

Neuroscience News

神経科学ニュース

Message from the new president



Tadashi Isa, President, Japan Neuroscience Society
 (Graduate School of Medicine and Faculty of Medicine Kyoto University)

日本神経科学学会 会長 伊佐 正
 (京都大学大学院医学研究科・医学部)

From this January, I succeeded the Presidency of the Japan Neuroscience Society (JNS) from the excellent Dr. Keiji Tanaka. I will be honored to serve a three-year term from 2017 to 2019. Former presidents of the Society have made great achievements, and thus I feel a great responsibility to do my best to further develop the JNS with the support of the talented members of the society.

Contents 目次

- 1 Message from the new president
- 4 The 40th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society
- 10 We welcome Submissions to Neuroscience News
- 11 会長挨拶
- 13 第40回日本神経科学大会のご案内
- 18 道標 : 第1回 ~迷った時の道しるべ~ (永津俊治先生)
- 25 新学術領域: スクラップ&ビルドによる脳機能の動的制御 (榎本 和生)
- 26 新学術領域: 脳構築における発生時計と場の連携 (影山 龍一郎)
- 27 新学術領域: 多様な「個性」を創発する脳システムの統合的理解 — 「個性」創発脳— (大隅 典子)
- 29 新学術領域: 人工知能と脳科学の対照と融合 (銅谷 賢治)
- 30 研究室紹介: 若い人へ (林 (高木) 朗子)
- 31 参加記: SfN 参加記 (Tom Macpherson)
- 33 参加記: SfN 参加記 (當麻 憲一)
- 34 参加記: SfN 参加記 (坪田 匡史)
- 35 参加記: SfN 参加記 (磯部 昌憲)
- 37 参加記: さきがけ国際シンポジウム@UCSD 参加記
 "Wiring and Functional Principles of Neural Circuits" (疋田 貴俊)
- 38 神経科学トピックス: 複雑な音声を発する神経メカニズム~
 小鳥の歌のタイミングを制御する大域的なチェーン構造 ~ (濱口 航介)
- 40 神経科学トピックス: 新奇な体験によって日常の記憶の保持が強化する神経機構 (竹内 倫徳)
- 42 神経科学ニュースへの原稿を募集しています・賛助会員一覧
- 43 編集後記 (久場 博司)

The development of neuroscience is reaching the age of maturity. Recently, a great variety of superb and novel technologies have been developed. When I started my scientific career 30 years ago, I never dreamed that we would be able to study the brain at the great level of detail that these new developments allow. When I began as a graduate student, scientists of various fields were independently working on different pieces of the brain in relative isolation. The whole affair is reminiscent of the proverbial blind men, who try to describe the whole elephant by touching different parts of its body. Thirty years later, we can visualize the whole-brain network using neuroimaging, decode neural activity in real time to link large-scale neural activity to behavior, manipulate specific circuits via optogenetics and viral vectors, and perform more efficient gene engineering with genome-editing technologies. All these techniques give us a better understanding of brain function. As a consequence, mental processes that we did not consider to be the target of scientific studies, such as consciousness, long term memories, sociality, personality, and decision making, are now considered to be within the reach of scientific approaches. I am ecstatic to be able to work as a scientist in such a flourishing age.

However, the reality is, the number of members of the Society for Neuroscience has been decreasing over the last several years. The number of JNS members, which has until recently been constantly increasing, is now reaching a plateau, and there is a similar pattern in the number of participants at the annual meetings. As is well known, the number of scientific papers from Japan is gradually decreasing. Why? We often hear that the funding situation in the United States is getting worse, but, in Japan, funding to neuroscience has been maintained during the past 10 years owing to the effort by representatives of our community in government. However, the reduction of fundamental management expense grants to national universities and principal institutes like RIKEN may explain some of the trend of degradation. In addition, the declining population of youth in Japan, and the rumor that “scientists = working poor” might also have a negative impact on the motivation of young people to become scientists.

However, these are problems brought about from outside the field of Neuroscience. I am more worried about the problems brought about by the maturity of neuroscience itself. Because there are so many techniques available, a larger body of experimental data and evidence is necessary to satisfy reviewers that a hypothesis has been tested sufficiently. This is especially clear when one observes the large body of supplementary data that is necessarily included with papers in high profile journals. This is, in a sense, inevitable as science develops. However, under this

trend, only the largest laboratories capable of integrating a variety of experiments can publish papers in high-impact journals. This trend is visible in other fields, such as physics, where expensive machines like the LHC or super-kamiokande are necessary to test basic hypotheses. This may be a sign that neuroscience is finally maturing to the strictness of other fields. However, this trend may also reflect an inflexibility in the field to accept good research that has limited scope, and this inflexibility may discourage young people entering the field. Although it is true that testing a hypothesis using many different techniques is important, using many different techniques to test hypotheses is not a magic key that will allow us to finally understand the brain. I cannot accept the situation in which the science declines through suffocating itself through over-maturation and overripe, when we are so close to understanding central aspects of the brain. In a young field, a young scientist, even if he/she does not have enough money and equipment, can boldly push forward novel concepts for understanding the brain with an original idea and competence, and test it with the best methods available to him/her. Other scientists with better equipment can test the hypothesis further if necessary. Myself included, many scientists find such “new idea” studies attractive even if they do not exhaustively use all the expensive tools currently available. Neuroscience should have such a cutting edge; even if neuroscience is on the way to becoming a “big science”, everyone still can have the opportunity to make original contributions purely based on his/her fresh “idea” and “competence”. To find, encourage, and cultivate these fresh “seeds” of science – this is necessary for neuroscience to remain an attractive field of science.

The principal mission of a scientific society is to provide its members with the place and opportunity to publish their data and interact with their peers. Therefore, advancement and reinforcement of domestic annual meetings are the most important issue for JNS. JNS set the policy of “all sessions in English” more than 10 years ago and has stuck with this policy despite criticism. Thanks to the “all-English” policy, the number of participants from abroad at the annual meetings has significantly increased, and the annual meeting has come to be viewed as an international congress rather than just a domestic meeting. Although the size of the JNS meeting is small compared to SfN or FENS, I often hear that the quality of research at the JNS meeting is as high as that of SfN or FENS. Under such circumstances, I would like to push forward the internationalization of JNS, especially locally in Asia, during my term. Recently, our neighbors, China and Korea, are developing rapidly. In fact, in the past year, the Chinese and Korean Neuroscience Societies proposed JNS to hold biannual joint meetings in

Asia, much like FENS is in Europe. With this, it is expected that the East Asia can form the third pole of neuroscience in the world, with North America and Europe. In doing so, we may be able to overcome the current membership and publication ceiling, and achieve further domestic scientific development. Importantly, these joint meetings will give important opportunities to come in contact with collaborators in the Asia region. If we neuroscientists can develop collaborative partnerships with neighbors with whom we politically have difficulties, it could be a strong incentive to put aside differences and achieve mutual understanding while advancing our common scientific goals. On the other hand, there has been concern that if we do not hold the domestic annual meeting, it may cause a huge financial loss to JNS. In light of these worries, the board of directors started discussing about the merit and demerit of having such joint congress, and how to respond to the proposal from China and Korea. In any case, this is a very important issue for the JNS and we welcome frank opinions from JNS members.

On the other hand, the role of the scientific societies nowadays is not limited to simply organize the annual meetings. We have to perform public outreach to promote understanding of the interest and importance of neuroscience by stakeholders and citizens. Interest and understanding of the importance of neuroscience lead to increases of funding to neuroscience. But, this cannot be best achieved by JNS alone. Four years ago,

we founded the Union of Brain Science Associations of Japan, with a total of 19 neuroscience-related associations (currently 23 associations) to generate a “coherent voice” of neuroscientists. This was quite effective. Now, proposals issued by the Future Planning Committee of the Union, composed of representatives of individual societies, are often used as reference for discussion in the Brain Science Committee of the government and reflected in policy making. Thus, the importance of the Union is increasing, and it is my responsibility as the JNS president to make the Union be consistently supported by the individual members of JNS and achieve further sound development.

In addition, we need to establish an environment to better develop human resources in neuroscience in Japan and to better respect the diversity of members. We need to educate scientists to prevent scientific misconduct. We need to make responsible ethical policy to ensure the well-being of experimental animals and human subjects. All these are indispensable responsibilities that contemporary scientific societies must address in order to sustain development and maintain a good relationship with society. During my tenure, the leadership of the JNS will concretely advance these issues with the support of JNS members and make efforts for the brilliant future of neuroscience in Japan.

January, 2017
Tadashi Isa
President



Call for Papers

The 40th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society Neuroscience 2017



**The deadline for Abstract Submission
February 15, 12:00, JST, 2017**

President : Masanobu Kano (Department of Neurophysiology,
Graduate School of Medicine,
The University of Tokyo

Date : July 20 - 23, 2017

Venue : Makuhari Messe

URL : <http://www.neuroscience2017.jnss.org/en/index.html>



This Meeting will continue to prioritize regular oral presentations, and will offer numerous oral presentation frameworks. It is also planned to give full space to poster presentation debates that do not overlap with the rest of the program. We look forward to receiving a large number of applications.

You will need your JNS membership number to complete the registration procedures. Your membership number is a ten-digit number, and can be found on the address label of your copy of Neuroscience News or at the top of the E-mail magazine for Meeting information.

If you do not know your membership number, please contact

the secretariat of the JNS at office@jnss.org. The first/presenting author must be a member of the Japan Neuroscience Society. Members who have not yet paid their annual membership fee may have their registrations rescinded. Please don't forget to pay your membership fee.

The registration fee for the Meeting may be covered by subsidies such as the Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology's Grants-in-Aid for Scientific Research or other types of research expenses. Please consult the administrative staff at your institution for details.

■■■■■ Program Overview ■■■■■ (tentative)

■ Plenary Lectures

PL1

Date: July 20, 10:50-11:50

Place: Room1 (Convention Hall A)



Arthur Konnerth
Institute for Neuroscience, Medical
School, Technical University of
Munich, Germany

PL3

Date: July 21, 13:00-14:00

Place: Room1 (Convention Hall A)



Michael N. Shadlen
Columbia University / Howard Hughes
Medical Institute, USA

PL2

Date: July 21, 10:50-11:50

Place: Room1 (Convention Hall A)



Huda Y. Zoghbi
Howard Hughes Medical Institute/
Baylor College of Medicine/Jan and Dan
Duncan Neurological Research Institute
at Texas Children's Hospital, USA

PL4

Date: July 22, 10:50-11:50

Place: Room1 (Convention Hall A)



Cornelia Bargmann
Lulu & Anthony Wang Laboratory of
Neural Circuits and Behavior, The
Rockefeller University, USA

■ Special Lectures

SL1

Date: July 20, 13:00-14:00

Place: Room1 (Convention Hall A)



Yukiko Gotoh
Graduate School of Pharmaceutical
Sciences, The University of Tokyo

SL2

Date: July 21, 16:00-17:00

Place: Room1 (Convention Hall A)



Tadashi Isa
Graduate School of Medicine,
Kyoto University

SL3

Date: July 22, 13:00-14:00

Place: Room1 (Convention Hall A)



David C. Van Essen
Neuroscience Department,
Washington University in St Louis,
USA

SL4

Date: July 22, 14:00-15:00

Place: Room1 (Convention Hall A)



Haruo Kasai
Graduate School of Medicine, The
University of Tokyo

■ Symposia (tentative)

Title, Chairperson(s) *arbitrary order

● Postsynaptic molecular assembly and structural regulation

- Shigeo Okabe (Graduate School of Medicine, The University of Tokyo)

● Frontiers of large-scale imaging of neuronal activity in the brain: from technologies to applications

- Takashi Kawashima (Howard Hughes Medical Institute, Janelia Research Campus)
- Kazuo Kitamura (University of Yamanashi, Faculty of Medicine)

● Ins and Outs of Synapse Specification

- Michisuke Yuzaki (Keio University, School of Medicine)
- Christophe Mulle (CNRS, University of Bordeaux)

● Sub-cell type-specific dissection of neural networks

- Keiko Tanaka-Yamamoto (Center for Functional Connectomics, Korea Institute of Science and Technology)
- Jinhyun (Jinny) Kim (Center for Functional Connectomics, Korea Institute of Science and Technology)

● Neural network for aggression

- Sonoko Ogawa (University of Tsukuba)
- Scott Russo (Icahn School of Medicine at Mount Sinai)

● Multidisciplinary approaches for Brain Mapping

- Tetsuo Yamamori (RIKEN, Brain Science Institute)
- Hideyuki Okano (Keio University, School of Medicine)

● "One for all, all for one": Macroscopic view of neural peptides in social neuroscience

- Teruhiro Okuyama (Massachusetts Institute of Technology, Picower Institute for Learning and Memory)
- Takefumi Kikusui (Azabu University, School of Veterinary Medicine)

● Subcortical afferents instructing cortical circuits for behavior

- Hiroshi Ito (Max Planck Institute for Brain Research)
- Johannes Letzkus (Max Planck Institute for Brain Research)

- **Two-photon imaging of inter-areal communications**
 - Takashi Sato (Center for Integrative Neuroscience, University of Tuebingen)
 - Yukiyasu Kamitani (Kyoto University)
- **Neural basis of social learning in humans and macaques**
 - Masaki Isoda (National Institute for Physiological Sciences)
 - Markus Ullsperger (Otto von Guericke University, Magdeburg)
- **Novel neural circuits and functions of sleep and wakefulness**
 - Yu Hayashi (International Institute for Integrative Sleep Medicine, University of Tsukuba)
 - Akihiro Yamanaka (Research Institute of Environmental Medicine, Nagoya University)
- **Mechanisms of prediction, cognition, and decision making by the reward system**
 - Masaaki Ogawa (Kyoto University)
 - Masayuki Matsumoto (University of Tsukuba)
- **Regulation of neurogenesis and its impairment in brain disorders**
 - Kazunobu Sawamoto (Nagoya City University Graduate School of Medical Sciences)
 - Konstantin Khodosevich (University of Copenhagen)
- **Epigenetic Regulation and Dysregulation in Neurodevelopment**
 - Kensuke Futai (Brudnick Neuropsychiatric Research Institute, University of Massachusetts Medical School)
 - Jiang Wu (University of Texas Southwestern Medical Center)
- **Computational psychiatry: understanding psychiatric disorders from computational approach**
 - Saori C Tanaka (Advanced Telecommunications Research Institute International(ATR))
 - Quentin Huys (Hospital of Psychiatry, University of Zurich)
- **Frontiers in neuroimaging - what we learn from the comprehensive imaging data**
 - Yuichi Iino (Graduate School of Science, The University of Tokyo)
 - Manuel Zimmer (IMP - Research Institute of Molecular Pathology, Vienna)
- **Neural basis for spatiotemporal coordination of muscle activity**
 - Kazuhiko Seki (National Institute of Neuroscience)
 - Andrea d'Avella (University of Messina, IRCCS Fondazione Santa Lucia)
- **Intrinsic and extrinsic mechanisms underlying mammalian neocortical expansion**
 - Tadashi Nomura (Kyoto Prefectural University of Medicine)
 - Jun Hatakeyama (Institute for Embryology and Genetics, Kumamoto University)
- **Frontiers in Dopamine Signaling and Circuit Mechanisms**
 - Kazuto Kobayashi (Institute of Biomedical Science, Fukushima Medical University)
 - Kozo Kaibuchi (Nagoya University School of Medicine)
- **New Aspects in Neural Development Revealed by Emerging Technologies**
 - Itaru Imayoshi (Graduate School of Biostudies, Kyoto University)
 - Tomohisa Toda (Salk Institute for Biological Studies)
- **Recent Advances in research on neuro-vascular interactions**
 - Yasuki Ishizaki (Gunma University Graduate School of Medicine)
 - Richard Daneman (University of California, San Diego)
- **Molecular, Cellular, and Circuit Mechanisms of Selective Neurite Remodeling**
 - Takeshi Imai (RIKEN Center for Developmental Biology)
 - Thomas Misgeld (Technical University of Munich)

