

Neuroscience News

神経科学ニュース

NEURO2019

**Brain Science Takes Flight :
Bridging the Mind and Life**

The 42nd Annual Meeting of
the Japan Neuroscience Society

The 62nd Annual Meeting of
the Japanese Society for Neurochemistry

July 25-28, 2019

Venue : TOKI MESSE

NEURO2019 Meeting Planner is now open!
https://www.jnss.org/abstract/neuro2019/meeting_planner/

Contents 目次

- 1 NEURO2019 - The 42nd Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society
- 3 Announcement for the Japan Neuroscience Society Board Member Election
- 4 Announcement of the 21st recipients of the Tokizane Prize
- 6 Announcement of the Awardees of the Japan Neuroscience Society Young Investigator Award-Fiscal Year 2019
- 7 Call for Nominations of the 2020 Japan Neuroscience Society Young Investigator Award
- 8 Announcement of the Awardee of the Altman Award in Developmental Neuroscience
- 10 We welcome Submissions to Neuroscience News
- 11 伊藤正男先生を偲んで
- 13 追悼 島津 浩 先生
- 15 NEURO2019 大会のご案内
- 17 日本神経科学学会 理事選挙のお知らせ
- 18 ブレインサイエンス振興財団 2018年度塚原仲晃記念賞及び研究助成受領者
- 19 ブレインサイエンス振興財団 2019年度塚原仲晃記念賞及び研究助成公募開始
- 20 2019年度 第21回時実利彦記念賞 受賞者決定
- 22 2019年度 第19回日本神経科学学会奨励賞 受賞者決定
- 23 2020年度 第20回日本神経科学学会奨励賞 募集開始のお知らせ
- 24 2019年度 第3回ジョセフ・アルトマン記念発達神経科学賞 受賞者決定
- 25 Neuroscience Researchハイライト: 抑制性シナプス入力による興奮性シナプス入力の無効化 (小林 千晃)
- 29 新学術領域: 時間生成学一時を生み出すところの仕組み (北澤 茂)
- 31 研究室紹介: 新潟大学脳研究所 三國研究室 (三國 貴康)
- 32 研究室紹介: 研究室紹介: 熊本大学より (岩本 和也)
- 34 研究室紹介: 脳科学研究・教育のメッカを目指して (宇賀 貴紀)
- 36 SfN参加記: Neuroscience 2018 参加記 (征矢 晋吾)
- 37 神経科学トピックス: 意思決定の個体差を生む脳内機構 (栗川 知己)
- 39 神経科学トピックス: 内側前頭前皮質ミクログリアの自然免疫受容体TLR2/4が反復ストレスによる情動変容に重要であることを発見 (北岡 志保)
- 42 科学コミュニケーション・ガイドライン案についてのご意見募集
- 49 神経科学ニュースへの原稿を募集しています
- 50 広告募集
- 51 編集後記 (藤澤 茂義)

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

●●●● Information for Participants ●●●●

Membership registration and payment of the annual fee

Please note that if you are not a member of the Japan Neuroscience Society, or if you have not yet paid this year's membership dues, you will not be able to make an oral or poster presentation as a first author. Please complete the required procedures as soon as possible. If you are presenting the results of your research, the registration fee for the meeting may be claimable as research expenses. Please consult with the administrative staff at your institution for details.

Name Card, Receipt and Meeting Program

■ Pre-Registered Participants in Japan

Please pick up a congress bag and a program book at the "Preregistered Participants Desk." You need an exchange ticket, which the NEURO2019 Secretariat has sent to you prior to the meeting with your meeting badge.

■ Pre-Registered Participants from Overseas

Please show up at the "Overseas Participants Desk" and pick up your meeting badge, meeting program, and congress bag.

*The number of the congress bags is limited. The distribution will end as soon as the stock runs out.

■ Onsite Registration

Fill out the registration form and bring it to the "Onsite Registration Desk." Cash payment only. We do not accept credit cards.

Note: Students are required to show a valid student ID card.

Program

NEURO2019 will provide numerous planned lectures, including 4 Plenary Lectures, 4 Special Lectures, 1 Tokizane Award Lecture, 1 Tsukahara Award Lecture, 1 Brain Prize Lecture, 1 Joseph Altman Award in Developmental Neuroscience Lecture, 17 Educational Lectures. The rest of the program is also packed with content, with 61 symposia (284 presentations), 56 general oral presentation sessions (223 presentations), and 1158 poster presentations, with a total of 1747 scheduled presentations. The chair person and members of the Program Committee have made the

greatest possible efforts and used a good deal of detailed ingenuity to ensure that all these presentations can be given at appropriate times and places, and that participants will be able to hear as many presentations as possible in an efficient way. Please visit the Program page on the Meeting Web site for details. <https://neuro2019.jnss.org/en/program.html>

On-site Child Care Service

The daycare service will be provided at an extremely affordable fee, Single day price: JPY3,000 incl.tax per child. For details, please visit the website. The deadline for reservations is Thursday July 18, 2019. Reservations received after the deadline will be accommodated only when space is available.

<https://neuro2019.jnss.org/en/nursery.html>

The Japan Neuroscience Society Desk

The JNS Desk is located next to the Registration Desk. New JNS membership applications and annual fee payments are accepted here. Please feel free to stop by anytime. Note that the membership needs to be approved by the Director of General Affairs later. Payments are accepted in cash only.

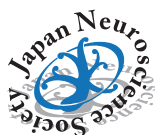
Questionnaire

A questionnaire on Meeting operations is distributed at the venue. We ask all participants to provide your feedback on the programs and others in order to further improve the Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society in the future.

NEURO2019 Secretariat

A&E Planning Co., Ltd.
Shin-Osaka Grand Bldg., 6F,
2-14-14, Miyahara, Yodogawa-ku,
Osaka 532-0003, Japan
Tel : +81-6-6350-7163
Fax : +81-6-6350-7164
E-mail : neuro2019@aeplan.co.jp

Info.



Announcement for the Japan Neuroscience Society Board Member Election

**The electronic voting will be conducted from
August 20th to September 20th, 2019.**

As the Society has already announced via our website and e-mail, the election committee of the Society invites you, regular, overseas regular, junior, and overseas junior members, to cast your votes online to elect eighteen directors of the Japan Neuroscience Society in charge from 2020 to 2022.

Applications to the board members have already been closed on May 22nd, 2019. After a nomination of additional

candidates by the Nominating Committee and a decision of the list by the Board, the list of candidates will be publicized on August 20th, 2019. The electronic voting will be conducted from August 20th to September 20th, 2019 (3:00 GMT).

The election of the directors is essential for the Society. We therefore wish all the regular, overseas regular, junior and overseas junior members to participate in the ballot. Please note that you can only cast your ballots electronically. No paper ballots will be accepted.

In order to vote, please visit the following website:

VOTE! >> https://www.jnss.org/member_top/

If you forget your ID and/or password for the society, you can retrieve it from the following link:

https://www.jnss.org/admin_menu/login.php



**The Japan Neuroscience Society
Election Management Committee**

Prize

**Announcement of the 21st Recipient of the Tokizane Prize in 2019**

The 21st Recipient of the Tokizane Prize was decided. This year's award ceremony and lecture will be conducted on July 26th, 2019 at Room 1 (4th floor, International Conference Room, TOKI MESSE), during NEURO2019 (the joint meeting of the 42nd Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society and the 62nd Annual Meeting of the Japanese Society for Neurochemistry).

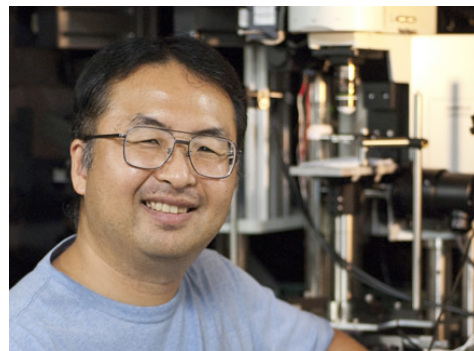
The 21st Tokizane Prize Awardee

Yasunori Hayashi

Professor

Department of Pharmacology,

Kyoto University Graduate School of Medicine

**Words from the awardee**

It is my great pleasure and honor to receive the Toshihiko Tokizane Memorial Award. Approximately 30 years ago when I was still a medical student, I read a book titled "Nou no Hanashi" (A Story on Brain, Iwanami Shoten, 1962). It triggered my interest in the mysteries of the brain, but at that time I could have never imagined that I would receive an award in memoriam of the author, Dr. Tokizane.

I have been interested in the "Molecular mechanism of hippocampal long-term potentiation" since I was a graduate student. When I entered the field, there was a great deal of confusion about the site of long-term potentiation (LTP); of whether it is pre- or postsynaptic. During the Excitatory Synapse Social at an SfN meeting, people voted for either pre or post, and I remember the vote was split about half and half. The main reason for this confusion was that the only possible approach for studying LTP at that time was to look at EPSP size by measuring the electrical response, which was then analyzed statistically. Depending on the model they used, the results and interpretations differed. This argument of pre versus post seemed endless and LTP

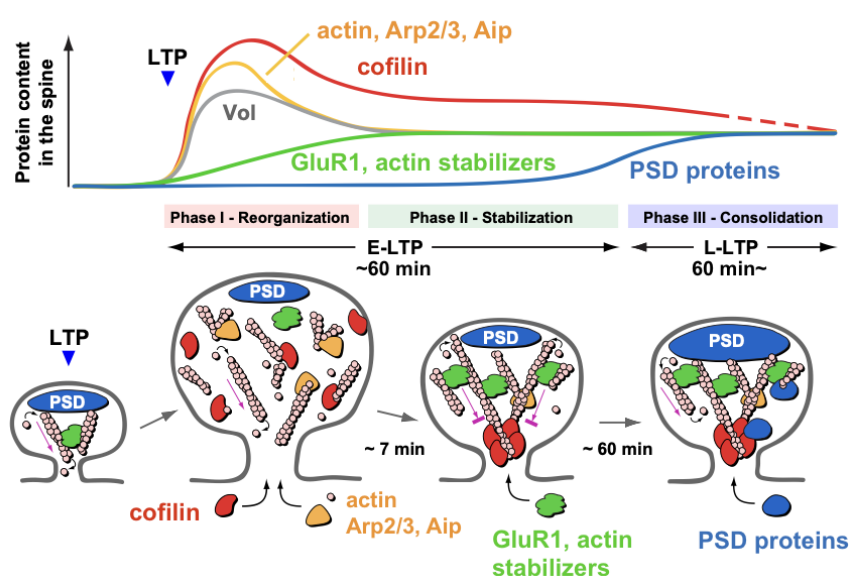
was almost becoming a "long-term problem", which indicates the sentiment and sense of stagnation at that time.

On the other hand, molecular biological studies revealed various molecules in the excitatory synapse. Due to these studies, the molecular identity of glutamate receptors was revealed, which had previously only been detected by electrical recording. I wanted to apply the new knowledge obtained in these studies to LTP research. To accomplish this, however, I believed that several technological developments were essential. Introducing genes into neurons using viral vectors or gene guns enabled specific manipulation of synaptic molecules. GFP and its variants, in combination with two-photon microscopy, allowed us to visualize the molecular behavior during LTP. Furthermore, Förster resonance energy transfer (FRET) could be used to capture biochemical changes, such as protein interactions and activity changes, at single synapse resolution over time.

Using these techniques, we found that the AMPA-type glutamate receptor translocates to the synapse during LTP.

In addition to the receptor translocation, multiple postsynaptic molecules flow into the synapse in a specific order and, simultaneously, the dendritic spines expand. We then created a FRET sensor to monitor the polymerization state of actin and found that LTP causes a rapid shift of the F-actin / G-actin equilibrium towards F-actin. Since F-actin binds to various proteins, we proposed that it is the molecular identity of a “synaptic tag”. In addition, we have recently elucidated how transient calcium signals are converted to long-term biochemical changes, which I plan to report in the award lecture.

Since we reported the trafficking of AMPA glutamate receptors over 20 years ago, it has been well received and now even appears in high school textbooks. This research would not have been possible without my past mentors who guided me and collaborators involved in the research. Though I cannot list their names here, I would like to express my sincerest gratitude for their effort. A halfway point has already passed in my career as an independent PI. During the rest of my time, in addition to elaborating on my research, one important goal of mine is to foster the younger generation of neuroscientists.



Proposed model for the reorganization of the postsynaptic components during LTP. There are at least 4 different patterns of protein dynamics (schematic evolution of the spine content of G1-4 proteins; Vol: spine volume) and 3 temporal phases (I-III). Arrow indicates actin treadmilling.

Modified from Bosch et al., 2014

Reference

Bosch M, Castro J, Saneyoshi T, Matsuno H, Sur M, Hayashi Y., 2014. Structural and molecular remodeling of dendritic spine substructures during long-term potentiation. *Neuron* 82, 444-59

Professional Experience

2016 – Today	Professor, Kyoto University Graduate School of Medicine
2009 – 2017	Team Leader, RIKEN Brain Science Institute
2000 – 2009	Assistant Professor, RIKEN-MIT Neuroscience Research Center, Massachusetts Institute of Technology
1996 – 2000	Postdoctoral Fellow, Cold Spring Harbor Laboratory
1994 – 1996	JSPS postdoctoral fellow, School of Medicine, The University of Tokyo
1990 – 1994	Graduate School of Medicine, Kyoto University
1984 – 1990	Faculty of Medicine, Kyoto University

Award

The Japan Neuroscience Society Young Investigator Award -Fiscal Year 2019

The Japan Neuroscience Society Young Investigator Award in 2019 fiscal year was announced to go to the five following researchers. The ceremony will be held during NEURO2019 (the joint meeting of the 42nd Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society and the 62nd Annual Meeting of the Japanese Society for Neurochemistry).

"The physiological roles of septin in the formation and maturation of neuronal circuits"



Dr. Natsumi Ageta-Ishihara

Nagoya University Graduate School of Science

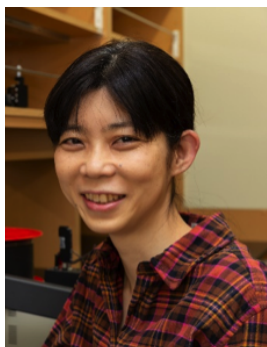
"Neural stem cell mechanisms driving vertebrate brain evolution"



Dr. Ikuo K. Suzuki

Department of Biological Sciences, Graduate School of Science, The University of Tokyo

"Spatial representations of self and other in the hippocampus"



Dr. Teruko Danjo

Laboratory for Systems Neurophysiology, RIKEN Center for Brain Science

"Proprioception: Bottom-up directive for motor recovery after spinal cord injury"



Dr. Aya Takeoka

Flanders Institute for Biotechnology / KU Leuven

"Technologies to understand protein function in the brain"



Dr. Takayasu Mikuni

Brain Research Institute, Niigata University

(Alphabetical order)

Call for Nominations of the 2020 Japan Neuroscience Society Young Investigator Award

We now accept nominations for the 2020 Japan Neuroscience Society Young Investigator Award. This Award is directed to young researchers who have obtained their PhD or equivalent degrees within the past 10 years and who have been active members of the Japan Neuroscience Society for more than three years (the former requirement is reconsidered when research activities were ceased because of life events).

Award recipients will be selected based on their research achievements, research plans, and contributions to the field, but not individual publications. We encourage applications from a wide variety of research fields, without any bias toward the research fields where publications are relatively easy. Please note the deadline as well as the eligibility requirement of membership duration (at least three years in total, Rules and Regulations 2). Additionally, award nominees that have been selected during documentation evaluation will be required to submit a review article related to their research to *Neuroscience Research* (deadline planned for March 31, 2020). The Selection Committee will check the submitted manuscripts before determining the award winners (Rules and Regulations 3). The manuscript will be further evaluated by Neuroscience Research Editorial Board for publication in the journal. The details of the selection processes are described in the Rules and Regulations. We expect to receive many applications.

For application, please send 10 copies of each of the documents listed below (1-3) to the Neuroscience Young

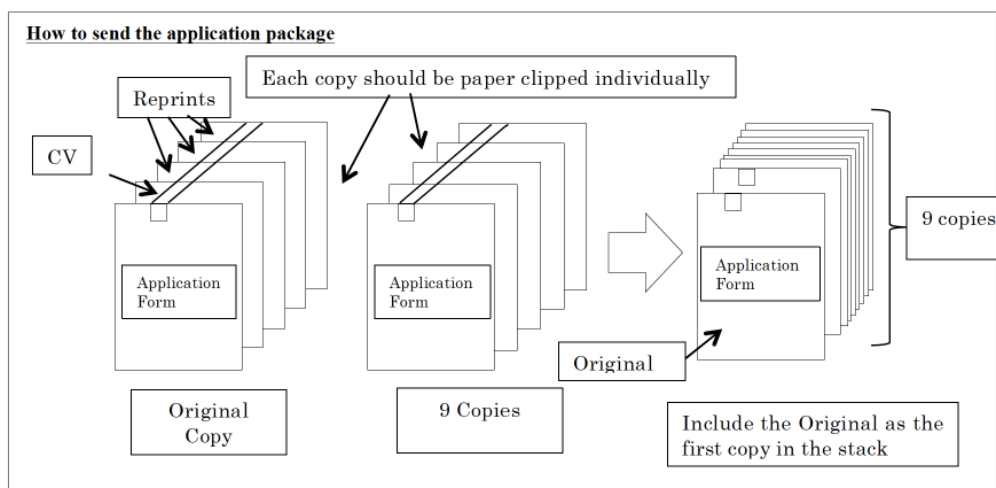
Investigator Award Selection Committee (The Japan Neuroscience Society, 9th floor Hongo Building, 2-2 Hongo 7-chome, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033).

