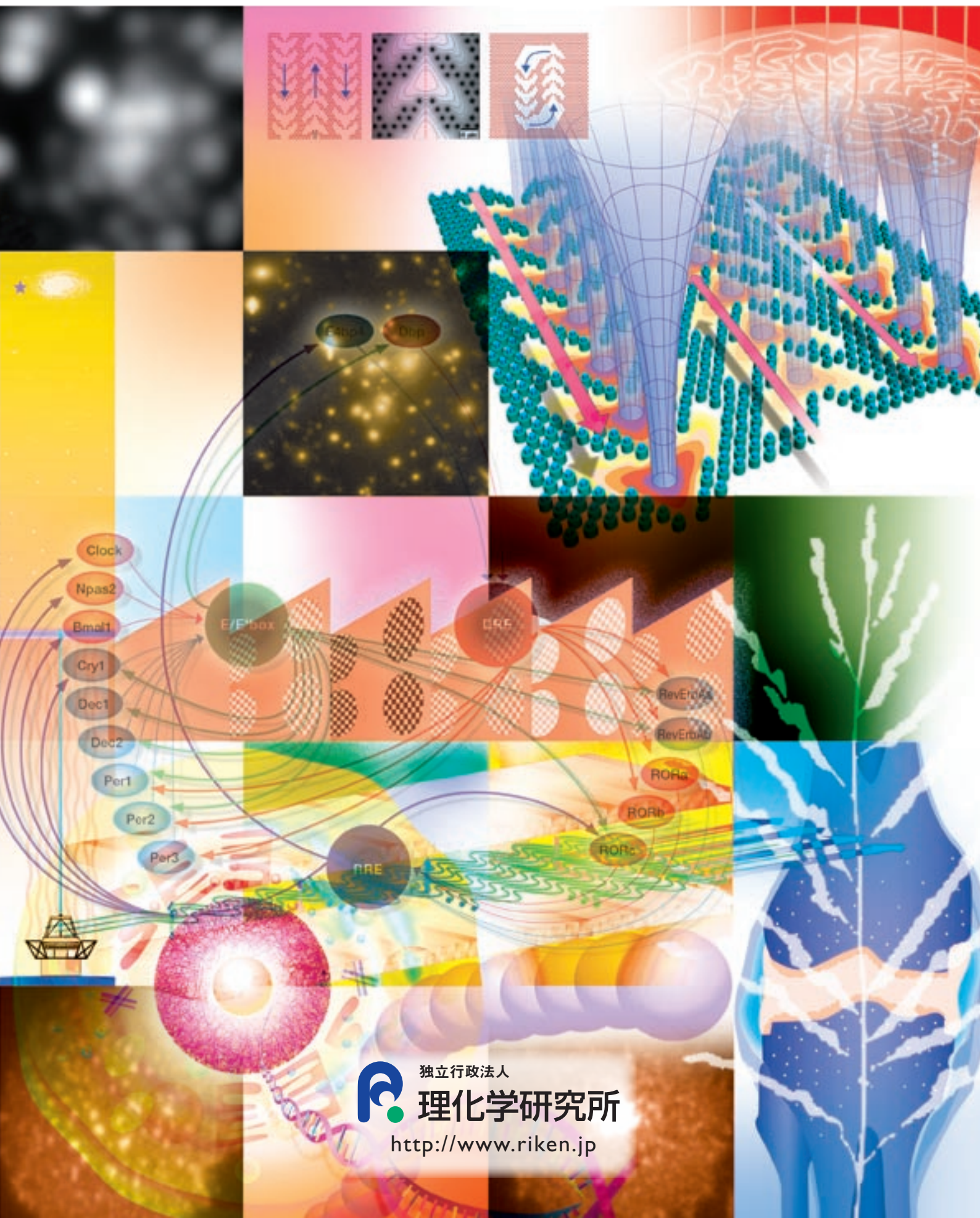


# RIKEN 2005-06

## ANNUAL REPORT



独立行政法人

理化学研究所

<http://www.riken.jp>

## Contents

世界に貢献する理研 野依 良治	3
これが理研だ!	4
理研2005-06 ハイライト	6

## Research

今年注目を集めた9つの研究	9
レーザーで作る人工の星	10
超伝導磁束量子の振る舞いを 制御しながら見る	12
環境に順応して 効率的に機能する視覚野	14
新しい光をつくる	16
ゲノムの常識を覆す 「RNA新大陸」の発見	18
イネの収量を定める重要遺伝子を 世界で初めて同定	20
遺伝子配列のわずかな違いで起こる 自己免疫疾患の原因を明らかにする	22
免疫応答の スタートポイントを発見	24
体内時計の 遺伝子ネットワークの心臓部を解明	26
記者発表一覧	28

## Organization

理研を支える研究所・センター	31
理化学研究所は幅広い研究を 全国で行っています	32
新たに発足した2つのセンター	34
本所 知的財産戦略センター	34
横浜研究所 感染症研究ネットワーク支援センター	35
和光研究所	36
中央研究所	38
フロンティア研究システム	40
脳科学総合研究センター	42
筑波研究所	44
バイオリソースセンター	
播磨研究所	46
放射光科学総合研究センター	
横浜研究所	48
ゲノム科学総合研究センター	50
植物科学研究センター	51
遺伝子多型研究センター	52
免疫・アレルギー科学総合研究センター	53
神戸研究所	54
発生・再生科学総合研究センター	
その他の組織	56

## Data & Information

研究活動を支える活動	57
独立行政法人化への対応	58
理研の活動1 科学的統治の強化に向けて	60
理研の活動2 予算	62
理研の活動3 人材	64
理研の活動4 情報発信・理解増進	66
理研の活動5 研究成果の普及・技術移転・研究協力	68
その他、この1年	70
問い合わせ先一覧	71

# 世界に貢献する理研

『RIKEN Annual Report』は、今年も独立行政法人理化学研究所(理研)が創出した素晴らしい研究成果をお届けします。

理研の科学研究を担うのは知性と感性溢れる「人」です。最先端の研究成果とそれを生み出した科学者自身を合わせてご覧いただくことが、理研の活動に対するご理解の一助になればなによりです。

社会は時代とともに急激に変化します。私たちは変化する社会の要請に柔軟に対応する必要があります。21世紀初頭の理研は四つの使命を持っています。

1. オンリーワンあるいはナンバーワンの研究成果を創出すること。
2. 国内外の研究機関と研究者の活動に供すべき高水準の信頼性ある研究基盤を開発構築し、その利用機会を十分に提供すること。
3. 研究成果を様々な形で社会に還元すること。
4. 我が国の研究を先導するため、他の研究機関に率先して新しい研究システムを作ること。

これらの使命を継続して果たすことによって、科学と科学技術が人類社会にとって不可欠であることを社会に認識していただくことこそ、理研の最も重要な役割であると信じています。そして近年の理研の活動は、この責任を十分に果たしていると自負しています。

今や世界は“競争の時代”から“協調の時代”に移行しつつあります。理研は、これまでも国内外の大学や研究機関との連携を積極的に進めて参りました。今後はさらに、活動の国際化を促進すべきと考えます。理研が世界一級の研究所であるためには、研究者たちが北米、欧州そしてアジア圏を行き来する一流研究者群の流れの渦の中に身を投じる必要があります。科学のさらなる発展のために、理研の研究者を多くの国に送り出したい。そして世界の津々浦々から、最高の人材を探し、招聘し、そして育成したいと思います。文化を異にする研究者の交流が若い研究者の資質の向上と研究社会の健全な発展に大きく貢献するからです。経済活動のほとんどすべてが科学技術と関わる今日、産業界と手を携えていくことが重要になっています。

この『RIKEN Annual Report』によって社会の多くの方々に理研の活動をご理解いただくとともに、力強いご支援をいただくことを願って止みません。

2006年6月

理事長 野依 良治(工博)

野依良治



# これが理研だ！

## オンリーワンの研究所を目指して

### 日本唯一の 自然科学における 総合研究機関

独立行政法人理化学研究所（理研）は、大正6年財団法人として創設以来、88年の歴史を持つ我が国唯一の自然科学の総合研究所として、物理学、工学、化学、生物学、医科学などの分野で、基礎から応用まで幅広く研究を進めています。さらに、研究成果を社会に普及させるため、大学や企業との連携による共同研究、受託研究等を実施しているほか、知的財産権等の産業界への技術移転にも積極的に取り組んでいます。

**理研の目的** 科学技術（人文科学のみに係るものを除く。）に関する試験及び研究等の業務を総合的に行うことにより、科学技術の水準の向上を図ってまいります。

**理研の使命** 自ら築きあげた世界有数の研究環境を活用することによって世界有数の研究成果を生みだし、またその成果を社会に還元することによって社会に最大限の貢献を行うことです。そのために、社会の要請にもとづいて、新しい研究領域を開拓するとともに、とくに重点的な分野へ機動的に取り組んでいきます。

**理研の期待** 理研は、88年にわたって、最先端の研究を実施してきた成果と実績に培われた有形無形の資産を発展させていかなければなりません。そのために、海外から研究員が参集するなど高い国際性を発展させ、競争環境の醸成によって研究活動の活性を高め、国内外の大学、研究機関、企業等との連携を図り、また地域との信頼関係を発展させ、人材の流動化へ積極的に取り組み若手研究員を積極的に登用、優れた評価制度を導入するなど科学技術システム改革を先導し、恒常的な自己改革を行うことが求められています。

**理研の歴史** 理研は、1917年（大正6年）東京都文京区駒込に財団法人理化学研究所として創設されました。第二次大戦後の株式会社「科学研究所」を経て、1958年特殊法人理化学研究所として再出発し、1967年（昭和42年）、研究活動の中心を現在の埼玉県和光市に移しました。研究領域の拡大とともに、各地に研究拠点も増え、和光の他、筑波、播磨、横浜、神戸に研究所（事業所）を設置すると共に、仙台・名古屋、英国・米国にも研究拠点を設置しています。そして、2003年（平成15年）10月に独立行政法人理化学研究所として再発足しました。



#### 理研に在籍した科学者たち

##### 長岡半太郎

物理学者  
原子は中心の原子核のまわりを電子が回る「土星型原子模型」を提唱。日本の物理学発展の基盤を確立。（財）理研の物理部長。

##### 本多光太郎

磁性物理学者  
鉄を始めとする金属の物理冶金研究と物質の磁性に関する研究を行い、K.S. 磁石鋼の発明、新 K.S. 鋼の研究を通して、日本の磁性研究を国際的水準にまで引き上げる。

##### 鈴木梅太郎

農芸化学者  
日本のビタミン研究の創始者。米糠からオリザニン（ビタミン B1）の分離抽出に成功し、当時流行していた脚気の治療に貢献。「理研ビタミン」などの商品の発明・開発を行い、（財）理研の財政基盤も支える。



本所・和光研究所

## 全国に広がる理化学研究所

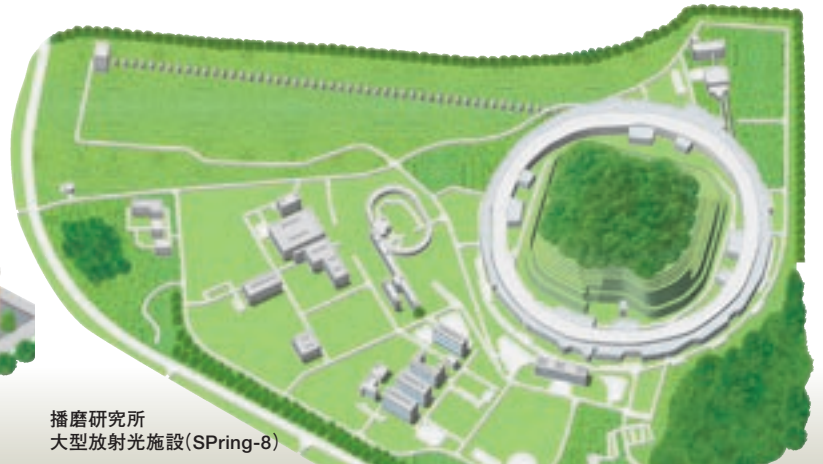
- ① テラヘルツ光研究プログラム(仙台)
- ② 筑波研究所
- ③ 本所・和光研究所
- ④ 横浜研究所
- ⑤ バイオ・ミメティックコントロール研究センター(名古屋)
- ⑥ 神戸研究所
- ⑦ 播磨研究所／大型放射光施設(SPring-8)



横浜研究所



神戸研究所



播磨研究所  
大型放射光施設(SPring-8)



大河内正敏

科学者、経営者  
研究者の自由な発想に基づく基礎研究を推進する一方、その研究成果を産業の発展に結び付け「理研産業団（理研コンツェルン）」を築き上げる。（財）理研の第3代所長として、「科学者の楽園」と呼ばれた理研独自の気風を育む。



仁科芳雄

物理学者  
クライン-仁科の公式を発表し、新しい物理学の道を拓く。仁科研究室を主宰し、共同研究による研究者の交流・討論を重視した研究手法を導入、多くの研究者を育成。（株）科学研究所社長に就任し、運営に尽力する。



朝永振一郎

理論物理学者  
1932年仁科研究室に入り、理研での研究を始める。「超多時間理論」と「くり込み理論」により、1965年ノーベル物理学賞を受賞。



湯川秀樹

理論物理学者  
1940年から仁科研究室研究員として理論物理の研究を進め、1961年から主任研究員として6年間研究室を主宰。「中間子理論」の業績により、1949年ノーベル物理学賞を受賞。

# 理研2005-06 ハイライト

この冊子は、理化学研究所が2005年度に行った活動を広くみなさまに紹介するためのものです。そこで、大きくResearch(研究)、Organization(組織)、Data&Information(運営全般)の3つのブロックに分けて説明しています。各ブロックで2005年度にどのような動きがあったのでしょうか？ この1年を素早く見渡してみましょう。

## Research

理化学研究所では、研究が最も大事な活動です。

まずご紹介したいのは研究成果。

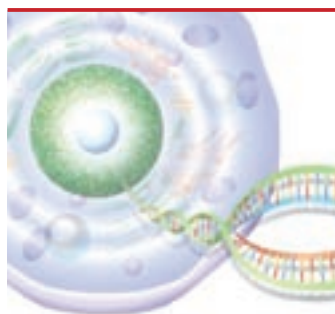
数ある研究の中から9つの研究をピックアップしました。

タイトルとキーワードで概要がわかるようにして、

研究内容は図解しています。

そして、研究者自身が、研究の魅力、内容、今後は語ります。

**5** →p.18  
**ゲノムの常識を覆す「RNA新大陸」の発見**



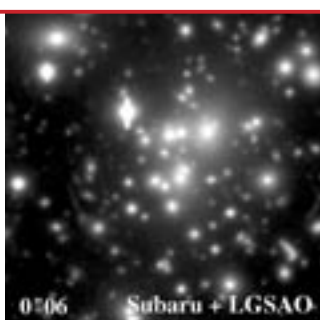
RNAの役割や働きがこれまでの遺伝学の常識と異なるのではないかという発見が行われた。

**6** →p.20  
**イネの収量を決める重要遺伝子を世界で初めて同定**



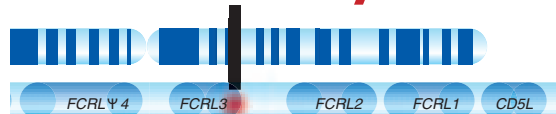
イネの粒数を決める遺伝子を同定し、粒数が2割増えたうえ、倒れにくいコシヒカリを開発した。

**1** →p.10  
**レーザーで作る人工の星**



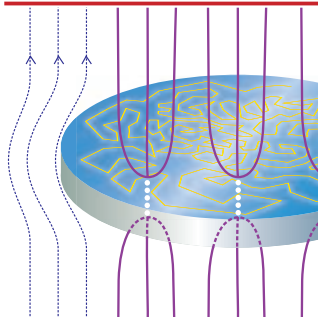
高度約100kmのナトリウム層にレーザーを当ててガイド星を作り、すばる望遠鏡の精度を上げることに貢献。

