、ポテト、トマト、オクラ、ピクルスなど）、なんにでもバーベキューソースをつけるのが当地のスタイルです。これに、主食としてとうもろこしのパンやマカロニのチーズ和えが加わります。当地に馴染んだ筆者は利用しませんが、アジア系のスーパーマーケットがあり、日本の食材も大概手に入るようで安心です。残念ながら治安に関しては不良と言わざるをえません。つい先日学内で学部生が銃の犠牲になりました。「HELP」ボタンを電柱のごとく設置し、大学専属のパトカーが頻りに巡回してくれますが、犯罪抑止の効果は乏しいようで同様の事件が繰り返されます。ただ、当地では短い距離も自動車で移動しますので、駐車場さえ警戒すればよいようです。良い面としては、物価が安く生活しやすいという点が挙げられます。筆者の知人は皆さま立派な屋敷にお住まいですし、筆者自身もプール付き（もちろん共用ですが）のアパートに暮らしています。研究生活については、先述の通りなんといつてもほぼ100%の時間を自らのプロジェクトに使える点が大きな魅力です。一般的に学位取得後、日本では教員に、また海外では博士研究員となるかたの多いことと思えます。こうした立場の違いと言えればそれまでですが、実感としてこの差は大きく、研究三昧の日々を送っております。

当地の人々については、よく言えば大らかでのんびりといった性質です。学内外で機器の不具合が頻繁に起き



ラボメンバーと記念撮影（2019年11月、左3人目筆者）

ますが、「もう片方が稼働していればよいだろう」という反応です。また、引継ぎというものがなく、事務担当者から清掃員に至るまで休職、休暇などの際には仕事が止まるのがしばしばです。渡米当初は、診療衣のまま出退勤する病院職員や歩きながら飲食する者、昼休みに廊下でウォーキングを楽しむ者などをみて眉をひそめたものです。ただ、顧みれば筆者自身も似たようなものになっています。このように、慣れると住みにくくもなく、また筆者なりに充実した生活を送らせて頂いております。当地のような海外の僻地を訪問される際はなにかと不安があるかと思いますが、少しでも皆様のご参考になれば光栄の至りです。

最後に、本稿執筆の機会を賜りました国立精神・神経医療研究センターの村松里衣子先生、ならびに渡航時に援助頂きました上原記念生命科学財団に心より感謝申し上げます。



大学病院と校舎群（ほとんど高い建物はございません）

## ダウン症関連因子 DSCAM は神経細胞の脳室面離脱を制御する

国立精神・神経医療研究センター  
病態生化学研究部

リサーチフェロー 有村 奈利子



脳室表面で母細胞から生まれた神経細胞は、足のような構造体を脳室面に接着させていますが、ほどなくこの足を切り剥がして移動を開始し、正しく機能するための場所へと旅立ちます。今回、私達はこの神経細胞の足の切り剥がしの最初期に、ダウン症関連因子 DSCAM が関与していることを明らかにしました。

脳の発達期において、脳室面で生まれた新生神経細胞はそこから離脱して、最終的に機能する場所へと移動します。この移動が障害されると、様々な精神・神経疾患の発症につながる事が示唆されています。従って、脳神経系の構造形成と機能的な回路網形成には、適切な神経細胞の脳室面からの離脱と移動が非常に重要です。

神経細胞を生み出す前駆細胞（ラディアルグリア細胞）は、主に脳室表面にシート状に存在する脳室帯（VZ）に存在します。脳室表面の細胞は、アドヘレンスジャンクション（AJ）として知られる接着構造によって互いに接着しています。神経細胞は脳室面を離脱して移動を開始する時に、接着面に向かって終足（endfeet）と呼ばれる短い突起を形成し、この部分の接着を解除することで、脳室面から離脱します。AJ ではカドヘリンファミリーが主要な接着因子であり、これら分子の活性抑制が終足の接着解除に必要です。以前の研究では、転写制御因子 FoxP や Scratch1/2 によるカドヘリンファミリーの転写抑制が脳室面からの離脱を制御するという報告がありました。しかし、カドヘリン分子は、脳室面離脱後の細胞移動にも必須の分子であることから、発現抑制以外の機能制御があると考えられました。しかしこの具体的な制御機構は不明でした。

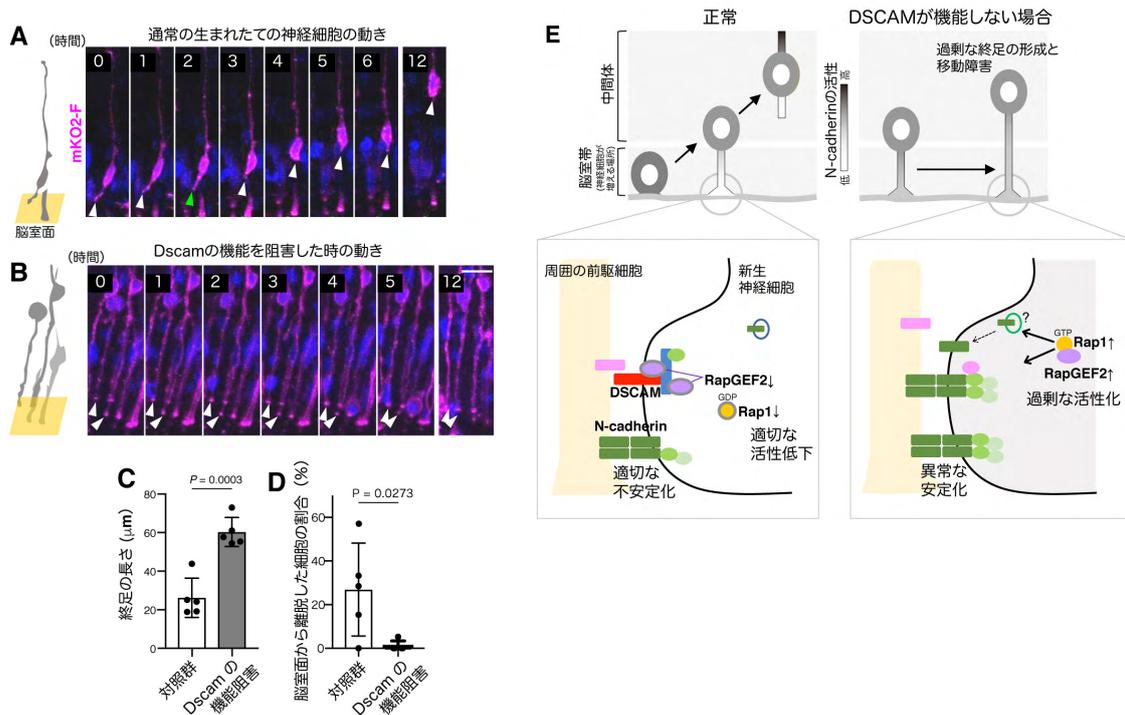
Down syndrome cell adhesion molecule (DSCAM) は、免疫グロブリンスーパーファミリーの同種親和性細胞接着分子であり、ショウジョウバエや脊椎動物の神経回路形成に必要な不可欠な分子です。これまでの研究では、DSCAM が接着を促進、または回避するという興味深い報告がなされています。例えば、マウス網膜では、DSCAM ファミリー分子が同種親和性相互作用に基づいて、特定の層でシナプス接着を促進することが報告されています。一方で、ショウジョウバエやマウス網膜の特定細胞では、DSCAM の欠失が、過度な突起同士や細胞体の絡まりを引き起こすことから、DSCAM が同種細胞接着の抑制において機能することも報告されています。一見、相反する接着制御のようですが、これまで DSCAM がどのように接着を制御しているかについては全く不明でした。