- 1) The Japan Neuroscience Society Young Investigator Award Application Form (colors and figures are permitted)
- 2) CV (the applicant may include a description of the period of research suspension due to life events)
- 3) Reprints of up to three related articles (copies of papers or manuscripts in press are permitted)

Deadline: October 1, 2019

(Please note that the application forms and reprints will not be returned)

- The Japan Neuroscience Society Young Investigator Award Rules and Regulations
URL <https://www.jnss.org/young-investigator-award-rules/>
- The Japan Neuroscience Society Young Investigator Award Application Form (MS WORD)
URL https://www.jnss.org/wp-content/uploads/2020/2020_Application_EN.docx
- List of the 2019 award recipients
URL <https://www.jnss.org/2019awardees>



Award



Announcement of the Awardee of the 2019 Joseph Altman Award in Developmental Neuroscience

We here extend our heartfelt congratulations to the following awardee of the 2019 Joseph Altman Award in Developmental Neuroscience.

The award ceremony and lecture will be held during NEURO2019, the joint meeting of the 42nd Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society and the 62nd Annual Meeting of the Japanese Society for Neurochemistry, at Toki Messe in Niigata, Japan. <https://neuro2019.jnss.org/en/index.html>



Anna Victoria Molofsky

University of California- San Francisco, USA

Submitted articles:

- Vainchtein I.D., Chin G., Cho F.S., Kelley K.W., Miller J.G., Chien E.C., Liddelow S.A., Nguyen P.T., Nakao-Inoue H., Dorman L.C., Akil O., Joshita S., Barres B.A., Paz J.T., Molofsky A.B., Molofsky A.V. (2018). Astrocyte-derived interleukin-33 promotes microglial synapse engulfment and neural circuit development. *Science* 359, 1269–1273.
- Molofsky A.V., Kelley K.W., Tsai H-H., Redmond S.A., Chang S., Madireddy L., Chan J.R., Baranzini S.E., Ullian E.M., Rowitch D.H. (2014). Astrocyte-encoded positional cues maintain sensorimotor circuit integrity. *Nature* 509, 189-194.
- Molofsky A.V., Slutsky S.G., Joseph N.M., He S., Pardal R., Krishnamurthy J., Sharpless N.E., Morrison S.J. (2006). Increasing *p16^{INK4a}* expression decreases forebrain progenitors and neurogenesis during ageing. *Nature*. 443, 448-52.

Message from the awardee

I am delighted and honored to be the 2019 recipient of the Altman Award from the Japan Neuroscience Society. Drs. Altman and Bayer's work on adult neurogenesis were influential in my graduate training as a stem cell biologist thus were essential to the establishment of my scientific career.

My laboratory studies the role of non-neuronal cells in the development of the brain, with a particular interest in how these cells interface with the innate immune system during synapse

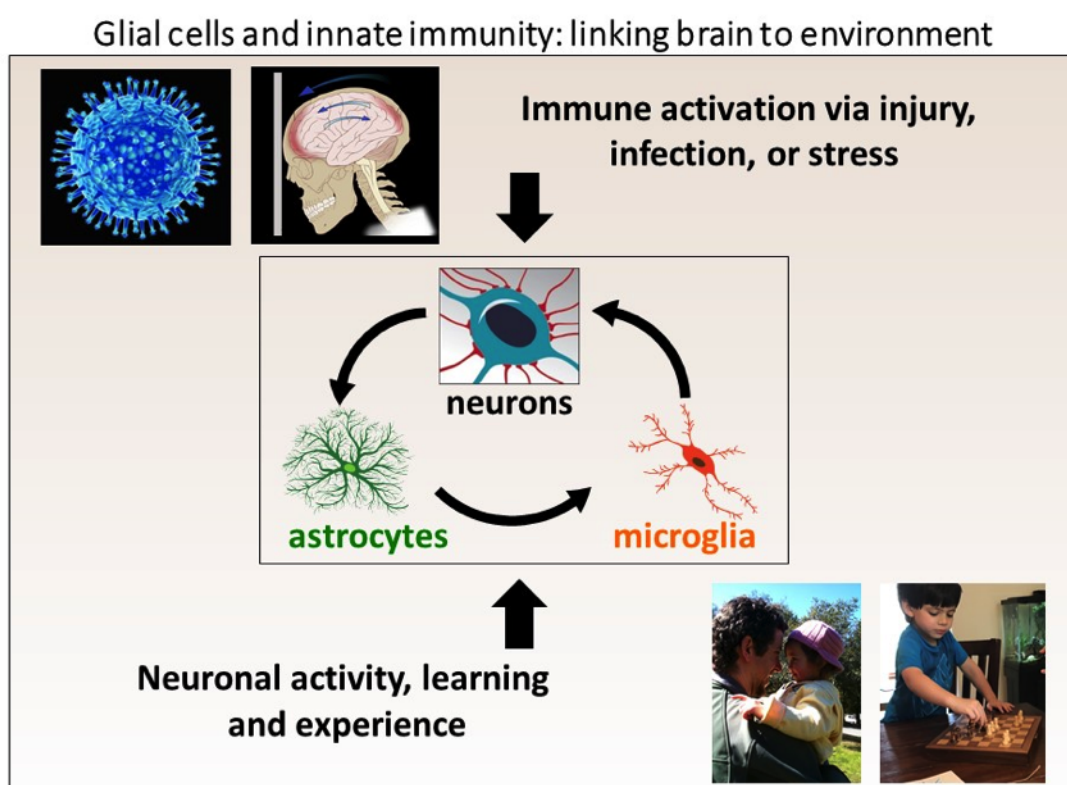
development. Defects in synaptic homeostasis underlie many neurodevelopmental diseases including autism, epilepsy, and schizophrenia. While clinical data implicate the immune system in neurodevelopmental diseases, the mechanistic basis for this link is not well understood. Glia, including astrocytes and microglia, are abundant in the developing and adult brain, and are the first responders to stress and perturbation. Our lab uses transcriptomics, imaging, and other tools to study the role of

glial cells and innate immune signals in brain development and synapse homeostasis.

In one recent study, we have found that astrocytes are a major source of tissue resident cytokines during brain development, including the IL-1 family member Interleukin-33 (IL-33), which can promote homeostatic tissue remodeling in other systems, and is enriched in the gray matter of the brain, where most synapses are located. Microglia, the professional phagocytes of the brain, have been shown to engulf synapses during development, and are the primary cells expressing cytokine receptors including the IL-33 receptor IL1RL1. We

have found that astrocyte-derived IL-33 promotes microglial synapse engulfment and is required for developmental synaptic homeostasis and neural circuit function. These data implicate a key innate immune pathway in the physiologic regulation of synapse numbers.

Our laboratory continues to explore the adaptive roles of immune activation during the synapse and circuit remodeling that happens during brain development, learning, and in response to stress or injury. Our goal is to one day develop tools to induce beneficial synaptic remodeling in neuropsychiatric diseases.



For more information please visit our lab website at <https://www.annamolofskyLab.org/> or follow us on twitter @AnnaMolofskyLab

Professional Experience

- 2013 – present Attending Physician, Langley Porter Psychiatric Institute
- 2015 – Assistant Professor, UCSF Department of Psychiatry, San Francisco, CA.

Education

- 1994 – 1998 B.A., Amherst College, Amherst, MA, USA.
- 1999 – 2007 M.D./Ph.D., University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA.
- 2008-2015 Residency in Psychiatry and Postdoctoral Fellowship, University of California, San Francisco, USA.

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.

1. Submissions will be accepted only in the form of electronic media.
 - a. Ideally files should be submitted in Word (DOC, DOCX) format. If you want to use another format, please consult us in advance. HTML and RTF files are acceptable regardless of application software used to create the file.
 - b. Image files should be in PICT, JPEG, or TIFF, and should be compressed if possible. Please send them separately from the text file.
2. The Neuroscience News Editing Committee will decide the acceptance and timing of publication of a submission, depending on its content.
3. As a rule, submissions will not be edited before publication; it is thus your own responsibility to ensure that they do not contain any errors or mistakes. The Editing committee may ask submissions to be revised in certain cases.
4. The deadline for submissions is normally the 25th of March, June, September and December; however, this deadline is subject to change.
5. There is no charge for publication of submissions in Neuroscience News. However, submissions are normally accepted from members of the JNS or from sponsors or supporting organizations.
6. Submissions should be sent to the following email address: news@jnss.org

Information regarding job vacancies, academic meetings, symposiums, and subsidies will be posted on the website of the Japan Neuroscience Society.

Please see https://www.jnss.org/adinfo_en/

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



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

追悼

伊藤正男先生を偲んで

東京大学大学院医学系研究科

神経生理学分野

狩野 方伸



撮影：大西成明

日本神経科学学会の前身である日本神経科学協会の創設に尽力され、日本神経科学学会の初代会長を務められた伊藤正男先生が平成30年12月18日にご逝去されました。享年90歳でした。ここに生前の伊藤先生を偲びまして、謹んでお別れの言葉を申し上げます。

伊藤正男先生は1928年12月4日に名古屋でお生まれになり、戦中戦後の混乱の時代を経て、1949年に東京大学医学部に入学され、1953年に卒業されました。1年間のインターンの後、1954年から熊本大学医学部生理学講座の佐藤昌康教授のもとで、助手として生理学の研究を始められました。1957年に学位論文を発表され、1959年にオーストラリア国立大学のJ.C. Eccles教授の研究室に留学されました。伊藤先生はEccles研究室において、抑制性シナプスのイオン機構に関して数々の重要な論文を発表されました。そして、1962年に帰国され、1963年に東京大学医学部生理学講座助教授に就任されました。伊藤先生は小脳の神経回路機能の研究を開始し、間もなく、小脳のプルキンエ細胞が抑制性ニューロンであり、GABAを伝達物質とすることを発見されました。当時は、大型で他の脳部位にまで軸索を伸ばす投射ニューロンは全て興奮性であり、小型の局所介在ニューロンのみが抑制性ニューロンであると、Eccles教授をはじめとして誰もが信じておりました。伊藤先生の発見は、この“教義”を覆したもので、神経回路の構造と機能に関する新たな概念を打ち立てることになりました。1970年に東京大学医学部生理学講座教授に就任されると、小脳の神経回路の働きを明らかにするための新たな研究を開始されました。その頃、MarrとAlbusによって提唱された小脳運動学習の理論モデルに触発され、小脳片葉が如何にして前庭動眼反射を制御するかを研究されました。やがて伊藤先生は、小脳片葉が前庭動眼反射を適応的に制御する

ことを実験的に証明され、これは、下オリーブ核に発する登上線維によってプルキンエ細胞に“誤差信号”が伝えられ、平行線維からプルキンエ細胞へのシナプスの伝わりやすさが可塑的に変化することを示唆しておりました。現在では、Marr-Albus-伊藤の小脳運動理論として、小脳のはたらきに関する最も有力な説として、広く認められています。この理論は、平行線維からプルキンエ細胞へのシナプス伝達が、登上線維シナプスと同時に起こった後に長期的に変化すること、即ち、“シナプス可塑性”の存在を前提としていました。しかし、1970年代には、そのような小脳のシナプス可塑性の存在を示す実験的証拠はありませんでした。そのような状況で、伊藤先生は粘り強く実験を重ね、1982年について小脳の長期抑圧 (Long-term depression, LTD) を発見されました。この発見がブレークスルーとなり、今日に至るまで、世界中の研究者によって、LTDの分子細胞メカニズムや小脳の運動学習におけるLTDの意義に関する膨大な数の研究が行われています。私は1982年に博士課程大学院生として伊藤先生のご指導を受けることになりましたが、発見されたばかりの小脳LTDの研究に4年間没頭するという大変な幸運に恵まれました。伊藤先生は1989年に定年により東京大学を退官された後、理化学研究所国際フロンティア研究システムにおいて、ご研究を継続されました。伊藤先生の大変な御尽力により、1997年には理化学研究所脳科学総合研究センターが設立されましたが、伊藤先生はその初代のセンター長に就任されました。この間、伊藤先

生は小脳 LTD の分子機構とその機能的意義について、精力的に研究を進められました。また、小脳による運動制御に関する内部モデル仮説を提唱されました。さらに伊藤先生は、小脳を含む内部モデルが思考や認知機能の制御にも関与し、高次脳機能の発現に重要であることを提唱されました。

このような神経科学の金字塔というべき研究業績をあげられるだけでなく、伊藤先生は我が国と世界の神経科学の発展に多大な貢献をされました。日本神経科学協会（現日本神経科学学会）の設立、日本神経科学協会公式英文学術雑誌である Neuroscience Research 誌の創刊、理化学研究所脳科学総合研究センターやブレインサイエンス振興財団の設立など、枚挙にいとまがありません。さらに、国際脳研究機構の会長を長らく務められ、アジアオセアニア生理学協会及びアジアオセアニア神経科学協会の設立に尽力され、それぞれの初代会長を務められ、国際的にも神経科学の発展に多大な功績を残されました。加えて、国際ヒューマンフロンティアサイエンスプログラム機構の設立に尽力され、その後同機構会長として、日本発の世界のサイエンスへの貢献にも大きな指導力を発揮されました。

伊藤先生は、これらの卓越した研究業績と科学界へ

の貢献に対して、日本学士院賞・恩賜賞、Robert Dow Neuroscience Award、日本国際賞、文化勲章、レジオン・ドヌール勲章シュバリエ、グルーバー賞神経科学部門など、国内外の数多くの受賞・栄典を受けておられます。また、日本学士院会員をはじめ、英国王立協会外国人会員、米国科学アカデミー外国人会員など、各国科学アカデミーの会員に選ばれております。

伊藤先生は研究面では大変厳しく、不可能と思われた課題にも繰り返し粘り強く取り組んで解決して来られました。一方で、学生や若手研究者の発想と自主性を最大限に尊重してくださいました。伊藤先生の門下生や共同研究者の中から、現在の我が国の神経科学研究を牽引する多くの先生方が生まれています。伊藤先生が創設された日本神経科学協会は会員数 5500 名を超える日本神経科学学会へと成長し、毎年の大会は 3500 名ほどの参加者を集めており、その学問的レベルから見ても、北米神経科学大会やヨーロッパ神経科学学会連合大会に匹敵する国際大会と評価されています。私どもは、日本神経科学学会を基盤として、神経科学を益々発展させていくことが、伊藤先生のご恩に報いることであると信じております。伊藤正男先生のご冥福を心よりお祈り申し上げます。

追悼

追悼 島津 浩 先生

京都大学医学研究科

教授 伊佐 正



島津浩先生（東京大学医学部名誉教授、東京都神経科学総合研究所元所長、日本神経科学学会名誉会員）が本年1月21日、93歳でご逝去されました。心よりご冥福をお祈り申し上げます。

島津浩先生が本年1月21日、93歳で亡くなられました。島津先生は昭和27年に東京大学医学部を卒業後、インターンを経て、当時若林勲先生が主宰されていた東京大学医学部第二生理学講座の大学院に入学、その後昭和37年に時実利彦教授が主宰されていた東京大学医学部脳研究施設脳生理学部門（脳研生理）の助教授に着任。そして昭和45年に時実先生の後任として同部門の教授に就任されました。「脳研生理」には、時実先生時代は、（全員を挙げることは叶いませんが、以下敬称略）川村浩、島居慎夫、久保田競、大島知一、本郷利憲、中村嘉男、塚原仲晃、酒田英夫、高橋國太郎、岩村吉晃、田中励作、岡田安弘、柳沢信夫、大江千廣、城所良明、真野範一、小澤静司、工藤典雄、宮崎俊一、篠田義一らの多くの俊英が東大の内外から集い活発な研究が展開され、島津先生はその教室運営を中心的に担われていました。教授就任後も、吉田薫、江連和久、佐々木成人、彦坂興秀、河野憲二、大森治紀など、その後の神経生理学を国際的にもリードしていく多くの優れた研究者が大学院生としてその薫陶を受けました。私はその「島津スクール」の最後の大学院生ということになります。

島津先生は1960年代半ばにRolf Hassler先生が主宰されていたドイツ・フランクフルトのマックスプランク脳研究所に留学され、Wolfgang Precht先生との共同研究で、両側の前庭神経核の間の交連抑制を発見し、前庭系の神経回路研究パラダイムを確立するepoch makingな研究をされました。帰国後、下位離断脳とい

う、麻酔下で脳幹と脊髄の間に切れ目を入れたネコをその後覚醒させ（現在は動物福祉の観点から使用されなくなりましたが、当時は認められた標本でした）、回転台の上で回転（前庭）刺激を加えながら前庭動眼反射、前庭性眼振を誘発させ、眼振の急速相、緩徐相に関連する活動を示す脳幹のニューロンのネットワークを精緻な電気生理学的手法で解析するという実験系を確立されました。島津先生とその共同研究者たちはまず、前庭刺激に対する応答から前庭核ニューロンをtype I, type IIニューロンに分類し、その動的特性と投射様式を明らかにする研究を発表しました。一方、当時より前庭性眼振の急速相は眼球のサッケード運動と動的特性が極めて類似していることから、共通の神経回路機構が作用していると考えられていました。そこで急速眼球運動の速度成分を符号するバーストニューロン（興奮性、抑制性）や通常持続発火によって急速眼球運動を抑制しつつ、その脱抑制によって急速眼球運動の開始を促すオムニポーズニューロンを同定し、その結合様式をspike triggered averaging法などの精緻な電気生理学的手法で証明しました。これらはいずれも現在教科書に載っているような偉業です。私の大学院入学当時は大木紫先生（現杏林大）と眼球運動の位置情報を符号化するトーニックニューロンとそれが速度成分の積分によって生成されるというD.A.Robinsonの仮説を証明すべく、その積分過程に関与すると考えられる舌下神経前位核のバースタードライビングニューロンの同定と、その投射様式を明らかにする

