目　　次
CONTENTS

巻　頭　言 …… 1
Introduction …… 1

沿　　革 …… 3
A Short History of the Institute …… 4

概　　要 …… 7
Outlines of Institute …… 7

組　　織 …… 8
Organization of the Institute …… 9

運 営 会 議 …… 10
Advisory Committee for Research and Management …… 10

職　員　等 …… 11
Scientific Staff …… 15

名 誉 教 授 …… 20

研　究　系 …… 22
Research Activities of the Institute …… 22

研究センター …… 77
Research Facilities …… 77

技　術　課 …… 102
Technical Division …… 102

共同利用実験機器 …… 104
Large facilities and equipments for cooperative studies …… 104

生理研・基生研共通施設 …… 107
Facilities Shared by The Two Institutes …… 107

岡崎共通研究施設 …… 108
Okazaki Research Facilities(NIPS) …… 108

研 究 員 等 …… 113

共 同 研 究 等 …… 114
Joint Researches …… 125

生理研コンファレンス …… 129
Conference …… 130

生理研セミナー …… 132

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 …… 135
The Graduate University for Advanced Studies School of Life Science …… 139

大学院教育協力 …… 140
Students from other universities …… 140

国 際 交 流 …… 141
International Exchanges …… 144

岡崎共通施設 …… 145
Common Facilities in Okazaki …… 145

自然科学研究機構岡崎統合事務センター …… 147

位置図・配置図 …… 148
Campus Map …… 148

交 通 案 内 …… 149
Location …… 149

画像提供　鍋倉淳一（発達生理学研究系生体恒常機能発達機構研究部門）
〃　　永田　治（技術課研究施設技術班情報処理・発信技術係）

巻　頭　言



生理学研究所は，「ヒトのからだと脳の働きを，大学と共同で研究し，若手生理科学研究者の育成をしている研究機関」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2002－2006年 ISI 論文引用度指数：神経科学第1位，総合第4位）の研究を展開してまいることができました。

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，全国の国公私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。昨年度から，国の特別教育研究経費のサポートを得て「多次元共同脳科学推進センター」が新設され，全国の多数の脳科学研究者の協力によって，脳科学の異分野連携的な共同研究を推進する事業を開始いたしました。本年度からは，ここに「流動連携研究室」を新設し，国内の脳科学者が客員教授又は客員准教授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

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 National Institute for Physiological Sciences (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 and abroad (e.g. ISI Timed Citation Index Ranking (2002-2006): Neuroscience 1st place, in total 4th place).

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. Since April 2008 the “Center for Multidisciplinary Brain Research (CMBR)” has been set up by the Government support in the NIPS in order to promote collaborative researches and education of multidisciplinary brain sciences with the efforts of many brain researchers. From this April, “Section of Visiting Collaborative Research Project” has been newly established.

することになりました。

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では生命科学研究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。

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，毎年発刊している「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，昨年12月より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」を開設いたしましたので，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 public@nips.ac.jp まで）。

引き続き，皆様方の，生理学研究所へのご理解とご支援を誠心よりお願い申し上げます。

生理学研究所所長　岡田　泰伸

医学博士。京都大学医学部卒業。京都大学医学部助手，京都大学医学部講師，生理学研究所教授，総合研究大学院大学教授（併任），総合研究大学院大学生命科学研究科長，生理学研究所副所長を歴任し，2007 年 4 月 1 日から生理学研究所長，自然科学研究機構副機構長となる。
専攻：分子細胞生理学，細胞死の生理学

This section is for domestic brain researches to stay in NIPS for 3 to 12 months as guest professors/associate professors and conduct joint sabbatical studies.

The third mission of NIPS is to educate graduate students and to train young scientists in the Graduate University of Advanced Studies and from many other universities. The NIPS is responsible for directing the Ph.D. course of study in physiological sciences in the Graduate University of Advanced Studies. 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 is going to provide a nationwide platform for multidisciplinary education and training of young brain scientists.

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 also 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 in the NIPS this April. 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. Furthermore, we have set up “Public Display Room” to introduce our activities to the public since last December. Please feel free to visit us (inquiry and visit reservation: public@nips.ac.jp).

Your understanding, and continued support of our activities is cordially appreciated.

OKADA, Yasunobu, M.D., Ph.D., Director-General

1970 M.D., Kyoto University. 1974 Research Associate of Physiology, Faculty of Medicine, Kyoto University. 1981 Ph.D., Kyoto University. 1981 Assistant Professor of Physiology, Faculty of Medicine, Kyoto University. 1992 Professor of National Institute for Physiological Sciences (NIPS) and of Physiological Sciences, School of Life Science, Graduate University for Advanced Studies. 1998 Dean of School of Life Science, Graduate University for Advanced Studies. 2004 Vice-Director-General, NIPS. 2007 Director-General, NIPS, and Vice-President, NINS.
Speciality: Molecular and Cellular Physiology, Physiology of Cell Death

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**がそれぞれ配置された。

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。

A SHORT HISTORY OF THE INSTITUTE

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 characteristies 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.

Asterisk (*) denotes adjunct divisions.

概　　要

目　　的　大学における学術研究の発展に資するため，生理学に関する総合研究を行うことを目的とする。人体の生命活動の総合的な解明を究極の目標とし，随意運動の中枢機構，視覚聴覚等の情報処理，神経系の発生及び可塑性，興奮・分泌・輸送の分子機構等の究明を通じ，人体及び高等動物の生理機能について分析的，総合的な研究を行う。

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科学専攻の担当　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）又は博士（医学）である。

大学院教育協力　国立大学その他の大学の要請に応じ，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 INSTITUTE

Objective: The objective of The National Institute for Physiological Sciences (NIPS) is conducting research programs in a comprehensive manner by elucidating structural basis and operational mechanism of our human body. Human body is composed of a numerous cells of a unique function of the constituent cells and delicate networks of signaling among them. To understand mechanisms of physiological function, it is essential to investigate responsible structures and their constituent materials, which may change dynamically during functional processes. Physiological scientists explore mechanisms of functions, by analyzing physical and chemical signals and their dynamic changes in the body.

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 center 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 Science 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 one of the three, Doctor of Philosophy (PhD), Doctor of Science (PhD) or Doctor of Medical Science (PhD).

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.

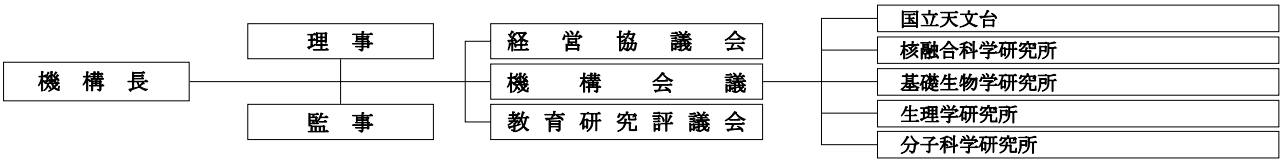
Exchange Programs: To activate international collaborations among physiological scientists in the Institute and foreign organizations, scientist exchange programs are conducted.

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.

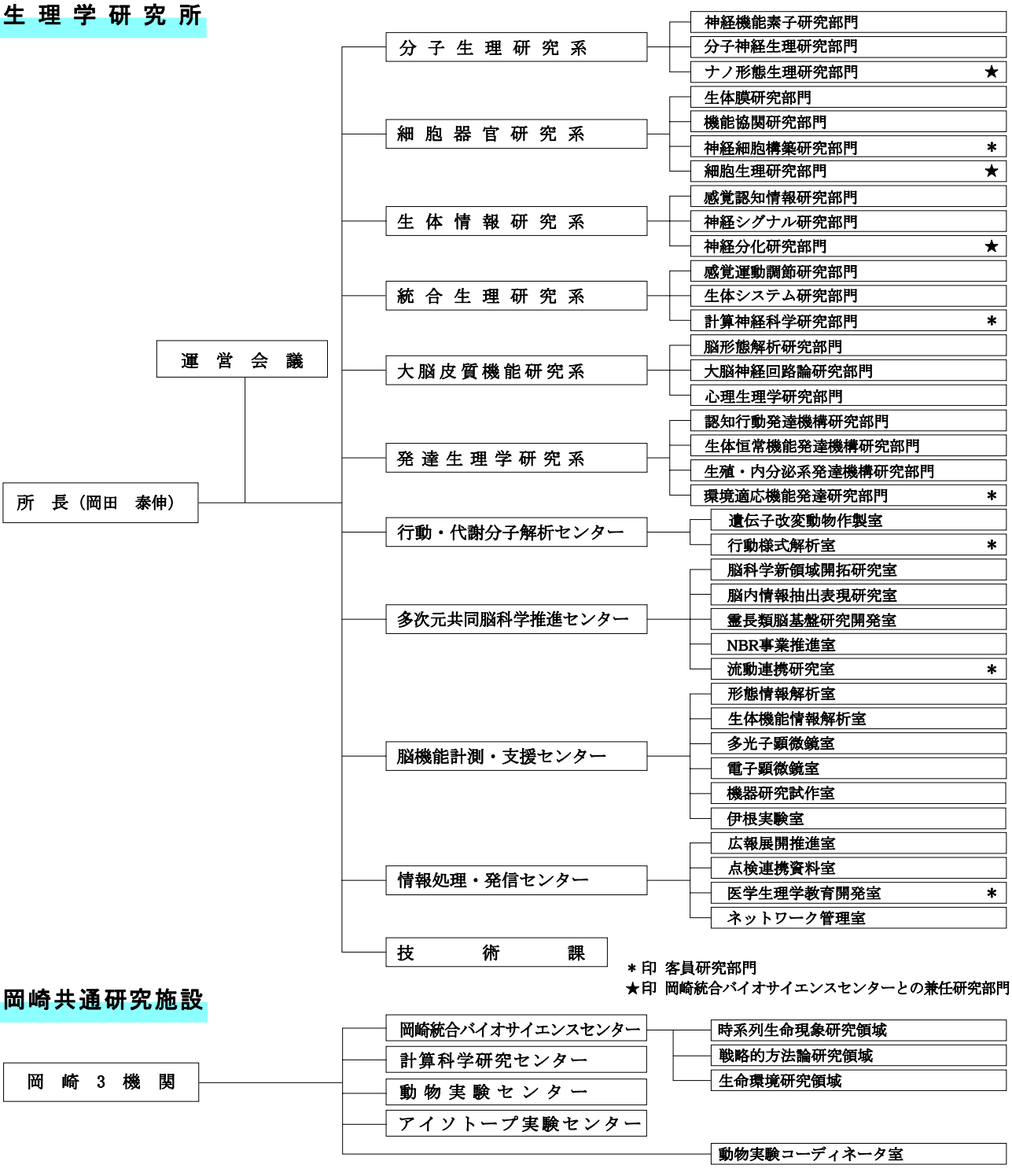
Administration: Administration of the institutes is managed at Okazaki Administration Office of NINS.

組　　織

自然科学研究機構



生理学研究所

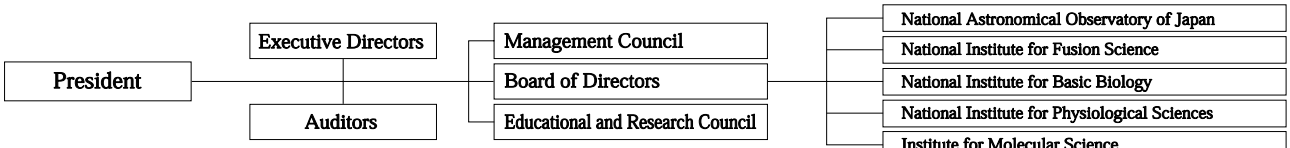


＊印 客員研究部門
★印 岡崎統合バイオサイエンスセンターとの兼任研究部門

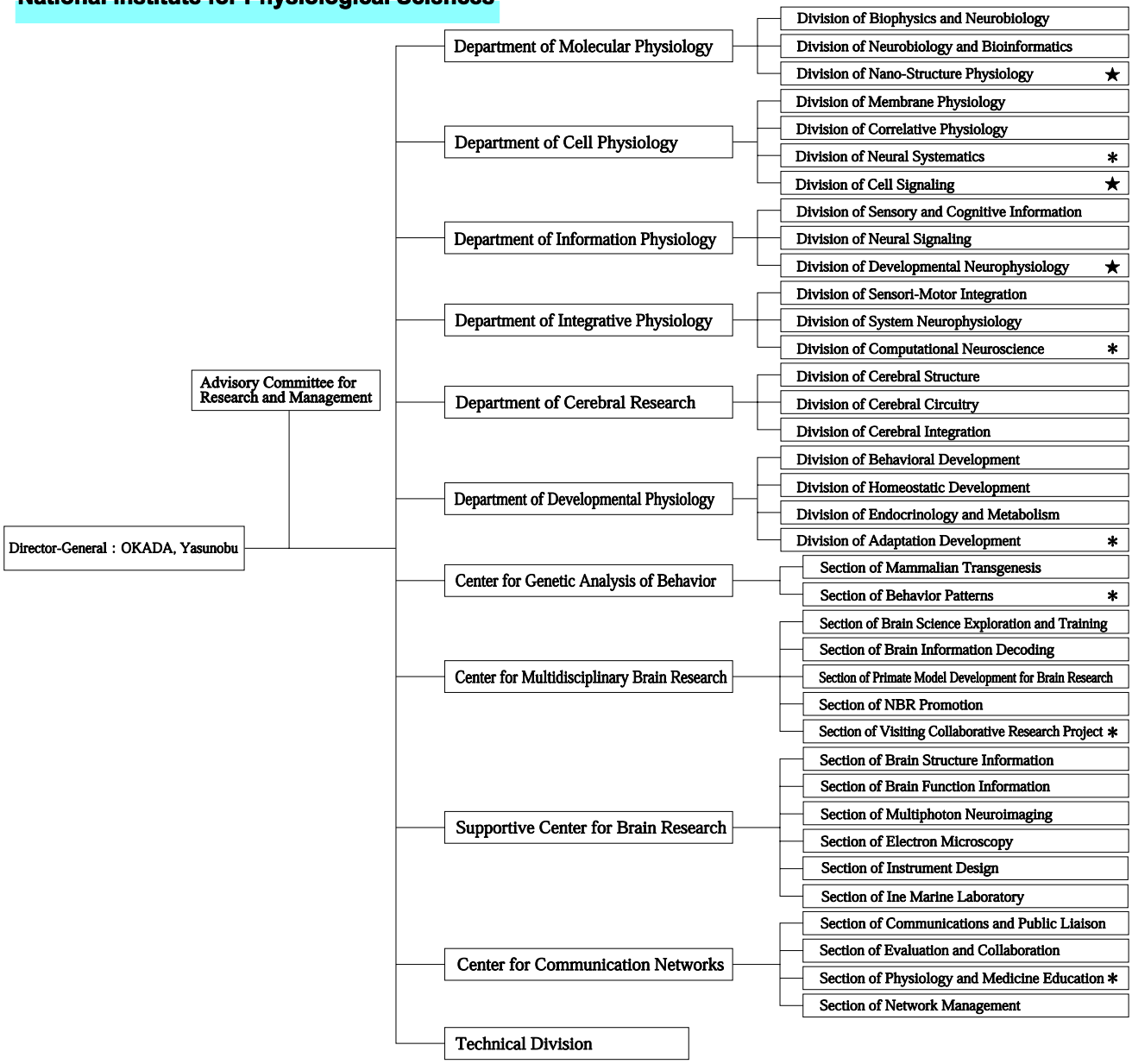
岡崎共通研究施設

ORGANIZATION OF THE INSTITUTE

National Institutes of Natural Sciences

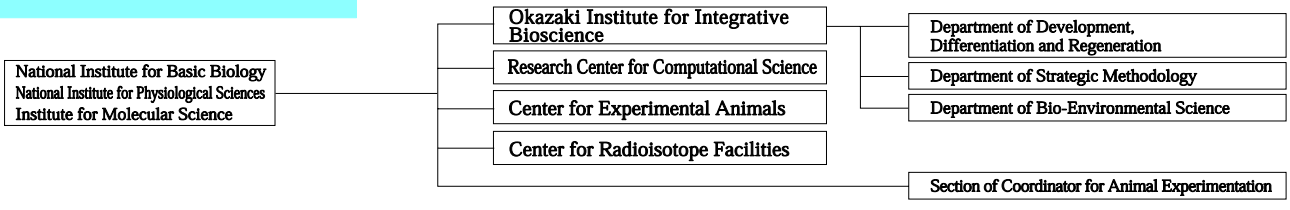


National Institute for Physiological Sciences



Asterisk (∗) denotes adjunct divisions.
Star (★) denotes joint division.

Okazaki Research Facilities



運 営 会 議

◎は議長，○は副議長

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。

（所外）

伊藤　和夫	岐阜大学大学院医学系研究科教授
顕原　嗣尚	長崎国際大学薬学部教授
狩野　方伸	東京大学大学院医学系研究科教授
川上　順子	東京女子医科大学医学部教授
佐久間康夫	日本医科大学大学院医学研究科教授
鈴木　　光	名古屋市立大学大学院医学研究科教授
田代　朋子	青山学院大学理工学部教授
丸山　芳夫	東北大学大学院医学系研究科教授
○水村　和枝	名古屋大学環境医学研究所教授
山本　哲朗	三重大学大学院医学系研究科教授

（所内）

池中　一裕	分子生理研究系教授
伊佐　　正	発達生理学研究系教授
井本　敬二	生体情報研究系教授
柿木　隆介	統合生理研究系教授
◎川口　泰雄	大脳皮質機能研究系教授
小松　英彦	生体情報研究系教授
定藤　規弘	大脳皮質機能研究系教授
重本　隆一	大脳皮質機能研究系教授
永山　國昭	岡崎統合バイオサイエンスセンター教授／分子生理研究系教授
鍋倉　淳一	発達生理学研究系教授
南部　　篤	統合生理研究系教授

ADVISORY COMMITTEE FOR RESEARCH AND MANAGEMENT

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.

Chairman

KAWAGUCHI, Yasuo	Professor, NIPS

Vice-Chairman

MIZUMURA, Kazue	Professor, Research Institute of Environmental Medicine, Nagoya University
ITO, Kazuo	Professor, Graduate School of Medicine, Gifu University
EHARA, Tsuguhisa	Professor, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Nagasaki International University
KANO, Masanobu	Professor, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo
KAWAKAMI, Yoriko	Professor, Graduate School of Medicine, Tokyo Women's Medical University
SAKUMA, Yasuo	Professor, Nippon Medical Schoool
SUZUKI, Hikaru	Professor, Graduate School of Medical Science, Nagoya City University
TASHIRO, Tomoko	Professor, School of Science & Engineering, Aoyama Gakuin University
MARUYAMA, Yoshio	Professor, Graduate School of Medicine, Tohoku University
YAMAMOTO, Tetsuro	Professor, Graduate School of Medicine, Mie University
IKENAKA, Kazuhiro	Professor, NIPS
ISA, Tadashi	Professor, NIPS
IMOTO, Keiji	Professor, NIPS
KAKIGI, Ryusuke	Professor, NIPS
KOMATSU, Hidehiko	Professor, NIPS
SADATO, Norihiro	Professor, NIPS
SHIGEMOTO, Ryuichi	Professor, NIPS
NAGAYAMA, Kuniaki	Professor, Center for Integrative Bioscience
NABEKURA, Junichi	Professor, NIPS
NAMBU, Atsushi	Professor, NIPS

職　員　等

所　　長	岡　田　泰　伸
副所長／教　授（併）	池　中　一　裕
研究総主幹　（併）	井　本　敬　二
共同研究担当主幹（併）	鍋　倉　淳　一
動物実験問題担当主幹（併）	南　部　　篤
安全衛生・研究倫理担当主幹（併）	川　口　泰　雄
学術情報発信担当主幹（併）	永　山　國　昭
教育担当主幹（併）	重　本　隆　一
名誉教授	大　村　　裕
名誉教授	濵　　清
名誉教授	渡　辺　　昭
名誉教授	亘　　弘
名誉教授	山　岸　俊　一
名誉教授	森　　茂　美
名誉教授	小　幡　邦　彦
名誉教授	金　子　章　道
名誉教授	佐々木　和　夫
名誉教授	水　野　　昇
名誉技官	大　平　仁　夫

分子生理研究系

神経機能素子研究部門

久保　義弘	教　授
立山　充博	准教授
中條　浩一	助　教

分子神経生理研究部門

池中　一裕	教　授
等　　誠司	准教授
田中　謙二	助　教
吉村　　武	特任助教
後藤　仁志	研究員
稲村　直子	研究員
矢木　宏和	日本学術振興会特別研究員
李　　海雄	研究員

ナノ形態生理研究部門（兼任研究部門）

永山　國昭	教　授
村上　政隆	准教授
大橋　正人	助　教
DANEV, Radostin	助　教
重松　秀樹	専門研究職員
細木　直樹	研究員
香山　容子	研究員
福田　善之	研究員

細胞器官研究系

生体膜研究部門

深田　正紀	教　授
深田　優子	准教授
松田　尚人	助教
岩永　　剛	特任助教
堤　　良平	日本学術振興会特別研究員
則竹　　淳	日本学術振興会特別研究員

機能協関研究部門

岡田　泰伸	所　長
小泉　　周	准教授（併）
久木田文夫	助　教
樫原　康博	助　教
毛利　達磨	助　教
秋田　天平	特任助教
浦本　裕美	研究員

神経細胞構築研究部門（客員研究部門）

ROCKLAND, Kathleen	教　授(理化学研究所・脳科学総合研究センター)

細胞生理研究部門（兼任研究部門）

富永　真琴	教　授
山中　章弘	准教授
柴崎　貢志	助　教
曽我部隆彰	特任助教
BOUDAKA, Ammar	日本学術振興会外国人特別研究員
小松　朋子	日本学術振興会特別研究員
齋藤　　茂	研究員
梅村　　徹	研究員

生体情報研究系

感覚認知情報研究部門

小松　英彦	教　授
伊藤　　南	准教授
郷田　直一	助　教
鯉田　孝和	助　教
平松　千尋	研究員
横井　　功	研究員

神経シグナル研究部門

井本　敬二	教　授
古江　秀昌	准教授
山肩　葉子	助　教
佐竹伸一郎	助　教
加勢　大輔	研究員
竹内　啓太	研究員

神経分化研究部門（兼任研究部門）

吉村由美子	教　授
東島　眞一	准教授
森　　琢磨	助　教
足澤　悦子	研究員
木村有希子	日本学術振興会特別研究員
石川　理子	研究員

統合生理研究系

感覚運動調節研究部門

柿木　隆介	教　授
金桶　吉起	准教授
乾　　幸二	助　教
三木　研作	特任助教
守田　知代	特任助教
木田　哲夫	日本学術振興会特別研究員
橋本　章子	研究員
本多結城子	研究員
田中　絵実	研究員
仲渡　江美	研究員
松吉　大輔	研究員

生体システム研究部門

南部　　篤	教　授
畑中　伸彦	助　教
橘　　吉寿	助　教
知見　聡美	助　教
佐野　裕美	特任助教
髙良　沙幸	研究員
岩室　宏一	研究員

計算神経科学研究部門（客員研究部門）

現在募集中

大脳皮質機能研究系

脳形態解析研究部門

重本　隆一	教　授
田渕　克彦	准教授
深澤　有吾	助　教
松井　　広	助　教
釜澤　尚美	特任助教
川上　良介	専門研究職員
董　　玉琳	日本学術振興会外国人特別研究員

大脳神経回路論研究部門

川口　泰雄	教　授
窪田　芳之	准教授
大塚　　岳	助　教
森島美絵子	助　教
重松　直樹	研究員
植田　禎史	研究員

心理生理学研究部門

定藤　規弘	教　授
田邊　宏樹	助　教
北田　　亮	助　教
松本　　敦	日本学術振興会特別研究員
村瀬　未花	研究員

発達生理学研究系

認知行動発達機構研究部門

伊佐　　正	教　授
関　　和彦	助　教
吉田　正俊	助　教
金田　勝幸	助　教
渡辺　秀典	研究員
坂谷　智也	研究員
加藤利佳子	科学技術振興機構研究員
梅田　達也	研究員
池田　琢朗	科学技術振興機構研究員
金　　祉希	研究員
武井　智彦	研究員
大屋　知徹	研究員

生体恒常機能発達機構研究部門

鍋倉　淳一	教　授
石橋　　仁	准教授
渡部　美穂	特任助教
金　　善光	日本学術振興会外国人特別研究員
江藤　　圭	研究員

生殖・内分泌系発達機構研究部門

箕越　靖彦	教　授

志内　哲也　助　教
岡本　士毅　助　教
李　　順姫　研究員

環境適応機能発達研究部門（客員研究部門）

現在募集中

行動・代謝分子解析センター

重本　隆一　センター長（併）

遺伝子改変動物作製室

平林　真澄　准教授
冨田　江一　助　教
加藤めぐみ　科学技術振興機構研究員

行動様式解析室（客員研究部門）

宮川　　剛　教　授（藤田保健衛生大・総合医科学研究所）
木村　　透　准教授（併）

多次元共同脳科学推進センター

池中　一裕　センター長（併）
吉田　　明　特任教授

脳科学新領域開拓研究室

井本　敬二　教　授（併）
鍋倉　淳一　教　授（併）
宮田　卓樹　客員教授
西田　眞也　客員教授
曽良　一郎　客員教授
酒井　邦嘉　客員准教授
銅谷　賢治　客員教授
高橋　良輔　客員教授
持田　澄子　客員教授
桃井眞里子　客員教授

脳内情報抽出表現研究室

伊佐　　正　教　授（併）
川人　光男　客員教授
横井　浩史　客員准教授
北澤　　茂　客員教授
佐倉　　統　客員教授
加藤　天美　客員教授

霊長類脳基盤研究開発室

南部　　篤　教　授（併）
山森　哲雄　教　授（併）
高田　昌彦　客員教授
小林　和人　客員教授
笹井　芳樹　客員教授

ＮＢＲ事業推進室

伊佐　　正　教　授（併）
稲垣　晴久　特任准教授
山根　　到　専門研究職員
浜井　美弥　専門研究職員

脳機能計測・支援センター

鍋倉　淳一　センター長（併）

形態情報解析室

有井　達夫　准教授
古家　園子　助　教

生体機能情報解析室

遠本　　徹　准教授

多光子顕微鏡室

鍋倉　淳一　教　授（併）
根本　知己　准教授
日比　輝正　研究員

伊根実験室

久木田文夫　助　教（併）

情報処理・発信センター

永山　國昭　センター長（併）

広報展開推進室

永山　國昭　教　授（併）
小泉　　周　准教授

点検連携資料室

井本　敬二　教　授（併）
村上　政隆　准教授（併）

医学生理学教育開発室（客員研究部門）

渋谷まさと　教　授（女子栄養大・短大部）

技　　術　　課

大河原　浩　課　長

研究系技術班

小原　正裕　課長補佐

分子生理研究系技術係

山本　友美　係　員
小池　崇子　係　員

細胞器官研究系技術係

山口　　登　係　長

福田　直美　　係　員
髙橋　直樹　　係　員

生体情報研究系技術係

森　　将浩　　係　員
髙木　正浩　　係　員
石原　博美　　係　員

統合生理研究系技術係

竹島　康行　　主　任
佐藤　茂基　　係　員

大脳皮質機能研究系技術係

伊藤　嘉邦　　係　長
神谷　絵美　　係　員
木瀬　　環　　係　員

発達生理学研究系技術係

戸川　森雄　　係　長
齊藤久美子　　主　任
吉友　美樹　　係　員

研究施設技術班

市川　　修　　班　長

脳機能計測・支援技術係

前橋　　寛　　係　長
佐治　俊幸　　主　任
山田　　元　　係　員

情報処理・発信技術係

永田　　治　　係　長
吉村　伸明　　主　任
村田　安永　　係　員

動物実験技術係

伊藤　昭光　　係　長
廣江　　猛　　主　任
窪田美津子　　係　員

行動・代謝分子解析技術係

加藤　勝己　　係　長
三寶　　誠　　係　員

多次元共同脳科学推進技術係

加藤　勝己　　係　長（併）

岡崎共通研究施設（生理学研究所関連）

岡崎統合バイオサイエンスセンター

時系列生命現象研究領域
（神経分化研究部門　併任）

戦略的方法論研究領域
（ナノ形態生理研究部門　併任）

生命環境研究領域
（細胞生理研究部門　併任）

動物実験センター

南部　　篤　　センター長（併）
木村　　透　　准教授

計算科学研究センター

片岡　正典　　助　教

動物実験コーディネータ室

佐藤　　浩　　特任教授

※平成21年4月（補正）

SCIENTIFIC STAFF

Director-General

OKADA, Yasunobu

Vice-Director-General

IKENAKA, Kazuhiro

Chief Chairperson

IMOTO, Keiji

Chief Researcher

NABEKURA, Junichi	Chairperson for Cooperative Studies
NAMBU, Atsushi	Chairperson for Animal Experiment Problem
KAWAGUCHI, Yasuo	Chairperson for Safety and Research Ethics Problems
NAGAYAMA, Kuniaki	Chairperson for News and Public Affairs
SHIGEMOTO, Ryuichi	Chairperson for Educational Problem

Emeritus Professor and Technical Staff

OOMURA, Yutaka	Emeritus Professor
HAMA, Kiyoshi	Emeritus Professor
WATANABE, Akira	Emeritus Professor
WATARI, Hiroshi	Emeritus Professor
YAMAGISHI, Shunichi	Emeritus Professor
MORI, Shigemi	Emeritus Professor
OBATA, Kunihiko	Emeritus Professor
KANEKO, Akimichi	Emeritus Professor
SASAKI, Kazuo	Emeritus Professor
MIZUNO, Noboru	Emeritus Professor
OHIRA, Hitoo	Emeritus Technical Staff

Department of Molecular Physiology

Division of Biophysics and Neurobiology

KUBO, Yoshihiro	Professor
TATEYAMA, Michihiro	Associate Professor
NAKAJO, Koichi	Assistant Professor

Division of Neurobiology and Bioinformatics

IKENAKA, Kazuhiro	Professor
HITOSHI, Seiji	Associate Professor
TANAKA, Kenji	Assistant Professor
YOSHIMURA, Takeshi	Assistant Professor
GOTOH, Hitoshi	Postdoctoral Fellow
INAMURA, Naoko	Postdoctoral Fellow
YAGI, Hirokazu	JSPS Research Fellow
LEE, Hae Ung	Postdoctoral Fellow

★Division of Nano-Structure Physiology

NAGAYAMA, Kuniaki	Professor
MURAKAMI, Masataka	Associate Professor
OHASHI, Masato	Assistant Professor
DANEV, Radostin	Assistant Professor
SHIGEMATSU, Hideki	Postdoctoral Fellow
HOSOGI, Naoki	Postdoctoral Fellow
KAYAMA, Youko	Postdoctoral Fellow
FUKUDA, Yoshiyuki	Postdoctoral Fellow

Department of Cell Physiology

Division of Membrane Physiology

FUKATA, Masaki	Professor
FUKATA, Yuko	Associate Professor
MATSUDA, Naoto	Associate Professor
IWANAGA, Tsuyoshi	Research Associate
TSUTSUMI, Ryouhei	Postdoctoral Fellow
NORITAKE, Jun	Postdoctoral Fellow

Division of Correlative Physiology

OKADA, Yasunobu	Director-General
KOIZUMI, Amane	Associate Professor
KUKITA, Fumio	Assistant Professor
KASHIHARA, Yasuhiro	Assistant Professor
MOHRI, Tatsuma	Assistant Professor
AKITA, Tenpei	Research Associate
URAMOTO, Hiromi	Postdoctoral Fellow

*Division of Neural Systematics

ROCKLAND, Kathleen	Professor

★Division of Cell Signaling

TOMINAGA, Makoto	Professor
YAMANAKA, Akihiro	Associate Professor

SHIBASAKI, Koji	Assistant Professor
SOKABE, Takaaki	Assistant Professor
BOUDAKA, Ammar	Postdoctoral Fellow
KOMATSU, Tomoko	Postdoctoral Fellow
SAITO, Shigeru	Postdoctoral Fellow
UMEMURA, Toru	Postdoctoral Fellow

Department of Information Physiology

Division of Sensory and Cognitive Information

KOMATSU, Hidehiko	Professor
ITO, Minami	Associate Professor
GODA, Naokazu	Assistant Professor
KOIDA, Kowa	Assistant Professor
HIRAMATSU, Chihiro	Postdoctoral Fellow
YOKOI, Isao	Research Fellow

Division of Neural Signaling

IMOTO, Keiji	Professor
FURUE, Hidemasa	Associate Professor
YAMAGATA, Yoko	Assistant Professor
SATAKE, Shin'Ichiro	Assistant Professor
KASE, Daisuke	Postdoctoral Fellow
TAKEUCHI, Keita	Postdoctoral Fellow

*Division of Developmental Neurophysiology

YOSHIMURA, Yumiko	Professor
HIGASHIJIMA, Shin-ichi	Associate Professor
MORI, Takuma	Assistant Professor
TARUSAWA, Etsuko	Postdoctoral Fellow
KIMURA, Yukiko	Postdoctoral Fellow
ISHIKAWA, Ayako	Postdoctoral Fellow

Department of Integrative Physiology

Division of Sensori-Motor Integration

KAKIGI, Ryusuke	Professor
KANEOKE, Yoshiki	Associate Professor
INUI, Koji	Assistant Professor
MIKI, Kensaku	Assistant Professor
MORITA, Tomoyo	Assistant Professor
KIDA, Tetsuo	Postdoctoral Fellow
HASHIMOTO, Akiko	Postdoctoral Fellow
HONDA, Yukiko	Postdoctoral Fellow
TANAKA, Emi	Postdoctoral Fellow
NAKATO, Emi	Postdoctoral Fellow
MATSUYOSHI, Daisuke	Postdoctoral Fellow

Division of System Neurophysiology

NAMBU, Atsushi	Professor
HATANAKA, Nobuhiko	Assistant Professor
TACHIBANA, Yoshihisa	Assistant Professor
CHIKEN, Satomi	Assistant Professor
SANO, Hiromi	Assistant Professor
TAKARA, Sayuki	Postdoctoral Fellow
IWAMURO, Hirokazu	Postdoctoral Fellow

*Division of Computational Neuroscience

Under consideration

Department of Cerebral Research

Division of Cerebral Structure

SHIGEMOTO, Ryuichi	Professor
TABUCHI, Katsuhiko	Associate Professor
FUKAZAWA, Yugo	Assistant Professor
MATSUI, Ko	Assistant Professor
KAMASAWA, Naomi	Research Associate
KAWAKAMI, Ryosuke	Postdoctoral Fellow
DONG, Yulin	Foreign Research Fellow

Division of Cerebral Circuitry

KAWAGUCHI, Yasuo	Professor
KUBOTA, Yoshiyuki	Associate Professor
OTSUKA, Takeshi	Assistant Professor
MORISHIMA, Mieko	Assistant Professor
SHIGEMATSU, Naoki	Postdoctoral Fellow
UETA, Yoshifumi	Postdoctoral Fellow

Division of Cerebral Integration

SADATO, Norihiro	Professor
TANABE, Hiroki	Assistant Professor
KITADA, Ryo	Assistant Professor
MATSUMOTO, Atsushi	Postdoctoral Fellow

MURASE, Mika	Postdoctoral Fellow

Department of Developmental Physiology

Division of Behavioral Development

ISA, Tadashi	Professor
SEKI, Kazuhiko	Assistant Professor
YOSHIDA, Masatoshi	Assistant Professor
KANEDA, Katsuyuki	Assistant Professor
WATANABE, Hidenori	Postdoctoral Fellow
SAKATANI, Tomoya	Postdoctoral Fellow
KATO, Rikako	Postdoctoral Fellow
UMEDA, Tatsuya	Postdoctoral Fellow
IKEDA, Takuro	Postdoctoral Fellow
KIM, Jihee	Postdoctoral Fellow
TAKEI, Tomohiko	Postdoctoral Fellow
OYA, Tomomichi	Postdoctoral Fellow

Division of Homeostatic Development

NABEKURA, Junichi	Professor
ISHIBASHI, Hitoshi	Associate Professor
WATANABE, Miho	Research Associate
KIM, Sun Kwang	Postdoctoral Fellow
ETO, Kei	Postdoctoral Fellow

Division of Endocrinology and Metabolism

MINOKOSHI, Yasuhiko	Professor
SHIUCHI, Tetsuya	Assistant Professor
OKAMOTO, Shiki	Assistant Professor
LEE, Suni	Postdoctoral Fellow

*Division of Adaptation Development

Under consideration

Center for Genetic Analysis of Behavior

SHIGEMOTO, Ryuichi	Director

Section of Mammalian Transgenesis

HIRABAYASHI, Masumi	Associate Professor
TOMITA, Koichi	Assistant Professor
KATO, Megumi	Postdoctoral Fellow

*Section of Behavior Patterns

MIYAGAWA, Tsuyoshi	Visiting Professor
KIMURA, Tohru	Associate Professor

Center for Multidisciplinary Brain Research

IKENAKA, Kazuhiro	Professor
YOSHIDA, Akira	Professor

Section of Brain Science Exploration and Training

IMOTO, Keiji	Professor
NABEKURA, Junichi	Professor
MIYATA, Takaki	Visiting Professor
NISHIDA, Shin'ya	Visiting Professor
SORA, Ichiro	Visiting Professor
SAKAI, Kuniyoshi	Visiting Associate Professor
DOYA, Kenji	Visiting Professor
TAKAHASHI, Ryosuke	Visiting Professor
MOCHIDA, Sumiko	Visiting Professor
MOMOI, Y, Mariko	Visiting Professor

Section of Brain Information Decoding

ISA, Tadashi	Professor
KAWATO, Mitsuo	Visiting Professor
YOKOI, Hirofumi	Visiting Associate Professor
KITAZAWA, Shigeru	Visiting Professor
SAKURA, Osamu	Visiting Professor
KATO, Amami	Visiting Professor

Section of Primate Model Development for Brain Research

NAMBU, Atsushi	Professor
YAMAMORI, Tetsuo	Professor
TAKADA, Masahiko	Visiting Professor
KOBAYASHI, Kazuto	Visiting Professor
SASAI, Yoshiki	Visiting Professor

Section of NBR Promotion

ISA, Tadashi	Professor
INAGAKI, Haruhisa	Research Fellow
YAMANE, Itaru	Postdoctoral Fellow
HAMAI, Miya	Research fellow

Supportive Center for Brain Research

NABEKURA, Junichi	Director

Section of Brain Structure Information

ARII, Tatsuo	Associate Professor
FURUYA, Sonoko	Assistant Professor

Section of Brain Function Information

TSUJIMOTO, Toru	Associate Professor

Section of Multiphoton Neuroimaging

NABEKURA, Junichi	Professor
NEMOTO, Tomomi	Associate Professor
HIBI, Terumasa	Postdoctral Fellow

Section of Ine Marine Laboratory

KUKITA, Fumio	Assistant Professor

Center for Communication Networks

NAGAYAMA, Kuniaki	Director

Section of Communications and Public Liaison

NAGAYAMA, Kuniaki	Professor
KOIZUMI, Amane	Associate Professor

Section of Evaluation and Collaboration

IMOTO, Keiji	Professor
MURAKAMI, Masataka	Associate Professor

***Section of Physiology and Medicine Education**

SHIBUYA, Masato,	Professor

OKAZAKI RESEARCH FACILITIES (Sectors cooperative with National Institute for Physiological Sciences)

Okazaki Institute for Integrative Bioscience

Department of Development, Differentiation and Regeneration
(Division of Developmental Neurophysiology joint division)

Department of Strategic Methodology
(Division of Nano-Structure Physiology joint division)

Department of Bio-Environmental Science
(Division of Cell Signaling joint division)

Center for Experimental Animals

NAMBU, Atsushi	Director
KIMURA, Tohru	Associate Professor

Research Center for Computational Science

KATAOKA, Masanori	Assistant Professor

Division of Coordinator for Animal Experimentation

SATO, Hiroshi	Professor

As of 2009.4

Asterisk(*) denotes adjunct divisions.

Star (★) denotes joint division.

名 誉 教 授



大 村　　裕（OOMURA, Yutaka）

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)。富山医科薬科大学和漢薬研究所教授(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会員。

賞:日本学士院賞。日本医師会医学賞。国際摂食及び飲水生理学会賞。ハンガリーサミュエル・ラッツ賞，インド生理科学連合賞，アメリカ摂取行動賞，国際病態生理学会会長賞，国際肥満学会会長賞，国際行動神経科学会賞，日本肥満学会功労賞。



濵　　清（HAMA, Kiyoshi）

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。生理学研究所名誉教授。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。

専攻:神経解剖学。



渡 辺　　昭（WATANABE, Akira）

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。

専攻:神経生理学。



亘　　弘（WATARI, Hiroshi）

称号授与年月日:平成7年4月1日。

大阪大学医学部卒，医学博士。大阪大学医学部助教授，京都府立医科大学教授を経て昭和52年12月から平成7年3月まで生理学研究所教授。

専攻:分子生理学。



山 岸 俊 一（YAMAGISHI, Shunichi）

称号授与年月日:平成11年4月1日。

東北大医学部卒，東京大学大学院第一基礎医学(生理学)課程修了，医学博士。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。

専攻:生体膜の生理学。



森　　茂 美（MORI, Shigemi）

称号授与年月日:平成14年4月1日。

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，医学博士。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。

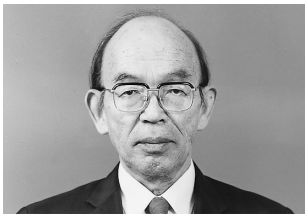
専攻:神経生理学。



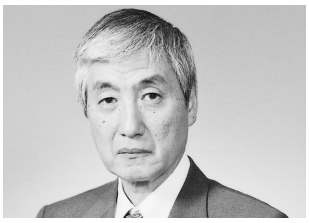
小 幡 邦 彦（OBATA, Kunihiko）
称号授与年月日:平成15年4月1日。
東京大学医学部卒，東京大学大学院医学系研究科修了，医学博士。東京医科歯科大学医学部助教授，群馬大学医学部教授を経て昭和63年7月から平成15年3月まで生理学研究所教授。
専攻:神経生物学。



金 子 章 道（KANEKO, Akimichi）
称号授与年月日:平成15年4月1日。
慶應義塾大学医学部卒，医学博士。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。
専攻:神経生理学。



佐々木 和 夫（SASAKI, Kazuo）
称号授与年月日:平成16年4月1日。
京都大学医学部卒，京都大学大学院医学研究科修了，医学博士。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。
専攻:脳生理学。



水 野　　昇（MIZUNO, Noboru）
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。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。
専攻:神経解剖学。

名 誉 技 官



大 平 仁 夫（OHIRA, Hitoo）
名誉技官称号授与年月日: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

入 澤　　宏（IRISAWA,Hiroshi）
内 薗 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）

研　究　系
Research Activities of the Institute

分子生理研究系
DEPARTMENT OF MOLECULAR PHYSIOLOGY

●概要

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5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。

●Outline

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 five 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".

＜目次＞

神経機能素子研究部門　P.23
分子神経生理研究部門　P.26
ナノ形態生理研究部門　P.29
（戦略的方法論研究領域）

Division of Biophysics and Neurobiology　P.23
Division of Neurobiology and Bioinformatics　P.26
Division of Nano-Structure Physiology P.29
(Department of Strategic Methodology)

神経機能素子研究部門
Division of Biophysics and Neurobiology

職員（Staff）



教 授　久 保 義 弘

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。

Professor:　KUBO, Yoshihiro, MD, PhD

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

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。

Associate Professor:　TATEYAMA, Michihiro, PhD

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

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。

Assistant Professor:　NAKAJO, Koichi, PhD

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

研究内容

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 Ca^{2+}イメージング・全反射照明下での FRET 計測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。

研究課題は以下の通りである。

（1）内向き整流性 K^+ チャネルの構造機能連関と，異なるサブファミリーに属するサブユニットのヘテロ会合

（2）代謝型グルタミン酸受容体の多価陽イオン感知機能の分子基盤と生理的意義，およびマルチパスシグナリングの調節機構

（3）膜機能蛋白のサブユニット会合および動的構造変化の FRET 法による光生理学的解析

（4）KCNQ1 チャネルと KCNE サブユニットの会合による膜電位センサーの動きの変化，および会合の構造基盤と様式

（5）イオンチャネル型 ATP 受容体 $P2X_2$ の膜電位依存性ゲートの分子基盤

（6）膜電位－細胞長変換素子プレスチンの機能複合体の分子同定と動的構造変化の解析

（7）マウス TRPA1 チャネルのカフェインに対する感受性の質的種間差異の分子基盤

（8）マウス小脳平行線維刺激に対するプルキンエ細胞の応答の lobule 間での差異

（9）小脳プルキンエ細胞の $GABA_B$ 受容体刺激により活性化する Cs^+ 透過型 K^+ チャネルの分子同定

（10）代謝型 Orphan 受容体 Prrt3 の発現パターンの解析と機能同定

（11）G 蛋白質調節因子 RGS の機能解析

（12）$P2X_2$ チャネルおよびプレスチンのレコンビナント蛋白の精製と単一粒子構造解析

Research works

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 knock-in 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) Structure-function relationship and heteromultimeric subunit assembly of inwardly rectifying K^+ channels.

(2) Molecular mechanisms and functional significance of the Ca^{2+}/Gd^{3+} sensing function and multiple path signaling switching of the metabotropic glutamate receptor (mGluR1).

(3) Analysis of the dynamic structural rearrangements of ion channels and receptors by FRET measurement under evanescent field illumination.

(4) Changes of the voltage-sensor movement of KCNQ1 channel by assembly of KCNE subunit and the stoichiometry of assmbly.

(5) Voltage-dependent gating of ATP receptor channel $P2X_2$.

(6) Molecular identification and functional analysis of prestin complex, a motor protein of the outer hair cell.

(7) Identification of the molecular determinant of TRPA1 channel for the species dependent difference of the caffeine sensitivity.

(8) Differences between lobules 9 and 10 of slow PSCs evoked by parallel fiber stimulation in mouse cerebellar Purkinje cells.

(9) Molecular identification of the Cs^+ permeable K^+ channel in the cerebellar Purkinle cells activated by $GABA_B$ receptor stimulation.

(10) Analyses of the expression pattern and function of an orphan metabotropic receptor Prrt3.

(11) Functional analysis of RGS family, regulators of G protein signaling.

(12) Purification of recombinant proteins of $P2X_2$ channel and Prestin toward single particle structure analysis.

