

NATIONAL
INSTITUTE
FOR
PHYSIOLOGICAL
SCIENCES
2013

Contents

01 巻頭言
Introduction

03 生理学研究所の概要 Outlines of NIPS

- 04 沿革
A Short History of the Institute
- 09 概要
Outlines of The Institute
- 11 組織
Organization of the Institute
- 13 関係者名簿
Staff

23 研究系 Research Departments

- 24 分子生理研究系
Department of Molecular Physiology
- 30 細胞器官研究系
Department of Cell Physiology
- 37 生体情報研究系
Department of Information Physiology
- 44 統合生理研究系
Department of Integrative Physiology
- 50 大脳皮質機能研究系
Department of Cerebral Research
- 57 発達生理学研究系
Department of Developmental Physiology
- 65 個別研究・特別研究
Sections of Individual Researches・Sections of Special Researches

69 研究センター Research Centers

- 70 行動・代謝分子解析センター
Center for Genetic Analysis of Behavior
- 75 多次元共同脳科学推進センター
Center for Multidisciplinary Brain Research
- 82 脳機能計測・支援センター
Supportive Center for Brain Research
- 89 情報処理・発信センター
Center for Communication Networks
- 94 安全衛生管理室
Section of Health and Safety Management

95 岡崎共通研究施設(生理学研究所関連) Okazaki Research Facilities(NIPS)

- 96 岡崎統合バイオサイエンスセンター
Okazaki Institute for Integrative Bioscience
- 99 動物実験センター
Center for Experimental Animals
- 100 計算科学研究センター
Research Center for Computational Science
- 100 動物実験コーディネータ室
Division of Coordinator for Animal Experimentation

101 技術課 Technical Division

105 機器・共同研究等・人材育成・共通施設 Equipments, Joint Researches,
Education, Common Facilities

- 106 共同利用実験機器
Research Facilities and Equipments
- 112 共同研究等
Joint Researches
- 134 人材育成
Education
- 146 岡崎共通施設
Common Facilities in Okazaki

巻 頭 言

生理学研究所は、「ヒトのからだ、とりわけ脳の働きを、大学と共同で研究し、若手生理科学研究者の育成を行う研究機関」です。人々が健康な生活を送るための科学的指針や、病気の発症のメカニズムを解明するための基礎となるような科学的情報は、ヒトのからだの働きとその仕組みを研究する人体基礎生理学によって与えられます。その人体基礎生理学の研究・教育のための唯一の大学共同利用機関が生理学研究所であります。ヒトを「考える葦」としてヒトたらしめているのはよく発達した脳であります。また、脳・神経系は全身の臓器や組織の働きと相互関係を結びながら、それらを統御したり、調節したりする役割も果しています。それゆえ、生理学研究所は現在の研究対象の中心に、脳・神経系を据えております。

生理学研究所は、分子から細胞、組織、器官、そしてシステム、個体、社会活動にわたる各レベルにおいて先導的な研究を行うと共に、それらの各レベルにおける研究成果を有機的に統合して、生体の機能とそのメカニズムを解明することを第1の使命としています。生命科学は、近年ますますそのレベルを高度化し、その内容を多様化しています。その中で、生理学研究所は、生理学とその関連領域の研究者コミュニティの力強いご支援とご支持のもとに、生理学・脳神経科学の分野で常に国際的にトップレベル（例えば2005-2009年 ISI 論文引用度指数大学ランキング：総合第4位、神経科学第1位）の研究を展開してまいることができました。この第1の使命をよく果たしていくことが、次の第2・第3の使命遂行のための不可欠の基盤であると考えております。

生理学研究所は、大学共同利用機関法人自然科学研究機構の1機関として、全国の国公立大学をはじめとする国内外の研究機関との間で共同研究を推進すると共に、配備されている最先端研究施設・設備・データベース・研究手法・会議用施設等を全国的な共同利用に供することを第2の使命としています。その結果、生理学研究所では毎年、多種・多様な「共同研究」、「共同利用実験」、「研究会」、「国際シンポジウム」が持たれ、毎日のように国内外から多数（招聘参加者年間約1000人）の研究者に滞在いただいております。「多次元共同脳科学推進センター」に「流動連携研究室」を設置し、国内の脳科学者が客員教授、客員准教授又は客員助教としてサバティカル的に3～12ヶ月間滞在して、共同利用研究を密に行うための受け皿も用意しています。昨年度の共同利用研究件数は計161件となりました。この数値は平成14年の法人化以前の値のおよそ2倍にあたります。

生理学研究所は、大学院生や若手研究者を国際的な生理科学研究者へと育成すること、そして全国の大学、研究機関へと人材供給することを第3の使命としています。総合研究大学院大学（総研大）では生命科学科生理科学専攻を担当しており、5年一

貫制の教育により毎年数十名の大学院生を指導しています。また、他大学の多数の大学院生も受託によって指導しています。更には、トレーニングコースやレクチャーコースなどの開催によって、全国の学生や若手研究者の育成に貢献しています。「多次元共同脳科学推進センター」は、全国の若手脳科学研究者の育成を異分野連携的に推進する場も提供しています。2010年9月より、総研大で新しく開始された「脳科学専攻間融合プログラム」による分野を超えた脳科学教育で、生理科学専攻は中心的な役割を担っております。

生理学研究所は、これらの3つのミッションに加え、学術情報の発信や広報活動にも力をいれています。ホームページを充実させ、人体の働きとその仕組みについての初・中・高等学校教育へのパートナー活動や、市民講座の開催や研究所一般公開などを通じて、コミュニティの研究者ばかりでなく、広く国民の皆様や子供達との交流も深めてまいりたいと考えております。これによって、未来の若手研究者の発掘と育成にも寄与できるものと期待しております。生理学研究所は、その成果や取り組みを、毎年発行している「生理学研究所要覧」や「生理学研究所年報」ばかりではなく、毎週のように更新している生理研ホームページ (<http://www.nips.ac.jp/>) や隔月刊の「せいりけんニュース」によって広く紹介をさせていただいておりますので御高覧いただければありがたく存じます。また、市民の皆様に生理学研究所の活動を見ていただけるように「広報展示室」を開設いたしておりますので、是非とも見学にお越しいただければ幸いに存じます（お問い合わせは pub-adm@nips.ac.jp まで）。

所員一同、「人体の機能を総合的に解明することを目指す」という、創設時の“生理研の憲法と称すべきもの”の第1条の実現に向かって、一步一步進んでまいりたいと考えておりますので、皆様方のご支援・ご鞭撻をお願い申し上げます。



生理学研究所所長
井本 敬二

医学博士。京都大学医学部卒業。国立療養所宇多野病院医師、京都大学医学部助手、講師、助教授、生理学研究所教授、総合研究大学院大学教授（併任）等を歴任し、2013年4月1日から生理学研究所所長、自然科学研究機構副機構長。
専攻：神経科学、神経生理学

INTRODUCTION

Human physiology, which investigates the mechanisms of human body function, provides us with scientific guidelines for healthy living and scientific knowledge that forms the basis for elucidating the mechanisms of disease pathogenesis. The NIPS is an inter-university research institute for research and education on human physiology. The human brain is the key organ which makes a human being a 'roseau pensant' (a thinking reed). Also, the brain regulates and controls other organs and tissues in the human body through interactions with them. Therefore, the main subject of current investigations at the NIPS is the brain and nervous system. The NIPS can be described succinctly as an institute where investigations on human body and brain functions are carried out through joint studies with domestic and foreign scientists, and where education and training for graduate students and young scientists are provided.

The first mission of NIPS is to conduct cutting-edge research in the physiological sciences at many levels—from the molecule to the system or whole organism—and to elucidate the mechanisms of living body function by integrating the research results from the different levels. The recent progress in the life sciences is truly remarkable. The NIPS has always played a leading role in advancing the physiological sciences and brain science both in Japan (e.g. ISI Timed Citation Index Ranking (2005-2009): Neuroscience 1st place, in total 4th place) and abroad. We believe that accomplishing the first mission well is making up the base for performing the second and third missions.

The second mission of NIPS, as one of the inter-university research institutes belonging to the National Institutes of Natural Sciences (NINS), is to conduct joint studies with researchers from domestic or foreign universities and research institutes. To do this, it provides specialized equipment, large-scale equipment, research facilities, databases, research techniques and congress facilities to the researchers. Typically, about 1000 domestic and/or foreign scientists per year are invited and present at the NIPS to perform joint studies, to utilize our equipment and facilities or to attend research meetings and international symposia. From April 2009, "Section of Visiting Collaborative Research Project" has been established in "Center for Multidisciplinary Brain Research (CMBR)". This section is for domestic brain researches to stay in NIPS for 3 to 12 months as adjunct professors / associate professors / assistant professors and conduct joint sabbatical studies. The number of

the joint studies we have conducted last fiscal year was 161. This number is approximately twice as large as the numbers before the corporatization in 2004.

The third mission of NIPS is to educate graduate students in the Graduate University of Advanced Studies (Sokendai) and to train young scientists from other universities. The NIPS is responsible for directing the Ph.D. course of study in physiological sciences in the Sokendai. The NIPS also contributes to the training or education of graduate students and young scientists from many universities and research institutes by providing various training and teaching courses. The CMBR provides a nationwide platform for multidisciplinary education and training of young brain scientists. Since September 2010, Sokendai started a new project "Brain Science Joint Program". The NIPS plays a core role in this cross-disciplinary education project.

In addition to these three missions, the NIPS intends to extend its effort to disseminate scientific information and to publicize its work. Communication not only with scientists but with the general public will be strengthened by enriching the NIPS website (<http://www.nips.ac.jp/>), participating in partnerships for physiological education in elementary and high schools, and giving lectures open to the public. For these purposes, the "Center for Communication Networks" has been set up. It can contribute to nourish future-scientists. The NIPS is henceforth going to report the offsprings and efforts through not only annual publication of 'the NIPS Catalogue' and 'the NIPS Annual Report' but also bimonthly 'SEIRIKEN News' as well as through the NIPS website renewed weekly.

"To elucidate comprehensively human body functions by integrating the research results from the different levels" is the ultimate goal stated as the article #1 of the NIPS constitution-like dictum which was announced at the time of NIPS foundation. We all are trying our best step by step to go forward for achieving this goal. Your understanding, and continued support of our activities is cordially appreciated.

IMOTO, Keiji, M.D., Ph.D., Director General

1976 M.D., Kyoto University. 1980 Staff Doctor, Utano National Hospital, 1985 Assistant Professor of Medical Chemistry, Faculty of Medicine, Kyoto University. 1995 Professor of Department of Information Physiology, NIPS and of Department of Physiological Sciences, School of Life Science, Sokendai. 2011 Vice Director General, NIPS. 2013 Director General, NIPS, and Vice President, NINS. Specialty: Neuroscience, Neurophysiology

生理学研究所の概要

Outlines of NIPS

沿革	04
A Short History of the Institute	
概要	09
Outlines of The Institute	
組織	11
Organization of the Institute	
関係者名簿	13
Staff	

沿革

1960年頃から生理学研究者の間に研究所設立の要望が高まり、日本生理学会を中心に種々検討がなされた。

1967年11月

日本学術会議は第49回総会において、人体基礎生理学研究所（仮称）の設立について内閣総理大臣に勧告した。

1973年10月

学術審議会は分子科学研究所、基礎生物学研究所（仮称）及び生理学研究所（仮称）を緊急に設立すべき旨、文部大臣に報告した。

1975年4月

昭和50年度予算に岡崎基礎総合研究所（仮称）調査費が計上された。

1975年5月

事務次官裁定により岡崎基礎総合研究所（仮称）調査会議が設置された。

1975年12月

岡崎基礎総合研究所（仮称）調査会議から文部大臣に報告が行われた。

1976年5月

昭和51年度予算に分子科学研究所調査室経費が計上され、5月10日、文部大臣裁定により分子科学研究所に調査室（定員5人）及び岡崎総合研究機構調査会議が設置された。

1976年6月

岡崎総合研究機構調査会議においては、昭和50年度の岡崎基礎総合研究所（仮称）調査会議の報告を踏まえ岡崎地区における総合研究機構はさしあたり基礎生物学及び生理学の2研究所より構成することとし、その具体的な事項について調査検討した。

1977年5月

生物科学総合研究機構（基礎生物学研究所、生理学研究所）が創設された。

（昭和52年）

国立学校設置法の一部を改正する法律（昭和52年法律第29号）の

施行により生物科学総合研究機構が創設され、機構に基礎生物学研究所及び生理学研究所が設置された。

創設初年度に設置された生理学研究所の組織は次のとおりである。

分子生理研究系	超微小形態生理研究部門
細胞器官研究系	生体膜研究部門
生体情報研究系	高次神経機構研究部門
生理機能研究施設	
技術課	

分子科学研究所の管理部が管理局となり、生物科学総合研究機構の事務を併せ処理することとなった。

1978年4月

生体調節研究系が設置され、併せて、同系に高次神経性調節研究部門が、分子生理研究系に細胞内代謝研究部門が、生体情報研究系に神経情報研究部門がそれぞれ設置された。

1979年4月

生体調節研究系に高次液性調節研究部門が、細胞器官研究系に機能協関研究部門、能動輸送研究部門がそれぞれ設置された。

1980年4月

研究施設として動物実験施設が設置され、生体情報研究系に液性情報研究部門、情報記憶研究部門が設置された。

1981年4月

岡崎国立共同研究機構が創設された。

（昭和56年）

国立学校設置法の一部を改正する法律（昭和56年法律第23号）の施行により、分子科学研究所及び生物科学総合研究機構（基礎生物学研究所、生理学研究所）は、昭和56年4月14日をもって総合化され、3研究所は岡崎国立共同研究機構として一体的に運営されることとなった。

1982年4月

分子生理研究系に神経化学研究部門が設置された。

1984年4月

生体調節研究系に生体システム研究部門が設置された。

1988年10月

総合研究大学院大学が創設され、生理学研究所に同大学生命科学研究科生理科学専攻が置かれた。

1990年6月

研究施設として**統合生理研究施設**が設置された。

1998年4月

大脳皮質機能研究系が設置され、併せて、同系に**脳形態解析研究部門**、**大脳神経回路論研究部門**、及び**心理生理学研究部門**が設置された。

また、生理機能研究施設が廃止され、研究施設として**脳機能計測センター**が設置された。

2000年4月

動物実験施設が廃止された。

共通研究施設として、**統合バイオサイエンスセンター**、**計算科学研究センター**、**動物実験センター**、**アイソトープ実験センター**が設置された。

2003年4月

統合生理研究施設が廃止された。

発達生理学研究系が設置され、併せて、同系に**認知行動発達機構研究部門**、**生体恒常機能発達機構研究部門**、**生殖・内分泌系発達機構研究部門**、**環境適応機能発達研究部門**が設置された。また、分子生理研究系の超微小形態生理研究部門が**分子神経生理研究部門**に、生体情報研究系の神経情報研究部門が**感覚認知情報研究部門**に、生体調節研究系の高次神経性調節研究部門が**感覚運動調節研究部門**にそれぞれ改称された。

2004年4月

大学共同利用機関法人自然科学研究機構が創設された。

国立大学法人法(平成15年法律第112号)の施行により、国立天文台、核融合科学研究所、基礎生物科学研究所、生理学研究所及び分子科学研究所が統合再編され、**大学共同利用機関法人自然科学研究機構**となった。

分子生理研究系神経化学研究部門が**神経機能素子研究部門**に、生体情報研究系液性情報研究部門が**神経シグナル研究部門**に、生体調節研究系が**統合生理研究系**に、同系高次液性調節研究部門が**計算神経科学研究部門**に、共通研究施設統合バイオサイエンスセンターが**岡崎統合バイオサイエンスセンター**にそれぞれ改称された。

岡崎国立共同研究機構管理局は**大学共同利用機関法人自然科学研究機構岡崎統合事務センター**となった。

2005年11月

生体情報研究系高次神経機構研究部門が廃止され、**行動・代謝分子解析センター**が設置された。

2007年4月

分子生理研究系に**ナノ形態生理研究部門**が、細胞器官研究系に**細胞生理研究部門**が、生体情報研究系に**神経分化研究部門**がそれぞれ設置された。

2008年4月

細胞器官研究系能動輸送研究部門が**神経細胞構築研究部門**に改称され、生体情報研究系情報記憶研究部門が廃止された。また、脳機能計測センターが廃止され、新たに**多次元共同脳科学推進センター**、**脳機能計測・支援センター**及び**情報処理・発信センター**が設置された。

2009年4月

分子生理研究系細胞内代謝研究部門が廃止された。

2011年4月

安全衛生管理室が設置された。

A Short History of the Institute

概要

In 1960, many physiologists affiliated with the Physiological Society of Japan initiated a discussion on how to establish a central research institute for physiological sciences in this country.

In recent years, remarkable progress has been made in the life sciences throughout the world, particularly in the fields of molecular biology, cellular biology and physiology, and in areas concerning information processing and regulatory systems of higher animals. In view of these developments, there was a consensus among physiologists in Japan that a new type of research organization must be created, in parallel with the laboratories in universities, to pursue new approaches in the life sciences.

Through discussions among the physiologists, the following characteristics of such a new institute were considered to be of utmost importance.

1. Investigators from different fields should be able to collaborate on research projects in the life sciences with minimal restrictions.
2. Research communication among scientists from many fields should be closely coordinated.
3. Specialized, large-scale equipment required for multidisciplinary research, not routinely available in smaller laboratories of educational institutions, should be accessible, and proper training and maintenance should be provided.

A Committee for the Foundation of a Physiological Institute was organized by Drs. MOTOKAWA K., KATSUKI Y., NATORI R., TOKIZANE T., INOUE A., UCHIZONO K., and many other leading physiologists in 1965. Thereafter, in order to establish such an institute, considerable effort was made by scientists and related government officials.

The following time table describes the history leading to the foundation of the Institute:

Nov, 1967

The Science Council of Japan officially advised the then Prime Minister, SATO Eisaku, that the establishment of

an institute for Physiological Sciences was important, and urgently necessary for the promotion of life sciences in Japan.

The Science Council of the Monbusho (the Ministry of Education, Science and Culture) reported to the Minister of Education, Science and Culture that two institutes for scientific research of biological sciences, namely, the Institute for Physiological Sciences and the Institute for Basic Biology, should be established as early as possible.

May, 1976

The Preparing Office and the Research Council for the establishment of Institutes for Biological Sciences were opened in the Monbusho.

May, 1977

The Institute for Physiological Sciences (Director-General: Prof. UCHIZONO K.) was officially established which, together with the Institute for Basic Biology, constituted the National Center for Biological Sciences (President: Prof. KATSUKI Y.). Constituents of the Institute for Physiological Sciences at the time of inauguration were as follows.

Department of molecular physiology

Division of Ultrastructure Research

Department of Cell physiology

Division of Membrane Biology

Department of Information physiology

*Division of Neurobiology and Behavioral Genetics

Special Facilities for Physiological Research

Technical Division

April, 1978

In the second year the following laboratories were added:

Department of Molecular physiology

*Division of Intracellular Metabolism

Department of Information physiology

Division of Neural Information

Department of Biological Control System

Division of Neural Control

April, 1979

In the third year the following laboratories were added:

Department of Cell physiology

Division of Correlative Physiology
 *Division of Active Transport
 Department of Biological Control System
 *Division of Cognitive Neuroscience

April, 1980

The following were added in the fourth year:

Department of Information physiology
 Division of Humoral Information
 *Division of Learning and Memory Research
 Research Facilities
 Division of Experimental Animals

April, 1981

A new organization, Okazaki National Research Institutes, comprised of three independent institutes (Institute for Molecular Science, Institute for Physiological Sciences, and Institute for Basic Biology) was established.

Previously, these institutes had been managed independently. However, on 14 April 1981, they were administratively amalgamated into one organization, and thereafter referred to collectively as the Okazaki National Research Institutes.

April, 1982

The following was added:

Department of Molecular physiology
 Division of Neurochemistry

April, 1984

The following was added:

Department of Biological Control System
 Division of System Neurophysiology

April, 1985

Prof. EBASHI S. was elected the Director-General of the Institute.

Octo, 1988

The Graduate University for Advanced Studies was founded and in the Institute the School of Life Sciences, Department of Physiological Sciences was established.

June, 1990

The following were added:

Department of Integrative Physiology
 Sensory and Motor Function Research Project
 Higher Brain Function Project
 *Autonomic Function Research Project

Dec, 1991

Prof. HAMA K. was elected the Director-General of the Institute.

April, 1997

Prof. SASAKI K. was elected the Director-General of the Institute.

April, 1998

The following were added:

Department of Cerebral Research
 Division of Cerebral Structure
 Division of Cerebral Circuitry
 Division of Cerebral Integration

A part of facilities in the complex of Physiological Research Facilities was reformed to the Center for Brain Experiment.

April, 2000

Division of Experimental Animals was transferred to the Research Facilities as shown below.

Center for Integrative Bioscience

- Department of Strategic Methodology
- Department of Development, Differentiation and Regeneration
- Department of Bio-Environmental Science

Research Center for Computational Science

Center for Experimental Animals

Center for Radioisotope Facilities

April, 2003

Prof. MIZUNO N. was elected the Director-General of the Institute.

The following were added:

Department of Developmental Physiology
 Division of Behavioral Development
 Division of Homeostatic Development
 Division of Reproductive/Endocrine Development
 Division of Adaptation Development

April, 2004

Established National Institutes of Natural Sciences (NINS).

National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ), National Institute for Fusion Science (NIFS), National Institute for Basic Biology (NIBB), National Institute for Physiological Sciences (NIPS) and Institute for Molecular Science (IMS) were integrated and reorganized into NINS by reason of enforcement of the National University Corporation Law.

In NIPS, Division of Neurochemistry in Department of Molecular Physiology was renamed to Division of Biophysics and Neurobiology, Division of Humoral Information in Department of Information Physiology was renamed to Division of Neural Signaling, Department of Biological Control System was renamed to Department of Integrative Physiology, Division of Cognitive Neuroscience was renamed to Division of Computational Neuroscience, and Center for Integrative Bioscience was renamed to Okazaki Institute for Integrative Bioscience, respectively.

The Administration Bureau turned into Okazaki Administration Office of NINS.

Nov, 2005

Division of Neurobiology and Behavioral Genetics was reformed to the Center for Genetic Analysis of Behavior.

April, 2007

Prof. OKADA Y. was elected the Director-General of the Institute.

The following were added:

Department of Molecular Physiology

Division of Nano-Structure Physiology

Department of Cell Physiology

Division of Cell Signaling

Department of Information Physiology

Division of Developmental Neurophysiology

April, 2008

Division of Active Transport in Department of Cell Physiology was renamed to Division of Neural Systematics.

The following were abolished:

Division of Learning and Memory Research

Center for Brain Experiment

The following were added:

Center for Multidisciplinary Brain Research

Supportive Center for Brain Research

Center for Communication Networks

April, 2009

Division of Intracellular Metabolism was abolished.

April, 2011

The following was added:

Section of Health and safety Management

Asterisk (*) denotes adjunct division.

概要

目的

生理学研究所は、唯一の人体基礎生理学研究・教育のための大学共同利用機関であり、人体の生命活動―特に脳と体の働き―の総合的な解明と、そのための国際的研究者の育成を究極の目標とする。即ち、生理学研究所は、「ヒトのからだと脳の働きを大学と共同して研究し、そのための研究者を育成している研究所」である。そのために、最先端の研究技術や最高度の研究機器を開発すると共に、それらを共同利用研究に供する。

設置形態

国立大学法人法により、国立天文台、核融合科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所及び分子科学研究所が大学共同利用機関法人自然科学研究機構となった。

組織

6研究系、20研究部門、4センター、19室と技術課を置いている。

共同利用

全国の大学の教員その他の者で、研究所の目的たる研究と同一の研究に従事する者の利用に供するとともに共同利用研究を行う。

総合研究大学院大学生理学専攻の担当

総合研究大学院大学は学部を持たない大学院だけの大学であり、大学院の課程は5年一貫制博士課程。同大学は大学共同利用機関との緊密な連携・協力の下で教育研究を実施しており、生理学研究所はその一専攻を担当している。授与する学位は博士(学術)、博士(理学)、博士(脳科学)又は博士(医学)である。

大学院教育協力

国公立大学の要請に応じ、当該大学の大学院における教育に協力する。

国際交流

生理学の分野の国際的な学術交流を活発化するため、研究者の交流や国際シンポジウム等を開催する。

運営組織

自然科学研究機構に、経営、教育研究及び機構運営に関する重要事項を審議するため経営協議会、教育研究評議会及び機構会議を置く。また、研究所に、研究教育職員の人事等、研究所の運

営に関する重要事項で、所長が必要と認めるものについて所長の諮問に応じる運営会議を置く。

事務組織

研究所の事務は、自然科学研究機構岡崎統合事務センターが処理する。

Outlines of The Institute

Objective:

National Institute for Physiological Sciences (NIPS) is an Inter-university Research Institute for research and education on human physiology. NIPS researchers are investigating human body and brain functions as well as their mechanisms through joint studies with domestic and foreign scientists, and providing specialized techniques and large-scale equipment for shared use as well as education and training for graduate students and young scientists.

Organization:

NAOJ, NIFS, NIBB, NIPS and IMS were reorganized into NINS by reason of enforcement of the National University Corporation Law.

The NIPS currently comprises 6 departments, 20 divisions, 4 centers, 19 sections and Technical Division.

Joint Studies:

As an inter-university research institute, NIPS entertains proposals for joint studies from domestic and foreign physiological scientists. Applications from domestic and foreign scientists are reviewed and controlled by the inter-university ad hoc committee.

Graduate Programs:

The NIPS carries out two graduate programs.

1. Graduate University for Advanced Studies

The NIPS constitutes the Department of Physiological Sciences in the School of Life Science of the Graduate University for Advanced Studies. The University provides a five-year Ph. D. course, namely including both Master and Doctor courses, or a four-year Medical Science course. However, those who have completed a master's course in other universities or are qualified at an equivalent or higher level are eligible to apply for the three-year Ph. D. course which is consistent with Master course. The degree conferred on graduation is Doctor of Philosophy.

2. Graduate Student Training Program

Graduate students enrolled in other universities and institutes are trained to conduct researches for fixed periods of time under the supervision of NIPS professors and associate professors.

Exchange Programs:

To activate international collaborations among physiological scientists in the Institute and foreign organizations, scientist exchange programs are conducted.

System management:

Management Council, Educational and Research Council and Board of Directors are established at NINS to inspect significant matters of management, education, research and administration.

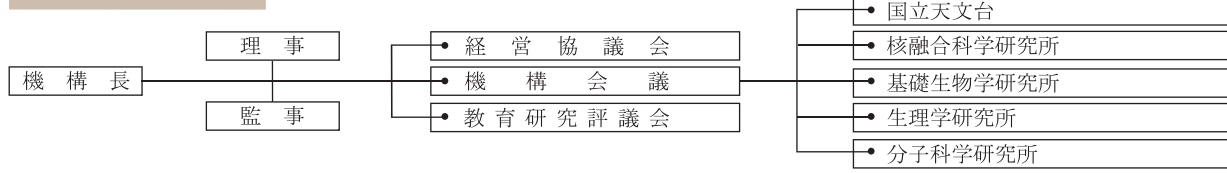
Advisory Committee for Research and Management in NIPS advises the Director-General on important matters in management of the Institute.

Administration:

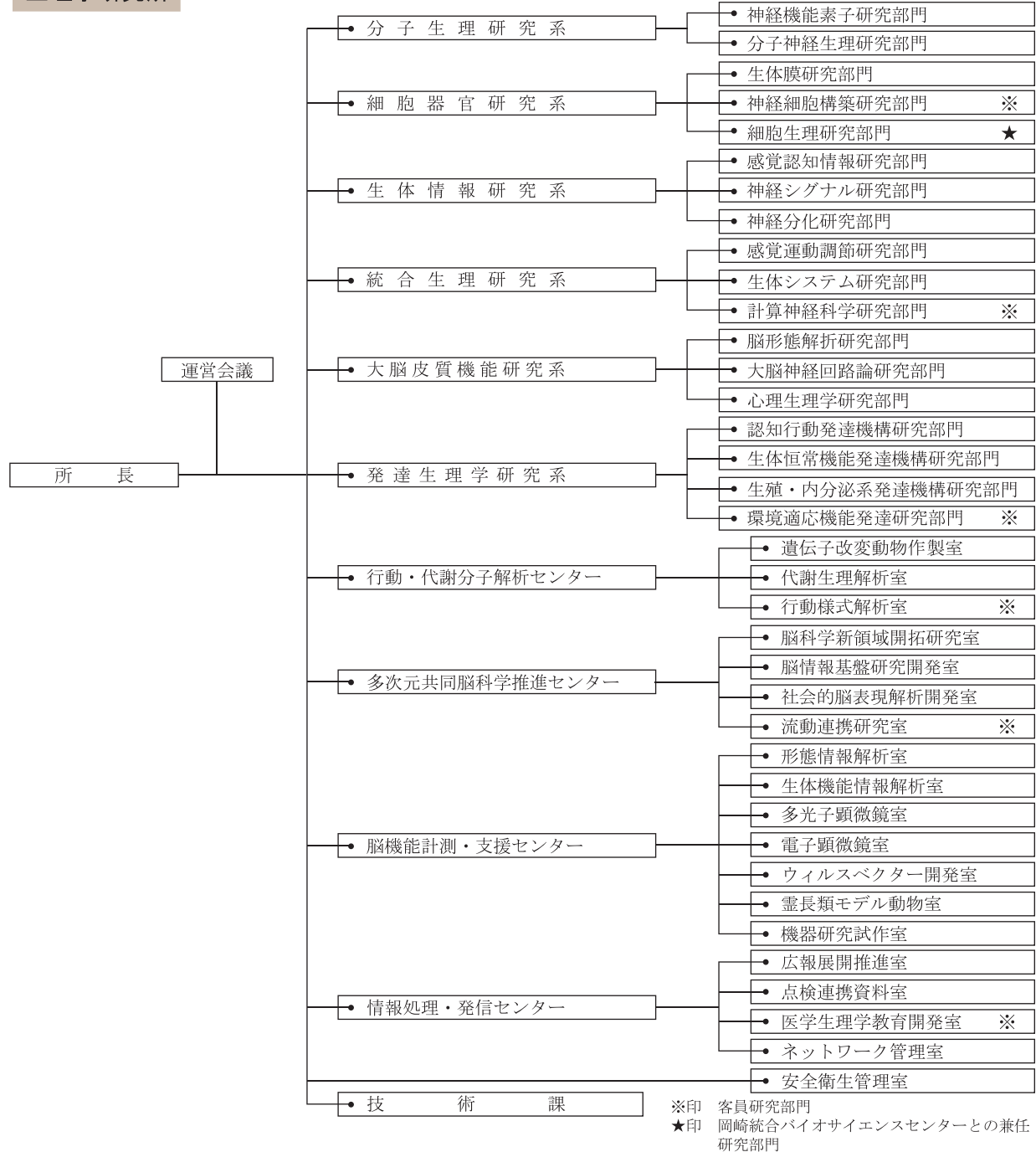
Administration of the institutes is managed at Okazaki Administration Office of NINS.

組 織

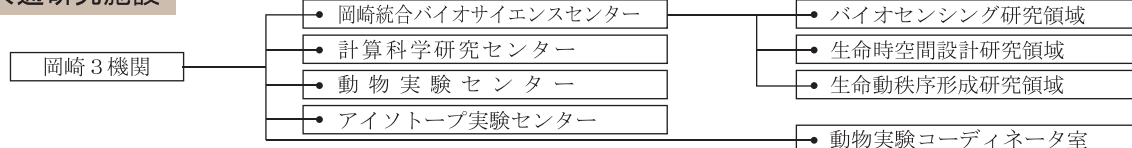
自然科学研究機構



生理学研究所

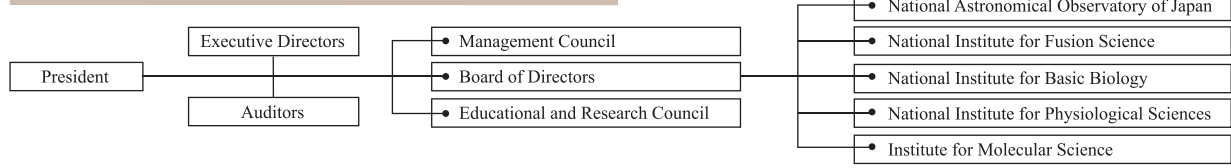


岡崎共通研究施設

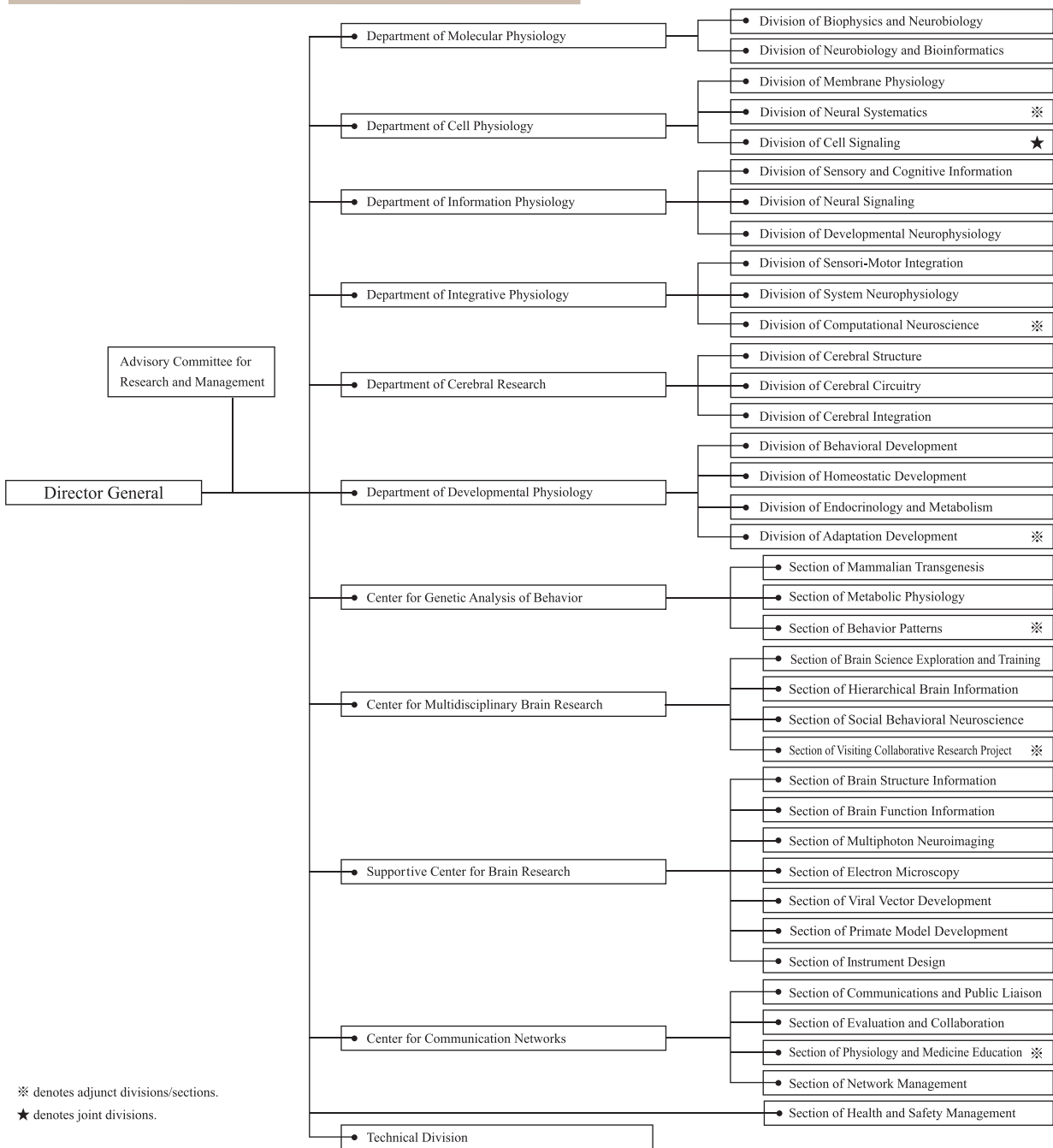


Organization of the Institute

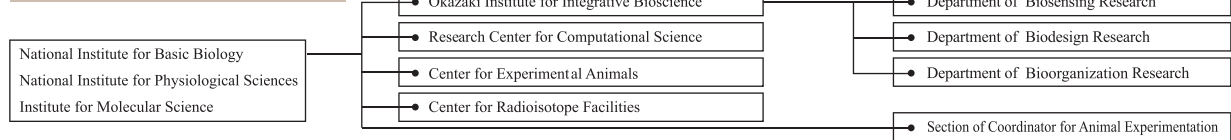
National Institutes of Natural Sciences



National Institute for Physiological Sciences



Okazaki Research Facilities



運営会議

ADVISORY COMMITTEE FOR RESEARCH
AND MANAGEMENT

◎は議長 (Chairperson), ○は副議長 (Vice-Chairperson)
研究教育職員の人事等, 研究所の運営に関する重要事項で,
所長が必要と認めるものについて所長の諮問に応じる。
Advisory Committee for Research and Management
shall advise the Director-General of the Institute, upon
his request, on important matters in management of the
Institute.

(所外)

石川 義弘
ISHIKAWA, Yoshihiro

亀山 正樹
KAMEYAMA, Masaki

窪田 隆裕
KUBOTA, Takahiro

藏田 潔
KURATA, Kiyoshi

○高井 章
TAKAI, Akira

高橋 均
TAKAHASHI, Hitoshi

福田 敦夫
FUKUDA, Atsuo

藤本 豊士
FUJIMOTO, Toyoshi

本間 さと
HONMA, Sato

持田 澄子
MOCHIDA, Sumiko

横浜市立大学医学部教授
Professor, School of Medicine, Yokohama City University

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科教授
Professor, Graduate School of Medical and Dental
Sciences, Kagoshima University

大阪医科大学教授
Professor, Osaka Medical College

弘前大学大学院医学研究科教授
Professor, School of Medicine, Hirosaki University

旭川医科大学教授
Professor, Asahikawa Medical College

新潟大学脳研究所所長
Director, Brain Research Institute, Niigata University

浜松医科大学医学部教授
Professor, Faculty of Medicine, School of Medicine, Hamamatsu
University School of Medicine

名古屋大学大学院医学系研究科教授
Professor, Graduate School of Medicine, Nagoya University

北海道大学大学院医学研究科特任教授
Professor, Graduate School of Medicine, Hokkaido University

東京医科大学医学部教授
Professor, School of Medicine, Tokyo Medical University

(所内)

池中 一裕
IKENAKA, Kazuhiro

伊佐 正
ISA, Tadashi

柿木 隆介
KAKIGI, Ryusuke

川口 泰雄
KAWAGUCHI, Yasuo

久保 義弘
KUBO, Yoshihiro

小松 英彦
KOMATSU, Hidehiko

定藤 規弘
SADATO, Norihiro

富永 真琴
TOMINAGA, Makoto

鍋倉 淳一
NABEKURA, Junichi

○南部 篤
NAMBU, Atsushi

箕越 靖彦
MINOKOSHI, Yasuhiko

分子生理研究系教授
Professor, NIPS

発達生理学研究系教授
Professor, NIPS

統合生理研究系教授
Professor, NIPS

大脳皮質機能研究系教授
Professor, NIPS

分子生理研究系教授
Professor, NIPS

生体情報研究系教授
Professor, NIPS

大脳皮質機能研究系教授
Professor, NIPS

細胞器研究系教授
Professor, NIPS

発達生理学研究系教授
Professor, NIPS

統合生理研究系教授
Professor, NIPS

発達生理学研究系教授
Professor, NIPS

職員等——所長／副所長／主幹

SCIENTIFIC STAFF Director General/Vice Director General/
Chief Researchers

所 長
Director General

井本 敬二
IMOTO, Keiji

副所長／教授 (併)
Vice Director General

鍋倉 淳一
NABEKURA, Junichi

研究総主幹 (併)
Chief Chairperson

伊佐 正
ISA, Tadashi

共同研究担当 主幹 (併)
Chief Researcher/
Chairperson for Cooperative Studies

久保 義弘
KUBO, Yoshihiro

動物実験問題担当 主幹 (併)
Chief Researcher/
Chairperson for Animal Experiment Problem

箕越 靖彦
MINOKOSHI, Yasuhiko

安全衛生・研究倫理担当 主幹 (併)
Chief Researcher/
Chairperson for Safety and Research Ethics Problems

定藤 規弘
SADATO, Norihiro

学術情報発信担当 主幹 (併)
Chief Researcher/
Chairperson for News and Public Affairs

柿木 隆介
KAKIGI, Ryusuke

教育担当 主幹 (併)
Chief Researcher/
Chairperson for Educational Problem

南部 篤
NAMBU, Atsushi

特別事業担当 主幹 (併)
Chief Researcher/
Chairperson for Special Project

富永 真琴
TOMINAGA, Makoto

職員等——研究系 SCIENTIFIC STAFF Research Departments

分子生理研究系

Department of Molecular Physiology

神経機能素子研究部門

Division of Biophysics and Neurobiology

久保 義弘
KUBO, Yoshihiro

教 授
Professor

立山 充博
TATEYAMA, Michihiro

准教授
Associate Professor

中條 浩一
NAKAJO, Koichi

助 教
Assistant Professor

KECELI, Mehmet Batu
KECELI, Mehmet Batu

研究員
Postdoctoral Fellow

山本 泉
YAMAMOTO, Izumi

日本学術振興会特別研究員
JSPS Postdoctoral Fellow

分子神経生理研究部門

Division of Neurobiology and Bioinformatics

池中 一裕
IKENAKA, Kazuhiro

教 授
Professor

清水 健史
SHIMIZU, Takeshi

助 教
Assistant Professor

稲村 直子
INAMURA, Naoko

特任助教
Project Assistant Professor

石野 雄吾
ISHINO, Yugo

研究員
Postdoctoral Fellow

概
要

ナノ形態生理研究部門 (兼任研究部門)★

Division of Nano-Structure Physiology

村田 和義
MURATA, Kazuyoshi准教授 (併)
Associate Professor細胞器官研究系
Department of Cell Physiology

生体膜研究部門

Division of Membrane Physiology

深田 正紀
FUKATA, Masaki教授
Professor深田 優子
FUKATA, Yuko准教授
Associate Professor横井 紀彦
YOKOI, Norihiko特任助教
Project Assistant Professor奥 慎一郎
OKU, ShinichiroNIPSリサーチフェロー
NIPS Research Fellow

神経細胞構築研究部門 (客員研究部門)※

Division of Neural Systematics

瀬藤 光利
SETOU, Mitsutoshi客員教授
Adjunct Professor

細胞生理研究部門 (兼任研究部門)★

Division of Cell Signaling

富永 真琴
TOMINAGA, Makoto教授
Professor小泉 周
KOIZUMI, Amane准教授 (併)
Associate Professor岡田 俊昭
OKADA, Toshiaki特任准教授 (プロジェクト)
Project Associate Professor (Grant Project)鈴木 喜郎
SUZUKI, Yoshiro助教
Assistant Professor齋藤 茂
SAITO, Shigeru特任助教
Project Assistant Professor内田 邦敏
UCHIDA, Kunitoshi助教
Assistant Professor加塩 麻紀子
KASHIO, MakikoNIPSリサーチフェロー
NIPS Research Fellow沼田(佐藤) かお理
NUMATA(SATO), KaoriNIPSリサーチフェロー
NIPS Research Fellow周 一鳴
ZHOU, Yiming研究員
Postdoctoral Fellow高山 靖規
TAKAYAMA, Yasunori研究員
Postdoctoral Fellow

生体情報研究系

Department of Information Physiology

感覚認知情報研究部門

Division of Sensory and Cognitive Information

小松 英彦
KOMATSU, Hidehiko教授
Professor郷田 直一
GODA, Naokazu助教
Assistant Professor横井 功
YOKOI, Isao助教
Assistant Professor眞田 尚久
SANADA, Takahisa特任助教
Project Assistant Professor安川 涼子
YASUKAWA, RyokoNIPSリサーチフェロー
NIPS Research Fellow橋 篤導
TACHIBANA, Atsumichi研究員
Postdoctoral Fellow

西尾 亜希子

NISHIO, Akiko

岡澤 剛起
OKAZAWA, Goki

研究員

Postdoctoral Fellow

研究員

Postdoctoral Fellow

神経シグナル研究部門

Division of Neural Signaling

古江 秀昌
FURUE, Hidemasa准教授
Associate Professor山肩 葉子
YAMAGATA, Yoko助教
Assistant Professor佐竹 伸一郎
SATAKE, Shin'Ichiro助教
Assistant Professor歌 大介
UTA, Daisuke特任助教
Project Assistant Professor

神経分化研究部門

Division of Developmental Neurophysiology

吉村 由美子
YOSHIMURA, Yumiko教授
Professor森 琢磨
MORI, Takuma助教
Assistant Professor宮下 俊雄
MIYASHITA, Toshio特任助教
Project Assistant Professor石川 理子
ISHIKAWA, Ayako日本学術振興会特別研究員
JSPS Postdoctoral Fellow西尾 奈々
NISHIO, Nana日本学術振興会特別研究員
JSPS Postdoctoral Fellow

統合生理研究系

Department of Integrative Physiology

感覚運動調節研究部門

Division of Sensori-Motor Integration

柿木 隆介
KAKIGI, Ryusuke教授
Professor乾 幸二
INUI, Koji准教授
Associate Professor岡本 秀彦
OKAMOTO, Hidehiko特任准教授 (プロジェクト)
Project Associate Professor (Grant Project)三木 研作
MIKI, Kensaku助教
Assistant Professor望月 秀紀
MOCHIZUKI, Hideki特任助教
Project Assistant Professor鶴原 亜紀
TSURUHARA, Aki特任助教 (プロジェクト)
Project Assistant Professor (Grant Project)坂本 貴和子
SAKAMOTO, Kiwako特任助教 (プロジェクト)
Project Assistant Professor (Grant Project)中川 慧
NAKAGAWA, KeiNIPSリサーチフェロー
NIPS Research Fellow本多 結城子
HONDA, Yukiko研究員
Postdoctoral Fellow小林 恵
KOBAYASHI, Megumi日本学術振興会特別研究員
JSPS Postdoctoral Fellow

生体システム研究部門

Division of System Neurophysiology

南部 篤
NAMBU, Atsushi教授
Professor畑中 伸彦
HATANAKA, Nobuhiko助教
Assistant Professor橋 吉寿
TACHIBANA, Yoshihisa助教
Assistant Professor知見 聡美
CHIKEN, Satomi助教
Assistant Professor

佐野 裕美
SANO, Hiromi
額瀨 大輔
KOKETSU, Daisuke

特任助教 (プロジェクト)
Project Assistant Professor (Grant Project)
特任助教 (プロジェクト)
Project Assistant Professor (Grant Project)

計算神経科学研究部門 (客員研究部門) ※ Division of Computational Neuroscience

合原 一幸
AIHARA, Kazuyuki

客員教授 (併)
Adjunct Professor

大脳皮質機能研究系 Department of Cerebral Research

脳形態解析研究部門 Division of Cerebral Structure

重本 隆一
SHIGEMOTO, Ryuichi

教授 (兼)
Professor

田淵 克彦
TABUCHI, Katsuhiko

教授 (兼)
Professor

松井 広
MATSUI, Ko

准教授 (兼)
Associate Professor

大脳神経回路論研究部門 Division of Cerebral Circuitry

川口 泰雄
KAWAGUCHI, Yasuo

教授
Professor

窪田 芳之
KUBOTA, Yoshiyuki

准教授
Associate Professor

大塚 岳
OTSUKA, Takeshi

助教
Assistant Professor

森島 美絵子
MORISHIMA, Mieko

助教
Assistant Professor

植田 禎史
UETA, Yoshifumi

研究員
Postdoctoral Fellow

畠中 由美子
HATANAKA, Yumiko

研究員
Postdoctoral Fellow

牛丸 弥香
USHIMARU, Mika

研究員
Postdoctoral Fellow

心理生理学研究部門 Division of Cerebral Integration

定藤 規弘
SADATO, Norihiro

教授
Professor

北田 亮
KITADA, Ryo

助教
Assistant Professor

原田 宗子
HARADA, Tokiko

特任助教
Project Assistant Professor

小池 耕彦
KOIKE, Takahiko

特任助教 (プロジェクト)
Project Assistant Professor (Grant Project)

岡崎 俊太郎
OKAZAKI, Shuntaro

研究員
Postdoctoral Fellow

牧田 快
MAKITA, Kai

研究員
Postdoctoral Fellow

島田 浩二
SHIMADA, Koji

研究員
Postdoctoral Fellow

尖戸 恵美子
SHISHIDO, Emiko

日本学術振興会特別研究員
JSPS Postdoctoral Fellow

菅原 翔
SUGAWARA, Sho

日本学術振興会特別研究員
JSPS Postdoctoral Fellow

発達生理学研究系 Department of Developmental Physiology

認知行動発達機構研究部門 Division of Behavioral Development

伊佐 正
ISA, Tadashi

教授
Professor

西村 幸男
NISHIMURA, Yukio

准教授
Associate Professor

吉田 正俊
YOSHIDA, Masatoshi

助教
Assistant Professor

小川 正晃
OGAWA, Masaaki

特任助教
Project Assistant Professor

笹田 周作
SASADA, Syusaku

NIPSリサーチフェロー
NIPS Research Fellow

渡辺 秀典
WATANABE, Hidenori

研究員
Postdoctoral Fellow

加藤 利佳子
KATO, Rikako

研究員
Postdoctoral Fellow

笠井 昌俊
KASAI, Masatoshi

研究員
Postdoctoral Fellow

生体恒常機能発達機構研究部門 Division of Homeostatic Development

鍋倉 淳一
NABEKURA, Junichi

教授
Professor

稲田 浩之
INADA, Hiroyuki

特任助教
Project Assistant Professor

生殖・内分泌系発達機構研究部門 Division of Endocrinology and Metabolism

箕越 靖彦
MINOKOSHI, Yasuhiko

教授
Professor

岡本 士毅
OKAMOTO, Shiki

助教
Assistant Professor

唐 麗君
TANG, Lijun

NIPSリサーチフェロー
NIPS Research Fellow

横田 繁史
YOKOTA, Shigefumi

研究員
Postdoctoral Fellow

環境適応機能発達研究部門 (客員研究部門) ※ Division of Adaptation Development

矢田 俊彦
YADA, Toshihiko

客員教授
Adjunct Professor

個別研究・特別研究

Section of Individual Researches · Section of Special Researches

個別研究 Individual Researches

村上 政隆
MURAKAMI, Masataka

准教授
Associate Professor

大橋 正人
OHASHI, Masato

助教
Assistant Professor

毛利 達磨
MOHRI, Tatsuma

助教
Assistant Professor

榎原 康博
KASHIHARA, Yasuhiro

助教
Assistant Professor

特別研究 Special Researches

永山 國昭
NAGAYAMA, Kuniaki

特任教授
Project Professor

職員等 — 研究センター

SCIENTIFIC STAFF

Research Centers

行動・代謝分子解析センター

Center for Genetic Analysis of Behavior

池中 一裕
IKENAKA, Kazuhiroセンター長 (併)
Director遺伝子改変動物作製室
Section of Mammalian Transgenesis平林 真澄
HIRABAYASHI, Masumi准教授
Associate Professor足澤 悦子
TARUSAWA, Etsuko特任助教 (プロジェクト)
Project Assistant Professor (Grant Project)

代謝生理解析室

Section of Metabolic Physiology

箕越 靖彦
MINOKOSHI, Yasuhiko教授 (併)
Professor鈴木 喜郎
SUZUKI, Yoshiro助 教 (併)
Assistant Professor

行動様式解析室 (客員研究部門) ※

Section of Behavior Patterns

宮川 剛
MIYAKAWA, Tsuyoshi客員教授
Adjunct Professor高雄 啓三
TAKAO, Keizo特任准教授
Project Associate Professor

多次元共同脳科学推進センター

Center for Multidisciplinary Brain Research

伊佐 正
ISA, Tadashiセンター長 (併)
Director吉田 明
YOSHIDA, Akira特任教授
Project Professor丸山 めぐみ
MARUYAMA, Megumi特任准教授 (プロジェクト)
Project Associate Professor (Grant Project)

脳科学新領域開拓研究室

Section of Brain Science Exploration and Training

池中 一裕
IKENAKA, Kazuhiro教授 (併)
Professor山森 哲雄
YAMAMORI, Tetsuo教授 (併)
Professor小林 和人
KOBAYASHI, Kazuto客員教授
Adjunct Professor佐倉 統
SAKURA, Osamu客員教授
Adjunct Professor高田 昌彦
TAKADA, Masahiko客員教授
Adjunct Professor西田 真也
NISHIDA, Shin'ya客員教授
Adjunct Professor宮田 卓樹
MIYATA, Takaki客員教授
Adjunct Professor望月 秀樹
MOCHIZUKI, Hideki客員教授
Adjunct Professor小早川 令子
KOBAYAKAWA, Reiko客員准教授
Adjunct Associate Professor

脳情報基盤研究開発室

Section of Hierarchical Brain Information

鍋倉 淳一
NABEKURA, Junichi教授 (併)
Professor大木 研一
OHKI, Kenichi客員教授
Adjunct Professor川人 光男
KAWATO, Mitsuo客員教授
Adjunct Professor銅谷 賢治
DOYA, Kenji客員教授
Adjunct Professor森 郁恵
MORI, Ikue客員教授
Adjunct Professor横井 浩史
YOKOI, Hiroshi客員教授
Adjunct Professor大野 伸彦
OHNO, Nobuhiko客員准教授
Adjunct Associate Professor

社会的脳表現解析開発室

Section of Social Behavioral Neuroscience

小松 英彦
KOMATSU, Hidehiko教授 (併)
Professor定藤 規弘
SADATO, Norihiro教授 (併)
Professor尾崎 紀夫
OZAKI, Norio客員教授
Adjunct Professor酒井 邦嘉
SAKAI, Kuniyoshi客員教授
Adjunct Professor友田 明美
TOMODA, Akemi客員教授
Adjunct Professor

流動連携研究室 (客員研究部門) ※

Section of Visiting Collaborative Research Project

小平 農
KODAIRA, Minoru客員助教
Adjunct Assistant Professor

脳機能計測・支援センター

Supportive Center for Brain Research

久保 義弘
KUBO, Yoshihiroセンター長 (併)
Director

形態情報解析室

Section of Brain Structure Information

村田 和義
MURATA, Kazuyoshi准教授
Associate Professor宮崎 直幸
MIYAZAKI, Naoyuki研究員
Postdoctoral Fellow

生体機能情報解析室

Section of Brain Function Information

定藤 規弘
SADATO, Norihiro教授 (併)
Professor達本 徹
TSUJIMOTO, Toru准教授
Associate Professor

多光子顕微鏡室

Section of Multiphoton Neuroimaging

鍋倉 淳一
NABEKURA, Junichi教授 (併)
Professor村越 秀治
MURAKOSHI, Hideji准教授
Associate Professor

電子顕微鏡室

Section of Electron Microscopy

窪田 芳之
KUBOTA, Yoshiyuki准教授(併)
Associate Professor村田 和義
MURATA, Kazuyoshi准教授(併)
Associate Professor

ウイルスベクター開発室

Section of Viral Vector Development

伊佐 正
ISA, Tadashi教授(併)
Professor南部 篤
NAMBU, Atsushi教授(併)
Professor小林 憲太
KOBAYASHI, Kenta准教授
Associate Professor

霊長類モデル動物室

Section of Primate Animal Models

伊佐 正
ISA, Tadashi教授(併)
Professor山根 到
YAMANE, Itaru研究員
Postdoctoral Fellow

情報処理・発信センター

Center for Communication Networks

広報展開推進室

Section of Communications and Public Liaison

柿木 隆介
KAKIGI, Ryusuke教授(併)
Professor小泉 周
KOIZUMI, Amane准教授
Associate Professor

点検連携資料室

Section of Evaluation and Collaboration

伊佐 正
ISA, Tadashi教授(併)
Professor村上 政隆
MURAKAMI, Masataka准教授(併)
Associate Professor

医学生理学教育開発室(客員研究部門)※

Section of Physiology and Medicine Education

渋谷 まさと
SHIBUYA, Masato客員教授
Adjunct Professor

安全衛生管理室

Section of Health and Safety Management

定藤 規弘
SADATO, Norihiro教授(併)
Professor

職員等——岡崎共通研究施設

SCIENTIFIC STAFF Okazaki Research Facilities

岡崎統合バイオサイエンスセンター

Okazaki Institute for Integrative Bioscience

バイオセンシング研究領域

Department of Biosensing Research

(細胞生理研究部門 併任)

生命時空間設計研究領域

Department of Biodesign Research

東島 眞一
HIGASHIJIMA, Shin-ichi准教授
Associate Professor木村 有希子
KIMURA, Yukiko研究員
Postdoctoral Fellow佐藤 千恵
SATO, Chie研究員
Postdoctoral Fellow

生命動秩序形成研究領域

Department of Bioorganization Research

(ナノ形態生理研究部門 併任)

動物実験センター

Center for Experimental Animals

箕越 靖彦
MINOKOSHI, Yasuhikoセンター長(併)
Director木村 透
KIMURA, Tohru准教授
Associate Professor

計算科学研究センター

Research Center For Computational Science

未選考

動物実験コーディネータ室

Division of Coordinator for Animal Experimentation

佐藤 浩
SATO, Hiroshi特任教授
Project Professor

職員等——技術課

SCIENTIFIC STAFF Technical Division

大河原 浩
OKAWARA, Hiroshi課長
Head

研究系技術班

市川 修
ICHIKAWA, Osamu班長
Section Chief

分子生理研究系技術係

佐治 俊幸
SAZI, Toshiyuki係長
Unit Chief山本 友美
YAMAMOTO, Tomomi係員
Staff小池 崇子
KOIKE, Takako係員
Staff

細胞器官研究系技術係

山口 登
YAMAGUCHI, Noboru係長
Unit Chief福田 直美
FUKUTA, Naomi係員
Staff高橋 直樹
TAKAHASHI, Naoki係員
Staff

生体情報研究系技術係

森 将浩
MORI, Masahiro係員
Staff

高木 正浩
TAKAGI, Masahiro

石原 博美
ISHIHARA, Hiromi

統合生理研究系技術係

竹島 康行
TAKESHIMA, Yasuyuki

佐藤 茂基
SATO, Shigeki

大脳皮質機能研究系技術係

伊藤 嘉邦
ITO, Yoshikuni

神谷 絵美
KAMIYA, Emi

発達生理学研究系技術係

戸川 森雄
TOGAWA, Morio

齊藤 久美子
SAITO, Kumiko

吉友 美樹
YOSHITOMO, Miki

係 員
Staff

係 員
Staff

主 任
Assistant Unit Chief

係 員
Staff

係 長
Unit Chief

係 員
Staff

係 長
Unit Chief

主 任
Assistant Unit Chief

係 員
Staff

研究施設技術班

小原 正裕
OHARA, Masahiro

課長補佐
Assistant Head

脳機能計測・支援技術係

前橋 寛
MAEBASHI, Hiroshi

山田 元
YAMADA, Gen

係 長
Unit Chief

係 員
Staff

情報処理・発信技術係

永田 治
NAGATA, Osamu

吉村 伸明
YOSHIMURA, Nobuaki

村田 安永
MURATA, Yasuhisa

係 長
Unit Chief

主 任
Assistant Unit Chief

係 員
Staff

動物実験技術係

伊藤 昭光
ITO, Akimitsu

廣江 猛
HIROE, Takeshi

窪田 美津子
KUBOTA, Mitsuko

係 長
Unit Chief

主 任
Assistant Unit Chief

係 員
Staff

行動・代謝分子解析技術係

三寶 誠
SANBO, Makoto

係 員
Staff

多次元共同脳科学推進技術係

未選考

平成25年4月(補正)
As of 2013.4

※印 客員研究部門

※ denotes adjunct division/sections.

★印 岡崎統合バイオサイエンスセンターとの兼任

★ denotes joint divisions.