研究を行っておられ、これが東大での現役最後のお仕事でした。島津先生は1986年に東京大学を定年退職後、東京都神経科学総合研究所（当時、現在の東京都医学研の前身のひとつ）の所長となられ1993年まで務められました。その後完全に自由な身になられてからはほぼ毎週筑波大学の吉田薫先生の研究室に通われ、（以下、敬称略）岩本義輝、北間敏弘（現山梨大）、地本宗平（現山梨大）、小島奉子（現ワシントン大）らの若手研究者とともに、今度は覚醒状態で視覚誘導性サッケードを行ってネコの脳幹から微小電極を用いて細胞内、軸索内記録を行うという実験系を用いて、サッケードの制御回路に直接アタックする新たな研究を展開されました。特に、サッケード開始時にオムニポーズニューロンを抑制する信号がどこから来ているのかが眼球運動の研究者間で大きな問題になっていましたが、島津先生らは、サッケード遂行中のネコのオムニポーズニューロンから細胞内記録を行い、そのサッケードに先行する抑制性シナプス電位が初期成分と引き続くサッケードの速度に近似する成分という2つの成分から構成されることを明らかにしました（Yoshida et al. J Neurophysiol. 1999）。後者はおそらく抑制性バーストニューロンに起因すると考えられます。当時、私はこの研究を目の当たりにして本当に驚愕しました。現在、光遺伝学や Ca^{2+} イメージングなどの手法を用いて多くの神経生理学的実験研究が主にマウスなどを用いて行われるようになりましたが、私はここまでの

精緻なレベルで随意運動に関わる神経回路機構に迫る研究は見たことがありません。これら一連の研究は神経科学の歴史の金字塔のひとつとして記憶されるべきものと考えています。私はセミナーに呼んでいただいて当時の筑波大学の研究室を訪ねたことがあります。島津先生が本当に楽しそうに吉田先生、岩本先生らとの実験に取り組んでおられたのが印象的でした。「自ら手を動かす根っからの生理学者」というのが島津先生を表す最適の言葉だと思います。島津先生が都神経研の所長を務められていた1980年代後半から90年代前半にかけての時期は生命科学が分子生物学一色に染まろうとしていた時期で、「生理学の危機」が生理学者の間で議論されていました。島津先生は「そのうち生理学が必要になる時代が必ず来るのに、その時にインビボで実験ができる人がいなくなってしまうのではないかと」当時の状況を強く案じておられました。その後、時代は（思った以上に速いスピードで）一回りし、新しい研究手法と新しい考え方による「システム神経科学」の時代が到来しつつあります。そのような現在、今後の神経科学を切り開いていく若い研究者の皆さんが、島津先生ら先人が何を考え、当時使用可能であった手法を最大限活用して何を成し遂げたかということを知ることが、今後の研究の発展に大きな助けになると思います。そういう言葉を今述べることにささやかな安堵を覚えつつ、敬愛する島津先生のご冥福を祈り、筆を置きたいと思います。

大会案内

NEURO2019

飛翔する脳科学:
命と心の接点

第42回 日本神経科学大会
第62回 日本神経化学学会大会

2019年7月25日(木)～28日(日)
会場: 朱鷺メッセ(新潟市)

NEURO2019 Meeting Planner OPEN!

オンラインで演題抄録を検索・閲覧できるシステムを公開しました。

https://www.jnss.org/abstract/neuro2019/meeting_planner/



会 期: 2019年7月25日(木)～28日(日)
会 場: 朱鷺メッセ(新潟市)
大会 HP: <https://neuro2019.jnss.org/>

第42回 日本神経科学大会 大会長 岡本 仁
理化学研究所 脳神経科学研究センター
第62回 日本神経化学学会大会 大会長 那波 宏之
新潟大学 脳研究所



●●●● 参加者へのご案内 ●●●●

会員登録・年会費の支払い

入会をお済ませでない方、年会費未納の方は、一般口演やポスターにて筆頭演者として発表することができません。速やかに手続をお願いいたします。詳細は学会HP (<http://www.jnss.org/join/>) をご覧下さい。

研修単位制度

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。詳細については各学会、及び薬剤師研修センターへ直接お問い合わせください。

各種補助金での大会参加

大会参加費は、文部科学省の科学研究費補助金など、各種の研究費から支出可能な場合があります。詳しくは所属機関の事務担当者にお尋ねください。

プログラム集・ネームカード

事前参加登録をされた方には、①大会参加証(ネームカード)、②参加登録費領収証、③プログラム集引換券を7月上旬に発送いたします。入場には参加証(ネームカード)が必要です。来場の際に必ずお持ちください。ネームカードホルダーは受付付近の記名台にご用意しております。ただし事前に参加証(ネームカード)等をお届けできるのは、6月13日までに事前参加登録費の支払いを完了された方のみとなります。懇親会費の領収書が必要な方は当日の総合受付までお越しください。プログラム集の事前送付は行いませんのでご注意ください。

当日参加登録について

事事前参加登録をされなかった皆様は、当日登録にてご参加ください。会場に当日参加受付を設置いたします。受付付近の記名台に置いてある「Registration Form」に必要事項をあらかじめご記入の上、当日参加受付へお越

してください。参加費は、一般（正会員）20,000円、一般（非会員）25,000円、大学院生（学生会員）3,000円、大学院生（非会員）5,000円です。発表を伴わない学部学生の大会参加は無料です。大学院生・学部学生の方は学生証の提示が必要です。当日のお支払いは現金のみで、クレジットカードはご利用いただけません。参加費と引き換えに参加証（ネームカード）とプログラム集をお渡しいたします。会場内では必ず参加証（ネームカード）をご着用ください。なお、コングレスバッグは数に限りがございますので、無くなり次第配布終了といたします。あらかじめご了承ください。

プログラムについて

今大会では、プレナリー講演4題、特別講演4題、時実賞受賞記念講演1題、塚原賞受賞記念講演1題、Brain Prize Lecture 1題、ジョセフ・アルトマン記念発達神経科学賞受賞講演1題、教育講演17題、と数多くの企画を用意しています。その他、シンポジウム61企画（284題）、一般口演56セッション（223題）、ポスター発表1158題と、合計1747演題もの発表が予定されており、大変充実したプログラムをご用意しております。プログラム委員長をはじめとする大会委員一同で、全ての演題をなるべく適時適所にて発表いただけるよう、また参加者の皆様になるべく沢山の演題を効率よくお聞きいただけるよう、最大限努力し、細部にまで工夫を凝らしました。詳細については大会ホームページの「プログラム」をご覧ください。

URL <https://neuro2019.jnss.org/program.html>

託児室・親子休憩室のご案内

2000年度から毎年開設されている神経科学大会の託児室も、今回で20年目を迎えました。今年の大会でも、例年通り利用しやすい価格設定（お子様一人につき1日あたり3,000円）となっています。事前利用申し込みの締め切りは7月18日（木）です。締切日以降も余裕があれば対応いたしますのでご相談ください。託児室の詳細は大会ホームページをご覧ください。

URL <https://neuro2019.jnss.org/nursery.html>

学会デスク

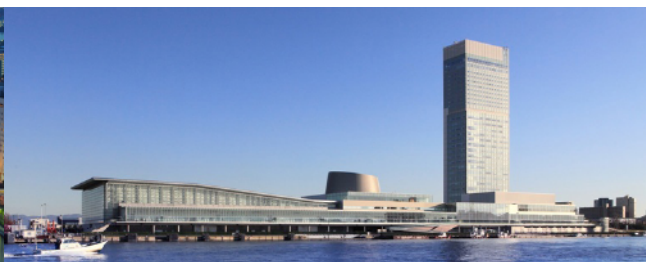
大会参加受付の隣に、学会デスクを設置します。学会への新規入会、会員の皆様の年会費の支払いを受け付けますのでご利用ください。年会費の支払い状況の確認等も可能です。お気軽にお立ち寄りください。また、お知合いの非会員の方々にもぜひ入会をお勧めください。ただし入会時には庶務理事による審査・承認手続きがありますので、その場で会員番号の発行は出来ません。なお、支払い方法は現金のみとなりますのでご了承ください。

大会アンケートに関するお願い

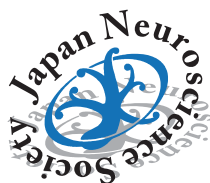
大会運営に関するアンケート用紙を大会会場にてお配りします。今後の日本神経科学大会・日本神経化学会大会を改善し、より発展させていくために、是非皆様の率直なご意見をお寄せ下さいますようお願い申し上げます。

NEURO2019 運営事務局

株式会社イー・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 : neuro2019@aeplan.co.jp



重 要



日本神経科学学会 理事選挙のお知らせ

投票期間:2019年8月20日(火)－9月20日(金)

本学会ホームページ、電子メールにより公示したように、今期理事会の任期は本年12月末で終了します。ついては、2020-2022年の理事会のパネル理事(定員18名)を選出するために、正会員・海外正会員・若手会員・海外若手会員による選挙を実施します。

理事候補者公募は2019年5月22日(水)にて締め切りました。指名委員会による推薦、理事会による候補者決定を経て、8月20日に候補者を公示し、8月20日(火)－9月20日(金)正午を投票期

間とします。

理事の選出は本学会の運営、さらには日本の神経科学のためにも重要なことですので、正会員・海外正会員・若手会員・海外若手会員の皆様はお忘れなく投票をしていただきますようお願いいたします。神経科学ニュースやホームページにて通知しましたように、パネル理事選挙は電子選挙のみとなります。紙媒体を用いた方法は使用いたしませんのでご注意ください。

投票は学会ホームページの会員ページから簡単に行えます。

VOTE! >> https://www.jnss.org/member_top/

電子投票には、会員認証のために登録した電子メールアドレスとパスワードが必要ですのでご確認ください。

https://www.jnss.org/admin_menu/login.php



日本神経科学学会 選挙管理委員会

報 告

👑 公益財団法人ブレインサイエンス振興財団
平成 30 年度 塚原仲晃記念賞及び研究助成受領者

URL : <http://www.bs-f.jp>

平成 30 年度 第 33 回塚原仲晃記念賞受賞者 1 名 ※所属は推薦時のもの

「海馬記憶の神経回路と生理機能に関する研究」

Thomas McHugh
トーマス・マックヒュー

理化学研究所脳神経科学研究センターチームリーダー



平成 30 年度 第 33 回研究助成受領者 11 名 ※所属は申請時のもの

石橋 賢士

(東京都健康長寿医療センター医師研究員)

「脳卒中における錐体路ワーラー変性画像」

チェン・チー・ヤン

(京都大学大学院医学研究科研究員)

「霊長類中枢神経系における恐怖の処理機構」

大久保 洋平

(東京大学大学院医学系研究科講師)

「オルガネラ Ca^{2+} の前シナプス制御機構」

原 英之

(徳島大学先端酵素学研究所助教)

「ウイルス感染を用いたプリオン病モデル構築」

岡本 麻友美

(名古屋大学大学院医学系研究科特任助教)

「力が制御する神経前駆細胞の動態・運命」

松田 恵子

(慶應義塾大学医学部専任講師)

「グルタミン酸受容体によるシナプス形成機構」

佐々木 拓哉

(東京大学大学院薬学研究科助教)

「海馬神経同期発火のリアルタイム制御」

丸山 健太

(大阪大学世界最先端研究機構特任助教)

「侵害受容性中枢保護理論の提唱と応用」

田中 雅史

(東北大学大学院生命科学研究科助教)

「模倣を制御する神経メカニズム」

三木 崇史

(同志社大学研究開発推進機構(脳科学研究科)助教)

「シナプス小胞高速動員メカニズムの解明」

田村 啓太

(Ecole Polytechnique Federale de Lausanne Scientist)

「柔軟な行動を支える、脳回路の機能的組換え」

2019 年度公募開始のお知らせ

公益財団法人ブレインサイエンス振興財団は、このたび下記の各助成について本年度の公募を開始いたしました。

塚原伸晃記念賞 : 締切日 = 2019 年 10 月 11 日 (金)
研究助成 : 締切日 = 2019 年 10 月 11 日 (金)
海外派遣研究助成 : 締切日 = 締切日 = 2020 年 1 月 10 日 (金)
海外研究者招聘助成 : 締切日 = 締切日 = 2020 年 1 月 10 日 (金)

詳細は財団ホームページをご覧ください。

URL : <http://www.bs-f.jp>

公益財団法人 ブレインサイエンス振興財団
〒104-0028 東京都中央区八重洲 2-6-20
ホンダ八重洲ビル 7 F
TEL: 03-3273-2565 / FAX: 03-3273-2570
E-mail: fvgn4990@nifty.com

受賞者紹介



2019 年度 第 21 回時実利彦記念賞 受賞者決定

2019 年度の第 21 回時実利彦記念賞受賞者が、下記の通り決定いたしましたのでご報告いたします。今年の NEURO2019（第 42 回日本神経科学大会・第 62 回日本神経化学学会大会の合同大会）の会期中、2019 年 7 月 26 日（金）に、第 1 会場（朱鷺メッセ 4 階 国際会議室）にて、授賞式および受賞記念講演を行います。

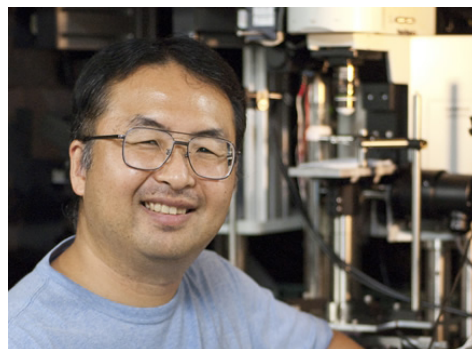
第 21 回 時実利彦記念賞受賞者

林 康紀 教授

京都大学大学院医学研究科

システム神経薬理学分野

「海馬長期増強現象の分子機構」



受賞の言葉

京都大学大学院医学研究科

林 康紀

この度は、時実利彦記念賞をいただくというまたとない栄誉を得て、身の引き締まる思いであります。思えば、30 年近く前、医学部生の頃に「脳の話」という岩波新書（岩波書店、1962）を読み、脳の謎に思いを馳せておりましたが、その頃は、他ならぬその著者である時実先生の名を冠した賞を自分が取ることになるとは思いませんでした。

受賞対象となった「海馬長期増強現象の分子機構」は、私が大学院生の頃から興味を持ち続けてきた研究課題です。そのころは、長期増強現象（LTP）がシナプス前部で起こるのか（プレ説）、それとも後部で起こるのか（ポスト説）で紛糾していました。SfN meeting の Excitatory Synapse Social で司会が「LTP がプレだと思ふ人、ポストだと思ふ人」と会場に呼びかけると、手を挙げる人がそれぞれだいたい半々ずつだったように覚えています。これは、当時使われていた研究手法が、電気生理学と統計学的を組合せたもので、結果と解釈がまちまちだったのが大きな原因でした。“LTP is a long-term problem”と擲

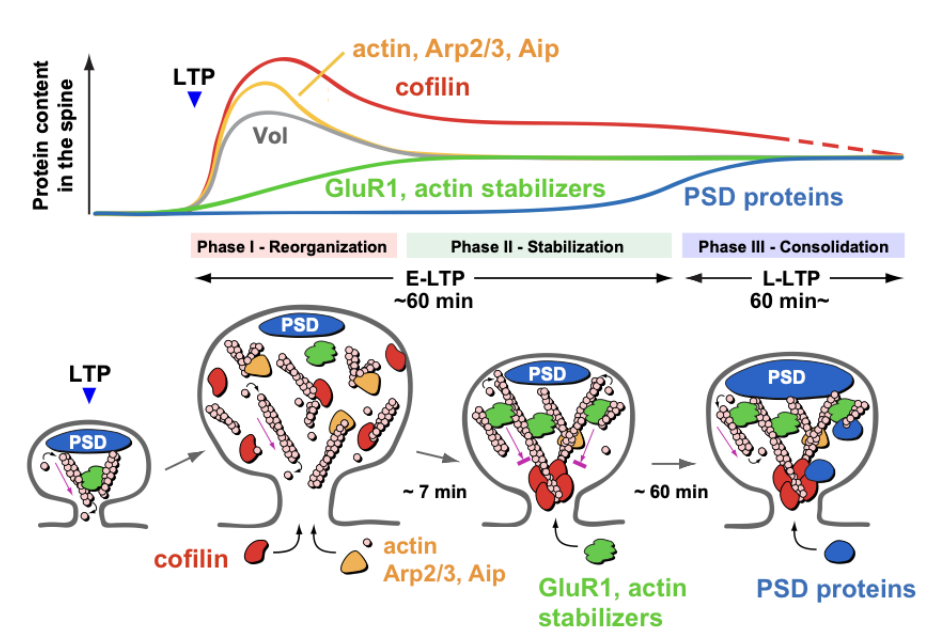
揄されたほどのプレ・ポストの果てしない議論に、何をしたら本当に LTP を解明することになるのか閉塞感が漂い始めていました。

一方、並行してシナプスの種々の分子がクローニングされ出し、それまで電氣的にしか捉えられていなかったグルタミン酸受容体の分子実態が明らかになり始めました。私は LTP 研究にその知見をもち込みたいと考えていました。そのため、幾つかの技術が必須であると考えました。例えば、ウイルスベクターや遺伝子銃による神経細胞への遺伝子導入技術により、シナプス分子の特異的操作を可能としました。また、GFP やその変異体と二光子顕微鏡を用い、分子の挙動を可視化しました。さらに Förster 共鳴エネルギー移動（FRET）を用い、蛋白質間相互作用や活性変化を検出などの単一シナプスでの生化学的な変化を経時的に捉えることができるようになりました。

これらの技術を用い、AMPA 型グルタミン酸受容体が LTP に伴い、シナプスへ移行することを見出しました。さ

らに、それは単独で起きるのではなく、AMPA 型受容体と一緒に多種類の分子がシナプスに特定の順番で流入し、それと同時に棘突起が拡大することを見出しました。さらにアクチンの重合状態をモニターする FRET センサーを作成し、アクチン重合を可視化したところ、LTP の誘導にもなって、F-actin/G-actin の平衡が F-actin に片寄ることをみだしました。F-actin は、様々なタンパク質に結合するので、いわゆるシナプスタグではないかと考えています。さらに、最近では一過性のカルシウムシグナルがどのように長期的な生化学的変化に結びつくかをみだしました。これは、受賞講演で御報告できていると思っております。

