

National Institutes of Natural Sciences

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

**NINS**  
National Institutes of Natural Sciences  
SINCE APRIL 2004

2007-2008

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

# 目次

機構長挨拶	1
「学術」と「科学技術」 — 学術研究とは? —	2
大学共同利用機関って何?	3
各機関の紹介	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
研究連携	16
国際連携	17
沿革・組織図	18
名簿	19
各種データ	20

## CONTENTS

NATURAL SCIENCES



# 機構長挨拶

## Message from the President

自然科学の  
更なる発展を目指して



大学共同利用機関法人  
自然科学研究機構長

志村令郎

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として、平成16年4月に発足いたしました。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」の総意の下に、全国の国公私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あります。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おり、一般的にそこでの研究は、「問題解決型の科学技術研究」というよりも「問題発掘型の学術研究」が主流となっております。

本機構は発足以来、自然科学の更なる発展を目指して、各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、育成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。とりわけ研究面においては、各機関の専門分野における研究を一層推進し、その役割と機能の充実を図るとともに、一つの法人となったメリットを活かして、5機関が連携して自然科学の新しい分野や問題を発掘することも目指しています。現在、5機関に共通する課題として「イメージングサイエンス」等を取り上げ、分野間の連携活動を展開しています。

また、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り組みを実施しています。具体的には、国際戦略本部を設置し、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)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。

中期計画も半ばを過ぎた現在、これまでの研究成果を踏まえ、それらを更に発展させるべく、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新たな先端的融合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倍旧の御支援を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

# 「学術」と「科学技術」

— 学術研究とは? —

## What is Academic Research?

### ■ 学術研究は新しい文化形成の礎

「学術研究」とは自然、人間、社会におけるあらゆる現象の真理や基本原理の発見を目指して、人間が自由な発想、知的好奇心・探求心をもって行う知的創造活動です。古来、人類は「宇宙とは何か、それを問う我とは何か」を問い続けてきました。これらはすべて人類に内発する「知る」ことへの飽くことのない欲求に由来しています。この問いかけに対して、人類は、新しい原理や法則を発見し、分析や総合の方法論を開発し、新しい技術や知識を体系化してきました。これらを礎にして、先端的な学問領域を開拓すると共に、自然観を拡大し、偏見や束縛のない幸福な人類社会の構築を目指して、人類の知の地平をさらに切り拓いていかなばなりません。かかる学術研究の成果は次に来る学術の発展のための基礎となり、その蓄積は新しい「文化」の形成の礎となるものです。

### ■ 学術研究は未来を切り拓く原動力

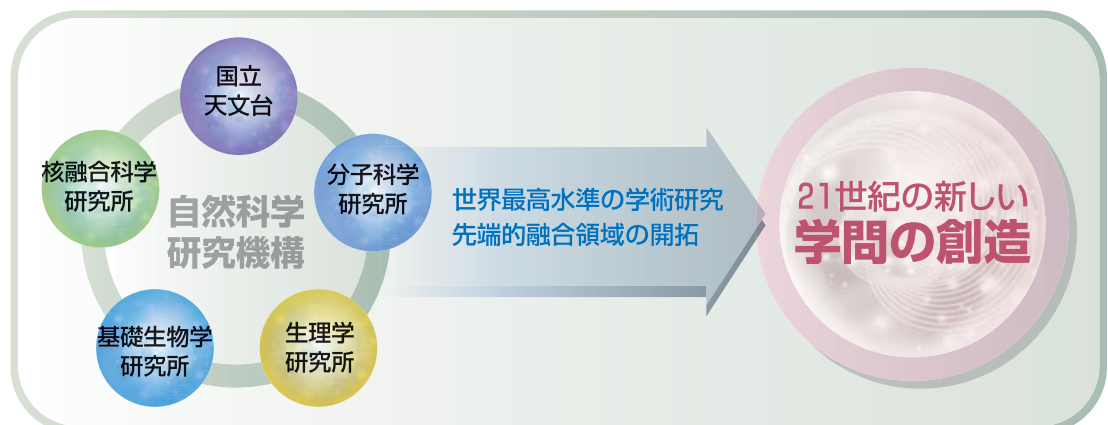
学術研究はその性格から、問題解決型ではなく問題発掘型の研究に重心を置いており、年限を限った問題解決型のプロジェクト研究よりも遥かに息の長い研究が要求されます。そのような息の長い掘りかきと深さをもった学術研究の中からこそ真に新しい科学技術の「種」が生まれるのです。「知」の世紀といわれる21世紀においては、学術の振興により蓄えられる知的資産こそが国力の枢要な源泉であり、国民の生活や経済活動を持続的に発展させ、希望ある未来を切り拓く原動力となるものといえます。



### ■ 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々人の独創的な発想が基礎となって行われるものです。また、この個人の独創的な発想は、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先端的融合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います。





# 大学共同利用機関って何？

What is an Inter-university Research Institute?

## ■ 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1953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。





National Institutes of N

NAOJ

NIFS

NIBB



## NAOJ 国立天文台

わ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。



1千万光年の距離にある渦巻き銀河NGC2403。緩い渦巻き状でコンパクトな核をもち、中性水素に富んだガスからできている。

# NAOJ

National Astronomical Observatory of Japan

NIFS

## 核融合科学研究所

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地上の太陽、制御核融合の実現のため、超高温プラズマや炉工学に関する基礎研究を大型ヘリカル装置実験とシミュレーションを中核として、国内外の共同研究として進めています。



超高温プラズマを定常維持させる大型ヘリカル装置(LHD)



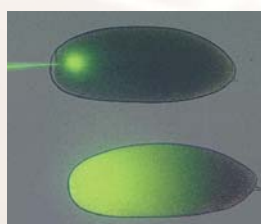
# NIFS

National Institute for Fusion Science

NIBB

## 基礎生物学研究所

地球上にあふれる様々な姿の生物。多彩な環境に適応した形や行動。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となる普遍的な現象について、国内外の研究者と共同して調べています。



ショウジョウバエの卵(長さ0.5ミリ)にガラス針を用いて注射する技術を使って、卵の発生のしくみを明らかにする。

# NIBB

National Institute for Basic Biology



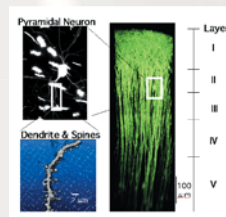
# NIPS

National Institute for  
Physiological Sciences

NIPS

## 生理学研究所

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」を解明するとともに、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。また、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。

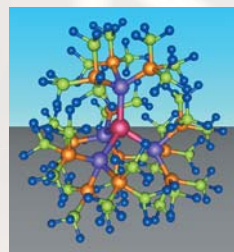


多光子励起顕微鏡による大脳皮質錐体細胞とその微細構造のin vivoイメージング

IMS

## 分子科学研究所

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

Okazaki  
Research  
Facilities

## 岡崎共通研究施設

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、アイソ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... P6

NIFS... P8

NIBB... P10

NIPS... P12

IMS... P14

Okazaki Research  
Facilities



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出する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・月から太陽・太陽系天体・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5000mの高原に建設中の巨大な電波望遠鏡群。合計80台のアンテナを組み合わせ、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すため、2012年からの本格運用をめざしています。



ALMAの完成予想図

## 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8.2メートル可視光・赤外線望遠鏡です。1999年度に完成し、翌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挙げています。