**7** →p.22  
**遺伝子配列のわずかな違いで起こる自己免疫疾患の原因を明らかにする**



関節リウマチの原因となる遺伝子を見つけ、その発生が遺伝子配列のわずかな違いによることを発見した。

**2** →p.12  
**超伝導磁束量子の振る舞いを制御しながら見る**



超伝導体中の磁力線「磁束量子」の運動が制御される様子を世界で初めて電子顕微鏡で観察した。

**8** →p.24  
**免疫応答のスタートポイントを発見**



免疫反応が始まる場所が「マイクロクラスター」と呼ばれる分子の集まりであることを発見した。

**3** →p.14  
**環境に順応して効率的に機能する視覚野**



人の目が見物を見分ける仕組みである「コントラスト順応」には、どの視覚野が重要かを解明した。

**9** →p.26  
**体内時計の遺伝子ネットワークの心臓部を解明**



体内時計は、朝働くDNA配列の切り替えリズムが制御していることを実験で証明した。

**4** →p.16  
**新しい光をつくる**



SPring-8が発生するX線とくらべて10億倍も強い光であるX線自由電子レーザーの発生に向け開発中。

# Organization

**理化学研究所には、研究の性格に応じて柔軟に研究組織を形成するとともに、様々な研究拠点を設置しています。それぞれの研究所・研究組織は、独自の研究を行いつつ、相互に連携しています。このブロックでは、各研究所・研究センターでのこの一年間の動向を紹介します。**

## 和光研究所 →p.36

和光研究所は、「中央研究所 (DRI)」、フロンティア研究システム (FRS)、「脳科学総合研究センター (BSI)」に加え、「独立主幹研究ユニット」「特別研究室」が研究を推進しています。2005年度、DRIは新しい光をつくる研究分野で新しい取り組みがあり、FRSは融合連携型研究に使命を置くこととしたうえで研究プログラムの開始・集結に伴う組織改編を行い、そしてBSIは、国際ニューロインフォマティクス統合機構にわが国を代表する機関として参画するとともに、日本ノードが設置されるなど脳科学分野の国際的な研究協力を行っています。

また本所に、優れた研究成果 (知的財産) を効率よく創出し、産業界との連携により機能的に社会に還元していくことを目的として「知的財産戦略センター (CIPS)」が設置されました。



## 筑波研究所 →p.44

筑波研究所では、生物遺伝資源 (バイオリソース) の収集、保存、提供、技術開発等の事業を実施する「バイオリソースセンター」を設置しています。2005年度はセンターが設置されて5年目の節目を迎え、国際的なマウスリソースセンター連盟の発足に伴い、センター長が連盟の副委員長として活動するなど、改めて国内外からの高い評価を得ています。



## 播磨研究所 →p.46

播磨研究所では、2005年度に、大型放射光施設 (SPring-8) における放射光利用、次世代放射光源の開発などをミッションとした放射光科学総合研究センター (RSC) が発足しました。

また、X線自由電子レーザー (XFEL) の試験加速器によってアンジュレタ光の発生に成功し、2006年度には実機の建設も始まります。この他の分野でもSPring-8の性能を活かした研究成果が数多く生まれています。



## 横浜研究所 →p.48

横浜研究所では、「ゲノム科学総合研究センター (GSC)」、「植物科学研究センター (PSC)」、「遺伝子多型研究センター (SRC)」、「免疫・アレルギー科学総合研究センター (RCAI)」の4センターに加え、「感染症研究ネットワーク支援センター (CRNID)」が設置されました。CRNIDは、新興・再興感染症研究拠点形成プログラムの一環として、国内外の研究拠点間の共同研究や施設の共同利用など、連携協力のネットワークを整備し、研究を支援するほか、新興・再興感染症に関する一般国民への普及啓発活動を行うことを目的としています。また、先行する4センターは、研究に基づく大きな成果を着実にあげています。



## 神戸研究所 →p.54

神戸研究所では、「発生・再生科学総合研究センター (CDB)」を設置し、発生・再生の仕組みの応用と再生医療の実現に向けた研究を推進しています。2005年度は第2期をスタートさせ、様々な成果を報告するとともに、国際連携にも力を入れました。「アジア太平洋発生活物学ネットワーク (APDBN)」を発足させ、事務局をCDBの広報・国際化室に置きました。

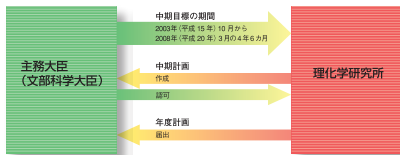


# Data & Information

2003年10月以降、  
独立行政法人として新たにスタートした理研の運営体制、  
活動の現状を示すデータ、研究所運営の全般にわたってまとめました。  
このブロックでは、  
理研のマネジメントの一端をご紹介します。

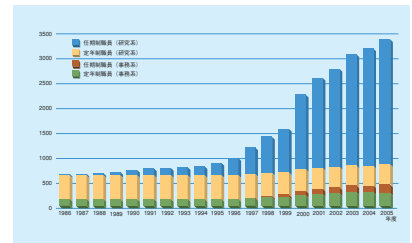
## 独立行政法人化、 野依イニシアチブ → p.58

独立行政法人理研の初代理事長である野依良治理事長は、就任してまもなく「野依イニシアチブ」を発表し、より高い次元の研究機関を目指して活動するための理研の姿勢を示しました。



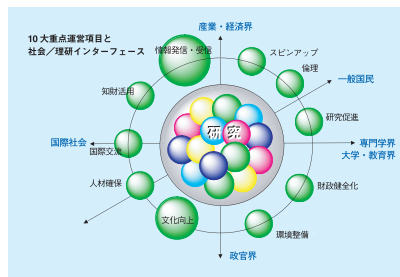
## 人材 → p.64

流動性を高めるために、2005年度から、新しい退職金制度と業績を報酬に反映させる年俸制を主任研究員等に導入しました。



## 科学的統治の強化に向けて → p.60

Scientific Governance (科学的統治)の強化に向けて、コンプライアンス(法令遵守)に対する取り組みを進めています。



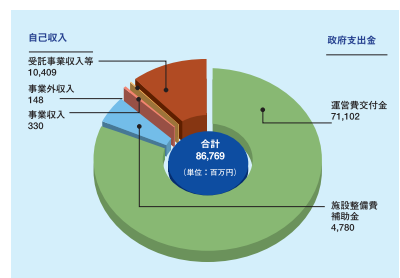
## 情報発信・理解増進 → p.66

理研セミナーが年間205回、理研シンポジウムが年間40回開催されています。一般公開には、研究所全体で年間1万3千人以上の方が訪れています。



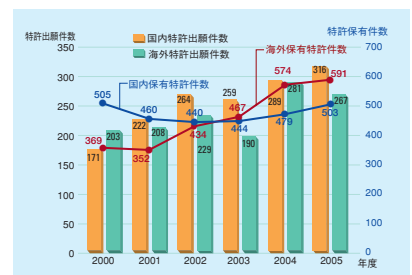
## 予算 → p.62

独立行政法人である理研の主な収入は、国からの運営費交付金となっています。その他にも自らが獲得する自己収入を計上しています。また、外部資金の獲得も積極的に行っています。



## 研究成果の普及・ 技術移転・研究協力 → p.68

知的財産戦略センターを設置し、理研全体の研究成果に関する知的財産の創出を進めていきます。特許件数は年々増え続けています。





今年注目を集めた9つの研究

# Research

レーザーで作る人工の星 .....	10
超伝導磁束量子の振る舞いを 制御しながら見る .....	12
環境に順応して .....	14
効率的に機能する視覚野	
新しい光をつくる .....	16
ゲノムの常識を覆す .....	18
「RNA新大陸」の発見	
イネの収量を決める重要遺伝子を .....	20
世界で初めて同定	
遺伝子配列のわずかな違いで起こる .....	22
自己免疫疾患の原因を明らかにする	
免疫応答の .....	24
スタートポイントを発見	
体内時計の .....	26
遺伝子ネットワークの心臓部を解明	
記者発表一覧 .....	28

# レーザーで作る人工の星

固体光学デバイス研究ユニットの研究グループは高度約100kmの空に「人工星」を光らせることができるレーザーの開発に成功しました。このレーザーで作られた人工星は「すばる望遠鏡」の性能を上げるガイド星の役割を果たすことが期待されます。

## KEYWORDS

- 1 天体観測の妨げとなる大気
- 2 レーザーでガイド星をつくる
- 3 2つのレーザーを合成
- 4 ハッブル望遠鏡の3倍の解像度

## 研究者の声

**和田智之**  
中央研究所  
固体光学デバイス  
研究ユニット



## 科学を発展させる 新しい光を求めて、 新素材の開発に情熱を傾ける

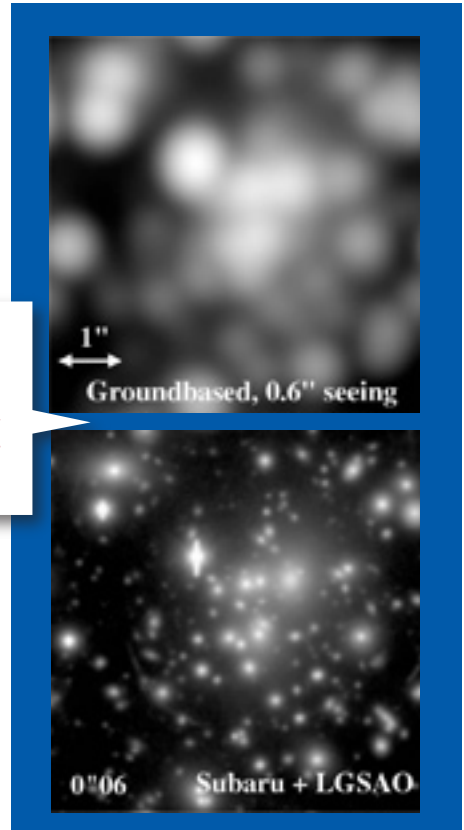
今回の固体レーザーは、新材料の開発から始まっています。私のもともとの専門は非線形光学です。波長を変換する技術で新しいことをするためには、レーザー技術を研究しなければなりません。結局、固体レーザーを発振する固体の素材や非線形光学結晶を求めて、新材料の開発や物性計測まで手がけるようになりました。

いま、2ミクロンの波長のレーザーに注目しています。このレーザーは二酸化炭素の濃度の測定にも使えます。日本が打ち上げる環境計測衛星には、私たちが開発するレーザー装置を積みたいですね。

エンジニアリングとサイエンスは相補的です。片方が進むと、片方に必ず新しい動きが生じます。今回のレーザー技術が宇宙の歴史を明らかにすることを期待しています。

### 補償光学で 解像力アップ

補償光学を用いない場合  
(上)とレーザーガイド補  
償光学を用いた場合(右)



## 天体観測を阻害する「大気」

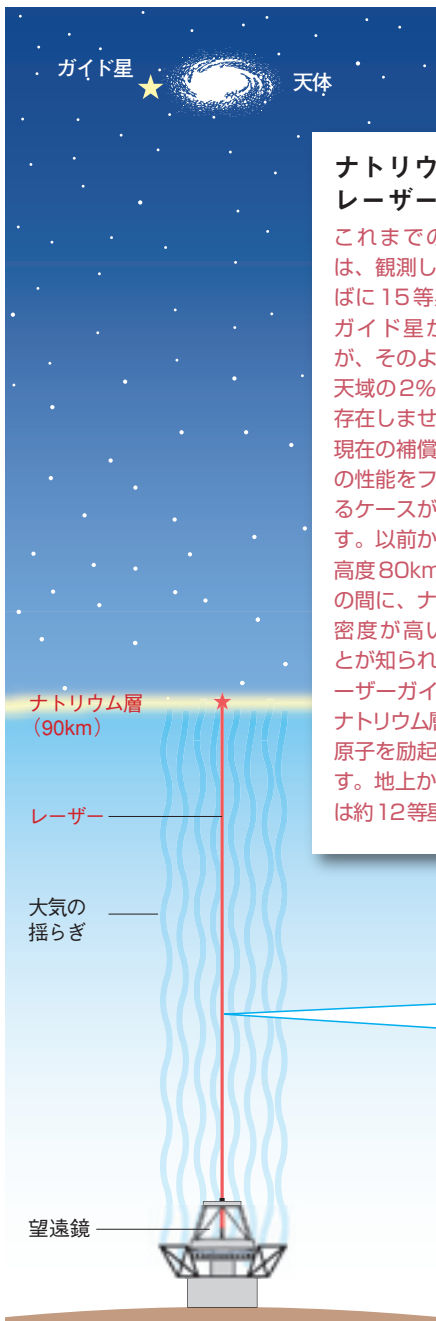
地上から天体を観測する時に一番問題となるのが、大気のゆらぎによって画像の解像力が落ちることです。望遠鏡は大気が薄い高地に建設されても、地上から観測する限り、この影響を完全になくすことはできません。そのため、国立天文台がハワイ島マウナケア山頂（海拔4200m）に建設した「すばる望遠鏡」の画像も、理論的な解像力より不鮮明になってしまうのです。

そこで、大気の影響を避けて高い解像力を得るために、2つの方法が考えられます。一つは、望遠鏡を大気の影響を受けない宇宙に送ることです。これは、

1990年にNASAがハッブル宇宙望遠鏡を打ち上げ実現しました。もう一つは大気の影響をうち消すよう、望遠鏡の焦点面近くでの波面を補正することです。

## すばる望遠鏡の補償光学装置

すばる望遠鏡は大気のゆらぎを計測し、可変形鏡の表面形状を毎秒100回調整してこのゆらぎをうち消す補償光学装置を備えています。しかし、この装置を使うには観測したい天体の近くに約15等星より明るいガイド星が必要です。なぜなら補償光学とは、このガイド星を基準光源として、大気のゆらぎを直接観測しているからです。しかし、ガイド星は観測天域の2%にしかなく、望遠鏡の焦点

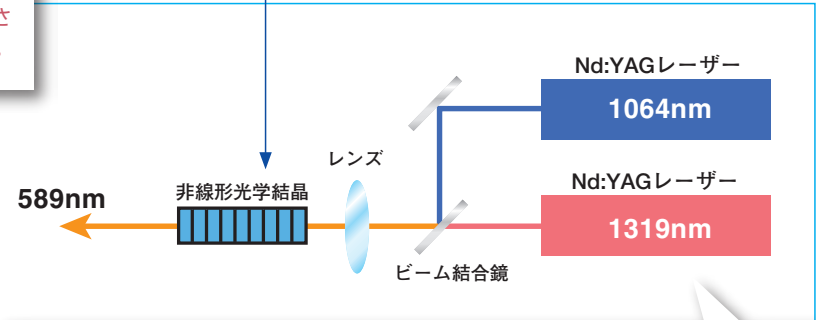


**ナトリウム層にレーザーを照射する**

これまでの補償光学では、観測したい天体のそばに15等星より明るいガイド星が必要でしたが、そのような星は観測天域の2%の領域にしか存在しません。このため現在の補償光学系は、その性能をフルに発揮できるケースが限られています。以前から、大気中の高度80kmから100kmの間に、ナトリウム原子密度が高い層があることが知られています。レーザーガイド星は、このナトリウム層のナトリウム原子を励起して光らせます。地上から見た明るさは約12等星となります。

**結晶の実現**

ナトリウムレーザーを和周波で実現するには非線形光学結晶の開発が重要でした。多くの結晶を研究し、目的にあった固体レーザー用の結晶を実現しました。①BaMgF<sub>4</sub>②Nd:GdVO<sub>4</sub>③Nd:GdVO<sub>4</sub>④AgGaInS<sub>2</sub>、Ce:KTP、Cr:MgSiO<sub>4</sub>、Ti:sapphire⑤Nd:LuVO<sub>4</sub>、Nd:YVO<sub>4</sub>⑥Nd:GdVO<sub>4</sub>⑦Cr:GSGG



**589nm 和周波光の発生原理図**

ナトリウムD線として知られている589nmのオレンジ色の光(高速道路の照明などに使われているオレンジ色のランプはナトリウム灯です)を発生させる高出力コヒーレント光源を開発しました。波長1064nmと1319nmの2つのNd:YAGレーザー光を非線形光学結晶内で混ぜ合わせると、 $1/1319 + 1/1064 = 1/589$ (和周波)の関係からナトリウムD線の波長589nmを発生させることができます。