研究員等 Researchers

1. 名誉教授・名誉技官

学術上又は共同研究を推進する上で、特に功績のあった教授等に生理学研究所名誉教授の称号を授与している。

また、生理学研究所として、技術に関する専門的業務を推進する上で、特に功績のあった技術職員に生理学研究所名誉技官の称号を授与している。

2. 来訪研究員

国又は国に準じた機関の制度により機構に招へいされる研究員並びに生理学研究所の研究業務に必要と認められる研究員及び研究協力等を目的として研究業務に参画することを希望し、受け入れる研究員。

(1) 共同利用研究員

研究所において共同利用及び共同利用実験に従事する研究者。

(2) 特別協力研究員

研究所における研究に協力する研究者。

(3) 共同研究員

「民間等との共同研究契約」等に基づく研究者等。

(4) 内地研究員

内地研究員・私学研修員・専修学校研修員・公立高等専門学校研修員・公立大学研修員・教員研修センター研修員及び中国医学研修生。

(5) 受託研究員

研究所において研究の指導を受ける民間等の現職技術者及び研究者。

(6) 特別研究員

日本学術振興会の特別研究員制度により研究所に受入れられる研究者。

(7) 外国人研究員

日本学術振興会の外国人特別研究員制度及び学術交流協定等に基づく外国人の研究者。

(8) 派遣研究員

「労働者派遣事業の適切な運営の確保及び派遣労働者の就業条件の整備に関する法律」（昭和60年法律第88号）により、機構と派遣会社が契約を結ぶことによって受入れる研究者。

(9) 特別訪問研究員

他機関の経費等により雇用された研究員で、研究所長が受入れを適当と認める研究者。

(10) 招へい研究員

研究所の研究部門等が、運営費交付金等を用いて招へいする研究員。

3. 研究員

科学研究費補助金等による研究をより一層推進するため、当該研究の職務に従事する短時間契約職員（研究員）及び特定契約職員（専門研究職員）。

4. 生理研究員

本研究所における研究を発展推進するため、当該研究の職務に従事する短時間契約職員（研究員）及び特定契約職員（専門研究職員）。なお、短時間契約職員（研究員）のうち、高度な研究能力を持つ若手研究者に対し、NIPS リサーチフェローの名称が付与される。

5. 大学院学生

(1) 総合研究大学院大学大学院学生

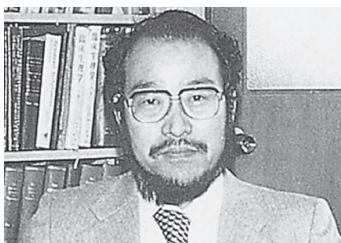
学問分野の枠を越えた独創的、国際的な学術研究の推進や先導的学問分野の開拓を担う研究者を養成するため、先端的な研究を行い、共同研究の推進に中心的な役割を果たしている生理学研究所に生理科学専攻を設置し、これにより受入れを行なっている大学院学生。

(2) 特別共同利用研究員

国、公、私立大学の要請に応じて、大学院協力の一環として受け入れる大学院学生で研究指導を受けるために受入れる大学院学生。

名誉教授 Emeritus Professors

概要



大村 裕
OOMURA, Yutaka

専攻：神経生理学
称号授与年月日：昭和63年4月1日

医学博士。九州大学名誉教授。九州大学大学院特別研究生第一期修了。鹿児島大学医学部教授、金沢大学医学部教授、九州大学医学部教授、生理学研究所教授（客員）、富山医科薬科大学と漢薬研究所教授（客員）、日本臓器製薬（株）生物活性科学研究所長を歴任。ロシア医学アカデミー外国人名誉会員。ハンガリー科学アカデミー名誉会員。昭和49年日本医師会医学賞、昭和63年日本学士院賞、平成8年アメリカ摂取行動科学会賞、平成9年インド生理学会連合著名科学者賞、平成12年国際行動神経科学会賞、平成13年日本肥満学会功労賞。



濱 清
HAMA, Kiyoshi

専攻：神経解剖学
称号授与年月日：昭和63年4月1日

医学博士。東京大学名誉教授。総合研究大学院大学名誉教授。九州帝国大学医学部卒。広島大学医学部教授、大阪大学医学部教授、東京大学医科学研究所教授、生理学研究所教授、早稲田大学人間科学部教授を歴任し、平成3年12月から生理学研究所長、平成9年4月から平成11年3月まで岡崎国立共同研究機構長。昭和61年紫綬褒章、平成2年日本学士院賞。平成8年日本学士院会員。平成11年勲二等旭日重光章。



渡辺 昭
WATANABE, Akira

専攻：神経生理学
称号授与年月日：平成4年4月1日

医学博士。東京医科歯科大学名誉教授。東京大学医学部卒。東京医科歯科大学医学部教授を経て昭和55年3月から平成4年3月まで生理学研究所教授。



山岸 俊一
YAMAGISHI, Shunichi

専攻：生体膜の生理学
称号授与年月日：平成11年4月1日

医学博士。総合研究大学院大学名誉教授。東北大学医学部卒、東京大学大学院第一基礎医学（生理学）課程修了。東京医科歯科大学助教授、研究機構創設のための調査室次長を経て昭和52年5月から平成11年3月まで生理学研究所教授。



森 茂美
MORI, Shigemi

専攻：神経生理学
称号授与年月日：平成14年4月1日

医学博士。総合研究大学院大学名誉教授。北海道大学医学部卒業、北海道大学大学院医学研究科博士課程（生理学）修了。米国オレゴン大学医学部研究員、北海道大学助手、講師、旭川医科大学教授を経て平成5年4月1日から平成14年3月31日まで生理学研究所教授。



小幡 邦彦
OBATA, Kunihiko

専攻：神経生物学
称号授与年月日：平成15年4月1日

医学博士。総合研究大学院大学名誉教授。東京大学医学部卒、東京大学大学院医学系研究科修了。東京医科歯科大学医学部助教授、群馬大学医学部教授を経て昭和63年7月から平成15年3月まで生理学研究所教授。



金子 章道
KANEKO, Akimichi

専攻：神経生理学
称号授与年月日：平成15年4月1日

医学博士。総合研究大学院大学名誉教授。慶應義塾大学医学部卒。慶應義塾大学医学部助手、専任講師、助教授を経て昭和54年3月から平成5年3月まで生理学研究所教授。平成5年3月から平成10年3月まで生理学研究所客員教授。



佐々木 和夫
SASAKI, Kazuo

専攻：脳生理学
称号授与年月日：平成16年4月1日

医学博士。総合研究大学院大学名誉教授。京都大学医学部卒、京都大学大学院医学研究科修了。京都大学医学部助手、助教授、教授を経て、平成5年4月から平成7年3月まで生理学研究所教授。平成9年4月から平成15年3月まで生理学研究所長、平成15年4月から平成16年3月まで岡崎国立共同研究機構長。平成10年日本学士院賞。平成17年瑞宝重光章。



水野 昇
MIZUNO, Noboru

専攻：神経解剖学
称号授与年月日：平成19年4月1日

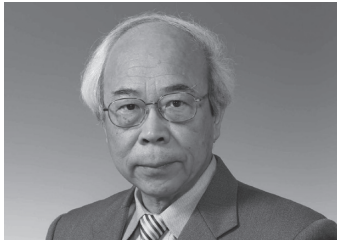
医学博士。京都大学名誉教授。総合研究大学院大学名誉教授。東京都神経科学総合研究所名誉所長。京都大学医学部医学科卒業。京都大学医学部助手，広島大学歯学部助教授，京都大学医学部助教授，京都大学医学部教授，大学院医学研究科教授，（財）東京都神経科学総合研究所長，（財）東京都医学研究機構東京都神経科学総合研究所長を歴任し，平成15年4月1日から平成19年3月31日まで生理学研究所長。



永山 國昭
NAGAYAMA, Kuniaki

専攻：生物物理学，電子線構造生物学，
生理現象の熱統計力学
称号授与年月日：平成23年4月1日

理学博士。総合研究大学院大学名誉教授。東京大学理学部卒，同大学院修了，日本電子（株）生体計測学研究室長，科学技術振興事業団プロジェクト総括責任者，東京大学教養学部教授，生理学研究所教授を経て平成13年2月から平成23年3月まで岡崎統合バイオサイエンスセンター教授。（生理学研究所兼務）



岡田 泰伸
OKADA, Yasunobu

専攻：分子細胞生理学，
細胞死の生理学
称号授与年月日：平成25年4月1日

医学博士。総合研究大学院大学名誉教授。京都大学医学部卒。京都大学医学部講師を経て平成4年9月から生理学研究所教授。平成16年4月から生理学研究所副所長と併任。平成19年4月から平成25年3月まで生理学研究所長。

名誉技官 Emeritus Technical Staff



大平 仁夫
OHIRA, Hitoo

称号授与年月日：平成2年4月1日

農学博士。東京農業大学昆虫研究室，愛知教育大学教務職員，昭和53年4月生物科学総合研究機構生理学研究所技術課長，昭和56年4月岡崎国立共同研究機構生理学研究所技術課長を歴任。平成2年3月31日定年退官。

物故名誉教授 Deceased Emeritus Professors

入澤 宏 IRISAWA, Hiroshi

内 菌 耕 二 UCHIZONO, Koji

江 橋 節 郎 EBASHI, Setsuro

勝 木 保 次 KATSUKI, Yasuji

久 野 宗 KUNO, Motoy

塚 原 仲 晃 TSUKAHARA, Nakaakira

矢 内 原 昇 YANAIHARA, Noboru

亘 弘 WATARI, Hiroshi



研究系

Research Departments

分子生理研究系	24
Department of Molecular Physiology	
細胞器官研究系	30
Department of Cell Physiology	
生体情報研究系	37
Department of Information Physiology	
統合生理研究系	44
Department of Integrative Physiology	
大脳皮質機能研究系	50
Department of Cerebral Research	
発達生理学研究系	57
Department of Developmental Physiology	
個別研究・特別研究	65
Sections of Individual Researches・Sections of Special Researches	

分子生理研究系

Department of Molecular Physiology

概要 Outline

分子神経生理研究系は3つの研究部門（神経機能素子研究部門，分子神経生理研究部門，ナノ形態生理研究部門）から成り立っており，生理学研究所「研究の6本の柱」のうち，主に「機能分子の動作・制御機構の解明」を担当している。また，ナノ形態生理研究部門を中心に「四次元脳・生体分子統合イメージング法の開発」にも参加している。

Department of Molecular Physiology constitutes of 3 Divisions (Division of Biophysics and Neurobiology, Division of Neurobiology and Bioinformatics, and Division of Nano-Structure Physiology) and is mainly involved in "Clarification of Function and Regulation of Bioactive Molecules", which is one of the six major projects settled in our institute. Also it is actively involved in the project "Development of integrated 4 dimensional imaging of brain structure and bioactive molecules".

神経機能素子研究部門

Division of Biophysics and Neurobiology

25

分子神経生理研究部門

Division of Neurobiology and Bioinformatics

27

ナノ形態生理研究部門（生命動秩序形成研究領域）

Division of Nano-Structure Physiology (Department of Bioorganization Research)

29

イオンチャネル・受容体・Gタンパク質の分子機能のメカニズムと動的構造機能連関に関する研究

イオンチャネル、受容体、G蛋白質等の膜関連蛋白は、神経細胞の興奮性とその調節に重要な役割を果たし、脳機能を支えている。本研究部門では、これらの神経機能素子を対象として、生物物理学的興味から「その精妙な分子機能のメカニズムと動的構造機能連関についての研究」に取り組み、また、神経科学的興味から「各素子の持つ特性の脳神経系における機能的意義を知るための脳スライス・個体レベルでの研究」を目指している。

具体的には、分子生物学的手法により、神経機能素子の遺伝子の単離、変異体の作成、蛍光蛋白やマーカーの付加等を行い、卵母細胞、HEK293細胞等の遺伝子発現系に再構成し、パッチクランプ等の電気生理学的手法、細胞内Ca²⁺イメージング・全反射照明下でのFRET計測や単一分子イメージング等の光生理学的手法、細胞生物学的手法により、その分子機能を解析している。また、外部研究室との連携により、構造生物学的アプローチ、遺伝子改変マウスの作成も進めている。

個々の研究課題は以下の通りである。

- (1) Family Cに属するOrphan代謝型受容体Prtr3の分子機能の解明に向けた、遺伝子破壊マウスを用いた行動生理および分子生理学的解析
- (2) Gタンパク質結合型受容体の動的構造変化と機能調節機構、そしてシグナリングの多様性の解析
- (3) KCNQ1-KCNE1 チャネル複合体の会合の動的変化と構造基盤の解析
- (4) ATP受容体チャネルP2X₂の、膜電位依存性ゲーティングの分子機構、およびチャネル分子内における活性化シグナルの流れの解析
- (5) Kv4.2チャネルのゲーティングの副サブユニットKChIP4による調節機構の解析
- (6) hERGチャネルの極めて緩徐な脱活性化の分子機構の解析
- (7) ほ乳類および鳥類の新規脳内光受容蛋白の機能解析
- (8) TRPA1チャネルの活性化機構の解析
- (9) 原索動物ホヤのAMPA受容体の分子機能解析

Functioning mechanisms and dynamic structure-function relationship of ion channels, receptors and G proteins

Ion channels, receptors and G proteins play critical roles for the excitability and its regulation of neurons. We focus on these molecules which enable brain function. From the biophysical point of view, we study structure-function relationships, regulation mechanisms and dynamic structural rearrangements of ion channels and receptors. We also

study the functional significance of specific features of ion channels and receptors in the brain function by making gene manipulated mice and by studying their abnormalities in the synaptic transmission and whole animal behavior. Specific themes of research projects currently running are as follows.

- (1) Behavioral and molecular analyses of gene-targeted mice of a Family C orphan metabotropic receptor Prtr3.
- (2) Analyses of structural rearrangements, functional regulation mechanisms and diversity of signaling of the G protein coupled receptors.
- (3) Analyses of dynamic aspects and structural background of the assembly of KCNQ1-KCNE1 channel complex.
- (4) Analyses of the voltage-dependent gating mechanisms and the intra-molecular flow of the activation signal of the ATP receptor channel P2X₂.
- (5) Regulation mechanisms of the Kv4.2 channel gating by accessory subunit KChIP4.
- (6) Molecular mechanisms of the extremely slow deactivation of hERG channel.
- (7) Functional analyses of a novel photoreceptor protein in the brain in mammals and birds.
- (8) Activation mechanisms of TRPA1 channel.
- (9) Analyses of molecular function of AMPA receptors of protochordate.

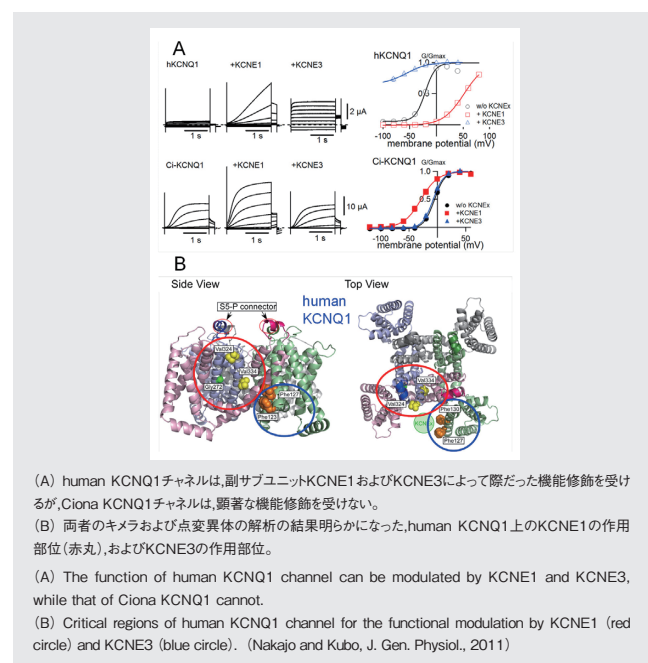
*M. Tateyama, Y. Kubo Y, *Neuropharmacol.* **65**, 173 (2013).

*K. Nakajo, A. Nishino, Y. Okamura, Y. Kubo, *J. Gen. Physiol.* **138**, 521 (2011).

*K. Nakajo, M. Ulbrich, Y. Kubo, E. Isacoff, E. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **107**, 18862 (2010).

*B. Keceli, Y. Kubo, *J. Physiol.* **587**, 5801 (2009).

*K. Nagatomo, Y. Kubo, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **105**, 17373 (2008).





教授 久保 義弘

Professor: KUBO, Yoshihiro, MD, PhD

東京大学医学部卒，同医学系研究科博士課程修了，医学博士。
カリフォルニア大学サンフランシスコ校・ポスドク，東京都神経
科学総合研究所・副参事研究員，東京医科歯科大学医学部・
教授を経て，平成15年12月から現職。**専攻：分子生理学，神経生物学**

1985 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Medicine. 1989 Completed
the doctoral course in Medical Science, University of Tokyo. 1989-2000 Researcher,
Tokyo Metropolitan Institute for Neuroscience. (1991-1993: Post-doc, University of
California, San Francisco) . 2000 Professor, Tokyo Medical and Dental University
Graduate School of Medicine. 2003 Professor, NIPS.

Specialty: Biophysics, Neurobiology



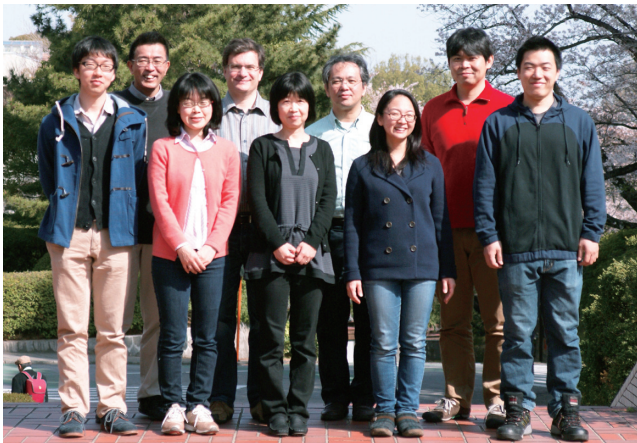
准教授 立山 充博

Associate Professor: TATEYAMA, Michihiro, PhD

東京大学薬学部卒，同大学院修了，薬学博士。順天堂大学助
手，米国コロンビア大学博士研究員，CREST 研究員を経て，平
成16年6月から現職。**専攻：薬理学，生理学**

1990 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Pharmacology. 1995
Completed the doctoral course in Pharmacology, University of Tokyo. 1995-2000
Assistant Professor, Juntendo University School of Medicine. 2000-2002 Research
Fellow, Columbia University. 2002-2004 Research Fellow, CREST. 2004 Associate
Professor, NIPS.

Specialty: Pharmacology, Physiology



助教 中條 浩一

Assistant Professor: NAKAJO, Koichi, PhD

東京大学教養学部卒，同大学院修了，博士（学術）。井上フェ
ロー，生理学研究所非常勤研究員を経て，平成17年4月から
現職。**専攻：分子生理学，生物物理学**

1997 Graduated from University of Tokyo, College of Arts and Sciences.

2002 Completed the doctoral course in Life Science, University of Tokyo Graduate
School of Arts and Sciences. 2002 Inoue Research Fellow. 2004 Research Fellow,
NIPS. 2005 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Molecular Physiology, Biophysics



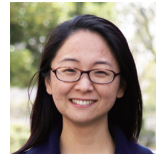
研究員 KECELI, Mehmet Batu

Postdoctoral Fellow: KECELI, Mehmet Batu, MD, PhD

Hacettepe 大学医学部卒，同修士課程修了，総研大博士後期
課程修了，博士（理学）。日本学術振興会外国人特別研究員を
経て，平成23年10月から現職。**専攻：分子生理学，生物物理学**

1999 Graduated from Hacettepe University Faculty of Medicine (Turkey) ,
2001 Military Obligation, 2002 General Practitioner, Kocaeli Emniyet Hospital, 2003
Research Assistant, Hacettepe University Faculty of Medicine, 2004 Completed
the master course, Hacettepe University, 2009 Completed the doctoral course,
SOKENDAI. 2009 JSPS Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Molecular Physiology, Biophysics



日本学術振興会特別研究員 山本 泉

JSPS Postdoctoral Fellow: YAMAMOTO, Izumi, PhD

University College London 薬理学部卒，University of Sydney
博士課程修了，博士（薬学）。NIPS リサーチフェローを経て，平
成25年4月から現職。**専攻：分子薬理学**

2008 Graduated from University College London, Department of Pharmacology
(UK) . 2012 Completed the doctoral course in Pharmacy, University of Sydney
(Australia) . 2012 NIPS Research Fellow, NIPS. 2013 JSPS Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Molecular Pharmacology

グリア細胞の発生, 機能, 病態

われわれは永年にわたりグリア細胞の脳機能発現における意義につき研究してきた。その結果グリア細胞は近年神経活動の調節における重要性が注目されるようになった。現在, さらに進んで, グリア細胞ネットワークを作り(グリアアセンブリ), それにより神経活動そのものを制御していることを証明するべく研究している。進行中のプロジェクトは下記のものである。

- 1) アストロサイトからのATPやグルタミン酸の放出を可視化し, その放出機構を解明する。
- 2) アストロサイトの機能的病態モデルマウスを作製し, その脳形態や行動異常を解析。
- 3) オリゴデンドロサイトがどのような原理で髄鞘を形成する軸索を選んでいるのか機構解明。
- 4) オリゴデンドロサイトの発達過程における機械刺激の役割解明。
- 5) 慢性脱髄巣における再髄鞘化におけるシスタチンFとカタプシンCの役割解明。
- 6) オリゴデンドロサイト発生におけるプロテオグリカンの役割解明。

神経系における糖タンパク質糖鎖の機能解析

糖タンパク質糖鎖はその重要性が認識されながらも, 解析技術の整備が遅れていたため, その機能の多くが未知であった。われわれは微量試料から糖タンパク質糖鎖構造を解析する技術を開発し, その機能解明に努めてきた。

- 1) 脳で発達段階と共に発現してくる新規N-グリカンの機能解明
- 2) 末梢神経系髄鞘に発現するP0蛋白質糖鎖に存在する硫酸基の役割。
- 3) ヒト髄液中のN-グリカンの精神神経疾患診断への応用。

Development and function of glial cells, and glial diseases.

We have been clarifying the roles of glial cells in the expression of brain function, and thereby the significance of glial cells is now recognized widely. At present we are trying to prove that glial cells are forming giant network, which we termed glial assembly, through which glial cells are actively regulating brain function. Below is the list of on-going projects.

- 1) Clarifying the mechanism underlying ATP/glutamate release from astrocyte.
- 2) Analysis of brain morphology and behavioral changes in astrocytic function-modified mice.
- 3) Clarifying the principle of axon selection for myelin formation by oligodendrocytes.
- 4) Mechano modulation of oligodendrocyte during development.
- 5) Roles of cystatin F and cathepsin C in the formation of chronic demyelinated lesion.
- 6) Roles of proteoglycans during oligodendrocyte development.

Function of glycans on glycoproteins expressed in the nervous system.

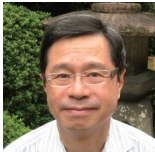
Significance of glycans harbored on glycoproteins has been recognized for a long time, however, their actual function has not been elucidated, because of the delay in the development of glycan analytical methods. We have finely tuned the classical N-glycan analytical method and developed a highly sensitive method, and clarified the function of N-glycans. There are three projects going on in our laboratory.

- 1) Exploring the function of a novel N-glycan whose expression level increases during brain development.
- 2) Clarifying the function of sulfate group on N-glycans harbored on P0 protein of peripheral nervous system.
- 3) Application of N-glycan profiling to the diagnosis of neuropsychiatric diseases.

*Lee HU et al (2013) Increased astrocytic ATP release results in enhanced excitability of the hippocampus. *Glia*, 60:210-24.

*Ma J et al (2011) Microglial cystatin F expression is a sensitive indicator for ongoing demyelination with concurrent remyelination. *J Neurosci Res* 89:639-49.

*Yoshimura T et al (2012) Detection of N-glycans on small amounts of glycoproteins in tissue samples and SDS-polyacrylamide gels. *Analytical Biochem*, 423:253-60.



教授（併任） 池中 一裕

Professor: IKENAKA, Kazuhiro, PhD

大阪大学理学部卒，同大学院理学研究科修了，理学博士。大阪大学蛋白質研究所助手，助教授を経て，平成4年11月から生理研教授。**専攻：分子神経生物学**

1975 Graduated from Faculty of Science, Osaka University. 1980 Graduated from the doctoral course at Osaka University, PhD. 1980 Instructor at Institute for Protein Research, Osaka University. 1991 Associate Professor at Institute for Protein Research, Osaka University. 1992 Professor, NIPS.

Specialty: Molecular Neurobiology



助教 清水 健史

Assistant Professor: SHIMIZU, Takeshi, PhD

大阪大学基礎工学部生物工学科卒，同大学院基礎工学研究科修士課程修了，総合研究大学院大学 生命科学研究科修了，理学博士。熊本大学発生医学研究センター COE リサーチアソシエイト，理研 CDB 研究員，シンガポール国立大学ボスドクを経て平成24年4月から現職。**専攻：分子神経発生生物学**

2000 Graduated from Graduate School of Engineering Science, Osaka University. 2003 Graduated from the doctoral course at The Graduate University for Advanced Studies, School of Life Science, PhD. 2003 Postdoctoral Fellow, Institute of Molecular Embryology and Genetics, Kumamoto University. 2008 Postdoctoral Fellow, RIKEN CDB. 2010 Research Fellow, National University of Singapore, MechanoBiology Institute. 2012 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Molecular Developmental Biolog



特任助教 稲村 直子

Project Professor: INAMURA, Naoko, PhD

京都工芸繊維大学繊維学部卒，神戸大学自然科学研究科修士課程を経て，大阪大学理学研究科博士課程にて学位取得(理学)。新潟大学，大阪大学，生理研にて研究員。生理研にて特別協

力研究員。平成24年8月より現職。**専攻：神経細胞生物学，神経発生学**

Graduated from Kyoto Institute of Technology, Department of Applied Biology. Graduated from the master course in Kobe University, School of Science and Technology. Graduated from the doctoral course in Osaka University, School of Science, PhD. Postdoctoral Fellow, Niigata University, Osaka University and NIPS.

Specialty: Cellular neurobiology, Developmental neurobiology



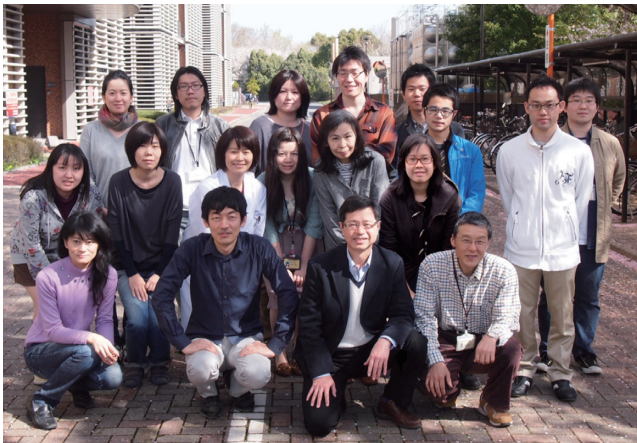
研究員 石野 雄吾

Postdoctoral Fellow: ISHINO, Yugo, PhD

應義塾大学理工学部卒，同大学院理工学研究科を経て，総合研究大学院大学生命科学研究科修了，理学博士。平成23年10月より現職。**専攻：分子神経生物学**

2006 Graduated from Faculty of Science and Technology, Keio University. 2008 Graduated from the master course at Keio University, Graduate School of Science and Technology. 2011 Graduated from the doctoral course at SOKENDAI, PhD. 2011 Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Molecular Neurobiology



ナノ形態生理研究部門

Division of Nano-Structure Physiology

(兼務) 岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命動秩序形成研究領域

Department of Bioorganization Research, Okazaki Institute for Integrative Bioscience

位相差低温トモグラフィー電子顕微鏡による 無染色生物試料の構造解析

位相差低温トモグラフィー電子顕微鏡の開発と応用：位相観測を可能とする位相差電子顕微鏡（位相差法，微分干渉法，複素観測法）を応用し，蛋白質，ウイルス，オルガネラなどの *in vitro* 構造生物学と細胞組織の *in vivo* 立体構造解析を行います。特に“生”に近い状態の神経細胞系の高分解能観察を行うため，クライオ観察に加えて，光顕と電顕の有機的統合手法，光顕－電顕相関法を開発しています。

Structural analysis of non-stained biological specimens by phase-contrast cryo-electron tomography

Development and application of phase-contrast electron cryomicroscopy: Different kinds of phase observation schemes have been developed including the novel optical principle for the reconstruction of complex wave-functions. They are expected to enhance the contrast of biological samples, which have inherently very poor contrast in conventional electron microscopy. Applications are:

- i) direct visualization of protein molecules or cytoskeltons in the *in vivo* state of cells and tissues,
- ii) structural and functional analyses of membrane proteins and viruses with the aid of single particle analysis,
- iii) light-electron hybrid microscopy to visualize intact neurons at a high resolution.

*R. H. Rochat *et al.*, *J. Virol.* **85**, 1871 (2011).

*K. Murata *et al.*, *Structure* **18**, 903 (2010).



図 1. 500kV 低温位相差トモグラフィー電子顕微鏡装置の開発

Fig.1 Development of 500kV phase-contrast electron cryotomography microscope

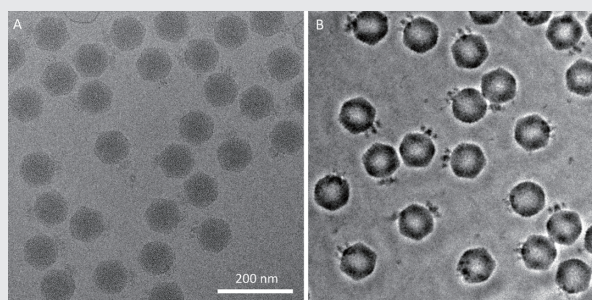


図2. 無染色で氷包埋したバクテリオファージの通常のクライオ電子顕微鏡像 (A) と位相差電子顕微鏡像 (B)

Fig.2 Conventional electron cryomicroscope image (A) and phase-contrast electron cryomicroscope image (B) of non-stained and ice-embedded bacteriophages



准教授(兼任) 村田 和義

Associate Professor: MURATA, Kazuyoshi, PhD

広島大学生物生産学部卒，同大学院生物園科学研究科修士課程修了，博士（理学）。松下電器産業（株）国際研究所シニアリサーチアシスタント，生理学研究所助手，（独）産業技術総合研究所研究員，マサチューセッツ工科大学リサーチサイエンティスト，ペイラー医科大学インストラクターを経て平成21年12月から現職。

専攻：電子顕微鏡学，電子線構造生物学

1991 Graduated from Hiroshima University, Faculty of Applied Biological Sciences. 1994 Senior Research Assistant, International Institute for Advanced Research (IIAR), Matsushita Electric Industrial Co. Ltd. 1998 Research Associate, NIPS. 2001 Research Scientist, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST). 2004 Research Scientist, Massachusetts Institute of Technology. 2007 Instructor, Baylor College of Medicine. 2009 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Electron Microscopy

細胞器官研究系

Department of Cell Physiology

概要 Outline

細胞器官研究系は生体膜研究部門、機能協関研究部門、神経細胞構築研究部門（客員研究部門）および、細胞生理研究部門（岡崎統合バイオサイエンスセンターとの兼任研究部門）の4部門からなり、分子・細胞レベルから組織・器官レベルへの統合を目指した研究を活発に進めている。特に、イオンチャネル、トランスポーター、レセプター、分子センサー（TRP チャネルを中心とした温度、痛み刺激、味覚、容積センサー）、酵素などの機能タンパク質と、それらの分子複合体（超分子）の構造と機能及びその動作・制御メカニズムの解明を目指している。また、それらの異常・破綻による病態や細胞死メカニズムの解明に向けて研究を進めている。さらに、網膜における視覚情報処理機構の解明や睡眠・覚醒の分子機構の解明に向けた研究も幅広く展開している。

各部門においては専門性の高い世界最先端の研究技術（分子細胞生物学、生化学・プロテオミクス、電気生理学、超高分像度顕微鏡解析、神経解剖学、分子遺伝学）が駆使されている。これら技術を互いに共有し発展させることにより、人体の生命活動の統合的理解を目指すとともに、ヒトの疾患の病態解明に繋げる。

Department of Cell Physiology is composed of four divisions, Division of Membrane Physiology, Correlative Physiology, Neural Systematics, and Cell Signaling. Divisions of Neural Systematics and Cell Signaling are adjunct and joint divisions, respectively. To clarify roles of channels, transporters, receptors, biosensor channels (TRPs), enzymes and their protein complexes in physiological functions, researches are being done mainly at the levels ranging from the molecule, cell, and tissue to organ. In addition, researches are being conducted to elucidate the pathological mechanisms associated with their dysfunction. Furthermore, studies on regulatory mechanisms for processing visual information in retina and sleep/wakefulness are being done.

Each division has the latest research technology and methods on molecular and cellular biology, biochemistry and proteomics, electrophysiology, super-resolution imaging, neuroanatomy, and molecular genetics. Sharing and developing these technology and methods, we are attempting to reveal the patho-physiological function of human body in an integrative manner.

生体膜研究部門

Division of Membrane Physiology

31

神経細胞構築研究部門

Division of Neural Systematics

33

細胞生理研究部門（バイオセンシング研究領域）

Division of Cell Signaling (Department of Biosensing Research)

34

興奮性シナプス伝達を司る蛋白質複合体の同定,機能解明 パルミトイル化脂質修飾による蛋白質の機能解析

本研究部門では脳の主要な興奮性シナプス伝達を司る AMPA 型グルタミン酸受容体をはじめとするシナプス膜蛋白質の機能および動態制御機構に着目し,シナプス可塑性およびてんかんなどの脳神経疾患発症のメカニズムの解明を目指している。シナプス膜蛋白質(受容体,イオンチャネル,接着分子など)は,足場蛋白質,シグナル蛋白質などと複合体を形成して,その機能を遂行している。私たちは独自に開発した特異性の高い生化学的技術を駆使して脳組織からシナプス蛋白質複合体(とりわけ疾患候補蛋白質に着目して)を精製・同定し,シナプス伝達の制御機構を統合的に解明することを目指している。一方,シナプスに局在する多くの蛋白質はパルミトイル化脂質修飾を受け,そのシナプス膜における局在が動的に制御されている。私たちは最近発見したパルミトイル化酵素を手がかりとしてシナプス蛋白質の局在,動態制御機構の解明を目指している。

Identification and characterization of protein complexes that regulate excitatory synaptic transmission

Molecular mechanism for dynamic protein palmitoylation

Our research interest is to find out the mechanisms of synaptic plasticity and neurological diseases such as epilepsy, especially focusing on the dynamics and functional regulation of the major synaptic protein such as AMPA-type glutamate receptor. Synaptic proteins including receptors, ion channels, and adhesion molecules form complexes with scaffolding proteins and signaling proteins to carry out their functions. Using our state-of-the-art biochemical techniques, we purify synaptic protein complexes from brain tissues to identify novel candidate proteins for diseases. We also focus on protein palmitoylation, a posttranslational lipid modification. This modification dynamically regulates the synaptic membrane localization of proteins upon neuronal activity. We have recently discovered a family of palmitoylating enzymes. By studying the molecular mechanism underlying the dynamic localization of synaptic proteins through palmitoylation and identifying novel synaptic complexes, we clarify the regulatory mechanism of synaptic transmission.

*N. Yokoi, M. Fukata, Y. Fukata, Int. Rev. Cell Mol. Biol. **297**, 1 (2012).
*Y. Fukata et al., Proc. Natl. Acad. Sci. USA **107**, 3799 (2010).
*Y. Fukata, M. Fukata, Nat. Rev. Neurosci. **11**, 161 (2010).
*J. Noritake, et al., J. Cell Biol. **186**, 147 (2009).

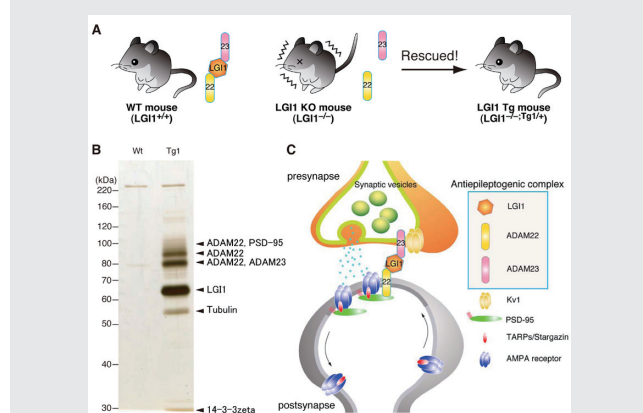


図1. てんかん関連蛋白質ネットワーク。我々が作成した LGI1 ノックアウトマウスはてんかん症状を示し,このてんかん症状は脳神経細胞特異的に LGI1 を導入することでレスキューされた (A)。この結果から, LGI1 変異が認められるヒトの家族性てんかんは LGI1 の機能欠損による単一遺伝子疾患であることが強く示唆された。また,我々は LGI1 を中心とする蛋白質複合体をマウス脳から精製し,主要蛋白質として ADAM22 および ADAM23 を同定した (B, C)。ADAM22 と ADAM23 はいずれもてんかん発症に関連した蛋白質であった。このように特異性高く蛋白質複合体を精製,同定し,個体を用いた実験と組み合わせることで,シナプス伝達機構等の様々な生理機能を明らかにしていく。

Figure 1. Synaptic proteins usually form protein complexes with scaffolding proteins and signaling proteins, thereby pursuing their physiological functions. Taking advantage of our unique biochemical approaches, we have identified various physiological protein complexes. Examples include PSD-95- and LGI1-containing protein complexes. LGI1 is a neuronal secreted protein whose mutations were reported in patients with an inherited form of human epilepsy. Loss of LGI1 causes lethal epilepsy in mice and neuronal expression of LGI1 transgene completely rescues the epileptic phenotype, indicating that epilepsy in LGI1 KO mice is a "monogenic" disorder (A). The loss of LGI1 also reduces AMPA receptor-mediated synaptic transmission. We purified the LGI1-containing protein complexes from mouse brain, and found that secreted protein LGI1 functions as a ligand for ADAM22 and ADAM23 (B, C). Interestingly loss of LGI1, ADAM22, or ADAM23 in mice show similar epileptic seizures (i.e. phenocopy), suggesting that the complex plays an essential role in finely-tuned synaptic transmission. Thus, we are trying to clarify the major protein-protein networks and the various physiological functions such as synaptic transmission.

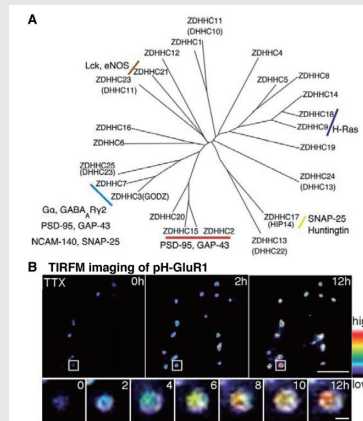


図2. パルミトイル化脂質修飾によるシナプス蛋白質の制御機構。パルミトイル化脂質修飾は外界刺激依存的に可逆的に代謝回転し,生体の恒常性や可塑性を精密に制御していると考えられている。最近,私たちは 23 種類の DHHC パルミトイル化脂質修飾酵素群 (DHHC ファミリー) をゲノムワイドに同定し, DHHC ファミリーがいくつかのサブファミリーに分類され,サブファミリー毎に異なる局在,制御を受けることを見出しつつある。また,新規酵素-基質ペアも明らかになっている。現在,新規パルミトイル化酵素-基質ペアを網羅的に探索し, DHHC1/10 サブファミリーの基質と酵素活性を見出し,その生理的意義の解明を試みている。(A)。パルミトイル化は外界刺激によって制御され,シナプス機能を制御する。例えば TTX により神経活動が抑制されると, DHHC2 酵素がシナプス近傍に移動し, PSD-95 のパルミトイル化が促進される。その結果, AMPA 型グルタミン酸受容体のシナプスでの発現が増加する (AMPA 受容体の恒常性維持) (B)。

Figure 2. Protein palmitoylation is a reversible lipid modification which is dynamically regulated by extracellular signals, and regulates homeostasis and plasticity precisely. We have recently identified 23 kinds of DHHC palmitoylating enzymes and found that these DHHC families can be divided into subfamilies. We have also reported a lot of enzyme-substrate pairs. We have discovered a substrate for DHHC1/10 subfamily and confirmed enzymatic function of DHHC1/10 subfamily through genome-wide screening for palmitoyl substrate-enzyme pairs. Currently we are investigating the physiological function of the substrate-enzyme pair (A). Palmitoylation is regulated by extracellular signals. When synaptic activity is inhibited, a palmitoylating enzyme, DHHC2, translocates to postsynaptic density and promotes PSD-95 palmitoylation, thereby increases the surface expression of synaptic AMPA receptors (B).



教授 深田 正紀

Professor: FUKATA, Masaki, MD, PhD

神戸大学医学部卒, 広島大学大学院医学系研究科修了, 博士 (医学)。日本学術振興会特別研究員(名古屋大学), 名古屋大学助手, カリフォルニア大学サンフランシスコ校博士研究員, 国立長寿

医療センター研究所省令室長を経て平成19年6月から現職。

専攻: 神経科学, 生化学, 細胞生物学

1994 Graduated from Kobe University School of Medicine. 2000 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Hiroshima University. 2000 JSPS Research Fellow. 2001 Assistant Professor, Nagoya University. 2003 JSPS Postdoctoral Fellow for Research Abroad, University of California at San Francisco. 2005 Section Chief, National Center for Geriatrics and Gerontology. 2007 Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience, Biochemistry, Cell Biology



准教授 深田 優子

Associate Professor: FUKATA, Yuko, MD, PhD

神戸大学医学部卒, 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科修了, 博士 (バイオサイエンス)。日本学術振興会特別研究員 (名古屋大学), カリフォルニア大学サンフランシスコ校博士研究員, 国立長寿医療センター研究所特任研究員, 生理学研究所専門研究員, さきがけ研究者を経て平成19年12月から現職。

専攻: 神経科学, 生化学, 細胞生物学

1994 Graduated from Kobe University School of Medicine. 2000 Completed the doctoral course in Bioscience, Nara Institute of Science and Technology. 2000 JSPS Research Fellow, Nagoya University. 2003 HFSP Long-term fellow, University of California at San Francisco. 2005 Research fellow, National Center for Geriatrics and Gerontology. 2007 Research fellow, NIPS. 2007 PRESTO Researcher, JST. 2007 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience, Biochemistry, Cell Biology



特任助教 横井 紀彦

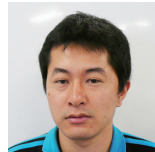
Project Assistant Professor: YOKOI, Norihiko, PhD

名古屋大学理学部卒, 同大学院理学研究科修了。博士 (理学)。生理学研究所研究員, 日本学術振興会特別研究員を経て平成25年4月から現職。

専攻: 神経科学, 生化学, 生物無機化学, 蛋白質結晶構造学

2003 Graduated from Faculty of Science, Nagoya University. 2009 Completed the doctoral course in Graduate School of Science, Nagoya University. 2009 Postdoctoral Fellow, NIPS. 2010 JSPS Postdoctoral Fellow, NIPS. 2013 Project Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience, Biochemistry, Bioinorganic Chemistry, Protein Crystallography



NIPS リサーチフェロー 奥 慎一郎

NIPS Research Fellow: OKU, Shinichiro, PhD

University of California, Davis, Bachelor of Science in Environmental Toxicology, San Diego State University, Master of Science in Chemistry and Biochemistry, 総合大学院大学生命科学科博士課程修了。博士 (理学)。平成23年10月から現職。

専攻: 環境毒性学, 生化学, 神経科学, 細胞生物学

Bachelor of Science in Environmental Toxicology, University of California, Davis in 2004. Master of Science in Chemistry and Biochemistry, San Diego State University in 2008. Doctor of Philosophy, Graduate School for Advanced Studies (SOKENDAI) in 2011. NIPS research fellow since October 2011.

Specialty: Environmental Toxicology, Biochemistry, Neuroscience, Cell Biology



質量顕微鏡を用いた神経細胞極性の分子基盤解析
翻訳後修飾による神経細胞極性制御の解析

本研究部門では神経細胞の極性や微小領域特性確立を支配する分子基盤解明を目指して研究を進めている。独自に開発した質量顕微鏡法を駆使して、極性決定や微小領域確立に寄与する物質の特異的局在情報の蓄積を進めている。集められた膨大なデータを元に統計学的手法やバイオインフォマティクスを融合させ、これまでにない新しい視点から神経細胞の極性決定、微小領域確立に関与する分子基盤解明に挑戦している。加えて、極性決定や微小領域確立における細胞骨格の寄与にも注目し、アクチン繊維や微小管による脂質局在の制御などを新しいテーマとして研究に取り組んでいる。脱チロシン化・再チロシン化、グルタミン酸化、グリニン化など、微小管に見られる非常にユニークな翻訳後修飾による神経細胞極性の決定、微小領域の確立について、更に解析を進め、研究を行っている。

Imaging mass spectrometric analysis of molecular machineries underlying neuronal cell polarity
Analysis of regulation of neuronal cell polarity by post-translational modifications

Our group aims to elucidate molecular mechanisms that underlie the establishment of cell polarity and micro domains in neurons. We have developed a new technique, imaging mass spectrometry (IMS). By using the IMS technique, we have been acquiring spatiotemporal information about a huge amount of molecular species. We have combined the huge data with statistical analyses and bioinformatics to find out new molecules that account for the determination of neuronal polarity or small compartment. We are also tackling new research topics as to regulations of micro compartment establishment by cytoskeletons, such as actin filaments and microtubules. We have examined if post-translational modifications that include detyrosination, re-tyrosination, glutamylation and glycylation could determine neuronal polarity or micro domain establishment.

*H. J. Yang, et al., Axonal gradient of arachidonic acid-containing phosphatidylcholine and its dependence on actin dynamics. J. Biol. Chem. 287, 5290 (2012).

*M. Setou, Imaging Mass Spectrometry (Springer, 2010).

*Y. Konishi, M. Setou, Tubulin tyrosination navigates the kinesin-1 motor domain to axons. Nat. Neurosci. 12, 55 (2009).

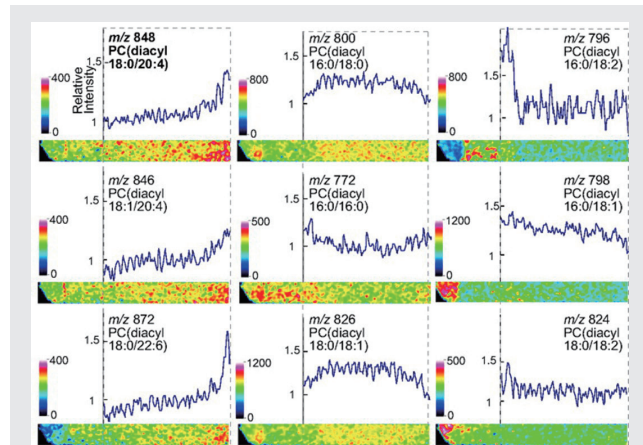


図1. 質量顕微鏡による各ホスファチジルコリン (PC) の分布解析の結果を示す。左端が軸索基部（細胞体側）で右端が軸索先端である。左側に PUFA 含有 PC の軸索内局在を示してある。軸索基部から先端にかけて PUFA 含有 PC の量が増加している。

Fig.1. Ion distribution images and intensity graphs of major PC species. In each image, the left side contains the cell body mass, and the right side corresponds to the distal axon. The relative intensity is presented in color, with high and low intensity corresponding to white and black in the color bar. The data shows the gradual increase in AA-PC intensity along the axon. (Yang et al., J. Biol. Chem., 2012)

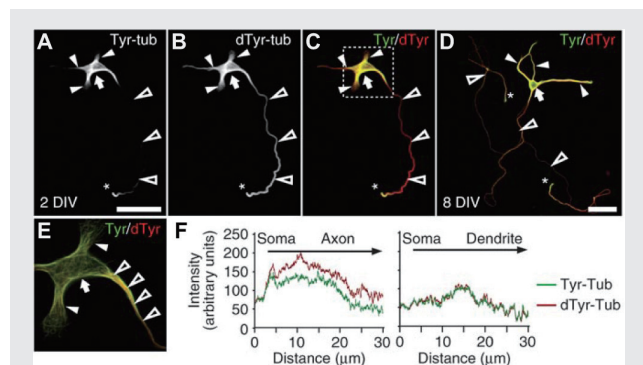


図2. (A-E) 海馬神経細胞におけるチロシン化、脱チロシン化チューブリンの細胞内分布を示す。軸索で脱チロシン化のレベルが高い。(F) 軸索で、脱チロシン化レベルが増加している。

Fig.2. (A-E) Distribution of Tyr and dTyr tubulin in hippocampal neurons. (F) Representative quantifications of the immunoreactivity of Tyr (green) and dTyr (red) tubulin measured in an axon (left) and a dendrite (right). The level of detyrosinated tubulin is increased in the axon. (Konishi and Setou, Nat. Neurosci., 2009)



客員教授 瀬藤 光利

Adjunct Professor: SETOU, Mitsutoshi, MD, PhD

1994年 東京大学医学部卒、2001年 東京大学大学院博士取得（医学）。2002年 科学技術振興機構さきがけ21研究者、2003年 自然科学研究機構 生理学研究所 助教授（2007.4～准教授）を経て、2008年1月から浜松医科大学 分子解剖学研究部門 教授、2011年4月から浜松医科大学医学部解剖学講座 細胞生物学分野教授（兼任メディカルホトニクス研究センター システム分子解剖学部門）現在に至る。2010年8月から現職を兼任。専攻：神経科学、細胞生物学

1994 Graduated from Tokyo University School of Medicine. 2001 Tokyo University, Graduate School of Medicine Ph.D. 2002 Japan Science and Technology Corporation, PRESTO project researcher. 2003 Associate Professor (tenured), National Institute for Physiological Sciences. 2007 Adjunct Professor, Division of Neural Systematics, NIPS. 2008 Professor and Chair, Department of Molecular Anatomy, Hamamatsu University School of Medicine. 2011 Professor and Chair, Department of Cell Biology and Anatomy, Hamamatsu University School of Medicine, Medical Photon Research Center, Department of Systems Molecular Anatomy.

Specialty: Neuroscience, Cell Biology

細胞生理研究部門

Division of Cell Signaling

(兼務) 岡崎統合バイオサイエンスセンター バイオセンシング研究領域

Department of Biosensing Research, Okazaki Institute for Integrative Bioscience

温度受容・侵害刺激受容の分子機構の解明に関する研究

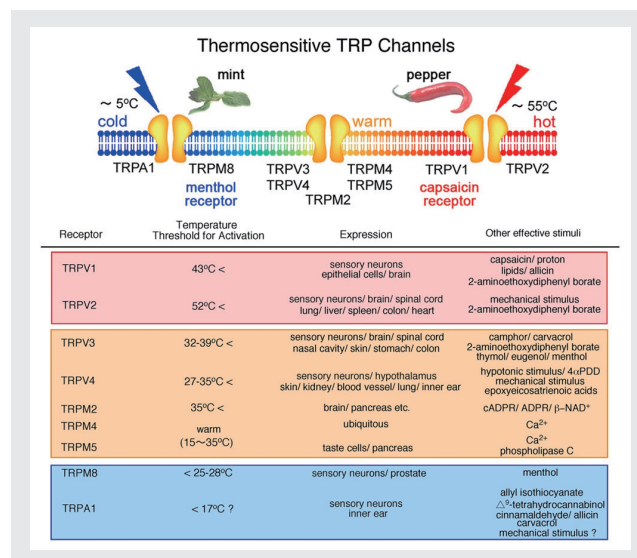
私達は様々な温度を感じて生きていますが、どのような機構で温度受容がなされているかはほとんどわかっていませんでした。カプサイシン受容体 TRPV1 は初めて分子実体が明らかになった温度受容体であり、現在までに TRP イオンチャネルスーパーファミリーに属する9つの温度受容体 (TRPV1, TRPV2, TRPV3, TRPV4, TRPM2, TRPM4, TRPM5, TRPA1) が知られています。TRPV1, TRPV2 は熱刺激受容, TRPV3, TRPV4, TRPM2, TRPM4, TRPM5 は温刺激受容, TRPM8, TRPA1 は冷刺激受容に関与します。これらは、「温度感受性 TRP チャネル」と呼ばれています。43 度以上, 15 度以下の温度は痛みを惹起すると考えられており, その温度域を活性化温度閾値とする TRPV1, TRPV2, TRPA1 は侵害刺激受容体と捉えることもできます。TRPV3, TRPV4, TRPM2, TRPM4, TRPM5 は温かい温度で活性化し, 感覚神経以外での発現が強く, 皮膚を含む上皮細胞, 味細胞, 膵臓, 中枢神経系等で体温近傍の温度を感知して, 皮膚での温度受容, 皮膚のバリア機能の制御, 膀胱や消化管での機械伸展刺激の感知, 味覚の温度依存性, インスリン分泌, 免疫細胞の機能制御, 神経活動コントロールなどの種々の生理機能に関与することが明らかになりつつあります。つまり, 感覚神経だけでなく, 私たちの身体の中の様々な細胞が温度を感じており, 普段ダイナミックな温度変化に曝露されることのない深部体温下にある細胞も細胞周囲の温度を感じながら生存していることが明らかになってきました。また, 私たちは, 感覚神経だけでなく皮膚の細胞に発現する温度感受性 TRP チャネルを用いて環境温度を感知していることも明らかにしました。こうした温度感受性 TRP チャネルの異所性発現系を用いた機能解析, 変異体等を用いた構造機能解析, 感覚神経細胞を用いた電気生理学的な機能解析, 組織での発現解析, 遺伝子欠損マウスを用いた行動解析などを通して温度受容・侵害刺激受容のメカニズムの全容解明を目指しています。加えて, 生物は進化の過程で, 温度感受性 TRP チャネルの機能や発現を変化させて環境温度の変化に適応してきたと考えられ, 温度感受性 TRP チャネルの進化解析も進めています。

Molecular mechanisms of thermosensation and nociception

We mainly investigate molecular mechanisms of thermosensation and nociception by focusing on so called 'thermosensitive TRP channels'. Among the huge TRP ion channel superfamily proteins, there are nine thermosensitive TRP channels in mammals (TRPV1, TRPV2, TRPV3, TRPV4, TRPM2, TRPM4, TRPM5, TRPM8, TRPA1) whose temperature thresholds for activation range from

cold to hot. Because temperatures below 15°C and over 43 °C are known to cause pain sensation in our body, some of the thermosensitive TRP channels whose temperature thresholds are in the range (TRPV1, TRPV2, TRPA1) can be viewed as nociceptive receptors. Indeed, TRPV1 and TRPA1 are activated by various nociceptive stimuli including chemical compounds causing pain sensation. Some of the thermosensitive TRP channels are expressed in the organs or cells which are normally not exposed to the dynamic temperature changes. We found that they contribute to the various cell functions under the body temperature conditions in the normal to febrile range. In addition, thermosensitive TRP channels expressed in the skin were found to detect the ambient temperature and transmit the temperature information to sensory neurons with ATP.

Molecular and cell biological, biochemical, developmental and electrophysiological techniques are utilized to clarify the molecular mechanisms of thermosensation and nociception. In order to understand functions of thermosensitive TRP channels in vivo, we are also doing behavioral analyses using mice lacking the thermosensitive TRP channels. In the evolutionary process, organisms are thought to have adapted to the changes in ambient temperature by changing the expression and functions of the thermosensitive TRP channels. Accordingly, we are cloning the thermosensitive TRP channels from various species, which would help us to understand the mechanisms of thermosensation.





教授 富永 真琴

Professor: TOMINAGA, Makoto, MD, PhD

愛媛大学医学部卒，京都大学大学院医学研究科博士課程修了，博士（医学）。生理学研究所助手，カリフォルニア大学サンフランシスコ校博士研究員，筑波大学講師，三重大学教授を経て

平成16年5月から現職。**専攻：分子細胞生理学**

1984 Graduated from Ehime University, Faculty of Medicine. 1992 Graduated from Kyoto University Graduate School of Medicine. 1993-1999 Assistant Professor, National Institute for Physiological Sciences. 1996-1999 Research Fellow, University of California at San Francisco. 1999-2000 Assistant Professor, University of Tsukuba. 2000-2004 Professor, Mie University School of Medicine. 2004 Professor, NIPS (Okazaki Institute for Integrative Bioscience) .

Specialty: Cellular and Molecular Physiology



准教授（併任）小泉 周

Associate Professor: KOIZUMI, Amane, MD, PhD

慶應義塾大学医学部卒，医学博士。慶應大学医学部（生理学教室）助手，平成14年米国マサチューセッツ総合病院，Howard Hughes Medical Institute，ハーバード大学医学部研究員を経て平成19年10月から生理准教授。**専攻：神経生理学，視覚生理学**

1997 Graduated from Keio University School of Medicine. Assistant Professor in Department of Physiology, Keio University School of Medicine. 2002 PhD in Neurophysiology, Keio University. 2002-2007 Research Associate, in Howard Hughes Medical Institute, Harvard Medical School, and Massachusetts General Hospital. 2007 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Vision research, Neurophysiology



特任准教授（プロジェクト）岡田 俊昭

Project Associate Professor (Grant Project):

OKADA, Toshiaki, PhD

岡山大学理学部卒，岡山大学大学院博士課程修了，博士（理学）。工業技術院（現産業総合技術研究所），ニューヨーク州立大学ストーニーブルック校ポスドク，理化学研究所研究員を経て平成21年5月から現職。**専攻：発生生物学，神経発生学**

1988 Graduated from Okayama University, Faculty of Science. 1993 Completed the doctoral course in Natural Science and Technology, Okayama University. 1996 post-doc in AIST. 2000 post-doc in State University of New York at Stony Brook. 2002 Research scientist in RIKEN. 2009 Project Associate Professor, NIPS.

Specialty: Developmental Biology, Developmental Neuroscience



助教 鈴木 喜郎

Assistant Professor: SUZUKI, Yoshio, PhD

東京工業大学生命理工学部単位取得退学，東京工業大学大学院生命理工学研究科修了，博士（理学）。日本学術振興会特別研究員，北里大学医学部生理学教室助手，米国ハーバード大

学博士研究員，日本学術振興会海外特別研究員（スイス・ベルン大学）を経て，平成22年2月から現職。**専攻：分子生物学，腎臓生理学**

2000 Graduated from Tokyo Institute of Technology, Graduate School of Bioscience and Biotechnology. 2000-2002 JSPS Research Fellow, 2002 Research Associate, Kitasato University School of Medicine. 2003 Research Fellow, Brigham and Women's Hospital/Harvard Medical School, 2005 JSPS Research Fellow in Abroad (University of Bern, Switzerland) , 2009 Senior Research Fellow, University of Bern, 2010 Assistant Professor, NIPS (Okazaki Institute for Integrative Bioscience) .

Specialty: Molecular Biology, Nephrology



特任助教 齋藤 茂

Project Assistant Professor: SAITO, Shigeru, PhD

弘前大学理学部卒，東京都立大学大学院理学研究科修了，博士（理学）。岩手大学農学部研究員，岩手大学21世紀COEプログラム研究員，岡崎統合バイオサイエンスセンター研究員を経て，平成22年12月から現職。**専攻：進化生理学，分子進化学**

1997 Graduated from Hirosaki University, Faculty of Sciences. 1999 Graduated from Tokyo Metropolitan University, Graduate School of Sciences. 2004 Graduated from Tokyo Metropolitan University, Graduate School of Sciences. 2004-2005 Postdoctoral Fellow, Faculty of Agriculture, Iwate University. 2005-2009 Postdoctoral Fellow, 21st Century COE Program, Iwate University. 2009 Postdoctoral Fellow, Okazaki Institute for Integrative Bioscience. 2010 Project Assistant Professor, NIPS (Okazaki Institute for Integrative Bioscience) .

Specialty: Evolutionary Physiology, Molecular Evolution



助教 内田 邦敏

Assistant Professor: UCHIDA, Kunitoshi, PhD

名古屋市立大学薬学部卒，名古屋市立大学大学院薬学研究科博士前期課程修了，ニプロ株式会社医薬品研究所研究員，総合研究大学院大学生命科学研究科修了，博士（理学）。岡崎統合バイオサイエンスセンター研究員，特任助教を経て，平成24年11月から現職。

専攻：分子細胞生理学

2003 Graduated from Nagoya City University, Faculty of Pharmacy. 2005 Graduated from Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Nagoya City University. 2005-2007 Pharmaceutical Research Center, NIPRO Corporation. 2010 Graduated from the Graduate University for Advanced Studies, School of Life Science. 2010 Postdoctoral Fellow, Okazaki Institute for Integrative Bioscience. 2011 Project Assistant Professor, Okazaki Institute for Integrative Bioscience. 2012 Assistant Professor, NIPS (Okazaki Institute for Integrative Bioscience) .

Specialty: Cellular and Molecular Physiology



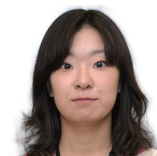
NIPS リサーチフェロー 加塩 麻紀子

NIPS Research Fellow: KASHIO, Makiko, PhD

広島大学医学部卒，広島大学医学系研究科修士課程修了，大正製薬株式会社総合研究所研究員，総合研究大学院大学生命科学研究科修了，博士（理学）。日本学術振興会特別研究員を経て，平成24年4月から現職。**専攻：分子細胞生理学**

2000 Graduated from Hiroshima University, School of Medicine. 2002 Graduated from Hiroshima University, Graduate School of Medicine. 2002-2008 Research Center, Taisho Pharmaceutical Co.,Ltd. 2011 Graduated from the Graduate University of Advanced Studies, School of Life Science. 2011 JSPS Postdoctoral Fellow, National Institute for Physiological Sciences. 2012 NIPS Research Fellow, NIPS (Okazaki Institute for Integrative Bioscience) .

Specialty: Cellular and Molecular Physiology



NIPS リサーチフェロー 沼田(佐藤) かお理

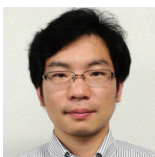
NIPS Research Fellow: NUMATA(SATO), Kaori, PhD

東京学芸大学教育学部卒，総合研究大学院大学生命科学研究科博士課程修了，博士（理学）。平成23年4月から現職。

専攻：細胞生理学

2006 Graduated from Tokyo Gakugei University, Faculty of Education. 2011 Graduated from the Graduate University of Advanced Studies, School of Life Science. 2011 NIPS Research Fellow.

Specialty: Cell Physiology



研究員 周一鳴

Postdoctoral Fellow: ZHOU, Yiming, PhD

瀋陽藥科大学薬学部卒，総合研究大学院大学生命科学研究科修了，博士（理学）。平成24年10月から現職。

専攻：分子細胞生理学

2007 Graduated from Shenyang Pharmaceutical University, School of Pharmacy. 2012 Graduated from the Graduate University of Advanced Studies, School of Life Science. 2012 Postdoctoral Fellow, NIPS (Okazaki Institute for Integrative Bioscience) .

Specialty: Cellular and Molecular Physiology



研究員 高山 靖規

Postdoctoral Fellow: TAKAYAMA, Yasunori, PhD

熊本保健科学大学保健科学部卒，総合研究大学院大学生命科学研究科修了，博士（理学）。平成25年4月から現職。

専攻：分子細胞生理学

2008 Graduated from Kumamoto Health Science University, Department of Life Science. 2013 Graduated from the Graduate University of Advanced Studies, School of Life Science. 2013 Postdoctoral Fellow, NIPS (Okazaki Institute for Integrative Bioscience) .

Specialty: Cellular and Molecular Physiology



生体情報研究系

Department of Information Physiology

概要 Outline

分子生物学的研究により神経系の機能素子やシナプスの研究が飛躍的に進む一方、脳機能イメージングの進歩により大脳皮質等の機能局在の研究が進んでいる。しかしミクロとマクロのレベルをつなぐ神経回路でどのように情報が処理されているかについては未解明な事が多く残されている。本研究系では、脳における情報処理機構をトップダウンとボトムアップの両面から研究している。

Molecular approach has been very successful in identifying and elucidating functional elements and their functions, and imaging techniques have provided a large amount of information of the functional localization of the cerebral cortex and other brain structures. It remains largely unknown, however, how information is processed in the neuronal networks, which connect the microscopic and macroscopic levels of the brain. In the Department of Information Physiology, both of top-down and bottom-up approaches are taken to investigate the mechanism of information processing of the brain.

感覚認知情報研究部門

Division of Sensory and Cognitive Information

38

神経シグナル研究部門

Division of Neural Signaling

40

神経分化研究部門

Division of Developmental Neurophysiology

42

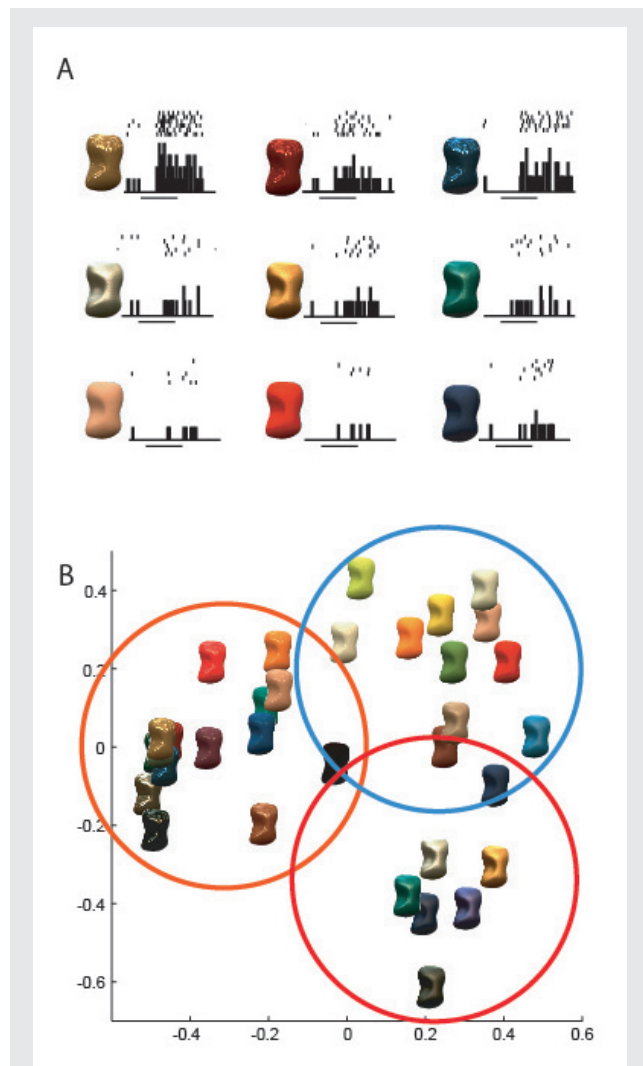
視知覚および視覚認知の神経機構

感覚認知情報研究部門は視知覚および視覚認知の神経機構を研究対象としている。主にサルの視覚野から単一ニューロン活動を記録し、ニューロンの刺激選択性やニューロン活動と知覚や行動の関係を解析し、視覚情報の脳内表現を明らかにすることを試みている。また無麻酔のサルを用いた機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) による脳活動の解析や、神経解剖学的手法を併用して特定の視覚機能に関わる神経回路の同定も行っている。またヒトを対象にした心理物理実験やfMRI実験も行っている。具体的な課題としては

- (1) 物体の表面の属性 (色や明るさ: 光沢など) が大脳皮質でどのように表現されているか,
 - (2) それらの情報がどのように知覚や行動に関係しているか,
 - (3) 物体を作る素材の識別や質感が大脳皮質でどのように表現され学習に伴いどのように変化するか,
- といった問題に関して実験を行っている。

Neural mechanisms of visual perception and cognition

The main purpose of this division is to study the neural mechanisms of visual perception and cognition. The human visual system is a complicated parallel and distributed system where several neural structures play different roles, but are still able to generate a unified and integrated percept of the outer world. This system also has sophisticated mechanisms that enable reconstruction of three-dimensional structures from two-dimensional retinal images. To understand the neural substrates of these abilities in our visual system, we are recording neuronal activities from the visual cortical areas of monkeys. We are analyzing the stimulus selectivity of neurons to determine the representation of various kinds of visual features, such as color, gloss, texture and shape. We are also using functional magnetic resonance imaging (fMRI) in awake monkeys and humans to study brain activities evoked by visual stimuli and to analyze how various cortical areas encode stimulus information. In addition, to explore the ways in which various visual features contribute to visual perception, psychophysical experiments are conducted in this laboratory.



光沢に選択性を示すサルの下側頭皮質ニューロンの活動 (参考文献1)。
Aは一つの光沢選択性ニューロンの9個の刺激に対する応答を示している。鋭い光沢を持つ刺激 (上段) に強く応答し、鈍い光沢の刺激 (中段) や艶の無い刺激 (下段) には反応していない。Bは57個の光沢選択性ニューロンが集団としてどのように異なる光沢を表現していたかを多変量解析で示したもの。異なる種類の光沢が系統的に表現されている様子がわかる。左上 (橙色の丸) に光沢が強くシャープなハイライトを持つ物体、右下 (赤丸) に光沢があるがぼやけたハイライトを持つ物体、右上 (青丸) に艶消しの物体が集まっている。

Neuron activities selective for gloss of objects (Reference 1).

(A) Activities of an example of gloss-selective neurons recorded from the inferior temporal (IT) cortex of the monkey to 9 visual stimuli indicated by rasters and peri-stimulus-time histograms. This neuron strongly responded to glossy objects with sharp highlights (top row), but did not respond either to glossy objects with blurred highlights (middle row) nor to matte objects (bottom row). (B) Results of multi-dimensional-scaling (MDS) analysis of the activities of 57 gloss selective neurons recorded from IT cortex. A variety of gloss is systematically represented by the activities of the population of gloss-selective neurons.