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

ミリ波帯で世界最高レベルの観測能力を誇る45メートル電波望遠鏡とミリ波干渉計(10メートルパラボラ6基で構成)を備えています。さまざまな星間分子の発見など星間物質の諸相の研究を筆頭に、銀河系や遠方の銀河の構造と進化、宇宙の構造などの究明に取り組みます。



ミリ波干渉計と45メートル電波望遠鏡(中興)

## 4次元デジタル宇宙プロジェクト

最新の観測データとコンピュータによるシミュレーションデータにより、科学的に正確な最新の宇宙像を立体的に時間変化も加えて描き出し、研究や教育に役立てようとするプロジェクト。発展著しいデジタル技術をベースにした「理論の望遠鏡」の確立と、研究現場から社会・教育への働きかけをめざす新しい試みです。

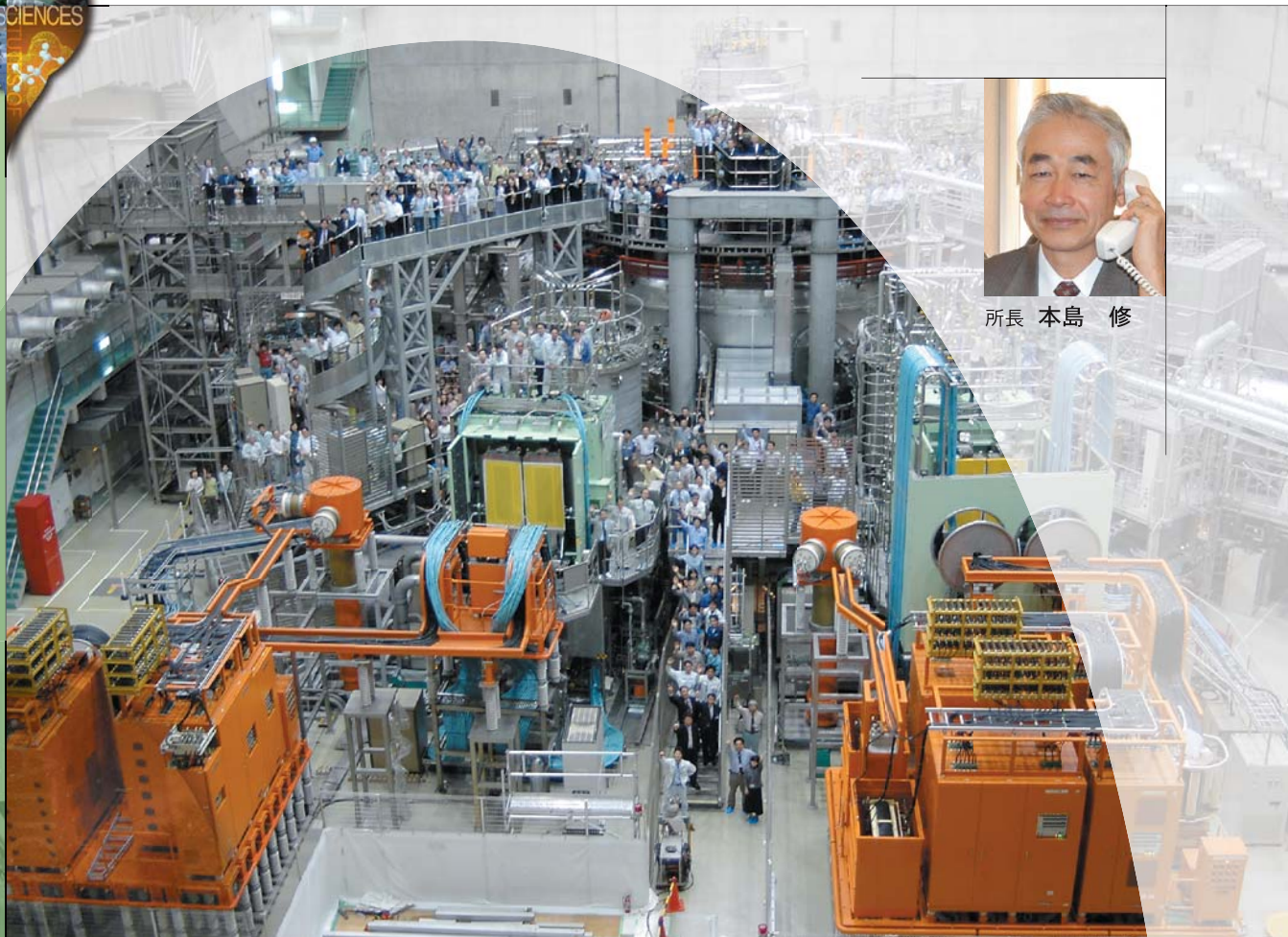


渦巻銀河形成のシミュレーション。小さな銀河の衝突合体によって、渦巻銀河が形成されていく



## 核融合科学研究所

National Institute for Fusion Science



所長 本島 修

人類は、石炭、石油、天然ガスといった化石燃料やまた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。しかし化石燃料は大量の二酸化炭素を生み出し地球環境に影響を与え、その埋蔵量にも限界があり、また核分裂反応に基づく現在の原子力発電には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、それに伴うエネルギー消費量も増加の一途をたどっており、将来に向けた新しいエネルギー源を開発することは、世界

共通の最重要課題の一つといえます。

核融合を地上で実現することができれば、海水中に燃料となる重水素が含まれていることから、恒久的なエネルギー源を手に入れることができると考えられています。核融合科学研究所は、自然科学研究機構を構成する大学共同利用機関の一つとして、国内や海外の大学・研究機関と共に双方向の活発な研究協力を進め、次世代の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新しいエネルギー源を作り出す核融合発電の実現のため、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。



## 大型ヘリカル装置プロジェクト

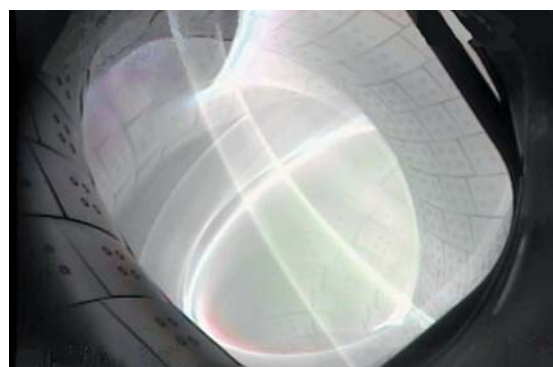
大型ヘリカル装置 (LHD) 計画は、我が国独自のアイデアに基づくヘリオトロン磁場を用いた世界最大の超伝導ヘリカル装置を用いて、定常高温プラズマの閉じ込め研究を行い、将来のヘリカル型核融合炉の実現を目指した科学的な探求をすることを目的としています。



LHDの真空容器

## 超高温定常プラズマの科学

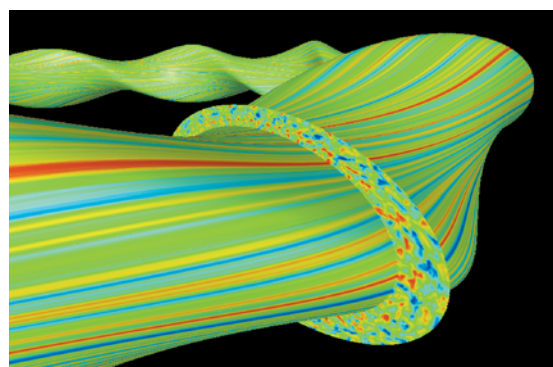
LHDを中心としつつ、大学等のプラズマ実験装置を双方向に活用し、超高温定常プラズマを司る物理機構を解明するための実験研究を進めています。LHDでは1億度に達するプラズマが1年に数千回点火され、多様な科学研究に供せられています。