AMPA 型グルタミン酸受容体のシナプス移行は報告から 20 年経ち、嬉しいことに高校の教科書にも取り上げて下さる出版社もできました。これらの研究は、これまでの数多くの指導してくださった先生や、共同研究にあたって下さる方があってからこそできたもので、それぞれのお名前を上げることはできませんが、深くお礼申し上げます。PI として活躍できる時間の半分以上をすでに過ぎてしまいましたが、今後さらなる展開を図ると同時に、後進の指導にも当たりたいと考えております。



LTP 時のシナプス後部要素の再構成。再構成の時間的パターンによりタンパク質は少なくとも 4 つのグループ (G1-4; Vol: 棘突起の体積) と同時に 3 つの時間枠が規定される。矢印はアクチンレッドミルを示す。Bosch et al. 2014 より改変

【参考文献】

Bosch M, Castro J, Saneyoshi T, Matsuno H, Sur M, Hayashi Y., 2014. Structural and molecular remodeling of dendritic spine substructures during long-term potentiation. *Neuron* 82, 444-59

【略 歴】

2016 年 - 現在 京都大学大学院医学研究科 教授
 2009 年 - 2017 年 独立行政法人理化学研究所 脳科学総合研究センター チームリーダー
 2000 年 - 2009 年 マサチューセッツ工科大学 RIKEN-MIT Neuroscience Research Center アシスタントプロフェッサー
 1996 年 - 2000 年 Cold Spring Harbor 研究所 ポストドクトラルフェロー
 1994 年 - 1996 年 東京大学 医学部 日本学術振興会特別研究員
 1990 年 - 1994 年 京都大学 医学研究科
 1984 年 - 1990 年 京都大学 医学部

受賞者紹介



2019 年度 第 19 回日本神経科学学会奨励賞 受賞者決定

2019 年度の第 19 回日本神経科学学会奨励賞受賞者が下記の通り決定いたしましたのでご報告いたします。
今年の NEURO2019（第 42 回日本神経科学大会と第 62 回日本神経化学学会大会の合同大会）会期中、
朱鷺メッセ（新潟市）にて授賞式を行います。

神経系におけるセプチン細胞骨格の機能解明



上田（石原） 奈津実

名古屋大学大学院理学研究科

海馬における自己の場所と他者の場所の表象



檀上 輝子

理化学研究所 脳神経科学研究センター 時空間認知神経生理学研究チーム

脊椎動物の脳構造の進化を駆動した
神経幹細胞メカニズムの研究

鈴木 郁夫

東京大学大学院理学系研究科
生物科学専攻 脳機能学分野脳においてタンパク質の機能を解明するための
技術基盤開発

三國 貴康

新潟大学脳研究所

Proprioception: Bottom-up directive for
motor recovery after spinal cord injury

竹岡 彩

フランダースバイオテクノロジー
研究所 / ルーヴェン・カトリック
大学

(五十音順、敬称略)

募 集

2020 年度 日本神経科学学会奨励賞募集のお知らせ

2020 年の日本神経科学学会奨励賞への応募を受け付けています。

この奨励賞は学位取得後原則 10 年以内の若手研究者を対象として、将来本学会で活躍することが期待される会員を奨励することを目的としています（ライフイベントにより研究活動を中断した期間がある場合は考慮の対象となります）。

奨励賞は個々の論文を対象とするものではなく、申請者の研究実績、研究構想と発展性を評価して選考します。論文数の出やすい分野に偏ることなく、幅広い分野から若手の研究者を奨励しています。応募締め切り日において通算 3 年以上の会員歴を持つことが応募資格要件に含まれる点にご注意下さい（奨励賞規定 2）。また書類審査で選ばれた受賞候補者には、受賞研究内容に関する総説を Neuroscience Research 誌にご投稿いただき（2020 年 3 月 31 日提出を予定）、奨励賞選考委員会が投稿原稿を確認したのち、最終的な受賞者を決定します（奨励賞規定 3）。投稿された総説原稿は、Neuroscience Research 誌編集部が査読審査により同誌への掲載可否が判断されます。選考の詳細は奨励賞規定をご参照ください。

多数の方々がご応募下さることを期待しています。

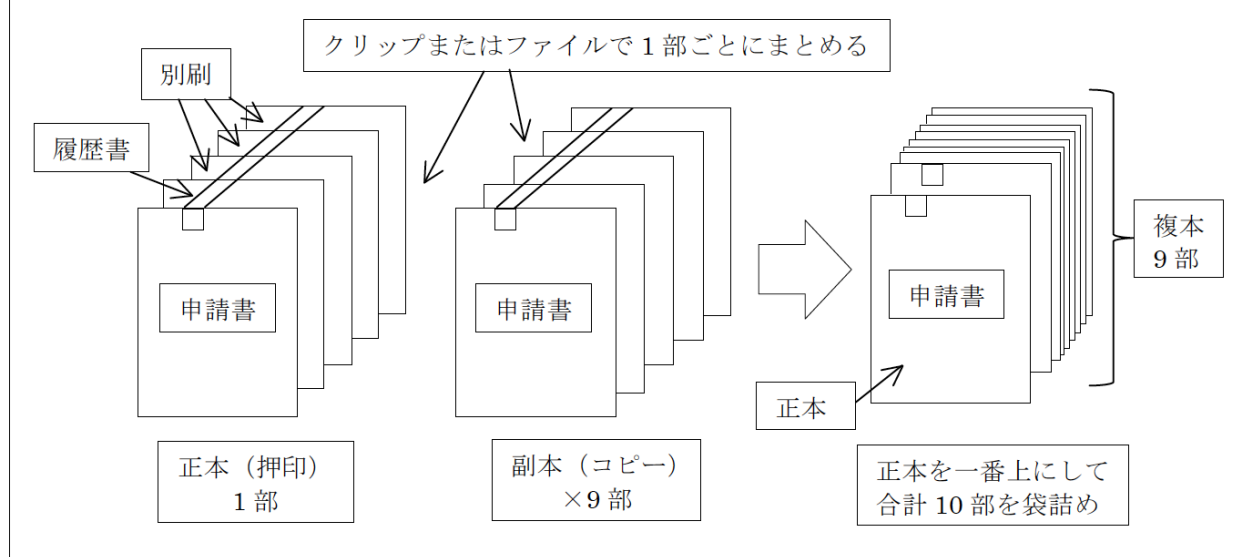
以下の 1) - 3) の書類各 10 部を神経科学学会奨励賞選考委員会（〒113-0033 東京都文京区本郷 7 丁目 2-2 本郷ビル 9F 日本神経科学学会）までお送り下さい。

- 1) 所定の様式による日本神経科学学会奨励賞申請書（カラー印刷、図入り可）
- 2) 履歴書（ライフイベントにより研究活動を中断した期間がある場合は、記入することができます）
- 3) 申請課題に関連した論文（3 編以内）の別刷（印刷中の論文については原稿の写し、電子ジャーナルの場合は印刷したもの）

応募締め切り日：2019 年 10 月 1 日（必着）
（申請書は返却いたしませんのであらかじめご了承ください）

- 日本神経科学学会奨励賞規定
URL <https://www.jnss.org/syorei/kitei/>
- 日本神経科学学会奨励賞申請書（MS WORD）
URL https://www.jnss.org/wp-content/uploads/2020/2020_Application_JP.docx
- これまでの受賞者一覧
URL <https://www.jnss.org/syorei/list/>

応募書類の送付方法



受賞者紹介



2019 年ジョセフ・アルトマン記念発達神経科学賞

受賞者決定

2019 年度 ジョセフ・アルトマン記念発達神経科学賞受賞者が下記の通り決定いたしましたのでご報告いたします。

今年の NEURO2019（第 42 回日本神経科学大会と第 62 回日本神経化学会大会の合同大会）会期中、朱鷺メッセ（新潟市）にて、授賞式・受賞講演を行います。

<https://neuro2019.jnss.org/index.html>



受賞者

Anna Victoria Molofsky

University of California- San Francisco, USA

受賞対象論文

- Vainchtein I.D., Chin G., Cho F.S., Kelley K.W., Miller J.G., Chien E.C., Liddel S.A., Nguyen P.T., Nakao-Inoue H., Dorman L.C., Akil O., Joshita S., Barres B.A., Paz J.T., Molofsky A.B., Molofsky A.V. (2018). Astrocyte-derived interleukin-33 promotes microglial synapse engulfment and neural circuit development. *Science* 359, 1269–1273.
- Molofsky A.V., Kelley K.W., Tsai H-H., Redmond S.A., Chang S., Madireddy L., Chan J.R., Baranzini S.E., Ullian E.M., Rowitch D.H. (2014). Astrocyte-encoded positional cues maintain sensorimotor circuit integrity. *Nature* 509, 189-194.
- Molofsky A.V., Slutsky S.G., Joseph N.M., He S., Pardal R., Krishnamurthy J., Sharpless N.E., Morrison S.J. (2006). Increasing *p16^{INK4a}* expression decreases forebrain progenitors and neurogenesis during ageing. *Nature*. 443, 448-52.

Neuroscience Research ハイライト



学会機関誌 Neuroscience Research に
発表された研究を紹介するコーナーです

抑制性シナプス入力による興奮性シナプス入力の無効化

東京大学大学院 薬学系研究科
薬品作用学教室
小林 千晃



樹状突起は、周囲の細胞から情報として興奮性シナプス入力を受け取ります。受け取られたシナプス入力は樹状突起を伝わり、細胞体を脱分極させます。複数の細胞からのシナプス入力は樹状突起を伝わる過程で統合され、より強い脱分極応答を引き起こします。このとき、膜電位が発火閾値まで脱分極されると活動電位が発生し、さらに下流の細胞へ情報が出力されます。

樹状突起による興奮性シナプス入力の統合は非線形に行われます。まず、シナプス入力は樹状突起を伝わる過程で減衰します。また、樹状突起は複雑に枝分かれしているとともに、様々な種類の受容体やチャネルを発現しています。その結果、シナプス入力を受け取る樹状突起の部位やタイミングによって、細胞体の脱分極の大きさは異なります。つまり、樹状突起は、興奮性シナプス入力をその時空間パターンに基づいて非線形に統合しています。このことから、樹状突起はシナプス入力情報の演算処理を行い、ニューロンの多様な活動を可能にしていると考えられています。さらに近年、樹状突起がもつ情報演算機構の様々な脳機能への関与も明らかになりつつあります。

樹状突起がもつ情報演算機構に迫る手法の一つとして、カルシウムイメージング法があります。カルシウムイメージング法は、カルシウム蛍光指示薬などを用いて、細胞内のカルシウム動態を蛍光シグナルとして捉える手法で、樹状突起研究でも利用されています。シナプス入力はシナプスの後部構造である樹状突起スパインで受け取られます。この際、スパイン上に発現しているNMDA受容体が活性化され、カルシウムがスパイン内部へ流入します。カルシウムイメージング法は、こうした樹状突起内部のカルシウ

ム動態を可視化し、スパインのシナプス活動を記録できます。さらに、複数のスパインを同時に観察することで、シナプス活動の時空間的な特徴の解明も可能です¹。ただし、従来のカルシウムイメージング法は、スパインのシナプス活動を数十ミリ秒程度の時間分解能でしか捉えられませんでした。一方で、自発活動下の神経回路では、ニューロンは無数のシナプス入力を絶え間なく受け取っています。そのため、従来のカルシウムイメージング法では、個々のシナプス活動に対応した細胞体の脱分極応答を決定することは困難でした。そのため、自発活動下にある神経回路で樹状突起が行う情報演算機構に迫ることは容易ではありませんでした。

この問題を解決するために私たちは、光学系を改良した高速カルシウムイメージング法を開発しました²。本手法を使い、単一ニューロンから数百におよぶスパインの活動をミリ秒単位の時間分解能で一斉に観察することに成功しました(図1A-B)。さらに同時に、ホールセルパッチクランプ法で細胞体の応答として興奮性シナプス後電流(Excitatory postsynaptic current; EPSC)を記録しました。これにより、自発活動下の神経回路においても、興奮性シナプス入力が樹状突起から細胞体へ伝わる様子の詳細な観察が可能になりました。

本手法を用いて、自発活動下にあるラット海馬培養切片上でCA3錐体細胞のシナプス活動を記録し、個々のシナプス活動とEPSCの関係を調べました。その結果、一部のシナプス活動は細胞体でEPSCとして検出できないことが判明しました(図1B)。さらに、この現象は一部のスパインに限定されるものではなく、同一のスパインであって

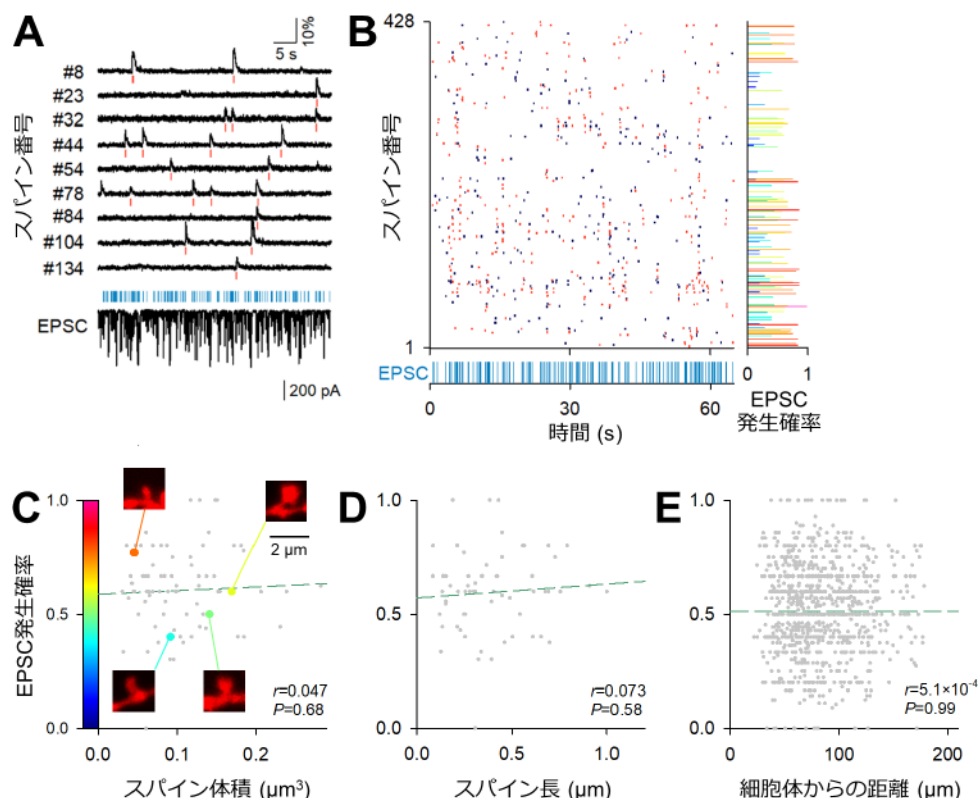


図 1. 一部のシナプス活動は細胞体で EPSC として検出されない

(A) スパインの蛍光トレース (上) と EPSC (下)。シナプス活動と EPSC が発生した時間をそれぞれ赤点と青点で示した。撮影速度: 1 秒当たり 333 フレーム。(B) シナプス活動 (上) と EPSC (下) のラスタプロット。EPSC が記録されたシナプス活動 (黒) と記録されなかったシナプス活動 (赤) があつた。各スパインの EPSC 発生確率 (右)。(C-E) EPSC 発生確率はスパインの体積 (C) や長さ (D)、細胞体からの距離 (E) とは相関しなかった。doi: 10.1016/j.neures.2018.09.014 を改変

も EPSC が記録されるシナプス活動と EPSC が記録されないシナプス活動の両方が存在しました。そこで、各スパインについて、シナプス活動が EPSC として検出された確率 (EPSC 発生確率) を算出したところ、EPSC 発生確率はスパイン間で異なっていました (図 1B)。また、EPSC 発生確率はスパインの形態や細胞体からの距離とは相関しませんでした (図 1C-E)。

近年、樹状突起への抑制性シナプス入力がスパインへのカルシウム流入やシナプス可塑性を制御していることが示唆されています。そこで今回発見した現象にも、抑制性シナプス入力に関与しているのではないかと考えました。この可能性を検証するために、近接した二細胞から同時にパッチクランプ記録を行い、片方の細胞にのみパッチクランプ電極から picrotoxin を注入して抑制性シナプス入力の影響を減弱させました (図 2A)。その結果、picrotoxin 注入細胞は同時に記録したコントロール細胞に比べ有意に高い EPSC 頻度を示しました (図 2B)。また、picrotoxin 注入細胞でシナプス活動を観察したところ、シナプス活動を細胞体で EPSC として検出できる確率が高くなりました (図 2C)。以上から、抑制性シナプス入力シナプス活動を無効化し、細胞体で EPSC として検出できなくさせて

いると推察されます。

最後に、私たちはシナプス活動の同期に注目しました。神経回路は複数のニューロンが同期活動を示すことで情報をコードしていると考えられています。実際、神経回路内では同期した活動をよく示す機能的な細胞集団を多数観察できます³。それを反映して、樹状突起上においても多くの同期したシナプス活動が観察されます¹。そこで、同期シナプス活動と EPSC 発生確率の関係に注目したところ、同期シナプス活動に参加するスパインの数が多いほど細胞体で EPSC が検出される確率は高くなりました。ただし、EPSC 発生確率は同期シナプス活動数に伴って高くなるものの、80% 付近で飽和し 100% には達しませんでした (図 3A)。また、同期シナプス活動は、そのスパインの組み合わせによって異なる EPSC 発生確率を示しました。この結果から私たちは、細胞体で EPSC を発生させる同期スパイン集団と EPSC を発生させない同期スパイン集団が存在するのではないかと考えました。