面近くでの波面を補正して装置の性能を発揮できるケースは限られていました。

**ガイド星をレーザーでつくる**

そこで、この装置をもっと活用するために、ガイド星を人工的につくることが考えられました。固体光学デバイス研究ユニットと国立天文台の研究グループでは、地上から高度約100kmにあるナトリウムの層に注目しました。この層の任意の場所にレーザーを当てて明るく光らせる(励起発光)ことで、ガイド星をつくれなかと考えたのです。

そのためには、ナトリウムを励起発光させられる589nmの光で発振する高出力レーザーの開発が必要でした。

**2本のレーザーを合成する**

現状では、温度の変化などの影響を受けずに、安定にナトリウムを励起発光させるための、高出力で、スペクトルの純度が高く、良好なビーム品質で、かつ操作性の高い589nm全固体レーザーはありません。

そこで、固体光学デバイス研究ユニットの研究グループでは、Nd:YAGレーザーから得ることのできる2つの発振線1064nmと1319nmに着目し、これらを非線形光学結晶の中で合成する和周波発生と呼ばれる方法を用いて、明るいオレンジ色のコヒーレント光を発生させました。このコヒーレント光源をナトリウム

層に向かって照射し、直径50cmのガイド星をつくることに成功しました。

**解像力5倍アップを期待**

この「人工の星」を使えば、すばる望遠鏡は、天空のどの位置にあっても、目標の天体をこれまでよりさらに鮮明な画像で撮影することができるようになります。すばる望遠鏡の解像力はこれまでと比べて約5倍向上すると予想されており、これは宇宙空間にあるハッブル望遠鏡の3倍の解像力を誇ることとなります。平成18年度中には、このシステムを用いた試験観測を行う予定で、すばる望遠鏡のさらなる性能アップが期待されます。

# 超伝導磁束量子の振る舞いを制御しながら見る

磁束量子の振る舞いを制御することは、超伝導応用にとって key となる技術です。今回、単量子操作研究グループ量子現象観測技術研究チームは、個々の磁束量子の運動が制御される様子を電子顕微鏡で観察することに世界で初めて成功しました。

## KEYWORDS

- 1 超伝導体中の磁力線
- 2 電子顕微鏡で磁束量子を見る
- 3 ラチェットチャンネルを使って磁束量子を動かす
- 4 任意の方向に運動を制御

## 研究者の声

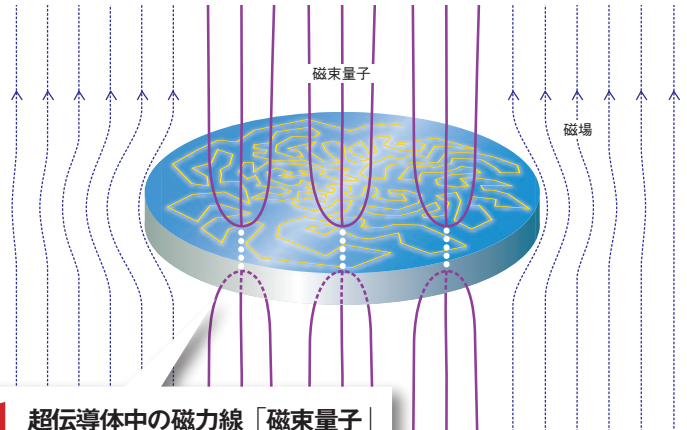
戸川欣彦

フロンティア研究システム  
単量子操作研究グループ  
量子現象観測技術研究チーム



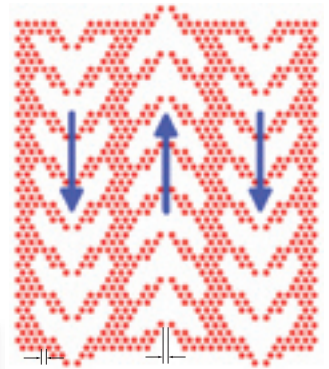
## さらに発展する応用の可能性

今回の研究成果はまだ基礎の段階ですが、ラチェットを用いて、ねらった磁束量子を動かせる、いわばピンセットのような道具を開発できると思います。これはさまざまな応用が考えられます。たとえば、MRIなどで用いられている超伝導体を使った高感度磁場センサーは、磁束量子が動くことでノイズが発生し検出感度が落ちることがあります。そのときにピンセットを使って素子から邪魔な磁束量子をつまみ出すことができれば、より感度の高いセンサーが作れるでしょう。また、磁束量子が運動するとその垂直方向に電圧が発生するので、ラチェットを用いたとても小さな発電機や、あるいは、生体を模倣した、熱のゆらぎを利用して働く新しい素子を作ることができるかもしれません。



## 1 超伝導体中の磁力線「磁束量子」

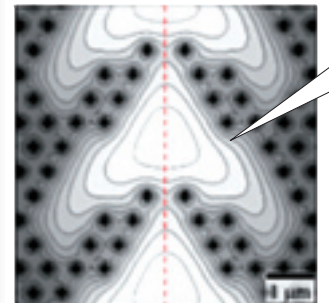
広く実用に使われるニオブチタン (NbTi) や高温酸化超伝導体などの第2種超伝導体に磁場を印加すると、磁束線は超伝導体中で非常に細い糸状の状態となります (図中白の点線)。超伝導体中でこの磁束線は一定値 ( $2.07 \times 10^{-15}$  Wb) をとり量子化されていることから「磁束量子」と呼ばれます。



0.6  $\mu\text{m}$  0.8  $\mu\text{m}$

## 2 試料中の構造

ニオブ超伝導体にガリウムイオンビーム照射を行い空間的に非対称なピン止め中心の分布を持つ試料を作製しました。この分布に磁束量子をピン止めして、ピン止めされていない (自由に動ける) 磁束量子に対して、空間的に非対称なポテンシャルに囲まれた領域 (右では楔形状) を作り出しました。さらに、この楔形状の領域を連ねることにより1次元方向のチャンネルを作製しました。



## 磁束量子とは何か

極低温で出現する超伝導状態では、電気抵抗ゼロで電流を流せるので、発熱やエネルギーロスなしに大電流を送電したり強力な電磁石の作製が可能となります。また超伝導は、超高感度の磁場センサーや超高速スイッチング素子などへの応用が研究されている物理現象でもあります。この超伝導状態と、本研究で観察した磁束量子とは密接な関係にあります。

超伝導状態は磁場を排除するため、磁場は超伝導体中に侵入できません。しかし、外部から強い磁場がかかると、超伝導体は

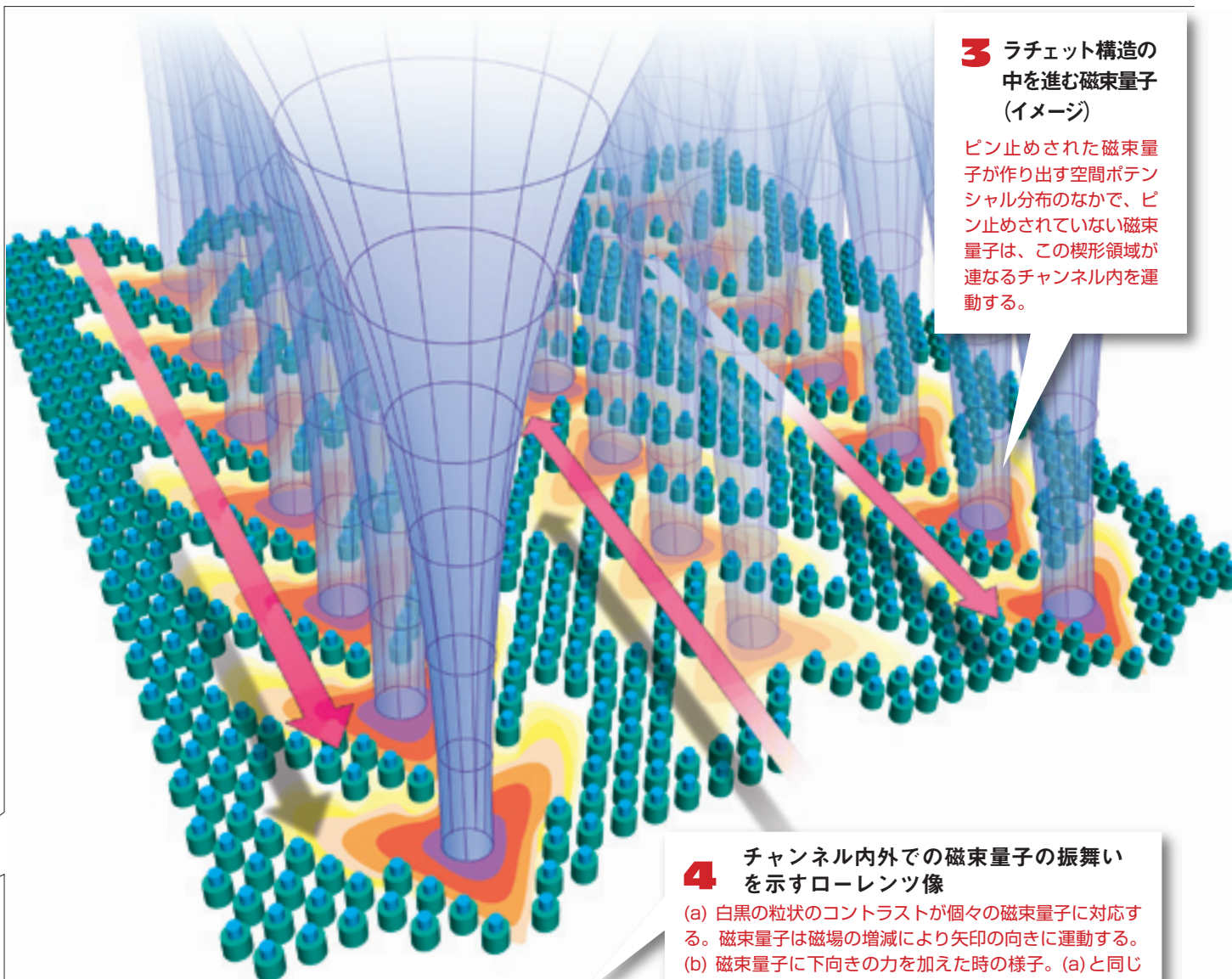
磁場の圧力に耐えられず、内部を磁力線が貫くようになります。このときの磁力線はある決まった量の束となっているので、これを『磁束量子』と呼びます。

## 磁束量子の運動を制御する

超伝導体中を流れる電流は、磁束量子に力を加えますが、この力によって磁束量子が動くと電気抵抗が発生します。その結果、発熱によって超伝導状態が失われてしまいます。また、超伝導素子においても、磁束量子の運動はノイズ源となり、高性能化の妨げとなっています。

### 3 ラチェット構造の中を進む磁束量子 (イメージ)

ピン止めされた磁束量子が作り出す空間ポテンシャル分布のなかで、ピン止めされていない磁束量子は、この楔形領域が連なるチャンネル内を運動する。



### 4 チャンネル内外での磁束量子の振舞いを示すローレンツ像

(a) 白黒の粒状のコントラストが個々の磁束量子に対応する。磁束量子は磁場の増減により矢印の向きに運動する。(b) 磁束量子に下向きの力を加えた時の様子。(a)と同じ写真で、赤点はピン止めされた磁束量子、青点は自由に動ける磁束量子を示す。上向きチャンネルでは各々の楔形領域のポケット部分に磁束量子が捉えられている。(c) 上向きの力を加えた時の様子。多数の磁束量子が上向きチャンネルの順方向へ運動する。(b)と(c)の結果として磁束量子の運動は、上向きに整流されている。



そこで磁束量子の振る舞いを制御する研究が行われてきました。

これまで行われてきた主な制御方法は、人工的に磁束量子を動かないように固定してしまう『ピン止め』と呼ばれるものでした。超伝導体中に欠陥を作製し、磁束量子をこの欠陥に捉まえて動けなくする手法です。しかし近年、超伝導体中の磁束量子をピン止めするだけでなく、磁束量子の動きを直接制御する方法が研究されはじめました。その結果、ある方向には動けるけれども反対方向には動けない『ラチェット』という仕組みを用いて、磁束量子の運

動を効率的に制御できることがわかってきました。

### 制御しながら見る

そこで、研究チームは、磁束量子の振る舞いを制御しながら、その個々の動きを視る実験を行いました。まず、微細加工技術によって、単結晶ニオブ超伝導体薄膜中に磁束量子が動ける楔形状が連なったチャンネルを作りました。このチャンネルには、磁束量子が流れやすい方向(順方向)と流れにくい方向(逆方向)が存在し、磁束量子にとっての逆止弁のように働くはずでした。実験では外部磁場を

変化させて、磁束量子に順逆それぞれの方向の力を加えました。このときのチャンネル内の個々の磁束量子の動きを電子顕微鏡で観察したところ、楔形状のチャンネルがラチェットとして働いている様子を確認できました。さらに、チャンネルの形状を工夫することにより、1次元方向のみならず2次元方向にも磁束量子を動かすことができました。この制御方法によって、ノイズを抑えた超伝導素子の開発や、磁束量子そのものを信号伝達に用いる論理回路などの新しい超伝導素子の開発が行われるのではないかと期待されています。

# 環境に順応して効率的に機能する視覚野

ヒトの目は、明るさなど環境の変化によらず、つねに良好な感度でものを見分けることが可能です。脳科学総合研究センター認知機能表現研究チームは、明暗比に応じてものを見分けるための「コントラスト順応」の仕組みを、fMRIを使ったヒトの視覚野の実験によって解明しました。

## KEYWORDS

- 1 ヒトの目には「コントラスト順応」の機能がある
- 2 コントラスト順応は、大脳皮質の視覚野によって調節される
- 3 視覚野の神経細胞群の活動を捉えることに成功
- 4 第4次視覚野には周囲の環境変化を“監視する”役割がある

## 研究者の声

### 程 康

脳科学総合研究センター  
認知機能表現研究チーム  
副チームリーダー



## 物の見方を変え、実験をデザインする

今回の実験ではfMRIを使って、視覚野の中に順応の現象があることを確認できました。最初はV1野に興味があったのですが、fMRIは他のV2～V4野まで観察することができます。そうするとV4野に思いがけない事が起きていることがわかったのです。

V4野は刺激の強さではなく、変化そのものに反応している。この結果は社会的に大きな意味を持っていると思います。

今回、視覚の実験で「きっと視覚野には多様な環境の中でコントラスト変化をうまく検出するための働きがあるに違いない」という仮説がありましたが、fMRIという実験手法を使い、予想しなかったV4野の働きとして発見しました。このようにまず目標を定め、実験をデザインしていくことが大切なのです。

今後は、聴覚や味覚など視覚以外の刺激を用いた研究も進めていきたいと考えています。

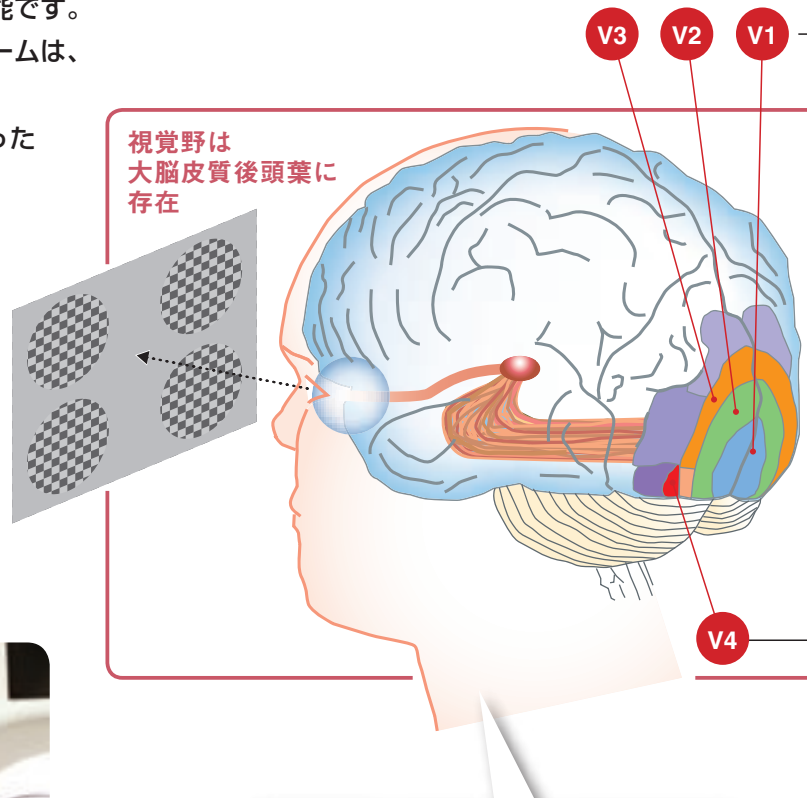
## コントラストを見分ける視覚野の働き

暗い部屋から明るい戸外に移動したときなど、一時的に“もの”が見えにくくなります。逆の場合にも同じことが起こります。しかし目が慣れると、再びちゃんと見えてきます。こうした機能は「明順応」「暗順応」と呼ばれていますが、似たような働きは、明暗対比(コントラスト)の変化にも見られます。たとえば、薄霧の中で山の形を確認するといった、微妙なコントラストの違いを見分ける際、目はわずかな明暗の差異を感知します。この