1. Nishio A, Goda N, Komatsu H (2012) Neural selectivity and representation of gloss in the monkey inferior temporal cortex. J Neurosci, 32: 10780-10793.
2. Okazawa G, Goda N, Komatsu H (2012) Selective responses to surface gloss in the macaque visual cortex revealed by fMRI. NeuroImage, 63: 1321-1333.



教授 小松 英彦

Professor: KOMATSU, Hidehiko, PhD

静岡大学理学部卒，大阪大学大学院基礎工学研究科博士課程修了，工学博士。弘前大学医学部助手，同講師，米国 NIH 客員研究員，電子技術総合研究所主任研究官を経て平成6年10月から教授（併任），平成7年4月から現職。**専攻：神経生理学**

1982 Completed the doctoral course in Osaka University. 1982-1988 Hiroaki University. 1985-1988 National Eye Institute, U.S.A. 1988-1995 Electrotechnical Laboratory. 1995 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



助教 郷田 直一

Assistant Professor: GODA, Naokazu, PhD

京都大学工学部卒，同大学大学院人間・環境学研究科博士課程修了，博士（人間・環境学）。(株) 国際電気通信基礎技術研究所研究員を経て平成15年9月から現職。

専攻：心理物理学，神経生理学

1998 Completed the doctoral course in Kyoto University. 1998-2003 ATR. 2003 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Visual Psychophysics, Neurophysiology



助教 横井 功

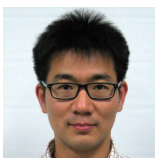
Assistant Professor: YOKOI, Isao, PhD

藤田保健衛生大学衛生学部卒，総合研究大学院大学生命科学研究科単位取得退学，博士（理学）。生理研究員，和歌山県立医科大学医学部助教を経て平成23年1月から現職。

専攻：神経生理学

1998 Graduated from Fujita Health University of Health Science. 2003-2007 Graduate University for Advanced Studies. 2007-2010 Research Fellow, NIPS. 2010 Assistant Professor, Wakayama Medical University. 2011 Project Assistant Professor, 2012 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



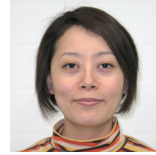
特任助教 眞田 尚久

Project Assistant Professor: SANADA, Takahisa, PhD

東海大学開発工学部卒，電気通信大学大学院情報システム学研究科博士前期課程修了，大阪大学大学院基礎工学研究科博士後期課程修了，博士（工学）。同大学 非常勤研究員，米国

University of Rochester 博士研究員を経て平成25年4月から現職。**専攻：神経生理学**
2006 Completed the doctoral course in Osaka University. 2007-2013 Post-doctoral research associate in University of Rochester. 2013 Project Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



NIPS リサーチフェロー 安川 涼子

NIPS Research Fellow: YASUKAWA, Ryoko, PhD

近畿大学商経学部卒，京都工芸繊維大学工学部卒，同大学大学院工芸科学研究科博士課程修了，工学博士。(株)ウィズテック勤務を経て，平成23年4月から現職。**専攻：色彩染色科学**

2008 Completed the doctoral course in Kyoto Institute of Technology. 2008-2011 WIZTEC Co.Ltd. 2011 NIPS Research Fellow, NIPS.

Specialty: Dyeing Science



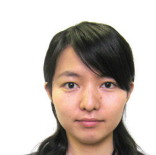
研究員 橘 篤導

Postdoctoral Fellow: TACHIBANA, Atsumichi, PhD

帝京大学理工学部卒，総合研究大学院大学生命科学研究科博士後期課程修了，理学博士。University of Alberta 博士研究員，神奈川歯科大学 研究員，放射線医学総合研究所 研究員，

Long Island University 研究員を経て平成23年3月から現職。**専攻：神経生理学**
2002 Completed the doctoral course in The Graduate University for Advanced Studies. 2002-2003 NIPS. 2003-2005 University of Alberta. 2005-2008 Kanagawa Dental College. 2008-2010 National Institute of Radiological Sciences. 2010-2011 Long Island University. 2011 Post-doctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



研究員 西尾 亜希子

Postdoctoral Fellow: NISHIO, Akiko, PhD

関西学院大学文学部卒，総合研究大学院大学大学院生命科学研究所博士課程修了，理学博士。平成24年4月から現職。**専攻：神経生理学**

2012 Completed the doctoral course in Graduate University for Advanced Studies.

Specialty: Neurophysiology



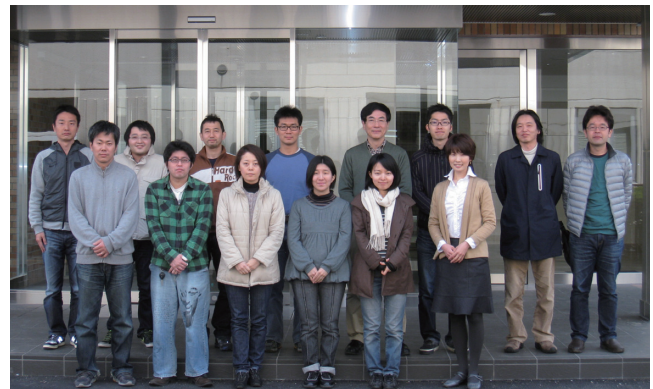
研究員 岡澤 剛起

Postdoctoral Fellow: OKAZAWA, Goki, PhD

京都大学総合人間学部卒，総合研究大学院大学大学院生命科学研究所博士課程修了，理学博士。平成25年4月から現職。**専攻：神経生理学**

2013 Completed the doctoral course in Graduate University for Advanced Studies.

Specialty: Neurophysiology



局所神経回路における情報処理メカニズムの電気生理学的検討
遺伝子改変病態モデル動物の多角的解析

神経シグナル研究部門では、脳/脊髄スライスや*in vivo*動物に電気生理学的手法（パッチクランプ法）を適用して、局所神経回路における情報処理システムの分子細胞基盤を明らかにしようとしている。また、遺伝子改変動物を病態モデルとして、分子・細胞（電気生理学/生化学実験）レベルから個体（行動実験）レベルまで幅広く解析することにより、機能タンパク質の生理的役割や神経疾患の発症機序を系統的に理解したいと考えている。その他にも、外部研究室と連携して共同研究を行うとともに、最近は光操作技術や計算論的な実験手法の導入も進めている。主な研究課題を以下に示す。

- (1) *In vivo* 光操作を用いたシナプス伝達機構の解明（図1A 左）
- (2) 痒み・痛覚伝達におけるシナプス機構の電気生理学的ならびに形態学的解析^{1,2}
- (3) シナプス間拡散性クロストークの分子的基盤：グリア細胞とトランスポーターの役割³（図1B）
- (4) 神経回路機構のシミュレーション解析³（図1A 右）
- (5) 蛋白質リン酸化によるシナプス可塑性、学習・記憶の制御：Ca²⁺/カルモジュリン依存性プロテインキナーゼ II (CaMKII) 遺伝子改変マウスの作製・解析⁴（図1C）
- (6) 神経疾患（難治性疼痛・ジストニアなど）の発症機序

Electrophysiological analysis of mechanisms underlying the neural information processing in a local network

Comprehensive study of genetically-modified pathological model animals

Using electrophysiological techniques (e.g. patch clamp recordings in brain/spinal cord slices and *in vivo* animals), our laboratory focuses on molecular and cellular mechanisms underlying transduction and integration of the neural information in a local network. We also investigate genetically-modified animals through electrophysiological, biochemical and behavioral approaches to uncover molecular backgrounds of pathophysiological symptoms, such as learning and memory deficits. Recently, we have begun to use photorelease/optogenetic tools and computational methods. The following is currently ongoing projects.

- (1) *In vivo* patch-clamp recording analysis of spinal synaptic responses elicited by optogenetic activation of locus coeruleus neurons（Fig. 1A, left）
- (2) Electrophysiological and morphological analyses of

nociceptive and itching neurotransmission^{1,2}

- (3) Transmitter diffusion-dependent intersynaptic crosstalk: role of glia and transporters³（Fig. 1B）
- (4) Computational simulation of neuronal network function³（Fig. 1A, right）
- (5) Role of protein phosphorylation in synaptic plasticity, learning and memory: production and analysis of genetically engineered mice on Ca²⁺/calmodulin-dependent protein kinase II (CaMKII)⁴（Fig. 1C）
- (6) Mechanisms underlying diseases of the nervous system

- *1. D. Sugiyama et al., *J. Physiol.* **590**, 2225（2012）.
*2. D. Uta et al., *Eur. J. Neurosci.* **31**, 1960（2010）.
*3. S. Satake, T. Inoue, K. Imoto, *J. Physiol.* **590**, 5653（2012）.
*4. Y. Yamagata et al., *J. Neurosci.* **29**, 7607（2009）.

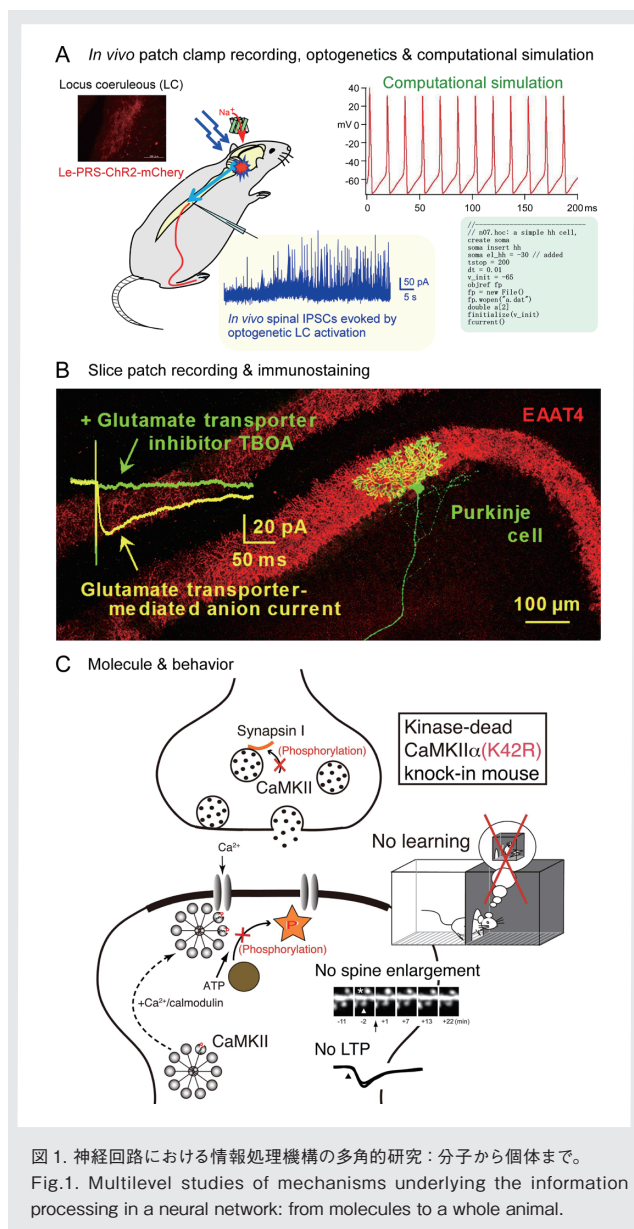


図1. 神経回路における情報処理機構の多角的研究：分子から個体まで。
Fig.1. Multilevel studies of mechanisms underlying the information processing in a neural network: from molecules to a whole animal.



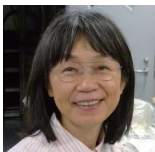
准教授 古江 秀昌

Associate Professor: FURUE, Hidemasa, PhD

九州工業大学大学院情報工学研究科博士課程修了, 情報工学博士。佐賀医科大学助手, 九州大学医学研究院助手, 助教を経て, 2009年2月から現職。**専攻: 神経生理学**

Graduated from Kyushu Institute of Technology Graduate School of Computer Science and System Engineering. Research Associate, Saga Medical School. Research Associate and Assistant Professor, Kyushu University Graduate School of Medical Sciences. 2009 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



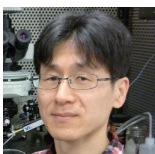
助教 山肩 葉子

Assistant Professor: YAMAGATA, Yoko, MD, PhD

京都大学大学院医学研究科博士課程修了, 医学博士。京都大学医学部助手, ロックフェラー大学研究員を経て, 1991年9月より現職。**専攻: 生化学, 神経化学**

Graduated from Kyoto University Graduate School of Medicine. Research Associate, Kyoto University Faculty of Medicine. Postdoctoral Fellow, The Rockefeller University. 1991 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Biochemistry, Neurochemistry



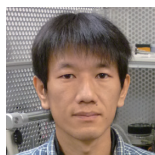
助教 佐竹 伸一郎

Assistant Professor: SATAKE, Shin'ichiro, PhD

名古屋大学大学院理学研究科博士課程修了, 博士(理学)。三菱化学生命科学研究所博士研究員, 科学技術振興事業団CREST研究員を経て, 2002年9月から現職。**専攻: 神経生理学**

Graduated from Nagoya University Graduate School of Science. Postdoctoral Fellow of Mitsubishi Kagaku Institute of Life Sciences, Research Fellow of CREST (JST). 2002 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



特任助教 歌 大介

Project Assistant Professor: UTA, Daisuke, PhD

九州大学大学院医学系学府博士課程修了, 医学博士。生理学研究所非常勤研究員を経て, 2010年10月より現職。

専攻: 神経生理学

Graduated from Kyushu University Graduate School of Medical Sciences. 2010 Research Fellow, NIPS. 2010 Project Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



神経分化研究部門では、大脳皮質における情報処理メカニズムや外界の環境に適応するしくみを神経回路レベルで理解することを目指し、主にラットやマウスの視覚野を対象として研究を行っている。主な実験手法としては、脳切片標本を対象にケージドグルタミン酸による局所刺激とホールセル記録を組み合わせた神経回路の機能解析、麻酔動物を対象としたスパイク活動の多点記録や2光子顕微鏡によるCaイメージング、ウィルストレーサによる形態学的解析を用い、神経回路と機能を関連づける研究を実施している。

大脳皮質視覚野の特異的神経結合形成メカニズムとその機能

我々はこれまでの研究過程において、大脳皮質の神経結合はランダムにではなく、特定のニューロン間に選択的にみられ、非常にファインなセル・アセンブリーを形成していることを報告した。最近の研究で、発達期に正常な視覚体験を阻害するとセル・アセンブリーが形成されないことを見出している。さらに、分子生物学的手法により特定の分子発現を制御した動物を用いて、セル・アセンブリー形成の分子メカニズムを調べるとともに、セル・アセンブリーが形成されない動物の視覚反応を記録し、その機能を解析している。

大脳皮質の経験依存的発達メカニズム

様々な発達段階にある動物および生後の視覚入力进行操作した動物の視覚野を用いて、その神経回路やシナプス可塑性および視覚反応可塑性を調べている。また、幼少期に視覚入力を失うと健全な感覚モダリティーの能力を通常より高いレベルにして失った感覚を補完することが知られているので、そのような感覚モダリティー間の可塑性の解析も実施している。

To elucidate the mechanisms underlying information processing and the experience-dependent regulation of that processing in sensory cortex, we are studying the relationship between the property of neural circuits and visual function using rat and mouse visual cortex. To this end, we are performing an analysis of functional neural circuits with a combination of laser scanning photostimulation and whole-cell recording methods in brain slice preparations, recordings of visual responses using multi-channel electrodes or calcium imaging with 2-photon microscopy in anesthetized animals, and morphological analysis using modern virus tracers.

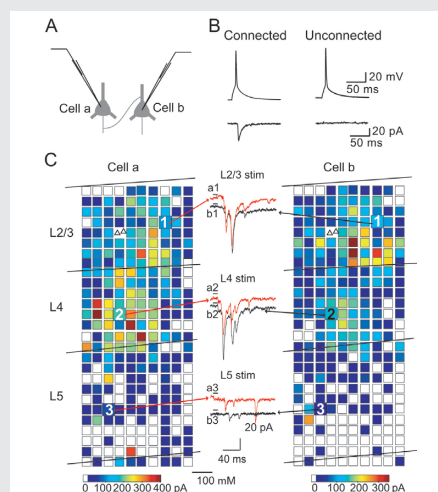
The mechanisms that establish fine-scale networks in visual cortex and elucidation of the functional role of the network

We previously demonstrated that excitatory connections from layer 4 to layer 2/3 and within layer 2/3 form fine-scale assemblies of selectively interconnected neurons in visual cortex. We recently found that normal visual experience during early development is necessary to establish the cell assemblies. To elucidate the role of the fine-scale circuit in visual information processing, we are currently recording visual responses from visual cortex lacking those cell assemblies. We are also examining the molecular mechanisms involved in the establishment of cell assemblies using genetically modified mice.

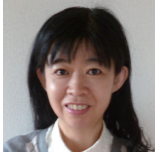
The activity-dependent refinement of visual responsiveness and neuronal circuits

It is known that visual function matures under the strong influence of visual experience. We have been examining the effect of the manipulation of visual inputs on the development of synaptic connections and neuronal circuits, to unravel the synaptic mechanisms underlying the activity-dependent maturation of cortical functions. In addition, we are now analyzing cross-modal plasticity to improve intact sensory functions when one modality of the sensory system is disrupted.

●ケージドグルタミン酸を用いた光刺激法による局所神経回路の解析



シナプス結合がみられた2個の2/3層錐体細胞への興奮性入力マップを左右にそれぞれ示す。2つの△は記録したニューロンペアの位置を示す。中央は矢印で示した場所の刺激に伴い2個の細胞から同時に記録されたEPSCの例。興奮性結合しているペアにおいては、2/3層刺激および4層刺激によるEPSCのタイミングがかなり一致している。マップ上の各□で示した部位をそれぞれ刺激したときに生じたEPSCの大きさを擬似カラー表示している。Analyses of photostimulation-evoked excitatory postsynaptic currents (EPSCs) simultaneously recorded from a pair of layer 2/3 pyramidal neurons that were synaptically connected. For each of the two cells, reconstructions of the locations of photostimulation sites (coloured squares) relative to the locations of the laminar borders and cell bodies of the recorded pyramidal neurons (triangles) are shown. The colour of each square indicates the sum of amplitudes of EPSCs that were observed in response to photostimulation at that site.



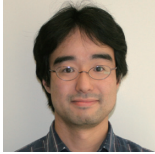
教授 吉村 由美子

Professor: YOSHIMURA, Yumiko, PhD

大阪府立大学卒，大阪大学大学院医学研究科修士課程終了，同博士課程修了，医学博士，日本学術振興会特別研究員（大阪バイオサイエンス研究所），名古屋大学環境医学研究所助手，ソーク生物学研究所研究員，名古屋大学環境医学研究所准教授を経て平成21年2月から現職。**専攻：神経生理学**

1989 Graduated from Osaka Prefecture University. 1995 Completed the doctoral course, Osaka University, Faculty of Medicine. 1995 Postdoctoral Fellow, Osaka Bioscience Institute. 1997 Assistant Professor, Nagoya University. 2006 Associate Professor, Nagoya University. 2009 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



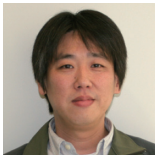
助教 森 琢磨

Assistant Professor: MORI, Takuma, PhD

京都大学理学部卒，同大学院理学研究科博士課程修了，博士（理学）。京都大学霊長類研究所博士研究員，ソーク研究所博士研究員を経て，平成21年3月より現職。**専攻：神経生理学**

Graduated from Faculty of Science, Kyoto University. Completed the doctoral course in Science, Kyoto University. Postdoctoral fellow, Primate Research Institute, Kyoto University. Research associate, Salk Institute for Biological Studies. Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



特任助教 宮下 俊雄

Project Assistant Professor: MIYASHITA, Toshio, PhD

奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科，研究指導認定退学 博士（バイオサイエンス）理化学研究所 脳科学総合研究センター研究員，カリフォルニア大学バークレー校博士研究員を経て平成24年10月より現職。**専攻：神経科学**

Completed the doctoral course in Nara Institute of Science and Technology. Research scientist in Riken BSI, then UC Berkeley. Joined NIPS Oct 2012.

Specialty: Neuroscience



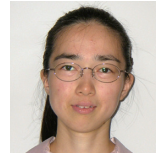
日本学術振興会特別研究員 石川 理子

JSPS Postdoctoral Fellow: ISHIKAWA, Ayako, PhD

大阪大学基礎工学部卒，大阪大学生命機能研究科博士課程終了，理学博士。生理研研究員を経て，平成24年4月から現職。**専攻：神経生理学**

2008 Completed the doctoral course in Osaka University. 2008 Research Fellow, JSPS. 2009 NIPS Research Fellow, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



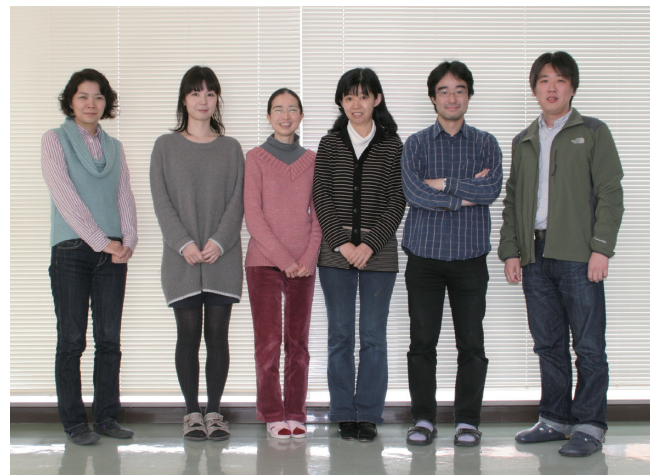
日本学術振興会特別研究員 西尾 奈々

JSPS Postdoctoral Fellow: NISHIO, Nana, PhD

名古屋大学卒。同大学院理学研究科博士課程満了。博士（理学）。生理研研究員を経て，平成25年4月から現職。**専攻：分子神経生物学**

Graduated from Nagoya University Graduate School of Science. Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Molecular Neurobiology



統合生理研究系

Department of Integrative Physiology

概要 Outline

統合生理研究系は、感覚運動調節研究部門（柿本隆介教授）と生体システム研究部門（南部篤教授）の2部門よりなる。現在は、多くの大学に「統合生理」という名称を冠した研究室があるが、生理学研究が日本で最初に「統合生理」という名称を用いた伝統のある研究系である。感覚運動調節研究部門は、人間を研究対象として、脳波、脳磁図、機能的磁気共鳴画像、近赤外線分光法、経頭蓋磁気刺激などの、いわゆるNeuroimaging手法を駆使して、人間の脳機能を解明している。生体システム研究部門は、動物、主としてサルを研究対象として、高次脳機能、特に大脳基底核と大脳皮質の機能連関の解明を主要テーマとしている。さらに、各種疾患の動物モデルを使って機能解明を行い、人間の病気の病態解明と治療を目指して研究を行っている。

Department of Integrative Physiology has two Laboratories, Division of Sensori-Motor Integration (Chair: Ryusuke Kakigi) and Division of System Neurophysiology

(Chair: Atsushi Nambu). Although there are many departments named Integrative Physiology in Japan at present, Department of Integrative Physiology at NIPS was founded as the first one in Japan. Division of Sensori-Motor Integration is investigating human brain functions using various methods of neuroimaging such as electroencephalography, magnetoencephalography, functional magnetic resonance imaging, near-infrared spectroscopy and transcranial magnetic stimulation. Division of System Neurophysiology is investigating brain functions using animals, mainly monkeys. In particular, they focus on the function of the basal ganglia and cerebral cortex and their connectivity, and aim at clarifying pathophysiology and finding therapeutic methods of various diseases in humans by animal studies.

感覚運動調節研究部門

Division of Sensori-Motor Integration

45

生体システム研究部門

Division of System Neurophysiology

47

計算神経科学研究部門（客員研究部門）

Division of Computational Neuroscience

49

ヒト脳機能の非侵襲的計測

主としてヒトを対象とし、非侵襲的に脳波と脳磁図を用いて脳機能の解明を行っている。最近、機能的MRI、経頭蓋的磁気刺激(TMS)、近赤外線分光法(NIRS)を用いた研究も行っており、各種神経イメージング手法の長所と短所を良く理解したうえで、統合的な研究を行っている。

- (1) ヒトに各種感覚刺激(視覚、体性感覚、痛覚、聴覚、臭覚等)を与えた時の脳磁場(誘発脳磁場)を計測し、知覚や認知のプロセスを解明する。特に痛覚と痒み認知機構の解明に力を注いでいる。
- (2) ヒトに様々な心理的タスクを与えた時に出現する脳磁場(事象関連脳磁場)を計測し、記憶、認知、言語理解といった高次脳機能を解明する。現在は主として、顔認知機構の解明、抑制判断(Go/NoGo)に関する脳内機構の解明、連続刺激によって出現するマスキング現象の解明、などに力を注いでいる。
- (3) 「脳研究成果の社会への応用」を主要テーマとし、脳機能の発達とその障害機構の解明を行っている。脳磁図やfMRIは長時間の固定が必要であるため、脳波やNIRSを併用している。

Non-invasive measurement of human brain functions

We investigate human brain functions non-invasively mainly using magnetoencephalography (MEG) and electroencephalography (EEG), but recently we have also used functional magnetic resonance imaging (fMRI), transcranial magnetic stimulation (TMS) and near infrared spectroscopy (NIRS). Integrative studies using various methods are necessary to understand the advantages and disadvantages of each method.

- (1) Sensory system: By recording brain responses to visual, auditory, somatosensory or pain stimuli, the organization of sensory processing in the human brain is being investigated. In particular, our interest is focused on the underlying mechanisms of pain and itch perception.
- (2) Even-related brain responses: Using various psychophysical tasks or paradigms, we are investigating cognitive processing of the brain (higher brain functions). In particular, our interest is focused on the underlying mechanisms of face perception, inhibition processing using Go-NoGo

paradigm, and masking phenomenon using repetitive stimuli, and brain response to mismatch stimulation.

- (3) Application of brain research to society (Social brain): Recently we focused on the development of brain function in infants and children. EEG and NIRS are useful in this study, since these methods can be applied to infants and children who can not hold their heads still for a long time.

* H. Mochizuki, et al., *J Neurophysiol.* **102**, 2657 (2009)

* K. Inui, R. Kakigi, *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **83**, 551 (2012)

* 柿木隆介, 山口真美, 顔を科学する, 東京大学出版会 (2013)



図1. ELEKTA-Neuromag 社製 306 チャンネル脳磁場計測装置
Figure 1 306-channel helmet-shaped MEG recording system (ELEKTA-Neuromag, Finland)

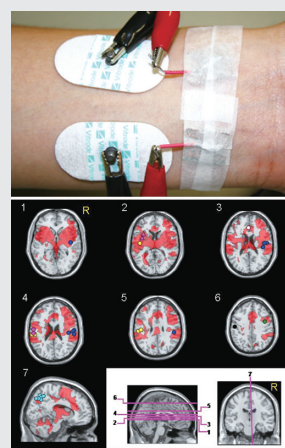


図2. 新たに開発した、電気刺激による痒み発生装置(上図)と、この刺激によるfMRI(赤で示す)と脳磁図(黄色と青色の丸で示す)の活動部位(下図)。両側半球の第2次体性感覚野、島、楔前部が重要である事を示す(Mochizuki et al. *J Neurophysiol.* 2009より改変)。

Figure 2 Newly developed stimulating electrodes inducing itch feeling (upper figure). MEG (yellow and blue circle) and fMRI (red regions) following itch stimulation indicate that secondary somatosensory cortex (SII), insula and precuneus in bilateral hemisphere are commonly activated by both methods (lower figure).



教授 柿木 隆介

Professor: KAKIGI, Ryusuke, MD, PhD

九州大学医学部卒, 医学博士。佐賀医科大学助手, ロンドン大学研究員, 佐賀医科大学講師を経て平成5年3月から現職。

専攻: 神経生理学, 神経内科学

1978 Graduated from Kyusyu University, Faculty of Medicine. 1981 Clinical Associate, Department of Internal Medicine, Saga Medical School. 1983-1985 Research Fellow, The National Hospital for Nervous Diseases, University of London. 1992 Assistant Professor, Department of Internal Medicine Saga Medical School. 1993 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



准教授 乾 幸二

Associate Professor: INUI, Koji, MD, PhD

佐賀医科大学医学部卒，三重大学大学院医学研究科修了。博士（医学）。三重大学医学部助手，生理学研究所助教を経て平成22年7月から現職。**専攻：精神医学，神経生理学**

1989 Graduated from Saga Medical School, Faculty of Medicine. 1994 Completed the doctoral course in Psychiatry, Mie University. 1994 Assistant Professor, Department of Psychiatry, Mie University. 2000 Research Fellow, 2001 Assistant Professor, NIPS. 2010 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology, Psychiatry



特任准教授（プロジェクト）岡本 秀彦

Project Associate Professor (Grant Project) :

OKAMOTO, Hidehiko, MD, PhD

大阪大学医学部卒，医学博士。ドイツ・ミュンスター大学生体磁気研究所研究員を経て平成22年8月から現職。

専攻：神経科学，聴覚生理学

1999 Graduated from Osaka University, Faculty of Medicine. 2005 Completed the doctoral course in Otorhinolaryngology, Graduate School of Medicine, Osaka University. 2005-2010 Research Fellow, Institute for Biomagnetism and Biosignalanalysis, University of Muenster. 2010 Project Associate Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience, Auditory Neurophysiology



助教 三木 研作

Assistant Professor: MIKI, Kensaku, MD, PhD

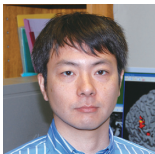
浜松医科大学医学部医学科卒。総合研究大学院大学生命科学研究科博士課程終了，医学博士。日本学術振興会特別研究員，生理学研究所特任助教を経て，平成23年1月より現職。

専攻：神経生理学

2000 Graduated from Hamamatsu University School of Medicine, 2004 Completed doctoral course in Life Science, the Graduate University of Advanced Studies. 2004 JSPS Research Fellow. 2008 Project Assistant Professor, NIPS. 2011 Assistant Professor, NIPS.

特任助教 望月 秀紀

Project Assistant Professor: MOCHIZUKI, Hideki, PhD



東北大学大学院医学系研究科博士課程修了。博士（医学）。国立精神・神経センター流動研究員，精神神経科学財団リサーチレジデント（生理学研究所特別訪問研究員），アレキサンダー・フォン・フンボルト財団リサーチフェロー（ハイデルベルグ大学訪問研究員）を経て，平成23年5月より現職。

専攻：神経生理学，神経薬理学

2004 Completed the doctoral course in Tohoku University Graduate School of Medicine. 2004-2007 Postdoctoral Fellow, National Center of Neurology and Psychiatry. 2007-2009 Research Resident, Japan Foundation for Neuroscience and Mental Health (Visiting Researcher, NIPS). 2009-2011 Research Fellow, Alexander von Humboldt foundation (Visiting Researcher, University of Heidelberg). 2011 Project Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology, Neuropharmacology



特任助教（プロジェクト）鶴原 亜紀

Project Assistant Professor (Grant Project) :

TSURUHARA, Aki, PhD

大阪大学人間科学部卒，大阪大学大学院人間科学研究科博士前期課程修了，東京工業大学大学院総合理工学研究科博士後期課程修了。博士（学術）。東京工業大学研究員，中央大学専任研究員（機構助教）を経て平成24年4月から現職。**専攻：知覚心理学，認知神経科学**

1999 Graduated from Osaka University, Faculty of Human Sciences. 2001 Completed the master course in Graduate School of Human Sciences, Osaka University. 2006 Completed the doctoral course in Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology. 2001-2003 Researcher, The Institute for Science of Labour. 2006-2007 Researcher, Tokyo Institute of Technology. 2007-2008 Postdoctoral Fellow, Chuo University. 2008-2012 Researcher, Chuo University. 2012 Project Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Perceptual Psychology, Cognitive Neuroscience



特任助教（プロジェクト）坂本 貴和子

Project Assistant Professor (Grant Project) :

SAKAMOTO, Kiwako, DDS, PhD

東京歯科大学歯学部卒，総合研究大学院大学修了 博士（医学）。学術振興会特別研究員（PD），九州歯科大学非常勤講師，ローマ大学客員研究員，キューティダマンチオ客員研究員を経て平成25年4月より現職。

専攻：神経生理学，口腔外科学

2001 Graduated from Tokyo Dental College, Faculty of Dentistry. 2009 Graduated from The Graduate University for Advanced Studies, 2009-2012 Research Fellowship (PD), Japan Society for the Promotion of Science 2012-2013 Part-time Instructor, Kyusyu Dental University. 2013 Project Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology, Oral and Maxillofacial Surgery



NIPS リサーチフェロー 中川 慧

NIPS Research Fellow: NAKAGAWA, Kei, PhD

広島大学大学院保健学研究科卒，保健学博士。石原脳神経外科病院理学療法士勤務を経て平成25年4月より現職。

専攻：神経生理学，リハビリテーション学

2011 Graduated from Hiroshima University, Graduate School of Health Sciences. 2011-2013 Physiotherapist, Ishihara Neurosurgery Hospital. 2013 Research Fellow, NIPS.

Specialty: Neurophysiology, Rehabilitation



研究員 本多 結城子

Postdoctoral Fellow: HONDA, Yukiko, PhD

愛知淑徳大学文学部卒，総合研究大学院大学生命科学研究科生理科学専攻修了，博士（理学）。

生理学研究所研究員，日本学術振興会特別研究員を経て，平成25年4月より現職。

専攻：神経生理学，発達心理学

2002 Graduated from Aichi Syukutoku University, Faculty of Literature. 2007 Completed the doctoral course in Life Science, the Graduate University for Advanced Studies. 2007 Postdoctoral Fellow, NIPS. 2010 JSPS Postdoctoral Fellow.

Specialty: Neurophysiology, Developmental Psychology



日本学術振興会特別研究員 小林 恵

JSPS Postdoctoral Fellow:

KOBAYASHI, Megumi, PhD

中央大学大学院文学研究科卒，博士（心理学）。日本学術振興会特別研究員（DC1）を経て，平成25年4月より現職。

専攻：発達心理学，認知心理学

2013 Graduated from Chuo University, Graduate School of Letters. 2010-2013 JSPS Research Fellow (DC1). 2013 JSPS Postdoctoral Fellow.

Specialty: Psychology



随意運動の脳内メカニズム

運動異常の病態生理

日常生活において私達ヒトを含め動物は、周りの状況に応じて最適な行動を選択し、自らの意志によって四肢を自由に動かすことにより様々な目的を達成している。このような運動には、例えばピアノを弾くように手指を巧妙・精緻に自由に使いこなす運動から、歩行や咀嚼などのように半ば自動化されたものまで幅広く存在する。このような随意運動を制御している脳の領域は、大脳皮質運動野と、その活動を支えている大脳基底核と小脳である。一方、例えばパーキンソン病などのように運動に関連したこれらの脳領域に病変が生じると、運動遂行が著しく障害される。

本研究部門では、脳をシステムとして捉え、これらの脳領域がいかに協調して働くことによって随意運動を可能にしているのか、そのメカニズムや、これらの脳領域が障害された際に、どのような機構によって症状が発現するのかなどの病態生理を明らかにし、さらにはこのような運動障害の治療法を開発することを目指して、以下の研究を遂行している。

- 1) 神経解剖学的あるいは電気生理学的手法を用い運動関連領域の線維連絡やその様式を調べる。
- 2) 運動課題を遂行中の動物から神経活動を記録することにより、脳がどのように随意運動を制御しているのか明らかにする。また、特定の神経経路の機能を調べるため、薬物注入などにより、その経路を一時的にブロックする方法、あるいはチャネルロドプシンなどの光遺伝学の方法も併用する。
- 3) パーキンソン病やジストニアなどの疾患モデル動物から神経活動の記録を行い、どのようなメカニズムによって症状が発現するのか、また、異常な神経活動を抑制することによって治療が可能か検討する。
- 4) ヒトの定位脳手術の際の神経活動のデータを解析することにより、ヒトの大脳基底核疾患の病態を解明する。

Mechanism of voluntary movements

Pathophysiology of movement disorders

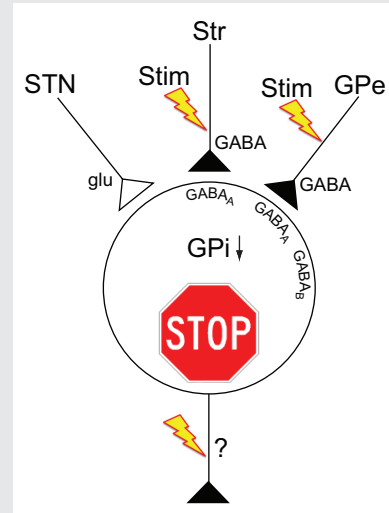
Living animals, including human beings, obtain many pieces of information from the external and internal environments, integrate them to make a decision for appropriate behavioral activity, and finally take action based on self-intension. The brain areas, such as the cerebral cortex, basal ganglia and cerebellum, play a major role in the voluntary movements. On the other hand, malfunctions of these structures result in movement disorders, such as Parkinson's disease. The

major goal of our research project is to elucidate the mechanisms underlying higher motor functions and the pathophysiology of movement disorders. To explore such intricate brain functions, we employ a wide range of neurophysiological and neuroanatomical techniques.

The current topics under study are as follows:

- 1) Elucidation of information flows through the neuronal networks by electrophysiological and anatomical methods;
- 2) Understanding the mechanism how the brain controls voluntary movements by electrophysiological recordings of neuronal activity from animals performing motor tasks, combined with local injection of neuronal blockers or optogenetics;
- 3) Elucidation of the pathophysiology of movement disorders by recording neuronal activity from animal models;
- 4) Understanding the pathophysiology of movement disorders by analyzing neuronal activity recorded in human patients during stereotactic neurosurgery.

- * S. Takara, N. Hatanaka, M. Takada, A. Nambu, *J. Neurophysiol.* **106**, 1203 (2011) .
- * Y. Tachibana, H. Iwamuro, H. Kita, M. Takada, A. Nambu, *Eur. J. Neurosci.* **34**, 1470 (2011) .
- * K.I. Inoue *et al.*, *PLoS ONE* **7** (6) , e39149 (2012) .
- * S. Chiken, A. Nambu, *J. Neurosci.* **33**, 2268 (2013) .
- * H. Sano, S. Chiken, T. Hikida, K. Kobayashi, A. Nambu, *J. Neurosci.* **33**, 7583 (2013) .



大脳基底核の出力部である淡蒼球内節 (GPI) に慢性的に刺激電極を埋め込み、高頻度連続刺激を与えるという淡蒼球内節・脳深部刺激療法 (GPI-DBS) がパーキンソン病やジストニアの患者に用いられているが、その作用機序は明らかになっていない。動物実験によって GPI-DBS の作用機序を調べたところ、GPI-DBS は GPI に投射する GABA 作動性ニューロンの軸索末端を刺激することによって GABA の放出を促し、GPI ニューロンの活動を抑制するとともに、GPI を介する情報伝達を遮断することによって効果を表していることが示唆された。Neuronal activity of the internal segment of the globus pallidus (GPI) in response to local electrical stimulation was examined in normal awake monkeys to elucidate the mechanism of deep brain stimulation targeting GPI (GPI-DBS). The results suggest that GPI-DBS induces GABAergic inhibition and disrupts information flow through the GPI.



教授 南部 篤

Professor: NAMBU, Atsushi, MD, PhD

京都大学医学部卒，医学博士。京都大学医学部助手，米国ニューヨーク大学医学部博士研究員，生理学研究所助教授，東京都神経科学総合研究所副参事研究員を経て，平成14年11月か

ら現職。**専攻：神経生理学**

1982 Graduated from Kyoto University, Faculty of Medicine. 1985 Research Associate, Kyoto University, School of Medicine. 1989 Postdoctoral Fellow, New York University, Faculty of Medicine. 1991 Associate Professor, NIPS. 1995 Director, Tokyo Metropolitan Institute for Neuroscience. 2002 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



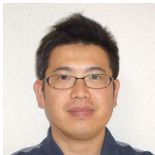
助教 畑中 伸彦

Assistant Professor: HATANAKA, Nobuhiko, DDS, PhD

奥羽大学歯学部卒，歯学博士。奥羽大学病院研修医，同大学歯学部助手，東京都神経科学総合研究所非常勤研究員，同流動研究員を経て，平成15年4月から現職。**専攻：神経生理学，神経解剖学**

1996 Graduated from Ohu University, Faculty of Dentistry. 1996 Resident at Ohu University Hospital. 1997 Research Associate, Ohu University, Faculty of Dentistry. 1998 Research Fellow, Tokyo Metropolitan Institute for Neuroscience. 2003 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology, Neuroanatomy



助教 橘 吉寿

Assistant Professor: TACHIBANA, Yoshihisa, DDS, PhD

大阪大学歯学部卒，同大学院歯学研究科博士課程修了，博士（歯学）。生理学研究所非常勤研究員を経て，平成15年11月から現職。**専攻：神経生理学**

1999 Graduated from Osaka University, Faculty of Dentistry. 2003 Completed the doctoral course in Dental Sciences, Graduate School of Osaka University. 2003 Research Fellow, NIPS. 2003 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



助教 知見 聡美

Assistant Professor: CHIKEN, Satomi, PhD

東京都立大学理学部卒，同大学院理学研究科生物学専攻博士課程修了，博士（理学）。東京都神経科学総合研究所非常勤研究員，同流動研究員，日本学術振興会科学技術特別研究員，テネシー大学医学部博士研究員を経て，平成18年4月から現職。

専攻：神経生理学，神経生物学

1994 Graduated from Tokyo Metropolitan University, Department of Biological Sciences. 1999 Completed the doctoral course in Biological Sciences, Graduate School of Tokyo Metropolitan University. 2000 Research Fellow, Tokyo Metropolitan Institute for Neuroscience. 2002 Research Fellow, Japan Society for the Promotion of Science. 2006 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology, Neurobiology



特任助教（プロジェクト）佐野 裕美

Project Assistant Professor (Grant Project): SANO, Hiromi, PhD

京都薬科大学薬学部卒，奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科細胞生物学専攻博士前期課程修了，同大学院博士後期課程修了，博士（バイオサイエンス）。福島県立医科大学医学部助手，京都大学大学院医学研究科科学技術振興助手，生理学研究所特別訪問研究員を経て，平成20年9月から現職。**専攻：分子神経生物学**

1997 Graduated from Kyoto Pharmaceutical University. 1999 Completed the master course in Graduate School of Biological Science, Nara Institute of Science and Technology. 2003 Completed the doctoral course in Graduate School of Biological Science, Nara Institute of Science and Technology. 2003 Research Associate, Fukushima Medical University. 2004 Research Associate, Kyoto University, Graduate School of Medicine. 2007 Postdoctoral Fellow, NIPS. 2008 Project Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Molecular neurobiology



特任助教（プロジェクト）額根 大輔

Project Assistant Professor (Grant Project): KOKETSU, Daisuke, PhD

ICU 教養学部卒，東京大学大学院新領域創成科学研究科博士課程修了，博士（生命科学）。京都大学霊長類研究所学振特別研究員（PD）を経て，平成22年4月から現職。**専攻：神経生理学**

2000 Graduated from Faculty of Liberal Arts, ICU. 2005 Completed the doctoral course in Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo. 2005 Research Fellow of Japan Society for the Promotion of Science, Primate Research Institute, Kyoto University. 2010 Project Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



神経ダイナミクスと脳機能の数値モデル化と解析

生理学実験データの革新的解析手法の開発

計算神経科学研究部門では、神経細胞・神経回路の非線形ダイナミクスが、脳機能にいかに関わっているかを解明することを目指している。中でも記憶や注意などの高次機能の発現に、双安定性、引き込み、カオス、遷移ダイナミクスなど、非線形力学系の豊かな特質がいかに関わっているかについて、数値モデルによる解析を行い、実験的に検証可能な予測を試みている。近年の生理学の知見に基づいて構築した動的シナプスを含む神経ネットワークの数値モデルに関する研究では（図1）、短期可塑性によるシナプス伝達効率の変化が、実効的なネットワーク構造および神経ネットワークの情報表現における役割を動的に切り替えること示唆するモデルを提案した。このモデルは、サルの前頭前野で観測された神経活動を再現する⁽¹⁾。また動的シナプスを含む神経ネットワークの特性を、統計力学や分岐理論の手法を用いて多面的に解析している^(2,3)。さらに、アセチルコリンがシナプス伝達を介して、アトラクタの想起に与える影響の数値モデルによる検証⁽⁴⁾や、生理学実験データからモデルパラメータを推定することで、神経ネットワークの力学特性を探索する研究にも取り組んでいる⁽⁵⁾。

Mathematical modeling and analysis of neural dynamics and brain functions

Development of innovative analysis methods of physiological data

The goal of the Division of Computational Neuroscience is to clarify roles of nonlinear dynamics in neural systems for realization of brain functions. In particular, we are elucidating how rich phenomena in nonlinear dynamical systems, e.g., bistability, entrainment, chaos, and transitive dynamics, are involved in various higher brain functions such as memory and attention. On the basis of recent findings of physiology, we have mathematically modeled neural networks by considering properties of dynamic synapses with short-term plasticity (Fig. 1). Our proposed model indicates that the plasticity in the synaptic transmission efficacy changes the effective network structure and roles in information representation in the brain, and the model reproduces neural activities observed in the monkey prefrontal cortex⁽¹⁾. Detailed properties of the network with dynamic synapses are investigated on the basis of statistical physics and bifurcation theory^(2,3). Further, we have investigated influences of cholinergic presynaptic modulation on

attractor retrieval⁽⁴⁾, and explored dynamical properties of neural networks by estimating model parameters from physiological data⁽⁵⁾.

- * 1. Y. Katori, K. Sakamoto, N. Saito, J. Tanji, H. Mushiaki, K. Aihara, *PLOS Comp. Biol.* **7**, e1002266 (2011).
- * 2. Y. Katori, Y. Igarashi, M. Okada, K. Aihara, *J. Phys. Soc. Jpn.* **81**, 114007 (2012).
- * 3. Y. Katori, Y. Otsubo, M. Okada, K. Aihara, *Front. Comp. Neurosci.* **7**, 6 (2013).
- * 4. T. Kanamaru, H. Fujii, K. Aihara, *PLOS ONE* **8**, e53854 (2013).
- * 5. Y. Katori, E.J. Lang, M. Onizuka, M. Kawato, K. Aihara, *Int. J. Bifurcation and Chaos* **20**, 583 (2010).

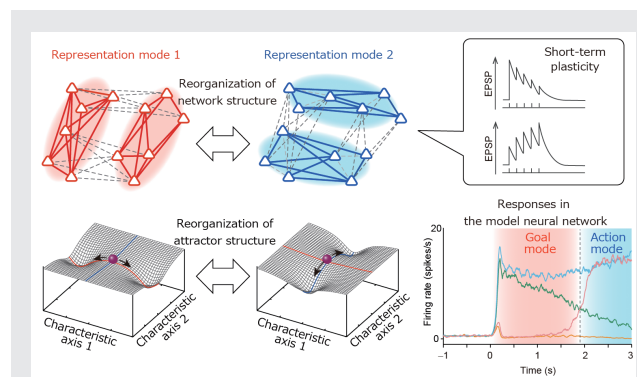


図1. 皮質神経ネットワークの実効的なネットワーク構造は、短期的シナプス可塑性により動的に変化し、情報の表現・処理におけるネットワークの役割も切り替わる。神経ネットワークモデルの動力学特性の解析は、この情報表現の切り替わりが、アトラクタ構造の定性的な変化、すなわち分岐に対応することを示唆する。また提案モデルは前頭前野で見いだされた情報表現の切り換えにともなう神経活動を再現する[1]。

Fig.1 Cortical neural networks can change its effective network structure due to short-term synaptic plasticity and switch its roles in representation and processing of information. Analysis of dynamical properties on the model neural network suggests that the switching of information representation is caused by the qualitative changes of attractor structure, namely bifurcations. The proposed model can also reproduces the physiologically observed representational switching in the prefrontal cortex [1].



客員教授（併任） 合原 一幸

Adjunct Professor: AIHARA, Kazuyuki, PhD

1982年東京大学大学院電子工学博士課程修了。東京大学生産技術研究所教授、同大学院情報理工学系研究科教授、同大学院工学系研究科教授、東京大学・最先端数値モデル連携研究

センター・センター長。専攻：神経数理工学

1982 Completed the doctoral course at the University of Tokyo. Professor of Institute of Industrial Science, Graduate School of Information Science and Technology, Graduate School of Engineering, and Director of Collaborative Research Center for Innovative Mathematical Modeling, the University of Tokyo. 2010 Adjunct Professor, Department of Computational Neuroscience, NIPS.

Specialty: Mathematical Neuroscience

大脳皮質機能研究系

Department of Cerebral Research

研究系

概要 Outline

大脳皮質機能研究系は脳形態解析研究部門、大脳神経回路論研究部門、心理生理学研究部門の専任3部門からなり、分子・神経細胞レベルから神経回路・個体脳レベルへの統合を目指した研究を活発に進めている。脳形態解析研究部門では、特にグルタミン酸受容体やイオンチャネルの局在と神経伝達調節における機能、記憶の長期定着メカニズム、脳の左右非対称性について研究を行っている。大脳神経回路論研究部門では、新皮質を構成するニューロンを形態・分子発現・電気的性質・皮質外投射などから同定した上で、神経細胞タイプごとのシナプス結合パターンや in vivo における発火特性などを生理学と形態学の手法を組み合わせで調べている。心理生理学研究部門では、認知、記憶、思考、行動、情動、感性などに関連する脳活動に注目して、主として機能的 MRI を用いてヒトを対象とした実験的研究を推進している。

The department of cerebral research consists of three divisions, division of cerebral structure, division of cerebral circuitry, and division of

cerebral integration. In the division of cerebral structure, we examine localization and function of glutamate receptors and ion channels in the regulation of neurotransmission, mechanism of long-term memory formation, and left-right asymmetry of the brain. In the division of cerebral circuitry, we examine the structural and functional analysis of the internal circuits of the cerebral cortex by electrophysiological, immunohistochemical and morphological techniques to establish the fundamental basis for modeling of the cortical circuitry. The division of cerebral integration promotes experimental research on humans, particularly in the areas of cognition, memory, thinking, behavior, emotions, and other brain functions by applying noninvasive imaging techniques such as functional MRI. This department works on these various projects by combining morphological, electrophysiological, imaging, and noninvasive measurement techniques.

脳形態解析研究部門

Division of Cerebral Structure

51

大脳神経回路論研究部門

Division of Cerebral Circuitry

53

心理生理学研究部門

Division of Cerebral Integration

55

受容体やイオンチャネルの局在と機能

海馬シナプスの左右非対称性

脳における情報のやりとりは、神経細胞膜上に存在する、伝達物質受容体やチャネルなどの分子によって担われている。本部門ではこれらの分子の局在関係や動態を観察し、シナプス、神経回路、システム、個体行動の各レベルにおける、機能分子の役割を分子生物学的、形態学および生理学的方法を総合して解析する。特に、各レベルや方法論のギャップを埋めることによって、脳の統合機能の独創的な理解を目指す。

グルタミン酸受容体の脳における電子顕微鏡的局在を、特にシナプスとの位置関係や、受容体刺激によって制御される各種チャネル分子との共存に注目して解析する。特に、凍結切断レプリカ免疫標識法を用いて、分子の数やそれらの共存関係を電子顕微鏡レベルで解析し(図1)、記憶、学習の基礎となるシナプスの可塑的变化に伴う分子の動きを解析する。これらの結果と、個体の学習行動や電気生理学の実験を組み合わせ、機能分子の局在制御メカニズムと生理的意義を探索。また、最近発見した海馬シナプスにおけるNMDA受容体局在の左右差(図2)について、その意義と非対称性の生成メカニズムを探索。

Localization and function of receptors and ion channels

Left-right asymmetry of hippocampal synapses

The transmission of information in the brain is controlled and regulated by various functional molecules, including receptors, channels and transporters located on the plasma membrane of neuronal and glial cells. The main purpose of this division is to reveal the functional roles of these molecules in the synaptic transmission, neuronal circuits, systematic organization of the brain and animal behaviors, by analyzing their localization, movements, and functions using morphological, electrophysiological, and molecular biological techniques. Special attentions are being made to combine these different techniques efficiently and elucidate the integrated brain functions.

The main projects are as follows.

Ultrastructural analysis of the localization of glutamate receptors, especially in spatial relation to the synapses, and colocalization of these receptors with various channel molecules regulated by receptor activation. Visualization of these functional molecules in the plastic changes, or pathological conditions, using in vivo model systems. For

example, we have recently found colocalization of various subunits of glutamate (Fig.1) receptors using a newly developed SDS-digested freeze-fracture replica labeling method. This method is highly sensitive and useful for quantification of number and density of receptor and channel molecules. Recently, we are also working on left-right asymmetry of hippocampal synapses to clarify its physiological significance and mechanism of its formation.

- * 1 Tanaka J, Matsuzaki M, Tarusawa E, Momiyama A, Molnar E, Kasai H and Shigemoto R. Number and density of AMPA receptors in single synapses in immature cerebellum. J Neurosci, 25, 799-807, 2005.
- * 2 Shinohara Y, Hirase H, Watanabe M, Itakura M, Takahashi M, Shigemoto R. Left-right asymmetry of the hippocampal synapses with differential subunit allocation of glutamate receptors. Proc. Natl. Aca. Sci. USA, 105:19498-503, 2008.
- * 3 Indriati DW, Kamasawa N, Matsui K, Meredith AL, Watanabe M, Shigemoto R. Quantitative localization of Cav2.1 (P/Q-type) voltage-dependent calcium channels in Purkinje cells: somatodendritic gradient and distinct somatic co-clustering with calcium-activated potassium channels. J Neurosci., 33: 3668-3678, 2013.

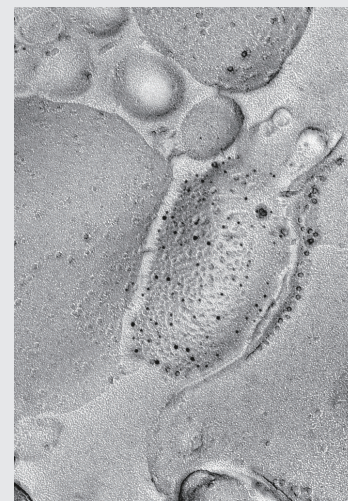


図1. AMPA型(5nm 金標識)および GluRd2型(10nm 金標識)グルタミン酸受容体の小脳における共存
Fig.1. Co-localization of AMPA-type (5nm gold particles) and GluRd2 (10nm gold particles) glutamate receptors in the cerebellum

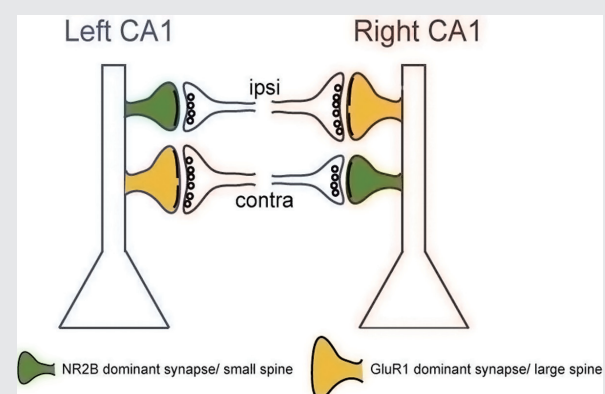


図2. 海馬シナプスの左右差
Fig.2 Left-right asymmetry of hippocampal synapses



教授（兼任） 重本 隆一

Professor: SHIGEMOTO, Ryuichi, MD, PhD

京都大学医学部卒。医学博士。京都大学附属病院神経内科にて研修後、京都大学医学部助手を経て、平成10年12月から生理学研究所教授。平成25年3月より IST Austria 教授。

専攻：神経解剖学，分子神経科学

1985 Graduated from Kyoto University Faculty of Medicine. 1986 Resident, Kyoto University Hospital. 1989 Instructor, Kyoto University Faculty of Medicine. 1998 Professor, NIPS. 2013 Joint appointment at IST Austria as Professor.

Specialty: Neuroanatomy and Molecular neuroscience



教授（兼任） 田渕 克彦

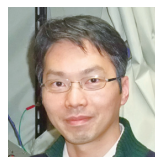
Professor: TABUCHI, Katsuhiko, MD, PhD

筑波大学医学専門学群卒。大阪大学大学院医学研究科修了，医学博士。ハーワードヒューズ研究員，テキサス大学研究員，Instructor，スタンフォード大学医学部 Research Associate を

経て，平成21年4月から生理学研究所准教授。平成24年9月より信州大学医学部教授。**専攻：解剖学，生化学**

1995 Graduated from University of Tsukuba School of Medicine. 1999 Completed the doctoral course at Osaka University Medical School. 1999 Postdoctoral Fellow at Howard Hughes Medical Institute, 2007 Instructor at University of Texas Southwestern Medical Center, 2008 Research Associate at Stanford University School of Medicine. 2009 Associate Professor, NIPS. 2012 Joint appointment at Shinshu University Graduate School of Medicine as Professor.

Specialty: Anatomy and Biochemistry



准教授（兼任） 松井 広

Associate Professor: MATSUI, Ko, PhD

東京大学文学部心理学科卒。同大学院人文社会系研究科博士課程修了，博士（心理学）。Oregon Health & Science University ポスドク研究員を経て，平成18年2月から生理学研

究所助教。平成25年1月より東北大学医学部准教授。**専攻：神経生理学**

1996 Graduated from University of Tokyo, Department of Psychology. 2001 Completed the doctoral course in Psychology at University of Tokyo. 2001 Postdoctoral Fellow at Oregon Health & Science University. 2006 Assistant Professor, NIPS. 2013 Joint appointment at Tohoku University Graduate School of Medicine as Associate Professor.

Specialty: Neurophysiology



大脳新皮質ニューロン構成とシナプス構造解析

大脳新皮質局所回路とシステム回路の統合的解析

大脳新皮質は細胞構築が異なる多数の領野からできている。これら領野間の機能の違いが次第に明らかになってきている一方で、領野内局所回路での情報処理の仕組みはほとんどわかっていない。これは、新皮質に存在している多様なニューロンの基本的回路構成やシナプス形成ルールが未だに明らかとなっていないからである。本研究室はこれまでに、新皮質抑制性細胞の構成を体系的に解析してきた。さらに新皮質構築原理の理解に貢献するため、今後の研究では、錐体細胞の構成を出力様式から系統的に調べ、それらのシナプス構造・結合や発生分化を解析する。抑制性細胞と錐体細胞の機能的分化と構成をもとに、それらがどのような局所神経回路を形成し、どのように皮質出力の形成を制御しているかを解明したい。当面の目標は、錐体細胞サブタイプを皮質外投射・電気的性質・形態・分子発現など多方面から同定し、神経細胞タイプごとのシナプス結合パターンや in vivo 発火特性等を、生理学と形態学の手法を組み合わせることで明らかにすることである。特に、皮質下構造と他皮質領域へ投射する錐体細胞の関係や、皮質下投射の中でも基底核投射多様性に焦点をあて研究を進める。さらに、これら錐体細胞の活動を調整する抑制性細胞のシナプス構造の定量的解析にも力を入れる。

Characterizing the neuronal organization and synaptic structure of the neocortex

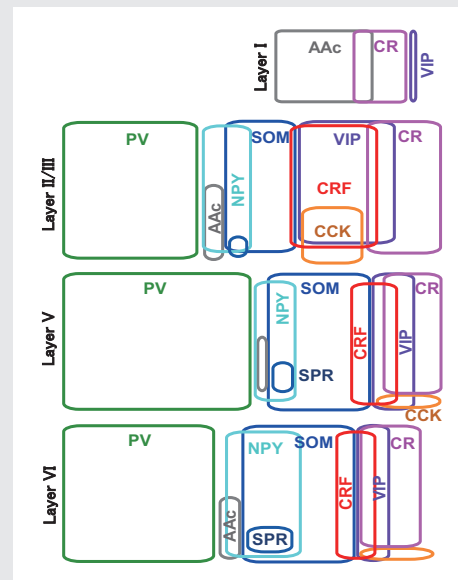
Mapping the micro- and macro-circuitry of the neocortex

The neocortex is composed of many functionally-differentiated areas to support the complex activities. To understand the cortical function, the knowledge of the internal structure of a functional unit is necessary, but not well elucidated yet. Although several types of neurons are involved in the cortical function, the way of information processing in each type and the connection rules among them have not been well understood. The aim of our research is to reveal the structural and functional microcircuits of the cerebral cortex. Physiological characterization of cortical neurons, functional local unit structures, and connectional paths among the subtypes are being investigated by various techniques. In parallel with functional classification of GABAergic cells and pyramidal cells projecting to the other areas, especially to the basal ganglia, we are investigating the synaptic transmission properties of each

class and their synaptic connections quantitatively in the cortex, lead to establish the fundamental basis for modeling of the cortical circuitry

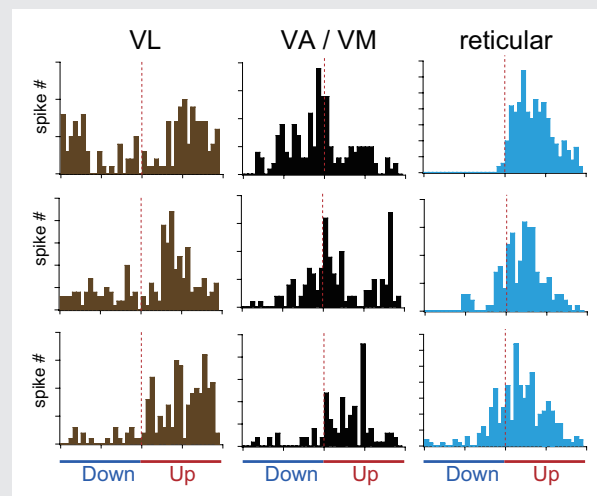
* Y. Kubota, N. Shigematsu, F. Karube, A. Sekigawa, S. Kato, N. Yamaguchi, Y. Hirai, M. Morishima, Y. Kawaguchi, Selective coexpression of multiple chemical markers defines discrete populations of neocortical GABAergic neurons. *Cereb. Cortex* 21, 1803 (2011) .

* M. Ushimaru, Y. Ueta, Y. Kawaguchi, Differentiated participation of thalamocortical subnetworks in slow/spindle waves and desynchronization. *J. Neurosci.* 32, 1730 (2012) .



皮質 GABA 細胞の階層的構成。

Shared chemical composition of GABA cells in the frontal cortex. AAC, alpha-actinin-2; CCK, cholecystokinin; CR, calretinin; CRF, corticotropin-releasing factor; NOS, nitric oxide synthase; NPY, neuropeptide Y; PV, parvalbumin; SOM, somatostatin; SPR, substance P receptor; VIP, vasoactive intestinal peptide. (Kubota et al., 2011)



視床核における徐波時発火様式。VA/VM 核や網様核 (reticular) には、Down から Up への移行時に選択的に発火する細胞がある。

Firing time distribution of 3 cells of different thalamic cell groups (VL, VA/VM and reticular nuclei) during normalized Down- and Up-state. Note firing at transition from Down to Up states in VA/VM and reticular nucleus cells. (Ushimaru et al., 2012)



教授 川口 泰雄

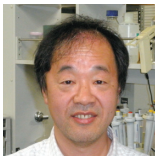
Professor: KAWAGUCHI, Yasuo, MD, PhD

東京大学医学部卒，同大学院医学系研究科博士課程修了，医学博士。生理学研究所助手，テネシー大学研究員，理化学研究所フロンティア研究員，チームリーダーを経て，平成11年1

月から現職。**専攻：神経科学**

Graduated from the University of Tokyo, Faculty of Medicine. Research Associate, NIPS. Completed the doctoral course at the University of Tokyo. Research Fellow, University of Tennessee. Research fellow and Laboratory head, RIKEN. 1999 Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience



准教授 窪田 芳之

Associate Professor: KUBOTA, Yoshiyuki, PhD

大阪府立大学総合科学部卒，大阪大学大学院医学研究科修士課程修了，同博士課程修了，医学博士。日本学術振興会特別研究員，テネシー大学研究員，香川医科大学助手，ブリティッシュコロンビア大学研究員，理化学研究所基礎科学特別研究員，フロンティア研究員を経て，平成13年10月から現職。**専攻：神経解剖学，神経科学**

Graduated from the master course and doctor course at Osaka University, Faculty of Medicine. Research fellow, University of Tennessee, Dept Anatomy and Neurobiology. Research Associate, Kagawa Medical School. Research Fellow, RIKEN. 2001 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Neuroanatomy, Neuroscience



助教 大塚 岳

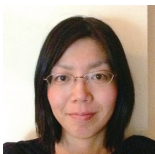
Assistant Professor: OTSUKA, Takeshi, PhD

大阪大学基礎工学部卒，大阪大学大学院基礎工学研究科修士課程修了，大阪大学大学院工学研究科博士課程修了，工学博士。Duke 大学研究員を経て平成16年6月から現職。

専攻：神経科学

Graduated from Osaka University, Faculty of Engineering Science. Graduated from the master course at Osaka University, Graduate School of Engineering Science. Graduated from the doctoral course at the Osaka University, Graduate School of Engineering. Research Associate, Duke University Medical Center. 2004 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience



助教 森島 美絵子

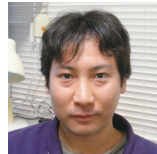
Assistant Professor: MORISHIMA, Miekko, PhD

東京薬科大学生命科学部卒，大阪大学大学院医学系研究科修士課程修了，総合研究大学院大学生命科学研究科博士課程修了，理学博士。研究員を経て平成18年12月から現職。

専攻：神経科学

Graduated from Tokyo University of Pharmacy and Life Science. Completed the master course in Osaka University. Completed the doctoral course in The Graduate University for Advanced Studies. Postdoctoral Fellow, NIPS. 2006 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience



研究員 植田 禎史

Postdoctoral Fellow : UETA, Yoshifumi, PhD

京都工芸繊維大学繊維学部高分子学科卒，奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科修士課程修了，京都大学大学院医学研究科博士課程修了，医学博士。平成20年4月から

現職。**専攻：神経科学**

Graduated from Kyoto Institute of Technology, Faculty of Polymer Science and Technology. Completed the master course at Nara Institute of Science and Technology, Graduate School of Biological Sciences. Completed the doctoral course at Kyoto University, Graduate School of Medicine. 2008 NIPS Research Fellow, NIPS.

