

NINS

National Institutes of Natural Sciences
SINCE APRIL 2004

大学共同利用機関法人
自然科学研究機構
所在地

Japan

- 核融合科学研究所
ヘリカル研究部 六ヶ所研究センター
- 国立天文台 水沢VLBI観測所
- 自然科学研究機構 乗鞍観測所
- 国立天文台 野辺山宇宙電波観測所
- 国立天文台 野辺山太陽電波観測所

- 自然科学研究機構
新分野創成センター

- 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
- 分子科学研究所
- 岡崎共通研究施設

- 国立天文台 岡山天体物理観測所
- 国立天文台 ハワイ観測所



- 国立天文台 ALMA推進室チリ事務所



- 本パンフレットに関するお問合せ先

大学共同利用機関法人
自然科学研究機構
事務局企画連携課
TEL 03-5425-1898/1899

- 自然科学研究機構 <http://www.nins.jp/>
National Institutes of Natural Sciences (NINS)
〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-3-13 神谷町セントラルプレイス2F
TEL 03-5425-1300(代表) FAX 03-5425-2049
- 国立天文台 <http://www.nao.ac.jp/>
National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ)
〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1
TEL 0422-34-3600(代表) FAX 0422-34-3690
- 核融合科学研究所 <http://www.nifs.ac.jp/>
National Institute for Fusion Science (NIFS)
〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6
TEL 0572-58-2222(代表) FAX 0572-58-2601
- 基礎生物学研究所 <http://www.nibb.ac.jp/>
National Institute for Basic Biology (NIBB)
〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38
TEL 0564-55-7652 FAX 0564-53-7400
- 生理学研究所 <http://www.nips.ac.jp/>
National Institute for Physiological Sciences (NIPS)
〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38
TEL 0564-55-7700 FAX 0564-52-7913
- 分子科学研究所 <http://www.ims.ac.jp/indexj.html>
Institute for Molecular Science (IMS)
〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38
TEL 0564-55-7418 FAX 0564-54-2254



NINS

National Institutes of Natural Sciences
SINCE APRIL 2004

2011

● 国立天文台
National Astronomical Observatory of Japan

● 核融合科学研究所
National Institute for Fusion Science

● 基礎生物学研究所
National Institute for Basic Biology

● 生理学研究所
National Institute for Physiological Sciences

● 分子科学研究所
Institute for Molecular Science

● 岡崎共通研究施設
Okazaki Research Facilities

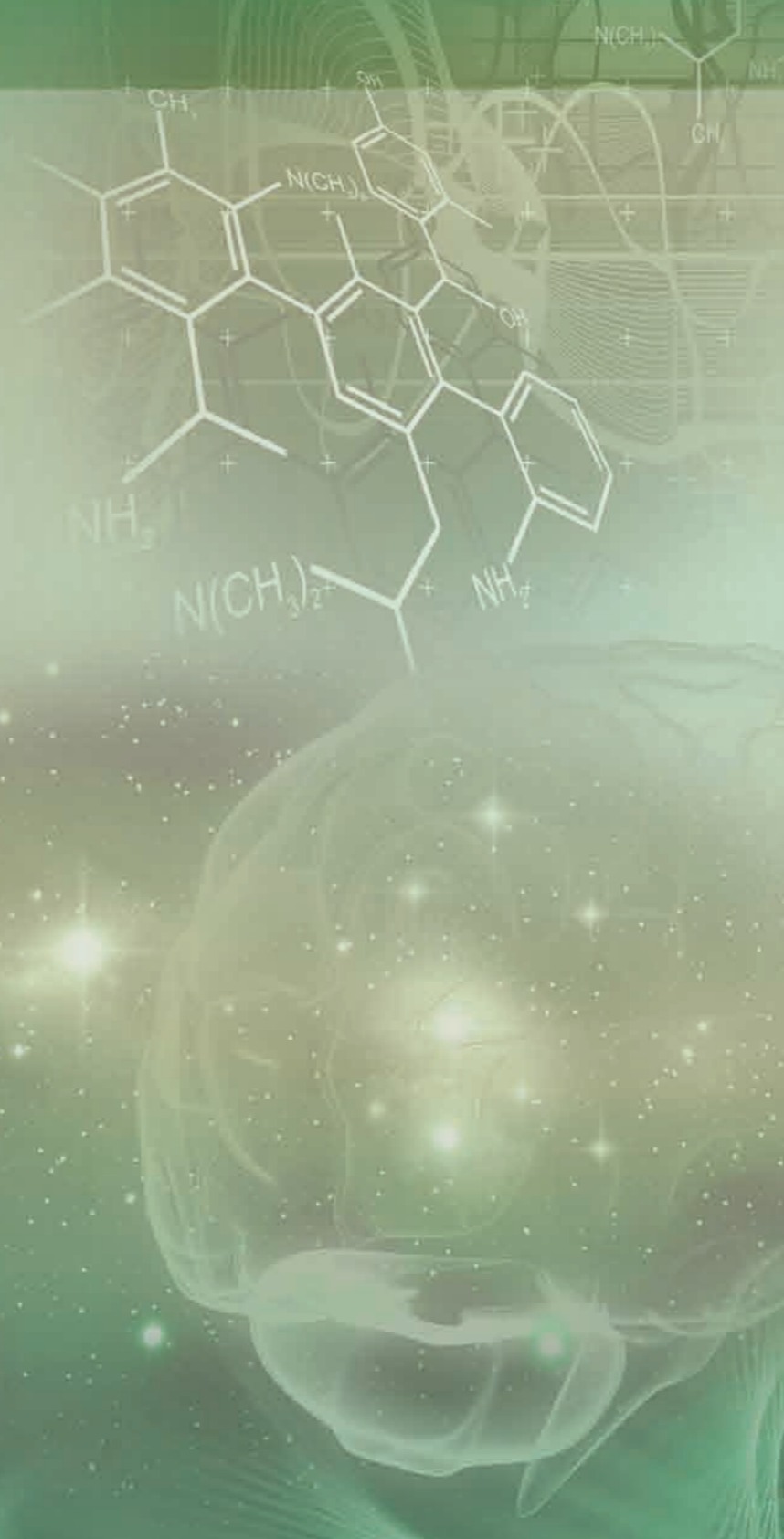
● 新分野創成センター
Center for Novel Science Initiatives

大学共同利用機関法人
自然科学研究機構
<http://www.nins.jp/>

CONTENTS

目次

機構長挨拶	1
学術研究とは？	2
大学共同利用機関って何？	3
各機関等の紹介	4
● 国立天文台	6
● 核融合科学研究所	8
● 基礎生物学研究所	10
● 生理学研究所	12
● 分子科学研究所	14
国際的学術拠点の形成	16
社会連携	18
沿革	19
組織図	20
名簿	21
各種データ	22



機構長挨拶



大学共同利用機関法人
自然科学研究機構長

佐藤 勝彦

自然科学の更なる発展を目指して

自然科学研究機構は、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、分子科学研究所の5研究機関から構成される大学共同利用機関法人です。大学共同利用機関は、世界に誇る我が国の独自の研究機関であり、「研究者コミュニティ」総意の下に、全国の国公立大学等の研究者に共同利用、共同研究の場を提供する中核拠点として組織されたものです。この研究機関は、重要な研究課題に関する先導的研究を進めるだけでなく、未来の学問分野を切り拓いていく拠点として期待されています。

本機構は、自然科学の更なる発展を目指して、5研究機関が特色を活かしながら、先端的・学際的研究を進めるとともに、我が国の自然科学研究の拠点として、大学及び大学附置研究所等との連携、自然探究における新たな研究領域の開拓や問題の発掘及びそれぞれの分野における大学院教育等の人材育成の強化を積極的に進めてまいりました。また、国際戦略本部を設置し、自然科学の学際的研究拠点として、国内をはじめ、欧州、米国、東アジア諸国などとも連携を深め、優れた研究者を世界規模で組織した国際的研究拠点の形成に向けた取組を進めております。機構として国際戦略を策定するとともに、国際的研究拠点の形成の一環として、欧州分子生物学研究所(EMBL)、ヨーロッパ南天天文台(ESO)、米国国立科学財団(NSF)、プリンストン大学等と国際共同研究等の実施について協定を締結しております。

今世界はグローバル化によって経済的状況をはじめ社会の仕組みまで大きく変わろうとしております。本機構は大学と連携しながら研究、若手育成において高い実績を持ってありますが、この大きな変化の中で、さらにこれらを推進するためには自ら変革を進めることが求められております。この状況を私たちはピンチはチャンスと捉え、本機構の機能強化を進めなければなりません。現在、5機関が一つの法人となったメリットを活かして、自然科学の新しい分野や問題を発掘するためにブレインサイエンス研究分野及びイメージングサイエンス研究分野の二つの研究分野からなる新分野創成センターが設置され、機構内外の研究者コミュニティの連携と協力を得ながら、これらの研究を推進しております。さらに、これに加えて新たな分野の設置を検討中です。また各研究機関の幹部、若手研究者等との対話集会を持ち、意見を求めながら諸改革を進めようとしております。これらの改革を進めることによってこれまでの研究成果を更に発展させ、今後も引き続き将来を見据えた視野に立って、天文学、エネルギー科学、生命科学、物質科学等、多様な自然科学分野における世界最高水準の学術研究を行うと共に、異なる分野間の垣根を越えた先端的な新領域を開拓することにより、21世紀の新しい学問を創造し、社会へ貢献することを目指して参りたいと思います。

引き続き、自然科学研究機構にさらなる御支援を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。



機構長・監事・理事・副機構長

NINS
National Institutes of Natural Sciences
SINCE APRIL 2004

学術研究とは？

学術と科学技術

「学術」の研究とは、自然、人間、社会におけるあらゆる現象の実態解明や基本原理の発見を目指し、知的好奇心・探究心から発する自由な発想をもって行う知的創造活動です。古来人類は、役に立つか否かにかかわらず、これは何？それは何故？と問い続けながら、他の生き物の世界にはない「知の体系」を築き上げてきました。

一方、「科学技術」という言葉は、「科学と技術」ではなく、「科学の成果に基づいて、目標とする製品を開発してゆく技術」の意味で使われています。これに一見似たものとして、上に述べたような「学術」研究によって得られた成果を応用して人間社会の発展に役立てようとする、「応用科学」という領域があります。しかしこれは、製品開発というゴールを目指す「科学技術」とはちがひ、基礎的な「学術」研究によって得られた学理や知識を利用して新たなものを作り出す道筋やノウハウを見出すことを主眼とするものであり、「知の体系」の形成の一翼を担う役割を果たしており、その意味でこれも「学術研究」の仲間です。

このように考えると、「学術」と「科学技術」の関係は、土壌とそこに育つ植物の関係になぞらえることができるでしょう。

文化としての学術

ここで忘れてならないのは、この土壌は「科学技術」を育てるだけでなく、それが人間存在のバックボーンそのものを形成していることです。例えば天文学は、直接人間社会に役立つ研究成果は、歴象を別とすれば、ほとんど生み出していないように見えます。しかしそれは、宇宙がおよそ137億年前にビッグバンによって生まれて以来膨張を続け、しかも速い天体群ほど速いスピードで遠ざかっているということを明らかにしています。現在知られている限り、このような知識をもっているのは、この広大な宇宙の中で人類だけです。この知識は私たちの知識欲を一層かき立てるとともに、私たち自身とは何か、という哲学的な問いへと誘います。また分子生物学もたらす知識は、生命とは何か、人間とは何か、という問いへと私たちを導きます。