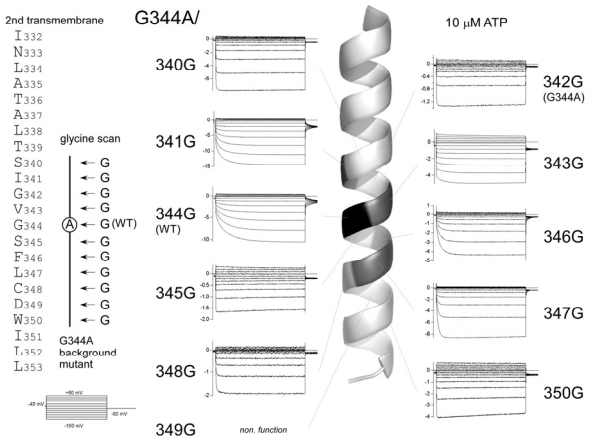


図1 ATP 受容体チャネル $P2X_2$ の膜電位と ATP 濃度に依存するゲートの最終開口の分子基盤は，第二膜貫通部位の Gly344 である。

Fig. 1. Voltage- and [ATP]-dependent gating of the $P2X_2$ ATP receptor channel. (Fujiwara, Keceli, Nakajo and Kubo, J. Gen. Physiol., 2009)

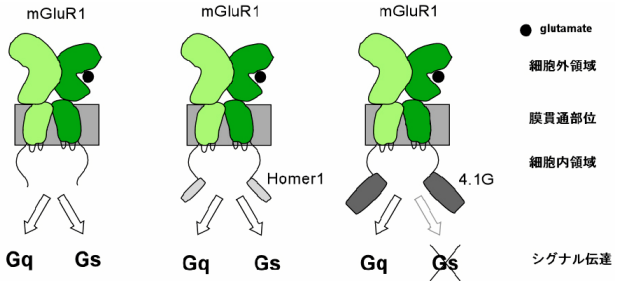


図2 代謝型グルタミン酸受容体の多様なシグナル伝達は Protein 4.1G により制御を受ける。

Fig. 2. Coupling profile of the metabotropic glutamate receptor 1α is regulated by the C-terminal domain. (Tateyama and Kubo, Mol. Cell. Neurosci., 2007)

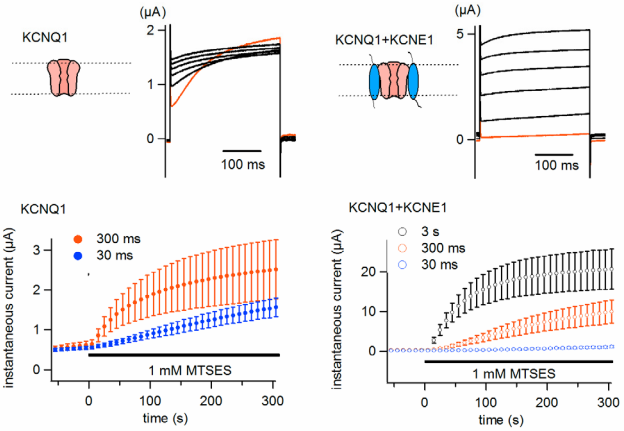


図3 KCNE サブユニット結合による KCNQ1 チャネル電位センサードメインの動きの制御の MTSES accessibility による解析

Fig. 3. KCNE1 and KCNE3 stabilize and/or slow voltage sensing S4 segment of KCNQ1 channel. (Nakajo and Kubo, J. Gen. Physiol., 2007)

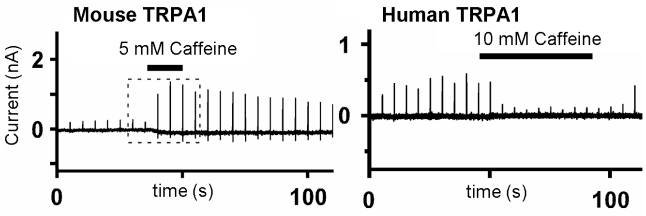


図4　マウス TRPA1 チャネルはカフェインにより活性化され，ヒト TRPA1 チャネルは抑制される。

Fig. 4. Caffeine activates mouse TRPA1 channels but suppresses human TRPA1 channels. (Nagatomo and Kubo, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 2008)

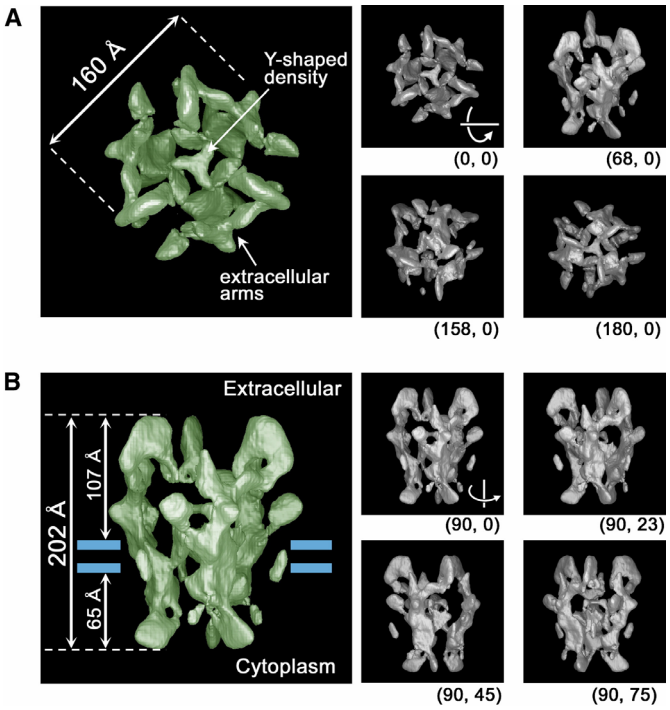


図5　ATP 受容体チャネル $P2X_2$ の再構成 3 次元構造の表面像
（産総研・脳神経情報・佐藤主税研究室，京大院理・生物物理・藤吉好則研究室との共同研究）

Fig. 5. Reconstruction of the $P2X_2$ receptor reveals a vase-shaped structure with lateral tunnels above the membrane. (Mio, Ogura, Yamamoto, Hiroaki, Fujiyoshi, Kubo and Sato, Structure, 2009)

分子神経生理研究部門
Division of Neurobiology and Bioinformatics

職員（Staff）



教 授　池 中 一 裕

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月から現職。
専攻：分子神経生物学。

Professor:　IKENAKA, Kazuhiro, PhD

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

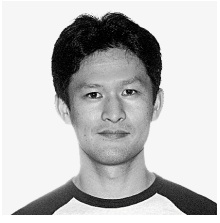


准教授　等　誠 司

東京大学医学部卒，臨床研修および神経内科トレーニングの後，同大学院医学系研究科博士課程修了，医学博士。理化学研究所基礎科学特別研究員，カナダ・トロント大学ポスドク，東京大学医学部助手を経て，平成15年9月から現職。
専攻：神経発生学，臨床神経学。

Associate Professor:　HITOSHI, Seiji, MD, PhD

1988 Graduated from Faculty of Medicine, University of Tokyo. MD. 1993 Board-certified neurologist by Japanese Society for Neurology. 1997 PhD from Graduate School of Medicine, University of Tokyo. 1997 Special Postdoctoral Researcher at the Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN). 1999 Postdoctoral Fellow at University of Toronto. 2003 Assistant Professor at University of Tokyo. 2003 Associate Professor at NIPS.
Specialty: Developmental Neurobiology, Neurology

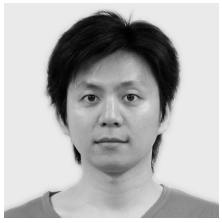


助 教　田 中 謙 二

慶応義塾大学医学部卒，同大学病院精神神経科研修医修了，同大学院医学研究科博士課程修了。医学博士。生理学研究所リサーチ・アソシエイトを経て，平成16年6月から現職。
専攻：神経生化学，精神神経生物学。

Assistant Professor:　TANAKA, Kenji, MD, PhD

1997 Graduated from Keio University, School of Medicine. 1997-1999 Resident in Department of Neuropsychiatry, Keio University, School of Medicine. 2003 Completed the doctoral course in Keio University. 2003 Research Associate, NIPS. 2004 Assistant Professor, NIPS.
Specialty: Neurochemistry, Biological psychiatry

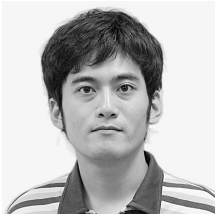


特任助教　吉 村　武

九州大学農学部卒，奈良先端科学技術大学院大学を経て，名古屋大学大学院医学系研究科博士課程修了，医学博士。日本学術振興会特別研究員を経て，平成20年11月から現職。
専攻：分子生物学，神経科学。

Assistant Professor:　YOSHIMURA, Takeshi, PhD

2000 Graduated from Kyushu University, School of Agriculture. 2002 Graduated from NAIST, Graduate School of Biological Sciences. 2005 Graduated from Nagoya University, Graduate School of Medicine, PhD. 2005-2008 Postdoctoral Fellow, Nagoya University. 2008 Assistant Professor, NIPS.
Specialty: Molecular Biology, Neuroscience



研究員　後 藤 仁 志

神戸大学農学部卒，大阪大学大学院理学研究科修了，理学博士。平成19年4月より現職。
専攻：分子神経生物学。

Postdoctoral Fellow:　GOTOH, Hitoshi, PhD

2002 Graduated from Kobe University, Faculty of Agriculture. 2004 Graduated from the master course in Osaka University, Faculty of Science. 2007 Graduated from the doctoral course in Osaka University, Faculty of Science, PhD. 2007 Postdoctoral Fellow, NIPS.
Specialty: Molecular Neurobiology

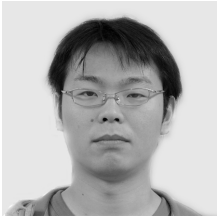


研究員　稲 村 直 子

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）。平成19年10月より現職。

Postdoctoral Fellow:　INAMURA, Naoko, PhD

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, NIPS.
Specialty: Neural Development

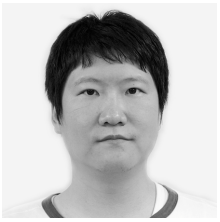


日本学術振興会特別研究員
矢 木 宏 和

名古屋市立大学薬学部卒，同大学院薬学研究科修了，博士（薬学）。同大学院薬学研究科研究員（日本学術振興会特別研究員）を経て，平成21年4月から現職。
専攻：糖鎖生物学。

JSPS Research Fellow:　YAGI, Hirokazu, PhD

2003 Graduated from Faculty of Pharmaceutical Sciences, Nagoya City University. 2008 Graduated from the doctoral course at Nagoya City University, PhD. 2008 Researcher, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Nagoya City University. 2009 JSPS Research Fellow, NIPS.
Specialty: Glycobiology



研究員　李　海 雄
慶熙大学校薬学部卒，総合研究大学院大学生命科学研究科博士課程終了，理学博士。
平成21年4月から現職。
専攻：分子神経生物学。

Postdoctoral Fellow:　LEE, Hae Ung, PhD
2000 Graduated from Kyunghee University, College of pharmacy. 2004 Graduated from the master course in Kyunghee University, College of pharmarcy. 2009 Completed the doctoral course in Life Science, the Graduate University for Advanced Studies.
Specialty: Molecular Neurobiology

研究内容

（1）神経系の発生過程において，神経系を構成する多くの細胞は共通の前駆細胞である神経上皮細胞から発生・分化してくる。分子神経生理部門では，神経上皮細胞からどのようにして種々の細胞種への分化決定がなされるのか分子・細胞生物学的に研究している。その中でも，グリア細胞の系譜については，未だ不明の点が多く，遺伝子改変マウスの作製，免疫組織学的手法や in situ hybridization 法並びにレトロウイルスによる細胞系譜解析を駆使して解析を進めている。また，再生医療を目指して神経幹細胞移植により脱髄マウスを治療することを試みている。

（2）神経上皮層で増殖し分化の方向の決まった細胞は，機能する部位に向かって移動することが知られている。神経系で見られる細胞移動は，大脳や小脳の皮質形成過程でみられるニューロンの放射状移動については詳細に調べられているが，比較的長距離を移動する正接方向への移動やグリア前駆細胞の移動に関しては，不明な点が多い。このような細胞の移動様式や制御機構を明らかにするために，発達途上の脳内に様々な遺伝子を導入して，形態学的に解析している。

（3）神経幹細胞は，脳を構成する全ての神経細胞・アストロサイト・オリゴデンドロサイトの前駆細胞である。発達期の胎仔脳のみならず成体脳にも存在し，成体脳の特定の部位における神経細胞の新生に関与している。神経幹細胞の発生から，増殖・維持・分化さらに老化に至るまでを制御している分子機構を解明し，神経幹細胞の生体内での挙動を明らかにすることを目指している。

（4）脳の発達段階における糖蛋白質糖鎖構造を独自に開発した方法を用いて解析したところ，個人間で極めてよく保存されていることが明らかとなった。現在，脳の領域化や癌の発生・転移におけるN-結合型糖鎖の重要性について研究している。

（5）以上の研究において開発した神経系における遺伝子導入技術を利用して遺伝子治療の基礎的研究を行っている。

Research works

During the course of formation of the mammalian central nervous system, neuroepithelial cells differentiate into various kinds of cells to make a fine three-dimensional network. Our goal is to understand genetic control over these processes. As a first step, we have cloned several genes that are specifically expressed in a certain type of brain cells and are investigating their role on cell fate determination. Neural cells are known to leave the ventricular zone after their commitment, and migrate towards destinations. While radial neuronal migration has been studied extensively in the developing cerebral and cerebellar cortices, mechanisms underlining tangential migration of neuronal and glial progenitors remains unclear. We are employing in ovo or in utero electroporation method to introduce exogenous genes in developing central nervous system, and studying mode and mechanisms of neural cell migration.

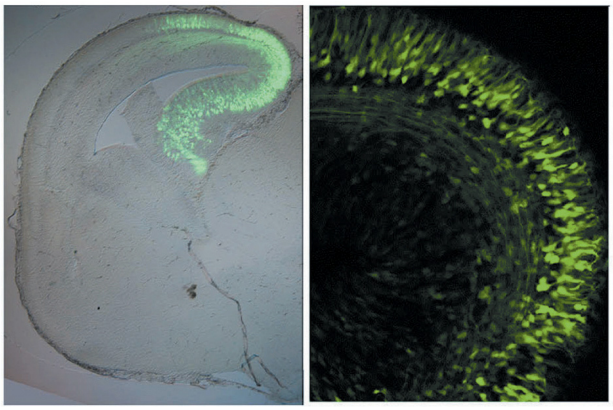
We are making use of hereditary mutant mice that exhibit abnormal development of the nervous system. We also use in situ hybridization and immunohistochemical technique to study cell lineages during development of the nervous system.

Neural stem cells, which are ultimate lineage precursors to all neurons and glia in the mammalian brain, are present not only in embryonic but also in adult brains, and contribute to adult neurogenesis. We are investigating molecular mechanisms underlying the generation, proliferation, maintenance, differentiation, and senescence of the neural stem cells, which will clarify their in vivo kinetics and function.

An automated system to analyze N-linked sugar chains was developed to study their biological roles during development and tumorigenesis.

New retroviral vectors are also constructed for efficient gene delivery, which will be used for cancer gene therapy.

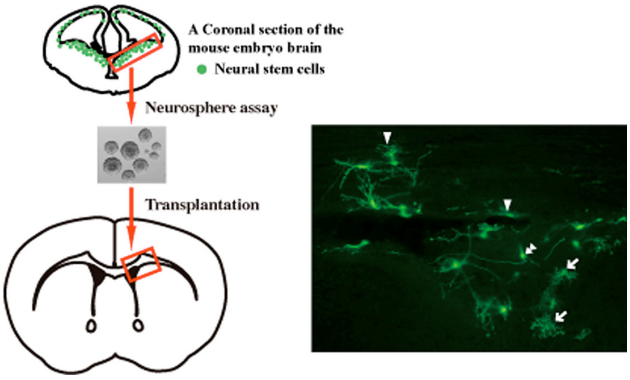
A)



A）エレクトロポレーション法によるマウス胎児脳への遺伝子導入
マウス脳室内に緑色蛍光遺伝子（GFP）発現ベクターを注入した後，エ

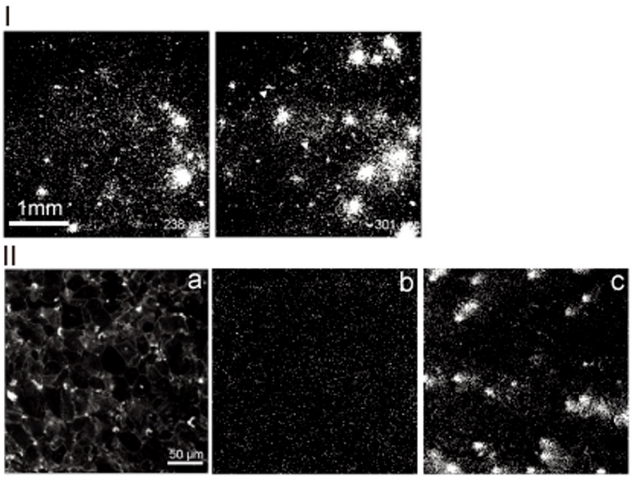
レクトロポレーションを行った胎児脳の限局した領域に効率よく遺伝子導入できることが分かった。
A) In utero electroporation was carried out for plasmid DNA transfer. Green fluorescent protein (GFP) expression vector was injected into lateral ventricle and electroporated in utero. The cells in the restricted region were observed to express GFP

B)



B） 神経幹細胞の成体脳への移植
全身で GFP を発現するマウス胎仔脳より神経幹細胞を培養・単離し，成体脳へ移植した。移植から4週間後の脳において GFP 陽性細胞が観察され，形態からアストロサイト（矢印）・オリゴデンドロサイト（矢頭）・神経細胞（2重矢頭）へ分化したことがわかる。
B) Transplantation of neural stem cells into the adult brain
Neural stem cell-derived neurospheres which are cultured from GFP^+ mouse embryos are transplanted into mouse adult brains. Four weeks after the transplantation, GFP^+ astrocytes (arrows), oligodendrocytes (arrow heads) and neurons (double arrow heads) are present in the adult brain.

C)



C）ATP とグルタミン酸放出の可視化
I) 培養アストロサイト低浸透圧ストレス負荷時に観察される ATP の放出。ルシフェリンールシフェラーゼ反応による発光を利用して ATP の局在が可視化できる。
II) 同じく低浸透圧ストレス負荷時に観察されるグルタミン酸の放出。Glutamate optic sensor を細胞膜上に固定し（a），グルタミン酸濃度変化に依存した蛍光強度の変化を求めた。正常状態（b）ではグルタミン酸放出は観察されないが，低浸透圧下（c）ではグルタミン酸放出が一つ一つの白い固まりとして可視化出来る。
C) Imaging of ATP and glutamate release.
Ⅰ)ATP was released from astrycytes by hypotonic stimulation. ATP was released from astorocytes during about 100～200 sec.
Ⅱ)Glutamate optic sensor was immobilized onto membrane of astrocytes.
Glutamate was released from astrocytes by hypotomic stimulation (a). To visualize glutamate releasem the change in the fluorescent intensity was observed (b and c). Before hypotonic stiumulation, astrocytes did not release glutamate (b). After the stimulation, glutamate was released from astrocytes during around 10～20 sec (c).

ナノ形態生理研究部門
Division of Nano-Structure Physiology

岡崎統合バイオサイエンスセンター
戦略的方法論研究領域
Department of Strategic Methodology, OKAZAKI INSTITUTE FOR INTEGRATIVE BIOSCIENCE

兼務

職員（Staff）



教 授　永 山 國 昭
（生理学研究所兼務）

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月から現職。
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。

Professor (concurrent, NIPS): NAGAYAMA, Kuniaki, PhD

1968 Graduated from University of Tokyo. 1973 Completed the doctoral course in Science, University of Tokyo. 1974 Research Associate, University of Tokyo. 1984 Director, Biometrology Lab, JEOL Ltd. 1990 Project Leader, Nagayama Protein Array Project, ERATO, JRDC. 1993 Professor, The University of Tokyo. 1997 Professor, NIPS. 2001 Professor, Okazaki Institute for Integrative Bioscience (OIB).
Speciality: Biophysics, Electron Microscopy

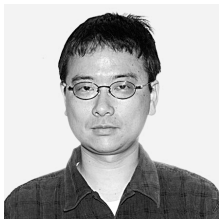


准教授　村 上 政 隆
（生理学研究所より出向）

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。
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。

Associate Professor (NIPS):
MURAKAMI, Masataka, MB, M.D.

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 Postdoctorial Fellow, Department of Physiology, University of Sydney. 1985 Associate Professor, NIPS. 2003 Associate Professor, OIB (Seconded from NIPS).
Speciality: Physiology of exocrine glands, Energy metabolism and transport of electrolyte and water, Paracellular Transport



助 教　大 橋 正 人

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，生理学研究所助手を経て平成15年7月から現職。
専攻：細胞生物学。

Assistant Professor: OHASHI, Masato, PhD

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.
Speciality: Cell Biology



助 教　ダネフ ラドスチン

ソフィア大学（ブルガリア）物理学部卒，同大学修士課程修了，総合研究大学院大学生命科学研究科修了，理学博士。生理学研究所非常勤研究員，日本学術振興会特任助教を経て平成20年4月より現職。
専攻：電子線構造生物学。

Assistant Professor: DANEV, Radostin, PhD

1997 Graduated from Faculty of Physics, Sofia University, Sofia, Bulgaria. 2001 Completed the doctoral course in Science, The Graduate University for Advanced Studies, NIPS, Okazaki. 2001 Postdoctoral Fellow, NIPS. 2002 Research fellow, OIB. 2006 JST Assistant Professor, OIB. 2008 Assistant Professor, OIB.
Speciality: Solid State Physics, Electron Microscopy

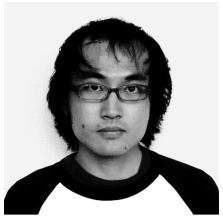


研究員（科学研究） 重 松 秀 樹

東京工業大学生命理工学部卒，東京工業大学大学院生命理工学研究科修了，博士（工学）。工業技術院，キリンビール（株），科学技術振興機構，東京工業大学を経て平成17年1月より現職。
専攻：生物工学，タンパク質工学。

Postdoctoral Fellow: SHIGEMATSU, Hideki

1994 Graduated from Tokyo Institute of Technology. 1999 Completed the doctoral course in Biotechnology, Tokyo Institute of Technology. 1999 Postdoctral Fellow, NIBH, 2000 Postdoctral Fellow, Kirin Brewery Co., Ltd., 2002 Postdoctral Fellow, JST, 2003 Assistant Professor, Tokyo Institute of Technology, 2005 Postdoctral Fellow, OIB.
Speciality: Bioengineering, Protein Engineering



非常勤研究員　細 木 直 樹

神戸大学農学部卒，同大学院自然科学研究科修了，博士（学術）。平成20年4月より現職。
専攻：植物病理学，植物細胞生物学。

Postdoctoral Fellow: HOSOGI, Naoki

2003 Graduated from University of Kobe, Faculty of Agriculture. 2008 Completed the doctoral course in Bioresource and Agrobiosciences, University of Kobe. 2008 Postdoctoral Fellow, OIB.
Speciality: Phytopathology, Plant Cell Biology



非常勤研究員　香 山 容 子
信州大学工学部卒，名城大学院理工学研究科修了，博士（工学）。平成20年7月より現職。
専攻：材料工学。

Postdoctoral Fellow:　KAYAMA, Yoko
1998 Graduated from Shinshu University, Faculty of Engineering. 2007 Completed the doctoral course in Science and Technology, Meijo University. 2008 Postdoctoral Fellow, OIB.
Speciality: Materials science



非常勤研究員　福 田 善 之
神奈川大学理学部卒，総合研究大学院大学生命科学研究科修了，博士（理学）。平成21年4月より現職。
専攻：神経解剖学。

Postdoctoral Fellow:　FUKUDA, Yoshiyuki
2004 Graduated from Kanagawa University, Faculty of science. 2009 Completed the doctoral course in School of Life science, the Graduate University for Advanced Studies. 2009 Postdoctoral Fellow, OIB.
Speciality: Neuroanatomy

研究内容

新しい学問領域は，新しい方法論の発見・発明によりスタートすることが多い。例えば，現在医学の診断に幅広く使われている磁気共鳴イメージングは，もともと分光装置として誕生した磁気共鳴 (NMR) から生まれ，近年は機能イメージングとして脳研究にまで利用されている。

このように，各学問分野の急速な発展の裏には新しい方法論の発見がある。その方法論が，新しい分野を生み出すきっかけを与え，それがまた新しい方法論を次々に生む。こうした革新的方法論を戦略的方法論と呼ぶ。

統合バイオサイエンスという新しい学際領域は，領域間の単なる和では確立し得ない困難さを持っている。そこで，領域全体を引っ張る新しい方法論のブレークスルーが必要となる。すなわち，従来の方法では見えなかった1分子レベルの3次元構造解析，分子レベルの機能の入出力解析，細胞系のその場の機能観測などを可能にする戦略的方法論が期待されている。

具体的には，以下の研究を行っている。

(1) 位相差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，ウィルス，オルガネラなどの *in vitro* 立体構造解析と細胞組織の *in vivo* 構造生物学を行う。特に“生”状態の神経細胞系の高分解能観察を行うため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る。

(2) 物質輸送研究 I－水，イオン，基質の経細胞及び傍細胞輸送機構，開口分泌の分子機構とエネルギー供給の分子機構の研究を行う。

(3) 物質輸送研究 II－エンドサイトーシスはゴルジ体への外向き輸送とリソソームへの内向き輸送間の選別装置として働き，細胞内膜系の分子の運命を決定する。このエンドサイトーシス経路をめぐる細胞内膜系の選別輸送の分子機構および細胞のシグナル伝達，極性形成などにおける役割を研究する。

Research works

A novel methodology, when it is very informative, gives an aid to the opening of a novel scientific field. For example, MRI originally born from NMR in chemistry and primarily developed for diogonoes has outgrown to cover almost all medical sciences. We call such a productive innovation, emerged from an old regime but creative to a new field, as a strategic methodology. Integration of biosciences might bring about such a difficulty that a simple sum of constituent disciplines never makes a good start. Fusion of different disciplines can be encouraged by novel breakthroughs in methodology. The expected are new methods for three-dimensional structural analysis of single biological molecules and *in situ* functional observation of complex biological systems.

This laboratory works on methodological themes by relying on the technical breakthrough of imaging methods such as electron microscopy.

(1) Development and application of electron-phase microscopy: Different kinds of phase observation schemes have been developed including the novel optical principle for the reconstruction of complex wavefunctions. They are expected to enhance the contrast of biological samples which is inherently very poor in 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) photon-electron hybrid electron microscopy to visualize intact neurons at a high resolution.

(2) Biological transports: Transcellular and paracellurar mechanisms for transport of water, electrolytes, and substrates are investigated by laying much emphasis on molecular mechanism of exocytosis and energy supply for transport in the exocrine glands.

(3) Sorting in the endocytic pathway: The endocytic pathway functions as a sorting station for molecules that are destined either for lysosomes (a degrative pathway) or for recycling

pathways, thereby determining the fate of endomembrane molecules. The physiological roles and the mechanisms of sorting in the endocytic pathway are investigated.

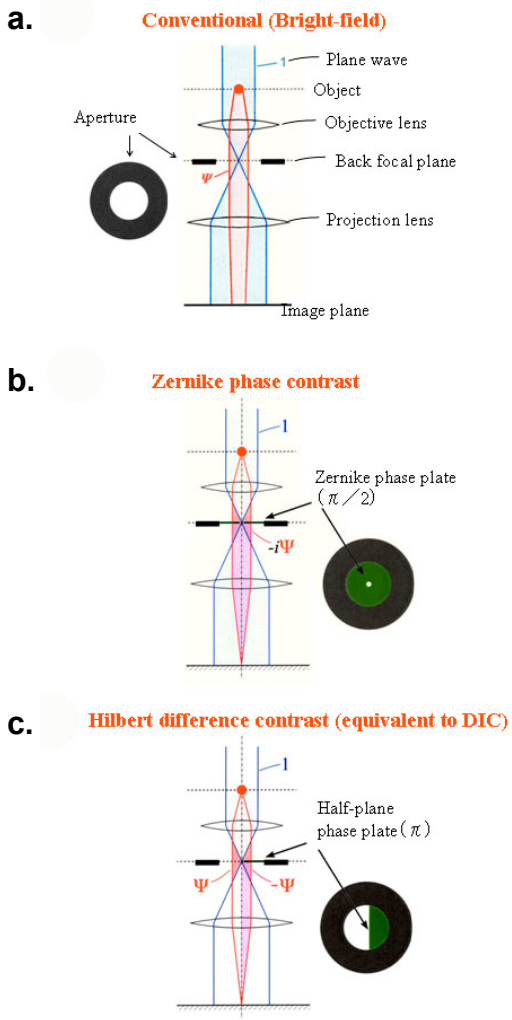


図1． 電子位相顕微鏡法の３種

a. 焦点はずし（デフォーカス）を導入し，分解能を犠牲にしてコントラストを向上する通常法（明視野法）。

b. ゼルニケ（Zernike）位相版（π/2 シフト）を対物レンズ後焦点面に挿入し，正焦点で高コントラストを回復する Zernike 位相差法。

c. 半円位相版（πシフト）を後焦点面に挿入し，微分干渉光学顕微鏡と同じような地形図的位相像を得るヒルベルト（Hilbert）微分法。

Fig. 1 Three kinds of schemes for electron-phase microscopy.

a. Conventional (bright-field) method to enhance the image contrast at the expense of a deterioration of the spatial resolution by defocusing.

b. Zernike phase-contrast method to enhance the image contrast under the just focus condition by inserting a Zernike phase plate to the objective back-focal plane.

c. Hilbert differential method to obtain phase contrast images similar to light-microscopic DIC (Differential-Interference-Contrast) images by inserting a half-plane π phase plate to the objective back-focal plane.

(adapted from *Biophs. Rev* 1 (2009)37)

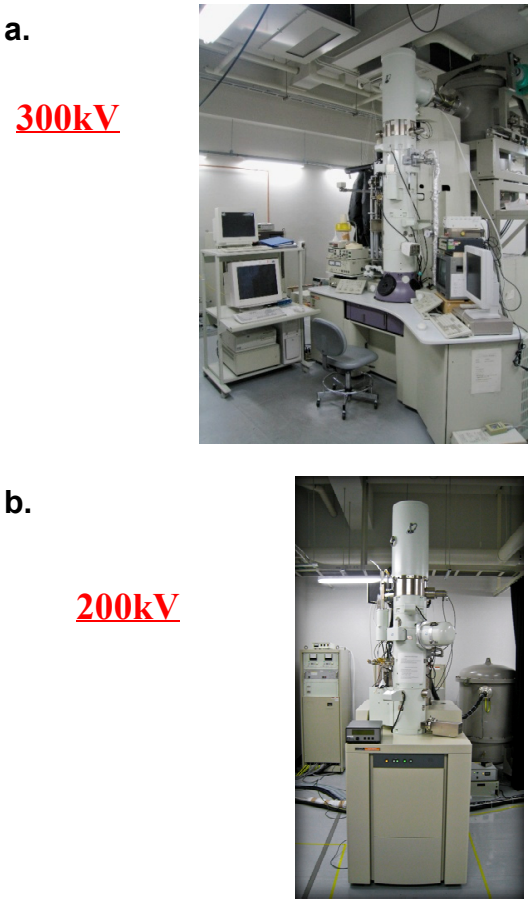


図2． ２つの電子位相顕微鏡装置

a. 300kV 分析型極低温電子顕微鏡（FEG, He-ステージおよびエネルギーフィルター搭載）に薄膜位相板を挿入。

b. 200kV 低温トモグラフィー用電子顕微鏡（FEG, N_2- 傾斜ステージ，エネルギーフィルター搭載）に薄膜位相板を挿入。

Fig. 2 Two kinds of electron-phase microscope models.

a. 300kV analytical cryoelectron microscope (equipped with a FEG, a He-stage and a energy filter) with phase plates.

b. 200kV tomography-dedicated cryoelectron microscope (equipped with a FEG, a tilting N2- stage and a energy-filter) with phase plates.

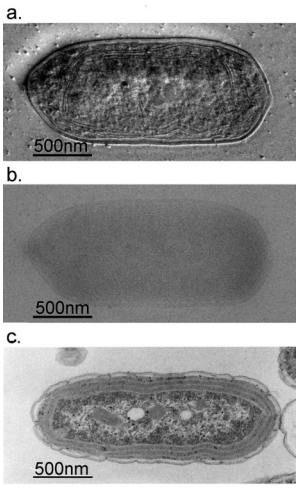


図3. シアノバクテリアの 300kV 全細胞氷包埋像と 100kV プラスチック包埋切片像。

a. Hilbert 微分法で観察したシアノバクテリア 300kV 氷包埋像。無染色にもかかわらず細胞内構造が 2nm の分解能で見える。

b. 通常法で同一サンプルを観察したときのシアノバクテリア 300kV 氷包埋像。コントラストが低いため内部構造を特定できない。

c. 固定，脱水，プラスチック包埋，電子染色して得たシアノバクテリアの 100kV 切片像。化学的処理は時間がかかり（～数日），かつ細胞内構造を破壊する。従って切片像では 10nm 以下の微細構造を議論するのが困難であった。

Fig. 3 Comparison of 300kV and 100kV TEM images for ice-embedded and plastic-embedded cyanobacterial cells.
a. A 300kV Hilbert differential image for an ice-embedded cyanobacterial whole cell, which holds a resolution sufficient enough to identify subcellular structures down to 2nm.
b. A 300kV conventional image shot for the same sample as shown in a., of which low contrast makes it difficult to identify subcellular structures.
c. A 100kV conventional image for a plastic-embedded and thin-sectioned cyanobacterial cell, which was prepared with a chemical fixation, dehydration and a heavy metal staining. Due to the harsh and lengthy chemical treatments, subcellular structures are heavily damaged making their morphological preservation hard.
(taken from Kaneko et al., *J. Electro. Microsc.* 54 (2005) 79)

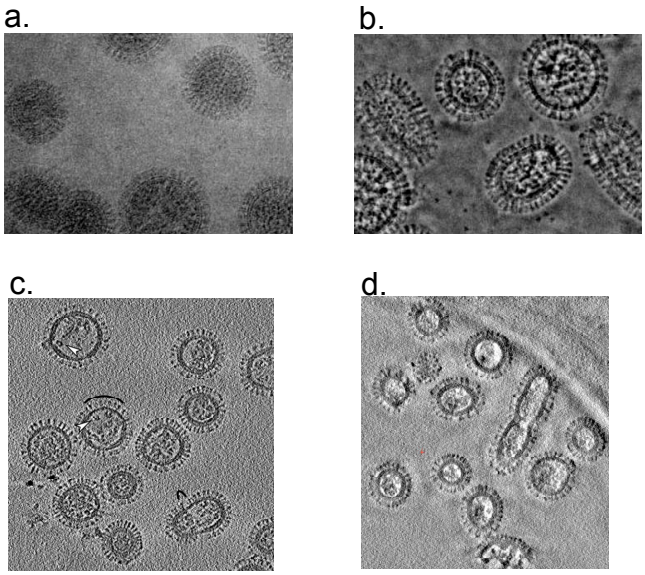


図4. インフルエンザ A ウィルスの 2 次元および 3 次元低温電子顕微鏡像
a. 通常 2 次元像 (300kV)。
b. ゼルニケ位相差 2 次元像 (300kV)
c. 通常トモグラム（3 次元像）の 1 断面図 (120kV)
d. ゼルニケ位相差トモグラム（3 次元像）の 1 断面図 (200kV)
Fig. 4 Electron micrograms and tomograms of Influenza A virus.
a. A conventional microgram (300kV).
b. A Zernike phase-contrast microgram (300kV)
c. A slice of conventional tomogram (120kV)
d. A slice of Zernike phase-contrast tomogram (200kV)
(a and b taken from Yamaguchi et al., *J. Struct. Biol.*, 162 (2008) 271, c taken from Harris et al., *PNAS* 103 (2006) 19123, d taken from Danev et al., unpublished)

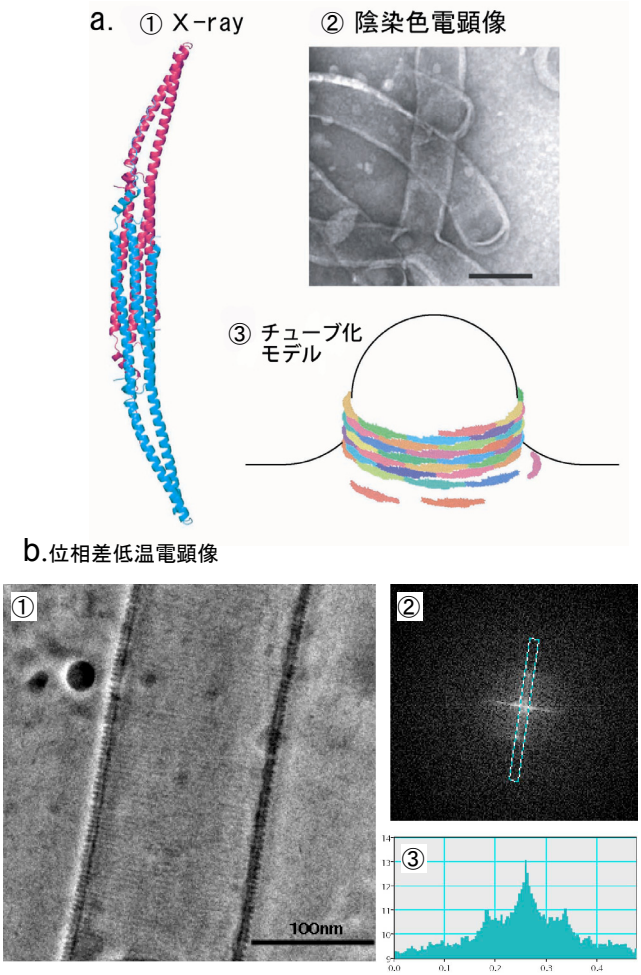


図5. X 線結晶解析と通常電顕観察のギャップを埋める位相差低温電顕法
a. 脂質相互作用蛋白質 PCH の EFC ドメイン 2 量体の X 線結晶解析から紐状構造が決定（①）。PCH が脂質のチューブ化にかかわっていることが，陰染色の電顕観察から判明（②）。この 2 つの知見をもとにチューブ化機構として③のようなモデルが提出された。
b. このモデルを証明する観察が位相差法の適用で明らかになった（①）。フーリエ変換の解析結果（②，③）から脂質に隙間なく巻きついた蛋白質の間隔は，4nm で，これは X 線構造からの推定値と符合した(Shimada et al. Cell, in press)。
Fig. 5 Phase contrast cryo-TEM fills the gap beetween X-ray crystallography and conventional TEM observation
a. Lipid interacting protein, PCH, has a domain called EFC-domain assumed to be responsible for the liposome tubulation. X-ray crystallography revealed a thread structure (①) and conventioned TEM observation with negative staining (②) showed a fixed size tubulation induced by the EFC-domain. From the two results a model as shown in ③ has been proposed.
b. The proposed model has been visually proven with the phase contrast cryo-TEM as shown in ①. The Fourier analysis (②, ③) tells us the spacing of adjacently wound EFC-domain polymers being 4nm, which is just expected from the X-ray structure shown in a-① (taken from Shimada et al., *Cell*, 129 (2007) 176).

細胞器官研究系
DEPARTMENT OF CELL PHYSIOLOGY

●概要

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，チャネル，トランスポーター，レセプター，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，神経細胞の大脳皮質構築の基本原理解明に向けた研究を展開している。

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，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。

●Outline

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, enzymes and their protein complexes in physiological functions, researches are being done mainly at the levels ranging from the molecule, cell, tissue to organ. In addition, researches are being conducted to elucidate the pathological mechanisms associated with their dysfunction. Further, studies on principles of cortical organization are being done.

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

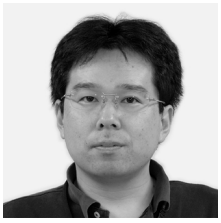
＜目次＞

生体膜研究部門　P.34
機能協関研究部門　P.36
神経細胞構築研究部門　P.39
細胞生理研究部門（生命環境研究領域）　P.40

Division of Membrane Physiology　P.34
Division of Correlative Physiology　P.36
Division of Neural Systematics　P.39
Division of Cell Signaling　P.40
(Department of Bio - Environmental Science)

生体膜研究部門
Division of Membrane Physiology

職員（Staff）



教 授　深 田 正 紀

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。

Professor:　FUKATA, Masaki, MD, PhD

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.
Speciality: Neuroscience, Biochemistry, Cell biology

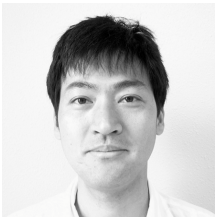


准教授　深 田 優 子

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職員，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。

Associate Professor:　FUKATA, Yuko, MD, PhD

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.
Speciality: Neuroscience, Biochemistry, Cell biology



助 教　松 田 尚 人

大阪大学医学部卒，東京大学大学院医学系研究科中退，博士（医学）。東京大学助手，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20年7月1日から現職。
専攻：神経科学。

Assistant Professor:　MATSUDA, Naoto, MD, PhD

1993, Graduated from Osaka University Medical School. 1999, Assistant professor at the University of Tokyo. 2005, Postdoctoral fellow at the University of California, Berkeley. 2008, Assistant professor, NIPS.
Speciality: Neuroscience

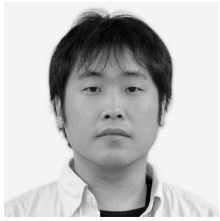


特任助教　岩 永　剛

秋田大学鉱山学部卒，秋田大学鉱山学研究科修士課程修了，広島大学大学院生物圏科学研究科博士課程修了，博士（学術）。国立循環器病センター研究所派遣研究員，京都大学特任助手，国立長寿医療センター研究所流動研究員を経て平成20年2月から現職。
専攻：分子生物学，生化学。

Research Associate:　IWANAGA, Tsuyoshi, PhD

1993 Graduated from College of Mining, Akita University. 1995 Completed the master course in Department of Materials and Applied chemistry, Akita University. 2001 Completed the doctor course in Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima university. 2001 Research Fellow, National Cardiovascular Center. 2005 Research Associate, Kyoto University. 2006 Research Fellow, National Center for Geriatrics and Gerontology. 2008 Research Associate, NIPS.
Speciality: Molecular biology, Biochemistry

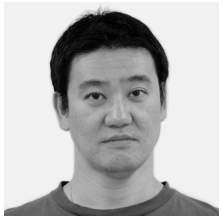


日本学術振興会特別研究員
堤　良 平

北海道大学理学部卒，同大学院理学研究科修士課程修了，同大学院理学研究科博士課程修了。博士（理学）。国立長寿医療センター・外来研究員を経て平成19年4月から現職。
専攻：細胞生物学，生化学。

Postdoctoral Fellow:　TSUTSUMI, Ryouhei, PhD

2001 Graduated from Faculty of Science, Hokkaido University. 2003 Completed the master course in Graduate School of Science, Hokkaido University. 2006 Completed the doctoral course in Graduate School of Science, Hokkaido University. 2006 Research Fellow, National Center for Geriatrics and Gerontology. 2007- JSPS Postdoctoral Research Fellow, NIPS.
Speciality: Cell biology, Biochemistry



日本学術振興会特別研究員
則 竹　淳

マサチューセッツ大学理学部卒，名古屋大学大学院医学系研究科修士課程修了，同大学院医学系研究科博士課程修了，博士（医学）。日本学術振興会特別研究員（名古屋大学）を経て平成19年4月から現職。
専攻：神経科学，細胞生物学。

Postdoctral Fellow:　NORITAKE, Jun, PhD

2000 Graduated from College of Art and Science, University of Massachusetts. 2003 Completed the master course in Graduate School of Medicine, Nagoya University. 2006 Completed the doctoral course in Graduate School of Medicine, Nagoya University. 2006-JSPS Postdoctoral Research Fellow, Nagoya University. 2007-JSPS Research Fellow, NIPS.
Speciality: Neuroscience, Cell Biology

研究内容

本研究部門では膜蛋白質とりわけ脳のシナプス膜に局在する機能蛋白質（神経伝達物質受容体，イオンチャンネル，接着分子など）に焦点をあて研究をおこなっている。シナプス膜蛋白質は単独で機能するのではなく，足場蛋白質，シグナル蛋白質な

どと複合体（機能ユニット）を形成して，その機能を遂行する。これらの多くのシナプス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。一方，独自に開発してき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，シナプス伝達効率を制御する機構を統合的に解明することを目指している。

Research works

Research focuses on membrane proteins and especially on the functional proteins localized in the synaptic membranes of the brain (neurotransmitter receptors, ion channels, adhesion molecules, and so on). Synaptic membrane proteins do not function alone, but form protein complexes (functional units) with anchoring proteins, signaling proteins, and thereby performing their physiological functions. Many synaptic proteins undergo protein palmitoylation, and the localization on the synaptic membrane is dynamically regulated by neuronal activity. The goal is to elucidate the molecular mechanism determining the dynamic localization for synaptic proteins, by the functional analyses of the palmitoylating enzymes we recently discovered. In addition, taking advantage of our unique biochemical techniques, we are purifying and identifying novel synaptic protein complexes from the brain tissue, in particular focusing on disease candidate proteins. Based on these molecular clues, we will elucidate the molecular mechanism for controlling synaptic transmission by multidisciplinary approaches.

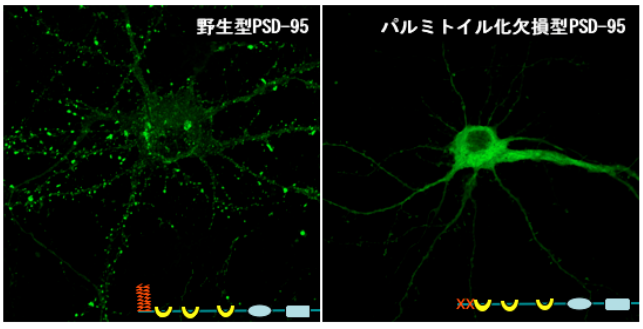


図1　パルミトイル化は多くのシナプス蛋白質の局在を制御する
足場蛋白質 PSD-95 はポストシナプスに濃縮しクラスターを形成するが，3番目と5番目の2つのシステインをセリンに置換 (XX) してパルミトイル化修飾を受けないようにしたパルミトイル化欠損型 PSD-95 は樹状突起，軸索，細胞体全体に無秩序に拡散している。パルミトイル化酵素と脱パルミトイル化酵素のバランスにより PSD-95 はダイナミックに局在が変化し，様々な膜蛋白質（例えば AMPA 型グルタミン酸受容体）のシナプス局在を制御する。神経活動（外界シグナル）によりパルミトイル化酵素がどのように制御されているかは重要な課題である。

Figure 1.　Palmitoylation determines the localization of various synaptic proteins.
Protein palmitoylation is a common posttranslational lipid modification and regulates the membrane targeting of proteins such as a postsynaptic scaffold, PSD-95. Palmitoylation is unique in that it is reversible and dynamically regulated by specific extracellular signals. The reversible nature of protein palmitoylation allows proteins to shuttle between intracellular compartments. For example, wild-type PSD-95 clearly targets to postsynaptic membrane in hippocampal neurons (left), whereas palmitoylation deficient mutant of PSD-95 (XX) diffusely localizes in somato-dendrites (right). We are currently challenging the question how dynamic cycling between palmitoylation and depalmitoylation is regulated inside living neurons.

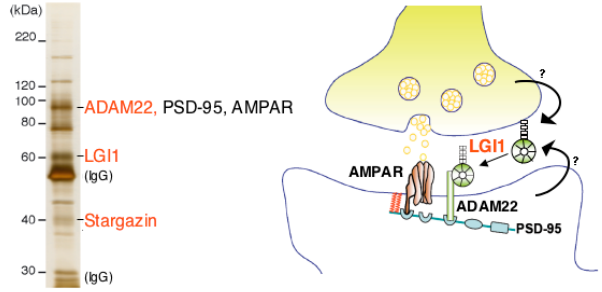


図2　てんかん関連蛋白質ネットワーク
代表的なシナプス蛋白質 PSD-95 を中心とする蛋白質複合体をラット脳から精製し，主要構成蛋白質として LGI1，ADAM22 および Stargazin を同定した（左）。これら3つの蛋白質は遺伝学的にいずれもてんかん発症に関連した蛋白質であった。また，分泌蛋白質 LGI1 は ADAM22 と結合することにより AMPA 型グルタミン酸受容体の機能を促進した。このように特異性高く蛋白質複合体を精製，同定し，シナプス伝達機構等の様々な生理機能を明らかにしていく。

Figure 2.　Synaptic proteins do not usually function alone, but form protein complexes with anchoring proteins and signaling proteins, thereby performing their physiological functions. Taking advantage of our unique biochemical approaches, we recently purified the PSD-95 containing protein complexes from rat brain, including stargazin, LGI1, and ADAM22. Interestingly these components are all epilepsy-related proteins. Among them, we found that secreted protein LGI1 functions as a ligand for ADAM22 and enhances AMPA-type glutamate receptor-mediated synaptic transmission. Thus, we will clarify the major protein-protein networks and the various physiological functions, such as synaptic transmission in brain.

機能協関研究部門
Division of Correlative Physiology

職員（Staff）



所 長　岡 田 泰 伸

京都大学医学部卒，医学博士。京都大学医学部講師を経て平成4年9月から生理研教授。平成16年4月より生理研副所長と併任。平成19年4月より現職。
専攻：分子細胞生理学，細胞死の生理学。

Director-General:　OKADA, Yasunobu, MD, PhD

1970 Graduated from Kyoto University, Faculty of Medicine. 1974 Instructor and 1981 Assistant Professor, Kyoto University, Faculty of Medicine. 1992 Professor, NIPS. 2004 Vice-Director-General. 2007 Director-General, NIPS.
Speciality: Molecular and Cellular Physiology



准教授（併任）小 泉　周

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月から生理研准教授。
専攻：神経生理学，視覚生理学。

Associate Professor:　KOIZUMI, Amane, MD, PhD

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.
Speciality: Vision research, Neurophysiology



助 教　久木田 文 夫

東京大学理学部物理学科卒，同大学院博士課程修了，理学博士。昭和52年12月から現職。
専攻：神経の生物物理学，神経生理学。

Assistant Professor (NIPS):　KUKITA, Fumio, PhD

1971 Graduated from the University of Tokyo, Faculty of Science. 1976 Completed the doctoral course in physics at the University of Tokyo, 1977 Research Associate, NIPS.
Speciality: Biophysics and Molecular Physiology



助 教　樫 原 康 博

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。

Assistant Professor:　KASHIHARA, Yasuhiro, PhD

1976 Graduated from Toyama University, Faculty of Science. 1983 Completed the doctoral course in Science, Kyushu University. 1983 Research Associate, NIPS.
Speciality: Neurobiology



助 教　毛 利 達 磨

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。

Assistant Professor:　MOHRI, Tatsuma, PhD

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 Research Associate, NIPS.
Specialty: Cell Biology, Cell Physiology



特任助教　秋 田 天 平

佐賀医科大学医学部卒，名古屋大学大学院医学系研究科博士課程修了，医学博士。日本学術振興会特別研究員，名古屋学芸大学特別研究員を経て，平成20年6月から現職。
専攻：細胞生理学，神経生理学。

Research Associate:　AKITA, Tenpei, MD, PhD

1996 Graduated from Saga Medical School, Institute of Medicine. 2001 Completed the doctoral course in Physiology, Nagoya University Graduate School of Medicine. 2001 JSPS Postdoctoral Fellow. 2004 Research Fellow, Nagoya University of Arts and Sciences. 2008 Research Associate, NIPS.
Speciality: Cell Physiology, Neurophysiology



研究員　浦 本 裕 美

日本女子大学家政学部卒，総合研究大学院大学生命科学研究科博士課程単位取得退学，理学博士。科学技術振興機構研究員を経て，平成16年4月から現職。
専攻：細胞生理学。

Postdoctoral Fellow:　URAMOTO, Hiromi, PhD

1990 Graduated from Japan Women's University, Department of Food and Nutrition. 2002 Left the doctoral course in Life Science, the Graduate University for Advanced Studies. Nov 2002 JST Research Fellow. Apr 2004 MEXT Postdoctoral Fellow.
Speciality: Cell Physiology

研究内容

脳神経系など生体機能のもととなる細胞機能のすべては，細胞膜におけるチャネル（イオンチャネル，水チャネル）やトランスポータ（キャリア，ポンプ），バイオ分子センサーの働きによって担われ，支えられている。私達は容積調節や吸収・分泌機能や環境情報受容，網膜における光受容と視覚情報処理など最も一般的で基本的な細胞活動のメカニズムを，チャネル，トランスポータ，レセプター，センサー，メッセンジャーなどの機能分子の働きとして細胞生理学的に解明し，それらの異常と疾病や細胞死との関係についても明らかにしようとしている。主たる研究課題は次の通りである。

（1）「網膜における視覚情報処理のメカニズム解明」：網膜には，光感受性センサーなど様々な種類のバイオ分子センサーが発現し，初期の視覚の形成を担っている。とくに網膜神経節細胞での視覚情報の統合処理について，網膜組織培養法（図1）を活用したバイオ分子センサーの遺伝子操作および電気生理学的手法を用いて明らかとする。

（2）「細胞容積調節の分子メカニズムとその生理学的役割」：細胞は（異常浸透圧環境下においても）その容積を正常に維持する能力を持ち，このメカニズムには各種チャネルやトランスポータやレセプターの働きが関与している（図2）。これらの容積調節性膜機能分子，特に外向整流性容積感受性クロライドチャネル(VSOR)やそのシグナルの分子同定を行い，その活性メカニズムと生理学的役割を解明する。

（3）「アポトーシス，ネクローシス及び虚血性細胞死の誘導メカニズム」：容積調節能の破綻は持続性の容積変化をもたらして細胞死を誘導する（図3）。多くの細胞のアポトーシス，ネクローシス，更には脳神経細胞や心筋細胞の虚血性細胞死の分子メカニズムを解明する。特に，イオンチャネルの関与とそのメカニズムを明らかにし，「細胞死の生理学」という分野を切り開く。

（4）「バイオ分子センサーチャネルの分子メカニズムの解明」：イオンチャネルはイオン輸送や電気信号発生のみならず，環境因子に対するバイオ分子センサーとしての機能を果たし，他のチャネルやトランスポータ制御にも関与する多機能性蛋白質である。特に，アニオンチャネルや ATP チャネルや TRP カチオンチャネルの容積センサー機能，メカノセンサー機能およびストレスセンサー機能の分子メカニズムを解明する。

Research works

All of the cell functions, including neural activities, are performed or supported by operation of bio-molecular sensors, channels (ion and water channels) and transporters (carriers and pumps) located on the membrane. The objectives of our division work are to elucidate molecular mechanisms of most general cell activities, such as volume regulation, absorption/secretion and environmental signal reception, to clarify roles of channels, transporters and receptors in these fundamental functions from the viewpoint of integrative biology, and to throw the light on the relationship between these malfunctions and diseases or cell death, as well as to study the multifunctionality of channel and transporter during cell functions or malfunctions.

The main subjects of our current research are as follows:

(1) "Mechanisms of processing visual information in retina" In the retina, various kinds of bio-molecular sensors express in retinal neurons to form early vision. We investigate visual function in retina, especially visual integration mechanisms in retinal ganglion cells by gene-manipulation of bio-molecular sensors and electrophysiology with organotypic retinal culture system (Fig. 1).