Specialty: Neuroscience



研究員 畠中 由美子

Postdoctoral Fellow: HATANAKA, Yumiko, PhD

千葉大学理学部卒，同大学院修士，博士課程修了，学術博士。三菱化学生命科学研究所研究員，理化学研究所フロンティア研究員，基礎科学特別研究員，CREST 研究員，筑波大学人間総合

科学研究科講師，奈良先端科学技術大学院大学研究員を経て平成23年4月から現職。**専攻：神経発生学**

Graduated from Chiba University, Faculty of Science. Research fellow, Mitsubishi Kagaku Institute of Life Sciences, RIKEN and CREST. Assistant Professor, University of Tsukuba. Research Fellow, Nara Institute of Science and Technology. 2011 Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Developmental, Neurobiology



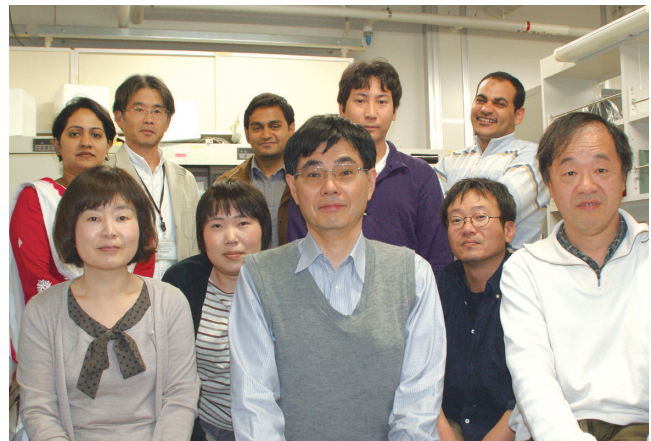
研究員 牛丸 弥香

Postdoctoral Fellow: USHIMARU, Mika, PhD

総合研究大学院大学生命科学研究科修了，博士（理学）。平成22年4月から現職。**専攻：神経科学**

Graduated from The Graduate University for Advanced Studies School of Life Sciences. 2009 Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Neuroscience



非侵襲的機能画像を用いた高次脳機能における可塑性の研究

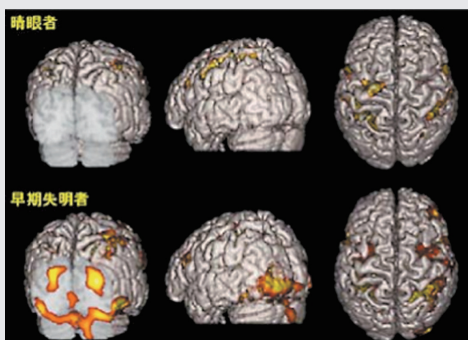
認知、記憶、思考、行動、情動、感性などに関連する脳活動を中心に、ヒトを対象とした実験的研究を推進している。脳神経活動に伴う局所的な循環やエネルギー代謝の変化をとらえる脳機能イメージングと、時間分解能にすぐれた電気生理学的手法を統合的にもちいることにより、高次脳機能を動的かつ大局的に理解することを目指している。特に、機能局在と機能連関のダイナミックな変化を画像化することにより、感覚脱失に伴う神経活動の変化や発達および学習による新たな機能の獲得、さらには社会能力の発達過程など、高次脳機能の可塑性（＝ヒト脳のやわらかさ）のメカニズムに迫ろうとしている。

Studies on Plasticity of Higher Function in Human Brain Using Neuroimaging Techniques

The goal of Division of Cerebral Integration is to understand the physiology of human voluntary movement and other mental processing including language using noninvasive functional neuroimaging technique, mainly fMRI. In particular, understanding of the mechanisms of plastic change in the human brain accompanied by learning, sensory deafferentation, and development is the main focus of our research activities. Multimodality approach including EEG, MEG, TMS, and NIR is considered when appropriate.

- * H. C. Tanabe et al., Front Hum Neurosci 6, 268 (2012) .
- * D. N. Saito et al., Front Integr Neurosci 4, 127 (2010) .
- * K. Izuma, D. N. Saito, N. Sadato, J Cogn Neurosci 22, 621 (2010) .
- * K. Izuma, D. N. Saito, N. Sadato, Neuron 58, 284 (2008) .
- * N. Sadato, T. Okada, M. Honda, Y. Yonekura, Neuroimage 16, 389 (2002) .

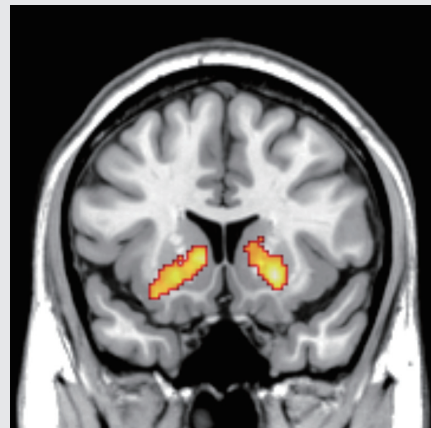
●視覚障害者の点字弁別課題における両側一次視覚野の脳賦活動



早期視覚障害者における右示指による点字弁別課題中の脳賦活動状態を、高分解能MRIに重畳した（下段）。黄色く示した部位で課題遂行中に統計的有意に血流が増加したことを示している。一方晴眼者（上段）では後頭葉の賦活は全く見られない。視覚障害者では、後頭葉への視覚情報入力に欠損しているにも関わらず、点字読を含む触覚課題によって一次視覚野に劇的な神経活動が生じていることがわかる。幼少時からの視覚脱失により脳の可塑性が発揮されたものと考えられる。

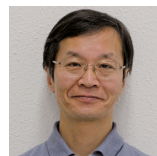
Figure 1. Activation in a sighted (upper row) and blind subject (bottom row) during tactile discrimination tasks similar to reading Braille. The primary and association visual cortices of the blind are activated bilaterally (bottom row) whereas no such activation in the sighted. Only pixels with significant increase in cerebral blood flow during the task were superimposed on surface-rendered high resolution MRI. This is an example of cross-modal plasticity of human brain due to early visual deafferentation and/or long-term training of Braille reading. Depicted by functional MRI using high Tesla (3T) machine.

●金銭報酬と社会的報酬による基底核の活動



報酬は全ての生物の行動決定に影響を及ぼす要因である。ヒトにおいては食べ物などの基本的報酬の他に、他者からの良い評判・評価という「社会的報酬」が行動決定に大きな影響を持つということが、社会心理学などの分野の研究から知られている。しかし、今までそのような社会的報酬が、その他の報酬（例えば、食べ物、お金）と同じ脳部位で処理されているのかはわかっていなかった。この研究では、他者からの良い評価を社会的報酬として与えた場合は、金銭報酬を与えた時と同じ報酬系の脳部位が、同じ活動パターンを示すということを見出した。他者からの評判・評価という社会的報酬が、普段の我々の社会的行動に大きな影響を持つことを考えると、この知見は複雑なヒトの社会的行動に対して神経科学的説明を加えるための重要な最初の一步であると考えられる。

Figure 2. Brain areas commonly activated by social and monetary rewards. Why are we nice to others? One answer provided by social psychologists is because it pays off. A social psychological theory stated that we do something nice to others for a good reputation or social approval just like we work for salary. Although this theory assumed that social reward of a good reputation has the same reward value as money, it was unknown whether it recruits the same reward circuitry as money in human brain. In this study, we found neural evidence that perceiving one's good reputation formed by others activated the striatum, the brain's reward system, in a similar manner to monetary reward. Considering a pivotal role played by a good reputation in social interactions, this study provides an important first step toward neural explanation for our everyday social behaviors.



教授 定藤 規弘

Professor: SADATO, Norihiro, MD, PhD

京都大学医学部卒，同大学院修了，医学博士。米国 NIH 客員研究員，福井医科大学高エネルギー医学研究センター講師，助教授を経て平成11年1月から現職。専攻：医療画像，神経科学
1983 Graduated from Kyoto University School of Medicine. 1994 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Kyoto University. 1993-95 Visiting Research Fellow, NINDS, NIH. 1995 Lecturer, Fukui Medical University. 1998 Associate Professor, Fukui Medical University. 1999 Professor, NIPS.

Specialty: Functional neuroimaging, Neuroscience



助教 北田 亮

Assistant Professor: KITADA, Ryo, PhD

京都大学総合人間学部卒，同大学院人間・環境学研究科修士課程修了，同博士課程修了，博士（人間・環境学）。クイーンズ大学心理学部博士研究員，日本学術振興会海外特別研究員，クイーンズ大学心理学部助手を経て平成20年8月から現職。

専攻：認知脳科学，心理物理学

2000 Graduated from Faculty of Human Studies, Kyoto University. 2005 Completed the doctoral course in Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University. 2005 Postdoctoral Fellow, Queen's University. 2007 JSPS Postdoctoral Fellow for Research Abroad & Research Associate, Queen's University 2008 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Cognitive Brain Science, Psychophysics



特任助教 原田 宗子

Project Assistant Professor: HARADA, Tokiko, PhD

日本大学文学部卒，同大学総合基礎科学研究科修士課程修了，総合研究大学院大学・生命科学研究科博士課程修了，博士（理学）。生理学研究所博士研究員，ノースウェスタン大学心理

学科博士研究員，名古屋大学大学院・医学系研究科博士研究員を経て平成24年7月から現職。**専攻：認知神経科学**

2000 Graduated from College of Humanities and Sciences, Nihon University. 2002 Completed the master's course in Graduate School of Integrated Basic Sciences, Nihon University. 2005 Completed the doctoral course in School of Life Science, The Graduate University for Advanced Studies [SOKENDAI]. 2005 Postdoctoral Fellow, NIPS, 2007 Postdoctoral Fellow, Northwestern University, 2009 Postdoctoral Fellow, Nagoya University, 2012 Project Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Cognitive Neuroscience



特任助教（プロジェクト）小池 耕彦

Project Assistant Professor (Grant Project) :

KOIKE, Takahiko, PhD

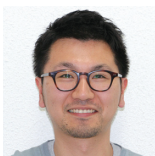
筑波大学第三学群工学システム学類卒。京都大学大学院情報学研究科修士課程修了，修士（情報学）。同博士課程単位認定退学，

博士（情報学）。独立行政法人情報通信研究機構未来 ICT 研究センター研究員を経て，平成23年4月から現職。

専攻：脳波・fMIR 同時計測，神経回路モデル

2000 Graduated from College of Engineering Systems, University of Tsukuba. 2006 Completed the doctoral course, Graduate School of Informatics, Kyoto University. 2006 Expert Researcher, Kobe Advanced ICT Research Center, National Institute of Information and Communications Technology. 2011 Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: EEG-fMRI recording, Neural network modeling



研究員 岡崎 俊太郎

Postdoctoral Fellow: OKAZAKI, Shuntaro, PhD

慶應義塾大学理工学部卒，同大学院基礎理工学研究科修士課程修了。修士（工学），同博士課程修了。博士（理学）。国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所流動研究員を経て

平成22年4月から現職。**専攻：神経生理，心理生理，音響工学**

2001 Graduated from Keio University, Faculty of Science and Technology. 2007 Completed the doctoral course, Graduate School of Science and Technology, Keio University. 2007 Research Fellow, Research Institute, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities. 2010 Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Neurophysiology, Psychophysiology, Acoustics



研究員 牧田 快

Postdoctoral Fellow: MAKITA, Kai, PhD

都留文科大学文学部英文学科学卒。大阪教育大学大学院英語教育学研究科修士課程修了，修士（教育学）。総合研究大学院大学博士課程修了，博士（理学）。平成24年10月から現職。

専攻：心理生理，第二言語習得（英語教育）

2001 Graduated from Department of English language and literature, Tsuru University. 2008 Completed the master's course, Graduate School of Education (English education), Osaka Kyoiku University. 2012 completed the doctoral course, School of Life Science, The Graduate University for Advanced Studies. 2012 Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Functional neuroimaging, Neuroscience, Second language acquisition



研究員 島田 浩二

Postdoctoral Fellow: SHIMADA, Koji, PhD

中央大学文学部卒。北海道大学大学院文学研究科修士課程修了，修士（文学）。総合研究大学院大学生命科学研究科博士後期課程修了，博士（理学）。平成25年4月から現職。

専攻：認知心理学，認知脳科学

2008 Graduated from Faculty of Letters, Chuo University. 2010 Completed the master's course, Graduated from Graduate School of Letters, Hokkaido University. 2013 Completed the doctoral course, School of Life Science, The Graduate University for Advanced Studies. 2013 Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Cognitive Psychology, Cognitive Brain Science



日本学術振興会特別研究員 宍戸 恵美子

JSPS Postdoctoral Fellow: SHISHIDO, Emiko, PhD

東京大学大学院理学系研究科博士課程修了，博士（理学）。日本学術振興会特別研究員，基礎生物学研究所研究員，ニューヨーク州立大学ストーニーブルック校リサーチ・サイエンティストなどを経て，平成23年4月より日本学術振興会特別研究員 RPD。

専攻：発達障害の早期介入，生物学，神経科学

Graduated from the University of Tokyo Graduate School of Science. 1995 JSPS Research Fellow and Postdoctoral Fellow in National Institute of Basic Biology. 1999 Research Scientist in State University of New York at Stony Brook. 2011 JSPS Postdoctoral Fellow in NIPS.

Specialty: Behavioral Intervention, Neurobiology, Child development



日本学術振興会特別研究員 菅原 翔

JSPS Postdoctoral Fellow: SUGAWARA, Sho, PhD

北海道医療大学心理科学部卒。同大学院心理科学研究科博士前期課程修了，修士（臨床心理学）。総合研究大学院大学生命科学研究科博士課程修了，博士（理学）。日本学術振興会特別研究員（DC 2）を経て，平成25年4月から現職。

専攻：認知神経科学，生理心理学，臨床心理学

2008 Graduated from School of Psychological Sciences, Health Sciences University of Hokkaido. 2012 Completed the doctoral course, Graduate School of Life Sciences, Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI). 2012 Research Fellow (DC), Japan Society for the Promotion of Science (JSPS). 2013 Research Fellow (PD), JSPS.

Specialty: Cognitive Neuroscience, Psychophysiology, Clinical Psychology



発達生理学研究系

Department of Developmental Physiology

概要 Outline

発達生理学研究系は、平成15年度より「心と身体の発達における生理学的機構をあきらかにすること」を目的として、専任3部門、客員1部門の研究系として発足した。専任1部門はそれまで統合生理研究施設高次脳機能研究プロジェクト（伊佐正教授）が配置換えで認知行動発達機構研究部門として発足し、眼球や手の運動を制御する神経回路の発達と損傷後の機能代償機構について研究を展開している。特に近年は脳・脊髄損傷患者の身体機能補綴のためのブレイン・マシーン・インターフェースの開発研究にも従事している。また生体恒常機能発達機構研究部門の教授には鍋倉淳一教授が平成15年に着任し、中枢神経系のシナプスの発達および脳損傷後の神経回路のリモデリングのメカニズム、特にグリア細胞の役割を電気生理学的研究手法や多光子顕微鏡などを用いて解析している。また生殖内分泌機能発達研究部門には箕越靖彦教授が平成15年に着任し、肥満の原因となる視床下部の代謝中枢に関する研究を行っている。また客員研究部門については、平成21年11月1日から矢田俊彦教授（自治医科大学医学部）が環境適応機能発達研究部門の客員教授として着任された。

Department of Developmental Physiology was founded in 2003 with 3 full-staff divisions and 1 adjunct division, for the purpose of clarifying the physiological mechanism of mental and physical development of human beings. One of the divisions was transferred from the previous Higher Brain Function Project, Department

of Integrative Physiology, headed by Prof. Tadashi Isa. This division (Division of Behavioral Development) studies the development and post-injury recovery of the neural systems controlling the eye and hand movements. Recently, the laboratory works also on development of brain machine interfaces as a neuroprosthetics for subjects after brain/spinal cord injury. In the Division of Homeostatic Development, Prof. Junichi Nabekura studies the development of synapses in the central nervous system and remodeling of neural circuits after the brain injury, especially focusing on the roles of glial cells, by using electrophysiological techniques and imaging with multi-photon microscopes. In the Division of Reproductive/Endocrine Development, Prof. Yasuhiko Minokoshi is Conducting the researches on neural control of metabolism, especially focused on the function of the hypothalamus, to obtain better understanding of the molecular mechanisms of pathophysiology of obesity and diabetes mellitus. Division of Adaptation Development, an adjunct division, had been chaired by Prof. Toshihiko Yada of Jichi Medical University, whose is a specialist on the energy and glucose homeostasis, since 2009.

認知行動発達機構研究部門

Division of Behavioral Development

58

生体恒常機能発達機構研究部門

Division of Homeostatic Development

60

生殖・内分泌系発達機構研究部門

Division of Endocrinology and Metabolism

62

環境適応機能発達研究部門（客員研究部門）

Division of Adaptation Development

64

上肢運動の制御機構と脳・脊髄損傷後機能回復・代償機構

中脳上丘の局所神経回路と盲視の脳内メカニズム

手の動きを制御する神経回路は、一般に大脳皮質の運動野から脊髄運動ニューロンに直接結合する皮質脊髄路によって制御されているとされている。しかし実は直接経路は全体の一部であり、皮質脊髄路は様々なレベルで軸索側枝を投射し、間接的に運動ニューロンを制御している。この「間接経路」の機能はこれまで不明だったが、我々は近年、サルを用いた損傷実験により、中部頸髄の脊髄固有細胞を介する間接経路は、脊髄損傷後の手指の巧緻運動の回復に関わることを明らかにした。また、最新のウィルスベクターを用いた経路特異的・可逆的伝達遮断法により、健常な状態での手指の巧緻運動に関わることを明らかにした。これに関連して我々は、脳梗塞・脊髄損傷後の四肢運動の機能補綴のため「人工神経接続」というブレイン・マシン・インターフェースを開発している。

また、一次視覚野 (V1) 損傷後、視覚的意識が喪失するが、障害視野の指標に対して行動できる「盲視」という現象が知られている。我々は盲視の脳内メカニズムを調べるため、片側 V1 損傷サルを用いて電気生理・認知行動実験を行い、V1 を迂回する視覚系を解析している。特に、上丘は V1 に代わる重要な視覚中枢で、霊長類の盲視において必須の役割を果たすが、その内部構造は不明だった。我々は齧歯類の脳スライス標本における電気生理実験とマウス個体において2光子レーザー顕微鏡を用いて局所回路の構造と機能を解析している。

Neural control of hand movements and functional recovery after brain/spinal cord injury

Local circuits of the superior colliculus and neural mechanism of blindsight

Dexterous hand movements which typically developed in primates, are supposed to be controlled by the corticospinal tract (CST), which directly connects with spinal motor neurons. However, such direct pathway mediates just a small portion of cortical commands. The CST issues collaterals at many different levels on their way and indirectly controls the motoneuronal activity. The function of such “indirect pathways” is still unclear, but recently we clarified that the indirect pathway mediated by the propriospinal neurons (PNs) is responsible for functional recovery of dexterous finger movements after the injury to the CST in macaque monkeys. Moreover, we recently developed a new technique of pathway-selective and reversible transmission block with viral vectors and succeed in

showing the normal function of PNs in the control of finger dexterity. In this relation, we are developing the brain computer interfaces with the concept of “artificial neural connection” to enable the subject with brain/spinal cord injury to control movements of their own hands and arms.

It is known that some patients with damage to the primary visual cortex (V1) show deficits in visual awareness of targets in the impaired visual field but can make goal directed movements toward the targets if forced. Such dissociation of visual awareness and motor control is called “blindsight” and attracted attention of many scientists. We are studying the neural mechanism of blindsight using monkeys with unilateral lesion of V1 by combination of electrophysiology, brain imaging and psychophysics. We also study the local circuit of the superior colliculus, which plays a pivotal role in the control of attention and saccadic eye movements, especially in the blindsight, mainly by using rodents adopting the electrophysiology in slice preparations and Ca^{2+} -imaging of neural population with 2-photon laser scanning microscope in vivo.

* Kinoshita et al. (2012) *Nature*, 487: 235-238

* Yoshida et al. (2012) *Curr Biol*, 22: 1429-1434.

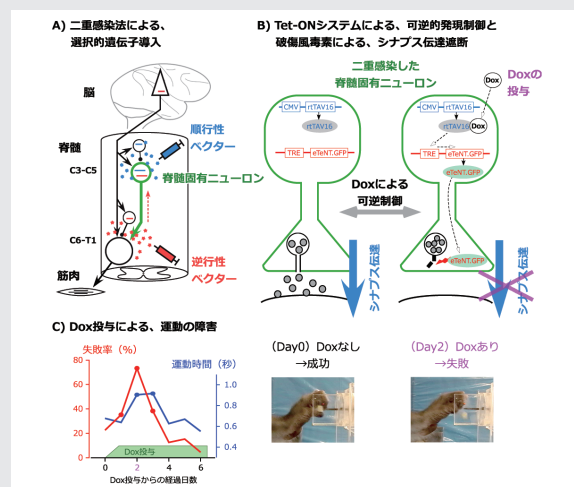


図 ウィルスベクターを用いた2重感染法による脊髄固有ニューロンの選択的・可逆的遮断。A. 逆行性ベクター HiRet-TRE-eTeNT.GFP を C6-Th1 髄節の前角に注入、そして逆行性ベクター AAV2-CMV-rTAV16 を C3-C5 髄節中間帯に注入。B. ドキシサイクリン (Dox) 投与時に rTAV16 が TRE に作用して eTeNT.GFP が翻訳され、シナプス伝達を遮断。C. すると Dox 投与開始後 2-3 日目に失敗率が増加、運動時間も延長する。右写真は把持運動の障害を示す。
Fig. Pathway-selective and reversible transmission blockade with double infection of viral vectors. A. Injection of HiRet-TRE-eTeNT.GFP into the ventral horn of C6-Th1 spinal segments and subsequent injection of AAV2-CMV-rTAV16 into the intermediate zone of the C3-C5 segments. B. During the administration of doxycycline (Dox), rTAV16 is transcribed and reacts with TRE and eTeNT.GFP is read out and blocks the synaptic transmission of the targeted neurons. C. Hand movements of the monkeys during administration of Dox. 2-3 days after the start of Dox, the precision grip movements were impaired.



教授 伊佐 正

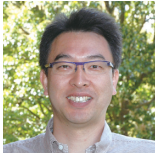
Professor: ISA, Tadashi, MD, PhD

東京大学医学部卒，同医学系研究科修了，医学博士。スウェーデン王国イエテボリ大学客員研究員，東京大学医学部助手，群馬大学医学部助教授を経て平成8年1月から現職。

専攻：神経生理学

1985 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Medicine. 1989 Completed the doctoral course in Science in University of Tokyo. 1988 Visiting scientist in Göteborg University. 1989 Research Associate in University of Tokyo. 1993 Lecturer in Gunma University, School of Medicine. 1996 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



准教授 西村 幸男

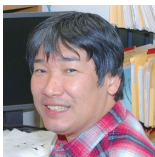
Associate Professor: NISHIMURA, Yukio, PhD

日本大学文理学部卒，横浜国立大学大学院教育学研究科修了，千葉大学大学院医学研究科修了，医学博士。生理学研究員を経て，平成19年7月からワシントン大学客員研究員。平成22年10月からさきかけ研究員（JST）。平成23年4月から現職。

専攻：神経生理学

1995 Graduated from Nihon University, Faculty of Humanity and Science. 1998 Completed the master course of Graduate school in Yokohama National University, faculty of Education. 2003 Completed the doctoral course in University of Chiba, faculty of Medicine. 2003 Postdoctoral Fellow, NIPS. 2007 Visiting Scientist in University of Washington. 2009 Researcher, PRESTO-JST. 2011 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience



助教 吉田 正俊

Assistant Professor: YOSHIDA, Masatoshi, PhD

東京大学薬学部卒，東京大学大学院薬学系専攻博士課程中退，医学博士。科学技術振興事業団心表象プロジェクト研究員，科学研究費(特別推進)研究支援員を経て平成15年6月から現職。

専攻：認知神経科学，神経生理学

1992 Graduated from University of Tokyo, Department of Pharmaceutical Sciences. 1996 Predoctoral Fellow at NIPS and University of Tokyo. 2003 Obtained PhD from University of Tokyo. 2003 Postdoctoral Fellow at University of Tokyo. 2003 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Cognitive Neuroscience and Neurophysiology



特任助教 小川 正晃

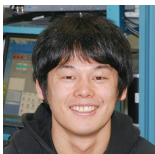
Project Assistant Professor: OGAWA, Masaaki, MD, PhD

東北大学医学部卒，京都大学大学院医学研究科修了，医学博士。大阪バイオサイエンス研究所非常勤職員，米国メリーランド大学，マサチューセッツ工科大学ポスドクを経て，平成25年3月から現職。

専攻：分子神経生物学，認知神経科学

2000 Graduated from Tohoku University, School of Medicine, 2007 PhD at Kyoto University Graduate School of Medicine, 2008 Postdoctoral Fellow at University of Maryland, 2010 Postdoc associate at Massachusetts Institute of Technology, 2013 Project Assistant Professor, NIPS

Specialty: Molecular Neurobiology, Cognitive Neuroscience



NIPS リサーチフェロー 笹田 周作

NIPS Research Fellow: SASADA, Syusaku, PhD

順天堂大学スポーツ健康科学部卒，同大学スポーツ健康科学研究科 博士前期課程修了，東京学芸大学大学院 連合学校教育学研究科修了，学術博士。生理学研究所特別共同利用研究員を

経て平成23年10月から現職。**専攻：神経生理学**

2005 Graduated from Juntendo University, Faculty of Health and Sports Science. 2007 Completed the master course in Juntendo University, Faculty of Health and Sports Science. 2011, completed the doctoral course in Tokyo Gakugei University, Faculty of education. 2011 Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



研究員 渡辺 秀典

Postdoctoral Fellow: WATANABE, Hidenori, PhD

東京理科大学理学部第二物理学科卒，東京大学工学系研究科修士課程，同大学院博士課程修了，工学博士。玉川大学学術研究所研究員，日本学術振興会特別研究員，玉川大学学術研究所 OCE 助手，同大学脳科学研究所特別研究員を経て平成20年から現職。

専攻：神経科学，生体情報システム工学

1997 Graduated from Tokyo Univ. of Science, Dept. of Physics. 2002 Completed the doctoral course in The Univ. of Tokyo, S. of Engineering. Research Fellow, Tamagawa Univ. 2003 JSPS Research Fellow. 2005 Research Fellow, Tamagawa Univ. Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Neuroscience, Information Systems Engineering



研究員 加藤 利佳子

Postdoctoral Fellow: KATO, Rikako, PhD

茨城大学理学部卒，筑波大学医学系研究科修了，医学博士。生理学研究所 非常勤研究員，フランス College de France 研究員，科学技術振興機構研究員を経て，平成22年4月より現職。

専攻：神経生理学

1997 Graduated from Ibaraki University, Faculty of Science. 2003 Completed the doctoral course in Tsukuba University, Faculty of Medicine. 2003 Postdoctoral Fellow, NIPS. 2003 Postdoctoral Fellow, College de France. 2005 Postdoctoral Fellow, NIPS. 2010 Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Neuroscience



研究員 笠井 昌俊

Postdoctoral Fellow: KASAI, Masatoshi, PhD

神戸大学理学部卒，同大学院自然科学研究科 博士課程前期課程修了，京都大学大学院医学研究科単位取得退学，医学博士。平成23年4月から現職。**専攻：神経生理学**

2003 Graduated from Kobe University, Faculty of Science. 2006 Completed the master course of Graduated School of Science, Kobe University. 2011, Completed the doctoral course in Kyoto University Graduate School of Medicine without dissertation. 2012 Obtained PhD from Kyoto University. 2011 Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



生体イメージングを用いた発達期および病態における神経回路再編成とグリアによる制御機構の解明

発達期における抑制性神経回路のスイッチング

発達期や急性脳障害回復期にみられる運動・感覚・認知などの脳機能の変化の背景として、神経回路の長期的な再編成があげられる。この神経回路の再編過程を、生きた個体の脳で可視化するとともに、環境による影響や制御因子を明らかにすることを目的としている。我々が高度化を推進している多光子励起顕微鏡による生体内微細構造・機能の長期間観察法を軸に、環境・学習・ストレスなど個体環境による感覚・認知・行動の変化と神経回路再編を同じ個体で評価する。

今年度は、発達期および脳梗塞・慢性疼痛モデルマウスの大脳皮質の長期観察を行い、軸索・樹状突起やスパイン・ブートの形態・活動等の変化を抽出する。光遺伝学・遺伝子改変技術を用いた神経細胞・グリア細胞活動の光操作技術および電気生理解的手法を用いて、神経回路活動およびグリア細胞によるシナプス再編の制御について検討を加えている。

未熟・障害脳においては、GABA/グリシン作動性回路のダイナミックな機能変化が起こり、活動する回路が大きく変化する。GABA/グリシンの作用が興奮性から抑制性への発達スイッチや、脳幹・脊髄回路で観察される伝達物質自体がGABAからグリシンへスイッチのメカニズムの解明に加え、その機能的な意義について、電気生理解的手法・テトラサイクリン誘導系遺伝子改変マウス、およびQドットによる一分子イメージング技術を用いて検討を加えている。

具体的な研究課題は下記である。

- 1, ミクログリアのシナプス監視と障害シナプスの除去。
- 2, 発達期におけるミクログリアによるシナプス再編。
- 3, 慢性疼痛モデルにおける大脳皮質感覚野の神経回路再編とアストロサイトによる制御。
- 4, 脳梗塞周囲領域（ペナンプラ）および対側大脳皮質におけるシナプス再編と機能代償回路構築。
- 5, 神経細胞内クロール濃度調節分子（K-Cl 共役担体）の機能発現とその制御による回路発達への影響。
- 6, 抑制性伝達物質による受容体ダイナミクスの制御。

Remodeling of Neuronal Circuits in Development and Recovery, and Glial Strategy with *in vivo* Imaging
Developmental Switching of Inhibitory Circuits

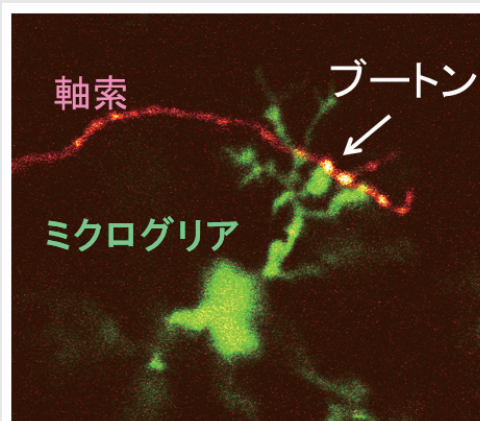
Widespread remodeling of neuronal circuits takes place in development and recovery after brain damage. We succeeded in visualizing the generation and elimination of synapses in living animals with a multiphoton

microscopy. In a combination with an advanced imaging, electrophysiology and gene manipulation, we focus on glial contribution to the remodeling of neuronal circuits, underlying mechanisms of long range-change in brain function.

We also focus on the plastic change of GABA/glycine in development, e.g. GABA excitation-inhibition switch driven by a developmental expression of Cl transporters, and its functional relevance to circuits' development. The receptor dynamics associated with inhibitory transmitter has been investigated with an advanced single molecule-imaging.

* K. Eto et al., Enhanced GABAergic activity in the mouse primary somatosensory cortex is insufficient to alleviate chronic pain behavior with reduced expression of neuronal potassium-chloride cotransporter. J. Neurosci. 32, 6552 (2012)

* H. Wake et al., Microglia: actively surveying and shaping neuronal circuit structure and function. Trends Neurosci. in press



ミクログリアによるシナプス監視:2光子励起顕微鏡による *in vivo* 観察。生後 10 日目のマウス大脳皮質感覚野において、ミクログリア（緑）が軸索（赤）のシナプス前ブートン構造（白）に定期的に接触。生体内リアルタイムイメージングの一部を抜粋
in vivo observation of Microglial Surveillance of synapses with 2 photon excitation microscope. Microglial process (green) contacts on the presynaptic bouton structures (arrows, white) of the axon (red). Image was obtained from the real-time observation of the interaction between microglia and pyramidal neurons in the immature mouse somatosensory cortex.



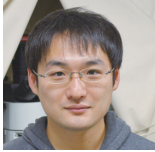
教授 鍋倉 淳一

Professor: NABEKURA, Junichi, MD, PhD

九州大学医学部卒，医学博士，東北大学医学部助手，秋田大学医学部助教授，九州大学医学研究院助教授を経て，平成15年11月から現職。専攻：神経生理学，発達生理学

1981 Graduated from Kyushu University, School of Medicine. 1987 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Kyushu University. 1987 Research Fellow, Washington University. 1991 Assistant Professor, Department of Neurophysiology, School of Medicine, Tohoku University. 1993 Associate Professor, Department of Physiology, School of Medicine, Akita University. 1995 Associate Professor, Kyushu University, Graduate School of Medical Sciences. 2003 Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience



特任助教 稲田 浩之

Project Assistant Professor: INADA, Hiroyuki, PhD

千葉大学理学部卒，総合研究大学院大学博士課程修了，理学博士。生理学研究所非常勤研究員を経て，平成25年1月より現職。専攻：神経生理学

2005 Graduated from Chiba University, Faculty of Science. 2010 Completed the doctoral course in Physiological Sciences, The Graduate University for Advanced Studies [SOKENDAI]. 2013 Project Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience



視床下部におけるエネルギー代謝調節機構

AMPKによる代謝調節作用と病態との関連

ヒトをはじめとする動物生体は、内的ならびに外的環境の変化に即応しながらも体内の内部環境をできるだけ一定に保とうとする機構を備えており、広くホメオスタシス（恒常性維持機構）として知られている。とりわけ視床下部は、ホメオスタシスの調節系である自律神経系、内分泌系、免疫系をとりまとめる高位中枢として、個体の生命保持ならびに系統維持のための基本的な諸活動を調整する働きを営んでいる。本研究部門では、ホメオスタシスの中でも、特に、摂食行動とエネルギー消費機構からなる生体のエネルギーバランスに注目し、視床下部が生体のエネルギーバランスに対してどのような調節作用を営んでいるかを明らかにすると共に、その破綻が肥満や糖尿病の発症とどう関わるかを解明することを目指している。主たる研究課題は以下の通りである。

- (1) 摂食行動と糖・脂質代謝に及ぼす視床下部の調節機構。
- (2) レプチン、アディポカインの細胞内シグナル伝達機構。
- (3) AMPK の代謝調節作用と病態との関連。
- (4) 糖・脂質代謝解析法の新規開発。

Molecular mechanism of the hypothalamic regulation of whole body energy metabolism

Physiological and pathophysiological roles of AMPK in whole body metabolism

The animal body has an integrated-regulatory system for “homeostasis” that maintains a normal, constant-internal state by responding to changes in both the external and internal environments. Within the central nervous system, the hypothalamus is a crucial center that regulates the homeostatic activities by integrating autonomic nervous system, endocrine system and immune function. This division is intensively investigating the role of hypothalamus in body energy balance in mammals. These studies are now important for better understanding the molecular mechanisms behind pathophysiology of obesity and diabetes mellitus. The main subjects of our current research are as follows:

- (1) Molecular mechanism of the hypothalamic regulation of food intake and glucose and lipid metabolism.
- (2) Signaling pathway for metabolic action of leptin and adipokines.
- (3) Physiological and pathophysiological roles of AMPK in whole body metabolism.

- (4) Development of novel assay method for glucose and lipid metabolism.

- * Y. Minokoshi, *et al.*, *Nature* **415**, 339, 2002.
- * Y. Minokoshi, *et al.*, *Nature* **428**, 569, 2004.
- * T. Shiuchi, *et al.*, *Cell Metab* **10**, 466, 2009.
- * C. Toda, *et al.*, *Diabetes* **58**, 2757, 2009.
- * C. Toda, *et al.*, *Diabetes* in press, 2013.

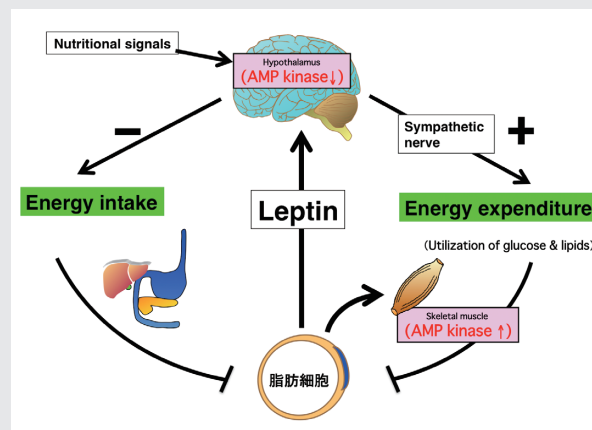


図1. レプチンは視床下部と骨格筋の AMP キナーゼ (AMPK) を相対的に調節することによって生体エネルギー代謝を調節する。レプチンは、骨格筋のレプチン受容体 Ob-Rb を介して直接的に、並びに視床下部—交感神経系を介して間接的に骨格筋の AMPK を活性化し、脂肪酸酸化を促進する。またレプチンは、視床下部 AMPK 活性を逆に抑制することによって摂食抑制作用を引き起こす。AMPK 活性に対するこのような相対的な調節作用は、レプチンによるエネルギー代謝調節作用に必須である。

Leptin controls body energy metabolism by reciprocally regulating AMP kinase in the hypothalamus and skeletal muscle. Leptin activates AMP kinase (AMPK) in skeletal muscle directly at the muscle level and indirectly through the hypothalamic-sympathetic nervous system. Leptin also inhibits food intake by suppressing AMPK activity in the hypothalamus. Reciprocal regulation of AMPK activity in the hypothalamus and skeletal muscle is necessary for the leptin's effect on energy metabolism. We are studying the molecular mechanism for the reciprocal regulation of AMPK activity in the hypothalamus and skeletal muscle.

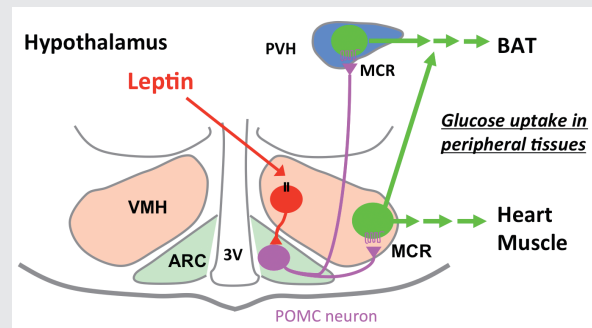


図2. レプチンによる視床下部を介したグルコース代謝調節作用
レプチンは、視床下部腹内側核 (VMH) ニューロンを介して弓状核 (ARC) POMC ニューロンを活性化する。その結果、VMH 及び室傍核 (PVH) ニューロンに発現するメラノコルチン受容体 (MCR) の活性を高める。VMH の MCR は褐色脂肪組織 (BAT)、心臓、骨格筋のグルコース取り込みを促進する。これに対して、PVH の MCR は BAT のグルコース取り込みを選択的に促進する。

Regulatory role of the hypothalamic nuclei in glucose metabolism in peripheral tissues in response to leptin

Leptin activates POMC neurons in arcuate hypothalamus (ARC) via VMH neurons, thereby stimulating melanocortin receptor (MCR) in VMH and PVH neurons. Activation of MCR in VMH stimulates glucose uptake in BAT, heart and skeletal muscle, while MCR in PVH stimulates glucose uptake in BAT preferentially.



教授 箕越 靖彦

Professor: MINOKOSHI, Yasuhiko, MD, PhD

愛媛大学医学部卒，愛媛大学大学院医学研究科博士過程終了，医学博士。同大学医学部助手，講師，助教授，ハーバード大学医学部 Lecturer を経て平成15年11月から現職。

専攻：代謝・内分泌学

1983 Graduated from Ehime University School of Medicine. 1987 Completed the doctoral course in Science in Ehime University. 1987 Research Associate in Ehime University. 1993 Lecturer in Ehime University School of Medicine. 1997 Associate Professor in Ehime University School of Medicine. 2003 Lecturer in Harvard Medical School. 2003 Professor, NIPS.

Specialty: Endocrinology and metabolism



助教 岡本 士毅

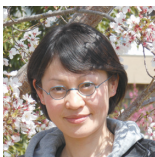
Assistant Professor: OKAMOTO, Shiki, VMD, PhD

北海道大学獣医学部卒，同大学院獣医学研究科博士課程終了，獣医学博士。日本学術振興会特別研究員，東京都臨床医学総合研究所常勤流動研究員を経て平成16年4月から現職。

専攻：神経免疫学，幹細胞生物学

1996 Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Hokkaido University. 2000 Completed the doctoral course in Veterinary Medicine in Hokkaido University. 2000 JSPS Research Fellow. 2001 Researcher in Tokyo Metropolitan Institute of Medical Science. 2004 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neuroimmunology, Stem cell biology



NIPS リサーチフェロー 唐 麗君

NIPS Research Fellow: TANG, Lijun, PhD

ハルビン医科大学卒業後，同大学基礎医学院助教として勤務。九州大学医学研究院訪問研究員として来日。九州大学大学院医学府病態医学専攻博士課程中退。総合研究大学院大学生命科学研究科生理科学専攻博士課程終了，理学博士。平成24年4月より現職。

専攻：免疫学，代謝・内分泌学

2001 Graduated from Harbin Medical University. 2001 Assistant Professor in School of Basic Medical Sciences, Harbin Medical University. 2002 Visiting Scholar in Faculty of Medical Sciences, Kyushu University. 2005 Withdrew from the doctoral course in Department of Pathological Medicine, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University. 2012 Completed the doctoral course in The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI). 2012 NIPS Research Fellow, NIPS.

Specialty: Immunology, Endocrinology and metabolism



研究員 横田 繁史

Postdoctoral Fellow: YOKOTA, Shigefumi, PhD

東海大学開発工学部生物工学科卒，同大学院医学研究科医科学専攻修士課程終了，総合研究大学院大学博士課程終了，理学博士。平成25年4月より現職。

専攻：代謝・内分泌学

2005 Graduated from Course of Biological Science and Technology, Tokai University. 2007 Graduated from Graduate school of Tokai University School of Medicine. 2013 Completed the doctoral course in The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI). 2013 Postdoctoral Fellow.

Specialty: Endocrinology and metabolism



インスリン分泌調節

摂食調節

インスリン分泌調節：1) 膵および胃グレリンの発現・分泌制御。グレリンによるグルコース誘発。GLP-1 誘発インスリン分泌抑制のメカニズム解明。2) 内因性グレリン阻害によるインスリン分泌促進による2型糖尿病治療の基盤構築。3) 膵β細胞電位依存性 K チャネル (Kv) によるインスリン分泌調節の解明。

摂食調節：1) 視床下部摂食調節経路、特に一次中枢弓状核から統合中枢室傍核への神経回路の解明。2) 摂食の概日リズム形成における室傍核 Nesfatin-1 の役割の解明。3) 脳・臓器連関による摂食・代謝・血圧調節。

Regulation of insulin release

Regulation of feeding

Regulation of insulin release: 1) Elucidating regulation of ghrelin expressions and release in pancreas and stomach, and mechanisms by which ghrelin inhibits glucose-induced and GLP-1-potentiated insulin release. 2) Establishing the basis for treating type 2 diabetes by promoting insulin release with ghrelin blockade. 3) Elucidating the role of Kv channels of islet β-cells in regulation of insulin release.

Regulation of feeding: 1) Elucidating feeding-regulating neural pathway in the hypothalamus, particularly that from the 1st order center Arcuate nucleus to the integrative center Paraventricular nucleus (PVN). 2) Elucidating the role of the PVN nesfatin-1 in circadian feeding rhythm. 3) Interplay of brain and peripheral organs in regulation of feeding, metabolism and blood pressure.

* Dezaki K, Boldbataar D, Sone H, Dyachok O, Tengholm A, Gylfe E, Kurashina T, Yoshida M, Kakei M, Yada T. *Diabetes* 60 (9) : 2315-2324, 2011.

* Damdindorj B, Dezaki K, Kurashina T, Sone H, Rita R, Kakei M, Yada T. *FEBS Lett* 586 (16) : 2555-2562, 2012.

* Sedbazar U, Maejima Y, Nakata M, Yada T. *Biochim Biophys Res Commun* 2013 (in press) .

* Maejima Y, Iwasaki Y, Yamahara Y, Kodaira M, Sedbazar U, Yada T. *Aging* (Albany NY) 3 (12) : 1169-1177, 2011.

* Gantulga D, Maejima Y, Nakata M, Yada T. *Biochim Biophys Res Commun* 420 (4) : 811-815, 2012.

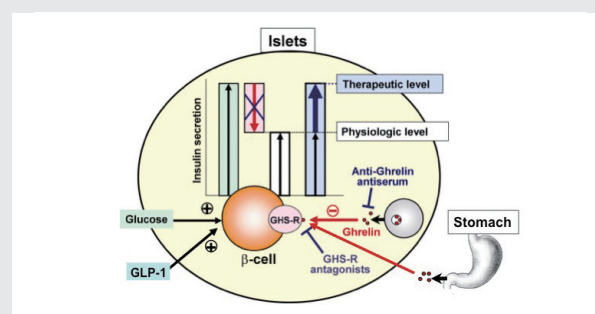


図1. グレリンは胃に加えて膵島細胞から分泌されてオートクリン / パラクリン作用により、グルコース誘発および GLP-1 誘発インスリン分泌を抑制制御している。グレリン作用阻害によりインスリン分泌が増加し 2 型糖尿病の発症を防止する。

Fig.1. Endogenous ghrelin in islets inhibits and its blockade promotes glucose-induced and GLP-1-potentiated insulin secretion.

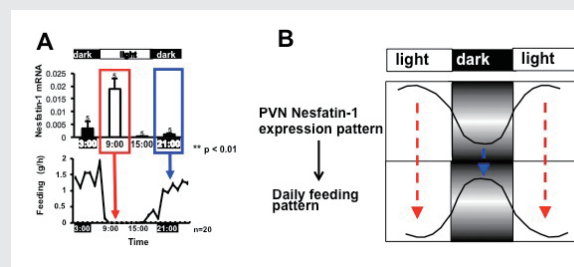


図2. 室傍核 (PVN) Nesfatin-1 発現パターンは一日の摂食パターン形成に関与する。PVN Nesfatin-1 の発現は摂食行動が抑制されている明初期に高く (A), PVN nesfatin-1 発現と摂食行動は逆相関を示す (B)。

Fig.2. Nesfatin-1 expression in PVN contributes to formation of daily feeding rhythm. In early light phase, expression of nesfatin-1 in PVN rises in synchrony with suppression of feeding (A) . The pattern of nesfatin-1 expression and that of feeding are inversely correlated (B) .



客員教授 矢田 俊彦

Adjunct Professor: YADA Toshihiko, PhD

1975北海道大学工学部卒業。1983京都大学大学院医学研究科博士課程修了。1983-1987東京医科歯科大学医学部生理学第二講座助手。1986-1987コーネル大学獣医学部薬理学 Postdoc. 1987-2000鹿児島大学生理学第一講座助教授。1996-2000岡崎国立共同研究機構生理学研究所細胞内代謝研究部門客員助教授。2000-Professor, 自治医科大学生理学講座統合生理学部門教授。2009-自然科学研究機構生理学研究所発達生理学研究室客員教授。

専攻：インスリン分泌調節、中枢性摂食・代謝調節、肥満・糖尿病・高血圧の中核成因
1975 Graduated from Hokkaido University, School of Technology. 1983 Completed the doctoral course at Kyoto University, Graduate School of Medicine. 1983 Research Associate, Tokyo Medical and Dental University, School of Medicine, Department of Physiology. 1986 Postdoctoral Associate, Cornell University, College of Veterinary Medicine, Department of Pharmacology, USA. 1987 Associate Professor, Kagoshima University, School of Medicine, Department of Physiology. 1996 Adjunct Associate Professor. Division of Intracellular Metabolism NIPS, 2000 Professor, Department of Physiology, Division of Integrative Physiology, Jichi Medical University, School of Medicine. 2009 Adjunct Professor. Department of Developmental Physiology, Division of Adaptation Development, NIPS.

個別研究・特別研究

Sections of Individual Researches・
Sections of Special Researches

個別研究 Individual Researches

外分泌器官における傍細胞輸送の生理学的基盤

外分泌は、細胞内を通過し水イオンを輸送する経細胞輸送と細胞間タイト結合を越えて水溶質を輸送する傍細胞輸送、開口放出からなる。従来経細胞輸送が主に研究され、その基本は明らかにされた。村上らは、血管灌流唾液腺を用い、傍輸送経路の大きさを推定し①、刺激初期には経細胞輸送が優位だが、刺激持続期は傍細胞輸送が優位になり、水分分泌の60%以上はこの経路を通過することを発見した②。現在、タイト結合開放の機序と傍細胞の水分輸送の駆動力を明らかにするため、灌流腺を通過する蛍光色素フラックス定量、灌流腺の共焦点顕微鏡による色素移動の観測、凍結切断試料電子顕微鏡タイト結合観察により研究を進めている。

Morpho-physiological basis of paracellular transport in exocrine organs.

Exocrine secretion is performed via transcellular and paracellular routes in addition to exocytosis. The former transport includes membrane transports across basolateral membrane and luminal membrane. The latter is characterized by the transport beyond tight junction. Murakami et al estimated the size of paracellular route ①, and that the transcellular fluid secretion is dominant within initial 30 sec of stimulation, and that the

paracellular fluid transport is more than 60% of whole secretion during sustained stimulation, using isolated perfused salivary gland ②. This group is now going on confocal microscopic observation of paracellular transport of fluorescent dye and electron microscopic observation of cytoskeleton underlying tight junction, to clarify the opening mechanism of tight junction and to estimate possible driving force of paracellular fluid secretion.

*① J Physiol 537: 899-906, 2001.

*② Eur J Morphol 40: 241-246, 2002.



准教授 村上 政隆

Associate Professor: MURAKAMI, Masataka, MD, PhD

京都府立医科大学卒、医学博士。大阪医科大学助手、生理学研究所助教授を経て平成15年4月から現職。平成23年唾液腺と外分泌生物学に関するゴードン会議の議長を務めた。平成25年 国際歯科研究学会唾液腺研究における優秀科学者賞受賞。

専攻：分子生理学、腺分泌機構とエネルギー供給、傍細胞輸送

1976 Graduated from Kyoto Prefectural University of Medicine. 1976 Research Associate, Osaka Medical College. 1981 Doctor of Medicine in Physiology of Osaka Medical College. 1983 Postdoctoral Fellow, Department of Physiology, University of Sydney. 1985 Associate Professor, NIPS. 2007 Adjunct Professor of Nanjing Medical University. 2012 Visiting Professor of Cagliari University, Italy. 2013 IADR Distinguished Scientist for Salivary Research.

Specialty: Physiology of exocrine glands, Energy metabolism and transport of electrolyte and water, Paracellular transport

個別研究 Individual Researches

メンブレントラフィックの生理機能とメカニズム

細胞内膜系では、膜の分裂・融合によってオルガネラ間の物質輸送が行われている。このメンブレントラフィックと呼ばれる輸送形式により、分子はその機能を発揮すべき細胞内外の正しい場所に送り届けられる。近年、細胞内分子の輸送選別が、シグナル伝達の分岐・選別に直結しており、細胞内膜系が位置情報を介してシグナル伝達の動的な制御の場を提供していることがはっきりと意識され始めた。精力的な研究が展開されているが、まだ多くのことがわかっていない。我々は、現在、発生過程の形態形成における平面細胞極性 (PCP) 形成のシグナル制御に注目し、メンブレントラフィックに代表される細胞内膜系の動態が、シグナル伝達においてはたす機能と、その背後にあるメカニズムの研究を進めている。

The roles and mechanisms of membrane traffic

Not only does membrane traffic perform intracellular cargo logistics, but it also works as the integration system of cellular signaling in various physiological aspects including developmental regulation. Our current research themes include the roles of membrane traffic in planar cell polarity (PCP) in developmental morphogenesis.

*R. H. K. Lee et al., XRab40 and XCullin5 form a ubiquitin ligase complex essential for the noncanonical Wnt pathway. *EMBO J.* 26, 3592-3606. (2007).

*I. Miwako, A. Yamamoto, T. Kitamura, K. Nagayama, M. Ohashi, Cholesterol requirement for cation-independent mannose 6-phosphate receptor exit from multivesicular late endosomes to the Golgi. *J. Cell Sci.* 114, 1765-1776 (2001).

*M. Ohashi et al., A role for phosphatidylinositol transfer protein in secretory vesicle formation. *Nature* 377, 544-547 (1995).



助教 大橋 正人

Assistant Professor: OHASHI, Masato, PhD

京都大学理学部卒，同大学院修了，理学博士。ドイツ，ハイデルベルク大学研究員，生理学研究所助手，岡崎統合バイオサイエンスセンター助教を経て平成23年4月から現職。

専攻：分子細胞生物学，生化学，発生生物学

1986 Graduated from Kyoto University, Faculty of Science. 1992 Completed the doctoral course in Science, Kyoto University. 1992 Postdoctoral Fellow, Department of Neurobiology, University of Heidelberg. 1996 Assistant Professor, NIPS. 2003 Assistant Professor, OIB. 2011 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Molecular Cell Biology, Biochemistry, Developmental Biology

個別研究 Individual Researches

受精のしくみ、卵活性化のしくみの研究

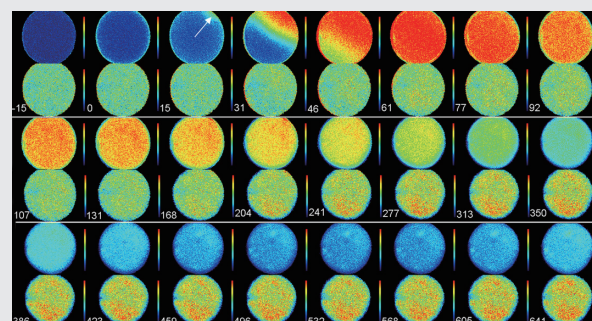
受精とは精子が卵に入って卵を活性化させ、次世代を生み出す生き物にとって非常に重要な最初の現象です。しかしその生理学的なしくみについてはまだ多くのなぞがあります。ウニやマウスを用いて受精時の卵内信号分子（一酸化窒素 (NO)，亜鉛 (Zn^{2+})）やオルガネラなどの変化とカルシウムとの関係を調べています。

Study on the mechanism of fertilization and egg activation

Fertilization is an event that the sperm enters and activates the egg. In many organisms, it is extremely important phenomenon that brings a new generation. However, the physiological molecular mechanism of fertilization or egg activation is still unsolved. I have been studied changes in intracellular Ca^{2+} ($[Ca^{2+}]_i$) at fertilization using eggs of sea urchin and mice. I am presently studying the relationships between $[Ca^{2+}]_i$ and nitric oxide (NO), zinc (Zn^{2+}), or changes in organelles.

*T. Mohri, M. Sokabe, K. Kyoizuka, *Dev Biol* 322, 251 (2008).

*T. Mohri, S. Yoshida, *Biochem Biophys Res Comm* 326, 166 (2005).



ウニ卵受精時の細胞内カルシウムとミトコンドリア活性化の経時的変化 (擬似カラー表現)。1,3,5段がカルシウム変化,2,4,6段がミトコンドリアの変化。白矢印は精子の進入点。数字(白)は精子が引き起こすカルシウム流入からの時間(秒)。

Simultaneous measurements of changes in $[Ca^{2+}]_i$ and mitochondrial potential ($\Delta\Psi_m$) in pseudocolor. Row 1, 3, 5 and 2, 4, 6 represent changes in $[Ca^{2+}]_i$ and changes in $\Delta\Psi_m$, respectively. White arrow indicates sperm entry point. White numbers in the figure indicate the time (sec) before and after Ca^{2+} influx induced by sperm.



助教 毛利 達磨

Assistant Professor: MOHRI, Tatsuma, PhD

山口大学卒，金沢大学大学院理学研究科修士課程修了，大塚製薬(株)学術部，営業部，東京工業大学大学院総合理工学研究科博士課程修了，理学博士。スタンフォード大学ホプキンス海洋研究所，マイアミ大学，カリフォルニア大学デービス校博士後研究員を経て平成8年4月から現職。専攻：細胞生物学，細胞生理学

1978 Graduated from Yamaguchi University. 1981 Completed a master course in Physics, Kanazawa University. 1991 Completed a doctoral course in Life Chemistry, Tokyo Institute of Technology. 1991 Jean and Katsuma Dan Fellow, Hopkins Marine Station Stanford University. 1991 Postdoctoral Associate and 1993 Research Associate, University of Miami School of Medicine. 1995 Postdoctoral Researcher, University of California Davis. 1996 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Cell Biology, Cell Physiology

個別研究 Individual Researches

生後の運動神経細胞の標的筋依存性

運動神経細胞の分化、機能維持はその支配標的筋との結合に依存する。例えば、生後直後では速筋を支配する運動神経細胞と遅筋を支配する運動神経細胞の活動電位に続く後過分極(AHP)の期間に差は無いが、筋の発達に伴い、遅筋を支配する運動神経細胞のみそのAHPの持続期間が長くなる。この遅筋運動神経細胞のAHPの期間は、運動神経細胞と筋との結合を絶つと短くなり、筋と再支配すると正常に戻る。すなわち、生後の運動神経細胞のAHPの期間は、運動神経細胞と筋の結合に依存する。我々は、この電気生理学的知見に基づいて、生後動物の運動神経細胞の分化を運動神経細胞のAHPに関与する分子発現を手がかりに解析している。

target-dependence of motoneuronal properties in postnatal rodents

The molecular basis of target-dependent differentiation of postnatal motoneurons is a fascinating field of study. It is well known that developmental change in the electrical properties of motoneurons is dependent on the connections of the neurons with the target muscle fibers. For instance, the durations of after-hyperpolarization (AHP) following the action potentials recorded from motoneurons innervating the fast and slow muscles fibers are uniformly short in the neonates. The AHP duration lengthens with age in slow motoneurons, but remains steady in fast motoneurons over time. The duration in slow motoneurons is shorten by axotomy and recovers to normal when the regenerated axons contact with the target muscle fibers. To understand this target-dependence of electrical properties of postnatal motoneurons, I research molecular heterogeneity between motoneurons that innervate fast and slow muscle fibers in rodents.



助教 梶原 康博

Assistant Professor: KASHIHARA, Yasuhiro, PhD

富山大学文理学部卒、九州大学大学院理学研究科博士課程修了、理学博士。昭和58年7月から現職。専攻：神経生物学

1976 Graduated from Toyama University, Faculty of Science.

1983 Completed the doctoral course in Science, Kyushu University. 1983 Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurobiology

特別研究 Special Researches

位相差電子顕微鏡の開発

研究内容：四次元脳・生体分子統合イメージング法を生体分子側から推進する手法開拓が本研究の主眼である。200 kVと500 kV 電子顕微鏡システムの位相差法の高度化と安定動作に注力し研究を行っている。

位相板開発：1947年のBoerschによる提案以来未解決であった位相板帯電防止法の開発を継続している。その過程で2005年と2011年に帯電防止対策のエポックがあった。2005年対策は、帯電原因となる汚れの完全除去は不可能という前提に立ち、残留汚れを炭素塗膜で電気的に封じ込めるものであった。この対策以後位相板は有限の寿命ながら優れた性能を発揮し、多くの生物・医学応用例を生み出した。2番目のエポックは2011年初頭に見出された接地不良問題の解決である。一般に、位相板本体である非晶質炭素膜とその支持基板である金属グリッドとの機械的および電氣的接合は不全である。温度ストレスに耐えられる接合法を見出し位相板の長寿命化が図られた。

位相板応用：帯電防止位相板を用いた生物応用として200 kV電顕を用いた研究を形態解析室村田准教授および海外共同研究者と継続しており、RNA切断酵素ダイサーの機能構造解析などで成果が出た。また500 kV位相差電顕は生物・医学応用への予備的調整を継続している。

Development of Phase Contrast TEM

The major focus is the performance improvement of phase contrast microscopic imaging for TEM systems with 200 kV and 500 kV acceleration voltage. The quality of phase contrast images critically depends on the extent of charging of employed phase plates. Innovation using anti-charging technology with carbon wrapping finish has been effective to fix the issue in various aspects. With the qualified phase plates biological and medical applications have successfully been in progress.



特任教授 永山 國昭

Project Professor: NAGAYAMA, Kuniaki, PhD

東京大学理学部卒、同大学院修了、理学博士。日本電子(株)生体計測学研究室長、科学技術振興機構プロジェクト総括責任者、東京大学教養学部教授、生理学研究所教授を経て平成13年2月から平成23年3月まで岡崎統合バイオサイエンスセンター教授(生理学研究所兼務)。専攻：生物物理学、電子線構造生物学、生理現象の熱統計力学

1968 Graduated from The University of Tokyo. 1973 Completed the doctoral course in Science, The University of Tokyo (Ph.D., 1974). 1973 Research Associate, The University of Tokyo. 1983 Director, Biometrology Lab, JEOL Ltd. 1990 Project Leader, Nagayama Protein Array Project, ERATO, JST. 1993 Professor, The University of Tokyo. 1997 Professor, NIPS. 2001 Professor, OIB. 2011 Project Professor, NIPS.

Specialty: Biophysics, Electron Microscopy, Statistical Thermodynamics of Physiological Events

研究センター

Research Centers

行動・代謝分子解析センター Center for Genetic Analysis of Behavior	70
多次元共同脳科学推進センター Center for Multidisciplinary Brain Research	75
脳機能計測・支援センター Supportive Center for Brain Research	82
情報処理・発信センター Center for Communication Networks	89
安全衛生管理室 Section of Health and Safety Management	94

行動・代謝分子解析センター

Center for Genetic Analysis of Behavior

センター長（併任）(Director)

教授 池中 一裕

Professor: IKENAKA, Kazuhiro, PhD

概要 Outline

研究センター

遺伝子を改変したラット・マウス, もしくはストレス環境下で飼育したラット・マウスの行動様式を規格化された多種類のパラメータを用いて解析すると同時に, 生きたまま神経系の活動および代謝活性をモニターする。また, センターが管理する施設設備を研究所の内外の研究者の利用に供する。

This center produces gene-modified rat/mouse and analyzes their behavior using multiple parameters under normal and various stressful conditions. The facilities in this center are open for the collaboratory use from researchers all over Japan.