本研究では、DSCAM の欠損マウスにおいて最も顕著に異常の見られる中脳を対象として研究しました。中脳脳室表面にはラディアルグリア細胞と生まれたての神経細胞とが入り乱れて密集しているため、神経細胞だけを観察するには、脳組織の中で神経細胞だけを色分け標識する必要があります。そこでまず、神経細胞特異的転写因子 NeuroD のプロモーターの下流で Cre recombinase を発

現するベクターと、Cre によるゲノム組換えにより膜移行型の赤色蛍光分子 mKO2-F を発現するベクターを組み合わせることで、神経細胞だけを蛍光標識する方法（Cre-LoxP ゲノム組換え法）を開発しました。そして子宮内電気穿孔法にて遺伝子導入した中脳組織をスライスして観察しました。この蛍光ラベルされた神経細胞において DSCAM-mEGFP の局在を検討すると、終足の先端部分、つまり接着部分の近傍に DSCAM タンパク質が濃縮していることを見出しました。次に、同様の方法でノックダウンベクターを導入することで DSCAM の機能を阻害（ノックダウン）し、新生神経細胞の動きを動画観察しました。この方法により、通常の生まれたての神経細胞の終足が脳室面に接着する様子や、終足を退縮させて神経細胞が上方へと移動を開始する様子を詳細に観察することが可能となりました（図 A 矢頭）。しかし、DSCAM の機能を阻害した神経細胞では、終足を脳室表面から離脱させることができず、終足が有意に長くなっていました（図 B 矢頭, C）。この伸びた終足は、なかなか脳室面から離脱せず、結果として神経細胞が上方へと移動できなくなっていることがわかりました（図 D）。また、DSCAM の機能を阻害すると終足の脳室面への接着面における N-cadherin の量が増加することを見出しました。このことから、DSCAM は、終足の先端に集まり、その場所での N-cadherin の接着を減らすことで、終足を剥がしていることが示唆されました。

さらに、私共は DSCAM と結合して共に機能する分子を免疫沈降法と質量分析法を用いて探索しました。その結果、RapGEF2 が DSCAM の細胞内領域で結合することがわかりました。RapGEF2 は低分子量 G タンパク質 Rap1 の活性化因子ですが、DSCAM と結合するとその Rap1 活性化機能が損なわれました。もともと Rap1 が N-cadherin の接着剤としての機能を高めることは知られていましたので、DSCAM が RapGEF2 に結合して Rap1 活性が低下すると、N-cadherin の接着が減少して、その結果として終足が脳室面から剥がれるのではないかと考えられました（図 E）。DSCAM の機能を阻害するとみられる終足の離脱障害は、さらに N-cadherin や RapGEF2 の機能を阻害する（ダブルノックダウン）ことで解消されました。これは、中脳の実際の神経細胞でも、DSCAM の下流シグナルとして RapGEF2 や N-cadherin が働き、終足の離脱を調節していることを示唆しました。

正常な脳神経系を作るためには、神経細胞が正しい場所に配置



(A) 子宮内電気穿孔法と Cre-LoxP ゲノム組換え法による神経細胞の可視化。左端の灰色の細胞は、0時間の細胞の形を描き出したもの。脳室面に短い突起が付着している(写真中の白矢頭)。ラディアルグリアは標識されないが、神経細胞へ分化したらすぐに標識される。通常(対照群)は、終足と呼ばれる神経細胞の短い突起(白い矢頭)が脳室面に接着しているが、ほどなくして脳室面から離脱し、上方へと移動する(白矢頭)。

(B) 図Aと同様の方法で、DSCAMを機能阻害(ノックダウン)した時の細胞の動き。左端の灰色の細胞は、0時間の細胞の形を描き出したもの。DSCAMの機能阻害によって終足が離脱できず(白矢頭)に引き伸ばされる。結果として神経細胞の上方への移動が阻害されることになる。

(C) 脳室面に接着している終足の長さの計測 ( $\mu\text{m}$ )。

(D) 脳室面から離脱した神経細胞の割合 (%)。

(E) (左図) 通常の神経細胞は、ラディアルグリア細胞から生まれた直後には短い突起(終足)を伸ばして脳室面に接着している(灰色丸の部分)。すぐにこの部分にDSCAMが集積し、RapGEF2に結合することでその機能を抑制し、その場所におけるRap1の活性を低下させる。その結果、接着面におけるN-cadherinの量が減少し、終足の接着が剥がれて、神経細胞は上方へと移動を開始する。(右図) DSCAMの機能を阻害(ノックダウン)すると、RapGEF2やRap1への機能抑制ができなくなり、結果としてN-cadherinの量が減らないために、終足の接着が解除できなくなる。神経細胞の細胞体(核とその周りの部分)はそれでも少しは上方へと移動するため、終足が極端に長く伸びたと考えている。また、結果として神経細胞の移動は大きく損なわれる。

されることが必要です。今回の研究は、その神経細胞移動という重要な発生過程の最初期段階メカニズムを明らかにしたという点で、大きな意義があります。今回の研究成果は、神経細胞移動異常がもたらす病態の理解や治療法の開発にもつながることが期待されます。

#### 【掲載論文】

DSCAM regulates delamination of neurons in the developing midbrain

Nariko Arimura\*, Mako Okada, Shinichiro Taya, Ken-ichi Dewa, Akiko Tsuzuki, Hiroto Uetake, Satoshi Miyashita, Koichi Hashizume, Kazumi Shimaoka, Saki Egusa, Tomoki Nishioka, Yuchio Yanagawa, Kazuhiro Yamakawa, Yukiko U. Inoue, Takayoshi Inoue, Kozo Kaibuchi, Mikio Hoshino\*  
(\*: 共同責任筆者)

Science Advances, 2020, 6(36): eaba1963.