上に述べた「知の体系」とは、「学術」研究が次々にもたらす知識によって次々に駆り立てられる知的好奇心・探究心の結晶であり、その成長が止まることはないでしょう。一言で言えば、「学術」は人間の精神に働きかけ、「知の体系」としての「文化」を築き上げ続けているのです。いや、「学術」の営みそのものが「文化」だと言ってもよいでしょう。この「学術」を大切に国民こそが、「品格」ある国民なのです。

21世紀の新しい学問を創造し、社会へ貢献することを目指して

学術研究は、小規模で萌芽的なものから大規模な研究チームを組んで行われるものまで多様ですが、どのような形態であっても、基本的には研究者個人からの自由な発想が基礎となって行われるものです。また、この個人の自由な発想は、周囲の研究者との日常的な討論や共同作業の中で生み出されるということを忘れてはなりません。学術研究を推進するためには、研究者が互いに討論を重ね、共同作業を行える場を整備し、それを息の長い施策で支援することが重要です。

本機構は、天文学、物質科学、エネルギー科学、生命科学等、多様な自然科学分野における世界最高水準の学術研究を行うと共に、異なる分野間の垣根を越えた連携のもとで新たな分野を創成することにより、21世紀の新しい学問を創造し、社会へ貢献することを目指しています。



大学共同利用機関って何？

研究者コミュニティによって運営される中核的研究拠点

自然科学研究機構は、5つの大学共同利用機関(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、分子科学研究所)によって構成されています。各機関が、それぞれの分野において先導的な役割を果たすとともに、自然科学研究機構として相互に連携することで、自然科学系の学際的・国際的研究拠点を形成することを目指しています。

大学共同利用機関は、世界に誇る我が国独自の「研究者コミュニティによって運営される研究機関」であり、全国の研究者に共同利用・共同研究の場を提供する中核拠点として組織されました。このような機関としては、京都大学の一施設であった基礎物理学研究所(湯川記念館)が昭和28年に全国の理論物理学者の要望に応じて開放され、共同利用施設となったのが最初です。重要な研究課題に関する先導的研究を進めるのみならず、全国の最先端の研究者が一堂に会し、未来の学問分野を切り拓くと共に新しい理念の創出をも目指した活動を行う拠点として、個別の大学では実施困難な機能と場を提供するのがその特色です。その後、自然な流れとして、「大型施設の共同利用」や「学術資料等の知的基盤の整備」など、共同利用の新しい概念が加わり、研究者コミュニティによる運営方式を堅持しつつ、特定の大学には属さない多くの大学共同利用機関が設立されました。

各機関が独自性と多様性を持ちながら、それぞれの研究分野における中核的研究拠点(COE: Center of Excellence)として、我が国の学術研究の発展に重要な貢献をしています。また、海外の研究機関や研究者との協力・交流を推進し国際的中核拠点としての役割を果たしています。





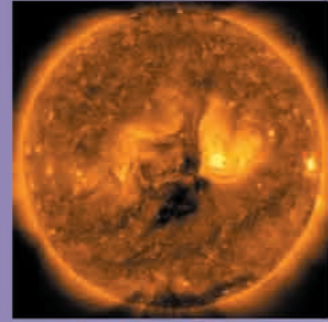
国立天文台

National Astronomical Observatory of Japan

NAOJ



我が国の天文学研究の中核的機関として第一線の宇宙観測施設を擁し、全国の研究者の共同利用に供するとともに、共同研究を広く組織し、また国際協力の窓口として、天文学及び関連分野の発展に寄与することを目的としています。



太陽観測衛星「ひので」X線望遠鏡がとらえた太陽コロナ(©国立天文台/JAXA)

生理学研究所

National Institute for Physiological Sciences



NIPS



人間がよりよい健康な生活を送れるように、医学の基本である「正常な人体の機能の仕組み」の解明を目指しています。特に脳科学研究を中心とした「心と体」の研究を行っています。また、その異常としての各種疾患の「病態生理のメカニズム」を明らかにします。さらに、生理学研究の中核として、その設備と人材を広く国内外の研究者の共同



利用に供するとともに、共同研究を広く組織し、生理学及び関連分野の発展に寄与することを目的としています。

fMRIによって再構成した人の脳。機能部位によって色分けしてある。

核融合科学研究所

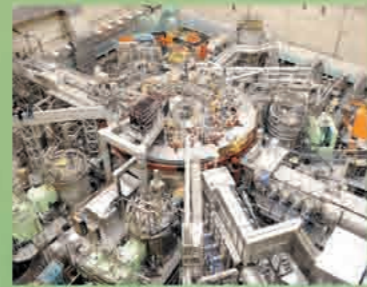
National Institute for Fusion Science



NIFS



核融合科学研究所は安全で環境に優しい新しいエネルギー源となる制御核融合—地上の太陽—の実現のため、超高温プラズマや核融合工学に関する学術研究を大型ヘリカル装置実験とシミュレーションを中心に、国内外の研究者と共同して進めています。



超高温プラズマを定常維持させる大型ヘリカル装置(LHD)

分子科学研究所

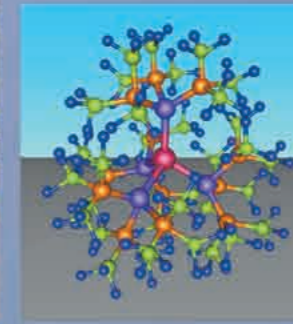
Institute for Molecular Science



IMS



物質の基礎である分子及び分子集合体の構造とその機能を実験的及び理論的に究明するとともに、分子科学の研究を推進するための中核として、広く国内外の研究者の共同利用に供することを目的としています。



新規な機能を有するナノサイズの樹状構造分子

基礎生物学研究所

National Institute for Basic Biology



NIBB



地球上にはさまざまな姿の生物があふれており、多彩な環境に適した形や行動がみられます。動物や植物が、長い進化の道筋の中で獲得してきた性質や能力の基本原則について、国内外の研究者と共同して調べることを目的としています。



メダカバイオリソース施設。各種系統や突然変異体を国内外の研究者に供給している。



新分野創成センター

Center for Novel Science Initiatives (CNSI)



銀河の衝突する過程のコンピュータシミュレーションを可視化(データ提供:斎藤真之)



2光子顕微鏡で可視化した生きたマウスの大脳皮質神経ネットワーク

自然科学研究において分野を超えて発展する研究手法の拡がりや異分野の交流は、新しい研究分野を生み出しつつあります。この新分野創成の大きな流れを先導する目的で、自然科学研究機構に新分野創成センターを置き、次の2つの研究分野を設置しました。

- 1)ブレインサイエンス研究分野
- 2)イメージングサイエンス研究分野



岡崎共通研究施設

Okazaki Research Facilities



岡崎共通研究施設は、基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所の3研究所の共通の研究施設として設置されており、岡崎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、アイントープ実験センターの4つのセンターで構成されています。

NAOJ

国立天文台

National Astronomical Observatory of Japan



↑ 渦巻銀河 NGC 6946



台長 観山 正見

天文学は人類最古の学問のひとつです。そこには、宇宙の構造を知ることを通して、自らの成り立ちを明らかにしたいという、人類が持つ根源的な欲求が込められています。20世紀中頃にビッグバン宇宙論が確立されたことで、宇宙における物質進化と星・惑星系形成過程の研究を通じて、宇宙史における地球、地球史における生命、生命史における人間へとつながる進化のダイナミズムを統一的に描き出す科学的基盤が成立しました。21世紀はさらに、太陽系外の惑星や生命をも探る時代に入っています。

国立天文台は、常に新しい観測手段に挑戦し、地球・太陽系天体から太陽・恒星・銀河・銀河団・膨張宇宙にいたる宇宙の諸天体・諸現象についての観測と理論研究を深めることによって、人類の知的基盤をより豊かなものとし、宇宙・地球・生命を一体として捉える新たな自然観創生の役割を果たしたいと考えています。

ALMA

ALMA(アルマ)は「アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計」の略称で、日本/台湾、北米、欧州が共同でチリの標高5,000mの高原に建設中の巨大な電波望遠鏡。合計80台のアンテナを組み合わせて、130億光年彼方での銀河の誕生や、星や惑星の誕生、宇宙における有機分子の合成などの謎を解き明かします。2012年(平成24年)からの本格運用を目指しています。



ALMA山頂施設に設置された8台の12mアンテナ

すばる望遠鏡

ハワイ島マウナケア山頂に建設された世界最大級の口径8.2m可視光・赤外線望遠鏡です。1999年度(平成11年度)に完成し、2000年度(平成12年度)から共同利用を開始しました。最遠の銀河の発見や原始銀河の観測、星と惑星の形成メカニズムや高エネルギー現象の解明など、幅広い分野で世界的な成果を上げています。



ハワイ島マウナケア山頂(標高4,200m)に設置されているすばる望遠鏡とドーム

野辺山宇宙電波観測所

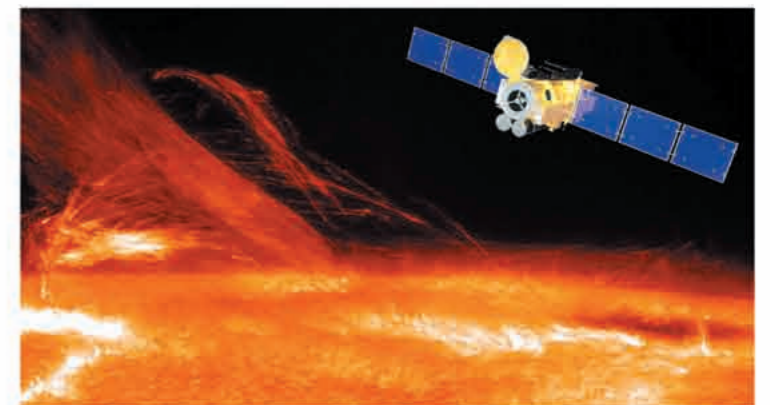
野辺山には、ミリ波帯で世界最高レベルの観測能力を誇る45m電波望遠鏡が設置されており、星間分子やブラックホールの発見をはじめ、宇宙の進化や構造の解明に大きな威力を発揮しています。また、南米チリに設置した口径10mのASTE望遠鏡は、サブミリ波観測で世界をリードする成果を上げています。