仕組みは、脳の大脳皮質にある視覚野の働きによるものです。

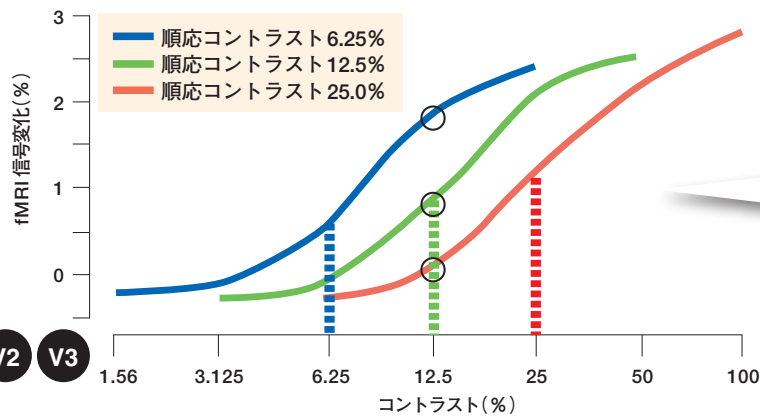
## コントラスト順応を説明する新仮説を検証

そこで研究チームは1つの仮説を立てました。環境に慣れてうまくコントラストを見分けるために、環境のコントラストの平均値に応じて、反応できるコントラスト範囲を変化させる仕組みが脳内に存在するという仮説です。こうした「コントラスト順応」の仕組みが機能していれば、つねに高い感度でものを見分けることができます。そして実験の結果、こ



## 視覚の仕組み

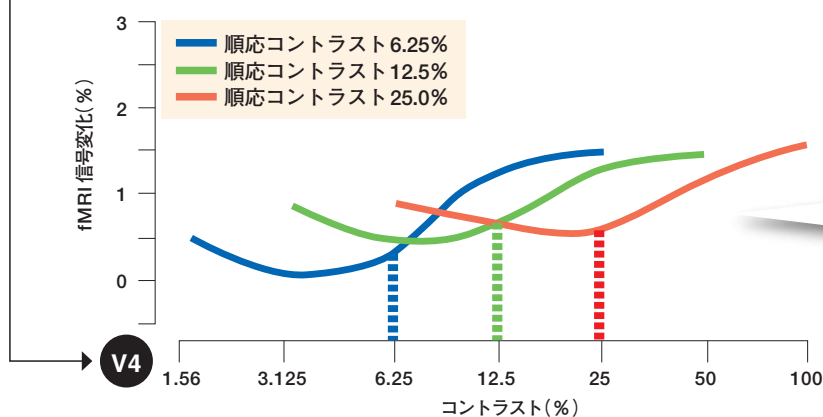
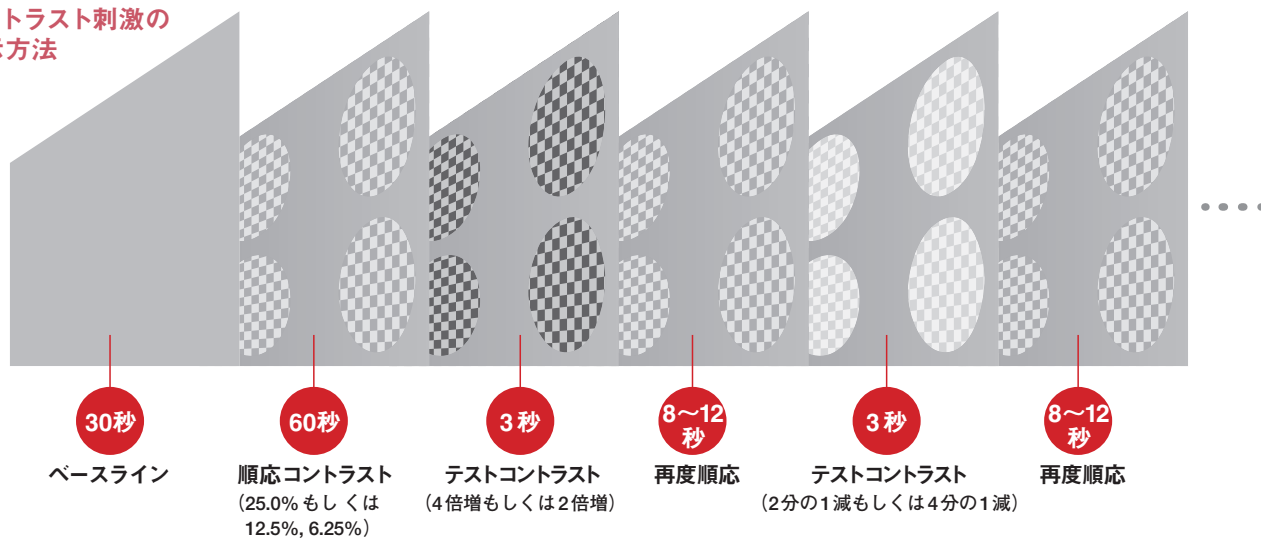
網膜から届いた電気信号は、大脳新皮質の一番後ろにある後頭葉の第一次視覚野(V1野)に送られ、さらに高次の視覚野(V2野～V4野)を経由して視覚連合野で「もの」を認識します。



### V1野からV3野の反応

順応コントラストの変化に応じて、高いコントラストへグラフが移動しています。同じコントラスト(黒丸)に対する応答でも、事前に順応しているコントラスト値によって、反応の大きさが異なります。

### コントラスト刺激の提示方法



### V4野の反応

コントラスト応答のグラフ形状が、V1～V3野と異なり、U字型を示します。順応コントラストに対して、コントラストが強くなっても弱くなっても反応は強くなっています。

の仮説が正しいこと、さらに第4次視覚野(V4野)と呼ばれる高次の視覚野は、より複雑な仕組みでコントラストの変化をチェックしていることがわかりました。

### 環境変化の監視機能をもつ高次視覚野

実験では、被験者にコントラストの異なる図形を次々に見せ、機能的核磁気共鳴イメージング法(fMRI)を用いて、視覚野(V1野～V4野)の神経細胞群の活動を測定し、応答の変化を調べました。

その結果、V1野、V2野、V3野では、私たちの仮説の通り、コントラストの平均値に

応じて、高感度で応答するコントラストの範囲が移動していることが確認できました。いずれの場合も、コントラストが増加するほど、神経細胞の活動は高まります。

ところが、より高次のV4野では、コントラストが増加したときだけでなく、減少したときにも、神経細胞の活動が高まることがわかりました。つまり、V1野からV3野までは、コントラスト順応によって広範囲のコントラストを正確に見分けることができるように働きますが、V4野はコントラストの変化そのものに反応しています。

おそらくV4野は、身の周りの変化を、そ

の変化が強まった場合だけでなく、弱まった場合にも見つけだすことで、周囲の環境変化を“監視”していると考えられます。

### 高齢化社会への応用を期待

高齢になると、日常のさまざまな場面で反応が遅れることがよくあります。運転中、信号が変わったり歩行者があらわれたりといった状況に即座に対応できず、事故につながるケースも少なくありません。状況変化に対応する能力とV4野など脳の“監視システム”の関係が分かれば、交通事故の減少など社会生活にも役立つことができるかもしれません。

# 新しい光をつくる

次世代の科学を開拓する新しい光、X線自由電子レーザー (XFEL)。  
 大型放射光施設「SPring-8」が作るX線と比べて10億倍も強い光です。  
 この新しい光を手にするによって、  
 0.1ナノメートル以下の世界を見ることができ、  
 生物学やナノテクノロジーなどの分野で  
 新しい研究を切り拓くと期待されています。  
 放射光科学総合研究センターは、  
 最先端の技術と頭脳を結集して新しい光の開発に取り組んでいます。

## KEYWORDS

- 1 原子と同じ大きさの波長
- 2 位相の揃った光「コヒーレント光」
- 3 10億倍の強度を実現
- 4 科学の新しい世界を開拓

## 研究者の声

### 石川 哲也 (写真前)

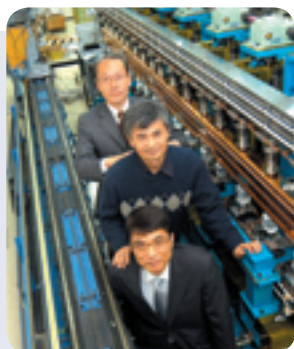
放射光科学総合研究センター  
 石川X線干渉光学研究室

### 北村 英男 (写真中)

放射光科学総合研究センター  
 北村X線超放射研究室

### 新竹 積 (写真奥)

放射光科学総合研究センター  
 新竹電子ビーム光学研究室

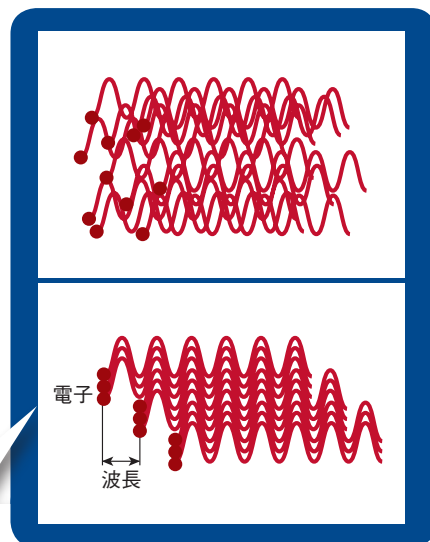


## 見えなかった現象が見える 新しいレーザー

この計画は、15年以上前のシンポジウムでの提案が最初でしたが、当時は技術的に困難と見られていました。しかし、新竹の提唱で実現した低工ミッタンス熱電子銃と高電界Cバンド加速器、北村が世界で初めて実用化した真空封止アンジュレータ、石川がSPring-8建設で培ったビームライン技術を同時に用いることで、諸外国よりも小型で、SPring-8の敷地内に収まる規模でありながら、波長0.1ナノメートル以下の強力かつ安定なX線を産み出す技術が揃いました。2005年、全長60mの試験加速器を建設、そして2006年、XFELは国家基幹技術の一つとして指定され、日本の命運をかけた国家プロジェクトとして「世界中の誰も見たことがない光を実現する」ため、建設に邁進しています。

## 現状のX線で調べられる タンパク質は2~3割

生物の基本的なメカニズムを知るために、タンパク質の構造解析が世界的に進められています。そのためには、タンパク質にX線を照射してX線画像を得るという方法があります。しかし、世界最高水準を誇る大型放射光施設「SPring-8」のX線強度でも、タンパク質を結晶化して照射しなければX線回折画像は得られません。実は、結晶化できるタンパク質は全体の2~3割に過ぎず、この方法では結晶化できない残りのタンパク質は解析不可能なのです。そのため、結晶化しないでタン



## 自然光(上)とコヒーレント光(下)

普通の光(自然光)は、光の波長の山と谷がバラバラでそろっていません。それでは山と谷が打ち消しあって光が弱くなってしまいます。電子の位置を光の波長の間隔ごとにそろえれば、山と山、谷と谷が重なって強い光となります。この光をコヒーレント光と呼びます。レーザーはこの状態の光で、XFELでは、電子を加速しつつ、位置を揃えることによって、SPring-8で発生するX線よりも10億倍も強いX線のレーザーを発生することができました。

パク質の構造解析ができる非常に強いX線が必要になっています。

## 次世代の光、 X線自由電子レーザー(XFEL)

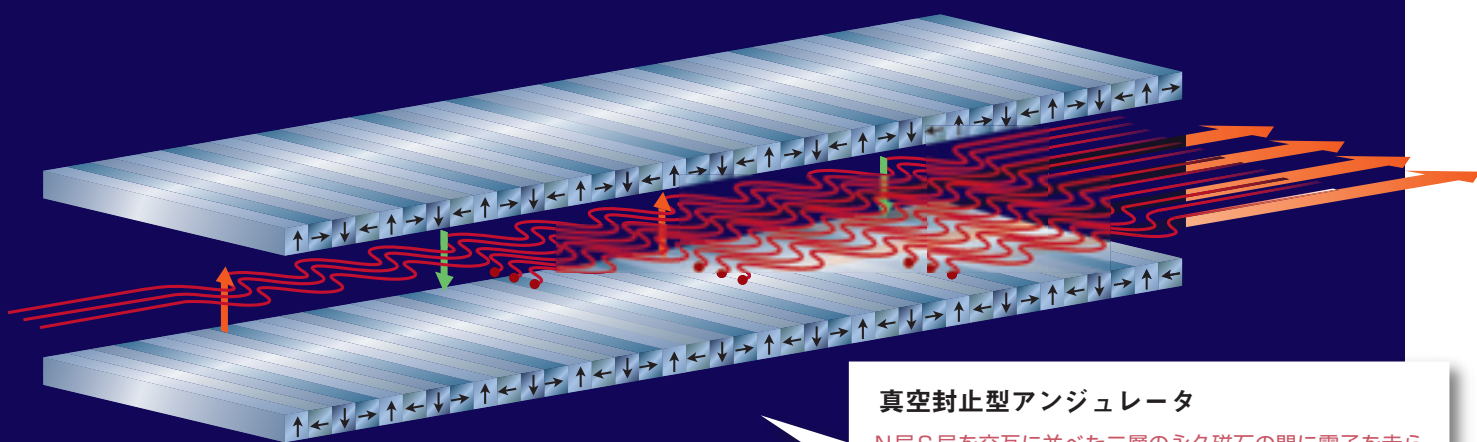
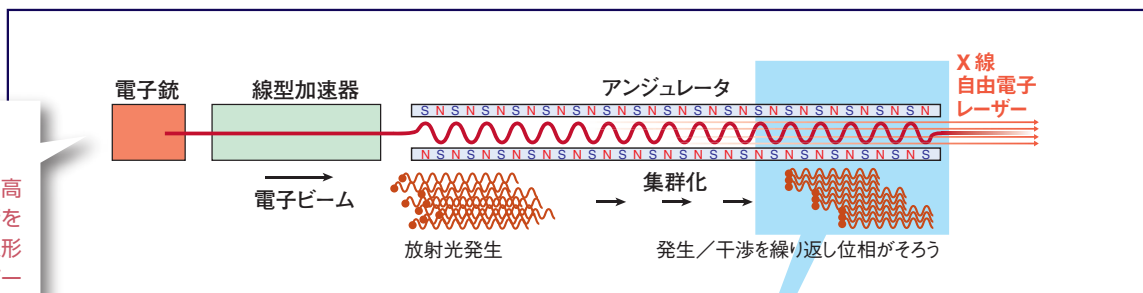
通常、SPring-8などのX線放射光施設では、アンジュレータという装置に電子を送り込んで、X線を作ります。アンジュレータとは、磁石を並べて電子の動きを制御する装置です。この装置を通るとき、高エネルギー状態に励起された電子の軌道は磁力で曲げられ蛇行し、電子がX線を放出しますが、このとき電子はそれぞれの位置がバラバラな状態です。バラバラな電子を揃えてX線を発することができれば、より強いX線を発生させる





### XFELの仕組み

電子銃から出た平行性の高い電子は、Cバンド技術を用いた加速効率の良い線形加速器で加速され電子ビームとなり、独自のアンジュレータでX線自由電子レーザー(XFEL)が生み出されます。