- **Cooperation and competition between innate and acquired neuronal circuits in the control of animal behavior**
 - Yoko Yazaki-Sugiyama (Okinawa Institute of Science and Technology)
 - Reiko Kobayakawa (Institute of Medical Science, Kansai Medical University)
- **New approaches to research and development for generation and regeneration of neural circuits**
 - Yoshiaki Tagawa (Graduate School of Science, Kyoto University)
 - Masayuki Masu (University of Tsukuba Faculty of Medicine)
- **Molecular mechanism of pain - implications for pain therapeutics**
 - Wakako Fujita (Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences)
 - Gerald W Zamponi (Cumming School of Medicine, University of Calgary)
- **Visualizing and manipulating memories in the hippocampus**
 - Satoshi Kida (Tokyo University of Agriculture)
 - Paul Frankland (Hospital for Sick Children, Toronto and University of Toronto)
- **Functional neuroimaging for translational research of neuropsychiatric disorders: from human to mouse**
 - Tomokazu Tsurugizawa (CEA-Saclay/I2BM/NeuroSpin)
 - Alessandro Gozzi (Center for Neuroscience and Cognitive Systems@UNITN, Istituto Italiano di Tecnologia)
- **The Role of Attachment and Early Life Stress on Cortex Function and Development**
 - Akemi Tomoda (University of Fukui)
 - Rodrigo Grassi-Oliveira (Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul)
- **Multiple mechanisms shaping stress-related behaviors and implications for depression**
 - Tomoyuki Furuyashiki (Kobe University Graduate School of Medicine)
 - Yasumasa Okamoto (Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences)
- **Dual stream model of language - its function, connectivity and plasticity: insights from clinical neuroscience**
 - Riki Matsumoto (Kyoto University Graduate School of Medicine)
 - Kyoko Suzuki (Yamagata University Graduate School of Medicine)
- **Nanobiology of synaptic transmission**
 - Takeshi Sakaba (Graduate School of Brain Science, Doshisha University)
 - Shigeo Takamori (Graduate School of Brain Science, Doshisha University)
- **Pathological function of organelles associated with RNA in a nervous system**
 - Osamu Onodera (Niigata University, Brain Research Institute)
 - Yoshitaka Nagai (Osaka University Graduate School of Medicine)
- **Current status of neurocognitive basis research for delusion**
 - Jun Miyata (Graduate School of Medicine, Kyoto University)
- **Revisiting reverse inference problem in functional MRI**
 - Junichi Chikazoe (National Institute for Physiological Sciences)
 - Shinji Nishimoto (Center for Information and Neural Networks)

The Annual Meeting - Organized Symposia

- **Deciphering neural activity using novel genetically encoded voltage and calcium indicators**
 - Michael Z. Lin (Stanford University School of Medicine)
- **Basal Ganglia Meet Cerebellum**
 - Yoshikazu Isomura (Brain Science Institute, Tamagawa University)
 - Atsushi Nambu (National Institute for Physiological Sciences)
- **Frontiers in neuroscience research developing novel therapies for psychiatric and neurodegenerative disorders**
 - Hidenori Yamasue (Hamamatsu medical university)
 - Kenji Hashimoto (Chiba University)
- **Glial assembly: From insects to primates**
 - Schuichi Koizumi (Interdisciplinary Graduate School of Medicine, University of Yamanashi)
 - Hiroaki Wake (Kobe University Graduate School of Medicine)
- **Artificial Intelligence and Brain Science**
 - Kenji Doya (Okinawa Institute of Science and Technology)
 - Masamichi Sakagami (Tamagawa University)
- **Hacking Vision with Functional Imaging and Psychophysics**
 - Ichiro Fujita (Osaka University)
 - Shin'ya Nishida (NTT Communication Science Labs)
- **Prefrontal cortex: its role in expectation, decision making, and future planning**
 - Ken-Ichiro Tsutsui (Graduate School of Life Sciences, Tohoku University)
 - Hajime Mushiake (Tohoku University School of Medicine)

Educational Symposia

- **Neonatal Origin of Autism Spectrum Disorder**
 - Noboru Hiroi (Albert Einstein College of Medicine)
 - Kumi Kuroda (RIKEN BSI)
- **Can evolution of neuroscience overcome clinical psychiatry in real world?**
 - Ryota Hashimoto (United Graduate School of Child Development, Osaka University)
 - Mitsuo Kawato (Advanced Telecommunications Research Institute International(ATR))
- **Proteolysis as a regulatory mechanism in physiological function and disease development of nervous system**
 - Taisuke Tomita (Graduate School of Pharmaceutical Sciences, The University of Tokyo)
 - Atsuko Sehara-Fujisawa (Institute for Frontier Medical Sciences, Kyoto University)
- **Measuring cerebellar function: development of objective evaluation methods for cerebellar function**
 - Hidehiro Mizusawa (National Center of Neurology and Psychiatry)
 - Shinji Kakei (Tokyo Metropolitan Institute of Medical Science)

The JNSorganized symposia

- **Japan-Canada Joint Symposium: Glutamate receptor trafficking: Key insights into synaptic plasticity**
 - Anthony Phillips (University of British Columbia)
 - Shinji Matsuda (The University of Electro - Communications)
- **Elsevier Symposium: Mechanism of neuroaxonal degeneration: from molecular signaling to therapeutic applications**
 - Toshiyuki Araki (National Institute of Neuroscience, National Center of Neurology and Psychiatry)
 - Toshihide Yamashita (Graduate School of Medicine, Osaka University)

- **JNS-JSNP Joint Symposium: Bases, clinics, and drug development for substance dependence**

- Hirokazu Hirai (Gunma University Graduate School of Medicine)
- Kazutaka Ikeda (Tokyo Metropolitan Institute of Medical Science)

- **Symposium on Industry-Academia Collaboration**

Program committee organized symposia

- **The Japan-China Joint Symposium**

- Shigang He (Shanghai Jiao Tong University)
- Kang Shen (Stanford University)

- **The Japan-Korea Joint Symposium**

- Bong-Kiun Kaang (Seoul National University)

- **The Japan-India Joint Symposium**

- Upinder S. Bhalla (National Centre for Biological Sciences, TIFR)

Important dates

Deadline for Papers	February 15, 2017
Deadline for Early Bird Registration	April 19, 2017
Deadline for Advance Registration	June 15, 2017
International Exchange Meeting for Young Researchers	July 19, 2017
Neuroscience2017	Jul. 20-23, 2017

Secretariat

The 40th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society

A&E Planning Co.,Ltd.
ShinOsaka Grand Bldg., 6F, 2-14-14,
Miyahara, Yodogawaku, Osaka 532-0003, Japan
Tel:+81-6-6350-7163 Fax:+81-6-6350-7164
Email staff@neuroscience2017.jnss.org



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



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

会長挨拶

日本神経科学学会 会長 伊佐 正

(京都大学大学院医学研究科/医学部)

このたび、田中啓治前会長の後を受けて、2017-2019年の日本神経科学学会の会長を拝命しました伊佐正です。これまでの神経科学学会の発展を担って来られた歴代の会長の先生方の優れた実績を考えるにつけ、私は自分の非力を強く感じてしまいますが、皆様のお力添えを得て、神経科学学会のさらなる発展のために微力を尽くして参りたいと思いますので、宜しく願いいたします。

神経科学は今や成熟期を迎えようとしているのではないかと思います。私が研究の世界に入った30年余り前には考えもしなかった程、様々な技術が開発され、脳についての多くの知見が得られるようになりました。当時は、限られた技術で、様々な分野の研究者がそれぞれに「群盲象をなでる」かのように脳を研究していたという感がありました。しかし、今やイメージングで脳の多数の領域から大規模に神経活動を記録し、そこから瞬時に情報をデコードしてフィードバックするような技術、光遺伝学・ウィルスベクターによる回路機能の操作、ゲノム編集技術など、私たちは脳の機能をより深く知る様々な手段を手にし、意識、長期記憶、社会性、個性、意思決定など、当時はとても科学の対象としては扱えないと思っていたような対象についても様々な科学的なアプローチがなされるようになってきました。研究者として、私はとても素晴らしい時代に居合わせたと考えています。

しかし、一方で、北米の神経科学学会も数年前から会員数がやや減少、我が国の神経科学学会も順調に増加してきた会員数もそろそろ頭を打ち始め、大会参加者数もこの数年横ばい状態が続いています。日本からの発表論文数が長期漸減傾向にあるのは周知のとおりです。何故でしょうか？米国では研究費獲得が困難になってきたという声はよく聞きます。日本においては、全体としての神経科学分野への予算は諸先生方のご努力により、この10年間、何とか維持してはいますが、国立大学や理研などの基幹的な研究機関に対する運営費交付金の削減が影響しているのかもしれませんが、若い世代の人口減や、「研究者=ワーキングプア」というイメージが作られてしまったことによって研究者を志望する若い人が減ってきていることを反映しているのかもしれませんが、しかし、考えられる可能性の中で私が最も危惧するのは、科学が成熟期を迎えたがゆえに生じる問題です。いろいろな技術が使えるようになったということが、ある仮説を実証するために膨大な種類と量の厳密なデータを求めるという

ことをさらに促進します。最近の high profile journal に掲載される論文の supplementary data の量を見るところで理解いただけるのではないかと思います。これは科学の発展段階としてやむを得ないことではありますが、そうすると多くの種類の実験を統括できる big labo でないと、このような journal には論文を発表できなくなることができます。実際に神経科学以外の多くの研究分野、例えば大型ハロドン衝突型加速器やスーパーカミオカンデが必要となるような物理学の分野などでも同様なことが起きています。これが行き過ぎると、サイエンスの厳密化と同時に硬直化が進行し、生身の人間である若者にとって研究が魅力のない仕事になってしまうのかもしれない。一方で、「いろいろなことができるようになった」ということで、「本当に脳の何がわかったのか？」ということ、我々は今一度よく考え直してみる必要があると思います。脳のことが本当にわかったとは言えない段階なのに、科学が成熟期から爛熟期を越えて衰退していくということがあってはならないと思います。その分野が若々しい時代には、少々粗っぽくとも、お金も機材も十分に持たない若者がアイデアと能力勝負で新しいコンセプトを打ち出して行くことが可能で、そういう研究を魅力的だと感じるのは私だけではないと思います。本来、神経科学にはこのような部分がまだまだ残されており、脳科学の big science 化が進む一方で、誰にもアイデアと能力勝負で素晴らしい研究を成し得るチャンスがあると私は信じており、そのようなサイエンスのシーズを見出し、コミュニティとして育てていくことが、脳科学が今後もさらに魅力的な研究領域であり続けられるためには必要なのではないかと思います。

学会の本来の使命は、会員の皆さんに魅力的な発表と交流の場を提供することです。従って毎年の国内学会の充実が今後も最重要課題です。日本神経科学学会は今から10年以上前に「完全英語化」を実行し、いろいろな批判は受けつつもその路線を堅持してきました。それによって、外国人の参加者も増加し、国際(的)学会としての地位を確立してきました。規模はやや小さいですが、水準としては SfN や FENS に負けない質の高さを誇るようになってきたという声も聞きます。そういう中で次の方向として私の任期中に検討したいことは国際化、特にアジアの中での国際化です。現在、中国、韓国という我々の隣人たちが予想を超えるスピードで発展してきています。実はこの1年くらい、我々日本神経科学学会は、

両国の神経科学学会から FENS のような合同大会を隔年持ち回りでやらないかという呼びかけを受けています。これによって、東アジアが欧米に次ぐ神経科学の第3極としての地位を確立し、それに伴い日本の神経科学大会への両国からの参加者数も増えて、我々も会員数、参加者数の頭打ちという状況を打破して新たな発展を遂げることができるかもしれません。研究面でも、東アジアで優れた共同研究者を見つける機会も増えるでしょう。政治的にはなかなか仲良くできない隣国との関係を我々神経科学者が努力して少しでも発展させることができれば、それはとても素晴らしいことだと思います。一方で、国内大会を休んでしまいますと、学会の財務状況が悪化してしまうという危惧があります。現在理事会では、本件について、そのメリットとデメリットを勘案してどのように対処すべきかの議論を開始しましたが、本件は学会の将来を左右する大変重要な問題ですので、会員の皆さんからも忌憚ないご意見をいただきましたら有り難く思います。宜しくお願いたします。

一方で、現代の学会の役割は、単に年次大会を開催しただけであれば良いというだけのもではなくなっています。神経科学研究の面白さ、重要性を各方面に訴え、ステークホルダーや国民の皆さんによりよく理解していただき、それによって神経科学へのファンディングが増えるように努力する必要があります。しかし、これは神経科学学会単独ではとてもできないことです。そこで私

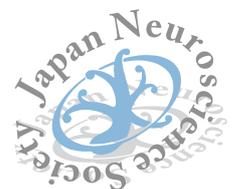
たちは、神経科学関係の19学会が連合してコヒーレントヴォイスを発信するために4年前に日本脳科学関連学会連合を発足させました(現在は23学会加盟)。最近、各学会を代表するようなメンバーで構成される連合の将来構想委員会で審議した内容が脳科学委員会で議論され、今後の脳科学の推進策の検討材料にされるという道筋ができてきており、学会連合の重要性が一層増ってきています。この脳科学関連学会連合の活動が一般会員の皆さんの理解と支援を得て健全に発展していけるようにしていくことも私の会長としての責務であると考えています。

さらに人材育成と会員のダイバーシティを尊重し、皆が生き生きとして研究をしていける環境作り。一方で科学研究における不正の防止とそのための啓発活動。動物実験や人間を直接対象とする研究の倫理に関して研究者側から責任をもって指針を発信していくこと。

これらはいずれも学会の発展、社会との良好な関係を維持するために欠かせない課題です。こういった問題ひとつひとつに皆様の支援を得て取り組み、日本の神経科学研究に明るい未来が開けるように努力して参りたいと思います。

宜しくお願いたします。

2017年1月 伊佐 正



大会案内

第40回 日本神経科学大会のご案内

会期：2017年7月20日(木)～23日(日)

会場：幕張メッセ

大会長：狩野 方伸 (東京大学大学院医学系研究科・神経生理学)

大会ホームページ：<http://www.neuroscience2017.jnss.org/greeting.html>



！ 演題登録 締め切り迫る!

締め切り 2017年2月15日(水) 正午 (日本時間)

今大会でも引き続き一般口演発表を重視し、多くの口演枠を用意します。またポスター発表についても、他のプログラムと重複のない討論時間を十分に設ける予定です。ぜひたくさんの方の演題をご応募ください。

なお、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

務局(office@jnss.org)までお問い合わせください。また、演題の筆頭発表者は、日本神経科学学会の会員でなければなりません。年会費に滞納がある場合には、演題の登録を取り消すことがありますので、年会費の納め忘れにご注意ください。

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。詳細については所属機関の事務担当者にお尋ねください。

■■■■■■ ■■■■■■ **プログラム概要** ■■■■■■

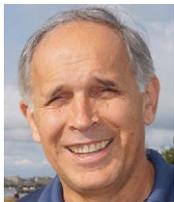
※一部変更になる可能性があります。

■ **プレナリー講演**

PL1

日時：7月20日(木) 10:50-11:50

会場：第1会場(コンベンションホールA)



Arthur Konnerth

Institute for Neuroscience, Medical School, Technical University of Munich, Germany

PL3

日時：7月21日(金) 13:00-14:00

会場：第1会場(コンベンションホールA)



Michael N. Shadlen

Columbia University / Howard Hughes Medical Institute, USA

PL2

日時：7月21日(金) 10:50-11:50

会場：第1会場(コンベンションホールA)



Huda Y. Zoghbi

Howard Hughes Medical Institute/Baylor College of Medicine/Jan and Dan Duncan Neurological Research Institute at Texas Children's Hospital, USA

PL4

日時：7月22日(土) 10:50-11:50

会場：第1会場(コンベンションホールA)



Cornelia Bargmann

Lulu & Anthony Wang Laboratory of Neural Circuits and Behavior, The Rockefeller University, USA

■ 特別講演

SL1

日時: 7月20日(木) 13:00-14:00

会場: 第1会場(コンベンションホールA)



後藤 由季子
東京大学大学院薬学系研究科

SL2

日時: 7月21日(金) 16:00-17:00

会場: 第1会場(コンベンションホールA)



伊佐 正
京都大学大学院医学研究科

SL3

日時: 7月22日(土) 13:00-14:00

会場: 第1会場(コンベンションホールA)



David C. Van Essen
Neuroscience Department,
Washington University in St Louis,
USA

SL4

日時: 7月22日(土) 14:00-15:00

会場: 第1会場(コンベンションホールA)



河西 春郎
東京大学大学院医学系研究科

■ シンポジウム

タイトル、座長(座長所属) * 順不同

● シナプス後部の分子構築と形態制御

岡部 繁男(東京大学大学院医学系研究科)

● 脳内神経活動の大規模イメージングの技術と応用の最前線

- 川島 尚之(ハーワードヒューズ医学研究所 ジャネリア研究所)
- 喜多村 和郎(山梨大学医学部)

● シナプス内外の分子によるシナプス個性の発現制御機構

- 柚崎 通介(慶應義塾大学医学部)
- クリストフ ミュール(CNRS, Univ. Bordeaux)

● 神経回路解析の新しい展開: 古典的定義を超えた神経細胞細分化

- 田中(山本) 敬子(Center for Functional Connectomics, Korea Institute of Science and Technology)
- Jinhyun (Jinny) Kim (Center for Functional Connectomics, Korea Institute of Science and Technology)

● 攻撃行動の制御を司る神経ネットワーク

- 小川 園子(筑波大学)
- Scott Russo (Icahn School of Medicine at Mount Sinai)

● 脳マップの複合的アプローチ

- 山森 哲雄(理化学研究所脳科学総合研究センター)
- 岡野 栄之(慶應義塾大学医学部)