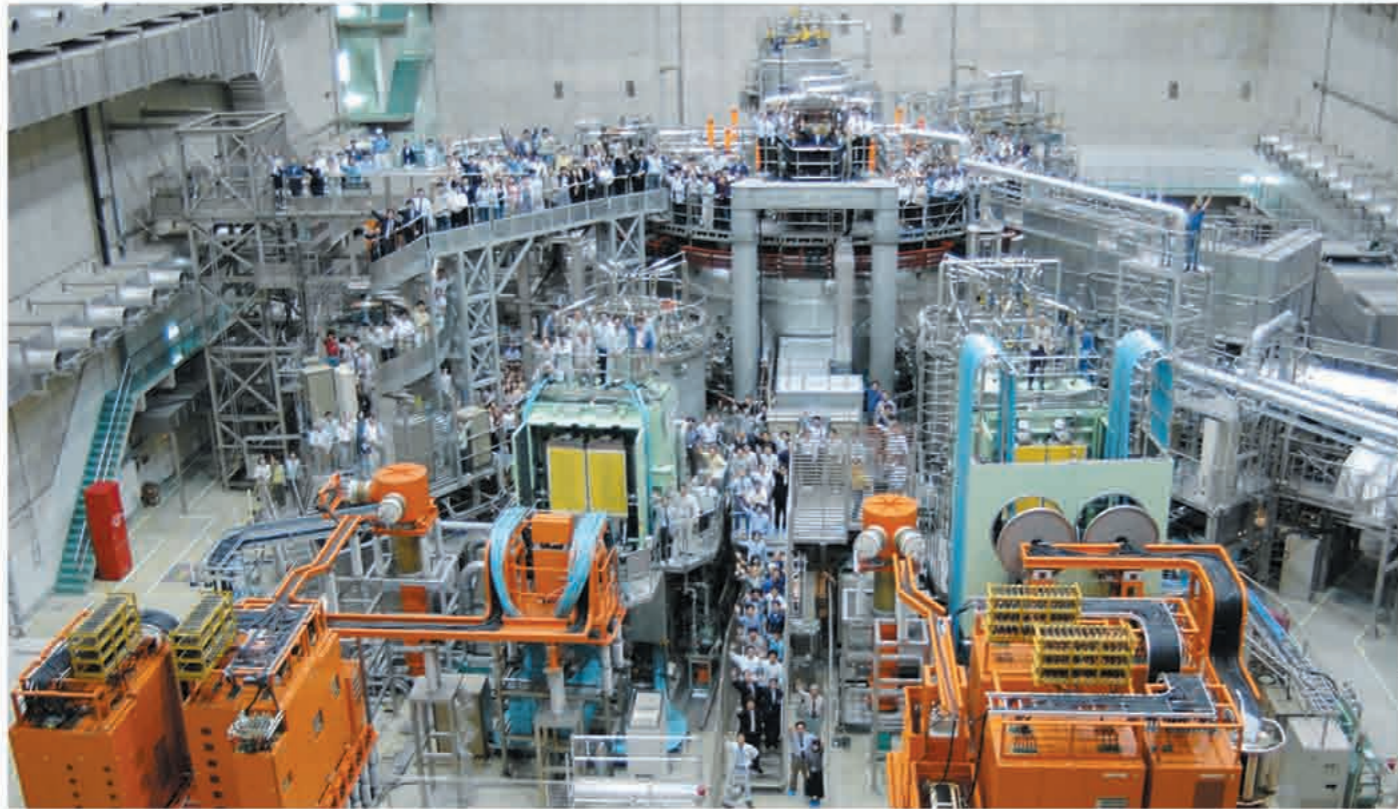
45m望遠鏡(左)と10m ASTE望遠鏡(右)

太陽観測衛星「ひので」

太陽観測衛星「ひので」(平成18年9月23日打上げ)は、可視光・X線・極端紫外線で太陽を観測する3つの望遠鏡を搭載し、光球下からコロナ上空までを詳細に撮像・分光観測することができます。国立天文台では「ひので」の観測データを解析することにより、高温コロナの形成や太陽の磁場・コロナ活動の起源を解明すること、また天体プラズマの素過程を詳らかにすることを目指しています。



太陽観測衛星「ひので」想像図と可視光望遠鏡がとらえたダイナミックな太陽彩層ガス(©国立天文台/JAXA)



↑ 大型ヘリカル装置(LHD)



所長 小森 彰夫

私達の研究所は、核融合科学研究を我が国のビッグサイエンスの一つと位置付け、核融合エネルギーの実現を目指す学術研究を強力に推進しています。

人類は、石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料や原子力をエネルギー源として、現在の高度な科学技術産業社会を維持してきました。しかし、化石燃料の消費は大量の二酸化炭素を生み出して地球環境に深刻な影響を与えつつあり、その埋蔵量にも限界があります。また、核分裂反応に基づく現在の原子力発電には、高レベルの放射性廃棄物処理に代表される、解決すべき多くの問題が残されています。一方、世界の人口は確実に増加し続けており、それに伴うエネルギー消費量も増加の一途をたどっています。将来に向けて、安全で環境にやさしい新しいエネルギーを開発することは、世界共通の最重要課題なのです。太陽や星のエネルギーの源である核融合反応を地上で実現した暁には、海水中に燃料となる重水素が含まれていることから、人類は恒久的なエネルギーを手に入れることができます。また、低放射化材料を使うことにより、炉材料の再利用が可能となり、真の意味での循環型社会の実現に貢献することができます。

核融合科学研究所は、国内や海外の大学・研究機関と双方向の活発な研究協力を進め、次世代に必要な優れた人材を育成し、社会と連携して、安全で環境に優しい核融合エネルギーの早期実現のため、核融合プラズマに関する基礎的研究を強力に推進しています。

大型ヘリカル装置を用いた超高温定常プラズマの研究

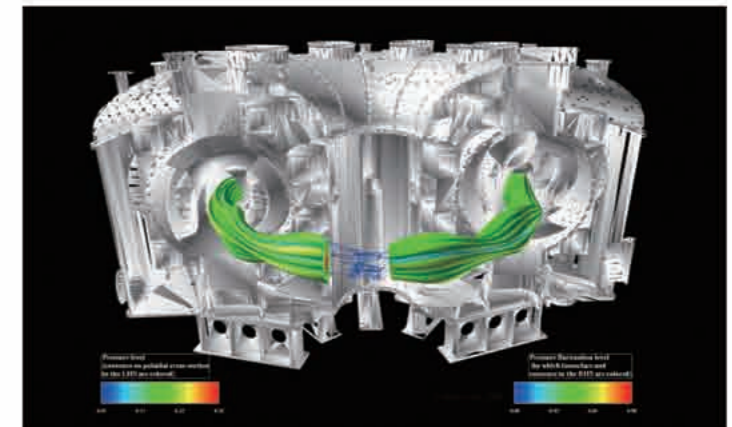
大型ヘリカル装置(LHD)計画は、我が国独自のアイデアに基づくヘリオトロン磁場を有する世界最大の超伝導ヘリカル装置を用いて、超高温定常プラズマの閉じ込め研究やその関連理工学の研究を行い、将来の核融合炉の実現を目指した学術研究を推進しています。LHDでは1億度に達するプラズマを1年に数千回生成し、これを多様な共同研究に供しています。



LHDの真空容器

シミュレーション科学研究

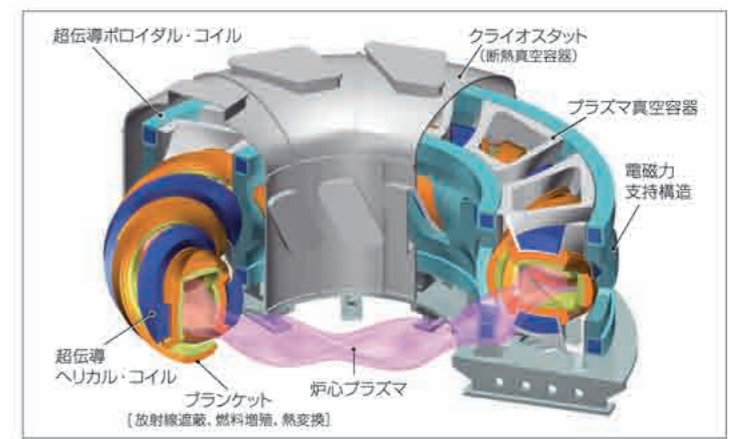
強い非線形性を持ち複雑な振る舞いを示すプラズマを理解するためには、計算機シミュレーションによる研究が欠かせません。大規模シミュレーションによって、多様なプラズマ現象の物理機構解明およびその体系化を進めると共に、基礎となる複雑性の科学を探究しています。



LHDプラズマの磁気流体シミュレーション

核融合工学研究

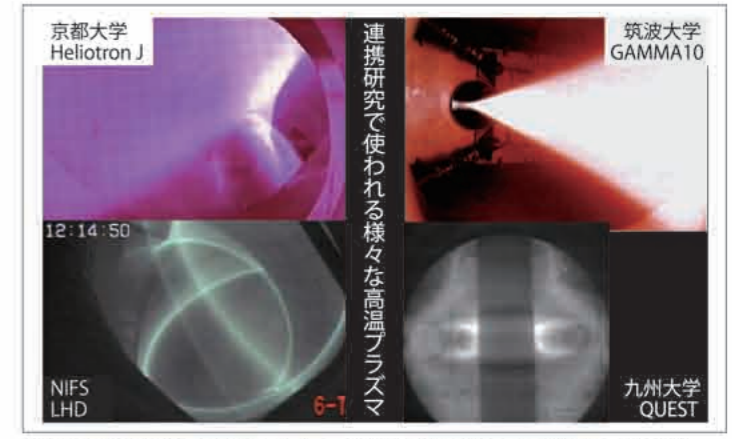
ヘリカル方式の核融合原型炉に向けた詳細設計と核融合原型炉の製作に必要な工学研究を行っています。超伝導コイルシステム、先進ブランケット、第一壁、ダイバータなどの研究を核融合原型炉設計との整合性を取りながら進めています。