#### 【研究者の声】

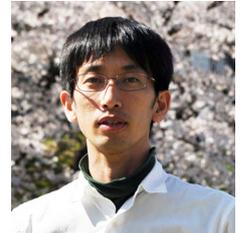
今回の研究成果の最も面白い点は、DSCAMの機能阻害をした神経細胞が、脳室面を離脱できずに長い足のようなものを脳室面に付けたまま、うねうね漂っている神経細胞を見つけたことです。当時大学院生だった共同研究者の岡田茉莉さんが、頑張って撮影してくれた動画でした。シンプルに面白い!と思える現象に出会えたことがとても嬉しかったです。本論文の共同研究者の皆様と、いつも自由に研究をさせてくれる星野幹雄先生にこの場をお借りしてお礼申し上げます。

#### 【略歴】

2003年に名古屋大学大学院医学系研究科にて博士号を取得した。2005年に名古屋大学大学院にて医学教育研究支援センター助教、2008年に玉川大学にてGCOE准教授、2012年に東京都医学総合研究所にて主席研究員、2013年に国立精神神経医療研究センターにてリサーチフェロー、2017年に日本学術振興会にて特別研究員(RPD)を経て、2020年に現職。

## 自己と他者の行動モニタリングにおける腹側運動前野と内側前頭前野の機能差および機能連関の解明

生理学研究所  
システム脳科学研究領域  
認知行動発達機構研究部門（磯田研究室）  
助教 二宮 太平



サル腹側運動前野から内側前頭前野への情報の流れが、他者の生物らしさによって変化すること、さらに他者の行動情報を処理・活用するうえで重要であることを、電気生理学的手法とウイルスベクターを用いた神経路特異的遮断法を用いて示しました。

近年、私たちは様々な「他者」と接する機会が増えています。目の前に実在する相手（実在他者）だけではなく、テレビ会議の相手（映像他者）や接客ロボット（物体他者）などがその例です。これまでの研究から、腹側運動前野（PMv）や内側前頭前野（MPFC）が他者の行動情報の処理に関与することが分かっていますが、様々な他者と関わりあう際に、これらの脳領域がそれぞれどのように機能し、またどのように情報のやり取りをしているのかは分かっていませんでした。

これらの疑問を解決するために、まず社会的行動選択をおこ

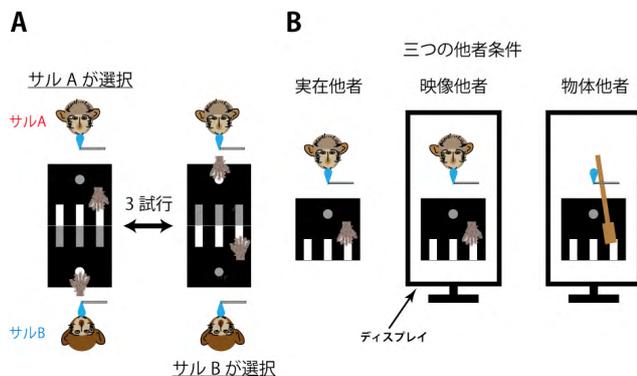


図 1

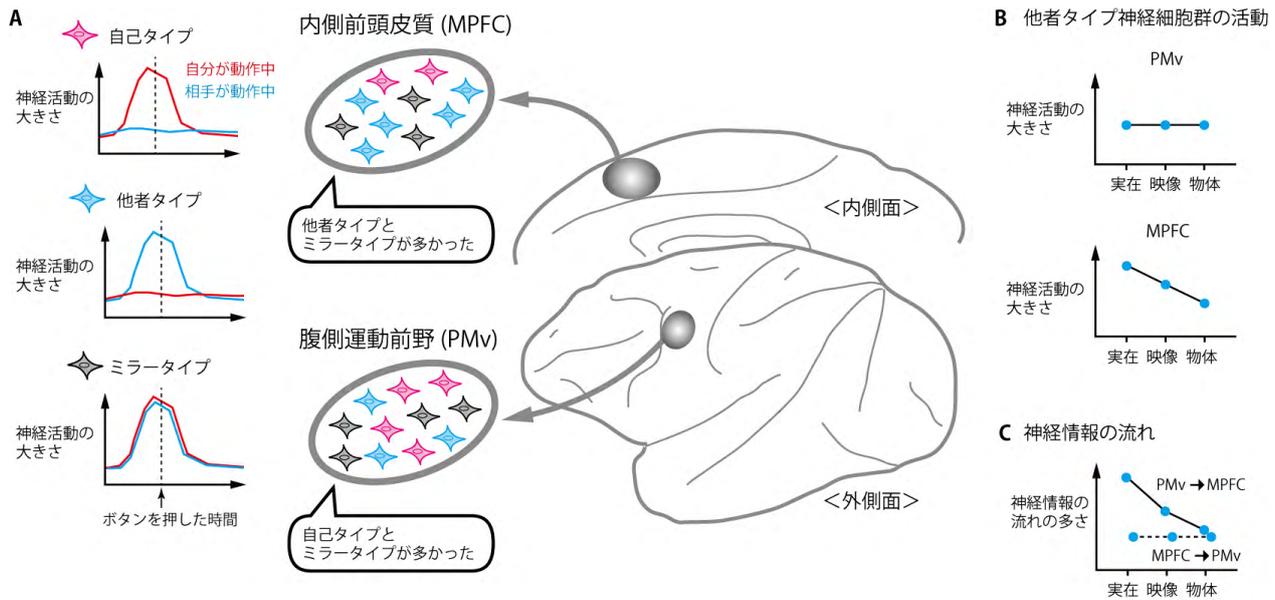
- A. サルがおこなった社会的行動選択課題。2頭のサルが3回毎に交替で行動選択をおこなう。正解は1つのみで、11-17試行毎に予告なく位置が変わる。そのため、自分の行動を最適化するには、パートナーが選択したボタンの位置と、それが正解だったかどうか（報酬がもらえたかどうか）をモニターしておく必要がある。
- B. 行動選択課題は、本物のサル（実在他者）、ディスプレイ上のサル（映像他者）、ディスプレイ上の棒状の物体（物体他者）の3種類のパートナーとおこなう。