### 真空封止型アンジュレータ

N局S局を交互に並べた二層の永久磁石の間に電子を走らせると、磁力により電子が蛇行して強い放射光が発生します。この装置をアンジュレータと呼びます。磁石の間隔を狭めるために、真空容器に磁石を直接入れた物が「真空封止型」アンジュレータです。ミクロの精度で磁石を並べて自由電子レーザーを発生させることに成功させました。

ことができると考えられています。この電子の状態を揃えて発生させたX線が、X線自由電子レーザー(XFEL)です。

### X線を反射できる鏡は存在しない

これまでに作られた自由電子レーザーの大部分は、赤外線レーザーでした。アンジュレータを通して発生した赤外線を、装置の両側に置いた鏡に反射させて往復させ、再度アンジュレータに通すことを繰り返しながら赤外線の位相を揃えて増幅し、レーザーを発振させます。

しかし、X線を反射できる鏡はありません。そこで、X線を鏡に反射させて増幅させるのではなく、何台ものアンジュレータを一直線に並べ、アンジュレータ

の中を進む光線が位相を揃えながらレーザーとして増幅させる方法を採用しました。そのXFELを発生させるための装置は、全長約1kmにもわたり、様々な技術と研究者や技術者たちのアイデアが結集しています。

### XFELが切り拓く世界

新しい光を作ることには非常に大きな意味があります。1960年に発表されたレーザーの成果は、家庭のDVDにまで応用されています。新しい光が発見されるということは、今まで見えなかった物が見えるようになり、新しい創造物を作ることにつながっていきます。数十年後には、温度を変えたり圧力を変えたりとい

った今までとは全く異なった方法で、新しい素材が創出できるようになるでしょう。

XFELを実現できれば、SPring-8が発するX線の10億倍の明るさを持つ光を発生させることができ、これまでSPring-8で数時間かかった解析作業を、瞬時に行えることができるようになります。さらに、XFELの波長は原子の直径と同じレベル(およそ0.1ナノメートル)なので、原子レベルの物質の構造解析も可能になると期待されます。

40年前に発明されたレーザーが物理学を大きく変えたように、XFELもこれからの物理学や生物学をはじめ、研究の世界そのものを大きく変えることになることは間違いありません。

# ゲノムの常識を覆す 「RNA新大陸」の発見

DNAからつくられるすべてのRNAを網羅的に調べる「トランスクリプトーム研究」から従来のゲノム観がまったく新しいものになろうとしています。

ゲノム科学総合研究センターの遺伝子構造・機能研究グループは旧来の遺伝子の概念ではくくることのできないこれまで見落とされてきたゲノムの“新たな大陸”を発見したのです。

## KEYWORDS

- 1 「ゲノムの大半はがらくた」は誤り
- 2 遺伝子の数に匹敵する機能RNAがあるようだ
- 3 タンパク質を作る「センス」とその相補鎖の「アンチセンス」の両方が働いている
- 4 古典的な「遺伝子」の認識を見直す必要がある

## 研究者の声

### 林崎良英

ゲノム科学総合研究センター  
遺伝子構造・機能研究グループ



## ライフサイエンスの 基本を再構築 遺伝子の概念を書き換える

ゲノム科学は1980年代に出てきた学問分野です。日本の研究者はかなり優秀で、シーケンスのオートメーション化という大切な概念に気がついたのは早かった。それを見た米国は、ヒトゲノム解析を2003年までにやる、と宣言しました。かたや、私たちには満足な予算もありません。

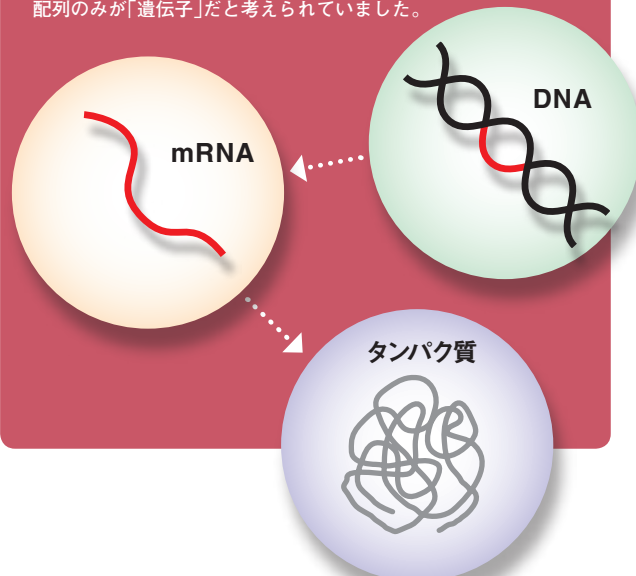
そこで私は米国が乗り越えることができない技術を先に作ろうとしました。それがcDNAでした。実際にできたときはものすごく嬉しかった。

その土台の上に今回の仕事があります。これからのライフサイエンスのすべての基本、プラットフォームを作った自負がありますね。

将来の目標は、トランスクリプトームすべての解明です。またこれから、ncRNAの制御方法という新しい領域が出てくるでしょう。

## 遺伝学の中心理論（セントラルドグマ）ではRNAの役割は単純

DNAの一本鎖に書かれている塩基配列が酵素によって1本鎖のRNAに転写され、転写されたRNAのうちイントロン（タンパク質の情報を含まない部分）がすべて切り取られ、残りの部分がつなぎ合わされてmRNAとなります。mRNAは核から外に出て、タンパク質がつくられます。これまでは、タンパク質をつくるDNA塩基配列のみが「遺伝子」と考えられていました。



## ジャンクDNAは がらくたではなかった

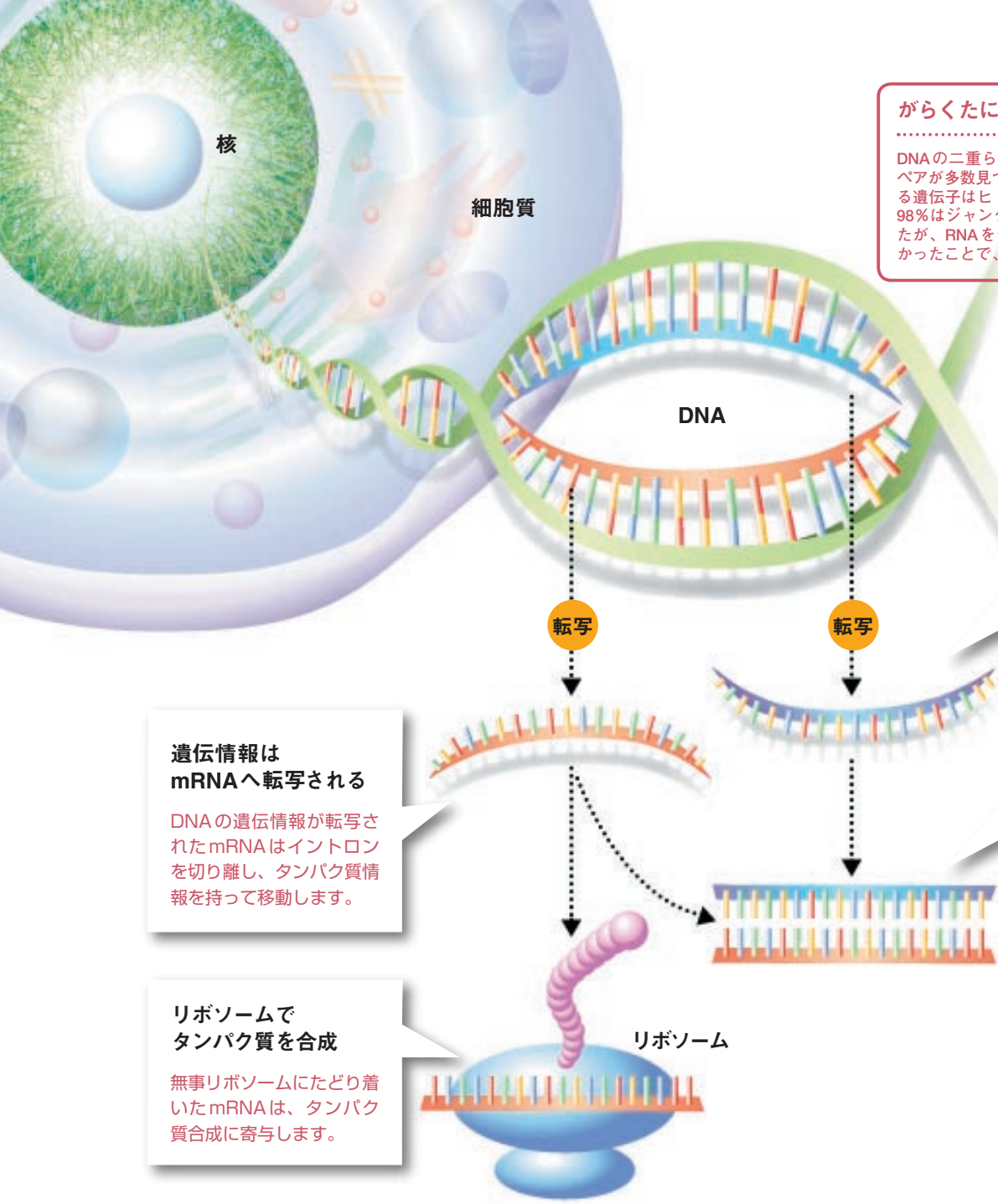
ヒトゲノム計画は2003年4月に終了し、ヒトの遺伝子の数は約22,000個とわかりました。あとは、遺伝子から作られるすべてのタンパク質の働きを調べればよいと考える人もいました。しかし、ゲノム科学総合研究センターの遺伝子構造・機能研究グループの研究成果は、こうした考えを根底から覆したのです。

ヒトのゲノムは30億塩基対のDNAからできていますが、そのうち、実際にタンパク質の情報を含んでいる部分はたった2%しかありません。残りの98%

は意味のないがらくた（ジャンク）同然のDNAとされてきました。ところが、このジャンク部分にも重要な機能が隠れていたのです。

## 遺伝子の数に匹敵する ncRNA

DNAに書き込まれた情報は、まず必要な部分がRNAに写し取られ（転写）、そこからさらに不要部分が取り除かれるなどの編集（スプライシング）が行われ、できあがったmRNAの情報をもとにタンパク質が作られます（翻訳）。



**がらくたに隠れていた「遺伝子」**

DNAの二重らせんの両方の鎖から転写されるペアが多数見つかりました。タンパク質をつくる遺伝子はヒトゲノムの2%しかなく、残りの98%はジャンク（がらくた）と見られていましたが、RNAを介して働く隠れた遺伝子が見つかったことで、従来の常識が覆されたのです。

**相補的DNAからアンチセンスRNA**

DNAの二本鎖のうちタンパク質をコードする遺伝子と対になっている方を相補的DNAと呼びます。相補的DNAから転写されたRNAは遺伝情報を持たないアンチセンスRNAです。

**遺伝情報はmRNAへ転写される**

DNAの遺伝情報が転写されたmRNAはイントロンを切り離し、タンパク質情報を持って移動します。

**リボソームでタンパク質を合成**

無事リボソームにたどり着いたmRNAは、タンパク質合成に寄与します。

**アンチセンスRNAが邪魔をする**

アンチセンスRNAは、相補的DNAから転写したため、mRNAと結合できる塩基配列を持っています。そこで、リボソームでタンパク質合成をする前に結合して、タンパク質の量を調整しているのではないかと考えられます。

研究グループがマウスを材料に、ゲノムから作られるすべてのmRNAを集めて調べたところ、全ゲノムの約7割が転写され、スプライシングもされていました（7割にはスプライシングで除去された部分も含めます）。さらに面白いことに、すべてのmRNA（44,147個）の半数以上に当たる23,318個はタンパク質情報のない「ncRNA（ノンコーディングRNA）」でした。ゲノムの世界に広大な未知の大陸が見つかったわけです。研究グループはこれを「RNA新大陸」と呼んでいます。マウスでの研究成果ですが、ヒトも同様と考えられます。

**もう一方の鎖にも意味があった**

ncRNAにはいくつかのタイプがありますが、特に興味深いのは「アンチセンス」でしょう。DNAの二重らせんで、遺伝子（センス）部分とペアになっていた鎖です。アンチセンスの転写はまったくの予想外でしたが、全遺伝子の実に約72%でセンス/アンチセンス対をつくり得ることがわかりました。遺伝子と結合することで、その発現を制御していると思われる。

これまで「遺伝子=タンパク質をコードする機能のある領域」と理解されてきましたが、この認識は見直す必要があるでしょう。

**完全長cDNAの技術が成果を生んだ**

この研究には「完全長cDNA（相補的DNA）」という日本が得意とする技術が使われています。RNAはすぐに分解してしまうので、実際の解析にはmRNAを逆転写したDNAを使います。これがcDNAですが、1本のmRNAを丸ごと逆転写するのは難しく、従来は断片化したものしか作れませんでした。研究グループは以前から完全長cDNAの重要性に着目し、要素技術である「完全長cDNAクローニング法」を開発していました。今回の研究成果にそれが見事に活かされています。

# イネの収量を決める重要遺伝子を世界で初めて同定

世界人口の急増に伴う食糧危機に対応して、高収量の穀物を開発することが待ち望まれています。植物科学研究センターの生産制御研究チームは、解読されたイネゲノム(全遺伝情報)をもとに、イネの粒数を決める遺伝子を同定し、粒数が2割増え、しかも倒れにくい性質を持つコシヒカリを生み出すことに成功しました。

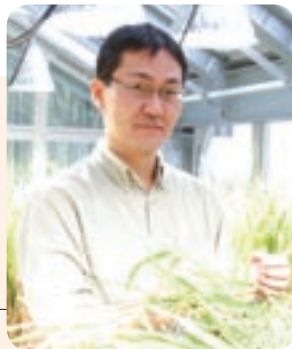
## KEYWORDS

- 1 イネの粒数を決める遺伝子を世界で初めて同定
- 2 粒数が20%増え、しかも風雨で倒れにくい短い背丈のコシヒカリを作出
- 3 遺伝子組み換え法を使わず、従来の品種改良法を利用した「分子育種」で対応
- 4 コメの大幅増産をもたらす新たな「緑の革命」に道

## 研究者の声

### 榎原 均

植物科学研究センター  
生産機能研究グループ  
生産制御研究チーム



## 安全と安心を実現するために従来育種を活用する

従来の品種改良法では、新しい品種をひとつ作るのに20年程度もかかっていました。これは、各品種の持つ特性を決めている遺伝子の正体がわからなかったためです。

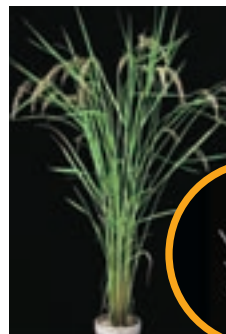
しかし、2002年にイネゲノム配列が明らかになって、シロイヌナズナだけではなく、イネを対象にした研究が可能となり、世界中で行われるようになりました。そして、遺伝子をターゲットとした新たな研究方法の可能性が生み出されたのです。

今回のように収量を決める遺伝子がゲノム情報から同定されると、すべての品種に適用することができます。イネだけでなく、トウモロコシや小麦といったほかの穀物についても、同じ方法論で収量を決定する遺伝子を見つけることができるでしょう。

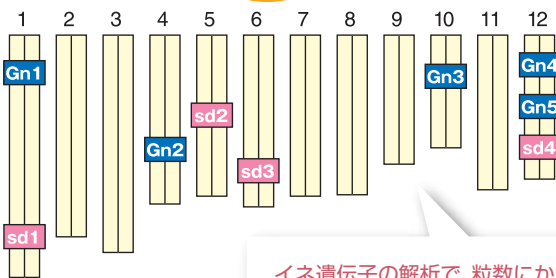
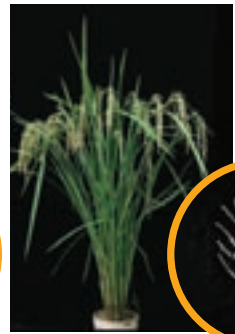
将来は、発見されて50年余りである植物ホルモン「サイトカイニン」の研究を進めて、作物の生産性のさらなる向上を目指し、樹木などのバイオマス研究への展開も考えています。