遺伝子改変動物作製室

Section of Mammalian Transgenesis

71

代謝生理解析室

Section of Metabolic Physiology

72

行動様式解析室（客員研究部門）

Section of Behavior Patterns

73

実験小動物における生殖工学技術ならびに遺伝子改変技術の開発

ポストゲノム時代の到来により、脳機能のような複雑な生物反応機構の解明に科学がどこまで迫れるかが問われることになった。ラットは脳地図の解析も進み、ゲノム情報がほぼ解読された小型実験動物としてマウス同様に広く普及している。とくに精神・神経系においては、重要な基礎データがラットにおいて蓄積されており、遺伝子改変マウスを用いた解析では限界がある。また近年、多能性幹細胞を用いた「再生医療」に大きな期待が寄せられているが、これまでに多種多様な細胞の立体的な集合体である臓器そのものの再生は実現していない。ラットはマウスよりも大きく外科的な手術操作が容易であり、「再生医療」を見据えた臓器移植のモデル動物としても今後ますます多用されることが期待される。しかしながら、ラット多能性幹細胞を利用した特定の遺伝子機能を破壊した動物（ノックアウト：KO）の作製は未だ開発途上にあり、効率的な作製技術の確立が重要な課題となっている。

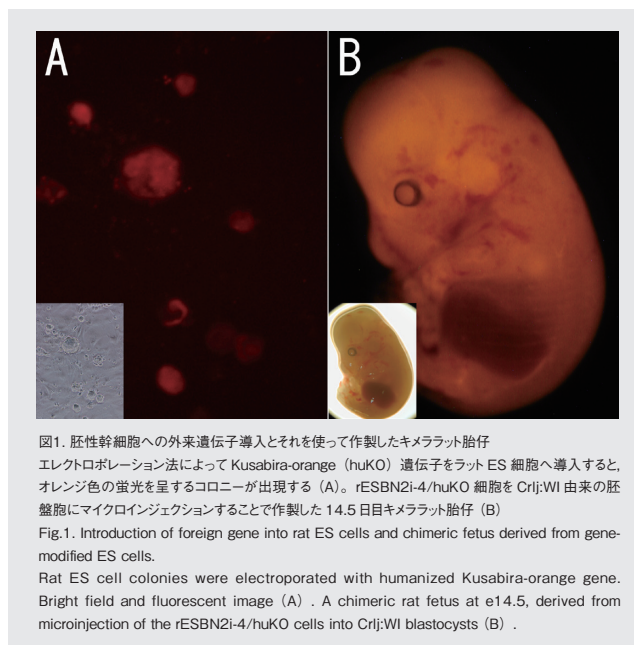
遺伝子改変動物作製室では、マウスならびにラットへの外来遺伝子導入、およびマウスの内在遺伝子改変に関する技術提供を行っている。加えて、内在遺伝子機能を封じた KO ラットを作製する新技術開発のため、胚性幹（ES）細胞や人工多能性幹（iPS）細胞の樹立・応用に取り組み、体細胞核移植によるクローン動物作製にも挑戦している。

Development of Advanced Reproductive / Transgenic Technologies in Laboratory Animals

We have focused on the reproductive biotechnology to understand gamete interactions during fertilization and the development of novel methodology to produce transgenic animals. Among them, we have a special interest in the increasing demand for production of gene-targeted (KO: knock-out) rats because use of rats rather than mice is advantageous in aspects of microsurgery and mapping of brain functions. Generation of functional organs with a 3D structure using transgenic/KO rat individuals will offer model system and open a new window for regenerative medicine in humans. Recently, embryonic stem (ES) cell lines and induced pluripotent stem (iPS) cell lines have been established in rats, and they will contribute to the progress of research regarding not only the brain function but also the regenerative medicine. At present, we devote all our skills (e.g., in vitro fertilization, intracytoplasmic sperm injection; ICSI, establishment of ES/iPS cell lines) to explore

the possibility of producing KO rats, and also provide collaborative services to produce conventional and conditional KO mice, and transgenic mice and rats by pronuclear DNA microinjection or ICSI-mediated DNA transfer. Our recent attempts at establishing the ES cell lines and the iPS cell lines in the rat were successful and expanded to the generation of gene-modified rat individuals. Somatic cell nuclear transplantation in the rat is still one of the challenging subjects in our laboratory.

- * M. Hirabayashi *et al.*, Mol. Reprod. Dev. 77, 94 (2010) .
- * M. Hirabayashi *et al.*, Mol. Reprod. Dev. 77, 474 (2010) .
- * M. Hirabayashi, S. Hochi, Reprod. Med. Biol.10: 231 (2011) .
- * M. Hirabayashi *et al.*, Mol. Reprod. Dev. 79, 402 (2012) .
- * M. Hirabayashi *et al.*, Transgenic Res. 22, 411 (2013) .



准教授 平林 真澄

Associate Professor: HIRABAYASHI, Masumi, PhD

名古屋保健衛生大学（現：藤田保健衛生大学）衛生学部卒，農学博士。雪印乳業株式会社生物科学研究所研究員，（株）ワイエスニューテクノロジー研究所発生生物学研究室室長，生理学

研究所客員助教授を経て，平成14年4月から現職。専攻：実験動物学
1981 Graduated from Faculty of Hygiene, Fujita Health University. 1981 Research Fellow, Laboratory Animal Center, Fujita Health University. 1983 Researcher, Research Institute of Life Science, Snow Brand Milk Products, Co. Ltd. 1992 Group Leader, YS New Technology Institute, Inc. 2001 Adjunct Associate Professor, 2002 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Laboratory Animal Science



特任助教（プロジェクト）足澤 悦子

Project Associate Professor (Grant Project) :

TARUSAWA, Etsuko, PhD

総合研究大学院大学生命科学研究科卒，理学博士。NIPS リサーチフェローを経て，平成24年4月から現職。専攻：神経解剖学

2006 Graduated from School of Life Science, the Graduate University for Advanced Studies. 2006 NIPS Research Fellow, NIPS. 2012 Project Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neuroanatomy

マウス・ラットのin vivoにおける神経活動及び代謝解析

代謝生理解析室では、遺伝子改変動物及び様々な病態生理学的状況に置ける実験動物の代謝、神経活動を、in vivo において解析し、標的遺伝子、タンパク質の機能を明らかにすることを目的とする。同室では、遺伝子改変動物作製室あるいは各研究者が作成、保有する遺伝子改変動物などを用いて以下の項目を計測する。

- 1) 運動系を中心とした覚醒下での単一ニューロン活動などの神経活動の計測
- 2) 自由行動下における脳内特定部位での神経伝達物質の分泌計測
- 3) フラビン及びヘモグロビン由来の内因性シグナルを利用した脳領域活動と膜電位感受性色素を用いた回路活動のイメージング
- 4) 自由行動下における摂食、エネルギー消費の計測
- 5) 自由行動下における体温、脈拍数、血圧の計測

同業務は、計画共同研究「マウス・ラットの代謝生理機能解析」として平成23年度より公募を開始した。当面、マウスを中心に解析を行う

In vivo analysis of neuronal and metabolic activity in mice and rats

This section analyzes the in vivo neuronal and metabolic activity in mice and rats which were modified their related genes and exposed with various environmental conditions. This section examines the following subjects and will be open for the collaborative use of researchers all over Japan from April, 2011:

- 1) Single unit recording from motor related brain regions in awake state.
- 2) Neurotransmitter release in local brain regions in free-moving animals.
- 3) Regional neural activity detected as intrinsic signals with taking the advantage of light fluorescent dynamics of flavin or hemoglobin.
- 4) Energy intake and expenditure in free-moving animals.
- 5) Body temperature, heart rate and blood pressure in free-moving animals.



教授（併任）箕越 靖彦

Professor: MINOKOSHI, Yasuhiko, MD, PhD

愛媛大学医学部卒、愛媛大学大学院医学研究科博士過程終了、医学博士。同大学医学部助手、講師、助教授、ハーバード大学医学部 Lecturer を経て平成 15 年 11 月から現職。

専攻：代謝・内分泌学

1983 Graduated from Ehime University School of Medicine. 1987 Completed the doctoral course in Science in Ehime University. 1987 Research Associate in Ehime University. 1993 Lecturer in Ehime University School of Medicine. 1997 Associate Professor in Ehime University School of Medicine. 2003 Lecturer in Harvard Medical School. 2003 Professor, NIPS.

Specialty: Endocrinology and metabolism



助教（併任）鈴木 喜郎

Assistant Professor: SUZUKI, Yoshiro, PhD

東京工業大学生命理工学部単位取得退学、東京工業大学大学院生命理工学研究科修了、博士（理学）。日本学術振興会特別研究員、北里大学医学部生理学教室助手、米国ハーバード大学博士研究員、日本学術振興会海外特別研究員（スイス・ベルン大学）を経て、平成 22 年 2 月から現職。専攻：分子生物学、腎臓生理学

2000 Graduated from Tokyo Institute of Technology, Graduate School of Bioscience and Biotechnology. 2000-2002 JSPS Research Fellow, 2002 Research Associate, Kitasato University School of Medicine. 2003 Research Fellow, Brigham and Women's Hospital/Harvard Medical School, 2005 JSPS Research Fellow in Abroad (University of Bern, Switzerland), 2009 Senior Research Fellow, University of Bern, 2010 Assistant Professor, NIPS (Okazaki Institute for Integrative Bioscience).

Specialty: Molecular Biology, Nephrology

遺伝子改変マウスの網羅的行動解析

マウスの遺伝子の99%はヒトにもホモログ（対応する遺伝子）があり、さらに遺伝子ターゲティングなどの技術を応用することで、遺伝子を自由自在に操作することができる。マウスでは心理学的な解析をはじめとして、個体レベルでの多彩な解析技術が適用でき、ヒト脳の統合的理解のためのモデル動物として最適であると考えられる。全ての遺伝子の80%以上は脳で発現していると言われており、脳で発現する遺伝子の機能を調べるためには、その最終アウトプットである行動を調べる必要があると考えられる。行動様式解析室では各種の遺伝子改変マウスに対して、知覚・感覚、運動機能、情動性などから記憶学習や注意能力など高次認知機能まで、幅広い領域をカバーした行動テストバッテリーを用いて解析し、各種遺伝子の新規機能の探索を行っている。国内外の多数の研究室との共同研究を行っており、これまでに行動様式解析室として66系統、3423匹のマウスを解析している。この中で、精神疾患のモデルマウスとなるような系統も複数見つかっている。

Investigation of endophenotypes in psychiatric disorders

Since 99% of mouse genes have homologous in humans, a large-scale project that is aimed to encompass knockouts of every gene in mice is in progress. Approximately 80% of all genes are expressed in brain and, to investigate their function in individual organisms, we should investigate their functions in the brain. We can identify the genes that have significant impact on the brain functions efficiently by examining the final output level of gene function in the brain, that is, behavior. The influence of a given gene on a specific behavior can be determined by conducting behavioral analysis of mutant mice lacking that gene. The test comprehensive behavioral battery covers sensori-motor functions, emotion, learning and memory, attention and so on. So far, we obtained behavioral data from 66 strains, 3423 mice. In those mice strains, we found some models of psychiatric disorders.

- * Takao et al., Deficiency of Schnurri-2, an MHC Enhancer Binding Protein, Induces Mild Chronic Inflammation in the Brain and Confers Molecular, Neuronal, and Behavioral Phenotypes Related to Schizophrenia., *Neuropsychopharmacology*. 2013
- * Shoji et al., T-maze forced alternation and left-right discrimination tasks for assessing working and reference memory in mice., *J Vis Exp*. 2012
- * Matsuo et al., Behavioral profiles of three C57BL/6 substrains. *Front Behav Neurosci*. 2010

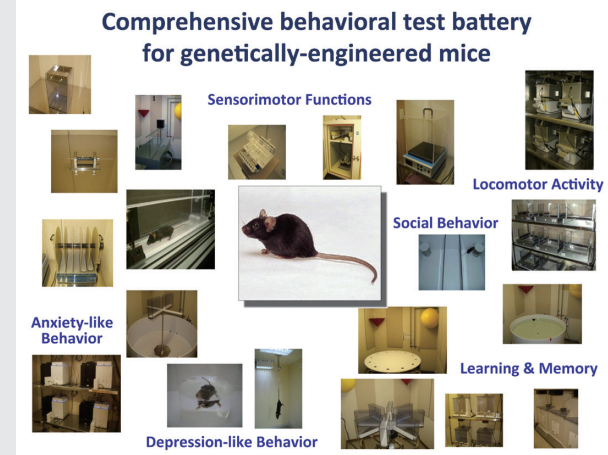


図1. 網羅的行動テストバッテリーに含まれる行動解析装置
Fig.1. Apparatus for behavioral analysis of mice.



図2. 遺伝子改変マウスの行動変化。各列が遺伝子改変マウスの各系列、各行が行動カテゴリーを示す。変異マウスの行動がコントロールに比べて増加していれば赤、減少していれば緑で表示している。
Fig.2. Heat map showing behavioral phenotypes of genetically engineered mice. Each column represents the strain of genetically-engineered mice that has been analyzed. Each row represents a category of behavior assessed by comprehensive behavior test battery. Colors represent an increase (red) or decrease (green) in a comparison between the wild-type and mutant strains.



客員教授 宮川 剛

Adjunct Professor: MIYAKAWA, Tsuyoshi, PhD

東京大学文学部心理学科卒，同大学大学院人文科学研究科修士課程心理学専攻修了，同大学大学院人文社会系研究科博士課程修了，博士（心理学）。米国国立精神衛生研究所（NIMH），バンダービルト大学，マサチューセッツ工科大学，京都大学医学研究科助教授を経て，現在，藤田保健衛生大学総合医科学研究所教授，平成19年9月から現職を併任。

専攻：実験心理学，神経科学

1993 Graduated from the University of Tokyo, Department of Psychology. 1997 Completed a doctoral course in Psychology, the University of Tokyo. 2003 Associate Professor, Group Leader, Genetic Engineering and Functional Genomics Group, Kyoto University Graduate School of Medicine. 2007 Professor, Institute for Comprehensive Medical Science Fujita Health University. 2007 Adjunct Professor, NIPS.

Specialty: Experimental psychology, Neuroscience



特任准教授 高雄 啓三

Project Associate Professor: TAKAO, Keizo, PhD

東京大学文学部心理学科卒，京都大学大学院情報学研究科修士課程知能情報学専攻修了，同大学大学院情報学研究科博士課程研究指導認定退学，博士（情報学）。米国マサチューセッツ工科大学，理化学研究所，京都大学医学研究科助手，藤田保健衛生大学総合医科学研究所助教，京都大学生命科学系キャリアパス形成ユニット講師を経て，平成22年4月から現職。**専攻：行動神経科学**

1998 Graduated from the University of Tokyo, Department of Psychology. 2003 Completed a doctoral course in intelligence science and technology, Kyoto University, 2006 PhD from Kyoto University. 2001 Visiting Scholar MIT, 2003 Special Postdoctoral Researcher RIKEN, 2005 Assistant Professor, Kyoto University Graduate School of Medicine. 2007 Assistant Professor, Fujita Health University. 2009 Lecturer Kyoto University, 2010 Project Associate Professor NIPS.

Specialty: Behavioral neuroscience

多次元共同脳科学推進センター

Center for Multidisciplinary Brain Research

センター長（併任）（Director）

教授 伊佐 正

Professor: ISA, Tadashi, MD, PhD

概要 Outline

脳は人体の各臓器の機能を調節・統合している。この脳機能を正しく理解することは、人体の正常な機能を理解するために、また病態時における人体の機能異常を理解して治療に結びつけるためにも必須である。この脳機能を理解するために、これまで生理学や神経科学などが発展してきたが、こうした学問分野に加え近年工学や心理学など幅広い学問領域の連携が活発となり、それらの知識の統合が必要とされてきている。多次元共同脳

科学推進センターではこのような多分野の全国の脳科学研究者とネットワークを組みながら、有機的に多次元的な共同研究を展開する場を提供する。

This center plays a central role in the neuroscientist network in Japan to facilitate interaction among multidisciplinary research fields.



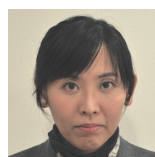
特任教授 吉田 明

Project Professor: YOSHIDA, Akira, PhD

大阪大学理学部卒、同大学院理学研究科修了、理学博士。（株）三菱化学生命科学研究センター特別研究員、早稲田大学人間総合研究センター助手、長崎大学大学院医歯薬学総合研究科助教授（独）科学技術振興機構研究開発戦略センターフェローを経て、平成20年9月から生理研特任教授。平成23年から自然科学研究機構新分野創成センター特任教授（併任）。**専攻：分子神経生物学**

1986 Graduated from Faculty of Science, Osaka University. 1991 Graduated from the doctoral course at Osaka University, PhD. 1991 Postdoctoral Fellow, Mitsubishi Kagaku Institute of Life sciences. 1993 Assistant Professor, Advance Research Center for Human Sciences, Waseda University. 1997 Associate Professor, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences. 2004 Fellow, Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency. 2008 Project Professor, NIPS.

Specialty: Molecular Neurobiology



特任准教授（プロジェクト）

丸山 めぐみ

Project Associate Professor (Grant Project) :

MARUYAMA, Megumi, PhD

大阪大学医学部卒、大阪大学大学院医学研究科修士課程修了、同博士課程中退。博士（医学）。島根大学医学部助手、基礎生物医学研究所研究員、生理学研究所特任助教を経て平成25年4月から現職。

専攻：神経生理学、環境生理学

1998 Graduated from Osaka University, Faculty of Medicine. 2002 Research Associate, Shimane University, Faculty of Medicine. 2007 Obtained PhD from Shimane University. 2009 Research Fellow, National Institute for Basic Biology. 2010 Project Assistant Professor, NIPS. 2013 Project Associate Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology and Environmental Physiology

脳科学新領域開拓研究室

Section of Brain Science Exploration and Training

76

脳情報基盤研究開発室

Section of Hierarchical Brain Information

78

社会的脳表現解析開発室

Section of Social Behavioral Neuroscience

80

流動連携研究室（客員研究部門）

Section of Visiting Collaborative Research Project

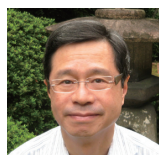
81

脳科学新領域開拓研究室 Section of Brain Science Exploration and Training

わが国の大学において医学・生物学・工学・物理学など多くの領域にまたがった脳科学を系統的に教える体制を整備しているところはない。科学技術創造立国を確固たるものにして欧米先進諸国と競争していくために、そのような体制の整備し将来を担う若い脳神経科学研究者を養成していくことは緊急の課題である。

異分野連携若手研究者脳科学養成プログラムにおいては、プログラム全体を統括する生理研の教授2名に本プログラム客員教授7名が加わり、世界の脳科学研究の動向を調査検討し新しい研究領域の開拓を目指すとともに、脳科学研究者養成に関わるプログラムを企画・実施する。

It is an urgent task to establish neuroscience educational/training systems for young Japan researchers, in order to remain competitive with western countries in brain science. In this section, we explore future directions of brain science and plan and run multi-disciplinary neuroscience training courses.



教授（併任） 池中 一裕

Professor: IKEMURA, Kazuhiro, PhD

大阪大学理学部卒，同大学院理学研究科修了，理学博士。大阪大学蛋白質研究所助手，助教授を経て，平成4年11月から生理研教授。専攻：分子神経生物学

1975 Graduated from Faculty of Science, Osaka University. 1980 Graduated from the doctoral course at Osaka University, PhD. 1980 Instructor at Institute for Protein Research, Osaka University. 1991 Associate Professor at Institute for Protein Research, Osaka University. 1992 Professor, NIPS.

Specialty: Molecular Neurobiology



教授（併任） 山森 哲雄

Professor: YAMAMORI, Tetsuo, PhD

京都大学理学部卒，京都大学理学部博士課程修了，理学博士。コロラド大学研究員，カリフォルニア工科大学研究員，理化学研究所フロンティア研究員を経て，基礎生物学研究所教授。平成20年4月から併任。専攻：分子生物学

1974 Graduate from Kyoto University, Faculty of Science. 1981 Dr. Sci., Kyoto University. 1981 Research fellow, Colorado University. 1986, Research fellow, California Institute of Technology. 1991, Frontier Research fellow, RIKEN. 1994, Professor, National Institute for Basic Biology. 2008, Concurrent Professor, NIPS.

Specialty: Molecular Neurobiology



客員教授 小林 和人

Adjunct Professor: KOBAYASHI, Kazuto, PhD

名古屋大学医学研究科博士課程修了，医学博士，農学博士。日本学術振興会特別研究員，名古屋大学医学部助手，藤田保健衛生大学医学部総合医科学研究所助手，同研究所講師，奈良先端科学技術大学院大学遺伝子教育研究センター助教授を経て，福島県立医科大学医学部附属生体情報伝達研究所教授。平成20年8月から生理研客員教授。

専攻：分子神経生物学

1990 Doctor course of Nagoya University School of Medicine, Doctor of Medical Science. 1989 JFSP researcher, 1991 Research assistant, Nagoya University School of Medicine, 1991 Research assistant, Fujita Health University School of Medicine, 1996 Associate Professor, Nara Institute of Science and Technology, 1999 Current Professor, Fukushima Medical University School of Medicine. 2008 Adjunct Professor, NIPS.

Specialty: Molecular Neurobiology



客員教授 佐倉 統

Adjunct Professor: SAKURA, Osamu, PhD

東京大学文学部心理学科卒，京都大学大学院理学研究科博士課程修了，理学博士。三菱化成生命科学研究所，横浜国立大学経営学部，フラインク大学情報社会研究所を経て，現在，東

京大学大学院情報学環教授。平成20年8月から生理研客員教授。

専攻：科学技術論，進化生物学

1985 Graduated from Department of Psychology, Tokyo University. 1992 Awarded the degree of Ph.D from Department of Zoology, Graduate School of Science, Kyoto University. 1993 Associate Professor, Faculty of Business Administration, Yokohama National University. 1995 Visiting Researcher, Institut für Informatik und Gesellschaft, Freiburg University. 2000 Associate Professor, Interfaculty Initiative in Information Studies, University of Tokyo. 2007 Full Professor of the same institution. 2008 Adjunct Professor, NIPS.

Specialty: Science, Technology and Society, Evolutionary Biology



客員教授 高田 昌彦

Adjunct Professor: TAKADA, Masahiko, DDS, PhD

広島大学歯学部卒，医学博士。京都大学大学院医学研究科生理系専攻入学，カナダ・トロント大学医学部研究員，米国テネシー大学医学部助教授，京都大学医学部講師，東京都神経科学総合研究所副参事研究員を経て，平成21年4月より京都大学霊長類研究所教授。平成20年8月から生理研客員教授。専攻：神経解剖学

1982 Graduate from Hiroshima University, School of Dentistry. 1982 Postgraduate School, Kyoto University, Faculty of Medicine. 1984 Postdoctoral Fellow, University of Toronto, Faculty of Medicine. 1989 Assistant Professor, The University of Tennessee, Memphis, Faculty of Medicine. 1991 Lecturer, Kyoto University, Faculty of Medicine. 1998 Director, Tokyo Metropolitan Institute for Neuroscience. 2008 Adjunct Professor, NIPS. 2009 Professor, Kyoto University, Primate Research Institute.

Specialty: Neuroanatomy



客員教授 西田 眞也

Adjunct Professor: NISHIDA, Shin'ya, PhD

京都大学文学部卒，同大学院修了，文学博士。ATR 視聴覚機構研究所奨励研究員を経て平成4年に NTT に入社。現在，コミュニケーション科学基礎研究所主幹研究員。平成18年から東京工業大学大学院連携教授，平成20年8月から生理研客員教授。

専攻：視覚心理物理学

1985 Graduated from Faculty of Letters, Kyoto University. 1990 Quitted the doctoral course in Psychology, Kyoto University. 1990 Research Associate, ATR Auditory and Visual Perception Laboratories. 1992 Research Scientist, NTT Laboratories. 2006 Visiting Professor, Tokyo Institute of Technology. 2008 Adjunct Professor, NIPS.

Specialty: Visual Psychophysics



客員教授 宮田 卓樹

Adjunct Professor: MIYATA, Takaki, MD, PhD

高知医科大学医学部卒，同大学院単位取得退学，医学博士。理研筑波ライフサイエンスセンター奨励研究生・奨励研究員，東大医科研教務補佐員，日本学術振興会海外特別研究員（米国コロラド大），大阪大学医学部助手，理研脳科学総合研究センター研究員を経て平成16年1月から名古屋大学医学部教授。平成20年8月から生理研客員教授。

専攻：神経発生

1988 Graduated from Kochi Medical School. 1994 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Kochi Medical School. 1994 Research Fellow, RIKEN Tsukuba Life Science Center. 1996 Research Fellow, Tokyo University Institute of Medical Science. 1997 Visiting Research Fellow, University of Colorado (Postdoctoral Fellowship for Research Abroad, JSPS). 1998 Assistant Professor, Osaka University. 1999 Research Scientist, RIKEN Brain Science Institute. 2004 Professor, Nagoya University Graduate School of Medicine. 2008 Adjunct Professor, NIPS.

Specialty: Neural development



客員教授 望月 秀樹

Adjunct Professor: MOCHIZUKI, Hideki, MD, PhD

順天堂大学医学部卒，医学博士，同大脳神経内科専攻生。都立神経病院常勤医員，東京都神経研研究員併任，順天堂大学脳神経内科助手，米国 NIH, NINDS Visiting associate, 順天堂大学脳神経内科助手，講師，助教授，2009年北里大学神経内科学教授，2011年大阪大学大学院医学研究科神経内科学教授。平成24年8月から生理研客員教授。

専攻：臨床神経学，遺伝子治療

1985 Graduate from Juntendo University School of Medicine, Received M.D. 1995 Received Ph.D. (Dr. of Medical Science), 1988 Resident in Neurology, Department of Neurology, Tokyo Metropolitan Neurological Hospital, 1996 Visiting Associate, Developmental & Metabolic Neurology Branch, NINDS, NIH, Bethesda MD, 1998 Assistant Professor, 2005 Associate Professor, Department of Neurology, Juntendo University School of Medicine, Tokyo, 2009 Professor & Chair, Department of Neurology, Kitasato University, Kanagawa, 2011 Professor & Chair, Department of Neurology, Osaka University Graduate School of Medicine, 2012 Adjunct Professor, NIPS.

Specialty: Clinical Neurology, Gene Therapy



客員准教授 小早川 令子

Adjunct Associate Professor:

KOBAYAKAWA, Reiko, PhD

東京大学工学部卒，同大学院理学系研究科修了，理学博士。同大学院博士研究員，科学技術振興機構，さがけ専任研究員を経て，平成21年4月より公益財団法人大阪バイオサイエンス研究所神経機能学部門室長。平成24年8月から生理研客員准教授。専攻：神経科学

1995 Graduated from the University of Tokyo Faculty of Engineering. 2000 Ph.D. (Science), Graduate School of Science, Department of Biophysics and Biochemistry, the Univ. of Tokyo. 2000 Postdoctoral fellow, Grad. School of Science, the Univ. of Tokyo. 2007 PRESTO researcher, JST. 2009 Head, Dept. of Functional Neuroscience, Osaka Bioscience Institute. 2012 Adjunct Associate Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience

脳情報基盤研究開発室 Section of Hierarchical Brain Information

分子、細胞、回路、組織、個体、集団など多階層にまたがる脳情報を対象とする基盤技術を開発する共同研究を推進する。特に、システム神経科学や計算論的神経科学と分子神経生物学、神経生理学、神経解剖学などの融合による統合的脳科学分野を開拓するため、情報工学技術、計測・制御技術、材料設計技術などの様々な分野が連携した基礎的研究を推進する。

To understand the hierarchical system of brain, integrating approach at levels from genes and molecules to the brain and whole organisms are required. In order to do the research, it is important to develop the visualization and analysis technologies of their temporal-spatial functions. We collaborate with multidisciplinary research fields such as molecular, cellular and system neurosciences, information technology, measurement and control engineering, and material science.



教授（併任） 伊佐 正

Professor: ISA, Tadashi, MD, PhD

東京大学医学部卒，同医学系研究科修了，医学博士。スウェーデン王国イエテボリ大学客員研究員，東京大学医学部助手，群馬大学医学部助教授を経て平成8年1月から現職。

専攻：神経生理学

1985 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Medicine. 1989 Completed the doctoral course in Science in University of Tokyo. 1988 Visiting scientist in Göteborg University. 1989 Research Associate in University of Tokyo. 1993 Lecturer in Gunma University, School of Medicine. 1996 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



教授（併任） 鍋倉 淳一

Professor: NABEKURA, Junichi, MD, PhD

九州大学医学部卒，医学博士，東北大学医学部助手，秋田大学医学部助教授，九州大学医学研究院助教授を経て，平成15年11月から生理研教授。専攻：神経生理学，発達生理学

1980 Graduated from Kyushu University, School of Medicine. 1986 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Kyushu University. 1986 Research Fellow, Washington University. 1991 Assistant Professor, Department of Neurophysiology, School of Medicine, Tohoku University. 1993 Associate Professor, Department of Physiology, School of Medicine, Akita University. 1995 Associate Professor, Kyushu University, Graduate School of Medical Sciences. 2003 Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience



客員教授 大木 研一

Adjunct Professor: OHKI, Kenichi, MD, PhD

東京大学医学部医学科卒，東京大学大学院医学系研究科修了，医学博士。同大学助手，ハーバード大学医学部リサーチフェロー，インストラクターを経て，平成22年から九州大学大学院医学研究

院教授。専攻：神経科学

1996 Graduated from University of Tokyo, School of Medicine. 2000 Completed the doctoral course in Physiology, University of Tokyo. 2000 Assistant Professor, Department of Physiology, University of Tokyo. 2002 Research Fellow, Department of Neurobiology, Harvard Medical School. 2008 Instructor, Department of Neurobiology, Harvard Medical School. 2010 Professor, Department of Molecular Physiology, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University.

Specialty: Neuroscience



客員教授 川人 光男

Adjunct Professor: KAWATO, Mitsuo, PhD

東京大学理学部卒，大阪大学大学院基礎工学研究科修了，工学博士。同大学助手，講師，ATR視聴覚機構研究所主任研究員を経て，平成15年にATR脳情報研究所所長，平成16年

ATRフェロー。平成22年脳情報通信総合研究所長。専攻：計算論的神経科学

1976 Graduated from Tokyo University, Faculty of Science. 1981 Completed the doctoral course in Engineering Science, Graduate School of Engineering Science, Osaka University. 1981 Research Associate and then Lecturer, Osaka University. 1988 Senior Researcher, ATR Auditory and Visual Perception Research Labs. 2003 Director of ATR Computational Neuroscience Labs., 2004 ATR Fellow. 2010 Director of ATR Brain Information Communication Research Laboratory Group. Adjunct Professor, NIPS.

Specialty: Computational Neuroscience



客員教授 銅谷 賢治

Adjunct Professor: DOYA, Kenji, PhD

東京大学工学部卒，同大学院修了，博士（工学）。UCSD生物学科客員研究員，Salk Institute研究員，ATR人間情報通信研究所主任研究員，JST ERATO川人プロジェクトグループリーダー，JST CREST「脳を創る」研究代表者，ATR脳情報科学研究所室長を経て平成16年より沖縄科学技術大学院大学先行研究神経計算ユニット代表研究者。平成20年11月

から生理研客員教授。専攻：計算神経科学
1984 Graduated from Faculty of Engineering, University of Tokyo. 1991 Degree of Ph.D. in Engineering, University of Tokyo. 1991 Completed the doctoral course in Engineering, University of Tokyo. 1991 Visiting Researcher, UCSD. 1993 Research Associate, The Salk Institute. 1994 Senior Researcher, ATR. 1996 Group Leader, Dynamic Brain Project, JST. 1999 Research Director, Metalearning and Neuromodulation Project, JST. 2003 Department Head, ATR Computational Neuroscience Laboratories. 2004 Principal Investigator, OIST. 2008 Adjunct Professor, NIPS.

Specialty: Computational Neuroscience



客員教授 森 郁恵

Adjunct Professor: MORI, Ikue, PhD

お茶の水女子大学理学部卒，Washington University 生物医学系大学院修了，PhD。九州大学理学部助手，さがけ研究21「遺伝と変化」研究者，名古屋大学大学院理学研究科助教授，同教

授，CREST「生命システム」研究代表者。専攻：神経生物学
1980 Graduated from Ochanomizu University, Faculty of Science. 1988 Completed the doctoral course in Biology and Biomedical Sciences in Washington University. 1989 Assistant Professor in Kyushu University. 1998 Associate Professor in Nagoya University. 2004 Professor in Nagoya University. 2012 Adjunct Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience



客員教授 横井 浩史

Adjunct Professor: YOKOI, Hiroshi, PhD

北海道大学工学部卒。同大学院工学研究科修了，工学博士。
トヨタ自動車株式会社，通商産業省工業技術院生命研究所技
官研究職2級，北海道大学大学院工学研究科助教授，東京大
学大学院工学系研究科助教授（現准教授）を経て，平成21年より電気通信大学知能
機械工学科教授。平成20年8月から生理研客員教授。専攻：精密工学

1986 Graduated from Faculty of Engineering Hokkaido University. 1993 Graduated
from the Graduate School of Engineering Hokkaido University, PhD. 1986
Toyota Motor Cooperation. 1993 Researcher, Institute of Bioscience and Human
Technology, AIST, Japan. 1996 Associate Professor, Department of Complex
Engineering, Hokkaido University. 2004 Present Associate Professor, Department
of Precision Engineering, The University of Tokyo. 2008 Adjunct Associate
Professor, NIPS. 2009 Adjunct Professor, University of Electro-Communications,
Department of Mechanical Engineering and Intelligent Systems.

Specialty: Precision Engineering



客員准教授 大野 伸彦

Adjunct Associate Professor:

OHNO, Nobuhiko, MD, PhD

東京大学医学部卒。山梨大学大学院医学工学総合教育部修了。
医学博士。同大助教，講師，米国クーパーランドクリニック博
士研究員を経て，平成24年より山梨大学准教授。平成25年4月から生理研客員准
教授。専攻：組織学，細胞生物学，分子細胞神経科学

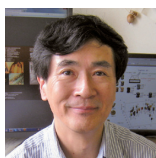
2001 Graduated from Faculty of Medicine, University of Tokyo. 2006 Completed
the doctoral course in Interdisciplinary Graduate School of Medicine and
Engineering, University of Yamanashi. 2006 Assistant Professor, Department of
Anatomy and Molecular Histology, University of Yamanashi. 2008 Postdoctoral
fellow, Cleveland Clinic. 2012 Associate Professor, Department of Anatomy and
Molecular Histology, University of Yamanashi. 2013 Adjunct Associate Professor,
NIPS.

Specialty: Histology, Cell Biology, Cellular and Molecular Neuroscienc

社会的脳表現解析開発室 Section of Social Behavioral Neuroscience

人文・社会科学や精神医学と脳科学の接点として、社会的な振る舞いに関わる脳の働きを対象とした融合的研究分野での共同利用研究を推進する。価値判断やコミュニケーションを実現する脳の仕組みやその発達について、異分野の研究者間の共同利用研究を実施するとともに、ヒトにおける解析技術、及び、モデル動物や解析技術の開発を行う。

We aim to promote collaborative research in an interdisciplinary research setting. Our research laboratory is dedicated to understanding the brain functions related to social behavior from the perspective of multiple disciplines including the humanities, social science, psychiatry, and neuroscience. In particular, we investigate the underlying mechanisms and development processes responsible for value judgment and communication. To this end, we create analysis techniques in humans as well as develop animal models.



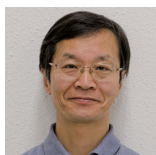
教授（併任） 小松 英彦

Professor: KOMATSU, Hidehiko, PhD

静岡大学理学部卒、大阪大学大学院基礎工学研究科博士課程修了、工学博士。弘前大学医学部助手、同講師、米国 NIH 客員研究員、電子技術総合研究所主任研究官を経て平成6年10月から教授（併任）、平成7年4月から現職。専攻：神経生理学

1982 Completed the doctoral course in Osaka University. 1982-1988 Hirosaki University. 1985-1988 National Eye Institute, U.S.A. 1988-1995 Electrotechnical Laboratory. 1995 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



教授（併任） 定藤 規弘

Professor: SADATO, Norihiro, MD, PhD

京都大学医学部卒、同大学院修了、医学博士。米国 NIH 客員研究員、福井医科大学高エネルギー医学研究センター講師、助教授を経て平成11年1月から現職。専攻：医療画像、神経科学

1983 Graduated from Kyoto University School of Medicine. 1994 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Kyoto University. 1993-95 Visiting Research Fellow, NINDS, NIH. 1995 Lecturer, Fukui Medical University. 1998 Associate Professor, Fukui Medical University. 1999 Professor, NIPS.

Specialty: Functional neuroimaging, Neuroscience



客員教授 尾崎 紀夫

Adjunct Professor: OZAKI, Norio, MD, PhD

名古屋大学医学部卒業、医学博士授与（名古屋大学）。米国・国立精神保健研究所（NIMH）visiting fellow、藤田保健衛生大学医学部精神医学教室講師、藤田保健衛生大学医学部精神医学教室教授を経て平成13年から名古屋大学大学院医学系研究科精神医学分野・親と子どもの心療学分野教授。平成24年8月から生理研客員教授。専攻：精神医学

1982 Graduated from Nagoya University School of Medicine. 1990 Awarded the Degree of Medical Science at Nagoya University School of Medicine. 1990 Visiting Fellow, Clinical Psychobiology Branch, National Institute of Mental Health. 1995 Assistant Professor, at department of Psychiatry, Fujita Health University School of Medicine. 1998 Professor and Chairman, at department of Psychiatry, Fujita Health University School of Medicine. 2003 Professor and Chairman, at department of Psychiatry, Nagoya University Graduate School of Medicine.

Specialty: Psychiatry



客員教授 酒井 邦嘉

Adjunct Professor: SAKAI, Kuniyoshi, PhD

東京大学理学部物理学科卒業、理学博士。東京大学医学部第一生理学教室助手、ハーバード大学医学部リサーチフェロー、マサチューセッツ工科大学客員研究員、東京大学大学院総合文化研究科助教授・准教授を経て平成24年4月から同研究科教授。平成20年8月から生理研客員准教授。平成24年4月から同客員教授。専攻：言語脳科学

1987 Graduated from The University of Tokyo, Department of Physics. 1992 Research Associate, Department of Physiology, School of Medicine, The University of Tokyo. 1995 Research Fellow, Department of Radiology, Harvard Medical School, Cambridge, MA. 1996 Visiting Scholar, Department of Linguistics and Philosophy, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA. 1997 Associate Professor, Department of Cognitive and Behavioral Science, The University of Tokyo. 2012 Professor, Department of Basic Science, The University of Tokyo. 2008 Adjunct Associate Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience of Language, Human Brain Imaging



客員教授 友田 明美

Adjunct Professor: TOMODA, Akemi, MD, PhD

熊本大学医学部卒、医学博士。熊本大学医学部小児発達学教室助手、ハーバード大学医学部客員助教、熊本大学大学院生命科学部准教授を経て平成23年6月から現職。平成24年8月から生理研客員教授。専攻：小児発達学、融合社会脳科学

1987 Graduated from Kumamoto University School of Medicine. 1992 Assistant Professor, Department of Child Development, Kumamoto University. 2003-05 Visiting Assistant Professor, Department of Psychiatry, Harvard Medical School, Boston, MA. 2006 Associate Professor, Department of Child Developmental Sociology, Faculty of Life Sciences, Kumamoto University. 2011 Professor, Research Center for Child Mental Development, University of Fukui & Department of Child Development, United Graduate School of Child Development, Osaka University, Kanazawa University, Hamamatsu University School of Medicine, Chiba University and University of Fukui.

Specialty: Child Development, Neuroscience of Sociology

流動連携研究室（客員研究部門） Section of Visiting Collaborative Research Project

流動連携研究室は、我が国における脳科学研究の一層の推進を図るため、大学等の研究機関の研究者がサバティカル制度等を利用し新たな研究展開に取り組むための長期滞在型共同研究を実施する場を提供する。

Section for Visiting Collaborative Research Project has been founded in the Institute for Physiological Sciences to promote Brain Science in Japan. Researchers in universities or institutes are expected to visit this section during their sabbatical and explore future direction in brain science. We are now accepting application for visiting professors and associate professors.



客員助教 小平 農

Adjunct Assistant Professor:
KODAIRA, Minoru, MD, PhD

山梨医科大学医学部卒、信州大学大学院医学研究科修了。医学博士。長野市民病院神経内科医長を経て平成24年4月から

生理研客員助教。神経内科学、神経生理学

2002 Graduated from Yamanashi Medical University, Faculty of Medicine. 2010 Completed the doctoral course in Neurology, Shinshu University. 2010-2012 Chief Doctor, Department of Neurology, Nagano Municipal Hospital. 2012 Adjunct Assistant Professor, NIPS.

Specialty: Neurology, Neurophysiology

脳機能計測・支援センター

Supportive Center for Brain Research

センター長（兼任）（Director）

教授 久保 義弘

Professor: KUBO, Yoshihiro, MD, PhD

概要 Outline

平成20年度から、脳機能計測センターが脳機能計測・支援センターに改組され、形態情報解析室、生体情報機能解析室、多光子顕微鏡室、電子顕微鏡室、機器研究試作室、伊根実験室の6室より構成された。以前に比し、機能情報解析室のネットワーク管理部門がネットワーク管理室として情報処理・発信センターに移った。また、生体情報解析室が多光子顕微鏡室と改名され、新たに電子顕微鏡室、機器研究試作室、伊根実験室の3室が加わった。この改組により、本センターは多分野における脳機能計測を支援するセンターとしての機能を一層深めることになった。しかしながら、伊根実験室は22年度でその役目を終え、閉鎖された。平成24年度さらに改組を行い、ウィルスベクター開発室と霊長類モデル動物室を新設した。ウィルスベクター開発室は、多次元共同脳科学推進センターに設置されていた霊長類脳基盤研究開発室で開発された技術を広く共同利用に供するために開設された。

また、霊長類モデル動物室は23年度まで NBR 事業推進室で整えられたニホンザル供給システムを実質的に稼働させる役割を担うために開設された。脳研究は自然科学研究の中で最もホットなトピックスの1つとして、世界的に関心が高まっており、研究の進展はまさに日進月歩である。もちろん、日本における近年の研究の進歩にも著しいものがある。生理研の研究者のほとんどが何らかの形で脳研究に関連していると考えられ、生理研は理研と並んで日本における脳研究の拠点の1つと位置づけられている。本センターの活動の一層の充実が、生理研における脳研究の進展の大きな支えとなることを目指して活動が続けている。

This center has been called as the “Center for Brain Experiment” until the end of March 2008. Then, to expand its role in supporting brain research at NIPS, the center was reorganized as the “Supportive Center for Brain Research” in April 2008. This center was initially comprised of six sections: Section of Brain Structure Information, Brain Function Information, Multiphoton Neuroimaging, Electron Microscopy, Instrument Design, and Ine Marine Laboratory. The latter three sections were combined with this center in 2008. In 2010, Ine Marine Laboratory has been closed. In 2012 two new sections opened: Section of Viral Vector Development and Section of Primate Model Development. The former section will distribute developed viral vectors to researchers and the latter will distribute Japanese Macaques to researchers.

Brain research is one of the hottest scientific topics worldwide, of course including Japan, and recent progress in the brain research has been very impressive and attractive. Brain research is one of the main themes at NIPS and recently NIPS has been reorganized as one of the most advanced centers for brain research in Japan. The main objective of this center is to support brain research performed at NIPS. The reorganization of this center allowed better support to the brain research in various fields. This center plays a central role in the neuroscientist network in Japan to facilitate interaction among multidisciplinary research fields.

形態情報解析室 Section of Brain Structure Information	83
生体機能情報解析室 Section of Brain Function Information	84
多光子顕微鏡室 Section of Multiphoton Neuroimaging	85
電子顕微鏡室 Section of Electron Microscopy	86
ウィルスベクター開発室 Section of Viral Vector Development	87
霊長類モデル動物室 Section of Primate Animal Models	88

超高压電子顕微鏡による細胞の超微形態解析

低温位相差電子顕微鏡による生体分子の高分解能構造解析

脳機能を初めとする複雑な高次生命システムは、細胞を単位として構成され、またその細胞は核やミトコンドリアなどの細胞小器官から成り立っています。そしてさらにその小器官は、タンパク質、核酸、脂質、糖などの生体分子が巧妙に組み合わせられて形成されています。本研究室では、生命の機能をその構造から明らかにすることを目指しています。そのために、原子よりも小さい波長の電子線を使った電子顕微鏡を用いて、生体構造の可視化を行います。さらに、電子線トモグラフィーなどの高度な画像解析手法を応用することで、これを立体的に再構成して観察します。

主な設備としては、CMOSカメラを搭載した医学・生物学専用超高压電子顕微鏡 (H-1250M: 常用加速電圧 1 MV) とゼルニケ位相板によるエネルギー分光型低温位相差電子顕微鏡 (JEM2200FS: 加速電圧 200kV) があります (図1)。これらの電子顕微鏡を使って、チャネル、受容体、接着分子、巨大タンパク質複合体、ウイルス粒子などの生体超分子の高分解能立体構造解析と、染色体、微生物、培養細胞、神経細胞、神経接合部等の三次元形態観察を行っています。研究の例を図で紹介し

Ultrastructural analysis of the cell by high voltage electron microscope

High-resolution structural analysis of biomolecules by phase-contrast electron cryomicroscopy

Our research goal is to reveal the relationship between biological functions and structures. For this purpose, we use different types of electron microscope. One is the high voltage electron microscope (HVEM) for biological research (H-1250M: 1MV), which equips with a direct detection CMOS camera. The other is the phase-plate electron cryomicroscope with energy filter (JEM-2200FS: 200kV), which is used for high resolution structural analyses of non-stained biological samples. By using these microscopes, we visualise biological fine structures from molecules to cells. Recent studies are shown in the figures.

- * K. Kumoi *et al.*, *PLoS ONE* **8** (3), e60294 (2013) .
- * T. Oti *et al.*, *Histochem. cell biol.* **138**, 693 (2012) .
- * G. S. Hansman *et al.*, *J. Virol.* **86**, 3635 (2012) .
- * K. Murata, *et al.*, *J. Electron Microsc.* **59**, 215 (2010) .
- * X. Liu *et al.*, *Nat. Struct. Mol. Biol.* **17**, 830 (2010) .



図1. 1 MV 医学・生物学専用超高压電子顕微鏡 H-1250M (左) と 200kV エネルギー分光型低温位相差電子顕微鏡 JEM2200FS (右)

Fig.1. 1M High-voltage electron microscope (HVEM) for biological research: H-1250M (left) and 200kV Phase-contrast cryo electron microscope with energy filter: JEM2200FS (right) .

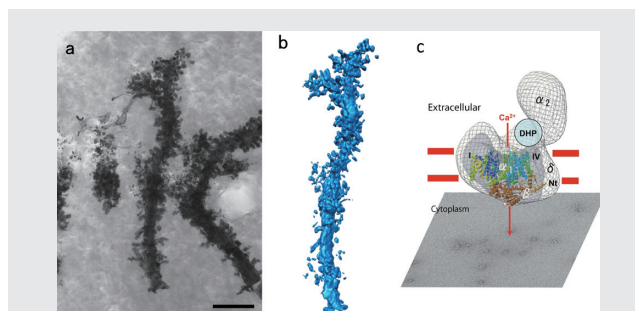


図2. マウス小脳プルキンエ細胞樹状突起の超高压電子顕微鏡像 (a) と電子線トモグラフィーによる三次元再構成像 (b)。 (c) 電子顕微鏡単粒子解析による L-タイプ電位依存性カルシウムチャネル (ジヒドロピリジン受容体 DHPR) のサブユニット構造。

Fig.2. Image of dendrite spines in mouse cerebellum Purkinje cell visualized by 1MV HVEM (a) and the 3D reconstruction by electron tomography (b) . Subunit structures of Dihydropyridine Receptor (DHPR: L-type voltage-gated Ca^{2+} channel) were revealed by single particle electron microscopy (c) .



准教授 村田 和義

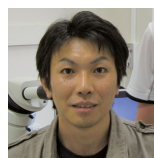
Associate Professor: MURATA, Kazuyoshi, PhD

広島大学生物生産学部卒, 同大学院生物園科学研究科修士課程修了, 博士 (理学)。松下電器産業 (株) 国際研究所シニアリサーチアシスタント, 生理学研究所助手, (独) 産業技術総合研究所研究員, マサチューセッツ工科大学リサーチサイエンティスト, ベイラー医科大学インストラクターを経て平成21年12月から現職。

専攻: 電子顕微鏡学, 電子線構造生物学

1991 Graduated from Hiroshima University, Faculty of Applied Biological Sciences. 1994 Senior Research Assistant, International Institute for Advanced Research (IIAR), Matsushita Electric Industrial Co. Ltd. 1998 Research Associate, NIPS. 2001 Research Scientist, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) . 2004 Research Scientist, Massachusetts Institute of Technology. 2007 Instructor, Baylor College of Medicine. 2009 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Electron Microscopy



研究員 宮崎 直幸

Postdoctoral Fellow: MIYAZAKI, Naoyuki, PhD

大阪大学理学部卒, 同大学院博士課程修了, 博士 (理学)。カロリンスカ研究所博士研究員, 大阪大学蛋白質研究所特任研究員を経て平成24年4月から現職。専攻: 構造生物学

2000 Graduated from Osaka University, School of Science. 2005 Completed the doctoral course in Graduate School of Science, Osaka University. 2005 Post-doctoral Fellow, Karolinska Institute. 2007 Post-doctoral Fellow, Institute for Protein Research. 2012 Post-doctoral Fellow, NIPS. Specialty: Structural Biology

大脳皮質活動の解析

思考、判断、意志などを司る脳の仕組みを明らかにするには、ヒトの脳を研究する必要がある、そのためには近年発達した非侵襲的な脳機能検査法が有用である。しかしそれらによる間接的な情報だけでは不十分であり、脳活動を直接的に記録あるいは操作できる動物実験を行うことも必要不可欠である。このような観点から、ヒトの研究に関連させながらサルの研究を進めている。現在、注意集中や判断および学習の中枢神経機構について研究するために、サルの大脳皮質の電気活動を解析している。図はサルの注意や意欲に関係すると考えられる大脳皮質前頭前野の電気活動を記録した例である。

Analysis of cortical activities

In order to investigate the brain mechanism underlying our mental ability such as cognition, voluntary control of movement, thinking and will, it is essential to experiment on the human brain. Although non-invasive techniques for brain measurement are useful for this purpose, they are still insufficient in the quality of information. To overcome the limitation, researches on the brain are carried out here in both the human and monkey subjects using various techniques including direct recording of cortical field potential, magnetoencephalography, and positron emission tomography. The figures show an

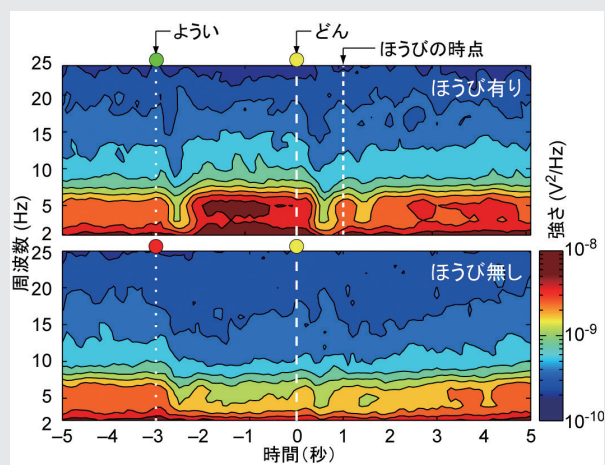


図1. 注意や意欲に関係する脳活動。レバーを動かしてほうびを得る課題をサルに学習させる。「ようい」の合図の光が点灯した3秒後に「どん」の合図の光が点灯する。「ようい」が緑色の場合は「どん」でレバーを動かすとほうびが出るが、「ようい」が赤色の場合はレバーを動かしてもほうびが無い。訓練の後、サルはほうびの有る緑色の場合だけで運動するようになる。「ほうび有り」の場合と「ほうび無し」の場合の大脳皮質フィールド電位の周波数成分の時間的変化を図にした。「ほうび有り」と「ほうび無し」では4-7 Hzの脳活動の出現の仕方が異なる。

Fig.1. Cortical activities related to attentional functions. The monkey was engaged in a forewarned go/no-go reaction time task. When the warning signal was presented in green (go), the movement was rewarded. In contrast, it was not rewarded when the warning was presented in red (no-go). Time-frequency analysis of cortical field potential was displayed separately for go and no-go trials. Cortical field potentials in theta frequency (4-7 Hz) showed characteristic changes between go and no-go.

example study that identified electrical activities related to attentional functions in the prefrontal cortex of the monkey.

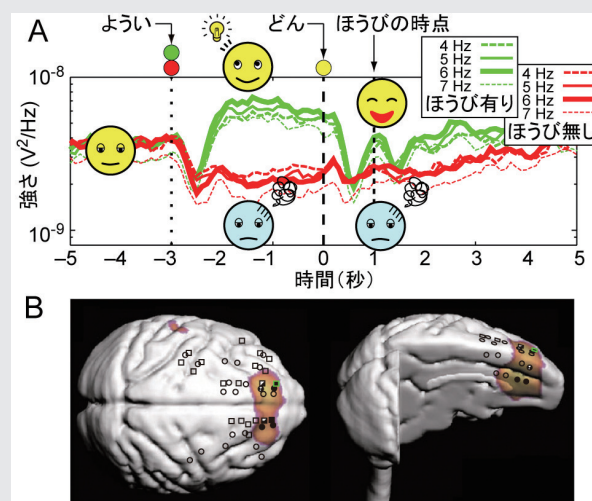
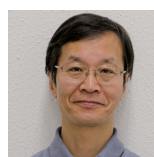


図2. 図1から4-7 Hzの成分を抽出したもの (A)。この脳活動は注意や意欲の変動を反映していると考えられる。このような脳活動が記録できた場所には黒いマークを、記録できなかった場所には白いマークをつけた (B)。黒いマークの場所はポジトロン断層法で調べた「やる気」に関係している領域 (色で表示) と一致する。この領域は前頭前野9野と前帯状野32野である。このことから、9野と32野の4-7 Hzの脳活動は注意や意欲に関係が深いと考えられる。

Fig.2. Time course of theta oscillations in Figure 1 is plotted (A). The modulation of theta activity may be related with the attentional functions of the monkey. Similar modulation was recorded at several recording sites in areas 9 and 32 (black marks in B). The distribution of the sites is overlapped with the colored area which is determined as the willingness-related region by a positron emission tomographic study. These results suggest that theta oscillations in areas 9 and 32 are related with attentional functions.



教授 (兼任) 定藤 規弘

Professor: SADATO, Norihiro, MD, PhD

京都大学医学部卒、同大学院修了、医学博士。米国 NIH 客員研究員、福井医科大学高エネルギー医学研究センター講師、助教授を経て平成11年1月から現職。専攻：医療画像、神経科学

1983 Graduated from Kyoto University School of Medicine. 1994 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Kyoto University. 1993-95 Visiting Research Fellow, NINDS, NIH. 1995 Lecturer, Fukui Medical University. 1998 Associate Professor, Fukui Medical University. 1999 Professor, NIPS.

Specialty: Functional neuroimaging, Neuroscience



准教授 達本 徹

Associate Professor: TSUJIMOTO, Toru, MD, PhD

京都大学医学部卒、同大学院医学研究科博士課程修了、博士 (医学)。彦根市立病院内科医長、生理学研究所助手、京都大学医学研究科助手を経て平成11年4月から現職。専攻：脳生理学

1986 Graduated from Kyoto University, Faculty of Medicine. 1990 Completed the doctoral course in Medicine, Kyoto University. 1993 Research Associate, NIPS. 1994 Research Associate, Kyoto University. 1999 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology

二光子励起蛍光顕微鏡を用いた In vitro/vivo 生細胞内シグナル分子活性化イメージングと光操作

世界で最も優れた性能の2光子顕微鏡, 2光子蛍光寿命イメージング顕微鏡を所持し, 提供する日本唯一のバイオイメージングのための共同利用拠点である。新たな「光・脳科学」「光・生命科学」領域を切り拓いている。特に, 神経シナプスで起こるシグナル伝達をイメージングしたり, 光操作を行うことで, 動物が記憶を保持する仕組みなど, 生命活動に欠くことのできない生理機能をイメージング・操作することで明らかにしていく(図1)。

最先端の光学技術に加え, 新規蛍光タンパク質や光制御可能なタンパク質分子の開発も行っており, そのための設備やノウハウも蓄積している。これまでに, 電気生理学, 光機能性分子などの技術を縦横に活用し, 生きた個体での in vivo イメージングや神経細胞の樹状突起スパイン内で起こるシグナル伝達を可視化することに成功している。本室の使命は, 光の持つ高い時空間分解能と低侵襲性を用いて生きた個体, 生体組織での「光による観察」と「光による操作」を同時に実現した新しい機能イメージングを創出し, 生体や組織の機能が生体分子や細胞群のどのような時間的空間的な相互作用によって実現されているのかを理解することである。

Imaging activation of signaling molecules in living cells by 2-photon fluorescence lifetime imaging microscopy

The Section of Multiphoton Neuroimaging provides the collaborative research opportunities to a diverse

group of scientists including international and domestic researchers. Our state of the art two-photon fluorescence microscope and two-photon fluorescence lifetime imaging microscope allow us to image living cells and subcellular structures in deep tissue such as brain slice and brain of living mouse (in vivo). By combining these techniques with optical manipulation techniques such as the utilization of caged-compound and optogenetic approach, we are trying to understand the mechanism of physiological system such as memory system of brain. In addition to the cutting-edge microscope techniques, we are also trying to develop a novel fluorescent protein and light-controllable signaling proteins. By far, we succeeded in visualizing the activities of signalling proteins in dendritic spine of hippocampal neuron by using two-photon microscopy by combining the photo-activatable probes, newly developed fluorescent proteins, patch-clamp techniques. These techniques will enable us to obtain a complete picture of neural networks and underlying molecular system in a living mouse neuron.

Our mission is to reveal “missing-links” underlying between molecular functions and physiological functions in a living body. By developing optical imaging methods and applying them to living animal, organ, or cells, we believe that biological system will be revealed.

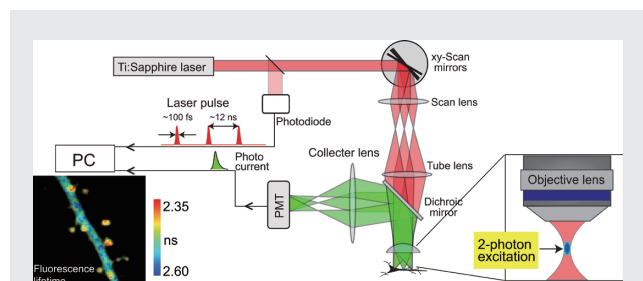


図1. 2光子励起とは, 1 個の蛍光分子が同時に, 2個の光子を吸収し励起状態へ遷移する現象である。2光子励起には通常の励起波長の2倍の波長をもつフェムト秒の近赤外パルスレーザーを使う。長波長のレーザーを用いるため組織内での励起光の散乱が少なく, また, 光子密度が非常に高い焦点面(1 μm 程度)でしか起こらないため, 焦点面以外からの蛍光はほとんどなくなるので解像度が上がる。すなわち, 厚みのある組織内における分子・細胞機構を, 細胞や組織が生きた状態で調べるのに最善の方法である。最近では, 2光子励起法と蛍光寿命イメージング法を組み合わせることで, 蛋白質分子の相互作用や構造変化を組織深部で観察することも可能である。蛍光寿命を求めるには, 標本が励起レーザーパルスを受けてから, 蛍光光子シグナル検出までの時間を測ることで蛍光寿命を測定する。この測定を繰り返し行い, 各ピクセルで蛍光寿命をヒストグラムにして蛍光寿命画像を構築する。

Fig.1. Two-photon excitation is the phenomenon that one excite a fluorescent molecule with two photons of half energy than needed for one photon excitation. For 2-photon excitation, near infrared femto-second pulse laser focused with an objective lens is used. The advantage of 2-photon excitation is 1) Because infrared light is used for excitation, it minimizes excitation-light scattering in the tissue 2) Because 2-photon excitation happens only at the focal point of an objective lens, the background signal is strongly suppressed. These effects enable us to image cells and subcellular structures in deep tissue with high spatial resolution. Thus, this method is suitable for investigating molecular and cellular events within thick intact tissues. Recently, the combination of 2-photon excitation and fluorescence lifetime imaging method enabled us to image the protein-protein interaction or structural change of protein in deep tissue such as brain slice. The fluorescence lifetime is measured by counting the arrival time of signal photon at the detector (PMT) upon a laser pulse. After making histogram of lifetimes at each pixel by repeating this measurement, the pixel-by-pixel lifetime image is constructed in a pseudocolor format.



教授(併任) 鍋倉 淳一

Professor: NABEKURA, Junichi, MD, PhD

九州大学医学部卒, 医学博士, 東北大学医学部助手, 秋田大学医学部助教授, 九州大学医学研究院助教授を経て, 平成15年11月から現職。専攻: 神経生理学, 発達生理学

1981 Graduated from Kyushu University, School of Medicine. 1987 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Kyushu University. 1987 Research Fellow, Washington University. 1991 Assistant Professor, Department of Neurophysiology, School of Medicine, Tohoku University. 1993 Associate Professor, Department of Physiology, School of Medicine, Akita University. 1995 Associate Professor, Kyushu University, Graduate School of Medical Sciences. 2003 Professor, NIPS.

Specialty: Neuroscience



准教授 村越 秀治

Associate Professor: MURAKOSHI, Hideji, PhD

静岡大学理学部卒, 名古屋大学理学研究科修了, 理学博士, 日本学術振興会特別研究員, 米国デューク大学博士研究員を経て, 平成23年7月から現職。平成23年10月から JST さきがけ研究者兼任。専攻: 生物物理学, 神経科学

1999 Graduated from Shizuoka University, Faculty of Science. 2005 Completed the doctoral course in Sciences, Nagoya University. 2005-2007 JSPS Research Fellow, 2007-2011 Research Fellow, Duke University Medical Center, 2011 Associate Professor, NIPS., 2011 PREST Researcher, JST. Specialty: Biophysics, Neuroscience

電子顕微鏡による試料観察の支援

透過型、走査型電子顕微鏡を用いて細胞、組織または生体分子の微細構造の観察を行うことができます。また、試料作製のためのウルトラミクロトーム、凍結割断 / フリーズエッチング装置、加圧凍結装置、急速凍結装置、凍結置換装置、真空蒸着装置、臨界点乾燥装置なども備えています。試料作製のためのインストラクションも随時行っています。さらに、コンピュータによる画像処理、画像計測のための高解像の画像入力装置（デジタルスキャナー）、画像加工ソフト、ポリウムレンダリングソフトウェアなども利用することができます。2013 年からは、細胞組織の三次元形態解析ができる連続ブロック表面 SEM (Gatan 3view/Zeiss Σ IGM & MARLIN) の計画共同研究も開始しました (図1)。

Support for electron microscopy

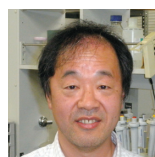
Fine structures of tissues, cells and macromolecules are observed using transmission or scanning electron microscopes. The facility also provides instruments for their sample preparations, i.e. ultra-microtome, high-pressure freezing device, and freeze fracture and replica machine, vacuum evaporator, etc. For digital image analysis, high-resolution film scanner, image processing software, and volume rendering software are available. Serial block-face SEMs (Gatan 3view/Zeiss Σ IGM & MARLIN) have opened for NIPS Joint research programs since 2013 (Fig. 1), which reveal 3D structures of brain tissues.



図1. 連続ブロック表面走査型電子顕微鏡 (SBF-SEM) Gatan 3view/Zeiss Σ IGM
Fig.1. Serial block-face SEM (SBF-SEM) Gatan 3view/Zeiss Σ IGM



図2. 透過型電子顕微鏡 日本電子製 JEM1010
Fig.2. Transmission electron microscope (TEM) JEOL JEM1010



准教授 (併任) 窪田 芳之

Associate Professor: KUBOTA, Yoshiyuki, PhD

大阪府立大学総合科学部卒、大阪大学大学院医学研究科修士課程修了、同博士課程修了、医学博士。日本学術振興会特別研究員、テネシー大学研究員、香川医科大学助手、ブリティッシュコロニア大学研究員、理化学研究所基礎科学特別研究員、フロンティア研究員を経て、平成13年10月から現職。専攻：神経解剖学、神経科学

Graduated from the master course and doctor course at Osaka University, Faculty of Medicine. Research fellow, University of Tennessee, Dept Anatomy and Neurobiology. Research Associate, Kagawa Medical School. Research Fellow, RIKEN. 2001 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Neuroanatomy, Neuroscience



准教授 (併任) 村田 和義

Associate Professor: MURATA, Kazuyoshi, PhD

広島大学生物生産学部卒、同大学院生物園科学研究科修士課程修了、博士 (理学)。松下電器産業 (株) 国際研究所シニアリサーチアシスタント、生理学研究所助手、(独) 産業技術総合研究所研究員、マサチューセッツ工科大学リサーチサイエンティスト、ペイラー医科大学インストラクターを経て平成21年12月から現職。

専攻：電子顕微鏡学、電子線構造生物学

1991 Graduated from Hiroshima University, Faculty of Applied Biological Sciences. 1994 Senior Research Assistant, International Institute for Advanced Research (IAR), Matsushita Electric Industrial Co. Ltd. 1998 Research Associate, NIPS. 2001 Research Scientist, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST). 2004 Research Scientist, Massachusetts Institute of Technology. 2007 Instructor, Baylor College of Medicine. 2009 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Electron Microscopy

ウイルスベクター開発室 Section of Viral Vector Development

既に開発された有用なウイルスベクターを作製するためのプラスミドを保存する。

必要に応じてウイルスベクターの作製・提供を行う。

動物へのウイルスベクター導入テストを行う。

求めに応じてウイルスベクターの取扱法、導入技術の指導を行う。また、提供先の各機関においてウイルスベクターの導入を行う際の組み換えDNA実験に関する書類の作成などについて指導を行う。

共同利用研究者と共同して新規ウイルスベクターの開発を行う。

生理学研究所は、全国大学共同利用機関であり、日本国内の生理学研究所の共同利用推進を円滑に行う義務を有している。近年、ウイルスベクターを用いた脳内への遺伝子導入技術は、脳機能を解明するための極めて重要な技術となっており、様々な新しいウイルスベクターの開発が精力的に行われている。しかし、個々の研究室で高品質のウイルスベクターを大量に作製することは困難であるため、本開発室がウイルスベクターの作製拠点としての役割を担い、脳科学研究に有用なウイルスベクターを開発・作製し、それらを共同研究者に提供、あるいは研究技術支援を行う。

Reposition of plasmids for producing ready-made useful viral vectors.