LHDのプラズマ

## 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、その基礎となる複雑性の科学を探求しています。



イオン温度勾配乱流のシミュレーション

## 核融合炉のための工学研究

超伝導コイルの性能向上、低放射化炉材料や先進ブランケットの開発、核融合炉の概念設計やシステム安全性など、将来の核融合炉を実現するために必要な炉工学に関する研究を進めています。さらに、産学界との研究協力・交流によって工業化等に向けて、これらの研究成果の還元をはかっています。



過冷却R&D装置



## 基礎生物学研究所

National Institute for Basic Biology



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40億年の期間を経て、動物や植物は多彩な姿と驚くような能力を獲得し、したたかに生きて子孫を増やしています。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。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行っています。生物のもつ生命の姿と環境への適応のメカニズムを理解することによって、悪化する地球環境に対応する方法を知ることができるでしょう。

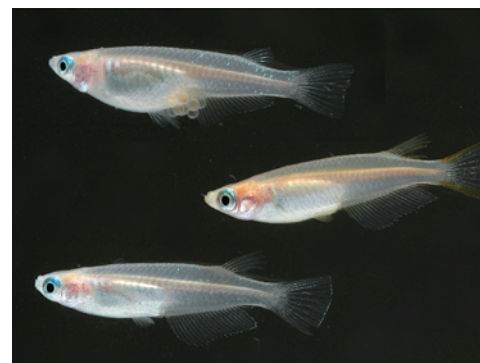




NIBB

## 性を決めるしくみ

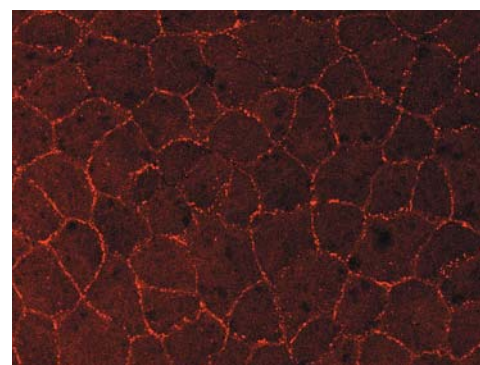
雄・雌を決める仕組みは生物によって様々ですが、メダカではY染色体上のDMYという遺伝子が個体を雄にする決定的な因子であることが解明されました。DMYは、ほ乳類で知られている性決定遺伝子SRYとは全く異なる構造を持っています。この研究により、環境因子による生物の性分化への影響を研究するうえで、メダカの有用性が一段と高まりました。基礎生物学研究所では、メダカを日本独自の重要なバイオリソースとして位置づけ、メダカを用いた研究拠点形成をめざしています。



DMY遺伝子を導入したために雄の特徴を示すメダカ(下)

## 形づくりを調節するしくみ

多細胞生物は細胞間の情報交換なしには生きていくことはできません。生物の体の形づくりにおいては、Wnt（ウィント）とよばれるタンパク質が伝える信号が重要な働きをします。Wntが細胞外に分泌される量を制御する仕組みは長い間謎でしたが、Wntタンパク質と特殊な脂質（パルミトレイン酸）との共有結合が、細胞外への分泌に必要であることが解明されました。この結果は、発生・再生・ガン化などの幅広い生命現象に共通して働いている分子メカニズムの解明につながるものです。



細胞外に分泌されたWntタンパク質

## 神経系の働きを調節するしくみ

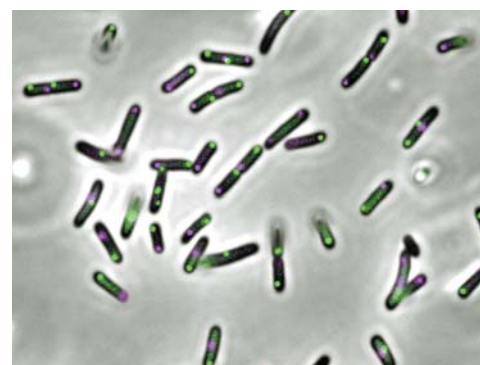
われわれヒトを含むほ乳類は、体液の塩分濃度を厳密にコントロールする仕組みを持っています。例えば、のどが渴いたネズミに真水と塩分を含んだ水を選ばせると、真水を多く飲みます。脳内のNaxチャンネルという分子が体液の塩分濃度を感知するのに重要ですが、興味深いことにこの分子は神経細胞ではなく隣接するグリア細胞に存在することがわかりました。グリア細胞はこれまで役割がよく分からず神経系の脇役だと思われていましたが、この結果から神経細胞の活動を調節するという重要な役割を担っていることがわかりました。これまでの常識を覆す重要な発見です。



ハツカネズミに飲み水を選ばせる実験

## ゲノム構造の進化

すべての生物は、一個一個の細胞がゲノムとよばれる一組の遺伝情報を持っています。それぞれの生物は、どのような進化の過程をへて、現在のゲノム構造を持つようになったのでしょうか。一例をあげれば、動物や植物のゲノムは直線状のDNA分子を含んでいますが、これに対して、大腸菌などのバクテリアのゲノムは、多くの場合環状のDNA分子でできています。なぜこのような違いがあるのかを調べるために、大腸菌の環状ゲノムを遺伝子操作して、線状のゲノムを持つ大腸菌を作り出すことに成功しました。ゲノムのかたちの意味を知るための第一歩であるとともに、ゲノム改変技術としても貴重な成果です。



ゲノムを線状化した大腸菌

## 生理学研究所

National Institute for Physiological Sciences



所長 岡田泰伸

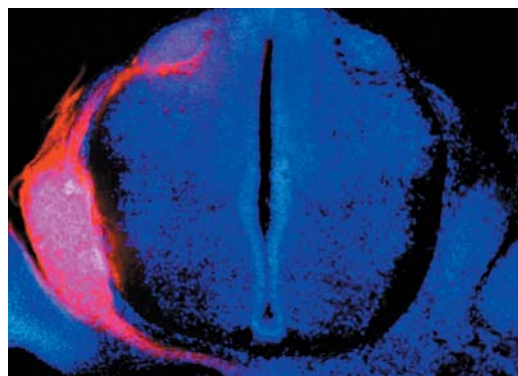
生理学研究所の使命は「人体の機能とその仕組みを総合的に解明することを究極の目標に、生体を対象として、分子レベルから個体レベルにわたる各段階において先導的な研究を推進する」ことです。生命科学は近年ますます高度化するとともに多様化しており、特に分子生物学や遺伝子工学は急速な進歩をとげています。また、生体機能の非侵襲的検査法やイメージング技術の開発も人体機能の総合的解明に非常に有用となってきています。生理学研究所は近年、高次脳機能研究を最重点テーマ

としてかかげており、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。さらに2000年には学際的な研究の発展を目指して、分子科学研究所、基礎生物学研究所と共に「統合バイオサイエンスセンター」を新しく設立しました。更に最近、多様な環境情報を検知する生体センサー分子の機能を解明する共同研究プロジェクトを立ち上げています。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、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。