この仮説を検証するためにまず、同期シナプス活動の頻度に基づいてスパインをクラスタリングしました。これにより、よく同期シナプス活動を示す機能的な集団にスパインを分類できました。こうしたスパインの機能的な集

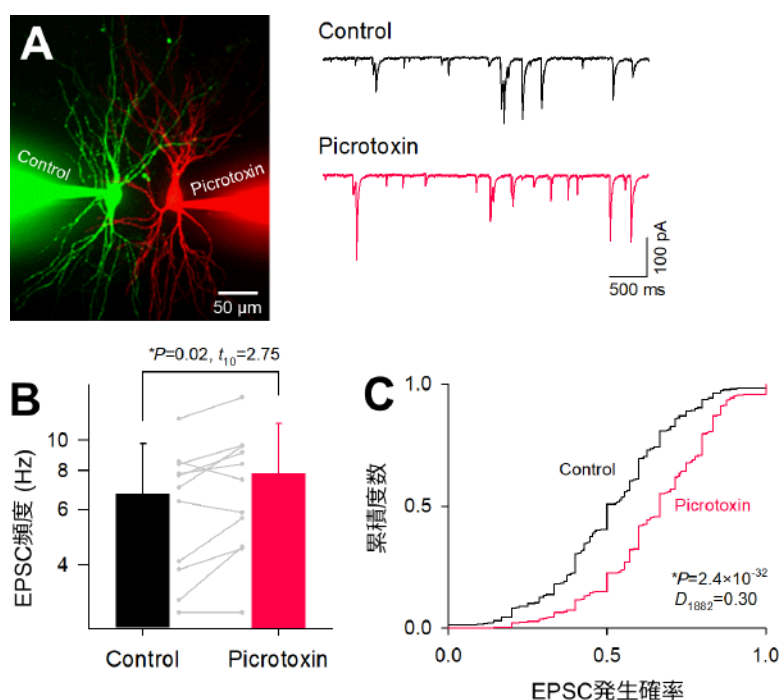


図 2. 抑制性シナプス入力スパインと細胞体の連絡を遮断している

(A) 2細胞同時パッチクランプ記録時の蛍光画像(左)とEPSCトレース(右)。(B) EPSC頻度はpicrotoxin注入細胞の方が高かった。(C) EPSC発生確率の累積度数分布。Picrotoxin注入細胞でカルシウムイメージングを行った。Picrotoxin注入細胞は、コントロール細胞に比べてEPSC発生確率の分布が高確率側にシフトした。doi: 10.1016/j.neures.2018.09.014 を改変

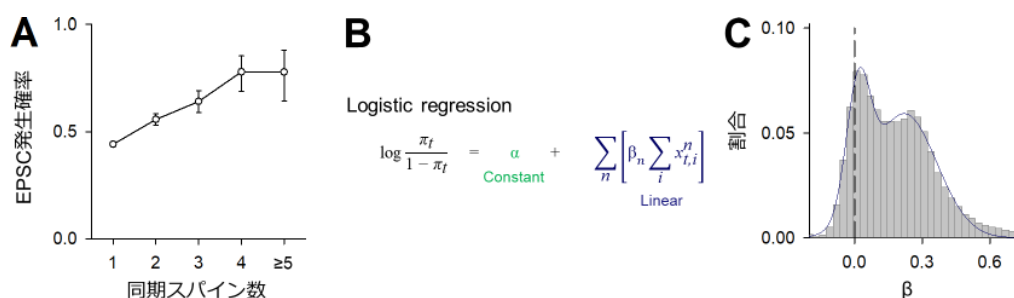


図 3. 樹状突起は一部の同期シナプス活動を細胞体へ伝える

(A) 同期シナプス活動に参加するスパインの増加に伴ってEPSC発生確率も高くなった。エラーバーは95%信頼区間を示している。(B) EPSC発生確率(π_t)のロジスティック回帰分析モデル。スパインを同期シナプス活動頻度に基づいて分類し、各同期スパイン集団のEPSC発生確率への寄与を表す係数 β を推定した。(C) 算出した全同期スパイン集団の β の分布。一方が0付近にある二峰性の分布を示した。doi: 10.1016/j.neures.2018.09.014 を改変

図は、神経回路が示す細胞集団の同期活動を反映しているものと考えられます。次に、ロジスティック回帰分析を用いて、各同期スパイン集団のシナプス活動がどの程度EPSCの発生に寄与しているのかを表す係数 β を推定しました(図3B)。推定された β は一方が0付近にある二峰性の分布を示していました(図3C)。 β が0である同期スパイン集団はEPSCの発生確率に寄与しないことを意味しています。そのため、一部の同期スパイン集団の情報だけが細胞体に伝わっていると考えられます。以上の結果から私たちは、樹状突起は複数の細胞集団からシナプス入力

を受け取る一方で、一部は樹状突起上で抑制性シナプス入力によって無効化されているのではないかと考えています(図4A)。

今回私たちは、高速カルシウムイメージング法を開発し、数百個におよぶスパインのシナプス活動のミリ秒単位の時間精度での同時記録を実現しました。本手法によって、自発活動下の神経回路においても、シナプス活動と細胞体応答の関係を調べられるようになりました。そして、一部のシナプス活動が抑制性シナプス入力によって無効化され、細胞体で検出できなくなっていることを明らかにし

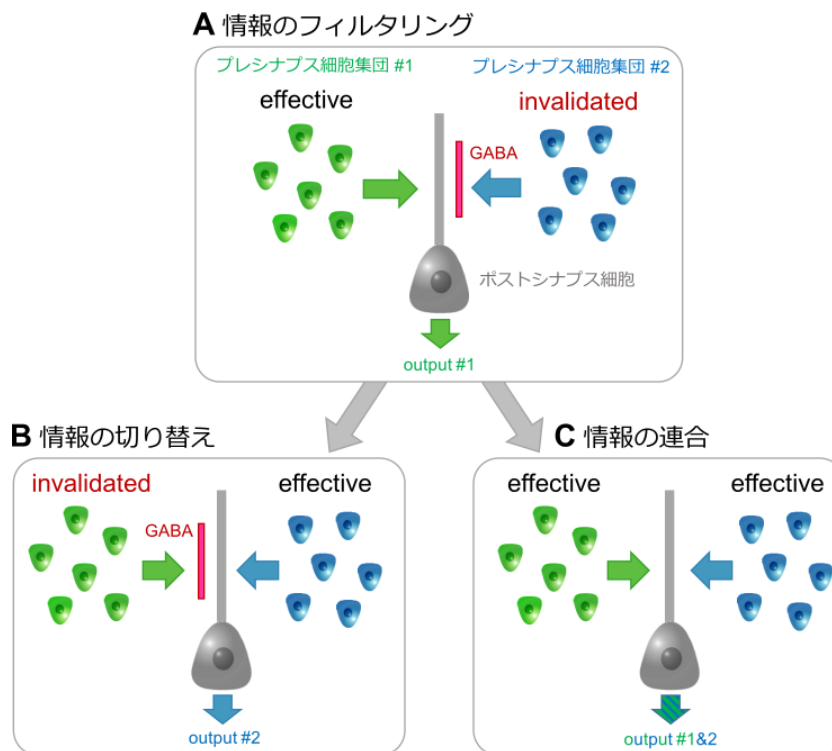


図 4. 樹状突起は細胞体へ伝える情報を選定している

(A) ポストシナプス細胞は #1 細胞集団によって活性化される。#2 細胞集団からのシナプス入力、抑制性シナプス入力によって無効化されている。(B) 抑制性シナプス入力は #1 細胞集団からのシナプス入力を無効化している。そのため、(A) とは情報の流路が切り替わり、ポストシナプス細胞は #2 細胞集団から伝えられた情報を出力する。(C) 抑制性シナプス入力がない場合、両方の細胞集団からの情報が統合される。
doi: 10.1016/j.neures.2018.09.014 を改変

ました。この結果は、ニューロン間の機能的な結合関係を、ニューロン間の解剖学的な結合関係だけでは説明できない可能性を示唆しています。さらに今回、スパインを複数の同期スパイン集団に分類でき、その一部だけが細胞体で有効に働いていることが示唆されました。つまり、樹状突起は複数の細胞集団から情報を受け取る一方で、抑制性シナプス入力を用いて必要な情報を選定しているものと考えられます (図 4A)。また、こうした樹状突起による情報の選定機構は、情報流路の迅速な切り替えや異なる情報の統合を可能にしていると予想されます (図 4B-C)。

今後は、開発した高速カルシウムイメージング法を用いて樹状突起がもつ情報処理機構の一層の解明を目指していきたいと思います。また、本手法は樹状突起研究だけでなく幅広い分野での活用が期待されます。

【参考文献】

1. Takahashi, N., Kitamura, K., Matsuo, N., Mayford, M., Kano, M., Matsuki, N., Ikegaya, Y., 2012. Locally synchronized synaptic inputs. *Science* 335, 353-356.
2. Kobayashi, C., Okamoto, K., Mochizuki, Y., Urakubo, H., Funayama, K., Ishikawa, T., Kashima, T., Ouchi, A., Szymanska, A.F., Ishii, S., Ikegaya, Y., 2018. GABAergic inhibition reduces the impact of synaptic excitation on somatic excitation. *Neurosci Res.* (in press) doi: 10.1016/j.neures.2018.09.014
3. Takahashi, N., Sasaki, T., Matsumoto, W., Matsuki, N., Ikegaya, Y., 2010. Circuit topology for synchronizing neurons in spontaneously active networks. *Proc Natl Acad Sci U S A* 107, 10244-10249.

Neuroscience Researchへのご投稿をお待ちしています。ご投稿はこちらから

<https://www.journals.elsevier.com/neuroscience-research/>

特集号の企画ご提案も歓迎いたします

詳細は編集部までご連絡ください E-mail: editnsr@jnss.org

新学術領域

平成 30 年度発足 新学術領域研究

時間生成学—時を生み出すところの仕組み



大阪大学大学院生命機能研究科

教授 北澤 茂

連作先: kitazawa@fbs.osaka-u.ac.jp

領域ウェブサイト: <https://www.chronogenesis.org/>

今日も皆さんは、たくさんの会議や講義の間に研究の時間も確保されて、さらにその合間の一休みする機会にこの原稿を読んでいらっしゃることでしょう。時間をマネジメントしないことには、私たちの生活は成立しません。時間がマネジメントできるのは、私たちが過去・現在・未来を区別できるおかげです。ヒトで特に発達したこの時間の意識—こころの時間—はどこからどのように生まれるのでしょうか。

先行領域「こころの時間学」では5年間にわたる学際的な研究を通じて、いくつかの成果を挙げてきました。

成果1. 大脳皮質内側面に「未来—現在—過去」の時間地図を描き出すことに成功した。

成果2. 実験動物研究で開発された「こころの時間」の操作法を臨床応用につなげた。

成果3. エピソード様記憶の系統発生と個体発生を明らかにした。

先行領域の成果をふまえてこの度発足した「時間生成学」領域では、さらに一層の飛躍を図ります。そのために、過去数年の間にブレイクした「人工神経回路」を活用します。これは「写真の分類」を行うような多層の人工神経回路を作ってみたら、ヒトやサルの視覚系の階層構造がニューロン活動のレベルに至るまで、見事に再現された、という成功例を参考にしています。ヒトの脳の中をニューロンレベルで調べるのは困難なので、新たに時間情報を生成する「人工神経回路」を構築して参考にしよう、という発想です。これを担当するのが5つの計画研究班の中心のA01「作る」班です。手始めにとして、自然言語を入力として、記述されたイベントの時間順序を出力する人工神経回路を構築します。さらに、4つの学際的な計画研究班がその周りを囲んで、人工神経回路を参考にしながら1)「時の流れ」の意識が生れる過程(B01)、2)脳内の周期的な「時を刻む」活動が時間の意識や運動の

リズムを生み出す過程(C01)、3)発達や進化とともに「時を獲得する」過程(D01)、4)病気に伴って「時を失う」過程(E01)、の4過程を神経回路のレベルまで掘り下げていく予定です。

領域内のコラボレーションを通じて5個の成果を得ることを期待しています。

- ① 「こころの時間」の機能を発揮する人工神経回路を構築する。
- ② 大脳皮質内側面の未来—現在—過去」の時間地図の機能と生成の仕組みを明らかにする。
- ③ 「思い出が懐かしいのはなぜか」「楽しい時間はなぜ早く過ぎるのか」などの日常の内観と神経活動の関係を明らかにする。
- ④ 新たな時間の操作法を開発し、認知症の早期診断や症状改善などへの応用を進める。
- ⑤ ヒトとヒト以外の動物、成人と子供、の共通点と相違点を具体的に解明する。

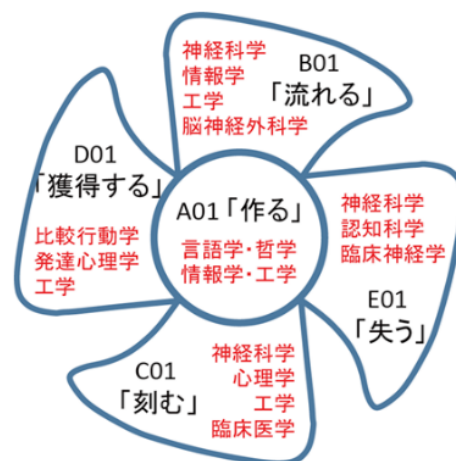


図1 「時を作る」エンジンと4枚のプロペラで飛躍する

本領域の成果は、時間の意識が失われる認知症などの疾患の治療に応用されるだけでなく、「楽しい時間はなぜ早く過ぎるのか」といった日常の疑問に神経回路に即した科学的な回答を与えることを通じて、一般社会にも広く還元されることでしょう。皆様からのご支援・ご指導のほどよろしくお願い申し上げます。

1. 時を生み出す人工神経回路を作る！



2. 脳と人工神経回路を比較して時間情報処理の実体を解明する

3. 楽しい時間はなぜ早く過ぎるのか、にも解答

4. 認知症など時の障害の予防・治療法を開発する

5. 時の意識の進化と発達の過程も解明

図2 期待される5つの成果

研究室紹介

新潟大学脳研究所 三國研究室



新潟大学脳研究所 細胞病態学分野

教授 三國 貴康

連絡先: tmikuni@bri.niigata-u.ac.jp

ラボホームページ: http://www.bri.niigata-u.ac.jp/~cellular_neuropath/

2018年9月にアメリカから帰国し、新潟大学脳研究所で新しい研究室を立ち上げました。現在ポスドク研究員と大学院生を募集中ですので、興味のある方は私まで気軽にご連絡ください。

私の研究生活は、京都大学医学部在籍時に本庶佑研究室に出入りしたところから始まります。当時は、抗体クラススイッチの鍵分子AIDや2018年のノーベル賞の対象となったPD-1の機能解析が真っ盛りで、他にも様々な分子のクローニングと解析が行われていました。幸いなことに、高校を卒業したての私には大変刺激的な場所で分子生物学のイロハを学ぶことができました。医学部卒業後はすぐに基礎研究に進むことも考えたのですが、いざ医師免許を取得したら実際に免許を使ってみたいくなり、その後5年間、小児科および小児神経科の臨床に携わりました。

こどもの脳は、とてもダイナミックです。新しいことを次々と習得していくこどもを診療する中で、いったい脳はどのようにして変化するのか知りたいと思うようになりました。そこで、発達期のシナプスの刈り込みを研究対象にしていた東京大学の狩野方伸研究室で、大学院生として研究を始めました。狩野研では、電気生理学的手法と分子生物学的手法および光遺伝学的手法を組み合わせ、神経活動依存的なシナプスの刈り込みのメカニズムを明らかにすることができました (Neuron 2013)。

分子生物学、電気生理学、ときたら次はイメージングと考え、学位取得後はアメリカのマックス・プランク・フロリダ神経科学研究所のRyohei Yasuda研究室にポスドクとして加わり、樹状突起スパインの構造可塑性における分子イメージングの研究に取り組みました。そのなかで、生体脳でのゲノム編集と内在性タンパク質のイメージングを可能にする「SLENDR」および「vSLENDR」という方法を開発しました (Cell 2016, Neuron 2017)。この一連の仕事を評価していただき、縁あって新潟大学脳研究所で研究室を持つことができました。

以上の経過から研究室の運営を始めて半年ほどになりますが、この半年はあっという間に過ぎました。現在は、

私と准教授、助教、テクニシャン2人の5人体制ですが、少なくとももう1人ポスドク研究員が加わってほしいと考えています。研究室自体は320平米と広く、2光子顕微鏡、パッチクランプ用の電気生理セット、各種分子生物学実験の装置、組織培養の設備、遺伝子導入設備などが既に揃っています。研究室外にも、脳研究所内には様々な顕微鏡や行動実験装置などの共同実験設備がありますので、脳神経科学の研究を行うにはとても良い環境だと思います。

新しい研究室で私が目指すのは、脳の仕組みを究極的には分子の解像度で理解することです。ヒトや動物の脳は、様々な分子・細胞・回路がひしめきあう、体内で最も複雑なシステムです。この複雑な脳の仕組みを理解するには、脳の中の特定の要素を選別して解析する技術が必要です。これまでに私は、「SLENDR」「vSLENDR」を開発し、脳での特定の内在性タンパク質を「選別」してイメージングできるようにしました。現在研究室では、この「SLENDR」「vSLENDR」に加えて、生体脳内で特定の分子・細胞・回路を選択的に標識し、行動中の動物において特定の分子・細胞・回路の動態をイメージングする技術を開発しています。本研究室で開発した技術に加えて、2光子イメージング、遺伝子導入・編集、光遺伝学、電気生理、分子生物学などの最先端技術を駆使して、学習・記憶の「生理」と発達障害の「病態」を、究極的には分子の解像度で明らかにしたいと考えています。