Production and provisioning of viral vectors as required.

Test of gene introduction by viral vectors in animals.

Providing a technical guidance for handling of viral vectors and gene introduction method, in response to a request. In addition, providing guidance for document works required for the handling of a recombinant DNA to help the applicants to use viral vectors for their researches.

Developing new useful viral vectors in collaborations with co-researchers.

National Institute for Physiological Sciences is an inter-university research institute, and has an obligation to facilitate collaborative studies for physiology and brain science in Japan. In recent years, the gene introduction technology, especially, viral vectors, has become very important technique for the brain science studies, and the development of a variety of new viral vectors is rapidly progressing. However, it is difficult for individual laboratories to produce high quality viral vectors in a large scale. Therefore, the Viral Vector Development Laboratory develops, produces and provides viral vectors, which are useful for the brain science study, and also provides the technical assistance to the researchers.

- * S. Kato, K. Kobayashi, K. Kobayashi, *Rev Neurosci*, **24**, 1 (2013).
- * K. Kobayashi *et al.*, *Eur. J. Neurosci*, **33**, 612 (2011).
- * S. Kato *et al.*, *Hum. Gene Ther*, **22**, 197 (2011).
- * K. Kobayashi *et al.*, *J. Neurosci*, **24**, 3480 (2004).
- * K. Kobayashi *et al.*, *J. Biol.Chem.*, **273**, 291 (1998).

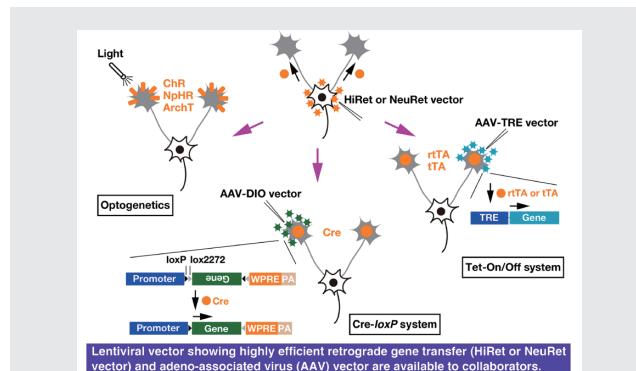


図 1. ウイルスベクターの脳研究への応用。新たに開発された高効率逆行性レンチウイルスベクター (HiRet あるいは NeuRet ベクター) とアデノ随伴ウイルス (AAV) ベクターを利用することによって、例えば、特定の神経路における光遺伝学的手法や条件的遺伝子発現誘導の実行が可能となる。なお、HiRet あるいは NeuRet ベクターや AAV ベクターは、共同研究として提供可能である。

Fig.1. Application of viral vectors to brain research. For example, the optogenetical analysis and conditional gene expression in the specific neural pathway become possible by using newly developed lentiviral vector showing highly efficient retrograde gene transfer (HiRet or NeuRet vector) and adeno-associated virus (AAV) vector. These useful viral vectors are available to collaborators.



教授 (兼任) 伊佐 正

Professor: ISA, Tadashi, MD, PhD

東京大学医学部卒、同医学系研究科修了、医学博士。スウェーデン王国エテボリ大学客員研究員、東京大学医学部助手、群馬大学医学部助教授を経て平成8年1月から現職。

専攻：神経生理学

1985 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Medicine. 1989 Completed the doctoral course in Science in University of Tokyo. 1988 Visiting scientist in Göteborg University. 1989 Research Associate in University of Tokyo. 1993 Lecturer in Gunma University, School of Medicine. 1996 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



教授 (兼任) 南部 篤

Professor: NAMBU, Atsushi, MD, PhD

京都大学医学部卒、医学博士。京都大学医学部助手、米国ニューヨーク大学医学部博士研究員、生理学研究所助教授、東京都神経科学総合研究所副参事研究員を経て、平成14年11月から現職。

専攻：神経生理学

1982 Graduated from Kyoto University, Faculty of Medicine. 1985 Research Associate, Kyoto University, School of Medicine. 1989 Postdoctoral Fellow, New York University, Faculty of Medicine. 1991 Associate Professor, NIPS. 1995 Director, Tokyo Metropolitan Institute for Neuroscience. 2002 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



准教授 小林 憲太

Associate Professor: KOBAYASHI, Kenta, PhD

京都大学農学部農芸化学科卒、奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科博士前期課程修了、同バイオサイエンス研究科博士後期課程中退、博士 (バイオサイエンス)。福島県立医科大学医学部助教を経て平成24年8月から現職。

専攻：分子神経生物学

1995 Graduated from Kyoto University, Department of Agricultural Chemistry. 1997 Completed the master course in Graduate School of Biological Science, Nara Institute of Science and Technology. 1999 Research associate, Fukushima Medical University. 2004 Received a PhD in bioscience from Nara Institute of Science and Technology. 2012 Associate professor, NIPS.

Specialty: Molecular neurobiology

研究用霊長類モデル開発と活用基盤整備

ナショナルバイオリソースプロジェクト「ニホンザル」の推進

平成 14 年に開始され、自然科学研究機構が代表機関となって京都大学霊長類研究所（分担機関）と共同推進してきた文部科学省補助事業ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）「ニホンザル」推進のため、平成 19 年度に設置された旧「NBR 事業推進室」の業務を発展させ、コモンマーモセットを含む霊長類研究用モデルの活用基盤整備を目指し平成 24 年度に新設された。NBRP「ニホンザル」は、優れた認知能力を持ち、我が国の高次脳機能研究に不可欠なモデル動物であるニホンザルを、病原微生物学的にも安全かつ付加価値の高い実験用動物として繁殖育成し、国内の研究者を対象に安定的に供給する体制を構築することを目的としており、事業推進の柱として以下4つの業務を行っている。

- (1) 研究用ニホンザルの繁殖・育成体制の整備
- (2) 研究用ニホンザルの供給事業の実施
- (3) 研究用ニホンザルの特性に関するデータ収集
- (4) プロジェクトの総合的推進

事業を円滑に運営するため、参画機関や研究者コミュニティとの連携や調整、情報の集積、提供事業に関係する諸手続など実務を担当する。また、解剖学、生理学、生化学、獣医学的データ、生態、行動特性などニホンザルに関する多様な知見及び研究動向、疾病関連遺伝子多型等のゲノム情報など、ニホンザルに関する調査とデータベースの作成を行う。

コモンマーモセットは南米産の小型霊長類で繁殖効率が高く、取り扱いも比較的容易であり、ウイルス感受性や薬物代謝など多様な生理機能でヒトとの高い相同性を示すなど、研究用モデル開発に適した特性を有する。また、2009 年の遺伝子改変動物作製成功以来、脳科学研究、生理学、免疫、再生医学研究など多様な分野のトランスレーショナルリサーチへの貢献が期待されており、今後モデル動物としての開発を進めていく。

Development and improvement of infrastructures for primate animal research models

Promotion of NBRP “Nihonzaru” Project

This section, reorganized from former NBR section to promote establishment of infrastructure for primate animal models (Japanese monkeys and common marmosets) for biomedical research. NBR stands for National Bioresource Project “Nihonzaru”, which NIPS has been promoting in collaboration with Kyoto University Primate Research Institute since 2003.

Nihonzaru, Japanese monkeys (*Macaca fuscata*),

have high cognitive abilities and play an important role as essential research model in higher brain function studies in Japan. To establish a sustainable system to supply purpose-bred SPF Japanese monkeys for research purpose in Japan, this section has four objectives.

1. To establish a breeding-rearing system
2. To distribute purpose-bred monkeys to researchers in Japan.
3. To compile database on Japanese monkeys in terms of anatomy, physiology, molecular biology, biochemistry, veterinary, etc.
4. To integrate information from collaborating institutes and promote smooth project operation and public relations.

Common marmoset (*Callithrix jacchus*) have also been used as important animal models for various biomedical studies such as toxicology, immunology, fertility, because of their small size, higher reproductive efficiency, and genetic similarity to humans. In 2009, the news of successful creation of transgenic marmosets made them more valuable as animal model for translational research. This section takes the initiative in developing common marmosets as advanced research model.

* T. Isa et al., Japanese Macaques as laboratory Animals. Exp. Anim. 58 (5) , 451-457 (2009)



教授（併任）伊佐 正

Professor: ISA, Tadashi, MD, PhD

東京大学医学部卒，同医学系研究科修了，医学博士。スウェーデン王国イエテボリ大学客員研究員，東京大学医学部助手，群馬大学医学部助教授を経て平成8年1月から現職。

専攻：神経生理学

1985 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Medicine. 1989 Completed the doctoral course in Science in University of Tokyo. 1988 Visiting scientist in Göteborg University. 1989 Research Associate in University of Tokyo. 1993 Lecturer in Gunma University, School of Medicine. 1996 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



研究員 山根 到

Postdoctoral Fellow: YAMANE, Itaru, PhD

京都大学農学部卒，京都大学理学研究科修了。博士（理学）。

専攻：神経生理学

1991 Graduated from Kyoto University, Faculty School of Agriculture. 1999 Completed the doctoral course in Science in Kyoto University.

Specialty: Neurophysiology

情報処理・発信センター

Center for Communication Networks

センター長（併任）(Director)

教授 柿木 隆介

Professor: Ryusuke, Kakigi, MD, PhD

概要 Outline

人体の機能とその仕組みを解明する学問としての生理学を研究する生理学研究所から、社会へ向けた適切な情報を発信する。そのために必要なネットワーク維持管理も行う。

生理学研究・教育情報の発信を、WEB・出版物・シンポジウムを通して企画遂行する【広報展開推進室】とともに、研究所の各種評価作業ならびに資料展示室の整備を行う【点検評価連携室】、人体生理学についての教育・啓蒙を進め【医学生理学教育開発室】、コンピュータ資源に加え、メール、WEBなど情報ネットワークの各種サービスを管理・維持する【ネットワーク管理室】からなる。

The center provides information of NIPS programs and activities to the public, scientific community, medical profession, and media through WEB, publication, conferences and symposium. Science education activities and Institutional review processes are also coordinated. The center maintains infrastructures of LAN as well as WEB-based services.

研究センター

広報展開推進室

Section of Communications and Public Liaison

90

点検連携資料室

Section of Evaluation and Collaboration

91

医学生理学教育開発室（客員研究部門）

Section of Physiology and Medicine Education

92

ネットワーク管理室

Section of Network Management

93

人体の機能とその仕組みを解明する学問としての生理学を研究する生理学研究所から、社会へ向けた適切な生理学研究・教育情報の発信を企画・遂行することを主たる業務とする。人体生理学についての教育・啓蒙活動、WEB・出版物・シンポジウムなどを行う。一般広報誌「せいりけんニュース」を発行している（隔月）。また、岡崎げんき館で市民講座を定期的に行っている。

Through WEB, publication, conferences and symposium, Section of Communications and public Liaison provides information on NIPS programs and activities to the public, scientific community, medical profession, and the media. Science education activities are also coordinated.

*小泉 周, 情報管理 Vol. 56 (2013) No. 1 P 59-62.
*小泉 周, 月刊化学 2013 年4月号。
*小泉 周, 化学と生物 49 (7) 503-508 2011 年 7 月。



教授（併任） 柿木 隆介

Professor: KAKIGI, Ryusuke, MD, PhD

九州大学医学部卒、医学博士。佐賀医科大学助手、ロンドン大学研究員、佐賀医科大学講師を経て平成5年3月から現職。

専攻：神経生理学、神経内科学

1978 Graduated from Kyusyu University, Faculty of Medicine. 1981 Clinical Associate, Department of Internal Medicine, Saga Medical School. 1983-1985 Research Fellow, The National Hospital for Nervous Diseases, University of London. 1992 Assistant Professor, Department of Internal Medicine Saga Medical School. 1993 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



准教授 小泉 周

Associate Professor: KOIZUMI, Amane, MD, PhD

慶義塾大学医学部卒、医学博士。慶應大学医学部（生理学教室）助手、平成14年米国マサチューセッツ総合病院、Howard Hughes Medical Institute、ハーバード大学医学部研究員を経て平成19年10月から生理研准教授。専攻：神経生理学、視覚生理学

1997 Graduated from Keio University School of Medicine. Assistant Professor in Department of Physiology, Keio University School of Medicine. 2002 PhD in Neurophysiology, Keio University. 2002-2007 Research Associate, in Howard Hughes Medical Institute, Harvard Medical School, and Massachusetts General Hospital. 2007 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Vision research, Neurophysiology

点検連携資料室

生理学研究所では、1993年度より毎年点検評価を行ってきた。また2004年の法人化後は、それに加えて年度計画の作成・業務実績報告書の作成などの評価作業を行ってきた。これらの作業は研究所の運営にとって必須の作業であるが、労力を要する作業である。これまでの経験から、基礎的なデータの集積が、作業自体およびその効率化に不可欠であることが明らかになってきたため、2007年4月に点検評価資料室を設置し、2004年開始の第1期中期目標期間の評価に関わる実務作業を行った。

評価に関する主な業務は、(1) 年度計画の作成、年度業務実績報告書の作成、中期計画期間の実績報告書の作成などの中期計画にかかわる評価、(2) 研究所の点検評価作業、(3) これらに関係するデータの整理・集積、である。

また当室では、山岸俊一名誉教授のご助力とご支援を得て、新たに開設した資料室にて研究所の活動を示す資料の整理と保存を開始している。

Section of Evaluation and Collaboration

The Institute has made the self-evaluation and peer review every year since 1993. In addition, the institute makes annual plans and annual reports every year since the corporatization in 2004. The section was opened in 2007 for the purpose of more efficient evaluation processes. This section also takes care of archiving the documents that describe activities of the Institute.



教授（併任）伊佐 正

Professor: ISA, Tadashi, MD, PhD

東京大学医学部卒、同医学系研究科修了、医学博士。スウェーデン王国イエテボリ大学客員研究員、東京大学医学部助手、群馬大学医学部助教授を経て平成8年1月から現職。

専攻：神経生理学

1985 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Medicine. 1989 Completed the doctoral course in Science in University of Tokyo. 1988 Visiting scientist in Göteborg University. 1989 Research Associate in University of Tokyo. 1993 Lecturer in Gunma University, School of Medicine. 1996 Professor, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



准教授（併任）村上 政隆

Associate Professor: MURAKAMI, Masataka, MB, MD

京都府立医科大学卒、医学博士。大阪医科大学助手、生理学研究所助教授を経て平成15年4月から生理研准教授。平成23年唾液腺と外分泌生物学に関するゴードン会議の議長を勤めた。平成19年より南京医科大学客員教授、平成24年イタリアカリアリ大学客員教授。専攻：分子生理学、外分泌腺分泌機構とエネルギー供給、傍細胞輸送

1976 Graduated from Kyoto Prefectural University of Medicine. 1976 Research Associate, Osaka Medical College. 1981 Doctor of Medicine in Physiology of Osaka Medical College. 1983 Postdoctoral Fellow, Department of Physiology, University of Sydney. 1985 Associate Professor, NIPS. 1985 Associate Professor, NIPS. 2007 Ajunct Professor of Nanjing Medical University. 2012 Visiting Professor of Cagliari University, Italy.

Specialty: Physiology of exocrine glands, Energy metabolism and transport of electrolyte and water, Paracellular transport

「一步一步学ぶ生命科学（人体）」の展開

生命科学の初学者が自己学習しやすい教材「一步一步学ぶ生命科学 (<http://sakura.nips.ac.jp>)」の開発を推進している。まず、最重要な情報、その説明モデルが何であるのかを科学的に抽出した。また、情報を一步一步提示し、ステップごとに、静止画も重要情報を図示するように斬新な構成とした。さらに、2者択一の問題を提示し、学んだ情報をただちに使うことができる機会を提供した。動画と音声による説明、自動採点、フィードバック付き模擬試験などの ICT 機能も提供している。自己学習により、知識量が増えるだけでなく、発展的レベルの学習意欲も増大することが判明している。生理研公式サイトのトップページからもリンクされている (<http://www.nips.ac.jp/> > 一步一步学ぶ脳とからだの不思議)。

Developing the 'step-by-step' studies of human life sciences

This section is developing "Step-by-Step Studies of Life Sciences" (<http://sakura.nips.ac.jp>) designed to be easy for those learning life science for the first time to self-learn. First, the critical information was scientifically extracted and then an explanatory model was developed. In this innovative model, the information is presented in a step-by-step manner with each step including an innovative image designed to show the critical information. Further, an immediate opportunity to use the learned information is provided by presentation of two-choice questions. ICT-based functions, such as animation and narration, practice tests with automatic correcting and feedback are also provided. It is becoming clear that by self-learning the material, not only the amount of knowledge, but also the eagerness to study a higher level, increase. The materials are linked from the top official web page of NIPS (<http://www.nips.ac.jp/> > 一步一步学ぶ脳とからだの不思議)

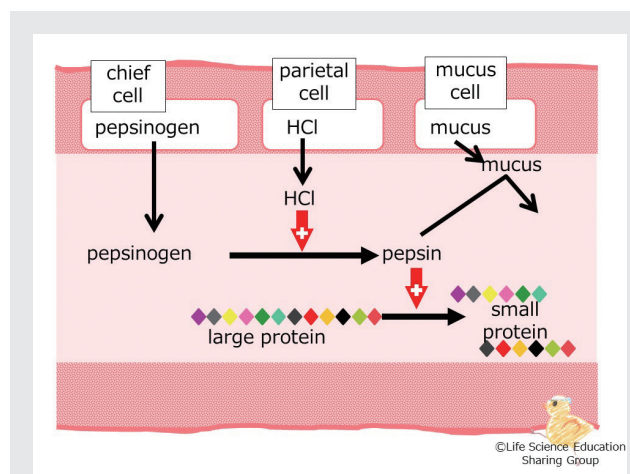


図 1. 矢印を使い分けることにより、要因の関係を図示できる例。pepsinogen の chief cell からの外分泌など、移動を示す矢印は、先端が2本の開いた線分である。Pepsinogen から pepsin、または large protein から small protein などへの変化を示す矢印は、先端が三角形である。Pepsinogen から pepsin への活性化の gastric acid による促進を示す矢印は、先端に+がある。これらの使い分けは理解を促進すると思われる。

Fig.1. Using different arrows, such as in this example, allows clear visualization of relationships between factors. Movement, such as the exocrine movement of pepsinogen from the chief cell, is presented by a simple arrow. Changes, such as those from pepsinogen to pepsin and from a large protein to a small protein, is presented by arrows with a triangle at the end. Facilitation, such as by the gastric acid of the activation of pepsinogen to pepsin is presented by the arrow with a "+". Such usage of different arrows likely enhances the understanding of relationships between factors.



客員教授 渋谷 まさと

Adjunct Professor: SHIBUYA, Masato, MD, PhD

東京慈恵会医科大学卒。昭和大学医学部第二生理学教室講師を経て平成18年4月から女子栄養大学短期大学部生理学研究室教授。平成19年9月より情報処理・発信センター・医学生理

学教育開発室客員教授。専攻：生命科学教育

1984 Graduated from Jikei University School of Medicine. 1993 lecturer of Showa Univ. School of Med. 2006 Professor of Physiology, Kagawa Nutrition University Junior College. 2007 Visiting Professor, NIPS.

Specialty: Life science education

今や研究を進める上で、コンピュータや情報ネットワークはなくてはならないものになっている。当室は、データ解析、モデリング、シミュレーション、可視化、数式処理、統計解析、DNA 配列情報解析、電子回路設計などを行うソフトウェア供用環境である生体情報解析システムを備え、多くの所内研究者に利用されている。同時に高速で安定した情報ネットワークやそれを利用したメール、Web などの様々な情報サービス、および端末・周辺装置群を管理・運用している。また、これらの設備を有効に利用するための技術開発を進めている(図1)。

Computer services and network supports are indispensable for research activity. In this section, we manage the “Computer System for Data Analysis in Physiology” for data analysis, modeling, simulation, visualization, mathematics, statistics, DNA analysis, and electronic design. Two technical staffs support high-speed and reliable network for intra-/internet services such as E-mail communication, Web services, and peripheral devices for in-house information network. Technological developments for the best use of these facilities are also underway (Fig. 1)



図1. 生体情報解析システムとネットワークサーバ群

Fig.1. Computer System for Data Analysis in Physiology & Network Servers

安全衛生管理室

Section of Health and Safety Management

概要 Outline

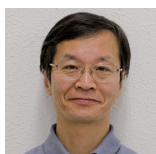
生理学研究所では平成16年の法人化以後、特に職場の環境に配慮し、職員の安全と健康を確保するように努めてきた。一方で、ここ数年、例えばホルムアルデヒドや酸化プロピレンの特定化学物質第2類への特定、ケタミンの麻薬指定、レーザーを使用した機器の増加など早急に対応すべき問題が発生し、これに伴った特殊健康診断への速やかな対応が必要となってきた。また、事前に事故や障害を防止することが重要である。そこで、平成23年度より所長直下に安全衛生管理室が設置された。当室では、下記の業務を担う。

1. 職員の危険及び健康障害を防止するための措置
2. 職員の安全及び衛生のための教育
3. 健康診断の実施その他健康保持増進
4. 労働災害を防止するための業務
5. 労働災害の原因の調査及び再発防止

平成24年度からは、毎月定期的に管理室会議を開き、巡視の結果報告のほか、重要事項を審議する場を設けた。また、毒劇物の管理を徹底するため、年間2回の“毒劇物管理週間”を設けて実施した。

NIPS is sincerely trying to promote the security and health of researchers and workers, particularly considering the environments of laboratories and offices. Recently, NIPS has had to focus on resolving some serious problems, for example, storing several drugs such as narcotics properly, and safely maintaining several machines such as those using lasers. To avoid accidents caused by such drugs and machines, NIPS is conducting a regular annual medical examination for all researchers and workers. Considering how important this problem is, the Section of Health and Safety Management was founded in 2011 under the direct management of the Director-General. This section is mainly conducting the following four activities:

1. Work to prevent accidents and health problems of workers at NIPS.
2. Education related to safety and hygiene for workers.
3. Regular medical examinations.
4. Investigation of problems causing labor accidents in order to prevent them.



教授（併任） 定藤 規弘

Professor: SADATO, Norihiro, MD, PhD

京都大学医学部卒、同大学院修了、医学博士。米国 NIH 客員研究員、福井医科大学高エネルギー医学研究センター講師、助教授を経て平成11年1月から現職。専攻：医療画像、神経科学

1983 Graduated from Kyoto University School of Medicine. 1994 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Kyoto University. 1993-95 Visiting Research Fellow, NINDS, NIH. 1995 Lecturer, Fukui Medical University. 1998 Associate Professor, Fukui Medical University. 1999 Professor, NIPS.

Specialty: Functional neuroimaging, Neuroscience

岡崎共通研究施設 (生理学研究所関連)

Okazaki Research Facilities (NIPS)

岡崎統合バイオサイエンスセンター Okazaki Institute for Integrative Bioscience	96
動物実験センター Center for Experimental Animals	99
計算科学研究センター Research Center for Computational Science	未選考 Non-selection
動物実験コーディネータ室 Division of Coordinator for Animal Experimentation	100

岡崎統合バイオサイエンスセンター

Okazaki Institute for Integrative Bioscience

バイオセンシング研究領域

34ページ参照 (See P.34)

Department of Biosensing Research

- ・基礎生物学研究所関連—生命環境研究室 (Bioenvironmental Science)
- ・分子科学研究所関連—生物無機研究室 (Bioinorganic Chemistry)
- ・生理学研究所関連—細胞生理研究室 (Cell Signaling)

生命時空間設計研究領域

97ページ参照 (See P.97)

Department of Biodesign Research

- ・基礎生物学研究所関連—発生遺伝研究室 (Developmental Genetics)
- ・基礎生物学研究所関連—分子発生研究室 (Molecular & Developmental Biology)
- ・生理学研究所関連

生命動秩序形成研究領域

29ページ参照 (See P.29)

Department of Bioorganization Research

- ・分子科学研究所関連—生命分子研究室 (Biomolecular Science)
- ・基礎生物学研究所関連—神経細胞生物研究室 (Neuronal Cell Biology)
- ・分子科学研究所関連—生体物理研究室 (Biophysical Chemistry)

運動機能の基盤となる脊髄・脳幹神経回路の形成機構、
および回路機能の解析

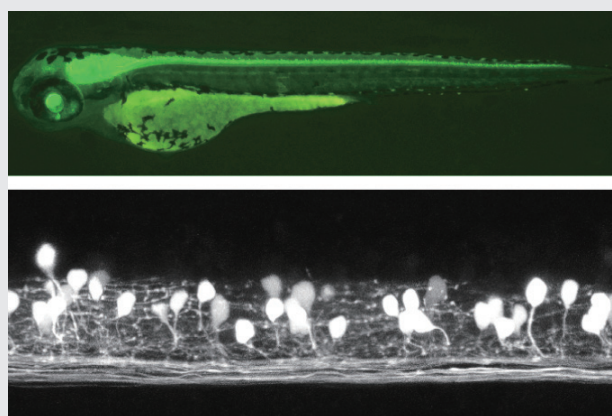
脊髄・脳幹において、異なった転写因子の発現の組み合わせにより、形態学的に異なったタイプの介在神経細胞が分化してくることが示されてきている。しかしながら、これらの介在神経細胞が、最終的に神経回路網の中で、どのような役割を果たす神経細胞へ分化していくかについては不明な点が多い。ゼブラフィッシュは、その脊髄・脳幹神経回路が単純であるため、上記の課題を追求するためのよいモデル生物である。こういった背景の元、我々は、特定の転写因子の発現する神経細胞の回路中での機能解析を、ゼブラフィッシュを用いて進めている。特定の種類の神経細胞で、蛍光タンパク質を発現するトランスジェニックゼブラフィッシュを作製し、それら神経細胞を生きたまま可視化することを方法論の中心に据えて研究している。神経細胞の発生過程をダイレクトに追跡することにより発生過程を調べ、また、機能している神経回路中で、蛍光を発する特定のクラスの神経細胞をねらって電気生理学的な解析を行っている。さらには、近年開発されてきたChR2を代表とするオプトジェネティックツールを発現させ、特定のクラスの神経細胞の機能を光により操作して、幼魚の行動に与える影響を解析している。このような解析を通じて、神経発生から神経機能解析までをつなげていく研究を進めている。

Neuronal basis of locomotion and its development

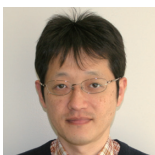
Recent molecular genetic studies suggest that the expression of transcription factors in the developing spinal cord helps determine the morphological and physiological properties of neurons. Using the zebrafish preparation, we have set to define the morphology and functional properties of spinal neurons that express a particular transcription factor, hoping that the results obtained will provide insights into the properties of the corresponding cells in higher vertebrates. Central to our approach is to visualize transcription factor positive cells by making transgenic zebrafish that express fluorescent proteins in these cells. Such transgenic fish allow us to trace development of specific types of neurons, and allow us to perform targeted electrophysiological recordings. We also use optogenetic tools such as ChR2 and halo-rohodopsin to manipulate activity of specific types of neurons. Using this approach, we

examine behavioral consequence of activation or inactivation of specific types of neurons.

- *Kimura, Y., Satou, C., Fujioka, S., Shoji, W., Umeda, K., Ishizuka, T., Yawo, H., and Higashijima, S. (2013). Hindbrain V2a neurons in the excitation of spinal locomotor circuits during zebrafish swimming. *Current Biology* (in press).
- *Satou, C., Kimura, Y., and Higashijima, S. (2012). Generation of multiple classes of VO neurons in zebrafish spinal cord: progenitor heterogeneity and temporal control of neuronal diversity. *J. Neuroscience* 32, 1771-1783.
- *Satou, C., Kimura, Y., Kohashi, T., Horikawa, K., Takeda, H., Oda, Y., and Higashijima, S. (2009). Functional role of a specialized class of spinal commissural inhibitory neurons during fast escapes in zebrafish. *J. Neuroscience* 29, 6780-6793.
- *Kimura, Y., Satou, C., and Higashijima, S. (2008). V2a and V2b neurons are generated by the final divisions of pair-producing progenitors in the zebrafish spinal cord. *Development* 135, 3001-3005.



生きたままニューロンを蛍光タンパクの発現によって可視化したトランスジェニックゼブラフィッシュ。上図は通常の蛍光写真。下図は共焦点顕微鏡画像。
Studies with zebrafish as a model system to understand molecular mechanisms underlying development of neuronal wiring and neurophysiology of locomotion.
In the transgenic zebrafish, a class of interneurons are easily identified by fluorescence of GFP in live animals. The upper panel is an image using a regular fluorescent microscope. The bottom panel is an image by a confocal microscopy.



准教授 **東島 真一**（生理学研究所兼務）
Associate Professor (concurrent, NIPS) :
HIGASHIJIMA, Shin-ichi, PhD

東京大学理学部生物化学科卒，同大学院博士課程修了，理学博士。基礎生物学研究所助手，科学技術振興事業団さきかけ研究専任研究員，ニューヨーク州立大学ストーニーブルック校客員研究員を経て平成15年11月から現職。**専攻：神経生理学，発生神経科学**
1989 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Science. 1994 Completed the doctoral course in Science, University of Tokyo. 1994 Research Associate, National Institute for Basic Biology. 1996 PREST Researcher. 1998 Research Scientist, State University of New York at Stony Brook. 2003 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Developmental Neurobiology, Neurophysiology



研究員 **木村 有希子**
Postdoctoral Fellow: KIMURA, Yukiko, PhD

埼玉大学卒，東京大学理学系研究科修了，理学博士，生理研究員，日本学術振興会特別研究員を経て平成22年4月から現職。**専攻：発生生物学，神経生理学**
1999 Graduated from Saitama University. 2004 Completed the doctoral course in biological sciences, the University of Tokyo. 2004 NIPS Research fellow. 2007 JSPS Postdoctoral fellow. 2010 Postdoctoral Fellow, NIPS.

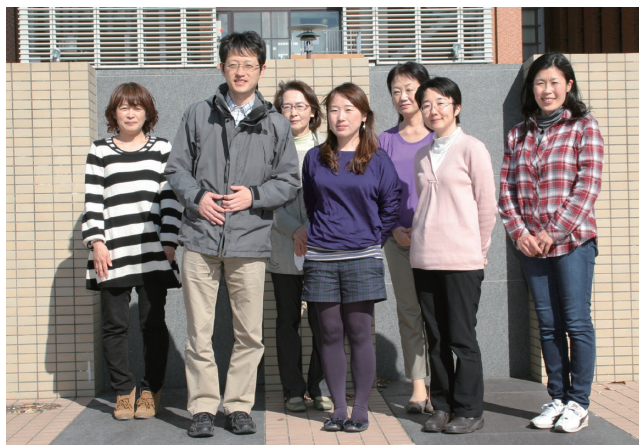
Specialty: Developmental Biology, Neurophysiology



研究員 **佐藤 千恵**
Postdoctoral Fellow: SATOU, Chie, PhD

早稲田大学教育学部卒，総合研究大学院大学生命科学研究科修了，理学博士。平成22年4月から現職。**専攻：神経生理学**
2005 Graduated from Waseda University. 2010 Completed the doctoral course in the Graduate University for Advanced Studies. 2010 Postdoctoral Fellow, NIPS.

Specialty: Neurophysiology



動物実験センター

Center for Experimental Animals

実験動物の飼育管理

動物実験センターは、実験動物の供給と動物実験を行うため、生理学研究所および基礎生物学研究所の共通施設として昭和56年4月に設立された。施設は陸生動物室と水生動物室から成り、ラット、マウス、ウサギなどの哺乳類から、カメ、カエル、ウニ、ヒトデなど約30種の動物を飼養・保管し、実験に供している。

再現性の高い動物実験を行うためには、形質のそろった良質の実験動物を用いる事が大切で、そのためには飼養・保管環境のコントロール、飼養・保管動物の健康状態の監視、伝染病の予防など、動物種によって様々な工夫が必要である。また、動物実験を行うための手術室や実験室も用意されており、平成5年度には遺伝子導入動物を用いた実験を行うための実験室、飼養・保管施設などが増設された。

平成12年度には統合バイオサイエンスセンターの設置がきまり、これに伴って生理学研究所動物実験施設は岡崎国立共同研究機構動物実験センターとして機構共通の研究施設に位置づけられた。平成14年度にはE地区に統合バイオサイエンスセンター棟とともに動物実験センター棟が竣工し、完全なSPF施設として稼働している。E地区棟においては、遺伝子改変マウスの飼養・保管の他、系統動物の維持や保存、受精卵や初期胚の凍結、移植などが実施されている。

平成19年度から、新しい自然科学研究機構動物実験規程に基づく動物実験が開始された。平成20年度には、水生動物施設が全面改修され、また明大寺地区においても、個別換気ケージシステムを用いたSPF施設が稼働し始めた。

動物実験センターでの研究課題：実験動物の皮膚科学・形成外科学領域の研究および伴侶動物の病態研究

当センターでは、下記の研究を進めているところである。

1. 皮膚科学および形成外科学領域を中心とした病態モデルの作出：ヘアレス動物およびニホンザルの皮膚を用いて、表皮あるいは真皮に存在するメラノサイトの機能を調べている。さらに、創傷治癒の転帰を形態学的に検索してヒトへの外挿を目指している。
2. 伴侶動物の肥満症の病態研究
3. モルモットを用いた妊娠中毒症の研究
4. 実験動物飼育管理技術の開発
5. 実験動物の環境管理

Care and management in experimental animals

The Center for Experimental Animals was established in 1980 for communal use by both the National Institute for Physiological Sciences and the National Institute for Basic Biology. The facility consists of the terrestrial animal section and the aquatic animal section, where about 30 species including rat, mouse, rabbit, tortoise, frog, echini, and asteroids are kept and supplied for experimentation.

For the highly reproducible experiments, it is important to use well-characterized and quality-proofed animals. For this purpose, it is necessary to provide air condition, care for animal health, and prevention of infectious diseases. Surgical rooms and experimental rooms are provided in the terrestrial animal section. In addition, an annex (1,074 m²) composed of special rooms for experimentation with transgenic animals was built in 1994.

In 2000, the structure of Okazaki National Research Institutes changed following establishment of Center of Integrative Bioscience. Currently, the Center for Experimental Animals is situated under Research Facilities of our institute complex. In 2002, another SPF animal facility building was built in the new campus in Area E.

In recent years, the number of mutants or gene-modified animals was remarkably increased, which raised technical problems to maintain or preserve these special animal strains. Staffs are now improving the method of freezing fertilized eggs or early stage embryos.

In 2007, novel animal experimentation was started on the basis of the guidelines of animal care and experiments of the NINS. In 2008, the aquatic facilities have been entirely repaired and SPF facilities have also opened in the area "Myodaiji".

Research subjects in the Center for Experimental Animals: Dermatology and plastic surgery in laboratory animals, and clinicopathology in companion animals.

1. The development of animal models in dermatology and plastic surgery.

We investigate melanocytes in the epidermis and/or dermis of hairless animals and Japanese monkeys. In addition, we study wound healing in the skin of these laboratory animals.

2. Clinopathological study on obesity in companion animals.
3. The study on pregnancy toxemia in guinea pigs.
4. Development of new technology on the care and management of laboratory animals.
5. Environmental control of laboratory animals.

センター長(併任) (Director)

教授 箕越 靖彦

Professor: MINOKOSHI, Yasuhiko, MD, PhD



准教授(生理学研究所兼務) 木村 透

Associate Professor (concurrent, NIPS):

KIMURA, Tohru, DVM, PhD

東京農工大学農学研究科修士課程修了, 博士(獣医学), 日本農産工業(株), 埼玉第一製薬(株)を経て, 平成17年6月から生理

研准教授。専攻: 実験動物学, 獣医皮膚科学, 形成外科

1983 Graduated from Tokyo University of Technology and Agriculture, Faculty of Agriculture. 1985 Completed the master course in Agriculture, Tokyo University of Technology and Agriculture. 1986 Nihon Nosan Kogyo CO., LTD. 2002 Saitama Daiichi Pharmaceutical CO., LTD. 2005 Associate Professor, NIPS.

Specialty: Laboratory Animal Science, Veterinary Dermatology, Plastic surgery

計算科学研究センター

Research Center for Computational Science

未選考 Non-selection

動物実験コーディネータ室

Division of Coordinator for Animal Experimentation

平成20年度より岡崎3機関動物実験委員会の下に動物実験コーディネータ室部門が設置された。

実験動物を用いた生命科学研究, 特に生理学研究分野での動物実験の重要性は益々高まっている。一方, 動物愛護管理法, 実験動物飼養保管等基準, 文部科学省の動物実験に関する基本指針, 自然科学研究機構動物実験規程等により, 動物実験における社会的透明性, 倫理性, 動物福祉を高める必要がある。そこで, 本部門では, 下記の業務を担う。

1. 研究者の教育訓練
2. 動物実験に関する自己点検と自己評価
3. 動物実験に関する情報公開

This Division was established in 2008 under the IACUC covered with 3 Institutes at Okazaki.

The important role of animal-based research in the life science, especially physiological science field has been extensively increasing in the world. However, animal welfare and ethical problems are rising in the field.

This Division has three main missions as follows.

1. To educate and train researchers whom belong to

3 Okazaki Institutes concerning to 'Law for the humane treatment and management of animals', 'Standards relating to the Care and Management of laboratory animals and relief of pain', 'Fundamental guidelines for proper conduct of animal experiment and related activities in academic research institutions under the jurisdiction of MECSST' and domestic Standard.

2. To prepare a report of self-evaluation.
3. To disclose the data for animal-based research among 3 Institutes.



特任教授 佐藤 浩

Project Professor: SATO, Hiroshi, DVM, PhD

日本大学農獣医学部卒, 農学博士。国立予防衛生研究所, 米国FDA客員研究員, 長崎大学医学部・先端生命科学研究支援センター教授を経て平成20年8月1日から現職。

専攻: 実験動物学, 動物由来感染症

1966 Graduated from Nihon University School of Agriculture and Veterinary Medicine. 1966 Researcher, National Institute of Health. 1975-1978 Visiting Scientist, BOB, FDA. 1980 Associate Professor & 2000 Professor, Nagasaki University. 2008 Emeritus Professor, Nagasaki University, 2008 Project Professor, NIPS.

Specialty: Laboratory Animal Science, Zoonoses

技術課

Technical Division

技術課

Technical Division

102

101

技術課

Technical Division

概要

技術課は、研究所が推進する研究と大学共同利用機関としての共同研究と実験技術に関する教育を技術面で支援し、促進することを主要業務とする技術組織である。

課は研究所長に直属し、課長、課長補佐、班長、係長、主任、係員をおく職階制で組織され、電気回路、機械工作、コンピュータ、遺伝子工学、生化学分析、細胞培養、顕微鏡、遺伝子導入動物の作製・飼育・繁殖等の多様な分野の技術者で構成されている。

課員は研究系技術班もしくは研究施設技術班のいずれかに所属し、各研究部門や研究施設・センターに出向している。両技術班はそれぞれの研究現場で先端的研究の技術支援をし、特に研究施設技術班は、研究所内外の共同利用研究に用いられる大・中型研究機器やその施設の保守・管理も行っている。これらの技術支援に加え、安全衛生に関する業務、共通業務（研究所の設備・機器の維持と管理および研究会やサプライショップの運営）および積極的な技術研鑽活動（技術研究会の開催や技術報告誌の発行）も行い、研究所における研究活動への寄与と課への先端技術の導入ならびに技術向上に努めている。

毎週定例のミーティングを開き、前述の研究活動の円滑な推進を図るとともに、研究所の研究動向に対応した新技術の導入や技術課題を遂行する場として技術部会やプロジェクトを設けて活動を行い、その技術蓄積を研究所主催の『生理科学実験技術トレーニングコース』の一コースの技術指導に活かしている。また毎年『業務報告会』を開き、課員の業務の相互理解と技術情報の交換を行っている。

課の重要な技術研鑽活動として毎年『生理学技術研究会』を開催し、口演とパネル展示による技術研修および研究者による技術講演と討論を行い、全国の大学・研究機関の技術者との技術交流を積極的に進めている。また科学研究費補助金（奨励研究）の申請も積極的に推進し、奨励研究採択者による奨励研究採択課題技術シンポジウムを開催している。

課のこれらの研究支援や技術研鑽活動および生理学技術研究会等については、『生理学技術研究会報告』等にまとめられている。また課員の技術成果をデータベース化し、『生理学実験技術データベース』としてWebsite上で開示している。



Outline

The Technical Division is an organization of technical staffs to support research activities in the Institute. This organization is under the direction of the Director-General of Institute. It is organized in a management system with Head, Assistant Head, Section Chief, Unit Chief, Assistant Unit Chief and Staff.

The Technical Division is composed of the technicians, who are covering a wide diversity of fields, such as electric circuitry, mechanical machine tooling, computing, gene engineering, biochemical analysis, cell culture, microscope, raising and reproduction of gene-implemented animals and so on.

The Technical Division is divided into two groups, i.e. one for Departments and another of Research Center or Laboratory. The personnel belonging to the Departments support mainly the researchers in the Departments. Those belonging to the Research Center or Laboratory are maintaining and controlling common research equipment for use in joint research projects by scientists of inside and outside of the Institute.

In addition to these technical supports, the Division is conducting common operations (maintenance and control of equipment, machinery and other installations at the

Institute, and management of research meeting and supply shops).

Beside the Division conducts self-study activities by organizing technical research meeting and by publishing technical reports, in order to improve the technical abilities of individual members. A technical committee is organized to allow the Institute to obtain new technologies vital to the research and to dissolve technically challenging subjects.

Every year, "Operation Report Meeting" is held to promote the mutual understandings of technical operations and to exchange general information in the Division.

The Annual Meeting of Technical Research is held for the purpose of exchanging technological information among technicians working in all universities and research institutes in the country. In the Meeting, discussions are made through oral presentations, panel exhibitions and lectures with technical practice.

These study activities and technical research meetings conducted at the Technical Division are summarized and published in "Annual Report of Technical Division" and in "Annual Report of Technical Research Meeting."



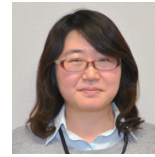
課長 大河原 浩

Head:
OKAWARA, Hiroshi



主任 竹島 康行

統合生理研究系技術係
Assistant Unit Chief:
TAKESHIMA, Yasuyuki



係員 石原 博美

生体情報研究系技術係
Staff:
ISHIHARA, Hiromi



課長補佐 小原 正裕

研究施設技術班
Assistant Head:
OHARA, Masahiro



主任 齊藤 久美子

発達生理学研究系技術係
Assistant Unit Chief:
SAITO, Kumiko



係員 佐藤 茂基

統合生理研究系技術係
Staff:
SATO, Shigeki



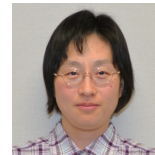
班長 市川 修

研究系技術班
Section Chief:
ICHIKAWA, Osamu



主任 吉村 伸明

情報処理・発信技術係
Assistant Unit Chief:
YOSHIMURA, Nobuaki



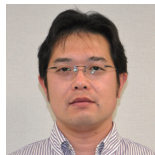
係員 神谷 絵美

大脳皮質機能研究系技術係
Staff:
KAMIYA, Emi



係長 佐治 俊幸

分子生理研究系技術係
Unit Chief:
SAZI, Toshiyuki



主任 廣江 猛

動物実験技術係
Assistant Unit Chief:
HIROE, Takeshi



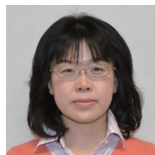
係員 吉友 美樹

発達生理学研究系技術係
Staff:
YOSHITOMO, Miki



係長 山口 登

細胞器官研究系技術係
Unit Chief:
YAMAGUCHI, Noboru



係員 山本 友美

分子生理研究系技術係
Staff:
YAMAMOTO, Tomomi



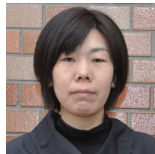
係員 山田 元

脳機能計測・支援技術係
Staff:
YAMADA, Gen



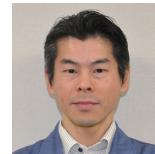
係長 伊藤 嘉邦

大脳皮質機能研究系技術係
Unit Chief:
ITO, Yoshikuni



係員 小池 崇子

分子生理研究系技術係
Staff:
KOIKE, Takako



係員 村田 安永

情報処理・発信技術係
Staff:
MURATA, Yasuhisa



係長 戸川 森雄

発達生理学研究系技術係
Unit Chief:
TOGAWA, Morio



係員 福田 直美

細胞器官研究系技術係
Staff:
FUKUTA, Naomi



係員 窪田 美津子

動物実験技術係
Staff:
KUBOTA, Mitsuko



係長 前橋 寛

脳機能計測支援技術係
Unit Chief:
MAEBASHI, Hiroshi



係員 高橋 直樹

細胞器官研究系技術係
Staff:
TAKAHASHI, Naoki



係員 三寶 誠

行動・代謝分子解析技術係
Staff:
SANBO, Makoto



係長 永田 治

情報処理・発信技術係
Unit Chief:
NAGATA, Osamu



係員 森 将浩

生体情報研究系技術係
Staff:
MORI, Masahiro



係長 伊藤 昭光

動物実験技術係
Unit Chief:
ITO, Akimitsu



係員 高木 正浩

生体情報研究系技術係
Staff:
TAKAGI, Masahiro

機器・共同研究等・ 人材育成・共通施設

Equipments, Joint Researches, Education, Common Facilities

共同利用実験機器

Research Facilities and Equipments

共同利用実験機器 106
Large Facilities and Equipments for Cooperative Studies

生理研・基生研共通施設 110
Facilities Shared by the Two Institutes

共同研究等

Joint Researches

共同研究等 112
Joint Researches

国際研究集会 127
NIPS International Workshop

国際シンポジウム 128
NIPS International Symposium

生理研セミナー 131
Seminar Information

人材育成

Education

総合研究大学院大学生命科学研究科生理科学専攻の概要 134
The Graduate University for Advanced Studies School of Life Science

脳科学専攻間融合プログラム 139
Sokendai Brain Science Joint Program

大学院教育協力 140
Students from Other Universities

国際交流 141
International Exchanges

岡崎共通施設

Common Facilities in Okazaki

岡崎情報図書館 146
Okazaki Library and Information Center

岡崎コンファレンスセンター 146
Okazaki Conference Center

岡崎共同利用研究者宿泊施設 147
Accommodation

さくら保育園 147
The Sakura Nursery School

自然科学研究機構岡崎統合事務センター 148

位置図・配置図 149
Campus Map

交通案内 150
Location

共同利用実験機器

Large Facilities and Equipments for Cooperative Studies

概要 Outline

生理学研究所は、全国の国公私立大学をはじめとする他研究機関との各組織の枠を越えての共同利用研究を推進することを使命としています。そのため、大型機器や最先端計測機器、高度技術を必要とする計測システム、および4次元イメージングのための先端機器の開発・維持・管理をおこない共同利用に供与しています。

As a mission of NIPS to be the inter-university research institute, which conduct joint studies with researchers from domestic or foreign universities and other research institutes. NIPS provides specialized equipments, large-scale equipments and research facilities, and develops new equipments for morphological and functional 4D imagings of various organs such as brain.

超高压電子顕微鏡 (HVEM) High voltage electron microscope (HVEM)

医学生物学専用に開発された超高压電子顕微鏡(Hitachi H-1250M)です。通常加速電圧 1,000 kV で使用しており、試料室近くの真空度は 7×10^{-6} Pa 以上に保たれます。そして、1,000 倍から 100 万倍までの拡大像を得ることができます。また、厚さ約 5 μm までの試料を、サイドエントリー試料傾斜台を用いて $\pm 60^\circ$ の範囲で傾斜して観察することができるので、光学顕微鏡では観察不可能な超微細構造の三次元情報を得ることができます。

Hitachi H-1250M is the high voltage electron microscope specially designed for biological and medical sciences. The microscope usually operates at an accelerating voltage of 1,000 kV. The column pressure is less than 7×10^{-6} Pa near the specimen position. Image acquisition of biological samples performs at the

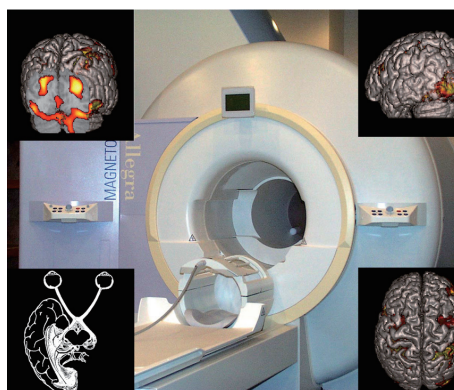


magnification ranges from 1 k to 1,000 k. Projections of thick biological specimens up to 5 μm are collected at tilt angles between $\pm 60^\circ$ using the side entry specimen holder, which gives 3-dimensional ultra-structures of biological specimens at nano meter scales.

磁気共鳴断層画像装置 (MRI: 3 tesla) Magnetic Resonance Imaging System

水素原子の核磁気共鳴現象を利用することにより、脳構造の詳細な画像化と共に、脳血流を介して脳の局所機能をも画像化することが出来ます。この装置によって、人間の高次脳機能の神経基盤を詳細に検討できます。さらに平成 21 年度に 3 tesla MRI 2 台からなる同時計測システムを新規導入し、個体間の社会的相互作用中の神経活動を同時に記録解析することが可能となりました。

【主な設備】 3 テスラ磁気共鳴装置 (Allegra, シーメンス社製, 平成 12 年度導入, Verio 2 台, シーメンス社製, 平成 21 年度導入), 視聴覚刺激提示装置, 画像解析システム。



MRI is an imaging technique that utilizes the nuclear magnetic resonance of the hydrogen atom. Not only to image the anatomical details of the brain, MRI allows to explore the neural substrates of human cognitive function by the visualization of the task-related changes in regional cerebral blood flow (functional MRI). To simultaneously measure the neural activities of two participants during their social interaction, we installed dual functional MRI system with two 3T MRI.

NIPS installed 3 Tesla magnetic resonance imaging system (Allegra, Siemens in FY 2000, and Verio x 2, Siemens in FY 2009).

脳磁場 (脳磁図) 計測装置 Magnetoencephalography (MEG)

ミリ秒 (msec) 単位の高い時間分解能と、mm 単位の高い空間分解能を兼ね備えた機器です。特に、事象関連脳磁図を解析することにより、各種刺激後、早期 (0.3 秒以内) の脳活動の時間的、空間的活動の解析に有用です。また、脳活動の周波数分析が可能であり、ある条件化での、脳の各部位での δ 波, θ 波, α 波, β 波, γ 波の活動の変化を解析することが可能です。これは Brain wave とも称されています。



Magnetoencephalography (MEG) has potential to measure brain activities with better temporal and spatial resolution in milliseconds and millimeter, respectively, compared with other methods such as functional magnetic resonance imaging. Event-related magnetic fields following various kinds of sensory stimulation are mainly analyzed. In addition, background brain activities (brain waves) in various conditions can be analyzed.

低温位相差電子顕微鏡 Phase Contrast Cryo-electron Microscope

低温位相差電子顕微鏡は、無染色の氷包埋生物試料を高分解能で観察することができます。装置には凍結試料を液体窒素温度で観察できる低温試料ホルダーに加え、無染色試料を可視化する位相板システム、ノイズ源となる非弾性散乱電子を除去するエネルギーフィルター、4k×4k の冷却型 CCD カメラなどが搭載されています。200 nm までの厚い凍結生物試料を高コントラストで観察でき、蛋白質、ウィルス、バクテリア、培養細胞、組織切片などの生物試料を生 (なま) に近い状態で構造解析することができます。



Phase contrast Phase contrast cryo-electron microscope is an electron microscope developed for observing close-to-life state biological samples by rapid freezing and ice embedding. Biological specimens to 200 nm thickness can be observed with a phase contrast. Structural analyses of protein molecules, viruses, bacteria, cultured cells and frozen tissue sections are the main target of this novel microscopic system.

連続ブロック表面走査型電子顕微鏡(SBF-SEM) Serial Block-Face Scanning Electron Microscope(SBF-SEM)

連続ブロック表面走査型電子顕微鏡 (SBF-SEM) は、平成24年度に新しく導入された先端三次元イメージング装置です。SBF-SEMは、樹脂包埋された試料をダイヤモンドナイフで連続的に薄く削りながら、その削られたブロック表面に現れる構造を走査型電子顕微鏡 (SEM) により順次記録し、試料の三次元構造を再構築する方法です。脳組織のような比較的大きな試料の三次元構造を、数十 nm の解像度で可視化することができます。

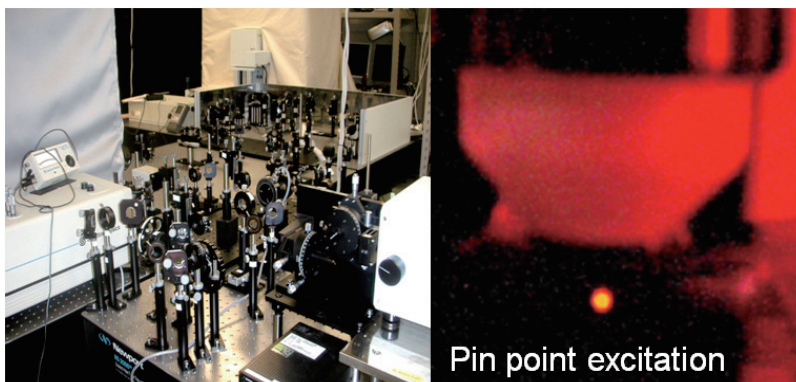


Serial block-face scanning electron microscope (SBF-SEM) is an advanced 3-D imaging tool. Two different types of SBF-SEM were installed in 2012. A resin-embedded biological specimen is repeatedly trimmed by a diamond knife attached inside SBF-SEM, and serial block-face images are acquired by scanning electron microscope (SEM). 3-D structure of the specimen is reconstructed from the serial block-face images. 3-D structures of large biological specimens like brain tissues can be visualized by at dozens of nanometer resolution.

多光子励起顕微鏡 Mutiphoton excitation microscopy

多光子励起法は、超短(フェムト秒)パルスレーザーを対物レンズ焦点面で集光させることで高光子密度のピンポイント領域を作りだし、それによって蛍光分子

を励起し、神経細胞などのイメージングを行うための方法です。従来の1光子励起法と比較し、長波長の励起光を利用するため、脳組織などの深部到達性に優れており、さらに組織侵襲性が少ないのが特徴です。現在、正立型2光子顕微鏡3台を用いて、神経細胞・グリア細胞などの活動・動態の生体内観察や、各種光感受性物質の活性化制御を行っています。生理研では世界トップレベルの組織深部到達度を持つ2光子励起顕微鏡を構築しています。また、最近では、2光子蛍光寿命イメージングを用いた分子活性化イメージング等もおこなっています。



Serial Multi-photon excitation is a method to visualize living tissue by exciting the fluorescence molecules with the tightly focused high power femtosecond pulse laser. Compared with single-photon excitation,

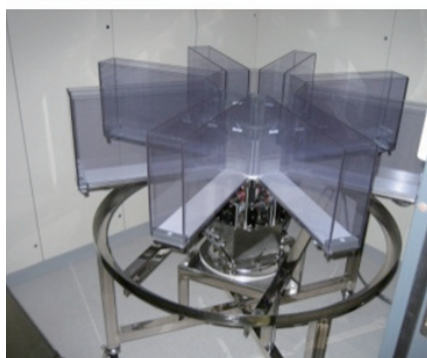
multi-photon excitation uses the longer wavelength for fluorophore excitation, therefore it can be a superior alternative to single-photon excitation due to its deeper tissue penetration and reduced phototoxicity. Current projects are the imaging of neurons, glial cells in deep tissues such as mouse brain. Our 2-photon microscope has top level specification for deep tissue imaging. Recently, we also started to build a 2-photon fluorescence imaging microscope for imaging protein-protein interaction or the activation of signaling molecules.

網羅的行動テストバッテリー A comprehensive behavioral test battery

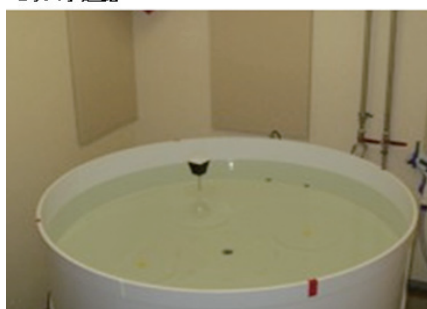
計画共同研究のもと、マウス用の行動テストを実施するための各種装置を共同研究に供しています。現在、使用可能なものには、ワイア・ハング試験、握力測定試験、明暗選択試験、オープンフィールド試験、高架式十字迷路、ホットプレート試験、社会的行動測定試験、ローターロード試験、プレパルス・インヒビション、ポースルト強制水泳試験、歩行(ゲイト)解析、8方向放射状迷路、T字型迷路、モリス水迷路、バーンズ迷路、物体再認試験、恐怖条件付け試験、受動的回避試験、尾懸垂試験、ホームケージ活動モニタリングがあり、今後も充実させていく予定です。

上記のような様々な行動解析装置を用い、遺伝子改変マウスに対して網羅的行動テストバッテリーを行い、個体レベルでの表現型を解析することで、標的遺伝子の機能的役割や精神・神経疾患、発達障害などの脳の各種疾患との関係を明らかにしていくことを大きな目標としています。また、行動テストバッテリーの改良、標準化及び得られた結果のデータベース化を進めることで、統合的

8方向放射状迷路



モリス水迷路



脳研究におけるリソースとしての役割を担っています。

In our laboratory, we can conduct various kinds of behavioral tests for genetically engineered mice, including wire hang, grip strength, light/dark transition, open field, elevated plus maze, hot plate, social interaction, rotarod, prepulse inhibition/startle response, Porsolt forced swim, gait analysis, eight-arm radial maze, T maze, Morris water maze, Barnes maze, object recognition test, cued and contextual fear conditioning, passive avoidance, tail suspension, and 24 hour home cage monitoring.

The primary goal of our research group is to reveal functional significances of genes and their involvement in neuropsychiatric disorders by conducting a comprehensive behavioral test battery on genetically engineered mice.

マウス・ラットの代謝生理機能解析装置 Analytical equipment for in vivo neuronal, metabolic and physiological parameters in mice and rats

マウス・ラットの代謝生理機能に関わる以下の項目を計測します。(1)運動系を中心とした、覚醒下での単一ニューロン活動など神経活動の計測、(2)自由行動下における脳内特定部位での神経伝達物質の分泌計測、(3)フラビンおよびヘモグロビン由来の内因性シグナルを利用した脳領域活動と膜電位感受性色素を用いた回路活動のイメージング、(4)自由行動下における摂食行動、エネルギー消費の計測、(5)自由行動下における体温、脈拍数、血圧の計測。

【主な設備】質量分析を用いた小動物用エネルギー代謝及び行動量同時測定装置

(アルコ社)、マイクロダイアリシス(エイコム社)、単一ニューロン活動記録装置、慢性実験テレメトリー自動計測システム、オリンパスFV1000、ブレインビジョンMyCAM



We analyze the following physiological parameters in mice and rats:

1) Single unit recording from motor related brain regions in awake state, 2) Neurotransmitter release in local brain regions in free-moving animals, 3) Regional neural activity detected as intrinsic signals with taking the advantage of light fluorescent dynamics of flavin or hemoglobin, 4) Energy intake and expenditure in free-moving animals, 5) Body temperature, heart rate and blood pressure in free-moving animals.

機器・共同研究等・人材育成・共通施設

生理研・基生研共通施設

Facilities Shared by the Two Institutes

概要 Outline

生理学研究所及び基礎生物学研究所に共通する施設として、現代の生物科学研究を総合的に推進しうよう、高度な実験研究設備を総合的に配置した共通施設を以下のように、各研究所の分担により設置している。

National Institute for Physiological Sciences and National Institute for Basic Biology are sharing facilities which are innovative for conducting biological researches, but rather expensive to be supported only by one institution.

電子顕微鏡室 Section of Electron Microscopy

86 ページ参照 (See P.86)

機器研究試作室 Instrument Design Room

小型 NC フライス、精密旋盤などの精密工作機械類を設備し、大型実験装置から小型精密機器に至るまで、各種の実験用機器や電子機器の製作、開発や改良、補修などを研究者と一体になって行う。また室では生理研、基生研の若手研究者や技術職員を対象に医学・生物学の実験研究に使用される装置や器具を題材にして、機械工作基礎講座を開講している。

Custom-designed equipments, which are not commercially available, can be constructed in this room. The machine shop is equipped with various types of machines such as milling machines and drill presses. The electronic shop is equipped with various types of test instruments used for construction and measurement calibration of electronic devices.



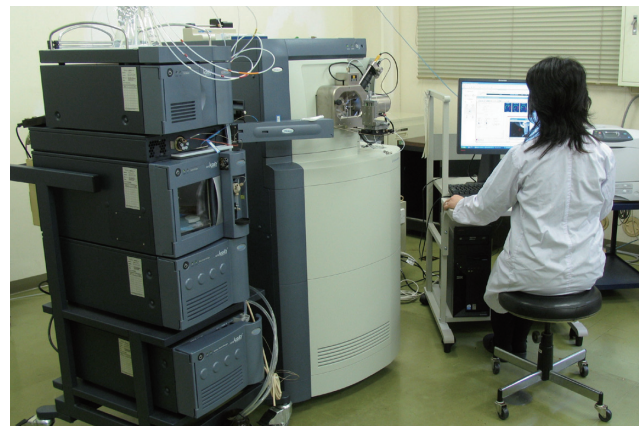
ユーザーが自由に使用できる一般工作室 (機器研究試作室)
Machine shop equipments (Instrument Design Room)

生物機能情報分析室 Functional Genomics Facility

生物機能情報分析室は、基礎生物学研究所の共通機器の管理・運用を行っています。超遠心機のような汎用機器から次世代 DNA シークエンサーのような先端機器まで、40 種類 70 台にのぼる機器を擁し、生理研と共通利用に供しています。特に、次世代 DNA シークエンサーや質量分析装置を利用した機能ゲノミクスに力を入れています。

The Functional Genomics Facility is a division of NIBB Core Research Facilities and organized jointly by NIBB and NIPS for promoting DNA and protein studies. The facility maintains a wide array of core research equipments, from standard machinery like ultracentrifuges to cutting edge tools such as next generation DNA sequencers, which amount to 40

different kinds of instruments. Our current focus is supporting functional genomics works that utilize mass spectrometers and DNA sequencers.



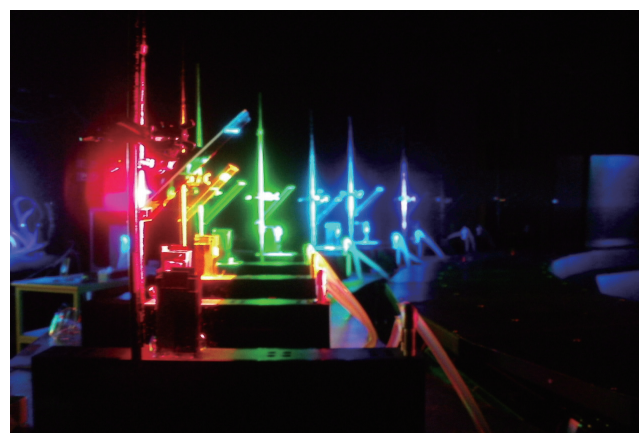
質量分析装置 (生物機能情報分析室)
Mass Spectrometry system for biological specimen (Functional Genomics Facility)

光学解析室 Spectrography and Bioimaging Facility

基礎生物学研究所・光学解析室は、光をツールとする研究機器の共同利用の場として、装置の管理・運用をおこなっている。設置機器は、大型スペクトログラフ、共焦点レーザー顕微鏡、二光子顕微鏡、特殊顕微鏡、および画像解析ワークステーションなどがある。また、ユーザーの利便性向上のため、イメージングや顕微鏡技術に関するテクニカルセミナー、講習会等を随時おこなっている。

Spectrography and Bioimaging Facility is a division of NIBB Core Research Facilities. It assists both collaborative and core research by managing and maintaining research tools that use “Light”, such as the Okazaki Large Spectrograph, confocal microscopes, two-photon microscopes, and other imaging equipments. We

also hold technical seminar and training session about microscopes and bioimaging to provide useful information to users.