なう課題を二ホンザルにトレーニングしました（図 1A）。この課題では、二ホンザルに3つのボタンから1つの正解ボタンを選べば報酬（ジュース）がもらえるという試行を、パートナーと3回毎に交替でおこなわせます。正解ボタンの位置は11-17試行毎にランダムに変わるため、報酬を多く得るには他者の行動とその結果からも学ぶ必要があります。また、課題をおこなうパートナーとして、本物のサル（実在他者）だけでなく、録画再生されたディスプレイ上のサル（映像他者）、そしてディスプレイ上の棒状の物体（物体他者）という3種類の条件を設定しました（図 1B）。

課題遂行中のPMvとMPFCにおける単一神経細胞活動を調べてみると、自らの行動選択時に活動する「自己タイプ」、他者の行動選択を観察している時に活動する「他者タイプ」、そのどちらでも活動する「ミラータイプ」の3種類の神経細胞が、それぞれの脳領域に異なる割合で見つかりました（図 2A）。各脳領域の他者タイプの神経細胞全体の応答を平均化してみると、PMvはパートナーの種類によって活動の大きさが変わらないのに対して、MPFCは、実在他者がパートナーの場合に活動がより大きくなること分かりました（図 2B）。

次に、様々な他者と課題をおこなう際に、PMvとMPFCの間で神経情報の流れがどのように変化するかを、2つの脳領域から同時記録した局所電場電位を用いて調べました。グランジャー因果性解析をおこなった結果、PMvからMPFCへの情報の流れが、パートナーが実在他者の時に最も多く、物体他者の時に最も少ないことが分かりました（図 2C）。

最後に、PMvからMPFCへの神経情報の流れが、どのような機能に関わっているかを直接的に検証するために、2種類のウイルスベクターを組み合わせて、対象とする神経回路を選択的に遮断する実験をおこないました（図 3A）。この手法は、MPFCへ投射するPMvの神経細胞の情報伝達を選択的に抑制することができます。PMvからMPFCへの神経回路を一時的に遮断すると、相手が選択ミスをした後に自分も選択ミスをしてしまうという、相手の行動情報を自分の行動に活かさないケースが増えました。このようなケースは実在他者の場合に最も多く、



**図2**  
 A. 腹側運動前野 (PMv) と内側前頭前野 (MPFC) には、自己と他者の動作情報に関連する3つのタイプの神経細胞が異なる割合で存在した。  
 B. 他者タイプの神経細胞全体の活動に関して、PMv ではパートナーの違いで応答の変化はなかったが、MPFC では実在他者条件の場合に最も活動が大きかった。  
 C. PMv から MPFC への情報の流れは実在他者条件で最も多かった。

物体他者の場合に最も少ないことが分かりました。一方で、自分が選択ミスをした後では、すぐに正しいボタンを選びなおすことができました (図3B)。これらの結果から、PMv から MPFC への情報伝達が、他者の——特に実在の他者の——行動情報を処理・活用するうえで重要であることが明らかになりました。

PMv や MPFC からなる社会的な情報を処理する、いわゆる社会脳ネットワークは、自閉スペクトラム症などの神経発達障害との関連が指摘されています。特に神経回路操作をおこなったサルについて、その行動の変容が自閉スペクトラム症様サルと類似することからも、病態モデルとして活用できる可能性があります。自閉スペクトラム症の動物モデルが確立できれば、

病態の解明、ひいては治療法の開発等につなげることができるのではないかと期待されます。

【掲載論文】

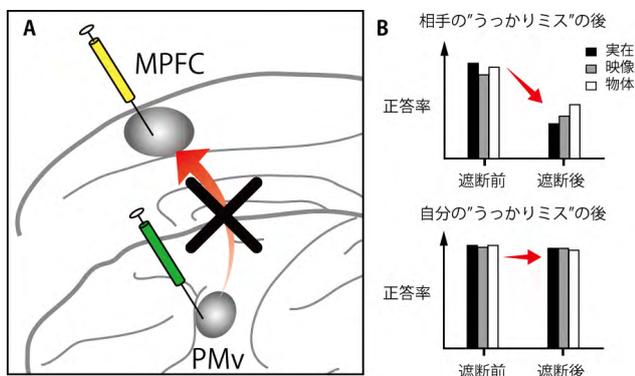
A causal role for frontal cortico-cortical coordination in social action monitoring. (2020) Ninomiya, T., Noritake, A., Kobayashi, K., and Isoda, M. *Nature Communications*. 11, 5233.

【謝辞他】

本研究は、日本医療研究開発機構 (AMED) 「柔軟な環境適応を可能とする意思決定・行動選択の神経システムの研究 (意思決定)」および「戦略的国際脳科学研究推進プログラム」の助成を受けておこなわれました。本研究を遂行するにあたり、共著者の磯田昌岐教授、小林憲太准教授、則武厚助教は勿論のこと、様々なサポートをいただいた研究室の皆様がこの場を借りて感謝申し上げます。

【略歴】

2005年大阪大学基礎工学部卒。2010年大阪大学大学院生命機能研究科博士課程修了 (大澤五住研究室)。同年京都大学霊長類研究所特定研究員 (高田昌彦研究室)。2013年米国 Vanderbilt University Postdoctoral Scholar (Jeffrey Schall Laboratory)。2015年京都大学霊長類研究所特定研究員 (高田昌彦研究室) を経て2016年より現職。



**図3**  
 A. PMv から MPFC への神経回路をターゲットにした、神経路遮断実験の模式図。  
 B. 標的神経路を遮断した結果、相手が選択ミスをした後でのみ、課題の成績が悪くなった。

## 状況に応じて物の価値判断を変化させる脳の仕組みを解明

筑波大学医学医療系(トランスボーダー医学研究センター)

助教 國松 淳



サルを用いた実験により、脳の深部にある「線条体尾部」と呼ばれる領域で、背景情報と物体の価値情報が統合されることを発見しました。本研究は、介在ニューロンの働きによって異なった背景ごとに物の価値が学習されるとい、これまで知られていなかったメカニズムの存在を示唆しています。