## 発生、発達のメカニズムを解明する

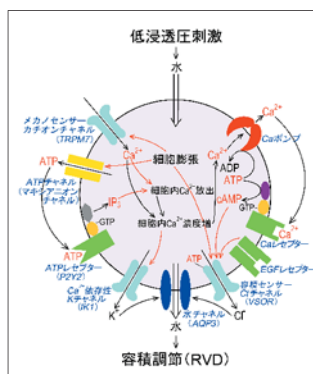
脳の精緻な高次機能や恒常性は正確な発生・発達の上になり立っており、発生の破綻は神経精神疾患等の原因となります。私達は、様々な側面から発生・発達の分子メカニズムの研究を行っています。例えば、胎生期の哺乳類脊髄において、感覚神経細胞軸索の脊髄への投射は時間的空間的に厳密に制御されていますが、その制御機構を担う分子を同定し、神経ネットワーク形成の分子機構を理解しようと試んでいます。



感覚神経細胞が存在する後根神経節を蛍光色素で赤色に標識し、軸索の伸びる様子を可視化したものです。

## 分子、細胞の機能を解明する

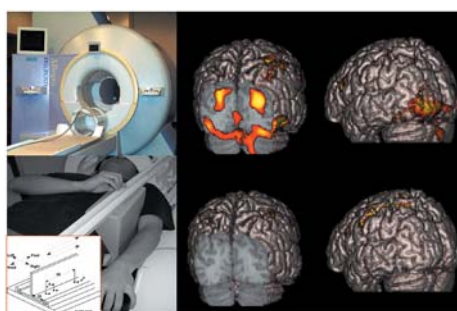
ヒトの体は数10兆個もの細胞から構成され、それらの働きによって個体の生存や死が決定されています。私達は、神経細胞をはじめとしてすべての細胞の機能とそのメカニズムを分子レベルで解明する研究を行っています。細胞膜におけるチャンネル、トランスポーター、レセプターなどもそれらの分子です。また、これらの機能分子の作動のしくみ自体に迫る研究も進めています。



細胞膨張後の容積調節 (RVD) の分子メカニズム 細胞膨張時の膜伸展を感受してメカノセンサーカチオンチャンネルが活性化され、細胞内Ca<sup>2+</sup>濃度を上昇させる。その結果としてCa<sup>2+</sup>依存性K<sup>+</sup>チャンネルが活性化される。また細胞膨張によって容積センサーCl<sup>-</sup>チャンネルも活性化され、細胞内からKClが流出する。その結果、水チャンネルを通っての水の流出が起こり、容積が元の大きさに戻る。この他に種々の膜機能分子がこの細胞容積調節システムを促進している。

## 高次脳機能を解明する

人間を含む霊長類を対象とした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脳機能イメージングと、時間分解能にすぐれた電気生理学的手法(単一ニューロン活動記録、脳波、脳磁図、TMSなど)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ます。

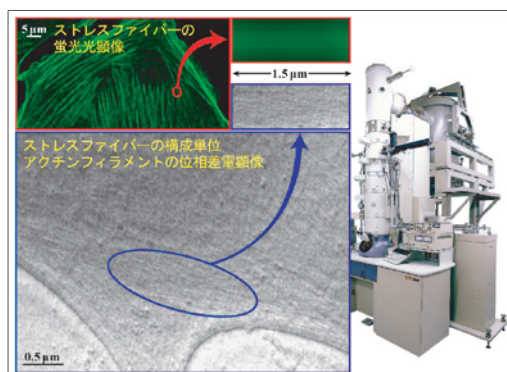


機能的MRI (上段左) によって示された、感覚脱失に伴う人間の脳の可塑性。右示指による点字弁別課題を行っている最中(下段左)の脳賦活状態を、高分解能MRIに重ねた。早期失明者(3歳時より、上段中、右)においては一次視覚野の活動が見られる(赤)

一方、明眼者(下段中、右)では一次視覚野の活動は見られない。失明者の視覚野が触覚処理に関与することを示しています。

## 生命機能をナノメートルで可視化する

光学顕微鏡と電子顕微鏡を組み合わせ、細胞内で蛋白質やDNAの働く様子を直接観察しています。これはゲノム(遺伝子)情報が蛋白質に翻訳され、どのように働くかを細胞という現場で見る「ポストゲノム科学」の中心的課題の1つです。急速凍結法や加圧凍結法と組み合わせることで細胞を“生”の状態で固定し、高加速電圧(300kV)の位相差電子顕微鏡を用い、無染色で1ナノメートル分解能で観察ができるようになり、新しい生理学、機能構造生物学が生まれつつあります。



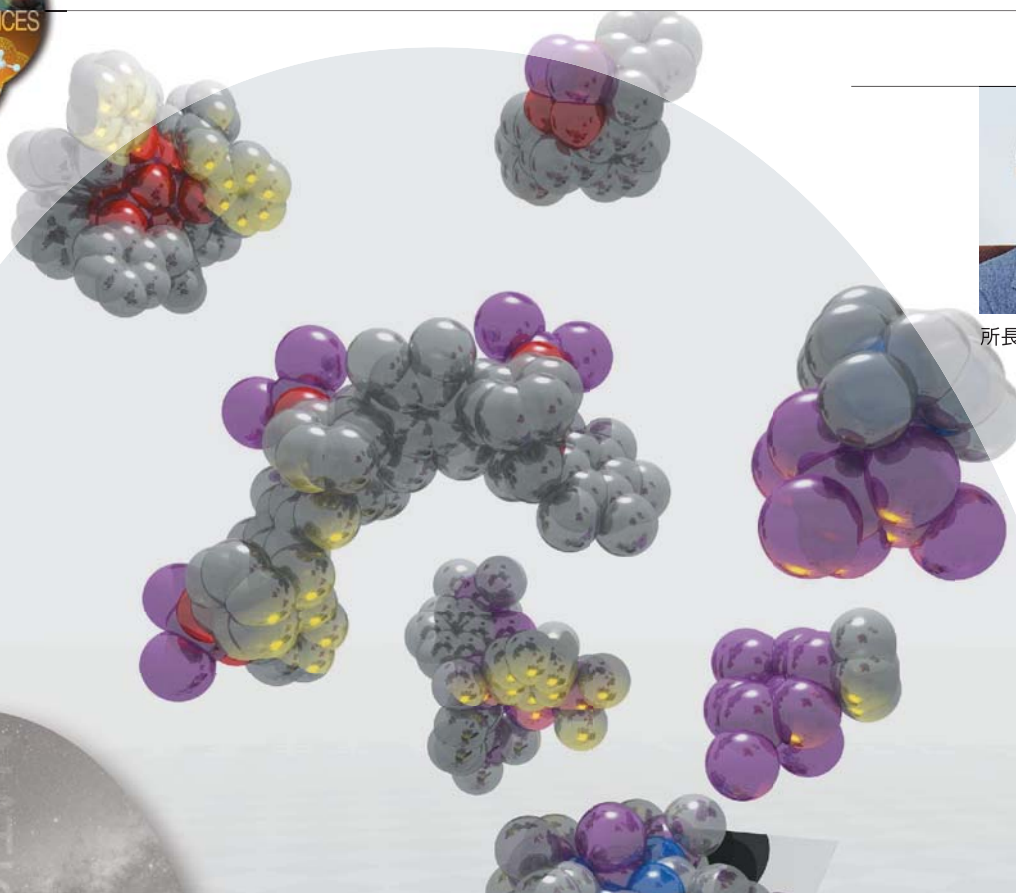
300kV位相差電子顕微鏡(右図)、細胞内フィラメントの蛍光顕微鏡像(左上)、同フィラメントの位相差電子顕微鏡像(左下)、解像度の違い(中上)