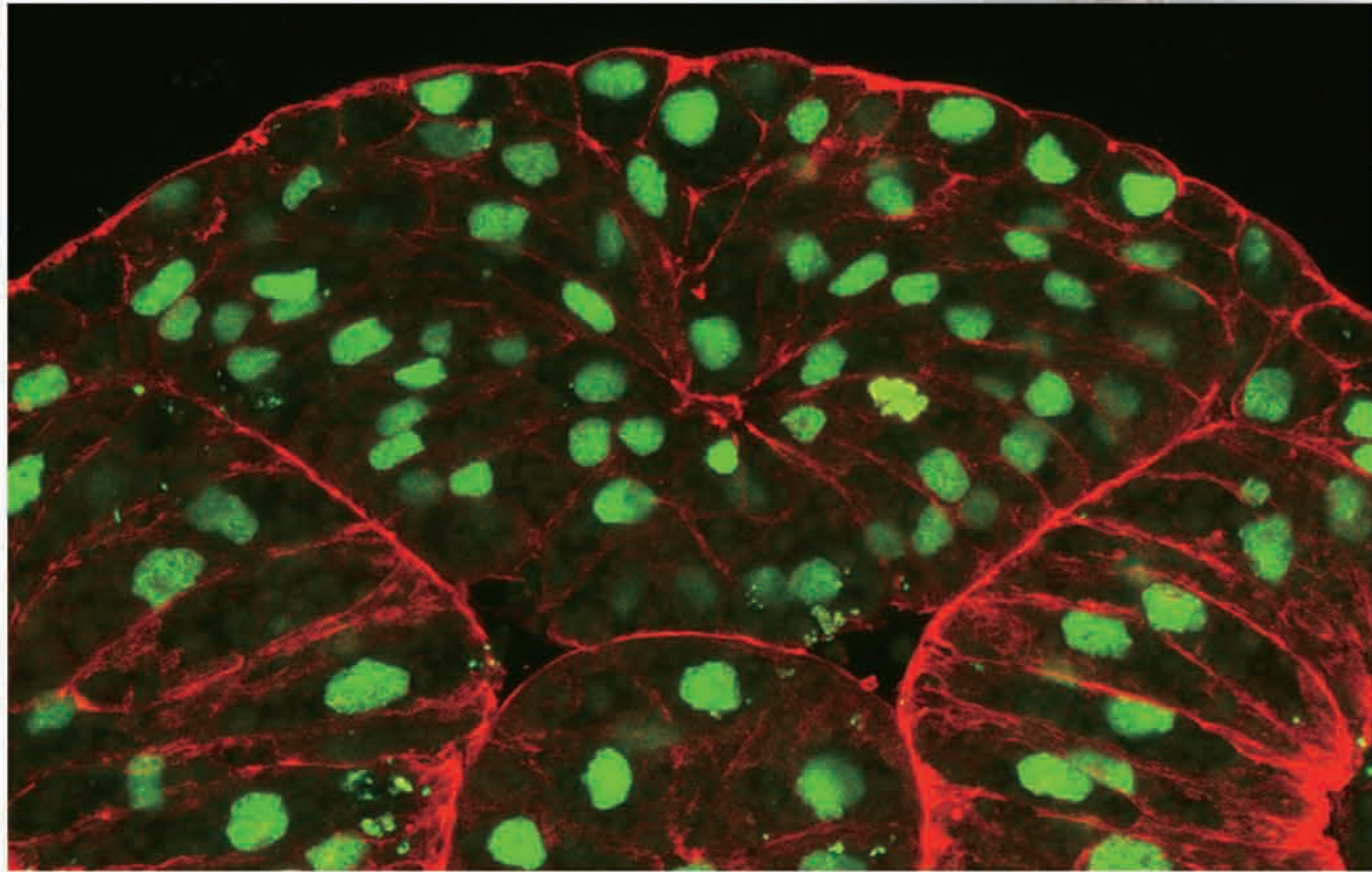
ヘリカル方式の核融合炉FFHR

大学との連携研究

LHDを中心に、大学等のプラズマ実験装置を双方向で活用し、超高温定常プラズマを支配する物理機構を解明するための実験研究や核融合炉を実現する上で必要な工学的な課題を解決するための研究を進めています。最先端の研究現場で交流の機会を提供することで、優れた大学院生や若手研究者の育成にも大きく寄与しています。



連携研究で使われる様々な高温プラズマ(京都大学、NIFS、筑波大学、九州大学)



↑ 器官形成時のカエル胚(断面図)



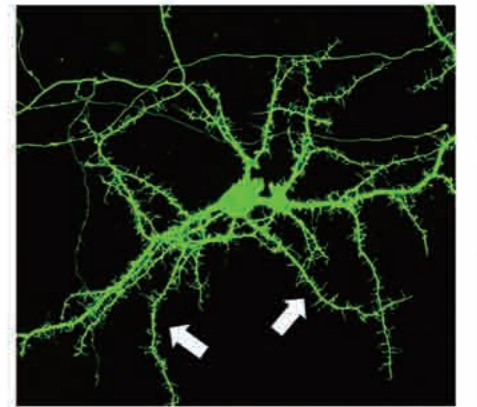
所長 岡田 清孝

宇宙にある無数の星の中で我々の地球の最大の特徴は、多種多様な生物に満ちていることです。約40億年の年月の間に、動物や植物は多彩な姿と驚くような能力を獲得し、子孫を増やしてきました。生物は祖先から受け継いだ遺伝情報を増やしたり、遺伝子の働きを変化させることによって、様々な性質を持つように進化したと考えられています。生物が示す精緻な生命の姿と、その柔軟な環境への適応のメカニズムを理解することによって、悪化する地球環境への対応など私たちの直面する諸問題に対応する方法を知ることができるでしょう。

基礎生物学研究所では多様な生物の生存戦略を理解するために、動物や植物のモデル生物を用いて、すべての生物に共通で基本的な仕組みとともに、多様性を持つに至った機構を解き明かす研究を、国内外の研究者と連携して行っています。質の高い実験生物を準備し高度で精密な解析を可能にするために、「モデル生物研究センター」と「生物機能解析センター」を整備し、共同利用・共同研究の体制強化を図っています。基礎生物学研究所は、大学共同利用機関として国内外の大学や研究機関の研究者とともに、生物学の幅広い研究分野の発展を支えています。

神経ネットワーク形成には、樹状突起でのタンパク質合成が不可欠

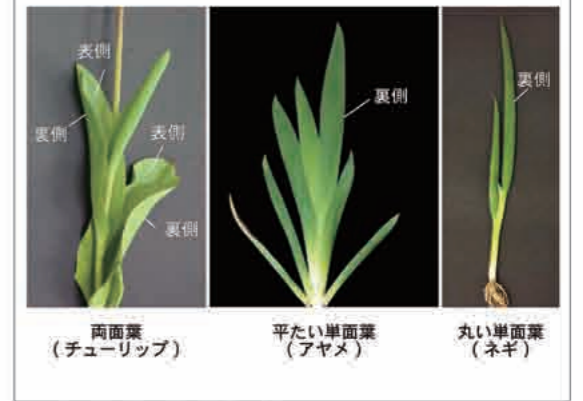
多くの細胞では、タンパク質の合成は核の周辺の細胞質で行われます。ところが神経細胞では、となりの神経細胞からの刺激を受け取る「樹状突起」と呼ばれる部分に、数十種類の遺伝子の伝令RNA(mRNA)が特殊な方法で輸送され、核から遠く離れた樹状突起内でタンパク質合成が行われるのですが、その理由はよく分かっていませんでした。mRNAと結合するタンパク質「RNG105」が、樹状突起へのmRNAの輸送に必須であること、さらにRNG105を欠いた神経細胞は正常な神経ネットワークを構築できないことが新たに分かり、多くの精神神経疾患で見られるネットワークの異常を理解する手がかりが得られました。



典型的な神経細胞像。一つの細胞体から約6本の樹状突起(矢印)が長く伸び、枝分かれしている。

アヤメやネギがもつ、裏しかない葉「単面葉」の形作りの仕組みを解明

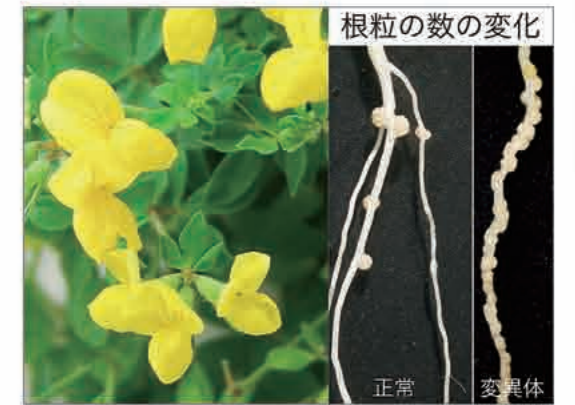
植物の葉はふつう平たい形をしており、光を受ける表側と酸素や二酸化炭素が出入りする裏側とで構造が異なります。このような一般的な葉(両面葉)に対して、アヤメやネギなどは「単面葉」という裏側の性質しか持たない葉をつくることが知られています。同じ単面葉でも、アヤメは平たく、ネギは丸い葉をしています。裏側だけの葉が作られる仕組みや、葉の形を平たくする仕組みが遺伝子の働きで今回解明され、特にDROOPING LEAF(DL)という遺伝子が葉を平たくする作用を持つことが明らかになりました。今後、植物の葉の形を操作することが可能になることが期待されます。



両面葉と単面葉を持つ植物の例

マメ科植物で、根粒の数と植物の形作りを同時に制御する遺伝子

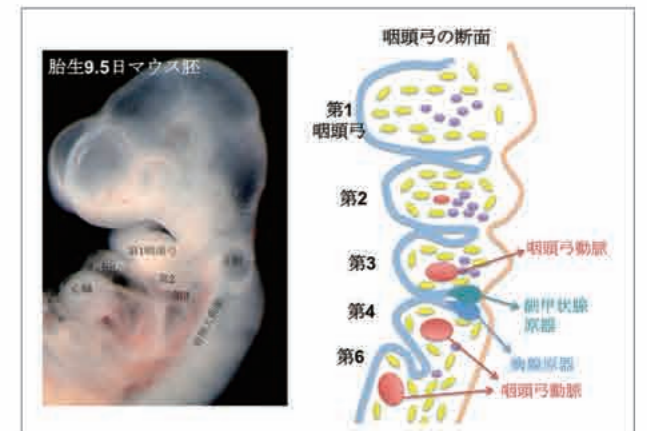
大豆やエンドウなどのマメ科植物の根に見られる「根粒」には、根粒菌と呼ばれる微生物が共生しており、植物はその微生物の能力を利用して空気中の窒素から栄養を作り出すことができます。そのおかげでマメ科植物は荒地でもよく育つことができます。マメ科植物のミヤコグサにおいて、根粒の数を制御している遺伝子が見つかりました。KLAUIER(クラビア)と呼ばれるこの遺伝子は、根粒の数だけでなく、花が咲く時期や、莖やサヤの形、花の数などの植物の形を決める機能があることが分かりました。マメ科植物のすぐれた能力の理解は、食料問題や環境問題の解決につながることを期待されます。



マメ科植物のミヤコグサ(左)と、クラビア遺伝子が壊れることによる根粒の数の変化(右)

心臓や動脈系、胸腺、副甲状腺などの形成に不可欠な遺伝子

ヒトやマウスなどの脊椎動物では、胎児の「咽頭弓」と呼ばれる組織から、心臓の一部や大動脈、胸腺、副甲状腺などの重要な器官ができてきます。咽頭弓やそこから発達する器官の形成には、Tbx1と呼ばれる遺伝子が重要であることがすでに知られていますが、今回さらに、Ripply3(リプリー-3)と呼ばれる遺伝子が咽頭弓からの器官形成に不可欠であり、Tbx1の働きを調節する作用も持っていることが解明されました。多くの器官が形成される仕組みや、先天性の多臓器疾患の発症メカニズムの解明につながる成果です。



マウス胚(左)と咽頭弓の構造の模式図(右)