(2) "Molecular mechanisms of cell volume regulation and their physiological roles": Most cells regulate their cell volume even under anisotonic conditions. In the volume regulation mechanisms, a number of channels, transporters and receptors are involved (Fig. 2). We are investigating to identify volume-regulatory membrane machineries, including the volume-sensitive anion channel, and to clarify their physiological roles.

(3) "Induction mechanisms of apoptotic, necrotic and ischemic cell death": Dysfunction of cell volume regulation is associated with necrotic and apoptotic cell death (Fig. 3) which is coupled to persistent swelling (necrotic volume increase: NVI) and shrinkage (apoptotic volume decrease: AVD). Our aim is to pioneer the new field of 'PHYSIOLOGY OF CELL DEATH' through elucidation of the mechanisms of cell volume regulation and their dysfunction. We are attempting to focus our studies on the mechanisms of ischemic cell death of brain neurons and cardiac myocytes.

(4) "Molecular mechanisms of channel functions as bio-molecular sensors": Channels are multifunctional proteins involved not only in electric signal generation and ion transport but also in sensing the environmental factors or stress. We aim at elucidating molecular mechanisms of volume- and stress-sensing functions of anion channels, ATP channels and TRP cation channels (Fig. 4).

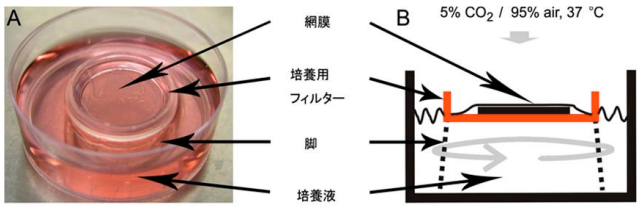


図1：網膜組織培養系（遺伝子導入）システム
Fig. 1 Oraganotypic culture of adult retina and gene transfection [after Koizumi et al, 2007, PLoS One]

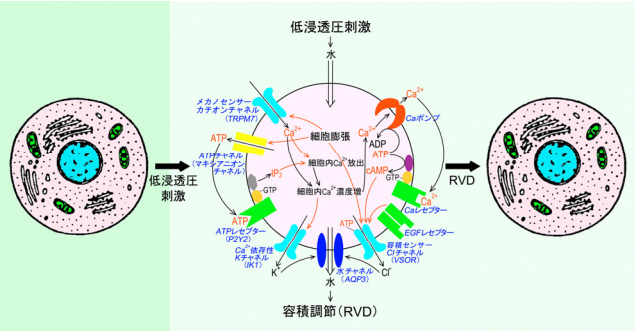


図2：低浸透圧環境下での細胞容積調節（RVD：調節性容積減少）のメカニズムと VSOR Cl チャネルの容積センサー機能

Fig. 2 Molecular mechanisms of the regulatory volume decrease (RVD) and of volume-sensor Cl channel (VSOR) activation. [after Okada et al. 2001, J. Physiol. 532, 3-16]

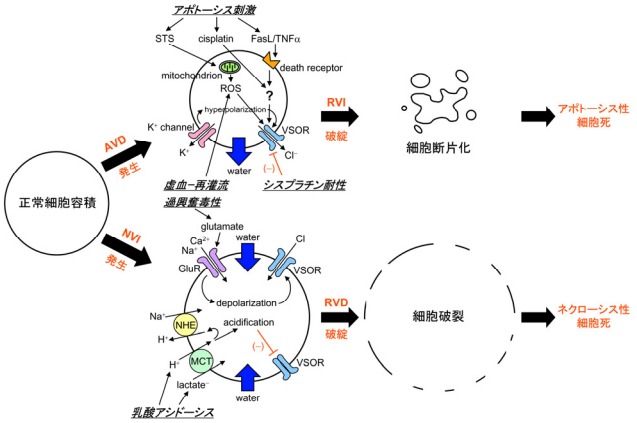


図3：細胞容積調節破綻とアポトーシス性及びネクローシス性細胞死（RVI：調節性容積増加，AVD:アポトーシス性容積減少，NVI：ネクローシス性容積増加，VSOR：容積感受性 Cl^-チャネル）

Fig. 3 Roles of channels and transporters in the induction of apoptotic volume decrease (AVD) and apoptotic cell death as well as in that of necrotic volume increase (NVI) and necrotic cell death. [after Okada et al. 2009, J Physiol.]

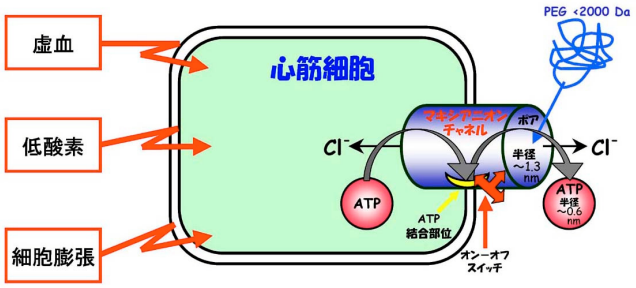


図4：心筋細胞におけるストレスセンサーATP チャネル

Fig. 4 Stress-sensing, ATP-releasing maxi-anion channel in cardiomyocytes. [after Sabirov & Okada 2005, Purinergic Signalling. 1, 311-328]

神経細胞構築研究部門
Division of Neural Systematics

職員 (Staff)



教 授　ROCKLAND, Kathleen

1979 ボストン大学大学院博士課程修了, 1983-1991ボストン大学医学部解剖学講座助教授(1983-1987客員として), 1991-2000 アイオワ大学神経学講座準教授(1991より), 教授 (1994より), 2000-現在 理研･脳科学総合研究センター･チームリーダー, 2007-現在, 生理研客員教授。
専攻:大脳皮質の神経解剖。

Professor:　ROCKLAND, Kathleen

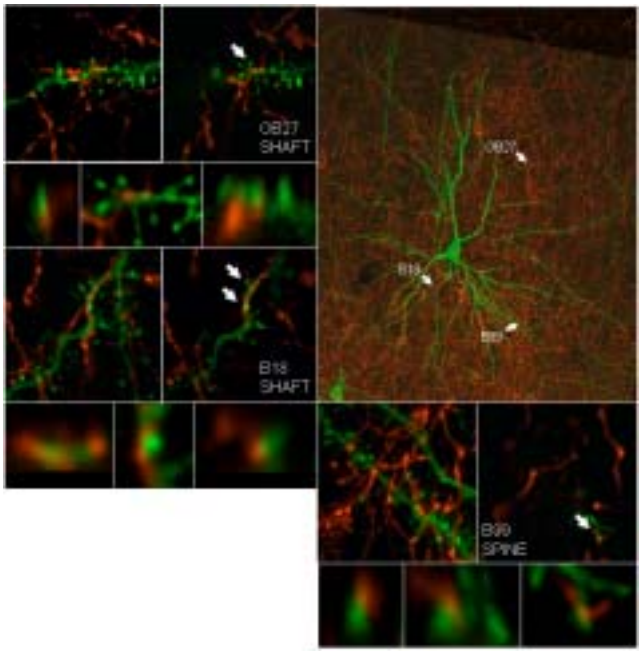
1979 Completed the doctoral course at Boston University. 1983-1991 Assistant Professor, Dept. of Anatomy, Boston University School of Medicine (1983-1987 as Adjunct); 1991-2000 Associate Professor (1991) and Professor (1994), Dept. of Neurology, Univ. of Iowa; 2000 Team Leader, RIKEN Brain Science Institute; 2007-Adjunct Professor, NIPS.
Speciality: Cortical Neuroanatomy

研究内容

神経細胞構築部門のゴールは大脳皮質構築の原理の解明である。一つの研究の焦点として長距離線維連絡の単一軸策の再構築と, その定量的解析を行っている。またこれに関連して, 錐体細胞のタイプ分類, シナプスのターゲット特異性と微小回路, そしてこれらの要素がどのように領野特異的な機能構造特性に関連しているかを研究している。我々はこれらの研究のために, 分子生物学的テクニック, 共焦点および電子顕微鏡, in vitro 細胞内電気記録とそれによる細胞染色を含むシステム的神経解剖学的手法を用いている。

Research works

The goal of the Division of Neural Systematics is to understand principles of cortical organization. One emphasis is on long-distance connectivity, in terms of single axon configuration and quantitative parameters. Related emphases concern pyramidal cell types, post-synaptic target specificity and microcircuitry, and how these relate to area-specific structural-functional specializations. We use a systems anatomical approach that incorporates molecular techniques, confocal/electron microscopy, and in vitro intracellular recording and filling.



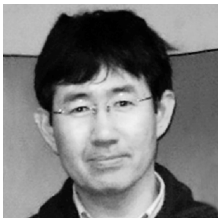
サルの皮質連合野に関して, 長距離線維連絡の微小回路に関する情報はいまだに極めて少ない。この問題は, 現在, BDA **を用いたアクソンのラベル(図中赤:**streptoavidin Alexa-Fluor 594 **による)と** EGFP **によるそのアクソンのターゲットニューロンの可視化(図中緑:**Alexa 488 **二次抗体による)によって解剖学的にアプローチ可能である。神経細胞による** EGFP **発現は, アデノウィルス･ベクターの注入部位のアクソンから取りこまれ逆行性に感染した細胞におこる** (Tomioka and Rockland, 2006)。
低倍率の図(右上)は皮質 2 **層の** EGFP **発現ニューロンを示す。高倍率の図は, 低倍率の図の** 3 **つの矢印部分の拡大図で,** EGFP **発現ニューロンの基底樹状突起または尖頭樹状突起の分枝に** BDA **標識アクソンの接触(シナプス結合が想定される)を示している。高倍率の図は, 共焦点顕微鏡図の積み重ね像,** 1 **スライス像,** 3 **つの接触部位の** 3 **次元投影像をそれぞれ示す。**

For monkey association cortex, there are still relatively few data concerning the microcircuitry of long-distance connections. This issue can now be addressed anatomically by using BDA to label designated axons (in red: alexa-Fluor 594 conjugated streptavidin) and EGFP to visualize potential postsynaptic target neurons (in green: anti-Fluor 488 conjugated IgG2). Neurons express EGFP after infection with an adenovirus vector that is transported retrogradely from an injection site (Tomioka and Rockland, 2006).
The low magnification image (upper right) shows an EGFP-expressing neuron in layer 2. Higher magnification images (from the 3 arrows) depict BDA-labeled contacts (putative synapses) onto oblique or basal dendrites of the EGFP-expressing neuron. Higher magnification images are: stacked confocal images, single confocal slices, and 3-D projections of the three putative contacts.

細胞生理研究部門
Division of Cell Signaling

岡崎統合バイオサイエンスセンター
生命環境研究領域
Department of Bio-Environmental Science, OKAZAKI INSTITUTE FOR INTEGRATIVE BIOSCIENCE
兼務

職員 (Staff)



教 授　富 永 真 琴

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。

Professor:　TOMINAGA, Makoto, MD, PhD

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, Okazaki Institute for Integrative Bioscience.
Specialty: Cellular and Molecular Physiology



准教授　山 中 章 弘

静岡県立大学薬学部卒，筑波大学医学研究科修了，博士(医学)。筑波大学薬理学研究室助手，講師，日本学術振興会海外特別研究員(米国エール大学)を経て平成20年2月から現職。
専攻：薬理学，神経科学。

Associate Professor:　YAMANAKA, Akihiro, PhD

1994 Graduated from University of Shizuoka, Faculty of Pharmacy. 1994-1996 University of Tsukuba, 1996-2000 University of Tsukuba. 2000-2002 Researcher, Institute of Basic Medical Sciences, University of Tsukuba. 2002-2008 Assistant Professor, Institute of Basic Medical Sciences, University of Tsukuba. 2006-2008 Research Fellow in Abroad, JSPS. 2008 Associate Professor, Okazaki Institute for Integrative Bioscience.
Specialty: Pharmacology, Neuroscience



助 教　柴 崎 貢 志

宇都宮大学農学部卒，九州大学大学院農学研究科修了，総合研究大学院大学生命科学研究科修了，博士(理学)，米国ロチェスター大学博士研究員を経て，平成16年9月より現職。
専攻：分子神経生物学。

Assistant Professor:　SHIBASAKI, Koji, PhD

1996 Graduated from Utsunomiya University, Faculty of Agriculture. 2001 Graduated from The Graduated University for Advanced Studies, School of Life Science, 2001-2002 Research Associate, National Institute for Physiological Sciences. 2002-2004 Research Fellow, University of Rochester School of Medicine. 2004 Assistant Professor, Okazaki Institute for Integrative Bioscience.
Specialty: Cellular and Molecular Neurobiology



特任助教　曽我部 隆 彰

姫路工業大学(現兵庫県立大学)理学部卒，東京大学大学院医学系研究科博士課程修了，博士(医学)。東京大学学術研究支援員，生理学研究所非常勤研究員，日本学術振興会特別研究員を経て平成20年10月から現職。
専攻：分子細胞生物学。

Assistant Professor:　SOKABE, Takaaki, PhD

1998 Graduated from Himeji Institute of Technology, Faculty of Science. 2004 Graduated from University of Tokyo Graduate School of Medicine. 2004-2005 Research Fellow, University of Tokyo Graduate School of Medicine. 2005 Postdoctoral Fellow, National Institute for Physiological Sciences. 2007 JSPS Postdoctoral Fellow. 2008 Assistant Professor, National Institute for Physiological Sciences.
Specialty: Cellular and Molecular Biology



日本学術振興会外国人特別研究員
ボウダカ　アッマール

リビア アラファト大学医学部卒，岐阜大学大学院連合獣医学研究科修了，博士(獣医学)。ドイツ エルランゲン-ニュルンベルグ大学博士研究員，岡崎統合バイオサイエンスセンター研究員を経て平成20年10月から現職。
専攻：分子細胞生理学。

JSPS Postdoctoral Fellow:　BOUDAKA, Ammar, MD, PhD

1998 Graduated from Al-Fateh University, Faculty of Medicine, Tripoli, Libya. 1998-2002 General Practitioner at Al-Fateh Clinic, Tripoli, Libya. 2007 Graduated from Gifu University, The United Graduate School. 2007-2008 Postdoctoral Fellow, University of Erlangen-Nuremberg, Institute of Anatomy, Germany. 2008 JSPS Postdoctoral Fellow, National Institute for Physiological Sciences.
Specialty: Cellular and Molecular Physiology

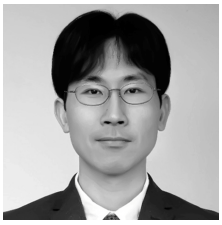


日本学術振興会特別研究員
小 松 朋 子

金沢大学薬学部卒，金沢大学大学院自然科学研究科修了，総合研究大学院大学生命科学研究科修了，博士(理学)。基礎生物学研究所研究員，岡崎統合バイオサイエンスセンター研究員を経て平成21年4月から現職。
専攻：生化学。

JSPS Postdoctoral Fellow:　KOMATSU, Tomoko, PhD

1999 Graduated from University of Kanazawa, Faculty of Pharmaceutical Sciences. 2001 Graduated from University of Kanazawa Graduate School of Natural Science. 2004 Graduated from The Graduated University for Advanced Studies, School of Life Science. 2004-2008 Postdoctoral Fellow, National Institute for Basic Biology. 2008 Postdoctoral Fellow, Okazaki Institute for Integrative Bioscience. 2009 JSPS Postdoctoral Fellow.
Specialty: Biochemistry



研究員　齋 藤　茂

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 プログラム研究員を経て，平成21年4月から現職。

専攻：分子進化学，比較ゲノム学。

Postdoctoral Fellow:　SAITO, Shigeru, PhD

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.

Specialty: Molecular evolution, Comparative genomics



研究員　梅 村　徹

名古屋大学理学部卒，名古屋大学大学院理学研究科修了，博士（理学）。名古屋大学研究員，米国ラトガス大学研究員，国立遺伝学研究所研究員をへて，平成20年1月から現職。

専攻：分子生物学。

Postdoctoral Fellow:　UMEMURA, Toru, PhD

1994 Graduated from Nagoya University, Faculty of Science. 2000 Graduated from Nagoya University, Graduate School of Science. 2000-2000 Postdoctoral Fellow, Nagoya University. 2000-2004 Postdoctoral Fellow, Waksman Institute, Rutgers University. 2004-2008 Postdoctoral Fellow, National Institute of Genetics. 2008 Postdoctoral Fellow National Institute for Physiological Sciences.

Specialty: Molecular Biology

研究内容

分子細胞生物学的，生化学的，発生工学的，電気生理学的手法を用いて TRP チャネルを中心とした温度受容・痛み刺激受容・味覚受容の分子機構の解明，オレキシン神経に焦点をあてた睡眠・覚醒の分子機構の解明を目指して研究を行っている。

（1）温度受容の分子機構の解明に関する研究：既知の温度受容体の異所性発現系を用いた解析，変異体等を用いた構造機能解析，感覚神経細胞等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を通して温度受容機構の全容解明を目指している。また，体温近傍の温度でのイオンチャネル活性化の生理学的意義の検討も進めている。さらに，新規温度受容体の探索も進めている。

（2）痛み刺激受容の分子機構の解明に関する研究：主に感覚神経細胞，異所性発現系を用いて感覚神経終末における侵害刺激受容の分子機構を明らかにする。この研究には，遺伝子欠損マウスの行動薬理学的解析も行う。

（3）体温調節，摂食行動や睡眠覚醒調節などの生体恒常性維持に重要な視床下部神経細胞を中心に解析を行なっている。様々な遺伝子改変動物を作成し，それらを用いてスライスパッチクランプをはじめとする電気生理学的解析や，インビボ細胞外記録，免疫組織化学，睡眠解析などの多岐にわたる手技を組み合わせた解析を行なっている。生命活動の基本を司る神経機構の動作原理を分子レベル，細胞レベル，個体レベルのすべてにおいて明らかにすることを試みている。

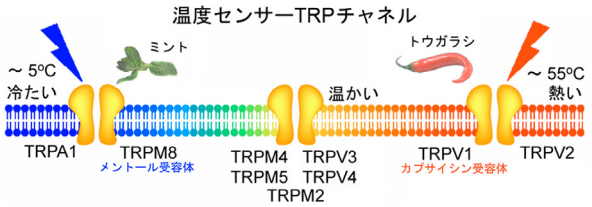
Research works

We mainly investigate molecular mechanisms of thermosensation, nociception and taste sensation by focusing on TRP ion channels. We also investigate molecular mechanisms of sleep/wakefulness regulation by focusing on orexin neurons. Molecular cell biological, biochemical, developmental biological and electrophysiological techniques are utilized to achieve the above objectives. The followings are major projects in progress.

(1) Molecular mechanisms of thermosensation: Temperature sensing ability is conferred by ion channels of the TRPV, TRPM and TRPA families. We try to clarify the molecular mechanisms of thermosensation and their physiological significance by focusing on those thermosensitive TRP channels from mammals to insects. We are also doing behavioral analyses of mice lacking TRPV3, TRPV4 or TRPM2. Furthermore, we are trying to isolate a novel thermosensitive TRP channels.

(2) Molecular mechanisms of nociception: Capsaicin receptor TRPV1 and TRPA1 are ion channels activated by different noxious stimuli. We try to clarify the nociceptive mechanisms at peripheral nerve endings by focusing on TRP ion channels, especially TRPV1 and TRPA1. We are also doing behavioral analyses of TRPV1- or TRPA1-deficient mice.

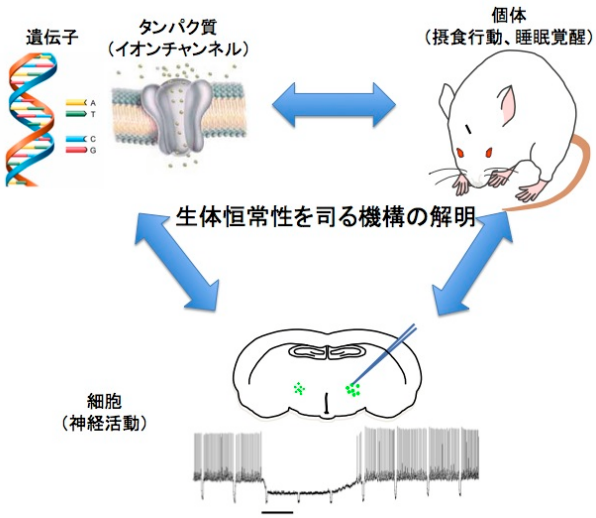
(3) We study neurons in the hypothalamus. The hypothalamus is implicated in the maintenance of homeostasis, such as body temperature regulation, feeding regulation and sleep/wakefulness regulation. We make transgenic animals and analyze them by using many techniques including electrophysiological analysis such as slice patch clamp and *in vivo* extracellular recording as well as immunohistochemical analysis and behavioral analysis such as sleep recording. We try to reveal the neural mechanism, which involved in the maintenance of homeostasis, in molecular, cellular and whole animal level.



受容体	活性化温度閾値	発現部位	他の活性化刺激
TRPV1	43ºC <	感覚神経・脳・膀胱上皮	カプサイシン・酸・カンフル アリシン・脂質・2-APB バニロトキシン・機械刺激？
TRPV2	52ºC <	感覚神経・脳・脊髄 肺・肝臓・脾臓・大腸	機械刺激・成長因子・2-APB
TRPV3	32-39ºC <	皮膚・感覚神経・脳 脊髄・胃・大腸	2-APB・サイモール・メントール カンフル・カルバクロール・不飽和脂肪酸
TRPV4	27-35ºC <	皮膚・感覚神経・脳 腎臓・肺・内耳	低浸透圧刺激・ 脂質・機械刺激？
TRPM4 TRPM5	warm	心臓・肝臓など 味細胞・膵臓	カルシウム
TRPM2	36ºC <	脳・膵臓など	cyclic ADP-ribose β-NAD⁺・ADP-ribose
TRPM8	< 25-28ºC	感覚神経・膀胱上皮 前立腺	メントール・イシリン 脱リン脂質
TRPA1	< 17ºC (?)	感覚神経・内耳	アリルイソチオシアネート シナモアルデヒド・機械刺激？ カルバクロール・アリシン・カルシウム

アリシン（ニンニクの辛味成分）、アリルイソチオシアネート（ワサビの辛味成分）
シナモアルデヒド（シナモンの辛味成分）、カルバクロール（オレガノの主成分）、サイモール（タイムの主成分）

［哺乳類の温度感受性 TRP チャネル（上）とその性質（下）］



［摂食行動や睡眠覚醒などの調節メカニズムを，分子，細胞，個体レベルのすべてにおいて解明する］

生体情報研究系
DEPARTMENT OF INFORMATION PHYSIOLOGY

●概要

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。

●Outline

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.

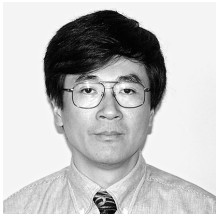
＜目次＞

感覚認知情報研究部門　P.44
神経シグナル研究部門　P.46
神経分化研究部門　P.49
（時系列生命現象研究領域）

Division of Sensory and Cognitive Information　P.44
Division of Neural Signaling　P.46
Division of Developmental Neurophysiology　P.49
(Department of Development Differentiation and Regeneration)

感覚認知情報研究部門
Division of Sensory and Cognitive Information

職員（Staff）

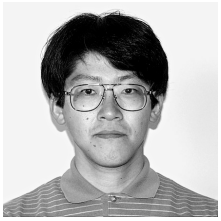


教 授　小 松 英 彦

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。

Professor:　KOMATSU, Hidehiko, PhD

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.
Speciality: Neurophysiology



准教授　伊 藤　南

大阪大学基礎工学部卒，同大学大学院基礎工学研究科博士課程修了，工学博士。理化学研究所フロンティア研究員，米国ロックフェラー大学博士研究員を経て平成10年1月から現職。
専攻：神経生理学。

Associate Professor:　ITO, Minami, PhD

1989 Completed the doctoral course in Osaka University. 1989-1994 Riken Institute. 1994-1998 Rockefeller University. 1998 Associate Professor, NIPS.
Speciality: Neurophysiology

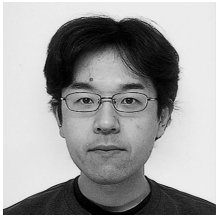


助 教　郷 田 直 一

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：視覚心理物理学。

Assistant Professor:　GODA, Naokazu, PhD

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



助 教　鯉 田 孝 和

東京工業大学理学部卒，同大学院総合理工学研究科博士課程修了，博士（工学）。平成12年4月から生理研研究員。平成19年5月から現職。
専攻：視覚心理物理学，神経生理学。

Assistant Professor:　KOIDA, Kowa, PhD

2000 Completed the doctoral course in Tokyo Institute of Technology. 2000 Research Fellow, NIPS. 2007 Assistant Professor, NIPS.
Speciality: Visual Psychophysics, Neurophysiology



研究員　平 松 千 尋

筑波大学第二学群生物学類卒，東京大学大学院新領域創成科学研究科博士課程修了，生命科学博士。東京大学大学院新領域創成科学研究科客員共同研究員を経て平成18年7月から現職。
専攻：生命科学。

Postdoctoral Fellow:　HIRAMATSU, Chihiro, PhD

2006 Completed the doctral course in Tokyo University. 2006 Research Fellow, Tokyo University. 2006 Research Fellow, NIPS.
Speciality: Life Science



研究員　横 井　功

藤田保健衛生大学卒，総合研究大学院大学博士課程単位取得退学。平成19年5月から現職。
専攻：神経生理学。

Research Fellow:　YOKOI, Isao, PhD

1998 Graduated from Fujita Health University of Health Science. 2007 Graduated from the Graduate University for Advanced Studies. 2007 Postdoctoral Fellow, NIPS.
Speciality: Neurophysiology

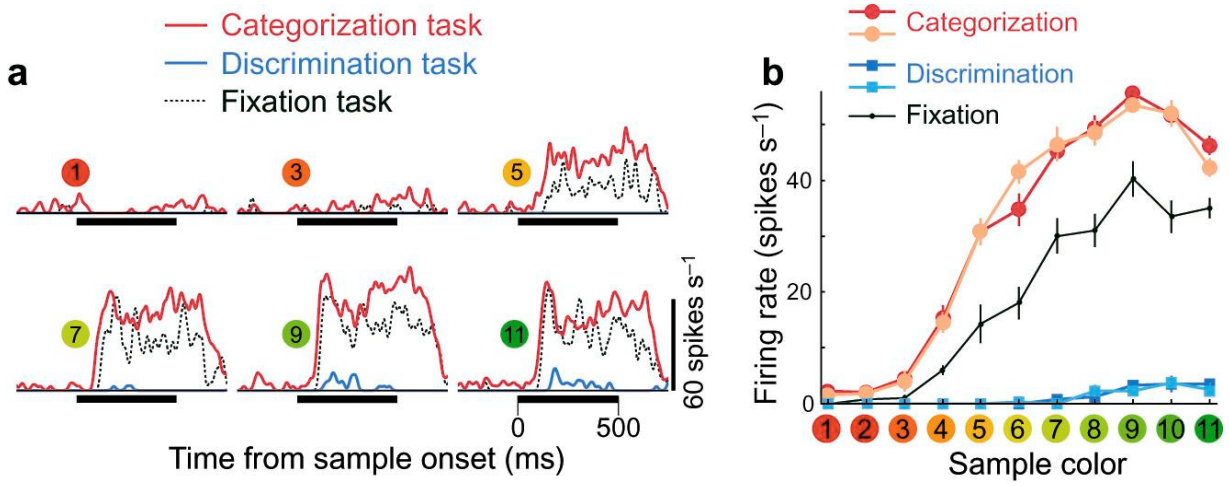
研究内容

感覚認知情報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ニューロン活動を記録し，ニューロンの刺激選択性や，異なる種類の刺激への反応の分布を調べることにより，視覚情報の脳内表現を明らかにすることを試みると共に，さまざまな行動課題時のニューロン活動を分析することにより，それらの視覚情報が知覚や行動にどのように関係しているかを調べている。また最近無麻酔のサルの機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) による視覚関連脳活動の解析を進めている。具体的な課題としては
（1）物体の表面の属性（色や明るさ）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)視野の離れた場所に存在する要素刺激を統合して一つの物体として認知する仕組み，
(4)さまざまな向きの局所の輪郭の情報がどのように組み合わされて図形パターンが表現されるか，
といった問題に関して実験を行っている。

Research works

The main purpose of this division is to study the neural mechanisms of visual perception. 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 precept 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 primary visual cortex and extrastriate visual areas. We are analyzing the stimulus selectivity of neurons to determine the representation of various kinds of visual features, such as color, motion, shape and depth. We are also studying the dynamics of visual information processing in the cortex by analyzing the temporal pattern of neural activities. In addition, to explore the ways in which various visual features contribute to visual perception, psychophysical experiments are conducted in this laboratory.



色覚には少なくとも二つの異なる働きがある。一つは色をカテゴリ的に見る働きでもう一つは細かく見分ける働きである。これら二つの働きは状況に応じて使い分けられるが，このような時に多くのサル下側頭皮質ニューロンにおいて同一の色刺激に対する活動が変化することがわかった。それらのうちの多くは，色をカテゴリー的に判断する時には反応が強くなり，細かく見分ける時には反応が弱くなった。図はそのようなニューロンの例で，a は6つの色に対するカテゴリ課題，弁別課題，注視課題時の反応のヒストグラム，b は色と反応強度の関係をグラフで表したものである。
Two different functions can be distinguished in our color vision; one is categorization, the other is fine discrimination. These functions are utilized depending on the task demand, and we found that activities of many neurons in the inferior temporal cortex of the monkey to the same color stimulus changes depending on the task demands. Many neurons showed stronger responses when the monkey makes categorical color judgement than when it makes fine discrimination. This figure shows the responses of one such example of neuron. Responses during categorization, discrimination and fixation tasks are shown as histograms in a and as line graphs in b.

神経シグナル研究部門
Division of Neural Signaling

職員 (Staff)



教 授　井 本 敬 二
京都大学医学部卒，医学博士。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，マックス・プランク医学研究所研究員を経て，1995年4月から現職。
専攻：神経生理学。

Professor:　IMOTO, Keiji, MD, PhD
Graduated from Kyoto University Faculty of Medicine. Medical Staff, National Utano Hospital. Instructor, Lecturer, and Associate Professor, Kyoto University Faculty of Medicine. Research Associate, Max-Planck-Institut für medizinische Forschung. 1995 Professor, NIPS.
Specialty: Neurophysiology



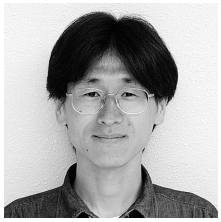
准教授　古 江 秀 昌
九州工業大学大学院情報工学研究科博士課程修了，情報工学博士。佐賀医科大学助手，九州大学医学研究院助手，助教を経て，2009年2月から現職。
専攻：神経生理学。

Associate Professor:　FURUE, Hidemasa, PhD
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



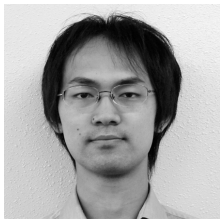
助 教　山 肩 葉 子
京都大学大学院医学研究科博士課程修了，医学博士。京都大学医学部助手，ロックフェラー大学研究員を経て，1991年9月より現職。
専攻：生化学，神経化学。

Assistant Professor:　YAMAGATA, Yoko, MD, PhD
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
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月より現職。
専攻：神経生理学，生化学。

Assistant Professor:　SATAKE, Shin'Ichiro, PhD
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, Neurochemistry



研究員　加 勢 大 輔
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)。2009年4月より現職。
専攻：神経生理学。

Postdoctoral Fellow:　KASE, Daisuke, PhD
Graduated from The Graduate University for Advanced Studies School of Life Sciences. 2009 Postdoctoral Fellow, NIPS.
Specialty: Neurophysiology



研究員　竹 内 啓 太
九州工業大学大学院生命体工学研究科博士課程修了，博士(情報工学)。日本学術振興会研究員を経て，2009年4月から現職。
専攻：神経生理学。

Postdoctoral Fellow:　TAKEUCHI, Keita, PhD
Graduated from Kyushu Institute of Technology Graduate School of Life Science and System Engineering. JSPS Research Fellow. 2009 Research Fellow, NIPS.
Specialty: Neurophysiology

研究内容

神経シグナル部門では，神経細胞間および局所神経回路を形成する細胞集団における情報処理のメカニズムを，主に電気生理学的な立場から解析している。また，分子の異常と個体の異常を結びつけるひとつの手段として，自然発症の遺伝子変異もしくは遺伝子改変モデル動物などを用い，複雑な生体システムにおける分子の機能を明らかにしてきている。実験手法としては脳のスライス標本および *in vivo* 標本を用いて，神経回路の機能を系統的に検討している。またカルシウム・カルモデュリン依存性キナーゼ II の機能的ノックアウトマウスの機能解析を行っている。その他に，分子・細胞レベルからの神経回路理解に向

けて，コンピュータを組み込んだ実験（ダイナミッククランプ法）や計算論的なアプローチなども導入しつつある。

主に現在行っている研究は以下のとおりである。

（1） 電位依存性カルシウムチャネルの異常により起こる神経疾患の病態解明

本チャネルの異常により，ヒト，マウスで小脳失調症やてんかんなどの神経疾患が起こることが知られている。しかし変異がいかに神経疾患を起こすかに関してはほとんど知見がない。われわれはいろいろな測定方法をあわせて用い，単一の分子の異常が脳機能にどのような影響を与えるかを検討している。

カルシウムチャネルに変異があるてんかんモデルマウスの *tottering* マウスでは，視床から大脳皮質へのフィードフォワード抑制が顕著に障害されていることを明らかにした（図1）。

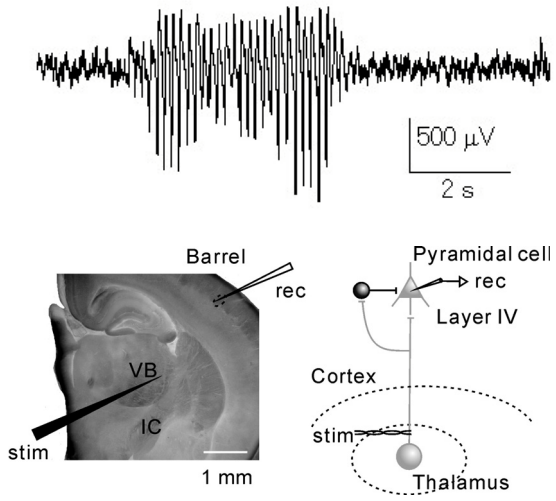


図1．tottering マウスの欠神発作の脳波（上）。大脳皮質と視床を結ぶ神経線維を保った脳スライス標本（下左）。tottering マウスでは，視床から大脳皮質細胞への2シナプス性抑制性入力が低下していた（下右）。

Figure 1. EEG of a tottering mouse during absence seizure (top). A brain slice preparation in which the connection between the thalamus and the cerebral cortex is preserved (bottom left). The disynaptic inhibitory input to cortical cells from the thalamus was reduced in tottering mice (bottom right).

（2） *In vivo* 脊髄における痛みの情報処理機構とその異常

脊髄の背側に位置する後角表層は，痛み情報の末梢から中枢への入り口である。脊髄後角表層の神経は皮膚の痛みや熱などを受容する一次求心性線維から興奮性のシナプス入力を受ける，また，脊髄介在神経および上位中枢から下行性に抑制性の入力を受けるなど，痛覚情報の伝達やその調節に重要な役割を果たすと考えられている。しかしながら，痛みの調節機構の詳細や，その基盤となる神経回路の役割は不明なことが多い。我々は独自に開発を行った *in vivo* パッチクランプ法を主に用い，皮膚への生理的な感覚刺激によって誘起されるシナプス応答の定量解析を行うなど，痛みの情報処理やその調節を担う神経回路の同定，およびその生理的役割を明らかにしている。また，病的状態における難治性疼痛を想定した神経因性疼痛モデル動物などを用い，その発症メカニズムの解明も行っている。

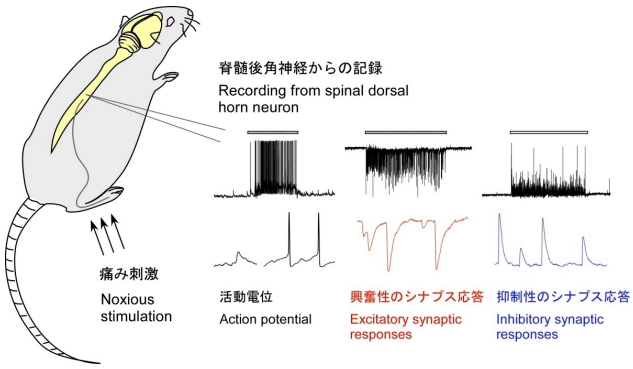


図2．脊髄後角からの *in vivo* パッチクランプ記録法
生理的環境下に近い状態で脊髄後角神経から記録を行い，皮膚への痛み刺激によって誘起されるシナプス応答を詳細に記録・解析する。図中のトレースは活動電位，興奮性シナプス応答，抑制性シナプス応答を示す。この記録法は，生理的な感覚刺激によって誘起される応答が解析できるため，得られた結果を動物の行動学実験と比較・検討することができ，痛覚伝達の基盤を成す神経回路の同定やその生理的役割の解明に有用である。

Figure 2. *In vivo* patch-clamp recording
Cutaneous noxious stimuli evoked synaptic responses in spinal dorsal horn neurons of anesthetized animals. *In vivo* patch-clamp recording technique enables us to analyze action potentials, excitatory and inhibitory synaptic responses elicited by natural sensory stimulation applied to the skin. This method is useful to understand the spinal nociceptive circuits and their physiological role.

（3） 拡散を介した異種シナプス抑制の分子基盤

神経細胞は，シナプスを介して単一方向のみならず逆行性や拡散性にも情報を伝達する可能性が指摘されている。われわれは，①脳幹の下オリーブ核から小脳プルキンエ細胞へ投射する登上線維の興奮性伝達物質グルタミン酸が，籠細胞から同じプルキンエ細胞に入力する GABA 作動性シナプス伝達を抑制することを発見し，②この異種シナプス抑制は，登上線維終末から拡散したグルタミン酸が籠細胞の軸索終末に存在する AMPA 受容体を活性化することにより惹起されることを明らかにした。現在，この“拡散というユニークな神経回路”が，神経細胞やグリア細胞のグルタミン酸輸送体タンパク質(EAAT4, GLAST, GLT-1)によって制御されるメカニズムを追究している（図3）。

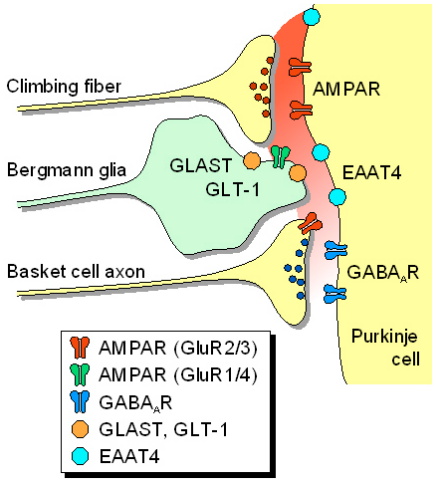


図3．登上線維から放出されたグルタミン酸は，拡散して籠細胞の前シナプス性 AMPA 受容体（GluR2/3）に作用することにより，籠細胞の GABA 放出を阻害する。グルタミン酸のシナプス外拡散は，グルタミン酸輸送体（EAAT4/GLAST/GLT-1）によって厳密に制御されている。

Figure 3. Glutamate released from the climbing fibers diffuses from the synaptic cleft and activates presynaptic AMPA receptors (GluR2/3) of the basket cell terminals, and leading to inhibition of GABA release from the basket cells. Extrasynaptic glutamate concentration is controlled by glutamate transporters (EAAT4/GLAST/GLT-1).

Research works

Our main interest lies in elucidation of the mechanism of transduction and integration of neural information in the nervous system. More specifically, we are trying to understand the basic properties of neural information processing between neurons or among a group of neurons constituting a local network. We are also interested in the pathophysiological mechanism how a single gene mutation leads to a symptom (such as ataxia and epilepsy), particularly in Ca^{2+} channel mutant mice. Additionally, we have recently started to make a computational approach, incorporating computer-based neurons into brain slice measurements (dynamic clamp), together with computational simulation of network functions. The following are currently ongoing major projects.

(1) Studies of neurological disorders caused by calcium channel mutations. Mutations of the voltage-gated calcium channels are associated with neurological disorders of human and mice, which include cerebellar ataxia and some forms of seizure disorders. We study the relation how a single mutation causes neurological manifestations, mainly using brain slice preparations.

Recently, we identified a dramatic impairment in the neural circuit of feedforward inhibition in the thalamocortical projection in epileptic calcium channel mutant mice *tottering* (Fig. 1).

(2) *In vivo* spinal nociceptive transmission and its plastic change. The spinal dorsal horn, especially superficial dorsal horn, has an important role in the transmission and modulation of nociceptive information. Superficial dorsal horn neurons make excitatory synaptic contacts with noxious primary afferent fibers. In addition, dorsal horn neurons receive inhibitory synaptic inputs from spinal interneurons and descending inhibitory neurons in the brain stem. We investigate the spinal modulatory mechanism of nociceptive transmission by using *in vivo* patch-clamp recording techniques (Fig. 2). We also study the underlying mechanism for the development of chronic pain.

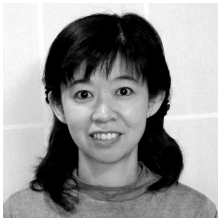
(3) Transmitter diffusion-mediated crosstalk between heterologous neurons. We previously reported that the excitatory transmitter glutamate diffused from climbing fiber (CF) terminals [projection to cerebellar Purkinje cells (PCs) from the inferior olive in the brain stem] presynaptically suppressed the inhibitory information flow from basket cells (BCs) to the same PCs. The heterosynaptic inhibition is mediated by the activation of presynaptic AMPA receptors expressed at the BC terminals. Recently, we found that glutamate transporters (EAAT4/GLAST/GLT-1) take unique part in determining the degree of CF-induced inhibition by influencing the glutamate concentration in the route of its extrasynaptic diffusion (Fig. 3).

神経分化研究部門
Division of Developmental Neurophysiology

岡崎統合バイオサイエンスセンター
時系列生命現象研究領域
Department of Development Differentiation and Regeneration, OKAZAKI INSTITUTE FOR INTEGRATIVE BIOSCIENCE

兼務

職員（Staff）



教 授　吉 村 由美子
（生理学研究所兼務）

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。

Professor (concurrent, NIPS): YOSHIMURA, Yumiko, PhD

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

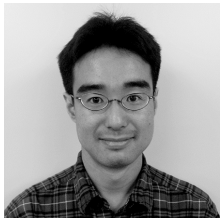


准教授　東 島 眞 一
（生理学研究所兼務）

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がけ研究専任研究員，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。

Associate Professor (concurrent, NIPS): HIGASHIJIMA, Shin-ichi, PhD

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.
Speciality: Developmental Neurobiology, Neurophysiology

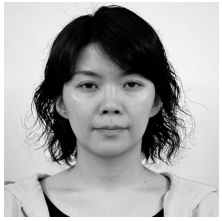


助 教　森　琢 磨

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，ウイルス学。

Assistant professor:　MORI, Takuma, PhD

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.
Speciality: Neurophysiology, Virology



研究員　足 澤 悦 子

総合研究大学院大学生命科学研究科卒，理学博士。平成18年4月から現職。
専攻：神経解剖学。

Postdoctoral Fellow:　TARUSAWA, Etsuko, PhD

2006 Graduated from School of Life Science, the Graduate University for Advanced Studies. 2006 Postdoctoral Fellow at NIPS.
Speciality: Neuroanatomy

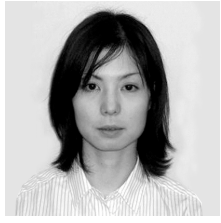


日本学術振興会特別研究員
木 村 有希子

埼玉大学卒，東京大学理学系研究科修了，理学博士，生理研研究員を経て平成19年4月から現職。
専攻：発生生物学。

Postdoctoral Fellow:　KIMURA, Yukiko, PhD

1999 Graduated from Saitama University. 2004 Completed the doctoral course in biological sciences, the University of Tokyo. 2004 Research fellow, NIPS.
Speciality: Developmental Biology



研究員　石 川 理 子

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。日本学術振興会特別研究員を経て，平成21年4月から現職。
専攻：神経生理学。

Postdoctoral Fellow:　ISHIKAWA, Ayako, PhD

2008 Completed the doctoral course in Osaka University. 2008 Research Fellow, JSPS. 2009 Postdoctoral Fellow, NIPS.
Speciality: Neurophysiology

研究内容

(1)大脳皮質視覚野の神経回路の解析

大脳皮質の中でも一次視覚野は，個々の細胞の視覚刺激に対する反応選択性やコラム構造が明確であるため，脳機能とシナプス・神経回路の関係を直接対応付けて解析するのに適した脳領域であると考えられる。そこで，我々は，マウスやラットの大脳皮質視覚野から作成したスライス標本を用い，複数の細胞からの同時ホールセル記録法，ケージドグルタミン酸によるレーザースキャン局所刺激法等を組み合わせて，その神経回路を解析し，以下のような成果を上げている。1)2/3層錐体細胞へ入力を送る細胞の空間分布を調べた結果，興奮性結合している錐体細胞ペアは，別の2/3層錐体細胞や4層細胞からも高い割合で共通の興奮性入力を受けており，非常に微細なスケールの神経回路網を形成している結果を得た。2)興奮性錐体細胞の単発発火によって，近傍の別の錐体細胞に非常に短潜時の抑制性反応が生じることを見出した。2/3層において解析した結果，錐体細胞の軸索が抑制性細胞の樹状突起・細胞体を介さずに，直接抑制性細胞の軸索終末を活性化し，伝達物質を放出させるという全く新しいタイプの回路による抑制反応であることが判明した。現在，このようなシナプス・神経回路の特性や制御機構の解析をさらに進めると共に，視覚情報処理における役割を明らかにするために，遺伝子工学的手法を併用した解析や，麻酔動物を用いた視覚生理実験を行っている。

(2)大脳皮質視覚野の経験依存的発達メカニズム

個々の一次視覚野ニューロンは，特定の視覚刺激に選択的に反応するが，この反応選択性を作り出す機能的神経回路の形成には，遺伝的に定められた神経結合形成と，生後の視覚体験に依存した可塑的調整の2つの段階がある。このため，生まれた時点では未熟な選択性は，発達に伴い成熟する。我々は，視覚反応の経験依存的な発達機構を明らかにするために，様々な発達段階にある動物および暗室飼育等により視覚入力を操作した動物，分子生物学的手法により特定の分子の発現を制御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。

(3)運動機能の基盤となる神経回路の形成

神経回路は，転写因子の発現と活動依存的な修飾機構により規定される個々のニューロンにより構成される。特定のニューロンは神経回路機能に見合った特性(イオンチャネルによる膜興奮性や伝達物質の種類)を獲得する。発生過程において個々のニューロンが生まれ神経機構が成立するメカニズムを，トランスジェニックゼブラフィッシュなどを用いて解析している(東島准教授ほか)。

Research works

1. Analysis of the neuronal circuits in visual cortex

Primary visual cortex is one of the best areas to study the relationship between brain functions and synapses/neural circuits, because the visual responsiveness of each neuron and the functional columnar structures are well characterized in this area. Therefore, we have analyzed the synapses and neuronal circuits in this cortical area, and clarified their basic properties. For example, we tested for fine-scale specificity of connections in rat visual cortex using cross-correlation analyses of synaptic currents evoked by laser scanning photostimulation. Recording simultaneously from adjacent layer 2/3 pyramidal cells, we found that when the cells were connected they shared inputs from individual excitatory neurons in layer 4 and layer 2/3. Thus, excitatory connections from layer 4 to layer 2/3 and within layer 2/3 form fine-scale assemblies of selectively interconnected neurons. To characterize connection properties further and elucidate the role of the fine-scale circuit in visual information processing, we are currently conducting electrophysiological analyses of neural circuits using slice preparations prepared from transgenic mice in which cells responding to particular visual stimulation can be visualized by fluorescent proteins expressed in an activity-dependent manner.

2. The activity-dependent developmental of visual responsiveness and neuronal circuits

It is known that visual function matures under the strong influence of postnatal experience. We have been examining the effect of manipulation of visual inputs on the development of synaptic connections and neuronal circuits, to unravel the synaptic mechanisms of activity-dependent maturation of cortical functions.

3. 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 been examining the electrophysiological and morphological properties of neurons specified by individual or sets of transcription factors.

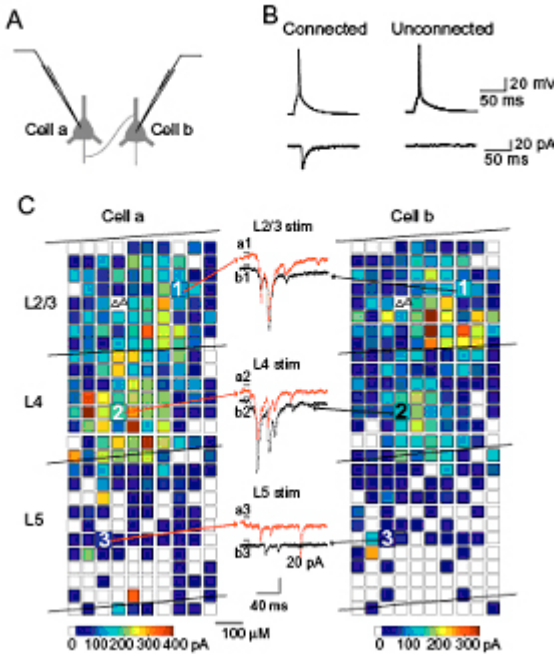


図1　ケージドグルタミン酸を用いた光刺激法による局所神経回路の解析
シナプス結合がみられた 2 個の 2/3 層錐体細胞への興奮性入力のマップを左右にそれぞれ示す。2 つの△は記録したニューロンペアの位置を示す。中央は矢印で示した場所の刺激に伴い 2 個の細胞から同時に記録された EPSC の例。興奮性結合しているペアにおいては，2/3 層刺激および 4 層刺激による EPSC のタイミングがかなり一致している。マップ上の各□で示した部位をそれぞれ刺激したときに生じた EPSC の大きさを擬似カラー表示している。
Analyses of photostimulation-evoked excitatory postsynaptic currents (EPSCs) simultaneously recorded in a pair of layer 2/3 pyramidal neurons that was synaptically connected.
For each of the two cells, reconstructions of the locations of photostimulation sites (coloured squares) relative to the locations of laminar borders and cell bodies of 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.