## 分子科学研究所

Institute for Molecular Science



所長 中村宏樹



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出すこと、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

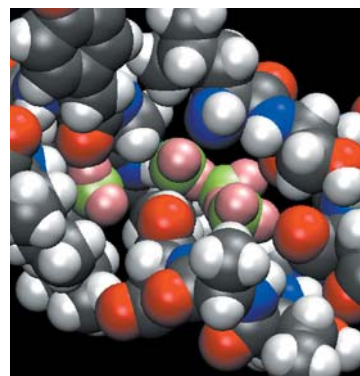
るために不可欠な新しい科学技術の開発などにも貢献するものです。分子科学研究所は、物質から生命にいたる幅広い分野の基礎である分子科学の研究を行う中核機関として、様々な科学の領域に共通する知識と方法論を提供しています。

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

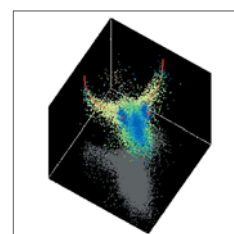
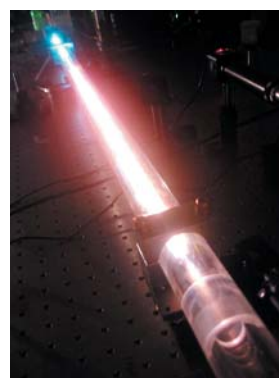
分子ならびに分子集合体の振る舞いは、量子力学や統計力学という基本的な物理法則に則っています。理論・計算分子科学分野では、このような基本原理に基づいて理論・概念を構築し、さらに、高性能のコンピューターを利用して大規模な計算を行うことにより、実際に観測される様々な現象を分子レベルで解き明かし、その上で新規な物性や機能の予測・提案を行っています。特に、昨年度から、国家プロジェクト「最先端・高性能汎用スーパーコンピューターの開発利用」に、アプリケーション開発拠点（ナノ分野）として参加し、生体分子やナノ構造体などの複雑系や複合系における自己組織化と機能発現メカニズムの解明に取り組んでいます。



統計力学に立脚した新しい計算方法（3D-RISM）により明らかになった、タンパク質内部に取り込まれた水の様子。

## 光で、分子の姿を捉える

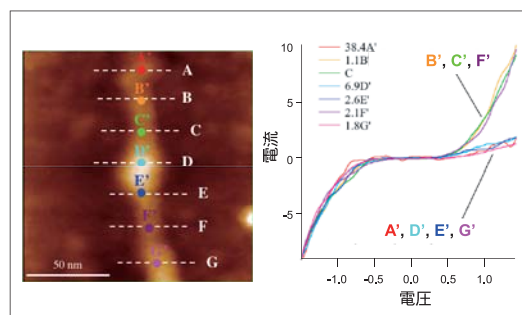
「光」は、分子および分子集合体の性質を実験的に詳細に調べる上で最も有用なツールの1つであり、物質材料開発から生命科学におよぶ領域で光を用いた研究は不可欠となっています。光分子科学分野では、X線からテラヘルツ波までの波長領域で強力な光を発生させる大型放射光施設や、超小型ながら高出力のマイクロチップレーザーなど、高性能な光源の開発を進め、物性・機能・反応の研究に利用しています。また、超高速で進行する分子構造変化の計測、ナノサイズ物質を直接観測できる光学顕微鏡の開発、物質の量子性に立脚した分子運動や反応の精密制御など、光を活用した先端的な研究を推進し、広範な分野における基盤を提供しています。



高強度の極短パルス光（時間幅 $10^{-14}$ 秒以下）発生装置と、この光によって爆発的に分子を解離させた場合の飛散パターン。

## ナノスケールで、分子をデザインする

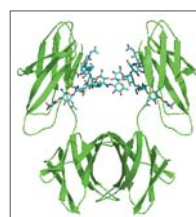
有用な化合物のみを作り出すことや新規な機能を有する物質を創製するには、分子および分子集合体の精密な制御が不可欠です。物質分子科学分野では、原子レベルの精度で様々な化合物を作り出す技術の開発や、分子集合体をデザイン通りに構築する方法論の開拓を進めています。これによって、ナノスケールの世界でこれまでに知られていない化学・物理現象を見出し、情報・通信やエネルギー変換などの分野に対して分子科学からアプローチすることを目指しています。また、ナノテクノロジー総合支援拠点として、ナノ計測・分析、超微細加工、分子・物質合成の3領域において、共同利用・共同研究を推進しています。



ナノスケールの空間分解能で測定した、有機分子が付着した単層カーボンナノチューブの電気特性。

## 生体機能を、分子の働きとして理解する

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。生体分子科学分野では、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、核磁気共鳴(NMR)分光法などの分子科学的な方法論を駆使して研究しています。また、生きた動植物個体内における生体分子を低侵襲的かつ選択的にプローブする方法の開発や、半導体のナノ加工技術と生体分子を融合した新たなバイオセンサーの開発も行っています。