私がここまで研究を続けられたのは、周りの人たちの温かいサポートのおかげです。研究を行う上で、研究費や設備はもちろん重要ですが、最も大事なものは「人」だと、特に最近実感しています。私の研究生活に大きく影響を与えた上述の3先生や、共同研究者として濃密に関わった上阪直史博士、西山潤博士、さらに数えきれない研究者の人々と出会えたのは、私の人生の大きな財産です。研究室を運営する中で、これからどんな面白いラボメンバーと出会えるかと考えると、今からとても楽しみです。一緒に楽しみ、エキサイティングなサイエンスをしたい方は、是非、私まで連絡ください。

研究室紹介

熊本大学より

熊本大学大学院生命科学研究部
分子脳科学講座
岩本 和也



連絡先: iwamotok@kumamoto-u.ac.jp
ラボホームページ: <https://www.molbrain.com/>

2016年2月より熊本大学に着任致しました。東京大学大学院理学系研究科で植田信太郎先生のもとで学位を取得し、理化学研究所脳科学総合研究センター加藤忠史先生のラボでポストドクを、その後東京大学精神科の笠井清登先生が開講された寄付講座で研究を行って参りました。着任後、優秀なスタッフや大学院生、研究部の先輩先生方や多くの大学事務職員に支えられて何とか研究活動を展開できているのではないかと思います。また、着任直後の4月には熊本震災に見舞われましたが、神経科学学会をはじめとする研究コミュニティから多大なご支援を頂きましたことを感謝申し上げます。

私は、もともと熊本にご縁がなかったため、気候や言葉、食べ物や習慣など少なからずカルチャーショックを受けたのですが、今では夏の暑さと雨天時の湿気を除き、すっかり魅了されています。大学のある熊本市は、大都市すぎず田舎すぎず、適度な規模感と独自性があるところも気に入っています。研究室は、医学科のある本荘北キャンパスの基礎医学研究棟にあり、基礎系の教官が集まっています。すぐ近くには熊本大の特色でもある発生医学研究所やエイズ学研究センターがあります。主要な研究機器類は網羅され共用機器とし整備されており、発生医学研究所や動物資源開発研究施設などからの高度な研究支援を受けるこ



研究室での discussion の様子

とができます。また、良い意味でフットワークの軽い先生が多く、雑談から異分野の先生方との共同研究が始まったり、研究支援を受けたりすることも多くあります。全学的に基礎研究を推進する機運が感じられ、設備のみならず研究風土を醸成できていることが熊本大学の素晴らしい点であると感じます。

公正を期するため(?) 辟易する点も記しておく、管理・運営、教育の duty が予想以上に多いことが挙げられます。グーグルカレンダーの予定表が、学内会議や委員会などでどんどん埋まっていくのを見るのは切ないものがあります。また、日々の業務も、大小調査への協力や報告書の作成で多くの時間がとられていきます。しかし、これは大学が抱える共通の問題でもあり、また、大学運営や教育に関わる仕事は、次代の医師や研究者の養成に重要な責任を担っているため、おざなりにできないことも理解しています。

研究内容ですが、統合失調症や双極性障害などの精神疾患の病態を脳神経系のゲノム情報解析から明らかにしようとしています。細胞核に含まれるゲノム DNA は、遺伝的に規定された4種の塩基の配列情報に加えて、多様な塩基の修飾状態が存在し付加的な情報を保持しています。エピジェネティクスとして知られるこの現象は、シトシンのメチル化に加えて、メチルシトシンから生じる多くの誘導体やアデニン修飾などが同定されており、それぞれ独自の機能を有すると考えられています。特にメチルシトシン誘導体の存在により、もはや分裂することのない神経細胞で生じる脱メチル化の分子機構がうまく説明できるため、神経系におけるエピゲノム制御の理解は近年大きく進展しました。また、エピジェネティックな修飾に加え、同一個体内では、不変だと考えられていた塩基の配列情報も、脳神経系の細胞では、トランスポゾンの新規転移や、染色体異数性、一塩基変異、コピー数変異など様々な種類の体細胞変異が生じており、最近ではゲノムに遺伝子構造の再編成が生じている可能性も指摘されています。

我々は、個人個人が持つ遺伝的背景に加えて、脳におけるエピジェネティックな修飾や体細胞変異による配列自

体の変化など、ゲノムの動的な側面が脳神経系の構造・機能の多様性や精神疾患発症の背景にあると考えています。これまで、ヒト死後脳試料から神経細胞核分画技術確立し、神経細胞ではエピゲノムの個人間差異がより大きいなどの特徴を明らかにしてきました。また、精神疾患患者死後脳神経細胞でのレトロトランスポゾン LINE-1 の動態異常や、一卵性双生児間でのエピゲノム変異や体細胞変異の同定などを行ってきました。熊本大学の研究室では、wet 実験、動物実験、bioinformatics、臨床研究者など、それぞれ異なる得意分野を持つスタッフが集い、脳ゲノムの動的側面についての解析をさらに進めると共に、背景にある分子メカニズムの解明や、精神疾患との関係について因果関係の検証に挑戦しています。

脳ゲノムの動的な側面については、脳神経系細胞の多様性、発生・加齢といった時間軸の影響を受けること、ヒト死後脳試料では、試料の異質性や希少性、低品質など様々な問題に直面することから、多くの現象について正確な全体像が把握されていません。これらの現象は、既存の標準化された解析法では太刀打ちできない場合が多く、解析のための新規技術を確立したり、今までにない視点からデータの解釈や再解釈を試みたりする必要が出てきます。残念ながらそのような試みの多くは結局は失敗に終わり、満足できるデータのでない期間は、深くて暗い海の底を這っているような気分になります。しかし、誰も見たことのないデータを研究チームで議論・検討している時、また、

ほんの時折ですが、突破口や斬新な仮説が導き出された時に、研究の醍醐味を感じることができます。ゆっくりかもしれませんが、一步一步、着実に進んでいきたいと考えています。

さて、熊本大学生命科学研究部では、社会人大学院生の積極的な受け入れを行っており、ほぼ大学に来ることなく e-learning による講義の単位取得が可能です。我々の研究室では、今年度初めての試みとして、関東から社会人博士課程学生 2 名を受け入れました。彼女らは、bioinformatics による次世代シーケンサーのデータ解析を主な研究テーマとしており、勤務時間後にネットを介して研究や議論を行っています。所属や地域によらず、様々な形で一緒に研究を行うことが可能ですので、ご興味のある方は是非ご連絡下さい。



熊本大学では、医学科の新 3 年生が 3 カ月間基礎研究室に配属され研究を学びます。2019 年度は、新たに熊本大学に着任された竹林実教授（神経精神科）との連携により合計 7 名が配属され、基礎・臨床両方からの視点での研究教育を行いました。画面右上 3 番目が筆者。

研究室紹介

脳科学研究・教育のメッカを目指して

山梨大学大学院 総合研究部医学域
基礎医学系生理学講座統合生理学
教授 宇賀 貴紀



連絡先: tuka@yamanashi.ac.jp

ラボホームページ: <https://www.med.yamanashi.ac.jp/basic/integphys/>

この度、研究室紹介文を書かせていただくことになりました大変光栄です。2016年7月から山梨大学医学部統合生理学（旧生理学第一）教室を担当させていただいております。私は3代目の教授になりますが、医学生の時、初代教授の入来正巳先生が書かれた教科書で生理学を学びましたので、伝統ある教室を継ぐ縁がありましたことは大変感慨深いです。

私は高校生の頃から研究に興味を持っていましたが、そのきっかけを作ってくださったのは、家庭教師であった当時浜松医科大学の石垣琢磨先生（現東京大学教授）です。石垣先生からは国語の勉強の傍ら、大学や心理学・生物学的研究の話聞き、研究に興味をもったのが始まりです。その後、東京大学医学部3年生のとき、東大脳研神経生理学教室にお邪魔し、当時助手の伊佐正先生（現京都大学教授、神経科学学会会長）、北澤茂先生（現大阪大学教授）

と一緒に実験や抄読会（や飲み会）をすることがきっかけとなり、脳をもっと知りたいと思うようになりました。大学卒業すぐに大阪大学の藤田一郎先生の研究室に博士課程学生として進学し、霊長類（マカクザル）を使った脳の高次機能の研究を開始しました。当初は視覚意識に興味をもち、錯視の神経相関を捉える研究に従事していましたが、たまたま側頭葉に立体視に関連する細胞があることを発見したのが研究を発展させるきっかけとなりました。学位取得後、米国セントルイスのWashington University School of MedicineのGreg DeAngelis研究室で3年半、博士研究員として勤務後、順天堂大学生理学第一講座の北澤茂先生の研究室で、独自のグループを率い、約13年間、研究に邁進してきました。

私の研究目標は、柔軟な判断の神経メカニズムを解明することです。判断とは、複数の選択肢から一つを選ぶ



宇賀研究室メンバー

推論のプロセスを指します。私たちは日ごろから様々な判断を行っていますが、ヒトはどのようにして、状況に応じた柔軟な判断を行っているのでしょうか。私たちはこれまでに、状況に応じた柔軟な判断能力を実験室で精密に計測する手段として、独自のタスクスイッチ課題を開発しました。そして、従来重複のある感覚情報表現が、よく行う判断に専有されるように特化すること (Sasaki & Uka, Neuron, 2009)、柔軟な判断には、判断に必要な情報のみが収集される過程が含まれることを明らかにしてきました (Kumano et al., J Neurosci, 2016)。これまでの研究は、視覚連合野、頭頂葉皮質を対象とした単一ニューロン記録をベースとしてきました。しかし、さらに柔軟な判断の神経メカニズムを理解するには、ヒトで最も発達した前頭前野がどのように柔軟な判断に関わるのか、判断に関連する複数の領域が形成する神経ネットワークがどのようにダイナミックに変遷するのかを理解することが欠かせません。そこで、山梨大学着任後、前頭前野の研究に足を踏み入れました。ただ、前頭前野は脳の広い範囲を占めており、情報表現が多様であることが知られています。そこで、前頭前野には皮質脳波 (ECoG) を採用して攻略しようとしています。これにより、前頭前野の広範囲から神経活動計測をすることが可能になり、最新のデコーディング技術を適用できます。現在、複数電極間の機能結合解析に着手しており、複数領域の神経ネットワークのダイナミックが見えつつあります。今後は、動物の電気生理学実験に加え、ヒトの心理物理学実験、MRI や脳波、計算論モデル、光遺伝学や化学遺伝学的手法など最先端の技術を取り入れ、世界に誇れる高次脳機能の研究室として運営したいと思います。

次に、山梨大学の宣伝をさせていただきたいと思います。山梨大学医学部は甲府駅から南に約 10 km の、田んぼに囲まれた小さなキャンパスにあります。近年、脳科学に力を入れており、医学部の柱として成長しつつあります。神経生理学教室の喜多村和郎先生、薬理学教室の小泉修一先生、生化学第一教室の大塚稔久先生と共に、山梨大

学を神経科学・脳科学研究・教育のメッカにすべく、日々精進しております。教授陣が若く、元気あるスタッフがそろっているのも、統制は難しい反面、勢いはあります。四苦八苦しながら、いろいろな企画を催し、大変ありがたいことに少しずつ認知されるようになり、「山梨大学はいい人がそろってがんばっているな」とお声掛けしていただけるようになりました。

一番の特長は「先端脳科学特別教育プログラム」です。本プログラムでは、主に修士課程の学生を対象に、脳機能イメージング、神経回路操作、AI など近年の脳科学研究の目まぐるしい発展を理解し、実践できるよう全学をあげて教育を行っています。講義集、ラボローテーション、第一線研究者セミナー、国際シンポジウムをシステムチックに開催し、医歯薬系のみならず、どのようなバックグラウンド、立場の人にも実りあるような教育を心がけることで、脳科学を盛り上げるよう努力しています。グループ結成のキックオフシンポジウムを合宿形式で行い、結束を固め、第一回国際シンポジウムを東京で、第二回国際シンポジウムを山梨大学卒ノーベル賞受賞者の大村智先生の学術記念館で開催し、それぞれ大盛況に終えることができました。このように、山梨大学は研究に専念できる環境もありつつ、絶えず刺激を受け、小さい大学ならではのヘルプも受けられる体制が整っているのも、最先端の脳科学研究・教育に触れたい人には魅力のある選択肢ではないかと思います。また、山梨は周りを山に囲まれたきれいな場所です。近くに温泉がたくさんあり、富士山や八ヶ岳などの観光地にも 1 時間程度で行くことができます。農業県ということもあり、ぶどう、野菜、ワインは絶品です。都会ではありませんが、山梨には多くの魅力が詰まっていますので、みなさん、是非、山梨にお立ち寄りください。

最後になりますが、私がこのようにハッピーに研究を続けられるのも、多くの方々の多大なご支援の賜物です。皆様に深く感謝すると同時に、神経科学学会の益々の発展を祈念いたします。



先端脳科学特別教育プログラムキックオフシンポジウム @ 鐘山苑 (河口湖)

参加記

Neuroscience 2018 参加記

筑波大学 国際統合睡眠医科学研究機構

櫻井研究室

助教 征矢 吾吾

昨年の11/3～7日にかけて、Neuroscience 2018（開催地：サンディエゴ）が開催されました。私は JNS-SfN Exchange Travel Award の受賞者として本大会に参加する機会をいただきました。日本神経科学会および選考委員の先生方にはこの場をお借りして深く感謝申し上げます。

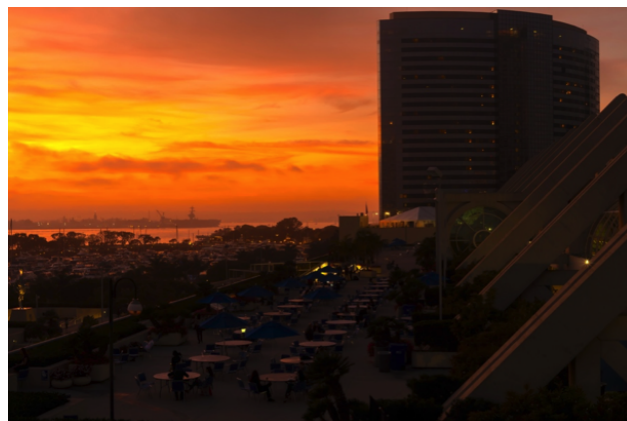
Neuroscience にはこれまで2回ほど参加経験がありましたが、今回初めて International Fellow として各国の fellow と交流する企画に参加できることもあり、とても楽しみにしていました。初日の朝にまず International fellows orientation が開かれました。学会に初めて参加する学生も多いためか、学会の過ごし方から発表に関するアドバイス、学会期間中のソーシャルイベントの紹介など簡単な概要説明が行われました。司会は Gregory Quirk 博士とポスドクの二人で行っており、終始和やかな雰囲気の中、まずは参加者一人一人の自己紹介が行われ、続いて学会に参加する上での心構えについて助言をいただきました。印象的だったのは、エレベータートークの重要性を体感してもらうために、fellow が二人一組で時間内に様々な人と会話するというものでした。短い時間の中で、初対面の人に自分がどういう人物かを研究の内容も含めて端的に伝えるというのは、意識すると中々難しいものですが、様々な背景を持つ人達と話ができてとても楽しい時間でした。また、学会での発表内容について、既に論文として受理されたもので構成するか否かという点で参加者に意見を求める一幕もありました。スクープされることを恐れずに、新しいデータを元に学会で議論を深めることは重要であるとの助言には深く考えさせられました。

初日の夕方には International Fellows Poster Session というものが企画され、fellow が学会で発表する予定のポスターを集めて討論する場が設けられました。学会の規模を考えると、普段は自分と馴染みの深い分野ばかりに目がいきがちなので、小さな空間で夕食片手に様々な分野の人と議論を深めるのはとても良い経験になりました。また、学会初日に司会の Quirk 博士と自分のデータについて議論できたことは収穫でした。Quirk 博士は恐怖情動に関わる神経回路のエキスパートであり、恐怖行動における扁桃体中心核へのノルアドレナリン入力について発表していた私に様々な助言をくださいました。後日、メールでも真摯に議論に応じていただき、懐の深さとサイエンスに対する純粋な情熱を感じました。同じ日本人 fellow

の方々と交流することができ、充実した時間を過ごすことができました。

海外での学会に参加するようになって年々強く感じるのは、学会は人と交流する場であるということです。今までは発表をしっかりとやること、新しい技術に関する情報収拾や自分の分野のトップを走る研究者のトークを聴くことに注力していました。勿論それらも重要ですが、それ以上に研究を通じて人とのつながりを広げていく場であることを痛感しています。今回の学会期間中にも米国やヨーロッパで研究されている方達と話す機会がたくさん得られました。サンディエゴには、会場のコンベンションセンターから少し歩くだけでレストランやバー等が沢山あります。ビール片手に海外生活の話や具体的な研究内容、実験に用いるツールや近い分野の最近の動向など話は尽きませんでした。海外に留学している友人から近い分野の研究者を紹介してもらったり、ポスター発表の際に同じ分野で論文を発表している著者と話をすることができたりと、学会を通じて新しい出会いもあり、次回 Neuroscience に参加した時の楽しみがまた一つ増えました。

大会期間があつという間に感じられるほど、研究や人との交流に浸ることができ、とても充実した学会だったと思います。最後になりますが、JNS-SfN exchange travel award の選考に携わった関係者の先生方に改めて御礼申し上げます。今回の学会参加で得られた経験を糧に、今後の研究を推し進めていきたいと思っています。ありがとうございました。



学会会場からの夕景

神経科学トピックス

意思決定の個体差を生む脳内機構

－神経活動の外的擾乱に対する感受性が行動選択の個性を決める－

関西医科大学 物理学教室

助教 栗川 知己



動物の行動選択の背後にある神経メカニズムについては、これまで報酬の最大化などの仮説に基づいてよく調べられています。しかし、選択肢と報酬との関係性がはっきりしないような、不確実性が高い状況下では、行動選択は個体によって大きくばらつきます。このような個体差が出現するメカニズムはほとんど知られていませんでした。