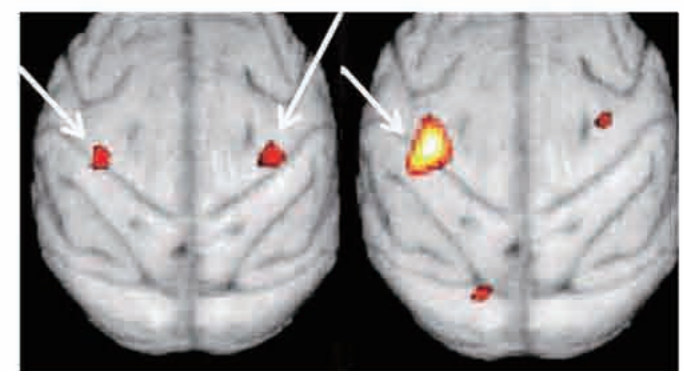
NIPS

生理学研究所

National Institute for Physiological Sciences

高次脳機能を解明する

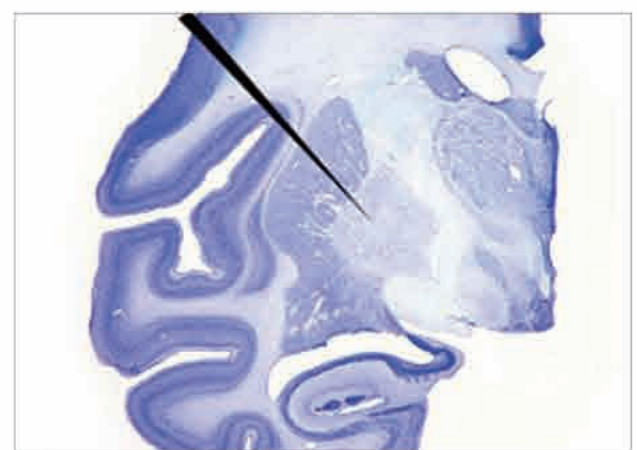
人間を含む霊長類を対象として、知覚、認知、運動など高次脳機能に関する研究を推進しています。脳神経活動に伴う局所的な循環やエネルギー代謝の変化をとらえる非侵襲的な脳機能イメージング(機能的磁気共鳴画像、近赤外線トポグラフィーなど)と、時間分解能にすぐれた電気生理学的手法(単一ニューロン活動記録、脳波、脳磁図、経頭蓋磁気刺激法など)を統合的に用いることにより、高次脳機能を動的かつ大域的に理解することを目指しています。



脊髄損傷後の脳の機能回復過程の画像。回復初期は、両側の運動野が働き(左)、後期には働く脳の領域が広がる(右)。

脳の中の神経回路の活動を探る

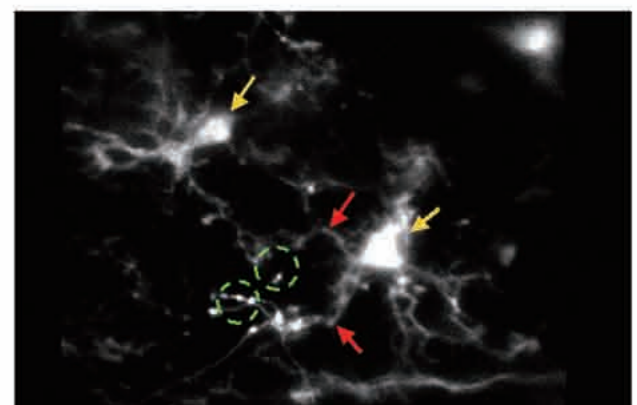
生きた成体の脳の中の神経活動を記録することは、神経回路がいかに機能しているのか知る上でとても有効な手法です。この方法はもともと霊長類の脳に対して行われていたものですが、現在では遺伝子改変動物などといったモデル動物にも応用されています。マウスのモデル動物を使い脳の中の神経回路の活動を記録したところ、ジストニアという疾患に似た筋肉の異常収縮の原因が大脳基底核の活動低下であることを突きとめました。



成体の脳の中の大脳基底核から電極を用いて神経回路の活動を記録することができる。

発生、発達メカニズムを解明する

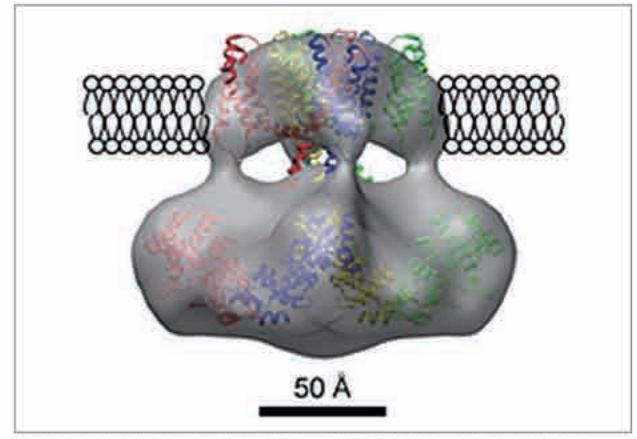
私たちは、脳の精緻な高次機能の維持や体の恒常性維持の発生、発達メカニズムを解明しています。私たちは、脳の中のミクログリアと呼ばれる細胞が神経細胞間のシナプスの検査と診断に重要な役割を果たしていることを突きとめました。神経回路が傷害をうけるとミクログリアが神経回路の修復を行っていることも分かりました。私たちは、最新鋭の二光子レーザー顕微鏡を用いて脳の中のミクログリアの働きを観察することに成功しました。



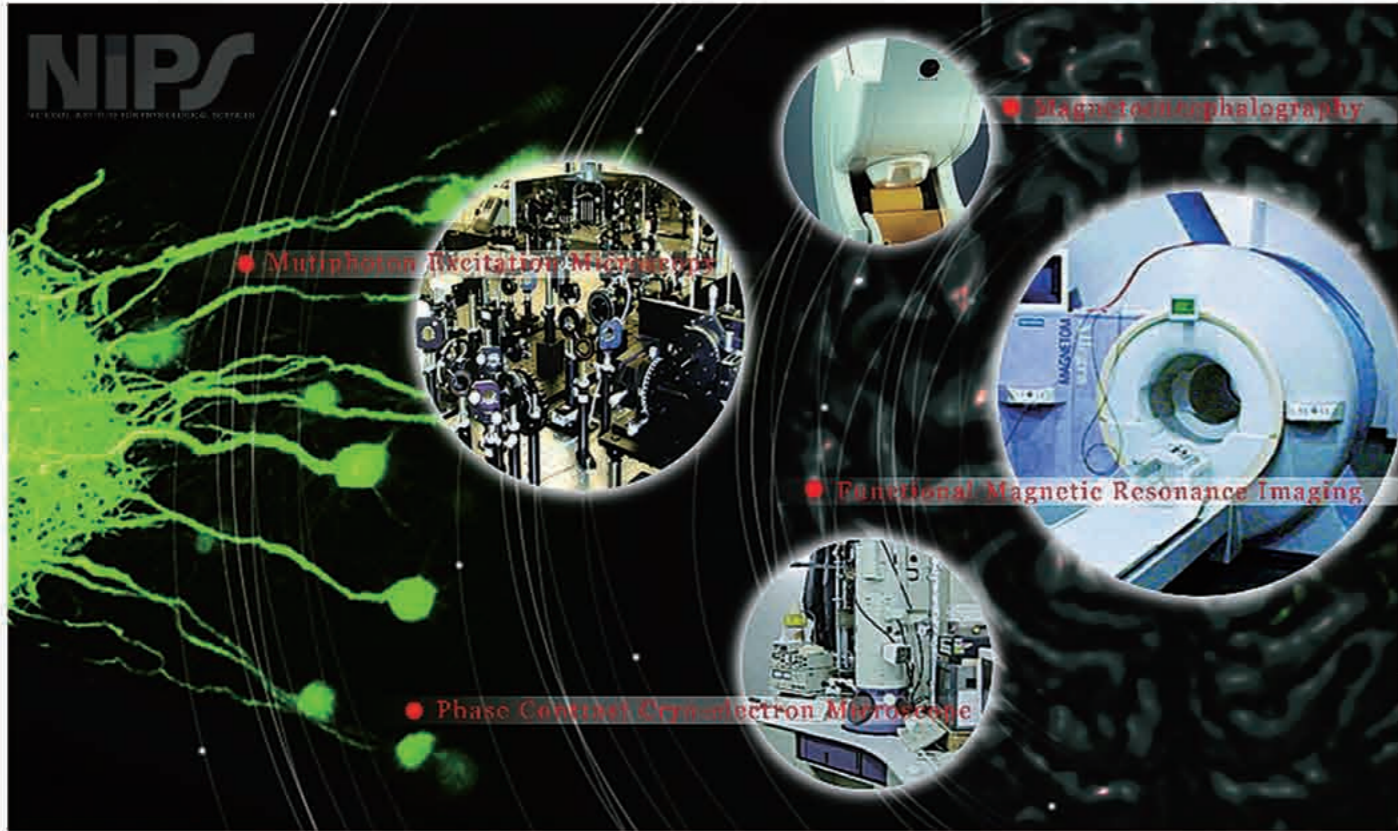
脳の中のミクログリア(黄矢印)が突起(赤矢印)を伸ばし、シナプス(緑丸)に触れている二光子レーザー顕微鏡画像

生命機能をナノメートルで可視化する

TRPV4は、熱などさまざまな刺激で活性化されるTRP(トリップ)チャネルの一つです。私たちは、TRPV4の機能構造をナノメートルスケールで明らかにしました。図にあるように上部の小さな部位と下部の大きな部位がそれぞれ膜貫通部分と細胞質部分であると考えられます。私たちは、これらの部位が、それぞれ、カリウム・イオンチャネル(MlotiK1)の膜貫通部分とTRPV1のアンキリン繰り返し部位と類似の構造を持ち機能していることを明らかにしました。