超高磁場NMR装置と、その利用によって解明された糖タンパク質の構造。



# 研究連携

## Research Cooperation

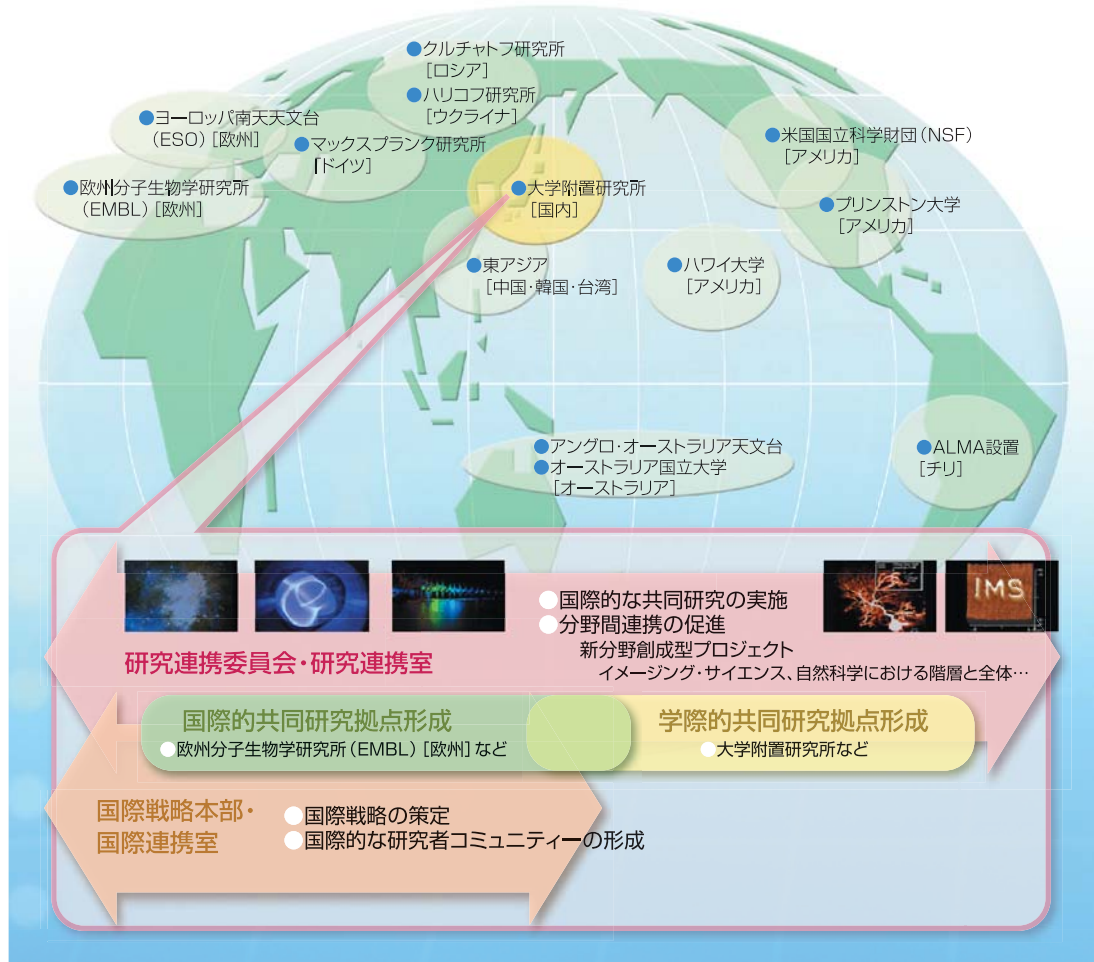
### 分野間連携による学際的・国際的研究拠点形成

自然科学研究機構が設置する国立天文台、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、それぞれ分野で我が国を代表する学術研究の中核拠点です。この5つの研究機関が分野を越えて連携し、自然科学の学際的研究拠点として大学や大学附置研究所、大学共同利用機関などとの連携を積極的に推進し、新しい研究者コミュニティの形成を促進するとともに、欧州、米国、東アジア諸国などとも積極的に連携を進め、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を目指しています。

この分野間連携による学際的・国際的研究拠点形成を推進するため、機構長の下に「研究連携委員会」を設置し、研究連携に関して審議し、企画と立案を行います。そして「研究連携室」において、研究連携委員会が立案した企画の具体的計画の策定を行い、シンポジウムを始め、連携活動を実施する体制をとっています。

平成17年度から、研究連携室では、「イメージング・サイエンス」や「自然科学における階層と全体」を分野間連携のテーマとしてシンポジウム等の企画を進めています。また、複数の機関が連携して研究を行う新分野創成型プロジェクト研究を推進しています。

### 分野間連携による学際的・国際的研究拠点形成





# 国際連携

## International Cooperation

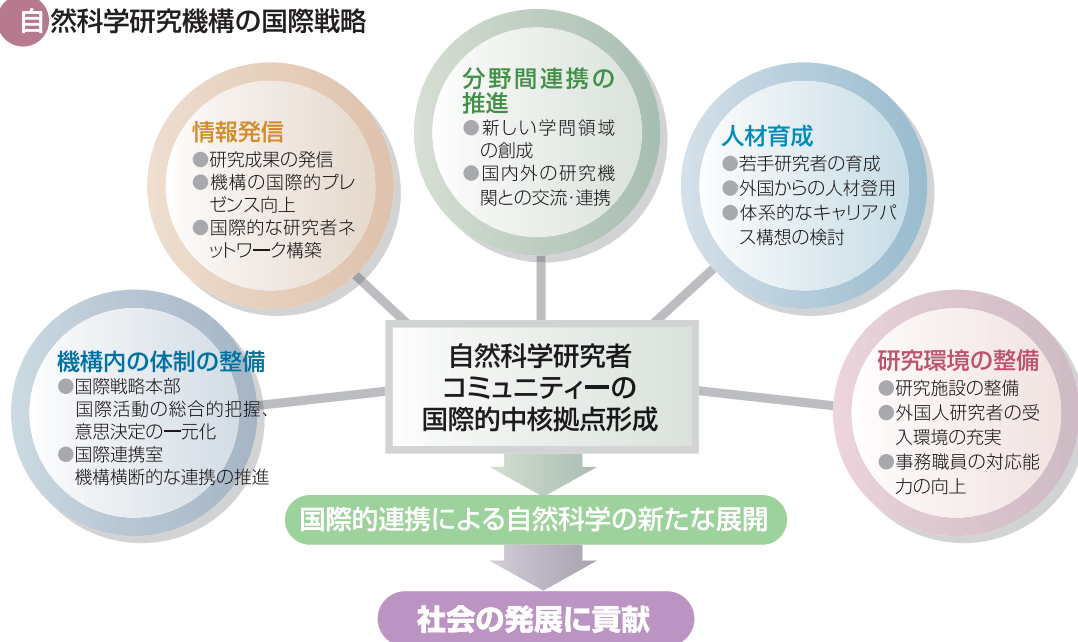
### 自然科学研究者コミュニティの国際的中核拠点形成

自然科学における新分野の創成は、広範な分野の優れた研究者が分野を越えて連携し、新しいコミュニティを形成することによって可能となります。そのためには、世界の研究者コミュニティ及び海外の研究機関との国際的な連携を強化し、相互理解と積極的な共同研究を行うことが必要です。

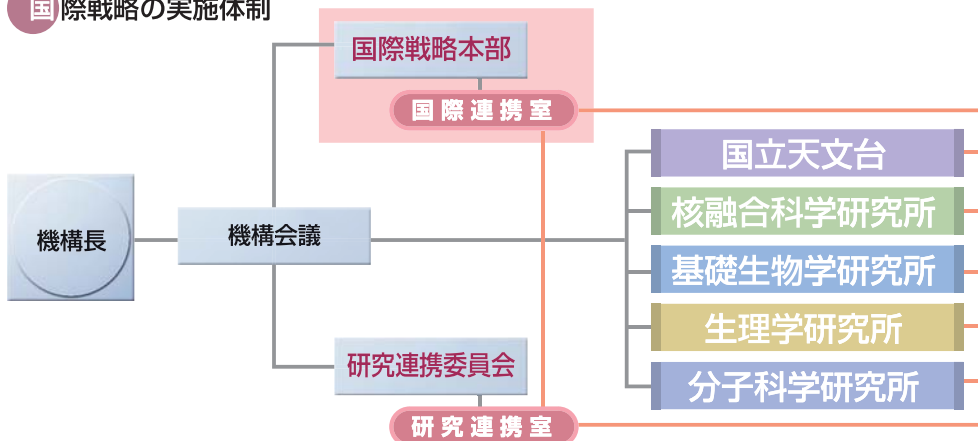
本機構では、機構を構成する5機関の国際活動に関する意思決定を一元化するための「国際戦略本部」を設置するとともに、国際活動の機構横断的なマネジメント及び各機関の国際活動をサポートするための「国際連携室」を設置し、国際連携の体制を整備しています。

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」を目指した国際戦略を策定し、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り組みを推進しています。