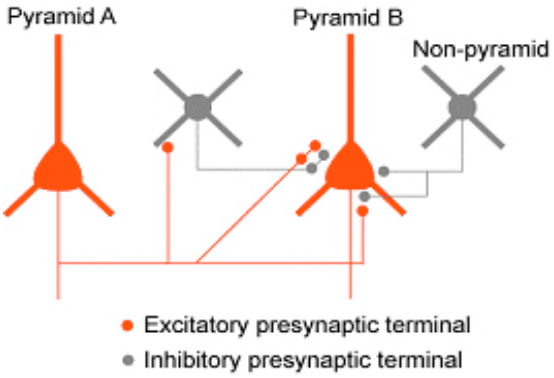


図2　抑制性細胞の細胞体・樹状突起ドメインをバイパスする錐体細胞間の抑制性伝達
Inhibition between nearby pyramidal neurons via inhibitory synaptic terminals

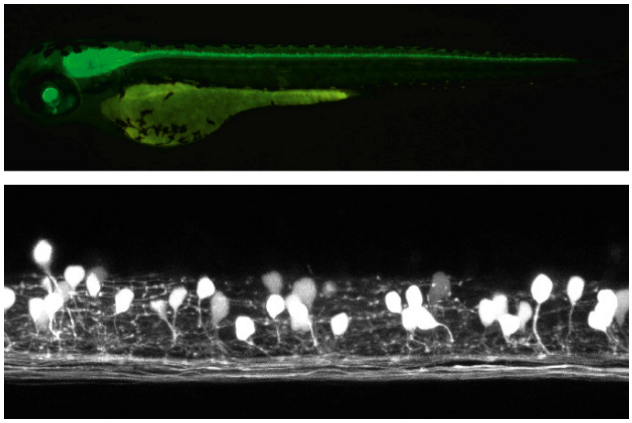


図3　生きたままニューロンを蛍光タンパクの発現によって可視化したトランスジェニックゼブラフィッシュ。上図は通常の蛍光写真。下図は共焦点顕微鏡画像。
Studies with zebrafish as a model system to understand molecular mechanisms underlying development of neuronal wiring and neurophysiology of locomotion.
In the transgenic zebrafish, a class of inteneurons are easily identified by fluorescence of GFP in live animals. The upper panel is an image using a regular fluorescent micoscope. The bottom panel is an image by a confocal microscopy.

統合生理研究系
DEPARTMENT OF INTEGRATIVE PHYSIOLOGY

●概要

統合生理研究系は，感覚運動調節部門（柿木隆介教授）と生体システム部門（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，生理学研究所が日本で最初に「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。

●Outline

Department of Integrative Physiology has two Laboratories, Laboratory of Sensori-Motor Integration (Chair: Ryusuke Kakigi) and Laboratory 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. Laboratory 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. Laboratory of System Neurophysiology is investigating brain functions in animals, mainly monkey. In particular, they focus on the function of basal ganglia and cerebral cortex and their connection, and aim at clarifying pathophysiology and finding therapeutic methods of various diseases in humans by animal studies.

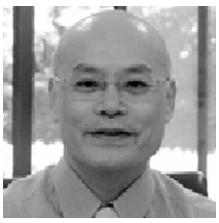
＜目次＞

感覚運動調節研究部門　P.53
生体システム研究部門　P.56
計算神経科学研究部門（客員研究部門）　P.58

Division of Sensori-Motor Integration　P.53
Division of System Neurophysiology　P.56
Division of Computational Neuroscience　P.58

感覚運動調節研究部門
Division of Sensori-Motor Integration

職員（Staff）



教 授　柿 木 隆 介

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。

Professor:　KAKIGI, Ryusuke, MD, PhD

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.
Speciality: Neurophysiology



准教授　金 桶 吉 起

名古屋大学医学部卒，同大学院修了，医学博士。米国エモリー大学神経内科助手を経て平成7年9月から現職。
専攻：神経生理学，神経内科学。

Associate Professor:　KANEOKE, Yoshiki, MD, PhD

1984 Graduated from Nagoya University, Faculty of Medicine. 1992 Completed the doctoral course in Neurology, Nagoya University, 1992-1995 Research Fellow & Assistant Professor, Department of Neurology, Emory University, U.S.A. 1995 Associate Professor, NIPS.
Speciality: Neurology, Neurophysiology



助 教　乾　　幸 二

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を経て平成13年8月から現職。
専攻：精神医学，神経生理学。

Assistant Professor:　INUI, Koji, MD, PhD

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 Univertsity. 2000 Research fellow, 2001 Assistant Professor, NIPS.
Speciality: Neurophysiology, Psychiatry

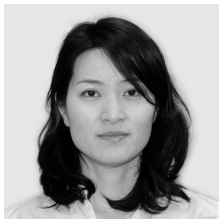


特任助教　三 木 研 作

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科博士課程終了，医学博士。日本学術振興会特別研究員を経て平成16年12月より現職。
専攻：神経生理学。

Assistant Professor:　MIKI, Kensaku, MD, PhD

2000 Graduated form Hamamatsu university school of medicine, 2004 Completed doctoral course in Life Science, the Graduate University of Advanced Studies. 2004 JSPS Research Fellow. 2008 Assistant Professor, NIPS.
Speciality: Neurophysiology



特任助教　守 田 知 代

京都大学総合人間学部中退，同大学院人間・環境学研究科修了。博士（人間・環境学）。日本学術振興会特別研究員，科学技術振興機構研究員を経て平成21年4月から現職。
専攻：認知神経科学。

Assistant Professor:　MORITA, Tomoyo, PhD

1994-1998 Faculty of Human Studies, Kyoto University, 2003 Completed the doctoral course in Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University. 2003. 2003 JSPS Research Fellow. 2006 JST Research Fellow. 2009 Assistant Professor, NIPS.
Speciality: Cognitive Neuroscience



日本学術振興会特別研究員
木 田 哲 夫

筑波大学体育専門学群卒，同大学大学院博士課程体育科学研究科修了，博士（学術）。平成17年4月から現職。
専攻：運動生理学，神経生理学。

JSPS Postdoctoral Fellow:　KIDA, Tetsuo, PhD

2000 Graduated from School of Health and Physical Education, University of Tsukuba, 2004 Completed the doctoral course in Health and Sports Sciences, University of Tsukuba, 2005 Research Fellow, NIPS.
Speciality: Exercise Physiology, Neurophysiology



研究員　橋 本 章 子

立教大学社会学部卒，信州大学人文学部修士課程修了，信州大学医学部医学研究科修了（精神医学，社会予防医学），博士（医学）。
専攻：社会予防医学，認知心理学，臨床心理学。

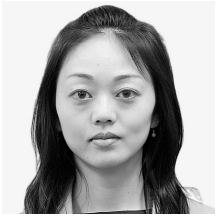
Research Fellow:　HASHIMOTO, Akiko , PhD

1975 Graduated from University of Rikkyo. 1998 Completed the master course in Behavioral Sciences, University of Shinshu. 2004 Completed the doctoral course in Shinshu University Graduate School of Medicine.
Speciality: Social preventive medicine, Cognitive psychology, Clinical psychology



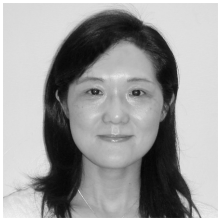
研究員　本 多 結城子
愛知淑徳大学文学部卒，同大学修士課程修了。総合研究大学院大学生命科学研究科生理科学専攻修了。博士（理学）。平成17年4月から現職。
専攻：発達心理学，神経生理学。

Research Fellow:　HONDA, Yukiko, PhD
2002 Graduated from Aichi Syukutoku University, Faculty of Literature. 2004 Completed the master course in Psychology, Aichi Syukutoku University. 2007 Completed the doctoral course in Life Science, the Graduate University for Advanced Studies.
Speciality: Neurophysiology, Developmental Psychology



研究員　田 中 絵 実
奈良女子大学文学部卒，同大学院人間文化研究科修了，総合研究大学院大学生命科学研究科修了，博士（理学）。平成19年4月より現職。
専攻：視覚神経科学，人間行動科学。

JST Postdoctoral Fellow:　TANAKA, Emi, PhD
2002 Graduated from Faculty of Letters, Nara Woman University. 2004 Completed the Master's Course in Human Behavioral Science, Nara Woman University. 2007 Completed the Doctoral Course in Life Science, The Graduate University for Advanced Studies. 2007 JST Research Fellow.
Speciality: Visual Neuroscience, Human behavioral science



研究員　仲 渡 江 美
駒澤大学文学部卒，駒澤大学大学院人文科学研究科修了。修士（心理学）。中央大学研究開発機構専任研究員を経て，平成21年4月から現職。
専攻：認知心理学，発達心理学。

Postdoctoral Fellow:　NAKATO, Emi, PhD
1997 Graduated from Komazawa University, Department of Psychology. 2004 Completed the doctoral course in Psychology, Komazawa University. 2008 Research fellow, Research and Development Initiative, Chuo University. 2009 Postdoctoral Fellow, NIPS.



研究員　松 吉 大 輔
関西大学社会学部卒，京都大学大学院文学研究科修士課程修了，同博士後期課程研究指導認定退学。平成20年4月から現職。
専攻：心理物理学，認知神経科学。

Postdoctoral Fellow:　MATSUYOSHI, Daisuke, PhD
2003 Graduated from Faculty of Sociology, Kansai University. 2006, Completed Master's Course in Psychology, Graduate School of Letters, Kyoto University. 2009 Completed the Doctoral Course in Psychology, Graduate School of Letters, Kyoto University, 2009 Postdoctoral Fellow NIPS.
Speciality: Psychophysics, Cognitive Neuroscience

研究内容

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。最近は，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。現在は主として以下のようなプロジェクトが進行中である。

（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。特に痛覚認知機構の解明，二点識別認知機構の解明，体性感覚と運動の干渉および機能連関の解明，運動視（動態視）認知機構の解明，などに力を注いでいる。

（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）「脳研究成果の教育への応用」を主要テーマとし，乳幼児や学童を対象として，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この研究には不適であり，脳波と NIRS が有用である。

Research works

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. The following investigations are in progress at present.

(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 two-point discrimination, interaction and correlation between somatosensory and motor function, pain perception and visual motion 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.

(3) Application of brain research to education and society: 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.



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

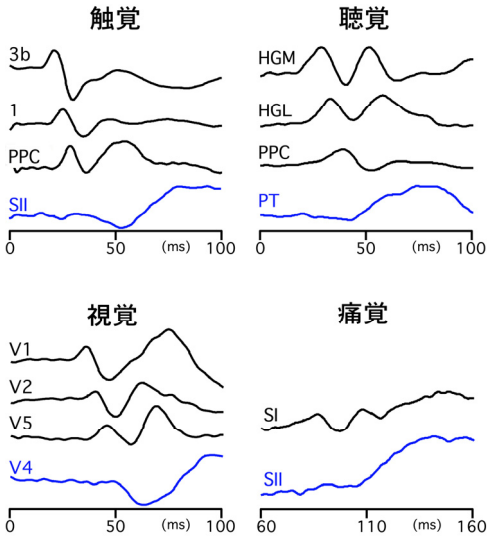


図2 ［ヒト大脳皮質における感覚情報処理］
触覚（左手背），聴覚（左耳クリック音），視覚（フラッシュ）及び侵害刺激（左手背）に対する皮質活動を脳磁図を用いて記録したもの。いずれの感覚系においても，4-5 ミリ秒の時間差で隣接する皮質領野が順次活動し，階層的処理を支持する。情報を一定レベルまで洗練する過程を反映すると考えられる。一連の初期活動の後，持続の長い後期活動が生じ（青），明らかに初期活動とは異なる活動様式を示す。感覚情報の認知に関わると考えられる。
Cortical processing of sensory information traced by MEG.
Cortical activations induced by tactile, auditory, visual and noxious stimuli. In all the sensory modalities, several cortical areas are activated serially with a time delay of 4-5 ms, which is consistent with a hierarchical processing of sensory information.

生体システム研究部門
Division of System Neurophysiology

職員（Staff）



教 授　南 部　篤

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。

Professor:　NAMBU, Atsushi, MD, PhD

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.
Speciality: Neurophysiology

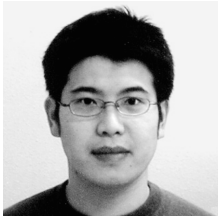


助 教　畑 中 伸 彦

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。

Assistant Professor:　HATANAKA, Nobuhiko, DDS, PhD

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.
Speciality: Neurophysiology, Neuroanatomy



助 教　橘　　吉 寿（休職中）

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。

Assistant Professor:　TACHIBANA, Yoshihisa, DDS, PhD

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.
Speciality: Neurophysiology

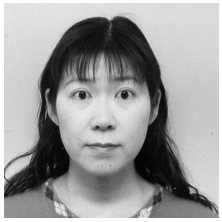


助 教　知 見 聡 美

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。

Assistant Professor:　CHIKEN, Satomi, PhD

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.
Speciality: Neurophysiology, Neurobiology



特任助教　佐 野 裕 美

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。

Assistant Professor:　SANO, Hiromi, PhD

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 Assistant Professor, NIPS.
Speciality: Molecular neurobiology



非常勤研究員　髙 良 沙 幸

九州工業大学卒，同大学院生命体工学研究科博士前期課程修了，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20年4月から現職。
専攻：神経生理学。

Postdoctoral Fellow:　TAKARA, Sayuki, PhD

2003 Graduated from Kyushu Institute of Technology. 2005 Graduated from the master course in Department of Brain Science and Engineering, Kyushu Institute of Technology. 2008 Completed the doctoral course in Life Science, the Graduate University for Advanced Studies. 2008 Postdoctral Fellow, NIPS.
Speciality: Neurophysiology



研究員　岩 室 宏 一

東京大学医学部卒，同附属病院研修医，東京都立神経病院脳神経外科医員等を経て，東京大学大学院医学系研究科博士課程修了，博士（医学）。脳神経外科専門医。平成21年4月から現職。
専攻：神経生理学，脳神経外科学。

Postdoctoral Fellow: IWAMURO, Hirokazu, MD, PhD
2000 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Medicine. 2000 Resident at University of Tokyo Hospital. 2002 Clinical assistant at Tokyo Metropolitan Neurological Hospital. 2009 Completed the doctoral course in Neurosciences, Graduate School of Medicine, University of Tokyo. 2009 Postdoctoral Fellow, NIPS.
Speciality: Neurophysiology, Neurosurgery

研究内容

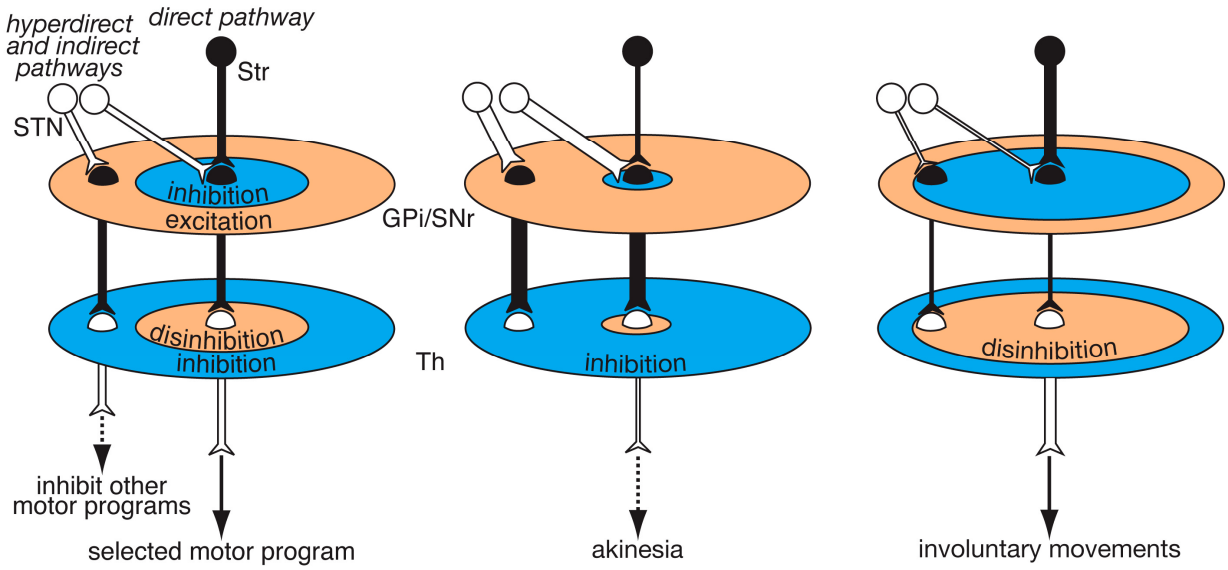
日常生活において私達ヒトを含め動物は，周りの状況に応じて最適な行動を選択し，自らの意志によって四肢を自由に動かすことにより様々な目的を達成している。このような運動には，例えばピアノを弾くように手指を巧妙・精緻に自由に使いこなす運動から，歩行や咀嚼などのように半ば自動化されたものまで幅広く存在する。このような随意運動を制御している脳の領域は，大脳皮質運動野と，その活動を支えている大脳基底核と小脳である。一方，例えばパーキンソン病などのように運動に関連したこれらの脳領域に病変が生じると，運動遂行が著しく障害される。

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。

Research works

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 programs 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; 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 stereotaxic surgery.



大脳基底核の正常な機能と大脳基底核疾患の病態を説明するモデル。正常な場合（左）は，ハイパー直接路・直接路・間接路からの情報により，必要な運動のみが正確なタイミングで発現する。パーキンソン病の際（中央）には，淡蒼球内節から視床への脱抑制が不十分になり，その結果，無動を来す。一方，ジストニアなどの場合（右）には，淡蒼球内節の活動性が下がり，その結果，視床の活動が常に脱抑制された状態になるため，不随意運動が引き起こされる。

Schematic model explaining functions of the basal ganglia and pathophysiology of movement disorders. The hyperdirect, direct and indirect pathways control the activity of the thalamus (Th), and relaease only the selected motor program at the appropriate timing (left). In hypokinetic disorders such as Parkinson's disease (center), reduced disinhibition in the thalamus through the direct pathway results in akinesia. On the other hand, reduced activity in the GPi/SNr induces excessive disinhibition on the thalamus and results in involuntary movements in hyperkinetic disorders such as dystonia (right).



運動異常モデルマウスのひとつである Wriggle Mouse Sagami。神経活動を記録することにより，病態を探る。

Wriggle Mouse Sagami, one of the models of movement disorders.

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

現在選考中

大脳皮質機能研究系
DEPARTMENT OF CEREBRAL RESEARCH

●概要

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て調べている。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。

●Outline

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. This department works on these various projects by combining morphological, electrophysiological, imaging, and non-invasive measurement techniques.

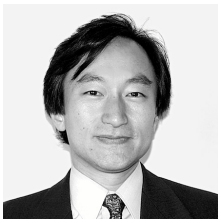
＜目次＞

脳形態解析研究部門　P.60
大脳神経回路論研究部門　P.63
心理生理学研究部門　P.66

Division of Cerebral Structure　P.60
Division of Cerebral Circuitry　P.63
Division of Cerebral Integration　P.66

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

職員（Staff）



教 授　重 本 隆 一

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月から現職。
専攻：神経解剖学，分子神経科学。

Professor:　SHIGEMOTO, Ryuichi, MD, PhD

1985 Graduated from Kyoto University Faculty of Medicine. 1986 Resident, Kyoto University Hospital. 1989 Instructor, Kyoto University Faculty of Medicine. 1998 Professor, NIPS.
Speciality: Neuroanatomy and molecular neuroscience

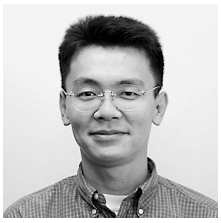


准教授　田 渕 克 彦

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月から現職。
専攻：神経解剖学，分子神経科学。

Associate Professor:　TABUCHI, Katsuhiko, MD, PhD

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.
Speciality: Neuroanatomy and Molecular Neuroscience



助 教　深 澤 有 吾

横浜市立大学文理学部卒。理学博士。三菱化学生命科学研究所特別研究員を経て，平成13年10月から現職。
専攻：内分泌学，分子神経科学。

Assistant Professor:　FUKAZAWA, Yugo, PhD

1988 Graduated from Yokohama City University Faculty of Science. 1997 Completed the doctoral course in Science. 1997 Postdoctoral fellow, Mitsubishi Kagaku Institute of Life Sciences. 2001 Assistant Professor, NIPS.
Speciality: Molecular neuroscience, Endocrinology



助 教　松 井　広

東京大学文学部卒。東京大学大学院人文社会系研究科博士課程修了，心理学博士。日本学術振興会海外特別研究員，上原記念生命科学財団リサーチフェローシップ，Oregon Health & Science University ポスドク研究員を経て，平成18年2月から現職。
専攻：神経生理学。

Assistant Professor:　MATSUI, Ko, PhD

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 at NIPS.
Speciality: Neurophysiology



特任助教　釜 澤 尚 美

日本女子大学家政理Ⅱ学科卒。理学博士。三井化学総合研究所，日本女子大学非常勤講師，Colorado State University，研究員，Research Assistant Professor を経て，平成19年4月から現職。
専攻：神経超微構造学。

Research Associate:　KAMASAWA, Naomi, PhD

1988 Graduated from Japan Women's University. Researcher, Mitsui Chemical Inc. 2002 Assistant professor, Japan Women's University. 2003 Visiting Scientist & Research Assistant Professor, Colorado State University. 2007 Research Associate at NIPS.
Speciality: Neuroanatomy



専門研究職員　川 上 良 介

九州大学理学部卒。九州大学大学院医学系研究科博士課程修了，理学博士。九州大学大学院学術研究員，学振特別研究員を経て，平成20年4月から現職。
専攻：神経生理学。

Postdoctoral Fellow:　KAWAKAMI, Ryosuke, PhD

1997 Graduated from Kyushu University, Faculty of Science. 2003 Completed the doctoral course in Medicine at Kyushu University. 2003 Postdoctoral Fellow at Kyushu University. 2005 Postdoctoral Fellow at NIPS.
Speciality: Neurophysiology



日本学術振興会外国人特別研究員
董 玉 琳

Weifang 大学医学部卒。第四軍医大学（西安）博士課程修了，医学博士。第四軍医大学解剖学部講師。平成19年10月から現職。
専攻：神経解剖学。

Foreign Research Fellow:　DONG, Yulin, MD, PhD

1999 Graduated from Weifang medical Institute, Faculty of medicine (China). 2005 Completed the doctoral course in Neurobiology, Lecturer, Department of Anatomy, Fourth Military Medical University, Xi'an. 2007 Postdoctoral Fellow at NIPS.
Speciality: Neuroanatomy

研究内容

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，トランスポーターなどの分子によって担われ，制御されている。本部門ではこれらの分子の局在関係や動態を詳細に観察し，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，形態学的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。最近，凍結割断レプリカを用いた標識法で生体内分子の局在を1分子レベルで同定する新たな方法論を開発し，記憶学習に伴う生体内分子動態を電気生理学や行動学的方法と合わせて解析している。

（1）グルタミン酸受容体および GABA 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，凍結割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，シナプスの可塑的変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的実験，培養細胞などのモデル系を用いた機能分子の局在可視化を組み合わせ，機能分子の局在制御メカニズムと生理的意義を探る。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る。

（2）シナプス局在性細胞接着因子 Neurexin/Neuroligin の神経回路網形成における役割と，自閉症をはじめとする精神・神経疾患との関連について研究する。主に，これらの遺伝子改変マウスを作成し，それらの興奮性および抑制性シナプスに対する影響を，生化学，電気生理学，電子顕微鏡などの手法を用いて解析するとともに，社会的相互作用，空間学習記憶などの行動を，疾患との関連から解析する（図3）。

（3）シナプスーグリア複合環境の変化が，伝達物質濃度の時空間特性にどう影響するのか調べる。これまで，シナプス前細胞からグリア細胞のほうに向けて異所性のシナプス小胞放出があり，これがニューロンーグリア間の素早い情報伝達を担っていることを示してきた（図4）。この情報伝達によってグリア細胞の形態が制御されている可能性を，二光子励起イメージングによって解析する。グリア細胞によるシナプスの包囲率の相違が，シナプス伝達にどんな影響を与えるのかを，電気生理学・電子顕微鏡法も組み合わせて解明する。

Research works

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 investigate 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, electro-physiological, 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.

(1) Ultrastructural analysis of the localization of glutamate and GABA 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 vitro model systems as well as in vivo. For example, we have recently found colocalization of various subunits of glutamate (Fig.1) and GABA 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 NMDA receptors to clarify its physiological significance and mechanism of its formation.

(2) Analysis of the function of synaptic cell adhesion molecules Neurexin/Neuroligins on the neural circuit formation and the relevance to neuropsychiatric disorders, such as autism spectrum disorders (ASD). To this end, we will generate knock-in and knockout mice of these genes and study their effects on the excitatory and inhibitory synapses using biochemistry, electrophysiology, and electron-microscopy. We will also study their behaviors including social interaction and learning and memory from the aspect of the disorders (Fig.3).

(3) Analysis of the effect of dynamic changes in synaptic and glial microenvironment to the spatiotemporal distribution of neurotransmitters. It has been shown that ectopic release of synaptic vesicles occurs from presynaptic terminals directly facing the surrounding glial cells in the cerebellum (Fig.4). Preliminary data of two-photon imaging show that such form of neural-glial communication may mediate rapid remodeling of the microenvironment. We will analyze how the glial encasement of synaptic structures affects synaptic transmission using combinations of electrophysiological and EM methods.



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

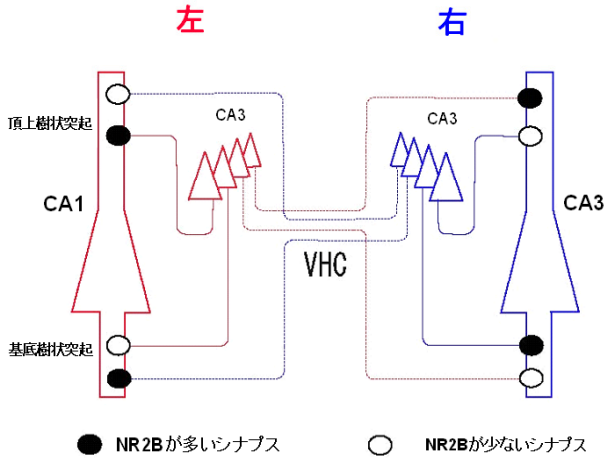


図2：NMDA 受容体配置の左右非対称性

Fig.2 Asymmetrical allocation of NMDA receptors in the hippocampus

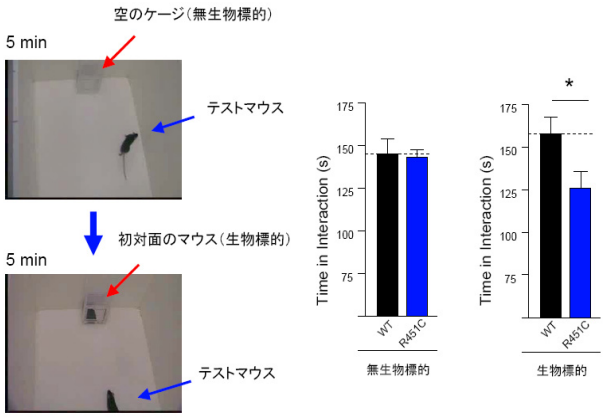


図3：Neuroligin-3 の R451C ノックインマウス では，社会行動の異常が見られた。

Fig.3 Neuroligin-3 R451C knock-in mice showed deficit in social behavior.

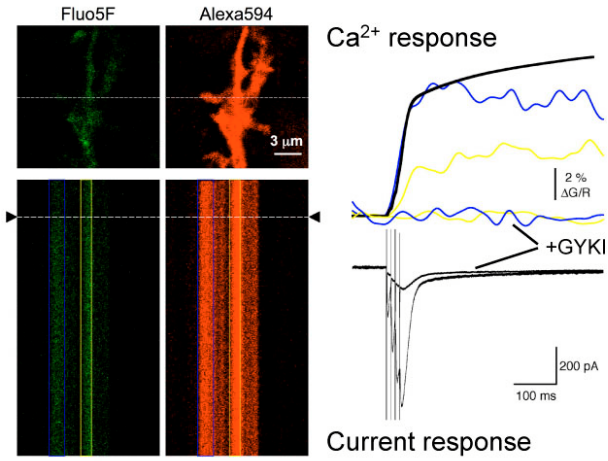


図4：シナプス刺激によるグリア細胞の Ca 上昇と電流応答の同時記録

Fig.4 Simultaneous recording of Ca increase and current response to synaptic stimuli in glial cells

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

職員（Staff）



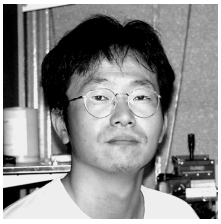
教 授　川 口 泰 雄
東京大学医学部卒，同大学院医学系研究科博士課程修了，医学博士。生理学研究所助手，テネシー大学研究員，理化学研究所フロンティア研究員，チームリーダーを経て，平成11年1月から現職。
専攻：神経科学。

Professor:　KAWAGUCHI, Yasuo, MD, PhD
1980 Graduated from the University of Tokyo, Faculty of Medicine. 1984 Research Associate, NIPS. 1985 Completed the doctoral course at the University of Tokyo.1987 Research fellow, University of Tennessee. 1989 Research fellow, RIKEN.1993 Laboratory head, RIKEN. 1999 Professor, NIPS.
Speciality: Neuroscience



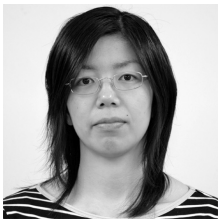
准教授　窪 田 芳 之
大阪府立大学総合科学部卒，大阪大学大学院医学研究科修士課程修了，同博士課程修了，医学博士。日本学術振興会特別研究員，テネシー大学研究員，香川医科大学助手，ブリティッシュコロンビア大学研究員，理化学研究所基礎科学特別研究員，フロンティア研究員を経て，平成13年10月から現職。
専攻：神経解剖学，神経科学。

Associate Professor:　KUBOTA, Yoshiyuki, PhD
Graduated from the master course (1984) and doctor course (1988) at Osaka University, Faculty of Medicine. 1989 Research fellow, University of Tennessee, Dept Anatomy and Neurobiology. 1990 Research Associate, Kagawa Medical School. 1991 Research fellow, RIKEN. 2001 Associate Professor, NIPS.
Speciality: Neuroanatomy, Neuroscience



助 教　大 塚　岳
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。

Assistant Professor:　OTSUKA, Takeshi, PhD
1997 Graduated from Osaka University, Faculty of Engineering Science. 1999 Graduated from the master course at Osaka University, Graduate School of Engineering Science. 2002 Graduated from the doctoral course at the Osaka University, Graduate School of Engineering. 2002 Research Associate, Duke University Medical Center. 2004 Assistant Professor, NIPS.
Speciality: Neuroscience



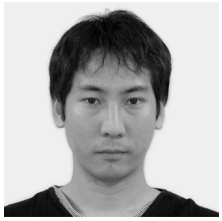
助 教　森 島 美絵子
東京薬科大学生命科学部卒，大阪大学大学院医学系研究科修士課程修了，総合研究大学院大学生命科学研究科博士課程修了，理学博士。研究員を経て平成18年12月から現職。
専攻：神経科学。

Assistant Professor:　MORISHIMA, Mieko, PhD
1999 Graduated from Tokyo University of Pharmacy and Life Science.2001 Completed the master course in Osaka University. 2006 Completed the doctoral course in The Graduate University for Advanced Studies. 2006 Postdoctoral fellow, NIPS. 2006 Assistant Professor.
Speciality: Neuroscience



研究員　重 松 直 樹
長崎大学薬学部卒，九州大学大学院薬学府修士課程修了，同大学院同学府博士課程修了，薬学博士。平成19年4月から現職。
専攻：神経科学。

Postdoctoral Fellow:　SHIGEMATSU, Naoki, PhD
2002 Graduated from Nagasaki University, School of Pharmaceutical Sciences. 2004 Graduated from the master course at the Kyushu University, Graduate school of Pharmaceutical Sciences. 2007 Graduated from the doctoral course at the Kyushu University Graduate school of Pharmaceutical Sciences. 2007 Research fellow, NIPS.
Speciality: Neuroscience



研究員　植 田 禎 史
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。

Postdoctoral Fellow:　UETA, Yoshifumi, PhD
2002 Graduated from Kyoto Institute of Technology, Faculty of Polymer Science and Technology. 2004 Completed the master course at Nara Institute of Science and Technology, Graduate School of Biological Sciences. 2008 Completed the doctoral course at Kyoto University, Graduate School of Medicine. 2008 Research fellow, NIPS.
Speciality: Neuroscience

研究内容

大脳新皮質は形や働きが異なる極めて多様なニューロンからできているが，これらの配置や結合の規則はあまり分かっていない。大脳の領野ごとの機能分化は次第に解明されつつあるが，より微小な単位である皮質局所回路の本質的な動作原理は殆ど明らかにされていない。本研究室の目標は，大脳システムにおける新皮質局回路の構築原理を理解することである。

そのために，現在は齧歯類の1次・2次運動野に焦点をあて，

構成ニューロン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，前頭皮質領域分化を考慮にいれながら，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て調べている。新皮質局所回路と大脳システム回路を統合的に解析することで，ニューロンタイプの機能分担や層構造の役割，さらに前頭皮質から他の皮質・視床・基底核・小脳などへの多様な投射や，大脳の局所・大域クロックの機能的意味を探求していこうと考えている。

Research works

The neocortex is composed of many functionally-differentiated areas to support the complex activities such as perception, movement and thinking. To understand the function of the cortex, the knowledge of the internal structure of a functional unit in each area 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 of cells and the connection rules among them have not been well understood. Different types of neurons release different chemical substances. How each substance affects the activity of local circuits also need to be understood.

The research in this laboratory concerns the structural and functional analysis of the internal circuits of the cerebral cortex. Physiological characterization of local circuit neurons, functional unit structures in local circuits, and connectional paths among neuronal subtypes will be investigated by electrophysiological, immunohistochemical and morphological techniques to establish the fundamental basis for modeling of the cortical circuitry.

In parallel with functional classification of GABAergic nonpyramidal cells and pyramidal cells projecting to the other cortical areas, striatum or brainsten, we are investigating the physiological properties of synaptic transmission of each type and their synaptic connections quantitatively in the cortex.

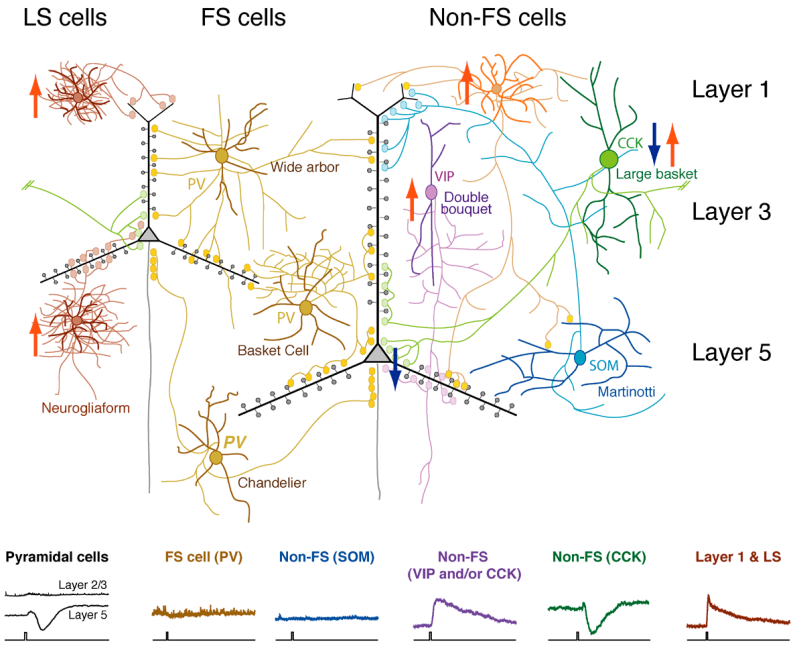


図1　アセチルコリンの大脳皮質ニューロンサブタイプに対する一過性作用。上図：大脳皮質ニューロンタイプと，アセチルコリンによる興奮性効果（上向き赤矢印）と抑制性効果（下向き青矢印）。下図：アセチルコリン短時間投与に対する典型的な応答。持続的投与による結果と合わせると，アセチルコリンは抑制性ニューロンに対してニコチン受容体による脱分極・ムスカリン受容体による過分極・ムスカリン受容体による緩徐な持続的脱分極がサブタイプごとに異なる組み合わせで起きることがわかった。

Summary of phasic actions of ACh on neocortical neurons. *Above,* Diagram showing several classes of neocortical neurons and their responsiveness to ACh. Red upward arrows indicate cell-types exhibiting nAChR-mediated excitation to focal ACh application while blue downward arrows indicate cell-types inhibited via mAChR activation. *Below,* Representative traces showing the effect of ACh on the various cell-types shown in above.

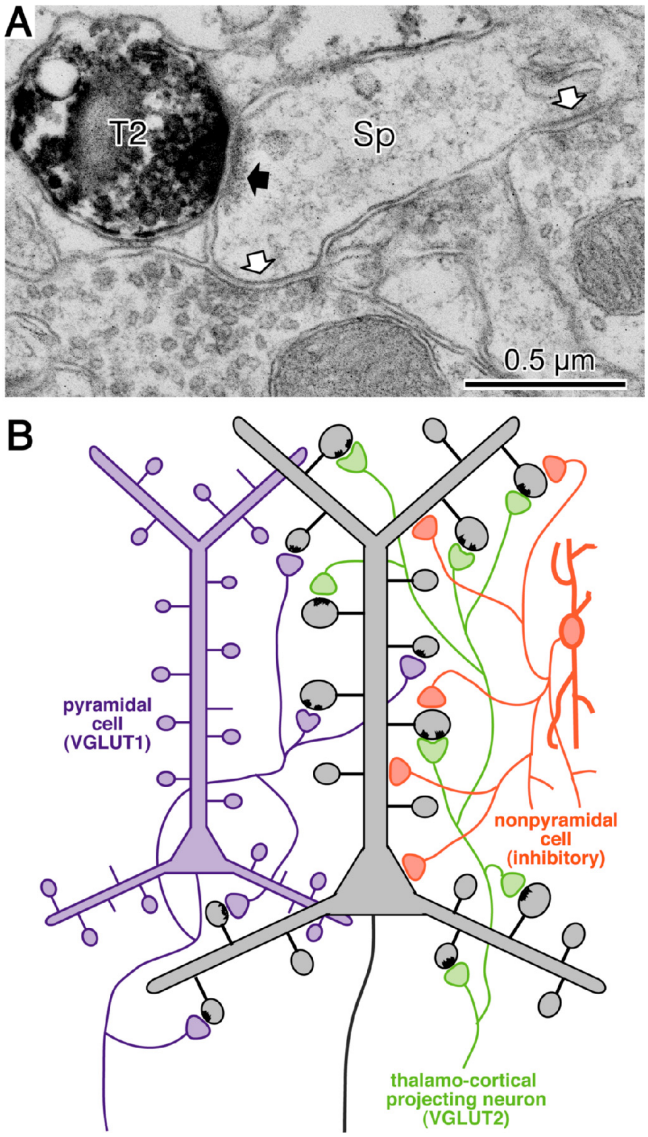


図2　大脳皮質の錐体細胞の棘突起に入力する視床からの神経終末の一部は，皮質の非錐体細胞由来の抑制性神経終末によって直接抑制作用を受ける。A：棘突起（SP）に VGLUT2 陽性神経終末（視床由来，黒矢印）が入力しているが，その同じ棘突起には抑制性作用を持つ対称型のシナプスを持つ神経終末 2 つ（白矢印）が入力している。B：簡単な概念図。視床からの神経終末（緑色）の約 1 割程度は，抑制性神経終末（赤色）が入力する棘突起を神経支配する。

Synaptic innervations of cortical spines. *A*, A cortical spine (Sp) was coinnervated by a VGLUT2-positive (T2) asymmetrical synapse (black arrow) and two symmetrical synaptic terminals (white arrows). *B*, Schematic summary of the GABAergic input to dendritic spines. Most VGLUT1-positive axon terminals originate from cortical cells (purple) and innervate spines of cortical pyramidal neurons (gray) that receive no secondary synaptic input. VGLUT2-positive axon terminals (green) originate from the thalamus and innervate larger spine heads of pyramidal cells (gray) that exhibit a second, GABAergic synaptic input (orange) in 10% of cases.

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

職員（Staff）



教 授　定 藤 規 弘

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。

Professor:　SADATO, Norihiro, MD, PhD

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

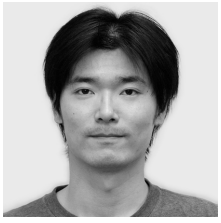


助 教　田 邊 宏 樹

国際基督教大学教養学部卒，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，博士（医学）。通信総合研究所柳田結集型特別グループ研究員，生理学研究所科学技術振興機構研究員を経て平成16年12月から現職。
専攻：認知脳科学。

Assistant Professor:　TANABE, Hiroki, PhD

1991 Graduated from College of Liberal Arts, International Christian University. 1998 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Osaka University. 1998 Research Fellow, Communications Research Laboratory. 2002 JST Research Fellow. 2004 Assistant Professor, NIPS.
Specialty: Cognitive Brain Science

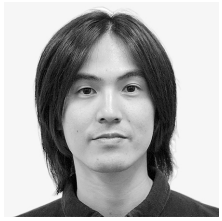


助 教　北 田　亮

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）。クィ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，クィ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。

Assistant Professor:　KITADA, Ryo, PhD

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



日本学術振興会特別研究員
松 本　敦

名古屋大学文学部卒，同大学院環境学研究科修士課程修了，同大学院環境学研究科博士課程満了。平成19年4月から現職。
専攻：神経科学，生理心理学。

Postdoctoral Fellow:　MATSUMOTO, Atsushi, MA

2002 Graduated from Department of Psychology, Nagoya University. 2004 Completed the master course in Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University. 2007 Completed the doctoral course in Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University. 2007-JSPS Research Fellow.
Specialty: Neuroscience, Psychophysiology



研究員　村 瀬 未 花

東京農業大学農学部卒，福井大学大学院教育学研究科修士課程修了，総合研究大学院大学博士課程修了。博士（理学）。平成19年4月から現職。
専攻：神経科学。

Postdoctoral Fellow:　MURASE, Mika, PhD

1999 Graduated from Tokyo University of Agriculture, Faculty of Agriculture. 2004 Completed the master course, Graduate School of Education, Fukui University. 2007 Completed the doctoral course in Life Science, The Graduate University for Advanced Studies. 2007 Postdoctoral fellow, NIPS.
Specialty: Neuroscience

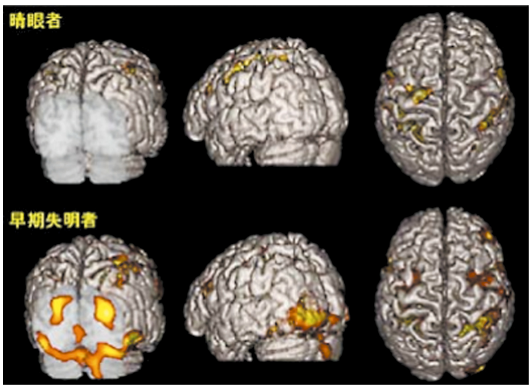
研究内容

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シングと，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。

Research works

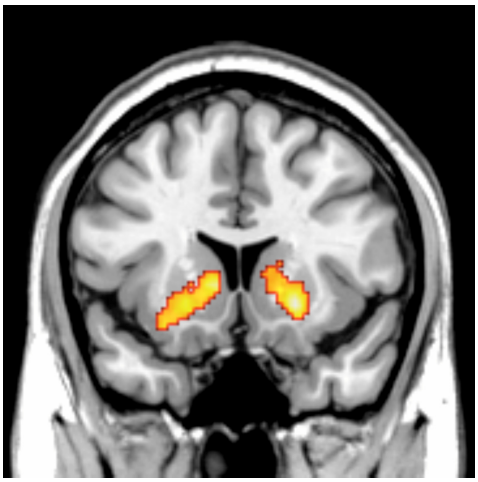
The goal of Division of Cerebral Integration is to understand the physiology of human voluntary movement and other mental processing including language using noninvasive functional neuroimaging technique, mainly fMRI. In particular, understanding of the mechanisms of plastic change in the human brain 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.



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
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が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・評価というような「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歩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.

発達生理学研究系
DEPARTMENT OF DEVELOPMENTAL PHYSIOLOGY

●概要

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。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選出され，平成15年より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選出され，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，椛秀人教授（高知大学医学部）が5年間環境適応機能発達研究部門の客員教授として勤めていただいたが，平成20年度末で任期満了となり，現在後任人事の選考中である。

●Outline

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. Prof. Junichi Nabekura was elected as a chair of the Division of Homeostatic Development and has initiated the activity of the division since 2003. This division studies the development of synapses in the central nervous system and remodeling of neural circuits after the brain injury by using electrophysiological techniques and imaging with multi-photon microscopes. Prof. Yasuhiko Minokoshi was elected as the chair of Division of Reproductive/Endocrine Development, and started 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 diabetis mellitus. Division of Adaptation Development, an adjunct division, had been chaired by Prof. Hideto Kaba of Kochi University, whose is a specialist on the adaptive mechanism of the reproductive behaviors guided by olfacation, since 2003, but his term was expired at the end of FY2008 and the successor is now in the process of election.

＜目次＞

認知行動発達機構研究部門　P.69
生体恒常機能発達機構研究部門　P.73
生殖・内分泌系発達機構研究部門　P.75
環境適応機能発達研究部門（客員研究部門）　P.76

Division of Behavioral Development　P.69
Division of Homeostatic Development　P.73
Division of Endocrinology and Metabolism　P.75
Division of Adaptation Development　P.76

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

職員（Staff）



教 授　伊 佐　　正

東京大学医学部卒，同医学系研究科修了，医学博士。スウエーデン王国イェ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。

Professor:　ISA, Tadashi, MD, PhD

1985 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Medicine. 1989 Completed the doctoral course in Science in University of Tokyo. 1989 Research Associate in University of Tokyo. 1993 Lecturer in Gunma University, School of Medicine. 1996 Professor, NIPS.
Speciality: Neurophysiology

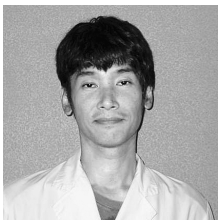


助 教　関　　和 彦

新潟大学教育学部卒，筑波大学医学系大学院博士課程修了，医学博士。国際武道大講師，米国 Washington 大学客員研究員を経て平成13年4月から現職。
専攻：神経生理学，運動生理学。

Assistant Professor:　SEKI, Kazuhiko, PhD

1988 Graduated from Niigata University, Faculty of Education. 1998 Completed the doctoral course in Tsukuba University, Faculty of Medicine. 1998 Lecturer in International Budo University, Postdoctoral fellow in University of Washington (Seattle). 2001 Research Associate, NIPS.
Speciality: Neuroscience

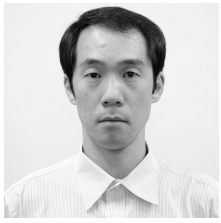


助 教　吉 田 正 俊

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。

Assistant Professor:　YOSHIDA, Masatoshi, PhD

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 Research Associate, NIPS.
Speciality: Cognitive Neuroscience and Neurophysiology

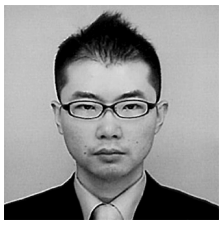


助 教　金 田 勝 幸

京都大学薬学部卒，同薬学研究科博士課程修了，薬学博士。東京都神経科学総合研究所客員研究員，テネシー大学ポスドクを経て平成17年9月から現職。
専攻：神経生理学，神経薬理学。

Assistant Professor:　KANEDA, Katsuyuki, PhD

1994 Graduated from Kyoto University, Department of Pharmaceutical Sciences. 1999 Completed the doctoral course in Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University. 1999 Postdoctoral Fellow in Tokyo Metropolitan Institute for Neuroscience. 2003 Postdoctoral Fellow in University of Tennessee. 2005 Research Associate, NIPS.
Speciality: Neurophysiology and Neuropharmacology

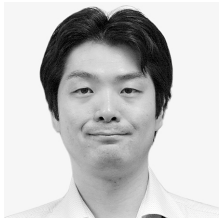


研究員　渡 辺 秀 典

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。

Postdoctoral Fellow:　WATANABE, Hidenori, PhD

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..
Speciality: Neuroscience, Information systems engineering.