● 「社会」を創る個と個の繋がり: 神経ペプチドから社会性神経科学を俯瞰する

- 奥山 輝大(マサチューセッツ工科大学ピカワー記憶学習研究所)
- 菊水 健史(麻布大学 獣医学部)

● Subcortical afferents instructing cortical circuits for behavior

- 伊藤 博(Max Planck Institute for Brain Research)
- Johannes Letzkus (Max Planck Institute for Brain Research)

● 2光子イメージングによる領域間の情報伝達の解明

- 佐藤 隆(チュービンゲン大学)
- 神谷 之康(京都大学)

- **Neural basis of social learning in humans and macaques**
 - 磯田 昌岐 (生理学研究所)
 - Markus Ullsperger (Otto von Guericke University)
- **睡眠覚醒調節の神経回路と生理的意義の最前線**
 - 林 悠 (筑波大学国際統合睡眠医学科学研究機構)
 - 山中 章弘 (名古屋大学環境医学研究所)
- **報酬系による予測・認知・意思決定機構研究の最前線**
 - 小川 正晃 (京都大学)
 - 松本 正幸 (筑波大学)
- **ニューロン新生の制御機構と脳疾患における異常**
 - 澤本 和延 (名古屋市立大学大学院医学研究科)
 - Konstantin Khodosevich (University of Copenhagen)
- **神経発達期におけるエピジェネティクス制御機構とその異常**
 - 二井 健介 (ブラドニック精神疾患研究所、マサチューセッツ州立メディカルスクール)
 - Jiang Wu (University of Texas Southwestern Medical Center)
- **計算論的精神医学：精神疾患のメカニズムの計算論的理解**
 - 田中 沙織 (国際電気通信基礎技術研究所)
 - Quentin Huys (Hospital of Psychiatry, University of Zurich)
- **ニューロイメージングの最先端：包括的神経活動イメージングから見えてくるもの**
 - 飯野 雄一 (東京大学大学院理学系研究科)
 - Manuel Zimmer (IMP - Research Institute of Molecular Pathology, Vienna)
- **協調運動の神経表現：基礎から臨床まで**
 - 関 和彦 (国立精神・神経医療研究センター神経研究所)
 - Andrea d' Avella (University of Messina, IRCCS Fondazione Santa Lucia)
- **大脳新皮質の巨大化をもたらした内的・外的機構の解明**
 - 野村 真 (京都府立医科大学大学院医学研究科)
 - 畠山 淳 (熊本大学発生医学研究所)
- **ドーパミン伝達と回路メカニズム研究の最前線**
 - 小林 和人 (福島県立医科大学学生体情報伝達研究所)
 - 貝淵 弘三 (名古屋大学医学研究科)
- **革新的新技术がもたらす脳神経系の発生・発達機構の理解と新展開**
 - 今吉 格 (京都大学大学院生命科学研究科)
 - 戸田 智久 (Salk Institute for Biological Studies)
- **神経血管相関研究の最前線**
 - 石崎 泰樹 (群馬大学大学院医学系研究科)
 - Richard Daneman (University of California, San Diego)
- **生後発達期における神経突起選択の分子・細胞・回路メカニズム**
 - 今井 猛 (理化学研究所 多細胞システム形成研究センター)
 - Thomas Misgeld (Technical University of Munich)
- **動物の多様な行動を司る生得的回路と獲得回路の融合と競合**
 - 杉山 (矢崎) 陽子 (沖縄科学技術大学)
 - 小早川 令子 (関西医科大学附属生命医学研究所)
- **脳神経回路の形成と再建に向けた新しいアプローチ**
 - 田川 義晃 (京都大学大学院理学研究科)
 - 榎 正幸 (筑波大学医学医療系)
- **疼痛治療の新規標的としての痛みの分子メカニズム**
 - 藤田 和歌子 (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科)
 - Gerald W Zamponi (Cumming School of Medicine, University of Calgary)
- **海馬記憶機能の可視化と操作**
 - 喜田 聡 (東京農業大学応用生物科学部バイオサイエンス学科)
 - Paul Frankland (Hospital for Sick Children, Toronto and University of Toronto)

- **精神神経疾患の橋渡し研究のための脳機能イメージング：ヒトからマウスへ**

- 釣木澤 朋和 (ニューロスピク)
- Alessandro Gozzi (Center for Neuroscience and Cognitive Systems@UNITN, Istituto Italiano di Tecnologia)

- **大脳皮質の機能と発達におけるアタッチメント形成と幼若期ストレスの役割**

- 友田 明美 (福井大学 子どものこころの発達研究センター)
- Rodrigo Grassi-Oliveira (Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul)

- **ストレス関連行動を形作る多様なメカニズムとうつ病への関与**

- 古屋敷 智之 (神戸大学大学院医学研究科)
- 岡本 泰昌 (広島大学大学院医歯薬保健学研究院)

- **言語二重経路の機能分担・結合様式と機能可塑性：臨床神経科学の観点から**

- 松本 理器 (京都大学大学院医学研究科)
- 鈴木 匡子 (山形大学大学院医学系研究科)

- **シナプス伝達のナノ生物学**

- 坂場 武史 (同志社大学大学院脳科学研究科)
- 高森 茂雄 (同志社大学大学院脳科学研究科)

- **RNA 代謝関連細胞小器官と神経疾患**

- 小野寺 理 (新潟大学脳研究所)
- 永井 義隆 (大阪大学大学院医学系研究科)

- **妄想の認知神経基盤研究の現在**

- 宮田 淳 (京都大学大学院医学研究科)

- **機能的 MRI における逆推論問題を再考する**

- 近添 淳一 (生理学研究所 脳機能計測・支援センター)
- 西本 伸志 (脳情報通信融合研究センター)

大会企画シンポジウム

- **新規電位センサー・カルシウムセンサーを用いた神経活動測定**

- Michael Z. Lin (Stanford University School of Medicine)

- **大脳基底核-小脳カップリング**

- 磯村 宜和 (玉川大学脳科学研究所)
- 南部 篤 (生理学研究所)

- **精神 / 神経変性疾患の新たな治療法開発を志向する神経科学研究の最先端**

- 山末 英典 (浜松医科大学)
- 橋本 謙二 (千葉大学)

- **グリアアセンブリ：昆虫から霊長類まで**

- 小泉 修一 (山梨大学大学院医学工学総合研究部)
- 和氣 弘明 (神戸大学大学院医学系研究科)

- **人工知能と脳科学**

- 銅谷 賢治 (沖縄科学技術大学)
- 坂上 雅道 (玉川大学)

- **機能イメージングと心理物理学による視覚系の探求**

- 藤田 一郎 (大阪大学)
- 西田 眞也 (NTT コミュニケーション科学基礎研究所)

- **前頭連合野機能：予測・意思決定と行動計画に果たす役割**

- 筒井 健一郎 (東北大学 大学院生命科学研究所)
- 虫明 元 (東北大学 大学院医学系研究科)

教育シンポジウム

- **新生児の親子関係と自閉スペクトラム症のメカニズム**

- 廣井 昇 (Albert Einstein College of Medicine)
- 黒田 公美 (理化学研究所 脳科学総合研究センター)

- **進化する神経科学は、リアルワールドの臨床精神医学を超えられるか？**

- 橋本 亮太 (大阪大学大学院, 大阪大学・金沢大学・浜松医科大学・千葉大学・福井大学連合小児発達学研究所)
- 川人 光男 (国際電気通信基礎技術研究所)

- **神経系におけるタンパク切断を介した生理機能制御とその破綻による疾病発症機構**

- 富田 泰輔 (東京大学大学院薬学系研究科)
- 瀬原 淳子 (京都大学再生医科学研究所)

- **小脳の機能を測る—客観的小脳機能計測法の開発—**
 - 水澤 英洋 (国立精神・神経医療研究センター)
 - 筧 慎治 (東京都医学総合研究所)

学会企画シンポジウム

- **日本 - カナダ二国間シンポジウム：グルタミン酸受容体輸送によるシナプス可塑性制御**
 - Anthony Phillips (University of British Columbia)
 - 松田 信爾 (電気通信大学 情報理工学研究所)
- **エルゼビア後援シンポジウム：神経軸索変性のメカニズム：分子機序から治療応用へ**
 - 荒木 敏之 (国立精神・神経医療研究センター神経研究所)
 - 山下 俊英 (大阪大学大学院医学系研究科)
- **日本神経精神薬理学会合同企画シンポジウム：薬物依存の基礎、臨床、創薬**
 - 平井 宏和 (群馬大学大学院医学系研究科)
 - 池田 和隆 (東京都医学総合研究所)
- **産学連携シンポジウム**
 - 未定

プログラム委員企画シンポジウム

- **外国人プログラム委員企画シンポジウム (中国)**
 - Shigang He (上海交通大学)
 - **外国人プログラム委員企画シンポジウム (韓国)**
 - Bong-Kiun Kaang (ソウル国立大学)
 - **外国人プログラム委員企画シンポジウム (インド)**
 - Upinder S. Bhalla (National Centre for Biological Sciences, TIFR)
- **市民公開講座「脳科学の達人2017」**
 日時：2017年7月23日(日) 午後
 会場：幕張メッセ

今後の主な日程

一般演題募集締切	2017年2月15日(水)
早期事前参加登録	2017年4月19日(水)
事前参加登録締切	2017年6月15日(木)
若手研究者国際交流会	2017年7月19日(水)
第40回日本神経科学大会	2017年7月20日(木)~23日(日)

第40回日本神経科学大会 運営事務局

大会運営事務局 株式会社エー・イー企画
 〒532-0003 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
 Email: staff@neuroscience2017.jnss.org



道 標

道 標 (どうひょう、みちしるべ) :

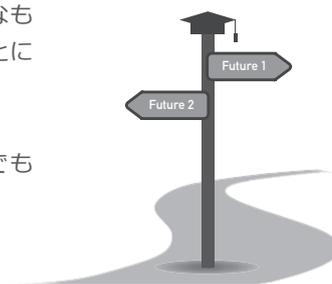
道路の辻、街道の分岐点(追分)に立てられた標識であり、目的地までの距離や方向を示すものをいう。

研究人生を長い街道を旅している…と例えるならば、街道の分岐点に掲げられた道標は、どちらに行くべきかという研究人生の目的や方向性を考えるときの重要な指標になるであろう。

この「道標」というコーナーに書いて頂く先人たちは、日本の神経科学のパイオニアであり、高村光太郎の詩の一節である「僕の前に道はない。僕の後ろに道はできる…」を地で行かれた方々である。当時、何も無いところを志一つで進まれた経緯を知るに、色々なものが多様化している時代であっても、我々に今でも通じる「研究者の精神」を知ることになる。先人の言葉が、研究人生における道標となれば幸いである。

「道標」は神経科学学会のホームページ (<http://www.jnss.org/michishirube/>) でもみることができます。

第1回は、永津俊治先生です。



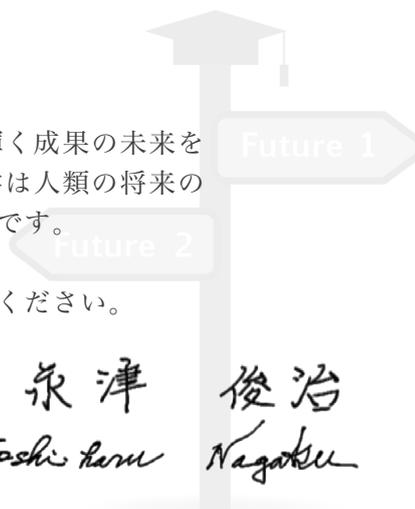
「道標」～迷った時の道しるべ～



皆さまの神経科学研究における輝く成果の未来を大いに期待しています。神経科学は人類の将来の発展に極めて重要な学際的な科学です。

研究の困難を切り拓きがんばってください。

永津 俊治
Toshiharu Nagatsu



Q : まず、研究を始めたきっかけは、何でしたか？

化学が好きで、医学部学生(当時は2年間の教養部終了後に医学部を受験して4年間)と1年間のインターン(終了後に医師国家試験)の時代とに、授業・実習、臨床の後に夜に生化学教室で研究の手伝いをしていました。また精神病院で手伝いをして経済的にお世話になっており、精神疾患の患者さんに接する機会が多く、脳神経生化学

に興味をもちました。それで大学院時代は内科系精神医学専攻でしたが研究は生化学教室でした。1950年代後半に、Prof. Arvid Carlsson (Sweden) が dopamine を新しい神経伝達物質として発見し、また後年に dopamine receptor antagonist とわかった chlorpromazine が最初の統合失調症の薬剤となったことより神経精神疾患の神経生化学研究に興味をもち、大学院修了後に基礎医学の生化学教室に移りました。最初の共著者として出した論文は「D-アミノ酸酸化酵素の脳内存在とクロールプロマジンによる阻害」の論文 (Nature 1956) でした。

Q : 研究をしていた頃に大きな壁というものはありましたか？ また、大きな壁と感じたものは、何でしたか？ それをどのようにして乗り越えられましたか？

Dopamine 合成酵素の中で、チロシンから DOPA を合成する第一段階の酵素のみ不明でしたので、その探索を志して 1962 年に NIH Postdoctoral Research Fellow として NIH の Dr. Sidney Udenfriend の研究室に行きました。1964 年までに新酵素 tyrosine 3-monooxygenase (tyrosine hydroxylase, TH) を発見する好運に恵まれました。この研究では、日本での catecholamine の蛍光測定を経験をラジオアイソトープ測定に応用した L-(¹⁴C) tyrosine → L-(¹⁴C)DOPA の反応の femto-mol order の液体シンチレーションカウンターによる高感度測定法の開発が発見の最初の大きい要因でした。また困難なことは脳粗酵素材料では活性が極めて低く、補酵素 (tetrahydrobiopterin) が不明なことでした。昼夜兼行の hard work であらゆる可能性のある補酵素を検索して、tetrahydrofolate が活性化することを見つけました。若い時期ですから hard work も可能でした。後になり、酵素反応系で tetrahydrofolate の側鎖が切れて生成する tetrahydropterin (2-amino-4-hydroxy-tetrahydropteridine) が補酵素作用を持つことが分かりました。NIH の Dr. Udenfriend の同じ Lab の Dr. Gordon Guroff が 6,7-dimethyl-tetrahydropterin を入手してくれて研究は進展しました。1963 年に NIH の Dr. Kaufman が phenylalanine hydroxylase の補酵素は還元型 biopterin であることを発見して、天然 pteridine 補酵素は tetrahydrobiopterin と決定されました。



Dr Sidney Udenfriend (NIH, Laboratory Chief; Roche Institute of Molecular Biology, Director)、米国科学アカデミー会員；筆者は Dr. Sidney Udenfriend 研究室で、1962-1964 NIH, 1972-1973 Roche Institute of Molecular Biology で2度にわたり研究した。

Q : 先生にとって「これがターニングポイント」だったと思われる出来事は何ですか？

NIH Postdoctoral Research Fellow の試験をうけて NIH の Dr. Sidney Udenfriend の研究室で研究したことです (1962-1964)。愛知学院大学歯学部生化学 (1965-1976) 時代に University of Southern California (1967-1968), Roche Institute of Molecular Biology (1972-1973; Director, Dr. Sidney Udenfriend) の 2 度にわたり、海外長期研究を許可していただいた愛知学院大学に深く感謝しています。東京工業大学大学院生命化学 (1976-1985)、名古屋大学医学部生化学 (1984-1991)、藤田保健衛生大学総合医科学研究所 (1991-2001) と 3 回移動のときも、それぞれ苦労がありましたが、各移動にあたり、多くの関係指導者の方々の温かいご援助とご理解とにより、移動前と移動後の両大学に最善の義務を果たせたことを深く感謝しています。

また大学院時代に妻の石橋郁子 (前・藤田保健衛生大学 医学部解剖学 (組織学) 教授、現・名誉教授・客員教授) と結婚しましたが、家庭と研究教育の仕事の両面において、妻の援助ははかりしれないものでした。研究でゆきづまった時に、妻は常に明るく励ましてくれました。米国 NIH, University of Southern California, Roche Institute of Molecular Biology では、常に同じ研究所・大学の異なる研究部門で妻にも position がえられる好運にめぐまれました。米国の温かい抱擁力に深く感謝しています。



Dr Marshall Nirenberg: Genetic code (1960); NOBEL 賞 (1968). 1962 年以來の友人。郁子夫人と共に。

Q : 先生がやって来られた分野で、未だやり残されていることは何ですか？

アミン系神経伝達物質、ことに catecholamine 系 (dopamine, noradrenaline, adrenaline) の生物化学・

分子生物学・神経科学を主な life work として、精神・神経疾患のメカニズムを明らかにして、その予防・治療に貢献することを目標としましたが、未だやり残されていることは多くあります。



Dr U.S. von Euler Noradrenaline neurotransmitter (1946) ; NOBEL 賞 (1970)