#### 自然科学研究機構の国際戦略

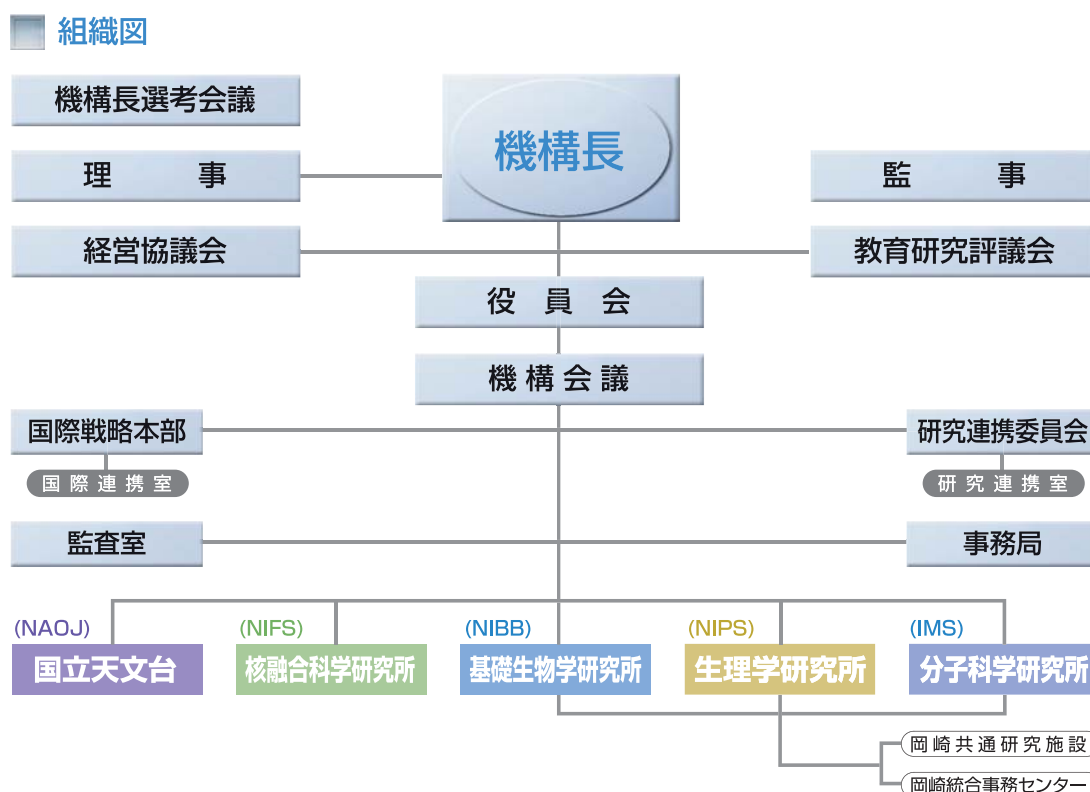
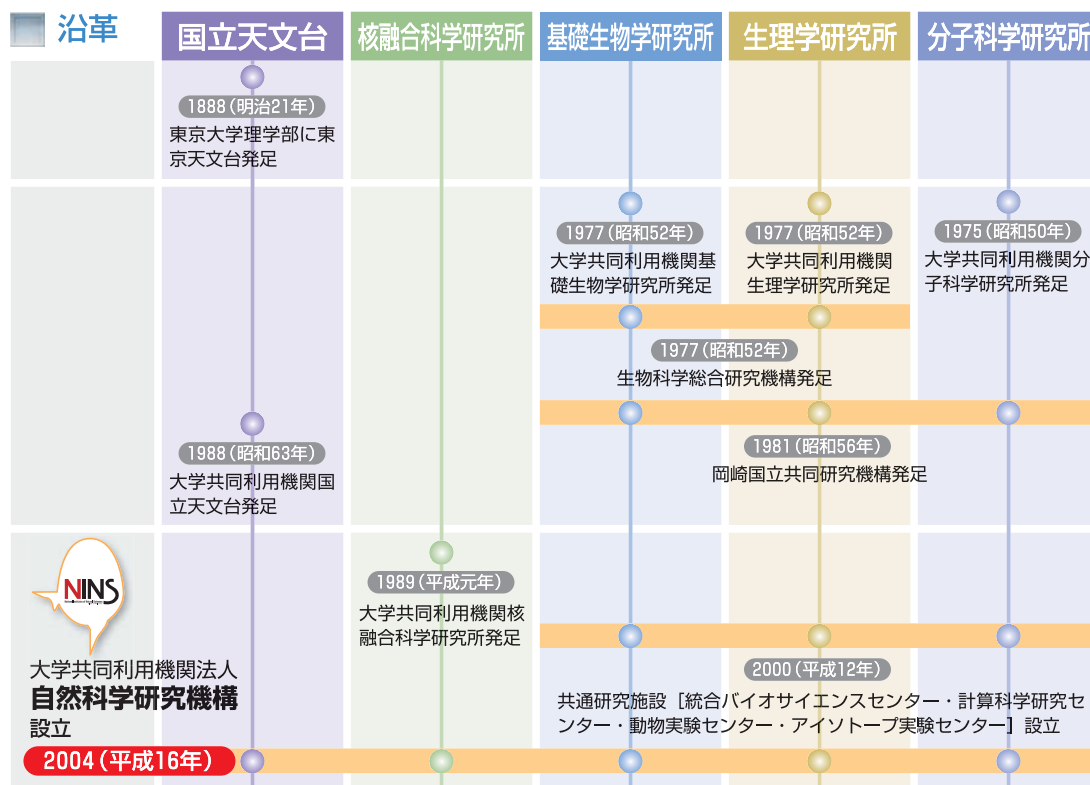


#### 国際戦略の実施体制



# 沿革・組織図

## History & Organization





# 名簿

## Directory

### 機構長

氏名	職名
志村 令郎	機構長

### 理事・副機構長

氏名	職名
井上 明俊	理事
本島 修	理事・副機構長・核融合科学研究所長
中村 宏樹	理事・副機構長・分子科学研究所長
石井 紫郎	理事(非常勤)
勝木 元也	理事(非常勤)
舘山 正見	副機構長・国立天文台長
岡田 清孝	副機構長・基礎生物学研究所長
岡田 泰伸	副機構長・生理学研究所長

### 監事

氏名	職名
満木 泰郎	監事
野村 智夫	監事(非常勤)

### 教育研究評議会評議員

氏名	職名
井上 一	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部長
井口 洋夫	宇宙航空研究開発機構顧問
小澤 滯司	群馬大学理事
茅 幸二	理化学研究所中央研究所長
佐藤 哲也	海洋研究開発機構地球シミュレータセンター長
柴 忠義	北里大学長
田村 和子	共同通信社客員論説委員
土屋 莊次	東京大学名誉教授
中西 重忠	大阪バイオサイエンス研究所長
牟田 泰三	前広島大学長
志村 令郎	自然科学研究機構長
井上 明俊	自然科学研究機構理事