研究員　坂 谷 智 也

東京大学理学部卒，同大学院修士課程修了，総合研究大学院大学博士課程修了，博士（理学）。生理学研究所研究員，オックスフォード大学客員研究員を経て平成18年8月から現職。
専攻：神経科学。

Postdoctoral Fellow:　SAKATANI, Tomoya, PhD

1997 Graduated from the University of Tokyo, Faculty of Science. 2004 Obtained PhD from the Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI). 2004 Postdoctral Fellow at NIPS. 2005 Visiting Fellow at the University of Oxford. 2006 Postdoctral Fellow at NIPS.
Speciality: Neuroscience

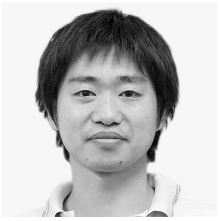


科学技術振興機構研究員
加 藤 利佳子

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 研究員を経て平成17年9月より現職。
専攻：神経生理学。

Postdoctoral Fellow:　KATO, Rikako, PhD

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



研究員　梅 田 達 也

東京大学理学部卒，東京大学大学院理学系研究科修士課程修了，東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科修了，医学博士。COE 拠点形成特別研究員を経て平成19年4月から現職。
専攻：神経生理学。

Postdoctoral Fellow:　UMEDA, Tatsuya, PhD

1998 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Science. 2004 Completed the doctoral course in Tokyo Medical and Dental University, Faculty of Medicine. 2005 Postdoctral Fellow at Tokyo Medical and Dental University, 2007 Postdoctral Fellow, NIPS.
Speciality: Neurophysiology

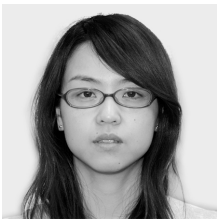


科学技術振興機構研究員
池 田 琢 朗

東京大学理学部卒，東京大学大学院理学系研究科修士課程修了，東京大学大学院医学系研究科博士課程修了，医学博士。科学技術振興機構研究員（さきがけ）を経て平成17年7月から現職。
専攻：神経生理学，認知神経科学。

Postdoctoral Fellow:　IKEDA, Takuro, PhD

1998 Graduated from Tokyo University, Faculty of Science. 2004 Completed the doctoral course in University of Tokyo, Faculty of Medicine. 2005 Postdoctral Fellow, NIPS.
Speciality: Neurophysiology and Cognitive Neuroscience



研究員　金　　祉 希

早稲田大学人間科学部卒，同大学大学院人間科学研究科修士課程修了，同大学院人間科学研究科博士課程満期退学，人間博士。国立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20年12月から現職。
専攻：神経生理学。

Postdoctoral Fellow:　KIM, Gee Hee, PhD

2001 Graduated from Waseda University, Faculty of Human Sciences. 2006 Predoctoral Fellow at Research Institute, National Rehabilitation Center for persons with Disabilities. 2007 Obtained PhD from Waseda University. 2008 Postdoctoral Fellow at NIPS.
Speciality: Neurophysiology

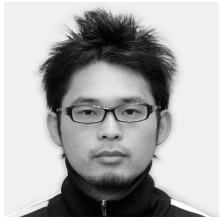


研究員　武 井 智 彦

京都大学総合人間学部卒，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）。平成20年5月から現職。
専攻：神経生理学。

Postdoctoral Fellow:　TAKEI, Tomohiko, PhD

2004 Graduated from Kyoto University, Faculty of Integrated Human Studies. 2008 Completed the doctoral course in Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University. 2008 Postdoctoral Fellow at NIPS.
Speciality: Neurophysiology



研究員　大 屋 知 徹

京都大学総合人間学部卒，The University of Queensland, School of Human Movement Studies (Australia) 博士課程修了。(PhD of Neuroscience).平成21年2月から現職。
専攻：神経生理学，運動生理学。

Postdoctoral Fellow:　OYA, Tomomichi, PhD

2004 Graduated from Kyoto University, Faculty of Integrated Human Studies. 2009 Completed the doctorate in Neuroscience at The University of Queensland, School of Human Movement Studies in Australia. 2009 Postdoctoral Fellow at NIPS..
Speciality: Neurophysiology, Motor control

研究内容

認知行動発達機構研究部門では脳による運動制御，特に眼球のサッケード運動系及び手指の物体把持(grasping)運動について大規模及び局所神経回路の構造と機能の解析，さらには損傷時の機能代償機構を研究している。

1．特に眼球のサッケード運動系については

（1）サッケードの制御にとって重要な中枢である中脳上丘の局所神経回路の構造と機能をマウスの脳スライス標本においてパッチクランプ法などを用いて解析する。

（2）麻酔下動物（ラット，サル）における上丘，大脳皮質をめぐる大規模神経回路及び上丘局所神経回路のシナプス機構を解析する。

（3）遺伝子改変マウスにおいてサッケード運動を解析する事を通じてサッケード制御回路の分子機構の明らかにする。

（4）覚醒サルにおける電気生理学，薬物微量注入法を用いてサッケード制御系の動的特性を解析する。

（5）大脳皮質一次視覚野(V1)を損傷したサルを，いわゆる「盲視」の動物モデルとして用い，V1 損傷後も障害視野へのサッケード運動を可能とする神経機構の解析，および盲視における「見え（視覚的意識）」とその神経機構を明らかにする。

2．手指の運動については，

最近我々は霊長類において大脳皮質一次運動野から手指筋運動ニューロンに至る経路には直接結合のほかに頚髄の介在ニューロンを介する間接的な経路も存在することを明らかにした。そして中部頚髄レベルで直接結合を遮断し，間接経路のみを残したサルにおいても1-3ヶ月の回復期を経て手指の精密把持運動が回復になることを見出した。このモデルを用いて，機能代償の神経機構を PET による脳活動イメージング，電気生理学，神経解剖学，遺伝子発現解析など様々な手法を解析している。また手や指の運動の正確な制御を可能にする脊髄神経機構を明らかにするため，覚醒行動中のサルの脊髄からの神経活動記録などを行って解析している。

Research works

We are investigating the neural systems controlling saccadic eye movements and grasping hand movements. We analyze the structure and function of local circuits and large-scaled networks involved in these motor systems. We are also interested in plastic compensatory mechanism following lesion of related structures as detailed below;

1. Saccadic eye movements

(1)Electrophysiological analysis of local circuits of the superior colliculus (SC), a pivotal midbrain center for saccade control, by using in vitro slice preparation.

(2)Analysis of local circuit of SC and large scaled network involving the cerebral cortex for saccade generation in anesthetized animals (rodents and non-human primates).

(3)Molecular mechanism of saccade generator circuits by using genetically manipulated mice.

(4)Analysis of dynamic properties of saccade-related circuits by applying electrophysiological and pharmacological techniques in awake behaving non-human primates.

(5)To clarify the neural mechanism of saccade control and visual awareness in "blindsight" patients, we are analyzing the saccadic behaviors and neuronal activities in macaque monkeys with unilateral lesion of the primary visual cortex (V1), as an animal model of "blindsight".

2. Dexterous hand movements

Recently we clarified the existence of oligosynaptic (indirect) pathway from the primary motor cortex to hand motoneurons mediated by interneurons in the cervical spinal cord. Moreover, we observed the behavior of the monkeys in which direct cortico-motoneuronal connections are transected while the indirect pathway remained intact and found that the monkeys can perform precision grip after 1-3 months of recovery period. To explore the basic mechanism involved in the compensatory mechanisms, we use multidisciplinary approaches including electrophysiology, non-invasive brain imaging with positron emission tomography (PET) and analysis of gene expression by DNA microarray and in-situ hybridization.

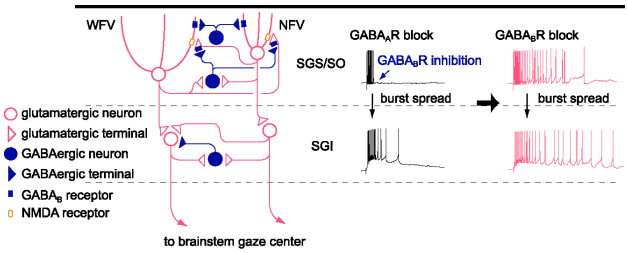


図1　上丘での GABA$_B$ 受容体を介したバースト発火の制御機構の模式図。GABA$_B$ 受容体は上丘浅層の narrow field vertical cell (NFV) と wide field vertical cell (WFV) のシナプス後膜およびグルタミン酸作動性神経終末に発現している。浅層の GABA 作動性ニューロンのバースト発火によって遊離された GABA が，これらの受容体に作用すると NFV では過分極が，WFV ではシャンティング抑制が誘発され，また，シナプス終末からのグルタミン酸遊離が抑制される。

Figure 1. Schematic of local circuit underlying GABA$_B$R-mediated regulation of bursts in the SC. Postsynaptic GABA$_B$Rs expressed both in NFV and WFV cells and presynaptic GABA$_B$Rs located on gluamatergic synaptic terminals in the SGS are activated by synaptically released GABA during bursts of SGS GABAergic neurons. Hyperpolarization in NFV cells, shunting inhibition in WFV cells, and reduction of glutamate release may contribute to the limitation of burst duration. When GABA$_B$Rs are blocked, burst duration in the SGS may be prolonged in an NMDAR-dependent manner, and then, the prolonged burst may spread to the SGI. Thus the burst duration of the SGI may also be prolonged.

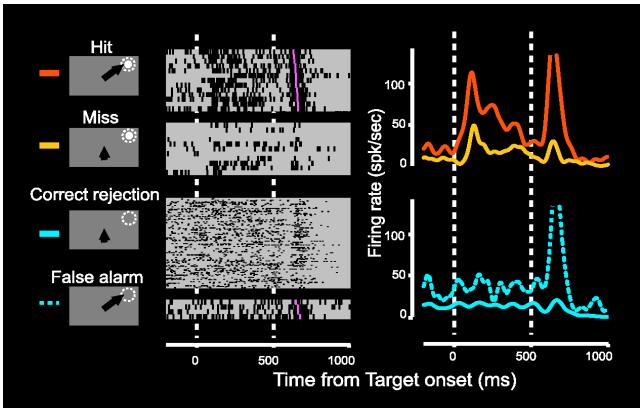


図2　片側一次視覚野除去後のサルから計測された，視覚刺激検出課題遂行中の損傷側上丘の神経活動。損傷側上丘・中間層の神経細胞ではサルの行動と相関した視覚応答の変化が見られる。ターゲットの検出・サッケードによる定位に成功した試行（Hit trial）では明確な視覚応答が観察されるのに対し，サルがターゲットを検出できなかった試行（Miss trial）では，視覚刺激はまったく同じであるにもかかわらず視覚応答は減衰している。

Figure 2. Neuronal activities in the SC ipsilateral to V1 lesion correlated to the monkey's performance. When the monkey succeed to detect them ('Hit' trial), this neuron exhibited clear visual responses to the visual stimuli presented in the visual field affected by the lesion, while when the monkey failed to detect them ('Miss' trial), these responses attenuated although the same visual stimuli were presented.

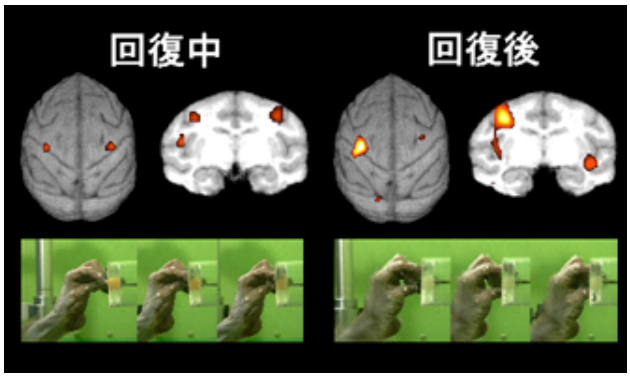


図3　頸髄レベルでの皮質脊髄路損傷後の機能回復初期（1 ヶ月；左）と回復安定期（3 ヶ月；右）の手指の運動（写真）と運動遂行中の大脳皮質の活動増加部位（図左が手の反対側）。初期は両側の一次運動野，安定期には反対側一次運動野と両側の運動前野の活動が増加する。

Figure 3. Increased brain activation during the recovery of precision grip after injury of the corticospinal tract at the cervical segments detected by PET scanning in macaque monkeys. Increased brain activation during the early recovery period (1 month after injury; left) was mainly observed in bilateral primary motor cortex, and during the late recovery period (3 months; right) it was observed in the contralateral primary motor cortex and bilateral premotor cortex.

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

職員（Staff）



教 授　鍋 倉 淳 一

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。

Professor:　NABEKURA, Junichi, MD, PhD

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.
Speciality: Neuroscience



准教授　石 橋　仁

九州大学薬学部卒，同大学院修士課程修了，九州大学大学院医学系研究科博士課程修了，医学博士，熊本大学薬学部講師，九州大学医学系研究科講師を経て，平成19年1月より現職。
専攻：神経生理学。

Associate Professor:　ISHIBASHI, Hitoshi, PhD

1988 Graduated from Kyushu University, Faculty of Pharmaceutical Sciences. 1990 Completed the master course in Pharmaceutical Sciences, Kyushu University. 1996 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Kyushu University. 1998 Assistant Professor, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kumamoto University. 2000 Assistant Professor, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University. 2007 Associate Professor, NIPS.
Speciality: Neuroscience

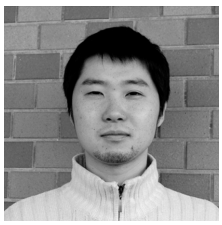


特任助教　渡 部 美 穂

早稲田大学人間科学部卒，同大学院修士課程修了。日本医科大学大学院医学研究科修了。博士（医学）。生理学研究所非常勤研究員を経て，平成18年4月から現職。
専攻：神経科学。

Research Associate:　WATANABE, Miho, PhD

1996 Graduated from Waseda University, Faculty of Human Sciences. 1998 Completed the master course in Human Sciences, Waseda University. 2004 Completed the doctoral course in Medicine, Nippon Medical School. 2004 Research Fellow, NIPS. 2006 Research associate, NIPS.
Speciality: Neuroscience.

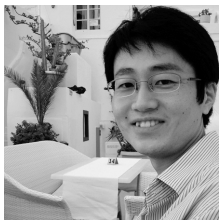


研究員　江 藤　圭

静岡県立大学薬学部卒，九州大学大学院薬学府修士課程修了，同大学院博士課程修了，薬学博士。平成21年4月より現職。
専攻：神経生理学。

Postdoctoral Fellow:　Eto, Kei, PhD

2004 Graduated from University of Shizuoka, Faculty of Pharmaceutical Sciences. 2006 Completed the master course in Pharmaceutical Sciences, Kyushu University. 2009 Completed the doctoral course in Pharmaceutical Sciences, Kyushu University. 2007 JST Research Fellow.
Speciality: Neuroscience



研究員　金　善 光

慶熙大學韓醫學科卒，同大學院博士課程修了，韓醫學博士。現同大學鍼灸經絡科學研究所研究員。現 JSPS 外國人特別研究員。
専攻:神經科學。

Visiting Researcher:　KIM, Sun Kwang, OMD, PhD

2002 Graduated from Kyung Hee University, College of Oriental Medicine. 2008 Completed the doctoral course in Oriental Medicine, Kyung Hee University. 2008 Research fellow, Acupuncture & Meridian Science Research Center, Kyung Hee University. 2008 JSPS fellow.
Speciality: Neuroscience

研究内容

発達後期には神経回路機能の再編成がおこる。これは既に機能している神経回路における現象であるため，しばしば行動，感覚やリズムなど個体の脳機能の大きな変化として表現される。

この発達期における神経回路機能の再編成のメカニズムを回路およびシナプスレベルで解明する。

さらに，この変化に対する個体環境/神経活動による制御機構を解明する。

また，外傷や虚血などの障害後には未熟期の回路機能の性質が再現し，回復期には発達と同じような回路機能の変化が再現される可能性について，種々の穿孔パッチクランプ法を始めとする電気生理学的手法や分子生物学的手法で解析を行なっている。神経回路発達に対して特に重要であり，それ自体に著明な変化がおこる GABA 作動性回路について，発達制御機構を含めて解明を進めている。

また，生体における発達・回復期における再編機構の観察のため，in vivo 多光子顕微鏡による神経回路の可視化を行っており，現在，大脳皮質全層における神経回路の可視化技術の確立を行っている。

(1)成熟における代表的抑制性伝達物質である GABA/グリシンは，未熟期にはシナプス後細胞に脱分極を引き起こし，直接お

よび間接的に興奮性作用を示す。この発達に伴う GABA/グリシンの興奮性から抑制性極作用のスイッチに関して，細胞内クロールイオンくみ出し分子であるカリウムークロール共役分子(KCC2)を中心に，細胞内クロールイオン調節機構の発達および障害時における変化，およびその制御機構について検討を進めている。

(2)新たに見つかった神経回路の発達再編である「神経伝達物質自体が単一神経終末内で GABA からグリシンへスイッチする」メカニズムについて，神経終末内関連分子，制御因子や回路活動との関連などを多角的に解析する。また，なぜ未熟期には GABA が重要であるのかを検討する。

(3)神経成長因子による GABA 受容体機能の修飾作用の発達変化を大脳皮質感覚野において検討しており，感覚入力による制御について検討している。脳由来神経成長因子(BDNF)は視覚野細胞において未熟期では膜表面 $GABA_A$ 受容体の急速な減少を引き起こすが，成熟期には増加へとスイッチすることを明らかにした。この変化と発達期における感覚入力との関連，および細胞内メカニズムの解明を進めている。

(4)障害後におけるグルタミン酸受容体や GABA 受容体機能の可塑的変化について，NMDA 受容体未熟機能再現や GABA の興奮性作用の再獲得のメカニズムについて，多角的に解析を加えている。

(5)2光子顕微鏡による観察法により生体マウス大脳皮質全層の可視化を行っている。この技術により発達および障害後の神経細胞樹状突起やスパインの変化，およびグリアの動きの観察を試みている。ミクログリアのシナプス監視のメカニズムと障害時における変化についてマウス生体脳で観察するとともに，シナプスのリモディングへの関与について研究を行っている。

また，慢性疼痛時における大脳皮質感覚野の細胞活動変化をカルシウムイメージングを用いて，また，スパインの動的変化も検討している。

Research works

In the last stage of neural development, a massive re-arrangement of neuronal circuits takes place. This is associated with an alteration of neuronal circuits which is already functioned, resulting in the changes in various brain functions e.g. behavior, sensory function and biological rhythm. Our research aim is to understand the developmental re-arrangement of brains function at neuronal circuits and synaptic levels by using various electrophysiological methods and molecular approach. In addition, their modulation by the neural activity driven by intrinsic factors and environments is also studied.

Another question is whether the neural rearrangement could re-appear during the recovery after various brain damages, e.g. brain ischemia and injury.

(1) One of our recent targets is to elucidate the developmental plasticity of GABAergic system. In immature animals, GABA induces neuronal depolarization and often acts as a excitatory substance. We study on the cellular and molecular mechanisms of the switch of GABA action from depolarization to hyperpolarization during development. Intracellular Cl^- concentration decreases during development, resulted from developmental switch of intracellular Cl^- regulators, e.g. K^+ Cl^- cotransporter2 (KCC2) and Na^+,K^+,Cl^- cotransporter 1 (NKCC1). In addition, immediately after neuronal damages, KCC2 rapidly down-regulated in their expression and function, resulting in GABA-induced excitation in injured neurons.

(2) We recently reported a new form of synapse development. Transmitters to the lateral olive neurons, auditory relay neurons, switch from GABA in the immature to glycine in the mature. The transmitter switch proceeds with single synaptic terminals. This could be one of unique synaptic plasticity in developing neural circuits. We now focus on elucidating underlying mechanisms, e.g. related trophic factors.

(3) We also investigate the rapid action of BDNF on GABAergic system of developing visual cortex and hippocampus of rat/mouse. BDNF rapidly upregulates the surface GABA-A receptor and induces long term enhancement of GABA-induced currents in amplitude. BDNF action switches to rapid down-regulates surface GABA-A receptor in the mature. Underlying mechanisms, including neural activity and GABA-A receptor associated protein, is now under investigation.

(4) In addition, we are interested in elucidating the underlying mechanisms for re-acquisition of cellular and functional immature characteristics in the process of recovery after the cell damage, e.g. GABA excitation resulting from rapid down-regulation of KCC2 expression after neuronal injury, and dominant expression of immature NMDA receptor subunits associated with the alteration of its function.

(5) We attempted to visualize the neuronal circuits and its fine structure by using 2 photon microscope in an in vivo animal. We currently succeed in observing fine structure of pyramidal neuron through entire layers of mouse cortex. By employing this technique, we will attempt to elucidate the mobility of neuronal spines and various glia during development and after neuronal injury. Especially, the surveillance of microglia on synapse structures and its alteration in the ischemic brain are visualized in an in vivo condition. In addition, neuronal activities are recorded in the chronic pain models using various Ca^{2+} fluorescent probe.

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

職員（Staff）

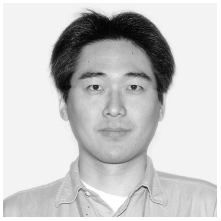


教 授　箕 越 靖 彦

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。

Professor:　MINOKOSHI, Yasuhiko, MD, PhD

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.
Speciality: Endocrinology and metabolism

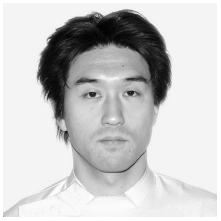


助 教　志 内 哲 也

徳島大学総合科学部卒，同大学院人間自然環境研究科修士課程修了，愛媛大学大学院医学系研究科博士課程修了，医学博士。愛媛大学医学部助手，平成16年3月より現職。
専攻：代謝・内分泌学，運動生理生化学。

Assistant Professor:　SHIUCHI, Tetsuya, PhD

1997 Graduated from Faculty of Integrated Arts and Sciences, The University of Tokushima. 1999 Completed the master course in Graduate School of Human and Natural Environment Sciences, The University of Tokushima. 2003 Completed the doctoral course in Ehime University School of Medicine. 2003 Research Associate, Ehime University School of Medicine. 2004 Assistant Professor, NIPS.
Speciality: Endocrinology and metabolism, Biochemical physiology of exercise



助 教　岡 本 士 毅

北海道大学獣医学部卒，同大学院獣医学研究科博士課程修了，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。

Assistant Professor:　OKAMOTO, Shiki, VMD, PhD

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.
Speciality: Neuroimmunology,　Stem cell biology



研究員　李 順 姫

東京農工大学農学部卒，東京農工大学大学院修士課程修了，東京農工大学連合農学研究科博士課程修了，農学博士。東京都老人総合研究所非常勤研究員，ケースウェスタンリザーブ大学およびマイアミ大学において博士研究員を経て平成17年4月より現職。
専攻：神経細胞学，神経科学。

Postdoctoral Fellow:　LEE, Suni, PhD

1997 Graduated Tokyo University of Agriculture and Technology. 1999 Completed the master course in Graduate School of Tokyo University of Agriculture and Technology. 2002 Completed the PhD course in United Graduate School of Agricultural Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology. 2002 Postdoctoral fellow in Dept. Neurosciences, Case Western Reserve University (OH, US). 2003 Postdoctoral fellow in Dept. Neurological surgery, University of Miami (FL, US). 2005 Postdoctoral fellow, NIPS.
Speciality: Neurocellbiology, Neurosciences

研究内容

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）視床下部における摂食行動の調節機構。
（2）糖・脂質代謝に及ぼす視床下部－交感神経系の調節機構。
（3）レプチンなどアディポカインの細胞内シグナル伝達機構。
（4）AMPK と AMPK ファミリーの代謝への調節作用と病態との関連

Research works

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 critical center that regulates the homeostatic activities by integrating autonomic nervous system, endocrine system and immune function. In this division, we are extensively 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.

(2) Regulatory role of the hypothalamic-sympathetic nervous system in glucose and lipid metabolism.

(3) Signaling pathway for metabolic action of leptin and adipokinens in peripheral tissues.

(4) Role of AMPK and AMPK-related family in the regulation of metabolism in physiological and pathophysiological conditions.

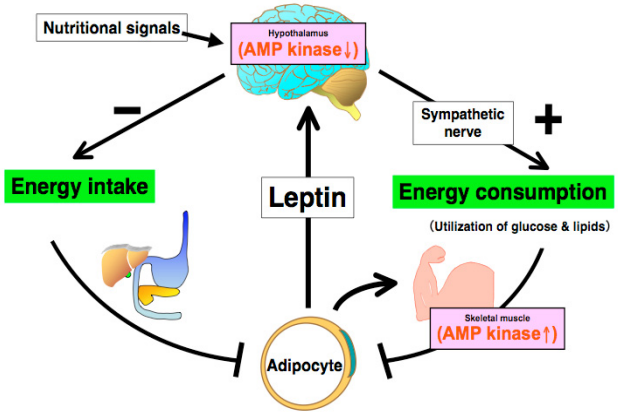


図1：レプチンは視床下部と骨格筋の AMP キナーゼ（AMPK）を相反的に調節することによって生体エネルギー代謝を調節する。
レプチンは，骨格筋のレプチン受容体 Ob-Rb を介して直接的に，並びに視床下部−交感神経系を介して間接的に骨格筋の AMPK を活性化し，脂肪酸酸化を促進する。またレプチンは，視床下部 AMPK 活性を逆に抑制することによって摂食抑制作用を引き起こす。AMPK 活性に対するこのような相反的な調節作用はレプチンによるエネルギー代謝調節作用に必須である。レプチンが視床下部と骨格筋においてどのように AMPK 活性を相反的に調節するかは，重要な研究課題の一つである。

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 regualtion of AMPK activity in the hypothalamus and skeletal muscle is necessary for the leptin's effect on energy metabolism. We are intensively studying the molecular mechanism for the reciprocal regulation of AMPK activity in the hypothalamus and skeletal muscle.

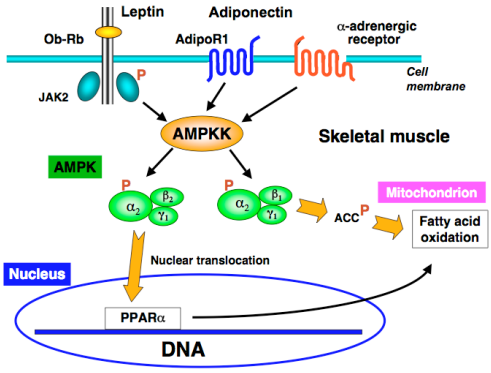


図2：骨格筋における AMPK の脂肪酸酸化調節作用
レプチン，アディポネクチン及びαアドレナリン作動薬は AMPKK を介して骨格筋α2AMPK を活性化する。α2AMPK のうちβ2 調節サブユニットを持つ AMPK は核に移行して PPARαなどの遺伝子発現を促進，PPARαは脂肪酸酸化関連遺伝子の発現を高める。一方，β1 調節サブユニットを持つα2AMPK は細胞質に留まり，ACC (acetyl-CoA carboxylase) 活性を抑制することによってミトコンドリアでの脂肪酸酸化を促進する。

Regulatory role of AMPK in fatty acid oxidation in skeletal muscle

Leptin, adiponectin and α-adrenergic agonist activate α2AMPK in skeletal muscle via AMPKK. Activated α2AMPK containing the β2 subunit rapidly translocates the nucleus, where it induces PPAR α gene transcription. In contrast, α2AMPK containing the β1 subunit is retained in the cytoplasm, where it phosphorylates acetyl-CoA carboxylase (ACC) and thereby stimulates fatty acid oxidation.

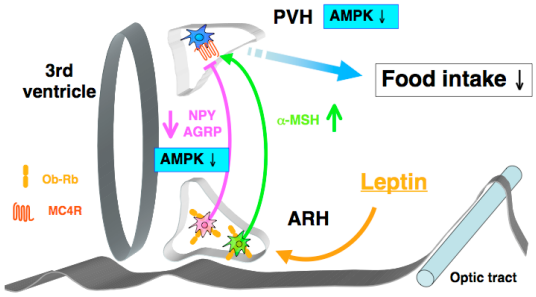


図3：視床下部 AMPK による摂食調節作用
弓状核（ARH）には摂食を促進する NPY/AGRP ニューロンと摂食を抑制するα-MSH ニューロンが存在し，室傍核のメラノコルチン 4 受容体（MC4R）を拮抗的に調節している。レプチンは，α-MSH ニューロンを活性化する一方，AMPK 活性を抑制することによって NPY/AGRP ニューロンを抑制し，その結果，MC4R を活性化して摂食を抑制する。活性化した MC4R はさらに PVH の AMPK 活性を抑制することによって摂食抑制作用を引き起こす。最近，PVH の AMPK が摂食量だけでなく食餌嗜好性を調節することが明らかとなった。

Leptin inhibits food intake by suppression of AMPK activity in ARH-PVH axis

Arcuate hypothalamus (ARH) expresses NPY/AGRP and α-MSH neruons. Leptin inhibits NPY/AGRP neurons by decreasing AMPK activity and thereby activates melanocortin 4 receptor (MC4R) in the PVH. Activated MC4R further decreases AMPK activity in the PVH, leading to leptin-induced anorexia. Recently, we found that AMPK in the PVH regulates food preference as well as calorie intake.

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

現在選考中

研 究 セ ン タ ー
Research Facilities

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　重 本 隆 一
Professor:　SHIGEMOTO, Ryuichi, PhD

●概要

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。

●Outline

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.

＜目次＞

遺伝子改変動物作製室　P.78
行動様式解析室（客員研究部門）　P.81
Section of Mammalian Transgenesis　P.78
Section of Behavior Patterns　P.81

遺伝子改変動物作製室
Section of Mammalian Transgenesis

職員 (Staff)



准教授　平 林 真 澄

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。

Associate Professor:　HIRABAYASHI, Masumi, PhD

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.
Speciality: Laboratory Animal Science

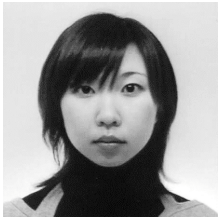


助 教　冨 田 江 一

三重大学医学部卒，京都大学大学院医学研究科修了，医学博士。学術振興会特別研究員，京都大学ウイルス研究所助手，ドイツ Max-Planck 神経生物学研究所非常勤研究員を経て，平成18年7月より現職。
専攻:神経科学。

Assistant Professor:　TOMITA, Koichi, MD, PhD

1994 Graduated from Mie University, School of Medicine. 1998 Graduated from Kyoto University, Graduate School of Medicine. 1998 Postdoctoral Fellow, Kyoto University. 1999 Assistant Professor, Kyoto University. 2000 Postdoctoral Fellow, Max-Planck Institute of Neurobiology. 2006 Assistant Professor, NIPS.
Speciality: Neuroscience



科学技術振興機構研究員
加 藤 めぐみ

信州大学繊維学部卒，同大学大学院応用生物科学専攻修士課程修了，工学博士。生理学研究所専門研究職員，研究員を経て平成21年4月から現職。
専攻:生殖工学。

Postdoctoral Fellow:　KATO, Megumi, PhD

2000 Graduated from Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University. 2002 Completed the master course in Graduate School of Science and Technology, Shinshu University. 2004 Research Fellow, NIPS. 2007 Postdoctoral Fellow, NIPS, 2009 JST Research Fellow.
Speciality: Reproductive Engineering

研究内容

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。よって，外科的手術が容易で，脳地図の解析が進み，かつ心理生理学的解析にも汎用されているマウス・ラットが，今後ますます分子レベルの研究に利用されてくるだろう。遺伝子改変動物作製室では，遺伝子改変動物（マウス，ラット）の作製技術を提供しつつ，内在性の遺伝子を狙って破壊したノックアウトラット作製技術(マウス以外では作製不可能)の開発，外来遺伝子を導入したトランスジェニックラット作製の効率改善，ならびに作製したノックアウトマウスやトランスジェニックマウス・ラットを利用した大脳皮質第一次視覚野に存在するカラム構造の形成メカニズム・発達メカニズムの解明を目的として，以下の研究を行っている。

(1)精子幹細胞を利用したノックアウトラット作製技術の確立

哺乳類の精巣に存在する精子幹細胞は，個体の遺伝情報を子孫に伝えることができる唯一の幹細胞である。精子幹細胞の分化方向性は決まっているものの，無限に増殖するという点はES 細胞と共通している。マウスの培養精子幹細胞（Germline stem cells: GS 細胞)は，長期に渡り精子形成能を保持したまま増殖し，精細管内移植すれば正常な子孫作製に寄与しうる精子を形成できると証明されている。また，マウス GS 細胞に遺伝子トラップ，ターゲティングの二つの方法で遺伝子導入を行うことにより，ノックアウトマウスが作製できることも報告されている。ラットにおいて GS 細胞を樹立し，精細管内移植に適したレシピエント精巣のニッチ環境を調べることを通し，ノックアウトラットの作製方法を確立しようとしている。

(2)トランスジェニックラット作製の効率化

外来 DNA を前核期卵子に顕微注入する方法，および精子に外来 DNA を付着させて顕微授精する方法のいずれでも，トランスジェニック動物が作出される割合は著しく低い。外来 DNA の導入卵子は細胞周期が G1 ステージに入るたびに発生遅延・阻害を受けることから，この現象の原因を追究しつつその回避策を模索している。発生阻害を受けずに分娩に至る個体数を増やすことを狙い，結果的に総処理卵子に対するトランスジェニックラットの作製効率を改善しようとしている。

(3)大脳皮質第一次視覚野に存在するカラム構造の形成メカニズム・発達メカニズムの解明

大脳皮質第一次視覚野には，カラム構造をした機能ユニットが多く存在する。中でも，遠近感の知覚に重要と考えられる眼優位カラムは，発生研究および可塑性研究の一番の対象である。この眼優位カラム構造は，出生前後の発生期に大まかに形成され，その後の発達期，外部からの視覚入力によって機能的なカラム構造へと可塑的に構築される。しかしながら，この過程における詳細な分子メカニズム・細胞メカニズムは明らかにされていない。当教室では，発生期から発達期にかけて，このカラム構造に特異的に発現している因子群の単離に成功した。ノックアウトマウスおよびトランスジェニックマウスのシステムを利

用して，この因子群の機能解析を行うことで，発生期から発達期における，眼優位カラム形成を司る分子メカニズムを明らかにする。さらに，この因子群のプロモーター下に蛍光タンパクを発現させたトランスジェニックマウスを作製し，発生期から発達期にかけて，この動物の眼優位カラム構築の変遷を追跡することで，眼優位カラム形成の細胞メカニズムを探る。

Research works

Our research subjects include two major projects as follows.

First, 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. Embryonic stem cell line and nuclear transfer (cloning) protocol have not yet been established in rats, attributing to slow progress of brain research. At present, we devote all our skills (e.g. in vitro fertilization, animal cloning, microinsemination, spermatogonial transplantation) to look for the possibility of producing KO rats, and also provide collaborative services to produce conventional knock out mice, and transgenic mice and rats by pronuclear DNA microinjection or intracytoplasmic sperm injection (ICSI)-mediated DNA transfer.

Second, by using techniques of rodent transgenesis, we have analyzed the molecular and cellular mechanisms to form functional ocular dominance (OD) columns in the primary visual cortex. OD columns are known to be fundamental units of processing visual information to sense depth, and are anatomically well documented as models in the research area of neuronal plasticity. Coarse OD columns are set up around birth, which are subsequently remodeled to the functional structure by visual activity after eye open. Our final goal is to understand the comprehensive story underlying formation of functional OD columns, which can be achieved by taking advantage of molecular markers specific for developing OD columns that we have originally isolated.

ラットにおける生殖工学技術
Advanced Reproductive Technology in Rats

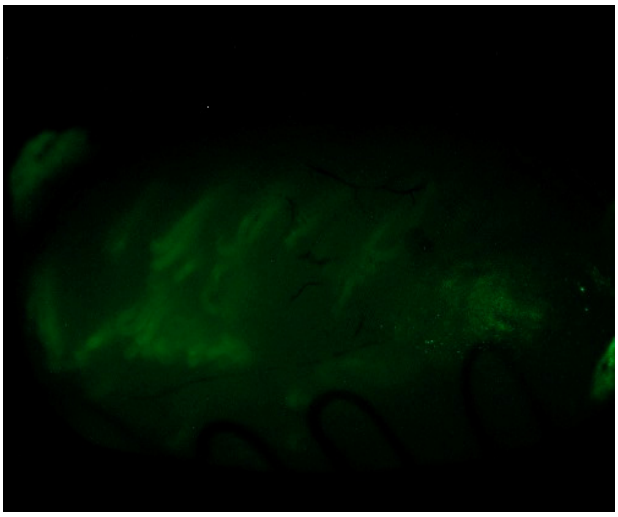


図1．ラット精子幹細胞の精細管内移植
Fig.1 Spermatogonial transplantation in rats
移植した精子幹細胞の定着；c-*myc*-Tg ラットのレシピエント精巣に EGFP-Tg ラット由来の精子幹細胞を移植すれば，3 ヶ月後にはドナー細胞の定着・増殖・分化が確認できる。
Fate of transplanted spermatogonial cells; Donor spermatogonial stem cells originated from EGFP-Tg rats can proliferate and differentiate in the recipient seminiferous tubules of c-*myc*-Tg rats (three months after the spermatogonial transplantation).

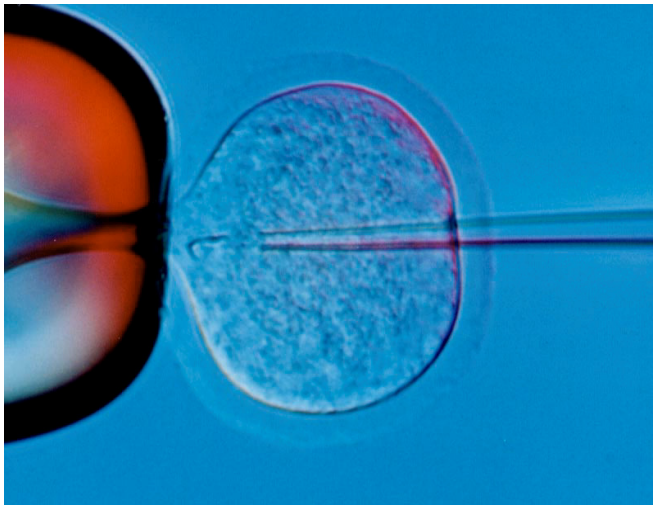


図2．ラットの顕微授精
Fig.2 Intracytoplasmic sperm injection in rats
卵細胞質内精子顕微注入法による受精卵の作製；排卵後のラット裸化未受精卵子に釣り針状の形をした精子の頭部 1 個だけをピエゾマイクロマニピュレーターを用いて注入する。
Production of fertilized rat oocytes by intracytoplasmic sperm injection (ICSI); A single fishhook-shaped sperm head is microinjected into ovulated and denuded oocytes with the aid of Piezo-micromanipulators.

眼優位カラム
Ocular Dominance (OD) Column

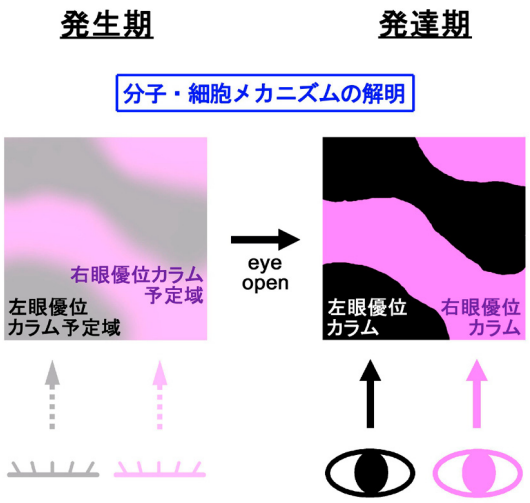


図3．眼優位カラムの形成プロセス
Fig.3　Process of OD column formation
眼優位カラムは，出生前後の発生期，大まかに形成され，その後の発達期，外部からの視覚入力によって機能的なカラム構造となる。
Coarse OD columns are set up around birth, and are subsequently instructed by incoming visual inputs to become functional structure after eye open.

行動様式解析室（客員研究部門）
Section of Behavior Patterns

職員（Staff）



教 授　宮 川　　剛

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。

Professor:　Miyakawa, Tsuyoshi, PhD

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.



准教授（併任）　木 村　　透

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㈱，埼玉第一製薬㈱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。

Associate Professor (concurrent NIPS):
KIMURA, Tohru, DVM, PhD

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.
Speciality: Laboratory Animal Science, Veterinary Dermatology

研究内容

当研究室は2007年4月より立ち上がり，宮川が客員教授に就任した。昨年度は，マウス飼育室や行動実験用の防音室の設営を行い，またマウスを用いた網羅的行動テストバッテリーの実施に必須の各種行動テスト用機器の購入及びセットアップを行った。各種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，精神疾患様行動を示すマウスを同定し，そのマウスの脳を解析することによって遺伝子と行動・精神疾患の関係，さらには精神疾患の中間表現系を明らかにすることを目的としている。遺伝子改変マウスの行動レベルでの表現型を解析することにより，遺伝子と行動・精神疾患の関係，さらには精神疾患の中間表現系を明らかにしていくことを大きな目標としている。2009年4月末からの一通りの網羅的行動テストバッテリーが実施できる予定である。

Research works

The section of behavior patterns has been established on 1 April, 2007. Dr. T. Miyakawa took office as the visiting professor of this section. In the year of 2008, the mouse breeding room and soundproof room for behavior tests were prepared and the equipments for a high-throughput behavioral test battery were purchased and set up. The purpose of our research group is to reveal functional significances of genes expressed in the brain and the endophenotype of psychiatric disorder by conducting a behavioral test battery and the functional analysis of the brain on genetically engineered mice. At the end of April 2009, we are getting ready for a behavioral test buttery using mice.

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　池 中 一 裕
Professor:　IKENAKA, Kazuhiro, PhD

職員(Staff)



特任教授　吉 田　　明
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所特別研究員，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8月から生理研特任教授。
専攻：分子神経生物学。

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

●概要

脳は人体の各臓器の機能を調節・統合しているため，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，そしてその病態時における異常を理解して治療に結びつけるためにも必須である。この目的を達成するためには生理学や神経科学以外にも工学や心理学など幅広い学問領域の連携とそれらの知識の統合が必要である。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。

●Outline

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

＜目次＞

脳科学新領域開拓研究室　P.83
脳内情報抽出表現研究室　P.85
霊長類脳基盤研究開発室　P.87
ＮＢＲ事業推進室　P.88
流動連携研究室　P.89

Section of Brain Science Exploration and Training　P.83
Section of Brain Information Decoding　P.85
Section of Primate Model Development for Brain Research　P.87
Section of NBR Promotion　P.88
Section of Visiting Collaborative Research　P.89

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

職員 （Staff）



教 授（併任） 井 本 敬 二

京都大学医学部卒，医学博士。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，マックス・プランク医学研究所研究員を経て，平成7年4月から生理研教授。
専攻：神経生理学。

Professor: IMOTO, Keiji, MD, PhD

Graduated from Kyoto University Faculty of Medicine. Medical Staff, National Utano Hospital. Instructor, Lecturer, and Associate Professor, Kyoto University Faculty of Medicine. Research Associate, Max-Planck-Institut für medizinische Forschung. 1995 Professor, NIPS.
Specialty: Neurophysiology



教 授（併任） 鍋 倉 淳 一

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。

Professor: NABEKURA, Junichi, MD, PhD

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.
Speciality: Neuroscience



教 授（客員） 宮 田 卓 樹

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。

Visiting Professor: MIYATA, Takaki, MD, PhD

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 Visiting Professor, NIPS.
Specialty: Neural development



教 授（客員） 西 田 眞 也

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。

Visiting Professor: NISHIDA, Shin'ya, PhD

1985 Graduated from Faculty of Letters, Kyoto University. 1990 Quitted the doctorial 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 Visiting Professor, NIPS.
Specialty: Visual Psychophysics



教 授（客員） 曽 良 一 郎

岡山大学医学部卒，同大学院修了，医学博士。米国国立衛生研究所(NIH) 客員研究員，東京都精神医学総合研究所部門長を経て平成14年より東北大学大学院医学系研究科教授。平成20年8月から生理研客員教授。
専攻：精神神経生物学。

Visiting Professor: SORA, Ichiro, MD, PhD

1982 Graduated from Okayama University Medical School of Medicine. 1986 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Okayama University. 1993 Visiting Research Fellow, NIDA, NIH. 1999 Cheif, Tokyo Institute of Psychiatry. 2002 Professor, Tohoku University Graduate School of Medicine. 2008 Visiting Professor, NIPS.
Specialty: Biological Psychiatry



准教授（客員） 酒 井 邦 嘉

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を経て平成19年4月から東京大学大学院総合文化研究科准教授。平成20年8月から生理研客員准教授。
専攻：言語脳科学。

Visiting Associate Professor: SAKAI, Kuniyoshi, PhD

1987 Graduated from Tokyo University, 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. 2004 Associate Professor, Department of Basic Science, The University of Tokyo. 2008 Visiting Associate Professor, NIPS.
Specialty: Neuroscience of language



教 授（客員） 銅 谷 賢 治

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。

Visiting Professor: DOYA, Kenji, PhD

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 Visiting Professor, NIPS.
Specialty: Computational Neuroscience



教 授（客員） 高 橋 良 輔

京都大学医学部卒業。東京都立神経病院神経内科・医員,東京都神経科学総合研究所神経学部門・主任研究員,平成7年1月京都大学より医学博士授与。米国バーナム研究所博士研究員,理化学研究所脳科学総合研究センターチームリーダーを経て，平成17年より京都大学大学院医学研究科教授。平成20年11月から生理研客員教授。

Visiting Professor: TAKAHASHI, Ryosuke, MD, PhD

April 1977-March 1983; Undergraduate/Graduate, Kyoto University Medical School. Resident, Department of Neurology, Kyoto University Hospital. Resident, Department of Neurology, Center for Neurological Diseases, Kitano Hospital, Osaka. Staff Physician, Staff Scientist, Department of Neurology, Tokyo Metropolitan Institute for Neuroscience. Visiting Postdoctoral Fellow, The Burnham Institute, California. Staff Scientist, Department of Neurology, Tokyo Metropolitan Institute for Neuroscience. Laboratory Head, Laboratory for Motor System Neurodegeneration, RIKEN Brain Science Institute. 2005 Professor and Chairman, Department of Neurology, Kyoto University Graduate School of Medicine. 2008 Visiting Professor, NIPS.



教 授（客員） 持 田 澄 子

北里大学薬学部卒，東京医科大学医学博士，米国カリフォルニア州立大学医学部 Postdoctoral Fellow，仏国国立科学研究機構 (CNRS) 特別研究員，東京医科大学助手，講師，助教授を経て平成13年より東京医科大学教授。平成20年12月から生理研客員教授。
専攻：神経生理学。

Visiting Professor: MOCHIDA, Sumiko, PhD

1975 Graduated from Kitasato University, School of Pharmacy. 1975 Research Associate, Tokyo Medical College. 1982 Awarded Doctor of Philosophy degree from Tokyo Medical College. 1982 Postdoctoral Fellow, School of Medicine, University of California, San Francisco. 1984 Research Associate, 1985 Assistant Professor, Tokyo Medical College. 1988 Senior Research Fellow, Laboratoire de Neurobiologie Cellulaire et Moléculaire, CNRS, France. 1990 Assistant professor, 1997 Associate professor, 2001 Professor, Tokyo Medical University. 2008 Visiting Professor, NIPS.
Specialty: Neurophysiology



教 授（客員） 桃 井 眞里子

東京大学医学部卒，医学博士。フィラデルフィア小児病院リサーチフェロー，メイヨークリニックリサーチアソシエイトを経て平成6年より自治医科大学小児科学教授。平成20年12月から生理研客員教授。
専攻：小児神経学。

Visiting Professor: MOMOI, Y, Mariko, MD, PhD

Graduated from Tokyo University, Research Fellow, The Children's Hospital of Philadelphia. Research Associate, Mayo Clinic. 1994 Professor, Department of Pediatrics, Jichi Medical University. 2008 Visiting Professor, NIPS.
Specialties: Pediatric Neurology

業務内容

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8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。

Services

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

脳内情報抽出表現研究室
Section of Brain Information Decoding

職員 (Staff)



教 授（併任） 伊 佐 正

東京大学医学部卒，同医学系研究科修了，医学博士。スウエーデン王国イェ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月から生理研教授。
専攻：神経生理学。

Professor: ISA, Tadashi, MD, PhD

1985 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Medicine. 1989 Completed the doctoral course in Science in University of Tokyo. 1989 Research Associate in University of Tokyo. 1993 Lecturer in Gunma University, School of Medicine. 1996 Professor, NIPS.
Speciality: Neurophysiology



教 授（客員） 川 人 光 男

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。
専攻：計算論的神経科学。

Visiting Professor: KAWATO, Mitsuo, PhD

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.
Specialty: Computational Neuroscience



准教授（客員） 横 井 浩 史

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を経て，平成16年4月より東京大学大学院工学系研究科助教授（現准教授）。平成20年8月から生理研客員教授。
専攻：精密工学。

Visiting Associate Professor: YOKOI, Hirofumi, PhD

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 Associate Visiting Professor, NIPS.
Specialty: Precision Engineering



教 授（客員） 北 澤 茂

東京大学医学部卒，同大学院修了，医学博士。東京大学助手，電子技術総合研究所主任研究官，産業技術総合研究所主任研究員を経て順天堂大学教授。平成20年8月から生理研客員教授。
専攻：神経生理学。

Visiting Professor: KITAZAWA, Shigeru, MD, PhD

1987 Graduated from Tokyo University School of Medicine. 1991 Completed the doctoral course in Medical Sciences, Tokyo University. 1991 Postdoctoral fellow. 1993 Assistant Professor, Tokyo University. 1995 Senior Researcher, Electrotechnical Laboratory. 2001 Senior Researcher, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology. 2003 Professor, Juntendo University School of Medicine. 2008 Visiting Professor, NIPS.
Specialty: Neurophysiology

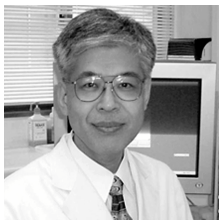


教 授（客員） 佐 倉 統

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，フライブル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。

Visiting Professor: SAKURA, Osamu, PhD

1985 Graduated from Department of Psycology, 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, Insitut 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 Visiting Professor, NIPS.
Specialty: Science, Technology and Society, Evolutionary Biology



教 授（客員） 加 藤 天 美

大阪大学医学部卒，同大学院修了，博士（医学）。カナダ，モントリオール神経研究所客員研究員，大阪大学助手，大阪労災病院脳神経外科部長，大阪大学助教授を経て平成17年4月近畿大学医学部教授。平成20年10月から生理研客員教授。
専攻：脳神経外科。

Visiting Professor: KATO, Amami, MD, PhD

1996 Graduated from Osaka University Medical School. 1982 Cone Laboratory Research Fellow, Montreal Neurological Institute. 1994 Director, Dept of Neurosurgery, Osaka Rosai Hospital. 2000 Associate Professor, Dept of Neurosurgery, Osaka University Medical School. 2007 Professor and Chairman, Dept of Neurosurgery, Kinki University School of Medicine. 2008 Visiting Professor, NIPS.
Specialty: Neurosurgery

業務内容

脳内の神経活動からそこに表現された運動制御，意思決定などの情報表現を抽出し，外部機器を制御するなどの技術をブレイン・マシン・インタフェースと呼ぶ。このような技術の開発には，多数の単一神経細胞の活動を同時記録する技術，単一神経細胞活動・皮質脳波や筋電図活動など多様な信号を同時計測したデータベースの構築，それらの信号の関係を解析し，そこに表現された情報表現を抽出するアルゴリズムの開発，結果をフィードバックすることで正確な制御を実現する戦略など多様な研究が必要であり，そのためには神経生理学，工学，計算論的神経科学，臨床医学など様々な分野の研究者の共同作業が必要でとなる。また，今後脳神経倫理の検討も必要となると考えられる。脳内情報抽出表現研究室では，このような異分野連携研究を推進し，高度なブレイン・マシン・インタフェースの実現につながる基礎的研究を推進する。

Services

Brain Machine Interfaces (BMI) will allow humans to operate computers, robotic arms, wheelchairs, prosthetic devices and other instruments by using only the signals of their brain. This neuro-technology may help severely disabled but cognitively intact patients to communicate and interact with outside world. Developing new algorithms to decode the cognitive signals from the individual brain signals and learning how the brain adapts to novel environments when interacting directly with the computer will also lead to better understanding of the brain. Thus, in the near future BMI research will bring about major advances in brain science and information technology.

BMI research is multidisciplinary in nature. This work is firmly based in the basic and computational neurosciences, disciplines like signal processing, machine learning, robotics, rehabilitation engineering, electrode hardware engineering and ethics play a pivotal role in the advancement of this young field. The interest in this field of research has grown tremendously during the last decade. The Section of Brain Information Decoding will work on the basic research for the development of BMI by combining such multidisciplinary approaches and will introduce a paradigm shift to basic neuroscience for better understanding of the brain function.