電子顕微鏡で観察したTRPV4チャネルタンパク質の立体構築モデル



↑ 様々な大型共同利用機器を使用して脳科学研究を推進しています。



所長 岡田 泰伸

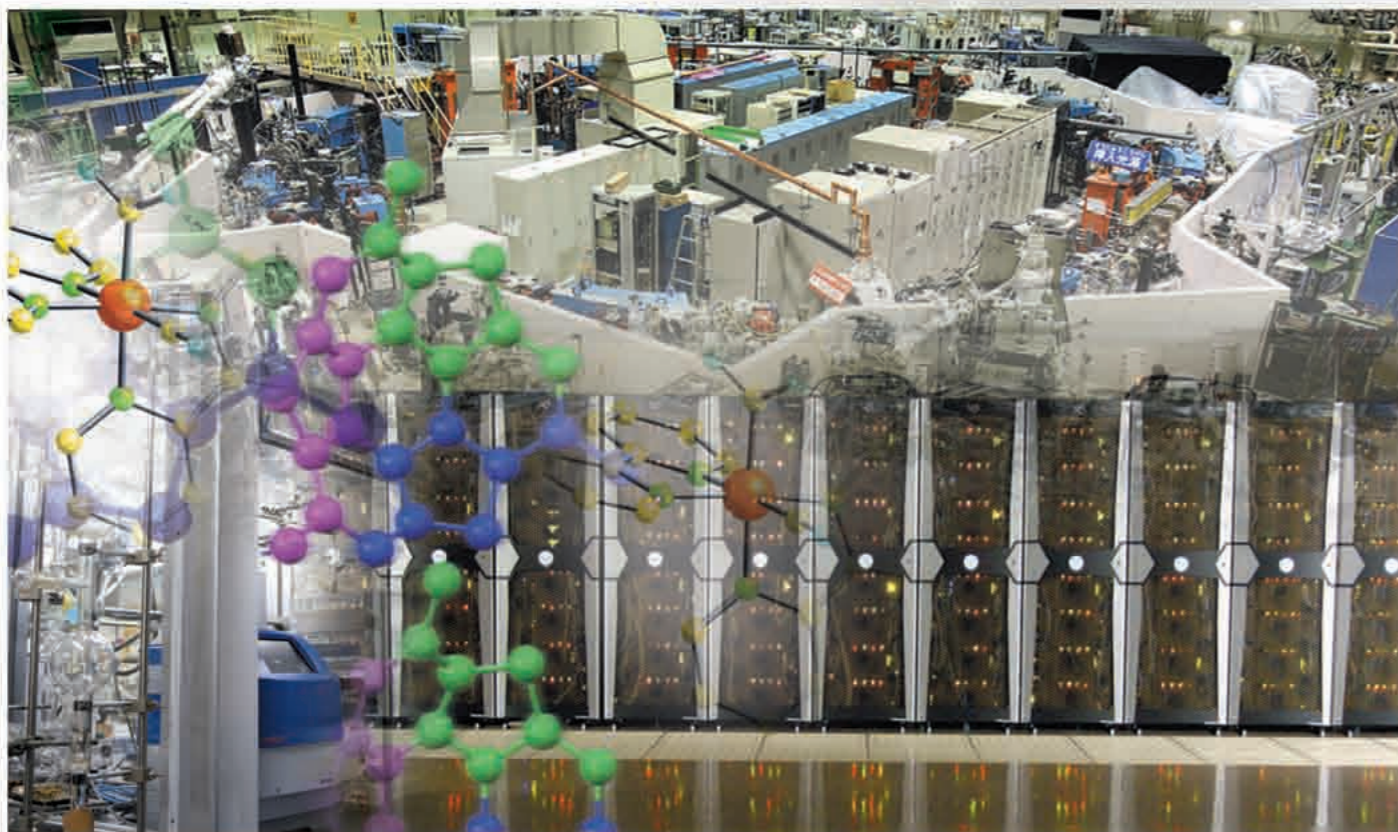
生理学研究所の使命は「人体の機能とその仕組みを総合的に解明することを究極の目標に、生体を対象として、分子レベルから個体レベルにわたる各段階において先導的な研究を推進する」ことです。生命科学は近年ますます高度化するとともに多様化しており、特に分子生物学や遺伝子工学は急速な進歩をとげています。また、生体機能の非侵襲的検査法やイメージング技術の開発も人体機能の総合的解明に非常に有用となってきています。生理学研究所は近年、高次脳機能研究を最重点テーマとしてかけており、日本における脳研究の中心として国内外で高く評価されています。平成12年には学際的な研究の発展を目指して、基礎生物学研究所、分子科学研究所と共に「岡崎統合バイオサイエンスセンター」を新しく設立しました。最近、我が国における学術研究としての脳神経科学研究の強化を図るために、新たに「多次元共同脳科学推進センター」を設置しました。生理学研究所は、「人体機能の解明」をキーワードとして、狭義の生理学の枠にこだわらず、生化学、分子生物学、形態学、認知科学、医工学などの広い分野にわたって最先端の研究を推進し、広く国内外の研究者による共同利用研究の場を提供しています。



IMS

分子科学研究所

Institute for Molecular Science



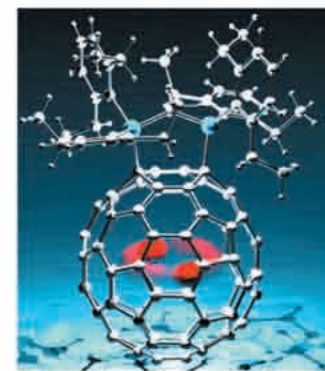
所長 大峯 巖

水、大気、生体など、ほとんど全ての物質は分子から成り立っており、その性質は構成単位である分子の構造や機能と深く関係しています。分子科学は、分子がその姿を変化させる化学反応の詳細や分子間の相互作用の本質を、理論と実験の両面から明らかにすることを目的とした学問です。その成果は、分子ならびに分子集合体について全く新しい性質や振る舞いを見いだすこと、さらに、望ましい物性や機能を持つ様々な新物質を創製することへと生かされ、ひいては、エネルギーの有効利用、環境問題への対応など、サステナブルな社会を実現するために不可欠な新しい科学技術の開発などにも貢献するものです。分子科学研究所は、物質から生命にいたる幅広い分野の基礎である分子科学の研究を行う中核機関として、様々な科学の領域に共通する知識と方法論を提供しています。

分子科学研究所の研究分野は、理論・計算分子科学、光分子科学、物質分子科学、生命・錯体分子科学の4大分野に大別され、それぞれにおいて、教授もしくは准教授の独立した研究グループが、自由な発想に基づいて世界最先端の研究を進めています。さらに、最先端の施設を利用した共同研究の場を国内外の多数の研究者へ提供し、また、東アジア地域の研究拠点と密接な研究協力ネットワークを形成するなど、世界規模での分子科学の振興に力を尽くしています。

理論と計算により、分子の姿を描く

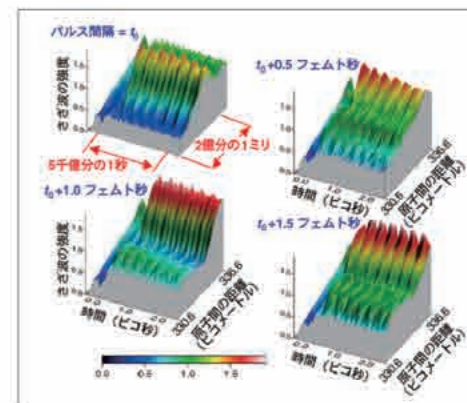
分子ならびに分子集合体の振る舞いは、量子力学や統計力学という基本的な物理法則に則っています。理論・計算分子科学分野では、このような基本原理に基づいて理論・概念を構築し、さらに、高性能のコンピューターを利用して大規模な計算を行うことにより、実際に観測される様々な現象を分子レベルで解き明かし、その上で新規な物性や機能の予測・提案を行っています。特に、平成18年度から、国家プロジェクト「最先端・高性能汎用スーパーコンピューターの開発利用」に、アプリケーション開発拠点(ナノ分野)として参加し、生体分子やナノ構造体などの複雑系や複合系における自己組織化と機能発現メカニズムの解明に取り組んでいます。



炭素でできた分子カゴ中の金属原子の運動を理論的に予測する。

光で、分子の姿を捉える

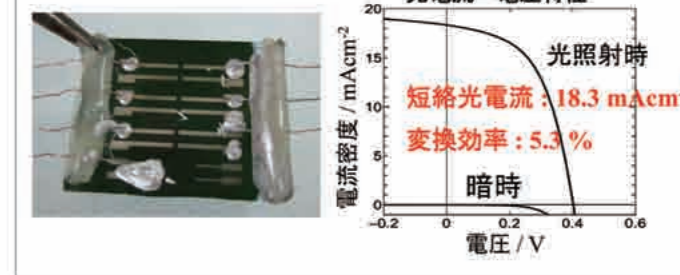
「光」は、分子および分子集合体の性質を実験的に詳細に調べる上で最も有用なツールの1つであり、物質材料開発から生命科学におよぶ広範な領域で光を用いた研究は不可欠となっています。光分子科学分野では、X線からテラヘルツ波までの波長領域で強力な光を発生させる大型放射光施設や、超小型ながら高出力のマイクロチップレーザーなど、高性能な光源の開発を進め、物性・機能・反応の研究に利用しています。また、超高速で進行する分子構造変化の計測、ナノサイズ物質を直接観測できる光学顕微鏡の開発、物質の量子性に立脚した分子運動や反応の精密制御など、光を活用した先端的研究を推進し、広範な分野における基盤を提供しています。



高精度に制御された極短パルスレーザー光を用いて描き出した分子振動の時空間パターン

ナノスケールで、分子をデザインする

有用な化合物のみを作り出すことや新規な機能を有する物質を創製するには、分子および分子集合体の精密な制御が不可欠です。物質分子科学分野では、原子レベルの精度で様々な化合物を作り出す技術の開発や、分子集合体をデザイン通りに構築する方法論の開拓を進めています。これによって、ナノスケールの世界でこれまでに知られていない化学・物理現象を見だし、情報・通信やエネルギー変換などの分野に対して分子科学からアプローチすることを目指しています。また、ナノテクノロジー総合支援拠点として、ナノ計測・分析、超微細加工、分子・物質合成の3領域において、共同利用・共同研究を推進しています。



世界最高水準の変換効率を有する有機太陽電池

生体機能を解明し、無駄のない化学反応を開拓する

生物が示す多彩な生体機能にも、分子の働きが深く関与しています。生命・錯体分子科学分野では、核磁気共鳴(NMR)を始めとする各種分光計測や熱的測定法などの分子科学的な方法論を駆使し、さらに遺伝子操作実験などの分子生物学的手法も取り入れて、生体中で重要な役割を果たしているタンパク質の構造と機能を研究しています。また、生体分子の機能に学びつつ、光エネルギーを高効率で化学エネルギーに変換する技術の確立、余分な廃棄物を生み出さない新規な有機合成法の開拓などに取り組んでいます。



超高磁場NMR装置と、その利用によって解明されたタンパク質の構造

国際的学術拠点の形成

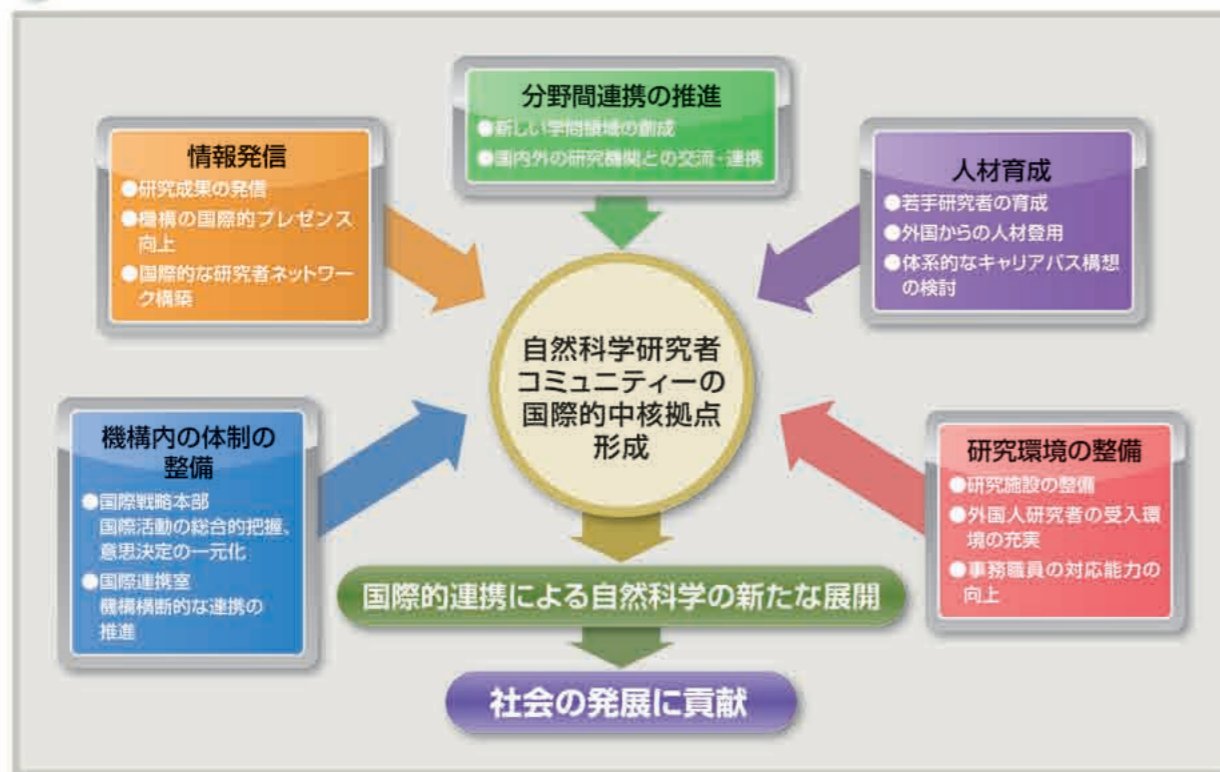
国際戦略

自然科学における研究課題の多様化や科学技術の加速度的発展に対応し、国境や学術分野の境界を超えた学際的国際協力によって研究を推進することが求められています。

自然科学研究機構では、国際戦略本部を設置し、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、分子科学研究所の5つの研究機関における自発的な拠点形成に向けた国際的な活動を支援するとともに、機構全体として、分野を超えた国際的学術拠点形成を戦略的に進めています。