Dr Julius Axelrod: catecholamine などの低分子神経伝達物質のシナプスよりの reuptake (1962) ; NOBEL 賞 (1970)

基礎研究では、tyrosine 3-monooxygenase (tyrosine hydroxylase, TH) をはじめとするすべてのヒトの catecholamine 生合成酵素、また TH の補酵素 tetrahydrobiopterin の GTP よりの生合成酵素 GTP cyclohydrolase I を精製して抗体を作成し、すべてのヒト catecholamine と tetrahydrobiopterin 合成酵素の遺伝子のクローニングに成功して構造を明らかにしました。

catecholamine のヒトでの生理的役割、ことに大脳基底核 dopamine neuron のヒトの報酬系・情動・行動・性格との関連については多くの解明すべき課題が残っています。

基礎研究と並行して、病態神経科学の研究として、精神・神経疾患の分子機構の研究では、臨床症状(表現型)の比較的明確な運動障害の神経変性疾患 Parkinson disease (PD) について、死後脳の神経化学より始まり、神経内科の榎林博太郎教授(順天堂大学)、吉田充男教授(自治医

科大学)、金澤一郎教授(東京大学)、水野美邦教授(順天堂大学)、Prof. Peter Riederer (Wuerzburg University, Department of Neurochemistry, Germany) らと共同研究をしました。高齢者に多発する脳老化と関連の深い Parkinson disease (PD) は、記憶などの認知機能障害を主症状とする認知症、Alzheimer disease (AD)、とメカニズムや予防・治療の開発に多くの共通する点があります。

最も困難な 21 世紀の課題とされるヒト脳の病気、ことに精神疾患の分子機構を現代科学で解明することは不可能とする意見もあります。しかし精神疾患も神経疾患も脳の病気として連続していると思います。精神・神経疾患のメカニズムを解明する最初の目標として Parkinson disease は比較的に取りつきやすいと考えました。

Parkinson disease が 1817 年 James Parkinson により記載されて以来 200 年が経過しました。約 5-10% の家族性 Parkinson disease (PARK) の遺伝子座 / 原因遺伝子は *PARK1* (*alpha-synuclein*, 1997), *PARK2* (*parkin*, 1998; 水野美邦、清水信義、田中啓二の 3 グループの共同研究) 発見に始まり 2016 年で *PARK22* に達しています。高齢者に多発する大部分の家族歴のない孤発性 Parkinson disease は多くの感受性遺伝子と環境因子によると推定されています。その病因解明研究は国際的に日夜進展しており、多くの感受性遺伝子が同定され、環境因子として農薬 rotenone などが見つかりました。しかし、未だ根本の病因と治療法は解決していません。

1960-1970 年代に、脳黒質線条体系 dopamine neuron の変性による神経伝達物質 dopamine 減少と L-DOPA 投与による運動障害の画期的な神経伝達物質補充療法が発見されましたが、運動障害発症の初期には著効があるが病気の進行は防ぐことが出来ず対症療法でした。私共は L-DOPA が有効な、1970 年代に瀬川昌也博士の発見された遺伝性 dystonia (DYS5) 瀬川病の原因遺伝子は tyrosine hydroxylase cofactor の tetrahydrobiopterin の生合成酵素 GTP cyclohydrolase I (GTP cyclohydrolase deficiency) であることを発見しましたが(1994)、Parkinson disease はさらに複雑な分子機構によります。

Parkinson disease の marker である細胞内封入体 Lewy body の主要分子 *alpha-synuclein* (*PARK1* の原因遺伝子) が病因に深くかかわる仮説が有力で、国際的に分子機構の解明が進んでいます。Lewy body は運動障害発症の数十年前より始まると予測されますので、運動障害の発症前に診断できる biomarker が見つかり、予防と進行防止・治療薬の創薬が期待されます。

最も期待される研究は、山中伸弥教授(京都大学)が発見開発された iPS 細胞より分化した患者自身の dopamine neuron で病因を解明し、根本治療薬を開発し、また脳に移植する再生治療です。

村松慎一教授(自治医科大学)は、私共の単離したヒト dopamine 合成遺伝子 (*tyrosine hydroxylase*

(TH), GTP cyclohydrolase 1 (GCH), aromatic L-amino acid decarboxylase (AADC) 遺伝子) を用いて、dopamine 合成酵素遺伝子を adeno-associated virus (AAV) vector による世界最初の遺伝子治療をすすめて有効性を報告されています。遺伝子治療も期待される再生治療法です。



Dr Arvid Carlsson: dopamine neurotransmitter (1958); NOBEL 賞 (2000)

私は最初に統合失調症、うつ病、などの精神疾患の化学による病因解明、治療薬の創薬を目標として神経化学に進みましたが、そこまでに至りませんでした。神経変性疾患の Parkinson disease の原因解明、治療にはある程度の貢献ができたと思います。しかし、Parkinson disease にも未だ多くの未知の課題が残っています。精神疾患と神経疾患とは同じ脳の病気として連続していますが、精神疾患は、さらに多くの感受性遺伝子と環境因子（生活習慣など）が複雑に絡んでおり、神経疾患より解明がさらに困難です。しかし精神疾患も後進の研究者の努力による神経科学の進歩で、予防・治療が必ず実現することを期待しています。

WHO による健康 (health) の定義では、身体健康 (physical health), 心の健康 (mental health), 社会的健康 (social health) ですが、さらに精神疾患の解明のために魂の健康 (spiritual health) を加える案が 2000 年ごろより一部の精神医学者より提唱されています。「心は脳の機能であり、魂は脳を超えた存在」との二元論もあり、Einstein はじめ二元論に同意する著名な科学者もあります。心と魂は同じであり、「魂」も脳の活動であるとする一元論で考える理由は、脳をはなれた「心・魂」の存在は現在の科学では証明できないからですが、証明されないから存在を否定することは困難です。脳と心・魂の課題は人類の最大の疑問ですが、脳を離れた魂の存在を肯定するのは、宗教の信仰と類似しており、科学とは次元の異なる問題かもしれません。

Q : 人を育てている時に「これが一番大切だ」と思う事は何ですか？

研究は永遠に継続する課題ですから、後継者の育成は最も重要です。これまでの経験から後進の人に常に次のような助言をしています。まず自分の個性を大切にすることです。個性・性格・能力も神経科学の問題ですが、どんな人にも個性に応じた長所・能力があります。人は短所を認識してその矯正に一生努力することも必要ですが、長所を伸ばす方が容易でより効果的です。長所と短所は表裏であるからです。そのためには「自分の個性を長所として認めて発展させること」が一番大切だと思います。次に自分の長所としての個性の上に立って、一度しかない貴重な人生において「自分は何かをするか、研究・仕事の主題を決める」ことが最も重要だと思います。

これまで 4 大学で多数の大学院生や若い研究者を指導しましたが、学生の個性・能力に応じて、研究の努力や成果を褒めて、その人の長所を伸ばすことに努力しました。ただし指導者は、後進の欠点や短所に気づいた時には、愛情を持って、しかし卒直に厳しく欠点を指摘することが極めて重要です。

就職先の世界も、会社などの industry に行くか、大学などの academia に行くかは本人の希望を一番尊重しますが、能力、人格についての虚偽の推薦は絶対にできません。

Q : 最後に、これから研究を進めて行く人達へのメッセージをお願い致します。

これまでの 50 年の研究を顧みて、反省される点がいくつもあります。

研究を始める時期に「優れた指導者」に出会うことが重要です。大きい業績のある指導者の研究室より優れた研究者が出ています。「優れた指導者」は専門領域とはかぎらず、人生において、少年期の先生や、研究の途上で出会った指導者や研究者などより研究の進め方のみならず、「いかに生きるか」について重大な教訓を与えられることがあります。私は中学時代に戦後の甚だしい経済的疲弊の時期で経済的事情から一時大学進学をあきらめた時がありましたが、中学で英語を教えていただいた尾崎良康先生（現・愛知教育大学名誉教授）より、「自分の希望を大切にしながら進学するように」との助言をいただき、医学部に入り、日本と米国のいくつかの大学と研究所で、神経科学の研究と教育に働く機会を得ました。その間、現在までに、日本のみならず国際的に多くの優れた恩師と尊敬する親友にめぐまれたことを深く感謝しています。

研究は専門とする領域での自分が興味を持つ重要と思われる「課題選択」より始まります。過去の業績の文献

を精査して「独創性 (originality) と予測される科学的社会的的重要性 (impact)」が高いかをよく調査・考慮してから、「仮説による研究計画を立てる」ことが重要ですが、自己の考えを大切に研究をすすめて下さい。“impact”の予測は極めて困難で、その時には重要な成果でないと思われることが数十年して極めて大きい成果になることがあります。一般的にみて、答えが予測されるような研究は大きい研究ではありません。答えのわからない疑問とされる課題を選ぶべきです。

発見をするためには「最新の **method**」を応用することが必須です。神経科学領域でも毎日次々に驚くべき発見が報告されていますが、1970年代までの神経化学の方法から、1953年のDNAの構造の解明に基づき1980年代より急激に発展した分子生物学・遺伝学・細胞学の方法の導入と、1990年代より computer science, information science の応用とによりこの神経科学の目覚ましい進歩がありました。

理想としては、誰も研究をしていない、過去の文献にない研究課題を選択することが望まれますが、重要な研究課題にはしばしば世界で同時期に同じ研究をめざす競争者がいて、激しい国際競争になることがあります。科学研究は競争が目的ではなく、人類の発展・幸福の為の研究で、研究課題によっては国内・国外での共同研究も必要ですが、最初に (for the first time) 発見することが望まれます。そのためには hard work と共に自己実現をする強い精神力が必要です。

再現性も一番重要な点です。大きいと思われる成果がえられた場合に、繰り返して実験をして、異なる方法でも再現性を確認し、さらに異なる共同研究者に再現性を確認してもらうことが必要です。

予期しないあるいは仮説と反対の実験成績が出たときは、その意義をよく考えることが大切です。しばしば大きい発見につながるがあります。「失敗は成功のもと」は研究でも言えることです。失敗と思われる実験結果で落胆することが多いのですが、実験方法に誤りがなく、再現性のある結果であれば、なぜ仮説と異なる結果がでるのか、楽天的によく考えることが、しばしば大きい成果につながります。研究の過程で “**serendipity**” (“The Three Princes of Serendip” の王子達が宝を偶然に発見するおとぎ話からの造語) と呼ばれる思いがけない発見にあたることがあります。“serendipity”を見逃さないことが大切ですが、失敗と思われる結果に大きい発見がかくれていることがあります。

重要と思われる成果が得られた場合には、迅速な英文「**論文発表**」が望まれますが、成果の「再現性」に十分に留意してください。論文が公表されると直ちに次の研究課題へと順次に大きく発展して行く研究を追及することが極めて重要です。

投稿する「journalの選択」では、研究の初期には、掲載論文の引用回数の多い impact factor の高い国際誌 “big journal” に論文が採用されることはなかなか困難

です。研究の評価は数も重要ですが、質がより重要ですので、できるだけ “big journal” を目指すべきです。ただし、impact factor の低い journal でも独創性と大きな impact のある論文もあります。

実験成果の保存は極めて重要で「神経科学の後人への提言」にも述べますが、computerでの「電子データ」保存と共に、保存のために紙の「実験ノート」も必要と思います。

研究は苦勞が大きい仕事ですが、好奇心をもって、**楽しんで研究**することが望まれます。研究の醍醐味は大きい研究成果をみたときの素晴らしい感動・感激です。大きい発見をした感激は一生忘れられません。

永津 俊治 (ナガツ トシハル) 先生

略 歴

- 1955年3月 名古屋大学医学部 卒
- 1960年 名古屋大学大学院医学研究科 (博士課程) 修了 (医学博士)
- 1962年～ 米国国立衛生研究所 (NIH) Public Health Service, Postdoctoral Fellow
- 1964年
- 1966年～ 愛知学院大学歯学部 教授 (生化学)
- 1976年
- 1967年～ 米国南カリフォルニア大学医学部
- 1968年 客員教授 (併任)
- 1972年～ 米国ロッシュ分子生物学研究所
- 1973年 客員研究員 (併任)
- 1976年～ 東京工業大学 教授
- 1985年 (大学院総合理工学研究科生命化学)
- 1984年～ 名古屋大学 教授 (医学部生化学第一講座)
- 1991年
- 1989年～ 名古屋大学 医学部長 (併任)
- 1991年
- 1991年 東京工業大学 名誉教授
- 1991年 名古屋大学 名誉教授

1991年～	藤田保健衛生大学 教授
2000年	(総合医科学研究所 分子遺伝学研究部門・ 神経化学)
1995年～	藤田保健衛生大学 総合医科学研究所長
2001年	(併任)
1999年	米国 NIH Fogarty Scholar (併任)
2000年	藤田保健衛生大学 名誉教授
2001年～	藤田保健衛生大学 (医学部薬理学講座)
現在	客員教授
2005年～	名古屋大学 (環境医学研究所脳機能分野)
現在	客員教授
2010年	藤田保健衛生大学総合医科学研究所 名誉研究所長
2016年	藤田保健衛生大学 特別栄誉教授
2016年～	藤田保健衛生大学 医学部アドバイザー
現在	

受賞

中日文化賞 (1976)、ベルツ賞 (一等賞) (1987)、上原賞 (1993)、日本医師会医学賞 (1993)、読売東海医学賞 (1994)、紫綬褒章 (1995)、Fogarty Scholar at the National Institutes of Health (NIH, USA) (1998)、勲二等瑞宝章 (2001)、The Julius Axelrod Medal (USA) (2001)、The WFN (World Federation of Neurology) Award (2005)、Franz Burda Award, Germany (2011)、Honors For Excellence in Catecholamine Research: The 10th International Catecholamine Symposium, The Catecholamine Society) (2012)、Vent e.V. Awards (Association for Research on Neurodegeneration, Neuroprotection, Neuroregeneration, and Therapy e. V., Germany) (2013)

神経科学の後人への提言

上記の「これから研究を進めて行く人達へのメッセージ」と重複し、また若い研究者のために「いかにして大きい研究を推進するか」と題したエッセイを「生化学」誌 アトモスフィア (第79巻 第11号 P.1017, 2007) に私が記載した内容とあまり違いませんが、神経科学の研究を託す後人への提言を記載します。

神経科学は 物理学、化学、工学、生物学、医学、栄養学、農学、情報科学、心理学、倫理学、経済学、法学、社会学、哲学、文化、芸術、体育などの自然科学・人文科学・社会科学のすべての分野に関連する科学研究領域です。神経科学は人類の将来の発展と生存に極めて重要であり、人類の争い、経済 (貧困など)、地球環境、エネルギー、水、食糧、等の問題解決に必須の研究分野です。いろいろな専門領域の研究者が神経科学の研究に貢献する必要があります。

研究は**できるだけ若い時に開始**することが望まれます。独創性 (originality) は若い時期、20-30 歳代に最も高く年齢と共に低下します。

研究に重要なことは何を研究するか「**研究課題の選択**」です。**独創性 (originality)** と科学的社会的に**重要性 (impact)** が高いと推定され、未知の疑問とされる回答のわからない研究課題を選ぶべきです。最初から結果が予測される研究課題は大きい成果となりません。大きい研究でも取るに足らない研究でも同じ時間がかかります。

「研究課題の選択」に当たり、ある**仮説 (hypothesis)** が必要です。研究結果が仮説と異なる場合には、実験方法に誤りがなく、再現性があれば (reproducible) 仮説に問題があることになり、かえってしばしば大きい発見にいたることがあります。

“**Serendipity**” とよばれる予期しない好運による大きい発見がありますが、思いがけなく予期しない宝を見つける “Serendipity” を見逃さないことが大切です。

「研究課題の選択」と共に極めて重要なことは、「**研究方法 (method)**」の選択です。その研究課題を解決する最新・最先端の方法を選ぶべきです。もしも適当な方法がない場合には解決できる新しい方法を開発する必要があります。1980年代より神経科学に導入された分子細胞生物学は、神経科学に革新的な進歩をもたらしました。神経科学では大きい研究課題の解決では、in vitro レベルでは、分子細胞レベルの生化学・分子細胞生物学、生理学、病理学、薬理学、免疫組織化学・最新の顕微鏡法・電子顕微鏡法などの形態学、また in vivo レベルでは、patch clamp technique などの電気生理学、種々の行動薬理学、magnetic resonance imaging (MRI)・positron emission tomography (PET)・single photon emission computed tomography (SPECT) などの分子イメージング法、などの総合的方法を必要とします。おそらく今後は研究方法の全体について、また in silico レベルで、情報科学、人工知能 (artificial intelligence, AI) が大きく関与することが予測されます。

この場合には、一研究グループでは無理で、複数の研究グループの共同研究が必要となります。

実験結果の保存は極めて重要です。以前には、ページを印刷した **Lab ノート (Laboratory Notebook)** に、片ページにあらかじめ計画した詳細な実験計画を記入し、反対ページに対応する実験結果をその場で記入し、もし