## コシヒカリとハバタキの草丈と着粒数の違い

コシヒカリ



ハバタキ



イネ遺伝子の解析で、粒数にかかわる遺伝子領域「Gn」が見つかり、中でもGn1領域の遺伝子がかつても強く影響していること、さらにイネの背丈に関わる遺伝子「sd」が見つかり、中でもph1領域にあるsd1が最も強く影響していることがわかりました。

## イネゲノムを手がかりに研究

日本が重要な役割を果たしたイネゲノム解読。今、世界では、この情報を手がかりにして、高収量品種や病虫害・風水害に強い品種などの開発競争が激しくなっています。中でも各国が取り組んでいるのは高収量の新品種です。日本ではコメの過剰生産が問題になっていますが、海外を見回すと食糧不足に悩む途上国は数多く、2050年には世界人口が約90億人に達すると予想されるだけに、主要穀物の生産力増強は中長期的に非常に重要な問題となっています。

生産制御研究チームの榎原均チームリーダーらは名古屋大学とホンダ・リ

サーチ・インスティテュート・ジャパンと協力して、日本でよく食べられるジャポニカ米のコシヒカリと、インドなどで広く栽培されるインディカ米のハバタキを交配させ、両方の特性を持つ株を育てることで、それぞれどんな遺伝子が活発に働いているのかを調べました。

## カギを握る植物ホルモン「サイトカイニン」

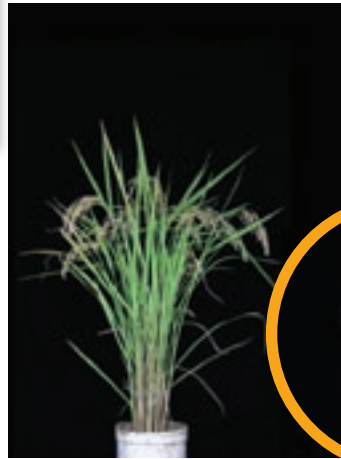
詳しく解析すると、イネの粒数の違いを決める重要遺伝子が、イネゲノムを構

### 1 コシヒカリ



コシヒカリは味がよいことで知られていますが、背丈が高く風により倒れやすいという欠点があります。

### 2 コシヒカリ+sd1



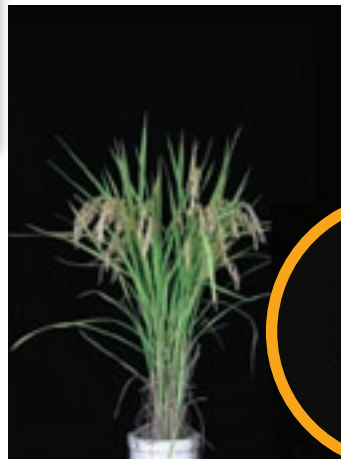
コシヒカリに、ハバタキ由来のsd1を導入すると、背丈の低い粒数は同量程度のコシヒカリができます。

### 3 コシヒカリ+Gn1



コシヒカリに、ハバタキ由来のGn1を導入すると、背丈はコシヒカリのまま、粒数が多いものができました。しかし、このままでは粒数の増加で頭が重く、さらに倒れやすい品種となってしまいます。

### 4 コシヒカリ+sd1+Gn1



コシヒカリにsd1とGn1の両方を導入し、背丈が低く、粒数の多いコシヒカリが誕生しました。掛け合わせを5世代繰り返すことによりハバタキの遺伝子が導入されたわけです。

成する染色体の1つ「第1染色体」の上腕部「Gn1」と呼ばれる領域に存在することを突き止めました。さらに研究を進めた結果、この遺伝子は、植物ホルモンの一種、サイトカイニン分解する反応をつかさどっていることが判明しました。

サイトカイニンは細胞分裂を促進したり、老化を阻害するなど、多様な生理活性を持っています。OsCKX2遺伝子があり働かないと、サイトカイニンの分解が抑制される結果、花芽のサイトカイニン含量が増えて花の数が増加し、それに応じて粒の数が増えるというシナリオが浮かび上がってきました。ハバタキはコシヒカリより粒数が格段に多いですが、その理由はこの遺伝子にあったのです。

これと並行して、イネの背丈を決める遺伝子の探索も進めた結果、風雨を受けても倒れにくい背丈が低いイネでは、第1染色体の下腕部「Ph1」という領域にある遺伝子が重要であることも突き止めました。

### 分子育種で「第2の緑の革命」

そこで研究グループは、ハバタキが持つ粒を増やす遺伝子と、背丈が低くなる遺伝子のコシヒカリへの導入を試みました。用いたのは、古くから実施されている交配技術と遺伝子分析による株の選別を併用した「分子育種」という手法です。したがって、現在論議を呼んでいる遺伝

子組み換え技術は使っていません。うまく交配を重ねた結果、背丈が約18%低く、粒数が約20%増えたコシヒカリが誕生しました。

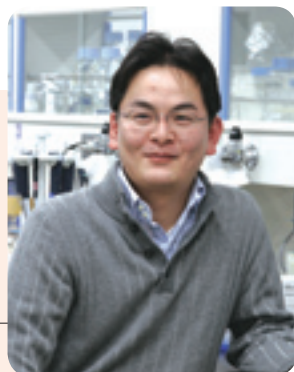
1960年代、フィリピンにある国際イネ研究所が開発した多収量品種によって「緑の革命」がもたらされました。これは風雨を受けても倒れにくいようにイネの背丈を低くして収量減を防いだことによる間接的な収量増です。これに対し、今回の研究では、風雨でイネが倒れるのを防ぐと同時に、粒を増やすことによる直接的な収量増の可能性を示すことができました。来るべき食糧危機を回避するための「第2の緑の革命」を起こすための基盤技術が提供できたといえるでしょう。

# 遺伝子配列のわずかな違いで 自己免疫疾患の原因を明らかにする

関節リウマチは、関節の滑膜の炎症が原因で生じる自己免疫疾患です。  
これまで遺伝子配列の違いが疾患の原因だと言われていました。  
今回、遺伝子多型研究センターの関節リウマチ関連遺伝子研究チームは、  
関節リウマチの原因となる遺伝子のひとつ、  
FCRL3を患者と健康な人の遺伝子配列を比較することにより見つけました。

## KEYWORDS

- 1 FCRL3 遺伝子が関節リウマチの発症の原因のひとつ
- 2 FCRL3 遺伝子はリンパ球上で発現する
- 3 自己に対する抗体を多く作るFCRL3 遺伝子タイプがある
- 4 自己免疫疾患の治療法を開発できる可能性が見えてきた



## 研究者の声

### 高地雄太

遺伝子多型研究センター  
関節リウマチ関連遺伝子  
研究チーム

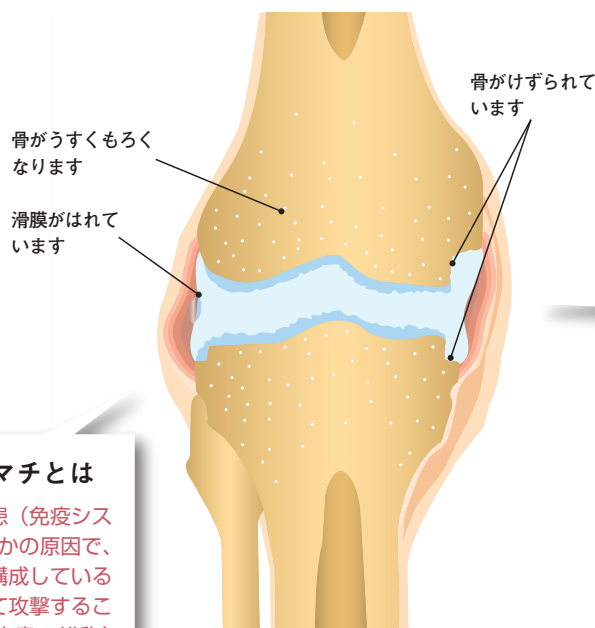
## 遺伝子の わずかな違いによる 個別の治療法が実現する

臨床現場で内科医としてリウマチ患者さんを診ていて、病気の進行、薬の効き具合が人により違うのはなぜか疑問でした。そこで、原因となっている遺伝子を調べることが大切なのではないかと思いました。

人の遺伝子配列は一人ひとり0.1%程度の違いがあるといわれています。このわずかな違いが、体質や病気のかかりやすさを決めています。技術の進歩で、人が持つ全ての遺伝子における違いを調べ、病因となる遺伝子を突き止められるようになりました。さらに、この違いが病気に与える影響を調べると、病気の進行の速さが予測できる等、治療方法そのもののドラスティックな変化が期待されます。この手法は、画期的で、免疫学といった基礎学問にも大きな成果をもたらしつつあります。今後10年程で、個人の遺伝子配列の違いにより治療法を変えるオーダーメイド医療が実現するでしょう。

## 関節リウマチとは

自己免疫疾患（免疫システムが、何らかの原因で、自己の体を構成している成分に対して攻撃することでおきる疾患の総称）のひとつで、関節にある滑膜という膜組織が異常増殖して炎症を起こす病気です。



## 関節リウマチを引き起こす 遺伝子を見つけた

自己免疫疾患やさまざまアレルギーに悩む人は全人口の5%を超えていると言われています。でもその発症メカニズムは複雑で、決め手となる治療法はまだほとんど見つかっていません。この自己免疫疾患の代表格の1つである関節リウマチは、関節の滑膜に炎症が起きて関節が腫れて痛み、進行とともに関節を変形させてしまう病気です。

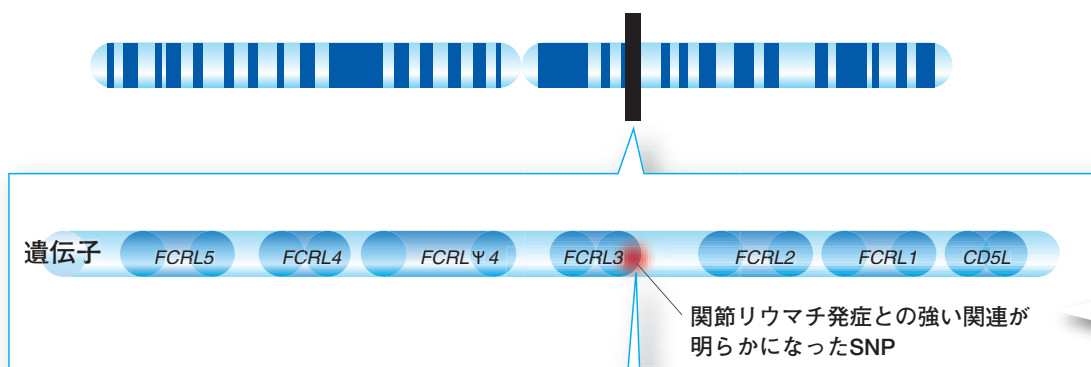
今回、遺伝子多型研究センターの高地

雄太研究員らは、遺伝子のわずかな違いである一塩基多型(SNP)に注目し、関節リウマチの発症につながる遺伝子の多型を見つけました。関節リウマチ患者と健康な人の遺伝子の個人差を調べたところ、FCRL3という遺伝子が病気の発症に深く関与していることを突き止めたのです。

## 自己を攻撃する遺伝子

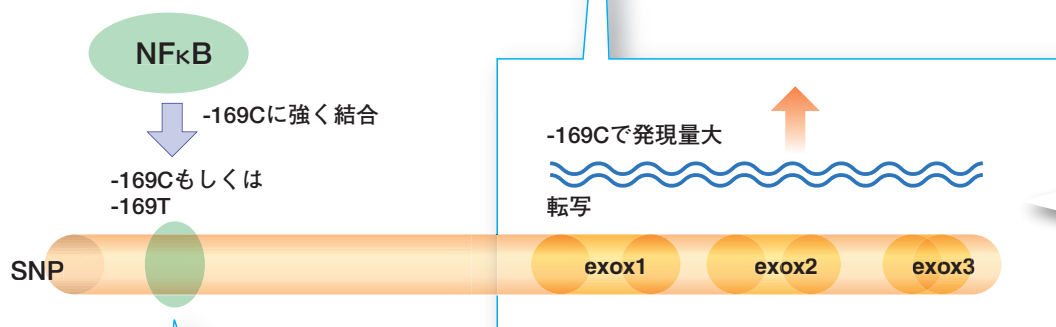
研究チームでは、関節リウマチの患者のゲノム全体を調べ、FCRL3遺伝子の発現を制御している部分のSNPの周囲

1番染色体長腕1q21-22領域 (1q21-22)



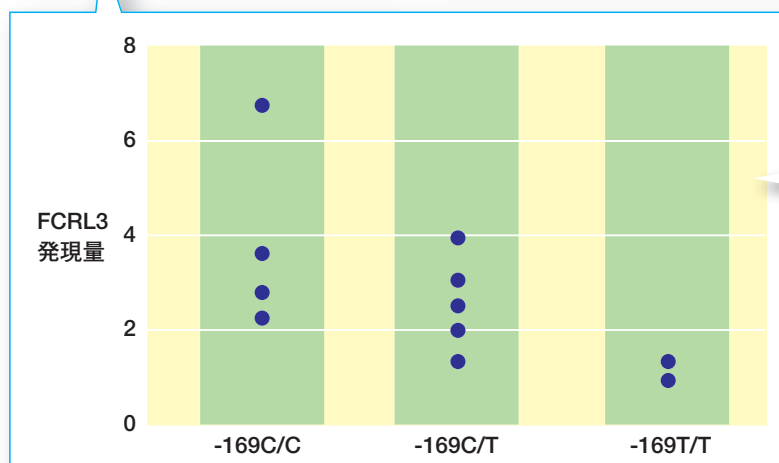
FCRL3 の遺伝子領域に SNP を発見

FCRL 遺伝子は血液のリンパ球のうち、抗体を作るのに重要なBリンパ球に強く発現しており、FcγR (Fcγ receptor) 遺伝子と構造が似ています。その役割はまだはっきりしていません。



-169C で発現量が増加

FCRL3 遺伝子の発現領域のなかでも -169がCであるかTであるかによって、転写因子NFκBの結合に違いが見られます。



健常人 B リンパ球での、FCRL3 発現量

FCRL3 遺伝子発現量を FCRL3 遺伝子型別に比較しました。-169C/C 遺伝子型の人 (-169C のタイプの FCRL3 遺伝子を二つ持つ人) での発現量が最も高いことがわかります。

に、転写を促す転写活性因子(NFκB)がより強く結合し、結果としてFCRL3遺伝子の発現量が多くなることを見つけました。一方、患者の血液を調べてみたところ、関節リウマチにかかりやすいタイプのFCRL3遺伝子をもっている場合には、関節炎を起こすのに関与していると考えられている、自己に対する抗体が増えていることがわかりました。

FCRL3遺伝子の働きは、まだはっきりとわかっていません。ですが、扁桃や脾臓などで、B細胞というリンパ球の一種に多く発現していることが知られていま

す。つまりFCRL3遺伝子は、Bリンパ球の活動に影響を与える遺伝子で、この発現量が増えると、自己抗体が増えてしまうことがわかったのです。

自己免疫疾患の治療法への期待

今回の研究は、遺伝子多型研究センターのほか、東京大学や国立国際医療センター、米国オクラホマ大学、韓国ハンヤン大学、三共株式会社という国内外の複数の研究機関との共同研究として行われました。そして、このタイプの遺伝子を

持っている人、関節リウマチのほか、全身性エリテマトーデス、バセドウ病、橋本病などにもかかりやすくなることも明らかになりました。このタイプの遺伝子を持つ日本人は約35%で、持たない人に比べるとこれらの自己免疫疾患に約2倍かかりやすくなるといえます。

今後、FCRL3遺伝子が免疫システムの中で持つ役割や、自己に対する抗体を作り出す仕組みなどを解明すれば、関節リウマチのほか、多くの自己免疫疾患の治療法の開発につながると考えられています。