物体の価値は環境や状況によって変化しますが、私たちは経験や学習に基づいてそれを適切に判断して選択することができます。従来の考えでは、私たちの脳は特定の刺激に対する反応で得た報酬によって、物体価値を学習するとされています。しかし、このメカニズムだけでは環境の情報が考慮されていないため、一つの状況での物体の価値しか学習することができず、環境に依存して価値判断を変化させることができません。それでは、環境の情報は脳内でどのように表現され、いかに選択を変化させているのでしょうか。私たちは環境を判断する際の重要な手がかりとなる「背景」に着目し、その神経表現と物体価値との関係を調べました。

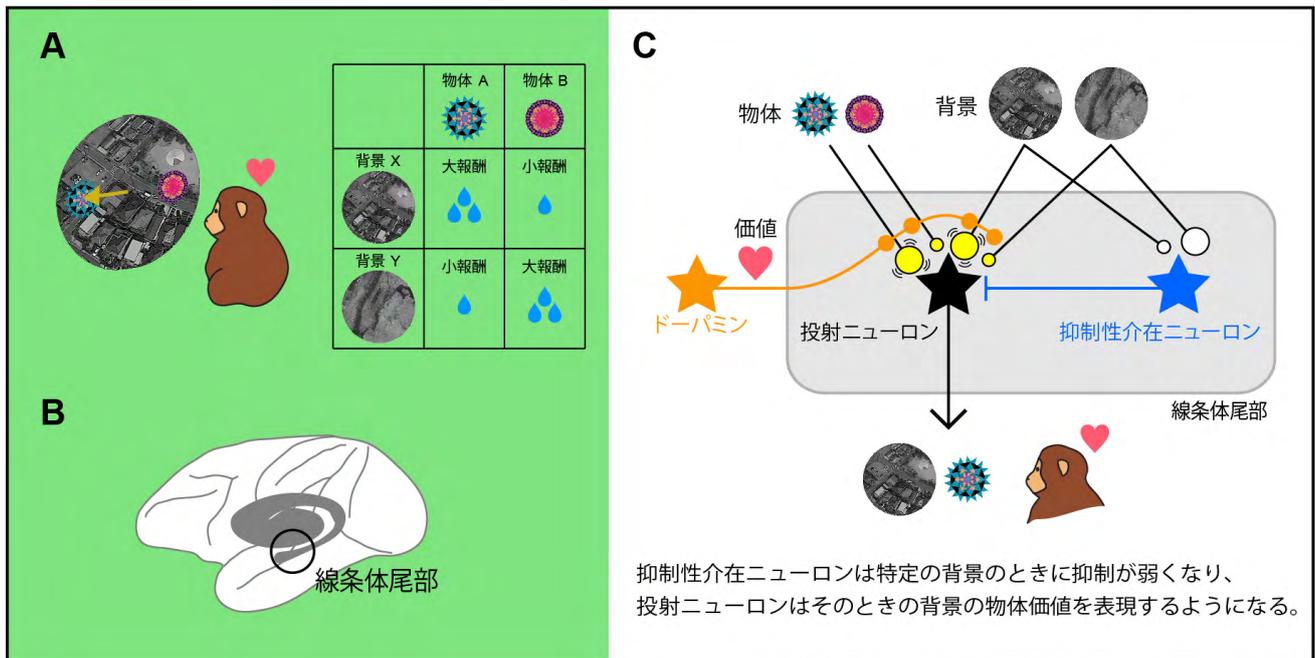
本研究では、背景によって物体の価値が変化する行動課題(背景依存的物体選択課題)を考案し、アカゲザルの訓練を行いました(図A)。この課題では価値(報酬量)が異なる二つの物体(フラクタル図形)が大きな背景画像の上に提示されます。同じ物体でもその価値は背景によって変化するため、サルは多くの報酬(リンゴジュース)を得るために背景によって価値の高い物体をきちんと学習しなければいけません。

私たちの先行研究から、長期の学習に基づいた物体の価値判断に線条体尾部(図B)が重要な役割を果たしていることがわかっており、同部位が環境に依存した物体選択にも関与している可能性が考えられました。本研究では、解剖学的な検証によって線条体尾部では他の線条体領域と比べて抑制性介在ニューロンが多いことを発見したことから、同部の抑制性介在ニューロンが特別な情報処理を担っていると考えました。

そこで、サルが上記の背景依存的物体選択課題を行っているときに、線条体尾部の抑制性介在ニューロンと、これまで物体価値に関わる活動を示すことが報告さ

れている投射ニューロンの役割を調べました。抑制性介在ニューロンは投射ニューロンに信号を伝えて線条体内で局所回路を形成しています。それぞれのニューロンの活動を記録した結果、投射ニューロンは特定の背景のときに物体の価値に従って活動を変化させました。一方で、抑制性介在ニューロンは物体の種類や価値に対しては活動を変化させず、背景によって異なった神経活動を示しました。このことから、投射ニューロンは背景ごとの物体の価値情報を、介在ニューロンは背景の情報を保持していることが判明しました。もし、介在ニューロンが持つ情報が背景依存的な価値判断に重要であれば、神経活動を人工的に操作することで何らかの変化が引き起こされる可能性があります。そこで、線条体尾部に微量の薬物を注入して抑制性介在ニューロンの活動を阻害したところ、物体の価値のみを学習することに影響はありませんが、背景と物体の価値を組み合わせることができなくなることが明らかになりました。これらの結果は、抑制性介在ニューロンの信号が背景ごとに変化することで投射ニューロンを操作し、背景依存的に物体価値の学習をコントロールしていることを示唆しています(図C)。

私たちは、本論文で投射ニューロンと抑制性介在ニューロンの活動変化をドーパミンによる神経修飾とヘップ則をもとに数理モデルで説明することにも成功し、新しい学習メカニズムの存在を提案しています。環境情報がどのように脳内で処理されているのかをさらに明らかにしてその動作原理がわかれば、汎用性のある新しいAI技術の開発に応用できると期待されます。また、線条体の抑制性介在ニューロンの減少がハンチントン病やトゥレット障害といった病気で報告されており、本研究の結果はこれらの病態の解明を促進すると考えられます。



A. 背景依存的物体選択課題の概要。サルの眼前に置かれたモニターに行動課題が提示されます。サルは背景の上に提示された二つの物体のうちの一つに目を向けると、報酬としてリンゴジュースがもらえます。同じ物体でもその背景によって報酬量が異なるため、サルは背景によって選択する物体を変化させます。