も記入に誤りがあれば横線で誤りを示し、その後正しい記載をして、担当研究者のノートと所属研究室のノートとを重複して保存するのが習慣でした。2000年ごろより、computerの導入により、**電子ノート (Electronic Notebook)** になり、実験 data は computer に保存されるようになりました。電子ノートは、実験した研究者、研究室の指導者のみならず、国内国外の共同研究者と online で瞬時に情報交換ができる利点がありますが、data の改変・保存の心配があります。電子ノートと共に、これまでの紙の Lab ノートも data 保存のために必要と思います。

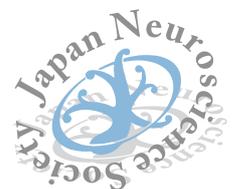
神経科学の研究でも、傑出した優秀な研究指導者の下に優秀な若い人材を集めて重点的に研究費を配分する方式は研究成果の促進と共に人材育成にも極めて重要です。しかし、日本全国のごとくに地方の大学の小さい研究室の能力と熱意がある研究者にも最低の研究費支援をすることが強く望まれます。研究費は大きい研究への重点配分と共に、小規模の独創的な研究にも広く薄く配分すれば思いがけない発見ができることもあり、また地方の活性化

にもつながります。そのためには日本の国全体としての公的外部研究費の増加が強く希望されます。広くて堅い研究基盤の上に突出した独創性・インパクトの高い研究が生まれます。

現在、比較的短時間で研究成果を求められる社会傾向がありますが、研究は研究者の興味と科学の真実をもとめる情熱とから進めるべきもので、その時点では役に立たないと思われる研究でも、ゆとりをもって数十年単位でみる必要があると思います。20世紀の時代は、21世紀の現在よりも研究にゆとりがあつたように感じます。日本の社会の問題ですが、研究者が尊敬され経済的にも保障されて、より多くの後進が研究にすすんでくださることを心より願います。

科学研究は常に進歩しており教育の進歩にも必須で、「教育・研究」は一体です。**日本と世界の人類の発展・生存には、すべての科学、神経科学の「教育・研究」が極めて重要です。**

神経科学の後進の努力と発展を心より祈ります。



スクラップ&ビルドによる脳機能の動的制御

東京大学大学院 理学系研究科

榎本 和生

本年度から5年間の計画で新学術領域「スクラップ&ビルドによる脳機能の動的制御」が始動しました。本領域では、脳神経系において特徴的にみられる創造的破壊（スクラップ&ビルド）現象を研究対象として、スクラップ&ビルドを担う分子実体と運動メカニズムを徹底的に解明し、更に明らかにした分子実体や制御基盤を手がかりとして、神経回路スクラップ&ビルドと脳機能や病態との連関を個体レベルで解明することを目指します。

生物は、発生や環境変化に応答して、体内構造の一部を破壊（スクラップ）するとともに新たな構造を創造（ビルド）することにより機能再編を実現します。とくに脳神経系では、神経細胞と神経細胞の繋ぎ目である数ミクロン単位のシナプスから、その数万倍に相当する脳領野内や領野を越えた神経ネットワークに至る、ミクロからマクロレベルのスケールにおいてシームレスに破壊と創造が制御されます。そのため、細胞単位では細胞死による除去だけではなく、神経突起やシナプスなど「生きたままの細胞」の一部だけをコンパートメント化して除去・改変する過程が顕著にみられます。また、細胞レベルに加えて脳領野内や領野を越えて、ネットワーク単位でもシナプスの総数や位置が空間的に厳密に制御されることもわかってきました。本新学術領域研究では、このように神経回路の破壊と創造を時空間的に相互作用させることにより脳機能の恒常性維持や再編を実行する仕組みを「スクラップ&ビルド・システム」と総称し、ミクロレベルからマクロレベル、発達期から成熟後において、スクラップ&ビルド・システムがどのような分子機構によって時空間的に制御され神経回路の機能発現を担っているのかを明らかにすることを目的とします。具体的には、1) スクラップ&ビルド・システムの基盤をなす細胞コンパートメント構築と除去を担う分子実体とネットワーク制御基盤を徹底的に同定し、2) 種々のモデル動物を駆使した研究から得られる情報を比較・統合することによって共通原理と特殊原理を抽出します。さらに、3) 明らかになった分子実体や制御メカニズムを手がかりとして、スクラップ&ビルド・システムが、どのような高次脳機能獲得や病態に関連するのかを解明することを目指します。上記の目的を達成するために、各班員が独自に確立した生物モデルや実験システムを活かした連携研究を推進するとともに、ケミカルバイオロジー、ゲノム編集、光遺伝学、透明化などの手法を基盤として、神経

回路スクラップ&ビルドの高感度可視化法および in vivo 操作法の開発などに取り組んでいきます。

神経回路スクラップ&ビルドの異常は、発達障害や神経精神疾患の一因となることが示唆されており、本研究領域における基礎神経科学研究は、これらの疾患の病因・病態の解明、治療戦略の開発などに貢献しうる学術的基盤や実験系を提供することが期待されます。また、脳神経系のように細胞死を伴わないスクラップ&ビルド・システムは、ごく最近、血管組織などの多細胞組織においても観察されており、多細胞組織の機能再編を担う普遍的なメカニズムである可能性が考えられます。したがって本新学術領域の成果は神経科学の範疇に留まらず、細胞生物学、発生生物学、血管生物学、免疫学などの生物学の多様な研究分野に大きなインパクトを与えることが期待されます。

現在、多くの神経科学関連の新学術領域研究が活発に研究活動を展開されています。私どもの領域は、独自の切り口や手法を駆使して新たな学術分野の創成に取り組むとともに、他の領域と積極的に連携することで神経科学全体の発展に寄与する領域へと発展させたいと願っております。

脳構築における発生時計と場の連携（略称：脳構築の時計と場）

京都大学ウイルス研究所

教授 影山 龍一郎

本年度から、新学術領域「脳構築における発生時計と場の連携」（略称：脳構築の時計と場）が発足しました。本領域では、脳構築過程を中心に、同様のシステムを共有していると考えられる他臓器の構築過程も含めた発生の時間制御機構の解明を目指しています。本領域の概略に関して、紙面をお借りしてご説明させていただきます。

発生過程では、決められたタイミングや順番で多くの現象が自律的に進みます。例えば、神経幹細胞は決まったスケジュールで分化能を変えて多様な細胞を生み出すことから、タイミングを計る時計を内在すると考えられます。一方で、この時計は、経時的に変化する細胞外環境（場）からのフィードバックも受けます。したがって、神経幹細胞に内在する発生時計と場との連携が脳形成の進行に重要であると言えます。発生時計の存在は以前は概念的なものに過ぎませんでした。体節形成を制御する分節時計の発見によって現実のものとして認識されるようになりました。体節形成過程では、転写抑制因子 *Hes7* がネガティブ・フィードバックによって自律的に発現振動し、発生時間を制御します。すなわち、*Hes7* は分節時計の本体として機能することが分かりました。しかし、このような発生時計は他の組織では見つからず、普遍的な現象かどうかはまったく不明です。

最近になって、脳構築過程の発生時間を制御する因子群の具体的証拠が集まりつつあります。さらに興味深いことに、ES細胞の3次元培養において複雑な脳組織が内在性プログラムに従って自律的に形成されることが示されました。これらの成果がきっかけとなり、発生過程の時間制御機構の統合的理解を目指す機運が高まりました。時間生物学の分野は概日時計の研究が中心ですが、発生過程では1日以内に多様なイベントが起こることから、1日よりもっと短い時間スケールの生物時計が必要です。

本領域の成果は、発生過程の進行を制御する発生時計の全体像を明らかにし、時間生物学と発生生物学の融合的分野の創成につながると期待されます。また、発生の進行速度には種差がありますが、この種差はヒトやマウスES細胞の3次元培養でも再現されます。今後、この種差を制御できるようになれば、時間がかかるヒト組織再生がマウスのように迅速化できるかもしれません。

具体的には、本領域では次の3つの研究項目を設け、発生の時間制御機構の解明を目指します。「研究項目A01: 細胞内在的な時間制御機構」では細胞内でタイマーとして働く因子やリズムを刻む因子等を中心に機能解析を行い、細胞に内在する時間制御機構を明らかにします。「研究項目A02: 細胞と場の連携による制御」では細胞から組織レベルの現象を対象としており、細胞外環境である「場」と細胞との相互作用の実体や役割を解析します。「研究項目A03: 実験技術開発」では、ES細胞3次元培養の応用、数理モデル構築、新規プローブ開発を研究項目A01やA02の研究者と共同で行います。特に、合宿を開催してお互いの研究内容をよく知る機会を設け、数理モデル構築や新規プローブ開発を通じて領域内の共同研究の推進を図ります。また、講習会を開催するなどして本領域研究者によって開発・発展してきたES細胞、イメージング、光操作、子宮内電気穿孔法といった技術の共有化を図り、若手研究者の育成を図ります。

上記のような活動を通じて、神経発生分野や関連領域の発展に貢献したいと考えています。皆様からのご支援・ご指導の程、よろしくお願い申し上げます。

URL: <http://www.time.icems.kyoto-u.ac.jp>

E-mail: rkageyam@virus.kyoto-u.ac.jp

科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」

脳構築における発生時計と場の連携

なぜ発生過程は決まったタイミングで自律的に進むのか

本領域では、自律的なタイミングと順番で進行する発生過程について、主に脳の構築過程を中心に、時間制御機構の解明を目指します。

URL: <http://www.time.icems.kyoto-u.ac.jp>

E-mail: rkageyam@virus.kyoto-u.ac.jp

HOME | 領域代表あいさつ | 組織・メンバー | 計画研究 | 公募要領 | 国際活動支援 | 技術支援 | 活動報告 | 研究業績

写真：新学術領域ウェブサイト

多様な「個性」を創発する脳システムの統合的理解 —「個性」創発脳—

東北大学大学院医学系研究科
発生発達神経科学分野
大隅 典子

このたび新学術領域『多様な「個性」を創発する脳システムの統合的理解』（領域略称：「個性」創発脳、研究期間：平成 28～32 年度）が発足することとなりました。本領域研究では、脳・神経系発生発達の多様性とその維持機構を解明することにより、「個性」創発の理解を目指します。

ダイバーシティの重要性に注目が集まる現代において、一人ひとりの「個性」に着目することが重視されつつあります。では、「個性」とはどのように創発されるものなのでしょうか？

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

本新学術領域研究では、人文社会系に軸足を置く A01 項目、生物系の A02 項目、理工系の A03 項目の計画研究者ならびに公募研究者が密接に連携することにより、脳神経系発生発達の多様性や介入によるゆらぎを解明し、集団における「個性」成立の法則やその意義を明らかにしたいと考えます。

より具体的には、A01 項目ではヒトを中心とした計画研究を予定しており、保前・渡辺らは、乳幼児を対象として脳の発達と自己の意識や言語獲得の過程に現れる「個性」の抽出を目指します。また、若林・瀧らは、各種の認知行動指標と脳画像解析を合わせて、「個性」の客観的・多面的な測定と基本次元の抽出を行います。今後、公募研究の中には、いわゆるモデル動物ではない動物を対象とした行動観察研究なども入ってくるかもしれません。

A02 項目では、計画研究代表者は遺伝的な背景が比較

的均一と考えられる近交系のマウスを対象として、種々の介入による「個性」の現れ方に迫ります。中島・今村らは、胎生期の薬物暴露によるエピジェネティックな攪乱が脳神経系や行動に及ぼす作用について解析します。星野・井上・天野らは、自閉症関連遺伝子であるとともに、ヒトの進化において加速的に変化し脳進化に寄与したと考えられる AUTS2 について調べます。今吉は生後のニューロン新生が「個性」の現れ方にどのように影響するか、ニューロン新生の遺伝学的、及び、光遺伝学的操作や、データマイニングを駆使した解析を行います。大隅は、個性決定に関わる発生現象をさらに遡り、受精時点での雄側の影響として精子の加齢に着目します。

A03 項目では、上記の A01 および A02 の研究を支える基盤的な最先端技術、ツール、システム等の開発と、数理工学的な解析を行います。郷は脳のイメージングとゲノミクスを組合せることにより、進化を視野に入れた研究を展開します。富永・種村は、膜電位感受性色素を利用した神経回路機構の解析システムや多面的なマウス行動解析プラットフォームを構築します。駒木は、ベイズ理論などに基づき、各種の実測値を元に数理モデルに基づく統計解析により、「個性」についての情報の抽出を試みます。柴田は、齧歯類の身体活動の三次元情報、複数個体の追跡、社会行動などをマーカレスで記録できる装置を開発することにより、「個性」を発見するためのシステムを開発します。

以上のように、A01、A02、A03 項目の研究を統合的に進め、ヒトと動物に共通したモデルを立てることにより、ヒトだけを対象にした従来の研究では扱うことが難しかった集団内の不適応や次世代への継承などの問題に関して、動物を対象とした研究により取り組むことを可能にできると考えられます。

本領域では、神経発生や神経新生、乳児の発達脳科学、ビッグデータや数理工学解析等の既存の分野を融合させて新たに「個性創発学」分野を形成することにより、広く医学、情報学、教育学、人文学等の周辺学問領域に大きな影響を及ぼす飛躍的な発展が見込まれます。このような融合研究を推進する基礎として、人的交流は欠かせません。本領域では、領域会議や国際シンポジウム等の場における交流のみならず、若手支援班および技術支援班による合宿形式等の企画により、とくに若手研究者同

士のネットワーキングを目指します。

本新学術領域ではまた、国際的なデータシェアリングプラットフォームを構築することも予定しています。本新学術領域によって形成されるヴァーチャルな「知の集合体」は、国際社会に大きな貢献を果たすことが期待されます。さらに本研究において「個性」創発の神経基盤や分子メカニズムを明らかにすることにより、社会において多様な「個性」の科学的理解を有効に活かすことが可能になると考えられます。

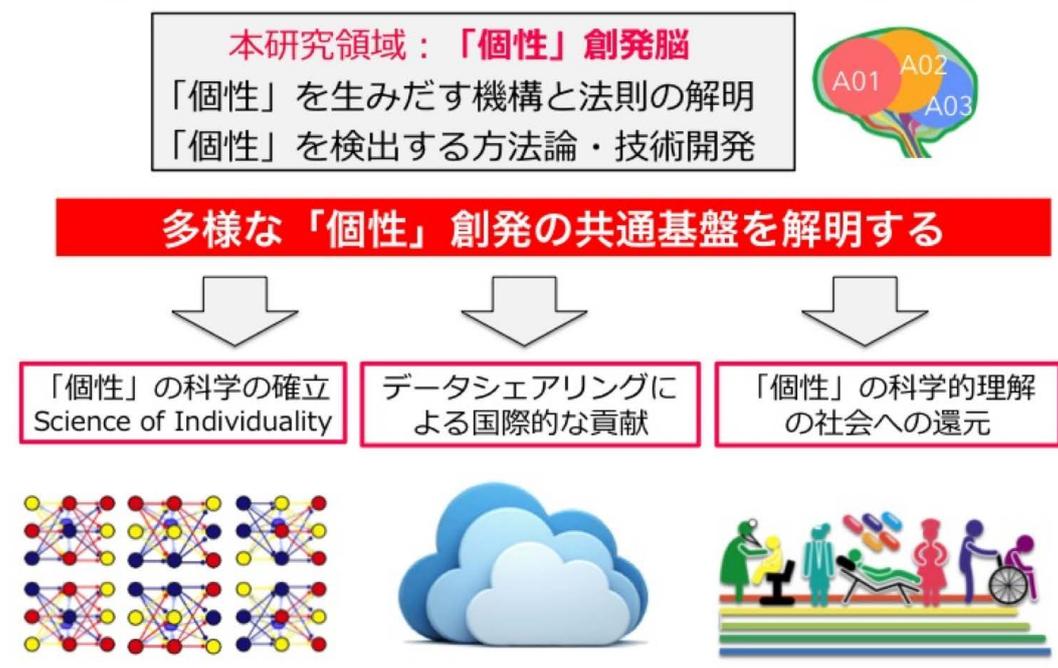
一方、「個性」に関する科学的知見は社会において慎重に取り扱われる必要があるため、大隅の分担者である原を中心とし、「個性」に関わる科学情報の発信・利用に伴う倫理的問題を検討し、社会的合意形成のための基盤を提供する予定です。

本研究領域は、平成 28 年 12 月 16 日～ 18 日に仙台近郊において第 1 回領域会議を開催する予定です。今後、神経系の新学術領域研究を統合する「次世代脳プロジェクト」の行事等にも参画し、他の脳科学研究領域とも連携し、切磋琢磨することにより、世界の脳科学の発展に寄与したいと願っています。