霊長類脳基盤研究開発室
Section of Primate Model Development for Brain Research

職員（Staff）



教 授（併任） 南 部 篤

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月から生理研教授。
専攻：神経生理学。

Professor: NAMBU, Atsushi, MD, PhD

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.
Speciality: Neurophysiology



教 授（併任） 山 森 哲 雄

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。

Professor: YAMAMORI, Tetsuo, PhD

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



教 授（客員） 高 田 昌 彦

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。
専攻：神経解剖学。

Visiting Professor: TAKADA, Masahiko, DDS, PhD

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. 2009 Professor, Kyoto University, Primate Research Institute.
Specialty: Neuroanatomy



教 授（客員） 小 林 和 人

名古屋大学医学研究科博士課程修了，医学博士。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。

Visiting Professor: KOBAYASHI, Kazuto, PhD

1990 Doctor course of Nagoya University School of Medicine, 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 Visiting Professor, NIPS.
Specialty: Molecular Neurobiology



教 授（客員） 笹 井 芳 樹

京都大学医学部卒。神戸中央市民病院内科研修を経て，京都大学医学研究科博士課程修了，医学博士。UCLA 医学部研究員，京都大学医学部助教授，京都大学再生医科学研究所教授を経て，2002年より理化学研究所発生・再生科学総合研究センターグループディレクター。2007年スウェーデン・ルンド大学招聘教授。平成20年8月から生理研客員教授。
専攻：神経発生学。

Visiting Professor: SASAI, Yoshiki, MD, PhD

Received a MD degree (1986) and a PhD degree (1993) from Kyoto University School of Medicine. Associate professor at Kyoto University School of Medicine in 1996, and Full professor in 1998. Group director at the Center for Developmental Biology, RIKEN, Kobe in 2003. 2008 Visiting Professor, NIPS.
Specialty: Neural Development

業務内容

分子生物学的な手法を神経科学に導入することにより，分子と脳機能との関係が直接的に解明され，神経科学は長足の進歩を遂げた。しかし，高次脳機能や神経疾患を研究しようとすると，ヒトに近い霊長類を用いる必要がある。そこで本室では，遺伝子導入などの分子生物学的方法を，霊長類にも応用できるよう開発し，高次脳機能や神経疾患の研究に供しようとしている。

Services

Molecular biological techniques in neuroscience have brought us a wealth of knowledge in elucidating the relationship between the molecules and brain functions. However, in order to understand the higher order brain functions and pathophysilogical mechanisms of human neurological diseases, we need to establish molecular biological systems that are applicable to primate studies. Toward this goal, we are seeking to establish such tools as the gene transfer techniques to primates.

NBR事業推進室
Section of NBR Promotion

職員（Staff）



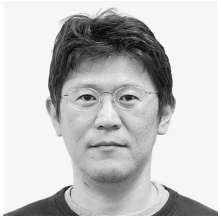
室 長（併任） 伊 佐 正
東京大学医学部卒，同医学系研究科修了，医学博士。スウエーデン王国イェテボリ大学客員研究員，東京大学医学部助手，群馬大学医学部助教授を経て平成8年1月から生理研教授。
専攻：神経生理学。

Professor: ISA, Tadashi, MD, PhD
1985 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Medicine. 1989 Completed the doctoral course in Science in University of Tokyo. 1989 Research Associate in University of Tokyo. 1993 Lecturer in Gunma University, School of Medicine. 1996 Professor, NIPS.
Speciality: Neurophysiology



特任准教授 稲 垣 晴 久
北海道大学獣医学部獣医学科卒。博士（理学）。（財）モンキーセンター，（株）塩野義製薬を経て，平成20年4月より現職。
専攻：実験動物学。

Associate Professor: INAGAKI, Haruhisa, DVM, PhD
1972 Graduated from Hokkaido University, Faculty of Veterinary Medicine.1972 Clinical Veterinarian, Japan Monkey Centre. 1989 Researcher, Developmental Research Laboratories, SHIONOGI & CO.,LTD. 2008 Assosiate Professor, NIPS.



専門研究職員 山 根 到
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。

Postdoctoral Fellow: YAMANE, Itaru, PhD
1991 Graduated from Kyoto University, Faculty School of Agriculture. 1999 Completed the doctoral course in Science in Kyoto University.



専門研究職員 浜 井 美 弥
東京大学理学部卒，東京大学理学系研究科退学。修士（理学）。（財）日本モンキーセンターを経て平成21年4月より現職。
専攻：霊長類生態学。

Research fellow: HAMAI, Miya
1986 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Science.
1992 Research fellow, Japan Monkey Centre.

業務内容

自然科学研究機構が中核機関となっているナショナルバイオリソースプロジェクト（＊注）「ニホンザル」の事業推進のため，平成19年度より「NBR 事業推進室」設置された。本プロジェクトは平成14年度から開始され，現在，京都大学霊長類研究所と協力して事業を推進している。

ニホンザルは優れた認知能力を持ち，高次脳機能研究に必要な動物である。本プロジェクトの目的は，このニホンザルを，病原微生物学的にも安全で，馴化の進んだ実験用動物として，国内研究者へ安定的に供給する体制を構築することである。

生理学研究所の事業推進の柱は以下の4つである。

（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ととりまとめ
（4）プロジェクトの総合的推進

NBR 事業推進室は，事業の円滑な運営のために，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，供給事業に関する諸手続，広報活動など，プロジェクトの実務を担当する。また，ニホンザルの生理学的，生化学的データや行動の特性，またこれまでにどのような研究に用いられてきたか等，ニホンザルに関する調査とデータベースの作成を行う。

＊注）ナショナルバイオリソースプロジェクトとは，ライフサイエンス研究の基盤となる生物資源（マウス，ショウジョウバエ，メダカ，アサガオ等）について，体系的な収集，保存，提供体制の整備を目的として2002（平成14）年度に始まった国家プロジェクトです。2010年までに世界最高水準の生物遺伝資源を整備することを目標としている。

Services

NBR stands for National Bioresource Project “Nihonzaru.” Nihonzaru, Japanese monkeys, have moderate temper and high cognitional abilities and play an important role in higher brain function studies in Japan.

The primary goal of this project is to establish a sustainable system to breed, rear, supply SPF Japanese monkeys for research purposes in Japan.

This project, formally started in 2003, is now collaborating with Primate Research Institute, Kyoto University.

NBR Promotion Office has four objectives.

1. To establish a breeding-rearing system
2. To distribute 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.

* The National Bioresource Project (NBRP) was started in 2002 to collect, develop, and keep essential bioresources for life science researches on national scale. Since then, a variety of bioresources (e.g. mice, silkworms, stem cells, etc.) and genetic data have been collected and supplied to researchers.

流動連携研究室
Section of Visiting Collaborative Research

概要

自然科学研究機構生理学研究所は，我が国における脳科学研究の一層の推進を図ることを目的として，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た。この室は，大学等研究機関の研究者が，サバティカル制度等を利用した研究に挑み，次なる研究展開を図れるような機会を創造するために設置された。現在，流動連携研究室の客員教授および客員准教授を募集中である。

Outline

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

脳機能計測・支援センター
SUPPORTIVE CENTER FOR BRAIN RESEARCH

センター長（併任）(Director)

教 授　鍋 倉 淳 一
Professor:　NABEKURA, Junichi, MD, PhD

●概要

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た。センターは形態情報解析室，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室より構成される。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。

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を続けている。

●Outline

This center has been activated 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 is 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 this April.

Brain research is one of the hottest scientific topics worldwide, of course including Japan, and recent progress in brain research has been very surprising 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. Following the reorganization of this center, we have become better able to support brain research in various fields at NIPS.

＜目次＞

形態情報解析室　P.91
生体機能情報解析室　P.93
多光子顕微鏡室　P.94
電子顕微鏡室　P.96
機器研究試作室　P.96
伊根実験室　P.96

Section of Brain Structure Information　P.91
Section of Brain Function Information　P.93
Section of Multiphoton Neuroimaging　P.94
Section of Electron Microscopy　P.96
Section of Instrument Design　P.96
Ine Marine Laboratory　P.96

形態情報解析室
Section of Brain Structure Information

職員 (Staff)



准教授　有 井 達 夫
東北大学理学部卒，名古屋大学大学院理学研究科修士課程修了，同工学研究科博士課程修了，工学博士。レーゲンスブルク大学助手，名古屋大学助手を経て昭和54年10月から現職。
専攻：電子顕微鏡学。

Associate Professor:　ARII, Tatsuo, PhD
1967 Graduated from Tohoku University, Faculty of Science. 1972 Completed the doctoral course in Engineering, Nagoya University. 1972 Research Associate, Nagoya University. 1973 Research Associate, Regensburg University. 1976 Research Associate, Nagoya University. 1979 Associate Professor, NIPS.
Speciality: Electron Microscopy



助 教　古 家 園 子
東京大学薬学部卒，同大学院博士課程修了，薬学博士。日本医科大学助手を経て昭和53年3月から現職。
専攻：培養細胞の形態生理学。

Assistant Professor:　FURUYA, Sonoko, PhD
1970 Graduated from University of Tokyo, Faculty of Pharmacy. 1975 Completed the doctoral course in Pharmacy, University of Tokyo. 1975 Research Associate, Nihon Medical College. 1978 Research Associate, NIPS.
Speciality: Tissue Culture and Histology

研究内容

脳機能を脳神経系の微細構造や神経結合から研究することを目的としている。設備としては超高圧電子顕微鏡（H-1250M型：常用加速電圧 1,000kV）を備えている。本装置は医学・生物学専用としては国内唯一の超高圧電子顕微鏡であり，常に技術的改良が加えられると共に，画像解析方法や観察方法に関しても開発が行われている。この装置を用いた全国共同利用実験が行われている。この共同利用実験は（I）生体微細構造の三次元解析，（II）生物試料の高分解能観察，（III）生物試料の自然状態における観察の三課題を主な柱としている。

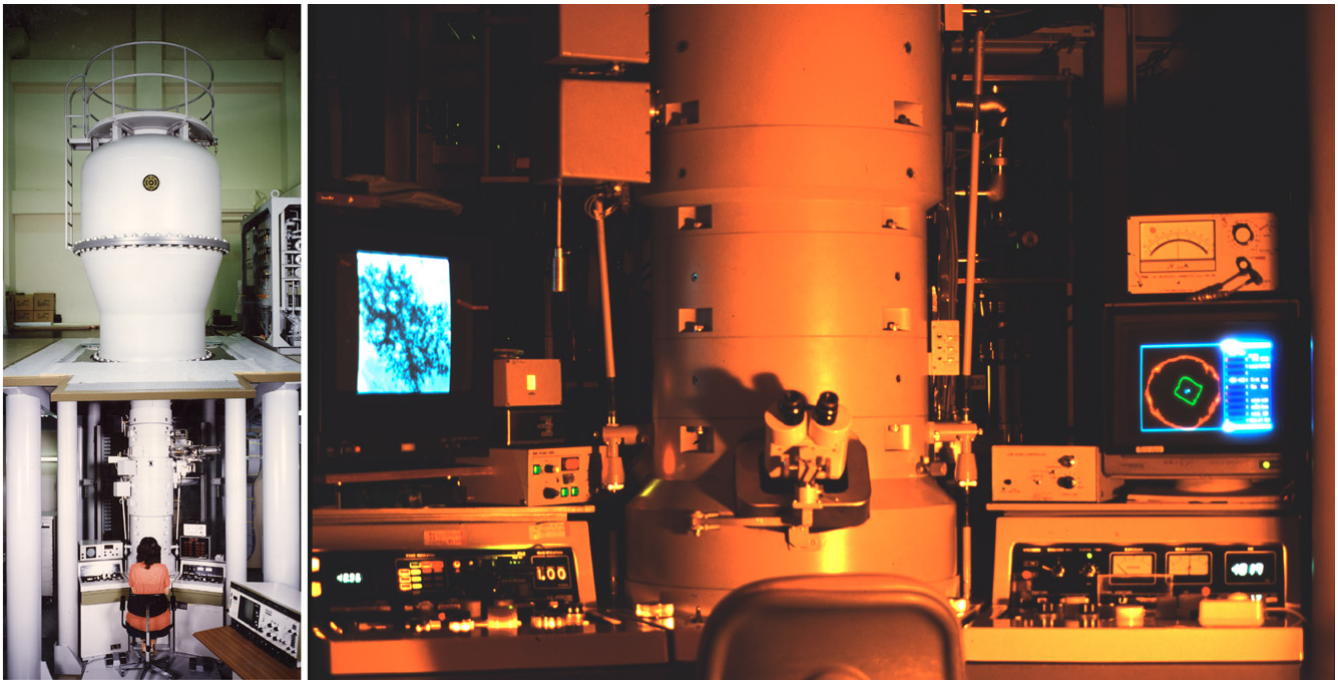
またよりマクロなレベルの形態研究用として，各種の細胞の初代培養や継代培養，脳スライスの培養，モノクロナール抗体の作成を行える設備および凍結切片やパラフィン切片等の標本作成用設備を備えている。これらの試料を観察するためにビデオ観察も行える各種の光学顕微鏡設備を備えている。

Research works

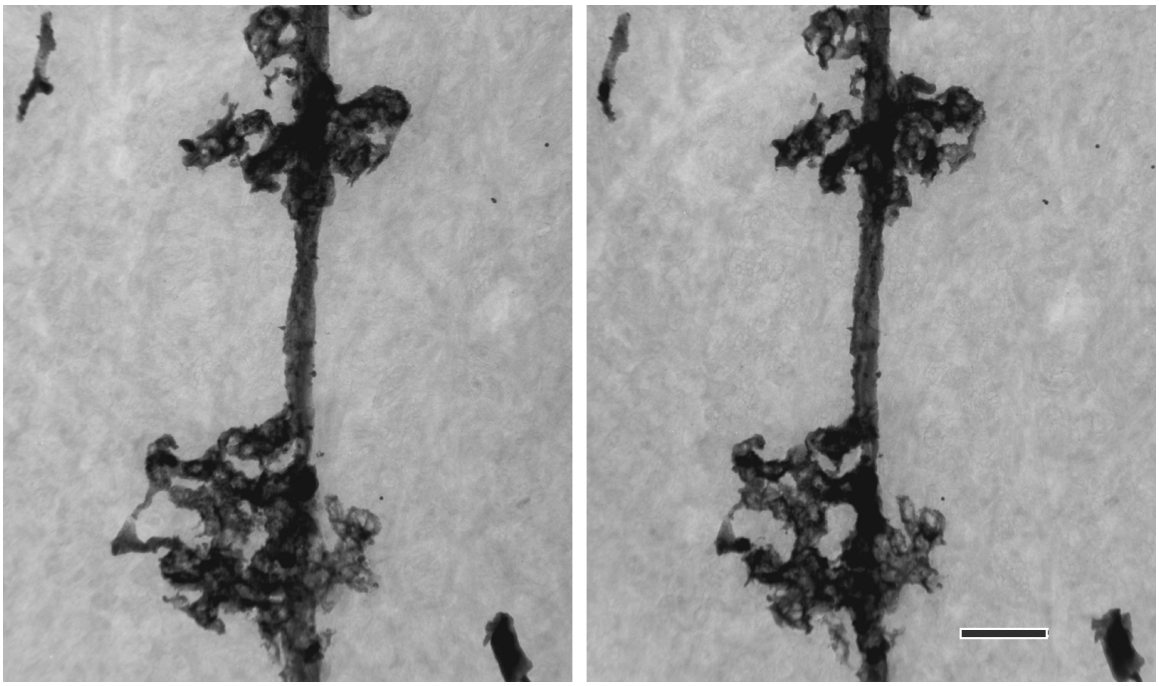
The ultimate object of this laboratory is to clarify the relations between structures and functions in the brain. To study them, a high voltage electron microscope (H-1250M) which is specially designed for biological and medical research is available since 1982. The daily accelerating voltage of the microscope is 1,000kV. The pressure near the specimen position is less than 7×10^{-6}Pa and the magnification ranges 1k to 1,000k times. Transmission images of thick specimens till about 5μm can be taken.

Since this is the only high voltage electron microscope in the biological field in Japan, the collaborative programs are carried out by about 15 research groups from Universities etc. on three projects: 1) Three-dimensional analysis of fine structures of biological specimens 2) High resolution observation of biological specimens 3) Observation of biological specimens in their natural conditions.

Facilities for tissue culture and light microscopy are also provided. Cryostats, microtomes and fluorescence microscopes with a high-resolution colour cooled CCD camera system are prepared for immunohistochemistry. Inverted microscopes with a time lapse video system are prepared to observe cultured cells.



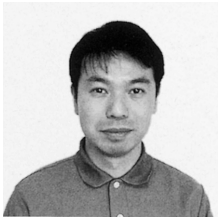
医学生物学用超高圧電子顕微鏡（H-1250M 型: 常用加速電圧 1,000kV）
High voltage electron microscope (H-1250M: 1,000kV)
Specially designed for the exclucive use of medical and biological specimens



ゴルジ染色したラット小脳におけるバーグマングリアの突起
ステレオ像（±8° 傾斜，加速電圧 1,000kV にて撮影)。 試料膜厚: 3μm。スケールの長さ: 2μm。
Cell processes of a Bergmann glia in the rat cerebellum revealed by Golgi staining
Stereo images taken at ±8° tilt at 1,000kV. Specimen thickness: 3μm. Scale bar: 2 μm.

生体機能情報解析室
Section of Brain Function Information

職員 (Staff)



准教授　遠 本　徹

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。

Associate Professor:　TSUJIMOTO, Toru, MD, PhD

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.
Speciality: Neurophysiology

研究内容

思考，判断，意志などを司る脳のしくみを明らかにするには，ヒトの脳を研究する必要があり，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，サルの研究とヒトの研究を相互に関連させながら進めている。研究手法としては，大脳皮質電位の直接記録法，PET（陽電子断層撮影法），脳磁図などを併用している。「注意集中」の神経機構について研究中。

Research works

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

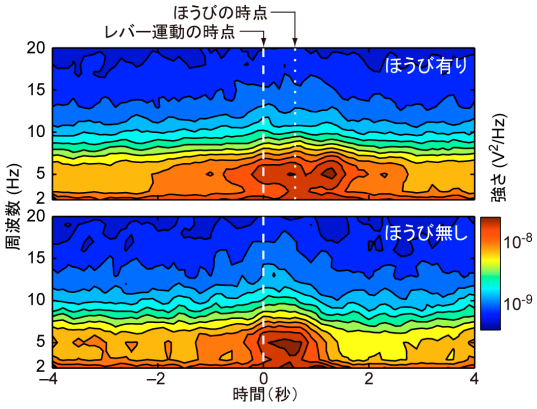


図1　注意・意欲・判断に関係する脳活動
レバーを動かしてほうびを得る課題をサルに学習させた。ただし 6 秒以上の間隔をあける必要があり，早すぎるとほうびは出ない。大脳皮質に入れた電極から脳活動を記録すると，レバー運動の前後に 4-7 Hz の電気的活動が出現することがわかった。成功時（ほうび有り）と失敗時（ほうび無し）ではこの脳活動の出現のしかたが異なる。

Figure 1. The monkey was engaged in self-initiated hand movement tasks. Temporal change in the power spectra of cortical field potential is calculated separately for the rewarded (upper panel) and unrewarded (lower panel) trials.

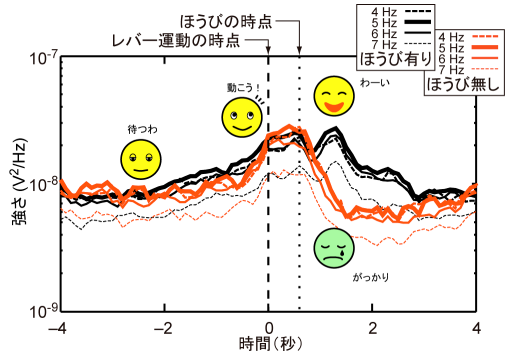


図2　図1から 4-7 Hz の脳活動を抽出した。この脳活動は「待つわ，動こう！，わーい，がっかり」などの心の変化に関係すると考えられる。

Figure 2. Time course of the power is plotted at 4-7 Hz. This activity may be related to the readiness for action and assessment of result.

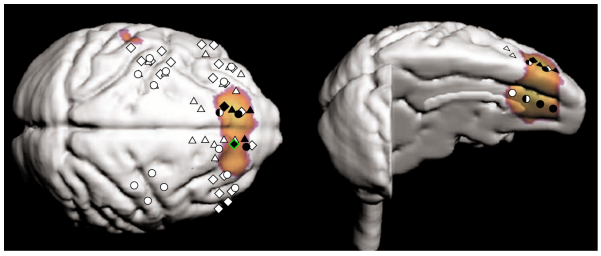


図3　図2と同様の脳活動が記録できた場所には▲◆●を，記録できなかった場所には△◇○をつけた（3頭の集計）。▲◆●の場所は，別の実験で調べた「やる気」に関係している領域（色で表示）と一致する。（この領域は前頭前野 9 野と前帯状野 32 野である。）
[結論]　大脳皮質のこの領域の 4-7Hz の脳活動は，注意・意欲・判断と関係が深いと考えられる。

Figure 3. Recording sites of significant modulation at 4-7 Hz are plotted with black marks. The significant sites were found in the colored region which was identified, in another experiment, as the region related to the willingness for tasks. This region (prefrontal area 9 and cingulate area 32) may be related to attentional functions.

多光子顕微鏡室
Section of Multiphoton Neuroimaging

職員 (Staff)



教 授（併任） 鍋 倉 淳 一

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。

Professor: NABEKURA, Junichi, MD, PhD

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.
Speciality: Neuroscience

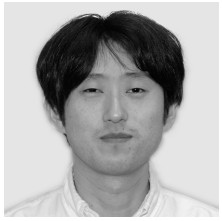


准教授 根 本 知 己

東京大学理学部物理学科卒，東京工業大学大学院博士課程修了，博士（理学）。理化学研究所フロンティア研究員，基礎科学特別研究員の後，東京大学医学部生理学教室日本学術振興会研究員，生理学研究所助手，科学技術振興機構さきがけ研究21研究員（兼任）を経，平成18年1月から現職。
専攻：細胞生理学，生物物理学。

Associate Professor: NEMOTO, Tomomi, PhD

1991 Graduated from, Department of Physics, Faculty of Science, the University of Tokyo. 1996 Completed the doctoral course in Applied Physics in Tokyo Institute of Technology. 1996-1997 Frontier Researcher and Special Postdoctoral Researcher, RIKEN. 1997-1999 Research fellow, the University of Tokyo. 1999-2005, Assistant professor, NIPS. 2001-2004, Researcher, PRESTO, JST.
Specialty: Cell physiology, Biophysics



研究員 日 比 輝 正

名古屋市立大学薬学部製薬学科卒，同大学院博士課程修了，博士（薬学）。平成21年4月から現職。
専攻：分子細胞生物学，生物物理学。

Postdoctral Fellow: HIBI, Terumasa, PhD

1997 Graduated from Department of Cellular Biophysics, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Nagoya City University. 2009 Completed the doctoral course in Pharmaceutical Sciences in Nagoya City University.
Specialty: Molecular cell biology, Biophysics

研究内容

世界で最も優れた性能の**2光子顕微鏡**を開発し，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，神経活動，分泌，生体防御などの生命活動に欠くことのできない生理機能や分化発生過程について研究を推進している。

超短光パルスレーザーやベクトルレーザー等の最先端の光学技術に加え，新規蛍光タンパク質，電気生理学，光機能性分子などの技術を縦横に活用し，独自に，生きた個体，生体組織での ***in vivo* イメージング**や**超解像イメージング**に成功している。特に，シナプスや分泌腺細胞の分泌機能＝開口放出・溶液輸送の分子機構について「**逐次開口放出**」といった生理学上の新概念の提出に成功している（図1－3）。

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することにある。最終的には，生体や組織の機能がそれを構成する下部構造の要素である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か，生命機能の統合的な理解を目指す。

Research works

We have developed one of the most advanced **"two-photon microscopy"** (Figs. 1-3). We support international or domestic collaborative researches using this novel microscopy. The microscopy has given us important insights into secretory functions in neural and secretory gland cells. We have especially proved the existence of **"sequential compound exocytosis"** (Fig. 2).

We explore two-photon microscopy by incorporation of photo-activated probes, fluorescent proteins, patch-clamp techniques, and non-linear optical techniques. Our newly constructed "*in vivo*" two-photon microscopy enables us to obtain a complete picture of a living mouse neuron (Fig. 1). In addition, we have developed a new super-resolution method to accurately determine vesicle diameter below the diffraction limit of light.

The goal is to reveal **"missing-links"** underlying between molecular functions and physiological functions in a living body. Spatiotemporal dynamics of biomolecular interactions *in situ* should be demonstrated for the elucidation of physiological functions, including neural or glial activities, and secretion. Such investigation is also critical for the elucidation of biophylaxis or development. We have thus advanced new optical methods of "visualization by photon" and "manipulation by photon".

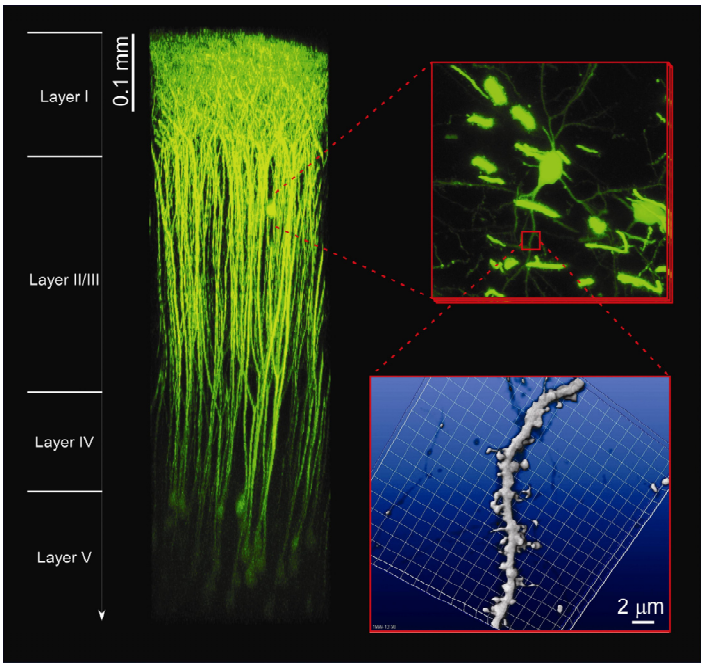


図1．生きているマウスの大脳皮質の EYFP 発現神経細胞群の 3 次元再構築。我々の新たに開発した“*in vivo*”**2 光子顕微鏡法**は世界で最も優れたもののひとつである。その優れた深部到達性は生体深部の微細な細胞の形態や活動を観察することを可能とする。マウス個体を生かしたまま，空間分解能を損なうことなく大脳表面から 1mm 以上の深部の断層像が取得でき，生きた大脳皮質全体を可視化する。

Figure 1. *“In vivo”* two-photon microscopy. The superior tissue penetration of our newly constructed ***“in vivo”* two-photon microscopy** can visualize neural activities in the living brain. EYFP fluorescence can be detected from layers deeper than 0.9 mm beneath the brain surface in an anaesthetized mouse. 3D-reconstruction of individual neural cells spreading in the layers I- V is available without any degradation of sub-micron spatial resolution.

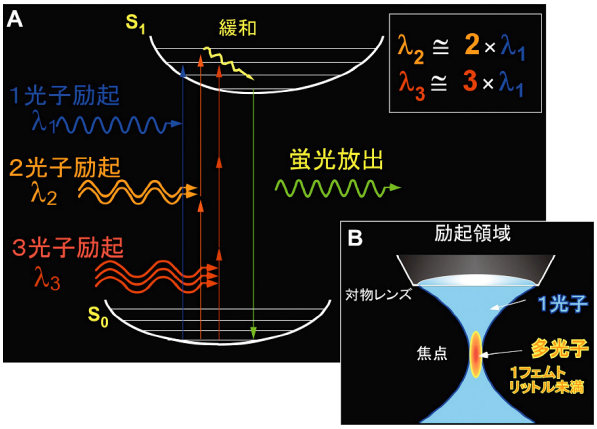


図2．多光子励起とは，フェムト秒の近赤外レーザーパルス光を対物レンズで集光することにより，1 個の分子が同時に，複数個の光子を吸収し第一電子励起状態へ遷移する現象である（A）。多光子吸収は焦点でしか起きないので，焦点以外での無駄な吸収が無い上（B），深部到達性が高く，レーザーを走査することで断層像が取得できる。従って，生体臓器標本における分子・細胞機構を調べるのに最善の方法論である。多光子励起を用いた顕微鏡法（**2 光子顕微鏡**）は，医・生物学に応用されてからまだ間がなく，その可能性の一部しかまだ使われていないことも魅力の一つである。今後，2 光子顕微鏡はその高い定量性と空間解像によって，微小電極やパッチクランプ法と肩を並べる方法論になると我々は考える。

Figure 2. Multi-photon excitation process. By using near infrared femto-second laser, multi-photon excitation of molecules is elicited through simultaneous absorption of photons (**A**) at the focal point of an objective lens (**B**). Two-photon excitation imaging (**two-photon microscopy**) has deeper tissue penetration, little out-of-focal light absorption and least phototoxic effects. It is thus quite suitable for investigating molecular and cellular events within thick intact tissues. Moreover, it allows simultaneous multi-color imaging and fluorescence correlation measurement. The fusion pore opening and its dynamics can be resolved with nanometer order (***Nature Cell. Biol.*, 3**: 253, 2001, ***Science*, 297**:1349, 2002).

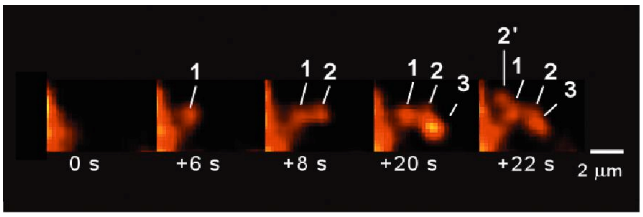


図3．「逐次開口放出」の発見。2 光子顕微鏡を用いた開口放出の定量的測定法を確立した。この方法論は，観察する平面内のすべての開口放出を検出し，融合細孔の動態をナノメーター（1-20nm）の解像で測定でき，また，すべての分泌臓器に適用可能である。この手法を用いることにより，小胞の動員が逐次的に細胞内に進む様式があることが明らかとなった。この様式は様々な細胞，組織で確認されており，極めて一般性が高い。

Figure 3. The discovery of “sequential compound exocytosis”. Two-photon microscopy has demonstrated sequential progression of exocytosis deep into the cytosol in exocrine glands. Such sequential compound exocytosis is now considered to be utilized commonly for physiological secretions in a wide variety of cells and organs (***Nature Cell. Biol.*, 3:**253, 2001, ***EMBO J*, 25:**673, 2006).

電子顕微鏡室
Section of Electron Microscopy

107 ページ参照（See P.107）

機器研究試作室
Section of Instrument Design

107 ページ参照（See P.107）

伊根実験室
INE MARINE LABORATORY

〒626-0424
京都府与謝郡伊根町字亀島小字向カルビ道ノ下 1092 番地 2
電話　0772-32-3013　IP 電話　050-3040-9780



助　教（併任）　久木田　文　夫
東京大学理学部物理学科卒，同大学院博士課程修了，理学博士。昭和52年12月から現職。
専攻：神経の生物物理学，神経生理学。

Assistant Professor (NIPS):　KUKITA, Fumio, PhD
1971 Graduated from the University of Tokyo, Faculty of Science. 1976 Completed the doctoral course in physics at the University of Tokyo, 1977 Research Associate, NIPS.
Speciality: Biophysics and Molecular Physiology

概要

脳機能計測・支援センター伊根実験室は，生理学研究所の付属施設として京都府与謝郡伊根町に昭和61年に開設された。海生生物を用いた生理学の研究を目的とした臨海実験室として，世界的にもユニークな施設である。これまでヤリイカを中心としたイカ類を用いた神経生理学の研究で有名である。現在，ゲノム解析がされた尾索動物や動物性プランクトンの生理学実験にも活用されている。生理学研究所の研究者を窓口として施設の利用が可能である（ホームページ http://www.nips.ac.jp/ine/）。実験室は風光に恵まれた若狭湾国定公園と山陰海岸国立公園の境目の丹後半島北西端に位置する。宮津天橋立方面を望む実験室は伊根湾外湾に面し，水質の良い海水に恵まれており，実験室前の海は豊かな漁場となっている。四季を通じて豊富な日本海の海産動物を入手することができ，ヒトデ，ウニ，オタマボヤ，プランクトンなどの採集に適している。実験室は舟屋で有名な伊根町亀島（旧伊根村）の集落から 800m 程離れており，静かな環境に恵まれ，落ち着いた雰囲気で研究に専念できる。実験室には1階に水槽室，浴室，台所，居室，電気室，2階に電気生理実験室及び準備室，工作室，寝室などが設けられている。



伊根実験室（京都府与謝郡伊根町）

情報処理・発信センター
CENTER FOR COMMUNICATION NETWORKS

センター長（併任）(Director)

教 授　永 山 國 昭（生理学研究所兼務）
Professor:　NAGAYAMA, Kuniaki, PhD

●概要

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】。

●Outline

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 infra-structures of LAN as well as WEB-based services.

＜目次＞

広報展開推進室　P.98
点検連携資料室　P.99
医学生理学教育開発室（客員研究部門）　P.100
ネットワーク管理室　P.101

Section of Communications and Public Liaison　P.98
Section of Evaluation and Collaboration　P.99
Section of Physiology and Medicine Education　P.100
Section of Network Management　P.101

広報展開推進室
Section of Communications and Public Liaison

職員 (Staff)



室 長(併任)　永 山 國 昭

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月から現職。
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。

Professor (concurrent):　NAGAYAMA, Kuniaki, PhD

1968 Graduated from University of Tokyo. 1973 Completed the doctoral course in Science, University of Tokyo. 1974 Research Associate, University of Tokyo. 1984 Director, Biometrology Lab, JEOL Ltd. 1990 Project Leader, Nagayama Protein Array Project, ERATO, JRDC. 1993 Professor, The University of Tokyo. 1997 Professor, NIPS. 2001 Professor, Okazaki Institute for Integrative Bioscience (OIB).
Speciality: Electron Microscopy



准教授　小 泉　　周

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月から生理研准教授。
専攻:神経生理学, 視覚生理学。

Associate Professor:　KOIZUMI, Amane, MD, PhD

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.
Speciality: Vision research, Neurophysiology

業務内容

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開催している。

Services

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.

点検連携資料室
Section of Evaluation and Collaboration

職員（Staff）



室 長（併任） 井 本 敬 二

京都大学医学部卒，医学博士。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，マックス・プランク医学研究所研究員を経て，平成7年4月から生理研教授。
専攻：神経生理学。

Professor: IMOTO, Keiji, MD, PhD

Graduated from Kyoto University Faculty of Medicine. Medical Staff, National Utano Hospital. Instructor, Lecturer, and Associate Professor, Kyoto University Faculty of Medicine. Research Associate, Max-Planck-Institut für medizinische Forschung. 1995 Professor, NIPS.
Specialty: Neurophysiology



准教授（併任） 村 上 政 隆

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。
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。

Associate Professor (NIPS):
MURAKAMI, Masataka, MB, M.D.

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 Postdoctorial Fellow, Department of Physiology, University of Sydney. 1985 Associate Professor, NIPS. 2003 Associate Professor, OIB (Seconded from NIPS).
Speciality: Physiology of exocrine glands, Energy metabolism and transport of electrolyte and water, Paracellular Transport

業務内容

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。

Services

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.

医学生理学教育開発室（客員研究部門）
Section of Physiology and Medicine Education

職員（Staff）



客員教授　渋　谷　まさと
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。

Visiting Professor:　SHIBUYA, Masato, MD, PhD
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.
Speciality: life science education

研究内容

生命科学の初学者が自学自習しやすい教材「一歩一歩学ぶ生命科学(http://life-science-edu.net)」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，情報を一歩一歩提示し，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ってみる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 IT 機能も提供している。今後，wiki 機能を実装したり他分野との統合を推進する予定である。

Research works

This section is developing “Step-by-Step Study of Life Sciences” (http://life-science-edu.net) 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. Computer-based functions, such as animation and narration, practice tests with automatic correcting and feedback are also provided. In the future, installation of wiki module, as well as collaboration with other life science fields will be undertaken.

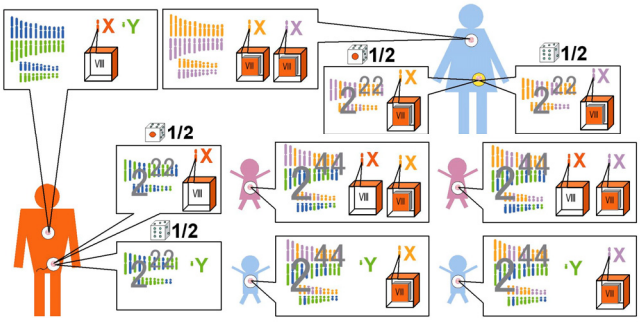


図1　血友病の男性と正常な女性との間に可能な，子供の遺伝型を説明するイラスト。X 染色体，第Ⅷ因子の座，そこにおける第Ⅷ因子遺伝子の有無，形質それぞれが，男性，女性，4通り可能な子供に図示されている。

The possible genotypes in offspring of a hemophiliac man and a normal woman are shown. The X chromosome, locus of factor VIII, the presence or absence of the factor VIII gene, and phenotype are illustrated for the man, woman and 4 possible types of offspring.

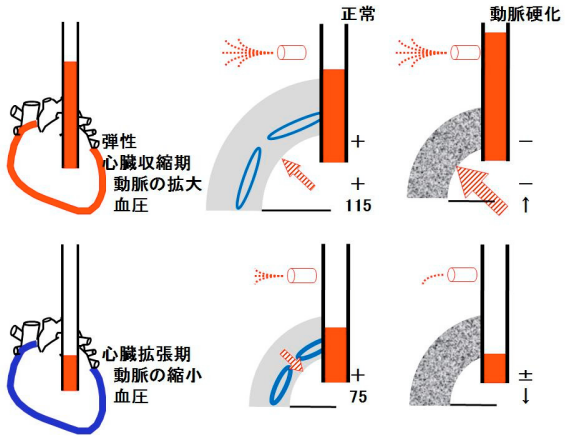


図2　正常，動脈硬化症における動脈弾性の血圧におよぼす影響を示すイラスト。弾性の有無，内径の変化，力の方向，末梢における血流が明確に示されている。

The effect of arterial wall elasticity on pressure in normal and arteriosclerosis patients is shown. The elasticity, changes in caliber, direction of the force and flow in the periphery are each clearly illustrated.

ネットワーク管理室
Section of Network Management

研究内容

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無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や 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1，2）。

Research works

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 (Figs. 1, 2).



図１　生体情報解析システム
Fig. 1. Computer System for Data Analysis in Physiology



図２　ネットワークサーバ群
Fig. 2. Network Servers

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，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，上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も開催している。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。

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。

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-implanted 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."



Annual Meeting of Technical Research

職員(Personnel directory)



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　髙木 正浩
生体情報研究系技術係
Staff
TAKAGI Masahiro



課長補佐　小原 正裕
研究系技術班
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　石原 博美
生体情報研究系技術係
Staff
ISHIHARA Hiromi



班 長　市川 修
研究施設技術班
Section Chief
ICHIKAWA Osamu



主 任　佐治 俊幸
脳機能計測・支援技術係
Assistant Unit Chief
SAZI Toshiyuki



係 員　佐藤 茂基
統合生理研究系技術係
Staff
SATO Shigeki



係 長　山口 登
細胞器官研究系技術係
Unit Chief
YAMAGUCHI Noboru



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　伊藤 嘉邦
大脳皮質機能研究系技術係
Unit Chief
ITO Yoshikuni



主 任　廣江 猛
動物実験技術係
Assistant Unit Chief
HIROE Takeshi



係 員　木瀬 環
大脳皮質機能研究系技術係
Staff
KISE Tamaki



係 長　戸川 森雄
発達生理学研究系技術係
Unit Chief
TOGAWA Morio



係 員　山本 友美
分子生理研究系技術係
Staff
YAMAMOTO Tomomi



係 員　吉友 美樹
発達生理学研究系技術係
Staff
YOSHITOMO Miki



係 長　前橋 寛
脳機能計測・支援技術係
Unit Chief
MAEBASHI Hiroshi



係 員　小池 崇子
分子生理研究系技術係
Staff
KOIKE Takako



係 員　山田 元
脳機能計測・支援技術係
Staff
YAMADA Gen



係 長　永田 治
情報処理・発信技術係
Unit Chief
NAGATA Osamu



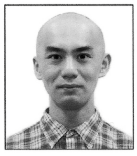
係 員　福田 直美
細胞器官研究系技術係
Staff
FUKUTA Naomi



係 員　村田 安永
情報処理・発信技術係
Staff
MURATA Yasuhisa



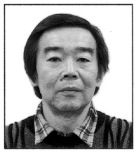
係 長　伊藤 昭光
動物実験技術係
Unit Chief
ITO Akimitsu



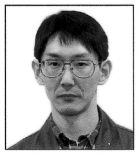
係 員　髙橋 直樹
細胞器官研究系技術係
Staff
TAKAHASHI Naoki



係 員　窪田 美津子
動物実験技術係
Staff
KUBOTA Mitsuko



係 長　加藤 勝己
行動・代謝分子解析技術係
多次元共同脳科学推進技術係
Unit Chief
KATO Katsumi



係 員　森 将浩
生体情報研究系技術係
Staff
MORI Masahiro



係 員　三寶 誠
行動・代謝分子解析技術係
Staff
SANBO Makoto

共同利用実験機器
Large facilities and equipments for cooperative studies

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.

超高圧電子顕微鏡 (H-1250M；1,000kV)

医学生物学専用に開発された超高圧電子顕微鏡 (H-1250M)です。加速電圧 1,000kV で使用できる機種であり，試料室近くの真空度は 7×10^{-6} Pa です。1,000倍から100万倍までの拡大像を得ることができます。サイドエントリー試料傾斜台を用いて±60度の範囲で試料厚さ約 5μm までの傾斜像を得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。



High voltage electron microscope (H-1250M; 1,000kV)

The high voltage electron microscope (H-1250M) has been specially designed for biological and medical research. The daily accelerating voltage of the microscope is 1,000kV. The pressure near the specimen position is less than 7×10^{-6} Pa and the magnification ranges from 1k to 1,000k times. Transmission images of thick specimens till about 5μm between ±60°tilt can be taken by side entry goniometer stage.

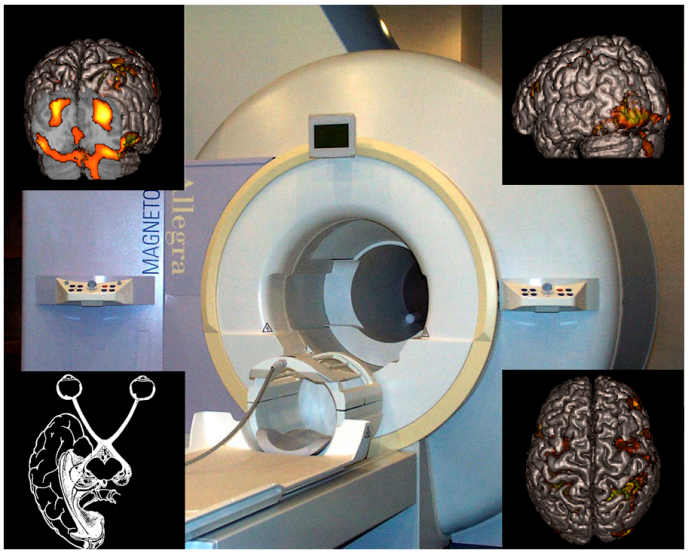
磁気共鳴断層画像装置

【この装置で出来ること】

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することが可能となります。

【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），視聴覚刺激提示装置，画像解析システム。



Magnetic Resonance Imaging System

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).

NIPS installed 3 Tesla magnetic resonance imaging system (Allegra, Siemens) in FY 2000.

脳磁場(脳磁図)計測装置



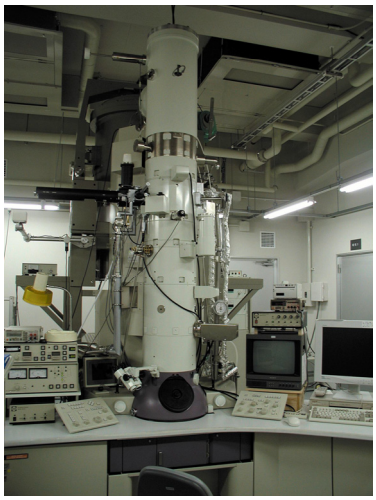
【この施設でできること】

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)

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.

極低温位相差電子顕微鏡

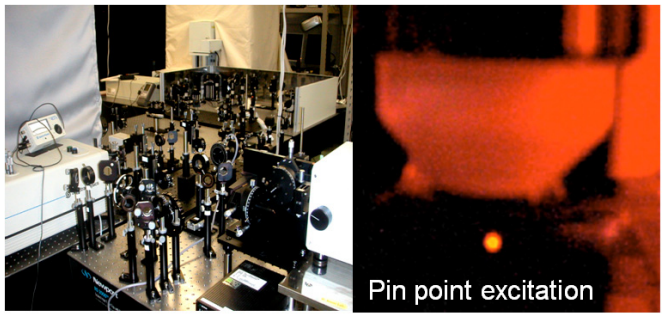


本電子顕微鏡は生きた生物試料を脱水，樹脂包理，染色などの試料調整なしに高分解能観察できる。装置には凍結試料をヘリーム温度近くで保持する極低温ステージ，無染色試料を可視化する位相板システムと画像ノイズ源となる非弾性散乱電子を除去するエネルギーフィルターなどが搭載されている。500nm までの厚い凍結生物試料を高コントラストで観察でき，蛋白質，ウィルス，バクテリア，培養細胞などの生物試料の生きた状態対応の構造解析に供される。

Phase Contrast Cryo-electron Microscope

This is an electron microscope developed for observing a close-to-life state of biological samples without harsh sample treatments such as dehydration, plastic embedding and staining. Biological sample specimens with a thickness up to 500nm can be observed with a high contrast without staining. Structural analyses for protein molecules, viruses, bacteria and cultured cells are the target of this novel microscopic system.

多光子励起顕微鏡



多光子励起法は超短(フェムト秒)パルスレーザーを用いて対物レンズ焦点において高光子密度のピンポイント領域を作成し，複数の光子を蛍光分子などの光感受性分子に同時にあてイメージング等に供与します。従来の1光子励起法と比較し，長波長の励起光をする等の特徴を有するため，深部到達性に優れているとともに組織侵襲性が少ないのが特徴です。現在正立顕微鏡と倒立顕微鏡それぞれ2台を用いて，神経細胞・グリア細胞・免疫細胞，および血管などの微細構造およびその活動・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。生理研では世界最深部レベルの到達度を持つ2光子励起顕微鏡を構築しています。

Mutiphoton excitation microscopy

Multiphoton excitation of photo-sensitive molecules e.g. fluorescent molecules, at a limited area with a high density of photon is introduced by a high power femtosecond pulse laser. Miltiphoton microscopy allows us to observe fine structures and their mobility, e.g. synaptic structures and various cells, as well as neuronal activity, in an in vivo and in vitro preparations.

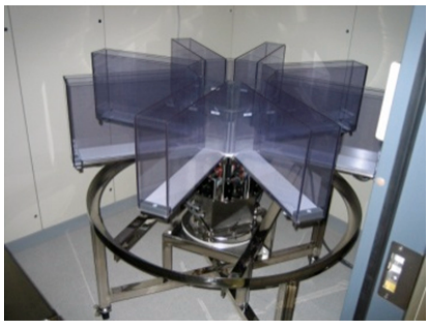
網羅的行動テストバッテリー

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，ローターロッド試験，プレパルス・インヒビション，ポーソルト強制水泳試験，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。

【概要】

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，行動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，統合的脳研究におけるリソースとしての役割を担っています。

8方向放射状迷路



モリス水迷路



A comprehensive behavioral test battery

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.

生理研・基生研共通施設
FACILITIES SHARED BY THE TWO INSTITUTES

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るよう，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。

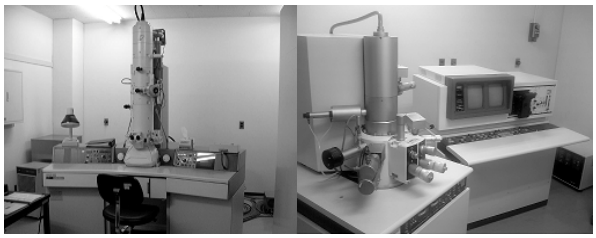
National Institute for Physiological Sciences and National Institute for Basic Biology are sharing facilities which are innovative for conducting biological researches, but rather expensive to be supported only by one institution.

電子顕微鏡室

透過型，走査型電子顕微鏡や共焦点レーザー走査顕微鏡を用いて生物細胞，組織または生体分子の微細構造の観察を行う。さらに，コンピュータによる画像処理，画像計測，画像出力（デジタルスキャナー，フルカラープリンター）も行う。

Section of Electron Microscopy

Fine structures of tissues, cells or macromolecules can be studied using laser scanning microscopy, and both transmission and scanning electron microscopy in this room. We also provide instruments for picture processing of the observed images.



透過型電子顕微鏡（左）、走査型電子顕微鏡（右）（電子顕微鏡室）
Transmission and scanning electron microscopy (Section of Electron Microscopy)

機器研究試作室

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。

Instrument Design Room

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.



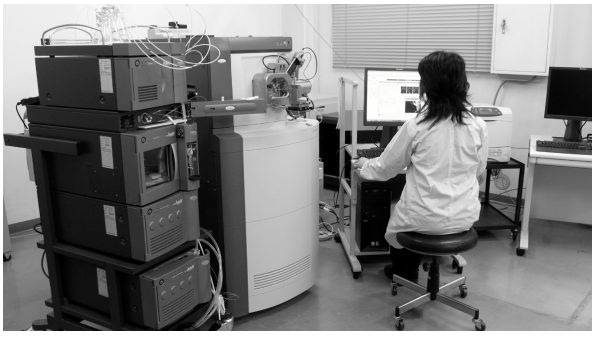
金属加工室の機器（機器研究試作室）
Machine shop equipments (Instrument Design Room)

分析室

タンパク質や遺伝子の解析，生理活性物質の分離・精製，同定，構造解析そして画像解析にわたる幅広い分析を行う約60種の各種分析機器を設置しており，アミノ酸分析，アミノ酸配列分析，ペプチド合成，質量分析の依頼分析も行っている。それらは基礎生物学および生理学の研究に利用されている。

NIBB Center for Analytical Instruments

About 60 kinds of analytical equipments (biological, physical, chemical and optical) are available. The center serves for amino acid analysis, amino acid sequence analysis, chemical syntheses of peptides and mass spectrometric analysis to support researchers in two institutes.