そこで我々は、ラットに高（低）周波数の刺激音を聞かせ、周波数の高低に応じて左右のノズルをなめ分けるという意思決定課題を設定しました。この課題において、学習済みの高低2音の間に、ラットにとって新たな周波数の音をいくつか挿入すると、これらの新しい音に対するラットの行動選択の意思決定は確率的になり、大きな個体差が見られます。周波数に応じて行動の選択確率を敏感に変化させる個体もいれば、周波数によらず左右どちらかの選択肢に偏る個体もいます。

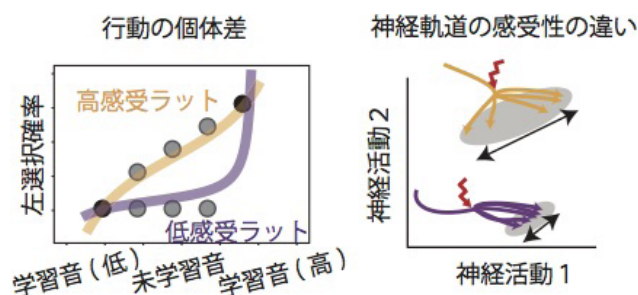
では、このような個体差はどこから来るのでしょうか？

- (i) 今回用いた意思決定課題に関わる神経回路をモデル化し解析すると、行動選択の変動性は、外的擾乱(じょうらん)に対する神経軌道の「感受性」によって決まることが明らかになりました。
- (ii) 次にこの感受性が個体差を生み出す一つの原因ではないかという仮説を立て、実験で測定されたデータ(ラットの内側前頭皮質での神経活動データ)を用いて仮説の検証を行いました。ただ感受性を神経活動から直接測定することは難しいので、感受性と相関の高い神経軌道の試行ごとの揺らぎの大きさ(試行変動性)を解析しました。この解析により、神経軌道の試行変動性が個体の行動選択の変動に影響を与えることを実験データでも確認することができました。

これらのことから、感受性の高いラットは、神経軌道が外的擾乱の影響を受けやすく不安定なため、音の周波数に応じて行動選択確率を変化させるのに対し、感受性の低いラットは外的擾乱を受けにくく安定しているため、新しい周波数に対しては敏感に反応しないと考えられま

す。つまり、神経軌道が外的擾乱の影響を受けやすいかどうかで、ラットの心理測定曲線の傾向が決まるということです(下図)。

行動選択の個体差は脳全体の神経ネットワークの特性としてしばしば解釈されます。このような一般的な解釈とは対照的に、本研究の結果は、脳内の局所神経回路の動的性質が行動の個体差に強く影響し得ることを示しています。



図の説明 左の心理測定曲線に示すように、意思決定課題において、感受性の高いラットは新しい刺激音に敏感に応じて行動選択確率を変え(黄)、感受性の低いラットは新しい刺激には敏感に反応しない(紫)。また、右に示すように数理モデルでは、高感受性のラットでは内側前頭皮質の神経ダイナミクス(軌道)が電気刺激などの外的擾乱(赤矢印)の影響を受けやすく不安定で、低感受性のラットでは外的擾乱を受けにくく安定していることを示した。

【論文情報】

Tomoki Kurikawa, Tatsuya Haga, Takashi Handa, Rie Harukuni and Tomoki Fukai, "Neuronal stability in medial frontal cortex sets individual variability in decision-making", Nature Neuroscience, 10.1038/s41593-018-0263-5

【研究者の声】

本研究は、数理モデルによる解析・仮説提案と実験データの解析による確認という流れになっています。今まで筆者は理論・モデル解析をやっており、実際の実験データを解析するという経験は本研究が初めてでした。この期間は解析結果がうまくでない（そしてその理由もよくわからない!）という長期のストレス期間と、時折の“何かわかるかも!?”という少しの喜びの繰り返しでした。最終的に自分としてある程度納得できる結果が得られてホッとしています。また、長期葛藤中の筆者に“議論はすれども、文句は言わず”であったラボヘッドの深井先生には大変感謝しております。

【略歴】

2012 年東大総合文化研究科博士課程修了。2013 年まで東大で学振 PD の後、2018 年6月まで理化学研究所脳科学総合研究所（現・脳科学センター）にて研究員（2013-2015 年は学振 PD）。現在関西医科大学助教。

神経科学トピックス

内側前頭前皮質ミクログリアの自然免疫受容体 TLR2/4 が
反復ストレスによる情動変容に重要であることを発見

神戸大学大学院 医学研究科 薬理学分野

講師 北岡 志保



反復ストレスが TLR2/4 を介して内側前頭前皮質のミクログリアを活性化し、炎症性サイトカインを介して神経細胞と情動行動の変化を誘導することを明らかにしました。本研究結果は、自然免疫分子がストレス関連病態の治療標的となる可能性を提示しています。

過度なストレスやストレスの遷延化は認知機能の低下や情動変容を誘導し、精神疾患のリスク因子となります。ストレスが情動変容を誘導するメカニズムを明らかにするため、近年では反復社会挫折ストレスや慢性緩和ストレスなどげっ歯類の反復ストレスモデルがしばしば用いられています。内側前頭前皮質 (medial prefrontal cortex; mPFC) は反復ストレスによる情動変容に重要であり、精神疾患患者でも mPFC の灰白質の減少や活動の異常が報告されています。

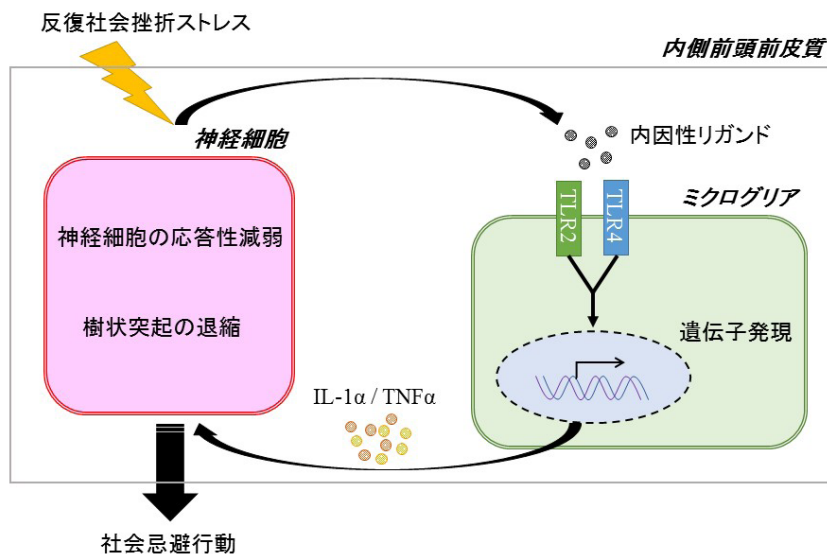
我々を含む複数のグループが、脳内炎症やミクログリアの活性化が反復ストレスによる情動変容に関与することを報告していますが、これらの研究はミクログリア活性化を阻害するミノサイクリンや炎症関連分子の遺伝子欠損マウスの使用に留まっており、ミクログリア活性化のメカニズムやミクログリア活性化が反復ストレスによる情動変容に必須であるかは不明でした。

ミクログリアには多種多様なパターン認識受容体が発現しており、特に Toll 様受容体 (Toll-like receptor; TLR) がミクログリアの活性化を誘導しうることが示されています。TLR は元来外来性抗原を認識し炎症や免疫応答を惹起するパターン認識受容体として同定されましたが、近年では、細胞ストレスや組織損傷によって放出された内因性リガンドによっても活性化され、炎症や組織リモデリングを誘導することが提唱されています。我々は反復社会挫折ストレス (repeated social defeat stress; R-SDS) により mPFC で発現誘導される遺伝子を調べ、S100A8/A9 の発現が増加することを見出しました。これらの分子は TLR4 の内因性リガンドとして報告されており、また、TLR2 との機能的関連が推測されています。そこで反復ストレスによる情動変容における TLR2/4 の役割を解析しました。

まず、TLR2 欠損マウスと TLR4 欠損マウスを R-SDS に供したところ、野生型と同程度に社会忌避行動を示しました。TLR2 と TLR4 の間に機能的重複があると考え、TLR2/4 二重欠損 (TLR-DKO) マウスを用いた同様の実験を行いました。その結果、TLR-DKO マウスでは R-SDS による社会忌避行動の誘導および不安亢進が消失していました。これらの結果は、R-SDS による情動変容に TLR2/4 が必須であることを示しています。

R-SDS によるミクログリア活性化と TLR2/4 の関与を検討しました。R-SDS による mPFC のミクログリアの活性化は TLR-DKO で消失しており、mPFC のミクログリアの活性化には TLR2/4 が必須であることが示されました。他方、側坐核では R-SDS によるミクログリアの活性化は観察されませんでした。これらの結果は、R-SDS によるミクログリアの活性化は特定の脳領域で起こることを示しています。また、R-SDS による神経細胞の応答抑制や樹状突起の退縮にも TLR2/4 が関与することを見出しています。

R-SDS による社会忌避行動の誘導に関与する TLR2/4 の作用部位を同定するため、mPFC のミクログリア選択的に TLR2/4 をノックダウンしたところ、R-SDS による社会忌避行動の誘導が抑制されました。そこで、R-SDS により活性化されたミクログリアが社会忌避行動を誘導する分子機序を明らかにするため、ミクログリアの網羅的遺伝子発現解析を行いました。この実験では、TLR2/4 依存的な遺伝子発現変化を捉えるため、CX3CR1-EGFP マウスと、CX3CR1-EGFP マウスと TLR-DKO マウスの交配により得られた CX3CR1-EGFP; TLR-DKO マウスを用いました。また、R-SDS によるミクログリア活性化が異なる mPFC と側坐核からミクログリアを単離して DNA マイクロアレイに供しました。その結果、IL-1 α と TNF α の



R-SDS は内因性リガンドの放出により TLR2/4 を介して mPFC のミクログリアを活性化。活性化したミクログリアから IL-1 α と TNF α が放出され、mPFC の神経細胞の応答減弱や形態変化が誘導された結果、社会忌避行動が誘導されると考えられる。

発現は mPFC のミクログリアに特異的かつ TLR2/4 依存的に R-SDS により増加していました。そこで、mPFC の IL-1 α と TNF α が R-SDS による社会忌避行動に関与するかを検討しました。SDS に曝露する前に、IL-1 α と TNF α に対する中和抗体を mPFC に局所投与したところ、R-SDS による社会忌避行動の誘導が抑制されました。これらの結果は、活性化ミクログリアから放出された IL-1 α と TNF α が R-SDS による社会忌避行動の誘導に重要であることを示しています。

本研究は、R-SDS による情動変容ならびに mPFC の神経細胞とミクログリアの変化に自然免疫受容体 TLR2/4 が重要であることを証明しました。特に mPFC という特定の脳領域におけるミクログリアの活性化が反復ストレスによる情動変容を誘導することを示しました。さらにミクログリアの TLR2/4 が IL-1 α と TNF α を介して神経細胞と情動行動の変化を誘導することも明らかにしました。これらの結果は、自然免疫系が精神疾患に伴うストレス関連病態の治療のための標的となりうることを提示しています。

【研究者の声】

本研究は、京都大学医学研究科の成宮周教授の研究室に特定研究員として着任した際に、当研究室の古屋敷智之教授と取り組んだ研究です。開始当初は、ウイルスを用いたミクログリアの遺伝子操作ができなかったため、ミクログリアの移植実験により、ミクログリアの TLR2/4 の重要性を証明しようとしていました。ところが、同時期に、成体マウスと幼若マウスのミクログリアの性質の違いや、in vitro(初代培養ミクログリア)と in vivo のミクログリアの性質の違いが次々に報告されました。そのため、レンチウイルスを用いてミクログリアで TLR2/4 をノックダウンする方法を開発することになりました。約1年間の試行錯誤の末、仮説通りの結果が得られ感動した一方、ミクログリアの遺伝子操作で動物の行動が変化することに驚きもしました。この場をお借りし、共著者の皆様をはじめ、成宮研・古屋敷研の関係者の皆様に感謝申し上げます。特に、約1年もの間、実験方法の開発に専念できる環境を与えてくださった成宮周教授・古屋敷智之教授に厚く御礼申し上げます。

【論文情報】

The Innate Immune Receptors TLR2/4 Mediate Repeated Social Defeat Stress-Induced Social Avoidance through Prefrontal Microglial Activation. Xiang Nie[#], Shiho Kitaoka[#], Kohei Tanaka[#], Eri Segi-Nishida, Yuki Imoto, Atsubumi Ogawa, Fumitake Nakano, Ayaka Tomohiro, Kazuki Nakayama, Masayuki Taniguchi, Yuko Mimori-Kiyosue, Akira Kakizuka, Shuh Narumiya, Tomoyuki Furuyashiki. *Neuron*. 2018, 99(3):464-479. ([#]equally contributed)

【略歴】

1999 年 大阪大学工学部 応用自然科学科 卒業
2001 年 大阪大学工学研究科 物質・生命工学専攻 修士課程修了
2003 年 京都大学医学研究科 神経・細胞薬理学分野 派遣大学院生
2006 年 大阪大学医学系研究科 未来医療開発専攻 博士課程単位取得退学
2008 年 京都大学 博士(医学)取得
2008 年 京都大学 iPS 細胞研究所 特定研究員
2011 年 京都大学医学研究科 神経・細胞薬理学分野

特定研究員
2014 年 神戸大学医学研究科・医学部
薬理学分野 助教
2019 年 神戸大学医学研究科・医学部
薬理学分野 講師

募 集

科学コミュニケーション・ガイドライン案についてのご意見募集

科学コミュニケーション委員会・委員長

藤田医科大学・総合医科学研究所

宮川 剛

私たちの研究は主に税金によって支えられておりますので、マスメディアやネットを介して研究成果を広く国民に伝えることは極めて重要な活動だと考えられます。一方、マスメディア記事や研究者からのプレス・リリースにおいて、科学的成果を強いインパクトを持って伝えたいがために、成果が不正確に伝えられたり、その社会的意味・意義が誇張されてしまっているものも散見されます。いわゆる「盛りすぎ」によってネット上での炎上が起こることも稀ではなく、神経科学もその例外ではありません。研究の成果は、科学的な意味においては正確に、その意義についてはできるだけ過不足のないバランスのとれた形で社会に発信される必要があります。

そこで、当学会の科学コミュニケーション委員会では、研究成果の好ましいプレス・リリースのあり方について議論し、プレスリリースについてのガイドライン、プレスリリース時の発表資料の参考テンプレートとチェックリストの案を作成しました。

会員の皆さまにおかれましては、この案をご一読いただき、奇譚のないご意見を宮川 (miyakawa(アットマーク) fujita-hu.ac.jp) までいただけますと幸いです。ご意見を参考にした改訂をいたしまして、NEURO2019 の際の理事会に諮る予定です。よろしくお願いいたします。

日本神経科学学会

科学コミュニケーション・ガイドライン
- 研究成果のプレスリリース -

日本神経科学学会・科学コミュニケーション委員会

我が国の神経科学の研究の大半は国民からの貴重な税金によって支えられており、得られた研究成果やその意義について国民向けの積極的な情報発信が求められている。これに対応して、研究者より多数の情報発信が行われるようになってはいるものの、適切とは言えない発信もときおり見られるのが実情である。日本神経科学学会・科学コミュニケーション委員会は、学会員からの適切な情報発信を促進するため、本ガイドラインを策定する。

最新の研究成果についてのプレスリリースは、科学コミュニケーションの主要な方法の一つである。何が新しくわかったのか、どのような意義があるのか、などについて、分野外の研究者はもちろん、広く一般国民の方々にとってわかりやすい発信を心がけることが大切である。一方で、その情報発信が思わぬ誤解や、過剰で不適切な拡大解釈を招くことにより、社会に好ましくない影響を与える可能性もある。誤解や拡大解釈を避けつつ、最新の研究成果を社会に広く効果的に発信するために有効と考えられる方法を示す。

1. 発表主体について

日本におけるプレスリリースの重要な目的の一つは、英語で発表した論文について、日本語でわかりやすく、かつ正確に解説することである。したがって、研究内容の詳細と意義・限界を最もよく理解している著者らが、プレスリリースの主体となるべきである。プレスリリースのサポートを所属機関や研究資金配分機関の科学コミュニケーターや広報担当者などが担うことや、所属機関や研究資金配分機関が発表主体となることもあるが、この際に著者らも発表主体に加わる必要がある。そして、リリース内容の科学的な正確性についての責任は、発表主体である著者らも負わなければならない。リリース後に生じた各種問題に責任を持って対応するために著者らは、リリース前にその内容を十分にチェックする必要がある。

2. 発表資料全般について

i. 詳細についての資料とその公開：論文のプレスリリースは、記者向けの口頭発表を、研究機関や研究費配分機関を通じて行うことが多い。この場合、口頭で発表するだけでなく、発信する情報の詳細や報道の際のポイントなどを記載した資料を準備し、配布することが望ましい。資料は、研究室、研究機関、研究費配分機関などのウェブサイトに掲載し、報道に触れた一般の方々が詳細な情報を求めた際に参照できるようにしておくことが推奨される。また、論文の出版社がプレスリリースを行い、それを見た報道関係者が研究者に電話やメールなどでコンタクトをとり、質疑応答などを行う場合もある。このようなことが予想される論文を発表する場合にも、当該論文についての一般向けの詳細情報を記したページを、研究室、研究機関、研究費配分機関などのウェブサイトに掲載しておくことが望ましい。参考のため、資料を掲載する際のひな形を用意したので活用されたい(資料1)。

ii. 図表の再利用について：プレスリリース用の配布資料やウェブサイトに掲載する資料(図表や動画など)は、報道関係者等が改変などを加えて再利用する可能性を考慮した著作権上の注意が必要である(再利用可能なものを中心に掲載することが望ましい)。論文中の図表などに関する著作権の取り扱いについては、当該ジャーナルの最新のポリシーを確認しておくことが望ましい。多くの出版社が加盟する The International Association for Scientific, Technical and Medical Publishers (STM) の[ガイドライン](#)も有用である。

iii. 発表資料のチェック：プレスリリース用の発表資料内容の事前チェックを、科学コミュニケーションの専門家、所属機関や研究費配分機関の広報担当者、分野外の研究者などに行なってもらうことが望ましい。その際、本ガイドラインのチェックリスト(資料1の中のリスト)などの活用が推奨される。

iv. 専門用語：一般に通用していないもしくは一般と用法が異なる専門用語は、可能であれば、一般に通用する他の用語に言い換えるのが望ましい。専門用語を用いる必要がある場合は、用語解説をつける。

v. 文体：「だ・である調」よりも、「です・ます調」が推奨される。「です・ます調」を用いることによって柔らかい印象が加えられるだけでなく、内容の平易な表現を促す効果も見込むことができる。漢語が多すぎると読みにくく感じる人が多くなることがある。和語(やまとことば)を用いたり、ひらがなの比率を増やすなどすると読みやすくなることがある。研究の動機・意義を説明する際に、疑問文を用いることも効果的である。