国際戦略本部は、「自然科学研究者コミュニティの国際的中核拠点形成」などを旨とした国際戦略を策定し、国際活動の機構横断的かつ組織的なマネジメントを行い、研究者コミュニティの支援と協力を得て、自然科学の新たな展開に向けた取組を推進しています。

自然科学研究機構の国際戦略



核融合科学研究所とオランダ王国FOMプラズマ物理研究所レインハウゼンとの協定締結



生理学研究所と韓国高麗大学医学部、延世大学医学部および歯学部との協定締結

協定締結をしている主な研究機関



研究連携

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、分子科学研究所は、それぞれの分野で我が国を代表する学術研究の中核拠点です。機構は、発足以来、この5つの研究機関が分野を超えて連携し、新しい研究者コミュニティの形成を大学と協力して促進することを通じて、新分野形成を目指しています。

平成21年度には新分野創成センターを発足させ、本機構の5機関による分野間連携事業から生まれた「イメージングサイエンス」および全国の国公立大学の脳科学研究のネットワーク構築を進める「ブレインサイエンス」の2つの新分野の創成を目指しています。この新分野創成センターを中心に、新しい創造的な研究者コミュニティを広げ、学術の発展につながる研究を推進していきます。

また、機構長のリーダーシップのもと、若手研究者の育成や国際的連携の強化、分野間連携の促進を目的とした、若手研究者による分野間連携研究を推進するプロジェクトに取り組んでいます。

自然科学研究機構シンポジウム

一般の方々を対象に、最先端の科学を分かりやすく解説し、科学への関心を高めることを目的とした「自然科学研究機構シンポジウム」を、毎年開催しています。天文学、物質科学、エネルギー科学、生命科学等の多様な自然科学分野の学術研究機関であることを活かし、毎回テーマを変えて実施しています。



第10回自然科学研究機構シンポジウムの様子

一般公開等

広く一般の方々に研究活動へのご理解と最先端の科学への関心を持っていただくため、各研究所では、年に1回、一般公開を行っております。その他、年間を通しての施設見学や、学生や一般の方向けの様々な講座等も実施しております。

国立天文台

国立天文台では、研究の成果を広く社会に還元するため、1年を通して様々な広報活動を展開していますが、毎年秋に実施する特別公開(三鷹・星と宇宙の日)は、展示や講演会、観望会を主力に開催しています。平成22年のテーマは「遠くの太陽、近くの星」。今回初の試みとして金・土2日間の開催とし、多くの方々に楽しんでいただきました。



太陽フレア望遠鏡とパネル展示に見入る見学者

核融合科学研究所

平成22年11月6日に「発見、体験、プラズマエネルギー～海水からエネルギーを～」をテーマにオープンキャンパス(一般公開)を実施しました。研究者による公開講座、大型ヘリカル装置(LHD)見学ツアーなどのほか、科学実験・工作などの体験型の催しが好評で、来場者は2,700人となりました。



しんくうで遊ぼう

基礎生物学研究所

3,200人余りの来場者を迎えた平成22年10月2日の一般公開では、「体験!生き物研究空間」をテーマに、生物学研究の最先端を紹介しました。最新成果の展示や講演会、カフェでの交流に加えて、研究の過程で撮影した画像データを元に作成した3D映像の上映や、PCR法による遺伝子解析の体験実験などの特別企画が人気を集めました。



「3D映像で生き物の内部を旅してみよう」の上映

生理学研究所

平成20年秋に「心とからだの不思議を解き明かす」というテーマで一般公開を開催しました。永山國昭教授による脳科学についての講演や、柿木隆介教授の脳波計の実演コーナーなど、2,000人を超える参加がありました。次回は、平成23年11月に開催予定です。なお、一般公開の内容の一部は、現在、せいりけん市民講座や、生理学研究所に常設されている広報展示室でもご覧いただけます。



神経をのぞいてみよう!

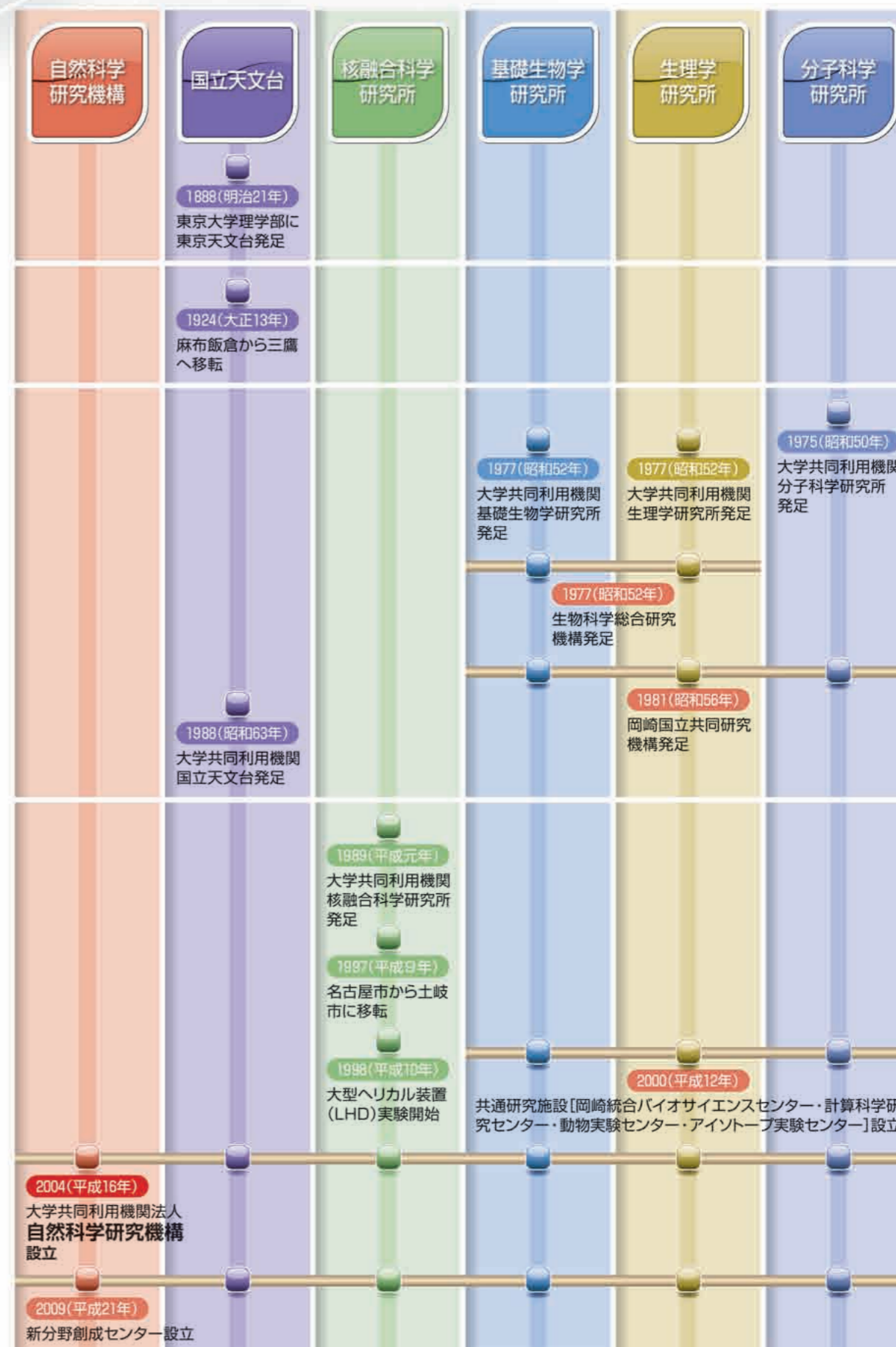
分子科学研究所

平成21年秋の一般公開では、「分子の森を探検しよう!」と題して、最先端の研究を分かり易く紹介した展示や、小学生の子供さんにも楽しめる体験型の科学イベントを多数行いました。また、科学者とジャーナリストが、それぞれの視点から科学の未来を語る講演会を実施しました。