質量分析装置（分析室）
Mass Spectrometry system for biological specimen (NIBB Center for Analytical Instruments)

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

時系列生命現象研究領域 （神経分化研究室）
Department of Development, Differentiation and Regeneration
(Division of Developmental Neurophysiology)

・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)

戦略的方法論研究領域 （ナノ形態生理研究室）
Department of Strategic Methodology
(Division of Nano-Structure Physiology)

・分子科学研究所関連―生体分子物性研究室 (Physical Chemistry of Biomolecules)
・分子科学研究所関連―生物無機研究室 (Bioinorganic Chemistry)
・分子科学研究所関連―生体物理研究室 (Biophysical Chemistry)

生命環境研究領域 （細胞生理研究室）
Department of Bio-Environmental Science
(Division of Cell Signaling)

・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―生命分子研究室 (Biomolecular Science)
・基礎生物学研究所関連―細胞生物学/神経生物学 (Cell Biology / Neurobiology)

動物実験センター
CENTER FOR EXPERIMENTAL ANIMALS

センター長（併任）(Director)

教 授　南 部　　篤
Professor:　NAMBU, Atsushi, MD, PhD

職員（Staff）



准教授　木 村　　透
（生理学研究所兼務）
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㈱，埼玉第一製薬㈱を経て，平成17年6月から現職。
専攻：実験動物学，獣医皮膚科学，形成外科。

Associate Professor (concurrent NIPS):
KIMURA, Tohru, DVM, PhD
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.
Speciality: Laboratory Animal Science, Veterinary Dermatology, Plastic surgery

研究内容

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，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. 伴侶動物の腫瘍細胞バンクの創設
3. 伴侶動物の肥満症の病態研究
4. モルモットを用いた妊娠中毒症の研究
5. 実験動物飼育管理技術の開発

Research works

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, 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 m^2) 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 repaied 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. Establishment of the tumor cell bank in companion animals.
3. Clinocopathological study on obesity in companion animals.
4. The study on pregnancy toxemia in guinea pigs.
5. Development of new technology on the care and management of laboratory animals.

計算科学研究センター
RESEARCH CENTER FOR COMPUTATIONAL SCIENCE

職員 (Staff)



助 教　片 岡 正 典
(生理学研究所兼務)

高知大学理学部卒，名古屋大学大学院人間情報学研究科博士課程修了，学術博士。名古屋大学物質科学国際研究センター非常勤講師(研究機関研究員)，名古屋大学大学院人間情報学研究科博士研究員，名古屋大学化学測定機器センター助手を経て，平成15年8月より現職。
専攻：合成化学，物質科学。

Assistant Professor (concurrent, NIPS):
KATAOKA, Masanori

1993 Graduated from Kochi University. 1999 Completed the doctoral course in Philosophy, Nagoya University. 1999 Postdoctral Fellow, Nagoya University. 2000 Assistant Professor, Nagoya University. 2003 Research Associate, Research Center for Computational Science.
Speciality: Sunthetic Chemistry, Materials Science

研究内容

計算科学研究センターは2000年4月に分子科学研究所の附属施設であった電子計算機センターを基盤とし，生理学研究所および基礎生物学研究所からの増員を得て岡崎国立共同研究機構の共通施設として設立された。2004年4月には岡崎国立共同研究機構の自然科学研究機構への移行に伴い，同機構の共通施設に転換した。旧電子計算機センターの主要業務であった量子科学計算を中心としたプログラムライブラリーの開発と分子科学データベースの開発に加えて，計算生物学にも対象を広げて計算処理環境を提供している。

現在，200の研究グループと約700名の利用者がネットワークを介して利用しており，計算科学における世界的な研究拠点の一つとなっている。

天然生体高分子の構造と機能を基盤とした機能性生体様物質の創生を目指す。とくに核酸中の塩基対に注目し，種々の機能性人工核酸塩基を設計・開発している。人工核酸塩基の1つであるユニバーサル核酸塩基は相対する核酸塩基に呼応し，動的に構造を変化させてすべての核酸塩基と塩基対を形成する。オリゴヌクレオチドへの導入により，塩基配列に拘わらず多重鎖の形成が可能なユニバーサル核酸としての利用が期待される。また，三環性人工核酸塩基は極めて高い塩基対形成および認識能力を有し，電子顕微鏡における核酸塩基標識子としての利用を検討している。

人工核酸塩基の設計と評価には計算科学研究センターに設置された大型計算機とプログラムライブラリーを利用している。

Research works

In April, 2000, the Research Center for Computational Science (RCCS) was established as a common facility for the Okazaki National Research Institute based on the Computer Center of Institute for Molecular Science. Then the center was reorganized into a common facility for the National Institutes of Natural Science in April, 2004.

The purpose of reorganization is to expand its frontier to boundary area between molecular and bio sciences. Since then RCCS has continued to provide the computational resources not only for the researchers inside the institutes but also for molecular and bio scientists around the world, expanding its own resources to solve the hard problems which might be impossible in their own universities or other institutes. Now 200 research groups and over 700 users use RCCS.

Development of artificial bioorganic compounds based on the structure and function of natural biopolymers.

Research topics are design and synthesis of artificial nucleobases by computational and synthetic chemistry focused on a structure of base-pair in nucleic acids. The Universal nucleobase forms base-pair with all nucleobases by the dynamic transformation of the structure. The base is applied to universal oligonucleotide which forms stable multi-helices with single-stranded DNA. Triple-ring heterocycles for artificial nucleobases form a very strong base-pair with natural nucleobase. The bases are applied to nucleobase markers for electron microscope.

Super computers and their program libraries in the Research Center for Computational Science are used in this research.

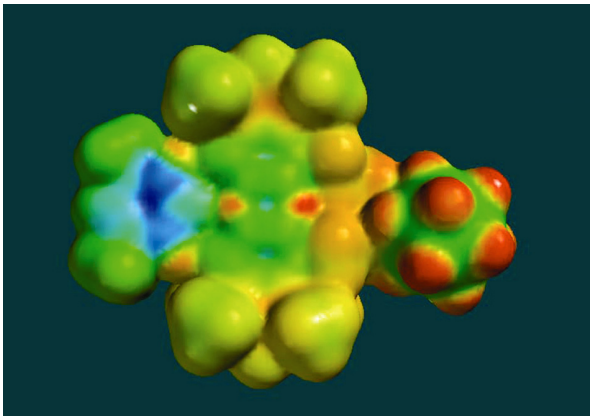


図. チミンーチミン標識子の塩基対モデル
Figure. The structure of thymine - thymine marker complex.

動物実験コーディネータ室
Division of Coordinator for Animal Experimentation

職員（Staff）



特任教授　佐 藤　浩

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・先導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。

Professor:　SATO, Hiroshi, DVM, PhD

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 Professor, NIPS.
Speciality: Laobratory Animal Science, Zoonoses

業務内容

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

Services

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.

研 究 員 等

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

国また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. 専門研究職員

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，研究支援者として当該研究遂行に従事する特定契約職員（週38時間45分勤務）。専門研究職員のうち，本研究所の運営上特に必要な研究教育の職務に従事する者には，特任教授，特任准教授または特任助教の称号を付与する。

4. 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，研究支援者として当該研究に従事する短時間契約職員（概ね週30時間）。

5. 非常勤研究員

短時間契約職員である研究員のうち，専攻分野について高度な研究能力を持つ若手研究者を特定の共同研究プロジェクトに従事させ，本研究所における研究活動を発展推進するため，研究協力者として一定期間（原則２年）受け入れる研究員。非常勤研究員は，この研究員に対し付与される名称をいう。

6. 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。

共同研究等

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，21年度も計65件の共同研究と計35件の共同利用研究を行い，着実な成果をあげている。

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研究会である。21年度も計25件が実施あるいは予定されている。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班会議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。20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する予定であり，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して行う研究であり，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，20年度は60件，21年度は65件が行われている。

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。19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。20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」が開始された。

さらに21年度からは「マウス・ラットの行動様式解析」が開始された。いずれも現在最も高い関心を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。多くの共同研究の申請を期待している。

20年度から開始された2つの計画共同研究の詳細は，次の通りである。

「多光子励起法を用いた細胞機能・形態の可視化解析」

２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は生理研が国内唯一である。現在，２台の正立（*in vivo* 実験用）と２台の倒立（*in vitro* 実験用）の２光子励起顕微鏡が安定的に稼動している。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 1mm の深部構造を 1 μm 以下の解像度で観察できる性能を構築している。深部観察技術に関しては，科学技術振興機構の産学協同プロジェクトにおいて光学顕微鏡メーカーと共同開発を行なった。また，生体内神経細胞の Ca^{2+} 動態イメージング技術の確立および長時間連続イメージングのための生体固定器具の開発を行うとともに，同一個体・同一微細構造の長期間繰り返し観察技術の確立を行った。

「位相差低温電子顕微鏡の医学・生物学応用」

永山國昭教授により生理学研究所で開発された位相差電子顕微鏡は，特に低温手法と組み合わせることで威力を発揮する。無染色の生物試料について生状態の構造を 1 nm 分解能で観測可能である。過去数多くの部門内共同研究において，先端的な研究を拓いてきたが，その手法をさらに幅広い医学，生物学のフィールドで有効利用できるよう，計画共同研究をスタートすることとした。対象は，受容体やチャネルなどの膜蛋白質，各種ウィルス，バクテリア全載細胞，そしてヒトの培養細胞である。特に，生きた細胞中の分子過程の高分解能観察が生物機能につながる研究に期待したい。

21年度からは「**マウス・ラットの行動様式解析**」が開始された。

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マ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博士を客員教授として迎え，平成21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。平成21年度はまずマウスの解析から行う。

３．研究会

研究会も毎年件数は増加しており21年度は25件が採択され1,000名以上の参加者が予定されている。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」が発足したりすることも多い。たとえば，1994～1996（平成６～８）年に「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，その後現在の「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20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 ATP 関係，細胞死関係の研究会は，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。

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，20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。平成20年度は「From photon to mind: Advanced Nonlinear Imaging and Fluorescence-based Biosensors」を採択し，国外４名，国内９名の講演者および12題のポスター発表を行い，130名余りの参加者が，最新のレーザー技術，生体分子・構造および機能の可視化技術，新規蛍光分子の紹介とその応用技術の活発な討議を行った。

５．超高圧電子顕微鏡共同利用実験

生理学研究所に超高圧電子顕微鏡(H-1250M 型）が，1982（昭和57）年３月に導入されている。生理学研究所の超高圧電子顕微鏡は，1,000kV 級の装置で，医学生物学用に特化した装置として我が国唯一であるので，設置当初より全国に課題を公募して共同利用実験を行ってきた。最近は「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つのテーマを設定している。設置以来の生理学研究所の超高圧電子顕微鏡の平均稼働率は，約 80%に達している。全利用日数の約半分を所外からの研究者が使用しており，1,000kV 級超高圧電子顕微鏡の医学生物学領域における日本でのセンター的役割を果たしてきた。20年度も，13課題が採択され，所外66日，所内65日の利用があった。

６．磁気共鳴装置共同利用実験

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（平成12）年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倍の感度をもち，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あり，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。

７．生体磁気測定装置共同利用実験

生理学研究所は1991(平成3)年に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（平成14）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。

大学共同利用機関として，平成20年度は生理学及びその関連分野の研究者による，次のような共同利用研究を実施した。

1．一般共同研究

研究所の共同利用研究事業として，所外の研究者が研究所の教授または准教授と共同して行う研究。

	研究課題名	氏　　名
1	イオンチャネル・受容体の動的構造機能連関	栁（石原）圭子（佐賀大・医）
2	G 蛋白質共役応答の調節に関する分子生物学的研究	齊藤　修（長浜バイオ大・バイオサイエンス）
3	比較ゲノムにもとづく哺乳類神経系機能素子の解析	岡村　康司（大阪大院・医）
4	高次脳神経機能構築を支えるニューロン移動と神経軸索投射の制御基盤	鹿川　哲史（熊本大・発生医学研究センター）
5	中枢神経系の修復過程におけるグリア細胞の解析	馬場　広子（東京薬科大・薬）

6	ニューロン樹状突起の維持・管理を担う分子基盤の解明	榎本　和生（国立遺伝学研究所）
7	海馬長期抑圧における AMPA 受容体細胞内移行動態の生化学的，細胞生物学的解析	向井　秀幸（神戸大・自然科学系先端融合研究環バイオシグナル研究センター）
8	脂肪細胞の細胞容積・肥大化をモニターする分子機構の解析	河田　照雄（京大院・農）
9	色の情報処理に関連するサル大脳皮質領域の線維結合の研究	一戸　紀孝（理化学研究所）
10	X11/X11L ダブルノックアウトマウスの電気生理学的解析	鈴木　利治（北海道大院・薬）
11	視床神経回路網におけるシナプス伝達修飾機構の電気生理学的解析	川上　順子（東京女子医科大・医）
12	大脳基底核の多角的研究―生理学的・解剖学的・工学的アプローチ―	高田　昌彦（東京都神経科学総合研究所）
13	選択的投射破壊法を用いた大脳基底核の情報処理機構の解明	宮地　重弘（京大・霊長類研究所）
14	脳の左右差に関する統合的研究―体軸形成に異常を示す変異マウスを用いたアプローチ	伊藤　功（九州大院・理）
15	情動関連神経回路における慢性痛誘発シナプス可塑性固定化機構の解明	加藤　総夫（東京慈恵会医科大・医）
16	遺伝子改変動物を利用した大脳皮質抑制性ニューロンにおける神経活動の解明	柳川　右千夫（群馬大院・医）
17	抑制性神経細胞の電顕計測データを用いた神経細胞シミュレータの構築と電気伝導特性の解析	野村　真樹（京大院・情報）
18	GABA のシナプス小胞取込みにおける濃度依存性の解明	桂林　秀太郎（福岡大・薬）
19	GABAB 受容体による神経回路の構造的・機能的可塑性の解明	神野　尚三（九州大院・医）
20	摂食行動の調節に関与するニューロンの同定とその機能の研究	福井　裕行（徳島大院・ヘルスバイオサイエンス）
21	視床下部弓状核，室傍核ニューロンにおける AMP キナーゼのシグナル伝達と摂食行動制御	矢田　俊彦（自治医科大・医）
22	随意運動発現を司る神経機構の研究	美馬　達哉（京大院・医）
23	癌における糖鎖関連新規腫瘍マーカーの開発	出口　章広（香川大・医）
24	ガラス化ブタ卵子の顕微授精後の胚発生	福井　豊（帯広畜産大・畜産）
25	新規電位感受性蛍光タンパク質を用いた，ゼブラフィッシュ神経回路の解析	宮脇　敦史（理化学研究所）
26	ゼブラフィッシュを用いた脳脊髄神経回路の成熟過程の生理学的・分子生物学的研究	小田　洋一（名古屋大院・理）
27	DNA およびクロマチンの電子顕微鏡を用いた構造解析	加藤　幹男（大阪府立大院・理）
28	脳機能画像法による自律神経系中枢の研究	森田　啓之（岐阜大院・医）
29	伴侶動物の鼻腔内腫瘍における組織型と生息環境との関連	中山　裕之（東大院・農学生命科学）
30	伴侶動物の樹立腫瘍細胞株における生物学的特性の解明	酒井　洋樹（岐阜大・応用生物科学）
31	伴侶動物における機能性腫瘍の検索および腫瘍細胞の系統保存	丸尾　幸嗣（岐阜大・応用生物科学）
32	中枢神経系の損傷修復過程におけるグリア細胞の動態解析	和中　明生（奈良県立医科大・医）
33	唾液腺分泌終末における細胞間結合の調節機構：細胞内信号系と神経系による調節	杉谷　博士（日本大・歯）
34	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）
35	糖尿病関連新規ヘパトカインの中枢神経作用の解析	篁　俊成（金沢大・医薬保健）

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）バイオ分子センサーと生理機能
（3）位相差低温電子顕微鏡の医学・生物学応用
（4）多光子励起法を用いた細胞機能・形態の可視化解析

	研究課題名	氏　　名	課題名
1	位相差低温電子顕微鏡によるバクテリア細胞内核酸の動態観察	金子　康子（埼玉大・教育）	（3）
2	白色脂肪細胞における容積センサーアニオンチャネルのインスリン抵抗性発症への関与の検討	井上　華（東京医科大）	（2）
3	TRPM7と容積感受性クロライドチャネルの機能的相互作用とその分子同定	森　泰生（京大院・工）	（2）
4	細胞容積センサーとして働く分子群の同定及び機能解析	川西　正祐（鈴鹿医療科学大・薬）	（2）
5	ミツバチの社会性行動を担う新規温度受容センサーの生理機能の解析	門脇　辰彦（名古屋大院・生命農学）	（2）
6	視床下部の摂食調節にかかわる生体分子センサーについての機能形態学的研究	塩田　清二（昭和大・医）	（2）
7	視床下部における SIRT1 のエネルギー代謝制御機構の解明	北村　忠弘（群馬大・生体調節研究所）	（2）
8	レプチン過剰発現トランスジェニックマウス (LepTg) やメタボリックシンドローム病態を示す種々の遺伝子操作マウスにおける OCT-1 の発現解析	益崎　裕章（京大院・医）	（1）
9	凍結割断法を用いた一次嗅覚路の解析	高見　茂（杏林大・保健）	（2）
10	運動学習記憶に関連するシナプス微細形態の検索	永雄　総一（理化学研究所）	（1）
11	シナプス後膜におけるグルタミン酸受容体のトラフィック制御機構	柚﨑　通介（慶應義塾大・医）	（2）
12	GABA シグナリングにおける新奇分子 PRIP の役割解明	平田　雅人（九州大院・歯）	（2）
13	多光子顕微鏡を用いた嗅覚障害とその回復時における嗅球ニューロンのターンオーバーの可視化解析	澤本　和延（名古屋市立大院・医）	（4）
14	歯髄幹細胞を用いた血管新生・歯髄再生	中島　美砂子（国立長寿医療センター研究所）	（4）
15	トランスジェニック動物作製への凍結乾燥精子の利用	保地　眞一（信州大・繊維）	（1）
16	SERCA2a 遺伝子を導入したトランスジェニックラットの作製	高木　都（奈良県立医科大・医）	（1）
17	CNR/プロトカドヘリン遺伝子ジーンターゲティングマウスの作製と機能解析	八木　健（大阪大院・生命機能）	（1）
18	ラット精子幹細胞を用いた顕微授精	篠原　隆司（京大院・医）	（1）
19	抗酸菌における Ziehl-Neelsen 染色の機序に関する位相差低温電子顕微鏡を用いた検討	山田　博之（結核予防会結核研究所）	（3）
20	微小管の位相差電子顕微鏡と質量顕微鏡での比較観察	瀬藤　光利（浜松医科大・分子イメージング先端研究センター）	（3）
21	シリコンベース膜タンパクバイオセンサー製作のための，タンパク質発現・精製・集積技術開発	宇理須　恒雄（分子科学研究所）	（2）
22	TRP チャネルファミリーの味覚受容および情報伝達における役割について	二ノ宮　裕三（九州大院・歯）	（2）
23	運動時の呼吸・循環応答と遅発性筋痛に関わる受容器における TRPV1 と TRPA1 の役割	水村　和枝（名古屋大・環境医学研究所）	（2）
24	２光子 FRET 顕微鏡を用いた複雑機能を同時可視化する手法の開発と細胞死の分子メカニズムの解明	永井　健治（北海道大・電子科学研究所）	（4）
25	２光子顕微鏡による免疫細胞動態制御の解析	木梨　達雄（関西医科大・附属生命医学研究所）	（4）
26	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・工）	（3）

27	慢性疼痛モデル動物における大脳皮質体性感覚野ニューロンの可塑性―電気生理学的解析と２光子励起を用いた形態学的研究の融合―	吉村 恵（九州大院・医）	（４）
28	２光子顕微鏡による新奇分子を介した開口放出制御の解明研究	兼松　隆（九州大院・歯）	（４）
29	黒質網洋部 GABA 作動性ニューロンの代謝依存的活動調節機構	山田　勝也（弘前大院・医）	（２）
30	脳領域特異的なコンディショナルなメタスチンノックアウトマウスの作製とその解析	前多　敬一郎（名古屋大院・生命農学）	（１）

3. 研究会

生理研及びその関連分野において緊急に発展させる必要のある重要な研究課題について，その分野の研究報告や現状分析を行い，具体的研究計画を討論する研究討論会。

	研究課題名	氏　　名	開　催　日
1	イオンチャネル・トランスポーターと心血管機能：学際的取り組みによる新戦略	古川　哲史（東京医科歯科大・難治疾患研究所）	2008.11.19～2008.11.20
2	細胞機能を制御するシグナリング機構の普遍性と特異性	久野　みゆき（大阪市立大院・医）	2008.10. 2～2008.10. 3
3	膜機能分子ダイナミクスの分子機構解明に向けて	老木　成稔（福井大・医）	2008. 9. 4～2008. 9. 5
4	糖鎖機能研究会・・・分子レベルでの解明を目指して	辻　崇一（東海大・未来科学技術共同研究センター）	2008. 5.22～2008. 5.23
5	神経系の発生・分化・再生に関する研究の新展開	宮田　卓樹（名古屋大院・医）	2009. 3.12～2009. 3.13
6	日本における脳科学研究および教育の現状と将来に関する検討会	川人　光男（国際電気通信基礎技術研究所）	2008. 4.16～2008. 4.18
7	シナプス可塑性の分子基盤	大塚　稔久（富山大院・医学薬学）	2008. 6. 5～2008. 6. 6
8	細胞死研究の多面的，包括的理解に向けて	清水　重臣（東京医科歯科大・難治疾患研究所）	2009. 3.17～2009. 3.18
9	視知覚研究の融合を目指して－生理，心理物理，計算論	西田　眞也（日本電信電話株式会社・人間情報研究部）	2008. 6.12～2008. 6.13
10	理論と実験の融合による神経回路機能の統合的理解２	深井　朋樹（理化学研究所）	2008.12. 4～2008.12. 5
11	大脳皮質－大脳基底核連関と前頭葉機能	宮地　重弘（京大・霊長類研究所）	2008.12.15～2008.12.16
12	シナプス成熟と可塑性のダイナミクス	渡部　文子（東大・医科学研究所）	2008.12. 4～2008.12. 5
13	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）	2008.11.27～2008.11.28
14	大脳皮質機能単位の神経機構	金子　武嗣（京大院・医）	2008.11.27～2008.11.28
15	Motor Control　研究会	五味　裕章（NTT コミュニケーション科学基礎研究所）	2008. 5.29～2008. 5.30
16	認知神経科学の先端　動機づけと社会性の脳内メカニズム	松元　健二（玉川大・脳科学研究所）	2008. 9.11～2008. 9.12
17	新たなコンセプトでシナプス伝達機構を考える	福田　敦夫（浜松医科大・医）	2008. 9.19～2008. 9.20
18	病態と細胞外プリン－治療標的としての可能性を探る	加藤　総夫（東京慈恵会医科大・医）	2008. 9. 4～2008. 9. 5
19	上皮膜輸送制御の分子機構：体内環境恒常性維持機構解明を目指して	丸中　良典（京都府立医科大院・医）	2008. 7.16～2008. 7.17
20	中枢・末梢臓器間連携による摂食，エネルギー代謝調節	矢田　俊彦（自治医科大・医）	2008. 9.25～2008. 9.26
21	電子顕微鏡機能イメージングの医学・生物学への応用	臼田　信光（藤田保健衛生大・医）	2008.12.20～2008.12.21
22	TRP チャネルの機能的多様性とその統一的理解	森　泰生（京大院・工）	2008. 6. 5～2008. 6. 6
23	筋・骨格系と内臓の痛み研究会	水村　和枝（名古屋大・環境医学研究所）	2009. 1.22～2009. 1.23

24	体温調節，温度受容研究会	小林　茂夫（京大院・情報学）	2008. 9.18～2008. 9.19
25	第二回伴侶動物の臨床医学研究会	丸尾　幸嗣（岐阜大・応用生物科学）	2008.12. 4～2008.12. 5

4. 国際研究集会

	研究課題名	氏　　名	開　催　日
1	From photon to mind-advanced non-linear imaging and fluorescence-based biosensors	岡部　繁男（東大院・医）	2008. 4.18～2008. 4.19

5. 超高圧電子顕微鏡共同利用実験

研究所に設置されている医学生物学研究専用の超高圧電子顕微鏡を用いる特定の研究計画に基づく実験研究で昭和57年度から開始し，平成20年度は次のような共同利用実験を実施した。

	研究課題名	氏　　名
1	Analysis of dendritic spine neck in normal hippocampal neuron culture and chemical LTP model.	RHYU, Im Joo (Korea University・College of Medicine)
2	神経細胞などにおける細胞骨格や膜タンパク質などの３次元構造解析	遠藤　泰久（京都工芸繊維大院・工芸科学）
3	細胞内亜鉛の分布に関する細胞化学的研究	野田　亨（藍野大・医療保健）
4	イソアワモチ veliger 幼生および孵化後の幼動物の眼にみられる photic vesicle 形成過程の超高圧電顕観察	片桐　展子（弘前学院大・看護）
5	嗅球ニューロン・グリアの三次元構造解析	樋田　一徳（川崎医科大）
6	電気シナプスを形成した網膜及び脳ニューロンの樹状突起の構造	日高　聡（藤田保健衛生大・医）
7	Three-dimensional analysis of ultrastructure of functionally-identified neurons in the mouse olfactory bulb.	清蔭　恵美（川崎医科大）
8	ヒトヘルペスウィルス６ (HHV-6) 感染細胞の３次元構造再構築	吉田　まりこ（岡山大院・医歯薬学総合）
9	精神疾患モデル動物を用いた脊髄内運動ニューロンの形態変化	坂本　浩隆（京都府立医科大院・医）
10	Study on the Bi-1 role in Mitochondria in C. elegans using RNAi	Young Rok SEO (Kyung Hee University・School of Medicine)
11	哺乳類神経前駆細胞からの神経細胞生成過程の観察	小曽戸　陽一（理化学研究所・発生再生科学総合研究センター）
12	3-D Reconstruction of Plastid Crystalline Bodies during C-4 Cellular Differentiation	InSun Kim (Keimyung University・Biology Department)
13	Ultrastructure in testis of mutant mip40 of Drosophila	Sung Sik HAN (Korea University・School of Life Sciences and Biotechnology)

6. 磁気共鳴装置共同利用実験

生体動態解析装置 (MRIS) を用いた観測実験を昭和63年度から開始し，平成20年度は次のような共同利用実験を実施した。

	研究課題名	氏　　名
1	コモン・マーモセットを用いた脳特異的レトロウィルスベクターの安全試験	清水　惠司（高知大・医）
2	第三次視覚野(V3)の MRI による三次元構造観察	藤田　一郎（大阪大院・生命機能）
3	非侵襲統合脳機能計測技術を用いた高次視覚処理の研究	岩木　直（産業技術総合研究所）
4	磁気共鳴画像装置による脳賦活検査を用いたヒトの情動とストレス脆弱性に関する研究	飯高　哲也（名古屋大院・医）
5	呼吸困難感の中枢情報処理機構の解明	越久　仁敬（兵庫医科大）
6	非侵襲的脳機能検査による疲労・疲労感と学習意欲の評価法	渡辺　恭良（理化学研究所）

7	fMRI 信号を用いた視知覚像の再構成	神谷　之康（国際電気通信基礎技術研究所）
8	ヒトの視覚野における身体像形成過程	内藤　栄一（情報通信研究機構）
9	機能的 MRI を用いた非自国語模倣学習の神経基盤解明	吉田（日裏）晴世（大阪教育大院・教育）
10	美しさを判断する脳―視覚と聴覚の複合刺激による脳賦活部位の解明	中村　浩幸（岐阜大院・医）
11	サルを用いた動脈硬化の観察および PET トレーサーの開発	外村　和也（浜松医科大・分子イメージング先端研究センター）
12	サル MRI 標準脳画像の PET 分子イメージング研究への応用	尾上　浩隆（理化学研究所）
13	予備情報の与え方の違いによる英語教授法効果の検討：ペーパーテスト結果と fMRI による脳活性状態の観測より	大石　晴美（岐阜聖徳学園大・経済情報）
14	磁気共鳴画像診断用新規造影剤の開発と評価	阪原　晴海（浜松医科大・医）
15	単語復唱時の脳賦活研究	萩原　裕子（首都大学東京・人文科学）

7. 生体磁気計測装置共同利用実験

	研究課題名	氏　　名
1	誘発脳磁場のウェーブレット変換による時間周波数成分可視化に関する研究	川田　昌武（徳島大院・ソシオテクノサイエンス）
2	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）
3	非侵襲統合脳機能計測技術を用いた高次視覚処理の研究	岩木　直（産業技術総合研究所）
4	脳磁場計測を用いたヒト脳内における感覚認知と脳内出力過程に関する研究	寶珠山　稔（名古屋大・医）
5	統合失調症の感覚情報処理機能異常の解明	元村　英史（三重大・医学部附属病院）
6	脳磁図を用いた発話時の聴覚フィードバック機構とヒト脳機能の研究	軍司　敦子（国立精神・神経センター・精神保健研）
7	前頭葉シータ波活動と脳高次機能	佐々木　和夫（生理学研究所）

平成21年度生理学研究所採択一覧表

1. 一般共同研究

	研究課題名	氏　　名
1	比較ゲノムに基づく哺乳類神経系機能素子の解析	岡村　康司（大阪大院・医）
2	G 蛋白質共役応答の調節に関する分子生物学的研究	齊藤　修（長浜バイオ大・バイオサイエンス）
3	イオンチャネル・受容体の動的構造機能連関	柳（石原）圭子（佐賀大・医）
4	脱髄後のミエリン再生過程におけるミクログリアの解析	馬場　広子（東京薬科大・薬）
5	グリア細胞の発生・再生過程の解析と，その脳高次機能における役割の探索	竹林　浩秀（熊本大院・医学薬学）
6	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解析と医療への応用	辻　崇一（東海大・糖鎖科学研究所）
7	海馬初代培養系を用いた学習期の神経可塑性における type-II カドヘリン分子の機能を探る研究	松永　栄治（理化学研究所・脳科学総合研究センター）
8	ニューロン樹状突起の維持・管理を担う分子基盤の解明	榎本　和生（国立遺伝学研究所）
9	新規 Cl^-チャネルファミリーTMEM16 の機能解析	酒井　秀紀（富山大院・医学薬学）

10	脂肪細胞の細胞容積・肥大化をモニターする分子機構の解析	河田　照雄（京大院・農）
11	色の情報処理に関連するサル大脳皮質領域の線維結合の研究	一戸　紀孝（弘前大院・医）
12	神経損傷による上位中枢における可塑性機構の解析	宮田　麻里子（東京女子医科大・医）
13	掻痒シナプス伝達機序の in vivo パッチクランプ解析	倉石　泰（富山大院・医学薬学）
14	微小管による記憶，神経回路の形成と維持に関する研究	光山　冬樹（藤田保健衛生大・医）
15	うつ病モデルラットにおける痛覚変容のメカニズムに関する研究―脊髄 in vivo パッチクランプ記録法を用いた集学的アプローチ―	神野　尚三（九州大院・医）
16	大脳基底核の多角的研究―生理学的・解剖学的・工学的アプローチ―	高田　昌彦（東京都神経科学総合研究所）
17	選択的投射破壊法を用いた大脳基底核の情報処理機構の解明	宮地　重弘（京大・霊長類研究所）
18	凍結割断法を用いた一次嗅覚路の解析	高見　茂（杏林大・保健）
19	脳の左右差に関する統合的研究―体軸形成に異常を示す変異マウスを用いたアプローチ	伊藤　功（九州大院・理）
20	大脳皮質介在ニューロンにおけるセロトニン受容体の発現解析	渡我部　昭哉（基礎生物学研究所）
21	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）
22	脊髄多極電気刺激による上肢運動誘発法の開発	鈴木　隆文（東大院・情報理工学）
23	霊長類の把握運動のシミュレーション技術の開発	荻原　直道（京大院・理）
24	皮質脳波の発生機構	長谷川　功（新潟大・医）
25	抑制性ニューロン単独培養標本を用いたシナプス小胞取込みのスイッチングモデルの確立	桂林　秀太郎（福岡大・薬）
26	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）
27	アディポカインの摂食調節作用の仲介ニューロンと AMP キナーゼの役割	矢田　俊彦（自治医科大・医）
28	抑制性神経細胞の電顕計測データを用いた神経細胞シミュレータの構築と電気伝導特性の解析	野村　真樹（京大院・情報）
29	随意運動発現を司る神経機構の研究	美馬　達哉（京大院・医）
30	ゼブラフィッシュを用いた脳脊髄神経回路の成熟過程の生理学的・分子生物学的研究	小田　洋一（名古屋大院・理）
31	新規電位感受性蛍光タンパク質を用いた，ゼブラフィッシュ神経回路の解析	宮脇　敦史（理化学研究所・脳科学総合研究センター）
32	唾液腺分泌終末における細胞間結合の調節機構：細胞内信号系と神経系による調節	杉谷　博士（日本大・歯）
33	脳機能画像法による自律神経系中枢の研究	瀬尾　芳輝（独協医科大・医）
34	ミトコンドリアの機能制御による視床下部神経活動調節	中田　和人（筑波大院・生命環境科学）
35	伴侶動物の鼻腔内腫瘍における組織型と生息環境との関連	中山　裕之（東大院・農学生命科学）
36	犬血管肉腫細胞株を用いた SCID マウスにおける増殖および転移モデルの作出と VEGF 増殖機構を標的とした治療法の開発	酒井　洋樹（岐阜大・応用生物科学）
37	SCID マウス移植伴侶動物がんにおける遺伝子変異・過剰発現の検索と実験的分子標的治療	丸尾　幸嗣（岐阜大・応用生物科学）

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）バイオ分子センサーと生理機能
（3）位相差低温電子顕微鏡の医学・生物学応用
（4）多光子励起法を用いた細胞機能・形態の可視化解析
（5）マウス・ラットの行動様式解析

	研究課題名	氏　　名	課題名
1	ラットバゾプレシン産生ニューロンにおける酸感受性について	上田　陽一（産業医科大・医）	(2)
2	白色脂肪細胞における容積センサーアニオンチャネルのインスリン抵抗性発症への関与の検討	城田　華（東京医科大）	(2)
3	細胞容積センサーとして働く分子群の同定及び機能解析	赤塚　結子（鈴鹿医療科学大・薬）	(2)
4	TRPM7 と容積感受性クロライドチャネルの機能的相互作用とその分子同定	森　泰生（京大院・工）	(2)
5	シナプス後膜におけるグルタミン酸受容体のトラフィック制御機構	柚﨑　通介（慶應義塾大・医）	(2)
6	中枢性摂食調節における PRIP-GABA シグナリングの役割解明研究	平田　雅人（九州大院・歯）	(2)
7	神経回路の発達・再編におけるバイオ Cl^-モデュレータとしての GABA/タウリンの役割	福田　敦夫（浜松医科大・医）	(4)
8	慢性疼痛による一次体性感覚野の活動変化とその機序の解明	野田　百美（九州大院・薬）	(4)
9	多光子顕微鏡を用いた嗅覚障害とその回復時における嗅球ニューロンのターンオーバーの可視化解析	澤本　和延（名古屋市立大院・医）	(4)
10	多光子励起顕微鏡を用いた骨リモデリングのインビボ光イメージング	今村　健志（癌研究所）	(4)
11	視床下部の摂食調節にかかわる生体分子センサーについての機能形態学的研究	塩田　清二（昭和大・医）	(2)
12	RCAN2 遺伝子のノックアウトマウスを用いた機能解析	加納　安彦（名古屋大・環境医学研究所）	(5)
13	グルタミン酸欠失変異型アミロイド前駆体蛋白遺伝子のノックインマウスを用いた機能解析	森　　啓（大阪市立大・医）	(5)
14	神経内分泌細胞から同定された新規ペプチドの機能解析	中里　雅光（宮崎大・医）	(5)
15	新規神経ペプチド QRFP 欠損マウスの行動解析	櫻井　武（金沢大院・医）	(5)
16	Cdk5 活性化サブユニット p39 ノックアウトマウスの行動様式解析	久永　眞市（首都大学東京大院・理工）	(5)
17	エピゲノム変異原性精神障害モデルマウスの行動解析	鹿川　哲史（熊本大・発生医学研究センター）	(5)
18	統合失調症関連遺伝子，メタボトロピックグルタミン酸受容体遺伝子 GRM3 のノックアウトマウスを用いた機能解析	服巻　保幸（九州大・生体防御医学研究所）	(5)
19	プロテインキナーゼ PKN1 遺伝子のキナーゼネガティブ変異ノックインマウスを用いた機能解析	向井　秀幸（神戸大・自然科学系先端融合研究環バイオシグナル研究センター）	(5)
20	光顕・電顕相関観察法による細胞内核酸分子動態の解明	金子　康子（埼玉大・教育）	(3)
21	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・共生科学技術）	(3)
22	抗酸菌における Ziehl-Neelsen 染色の機序に関する位相差低温電子顕微鏡を用いた検討	山田　博之（結核予防会結核研究所・抗酸菌レファレンス部）	(3)
23	位相差低温電子顕微鏡によるインフルエンザウイルスの構造解析	山口　正視（千葉大・真菌医学研究センター）	(3)
24	カイコの休眠誘導に関わる温度センサーの解明	塩見　邦博（信州大・繊維）	(2)

25	消化管に発現する化学物質受容細胞の発現動態に関する研究	桑原　厚和（静岡県立大・環境科学研究所）	(2)
26	黒質網様部 GABA 作動性ニューロンの代謝依存的活動調節機構	山田　勝也（弘前大院・医）	(2)
27	膜翅目昆虫特異的な温度応答性 HsTRPA チャネルの活性化メカニズムおよび生理機能の解析	門脇　辰彦（名古屋大院・生命農学）	(2)
28	筋機械痛覚過敏における TRP チャネルと ASIC チャネルの役割	水村　和枝（名古屋大・環境医学研究所）	(2)
29	CNR/プロトカドヘリン遺伝子ジーンターゲティングマウスの作製と機能解析	八木　健（大阪大院・生命機能）	(1)
30	脳領域特異的なコンディショナルなメタスチンノックアウトマウスの作製とその解析	前多　敬一郎（名古屋大院・生命農学）	(1)
31	臓器欠損モデルラットを用いた臓器再生	中内　啓光（東京大・医科学研究所）	(1)
32	トランスジェニック動物作製への凍結乾燥精子の利用	保地　眞一（信州大・繊維）	(1)
33	ラット精子幹細胞を用いた顕微授精	篠原　隆司（京大院・医）	(1)
34	２光子 FRET 顕微鏡を用いた複数機能を同時可視化する手法の開発と細胞死の分子メカニズムの解明	永井　健治（北海道大・電子科学研究所）	(4)
35	SNAP23 膵臓外分泌細胞特異的欠損マウスを用いた SNAP23 の外分泌における機能の解明	原田　彰宏（群馬大・生体調節研究所）	(4)
36	２光子顕微鏡による PRIP 分子を介した開口放出機構の分子基盤解明研究	兼松　隆（九州大院・歯）	(4)
37	２光子顕微鏡による免疫細胞動態制御の解析	木梨　達雄（関西医科大・附属生命医学研究所）	(4)

3. 研究会

	研究課題名	氏　　名	開　催　日
1	イオンチャネル・トランスポーターと心血管機能：細胞機能の分子機序とその統合的理解	尾野　恭一（秋田大・医）	2009.11.25～2009.11.26
2	シグナル伝達の動的理解を目指す新戦略	廣瀬　謙造（東大院・医）	2009.10. 1～2009.10. 2
3	作動中の膜機能分子の姿を捉える ― 静止画から動画へ ―	相馬　義郎（慶應義塾大・医）	2009. 9. 3～2009. 9. 4
4	神経科学の新しい解析法とその応用	高橋　正身（北里大・医）	2009. 9. 3～2009. 9. 5
5	神経系の発生・分化・再生に関する研究の新展開	仲村　春和（東北大・加齢医学研究所）	2010. 3.10～2010. 3.12
6	シナプス可塑性の分子基盤	服部　光治（名古屋市立大院・薬）	2009. 6.18～2009. 6.19
7	視知覚研究の融合を目指して ― 生理，心理物理，計算論	西田　眞也（NTT コミュニケーション科学基礎研究所）	2009. 6.18～2009. 6.19
8	大脳皮質―大脳基底核連関と前頭葉機能	宮地　重弘（京大・霊長類研究所）	2009.12. 3～2009.12. 4
9	感覚刺激・薬物による快・不快情動生成機構とその波綻	南　雅文（北海道大院・薬）	2009.10.1～2009.10.2
10	シナプス機能と病態	高橋　琢哉（横浜市立大院・医）	2009.12. 3～2009.12. 4
11	大脳皮質局所回路の機能原理	宋　文杰（熊本大院・医学薬学）	2009.11.19～2009.11.20
12	神経科学の道具としての fMRI 研究会 脳機能画像解析中級編：領域間結合解析	河内山　隆紀（国際電気通信基礎技術研究所）	2009. 9.24～2009. 9.25
13	Motor Control 研究会	北澤　茂（順天堂大・医）	2009. 5.28～2009. 5.30

14	上皮組織における細胞外環境感受機構	丸中　良典（京都府立医科大院・医）	2009.11. 5～2009.11. 6
15	シナプス伝達の概念志向型研究	澁木　克栄（新潟大・脳研究所）	2009.11～
16	中枢・末梢臓器間連携による摂食，エネルギー代謝調節	矢田　俊彦（自治医科大・医）	2010. 2.18～2010. 2.19
17	貪食細胞機能のイメージング	岡村　康司（大阪大院・医）	2009. 6. 1～2009. 6. 2
18	ゲノム DNA の凝縮 ―物理から生理まで	前島　一博（理化学研究所）	2009. 7. 6～2009. 7. 7
19	電子顕微鏡機能イメージングの医学・生物学への応用	臼田　信光（藤田保健衛生大・医）	2009. 7.23～2009. 7.24
20	TRP チャネル群の生理機能と病態生理	金子　周司（京大院・薬）	2009. 6. 4～2009. 6. 5
21	痛みの病態生理と神経・分子機構	倉石　泰（富山大院・医学薬学）	2009.12.10～2009.12.11
22	体温調節，温度受容研究会	小林　茂夫（京大院・情報学）	2009. 9.17～2009. 9.18
23	医学生物学用超高圧電子顕微鏡 (H-1250M) の30年	有井　達夫（生理学研究所）	2010. 3.12～2010. 3.13
24	光を用いた神経活動の操作 ―操作法開発から神経回路研究への応用―	西丸　広史（筑波大院・人間総合科学）	2009. 9. 3～2009. 9. 4
25	第三回伴侶動物の臨床医学研究会	丸尾　幸嗣（岐阜大・応用生物科学）	2009.12. 3～2009.12. 4

4. 国際研究集会

	研究課題名	氏　　名
1	Frontier of Cognitive Neuroscience: Neural Mechanisms of Consciousness	松元　健二（玉川大・脳科学研究所）

5. 超高圧電子顕微鏡共同利用実験

	研究課題名	氏　　名
1	Electron tomographic investigation of dendritic spine of whole mount cultured neuron on the silicon nitrate EM grid	RHYU,Im Joo (Krea University・Department of Anatomy,College of Medicine)
2	電気シナプスを形成した網膜及び脳ニューロンの樹状突起の構造	日高　聡（藤田保健衛生大・医）
3	細胞膜タンパク質や細胞骨格などの３次元構造解析	遠藤　泰久（京都工芸繊維大院・工芸科学）
4	細胞内亜鉛の分布に関する細胞化学的研究（継続）	野田　亨（藍野大・医療保険）
5	嗅球ニューロン・グリアの三次元構造解析	樋田　一徳（川崎医科大）
6	ヒトヘルペスウイルス６(HHV-6) 感染細胞の３次元構造再構築	吉田　まり子（岡山大院・医歯薬学総合）
7	神経前駆細胞からの神経新生時の細胞微細構造の観察	小曽戸　陽一（理化学研究所・発生・再生科学総合研究センター）
8	昆虫脳の微小モジュール‘微小糸球体’の三次元構造解析	泰山　浩司（川崎医科大・医）
9	嗅覚系における新生ニューロンの遊走と分化に関する三次元的構造解析	清蔭　恵美（川崎医科大）
10	超高圧電顕観察のために作製した生物試料の検討	片桐　展子（弘前学院大・看護）
11	精神疾患モデル動物を用いた脊髄内運動ニューロンの形態変化（継続）	坂本　浩隆（岡山大院・自然科学）
12	3-demensional analysis of mitochondrial formation dependent on the status of p53 tumor suppressor protein in human colon cells	Young Rok SEO (Kyung Hee University・School of Medicine)
13	3-D Reconstruction of Plastid Crystalline Bodies During C-4 Cellular Differentiation	In Sun Kim (Keimung University・Biology Department)
14	Ultrastructure in mushroombody of Drosophilamelanogaster byHigh-voltage electron microscopy	Sung Sik HAN (Korea University・school of life Sciences and Biotechnology)

6. 磁気共鳴装置共同利用実験

	研究課題名	氏　　名
1	コモン・マーモセットを用いた脳特異的レトロウイルスベクターの安全試験	清水　惠司（高知大・医）
2	第三次視覚野 (V3) の MRI による三次元構造観察	藤田　一郎（大阪大院・生命機能）
3	非侵襲統合脳機能計測技術を用いた高次視覚処理の研究	岩木　直（産業技術総合研究所）
4	非侵襲的脳機能検査による疲労・疲労感と学習意欲の評価法	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）
5	磁気共鳴画像装置による脳賦活検査を用いたヒトの情動と社会性に関する研究	飯高　哲也（名古屋大院・医）
6	磁気共鳴画像診断用新規造影剤の開発と評価	阪原　晴海（浜松医科大・医）
7	機能的 MRI を用いた非自国語模倣および繰り返し学習の神経基盤解明	吉田　晴世（大阪教育大院・教育）
8	意味プライミング効果による脳活性状態の変化	大石　晴美（岐阜聖徳学園大・経済情報）
9	視覚認識に基づく情動活動を実現している脳腑活部位の解明	中村　浩幸（岐阜大院・医）
10	カニクイサルを用いた動脈硬化モデルの作成および病態解明	河野　賢一（浜松医科大・医）
11	サル MRI 標準脳画像の PET 分子イメージング研究への応用	尾上　浩隆（理化学研究所・神戸研究所）
12	動作模倣学習に関する脳内基盤の解析：機能的 MRI による研究	三浦　直樹（高知工科大）
13	fMRI 信号を用いたクロスモーダル情報の復号化	神谷　之康（国際電気通信基礎技術研究所・脳情報研究所）

7. 生体磁気計測装置共同利用実験

	研究課題名	氏　　名
1	誘発脳磁場のウェーブレット変換による時間周波数成分可視化に関する研究	川田　昌武（徳島大院・ソシオテクノサイエンス）
2	脳磁図を用いた発話時の聴覚フィードバック機構とヒト脳機能の研究	軍司　敦子（国立精神・神経センター精神保健研究所・知的障害部）
3	非侵襲統合脳機能計測技術を用いた高次視覚処理の研究	岩木　直（産業技術総合研究所）
4	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）
5	脳磁場計測を用いたヒト脳内における感覚情報相互の処理過程に関する研究	寶珠山　稔（名古屋大・医）
6	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・医学部附属病院）
7	前頭葉シータ波活動と脳高次機能	佐々木　和夫（生理学研究所）

Joint Researches

Outline

National Institute for Physiological Sciences (NIPS), one of Inter-university Research Institutes, is conducting various types of cooperative studies such as (1) General collaborative project (2) Planned collaborative project focusing on several important themes at each period, and (3) Cooperative studies using large facilities. As shown in the following tables, many cooperative studies have been done every year. In fact, 60 cooperative studies and 35 cooperative studies using large facilities in total are now being conducting this year, and excellent and fruitful results have been already gotten.

Another important main work of cooperative studies of NIIPS is NIPS research meeting. Twenty six NIPS research meetings will be held this year. The number of NIPS research meeting is much larger than other two institutes at Okazaki. Unlike usual congresses or meetings, oral presentations are mainly done with a

long time of Q & A. In addition, since the number of participants is relatively small, more detailed and focusing discussion can be done. Since several official big projects supported by Ministry of Education, Science, Sports, Culture and Technology of some official Academic Associations were founded based on the NIPS research meeting, NIPS research meeting is considered to be very important and useful by researchers community. NIPS International Workshop is beginning from last year. Inviting several guests from foreign countries, all talks are presented in English. This new style of workshop should be promising.

1. General collaborative project

General collaborative project and Planned collaborative project are the cooperative studies by researchers in other universities or Institutes with researchers at NIPS. Approximately 30 to 40 proposals were accepted previously, but with an increase of activities of cooperative studies, 60 and 65 proposals were accepted last year and this year, respectively.

2. Planned collaborative project

Planned collaborative projects are determined by NIPS considering requirements by researchers. “Physiological and neuroscientific research of gene-modified animal models” and “Biomolecular sensors and their physiological functions” have been established as first planned collaborative projects. “Medical and biological applications of phase-contrast cryoelectron microscopy” and “Functional and morphological analyses of cells and tissues by multi-photon microscopy” began 2008, and “Systematic analysis of behaviors of mice and rats” was added from 2009. These three themes are one of the hottest topics of sciences, and are that research activities at NIPS is considered to be very high and excellent. Many excellent new proposals are expected.

Two new Planned collaborative projects are as follows.

“Functional and morphological analyses of cells and tissues by multi-photon microscopy” provides the real images of various fine structures located in the deeper areas of the tissues and living animals with less damage.

Thus, this newly advanced imaging technique is rapidly attracted in the life science field and expected to be a breakthrough for innovative research findings especially in Europe, USA and Japan.

Although few laboratories are practically applying this tool because of the technical difficulties in its maintenance and adjustment, our institute (NIPS) is steadily running, and uniquely offering exciting collaborations by using this cutting-edge apparatus with academic and industrial laboratories in Japan.

Currently, we run two upright and two inverted two-photon microscopy, which provide the highest class imaging quality all over the world.

In addition, we have improved the laser light path as a joint project with an optics company under the support from Japan Technology and Science Agency. This achievement allowed it possible to observe fine structures in the areas up to 1 millimeter depth from the surface with resolution of less than 1 micrometer.

We also succeeded in *in vivo* Ca^{2+} imaging obtained from various neurons and glia, and in establishing a special equipment attached onto the skull to help long-term imaging of same fine structures over several weeks in the same animals.

“Medical and Biological Applications of Phase-Contrast Cryo-electron Microscopy”

A novel electron microscope recently developed in NIPS is world-wide unique as the one and only running phase-contrast electron microscope to date. Its imaging capability, particularly enhanced when combined with quick freezing sample preparation, enables us to shoot photos in a spatial resolution of 1nm for unstained structure-preserved biological specimens. Encouraged by past experiences of collaborative works managed inside the Nano-Structure Physiology Division, this planned joint study has started from 2007 and made the novel facility open to biological and medical societies. It is also powered up by a new capability of phase contrast electron tomography from 2009. Challenging researches are to be awaited in such applications as structural studies for receptors and channels, high resolution molecular processes in whole bacterial cells and nanometer morphology for mamallian cells and tissues.

Planned collaborative project on “Behavioral Analysis of Mouse and Rat” has been started from 2009.

It has become possible to correlate the gene expression with the behavior by using gene modified animals. However, to accomplish this, multiple behavioral tasks should be conducted in a reproducible manner. It is difficult to conduct these experiments independently by the individuals. The National Institute for Physiological Sciences has thus founded the Section of Behavior Patterns in the Center for Genetic Analysis of Behavior and invited Professor Miyakawa to become the first adjunct professor of the section. This section will be responsible for the Planned collaborative project on “Behavioral Analysis of Mouse and Rat”. In year 2009, only the analysis on mice will be available.