大型スペクトログラフ (光学解析室)
Okazaki Large Spectrograph (Spectrography and Bioimaging Facility)

機器・共同研究等・
人材育成・共通施設

共同研究等

Joint Researches

概要

大学共同利用機関である生理学研究所は、一般共同研究、計画共同研究（必要に応じて適宜、最も重要と思われるテーマを選択して集中的に共同研究をおこなう）および各種大型設備を用いた共同利用研究を行っている。別表に示すように、毎年多くの共同研究が行われており、着実な成果を挙げている。2013 年度も別表に示すように計 104 件の共同利用研究と、計 41 件の共同利用実験を行う予定である。

生理学研究所の共同利用研究のもう1つの重要な柱は生理研究学会である。2012 年度は計21 件が実施され、2013 年度は 18 件が予定されている。岡崎3機関の中でも、生理学研究所の研究学会の数は飛びぬけて多い。通常の学会とは異なり、口演が主体で発表時間と質疑応答時間が余裕を持って取られており、また少人数であるため、非常に具体的で熱心な討論が行われている。この研究会が母体となって科学研究費の研究班が構成された場合や、学会として活動を開始した場合もあり、その意義は大きい。2008 年度からは「国際研究集会」が開始された。海外の研究者を招き英語で研究会を開催しており、その成果に期待が寄せられている。

1. 一般共同研究

「一般共同研究」と「計画共同研究」は、所外の大学及び研究機関の常勤研究者が、所内の教授または准教授と共同で行う研究であり、合計で従来は30～40件が採択されていたが、共同利用研究の活性化に伴い、合計で2012 年度は79 件が行われた。

2. 計画共同研究

計画共同研究は、研究者の要請に基づいて生理学研究所が自らテーマを設定する。2007 年度までは、「遺伝子操作モデル動物の生理学的、神経科学的研究」と「バイオ分子センサーと生理機能」の二つが行われた。2008 年度からは、「多光子励起法を用いた細胞機能・形態の可視化解析」と「位相差低温電子顕微鏡の医学・生物学応用（2011 年度から「先端電子顕微鏡の医学・生物応用」に改題）」が、2009 年度からは「マウス・ラットの行動様式解析」が開始された。また、2011 年度から「マウス・ラットの行動代謝解析」が、2012 年度からは、「霊長類への遺伝子導入実験」、「機能生命科学における揺らぎの研究」及び「脳情報の階層的研究」が新設された。さらに、2013 年度からは「ウィルスベクターを用いた神経系への遺伝子導入」も新設される。いずれも現在最も高い関心が寄せられている領域であると同時に、生理学研究所が日本における研究の最先端をいっている分野でもある。

る。多くの共同研究の申請を期待している。

2012 年度に永年続く申請課題に関して教授会および運営会議で話し合われた結果、以下のことが決定された。

- 1) 申請計画は5 年以内に終結する計画とし、明確な目的と実験計画を求める。ただし、5 年間の進捗状況によりさらなる延長は可能である。
- 2) 申請課題名は具体的なものとし、大きなテーマでは採択しない。
- 3) また、部門ごとに受け入れ件数を限る。一般共同研究：各研究部門・研究施設ごとに5 件以内とすることが望ましい。計画共同研究：担当課題ごとに5 件以内とすることが望ましい。

計画共同研究の詳細は、次の通りである。

「遺伝子操作モデル動物の生理学的、神経科学的研究」

生理学及び脳科学の研究を推進する上で個体レベルでの解析は重要であり、遺伝子操作モデル動物は非常に有効な実験材料となる。モデル動物開発のための発生工学的技術の革新は近年とくに目覚ましく、日々、発展・進歩を遂げている。生理学・脳科学と発生工学の両方に精通した行動・代謝分子解析センター遺伝子改変動物作製室が遺伝子操作モデル動物の作製技術を全国の研究者に提供することは、他機関の同種事業に比べても当該研究分野の発展に大きく貢献している。共同利用研究に供するため、ラットとマウスにおいて、トランスジェニック動物やノックアウト動物のような有用モデルの開発を支援している。特にラットの遺伝子改変技術は、これまで困難を極めていた。しかし、ごく最近、ES 細胞や iPS 細胞の樹立が確立され、ノックアウトラットの作製も可能となった。同作製室においても、生殖系列寄与能を持つラット ES 細胞株ならびに iPS 細胞株の樹立に成功し、これら幹細胞を使って3 系統の KO ラット個体と1 系統のノックインラット個体を獲得した。これらの技術を用いて、2013 年度からは、内在性遺伝子を改変したラット個体を、広く提供できると考えている。

「マウス・ラットの行動様式解析」

遺伝子改変動物を用いて、遺伝子と行動を直接関連づけられることが明らかとなってきた。このような研究においては多種類の行動実験を一定の方法に則って再現性よく行うことが要求される。このような実験を各施設で独立して行うことは極めて困難であり、無駄が多い。生理学研究所では動物の行動様式のシステムティックな解析を全国の共同利用研究に供するために、行動・代謝分子解析センターに行動様式解析室を立ち上げた。この施設に日本におけるマウス行動学の権威である宮川剛博士を客員教授として迎え、2009 年度から計画共同利用研究「マウス・ラットの行動様式解析」を開始した。将来的にはラットの解析も行う予定であるが、現在はマウスの解析を実施している。

2012 年度は、研究所外 12 件、所内 2 件の共同研究を行っ

た。マウス系統数としては、6 系統のマウスに対して網羅的行動テストバッテリーによる解析を行ったのに加え、8 系統の遺伝子改変マウスあるいは薬物投与マウスについて、複数の行動テストによる解析を行った。また、高架式十字迷路の行動解析プロトコル (Komada et al, *JoVE* 2008) に対応した行動解析用のソフトウェア (ImageEP, Program for the Elevated Plus Maze Test) を公開した。ソフトウェアは以下の URL から入手することが出来る。: <http://www.mouse-phenotype.org/software.htm> 本ソフトウェアを使用することで、取得画像に基づいた客観的な行動評価が手軽に行えるようになり、行動解析の効率化・標準化が進むことが期待される。

「マウス・ラットの代謝生理機能解析」

代謝生理機能解析室は、2010 年に発足、2011 年より計画共同研究「マウス・ラットの代謝生理機能解析」を開始した。同室では、生理研内外の研究者が作成、保有する遺伝子改変動物を用いて以下の項目を測定している。

- 1) 運動系を中心とした覚醒下での単一ニューロン活動などの神経活動の計測。
- 2) 自由行動下における脳内特定部位での神経伝達物質の分泌計測。
- 3) フラビン及びヘモグロビン由来の内因性シグナルを利用した脳領域活動と膜電位感受性色素を用いた回路活動のイメージング。
- 4) 自由行動下における摂食、エネルギー消費の計測。
- 5) 自由行動下における体温、脈拍数、血圧の計測。

2012 年度は、外部機関と 4 件の共同研究、生理研内部において 2 件の共同研究を実施した。

「先端電子顕微鏡の医学・生物学応用」

薄膜位相差電子顕微鏡 (位相差電顕) は生理学研究所で独自に開発されたもので、特に低温手法と組み合わせることで威力を発揮する。特に無染色の生物試料について、生 (なま) に近い状態の構造を 1 nm 以下の分解能で観察できる性能を持つ。本計画共同研究はこの位相差電顕を初めとして当研究所が誇る最先端の電子顕微鏡技術を、医学、生物学のフィールドでより有効に活用してもらうために実施する。主な観察対象は急速凍結された無染色のモーター蛋白質、受容体やチャネルなどの膜蛋白質、ウィルス、バクテリア、培養細胞、組織切片などである。

2012 度は 2 件の計画共同研究を行った。一つ目は血小板活性化過程の光顕電顕統合イメージングである。血小板が活性化によりこれを核としてフィブリンの重合化を促す過程を全反射蛍光顕微鏡で追跡するとともに、フィブリンとインテグリンを介した血小板表面の相互作用の構造変化を位相差電顕により解明する。二つ目は光顕・電顕相関観察用環境セルの開発に関する研究で、活

性を保った生体分子を環境制御した液中試料セルに入れることで、その構造変化を蛍光顕微鏡と位相差電顕で同時観察することをめざす。

「多光子励起法を用いた細胞機能・形態の可視化解析」

2 光子励起顕微鏡システムは、低侵襲性で生体および組織深部の微細構造および機能を観察する装置であり、近年国内外で急速に導入が進んでいる。しかし、安定的な運用を行うためには高度技術が必要であるため、共同利用可能な機関としては生理研が国内唯一である。現在、3 台の正立 (*in vivo* 実験用) の 2 光子励起顕微鏡が安定的に稼働している。その性能は世界でトップクラスであり、レーザー光学系の独自の改良により、生体脳において約 1 ミリメートルの深部構造を 1 マイクロメートル以下の解像度で観察できる性能を有している。また、2011 年度に村越秀治准教授が着任し、細胞内での分子間相互作用を可視化するための 2 光子蛍光寿命イメージング顕微鏡システムの構築を開始した。このほかに、Q dot を利用した 1 分子イメージング観察システムの導入にも取り組んでおり、蛍光顕微鏡を利用した多彩なイメージングの共同研究への供与に取り組んでいる。

特に、これまでに、生体内 Ca^{2+} イメージング技術の確立および同一個体・同一微細構造の長期間繰り返し観察の技術の確立に成功おり、これらを利用し、脳、血管、骨組織、消化管における生体分子や細胞の可視化について共同研究を実施した。その他、生体恒常機能発達機構研究部門及び多光子顕微鏡室が研究室単位での共同研究を受け入れている。今年度は 3 件の計画共同研究を行った。さらに、将来の共同研究の可能性を検討するための予備的実験を 8 件行った。また、多光子励起顕微鏡システムを利用した共同研究の可能性についての詳細な相談 10 件、多光子励起顕微鏡システムの見学には 20 件を超える来所者があった。

今後は更に共同研究申請数の増加が見込まれるが、顕微鏡、および研究レベルを世界最高レベルに保つために、共同研究に対応できる人員と維持管理費の確保および高精度画像処理システムの構築を行うことが大きな課題である。

「霊長類への遺伝子導入実験」

ウイルスベクターを用いて霊長類の脳に遺伝子を導入し、機能分子の発現を制御したり神経活動を変化させる技術は有望であり注目されている。しかしこのような研究を遂行するには、ベクターの開発、ベクター注入のための実験室など、多くの技術、設備を要する。これらの技術、設備を共同利用に供することにより、高次脳機能やその病態の解明を目指し、2012 年度から計画共同研究を開始した。

2012 年度は 3 件の計画共同研究を行った。マカサル運動皮

質損傷後の機能回復にともなう代償的運動出力経路の解明では、このような代償的経路の解析にウイルスベクターを用いる方法の検討を行った。遺伝子改変サルモデルを用いた大脳基底核の機能と病態の解明においては、ウイルスベクターとイムノキシン法を用いて、大脳基底核の神経経路のうちハイパー直接路（大脳皮質—視床下核路）の選択的除去に成功した。霊長類脳遺伝子発現抑制実験への PET 分子イメージング法の応用では、ウイルスベクターを用いた RNA 干渉による遺伝子発現抑制を PET で観察することに成功した。

「機能生命科学における揺らぎの研究」

機構の「自然科学研究における国際的学術拠点の形成」プロジェクトの一つとして、生理研が主として担当する「機能生命科学における揺らぎと決定」が 2010 年度に開始された。

その目的は以下の通りである。ヒトの意思決定や進化をイメージすると「安定・平衡を保つこと」と「時折変わる力を持つこと」の両方が重要である。「揺らぎ」は、「安定」と「時折の変化」の両方を可能とする有効なシステムと考えられる。本プロジェクトでは、単分子、多分子相互作用系から細胞系、生体システムまでの世界を「揺らぎと決定」というキーワードで捉え、生命の各階層に存在する揺らぎを知り、また揺らぎの果たす役割を明らかにすることにより、機能生命科学における「決定とその跳躍」に関する原理を探る。これにより、生体機能分子の揺らぎとそれらの相互作用がいかにして複雑な生命現象を生み出し、そして究極的にはヒトの意思の創発をもたらすのか等の理解を目指す。

このプロジェクトの一貫として、2012 年度より計画共同研究「機能生命科学における揺らぎの研究」を実施している。

「脳情報の階層的な研究」

本課題は、自然科学研究機構事業「自然科学研究における国際拠点形成」の中で生理学研究所が担う2課題のうちの1つとして 2010 年度から開始された。目的は、人や各種モデル動物を用いて分子—細胞—回路—脳の階層をつなぎながら脳神経系の情報処理過程について研究を行なう。そのために、イメージングなどの階層レベルや動物種をシームレスにつなぐ実験的手法を用いて、脳神経の情報処理機能を、脳の構造と機能の相関として明らかにする。さらに、各国の研究者との交流をもとに、脳の戦略機構の理解を推進する国際拠点を形成する。2011 年度は生理研における 8 部門・室と生理研外 3 研究室（基生研 2、分子研 1）に参加した。また、著明な海外研究者の招聘と生理研研究者の海外派遣を行った。機構外からの招聘研究者を含めてシンポジウムを開催した。2012 年度から計画共同研究として募集を開始した。

「ウイルスベクターを用いた神経系への遺伝子導入」

近年、中枢神経系への遺伝子導入技術としてのウイルスベクターの性能が向上してきたことが注目されている。そこで生理学研究所に 2012 年度に新設された脳機能計測・支援センターのウイルスベクター開発室において、最近開発が進んできた神経経路選択的な機能操作を可能にする高頻度逆行性レンチウイルスベクターや各種血清型のアデノ随伴ウイルスベクターを中心として、新規ウイルスベクターの共同開発や既に作製されたウイルスベクターの提供を含めた共同利用研究を推進する。

2012 年 8 月に小林憲太准教授が着任し、本開発室においてウイルスベクターの大量精製系が立ち上がった。現在、作製されたウイルスベクターの提供やウイルスベクター大量精製法の技術提供などに取り組み、高次脳機能の解明に大きく貢献することを目指している。

3. 研究会

研究会も毎年件数は増加しており 2012 年度は 21 件が採択され約 1,000 名の研究者が参加した。2013 年度は 18 件の開催が予定されている。各研究会では、具体的なテーマに絞った内容で国内の最先端の研究者を集め活発な討論が行われており、これをきっかけとして新たな共同研究が研究所内外で進展したり、科学研究費補助金「特定領域」「新学術領域」が発足したりすることも多い。たとえば、1994～1996 年度に「グリア研究若手の会」として行われた研究会はその後、特定領域（B）「グリア細胞による神経伝達調節機構の解明」へと繋がり、その後「グリア神経回路網」の特定領域と発展した。また、バイオ分子センサー関係の生理研研究会が 2008 年度から発足した特定領域研究「セルセンサー」に繋がった。この他、毎年行われるいわゆるシナプス研究会や痛みに関する研究会は、それぞれの日本における研究者コミュニティを形成する上で大いに役に立っており、新分野の創成にも貢献している。

研究会に関しても同じ内容で毎年開催されることの是非について討論された。その結果 2013 年度開催申請分から下記のように公募要項を改訂することが決定された。（下線部が改訂箇所）

- 1) 研究会：本研究会をとおして、新分野の創成と新技術の創出を目指す比較的小人数（100 名程度以内）の研究討論集会で、メンバーのうち少なくとも 1 名は生理学研究所の教授又は准教授の参加が必要です。
（旅費の一部を支給します。）
- 2) 期間：3 日間を限度とします。
- 3) 開催場所：自然科学研究機構岡崎地区において実施していただきます。なお、岡崎コンファレンスセンターを利用することができます。利用申込みに際しての詳細は、国際研究協力課共同利用係（電話 <0564>55-7138（ダイヤルイン））に問

い合わせてください。

- 4) 研究報告書：研究会終了後、30日以内に提案代表者から所長へ提出していただきます。
- 5) その他：同一課題の研究会の継続は、3年で見直します。さらに継続をご希望される場合は、討論内容に新たな展開があることを求めます。

4. 国際研究集会

生理学研究所研究会のより一層の国際化と充実を図るため、2008年度から海外の研究者を数名招聘して、英語による研究集会、「国際研究集会（NIPS International Workshop）」を新たに設置し、広く募集を行った。2012年度は「Central Neuroplasticity in Sensory-Emotional Link」を採択し、活発な議論とともに国内外研究者の密な交流の場を提供した。

5. 超高压電子顕微鏡共同利用実験

生理学研究所では大型設備として国内唯一の医学・生物学専用超高压電子顕微鏡（H-1250M）を設置し、これを用いた共同利用実験を国内外から募集し実施している。加速電圧1,000 kVの超高压電子顕微鏡は分解能が高いことに加えて、数ミクロンを越える細胞のより深部まで観察することができるため、神経細胞の形態観察やトモグラフィーによる細胞内器官の三次元構造解析などを行うことができる。現在この性能を生かして、「生体微細構造の三次元解析」「生物試料の高分解能観察」「生物試料の自然状態における観察」の3つのテーマで共同研究を推進している。運用開始以来全利用日数の大半を所外からの研究者が使用しており、1,000 kV級超高压電子顕微鏡の医学生物学領域におけるセンター的役割を果たしている。2012年度も海外からの5件を含む18件の課題が採択され実施された。2012年度に悲願であったデジタルカメラが導入されたため、これにより今後更なる研究の進展が期待される。

6. 生体機能イメージング共同利用実験（2011年度までの磁気共鳴装置共同利用実験と生体磁気測定装置共同利用実験を統合。）

生理学研究所の大型生体機能イメージング機器は磁気共鳴装置と脳磁場計測装置があり、2011年度まではそれぞれ独立して共同利用実験申請を受け付けて審査していた。しかし、両方の機器を使用する利用者が多いこと、また審査を共通にする方が効率的であることから、2012年度からは両共同利用実験を統合して生体機能イメージング共同利用実験とすることが決定された。

磁気共鳴装置については「生体内部の非破壊三次元観察」と「生体活動に伴う形態及びエネルギー状態の連続観察（含む脳賦活検査）」というそれぞれ2つの研究テーマを設定し募集し

ている。現在の装置は2000年度に導入されたもので、3テスラという高い静磁場により通常の装置（1.5テスラ）に比較して2倍の感度を持ち、特に脳血流計測による脳賦活実験においては圧倒的に有利である。また、特別な仕様を施してサルを用いた脳賦活実験をも遂行できるようにした点が、他施設にない特色である。さらに、実験計画、画像データ収集ならびに画像統計処理にいたる一連の手法を体系的に整備しており、単に画像撮影装置を共同利用するにとどまらない、質の高い研究を共同で遂行できる環境を整えて、研究者コミュニティのニーズに応えようとしている。さらに、2010年度には2台を連動させ、コミュニケーション時の脳活動を計測が可能なdual systemを導入し、社会脳の研究への大きな貢献とともに新たな研究分野の開拓が期待されている。

生理学研究所は1991年度に37チャンネルの大型脳磁場計測装置（脳磁計）が日本で初めて導入されて以後、日本における脳磁図研究のパイオニアとして、質量共に日本を代表する研究施設として世界的な業績をあげてきた。同時に、大学共同利用機関として、脳磁計が導入されていない多くの大学の研究者が生理学研究所の脳磁計を用いて共同利用研究を行い、多くの成果をあげてきた。現在、脳磁計を共同利用機器として供用している施設は、日本では生理学研究所のみである。2002年度には基礎脳科学研究用に特化した全頭型脳磁計を新たに導入し、臨床検査を主業務として使用されている他大学の脳磁計では行い得ない高レベルの基礎研究を行っている。脳磁計を用いた共同利用研究としては「判断、記憶、学習などの高次脳機能発現機序」「感覚機能及び随意運動機能の脳磁場発現機序」という2つの研究テーマを設定し募集している。また今後は、他の非侵襲的検査手法である、機能的磁気共鳴画像（fMRI）、経頭蓋磁気刺激（TMS）、近赤外線スペクトロスコピー（NIRS）との併用をいかに行っていくが重要な問題になると思われる。

平成25年度生理学研究所採択一覧表

1. 一般共同研究

区分	研究課題名	代表者氏名
1	生物多様性に基づくイオンチャンネル・受容体の機能のメカニズムと生理的役割の解析	岡戸 晴生(東京都医学総合研究所)
2	腸内の味覚成分を化学受容する仕組みの解明	齊藤 修(長浜バイオ大・バイオサイエンス)
3	中枢神経系におけるグリア細胞の発生過程と機能構築形成への関与の解析	小野 勝彦(京都府立医科大・医)
4	新規シナプスオーガナイザーの探索	吉田 知之(東京大院・医)
5	睡眠中の律動的神経活動の研究	美馬 達哉(京都大院・医)
6	ジストニア・偏頭痛病態モデルマウスのナトリウムポンプ Atpla3、Atpla2 遺伝子ノックアウトマウスのシナプス機能解析	池田 啓子(兵庫医科大・医)
7	大脳皮質視覚野における経験依存的発達メカニズム	小松 由紀夫(名古屋大・環境医学研究所)
8	睡眠・覚醒状態に依存した海馬から扁桃体への活動伝播の解明	高田 則雄(慶應義塾大・医)
9	ジストニア様症状を示す遺伝子改変マウスの病態解析	竹林 浩秀(新潟大院・医歯学総合)
10	電気刺激法を用いた運動野ネットワークの解析	星 英司(東京都医学総合研究所)
11	辺縁皮質刺激に対する大脳基底核のニューロン応答	佐藤 澄人(北里大・医)
12	大脳皮質第6層ニューロンの局所結合解析	荻部 冬紀(同志社大・高等研究教育機構)
13	遺伝子改変動物を利用した抑制性ニューロンの特性についての研究	柳川 右千夫(群馬大院・医)
14	室傍核における Nesfatin-1 からオキシトシン・CRH 神経へのシグナル伝達機構の解明	矢田 俊彦(自治医科大・医)
15	中枢神経における TRPV チャンネルの局在と機能解析	宮田 清司(京都工芸繊維大院・応用生物)
16	霊長類味覚に対する TRP チャンネルの役割	今井 啓雄(京都大・霊長類研究所)
17	内臓機械痛覚過敏における TRP チャンネルの機能解析と機能性胃腸疾患病態との関連	杉山 敏郎(富山大院・医)
18	温度感受性 TRP チャンネルに対する天然由来の新規作用成分の探索	渡辺 達夫(静岡県立大・食品栄養)
19	温度感受性 TRP チャンネルの活性化機構の解析と機能的役割	太田 利男(鳥取大・農)
20	ラットヒゲにおける一次感覚ニューロンの機能形態の同時追究	榎原 智美(明治国際医療大・鍼灸)
21	人工神経代替装置によるニューロリハビリテーション法の開発	小宮山 伴与志(千葉大院・教育)
22	ゼブラフィッシュを用いた脳脊髄神経細胞の発生・機能回路構築の生理学的・分子生物学的研究	小田 洋一(名古屋大院・理)
23	ゼブラフィッシュを用いたセロトニン神経回路の生理学的・分子生物学的研究	前川 真吾(京都大院・情報)
24	動物実験人道的エンドポイント構築のためのエビデンス集積(配偶子凍結による加齢変化の影響)	小木曾 昇 (国立長寿医療研究センター・実験動物管理室)
25	唾液腺タイ結合タンパク質の翻訳後修飾による機能制御	杉谷 博士(日本大・生物資源)
26	TRPV4 活性化に伴う海馬からの ATP 放出機構とその生理学的意義の解明	柴崎 貢志(群馬大院・医)
27	脊髄損傷前後の手指巧緻運動中の脳活動の解析	小池 康晴 (東京工業大・ソリューション研究機構)
28	情報欠落のない新たな生物試料電子線トモグラフィー法の開発と応用	馬場 則男(工学院大・情報)
29	老化に伴う神経原線維変化形成機序に関する蛋白化学的研究	吉田 裕孝(国立長寿医療研究医療センター・NC 企業連携共同研究部)
30	DNA およびクロマチン高次構造の電子顕微鏡による解析	加藤 幹男(大阪府立大・高等教育推進機構)
31	脳・神経系発生分化過程において時空間特異的な発現をする糖鎖の構造と機能の解析と医療への応用	等 誠司(滋賀医科大・医)
32	大脳皮質および大脳基底核による網様体脊髄路の制御	高草木 薫 (旭川医科大・脳機能医工学研究センター)
33	脳損傷後の麻痺肢集中使用による中枢神経系再編への影響の解析	飛田 秀樹(名古屋市立大院・医)

2. 計画共同研究

- (1) 遺伝子操作モデル動物の生理学的, 神経科学的研究
- (2) マウス・ラットの行動様式解析
- (3) マウス・ラットの代謝生理機能解析
- (4) 先端電子顕微鏡の医学・生物学応用
- (5) 多光子励起法を用いた細胞機能・形態の可視化解析
- (6) 霊長類への遺伝子導入実験
- (7) 機能生命科学における揺らぎの研究
- (8) 脳情報の階層的研究
- (9) ウイルスペクターを用いた神経系への遺伝子導入

区分	研究課題名	代表者氏名	計画区分
1	メラノプシンの構造揺らぎと機能発現の相関研究	古谷 祐詞 (自然科学研究機構・分子科学研究所)	(7)
2	興奮性神経伝達による基底核神経回路の機能制御の解明	渡邊 大(京都大院・生命)	(3)
3	ドーパミン受容体ノックアウトマウスを用いた大脳基底核機能の解析	舩山 俊彦(東京慈恵会医科大・医)	(3)
4	大脳基底核における Cbln1 ファミリータンパク質の役割	柚崎 通介(慶應義塾大・医)	(3)
5	遺伝子改変サルモデルを用いた大脳基底核の機能と病態の解明	高田 昌彦(京都大・霊長類研究所)	(6)
6	実細胞空間の構造解析	市川 一寿(東京大・医科学研究所)	(4)
7	連続ブロック表面一走査電子顕微鏡(SBF-SEM)による神経回路構造の解析	深澤 有吾(名古屋大院・医)	(4)
8	髄鞘の形成と疾患におけるミトコンドリア動態の変化とその役割の検討	大野 伸彦(山梨大院・医学工学総合)	(4)
9	アストロサイト突起を基軸とする脳回路形態解析	平瀬 肇 (理化学研究所・脳科学総合研究センター)	(4)
10	性周期制御における GABA 興奮性作用の役割	渡部 美穂(浜松医科大・医)	(8)
11	神経伝導速度を介した神経回路の修飾基盤	和氣 弘明 (自然科学研究機構・基礎生物学研究所)	(5)
12	多光子顕微鏡を用いた嗅球ニューロンのターンオーバーを制御する微小環境の可視化解析	澤本 和延(名古屋市立大院・医)	(5)
13	再生・新生した腸管神経細胞機構の in vivo 可視化解析および神経新生機構の解析	高木 都(奈良県立医科大・医)	(5)
14	母子解離マウスのマイクログリアがシナプス可塑性に与える影響について	高鶴 裕介(群馬大院・医)	(8)
15	中枢性エネルギー代謝調節系における分子メカニズム基盤に関する生理学的研究	中里 雅光(宮崎大・医)	(3)
16	摂食調節ペプチドによるエネルギー代謝調節の研究	塩田 清二(昭和大・医)	(3)
17	コンドロイチン硫酸プロテオグリカンの合成抑制による脳高次機能の異常の解析	五十嵐 道弘(新潟大・医歯)	(2)
18	Cyclin-dependent kinase-like (CDKL5) ノックアウトマウスに対する薬物投与反応の行動解析による機能障害パスウェイ同定	田中 輝幸(東京大院・医)	(2)
19	神経系特異的 Na ⁺ /H ⁺ 交換輸送体 NHE5 ノックアウトマウスの行動解析	荒木 敏之(国立精神・神経医療研究センター・神経研究所)	(2)
20	網羅的行動テストバッテリーを用いた Sept7 ヘテロ欠損マウスの行動解析	木下 専(名古屋大院・理)	(2)
21	QRFP 欠損マウスの行動解析による QRFP の生理的役割の解明	山中 章弘(名古屋大・環境医学研究所)	(2)
22	TRPM1 ノックアウトマウスを活用した ON 型視覚応答系の中間表現型の解明	小池 千恵子(立命館大・薬)	(2)
23	乳幼仔・小児・成熟個体におけるナノマテリアルの情動・認知行動毒性学的評価	堤 康央(大阪大院・薬)	(2)
24	電位センサーを持った機能未知タンパク質の記憶・学習に与える影響の解析	岡村 康司(大阪大院・医)	(2)
25	caskin-1 KO マウスを活用した精神疾患の中間表現型の解明	片野 泰代(関西医科大・医)	(2)
26	FcyRIIB 欠損マウスを活用した精神疾患の中間表現型の解明	岡本 基(岡山大院・保健)	(2)
27	脂肪細胞における UCPI 発現制御における TRP チャネルの機能解析	河田 照雄(京都大院・農)	(3)
28	TRP チャネルが担う中枢性呼吸調節機構の解明	平田 豊(兵庫医科大・医)	(3)

29	膜流動性と細胞信号伝達に関する研究	高木 昌宏(北陸先端科学技術大学院大・マテリアルサイエンス)	(7)
30	筋機械痛覚過敏の発症と維持におけるイオンチャネルの役割	片野坂 公明(名古屋大・環境医学研究所)	(3)
31	アノールトカゲにおける TRP イオンチャネル受容体活性化温度閾値の種間比較	河田 雅圭(東北大院・生命)	(7)
32	ヤギ induced pluripotent stem cells(iPS 細胞)の作出とそれを応用した遺伝子改変動物の作出	大蔵 聡(名古屋大院・生命農)	(1)
33	生殖を制御する脳内メカニズム解明のための遺伝子改変モデルの作製とその解析	束村 博子(名古屋大院・生命農)	(1)
34	キメラ動物作製法を利用した小脳構築原理の解明	金子 涼輔(群馬大院・医)	(1)
35	神経回路形成におけるクラスター型プロトカドヘリンの機能解析	八木 健(大阪大院・生命機能)	(1)
36	骨形成因子(BMP)阻害蛋白質 CHRDL1 のコンディショナルノックアウトマウス作製	山岸 寛(浜松医科大・医)	(1)
37	分裂酵母ゲノムの3次元構造解析	大隅 正子(日本女子大)	(4)
38	ハイブリッド顕微鏡用環境制御セルの開発	箕田 弘喜(東京農工大院・工)	(4)
39	ノロウイルスの高分解能構造解析	片山 和彦 (国立感染症研究所・ウイルス第二部)	(4)
40	Gatan 3View によるエポキシ包埋結核菌の観察、実験結核肺病変における結核菌の局在部位の検討及び cryo-TEM による抗酸菌の基本的な形態計測	山田 博之(結核予防会結核研究所)	(4)
41	光学・電子顕微鏡を用いた血小板活性化過程の統合イメージング	最上 秀夫(浜松大・健康栄養)	(4)
42	先端電顕観察法によるイネ種子細胞内タンパク質顆粒形成機構の解明	増村 威宏(京都府立大院・生命環境)	(4)
43	ミドリムシのオルガネラ観察	岩崎 憲治(大阪大・蛋白質研究所)	(4)
44	AAA タンパク質 Cdc48/p97 によるオルガネラ形態制御の分子機構の解明	小椋 光(熊本大・発生医学研究所)	(4)
45	逆行性レンチウイルスベクターを用いた覚醒を導く神経機能の解析	山中 章弘(名古屋大・環境医学研究所)	(9)
46	逆行性ウイルスベクターを用いた体液恒常性維持神経回路の解析	野田 昌晴 (自然科学研究機構・基礎生物学研究所)	(9)
47	光遺伝学的手法によるマカクザルニューロン活動の操作法開発	藏田 潔(弘前大院・医)	(6)
48	PET 分子イメージングによる霊長類脳遺伝子発現抑制実験におけるターゲット蛋白の発現量、発現部位の非侵襲測定法の確立	尾上 浩隆(理化学研究所・神戸研究所 分子イメージング科学研究センター)	(6)
49	マカクサル運動皮質損傷後の機能回復にともなう代償的運動出力経路の解明	肥後 範行(産業技術総合研究所・ ヒューマンライフテクノロジー研究部門)	(6)
50	時計関連遺伝子欠損マウスの行動様式解析	清水 貴美子(東京大院・理)	(2)
51	オプトジェネティクスを用いたマカクサル感覚運動機能の解析に関する基盤的研究	関 和彦(国立精神・神経医療研究 センター・神経研究所)	(6)

3. 研究会

区分	研究課題名	代表者氏名	開催日
1	膜機能分子の機能・構造ゆらぎの時空間スペクトル解析	老木 成稔(福井大・医)	2013. 9. 5～2013. 9. 6
2	新規シグナル伝達分子とその生理学的可能性	森 泰生(京都大院・地球環境)	2013. 9.26～2013. 9.27
3	心血管膜輸送分子の構造・機能・病態の統合的研究戦略	岩本 隆宏(福岡大・医)	2013.11.27～2013.11.28
4	構造の多様性に立脚した糖鎖機能の解明に向けて	古川 清(長岡技術科学大院・工)	2013.10. 3～2013.10. 4
5	シナプス恒常性維持の分子基盤とその破綻	大塚 稔久(山梨大・医)	2013. 6. 7～2013. 6. 8
6	視知覚の現象・機能・メカニズム - 生理学的、心理物理学的、計算論的アプローチ	村上 郁也(東京大院・総合文化)	2012. 9.12～2013. 9.13
7	シナプス・神経ネットワークの機能ダイナミクス	神谷 温之(北海道大院・医)	2012.12. 1～2012.12. 2
8	グローバルネットワークによる脳情報処理	田中 真樹(北海道大院・医)	2014. 1.10～2014. 1.11
9	神経オシレーション：共振とディスリズミア	池田 昭夫(京都大院・医)	2013. 7.18～2013. 7.19
10	社会神経科学研究会	松田 哲也(玉川大・脳科学研究所)	2013.11.28～2013.11.29
11	自律分散システム研究会 ～生体・機械協調システム研究の進展～	横井 浩史(電気通信大院・情報理工)	2013. 6.14～2013. 6.14
12	感覚刺激・薬物による快・不快情動生成機構とその破綻	南 雅文(北海道大院・薬)	2013. 9.12～2013. 9.13

13	個体内の記憶回路の同定とその機能解析による学習記憶制御基盤の統合的理解(記憶回路研究会)	喜田 聡(東京農業大・応用生物)	2013.11.26～2013.11.27
14	上皮膜輸送の多層的コントロールによる生体の恒常性維持機構	石黒 洋 (名古屋大・総合保健体育科学センター)	2013.11.27～2013.11.28
15	TRP チャネル研究を通じて見えてきた新たな生理学への光	柴崎 貢志(群馬大学院・医)	2013. 6.13～2013. 6.14
16	温熱生理研究会	中村 和弘 (京都大・生命科学系キャリアパス形成ユニット)	2013. 9. 5～2013. 9. 6
17	細胞センサーの分子機構・相互関連・ネットワーク研究会	重村 憲徳(九州大院・歯)	2013.11.28～2013.11.29
18	電子顕微鏡機能イメージングの医学・生物学への応用	白田 信光(藤田保健衛生大・医)	2013.12.17～2013.12.18

4. 国際研究集会

区分	研究課題名	代表者氏名	開催日
1	Frontier of Cognitive Neuroscience: Neural Mechanisms of Metacognition	小村 豊(産業技術総合研究所・システム脳科学グループ)	2013.10.18～2013.10.19
2	大脳皮質神経回路の機能的作動機構	金子 武嗣(京都大院・医)	2013. 6.24～2013. 6.26

5. 超高压電子顕微鏡共同利用実験

- (1) 生体微細構造の三次元解析
- (2) 生物試料の高分解能観察
- (3) 生物試料の自然状態における観察

区分	研究課題名	代表者氏名	実験区分
1	超高压電子顕微鏡を使った細胞骨格・膜系ダイナミクスの解析	唐原 一郎(富山大院・理工)	(1)
2	深海微生物の微細形態と進化に関する研究	山口 正視(千葉大・真菌医学研究センター)	(1)
3	超高压電子顕微鏡を用いた膜構造の形成と輸送機構の解明	金子 康子(埼玉大・教育)	(1)
4	フェロモン受容系構成ニューロンの超高压電子顕微鏡を用いた三次元解析	高見 茂(酒井電子顕微鏡応用研究所)	(1)
5	超高压電子顕微鏡トモグラフィーによる染色体および核内ゲノム高次構造の解析	白井 健悟 (理化学研究所・オミックス基盤研究領域)	(2)
6	抑制性網膜アマクリン細胞間の電気シナプスの機能と三次元形態構造の対応	日高 聡(藤田保健衛生大・医)	(1)
7	超高压電子顕微鏡を使った植物αチューブリンを導入した分裂酵母の全微小管端の解析	紅朋 浩(名古屋大院・医)	(1)
8	細菌べん毛基部体の細胞内構造の立体観察	難波 啓一(大阪大院・生命機能)	(1)(2)(3)
9	副腎皮質ステロイドホルモンの生成および分泌に関わる微細構造の細胞化学的研究	野田 亨(藍野大・医療保健)	(1)
10	原生生物の細胞構造の解析	洲崎 敏伸(神戸大院・理)	(1)
11	超高压電子顕微鏡を使ったバクテリアセルロース合成機構の解析	峰雪 芳宣(兵庫県立大院・生命理)	(2)
12	葉緑体のチラコイド膜の構造変化と膜上に分布する光化学系II関連タンパク質の動態	山本 泰(岡山大院・自然)	(1)
13	コンピュータトモグラフィー法によるラット脊髄神経化学解剖の3D解析	坂本 浩隆(岡山大院・自然)	(1)
14	嗅覚系新生ニューロンの遊走・分化過程における形態変化の三次元微細構造解析	樋田 一徳(川崎医科大・解剖)	(1)
15	Herpes simplex virus(HSV) cell interactions	RIXON, Frazer John(MRC University of Glasgow Centre for Virus Research)	(1)
16	Structural differentiation of pleiomorphic mitochondria in Spirodela polyrhiza	KIM, Insun (Keimyung University Biology Department)	(1)(2)
17	3-dimensional structure analysis of mitochondria under exposure of silica dioxide(SiO ₂) nanoparticles	YOUNG, Rok Seo(Dongguk University Department of Life Science)	(1)

6. 生体機能イメージング共同利用実験

(1) 磁気共鳴装置 (MRI)

- ① 生体内部の非破壊三次元観察
- ② 生体活動に伴う形態及びエネルギー状態の連続観察

(2) 生体磁気計測装置 (MEG)

- ① 判断, 記憶, 学習などの高次脳機能発現機序
- ② 感覚機能及び随意運動機能の脳磁場発現機序

(3) 近赤外線トポグラフィー (NIRS)

区分	研究課題名	代表者氏名	使用機器
1	マルチモーダルな質感知覚の脳内情報処理機序の解明	藤崎 和香(産業技術総合研究所・ヒューマンライフテクノロジー)	MRI
2	脳磁場計測による多感覚環境下での注意機構の解明	木田 哲夫(早稲田大・高等研究所)	MEG, EEG
3	脳磁場計測による視覚的短期記憶・物体認知メカニズムの解明	松吉 大輔 (東京大・先端科学技術研究センター)	MEG, EEG
4	脳磁図と脳波を用いた音声コミュニケーションのヒト脳機能研究	軍司 敦子(国立精神・神経医療研究センター・精神保健研究所)	MEG
5	非侵襲的脳機能計測法を用いた多種モダリティ刺激による誘発脳反応と皮質間連絡線維伝導の計測	寶珠山 稔(名古屋大院・医)	MEG
6	Williams 症候群およびその他の発達障害を持つ患者の認知機能研究	中村 みほ(愛知県心身障害者コロニー・発達障害研究所)	MEG, EEG
7	視覚を中心とした物体認識に関わる脳磁場信号の計測	野口 泰基(神戸大院・人文)	MEG
8	視・聴・触覚間の時間的同期判断を可能にする脳内情報処理機序の解明	藤崎 和香(産業技術総合研究所・ヒューマンライフテクノロジー)	MRI
9	機能的 MRI との同時計測による経頭蓋直流電気刺激法の大脳ネットワークへの影響の検討	田中 悟志(名古屋工業大・若手研究イノベータ養成センター)	MRI
10	共同把持力一致課題における2人組の同時脳活動計測：コミュニケーション形成の神経基盤を探る	渡邊 克巳 (東京大・先端科学技術研究センター)	MRI
11	表情と音声による視聴覚情動知覚の文化差を生み出す神経基盤	田中 章浩 (東京女子大・現代教養学部)	MRI
12	クロスモーダルな感覚情報の脳内表現様式の解明	宮脇 陽一 (電気通信大・先端領域教育研究センター)	MRI
13	語用論の神経基盤の解明に向けて	松井 智子 (東京学芸大・国際教育センター)	MRI
14	ベルベツトハンド錯触の神経基盤の解明	宮岡 徹(静岡理工科大・総合情報)	MRI
15	顔色処理の脳内メカニズムの解明	南 哲人(豊橋技術科学大・エレクトロニクス先端融合研究所)	MRI
16	随意性の低い効果器の訓練による随意性向上と神経基盤の変化	荒牧 勇(中京大・スポーツ)	MRI
17	スポーツと脳構造	荒牧 勇(中京大・スポーツ)	MRI
18	感情と社会性の脳内機能にかんする国際的研究コンソーシアムの形成	飯高 哲也(名古屋大院・医)	MRI
19	異種感覚情報の時間差検出に関わる脳活動の検討：脳活動によるユーザ体感品質の評価に向けて	岩田 彰(名古屋工業大・おもひ領域)	MRI
20	Dual fMRI 装置を用いた会話コミュニケーション時の脳活動解明	湯浅 将英(東京電機大・情報環境)	MRI
21	噛み締め圧の強さと関連する脳活動の解明	中村 浩幸(岐阜大院・医)	MRI
22	時間割引能力の発達とその脳機構の解明	田中 沙織(大阪大・社会経済研究所)	MRI
23	疲労と意欲低下に関わる自律神経機能変調の神経メカニズム研究	渡辺 恭良(理化学研究所・神戸研究所分子イメージング科学研究センター)	MRI
24	脳波と脳磁図による聴覚の変化探知メカニズムの解明	元村 英史(三重大・医)	MEG, EEG

Joint Researches

Outline

The National Institute for Physiological Sciences (NIPS), an inter-university research institute, carries out general collaborative research, planned collaborative research that focuses on the most important theme at the time, and cooperative research using large facilities. As the following table shows, many collaborative studies are conducted each year and have produced promising results. In 2013, the institute plans to carry out 104 cooperative research projects, and 41 cooperative experiments.

Another one of principal pillars of the corporative studies at NIPS is the NIPS research meeting. Unlike normal academic meetings, here, most of these meetings include oral presentations, giving plenty of time for Q&A. The small number of participants also allows detailed discussions to take place. Twenty-one meetings were held last year, and 18 meetings are planned for this year. The number of NIPS research meetings greatly outnumbers those hosted by the other two research institutes in Okazaki, and in fact, they have become a highly important base organization. In the past, the meetings have helped establish new scientific research funded study groups, and have even established activities such as academic conferences. The NIPS International Workshop has been running since 2008. Research meetings inviting overseas researchers, who present their work in English, have shown positive potential for the future of science.

1. General collaborative project

The general collaborative projects and planned collaborative projects involve studies carried out by researchers from outside universities or research institutes, and professors or associate professors from within NIPS. About a total of 30 to 40 projects have been selected in the past, but in 2012, 79 projects had been selected as part of a move to raise the number of cooperative studies.

2. Planned collaborative project

Planned collaborative project themes are selected by NIPS, which are based on requests from researchers. Until 2007, there were two themes, "Physiological and neuroscientific studies into genetically modified model animals" and "Biomolecular sensors and physiological function". Additional themes were added in 2008, with "Functional and morphological analyses of cells and tissues by multi-photon microscopy" and "Medical and biological applications of phase-contrast cryoelectron microscopy" (name changed to "Medical and biological applications of cutting edge electron microscopy" in 2011), and in 2009 with, "Behavioral analysis of mouse and rat". Also, "Analysis of metabolic physiology for mouse and rat" began in 2011, while "Transfection study with primates", "Analysis of fluctuations in function research in life science", and "Multidisciplinary study of neural information" began in 2012. In 2013, another new theme will be added, "Transfection study with viral vector neurological system". All these themes cover the most talked about scientific topics today, and are areas where NIPS is considered to be a frontrunner in Japan. We expect to receive many new proposals.

In regards to the proposal agenda, long discussions had been carried out at both faculty meetings and work meetings in 2012. The agreed requirements are as follows.

- 1) Proposals should clearly state the aim and experimental design of the research project, and should be completed within five years. However, depending on the state of the research, an extension period may be granted after the initial five years.
- 2) Proposals should specifically state the research area of interest. Broad themes will not be accepted.
- 3) There will be a limit to the number of proposals accepted. Each general collaborative research area category and research facility will accept five projects each at most.

The details of the planned collaborative research are as follows.

“Physiological and neuroscientific analysis of genetically modified model animals”

Genetically modified model animals help researchers studying physiology and brain science, where progress can only be made through studying individuals. The engineering required to create such model animals has taken huge leaps forward in recent years. Compared to other institutes, the Section of Mammalian Transgenesis at the Center for Genetic Analysis of Behavior in NIPS has made a large contribution to physiology and brain science, and reproductive biotechnology, by providing researchers all across the country with technology to produce genetically modified model animals. To support our cooperative studies, we provide the means to develop adoptive models such as transgenic or knockout mice and rats. Genetically modified rats have been particularly difficult to produce in the past, but the recently accepted use of embryonic stem (ES) cells and induced pluripotent stem (iPS) cells have made it possible to create knockout rats. Researchers at our lab have already been successful in creating ES and iPS germ cell lines from rats, from which they produced three strains of knock out rats, and one strain of knock in rats. In 2013, NIPS plans to allow other researchers to use these endogenous gene altered rats for their projects.

“Behavioral analysis of mouse and rat”

Today it has become possible to associate genes to particular behaviors, thanks to genetically modified animals. However, such research requires a large number of different behavioral tests that are also reproducible. Having individual laboratories conduct these tests individually is both complicated and produces a lot of waste. The Section for Behavior Patterns was set up in the Center for Genetic Analysis of Behavior at NIPS to provide analytical information on animal behavior to all the researchers involved in our cooperative research studies. As an expert in mouse behavior, Adjunct professor Tsuyoshi Miyakawa was invited to the section, and in 2009 started the planned cooperative research on “Behavioral analysis of mouse and rat”. Currently, mouse analysis is being carried out, but the group plans to start rat analysis soon.

In 2012, NIPS carried out 12 collaborative projects with

outside research institutes, and two projects within NIPS. A number of behavioral test analyses have been carried out on eight strains of genetically modified mice and mice administered with medication, and exhaustive behavior test batteries on six strains of mice. So far, the ImageEP, Program for the Elevated Plus Maze Test software used to analyze the behavior protocol in elevated plus mazes (Komada et al, *JoVE* 2008) has been publicly released, and can be downloaded at the following website: <http://www.mouse-phenotype.org/software.htm>

Using the software should help researchers studying behavior to analyze pictures more efficiently.

“Analysis of metabolic physiology for mice and rats”

The Section of Metabolic Physiology was set up in 2010, and the planned collaborative research project, “Metabolic physiology analysis of mice and rats”, had started in 2011. Since then, researchers from within and outside NIPS have been looking at the following topics concerning genetically modified animals.

- 1) Measuring neural activity of individual neurons associated with motor function while awake.
- 2) Measuring the discharge of neurotransmitter substance in specific areas of the brain during free movement.
- 3) Circuit behavior imaging of flavin and haemoglobin intrinsic signals in the brain using voltage sensitive dyes.
- 4) Measuring food intake and energy consumption during free movement.
- 5) Measuring body temperature, pulse rate, and blood pressure

Four collaborative research projects with researchers outside NIPS, and two collaborative projects within NIPS were conducted in 2012.

“Medical and biological applications of cutting edge electron microscopy”

The phase-contrast electron microscope developed by NIPS shows its true potential when combined with quick freezing sample preparation. Under this condition, it is possible to study unstained biological samples, including motor proteins, membrane proteins, viruses, bacteria, or cultured cells, to more or less their true state with 1 nm

spatial resolution. Plans are being put into practice to allow this state of the art electron microscope to be used by medical and biology researchers.

In 2012, two planned collaborative projects were carried out. One had produced microscopic images of platelet activation processes, where researchers observed fibrin polymerization due to active platelets through a fluorescence microscope. They then mixed fibrin with integrin to find an explanation to the structural change that occurs when these two interact on the platelet using phase contrast. The second project involved developing microscopic and electron microscope cells to be used for observations, and aims to find a way to observe structural changes to an active biological molecule in a controlled environment using a fluid sample cell, simultaneously by fluorescence microscope and by phase contrast electron microscope.

“Functional and morphological analyses of cells and tissues by multi-photon excitation microscopy”

Local and international interest is growing in two-photon excitation microscope systems, since it is a less invasive way to study the microscopic structure and functions of biological organisms and tissues. Currently, the institute has three upright two-photon excitation microscopes. They are some of the most powerful in the world, allowing the observer to observe one millimeter of deep brain structure with less than a micrometer of spatial resolution. However, not many institutes have them yet because maintenance is complicated, making NIPS the only institute within Japan with the necessary resources who also offers collaborative research. In 2011, Associate Professor Hideji Murakoshi joined NIPS, and invented a way to use the two-photon excitation microscope system to observe intermolecular interactions within a cell. His other projects include looking for a way to introduce single molecule imaging systems using Q dot, and he is currently working on collaborative research to find various imaging techniques using fluorescence microscopes. Recent successes include, particularly, developing technology that allows *in vivo* Ca^{2+} imaging, and long-term imaging of same body or same microscopic structures. Using this has led to collaborative studies in observing biomolecules or cells in

the brain, blood vessels, bone tissue, or digestive tract. Other projects include collaborative research into biological constant function mechanism development and multi-photon microscopes. This year, three planned collaborative projects, and eight preliminary experimental studies to find potential collaborative projects had been carried out. Aside from research, 10 consultancy sessions took place with groups interested in collaborative projects using the multi-photon excitation microscopy system, and 20 groups visited the institute to see the multi-photon excitation microscopy system.

It is expected that the number of collaborative research proposals will go up in the near future, which introduces the issue of how NIPS will work to make sure it and its collaborators can maintain its status as a world-leading research institute with top microscopes.

“Transfection study with primates”

Advances in technology to control molecular functions or change neural activity by inserting certain genes into primate brains using virus vectors can lead to major possibilities. Getting to do such research, however, requires a long list of equipment and facilities to enable researchers to develop do things such as develop vectors, or insert vectors. Planned collaborative research projects were launched in 2012 so that researchers could share their resources, and work together to unravel mysteries about higher brain functions and pathological conditions.

In 2012, three projects were carried out. The first study looked at whether virus vectors could help find out how compensatory motor system circuits in macaque monkey brains causes a monkey with a damaged motor cortex to recover its function. The second study used virus vectors and immunotoxins to look at how the basal ganglia functioned and its pathological condition. The team was then able to selectively eliminate the hyperdirect pathway in the neural pathway of the basal ganglia. The last study used virus vectors in RNA interference to suppress gene expression in primates, all of which was observed using PET molecular imaging.

“Analysis of fluctuations in function research in life sciences”

“Decisions and fluctuations in functional life science”

had been started in 2010, as part of the NIPS project to make the institute a hub for international research.

Its goals are as follows. ‘Maintaining stability and balance’ and ‘having the power to change occasionally’ are important to keep in mind when thinking about people’s decisions and evolution. ‘Fluctuation’ can make both ‘stability’ and ‘occasional change’ possible. This project needs to look at the world from a ‘fluctuating and decisive’ perspective, and include everything from single molecules, polymolecular systems, to cells and whole biological bodies. It needs to understand that instability in life hierarchy is possible, and that jumps in functional life science decisions are a result of the valuable role that fluctuations play. From this, fluctuations in biologically functioning molecules and its interactions with others give birth to complicated life phenomena. Ultimately, we must strive to understand how to become man’s will.

As part of this project, the planned collaborative study, “Analysis of fluctuations in function research in life sciences”, was launched in 2012.

“Multidisciplinary study of neural information”

In 2010, this project was launched as one of two NIPS projects aimed at “forming a hub for international research in natural sciences”. Its goal is to study how the brain processes information by linking molecules, cells, circuits, and the brain hierarchy in humans and various model animals. We can do this by finding correlations between the brain’s structure and function, which would explain how the cranial nerve processes information. This would require running imaging experiments to connect the dots between hierarchy levels and animal types. Also, collaborating with researchers around the world would help establish an international hub dedicated to furthering our knowledge on neuroscience. In 2011, eight individual projects proposed by NIPS, two projects by NIBB, and one from IMS took part. The project also invited scientists from overseas, sent their own scientists overseas, and started holding symposiums with international guests. Collaborative research proposals were also accepted from 2012 onwards.

“Transfection study with viral vector in neurological system”

Recently, the efficiency of using virus vectors to transfer genes into the central nervous system has been getting more and more attention. In response, the NIPS brain function measurement and support center’s Section for Virus Vector Development is moving forward with its plan to develop new virus vectors with outside research collaborators, and offer already made virus vectors to outside researchers involved in collaborative projects. To do this, researchers would need to focus on various serotype adeno-associated virus vectors or highly regressive lentiviral vectors, which are virus vectors currently being developed that enable neural pathway control.

In August 2012, Associate Professor Kenta Koyabashi was appointed to the team, and since then has launched a large-scale virus vector system at the institute. Currently, the team is working on solving the unknown mechanisms behind the brain’s higher functions.

3. NIPS research meeting

In 2012, more than 1000 researchers took part in a total of 21 meetings, and the numbers keep growing each year. In 2013, 18 meetings are being planned. At each meeting, the country’s best researchers gather to take part in serious discussions about the meeting’s theme. The discussions often lead to new collaborative research project ideas both within and outside the institute, or even new researching funding. For example, the Glial Young Researcher Meeting in 1994 – 1996 had lead to the priority area (B) “Glial cell role in the neural transmission regulation mechanism” discovery, and later on the became the priority area “Glial Neural Network”. Another example would be the Biomolecular sensor related NIPS research meeting held in 2008, which lead to the Grant-in-Aid for scientific research on priority area “Cell Sensor”. In addition, synapse research meetings, and research meetings on pain, have all helped progress in research communities across Japan, and have lead to the establishment of new fields.

More recently, there have been a number of debates going on about whether it was useful or not to hold researching meetings on the same topic every year. As a result, the meeting application guidelines were revised, and put into use from 2013. These revisions are underlined in the following points.

- 1) Research meetings: This research debate meeting will aim to create a new research field or develop a new technology, and will only involve up to 100 participants, one of which must be a Professor or Associate Professor from NIPS. NIPS will provide some financial support to pay for travel expenses.
- 2) Meeting duration: Up to three days.
- 3) Meeting venue: Meetings will take place within the Okazaki area, where the National Institutes for Natural Sciences is based. The Okazaki Conference Center is available for use, and reservations can be made by contacting the International Research Support division (TEL: 0564-55-7138) .
- 4) Research report: The organizer is required to submit a report to the institute head within 30 days after the meeting has ended.
- 5) Other: Researching meeting themes may only be repeated for three consecutive years. If you wish to continue research meetings on a theme for more than three years, please submit an agenda that has included new points of discussion.

4. NIPS international workshop

To promote the international efforts at NIPS, the NIPS International workshop was launched in 2008. The workshop invites renowned scientists from around the world, and a wide-range of participants from around the country. All presentations and discussions are held in English. In 2012, the theme of the workshop was "Central Neuroplasticity in Sensory-Emotional Link".

5. Cooperative study by high voltage electron microscopy

NIPS is one of the only major organizations with a high voltage electron microscope (H-1250M) that is used for medical and biological research. It is used by local and international researchers who are working on collaborative research projects. With an accelerating voltage of 1000 kV, the microscope is capable of high-resolution performance, and allows researchers to look into the depths of cells to a few microns. Therefore, it is possible to study conformations in neurons, or run three-dimensional analyses of components within cells using tomography. Currently, the microscope is being used in

collaborative studies involving three-dimensional analysis of microscopic structures, high-resolution observation of biological specimens, and observation of biological specimens in their natural habitat. Since the microscope was turned on, the majority of its users have been outside researchers. In a way, this emphasizes the role of NIPS as a resource provider. In 2012, 18 projects had been chosen, five of which were from overseas. A digital camera was installed in 2012, which will open up more research opportunities.

6. Cooperative study by functional imaging (combined study of 2011's cooperative study by functional magnetic resonance imaging and cooperative study by magnetoencephalography)

Until 2011, NIPS had been conducting two individual cooperative studies on its large-scale functional imaging machines, the magnetic resonance imaging machine, and the magnetoencephalography machine. However, as it became apparent that many researchers used both machines, it would be more efficient for everyone if the two studies were combined into one in 2012.

Magnetic resonance imaging involves two research themes, "non-destructive three-dimensional observation of living organisms" and "structure and energy state observation of organic activity, including brain activators". Currently, the institute has a 3 Tesla machine in 2000, which is twice as powerful as the standard 1.5 Tesla machine, and has a considerable advantage when measuring cerebral blood flow in brain activator tests. Another characteristic is that it is capable of running primate brain activator tests. On top of this, it systematically processes all experimental designs, image data, and statistical image analysis, making it more than just a high-resolution image machine, but something that produces high quality data that researchers need. In 2010, the two machines were interlocked, becoming a dual system capable of analyzing brain function related to social communication.

In 1991, the first 37 channel magnetoencephalography (MEG) machine in Japan was installed at NIPS, and has since been a pioneer for MEG studies, even getting recognition from the international community. At the same time, researchers from universities and institutes

without a MEG machine took part in collaborative studies with NIPS, many of who discovered fascinating results. Even today, NIPS is the only institute providing outside researchers the opportunity to use the MEG machine in cooperative studies using large facilities. In 2002, a new whole-head type MEG machine was installed, allowing clinical test measurements impossible at other universities to be made at NIPS. Cooperative MEG study themes either come under, “higher brain function investigations such as judgment, memory, and learning”, or, “sensory and motor function investigations”. A significant problem that is likely to come up in the near future is how to use the MEG machine simultaneously with other techniques such as functional magnetic resonance imaging (fMRI), transcranial magnetic stimulation (TMS), and near infrared spectroscopy (NIRS).

国際研究集会

—感覚と情動を結ぶ神経機構の可塑性—

概 要

例年、生理研研究会として行われてきた「情動研究会」を、本年度は、さらに発展させた「生理研国際ワークショップ：感覚と情動を結ぶ神経機構の可塑性」として行いました。第35回神経科学学会大会サテライトシンポジウム、文部科学省科学研究費補助金新学術領域「マイクロ精神病態」後援も頂き、2012年9月13日・15日の3日間、岡崎カンファレンスセンターにおいて開催致しました。

この研究集会では、痛覚、嗅覚、味覚、内臓感覚などのさまざまな感覚や、その異モダリティ間連合などによって生じる情動の生物学的本質、および関与する機構の破綻や障害によって生じる病態に関するトピックスについて、広く21題の講演と16題のポスター発表が行われました。講演者は3名を海外（アメリカ、カナダ、台湾各1名）から招聘し、また、国内在住のアメリカ、イギリス出身の講演者も加わり、盛況かつ本格的な国際的な研究集会となりました。ヒト、脊椎動物から無脊椎動物に至るまでの広い視点から、未発表データも含めた最新の成果についての発表が行われ、活発な質疑応答で密度の濃い議論が交わされました。1日目の夜には岡崎駅前で居酒屋パーティーが、2日目の夜には会場で懇親会が開催され、講演者と参加者、特に大学院生やポスドクをはじめとする若手研究者の間での交流が深まり、極めて意義深いものとなりました。研究集会は盛会のうちに終了し、講演者・参加者からも有意義であったと高い評価を得ることが出来ました。特に、侵害受容刺激を無条件刺激として広く用いる「情動学習」と、様々な有害情報をコードする感覚情報による中枢情動関連領域の神経可塑性との接点として新たな視点や手法が提案され、今後開発されていく新しい研究領域の展望が明示された点が高く評価されました。今後も異なる研究領域の研究者間で新たなネットワークが形成され、世界に先駆けた研究が進展することが期待されます。

NIPS International Workshop

"Central Neuroplasticity in Sensory-Emotional Link"

Outline

In NIPS, a series of domestic mini-symposia (Kenkyukai) on neurophysiology of emotion has been held annually since four years ago. This year, as a 2012 symposium of this series, we held NIPS International Workshop on "Central Neuroplasticity in Sensory-Emotional Link" from September 13 - 15, 2012 at the Okazaki Conference Center. This workshop was held also as one of the Satellite Symposia for the 35th Annual Meeting of the Japanese Neuroscience Society, and sponsored by "micro-endophenotypes of psychiatric disorders" Grants-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas. There were 21 oral presentations given by 3 overseas invited speakers (USA, Canada and Taiwan) and 17 domestic speakers and 16 poster presentations. These presentations contained their most recent and unpublished results on the neuroplasticity in a variety of sensory and emotional systems over multiple levels from molecules to systems, and over diverse species from *C. elegans* to human, with multidisciplinary approaches. Highly active and stimulating discussions among the speakers and audience followed these presentations in every session. Such interactions among participants were not limited in the sessions but also deeply facilitated in the welcome parties held every evening. These become ideal occasions for the intimate exchange of ideas between presenters, students, and postdocs over generations. The workshop was thus very successful and highly esteemed by many participants. We believe that this workshop would be seed for future collaborations between researchers of different methodologies and viewpoints and contribute to promoting researches in this emerging interdisciplinary field.

平成24年度生理研国際シンポジウム

43rd NIPS International Symposium

“International symposium of face perception and recognition”
October 31 – November 3, 2012 Okazaki Conference Center, Okazaki, Japan

第43回生理研国際シンポジウムは、文部科学省新学術領域「顔認知」最終年度の国際シンポジウム「International symposium of face perception and recognition」と共催という形式で、2012年10月31日より11月3日までの4日間開催された。

22名の外国からの招待者、12名の一般外国人参加者、2名の外国人同伴者を含む計36名の外国からの参加者があった。また、国内からの参加者は、8名の日本在留外国人を含めて113名であり、計149名の参加を得て非常に盛況であった。

口演は33演題（国外22題、国内11題）、ポスター発表は72題であり、計105演題の発表というのは、これまでの生理研国際シンポジウムの中でも最も盛大なシンポジウムの1つとして記憶されると思われる。討議も非常に活発であり、シンポジウム参加者の多くから「非常に学術的に意義深いシンポジウムだった」とお褒めの言葉をいただいた。また、運営（organizationとhospitality）に関しても絶賛を受け、御手伝いいただいた技術課の皆さんにも、この場を借りて深い感謝の念を示すものである。



43rd NIPS International Symposium was held as a cooperative symposium with a Grant-in-aid for Scientific Research on Innovative Areas, “Face perception and recognition: Multidisciplinary approaching to understanding face processing mechanisms”, supported by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science

and Technology (MEXT), Japan. One hundred forty nine researchers (36 from abroad) participated in this symposium, probably one of the largest ones of the history of NIPS International Symposium. During a 4-day symposium, 33 oral presentations (22 by guests from abroad) and 72 posters were presented.