B. 線条体尾部の位置。

C. 本研究の結果を示す概略図。先行研究から、ドーパミンからの価値情報によって投射ニューロンへ伝わる物体と背景の信号が強化されると考えられます。抑制性介在ニューロンは、背景に応じて投射ニューロンへ送る信号を変化させる事で、背景依存的な物体価値の学習を可能にしています。

#### 【掲載論文】

Environment-based object values learned by local network in the striatum tail/Jun Kunimatsu, Shinya Yamamoto, Kazutaka Maeda and Okihide Hikosaka/2021/PNAS/10.1073/pnas.2013623118

#### 【研究者の声】

本研究は米国国立衛生研究所で行いました。渡米から1年半はなかなか結果がでずに苦しい日々でしたが、その期間に蓄えたアイデアや試行錯誤によって本研究を成し遂げることができました。データに対して真摯に向き合い妥協なく研究を進めていく彦坂興秀先生には、その姿勢を含めてとても多くのことを学ばせていただきました。今後は本研究を発展させ、次の発見に繋げていきたいと思えます。

#### 【略歴】

岡山大学理学部生物学科卒業（2006）。北海道大学大学院医学研究科修士/博士課程（2016-2012）よりマカクザルを用いたシステム神経生理学研究に従事。北海道大学大学院医学研究科・助教（2012-2017）、米国国立衛生研究所・客員研究員（2015-2018）を経て、2018年10月より現職。

## 数分単位の時間経過を表現する海馬・線条体の神経活動の発見

東京大学大学院薬学系研究科

鹿野 悠



私たちは、数分間という単位で流れる時間の流れに着目して研究を行ってきました。行動課題によって動物に数分後の出来事を意識させ、その際の行動と神経活動（海馬・線条体）を解析しました。その結果、動物が5分も先の出来事に向けた予測的な行動をとること、海馬がこの時間依存性に重要であること、さらに海馬と線条体の一部の神経細胞が時間経過に依存して活動することなどを発見しました。

生物が生存するためには、予測される危険を回避し、食物を得るなど、その時々に応じた行動を選択する必要があります。そのためには、過去に「いつ・どこで」何が起こったかについての情報が有益となり、時間や空間を認識する脳の情報処理機構が必要となります。空間情報処理のメカニズムについては、海馬の場所細胞をはじめとする神経活動が現在までに詳細に解析されてきました。その一方、時間経過の情報が脳でどのように認識され、予測的な行動につながるのかはほとんど知られていません。そこで本研究では、様々な時間のスケール（秒・分など）のなかでも、先行研究が特に少ない数分単位の長さに着目して動物の行動と神経活動を同時記録しました。

本研究では、ラットの海馬と線条体のそれぞれに対し

て最大8本の金属電極（テトロード）を慢性的に埋め込み、覚醒時かつ自由行動下で神経細胞の電気活動を記録しました。また、新たな行動課題を考案し、ラットに取り組みせることで、行動と神経活動の関係性を詳細に解析しました。

本行動課題では、ラットは25 cm四方の小さな部屋に入り、その一角にあるエサ提示装置で5分おきに提示される報酬（45 mg ペレット）を獲得するように訓練されました。報酬の提示はたった3秒間しかなく、このタイミングを逃すと報酬は装置の中に回収される仕組みにしました。そのためラットは時間の経過を手掛かりとして報酬を獲得することを学ぶ必要がありました。訓練されたラットでは、経過時間が5分に近づくにつれてエサ提示部に顔を近づける行動が増加していきました。私たちは、この行動

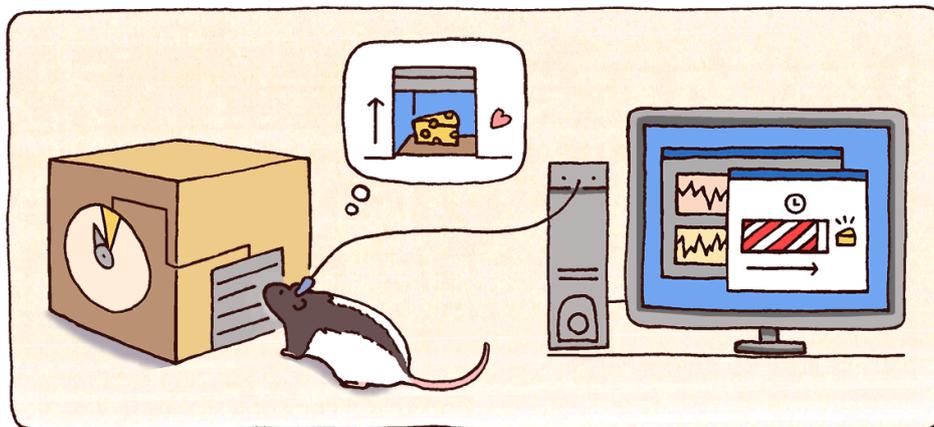


図 1. 5分待ち課題に取り組むラット

ラットは5分おきに3秒間だけ提示される報酬を効率的に獲得するために、時間経過を意識するように訓練された。海馬と線条体に慢性的に埋め込んだ電極から神経細胞の活動を記録した。

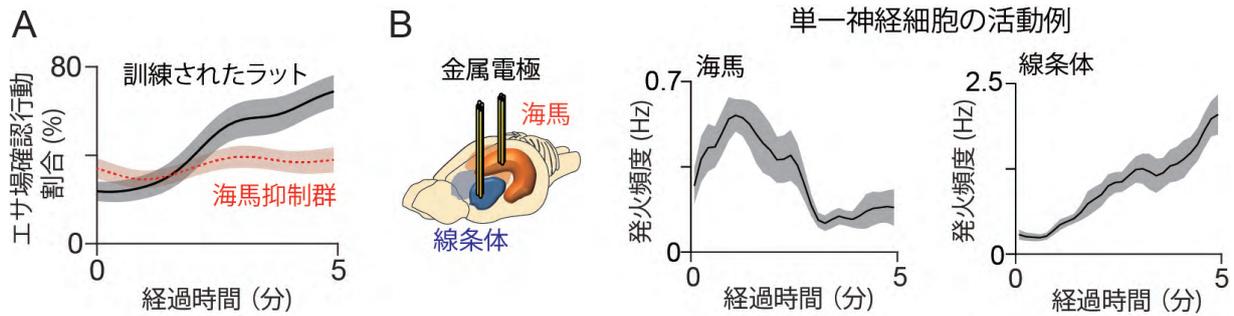


図 2. 訓練されたラットの行動と単一神経細胞の活動

(A) ラットは報酬を期待してエサ場に顔を頻繁に近づけた。この行動は 5 分に近づくにつれて増加した (実線)。海馬の活動をムシモール投与によって抑制すると、この時間経過に関連した行動が見られなくなった (点線)。