URL: <http://www.koseisouhatsu.jp/>

E-mail: info@koseisouhatsu.jp

本領域「個性」創発脳の意義と波及効果



人工知能と脳科学の対照と融合

沖縄科学技術大学院大学

銅谷 賢治

今年度より新学術領域研究「人工知能と脳科学の対照と融合」(略称:人工知能と脳科学)がスタートしました。これまで人工知能と脳科学は、「電子回路で知能を実現するのに脳をまねる必要はない」という視点と、「脳のような高度な知能の実現例に学ばない手はない」という視点から接近と乖離を繰り返してきました。しかし近年、人工知能が専門家の知識をプログラム化する方式から、大量のデータの統計学習により知識を抽出する方向にシフトするなかで、「ディープラーニング」として知られる脳の構造にならった方式が非常に高い性能を示したことから、脳に学んだ人工知能への期待が再び高まってきています。脳科学の側でも、ゲノミクスやイメージングなどの計測技術の高度化にともない、大量のデータから知識を得るために統計学習や人工知能を導入することは不可欠になりつつあります。そこで人工知能と脳科学の研究者の対話と共同作業を深化させることで、新たな研究の展開を生み出すことがこの領域のねらいです。

ディープラーニングのための多層神経回路の学習法は、1960-80年代に日本の甘利俊一先生、福島邦彦先生らが世界に先駆けて発表されたものですが、今日、人工知能の国際会議などでの日本の存在は中国や韓国に比べても希薄なものになっています。これまで脳に学んだ人工知能という画像や音声のパターン認識が中心でしたが、それ以外にも脳に学べる点はいろいろあるはずだ、という発想で、それを具現化するためのメンバーを集め新領域を提案しました。

これまでの脳の実験的・理論的研究は、小脳、大脳基底核、大脳皮質はそれぞれ、与えられた手本を再現する教師あり学習、探索により報酬を最大化する強化学習、データの構造を捉える教師なしの表現学習に関わっていることを示唆しています。今年大きなニュースとなった、囲碁の元世界王者を破ったプログラム Alpha Go は、棋譜からの教師あり学習、自己対戦による強化学習、深層神経回路による表現学習を巧妙に組み合わせることで、非常に高度な知能を実現し得ることを示してくれました。このことは、異なる学習要素を状況に応じて柔軟に組み合わせる脳の仕組みを解明することが、特定の課題だけでなく多様な問題に対処可能な汎用人工知能の実現につながることを示唆するものでもあります。そこで本領域では、教師あり学習による内部モデルの獲得、強化学習

による行動探索と評価、多層神経回路による表現学習など、それぞれの学習機構の高度化と脳での実現の解明を進めるとともに、それらを統合する脳の仕組みを探り、人間のように柔軟な行動やコミュニケーションが可能な人工知能の実現のための研究をめざしています。

また総括班、国際活動支援班では、人工知能と脳科学を融合する新たな人材育成と国際ネットワーク形成のため、サマースクール、ハッカソン、若手研究者の海外派遣などを企画しています。

8月には、同時期にスタートしたポスト「京」萌芽的課題「脳のビッグデータ解析、全脳シミュレーションと脳型人工知能アーキテクチャ」とブレインストーミングのための合同ワークショップを、理化学研究所革新知能統合研究センターの杉山将センター長、ドワンゴ人工知能研究所の山川宏所長をゲストに開催しました。

9月に東京大学で開催したキックオフシンポジウム+公募研究説明会は、アナウンスした翌日にすでに100名近い参加登録があり、あわてて会場を変更するほどの手応えがあり、当日も大学だけでなく企業からの参加者も含め、活発な議論を行うことができました。

来年度からは公募研究を加え、より多様なメンバーで議論と共同研究が広がることを期待しています。来年の神経科学大会でも、関連するテーマのシンポジウムの開催を計画中です。今後、神経科学学会や次世代脳シンポジウムなど様々な場で、脳と知能の謎に取り組む多くの皆さんとの出会いと連携を楽しみにしています。

URL: <http://www.brain-ai.jp>

E-mail: ncus@oist.jp



研究室紹介

若い人へ

群馬大学・生体調節研究所・脳病態制御分野 教授
 科学技術振興機構、さがけ「疾患における代謝産物の解析および
 代謝制御に基づく革新的医療基盤技術の創出」領域 研究員(兼任)

林 (高木) 朗子
 hayashitakagi@gunma-u.ac.jp

平成 28 年度 4 月より群馬大学・生体調節研究所において研究室を運営する機会をいただきました。わたくしごとで恐縮ですが、わたくしは群馬大学で学士および博士を取得させていただき、臨床研修も同大学附属病院で修めましたので、11 年ぶりに母校にかえったわけでございます。着任が決まりますと、まずしなければならぬことは、研究室の名前を決めることです。色々悩んだ末に決めた名称(英語表記)は、Lab of Medical Neuroscienceです。これは、Neuroscienceを軸足に置くがMedicineに貢献すること、すなわち、私の研究室では臨床を意識したNeuroscienceを行いたいという意思表示であり、精神科専門医を取得しつつ研究医として基礎研究を行う自分の使命と考えております。そして、その切り口として興奮性シナプスと精神疾患の病態生理の関連性に注力しております。このような研究対象に定まってきた時期は2007年ごろで、このころ米国 Johns Hopkins 大の澤明先生の下で留学させて頂いたことが契機です。この研究室で私に与えられた研究課題は、統合失調症関連遺伝子産物のシナプスにおける機能解析で、シナプスの解析を見よう見まねで始めました。大脳皮質の興奮性のシナプスの80%は樹状突起スパイン(以下スパイン)という小突起に形成され、スパインは学習などの刺激に伴い劇的にその大きさを変化させることでシナプス伝導効率を増加させたり、逆にスパインが小さくなることで伝達効率を低下させます。刺激プロトコールでスパインが劇的に膨らんだり縮小することは本当に衝撃的で、その後はただこのスパインの形態可塑性に魅了され続けています。そしてスパインを生きたままの脳で観察したいと考え、東京大学の河西春郎先生の研究室でお世話になり、6年弱の間、河西研の独特の美学・スタンダードに触れることが出来たのは貴重な経験です。その後、先生方のサポートのお陰で現在の独立ポジションに至ることが出来ました。今後、引退までの23年間、どのような研究を行うかを考えた場合、やはりシナプス研究を切り口と精神疾患研究を推進したいと思っております。現在は、病態モデルマウスを用いたin vivoスパイン2光子励起イメージングや、AS-PaRac1

(Hayashi-Takagi et al, 2015, Nature) のようなシナプスプローブの更なる開発、ハイスループットスクリーニング系によるシナプス病態の可視化やそれに基づいたドラグスクリーニングを行っております。

このように無謀にも真剣に精神疾患の病態生理の解明とそれに根差した創薬に挑戦しようと考えているわけですが、このようなことを独力で出来るはずがありません。実際に東京大学から群馬大学へ異動に伴い、2光子顕微鏡をはじめとする数々の備品の移動、ラボの改装・工事など大変な作業を多くの部分を、東大時代より数年ともに仕事をしているラボテクニシャンの中村さんと大学院生の白井くんが行ってくれました。群大に異動したのちは、東大・河西研で出来ていた実験はすべて同じクオリティで遂行できる環境を整えることに強くこだわりました。この点に関しても彼ら2人が大変な努力を重ね、ほとんどの実験を問題なく行えるようになりました。さらに助教・干場くん、ポスドク・和田くん、学部学生の梅沢さん、今井くん、学外共同研究員の鈴木先生というように毎月新しい人が参入し、ラボはいつの間にか賑やかになりました。今までは自分の実験しか興味を持っていないという側面があ



ラボ集合写真(2016年6月)。前列右から3人目が筆者

りましたが、人生も折り返し地点に達すると若い人の育成に自然と興味が湧いてくるというのは私の場合にも当てはまりました。「実験がうまくいかない」「論文・申請書が上手く書けない」「研究者として生きていけるのか？」そのような葛藤・不安が彼らからヒシヒシと伝わってきます。そんな若者たちは、必死の形相で教授室にやって来て、ひとしきり喋ったあと、「本当にお忙しい中、時間を取らせてしまい、すみませんでした。もうこのようなことはしません。」などと殊勝なことを言います。この場を借りて明記したいこととしては、余計な遠慮などしないで来てほしいということです。自分の研究室の若い人に限らず若い人全般に言いたいことですが、そういう葛藤や不安を聞くことは老いた立場としては大いに歓迎なのです。遠慮しないで、どんどん、駄々をコネてほしいと思いますし、それが Mentor と Mentee の関係と思います。わたしも随分と今までの Mentor の先生方に駄々をこねました。その頃は、守られていることすら気づけなかったと、今さらながら恥ずかしく、その分、一層感謝の気持ちが込み上げますし、そのような流れこそがサイエンスを形作る1つの源なのかも最近思います。随分と稚拙な研究室紹介になってしまいましたが、最後にこれまでの滅茶苦茶な行動にもかかわらず、沢山の先生方に多大な御恩を賜ったことを感謝申し上げます。とりわけ、臨床医としての基礎を御指導くださった福田正人先生、基礎研究の楽しさ・厳しさをお教え下さいました的崎尚先生、加藤忠史先生、澤明先生、河

西春郎先生に心より感謝申し上げます。またこの稚拙な手記をご覧になった若い先生方におかれましては、筆者のようにあまり賢くない者でも楽しく研究できるという事実をお伝えすること、つまりは、自らの能力に限界を設けることなく、一杯、目標に向かい猛進することをおすすめいたします。



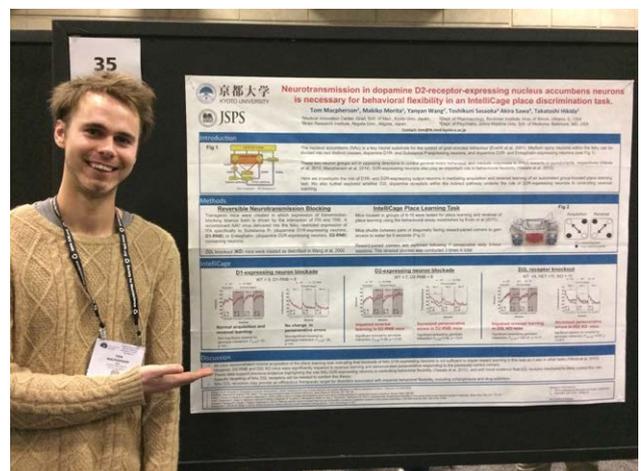
Brain Night: 毎月最終週のどこかの夜に教授室で行われます。世界一流の Speaker の Podcast を聞きながら、フランクな雰囲気サイエンスの議論をします。大体、最後はサイエンスとは関係ない口くでもない話になってしまい、終わったあとの空の酒瓶の量が多すぎるのが良いことなのか悪いことなのか微妙です。

参加記

SfN report 2016 (San Diego)

Kyoto University Graduate School of Medicine
Tom Macpherson

Between the 12-16th Nov 2016 I attended the 46th Annual meeting of the Society for Neuroscience (SfN) in San Diego, USA. I was awarded a travel grant through the Japan Neuroscience Society to present the research that I had been conducting during my postdoctoral position at Kyoto University. As part of this travel grant, on the 12th Nov, me and the other recipients of the JNS-SfN exchange travel award, alongside members of the SfN-IBRO international travel award and the Latin America Training Programme (LATP), participated in an International Fellows Orientation Session. We began the session by each introducing ourselves and talking about what we hoped to achieve at the meeting. We



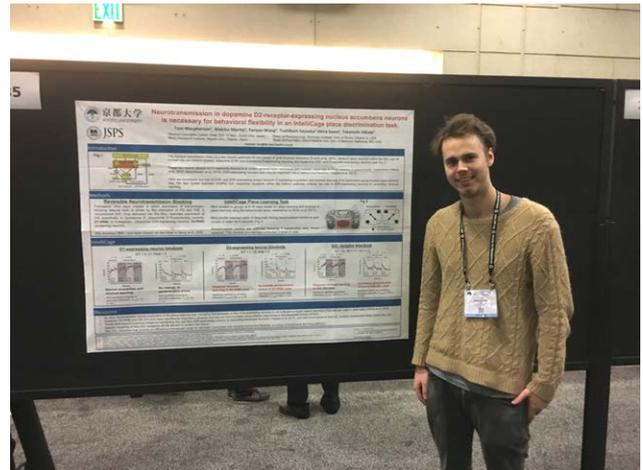


then received helpful advice about presenting our research, networking, and getting the most out of our time at SfN, then spent the remaining time practicing networking with other researchers. After the orientation session I spent some time getting to know my fellow JNS-SfN exchange travel award recipients and we discussed our different areas of Neuroscience research. In the evening of the 12th we all participated in an International Fellows Poster Session where we presented our research to SfN attendees. This was a great opportunity to talk in depth with those that came to visit my poster and to gather some useful feedback on my experiments.

During the remainder of the meeting I divided my time between the poster sessions, minisymposiums, nanosymposiums, and plenary talks. A particular highlight for me was the talk by Yasmin Hurd about the epigenetics of drug addiction. This topic lies close to my own research interests and there were many interesting insights regarding the effects of drugs (particularly cannabis and opiates) and the environment on the brains of humans and animals at various stages of



development. Additionally, this meeting gave me a chance to expand my knowledge of the use of microendoscopes to visualize brain activity in real-time. A wide range of labs, including those of Peter Kalivas, Kenji Doya, and Anatol Kreitzer, were presenting new data using this technique, and this meeting gave me a great opportunity to speak to researchers and industry representatives that had invaluable knowledge of how to effectively use this equipment.



Finally, on the morning of the 16th Nov, I had the opportunity to give a nanosymposium talk about my research exploring the role of dopamine D2 receptor-expressing neurons in the Nucleus Accumbens in controlling behavioral flexibility. This was the largest talk I had given to date and was a fantastic experience that will undoubtedly help me in my future academic career. Additionally, the nanosymposium in which I spoke included many interesting talks in the field of decision-making, ranging from genetic research in drosophila and rodents models, to primate and human studies using fMRI and EEG recording of brain activity during decision-making and learning tasks.

I am very grateful for the opportunity and experiences that the JNS-SfN exchange travel award provided me with, and I would highly recommend others to apply for this award for next year's SfN meeting.

参加記

Neuroscience2016 に参加して

理化学研究所 多細胞システム形成研究センター
 大脳皮質発生研究チーム
 研究員 當麻 憲一

2016年11月12日から16日にアメリカ合衆国カリフォルニア州サンディエゴにおいて北米神経科学会 (SfN) の年次大会である Neuroscience2016 が開催されました。今回、私は JNS-SfN Exchange Travel Award を頂き、International Fellow として参加しましたので、その様子を報告致します。

International Fellow に は International Fellows Orientation Session と International Fellows Poster Session という2つの特別なプログラムが用意されています。International Fellows Orientation Session は SfN の初日の朝に行われ、JNS 他、LATP 及び IBRO プログラムで選出された総勢 46 名の International Fellow と共に参加し、学会発表を有意義なものにする具体的で実践的な tips、例えば、学会会場は広いから歩きやすい靴を履くこと、ポスター発表ではまず 5 分間でポスター全体を説明できるようにすること、聞きたいポスターと自分のポスターの発表時間が重なった場合の対処法等について学びました。また顔合わせとして全体に向けて、研究内容や学会参加の目的について自己紹介をする時間、他国の参加者たちと短い会話を行って相互に交流する時間も設けられていました。そして同日の夜には International Fellow

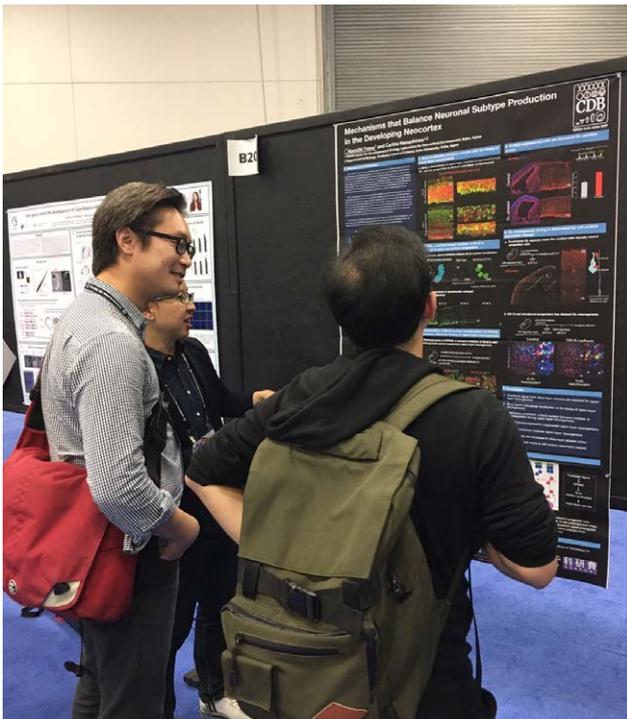


International Fellows Orientation 会場前で。

が一堂に会してポスター発表を行う International Fellows Poster Session が行われ、2 時間の間、ほぼ途切れることなく活発にポスターディスカッションをしました。通常のポスターセッションよりもポスター数が少ないため、また既に朝に顔合わせを行っていたため、バックグラウンドが異なる方ともディスカッションしやすい印象でした。また朝にアドバイス頂いた tips も実際に試すことができ、この International Fellow 向けの 2 つのプログラムは理論と実践がセットになった効率の良いトレーニングの機会であったと感じています。