Program

Oct 31 (Wed) , 2012

8:20-8:30

Opening Remark

Ryusuke Kakigi (National Institute for Physiological Sciences)

8:30-9:30

Keynote Lecture 1

Chair: Tetsuya Iidaka (Nagoya University)
James Haxby (Dartmouth College, USA)
“A common, high-dimensional model of the representational space for faces and objects in ventral temporal cortex”

9:30-9:45 ----- *Coffee Break* -----

Session 1

Chair: Tetsuya Iidaka (Nagoya University)
James Haxby (Dartmouth College, USA)

9:45-10:30

Kalanit Grill-Spector (Stanford University, USA)
“The neural bases of face recognition in humans”

10:30-11:15

Maria Ida Gobbini (Dartmouth College, USA)
“Distributed neural system for face recognition”

11:15-11:45

Tetsuya Iidaka (Nagoya University)
“Distinct neural correlates of empathy for happy and sad emotions: 3T fMRI study”

Session 2

Chair: Ryusuke Kakigi (National Institute for Physiological Sciences)
Bruno Rossion (Universite Catholique de Louvain, Belgium)

13:15-14:00

Bruno Rossion (Universite Catholique de Louvain, Belgium)
“Understanding face perception by means of fast periodic visual stimulation”

14:00-14:45

Margot J. Taylor (University of Toronto, Canada)
“Development of face processing: Recognizing faces and their emotions”

14:45-15:15

Shozo Tobimatsu (Kyushu University)
“Electrophysiological approach to human face perception: importance of stimulus manipulation”

15:30-16:15

Ana Susac (University of Zagreb, Croatia)
“Neurodynamics of very early face processing”

16:15-17:00

Andreas Ioannides (AAI Scientific Cultural Services Ltd, Cyprus)
“Why face processing in the human brain is fast: clues from categorization and emotion analysis”

17:00-17:30

Ryusuke Kakigi (National Institute for Physiological Sciences)

“Face inversion effect: MEG/EEG study”

Nov 1 (Thu)

8:30-9:30

Keynote Lecture 2

Chair: Satoshi Eifuku (University of Toyama)
Doris Y. Tsao (California Institute of Technology, USA)
“The neural machinery for processing faces”

Session 3

Chair: Satoshi Eifuku (University of Toyama)
Doris Y. Tsao (California Institute of Technology, USA)

9:45-10:15

Manabu Tanifuji (RIKEN, Brain Science Institute)
“Neural mechanisms to represent information about face category and visual features simultaneously in inferior temporal cortex”

10:15-11:00

Winrich A. Freiwald (The Rockefeller University, USA)
“On the neural basis of face recognition”

11:00-11:30

Yoichi Sugita (Waseda University)
“Face perception in monkeys before and after seeing flesh faces”

11:30-12:00

Satoshi Eifuku (University of Toyama)
“Neural representations of perceptual and semantic identities of individuals in the ventral anterior inferior temporal cortex of monkeys”

12:00-

Poster Session Core Time

(with light meals and beverages)

Nov 2 (Fri)

8:30-9:30

Keynote Lecture 3

Chair: Masumi Inagaki (National Center of Neurology and Psychiatry)
K. Suzanne Scherf (Pennsylvania State University, USA)
“Atypical development of face perception in autism”

Session 4

Chair: Masumi Inagaki (National Center of Neurology and Psychiatry)
K. Suzanne Scherf (Pennsylvania State University, USA)

9:45-10:30

Joseph P. McCleery (University of Birmingham, UK)
“Human face and body action processing in infants at risk for autism”

10:30-11:00

Miho Nakamura (The Institute for Developmental Research)
 “Face perception in patients with Williams syndrome: Neuropsychological and neurophysiological findings”
11:00-11:45
 Daniel Messinger (University of Miami, USA)
 “The development of face perception in the context of infant emotional expressions: A computer vision perspective”
11:45-12:15
 Masumi Inagaki (National Center of Neurology and Psychiatry)
 “Neurophysiological alteration of face recognition in ASD children”

Session 5

Chair: Shigeru Akamatsu (Hosei University)
 Helmut Leder (University of Vienna, Austria)
13:30-14:15
 Timothy Bickmore (Northeastern University, USA)
 “Relational agents for patient education and counseling”
14:15-15:00
 Yiannis Demiris (Imperial College London, UK)
 “Bioinspired generative computational models of action perception”
15:00-15:30
 Motoaki Sugiura (Tohoku University)
 “Self-face recognition as revealed by fMRI”
15:45-16:30
 Helmut Leder (University of Vienna, Austria)
 “Appreciation and perception of faces”
16:30-17:15
 Alexander Todorov (Princeton University, USA)
 “Social perception of faces”
17:15-17:45
 Takashi Tsukiura (Kyoto University)
 “Remembering faces: The impact of face-based social signals on memory for faces”

Nov 3 (Sat)

8:30-9:30
Keynote Lecture 4
Chair: Masami K. Yamaguchi (Chuo University)
 Gillian Rhodes (The University of Western Australia, Australia)
 “Adaptive processes in normal and disordered face perception”

Session 6

Chair: Masami K. Yamaguchi (Chuo University)
 Gillian Rhodes (The University of Western Australia, Australia)
9:45-10:30
 Harold Hill (University of Wollongong, Australia)
 “Exploring face space: Linking perceived and measured face shape”
10:30-11:15
 Alice J. O'Toole (The University of Texas at Dallas,

USA)
 “Understanding the neural representation of facial identity, race and viewpoint: Constraining the neural with the perceptual”
11:15-11:45
 Masami K. Yamaguchi (Chuo University)
 “Infant's face perception: NIRS studies”
13:15-14:00
 Ken Nakayama (Harvard University, USA)
 “What is developmental prosopagnosia?”
14:00-14:45
 Shinsuke Shimojo (California Institute of Technology, USA)
 “Preferences of faces and other objects - behavioral and neural correlates”

14:45-15:45

Closing Lecture

Chair: Masami K. Yamaguchi (Chuo University)
 Olivier Pascalis (Université Pierre Mendès France, France)
 “The role of experience on the development of face processing during the first year of life”

15:45-16:00

Concluding Remark

Ryusuke Kakigi (National Institute for Physiological Sciences)

Posters

ポスターセッションは海外が12件、国内が60件、合計72件行われました。

生理研セミナー

Seminar Information

研究者が国外からの訪日研究者や国内の研究者を招いて実施するセミナー

	研究課題名	氏 名	開催日
1	グレリンによる膵β細胞インスリン分泌・糖代謝調節	出崎 克也 (自治医科大学 医学部統合生理学)	2012.4.11
2	視覚野ニューロンにおける興奮性および抑制性入力相互作用	尾関 宏文 (理研・脳科学総合研究センター(津本研))	2012.4.13
3	Structural and functional dynamics of input synapses terminating on layer 5 pyramidal neurons in rat somatosensory cortex	Joachim Luebke (Research Center Juelich, Germany)	2012.4.20
4	Structural and functional dynamics of input synapses terminating on layer 5 pyramidal neurons in rat somatosensory cortex	Joachim Luebke (Research Center Juelich, Germany)	2012.4.23
5	Behavioral detection of passive whisker stimuli requires somatosensory cortex	宮下 俊雄 (Helen Wills Neuroscience Institute, University of California Berkeley)	2012.4.23
6	Adult neurogenesis, forgetting and infantile amnesia	Paul W. Frankland (Senior scientist, Program in Neurosciences & Mental Health, Hospital for Sick Children Research Institute, Toronto, Canada)	2012.4.24
7	Non-integral stoichiometry in CFTR gating: seeing is believing	Tzyh-Chang Hwang (Department of Medical Pharmacology and Physiology, University of Missouri)	2012.4.27
8	LGI1 変異によって起こるてんかんの分子病態の解明	横井 紀彦 (生理学研究所 生体膜研究部門)	2012.5.8
9	遺伝子改変マウスの行動解析を起点とした精神疾患研究	高雄 啓三 (生理学研究所行動代謝分子解析センター・行動様式解析室)	2012.5.23
10	Molecular insight into the mechanisms underlying the pleiotropic functions of Munc18-1 in exocytosis.	杉田 修三 (University Health Network/ University of Toronto, Canada)	2012.5.31
11	網膜への遺伝子導入法と視細胞の生存・維持機構	松田 孝彦 (科学技術振興機構さきがけ、京都大学ウイルス研究所)	2012.6.7
12	幹細胞を用いた AIDS 遺伝子治療の試み	蒲田 政和 (米国 UCLA David Geffen School of Medicine)	2012.6.8
13	神経回路の形成と機能を媒介するシグナル伝達機構の解明 ―遺伝子改変とウイルスベクターを用いたアプローチ―	小林 憲太 (福島県立医科大学医学部附属生体情報伝達研究所)	2012.6.8
14	Synaptic Organizing Complex: trans-synaptic adhesion complex for excitatory and inhibitory synapse development	高橋 秀人 (University of British Columbia, Canada)	2012.6.12
15	素材を見分ける神経機構	郷田 直一 (生理学研究所・感覚認知情報研究部門)	2012.6.26
16	強化学習の神経回路機構に関する新たな仮説：皮質局所回路を介した報酬予測 誤差の計算	森田 賢治 (東京大学 大学院教育学研究科身体教育学コース)	2012.7.2
17	メカトランスダクションによる ES 細胞の機能調節機構	清水 健史 (生理学研究所・分子神経生理研究部門)	2012.7.20
18	The basal ganglia and Parkinson's disease: Lessons from surgical experience	Jose A. Obeso (Department of Neurology, Clinica Universitaria and CIMA, University of Navarra, Spain)	2012.7.23

19	Characterisation and physiological significance of TRPC3 ion channels	Gary Housley (Chair & Head of Physiology Director, Translational Neuroscience Facility School of Medical Sciences The University of New South Wales UNSW SYDNEY NSW 2052 AUSTRALIA)	2012.7.26
20	サル MT 野における奥行き運動 (Motion-in-depth) に対する選択性	眞田 尚久 (University of Rochester, Rochester, NY, USA)	2012.8.28
21	Analyses of signal flow and subunits' contribution in the P2X2 trimer upon voltage- and [ATP]- dependent activation by three tandem repeat constructs	Batu Keceli (生理学研究所・神経機能素子研究部門 NIPS リサーチフェロー)	2012.9.10
22	Cultural neuroscience: Progress and promise	Joan Y. Chiao, Ph.D. (Department of Psychology, Northwestern University)	2012.9.14
23	膵臓β細胞に発現する TRPM2 チャンネルの生理的役割	内田 邦敏 (岡崎統合バイオサイエンスセンター細胞生理研究部門)	2012.9.14
24	Cerebellar influences on agonist and antagonist motoneuron activity during saccades	小島 奉子 (よしこ) (Department of Physiology and Biophysics, Washington National Primate Research Center, University of Washington)	2012.9.14
25	Discovering the Spinal Brain	Grégoire Courtine (International Paraplegic Foundation (IRP) Chair Center for Neuroprosthetics and Brain Mind Institute School of Life Sciences Swiss Federal Institute of Technology (EPFL) Lausanne, Switzerland)	2012.9.16
26	Dynamic analysis of synaptic transmission and its modulation by glial cells	Richard Robitaille (Département de physiologie Université de Montréal)	2012.9.24
27	視床下部ストレス中枢におけるシナプスの可塑性	井上 渉 (Drs. Bains' and Pittman's lab, Hotchkiss Brain Institute, University of Calgary, Canada)	2012.9.26
28	Microglial interactions with synapses are modulated by sensory and behavioral experience.	Marie-Eve Tremblay (University of Wisconsin)	2012.9.27
29	徐波状態における新皮質錐体細胞と視床細胞の発火パターン	牛丸 弥香 (生理学研究所・大脳神経回路論研究部門 研究員)	2012.10.23
30	Synchronous neural oscillations and multimodal cognitive processes: Associative learning and prediction.	Abdelhafid Zeghib (英国シェフィールド大学心理学)	2012.10.29
31	An old solution to an old problem: The role of sub-cortical vision in reinforcement learning.	Peter Redgrave (英国シェフィールド大学心理学)	2012.10.29
32	Structural insights into ion channel function	Daniel Minor (Departments of Biochemistry and Biophysics & Cellular and Molecular Pharmacology, University of California San Francisco, USA)	2012.11.8
33	Golgi Biogenesis, Function, and Defects in Diseases	Yanzhuang Wang (Associate Professor, University of Michigan, USA)	2012.11.22
34	ウイルスベクター二重感染法によるマカクザル前肢巧緻運動神経回路の選択的な遮断	木下 正治 (生理学研究所・認知行動発達機構研究部門 特任助教)	2012.11.26
35	生体脳における大脳皮質抑制性神経細胞の移動制御メカニズムの解明	稲田 浩之 (生理学研究所 生体恒常発達機構研究部門)	2012.12.10
36	アメリカ議会図書館アーカイブズでの自然科学系の情報収集と科学資料の公開	智子ステイーン (アメリカ議会図書館アーカイブズ自然科学担当)	2012.12.10
37	知覚学習における注意と強化信号の役割	渡邊 武郎 (ブラウン大学 認知言語心理学部神経科学部 視覚科学センター・教授)	2012.12.14
38	Signaling mechanisms underlying synaptic plasticity	Ryohei Yasuda (Scientific Director, Max Planck Florida Institute, USA)	2012.12.17

39	大脳皮質視覚野における視覚反応性と神経回路の経験依存的発達	石川 理子(生理学研究所・神経分化研究部門 JSPS 特別研究員)	2012.12.18
40	LGI1 の変異によって起きるてんかんの分子病態メカニズム	横井 紀彦(生理学研究所・生体膜研究部門 日本学術振興会特別研究員)	2012.12.19
41	高頻度逆行性遺伝子導入ベクターの開発と脳機能解析への応用	小林 憲太(生理学研究所・ウイルスベクター開発室 准教授)	2013.1.17
42	Robust representation of stable object values in the oculomotor basal ganglia 膨大な物体の価値情報は、大脳基底核において安定に表現され、上丘へ出力される	安田 正治 (National Eye Institute, NIH, USA)	2013.1.17
43	心不全誘導に関わるシグナル分子群とその心循環機能制御	西田 基宏(九州大学大学院薬学研究院創薬育薬産学官連携分野)	2013.1.23
44	ストレスと抑うつ神経生物学：ドパミン系とミクログリアの役割	古屋敷 智之(京都大学大学院医学研究科神経細胞薬理学分野)	2013.1.23
45	Ion channels: amazing plasmalemmal gates of living cells	Ravshan Z. Sabirov (Laboratory of Molecular Physiology, Institute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences of Uzbekistan)	2013.1.23
46	Metabolic Information Highways ～個体レベルでの糖代謝・エネルギー代謝調節機構とその活用による治療法開発～	片桐 秀樹 (東北大学大学院医学系研究科, CREST)	2013.1.31
47	低分子化合物のハイスループットスクリーニングを用いた概日時計機構の研究	廣田 毅(カリフォルニア大学サンディエゴ校生物科学部門)	2013.2.1
48	神経細胞内膜系の機能と制御機構	白根 道子(九州大学 生体防御医学研究所分子医科学分野)	2013.2.1
49	神経成長円錐ガイダンスを駆動するシグナル伝達機構	戸島 拓郎(理化学研究所脳科学総合研究センター神経成長機構研究チーム 科学技術振興機構さきがけ)	2013.2.1
50	刺激—報酬間の連合学習における眼窩前頭皮質の役割	小川 正晃(Postdoctoral Associate, Synthetic Neurobiology Group, MIT Media Lab, MIT (Edward Boyden 研究室))	2013.2.8
51	Koniocellular pathway ganglion cells in the primate retina.	Kumiko Percival (Sydney Eye Hospital The University of Sydney)	2013.2.14
52	学習後の聴覚皮質活動の変化およびレーザー照射による皮質活動抑制	堀川 順生(豊橋技術科学大学大学院情報・知能工学系, 教授)	2013.2.20
53	網膜組織培養法と網膜方向選択性神経節細胞	小泉 周(生理学研究所・広報展開推進室機能協同研究部門 准教授)	2013.2.27
54	Structural Determinants of TRPV Channel Activation and Desensitization	Rachelle Gaudet (Dept. of Molecular and Cellular Biology Harvard University)	2013.3.18
55	Multitasking voltage-sensing domains as proton channels	Francesco Tombola (Assistant Professor) (Department of Physiology and Biophysics, University of California, Irvine, USA)	2013.3.25
56	ヒト脳における誘導運動知覚の神経相関	竹村 浩昌	2013.3.25
57	Protein folding snapshots captured by cryo-EM	Dong-Hua Chen (National Center for Macromolecular Imaging, Baylor College of Medicine, Houston TX)	2013.3.27

総合研究大学院大学 生命科学研究科 生理科学専攻の概要

近年、我が国において独創的な学術研究の推進や先導的分野の開拓の重要性が強く叫ばれており、それを支える創造性豊かで高度な研究者の養成が緊急の課題となっている。また、我が国の学術研究の国際化の進展と、従来の学問分野の枠を越えた学際領域、複合領域の研究の発展にともなって、幅広い視野を持つ国際性豊かな研究者の養成に格段の努力を払わなければならない時期を迎えている。

総合研究大学院大学は、大学共同利用機関との緊密な連係及び協力の下に、その優れた研究機能を活用して、高度で、かつ国際的にも開かれた大学院教育を行い、学術研究の新しい流れに先導的に対応できる幅広い視野を持つ創造性豊かな研究者の養成を目的として、昭和63年10月に開学、平成元年4月から大学院生の受入れを開始した。文化科学研究科、物理科学研究科、高エネルギー加速器科学研究科、複合科学研究科、生命科学研究科、先導科学研究科の6研究科から成る。生命科学研究科は国立遺伝学研究所を基盤とする遺伝学専攻、基礎生物学研究所を基盤とする基礎生物学専攻、それに生理学研究所を基盤とする生理科学専攻の3専攻から構成されている。生理科学専攻の概要は以下のとおりである。

1. 教育研究の概要と特色

本専攻では、人体の機能を総合的に研究する研究者の養成を行う。生理科学は、生物科学と共通の基盤を有しつつ、基礎医学の諸科学を統合する中心的な役割を果たし、臨床医学の諸分野とも極めて深い関係を保っている。本専攻では、生理科学の本来の理念に立って、生体の基本構造である分子レベルから、システムとして構成される個体のレベルに至るまで、その機能を多角的に追究し得るよう教育・研究指導を行い、医学及び生命科学全般にわたる広い視野を持たせるよう指導する。

2. 複数の課程制度による多様な人材の受入

本専攻は5年一貫制博士課程として、大学を卒業した者及びそれと同等と認められる者、3年次編入として、修士課程修了者及びそれと同等と認められる者（医学、歯学、獣医学の課程卒業者を含む）を受け入れている。5年一貫制については5年以上在学して所定の単位を修得、3年次編入については3年以上在学して、それぞれ必要な研究指導を受けた上、在学中の研究成果をとりまとめた博士論文を提出し、その審査及び試験に合格した者に博

士（学術）、博士（理学）又は博士（脳科学）の学位を授与する。なお、別に定めた要件に該当する者については博士論文の内容により博士（医学）の学位を授与する。入学定員は5年一貫制が3名、3年次編入が6名である。入学時期は4月と10月の2回であり、それに合わせて入試も8-9月と1月の2回行っている。また学位審査および授与も9月と3月の2回行われる。

3. 入学受入方針（アドミッションポリシー）

3-1. 生命科学研究科の理念

生命科学研究科は、生命現象とそれらのメカニズムを分子から個体に至るさまざまなレベルで研究し、生命科学の発展に資する高度な教育研究を行っている。基盤となる大学共同利用機関の研究環境を最大限に生かして、多様な学修歴や経験を有する大学院生に対応した柔軟な大学院教育を実施し、国際的に通用する広い視野を備えた高度な研究者の養成を目指している。

3-2. 生理科学専攻の基本方針

生理科学専攻では、生体の基本ユニットである分子細胞から、ユニットの統合したシステムである個体レベルに至るまで、生体機能とそれらのメカニズムを多角的に追求し得る人材を養成する教育・研究指導を行う。これらを通して、医学、神経科学及び生命科学全般にわたる広い視野と分野を切り拓く先見性を有する、優れた研究者を養成する。

3-3. 生理科学専攻の求める学生像

生命科学研究科の理念と生理科学専攻の基本方針を理解してそれに共感し、「深い知性と豊かな感性を備え、広い視野をもった高度な研究者」として育成するのに相応しい大学院生。

3-4. 入学者選抜の基本的な考え方

- 1) 入学者選抜は、総合研究大学院大学生命科学研究科の理念や生理科学専攻の基本方針に相応しい入学者を適切に見いだすという観点から行う。
- 2) 学力検査のみならず、入学志願者の個性や資質、意欲等、多様な潜在能力も勘案し、多面的な選抜方法を採用する。
- 3) 学力検査においては、理解力、表現力、思考力、英語力等をみる総合的な試験を実施する。

4. 博士論文審査評価基準

生理科学専攻は、生理科学の分野において主体的に研究を遂行する能力を有していると認められる者に学位を与える。主に博士論文によって判定するが、当該分野の発展に寄与するような本質的で新しく高度な研究成果を含む必要がある。具体的には、査読付き学術論文、あるいはそれに相当すると認定される研究を基準とする。併せて、当該分野を俯瞰する深い学識、将来を展望する豊かな構想力、生命現象に対する真摯な態度、研究者としての倫理性も求められる。

5. カリキュラム

5-1. 生理科学専門科目

大学院生が分子、細胞、神経回路、個体に至るさまざまなレベルでの生理学、神経科学の基礎知識を系統的に学習するために、生理科学専攻が計画的に設定している専門科目。1年に3つの講義科目を設定して、春(4-7月)、秋(9-12月)、冬(1-3月)に1つずつ開講している。各講義は9回(1回2時間)程度行われる。3年ですべてのレベルが学習できるよう内容を設定する。5年一貫制課程入学者は受講が義務付けられている。広い視野をもって新しい研究分野を開拓できる研究者になることを期待して生理研が力を入れている授業科目である。

平成24年度(2012年4月~2013年3月)には以下の3つの専門科目の講義が行われた。

- ・4月~6月「神経機能分子学」久保義弘教授(山手)
- ・9月~12月「細胞機能学」鍋倉淳一教授(山手)
- ・1月~3月「行動脳科学」南部篤教授(明大寺)

平成25年度(2013年4月~2014年3月)には以下の3つの専門科目の講義が行われる予定である。

- ・4月~6月「認知と行動の脳科学」伊佐正教授(明大寺)
- ・9月~12月「感覚認知機構論」小松英彦教授(明大寺)
- ・1月~3月「分子感覚生理学」富永真琴教授(山手)

5-2. 生理科学特別講義

毎月1名の講師が専門とする分野の基礎から最新の知識に至るまで、講師自身の研究を含めて解説する。1回2時間程度。生理学の幅広い知識を吸収してもらうために開設している。

5-3. 生理科学研究技術特論

生理科学専攻に入学した大学院生は、入学後の約1ヶ月間は所属研究室以外で研修を行うことが義務付けられており、この研修を単位化したものである。所属研究室以外の研究室で、生理学研究に必要なさまざまな方法論と実験技術について、具体例にもとづいて学習する。所属研究室以外にもネットワークを張り、より豊かな大学院生活を過ごす機会を作るものである。

5-4. 生命科学実験演習

所属研究室で行う専門的研究と学位論文の作成。

5-5. 生命科学プロGRESS

大学院で行う研究および研究発表に対して指導教員とそれ以外の教員が助言を行うもの。

5-6. 生命科学論文演習

最新の生命科学論文の紹介、解説、議論を通じて、最新の生理学の知識を修得すると共に論文の理解力を身につける。各研究室で教員の指導のもとに行われる文献紹介セミナー、ジャーナルクラブなどが相当する。

5-7. 生命科学セミナー

生命科学の最先端研究を直接当該研究者から学ぶ。生理研

では年間50回程度の所内外の研究者によるセミナーが開かれている。また年間20回程度の研究会が行われている。これらのセミナーや研究会に出席し、最先端の知識を習得すると共に、研究者本人と直接議論して論文や本では得られない機会を与える。

5-8. 共通専門科目

生命科学と社会、科学・技術と社会、神経科学、発生生物学、分子生物学、総研大国際シンポジウム“Electro-chemical signaling by membrane proteins”が生命科学研究科の共通専門科目としてe-ラーニング形式で開講されている。

5-9. 英語教育

総研大特別経費の支援を受けて、外国人英語教師による口頭表現のトレーニングを行っており、英語による発表や討論の力を身につけることができる。

6. 年間行事

6-1. 研究発表会

毎年12月に大学院生によるポスター発表会を行う。D2とD4の大学院生は発表が義務付けられている。指導教員以外の多くの教員や大学院生からコメントをもらって研究の発展に役立てるプロセスの重要な契機であると共に、発表練習の場ともなっている。

6-2. 生命科学合同セミナー

総研大特別経費の支援を受けて毎年秋から冬に2~3日間行われる行事で、生命科学研究科3専攻と先導科学研究科生命共生体進化学専攻が合同でセミナーを行う。大学院生や教員による研究発表や講演、外部講師による講演が行われる。地理的に離れた場所に存在する生命科学関係の他専攻との人的交流の貴重な機会である。

6-3. 博士論文中間発表会

学位を申請する予定の大学院生が提出予定の研究内容を口頭で発表する公開の発表会で、9月の学位を予定する大学院生は4月に、3月に予定する大学院生は10月に発表会で発表しなければならない。あらかじめ決められた審査委員による予備審査の意味を持つと共に、学位論文作成に向けて追加実験や考察を深める機会を与えるものである。

6-4. 体験入学

総研大予算の支援を受けて、生理学・神経科学分野に進むことを考えている学部学生を主な対象として、1週間から2ヶ月程度夏季に体験入学を受け入れている。

7. 講座および担当教員一覧

生理科学専攻

平成25年4月1日

講座(教育研究指導分野)	教 授	准教授	助 教
分子生理学	久保 義弘 池中 一裕	村上 政隆 立山 充博 村田 和義	大橋 正人 中條 浩一 清水 健史 吉村 武
細胞生理学	富永 真琴 深田 正紀	木村 透 深田 優子 村越 秀治 小林 憲太	檜原 康博 鈴木 喜郎 内田 邦敏
情報生理学	小松 英彦 井本 敬二 吉村 由美子	東島 眞一 小泉 周 古江 秀昌	山肩 葉子 郷田 直一 横井 功 佐竹 伸一郎 森 琢磨
統合生理学	柿木 隆介 南部 篤	達本 徹 乾 幸二	畑中 伸彦 三木 研作 橘 吉寿 知見 聡美
大脳生理学	川口 泰雄 定藤 規弘	窪田 芳之	森島 美絵子 北田 亮 大塚 岳
発達生理学	伊佐 正 鍋倉 淳一 箕越 靖彦	平林 真澄 西村 幸男	吉田 正俊 毛利 達磨 岡本 士毅

8. 生理科学専攻大学院学生(平成25年度在学生)

入学年度	氏 名	研究課題
平成 20 年度	上條 真弘	中枢神経系によるエネルギー代謝機構
	中畑 義久	発達期における神経回路の再編成機構(の研究)
	DWI WAHYU, Indriati	Localization of P/Q type voltage gated calcium channels in the brain
	BUDISANTOSO, Timotheus	Morphological and physiological factors contributing to the plastic change in the efficacy of synaptic transmission.
平成 21 年度	杉尾 翔太	グリア細胞の機能解析
	宮本 愛喜子	発達期における神経回路の再編成機構の解明
	波間 智行	視知覚のメカニズムに関する研究
	金子 将也	大脳基底核に関係する機能の研究
10月入学	魏 飞	漢方薬の唾液分泌増強機構について
平成 22 年度	石川 達也	神経発達期および回復期における神経細胞の再編成
	大川 都史香	リガンド作動性イオンチャンネルの新たな制御分子の同定と機能解析
	高木 一代	末梢組織の熱産生に及ぼすレプチンの調節作用
	新宅 健司	温度感受性チャネルの構造・機能協関についての研究
	高橋 陽香	物語理解と共感の神経基盤の解明
	竹内 佐織	意識と意思の中枢神経機構に関する研究
	田淵 紗和子	睡眠覚醒におけるオレキシン神経の役割
10月入学	COUTINHO, Eulalia Annette	Role of the brain in coordinating the interaction between skeletal muscle and brown adipose tissue by studying glucose uptake and fatty acid oxidation in both tissues.
平成 23 年度	加藤 健治	人工神経接続を用いた感覚機能の再建
	橘高 裕貴	温度感受性チャネルの生理機能に関する研究
	橋本 弘和	神経幹細胞の発生・維持・分化におけるエピジェネティック機構および翻訳後修飾の解明
	別府 薫	神経細胞-グリア細胞間の情報伝達機構を解明する。

平成 23 年度	張 文欣	Identification and characterization of molecules involved in synapse formation and maturation mediated by Neurexin/Neurologin pathway
	WISESMITH, Wilaiwan	The cathepsin c overexpression and demyelination
	佐藤 達也	視床下部 CRH ニューロンによる摂食代謝調節
	高桑 徳宏	視覚誘導性サッケートと注意の制御機構
	鳴海 麻衣	脳に発現する N- 結合型糖鎖の機能研究
	DWI WAHYU, Indriani	Clarifying pathophysiology of L-DOPA treatment induced dyskinesia in Parkinson's disease models
10 月入学	箱崎 敦志	下部尿路機能の中枢性制御機構解明のための in vivo パッチクランプ法の開発
	SUN, Wuping	The role of TRPV2 in Pancreas.
	GUPTA, Rupali	Vector construction and functional analysis of TRP-channel in different organisms.
	BINTE MOHAMED ASGAR, Nur Farehan	Investigating the Pathophysiology of Autism
平成 24 年度	長内 康幸	オリゴデンドロサイトの生体内における機能解析
	北沢 和寛	膜機能蛋白複合体の分子構築と機能動態
	糸 慎一郎	膜機能タンパク質の動的構造機能連関
	関谷 敦志	パルミトイル化修飾による膜マイクロドメイン形成機構の解明
	中村 佳代	ラットまたはマウスに脳梗塞を作製し、運動(四肢末梢活動)が与える神経回路再構築への影響を研究する
	西本 れい	麻酔薬の TRP チャネル機能への影響の解析
	橋口 真帆	自己認知に関する神経基礎の検討
	PRAMANIK, Gopal	シナプス接着因子 Neuroligin/Neurexin のシナプス成熟における役割の解明
	菊地原 沙織	イメージング技術を用いたアストロサイトの機能解析
	村上 達郎	パルミトイル化反応によるシナプス伝達制御機構の解明
10 月入学	KURGANOV, Erkin	Reconstituting TRP channels into lipid bilayer systems and learning their gating mechanism.
	穂吉 亮平	聴覚系をモデルとした環境による感覚情報処理機構の発達制御
	川本 恭兵	学習に伴う海馬 CA1 神経回路再編機構の解明
	江 文	末梢神経ミエリンに関与する N- 結合型糖鎖の解析
平成 25 年度	濱野 友希	fMRI (MRI) study of perception of facial recognition emotion in normal subject and Autism
	青木 直哉	言語とそれに関連する社会能力の神経基盤
	國澤 和生	白質における髄鞘の新たな機能の追求
	小山 総市朗	経頭蓋直流電気刺激法 (tDCS) が運動学習と運動記憶の定着に与える影響
	角谷 基文	会話の相互作用の神経基盤の解明
	山崎 英明	音痴歌唱の改善とそれに伴う神経基盤の解明
	鈴木 迪諒	脳・脊髄損傷後の機能回復のメカニズムに関する研究
	西原 陽子	認知と行動の機能に関与する大規模神経回路の動態解析
	WAHAB LUNA	Excitatory and Inhibitory synapse distribution on cortical pyramidal cells

※平成25年4月現在

The Graduate University for Advanced Studies School of Life Science

In recent years, it has become necessary to train scientists, who are highly skilled and creative, to support the promotion of creative research and pioneer in leading scientific areas, which is a strong demand in our country.

According to the increasing internationalization of academic research, it is also necessary to take enormous effort to train international-minded researchers with broad outlook, particularly for interdisciplinary research in multiple fields.

The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI) was established in 1988 to develop creative international researchers with wide-ranging vision capable of leading the latest streams of research under close cooperation with the inter-university research institutes. It has accepted graduate students since 1989.

SOKENDAI is composed of 6 schools; Cultural and Social Studies; Physical Sciences; High Energy Accelerator Science; Multidisciplinary Sciences; Life Science and Advanced Sciences.

School of Life Science is constituted three departments; Department of Genetics (based on NIG (National Institute of Genetics)), Department of Basic Biology (based on NIBB (National Institute for Basic Biology)), and Department of Physiological Sciences (based on NIPS (National Institute for Physiological Sciences)).

The outline of Department of Physiological Sciences.

The aim of this department is to promote researchers who mainly investigate underlying mechanisms the function of human body in a comprehensive manner.

Physiological Science plays a central role to combine various fields in basic medicine, as sharing the base with bioscience and maintains close connections with clinical medicine.

The policy is to promote educated researchers who have a broad knowledge of medicine and physiological science, and is to be able to find the function from the molecular, which is the basic organization of living bodies, to individual body from an original physiological scientific points of view.

脳科学専攻間融合プログラム

Sokendai Brain Science Joint Program

1. 概要

総研大は、一つの分野のみではカバーしきれない広い領域を連携させ、新しい学問分野を切り拓いていくという使命を持っている。このような理念の実現のため、平成22年度より専攻を超えた教育システムの構築を行うモデルケースとして「脳科学」を取り上げ、生理科学専攻が中心となって、「脳科学専攻間融合プログラム」を発足させた。本プログラムでは脳科学について関連する教育・研究を行っている総研大の他専攻（基礎生物学、遺伝学、情報学、統計科学、生命共生体進化学、メディア社会文化等）の協力を得て新たなカリキュラムを作成し、実施している。

2. 実施体制

脳科学の分野では、医学生理学はもとより、より広範な生物学、工学、薬学、情報学、社会科学などの基礎知識と広い視野を持つ研究者が求められている。本プログラムでは、このような脳科学に関する広い分野から総研大内外の専門家が講義や演習を担当している。また「高い専門性と国際的に活躍できる能力を養成する」という総研大教育の基本理念にもあつたり、英語でこれらの広い領域を理解・議論・表現する能力を涵養するため、本プログラムもほとんどの講義・演習は英語で行われている。また、すべての講義には遠隔講義システムを使用し、遠隔地での受講が可能となっている。

3. 実施内容

本プログラムでは、各専攻で行われている脳科学関連の共通科目や専門科目を活用するとともに、様々なバックグラウンドを持つ学生の参加を促すために、ほとんど予備知識のない学生を対象とした「一步一步学ぶ脳科学」をMediaWikiベースで開発した。また、専門外での研究を批判的に理解するための「脳科学の基礎と研究法」、脳科学を取り巻く社会や倫理的問題を視野にいれた「脳科学と社会」、ゲノミクスやプロテオミクスを中心とした「バイオインフォマティクス演習」などの新しい科目が開発された。さらに、葉山キャンパスや岡崎キャンパスで集中講義が行われており、これにかかる学生移動経費はサポートされている。具体的な授業予定は「脳科学専攻間融合プログラム」ホームページで公開されている。規定の単位を修得した学生には「修了証」が与えられる。

<http://sbsjp.nips.ac.jp/>

Sokendai started a new project, Brain Science Joint Program in September 2010.

This is to develop a new curriculum for Sokendai students to learn extensive fields in Brain Science. We offer a broad spectrum of Brain Science lectures and practicals, including molecular, cellular and system neuroscience, basic methodology for brain science including statistics, informatics, image analysis, robotics, and cultural aspects of Brain Science, including its relationship with society and life ethics. The program is mainly developed by Department of Physiological Sciences in cooperation with other Departments (Basic Biology, Genetics, Informatics, Statistical Science, Evolutionary Studies of Biosystems, Cyber Society and Culture). The program includes lectures and practicals given by professors in these Departments and other Universities (see schedule). Most lectures are given in English.

All lectures are delivered by a newly installed remote lecture system with high resolution images and interactive functions. Thus, students can readily attend lectures in distant Departments.

We also have intensive courses in Hayama or Okazaki and all Sokendai students who join this program will be fully supported for travel and staying expenses.

The following are the subjects to be taken.

- ・ Brain science at the molecular levels
- ・ Brain science at the circuit level
- ・ System brain science
- ・ Brain science topics
- ・ Principles and methodology in brain science
- ・ Bioinformatics for brain science
- ・ Brain science and society
- ・ Introductory statistics for life science
- ・ Integrated brain science I ~ III
- ・ Brain science step by step (e-learning)

Details can be seen on the homepage of the program.

<http://sbsjp.nips.ac.jp/eng/>

大学院教育協力

STUDENTS FROM OTHER UNIVERSITIES

生理学研究所は、大学共同利用機関として、人体の生命活動の総合的な解明を究極の目標とし、分子から個体のレベルにわたり、人体等高等動物の機能の総合的な研究を行うことを目的としている。

本研究所は、これらに関連する分野における研究者との共同研究等を実施するとともに、研究者の養成に関しては、国、公、私立大学の要請に応じて、「特別研究学生」を受け入れ、大学院における教育に協力を行ってきたが、近年における、研究所の研究活動への大学院生の参画の重要性に鑑み、平成9年度からは当該大学院生を「特別共同利用研究員」として受け入れ、併せて研究指導を行い大学院教育の協力を行うこととした。

受入れ対象は、生理学及び関連分野を専攻する大学院在学者で、受入れ期間は原則として一年で、各大学の大学院から推薦された者について、審査委員会において審査ののち、所長が受入れを決定する。

We are also cooperating with other graduate universities in Japan. Many graduate students in other graduate universities stay and study in NIPS for one or two years.

特別共同利用研究員

氏 名	所属大学	研究科	専攻等	研究題目
渡邊 成樹	旭川医科大学大学院		医学専攻	正常およびノックアウトマウスにおける下部尿器感覚受容の機構の解明
後藤 哲平	名古屋大学大学院	生命農学研究科	生命技術科学専攻	トランスジェニックマウスを用いた組織特異的な神経ペプチドの遺伝子発現調節機構の解明
RAJAEI, Nader	名古屋大学大学院	情報科学研究科	複雑科学専攻	ベルベット・ハンド錯触の神経基盤の解明
石井 徹	京都大学大学院	医学研究科	医学専攻	非侵襲的機能画像を用いた高次脳機能解析
澤田 真寛	京都大学大学院	医学研究科	医学専攻	脊髄損傷後の運動機能回復を支えるモチベーションの神経メカニズム、脊髄損傷後のサルにおける神経経路の研究 脳梗塞サルの行動解析
中川 恵理	神戸大学大学院	国際文化学研究科	国際文化学専攻	日本人英語学習者のL2産出時における統語的プライミング現象：fMRI 実験による検討
川口 彰子	名古屋市立大学大学院	医学系研究科	生体情報・機能制御医学専攻	脳機能画像における社交不安障害の認知行動療法治療効果の検討

※ 平成25年4月1日現在

国際交流

International Exchanges

自然科学研究機構の各機関は、いずれも国際的研究機関として実績があり、国際交流が盛んに行われている。生理学研究所には外国人客員研究教育職員（客員教授2名、客員研究員2名）のポジションがあり、この制度を利用して世界一流の多くの研究者が共同研究を行っている。外国人客員教授には共同研究の傍ら、若手研究者の教育や研究所の評価活動にも協力していただいている。その他にも日本学術振興会博士研究員等の制度を利用して、外国人研究者や留学生が在籍している。また、近年は総合研究大学院大学に入学する留学生が次第に増加している。

生理研の主要な国際交流活動としては、生理研国際シンポジウムがあげられる。毎年1ないし2回開催されている。多くの場合生理研教授がオーガナイザーとなり、通常は海外より10-20名、国内からもほぼ同数の当該分野の一流研究者を招聘して行う（総参加者は100-150名程度）ものであるが、平成24年度、第43回生理研国際シンポジウムは、文部科学省新学術領域「顔認知」最終年度の国際シンポジウム「International symposium of face perception and recognition」と共催という形式で、2012年10月31日より11月3日までの4日間、149名の参加を得て開催された。また平成20年度より生理研研究会の国際版である国際研究集会が毎年1ないし2回開催されている。

これら以外に、研究者レベルでの国際共同研究が数多く行われている。

Each of the NINS institutes is an internationally recognized research center, and international exchanges are performed flourishingly. NIPS has the positions of foreign research staff (2 visiting professors and 2 visiting research fellows), and many world first-class researchers have made research collaboration using this system. Besides research collaboration, visiting professors contribute to education of young researchers and evaluation of institutional activities. In addition, using the systems such as JSPS fellowship, foreign researchers and graduate students conduct research works at NIPS. Recently, the number of foreign graduate students who enter SOKENDAI markedly increased.

One of the main international exchange activities at NIPS is international symposium. It is held once or twice a year. Usually, a NIPS professor becomes an organizer, and 10-20 top researchers from abroad and a similar number of top domestic researchers are invited. The number of participants is around 100-150. In 2012, the 43rd NIPS International Symposium was held under the title of "International symposium of face perception and recognition" (Organizer; Prof. Kakigi) with 143 participants. In addition, the international workshop, which is an international version of NIPS research meetings, started in FY2008 and is held once or twice a year.

Besides these, many international collaborations are performed at individual researcher level.

1. 外国人研究職員

氏 名	国 名	職 名	所 属	期 間
MA, Jianmei	China	Professor	Dalian Medical University	2012. 4. 1 ~ 2012. 6.30
ISLAM, Md. Rafiqul	Bangladesh	Assistant Professor	Islamic University	2012. 4. 1 ~ 2013. 3.31
MERZLYAK, Petr	Uzbekistan	Senior Researcher	Republic of Uzbekistan Academy of Sciences	2012. 5.14 ~ 2012. 8.23
RODSIRI, Ratchanee	Thailand	Lecturer	Chulalongkorn University	2012. 6. 1 ~ 2012.11.30
XIE, Weijiao	China	Assistant Professor	Shenzhen Institutes of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences	2012. 7. 1 ~ 2012. 9.30
SABIROV, Ravshan	Uzbekistan	Professor	Republic of Uzbekistan Academy of Sciences	2012. 7. 9 ~ 2012.10.25

2. 日本学術振興会関係

氏 名	国 名	職 名	所 属	期 間
HUANG, Chao-hua	Taiwan	Postdoctoral Researcher	Max Planck Institute for Biophysical Chemistry	2012. 1.29 ~ 2012. 9.28
LÜBKE Joachim Heinz Rüdiger	Germany	Research Professorship	Research Centre Jülich	2012. 3.30 ~ 2012. 6.29

3. 国際シンポジウム

氏 名	国 名	職 名	所 属	期 間
SCHULTZ, Robert.thomas	U.S.A	Professor	Childrens Hospital of Philadelphia	2012.10.28 ~ 2012.11. 3
TAYLOR, Margot Jane	Canada	Professor	Hospital for Sick Chidren	2012.10.28 ~ 2012.11. 4
DEMIRS, Ioannis	U.K.	Assistant Professor	Imperial College	2012.10.29 ~ 2012.11. 4
BICKMORE, Timothy Wallace	U.S.A	Assistant Professor	Northeastern University	2012.10.30 ~ 2012.11. 3

4. 科学研究費補助金

氏 名	国 名	職 名	所 属	期 間
FLEMING, Roland W.	Germany	Professor	University of Giessen	2012. 5.27 ~ 2012. 6. 1
CHIAO, Joan Y.	U.S.A	Assistant Professor	Northwestern University	2012. 9.12 ~ 2012. 9.21
COURTINE, Gregoire	Switzerland	Professor	Swiss Federal Institute of Technology	2012. 9.16 ~ 2012. 9.16
WANAKHACHORNKRAI, Oraphan	Thailand	Doctoral Student	Chulalongkorn University	2012. 9.22 ~ 2012. 9.24
GRILLSPECTOR, Kalanit Odely	U.S.A	Assistant Professor	Institute Stanford University	2012.10.28 ~ 2012.11. 3
MESSINGER, Daniel	U.S.A	Professor	University of Miami	2012.10.28 ~ 2012.11. 3
FREIWALD, Winrich	U.S.A	Assistant Professor	The Rockefeller University	2012.10.28 ~ 2012.11. 4
LEDER, Helmut	Australia	Basic Research Head	Unibersity of Vienna	2012.10.28 ~ 2012.11. 4
TODOROV, Alexander Techev	U.S.A	Associate Professor	Princeton University	2012.10.28 ~ 2012.11. 4
NAKAYAMA, Ken	U.S.A	Professor	Harvard University	2012.10.28 ~ 2012.11. 4
ROSSION, Bruno Yves Nicolas	Belgium	Professor	University of Louvain	2012.10.28 ~ 2012.11. 4
MCCLEERY, Joseph Paul	U.K.	Lecturer	University of Birmingham	2012.10.28 ~ 2012.11. 4
PASCALIS, Olivier	France	Director	Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	2012.10.28 ~ 2012.11. 4
HAXBY, James Van Loan	U.S.A	Professor	Dartmouth College	2012.10.28 ~ 2012.11. 4
GOBBINI, Maria Ida	U.S.A	Associate Professor	Dartmouth College	2012.10.28 ~ 2012.11. 4
SUSAC, Ana	Croatia	Senior Lecturer	University of Zagreb	2012.10.28 ~ 2012.11. 4

IOANNIDES, Andreas	Cyprus	Director	AAI Scientific Cultural Services Ltd.	2012.10.28 ~ 2012.11. 5
RHODES, Gillian Isobel	Australia	Professor	The University of Western Australia	2012.10.28 ~ 2012.11. 5
OTOOLE, Alice Joan	U.S.A	Professor	University of Texas at Dallas	2012.10.29 ~ 2012.11. 4
SCHERF, Kathryn Suzanne	U.S.A	Assistant Professor	Pennsylvania State University	2012.10.29 ~ 2012.11. 4
TSAO, Ying	U.S.A	Assistant Professor	California Institute of Technology	2012.10.29 ~ 2012.11. 4
HILL, Harold Clifford Henry	Australia	Lecturer	University of Wollongong	2012.10.29 ~ 2012.11. 5
STOUT, Dietrich William	U.S.A	Assistant Professor	Emory University	2012.11.19 ~ 2012.11.25
安田 正治	U.S.A	Research Fellow	National Institute of Health	2013. 1. 7 ~ 2013. 1. 7
竹村 浩昌	U.S.A	Post-doctoral Researcher	Stanford University	2013. 3.25 ~ 2013. 3.26

5. 寄附金

氏 名	国 名	職 名	所 属	期 間
WAHAB, Luna	Bangladesh	Graduate student	Bangabandhu Sheikh Mujib Medical University	2012. 8. 1 ~ 2012. 8.31
AHMED, Syed Tanvir	Bangladesh	Doctor	Bangladesh College of Physicians and Surgeons	2012. 8.24 ~ 2012. 8.31
WANG, Yanzhuang	U.S.A	Associate Professor	University of Michigan	2012.11.22 ~ 2012.11.23
安田 涼平	U.S.A	Scientific Director	Max Planck Florida Institute	2012.12.16 ~ 2012.12.18
PERCIVAL, Kumiko Anne	Australia	Post Doctoral Researcher	The University of Sydney	2013. 2. 7 ~ 2013. 2.16

6. 受託研究

氏 名	国 名	職 名	所 属	期 間
KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2012. 4.21 ~ 2012. 5. 5
KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2012. 5.10 ~ 2012. 5.27
KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2012. 6. 2 ~ 2012. 6.21
KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2012. 6.23 ~ 2012. 7. 1
KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2012. 7. 3 ~ 2012. 7.14
KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2012. 7.17 ~ 2012. 8. 6

KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2012. 8. 8 ~ 2012. 8.23
ROBITAILLE, Richard	Canada	Professor	University of Montreal Department of Physiology	2012. 9.21 ~ 2012. 9.25
KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2012. 9.22 ~ 2012. 9.24
TREMBLAY, Marie-Eve	U.S.A	Postdoctoral fellow	University of Wisconsin Department of Psychiatry	2012. 9.22 ~ 2012. 9.30
THONGCHAI, Sooksawate	Thailand	Associate Professor	Chulalongkorn University	2012.10.18 ~ 2012.10.28
KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2012.12.21 ~ 2013. 1. 3
KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2013. 1.14 ~ 2013. 1.25
KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2013. 2. 4 ~ 2013. 2.16
KIM, Sun Kwang	Korea	Assistant Professor	Kyung Hee University College of Oriental Medicine Department of Physiology	2013. 2.25 ~ 2013. 2.28

7. 特別訪問研究員

氏 名	国 名	職 名	所 属	期 間
ALSAYED ABDELHAMID MOHAMED, Alsayed	Egypt	Assistant Lecturer	South Valley University	2012. 4.20 ~ 2013. 3.31
WEI, Muxin	China	Professor	Nanjing Medical University	2012.10.23 ~ 2012.11.19

8. 特別協力研究員

氏 名	国 名	職 名	所 属	期 間
FAN, Yao-fu	China	Ph.D Student	Nanjing Medical University	2012.10.23 ~ 2012.11.19

9. 招へい研究員

氏 名	国 名	職 名	所 属	期 間
FRANKAND, Paul.w	Canada	Senior Scientist	Hospital for Sick Children Research Institute	2012. 4.24 ~ 2012. 4.25
HWANG, Tzyh-chang	U.S.A	Professor	University of Missouri Department of Medical Pharmacology and Physiology	2012. 4/27 ~ 2012. 4.27
杉田 修三	Canada	Associate Professor	University Health Network/University of Tronto, Canada	2012. 5.31 ~ 2012. 6. 1
蒲田 政和	U.S.A	Assistant Professor	UCLA School of medicine	2012. 6. 5 ~ 2012. 6. 8
OBESO, Jose A	Spain	Professor	University of Navarra	2012. 7.22 ~ 2012. 7.25
AHMED, Syed Tanvir	Bangladesh	Doctor	Bangladesh College of Physicians and Surgeons	2012. 8.24 ~ 2012. 8.31
KIM, Eunjoon	Korea	Professor	Korea Advanced Institute	2012. 9.19 ~ 2012. 9.19
EGGER, Veronica	Germany	Principal Investigator	Ludwig-Maximilians-University	2012.10.20 ~ 2012.11. 9
MIRSAIDOV, Utkur	Singapore	Research Fellow	National University of Singapore	2012.10.24 ~ 2012.11. 4
ZEGHBIB, Abdeihafid	U.K.	Research Fellow	Sheffield University	2012.10.25 ~ 2012.11. 4
STEEN, Y.tomoko	U.S.A	Senior Research Specialist	The Library of Congress Science	2012.12.10 ~ 2012.12.11
安田 涼平	U.S.A	Scientific Director	Max Planck Florida Institue	2012.12.16 ~ 2012.12.18
SABIROV, Ravshan	Uzbekistan	Professor	Republic of Uzbekistan Academy of Sciences	2013. 1.18 ~ 2013. 1.25
TOMBOLA, Francesco	U.S.A	Associate Professor	University of Carifornia	2013. 3.22 ~ 2013. 3.29
KIRCHHOFF, Frank	Germany	Professor	University of Saarland	2013. 3.27 ~ 2013. 4. 2

岡崎共通施設

Common Facilities in Okazaki

岡崎情報図書館 Okazaki Library and Information Center

岡崎情報図書館は、岡崎 3 機関の図書、雑誌等を収集・整理・保存し、岡崎 3 機関の職員、共同利用研究者等の利用に供している。

(主な機能)

1. ライブラリーカードによる 24 時間利用。

2. 情報検索サービス

(Web of Science, SCOPUS, SciFinder 等)。

The Library collects, arranges and preserves journals and books of the three Institutes, and provides them for common use for the Institutes staff and their guests.

<main function>

1. 24hours use by a library card

2. Information retrieval service

(Web of Science, SCOPUS, SciFinder, etc) .



岡崎コンファレンスセンター Okazaki Conference Center

学術の国際的及び国内的交流を図り、機構の研究、教育の進展に資するとともに、社会との連携、交流に寄与することを目的とした施設。大会議室 200 名、中会議室 120 名、小会議室 (2 室) 各 50 名の利用ができる。

Okazaki Conference Center was founded on February, 1996 to promote international and domestic conference program of research and education.

Conferece Room A (capacity of 200)

Conferece Room B (capacity of 120)

Conferece Room C (2 rooms, capacity of 50 each)



大会議室 Conferece Room

岡崎共同利用研究者宿泊施設 Accommodation

共同利用研究者等の宿泊に供するため、共通施設として宿泊施設「三島ロッジ」〔個室 51, 特別個室 (1 人用) 9, 特別個室 (2 人用) 4, 夫婦室 10, 家族室 20 戸〕及び明大寺ロッジ〔個室 14, 家族室 3 戸〕 (平成 22 年 9 月入居開始) があり、共同利用研究者をはじめ外国人研究員等に利用されている。

The lodging houses (Mishima Lodge and Myodaiji Lodge) are provided for guests, both foreign and domestic, for the common use of the three Institutes (NIPS, NIBB and IMS).



明大寺ロッジ Myodaiji Lodge

The lodging capacities are as follows :

	Single Room	Twin Room	Family Room
Mishima Lodge	60	14	20
Myodaiji Lodge	17	—	3

さくら保育園 The Sakura Nursery School

さくら保育園は、研究と子育ての両立を支援するために設立された機構内託児施設である。

生後57日目からの受け入れが可能で、研究者のスムーズな研究現場への復帰を支援している。

対象年齢：生後57日～満3歳に達する年度末まで

定員：13名

利用対象者：岡崎3機関に常時研究等に従事する職員，
来訪研究員，大学院生。

開園日：月曜日～金曜日

開園時間：8：00～19：00 (最大延長 20：00)

保育形態：常時保育，一時保育

Capacity: 13 persons

Use candidate: The officers, reserchers, visiting researchers, graduate students at Okazaki three institutes
Opening day: From Monday to Friday
Opening time: From 8:00 to 19:00 (maximum extension 20:00)
Childcare form: Regular childcare, temporary nursery care

機器・共同研究等・
人材育成・共通施設

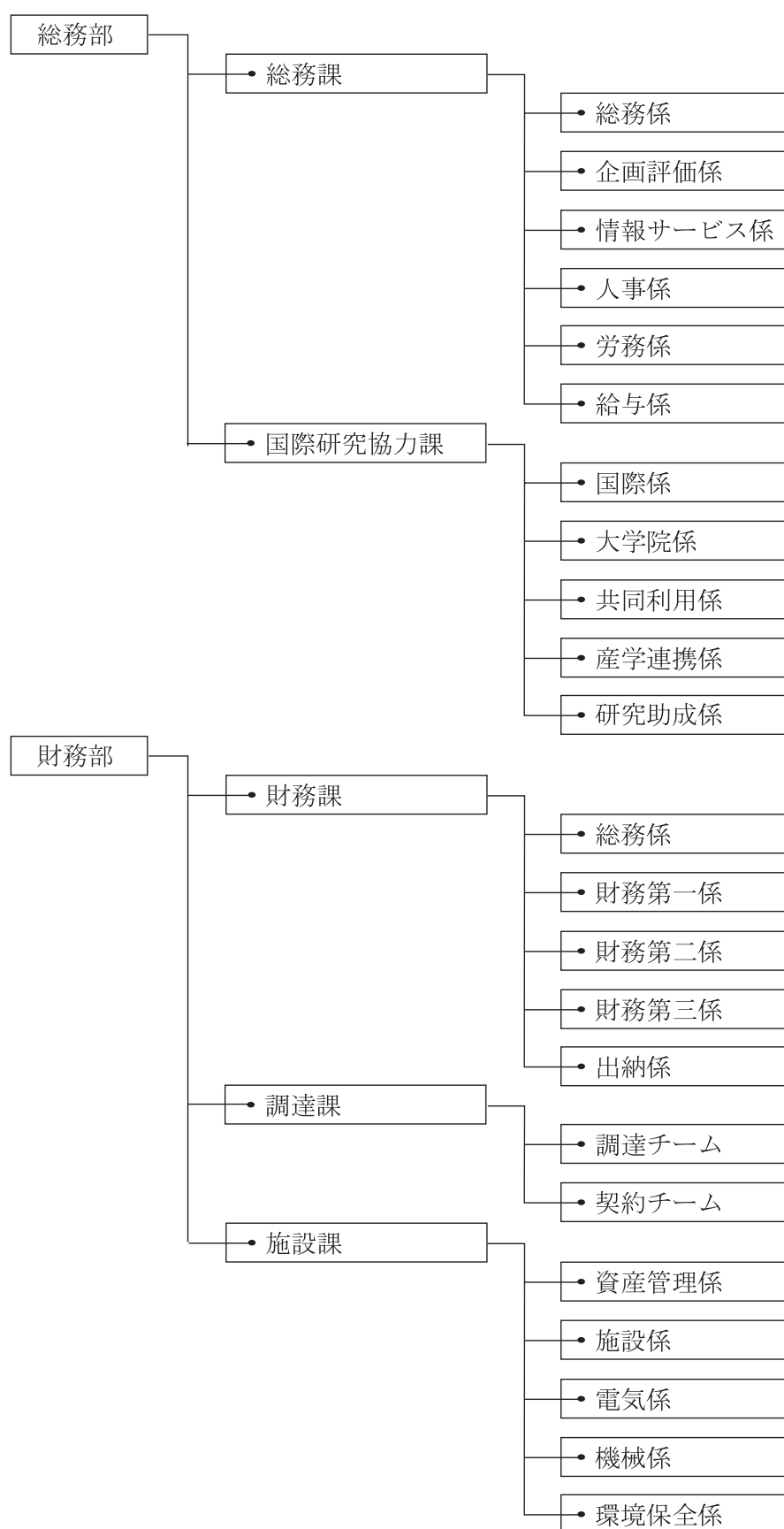
The Sakura nursery school is the institutional child care facility established for supporting both research and child-rearing.

The school accept a child from the 57th day of after the birth, and is supporting a researcher's smooth return to research activity.

Age: From the 57th day of after the birth to 3 years old



自然科学研究機構岡崎統合事務センター

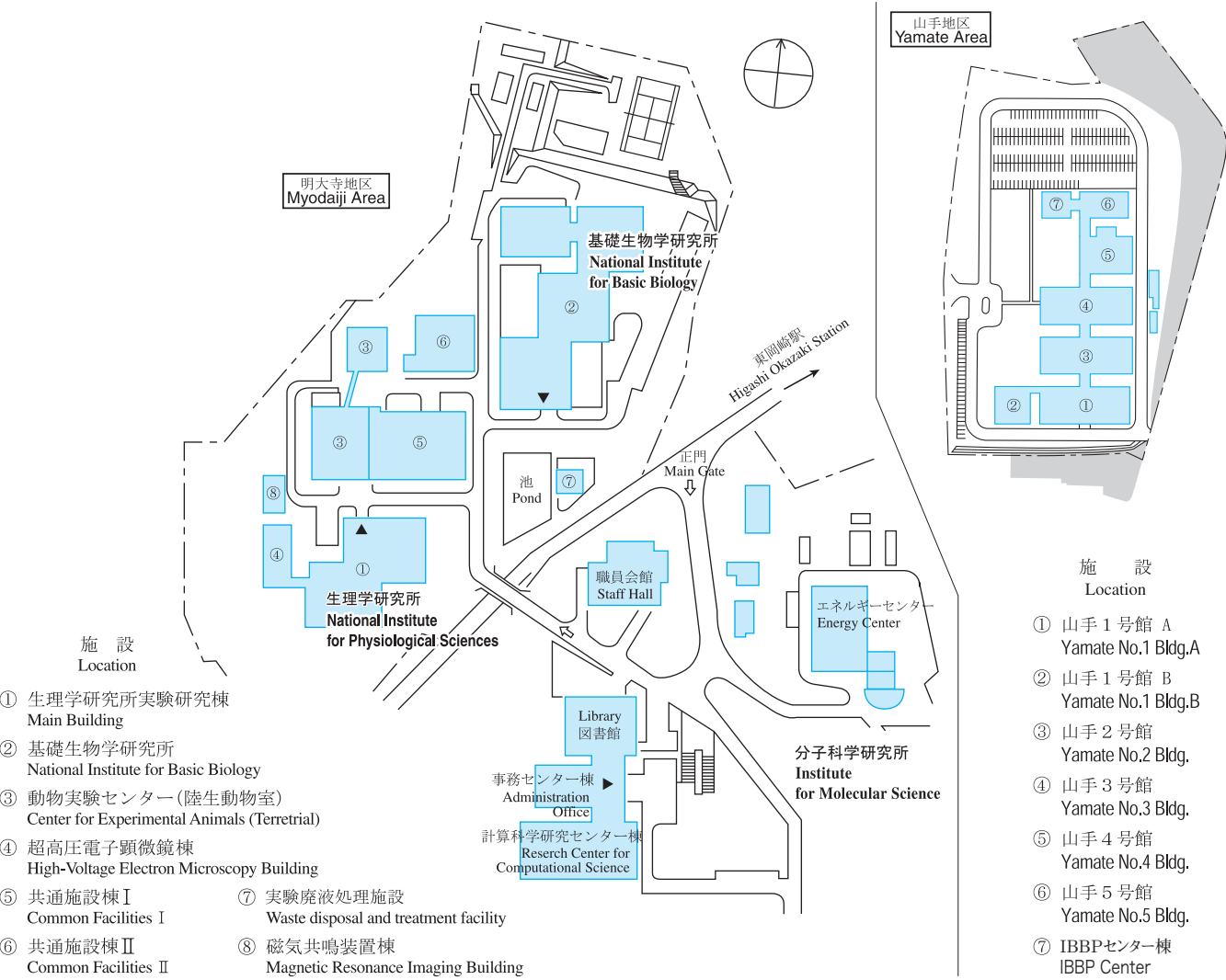
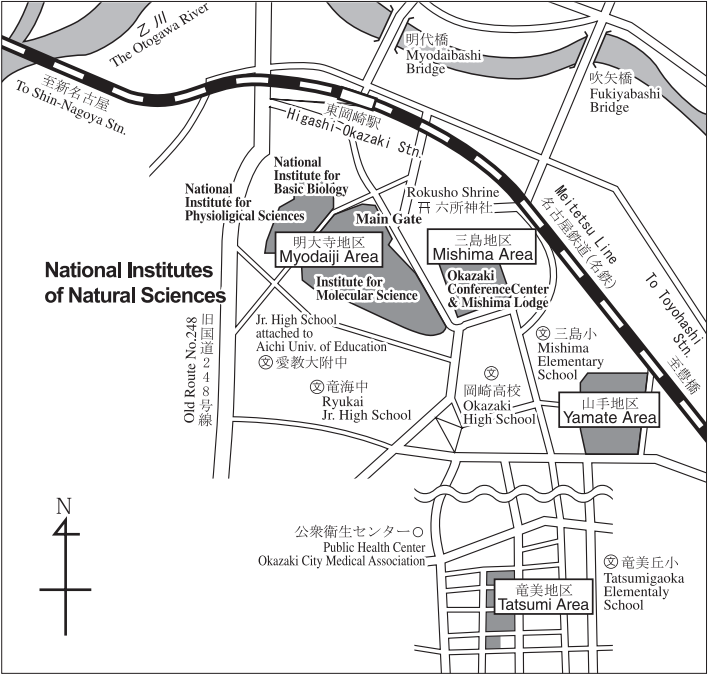


平成25年4月1日現在

位置図・配置図

Campus Map

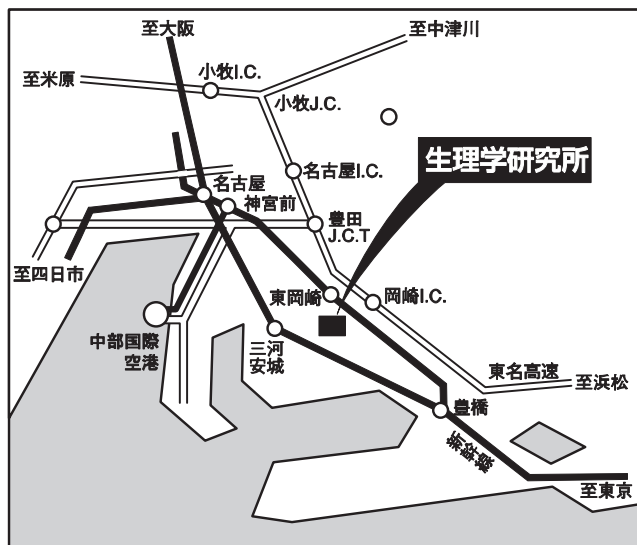
地区別 According to area	利用区分 Use classification
明大寺地区 Myodaiji Area	生理学研究所, 基礎生物学研究所, 分子科学研究所, 岡崎統合事務センター, 職員会館, 職員住宅, 宿泊施設 (明大寺ロッジ) National Institute for Physiological Sciences, National Institute for Basic Biology, Institute for Molecular Science, Okazaki Administration Office, Staff hall, Lodging for staff, Myodaiji Lodge
三島地区 Mishima Area	岡崎コンファレンスセンター, 宿泊施設 (三島ロッジ) Okazaki Conference Center, Mishima Lodge
竜美地区 Tatsumi Area	職員住宅 Lodging for staff
山手地区 Yamate Area	岡崎統合バイオサイエンスセンターほか Okazaki Institute for Integrative Bioscience



機器・共同研究等・
人材育成・共通施設

交通案内

Location



Location of Institute

■ From the direction of Tokyo

Change the train to Meitetsu at Toyohashi Station and get off at Higashi-Okazaki Station (about 20min. between Toyohashi and Higashi-Okazaki). About 7min. on foot to the south (turn left at the ticket barrier)

■ From the direction of Osaka

Change the train to Meitetsu at Meitetsu-Nagoya Station and get off at Higashi-Okazaki Station (about 30min. between Meitetsu-Nagoya and Higashi-Okazaki). About 7min. on foot to the south (turn left at the ticket barrier).

■ From Central Japan International Airport

< By Bus >

About 65 min. by Meitetsu Bus for Higashi-Okazaki Bus Station.
About 7 min. on foot to the south.

< By Train >

About 60 min. by Meitetsu Airport limited express for Higashi-Okazaki Station. About 7 min. on foot to the south.

■ By Car

Drive Tomei Superhighway to Okazaki Exit, about 1.5km toward Nagoya, turn left at City Office S.E. signal. About 10min. from Okazaki Exit.

○東京方面から

豊橋駅にて名古屋鉄道(名鉄)に乗換え, 東岡崎下車(豊橋-東岡崎間約 20 分)。南口より徒歩約 7 分。

○大阪方面から

名古屋駅下車, 名鉄(名鉄名古屋駅)に乗換え, 東岡崎駅下車(名鉄名古屋-東岡崎間約 30 分)。南口より徒歩約 7 分。

○中部国際空港から

<バス>

名鉄バス東岡崎(駅)行きを利用。所要約 65 分。東岡崎(駅)から南口より徒歩約 7 分。

<電車>

名鉄神宮前駅で豊橋方面乗換え, 東岡崎駅下車(空港-東岡崎駅約 60 分)。南口より徒歩約 7 分。

○自動車利用の場合

東名高速道路の岡崎I.C.を下りて国道1号線を名古屋方面に約 1.5km 市役所南東の信号を左折。I.C.から約 10 分。