# 免疫応答の スタートポイントを発見

免疫系の反応は、どのように始まり、どのように維持されているのでしょうか。

免疫・アレルギー科学総合研究センターの免疫シグナル研究グループは、免疫応答の始まる場所が「マイクロクラスター」とよばれる分子の集まりであることを突き止めました。

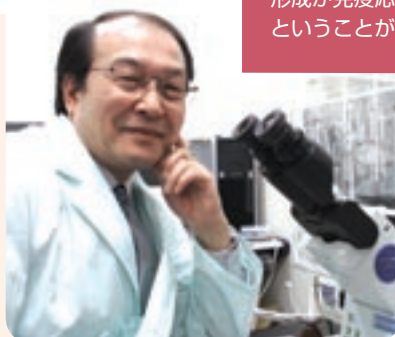
## KEYWORDS

- 1 免疫応答の始まりはマイクロクラスターから
- 2 ミクロクラスターはT細胞と抗原提示細胞の接着面に創られる
- 3 T細胞反応の維持もマイクロクラスターが担う
- 4 新タイプの免疫機能活性/抑制剤の開発に期待

## 研究者の声

### 斉藤 隆

免疫アレルギー科学総合研究センター  
副センター長  
免疫シグナル研究グループ  
グループディレクター



## 未来型免疫抑制剤の 開発に期待しています。

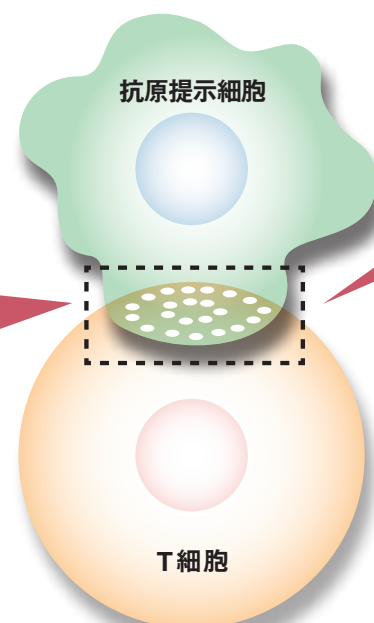
理研・免疫アレルギー研究センターでは一分子の動きを観察できる、一分子顕微鏡の開発に成功しています。今回の発見は、この最先端の機器・技術を免疫の複雑な現象に応用して、ナノレベルでリアルタイムな解析をすることによって成功したものです。免疫シナプスの中央に向かってダイナミックに動く画像が得られ、これこそが免疫の認識と活性化の場であるマイクロクラスターでした。

アレルギー・自己免疫疾患や移植医療で重要なのは免疫反応の抑制です。これまでではすべてのT細胞の動きを抑制する薬剤を使ってきましたが、免疫システムを根本から解明することで、ある免疫機能のみを制御する、より進んだ未来型免疫抑制剤の開発に繋がると期待しています。

### マイクロクラスター

接着面には接着直後に無数の小さな分子の集まり（マイクロクラスター）が形成され、そこからT細胞が活性化されます。このマイクロクラスターの形成が免疫応答のスタートだということがわかりました。

T細胞が抗原提示細胞に接着し、  
抗原を認識した瞬間



達分子が集まって特異な構造を作るため、これが免疫反応の始まりではないかと考えられてきました。この構造は神経細胞が作るシナプスにちなんで「免疫シナプス」と呼ばれています。

今回、免疫シグナル研究グループの斉藤隆グループディレクター、横須賀忠研究員らは、免疫一分子イメージング研究ユニットの徳永万喜洋ユニットリーダーらと共に、生体分子イメージング技術を駆使して、T細胞と抗原提示細胞の接着面での分子の動きを感度の高いレーザー顕微鏡（一分子顕微鏡）で観察することに成功しました。その結果、実際の免疫反応の始まりは免疫シナプスではなく、これに先だって形成される「マイクロクラ

## 免疫応答はマイクロクラスターから

免疫系は、生体を外敵から守るために不可欠な機能です。免疫反応は、ウイルスや花粉など異物（抗原）を取り込んで分解する抗原提示細胞が、リンパ球の一種であるT細胞に抗原の情報を伝えることで始まります。

しかし、免疫反応の実際のスタート地点がどこであるのかを、正確に突き止めることはこれまでできませんでした。免疫反応が始まると、T細胞と抗原提示細胞の接着面に、受容体や細胞内の情報伝

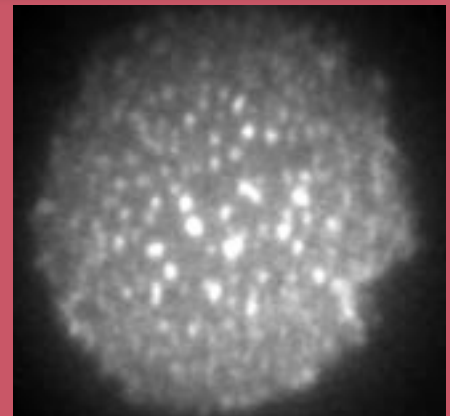
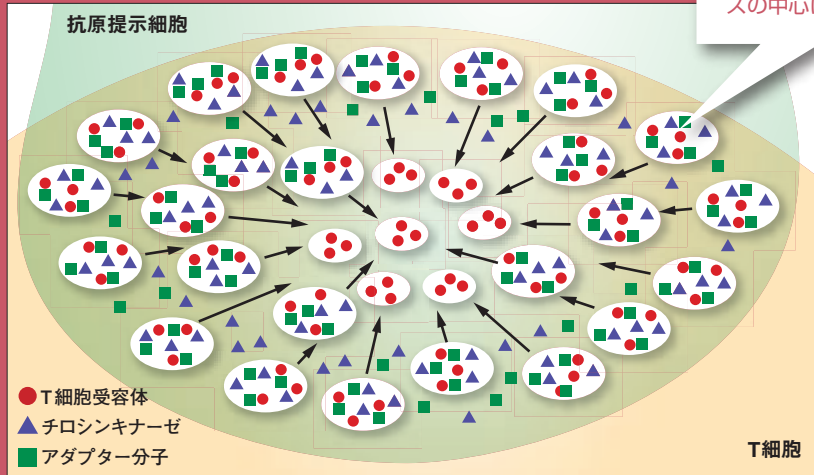


**免疫反応が始まる(免疫応答)仕組みと維持の仕組みの両方にかかわるマイクロクラスター**

**移動するマイクロクラスター**

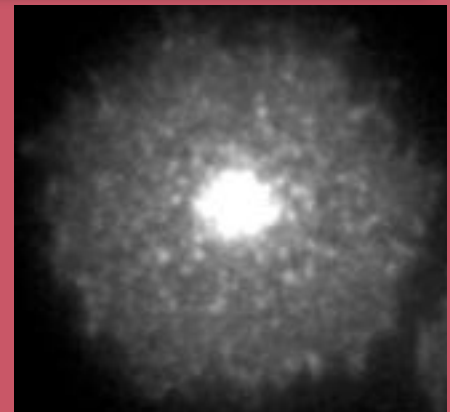
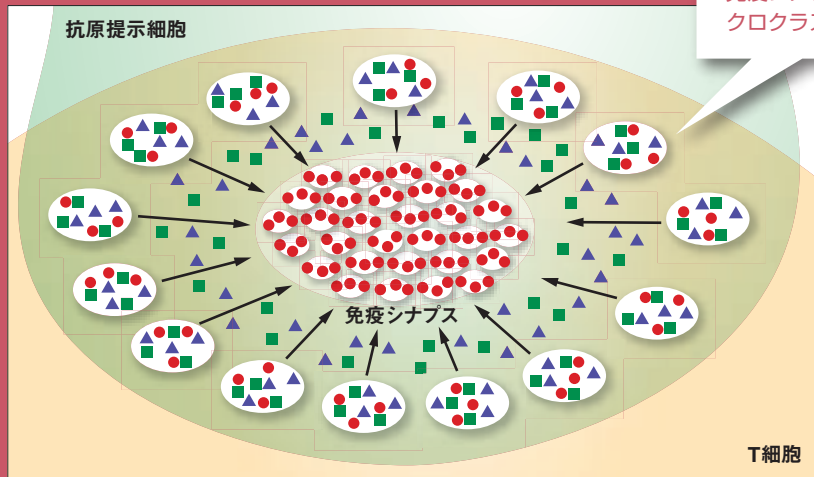
T細胞抗原受容体(TCR)と細胞内情報伝達分子からなる活性化分子の複合体であるマイクロクラスターは、時間が経つと中心に移動し、抗原受容体が免疫シナプスの中心に集積します。

接着直後のマイクロクラスター



T細胞

免疫シナプス形成後のマイクロクラスター



T細胞

**辺縁で維持される活性化**

免疫シナプス形成後も細胞辺縁部からは絶え間なくマイクロクラスターがつけられ活性化を維持しています。

スター」であることが明らかになりました。マイクロクラスターは、免疫シナプスよりも10分ほど早く形成されるので、異物の侵入から免疫反応が始まるまでの時間も、これまで考えられていたよりかなり短縮されたこととなります。

**免疫反応を制御する役割も**

マイクロクラスターは、T細胞の表面にできる50~200個の分子が集まった小さな塊です。マイクロクラスターには、抗原を認識する受容体と、その受容体が受け取った情報を細胞内に伝える分子などが集まって構成されています。

最初にできたマイクロクラスターは、時間とともに接着面の中心部へと移動し、

免疫シナプスを形成しますが、マイクロクラスターで起こるタンパク質のリン酸化などの活性化は、中心部に移動する前に終わってしまいます。免疫シナプスができた後も細胞の接着面の辺縁では新しいマイクロクラスターが次々と作られます。

こうした結果から、T細胞の活性化は、細胞接着面の中心部にある免疫シナプスではなく、辺縁部で形成されるマイクロクラスターで起きていることが分かります。また免疫反応の始まりだけでなく、その後の応答の維持も、この構造が担っているのです。

**T細胞の活性化を調節する医薬も**

今日、アレルギー疾患や、リウマチ、腎

炎などの自己免疫疾患に悩む人は少なくありません。これらは免疫系の過剰な活性化によって生じる病気です。

また、移植医療では、拒絶反応を抑えるために免疫抑制剤を必要としています。

一方、がん治療や高齢者の健康維持では、免疫系を高める免疫賦活剤の役割に注目が集まっています。

これまで免疫制御の標的は細胞の情報伝達系で働く特定の酵素でしたが、T細胞の活性化の始まりがマイクロクラスターであることが突き止められたことで、マイクロクラスターの形成の制御が、医薬開発の新たな標的になる可能性が出てきました。

# 体内時計の 遺伝子ネットワークの心臓部を解明

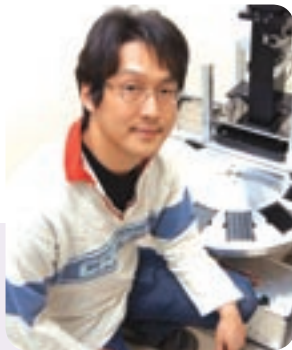
生体のリズムをコントロールする体内時計は多くの生物に見られ、

ヒトやマウスでは、睡眠と覚醒、血圧と体温、ホルモンの分泌などに影響しています。

発生・再生科学総合研究センターのシステムバイオロジー研究チームは、朝に働くDNA配列(朝配列)のON/OFFの切り替えリズムが体内リズム全体を制御していることを実験で証明しました。

## KEYWORDS

- 1 体内時計の動きを正確に調べる技術を開発
- 2 たんぱく質の分子機能を効率よく改変する技術を開発
- 3 体内時計における朝配列のON/OFFの切り替えリズムの重要性を証明
- 4 リズム障害に対する治療薬の開発が期待される



## 研究者の声

上田泰己

発生・再生科学総合研究センター  
システムバイオロジー研究チーム

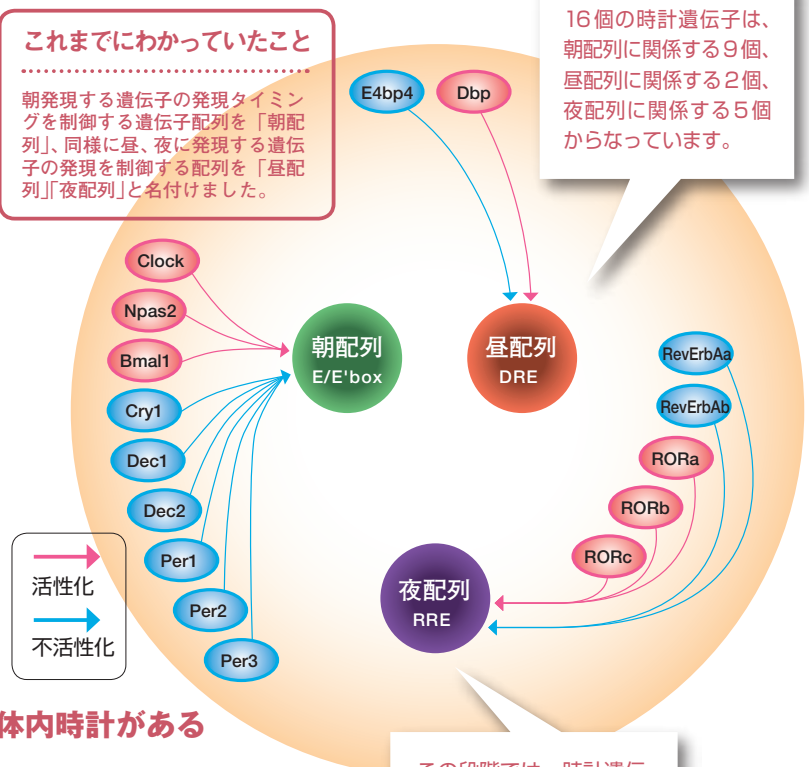
## 時計遺伝子の研究は 大量で定量的な解析方法を用いて成功した

私が学部3年生のとき、大腸菌と酵母のゲノムプロジェクトの成功が発表されました。酵母や大腸菌のようなシンプルな生物でさえ数千という遺伝子を持っている。ところが実際に大学で1つの遺伝子を実験するのに、非常に手間と時間がかかる。そこで、人の手や頭ではなく、ロボットや計算機を使わないと生命の理解は不可能なのではないかと思いつき、学部3年生のときに独自に大量で定量的な実験サンプルやデータの取扱い方を試行錯誤してきました。

体内時計を研究テーマに選んだ理由は、4次元のうち「時間」という次元だけを観察すればよいからです。将来的には次元を増やして空間的なものも扱い、発生や再生など生命現象そのものを理解したいと思っています。

## これまでにわかってきたこと

朝発現する遺伝子の発現タイミングを制御する遺伝子配列を「朝配列」、同様に昼、夜に発現する遺伝子の発現を制御する配列を「昼配列」「夜配列」と名付けました。



16個の時計遺伝子は、朝配列に関する9個、昼配列に関する2個、夜配列に関する5個からなっています。

→ 活性化  
→ 不活性化

この段階では、時計遺伝子はどのように発現しているかは不明でした。

## 生物には体内時計がある

18世紀に特定の時間が来ると咲きしほむ数十種類の花を組み合わせて花時計を作った植物学者がいたように、動植物に昼夜のリズム(体内時計)があることは古くから知られていました。

体内時計は、花に限らずバクテリアからハエやマウス、ヒトに至るまで多くの生物に存在します。

これは経験的に理解されていた事実ですが、しかしその遺伝子レベルの仕組みは把握されていませんでした。

発生・再生科学総合研究センターのシステムバイオロジー研究チームは、朝に発現する遺伝子(朝遺伝子)の発現を司るDNA配列(朝配列)のON/OFFの切り替えリズムが体内リズムに決定的な影響を与えていることを証明しました。