(B) 海馬と線条体にそれぞれ金属電極を埋め込み、電極周囲の神経細胞の電気活動を記録した。一部の細胞において、時間経過に伴って活動が上昇したり・減少したりする特徴的な活動が見られた。どちらの脳領域においても細胞ごとに様々な活動パターンが見られた。

には時間経過に伴って高まる報酬への期待が反映されていると考えました。その検証のために、別のラットでは同じ行動課題部屋において 4-20 秒間隔で報酬提示を訓練し、その後、提示間隔を 5 分に変更した際の行動を観察しました。この結果、5 分付近にエサ提示部を確認する行動が増加することはありませんでした。すなわちラットは訓練で培った経験に基づいて時間経過から報酬の時間を予測していると言えます。また私たちは訓練済みのラットの左右の海馬に対してムシモール (GABAA 受容体作動薬) を投与して、行動課題中の海馬の活動を抑制させました。この場合でも、エサ提示部に顔を近づける行動が時間経過に伴って変化せず、海馬が数分単位の時間経過に伴う予測的な行動選択に重要であることが示されました。

次に海馬と線条体の神経活動を記録しました。その結果、両領域のそれぞれ 25% 程度の細胞が、時間経過に伴って活動が増加・減少したり、または特定の時間に活動が高まるといように、行動課題の時間経過と関連した活動を示すことを発見しました。またこのような数分単位の時間経過を表現する神経活動は、最初は見られず、何回か 5 分間隔での報酬提示を経験することで観察されるようになりました。

以上の結果から、(1) ラットは数分単位の時間長を認識して予測的な行動をとることが可能である、(2) この行動には海馬が重要である、(3) 海馬や線条体の神経活動は数分単位の時間経過と対応している、ということが示されました。

本研究から、これまで解明されてこなかった数分単位の長い時間経過を予測する行動とその神経機構の一端が明らかになりました。本研究結果は、動物が秒・分・時間といった様々な時間のスケールに対してそれぞれどのような脳情報処理を行うのかを解明するための一助となります。今後の課題として、情動によって時間の進み方が早かったり遅かったり感じられる現象についても、今回解明された

神経回路が関わっているのかなどを明らかにしていく必要があります。本研究結果を足掛かりとして、物理現象である時間経過を動物がその生体内に刻むための普遍的かつ生理的な現象の解明につながることを期待されます。

#### 【論文】

Yu Shikano, Yuji Ikegaya, Takuya Sasaki, Minute-encoding neurons in hippocampal-striatal circuits, *Current Biology*, 31, 1-12 (2021)

#### 【研究者の声】

学部生の頃から取り組んでみたいと望んでいた本研究テーマの実現に際し、大変多くのアドバイスを頂きサポートを賜りました池谷裕二先生、佐々木拓哉先生に心より感謝申し上げます。本研究では、テトロードを用いて自由行動中の動物から多チャンネルで生体信号を記録する神経科学の技術習得はもちろんのこと、行動課題装置をゼロから設計して構築するための 3D プリンターを用いた設計や印刷、マイコンボードと自作の電子回路を用いた装置の稼働に至るまで、多岐にわたる貴重な経験をすることができました。またデータ解析は緊急事態宣言の期間を利用して苦心しつつ仕上げ、研究のシビアな一面も垣間見ることとなりました。これらの経験を糧とし、引き続き動物の行動の裏にある神経基盤を明らかにしていく決意です。

#### 【略歴】

2014 年に東京大学理学部生物学科を卒業、2019 年に東京大学大学院薬学系研究科薬科学専攻にて博士号 (薬科学) を取得。現在、慶応義塾大学医学部精神神経科学教室にて研究員 (日本学術振興会特別研究員)

## 募集

## 神経科学ニュースへの原稿を募集しています

学会への提言、研究雑感、学会見聞録、書評等、神経科学の発展につながるものであればどのようなものでも結構ですので以下の要領でお送りください。英文での掲載も希望される方は、英文記事をあわせてお送り下さい。

1. 原稿は下記フォーマットの電子ファイルを、メール添付で newsletter@jnss.org までお送り下さい。
  - a. 文章はMS Wordで作成して下さい。画像(写真・図)は文中に貼り付けず、オリジナルファイルを別にお送り下さい。
  - b. 画像はJPEG, TIFFなどのフォーマットで、印刷にたえる解像度(最大で300pixel/inch程度まで)、かつメール添付可能なサイズ(1点当たり2~3MB程度)に調整して下さい(数値は目安です)。
  - c. PDF版はカラーですが、プリント版は白黒印刷になりますので、カラー画像は白黒になっても問題ないかご確認の上、ご入稿下さい。
2. 記事1編は1ページまたは2ページ以内に収めて下さい。(依頼原稿のページ数は依頼者にご確認下さい。)

**1ページの場合(日本語全角で約2000字程度)**

**2ページの場合(日本語全角で約4600字程度)**

但し画像は以下の基準で文字数に換算します。ご入稿時に、ご希望の掲載サイズをご指定下さい。

**画像(小) : ①横8cm・縦6cm以内。300字相当。**

**画像(中) : ②横8cm・縦12cm以内か③横16cm・縦6cm以内。600字相当。**

**画像(大) : ④横16cm・縦8cm以内。800字相当。**

3. ご入稿後の原稿の差し替えは原則として行わず、お送りいただいたファイルをそのまま利用しますので、誤りの無いことをお確かめの上、原稿をお送り下さい。ただし、編集委員会から修正をお願いする場合があります。
4. 掲載の可否と時期については、ニュース編集委員会での検討の上、決定させていただきます。
5. 発行日と入稿締切日は通例以下のとおりですが、都合により変動することがあります。具体的な締切日については、事務局までお問い合わせ下さい。