また今回の学会参加に際して、私はポスドク先として興味のある先生から直接話を伺うという目的がありました。そのため、学会参加前にメールにて先方にアポイントメントをとり、ディスカッションの時間を設けて頂きました。朝食をホテルのレストランでとりながら、先方の研究室の現在の状況や今行っているプロジェクトについて教えていただき、また自分の研究の興味についてお話ししました。このような機会は初めてでしたのでかなり緊張しましたが、先生が気さくな方で私の話をじっくり聞いてくださり、また留学に関してのアドバイスも頂けてとても有意義で貴重な体験になりました。さらに、ポスターセッションでもポスドク先として興味のあるラボからポスターが出されており、ラボのメンバーから研究に関する話やポストの空き状況についても伺えて今後の参考になりました。

さらに学会 4 日目の自分のポスター発表では、International Fellows Poster Session よりもより研究分野が近い方々に発表でき、内容に関する貴重なフィードバックを頂くことができました。またレビュアーになる可能性がある先生も発表を見に来られていたので研究の PR として良い機会であったと感じています。



Poster Session の様子。奥が筆者。

最後に、今回の Neuroscience2016 に International Fellow として参加させていただくことで、学会発表とネットワーク作りのトレーニング、自分の研究の PR とフィードバック、関連分野の最新の動向の調査、そしてポストクポジションの獲得に向けた活動と多くの事柄を達成することができました。このような貴重な機会を与えてくださった JNS の審査員の先生方をはじめ、関係者の方々にここに深く感謝致します。

(右写真) 学会場に近きガスランプクォーターの様子。
多くのレストランや商店が並んでいました。



参加記

Neuroscience 2016 参加記

理化学研究所 脳科学総合研究センター
行動・神経回路研究チーム
研究員 坪田 匡史

Society for Neuroscience の annual meeting が 2016 年 11 月 12 日 ~16 日の日程で開催されました。私は JNS-SfN Exchange Travel Award の受賞者として、IBRO からの受賞者などと共に行われた poster session 等に参加させていただく機会を得ることができましたので、参加記として手短にその報告をさせていただきます。

初日の朝にまず、international fellows orientation session がマリオットホテルの meeting room において開催されました。軽食やコーヒーが用意され、とてもリラックスした雰囲気の中で、各国（特に南米からの参加者が多かったようです）の fellow と交流する機会が得られました。Session では、まず初めに参加者一人一人が手短に自己紹介を行いました。特に、「今回の SfN で何を達成することを目的としているか」について皆が一言で説明をしたのですが、将来の job を探するため、といった旨を述べる方が多く、興味深かったです。私は今回の SfN が 5 度目の参加なのですが、過去を振り返ると「参加によって何を達成したか」という点がそれほど明確ではなかったように思います。参加者の規模が桁違いの SfN でしか得られないことはたくさんあるはずなので、この点の重要性を再認識しました。また、自己紹介の仕方やポスター発表についてのレクチャーおよびディスカッションも行われました。自分の発表を行うセッションと同時間帯に行われる他のポスター等を見たい場合にどうするか、主に未発表のデータで構成するべきかそれとも発表済みのデータで構成するのが良いか、ポスターの写真を撮ろうとする人にどう対応するか、などテーマは様々で、興味深い意見をたくさん聞くことができました。中でも私は、エレベータートークを心がけるべきである、という話が印象に残っています。一言で言ってしまうと「短時間で要点を説明して相手の心をつかむ」ということだと思うのですが、自己紹介にしてもポスター

発表にしても、これを実際に行うことは難しいものです。最も伝えたいことを明確にしたうえで、実際の場面を想定して事前に練習を行うことの必要性を痛感しました。

また、同日の夜には international fellows poster session が開催されました。ここでも食事などが用意されており、それを片手に朝の session で知り合った人達と互いの研究についてディスカッションをする機会が得られました。参加者は 6~70 人程度でしたので、分野の重なっている発表はそれほど多くなく、そのため逆に普段はあまり接する機会のない研究についてもじっくりとディスカッションでき、興味や視野を広げる上でも貴重な機会でした。

参加者はみな同世代で、今後それぞれの分野を引っ張っていくことになる研究者達だと思いますので、今回の session で得られた繋がりはこれからの貴重な財産になっていくと思います。最後に、このような機会を与えていただいた日本神経科学学会ならびに SfN の関係者の皆様に心より感謝申し上げます。



学会会場から撮影した夕日。サンディエゴは毎日本当に天気が良かったです。

参加記

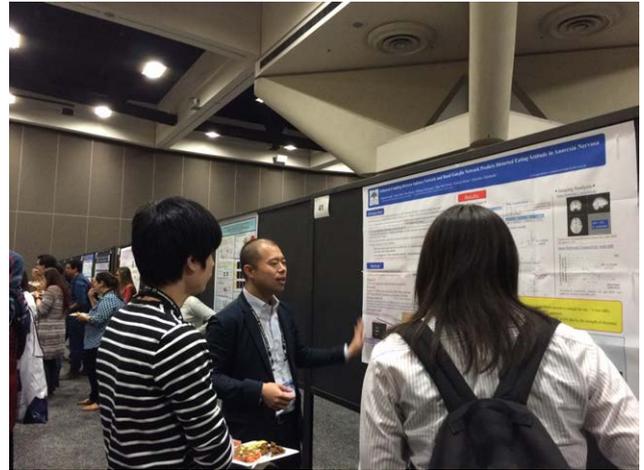
Neuroscience 2016 参加記

京都大学大学院医学研究科
脳病態生理学講座 (精神医学)
磯部 昌憲

去る2016年11月12日から16日にかけて、アメリカサンディエゴにて北米神経科学会 (Society for Neuroscience: SfN) が開催されました。このたび私は、光栄にもJNS-SfN Exchange Travel Awardを受賞させていただき、International Fellowとして学会に参加してまいりましたので、現地での経験と感じたことをご報告させていただきます。この貴重な機会を私に下さった、審査委員および指導教官の先生方に、この場をお借りして感謝申し上げます。

私は今回、摂食障害患者の意思決定についてヒトの脳MRI画像を用いて研究した成果を報告させていただきました。学会初日に開催されたInternational Fellows Poster Sessionでは、International Brain Research OrganizationやFederation of European Neuroscience SocietiesのTravel Award受賞者やLatin American Training Program参加者も、同枠でポスター発表をされていました。スナックを片手に和やかな雰囲気の中で、海外の活力あふれ好奇心旺盛な若手研究者の方々と、ポスターを通してお互いを知り合うことができた経験は、今後に向けて大きな財産となりました。また、同じくinternational fellowに選ばれた、他の日本の優秀な研究者の方々とも、受賞対象となった研究内容だけにとどまらず、それぞれが置かれている現状や今後の研究の進め方など、いろいろなこととお話することができ、そちらも刺激的で貴重な時間でした。

Neuroscienceのポスター会場の広大さは聞きしに勝るもので、自分の研究分野に関連するものに絞ってもその数が多すぎて、さらに半日で全て入れ替えとなってしまったため、事前から興味の深いものを厳選して臨まなければならない



状況にあります。これが影響してか、International Fellows Poster Sessionで多様な専門分野の方にお会いできたことは対称的に、大会3日目にあった本発表のほうには、より深く興味を持って下さっている方が聞きに来られた印象で、結果的に掲示時間のほとんどをポスター近辺から離れることなく過ごすこととなりました。こうして参加させていただいた2つのセッションで、それぞれ異なった角度から興味深い指摘やご質問をいただけたことは、自身の研究を見つめ直すとても充実した時間となりました。

また今回Neuroscienceに参加させていただいた中で、もうひとつ個人的に大きい意味を持った体験として、同じく参加されていた日本人研究者の方々に対して、国内学会で感じたことがないほど、(勝手に、一方的に) 親近感や親密さを感じたことがあげられます。Neuroscienceでお会いした方々はみな気さくで気持ちのよい方ばかりで、異なる専門分野の方と研究の接点について時間に縛られずに話し合い、コラボレーションの可能性を模索するのは、とても刺激的で心地のよいものでした。現実的で発展的なつながりへの期待感も含め、あらためて自分が日本人研究者の一員であること、日本にフィールドが広がっていることを意識するよい機会となりました。

それもこれもすべて、サンディエゴという街が、その気候、海空の広さと青さが、そして南米や移民の文化が息づく多様性に寛容な空間が、それを可能にしてくれたように感じます。Neuroscienceを一大行事としてとらえている街全体の盛り上がりもその居心地の良さを高め、屈指の繁華街・ガスランプクォーターが徒歩圏内にあることも学会会場を離れた時間も充実させてくれており、またうかがいたい場所のひとつとなりました。

先般ずっと、素晴らしい研究はどんな場所で生まれるのか考えてきました。

研究者としての優れた発想力と実現力、それを可能にする研究室環境、質向上を助ける上司や同僚の存在。それだけで優れた研究は生まれるのか。神経科学界のお祭り Neuroscience に参加する機会をいただくのは初めてでしたが、今回の Neuroscience 2016 は私にそのヒントをくれるものでした。

あらためて、神経科学における自分の研究分野の客観的位置づけを知るよい機会となりました。また、同じ研究分野を違う専門性で深めている気鋭の研究者の方々との議論は、自分の研究に求められている発展の方向性にも示唆を得ることができました。日本神経科学学会の皆様のご厚意でいただいた貴重な経験を胸に、いつか還元できるよう今後も精進して参りたいと思います。

ありがとうございました。



参加記

さきがけ国際シンポジウム@ UCSD 参加記

"Wiring and Functional Principles of Neural Circuits"

京都大学大学院医学研究科

神経・細胞薬理学

特定准教授 足田 貴俊

さきがけ「脳神経回路の形成・動作と制御」領域は2009年に発足し、3期計43名の研究者が参画し、活動してきました(領域のホームページ <http://www.jst.go.jp/presto/neuronet/> を参照ください)。私は第1期研究者として、さきがけ「脳神経回路」領域に参画することで、幅広い研究ネットワークを広げることが出来ました。特に半年に1回の領域会議で、研究者同志の議論やアドバイザーの先生方からのアドバイスにより鍛えられました。さきがけ卒業により、そのような機会が少なくなっていました。今回、さきがけ「脳神経回路」領域発足7年後にすべての研究者の研究期間が終了するにあたり、村上富士夫領域総括の発案により、国際シンポジウムが2016年11月17日と18日の2日間にわたり、カルフォルニア大学サンディエゴ校(UCSD)にて行われました(シンポジウムの内容はホームページ <https://neuronet.riem.nagoya-u.ac.jp/neuralcircuit/> を参照ください)。本シンポジウムは"Wiring and Functional Principles of Neural Circuits"というタイトルで北米神経科学学会のサテライトシンポジウムとして企画され、私をはじめ多くの参加者は前日までサンディエゴ国際会議場で行われた北米神経科学学会に引き続いてラホヤに移動をして、本シンポジウムに臨みました。3万人参加の巨大会とは趣が違



い、50名強の参加者でしたが、さきがけ研究者や招待演者だけでなく、国内外の若手研究者の参加・発表もあり、さらにはUCSDの研究者や学生達の飛び入り参加もみられ、活発な議論のあるシンポジウムとなりました。

トークセッションでは国際的に活躍する神経回路研究者たちの未発表データを含むトークを堪能しました。UCSDのDavid Kleinfeld博士のPlenary Lectureでは、BOLD (Blood Oxygen Level Dependent) 法という脳機能画像研究で神経活動の測定法の基盤として使われている技術の歴史(小川誠二先生の話を含む)と基礎、そして未発表のデータに至るまで、一貫した仕事に触れることが出来ました。さきがけ研究者もトークおよびポスター発表で招待講演者にひけをとらない発表を行いました。またポスター発表では、さきがけ外の若手研究者・学生の発表もあり、ポスター会場だけでなく、昼食時の隣の食堂、滞在先のホテル、夕食時のレストランで議論は続き、さきがけ領域会議に久しぶりに参加しているような濃密な時間を過ごしました。さきがけ国際シンポジウムでありながら、北米神経科学学会のサテライトシンポジウムとして開催されたことで、さきがけ研究者とさきがけ外の研究者の参加、発表のバランスが良く、また招待演者の外国人研究者に加えて、国外で活躍する日本人研究者の発表も有り、とても楽しめたシンポジウムでした。

本シンポジウムのスーパーバイザーでさきがけ「脳神経回路の形成・動作と制御」領域総括の村上富士夫先生、本シンポジウムのオーガナイザーでさきがけ研究者仲間の今井猛さん、小宮山尚樹さん、佐藤隆さん、谷口弘樹さん、山中章弘さん、そしてJSTの皆様にご感謝致します。



複雑な音声を発する神経メカニズム

～ 小鳥の歌のタイミングを制御する大域的なチェーン構造 ～

京都大学 医学研究科
生体情報科学講座
講師 濱口 航介



発話は喉や舌の筋肉を、呼吸のタイミングに合わせて動かす複雑な運動である。これを正確に行うことが、音声コミュニケーションの成立に必要である。そして複雑な運動を正確に行うには、神経活動の時系列を正確に作らなければならない。筆者は、博士課程を通じて合原一幸先生（東京大学）、理研時代は岡田真人先生（現在、東京大学）と甘利俊一先生（理研 BSI）に指導していただき、時系列の安定生成に関わる神経回路モデルの研究を行っていた。この時系列を安定して生み出すモデルの一つに、同期発火を連鎖的に引き起こす Synfire Chain と呼ばれるモデルがある。このモデルはパラメータの摂動や外部ノイズに対して非常に頑健で、「同じ神経活動パターン」を何度も生成できる。ところが、「同じ神経活動パターン」というものが、本当に脳内に存在するのか、ひいては Synfire Chain の神経実体については存在が疑問視される状況があった。ただ Synfire Chain のモデルとしての安定性を肌で感じていた私は、このように安定なものはきっと脳にも存在するのではないかと、とぼんやり考えていた。

そんな時、スズメ亜目に属する鳥類（鳴禽類）が歌を歌うとき、前運動野皮質に相当する領域の神経細胞が、まさに「いつも同じ神経活動パターン」を生み出すことを知った。Synfire Chain の神経実体や、電気生理実験に興味があった私は、卒業から時間はかかったが、2008年に小鳥の電気生理実験を学びに Duke 大学に留学した。

鳴禽類の歌は、非常に正確な運動であると同時に、ヒトの発話に似た性質を多く備えている。例えば、ヒトの発話も小鳥の歌も、模倣学習によって後天的に身につける能力である。鳴禽類の幼鳥は、他の鳥から歌を覚え、一日に数百回の練習を重ねて歌を習得する。後天的に歌を学習することは、卵を交換し、他種族の親に育てさせた小鳥が養父の歌を学習できることから明らかである。そして聴覚剥奪により歌が崩壊することから、歌の発達と維持に聴覚フィードバックが必要なことがわかる。また小鳥の歌には方言があり、歌が世代を超えて伝わる事がわかっている。小鳥はこの学習した音声をを用いてコミュニケーションや求愛行動を行う。鳴禽類にとって高いさ

えずり能力を持つことが、繁殖に重要であり、脳には歌に特化した領域が存在する。このように鳥類は他のモデル動物にはない特徴をもつ有用なモデル動物の一つである。

さてこの歌に特化した領域の一つに、前運動野に相当する HVC がある。運動皮質に投射する HVC 投射神経の活動を順番に並べると、歌の間に波のように伝播するシーケンス様の活動が図示できる（図 1 A）。このタイプの投射神経は、歌の中で高々一度だけバースト発火する。一つ一つのバースト発火は、歌の音素（syllable）に対して、数ミリ秒の精度で正確である。このバースト発火の連鎖が作る、正確な発火パターンは、まさに Synfire Chain から予想されるパターンと一致する。従って、HVC の神経活動は Synfire Chain によって作られると期待されており、これを支持する証拠も幾つか存在する。ただし、そのチェーン構造は HVC 中にあるのか（局所チェーンモデル）、それとも HVC を含んだ脳全体の大域的ループ構造に埋め込まれているのか（大域チェーンモデル）、は不明であった。これまで筆者を含めてモデル研究者の多くは、HVC にチェーンが局在すると考えていた。しかし研究を行ってみると、意外にも後者の大域的なチェーンモデルを支持する結果を得たのが、本報告の内容である。