### 経営協議会委員

氏名	職名
稲盛 和夫	京セラ株式会社名誉会長・KDDI最高顧問
加藤 伸一	株式会社豊田中央研究所代表取締役
栗原 敏	東京慈恵会医科大学長
郷 通子	お茶の水女子大学長
小平 桂一	総合研究大学院大学長
崎谷 康文	日本芸術文化振興会理事
立花 隆	ジャーナリスト
土井 利忠	ソニー株式会社元上席常務
中村 桂子	JT生命誌研究館館長
平野 眞一	名古屋大学総長
晝馬 輝夫	浜松ホトニクス株式会社代表取締役会長兼社長
若井 恒雄	株式会社三菱東京UFJ銀行特別顧問
志村 令郎	自然科学研究機構長
井上 明俊	自然科学研究機構理事
石井 紫郎	自然科学研究機構理事
勝木 元也	自然科学研究機構理事
舘山 正見	自然科学研究機構国立天文台長
本島 修	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
中村 宏樹	自然科学研究機構分子科学研究所長
本間 実	自然科学研究機構事務局長

氏名	職名
石井 紫郎	自然科学研究機構理事
勝木 元也	自然科学研究機構理事
舘山 正見	自然科学研究機構国立天文台長
本島 修	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
中村 宏樹	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
須藤 滋	自然科学研究機構核融合科学研究所副所長
長濱 嘉孝	自然科学研究機構基礎生物学研究所副所長
池中 一裕	自然科学研究機構生理学研究所副所長
西 信之	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

## Data

### 役員数

平成19年4月1日現在

機構長	理事	監事
1	5(2)	2(1)

※( )は、非常勤の数で内数

### 職員数

平成19年4月1日現在

機関	所長(台長)	研究教育職員	技術職員	事務職員	契約職員	うちポストク
事務局	—	—	—	24	6	—
国立天文台	1	161	38	50	217	55
核融合科学研究所	1	130	46	43	63	12
基礎生物学研究所	1	48	26	—	125	55
生理学研究所	1	56	30	—	83	25
分子科学研究所	1	71	36	—	89	48
岡崎共通研究施設	—	22	—	—	58	33
岡崎統合事務センター	—	—	—	56	24	—
計	5	488	176	173	665	228

### 運営費交付金等

平成18年度(単位:千円)

機関	運営費交付金	決算額
事務局	30,702,262	1,001,387
国立天文台		13,823,746
核融合科学研究所		10,912,486
基礎生物学研究所		1,706,803
生理学研究所		1,765,416
分子科学研究所		3,154,906
岡崎共通研究施設		1,487,927
岡崎統合事務センター		1,201,098
計		35,053,769

※決算額は、外部資金等を含む。

### 外部資金・科学研究費補助金

平成18年度(単位:千円)

機関	共同研究		受託研究・受託事業		寄付金等※		科学研究費補助金		計	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
国立天文台	2	1,340	13	155,329	11	7,921	73	415,419	99	580,009
核融合科学研究所	20	22,244	8	59,152	21	15,882	75	362,810	124	460,088
基礎生物学研究所	2	15,650	17	280,935	14	20,730	81	580,210	114	897,525
生理学研究所	3	9,670	16	258,401	33	68,501	92	452,487	144	789,059
分子科学研究所	15	40,112	16	553,072	17	31,597	74	376,148	122	1,000,929
岡崎共通研究施設	12	17,695	12	203,038	22	36,007	26	165,106	72	421,846
機構本部	0	0	1	17,760	0	0	0	0	1	17,760
計	54	106,711	83	1,527,687	118	180,638	421	2,352,180	676	4,167,216

※寄付金等には、その他の研究費補助金(10件:47,842千円)を含む。



## 共同利用研究

平成18年度

機関名等		国立大学等	公立大学等	私立大学等	国公立試験 研究所等	民間企業 研究所	外国機関	計
国立天文台	研究者数(延べ)	2,930	272	366	1,378	144	648	5,738
	機関数	35	4	19	18	4	120	200
核融合科学研究所	研究者数(延べ)	1,189	8	136	117	82	91	1,623
	機関数	53	3	31	9	5	46	147
基礎生物学研究所	研究者数(延べ)	307	17	33	27	21	3	408
	機関数	30	6	17	5	3	4	65
生理学研究所	研究者数(延べ)	704	22	213	155	32	47	1,173
	機関数	46	11	57	24	11	18	167
分子科学研究所	研究者数(延べ)	878	116	148	64	7	1	1,214
	機関数	57	14	34	13	5	4	127

## 国際交流協定

平成19年6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	4	中央研究院(台湾)、欧州南天天文台・米国国立科学財団(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)
国立天文台	20	韓国天文学宇宙科学研究所(韓国)、中国科学院国家天文台(中国)、中央研究院天文及び天文物理研究所(台湾)、ハワイ大学(米国)、チリ大学(チリ)
核融合科学研究所	11	韓国基礎科学支援研究所(韓国)、テキサス大学オースティン校(米国)、プリンストンプラズマ物理学研究所(米国)、オークリッジ国立研究所(米国)、カールスルーエ研究所(ドイツ)
基礎生物学研究所	4	中国西南師範大学(中国)、韓国基礎科学支援研究所(韓国)、オーストラリア国立大学(オーストラリア)、ハンガリー科学アカデミー生物学研究所(ハンガリー)
生理学研究所	8	高麗大学校(韓国)、延世大学校(韓国)、啓明大学校(韓国)、カリフォルニア大学(米国)、マックスプランク分子生理学研究所(ドイツ)
分子科学研究所	4	中国科学院化学研究所(中国)、韓国高等科学技術院(韓国)、韓国化学会(韓国)、中央研究院原子と分子科学研究所(台湾)

※( )は国名

## 総合研究大学院大学との連携・協力

平成18年5月1日現在(単位:人)

研究科	専攻	基盤機関	学生数(現員)	学位取得人数
物理科学研究科	天文学専攻	国立天文台	26	4
	核融合科学専攻	核融合科学研究所	21	4
	構造分子科学専攻	分子科学研究所	26	5
	機能分子科学専攻		17	5
生命科学研究所	基礎生物学専攻	基礎生物学研究所	42	5(1)
	生理科学専攻	生理学研究所	61	12(1)
先導科学研究科	生命体科学専攻	基礎生物学研究所	—	—
	光科学専攻	核融合科学研究所	0	0
		基礎生物学研究所 分子科学研究所		
計			193	35(2)

※学位取得人数の( )は、論文博士で外数



National Astronomical Observatory of Japan  
National Institute for Fusion Science  
National Institute for Basic Biology  
National Institute for Physiological Sciences  
Institute for Molecular Science

**NINS**  
National Institutes of Natural Sciences

大学共同利用機関法人  
自然科学研究機構  
所在地



核融合科学研究所  
シミュレーション科学研究部  
六ヶ所研究センター

国立天文台 水沢VERA観測所

国立天文台 太陽観測所

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

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

Hawaii

自然科学研究機構

National Institutes of Natural Sciences

〒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  
<http://www.nins.jp/>

国立天文台

National Astronomical Observatory of Japan

〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1  
TEL 0422-34-3600 (代表) FAX 0422-34-3690  
<http://www.nao.ac.jp/>

核融合科学研究所

National Institute for Fusion Science

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6  
TEL 0572-58-2222 (代表) FAX 0572-58-2601  
<http://www.nifs.ac.jp/>

基礎生物学研究所

National Institute for Basic Biology

〒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  
<http://www.nibb.ac.jp/>

生理学研究所

National Institute for Physiological Sciences

〒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  
<http://www.nips.ac.jp/>

分子科学研究所

Institute for Molecular Science

〒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  
<http://www.ims.ac.jp/indexj.html>