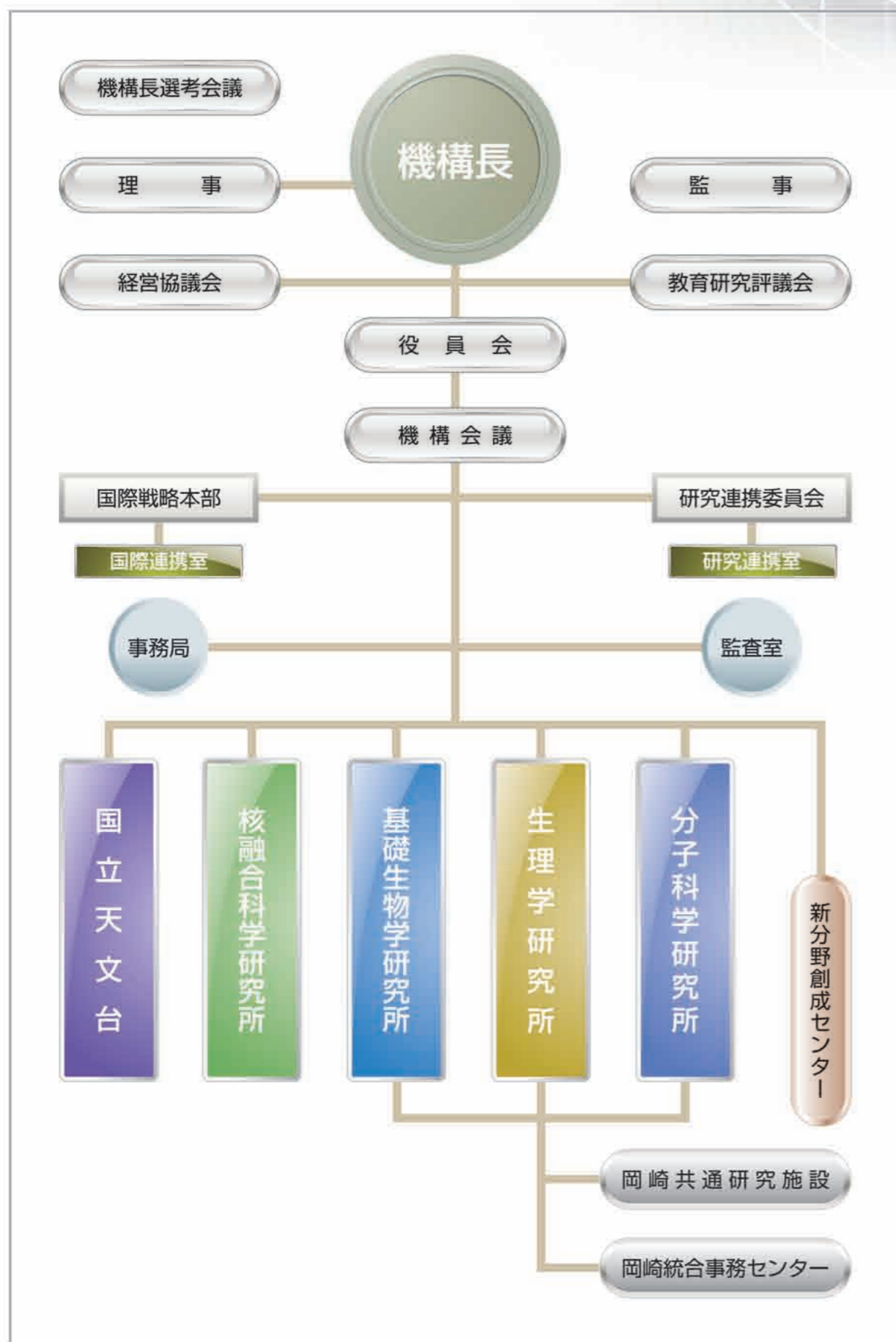


一般公開での実験体験

※愛知県岡崎市に所在する、基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所では、3研究所が持ち回りで一般公開を行っています。平成22年度は基礎生物学研究所が開催しました。平成23年度は、生理学研究所を予定しております。



組織図



名簿

平成23年4月1日現在

機構長

氏名	職名
佐藤 勝彦	機構長

理事・副機構長

氏名	職名
木下 眞	理事・事務局長
観山 正見	理事・副機構長・国立天文台長
岡田 清孝	理事・副機構長・基礎生物学研究所長
岡田 泰伸	理事・副機構長・生理学研究所長
勝木 元也	理事・新分野創成センター長
小森 彰夫	副機構長・核融合科学研究所長
大峯 巖	副機構長・分子科学研究所長

監事

氏名	職名
武田 洋	監事
野村 智夫	監事

教育研究評議会評議員

氏名	職名
井上 一	文部科学省宇宙開発委員
川人 光男	株式会社国際電気通信基礎技術研究所 情報通信総合研究所長・ATRフェロー
金子 章道	畿央大学健康科学部学部長
郷 通子	前お茶の水女子大学長
小間 篤	秋田県立大学理事長・学長
笹月 健彦	九州大学高等研究院特別主幹教授
佐藤 哲也	兵庫県立大学本部教授
高畑 尚之	総合研究大学院大学長
廣田 襄	京都大学名誉教授
村山 斉	東京大学数物連携宇宙研究機構長
佐藤 勝彦	自然科学研究機構長
木下 眞	自然科学研究機構理事

経営協議会委員

氏名	職名
有馬 朗人	武蔵学園長、元東京大学長、元文部大臣
遠藤 仁	ジェイファーマ株式会社代表取締役
斎藤 卓	豊田中央研究所代表取締役所長
佐々木 幹夫	三菱商事株式会社取締役・相談役、三菱財団理事長
高橋 実	名古屋工業大学長
高柳 雄一	多摩六都科学館長
立花 隆	ジャーナリスト
豊島 久真男	独立行政法人理化学研究所研究顧問、井上科学振興財団理事長
中村 桂子	JT生命誌研究館館長
藤原 洋	株式会社インターネット総合研究所代表取締役所長
牟田 泰三	前福山大学長
佐藤 勝彦	自然科学研究機構長
木下 眞	自然科学研究機構理事
勝木 元也	自然科学研究機構理事
観山 正見	自然科学研究機構国立天文台長
小森 彰夫	自然科学研究機構核融合科学研究所長
岡田 清孝	自然科学研究機構基礎生物学研究所長
岡田 泰伸	自然科学研究機構生理学研究所長
大峯 巖	自然科学研究機構分子科学研究所長

氏名	職名
勝木 元也	自然科学研究機構理事
観山 正見	自然科学研究機構国立天文台長
小森 彰夫	自然科学研究機構核融合科学研究所長
岡田 清孝	自然科学研究機構基礎生物学研究所長
岡田 泰伸	自然科学研究機構生理学研究所長
大峯 巖	自然科学研究機構分子科学研究所長
櫻井 隆	自然科学研究機構国立天文台副台長
金子 修	自然科学研究機構核融合科学研究所副所長
山森 哲雄	自然科学研究機構基礎生物学研究所副所長
井本 敬二	自然科学研究機構生理学研究所副所長
小杉 信博	自然科学研究機構分子科学研究所研究総主幹

各種データ

役員数

平成23年4月1日現在

機構長	理事	監事
1	5(1)	2(2)

※()は、非常勤の数で内数

職員数

平成23年4月1日現在

機関等	機関等の長	研究教育職員	技術職員	事務職員
事務局	—	—	1	24
国立天文台	(1)	158	35	49
核融合科学研究所	1	126	45	42
基礎生物学研究所	(1)	49	27	—
生理学研究所	(1)	54	29	—
分子科学研究所	1	70	38	—
岡崎共通研究施設	—	24	—	—
岡崎統合事務センター	—	—	—	56
新分野創成センター	(1)	—	—	—
計	2(4)	481	175	171

※()は、理事である機関等の長を示し、上記役員数の理事の数に含まれる。

予算

平成23年度(単位:千円)

機関等	支出予算額	内 訳					収入予算のうち運営費交付金
		教育研究経費	一般管理費	施設整備費	補助金等	産学連携等研究経費及び寄附金事業費等	
事務局	1,781,123	967,617	792,563	0	0	20,943	1,750,231
国立天文台	13,697,823	9,697,231	1,454,481	2,120,050	73,708	352,353	11,112,738
核融合科学研究所	11,038,793	8,593,971	712,222	12,000	1,570,072	150,528	9,287,083
基礎生物学研究所	1,764,466	1,172,772	35,525	0	41,118	515,051	1,205,293
生理学研究所	3,063,827	1,215,990	54,429	804,580	172,500	816,328	1,251,590
分子科学研究所	3,660,832	2,135,630	64,403	0	516,000	944,799	2,195,833
岡崎共通研究施設	1,564,321	1,232,454	6,937	0	1,500	323,430	1,239,391
岡崎統合事務センター	1,572,136	66,387	900,546	30,000	348,100	227,103	892,873
新分野創成センター	72,097	60,097	9,000	0	0	3,000	69,097
計	38,215,418	25,142,149	4,030,106	2,966,630	2,722,998	3,353,535	29,004,129

外部資金・科学研究費補助金

平成21年度(単位:千円)

機関等	受託研究		共同研究		受託事業		寄附金		科学研究費補助金		その他補助金		計	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額		
機構本部	0	0	0	0	1	13,692	0	0	0	0	0	0	1	13,692
国立天文台	6	18,184	6	76,000	8	46,865	132	343,346	93	742,645	2	89,453	247	1,316,493
核融合科学研究所	5	8,414	17	19,801	5	54,563	16	12,215	78	265,320	0	0	121	360,313
基礎生物学研究所	11	233,753	3	23,900	1	23,770	10	12,842	73	607,357	4	56,621	102	958,243
生理学研究所	21	664,178	4	12,380	2	2,710	21	29,594	108	430,686	1	185,000	157	1,324,548
分子科学研究所	21	701,740	12	33,292	4	22,335	43	26,770	83	349,661	0	0	163	1,133,798
岡崎共通研究施設等	12	146,792	9	13,920	2	284	7	17,677	54	286,680	1	1,500	85	466,853
計	76	1,773,061	51	179,293	23	164,219	229	442,444	489	2,682,349	8	332,574	876	5,573,940

※科学研究費補助金には、その他の研究費補助金(4件:6,000千円)を含む。

共同利用研究

平成21年度

機関名	研究者数(延べ)	機関数
国立天文台	1,569	225
核融合科学研究所	2,181	182
基礎生物学研究所	222	48
生理学研究所	849	170
分子科学研究所	2,264	150
計	7,085	—

※機関数は、実数(重複を取り除いた数値)

国際交流協定

平成23年4月1日現在

機 関	締結数	主な相手方機関名
自然科学研究機構	6	中央研究院(台湾)、欧州南天天文台・米国立科学財団(欧州・米国)、欧州分子生物学研究所(欧州)、ウズベキスタン国立大学(ウズベキスタン)、プリンストン大学(米国)
国立天文台	19	韓国天文宇宙科学研究所(韓国)、中国科学院国家天文台(中国)、中央研究院天文及天文学研究所(台湾)、プリンストン大学(米国)、ハワイ大学(米国)、チリ大学(チリ)
核融合科学研究所	17	マックスプランクプラズマ物理研究所(ドイツ)、エネルギー環境技術研究所(スペイン)、オランダ王国FOMプラズマ物理研究所レインハウゼン(オランダ)、科学センタークルチャフ研究所(ロシア)、国立科学センターハリコフ物理工学研究所(ウクライナ)、テキサス大学(米国)
基礎生物学研究所	5	韓国基礎科学支援研究所(韓国)、テマセク生命科学研究所(シンガポール)、マックスプランク植物育種学研究所(ドイツ)、科学アカデミー生物学研究センター(ハンガリー)、オーストラリア国立大学(オーストラリア)
生理学研究所	7	高麗大学(韓国)、延世大学(韓国)、韓国基礎科学支援研究所(韓国)、ウズベキスタン科学アカデミー生理学・生物物理学研究所(ウズベキスタン)、国立保健研究所神経疾患卒中研究所(米国)
分子科学研究所	7	韓国高等科学技術院(韓国)、ソウル国立大学(韓国)、韓国化学会(韓国)、中国科学院化学研究所(中国)、中央研究院原子と分子科学研究所(台湾)、宇宙物理学複合研究所(米国)

※()は国名または地域

総合研究大学院大学との連携協力

(単位:人)

機関(基盤機関)	研究科	専攻	学生数(現員) [平成23年4月1日現在]	学位取得人数 [平成22年度]
国立天文台	物理科学研究科	天文科学専攻	26	2
		核融合科学専攻	17	5
基礎生物学研究所	生命科学研究所	基礎生物学専攻	34	6
		生理科学専攻	52	9(1)
分子科学研究所	物理科学研究科	構造分子科学専攻	17	2
		機能分子科学専攻	15	5
計			161	29(1)

※学位取得人数の()は、論文博士で外数