歌っている小鳥の HVC を小型ペルティエ素子で冷却すると歌が遅くなることが知られている。このことから、HVC には歌タイミングを制御する回路が存在する、と提案されていた。筆者らも HVC を 10℃ほど冷却すると、歌の速度が 20 - 30% ほど遅くなることを確認した（図 1 B,C）。しかし歌のタイミングが大域的なネットワークから生成されるなら、HVC 以外の歌関連領域を冷やしても、歌が遅くなるはずである。この仮説を確かめるため、脳深部冷却用のペルティエ素子デバイスを開発し、脳幹からの情報を HVC に経由する視床神経核 Uva を冷却したところ、やはり歌は遅くなった。これは歌のタイミングが、HVC を含んだ大域的なネットワークから生成される仮説を支持していた。

では大域的なチェーン構造で、HVC のスパースな発火

を再現できるだろうか？もし再現可能なら、局所チェーンモデルの神経活動と違いがあるだろうか？これを調べるため、局所チェーンモデルと大域チェーンモデルにおける神経活動の数値シミュレーションを行った。局所モデルは、チェーン構造が HVC 内部だけに存在する。大域モデルでは、HVC や脳幹を含む合計 4 つの神経核、HVC → RA → brainstem → Uva (→ HVC) のループ構造に埋め込まれている、とした。どちらのモデルも、スパースな活動電位を再現できるが、シナプス入力には大きな違いが検出された。局所モデルでは、任意の二つの神経細胞に入力するシナプス入力に相関はなく、大域モデルでは高い同期性（相関）が検出できた（図 1 D）。

このシナプス入力の違いを検出するため、歌っている小鳥の HVC のシナプス入力を測ることのできる小型マイクロドライブを作成した（図 1 E）。微小ガラス電極による細胞内膜電位記録を行うため、小型化した増幅回路と小型モータを搭載し、総重量を 1.7g 程度に抑えた。歌っている最中の HVC の投射神経から記録した結果、歌の異

なるタイミングで発火する投射神経も、同期した（高い相関をもつ）シナプス入力を受けることが明らかになった（図 1 F）。この結果は、Uva（視床）からの共通入力によって HVC の神経の発火タイミングが決まるという、大域的なチェーンモデルとよく一致する。

これらの結果から、歌のタイミングは皮質の一部だけで作られるのではなく、大域的な相互作用によって作られることが示された。皮質と脳幹部の相互作用が必要な行動は、歌や発話だけではない。本研究の結果は、皮質・脳幹部のすばやい相互作用に、同期発火に基づく安定した情報の受け渡しが有効であることを示している。

筆者は本研究で、温度操作や電気生理実験と数値計算を組み合わせ、神経回路をシステムとして理解することを目指した。今後は、分子を操作・観測する技術など様々な分子生物学の技術を組み合わせ、複雑な行動を行う脳の仕組みを理解していきたいと考えている。

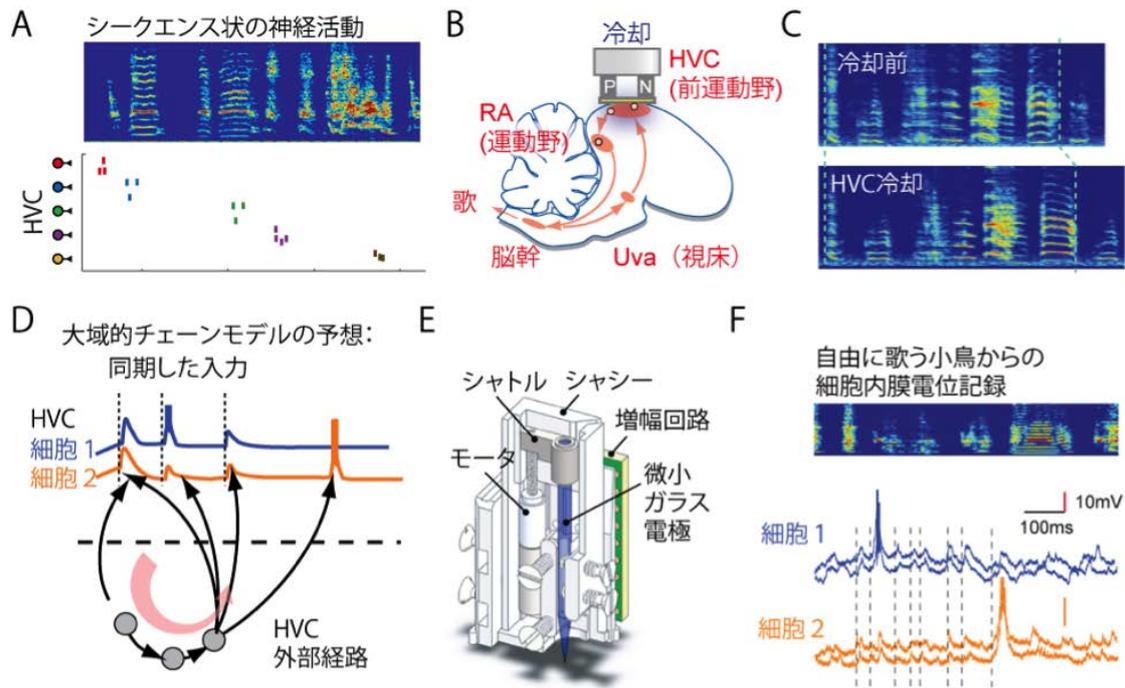


図 1 : A distributed recurrent network contributes to temporally precise vocalizations.

Kosuke Hamaguchi, Masashi Tanaka, Richard Mooney, Neuron, 91(3):680-693, 2016.

【略 歴】

1999 年 東京大学工学部卒業、2004 年東京大学複雑理工学 博士課程修了。チェーン構造を持つ神経回路モデルの研究に従事。理化学研究所 甘利研究室研究員、日本学術振興会特別研究員 (PD)。Duke 大学 Richard Mooney 研究室 日本学術振興会海外特別研究員 およびポストドクトラルフェローを経て、2014 年より現職 (渡邊大研究室)。

新奇な体験によって日常の記憶の保持が強化する神経機構

英国エジンバラ大学認知神経システムセンター
 博士後研究員
 竹内 倫徳



「晩ごはんはどこで何を食べたか」などの、ささいな日常の記憶は「海馬」に形成され、その多くは1日のあいだに忘れられることが知られています。一方で、「晩ごはんに行く途中、学生時代に好きだった人に偶然出会った」など新奇で思いがけない出来事を直前あるいは直後にともなう場合、記憶を安定化させるプロセスである「記憶の固定化」が起こり、ささいな日常の記憶が長期にわたり保持される現象が知られています。これまで、この記憶の保持の強化には、「腹側被蓋野」のドーパミンを産生するチロシン水酸化酵素 (TH) 陽性ニューロンが、海馬にドーパミンを供給することが重要であると考えられてきました。しかし今回の研究から、実際には「青斑核」の TH 陽性ニューロンがその役割を担っていることがわかりました。

マウスの行動実験では、「イベントアリーナ装置」内の報酬の餌が隠されている砂つぼの場所を日常の記憶とし (図 A)、様々な素材を床に敷きつめた「新奇体験ボックス」の探索を新奇な体験としました (図 B)。報酬を含む砂つぼの場所を憶えさせる弱い訓練の30分のうちに、5分間の新奇な体験をともなうと、ふだんは数時間で忘れてしまう報酬を含む砂つぼの場所の記憶が24時間のうちにも保持されていました。海馬に各種受容体の阻害薬を投与して行動実験を行った結果、新奇な体験による記憶の保持の強化には海馬のドーパミン D1 受容体の活性化が重要であることがわかりました。

マウスが新奇な体験をしている最中の TH 陽性ニューロンの神経活動を調べたところ、腹側被蓋野よりも青斑核の TH 陽性ニューロンの方が神経活動の上昇が顕著でした。また、海馬に投射している線維は、腹側被蓋野よりも青斑核の TH 陽性ニューロン由来の線維の方が圧倒的に多いことが明らかになりました。

青斑核の TH 陽性ニューロンを「光遺伝学」を用いて人工的に活性化させると (図 C)、新奇な体験による記憶の保持の強化が再現されました。一方、腹側被蓋野の TH 陽性ニューロンの光活性化では新奇な体験による効果が再現できませんでした。驚いた事に、青斑核の TH 陽性ニューロンの光遺伝学的な活性化による記憶の強化は、海馬のβアドレナリン受容体の阻害には影響されませんでした。

したが、ドーパミン D1 受容体の阻害に感受性を示しました。

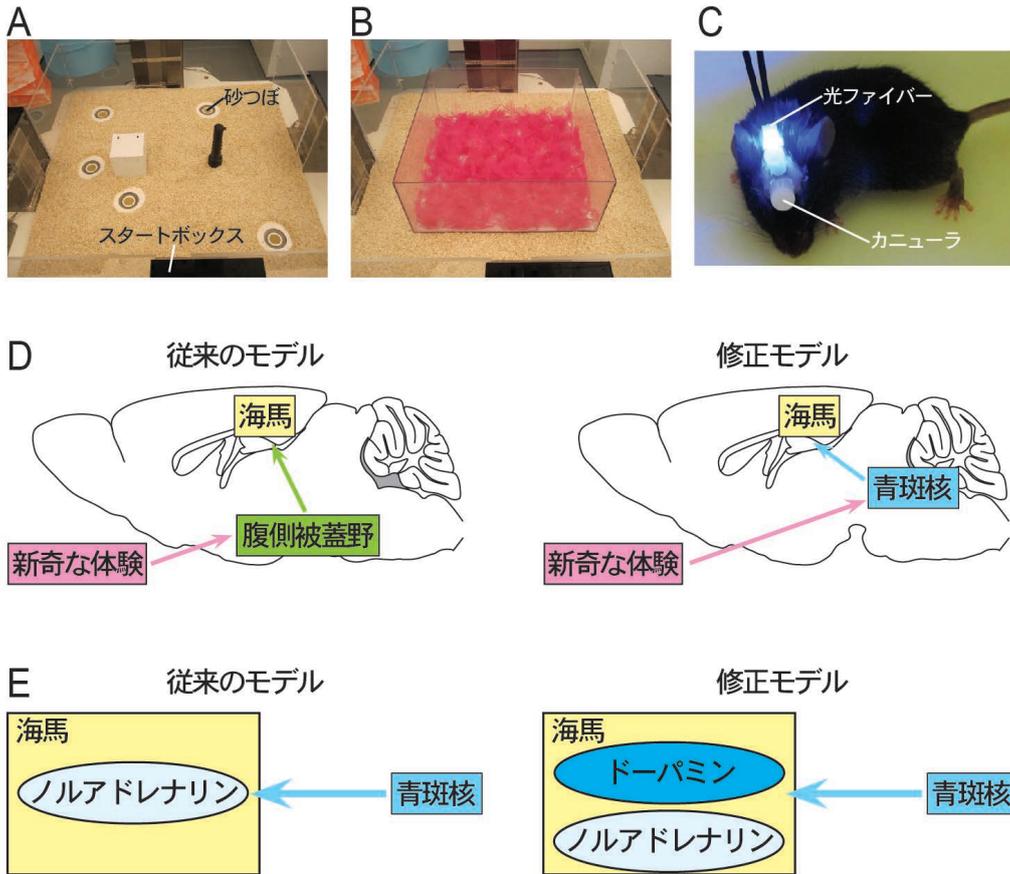
記憶の細胞学的メカニズムの一つである海馬スライス CA1 領域におけるシナプス可塑性・長期増強 (LTP) も、青斑核の TH 陽性ニューロンの光遺伝学的な活性化により亢進しました。この長期増強の亢進は、光遺伝学を用いた行動実験で得られた結果と同様に、βアドレナリン受容体の阻害には影響されませんでした。ドーパミン D1 受容体の阻害で消失しましたが、ドーパミン D1 受容体の阻害で消失しましたが、ドーパミン D1 受容体の阻害で消失しました。以上の結果から、これまでノルアドレナリンを供給すると考えられていた青斑核の TH 陽性ニューロンは、海馬でドーパミンを供給し、新奇な体験による記憶の保持の強化を担うことが示唆されました (図 D, E)。

新奇な体験は青斑核の TH 陽性ニューロンを活性化し、海馬へのドーパミンの供給を介してシナプス可塑性に関わるタンパク質の発現を誘導して記憶の固定化を引き起こし、記憶の保持を強化すると考えられます。今後、この分子メカニズムを明らかにすることをつうじて、日常の記憶に障害がみられる健忘症を予防または改善する新たな創薬への貢献が期待されます。

このプロジェクトを開始した2010年から6年間、同僚の Adrian とほぼ毎日の様に議論し、一緒に実験を行いました。また、ボスの Richard からは節目節目での確かなアドバイスをもらいました。解剖学的実験は北海道大学の渡辺先生・山崎先生との、海馬のスライス実験はアメリカ・テキサス大学の Greene 博士の研究室との共同研究で大変お世話になりました。このプロジェクトは、多くの研究者・スタッフの多大なる助言やサポートにより、最終的に研究成果発表にたどり着きました。この場をお借りして心より感謝を申し上げます。

Locus coeruleus and dopaminergic consolidation of everyday memory.

Tomonori Takeuchi, Adrian J. Duszkiwicz, Alex Sonneborn, Patrick A. Spooner, Miwako Yamasaki, Masahiko Watanabe, Caroline C. Smith, Guillén Fernández, Karl Deisseroth, Robert W. Greene and Richard G. M. Morris. 2016, Nature, 537: 357–362.



(A) 日常の記憶について調べるイベントアリーナ装置。マウスは4つのスタートボックスの一つから出て、イベントアリーナ装置内（白い箱と黒いトーチ）及び周りに配置された種々の色や形の目印を頼りに、報酬の餌が底に隠されている砂つぼの場所を記憶する。報酬の砂つぼの場所は毎日変わる。

(B) 新奇体験ボックス。様々な素材（写真では、ピンク色の葉）を床に敷きつめることによって、マウスは新奇な体験をする。

(C) マウスの脳に埋め込んだ光ファイバーを介して光を照射し、青斑核のTH陽性ニューロンを光遺伝学的に活性化している様子。

(D) 新奇な体験を伝達する経路に関する従来のモデル（左）及び今回の研究による修正モデル（右）。腹側被蓋野のTH陽性ニューロンは海馬に新奇な体験の情報を伝達し、記憶の保持の強化を担うと考えられてきた。今回の研究の結果から、青斑核のTH陽性ニューロンから海馬への入力が、記憶の保持の強化に与える新奇な体験の情報を伝達することが強く示唆された。

(E) 青斑核のTH陽性ニューロンからの出力に関する教科書的なモデル及び今回の研究による修正モデル。青斑核のTH陽性ニューロンはノルアドレナリンを供給することにより神経活動を修飾すると考えられてきた（左）。今回の研究から、青斑核のTH陽性ニューロンが海馬にドーパミンを供給する事により記憶の保持の強化に与える事が示唆された（右）。

【略 歴】

- 2000年 東京大学大学院医学系研究科（三品昌美教授）博士課程終了、医学博士
- 2000-2008年 東京大学大学院医学系研究科（三品昌美教授）、助手を経て助教
- 2008年より 英国エジンバラ大学認知神経システムセンター（Richard Morris 教授）、博士後研究員

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。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)



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

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 ATRPromotions
ATRPromotions Inc
<http://www.baic.jp/>
- イーザイ株式会社
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）

編集後記

2017年が明けてひと月が過ぎましたが、皆様いかがお過ごしでしょうか？昨年、神経科学に関する多くの新学術領域が採択されました。このことは神経科学に対する社会からの期待の高さを示しているものだと思います。神経科学に携わるものとしては、嬉しい限りです。今号では、その中からスクラップ&ビルド、脳構築の時計と場、「個性」創発脳、人工知能と脳科学の4領域の領域代表の方々に紹介記事を執筆して頂きました。これらの領域を通じて、神経科学全体がさらに活性化することを願っています。また、今号では「道標」というホームページ委員会との連携企画が新たに始まりました。これは、これまで神経科学に大きな足跡を残されてきた偉人に、自分の経験や思い出、神経科学の現況に対する提言、若手へのメッセージなどについて書いて頂くという企画で、若手研究者が研究人生を歩んでいく上での道標となることを期待しています。初回は、ドパミン合成酵素の発見で知られる永津俊治先生です。個人的にも心に響くことが多く、とても有り難く拝見しました。企画実現にご尽力頂いた、ホームページ委員会の荒田先生には大変感謝致しております。一方、学会参加記、研究室紹介、トピックスからは、若手研究者が現在や今後の神経科学をどのように考えているのかが良く伝わってきて、こちらも楽しく読ませて頂きました。

最後に、ニュース編集委員会は、学会理事会の刷新に伴って新体制に移行するため、現委員会が編集を担当するのは次号までとなります。この場をお借りして、これまでお世話になった多くの方々に厚く御礼を申し上げます。神経科学ニュースが、今後さらに魅力あるものになっていくことを願っています。

ニュース編集委員会委員長 久場 博司



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

久場 博司 (名古屋大)

委員

窪田 芳之 (生理研)、佐藤 純 (金沢大)、
細谷 俊彦 (理研)、宮田 麻理子 (東京女子
医大)