3. 文献の明示

i. 報道での文献明示の依頼：報道された研究成果の妥当性・意義を第三者が判断しようとする場合、その元となる論文にあたる必要がある。研究成果の報道において、その研究が発表された雑誌名などの記載がなく、その文献に到達することが困難な場合が多々あるが、これは望ましくない。新聞・雑誌などでの報道における記事中に、当該の研究発表の論文を始めとする文献に到達できるような記述をしていただくように努力することが重要である。

ii. ウェブサイト・発表資料での文献明示：新聞・雑誌そのものに文献情報を記載してもらうのが困難なことも多い。(詳細な発表資料の配布がない場合であっても)研究室、研究機関、研究費配分機関などのウェブサイトなどに文献を明示し、当該の論文に到達できるようにしておく必要がある。

4. 動物実験や研究倫理一般への配慮

i. 不快感を与える画像について：一般の方々に動物実験や研究倫理一般についての誤解を与えたり、不快な印象を与えるような表現はできるだけ避けることが推奨される。研究の性質上、不快な印象を与える写真や図などの掲載を避け

られない場合は、注意書きを掲載してそれを見ない選択が可能となるような工夫（注意書きを付したリンク先をクリックする仕組みにする等）を施すことが望ましい。

ii. 個人情報について：脳や顔の画像、実験データなどの掲載については、個人情報保護の観点から問題がないかどうか、十分な検討を行う必要がある。

iii. 利益相反の明示：当該の情報発信について、関連企業からの研究費を用いている、収入を得たりしている、企業との共同研究であるなどの場合は、利益相反に関する情報を開示することが必要である。報道される際にこの情報が掲載されることは現状では期待できないが、プレスリリース時のプレゼン・配布資料、研究室、研究機関、研究費配分機関などのウェブサイトのリリース時の資料には必ず記載されるべきである。

5. 報道記事の事前のチェックと事後の対応

i. 事前チェック：プレスリリースにおいて過不足のない十分な説明を行った場合でも、新聞・雑誌などでの発表の時点で一部のみが切り取られたり、メディア側に都合のよい解釈がなされたりすることにより、内容が誇張されたり、不適切な文脈で掲載されたりすることがありうる。そのようなことが生じると、不適切で有害な行動（例えば、特定の薬品を不適切に入手・摂取する等）を招いたり、過剰な期待を抱かせたりする（例えば疾患の患者が過剰な期待を抱くなど）などのおそれがある。したがって新聞・雑誌・テレビなどでの発表については、報道によって生じるネガティブな効果の可能性について明示的に伝え（プレスリリース資料にも明記する）、その内容の正確性・適切性について、できるだけ事前にチェックさせてもらえるようお願いしておくことが推奨される。

ii. 事後の対応：事前に内容のチェックができず、明らかな誇張がなされてしまった、または不適切な文脈で掲載されてしまったという場合や一般市民の間で著しい誤解がなされた情報が流布している場合には、研究室のウェブサイトや SNS などのインターネット上のメディアを活用して、訂正や補足説明を行うことが推奨される。この場合、プレスリリースを当初行った際の研究室、研究機関、研究費配分機関などのウェブサイトのページに、発表後の補足事項として追加できるようになっていることが望ましい。報道に関連して詳細を知ろうとした一般の方々が、インターネット検索でそのページにたどり着くことが期待できるからである。

6. 科学コミュニケーション委員会からの意見の発信

学会員、学会員の関係者、その他による神経科学関連の報道に関して、問題のある報道が認められた場合、当委員会は、著者、その所属機関、研究費配分機関などに対して、意見の表明や公表を行うことがある。

資料 1 プレスリリース フォーム案 (1 ページ目)

解禁時間 (テレビ、ラジオ、WEB) : 令和 XX 年 X 月 X 日 (X) XX 時 (日本時間)
(新聞) : 令和 XX 年 X 月 X 日 (X) 付朝刊

令和 XX 年 XX 月 XX 日

XXXXXX 大学

Tel : XX-XXX-XXX(XX 課)

発表タイトル

[一般の方々にもイメージ可能であり、かつ言い過ぎにならないようなタイトル]

ポイント

- XXXXXXXXXXXX
- XXXXXXXXXXXX
- XXXXXXXXXXXX

概要

XXX 大学 XXX 学部の XXX 助教と XXX 教授、XXX 研究所の XXXX 研究員らのグループは、XXXXXXXXXX に着目し、XXXXXXXX 解析を通して、XXXXXXXX を行いました。この結果、XXXXXXXXXXXXXXXXX ことを明らかにしました。これらの成果から、XXXXXXXXX することで、XXXXXXXXX が期待されます。

本研究成果は学術雑誌 XXXXXXXXXXXX への掲載に先立ち、同誌 Web サイトにてオンライン速報版が XXXX 年 XX 月 XX (XX 時間) に公開されます。

資料 1 プレスリリース フォーム案 (2 ページ目)

<背景>

- **背景:**当該の研究成果、研究関連の主張について、一般的に重要だと思われる背景、それまでの国内外の研究など、についてわかりやすく解説する。どこまでわかっていて、何がわかっていなかったのか、それがどのような研究上の技術的・概念的制約によるものであるか、など。
- **HARKing:** 研究背景について、HARKing (Hypothesizing After the Results are Known; Kerr, 1998) がなされることが昨今問題視されている。背景に HARKing に該当する記述がないかについて十分確認することが必要である。
- **成果を可能にした工夫・方法:** 当該の研究成果について、どのような研究方法の工夫や技術的進展によってその新しいブレークスルーが生まれたのかについて記述する。
- **裏話:** 当該の発見を得る際の研究の過程で苦労したこと、困難であったこと、アイデアや発見をもたらした経緯、などの「裏話」的な背景を述べることも、研究発表に興味を持ってもらうために効果があることがある。

<方法と結果>

- **定量的図:** 情報発信の中心となるデータについては、できるだけ定量的でかつわかりやすいグラフを提示することが望ましい。
- **統計について:** 用いたサンプル数、P 値などのみならず効果量を記載することも推奨される。ぎりぎり統計的に有意な差であるのか、効果量は十分大きく一目瞭然の明らかな差であるのかなどは、その情報発信の信ぴょう性の指標となりうる。
- **因果関係か相関関係か:** 当該の研究成果が、実験的研究によって因果関係の推定までできているものか、観察的研究による相関関係に過ぎないのか、一般の方々にも理解できるような記述がなされる必要がある。
- **インパクトのある写真・図:** 研究成果についての驚きのようなものを視覚的にわかりやすく提示することが推奨される。驚きや感動を与えるような美しい神経細胞や脳の写真やイラストは、それ自体が科学コミュニケーションの効果を持つことが期待できる。
- **概念図:** 研究内容の概念や方法・実験パラダイムなどが比較的複雑で理解が難しいと思われる場合は、それをできるだけわかりやすく示したイラストレーションを用いることが望ましい。
- **著作権関連:** 図表に関して、報道での再利用に関する注意事項を記載しておく。
- **日本語の使用:** イラストレーション、グラフの軸やラベルの記述は、論文のものをそのまま用いるのではなく、できるだけ日本語でわかりやすいものに改変することが望ましい。
- **動画:** 可能な場合は、動画の使用も効果的であるので推奨される。
- **学会発表の場合:** 学会発表の場合は、このリリース資料が、読者が方法や結果に接することのできるオリジナルの資料となる。この点に留意し、方法と結果は十分に詳細に記載する。

<考察と今後の展開>

- **成果の学術的意義:** 当該の研究における新しい知見についての学術的意義を記載する。意外な発見の驚きや、これまで解けなかった難問が解決されたことの面白み・喜びを一般の方々に伝えることも重要である。
- **波及効果:** 想定される波及効果、その研究が広い文脈でどのような意味をもつか、発展する可能性のある波及効果などを記載することが推奨される。医療・健康維持、工学的応用、教育上の応用などへの発展の可能性の他、人間や生物一般の理解において新しい示唆を与えるような内容が含まれていれば、それについて言及する。
- **著しい飛躍や spin の回避:** 当該の研究成果とその一般的重要性に関する考察において著しい飛躍がないかどうか、について十分に留意するべきである。研究成果の中で好ましい効果について意識的・無意識的かを問わず過度に強調してプレスリリースを行うことは“spin”と呼ばれ、査読を経た論文の中で主張されていることとリリースでの主張が大きく乖離する行為が頻繁に生じていることが指摘されているが (Yavchitz et al., 2012)、このような行為はさけられなければいけない。得られた結果から主張できることと、そこから導かれる推測や期待は峻別されるべきで、そこが一般の方々に伝わるようなかたちで記載されることが重要である。

資料 1 プレスリリース フォーム案 (3 ページ目)

- また、誇張を含んだ報道や、不正確な報道が仮に為された場合、想定されうるネガティブな効果（特定の薬品を不適切に入手・摂取する、患者に過剰な期待を抱かせる、など）について、明示的に記載しておくことも推奨される。
- **今後の課題・留保の記述**：一つの研究が完全であることはほとんどなく、何らかの課題・限界を有することが普通であり、それらについて言及することが大切である。また、大きな飛躍を伴う考察については、それが実現するために必要なことなどの留保の記述も必ず記載するべきである。その飛躍が達成されたり、より確かな事実として実証されるために必要だと思われる条件も併記することが望ましい。

<文献情報>

- **文献の明示**：プレスリリース時に提供する資料には、当該の発表の論文の出典と、発信する情報が依拠する先行研究などについての文献を引用することが重要である。引用する文献はできるだけ査読のある原著論文、原著論文が十分に引用されている総説・書籍などが望ましい。査読のある学会発表も可であるが、アブストラクトへのアクセスが困難な発表の引用はできるだけ避けるべきであろう。
- **文献に到達できる記述**：引用する際は、読者がその文献に到達できるようにしておくことも重要である。例えば、[Name] et al., 2011, のような引用だけでは不十分であり、それに対応しソースを明示する文献リストが掲載されている必要がある。

<用語解説>

一般の方々になじみ薄い用語、もしくは一般と用法が異なる用語については、できるだけ解説をつけることが望ましい。日本神経科学学会が運営する「脳科学辞典」へのリンクをつけることも推奨される。

注1 XXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

注2 XXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

<利益相反>

論文に記されている利益相反情報、その他、当該研究に関連すると考えられる利益相反情報について記載する。開示すべき事項の基準については日本神経科学学会の指針に準ずるが、これに該当しない利益相反も存在する場合は、できるだけ記載することが望ましい。

- 例 1) 著者の XXX は、XXX 社のアドバイザーとして顧問料を得ています。
- 例 2) 著者の XXX は、XXX 社の株を保有しています。
- 例 3) 著者の XXX は、XXX 社より、共同研究費を受けています。
- 例 4) 著者の XXX は、XXX に関する特許を有しています。
- 例 5) 著者の XXX は、XXX に関して XXX との共同研究費として、JST より XXX 研究費を受けています。
- 例 6) 著者には開示すべき利益相反はありません。

<ファンディング情報>

当該研究を遂行するにあたって用いたファンディングに関する情報を記載する。

<お問い合わせ先>

- 研究に関すること
XXXX 大学 XXXX 学部 XXXX 学科
教授 XX XX (XXXX XXXX)
TEL : XX-XXXX -XXXX FAX : XX-XXXX -XXXX
E-mail : XXXX-XXXX@XX.XXXX.ac.jp
- 報道担当

資料 1 プレスリリース フォーム案 (4 ページ目)

プレスリリース・チェックリスト

- ☐ 1. 発表資料を研究室、所属機関、研究費配分機関などのウェブサイトに掲載する。
- ☐ 2. 当該論文は、一般向けに広くプレスリリースされるに値する。
 - ☐ 周囲の研究者でない人（大学生、会社員など）に資料をみてもらい、興味をもってもらうことができた。
 - ☐ 研究成果の再現性や信頼性について、著者は十分な自信を持っている。
 - ☐ 検定を多数回行っている場合、多重比較の補正がなされている。
 - ☐ [P-hacking](#) はしていない。
 - ☐ [HARKing](#) はしていない。
- ☐ 3. 発表資料の内容について、すべての著者に加え、所属機関や研究費配分機関の広報担当者、科学コミュニケーションの専門家などに確認をもらった。
- ☐ 4. 発表資料中の図表などに関する著作権許諾についてのポリシーを確認し、再利用可能の是非について記述されている。
- ☐ 5. 当該の論文に関する情報（著者、所属機関、ジャーナル、巻号年ページ、論文の URL や DOI など）が明記してある。
- ☐ 6. 当該の論文での結果・結論とプレスリリースでの主張に整合性があり、著しい乖離がない。
 - ☐ 相関関係にすぎないものを因果関係と誤認されるような記述をしていない。
 - ☐ 細胞や動物実験のみの結果をヒトから得られた結果と誤認されるような記述をしていない。
- ☐ 7. プレスリリース資料中の文章の中で使われている一般の方々の間で通用していない用語については、用語解説がなされている。
- ☐ 8. 著者の利益相反情報について記載されている。
- ☐ 9. 報道機関に対して、記事や番組において、一般の方々が当該論文へたどり着くことを容易にするための情報（発表ジャーナル名や論文へのリンクなど）の明示をお願いする文が発表資料に記載されている。
- ☐ 10. 報道前に報道文の原稿について、研究内容に該当する部分の正確性について、事前に確認させていただきたい旨をお願いする文が記載されている。
- ☐ 11. 報道内容やそれらに対する一般の方々による報道後の反応において、不正確・不適切な理解や解釈が見られ、その拡散が危惧される場合には、プレスリリース資料を掲載しているページあるいはそれに準ずる場に、正しい理解・解釈を促すような補足説明を行うべきことについて、すべての著者と発表機関との間で合意が得られている。

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。神経科学ニュースは英文記事の充実を目指しております。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ください。

1. 原稿は電子版のみを受け付けています。原稿は電子メール添付ファイルでお送り下さい。
 - a. 受付可能なファイル形式はWord (DOC, DOCX)です。それ以外にもある程度対応可能ですが、事前にご相談ください。また作成に用いたアプリケーションに関わらずHTML, RTFファイルは受付可能です。テキストファイルも可ですが、その場合メール本文に埋め込んでください。
 - b. 画像ファイルはPICT、JPEGまたはTIFFファイルで、可能な限り圧縮して本文とは別のファイルでお送りください。
2. 掲載の可否と時期については、編集委員会で検討の上、決定させていただきます。
3. 著者校正は原則として行いません (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. 締切は通例3月、6月、9月、12月の25日ですが、都合により変動することがあります。
5. 掲載料は不要ですが、掲載依頼者は原則として学会員あるいは協賛・後援団体である事が必要です。
6. 原稿は、news@jnss.org までお送りください。

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、<http://www.jnss.org/adinfo/>を、ご参照ください。

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://www.facebook.com/JapanNeuroscienceSociety)



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

賛助会員一覧
Supporting Members

■ プラチナ賛助会員 Platinum Supporting Member

- 株式会社成茂科学器械研究所
NARISHIGE Group
<http://www.narishige.co.jp/japanese/index.html>

■ 賛助会員 Supporting Members

- アステラス製薬株式会社
Astellas Pharma Inc.
<http://www.astellas.com/jp/>
- 株式会社医学書院
IGAKUSHOIN Ltd.
<http://www.igakushoin.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
<http://www.jamas.or.jp/>
- 株式会社 ATR-Promotions
ATR-Promotions Inc
<http://www.baic.jp/>
- エーザイ株式会社
Eisai Co., Ltd.
<http://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.
<http://www.keieiken.co.jp/>
- － 応用脳科学コンソーシアム
CAN : Consortium for Applied Neuroscience
<http://www.keieiken.co.jp/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
- 武田薬品工業株式会社
Takeda Pharmaceutical Co., Ltd.
<http://www.takeda.co.jp/>

敬称略 (五十音順)

募 集

● ● ● ● 廣 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も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。

<http://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。

2019年の発行スケジュール

2019年1号 2月発行予定

2019年2号 4月発行予定

2019年3号 7月発行予定

2019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

URL: <http://www.jnss.org/>

編集後記

今回の神経科学ニュースは令和になってからの第一号となります。振り返ってみますと、平成の30年間は国内においても海外においても神経科学において非常に実りの大きかった時代のように感じます。今年で45年になる日本神経科学学会も実にその3分の2が平成とともに歩んできたこととなります。これからの令和の時代にどのように神経科学が発展していくのかがとても楽しみであるとともに、自分も気持ちを一新して頑張りたいという思いが浮かんできます。最後に、今回お忙しい中、充実した原稿を執筆いただきました先生方にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

神経科学ニュース編集委員
藤澤 茂義

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

山中 章弘 (名古屋大)

委員

荒田 晶子 (兵庫医大)、高橋 阿貴 (筑波大)、

坪井 昭夫 (大阪大)、藤澤 茂義 (理研)、

古屋敷 智之 (神戸大)