3. NIPS research meeting

Twenty five NIPS research meetings will be held and more than 1,000 participants will participate in them this year. Unlike usual congresses or meetings, oral presentations are mainly done with a long time of Q & A, focusing on concrete themes. In addition, since the number of participants is relatively small, more detailed and focusing discussion can be done. Since several official big projects supported by Ministry of Education, Science, Sports, Culture and Technology of some official Academic Associations

were founded based on the NIPS research meeting. NIPS research meeting is considered to be very important and useful by researchers community.

4. NIPS International Workshop

To promote NIPS research meeting more internationalized, NIPS International Workshop has been settled from 2008. In this workshop, several advanced scientists are invited from abroad and make an intense discussion with Japanese speakers and participant on the selected topics. All presentations and discussions will be held in English. In 2008, the workshop entitled by "From photon to mind: Advanced Nonlinear Imaging and Fluorescence-based Biosensors" was accepted and held at Okazaki Conference center. In this two-day workshop, 4 foreign and 9 Japanese speakers presented their recent achievements. In addition, 12 poster presentations were held by young researcher. More than 130 participantes made an intense discussion on the topics of recent advanced laser apparatus, imagings of biomolecules, various structures in the brain and their functions, as well as newly developed fluorescent molecules.

5. Co-operative study by high voltage electron microscopy

The high voltage electron microscope (H-1250M) specially designed for the exclusive use for medical and biological field in Japan is available since 1982.

This is only a high voltage electron microscope in the biological field in Japan, the collaborative research programs are running from universities etc. on three projects: 1) three-dimensional analysis of fine structures of biological specimens till about 5μm thick 2) high resolution observation of biological specimens 3) observation of biological specimens in their natural conditions.

Average availability of the H-1250M is about 80% since installation. Almost half of the total number of days used since 1982 was utilized by researchers from other universities and institutes including from other countries. In these respects, the H-1250M has worked as a center of high voltage electron microscope in the medical and biological field in Japan.

In 2008, 13 projects were accepted and 66 days were used by researchers from outside of the institute, 65 days by researchers inside.

6. Co-operative study by functional magnetic resonance imaging

Collaborative studies using magnetic resonance imaging (MRI) have been undertaken for noninvasive three-dimensional structural and functional (hemodynamic and metabolic) changes of living organism, including brain activation studies, so called functional MRI. NIPS installed new 3 Tesla machine in 2000. The 3 Tesla machine is twice as sensitive as 1.5 Tesla standard one regarding the blood oxygen level dependent contrast, advantageous for functional MRI. The machine is equipped with the device that allows non-human primate studies both for anatomical and functional investigations. Particularly for functional MRI, whole procedures from experimental design, data collection, to statistical imaging analysis are systematically tailored to provide high quality service to the collaborators inthe neuro-physiology / neuroscience community.

7. Co-operative study by magnetoencephalography

Since 1991 when the new MEG multi-channel MEG (magnetoencephalography) machine was installed at NIPS, NIPS have done good works using MEG and reported many excellent papers as the pioneer of MEG studies in Japan. In addition, many researchers in universities or institutes where MEG machine was not installed yet visited NIPS and did good cooperative studies. NIPS was and is still now only one institute which provides an opportunity to use MEG machine to researchers outside as cooperative studies using large facilities. NIPS installed new whole-head type MEG machine in 2002. This is used just for research objective, though MEG machines in other universities are used for both clinical and research works, mainly the former. At present, basic MEG studies at NIPS is evaluated as one of the best not only in Japan but also in the world. Cooperative studies using MEG are classified into two themes: (1) Investigation of higher brain functions such as judgment, memory and learning, and (2) Investigation of sensory and motor functions. One of the most important issues for MEG study at NIPS is corroborative studies using other neuroimaging methods such as functional magnetic resonance imaging (fMRI), transcranial magnetic stimulation (TMS) and near infra-red spectroscopy (NIRS).

多光子励起イメージングの最前線

概要：ニューロンとグリアの生体イメージング

非線形光学系である多光子励起法は，高出力超短パスルレーザーを用いて，顕微鏡対物レンズの焦点付近で光子密度の高い領域を作り，複数の光子を蛍光１分子に同時にあてることにより励起状態を作成する。そのため，光子密度の高いピンポイント領域の観察が可能である。また，通常より長波長の光（赤外光など）が使用できため，組織侵襲性が少ないとともに，より深部の生体・組織の微細構造を高解像度で観察できる。我々は，光学系および対物レンズの改良を行い，脳表面から約 1 mm の細胞，樹状突起・軸索およびシナプスをサブミクロンレベルでの解像度を保ったまま生体観察する技術を構築した。また，頭蓋骨に装着する特殊アタッチメントを作成し，例えばマウス大脳皮質錐体第５層錐体細胞の細胞体（細胞内構造物）・樹状突起・シナプス構造を全層にわたり長時間観察することが可能となった。現在，同一動物においてシナプスなどの同一微細構造の１ヶ月間以上の長期間繰り返し観察技術も構築しつつある。

この技術の応用例として，Iba1-GFP マウスを用いて，可視化したミクログリアの正常時および脳障害後の変化を観察した。正常脳ではミクログリアはシナプス構造に約１時間毎に約５分間接触を繰り返していることが明らかになった。また，その頻度は神経回路活動に依存して増減した。一方，虚血脳における障害周辺部位では，ミクログリアによるシナプスへのコンタクトは１時間以上と大きく延長すること，またしばしば長時間のコンタクト後にはシナプス構造の消失を伴うことが観察された。正常脳では非常に安定であるシナプスが障害脳では盛んにリモディングを繰り返す原因の一つと考えられる。

そのほか，脳血流変化の2光子励起イメージングによる定量化法の確立や未熟脳のイメージング技術を確立し，種々の共同研究を行っている。

Recent Advance in Multiphoton Excitation Microscopy

Outline：in vivo imaging of neurons and glia

Multiphoton excitation of photo-sensitive molecules, e.g. fluorescent molecules, at a limited area is introduced by using a high power femtosecond pulse laser. The advantage of multiphoton excitation is to employ the light with longer wave length that reaches deeper into the tissue with less damage. In addition, multiphton excitation could be occurred at a limited area having a high density of photon under the objective lens. Thus, this method allows us to observe various fine structures at deep tissues in an in vivo and in vitro preparation. We have improved the light-path and objective lens, and achieved the clear images of fine structures, e.g. dendrites, axon, postsynaptic spines and presynaptic boutons of the mouse brain as deep as 1mm from the surface. In addition, we also succeeded in repeatedly observed the same fine structures over a month in living mice.

Using this recent advanced technique on fluorescent labeled neurons and microglia we demonstrate that the resting microglial processes make brief (~5 min) and direct contacts with neuronal synapses at a frequency of about once per hour. These contacts are activity-dependent. Following transient cerebral ischemia, the duration of these microglia-synapse contacts are markedly prolonged (~1 hour). Our results demonstrate that at least part of the dynamic motility of resting microglial processes *in vivo* is directed towards synapses and propose that microglia vigilantly monitor and respond to the functional status of synapses. Furthermore, the striking finding that some synapses in the ischemic areas disappear following prolonged microglial contact suggests microglia contribute to the subsequent increased turnover of synaptic connections in the damaged circiuts. Remodeling neuronal circuits by microglia may lead to novel therapies for treating brain injury that target microglia. In addition, we established the approach to make in vivo image of the mobility of peripheral immune cells, and of blood flow in the various vessels in size.

第 39 回生理学研究所コンファレンス・国際シンポジウム

「生物イメージングの最前線―最先端技術の連携」

今回の生理研国際シンポジウム「生物イメージングの最前線―最先端技術の連携」は，第7回岡崎統合バイオサイエンスセンターシンポジウムとリンクして開催され，11月10－12日は，生理研シンポに，12日夕－13日は，統合バイオシンポにあてられた。イメージング法は技術革新の著しい分野の一つであり，分子，細胞，組織，そして個体の各階層において独自に発展してきた。なかでもイメージング手法としての顕微鏡の活躍はめざましく，電子顕微鏡，光学顕微鏡，各種走査プローブ顕微鏡などが研究の先端を切り拓いている。従来こうした顕微鏡は独立の領域を形成し，相互連携は弱かったが，近年こうした手法間の横断的利用が試みられるようになって来ている。今回のシンポジウムでは，電子顕微鏡，光学顕微鏡，プローブ顕微鏡の協調の道を探り，イメージング手法の相互協力とさらにその先の統合化を基礎づけることを目標とした。

シンポジウムは自然科学研究機構共通施設　岡崎コンファレンスセンターで実施され，参加者は国内外より計 120 名（海外40名），口頭発表40件，ポスター発表28件であった。総研大生をはじめ国内外の若手研究者が活発な発表と議論を行った。







39th NIPS International Symposium & 7th OIB Symposium
“ Frontiers of Biological Imaging : Synergy of the Advanced Techniques”
November 10-13, 2008, Okazaki, Japan

The 39th NIPSI International Symposium

Frontiers of Biological Imaging

"Synergy of the Advanced Techniques"

November 10-12, 2008

National Institutes for Physiological Sciences
And
Okazaki Institute for Integrative Bioscience
Okazaki Conference Center, Okazaki, Japan
< http://www.nips.ac.jp/39symposium/ >

MONDAY, NOVEMBER 10

Opening address
(Kuniaki Nagayama, Okazaki Institute for Integrative Bioscience/National Institute for Physiological Sciences)

1. Tomomi Nemoto (National Institute for Physiological Sciences, Japan)
   Potential of two-photon microscopy for analysis of living organ
2. Kira Poskanzer (Columbia University, USA)
   Development of two-photon stimulation methods to map cortical circuits
3. Makio Tokunaga (National Institute of Genetics, Japan)
   Highly inclined thin illumination enables clear single-molecule imaging in linving cells
4. Hiromi Okamoto (Institute for Molecular Science, Japan)
   Potentiality of scanning near-field optical microscopy
5. Susy Kohout (University of California, USA)
   Probing protein motions of Ci-VSP using voltage clamp fluorometry
6. Wolfgang Baumeister (Max-Planck-Institute, Germany)
   Cryoelectron tomography: defining the functional modules of cells
7. Yasushi Hiraoka (Kobe Advanced ICT Research Center, Japan)
   Correlative light and electron microscopy for observing molecular dynamics in living cells
8. John Sedat (University of California, USA)
   New directions for live 4-dimensional imaging using OMX, a novel imaging platform
9. Masataka Murakami (National Institute for Physiological Sciences, Japan)
   Salivary secretion: assessment of trans- and paracellular transport by physio-morphological techniques
10. Tomoko Nakanishi (The University of Tokyo, Japan)
    Development of radioisotope imaging systems for plants
11. Haruo Sugi (Teikyo University, Japan)
    Electron microscopic demonstration of the cross-bridge recovery stroke in living muscke thick filaments using the gas environmental chamber

TUESDAY, NOVEMBER 11

12. Yoshiyuki Kubota (National Institute for Physiological Sciences, Japan)
    An excitatory and inhibitory synapse density on various GABAergic nonpyramidal cells in the rat cerebral cortex
13. CedricBouchet-Marquis (University of Colorado at Boulder, USA)
    High resolution imaging using CEMOVIS and cryo-ET
14. Ohad Medalia (The Ben-Gurion University, Israel)
    The molecular architecture of integrin-mediated focal adhesion by cryo-electron tomography
15. Wah Chiu (Baylor College of Medicine, USA)
    Backbone tracing and model building in single particle cryo-EM
16. Holger Stark (Max-Planck-Institute, Germany)
    Studying 3D dynamics of macromolecular machines by electron cryomicroscopy
17. Takashi Ishikawa (ETH Zurich, Switzerland)
    Molecular arrangement of dynein in flagella revealed by cryo-electron tomography

18. Abraham Koster (Leiden University Medical Center, The Netherlands)
    Tools for correlative cryo electron tomography
19. Grant Jensen (California Institute of Technology, USA)
    How sample thickness and crowdedness affect interpretability in electron cryotomography
20. Radostin Danev (Okazaki Institute for Integrative Bioscience, Japan)
    Zernike phase contrast for single particles and cryotomography
21. Gabriel Lander (The Scripps Research Institute, USA)
    Appion: an integrated, database-driven pipeline for lucid EM image processing
22. Mark Ellisman (University of California San Diego, USA)
    Multi-scale correlated light and electron microscopic imaging of the nervous system
23. Atsuo Miyazawa (RIKEN Harima Institute, Japan)
    Development of a genetically encoded metalloprotein tag enabling protein detection by electron microscopy
24. Jiro Usukura (Nagoya University, Japan)
    3D architecture of membrane cytoskeleton and spatial specificity of actin binding proteins revealed by immuno-freeze etching and cryo-microscopy
25. Winfried Denk (MPI-Heidelberg, Germany)
    Reverse engineering the brain: tool to image activity and structure
26. Keiichi Namba (Osaka University, Japan)
    Molecular mechanisms of self-assembly and protein export of the bacterial flagellum

WEDNESDAY, NOVEMBER 12

27. Kazuhiko Kinosita, Jr. (Waseda University, Japan)
    Protein machines under an optical microscope
28. Robert Glaeser (University of California Berkeley, USA)
    Towards nearly full-proteomic coverage in imaging of multiprotein complexes
29. Kuniaki Nagayama (Okazaki Institute for Integrative Bioscience/National Institute for Physiological Sciences, Japan)
    A submicron design for an Aharonov-Bohm effect Hilbert differential phase plate
30. Michael Marko (Wadsworth Center, USA)
    Technological improvements for biological cryo-TEM tomography
31. Rasmus Schröder (University of Heidelberg, Germany)
    In-focus phase contrast by electrostatic phase plates in anamorphotic electron optics
32. Ueli Aebi (University of Basel, Switzerland)
    The use of the atomic force microscope in the life sciences: opening new vistas for diagnosis, prevention and intervention
33. Jan Liphardt (University of California Berkeley, USA)
    A superresolution view of the E. coli chemotaxis network
34. Takayuki Uchihashi (Kanazawa University, Japan)
    High-speed AFM for visualizing biomolecular processes
35. Yuji Sasaki (Spring 8, Japan)
    Dynamical single molecular observations on membrane proteins using X-rays and electrons
36. Hideo Higuchi (The University of Tokyo, Japan)
    Imaging of stepwise motility of single motor molecules in living cells
37. Thomas Walz (Harvard Medical School, USA)
    Electron microscopy of AQP0-mediated membrane junctions
38. Kaoru Mitsuoka (Japan Biological Information Research Center (AIST), Japan)
    Structural analysis of membrane proteins and complexes by electron crystallography
39. Fred Sigworth (Yale University, USA)
    Membrane proteins as single particles in cryo-EM
40. Chikara Sato (Neuroscience Research Institute (AIST), Japan)
    Three-dimensional structures of ion channels, sensors and receptors revealed by single particle reconstruction

Closing address
(Kuniaki Nagayama, OIB/NIPS)

生理研セミナー

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	Basic and clinical researches into the inhibitory neural interactions in the human auditory cortex	岡本　秀彦 (Westfalian Wilhelms-University Muenster, Germany)	2008. 4. 9
2	Early neuronal and glial fate restriction of embryonic neural stem cells	Bernard Zalc（INSERM:フランス国立保健医学研究所）	2008. 4.11
3	神経幹細胞の発生はどこまでわかったか	等　誠司（分子神経生理研究部門）	2008. 4.23
4	Multiple single-unit study of pain and fear in the rat with an introduction of neuroscience in National Taiwan University	Chen-Tung Yen (Neurobiology and Cognitive Science Center, National Taiwan University)	2008. 4.28
5	網膜の神経細胞は網膜上になぜ整然と並ぶことができるのか？	小泉周（広報展開推進室）	2008. 5.14
6	Roles of temporal and frontal cortices in predicting behavioral outcome values associated with visual stimuli	Barry J. Richmond (Section on Neural Coding and Computation, Lab Neuropsychol, NIMH, USA)	2008. 5.21
7	AMPA および NMDA 受容体のシナプス内発現様式とシナプス応答への影響	足澤　悦子（脳形態解析研究部門）	2008. 6.13
8	Dendritic excitability of neocortical pyramidal neurons imaged in awake rats	Jack Waters (Northwestern University)	2008. 7. 7
9	Neural correlates of sensory representation	Troy Margrie (Univeristy College of London)	2008. 7. 7
10	Synaptic vesicle recycling in central nerve terminals	Nobutoshi Charles HARATA (Iowa University)	2008. 7. 7
11	Role of Trpv1 gene in thermosensory and osmosensory transduction in vasopressin neurons	Charles W. Bourque (Centre for Research in Neuroscience McGill University and Montreal General Hospital)	2008. 7. 8
12	歩行様活動中の中枢パターン生成器から運動ニューロンへの興奮性・抑制性シナプス入力の非対称性	遠藤　利朗（スウェーデン・カロリンスカ研究所）	2008. 7.14
13	The relationship between glutamatergic and dopaminergic innervation of the striatum	J Paul Bolam (MRC Anatomical Neuropharmacology, Department of Pharmacology, University of Oxford)	2008. 7.14
14	How does the visual system achieve “invariant” object representation?	James J.DiCarlo (McGovern Institute for Brain Research, Dept. of Brain and Cognitive Sciences, MIT, USA)	2008. 7.14
15	随意性サッカード制御に果たす尾状核の役割	渡辺　雅之（カナダ・クイーンズ大学）	2008. 7.17
16	Amygdala function in pain: CRF1 receptors and amygdalo-cortical interactions	Volker Neugebauer (University of Texas Medical Branch)	2008. 7.22
17	ヒト線条体における社会的・金銭的報酬の処理	出馬　圭世（心理生理研究部門）	2008. 7.24
18	神経シナプスにおける情報伝達のダイナミクス	安田　涼平 (Neurobiology department, Duke University Medical Center)	2008. 8.12
19	Functional micro-architecture of visual cortex revealed by two-photon calcium imaging in vivo	大木　研一 (Department of Neurobiology, Harvard Medical School)	2008. 8.13

20	Dynamic behavior-dependent monosynaptic interactions in rat prefrontal cortical neurons	藤澤　茂義 (Center for Mol & Beh Neuroscience (Buzsaki lab), Rutgers, The State University of New Jersey)	2008. 9. 3
21	脳幹細胞の分化とその分子機構	鮒　恵子（スエーデン, イェーテボリ大学）	2008. 9. 8
22	色の見方に応じて活動を変える下側頭皮質のニューロン	鯉田　孝和（感覚認知情報研究部門）	2008. 9.12
23	Molecular Mechanisms of Fear Memory Consolidation: Genes, Cells and Networks	Oliver Stork (Department of Genetics & Molecular Neurobiology Institute of Biology, Otto-von-Guericke-University Magdeburg & Center of Behavioral Brain Sciences Magdeburg, Germany)	2008. 9.12
24	Biophysical insights on the neurobiology of the 'Falling Sickness'	S.K. Sikdar (Molecular Biophysics Unit, Indian Institute of Science, India)	2008. 9.16
25	脊髄後角におけるモダリティ依存的なシナプス入力とその抑制回路	古江秀昌（九州大学大学院　医学研究院　統合生理学分野）	2008. 9.25
26	Interneuron Specification in the Vertebrate Spinal Cord	Kate Lewis（ケンブリッジ大学）	2008.10. 9
27	１度創って５度おいしいマウス	田中　謙二（分子神経生理）	2008.10.10
28	Decision making as a competition mechanism between feedback loops in the cortex-basal ganglia loops	Thomas Boraud (Universite Victor Segalen-Bordeaux 2, France)	2008.10.20
29	筋電信号を中心とした多自由度 BMI の開発	小池　康晴（東京工業大学　精密工学研究所）	2008.10.23
30	EEG-based BCI for Communication and Control	Theresa M. Vaughan (Wadsworth Center and Helen Hayes Rehabilitation Hospital)	2008.11. 5
31	バイオイメージングのための新しいタンパク質ラベル化技術の開発	王子田　彰夫（京都大学・大学院・工学研究科・合成/生物化学専攻）	2008.11.25
32	マカクザル盲視モデルにおける急速眼球運動と視覚的気づき	吉田　正俊（認知行動発達研究部門）	2008.12. 8
33	がん研究におけるインビボ分子生物学：光技術を駆使した細胞機能と生体環境のインビボ解析	今村　健志（財団法人癌研究会　癌研究所生化学部）	2008.12.12
34	Developmental Regulation of PSD-95 in the Central Visual System	吉井　聡 (McGovern Institute for Brain Research, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, USA)	2008.12.22
35	溶液中の金微粒子へのレーザー照射により生ずる超高温高圧領域の生体分子分析への応用	武田　佳宏（(株)コンポン研究所）	2008.12.22
36	下側頭葉皮質で表現されているもの	山根　ゆか子（理研 BSI-トヨタ連携センター）	2009. 1. 9
37	運動課題遂行中のサルにおける淡蒼球内節ニューロン活動のグルタミン酸および GABA 作動性調節	畑中　伸彦（生体システム研究部門）	2009. 1.26
38	鳥はどうやってさえずりを変えるのか？－さえずり可塑性における大脳基底核経路の役割とそのメカニズム－	小島　哲 (Keck Center for Integrative Neuroscience University of California, San Francisco)	2009. 1.27
39	G タンパク質パルミトイル化酵素の同定と性状解析	堤　良平（生体膜研究部門）	2009. 2. 9
40	シナプス構築と脱構築を介した神経伝達制御	矢尾　育子（三菱化学生命科学研究所）	2009. 2.20
41	シナプス機能と自閉症：Neuroligin/Neurexin の役割り	田渕　克彦(Neuroscience Institute, Stanford University Medical School)	2009. 2.20
42	行動シーケンス獲得・制御の神経機構	渡邉　大（京都大学大学院生命科学研究科）	2009. 2.20

43	多光子励起顕微鏡を駆使した骨組織内の in vivo ライブイメージング～骨吸収の新しい調節機序の発見	石井　優（大阪大学・免疫学フロンティア研究センター・生体イメージング研究室）	2009. 2.25
44	終脳パターニングにおける分泌性シグナル因子 FGF8 の機能	岡田　俊昭（理化学研究所　脳科学総合研究センター　小川正晴研究ユニット）	2009. 3. 3
45	ニワトリヒナ臨界期における記憶形成の分子基盤	本間　光一（帝京大学薬学部病態生化学教室）	2009. 3. 4
46	局所脳梗塞モデルの健常半球に見られた神経回路再編と機能回復の関連性	高鶴　裕介（生体恒常機能発達機構研究部門）	2009. 3. 5
47	新しい AMPA 受容体制御タンパク質，Type II TARP の同定	加藤　明彦 (Eli Lilly and Company, USA)	2009. 3.19

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月から学生の受入れ開始。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）又は博士（理学）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学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学生

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20年度（2008年４月～2009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～７月「分子感覚生理学」富永真琴教授（山手）
・９月～12月「脳神経系の細胞構築」重本隆一教授（山手）
・１月～３月「感覚認知機構論」小松英彦教授（明大寺）

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。生理科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．生命科学プログレス

大学院で行う研究および研究発表に対して指導教官とそれ以外の教官が助言を行うもの。

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。各研究室で教官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，神経科学，発生生物学，分子生物学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

総研大特定教育研究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 の学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グレ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

総研大特定教育研究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。学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学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学生は４月に，３月に予定する学生は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21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	分子生理学	久保　義弘 池中　一裕 永山　國昭	村上　政隆 等　　誠司 立山　充博	大橋　正人 片岡　正典 田中　謙二	中條　浩一 Danev,Radostin Stoyanov
細胞生理学	細胞生理学	岡田　泰伸 富永　真琴 深田　正紀	有井　達夫 木村　　透 根本　知己 深田　優子 山中　章弘	古家　園子 樫原　康博	松田　尚人 柴崎　貢志
情報生理学	情報生理学	小松　英彦 井本　敬二 吉村　由美子	伊藤　　南 東島　眞一 小泉　　周 古江　秀昌	山肩　葉子 久木田　文夫 郷田　直一 鯉田　孝和	佐竹　伸一郎 森　　琢磨
統合生理学	統合生理学	柿木　隆介 南部　　篤	金桶　吉起 達本　　徹	乾　　幸二 畑中　伸彦	橘　　吉寿 知見　聡美
大脳生理学	大脳生理学	重本　隆一 川口　泰雄 定藤　規弘	窪田　芳之 田渕　克彦	深澤　有吾 田邊　宏樹 森島　美絵子 北田　　亮	大塚　　岳 松井　　広
発達生理学	発達生理学	伊佐　　正 鍋倉　淳一 箕越　靖彦	平林　真澄 石橋　　仁	関　　和彦 吉田　正俊 毛利　達磨 金田　勝幸	志内　哲也 岡本　士毅 冨田　江一

8．生理科学専攻大学院学生（平成21年度在学生）

入学年度	氏　　名	研　　究　　課　　題
平成 16 年度	平　井　康　治	大脳皮質局所神経回路の解析
平成 17 年度	石　井　　裕	イオンチャネル，受容体の動的構造機能連関
〃	稲　田　浩　之	神経回路機能の発達可塑性と制御機構
〃	牛　丸　弥　香	大脳皮質神経細胞の発火パターン解析
〃	浦　川　智　和	イメージング手法を用いたヒトの脳機能の研究
〃	佐　藤　千　恵	ゼブラフィッシュにおける神経発生の解析
〃	進　藤　誠　悟	視聴覚情報の複雑性や密度が脳に与える影響について
〃	原　田　卓　弥	大脳皮質における視知覚の神経機構の研究
10 月入学	坂　野　　拓	視覚の神経機構の電気生理学的解析
平成 18 年度	飯　島　寛　文	生物電子顕微鏡用の光電子銃の開発
〃	高　浦　加　奈	ニホンザル盲視モデルにおける視覚運動変換機能の神経生理学的検討
〃	戸　田　知　得	視床下部によるインスリン感受性調節機構の解明
〃	松　下　真　一	膜機能素子の分子間相互作用に関する研究
〃	松　下　雄　一	脳の高次機能に対する成体脳神経新生の役割

平成 18 年度	宮　崎　貴　浩	脳磁図を用いた高次認知機能の研究
〃	岡　　さち子	脳磁場計測によるヒト視覚認知の解明
〃	佐々木　章　宏	異種感覚の情報処理と身体認識の関係について
〃	佐　藤　かお理	脳の浸透圧受容ニューロンにおけるイオンチャネルの研究
〃	髙　原　大　輔	サル運動前野における行動と機能の解明
〃	中　川　　直	視床を介する感覚情報処理機構の研究
〃	林　　正　道	機能的 MRI を用いた脳機能局在に関する研究
〃	山　口　純　弥	発達期における神経回路の再編成機構の解明
10 月入学	藤　井　　猛	FMRI による高次脳機能の神経基盤の解明
〃	谷　中　久　和	ヒトにおける反応抑制の神経基盤
〃	KECELI, Mehmet Batu	Molecular biophysical analysis of P2X2 channel towards the molecular mechanisms of the expression density dependent changes
〃	KUMAR, Akhilesh	神経発生過程における糖鎖の生理的意義
平成 19 年度	綾　部　友　亮	脳磁場計測による視覚的注意の研究
〃	内　田　邦　敏	温度感受性チャネルによる温度受容の分子機構の解明
〃	大　鶴　直　史	痛みの脳内機構
〃	竹　内　雄　一	視床－大脳皮質を介する体性感覚処理機構の解析
〃	山　代　幸　哉	体性感覚刺激に対する脳内機構
〃	大　和　麻　耶	肝臓における糖・脂質代謝メカニズムの解明
〃	臼　井　紀　好	神経幹細胞の発生及び分化における分子機構
〃	清　水　崇　弘	グリア細胞の発生・分化と神経細胞の移動・軸策ガイダンス
〃	西　尾　亜希子	視知覚の神経メカニズムの解析
10 月入学	平　尾　顕　三	発達期における神経回路の再編成機構
〃	AZIZ, Wajeeha	Finding a key molecule required for the stabilization of long term memory in motor learning, using mutant mice.
〃	PARAJULI, Laxmi Kumar	Investigation of calcium channel localization in the brain
〃	ZHOU, Yiming	TRPV1,TRPA1 の機能連関の侵害刺激需要における意義の解明
平成 20 年度	石　野　雄　吾	Bre1 遺伝子に関する幹細胞維持機構の解析
〃	加　塩　麻紀子	温度感受性受容体の生理機能に関する研究
〃	常　松　友　美	オレキシンニューロンによる睡眠覚醒調節メカニズムの解明
〃	岡　澤　剛　起	霊長類の脳内視覚情報処理の生理学的研究
〃	岡　本　悠　子	fMRI を用いた模倣されるときの神経基盤の研究
〃	上　條　真　弘	中枢神経系によるエネルギー代謝機構
〃	髙　山　靖　規	視床下部に発現する TRPV4 を介した体温調節の分子メカニズムの解明
〃	吉　田　優美子	機能的 MRI を用いた社会的認知能力の神経基盤の解明
10 月入学	奥　慎　一　郎	ラットもしくはマウス脳組織から新規のシナプス膜蛋白質複合体を精製し，質量分析法にて同定する。同定した蛋白質の機能を初代培養神経細胞系，スライス培養系さらにはマウス個体で明らかにしていく。
〃	牧　田　　快	機能的 MRI を用いた第二言語習得時の脳機能解明
〃	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	Using Electron microscopy method, we want to analyze Synapse size and shape from CA3 hippocampus in iv mouse
〃	BUDISANTOSO, Timotheus	Morphological and physiological factors contributing to the plastic change in the efficacy of synaptic transmission.
平成 21 年度	唐　　麗　君	脂肪組織の代謝ならびにサイトカイン産生に及ぼす視床下部調節機構の解明
〃	杉　尾　翔　太	グリア細胞の機能解析
〃	横　田　繁　史	AMPK および AMPK ファミリーによるミトコンドリア機能調節機構の解明
〃	松　本　恵理子	TRP 受容体におけるサイトカイン類の関与
〃	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　成	（未定）

※ 平成21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 Molecular Biomechanics (based on NIBB (National Institute of 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.

大学院教育協力

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学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。

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
杉山　大介	信州大学大学院	医学系研究科	医学系専攻	痛みの分子メカニズムの解明
柳澤　義和	九州大学大学院	医学系	機能制御医学専攻	慢性疼痛モデルラットならびにマウスの脊髄後角における一次求心性線維からのシナプス入力の解析
歌　　大介	九州大学大学院	医学系	分子常態医学専攻	感覚シナプス情報伝達回路の解明
緒方　洋輔	筑波大学大学院	人間総合科学研究科	感性認知脳科学専攻	「好意」と知覚情報の連合に関する脳内処理機構の解明
松尾　　崇	宮崎大学大学院	医学系研究科	生体制御学専攻	レンチウイルスベクター系を用いた変異型 AMP キナーゼ発現ベクターの作製と，接種による視床下部 AMP キナーゼ調節機構の解析
玉利　健悟	三重大学大学院	医学系研究科	生命医科学専攻	手綱核の投射を受ける正中縫線核ニューロンの興奮性と侵害刺激による応答性
水野　秀紀	名古屋大学大学院	医学系研究科	機能構築医学泌尿器科学専攻	膀胱における TRP チャネルの役割
川口　　仁	名古屋市立大学大学院	医学研究科	耳鼻咽喉頭頸部外科学専攻	味覚に関する研究
三原　　弘	富山大学大学院	医学薬学研究研究科	生命・臨床医学専攻	消化管における Transient receptor potential channels の分布と機能解析による消化管感覚受容，細胞運動の分子機構の解明
太田　　力	首都大学東京大学院	理工学研究科	生命科学専攻	運動制御における大脳基底核の機能
山田　雄平	熊本大学大学院	薬学教育部	生命薬科学専攻	エピゲノム変異原性精神障害モデルマウスの行動解析

※　平成21年5月1日現在

STUDENTS FROM OTHER UNIVERSITIES

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.

国　際　交　流

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，平成21年度のシンポジウムで第40回となる。多くの場合生理研教授がオーガナイザーとなり，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ものである。総参加者は100-150名程度である。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。

1. 外国人研究職員

氏　名	国　名	職　名	所　属	期　間
CHAHINE Mohamed	Canada	Professor	Laval University	2008. 1. 8 ～ 2008. 4. 7
GLAESER Robert Martin	U.S.A	Senior Scientist	Lawrence Berkley National Laboratory	2008. 3. 1 ～ 2008. 6.15
SENTHILKUMARAN Balasubramanian	India	Reader	University of Hyderabad	2008. 4. 1 ～ 2008. 7.31
VAN DER WANT Johannes Jacobus Leendert	the Kingdom of the Netherlands	Associate Professor	University of Groningen	2008. 4. 1 ～ 2008. 6.30
TOYCHIEV Abduqodir	Uzbekistan	Senior Researcher	National University of Uzbekistan	2008. 4. 1 ～ 2009. 2.26
CHAUDHURI Pratima	India	Senior Lecturer	Amity University	2008. 4. 1 ～ 2008.6.30
SUJIT KUMAR Sikdar	India	Professor	Indian Institute of Science	2008. 6.18 ～ 2008. 9.17
LI Shu-zhuang	China	Professor	Medical Personnel Training Center of Shenyang District	2008. 7. 1 ～ 2008. 9.30
MERZLYAK Petr	Uzbekistan	Senior Researcher	Republic of Uzbekistan Academy of Sciences	2008. 7. 6 ～ 2008.10. 9
SABIROV Ravshan	Uzbekistan	Professor	National University of Uzbekistan	2008. 7. 6 ～ 2008.10. 9
MA Jianmei	China	Professor	Dallian Medical University	2008. 9. 2 ～ 2009. 5.30
ZHOU Shi-Sheng	China	Professor	Dalian University	2009. 2. 3 ～ 2009. 8. 2

2. 日本学術振興会関係

氏　名	国　名	職　名	所　属	期　間
DONG Yulin	China	Lecture	Fourth Military Medical University	2007.10. 9 ～ 2009.10. 8
JACKSON Andrew	U.K.	Research Associate	University of Newcastle	2008. 3.10 ～ 2008. 4.19
KIM Sun-Kwang	Republic of Korea	Research Fellow	Kyung Hee University	2008.10. 1 ～ 2010. 9.30
BOUDAKA Ammar	Libya	博士研究員	岐阜大学	2008.10. 6 ～ 2010.10. 5
SEDZIK Jan	Poland	Associate Professor	Karolinska Institutet	2009. 1.10 ～ 2009. 3. 8

3. 国際シンポジウム

氏　名	国　名	職　名	所　属	期　間
Winfried Denk	Germany	Professor	MPI-Heidelberg	2008.10.28 ～ 2008.11.12
Rasmus Schroeder	Germany	Professor	Max-Planck-Institute of Biophysics	2008.10.30 ～ 2008.11.22
Robert Glaeser	U.S.A	Professor	University of California, Berkeley	2008.10.31 ～ 2008.11.17
Michael Marko	U.S.A	Professor	Wadsworth Center	2008.10.31 ～ 2008.11.25
Ueli Aebi	Swizerland	Professor	University of Basel	2008.11. 1 ～ 2008.11.13
Wah Chiu	U.S.A	Professor	Baylor College of Medicine	2008.11. 2 ～ 2008.11.12
Fred Sigworth	U.S.A	Professor	Yale University	2008.11. 5 ～ 2008.11.14
Mark Ellisman	U.S.A	Professor	University of California, San Diego	2008.11. 7 ～ 2008.11.12
John Sedat	U.S.A	Professor	University of California	2008.11. 7 ～ 2008.11.13
Abraham Koster	Holand	Professor	Leiden University Medical Center	2008.11. 7 ～ 2008.11.13
Susy Kohout	U.S.A	Doctor	University of California	2008.11. 7 ～ 2008.11.15
Wolfgang Baumeister	Germany	Professor	Max-Planck-Institute	2008.11. 8 ～ 2008.11.12
Ohad Medalia	Israel	Assistant Professor	The Ben-Gurion University	2008.11. 8 ～ 2008.11.12
Kira Poskanzer	U.S.A	Doctor	Columbia University	2008.11. 8 ～ 2008.11.13
Grant Jensen	U.S.A	Student	California Institute of Technology	2008.11. 8 ～ 2008.11.13
Thomas Walz	U.S.A	Professor	HHMI and Harvard Medical School	2008.11. 8 ～ 2008.11.13
Holger Stark	Germany	Professor	Max-Planck-Institute	2008.11. 8 ～ 2008.11.14
Gabriel Lander	U.S.A	Associate Professor	The Scripps Research Institute	2008.11. 8 ～ 2008.11.14
Jan Liphardt	U.S.A	Professor	University of California, Berkeley	2008.11. 8 ～ 2008.11.14
Cedric Bouchet-Marquis	U.S.A	Doctor	University of Colorado at Boulder	2008.11. 8 ～ 2008.11.16

4. 科学研究費補助金

氏　名	国　名	職　名	所　属	期　間
BUDISANTOSO Timotheus	Netherland	Doctor	University of Amsterdam	2008. 4.30 ～ 2008. 9.21
BOURQUE Charles	Canada	Professor	Centre for Research in Neuroscience, McGill University	2008. 7. 6 ～ 2008. 7.12
DICARLO James J.	U.S.A.	Associate Professor	McGovern Institute for Brain Research, MIT	2008. 7.13 ～ 2008. 7.15
遠藤　利朗	Sweden	Postdoctor Fellow	Kalolinska Institutet Institutionen for Neuroscience	2008. 7.14 ～ 2008. 7.14
渡邊　雅之	Canada	Postdoctor Fellow	Queen's University Centre for Neuroscience	2008. 7.16 ～ 2008. 7.18

5. 委任経理金

氏　名	国　名	職　名	所　属	期　間
SANDA Kyaw	Myanmar	Lecturer	Department of Physiology,University of Medicine 2	2008. 4.29 ～ 2008.10.31
SIRSENDU Sekhar Ray	India	Lecturer	National Institute of Technology Rourkela	2008.10. 4 ～ 2008.10.11
BORAUD Thomas	France	Professor	Universite Victor Sergalen Bordeaux2	2008.10.20～ 2008.10.29
JENSEN Grant	U.S.A.	Associate Professor	California Institute of Technology Biology	2008.11. 8 ～ 2008.11.13
DENK Winfried	Germany	Director	Max-Planck-Institute-Heidelbaerg	2008.11. 8 ～ 2008.11.13
LANDER Gabriel	U.S.A.	Postdoctor Fellow	The Scripps Reserch Institute Structural	2008.11. 8 ～ 2008.11.14
ELLISMAN Mark	U.S.A.	Professor	University of California, San Diego CRBS	2008.11. 9 ～ 2008.11.12
加藤　明彦	U.S.A.	Postdoctor Fellow	Neuroscience Discovery, Eli Lilly and Company	2009. 3.19 ～ 2009. 3.19
山岸　覚	Germany	Postdoctor Fellow	Max-Planck Institute of Neurobiology	2009. 3.26 ～ 2009. 3.27

6. 受託研究

氏　名	国　名	職　名	所　属	期　間
KIM Sun Kwang	Korea	fellow	Kyung Hee University	2008. 4.17 ～ 2008. 4.20 2008. 6. 1 ～ 2008. 7.31 2008. 8. 1 ～ 2008. 9.30
THONGCHAI Sookswate	Thailand	Associate professor	Chulalongkorn University	2008. 6.20 ～ 2008. 7.27
WATERS Jack	U.K.	Assistant professor	Northwestern University	2008. 7.5 ～ 2008. 7.11
MARGRIE Troy	Australia	Researcher	University College London	2008. 7. 6 ～ 2008. 7.12
PENPHIMON Phongphanphanee	Thailand	Instructor	Chulalongkorn University	2008.11.12～ 2008. 11.27
WANG Wen	China	Lecturer	The Fourth Military Medical University	2008.12.20～ 2009. 1.20

7. 特別訪問研究員

氏　名	国　名	職　名	所　属	期　間
Yen Cheng-Tung	Taiwan		Neurobiology and Cognitive Science Center National Taiwan University	2008. 4. 1 ～ 2008. 4.30
Sanda Kyaw	Myanmar	Lecturer	University of Medicine 2	2008. 5. 1 ～ 2008.10.31
Frank Wehner	Germany	Professor	Max-Planck-Institute of Molecular Physiology	2008.10.16～ 2008.11.16
魏 睦新	China	Professor	Nanjing Medical University	2009. 1.30 ～ 2009. 2.27

8. 招へい研究員

氏　名	国　名	職　名	所　属	期　間
FRANK Joachim	U.S.A	Professor	School of Public Health	2008. 4. 1 ～ 2008. 4. 2
Charles William Bourque	Canada	Professor	McGill University	2008. 7. 7 ～ 2008. 7. 8
KURBANNAZAROVA Ranokhon	Uzbekistan	Senior Lecturer	National University of Uzbekistan	2008. 7. 4 ～ 2008. 9. 5
LIU Hongtao	China	Assistant Professor	China Medical University	2008. 8.10 ～ 2008. 8.27
MATSUDAIRA Paul	Singapore	Professor	Ntional University of Singapore	2009. 3.21 ～ 2009. 3.26

9. 中国政府派遣研究員

氏　名	国　名	職　名	所　属	期　間
FAN Kai	China		Dalian Medical University	2008.10. 1 ～ 2009. 9.30

International Exchanges

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 postdoctoral fellows, foreign researchers and graduate students conduct research works at NIPS. Recently, an increasing number of foreign graduate students enter SOKENDAI.

One of the main international exchange activities at NIPS is international symposium. It is held one or twice a year, and the symposium this year will be the 40th. 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 addition, the international workshop, which is an international version of NIPS research meetings, started in FY2008.

Besides these, many international collaborations are performed at the researcher level.

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 研究所の図書，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 Scholar 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 Scholar, etc).



岡崎コンファレンスセンター　OKAZAKI CONFERENCE CENTER





大会議室　　Conferece Room

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に平成 9 年 2 月に竣工した。大会議室 200 名収容，中会議室 120 名収容，小会議室 (2 室) 各 50 名収容。

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)

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]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 house (Mishima Lodge) is provided for guests, both foreign and domestic, for the common use of the three Institutes (NIPS, NIBB and IMS).

The lodging capacities are as follows :

	Single Room	Twin Room	Family Room
Mishima Lodge	60	14	20



三島ロッジ　Mishima Lodge

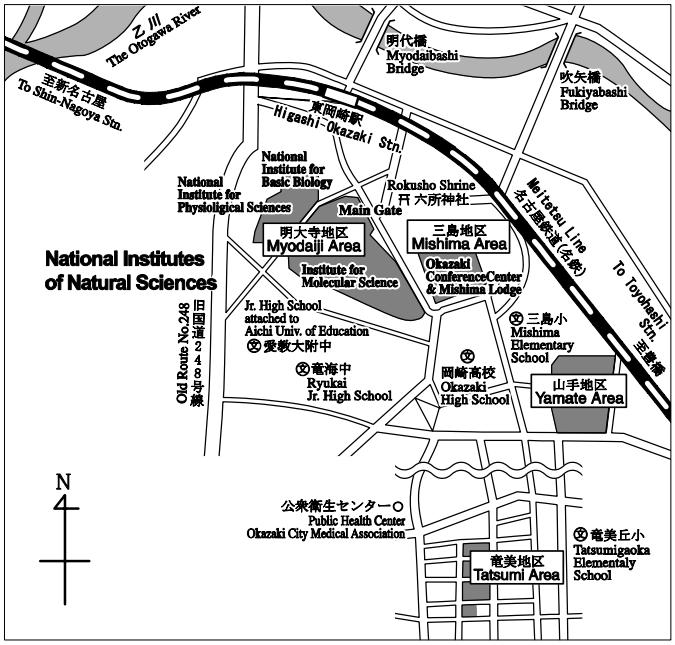
自然科学研究機構岡崎統合事務センター

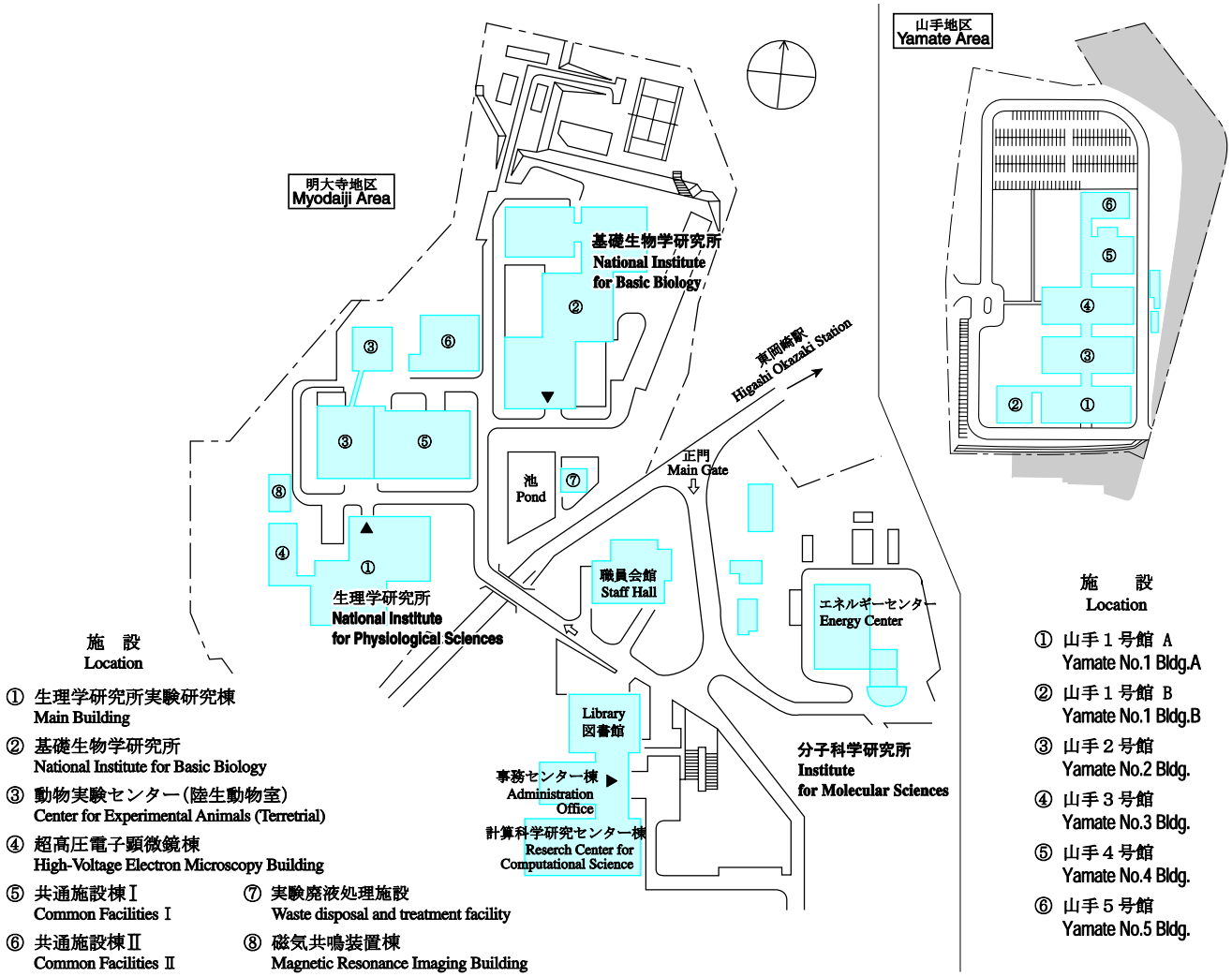
	岡崎統合事務センター長		前田俊夫
総務部			
	部長	（兼務）	前田俊夫
総務課			
	課長		平野茂一
	課長補佐		神谷利昌
	課長補佐		杉浦鈴代
	専門職員		山田一郎
	総務係長		神谷良志夫
	企画評価係長		小林高士
	情報処理係長		服部康史
	図書館係長	（併任）	服部康史
	人事係長		桑原博明
	労務係長		山本寛幸
	給与係長		稲垣道雄
国際研究協力課			
	課長		石川新次
	課長補佐		水野均
	国際係長	（兼務）	水野均
	大学院係長		松川祐次
	共同利用係長		伊藤伸二
	産学連携係長		小柳津武
	研究助成係長		廣岡義彦
財務部			
	部長		吉田秀保
財務課			
	課長		末村真一郎
	課長補佐		白井啓夫
	総務係長		浅井誠
	財務第一係長		二村浩臣
	財務第二係長		村木教悦
	財務第三係長		藤田浩正
	出納係長		浦野實
調達課			
	課長		坂本和浩
	専門員		藤本和夫
	調達第一係長		加藤厚
	調達第二係長		粂達治
	調達第三係長		小野浩司
施設課			
	課長		虎澤敬彦
	課長補佐		川瀬康彰
	資産管理係長		
	施設係長		園田秀久
	電気係長		井川正幸
	機械係長		
	環境保全係長		地中剛

平成21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 National Institute for Physiological Sciences, National Institute for Basic Biology, Institute for Molecular Science, Okazaki Administration Office, Staff hall, Lodging for staff
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 Okazaki Institute for Integrative Bioscience
	生理学研究所　伊根実験室 The Ine Marine Laboratory (National Institute for Physiological Sciences)





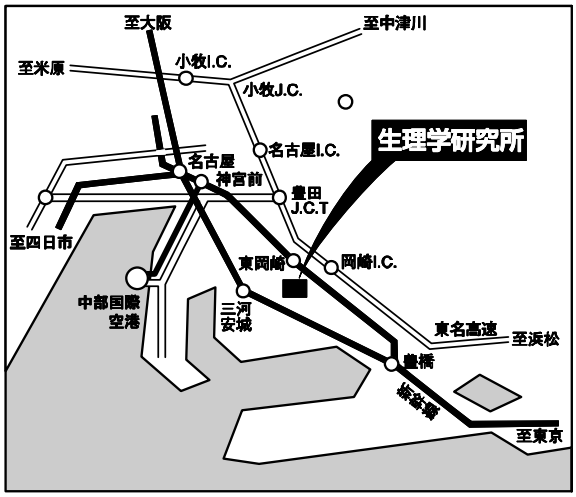
施　設
Location

① 生理学研究所実験研究棟
Main Building
② 基礎生物学研究所
National Institute for Basic Biology
③ 動物実験センター(陸生動物室)
Center for Experimental Animals (Terretrial)
④ 超高圧電子顕微鏡棟
High-Voltage Electron Microscopy Building
⑤ 共通施設棟Ⅰ
Common Facilities Ⅰ
⑥ 共通施設棟Ⅱ
Common Facilities Ⅱ
⑦ 実験廃液処理施設
Waste disposal and treatment facility
⑧ 磁気共鳴装置棟
Magnetic Resonance Imaging Building

施　設
Location

① 山手１号館 A
Yamate No.1 Bldg.A
② 山手１号館 B
Yamate No.1 Bldg.B
③ 山手２号館
Yamate No.2 Bldg.
④ 山手３号館
Yamate No.3 Bldg.
⑤ 山手４号館
Yamate No.4 Bldg.
⑥ 山手５号館
Yamate No.5 Bldg.

交通案内
LOCATION



○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＞
名鉄空港特急東岡崎（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。

○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。

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). About7min. 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 Higasi-Okazaki Bus Station. About 7 min. on foot to the south.
＜By Train＞
About 65 min. by Meitetsu Airport limited express for Higasi-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.About10min. from Okazaki Exit.