**2月10日発行号(12月初旬入稿締切)**

**4月10日発行号(1月末頃入稿締切)**

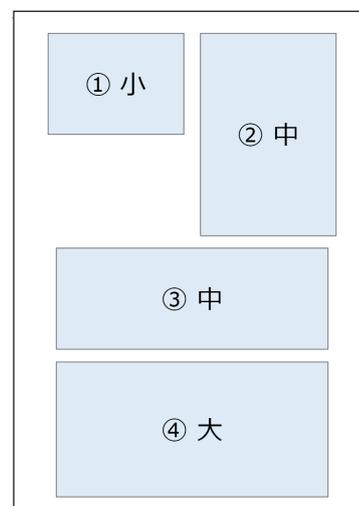
**7月10日発行号(4月末頃入稿締切)**

**11月10日発行号(8月末頃入稿締切)**

6. 掲載料は不要ですが、記事の執筆者は原則として学会員あるいは協賛・後援団体である必要があります。

求人情報、学会・シンポジウムの案内、助成金の案内は、ホームページにて、掲載させていただきますので、<https://jnss.org/submissions> を、ご参照ください。

## 紙面



日本神経科学学会の Facebook と Twitter の公式アカウントができました。各種のイベント情報や、求人公募情報など、様々な最新情報を発信しています。ご興味のある方はぜひチェックしてください。



[facebook.com/JapanNeuroscienceSociety](https://facebook.com/JapanNeuroscienceSociety)



[@jnsorg](https://twitter.com/jnsorg)

## ● ● ● ● 広告募集 ● ● ● ●

### 神経科学ニュース広告募集

#### 募集要項

1. 掲載媒体: 日本神経科学学会  
会報「神経科学ニュース」
2. 媒体判型: A4判
3. 発行部数: 6,000部
4. 配布対象: 日本神経科学学会 会員
5. 発行回数: 年4回
6. 契約期間: 1年間 (4回)
7. 掲載場所: 後付A4 (1ページ)
8. 掲載料: 45,000円 (1回)
9. 入稿形態: 完全データ入稿 (白黒)
10. 入稿方法: メール添付

#### 11. 広告掲載費のご請求:

神経科学ニュース発行後、広告掲載誌のサンプルと一緒に請求書を発行・郵送いたします。到着後、1か月以内にお支払いください。

初回掲載時は先にサンプルをPDFデータでお送りください。神経科学ニュース編集委員会で確認させていただきます。修正等をお願いする場合がございますのでご了承ください。

なお、表3と表4は既に固定の契約がございまして、販売することができません。

また、学会HPでのバナー広告 (月1万円)も募集しております。

<https://www.jnss.org/adinfo/>

### 神経科学ニュース折り込み広告募集

#### 募集要項

1. 掲載媒体: 日本神経科学学会  
会報「神経科学ニュース」
2. 媒体判型: A4判
3. 発行部数: 6,000部
4. 配布対象: 日本神経科学学会 会員
5. 折込広告料: 80,000円 (1回)納品形態: チラシ (完成品)を学会の指定する神経科学ニュース発送業者に直接お送りください。

#### 6. 広告掲載費のご請求:

神経科学ニュース発行後、広告掲載誌のサンプルと一緒に請求書を発行・郵送いたします。到着後、1か月以内にお支払いください。

お申込み時にサンプルをPDFデータでお送りください。神経科学ニュース編集委員会で配布の可否を判断させていただきます。

#### 2021年の発行スケジュール

- 2021年1号 2月発行予定
- 2021年2号 4月発行予定
- 2021年3号 7月発行予定
- 2021年4号 11月発行予定

#### お申込み・お問い合わせ

日本神経科学学会 事務局  
〒113-0033 東京都文京区本郷7丁目2-2本郷ビル9F  
TEL:03-3813-0272/FAX: 03-3813-0296  
E-mail: [office@jnss.org](mailto:office@jnss.org)  
URL: <https://www.jnss.org/>

## 賛助会員一覧 Supporting Members

- 株式会社医学書院  
IGAKUSHOIN Ltd.  
<http://www.igaku-shoin.co.jp/top.do>
- 特定非営利活動法人医学中央雑誌刊行会  
NPO Japan Medical Abstracts Society  
<https://www.jamas.or.jp/>
- エーザイ株式会社  
Eisai Co., Ltd.  
<https://www.eisai.co.jp/index.html>
- 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所  
NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT  
CONSULTING, INC.  
<https://www.nttdata-strategy.com/>  
- 応用脳科学コンソーシアム  
CAN : Consortium for Applied Neuroscience  
<https://www.nttdata-strategy.com/can/>
- 科研製薬株式会社  
KAKEN PHARMACEUTICAL Co., Ltd.  
<http://www.kaken.co.jp/>
- ゼロシーセブン株式会社  
ZeroCSeven, Inc.  
[http://0c7.co.jp/products/research\\_medical.html](http://0c7.co.jp/products/research_medical.html)
- 武田薬品工業株式会社  
Takeda Pharmaceutical Co., Ltd.  
<https://www.takeda.com/jp/>
- 株式会社成茂科学器械研究所  
NARISHIGE Group  
<http://www.narishige.co.jp/japanese/index.html>

敬称略 (五十音順)

## 編集後記

本号も最後まで御覧いただき、ありがとうございます。今回は、新しく始めました変革学術領域研究について、先行して採択結果が公開された変革学術領域研究(B)に関する記事をご寄稿いただきました。公募期間中は、特に若手研究者ではよく話題にあがっていた事業でしたので、多くの方が興味を持ってくださるのではと期待しています。研究室紹介では、独立して間もない国内外の若手研究者の方からご紹介をいただきました。コロナ禍で通常以上に苦労もあるかと存じますが、それを感じさせない魅力的な記事になっており、さらにご発展されることを確信しております。留学体験記はヨーロッパとアメリカにご留学されている2名の先生よりいただきました。非常に臨場感にあふれる内容となっており、充実した生活を送られている様子が伺えます。最近の素晴らしい研究成果をトピックスでご紹介いただきましたが、一部の記事は、執筆希望者からのご投稿(依頼ではない)となっております。素晴らしい成果を積極的にアピールされている様子から勢いを感じ、とても明るい気持ちになりました。最近はワクチンの報道もあり、少しずつ良い雰囲気になっているように思います。次号(7月発刊予定)の頃にはさらに社会情勢が改善していますように。

神経科学ニュース編集委員 村松 里衣子

発行：日本神経科学学会

編集：神経科学ニュース編集委員会

### 委員長

古屋敷 智之(神戸大)

### 委員

荒田 晶子(兵庫医大)、竹本 さやか(名古屋大)、  
松尾 直毅(九州大)、水関 健司(大阪市立大)、  
村松 里衣子(国立精神・神経医療研究センター)、  
山中 章弘(名古屋大)