## 朝配列のON/OFFの切り替え リズムが体内リズムを決める

これまでに1日の周期を刻む16個の時計遺伝子が発見されていました。

これらの時計遺伝子は、朝・昼・夜など1日の決まった時間帯に発現して、そして壊れていきます。研究チームは、この様子を測定するために、独自の実験装置を作りました。

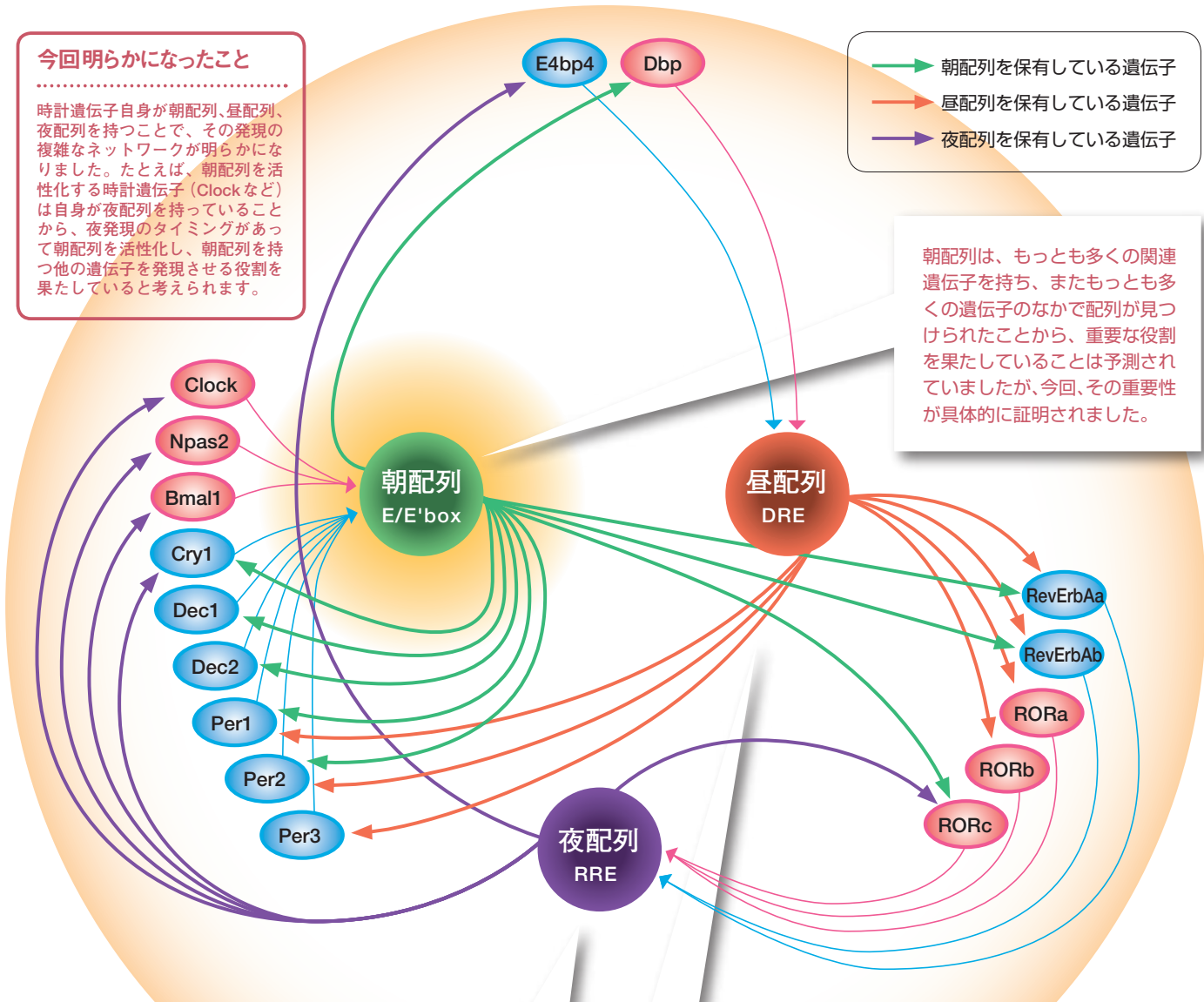
次に、16個の時計遺伝子中の朝に発現する遺伝子群、昼に発現する遺伝子群、夜に発現する遺伝子群のDNA配列を丹念に調べ、これらの遺伝子の発現のタイ

### 今回明らかになったこと

時計遺伝子自身が朝配列、昼配列、夜配列を持つことで、その発現の複雑なネットワークが明らかになりました。たとえば、朝配列を活性化する時計遺伝子 (Clock など) は自身が夜配列を持っていることから、夜発現のタイミングがあって朝配列を活性化し、朝配列を持つ他の遺伝子を発現させる役割を果たしていると考えられます。

- 朝配列を保有している遺伝子
- 昼配列を保有している遺伝子
- 夜配列を保有している遺伝子

朝配列は、もっとも多くの関連遺伝子を持ち、またもっとも多くの遺伝子のなかで配列が見つけれられたことから、重要な役割を果たしていることは予測されていましたが、今回、その重要性が具体的に証明されました。



昼配列、夜配列についても、自身を活性化する時計遺伝子と、時計遺伝子の持つ配列との関係が複雑に絡み合っており、制御されていることがわかりました。

ミニングを制御している DNA 配列を突き止めました。そして、それぞれ朝配列、昼配列、夜配列と名づけました。

さらに、朝配列 (E-box/E'-box) を不活性化にする因子を過剰に発現させてみると、朝に働く遺伝子のみならず他の時計遺伝子の発現も弱くなりました。しかし、同じように昼配列 (D-box) を不活性化してもほとんど影響はなく、また夜配列 (RRE) では夜に働く遺伝子にのみ影響が現れました。

しかしながら逆はどうでしょうか。つまり朝配列が活性化したままはどうなるのでしょうか。研究チームは、朝配列を常に活性化する状態を作り出すために朝配列を活性化する2つの遺伝子 (Bmal1 遺伝子、Clock 遺伝子) に発がん性物質を使ってランダムに傷をつけ、それぞれ約6000個の変異型遺伝子の中か

ら、活性化には問題がなく不活性化だけが起こらない3つの変異型 Clock 遺伝子および4つの変異型 Bmal1 遺伝子を選び出しました。

それらをさまざまな組合せで導入したマウスの培養細胞のリズムを個別に計測した結果、不活性化遺伝子に対する反応が低い組合せがリズムの狂いに直結することがわかりました。

以上の2つの実験により、朝配列の活性化や不活性化が起こらないと体内リズムが乱れてしまうことがわかりました。すなわち朝配列の ON/OFF の切り替えリズム自体が大事であり、不適切に活性化や不活性化を行うと、体内時計の働

きに大きなダメージを与えることがわかりました。

### 体内のリズムを調整する薬を創り出す

この実験でもっとも大切なことは、事前の予備知識なしに、ロボットを使って大規模で包括的な実験を行うことで難しいとされてきた哺乳類での遺伝子の機能改変を実現したこと。このような技術分野は、機能ゲノミクスと呼ばれ、今回の研究のように遺伝子のネットワークの構造や機能の全体を明らかにしようとする研究分野はシステムバイオロジーと呼ばれています。

今後、さらに体内時計の仕組みがわかれば、不眠症や鬱症状、不登校などの原因のひとつと考えられているリズム障害の診断や治療薬の開発などにつながっていくことでしょう。

## 記者発表一覧

2005年度に記者発表を行った件数は64件でした。

記者発表には、研究発表と研究活動の発表があります。

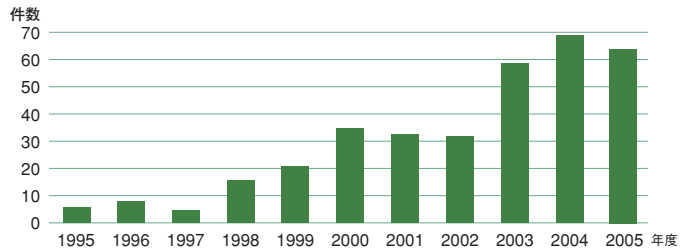
発表日順に、発表タイトルと発表した研究所、および研究内容については、担当研究チームと研究者、発表した専門誌について一覧にまとめました。

## 2005

発表日	記者発表日のタイトル	研究所	研究チーム	研究者	掲載誌・学会
4月15日	リンパ球に発現する遺伝子が関節リウマチの発症に関連	SRC	関節リウマチ関連遺伝子研究チーム	山本和彦チームリーダー 山田亮客員研究員 高地雄太研究員	Nature Genetics 37, 478 - 485 (2005)
4月26日	平成17年度産業界との融合的連携研究プログラムの募集	CIPS			
4月27日	主任研究員等への年俸制導入について	本所	人事部		
4月27日	椎間板ヘルニアの原因遺伝子を世界で初めて発見	SRC	変形性関節症関連遺伝子研究チーム	池川志郎チームリーダー	Nature Genetics Published online: 1 May 2005;   doi:10.1038/ng1557
4月28日	紫外線による遺伝子の傷を修復するために働く新たなメカニズムを発見	DRI	花岡細胞生理学研究室	花岡文雄主任研究員	Cell 121, 387-400 (2005)
5月10日	カーボンナノチューブで人工原子を実現	DRI	石橋極微デバイス研究室	石橋幸治主任研究員	Phys. Rev. Lett. 94, 186806 (2005)
5月13日	「遺伝子多型解析に関する共同研究」参加企業の募集について	SRC			
5月17日	筋肉組織の構築に細胞ストレスが必要なことを発見	DRI	バイオアーキテクト研究推進グループ	森嶋信裕主任研究員	J. Cell Biol. 169, 555-560 (2005)
5月24日	10 TFlops 級の格子QCD数値計算用並列計算機の完成	DRI	理研BNL研究センター	延與秀人副センター長	
5月24日	生物多様性の仕組みを応用した迅速で自在な抗体作製法を開発	DRI	遺伝ダイナミクス研究ユニット	太田邦史研究ユニットリーダー	Nature Biotechnology, Published online: 29 May 2005   doi:10.1038/nbt1092
5月26日	マイナス272℃に冷やした固体酸素が磁場で1%も体積膨張	RSC	量子磁性材料研究チーム	勝又紘一チームリーダー	J. Phys.: Condens. Matter 17, L235-L239 (2005)
6月2日	DNAブック®のデータベース・検索閲覧システムを公開	GSC	遺伝子構造・機能研究グループ	林崎良英プロジェクトディレクター	
6月9日	網膜幹細胞が増殖から分化へスイッチするメカニズムの一端を解明	IRU	政井独立主幹研究ユニット	政井一郎独立主幹研究員	Development 132, 3027-3043 (2005)
6月10日	特許情報のデータベース・検索システムを外部公開	CIPS			
6月17日	ニューロン(神経細胞)を支えるグリア細胞の成長に必須なタンパク質を発見	BSI	神経細胞極性研究チーム	見学美根子チームリーダー 永樂元次研究員	Nature Neuroscience Published online: 19 June 2005;   doi:10.1038/nn1492
6月20日	「オーダーメイド医療実現化プロジェクト」における疾患関連遺伝子研究課題公募の実施について	SRC			
6月30日	遺伝子発現情報(ダイニングアレイ)で未知の遺伝子構造を推定	GSC	ゲノム変異機能情報研究チーム	豊田哲郎チームリーダー	"The Plant Journal Volume 43 Issue 4 Page 611-621 August 2005"
7月1日	感染症ネットワーク支援センターの発足について	横浜研究所	研究推進部		
7月1日	土壌細菌による植物の葉緑体などの代謝系のとり戦略	PSC	生産制御研究チーム	榊原均チームリーダー	PNAS published July 5, 2005, 10.1073/pnas.0500793102
7月6日	すばる望遠鏡補償光学系のガイド星生成用レーザーの開発	DRI	固体光学デバイス研究ユニット	和田智之研究ユニットリーダー	
7月19日	わずかな構造変化でタンパク質が獲得する機能のメカニズムを解明	RSC	多量体タンパク質構造解析研究チーム	国島直樹チームリーダー	Journal of Molecular Biology, Available online 20 July 2005
7月20日	緑膿菌(りよくのうきん)で病原菌の新たな感染メカニズムを発見	DRI	工藤環境分子生物学研究室	工藤俊章主任研究員	J. Bacteriol. 187, 5242-5248 (2005)
7月28日	細胞分裂開始はブレーキタンパク質への3つの作用が引き起こす	DRI	長田抗生物質研究室	長田裕之主任研究員	"Published online before print August 5, 2005, 10.1073/pnas.0500410102 PNAS August 16, 2005 vol. 102 no. 33 11663-11668 "
7月29日	ES細胞からの神経網膜前駆細胞と視細胞の分化誘導に世界で初めて成功	CDB	細胞分化・器官発生研究グループ	笹井芳樹グループディレクター	"Published online before print August 2, 2005, 10.1073/pnas.0500010102 PNAS August 9, 2005 vol. 102 no. 32 11331-11336 "
8月5日	超伝導磁束量子の運動を制御	FRS	量子現象観測技術研究チーム	戸川欣彦研究員	"Physical Review Letters 19 August 2005 Volume 95, Number 8, Articles (87002) "
8月8日	プラスミドDNAの維持に関与する蛋白質複合体の構造を解析	DRI	花岡細胞生理学研究室	鎌田勝彦主任研究員	"Molecular Cell Volume 19, Issue 4, 19 August 2005, Pages 497-509 "
8月9日	目が慣れ"もの"が見分けられる仕組みの解明に大きく前進	BSI	認知機能表現研究チーム	田中啓治チームリーダー 程康副チームリーダー	Neuron, Volume 47, Issue 4, 18 August 2005, Pages 607-620

DRI ……中央研究所  
 FRS ……フロンティア研究システム  
 BSI ……脳科学総合研究センター  
 IRU ……独立主幹研究ユニット  
 CIPS ……知的財産戦略センター  
 BRC ……バイオリソースセンター  
 RSC ……放射光科学総合研究センター  
 GSC ……ゲノム科学総合研究センター  
 PSC ……植物科学研究センター  
 SRC ……遺伝子多型研究センター  
 RCAI ……免疫・アレルギー科学総合センター  
 CDB ……発生・再生科学総合研究センター

プレス発表件数の推移



発表日	記者発表日のタイトル	研究所	研究チーム	研究者	掲載誌・学会
8月10日	木質形成に直接関与するマスター遺伝子を発見	PSC	形態制御研究チーム	出村拓チームリーダー	Genes & Dev., Aug 2005; 19: 1855 - 1860
8月19日	スピン梯子の量子相転移の兆候を世界で初めて観測	RSC	量子磁性材料研究チーム	勝又紘一 チームリーダー	"Physical Review Letters 19 August 2005 Volume 95, Number 8, Articles (087204) "
8月26日	哺乳動物のトランスクリプトームの総合的解析による「RNA新大陸」の発見	GSC	遺伝子構造・機能研究グループ	林崎良英プロジェクト ディレクター	Science 2 September 2005; 309: 1564-1566  Science 2 September 2005; 309: 1559-1563
9月6日	ポリマー構造を高度に制御する高性能重合触媒	DRI	侯有機金属化学研究室	侯召民主任研究員	高分子学会
9月16日	理研とシンガポール・科学技術研究庁(A*STAR)が生命科学、生物工学分野で研究協力覚書を調印	本所	経営企画部		
9月26日	重症糖尿病に新たな治療法を提示	RCAI	免疫制御研究グループ	谷口克グループ ディレクター	JEM, Vol 202, No 7, October 3, 2005 913-918
9月27日	理化学研究所、島津製作所、凸版印刷が臨床現場で使用できる試薬-チップ一体型全自動SNPs解析システムを開発	SRC	遺伝子多型研究センター	中村祐輔 センター長	
10月4日	謎の短時間ガンマ線バーストの起源に迫る—中性子星とブラックホールの衝突か—	DRI	牧島宇宙放射線研究室	牧島一夫主任 研究員	"Nature 437 845-850 (6 October 2005)"
10月19日	完全解読されたイネゲノムの遺伝子3万個を貼り付けた「DNAブック®」完成	GSC	遺伝子構造・機能研究グループ	林崎良英プロジェクト ディレクター	
10月21日	人工タンパク質の完全設計と構造決定に成功—自然界にはない新しい機能をもった人工タンパク質の設計も可能に—	RSC	城生体金属科学研究室	城宜嗣主任研究員	Journal of Molecular Biology online
10月24日	国際共同研究チームによるヒト全染色体のハプロタイプ地図完成	SRC	遺伝子多型研究センター	中村祐輔 センター長	"Nature 437 1299-1320 (27 October 2005)"
11月2日	二次元ナノワイヤー形成が世界初で可能に	DRI	川合表面化学研究室	川合真紀主任 研究員	Journal of the American Chemical Society pp 15030 - 15031 Vol. 127, No. 43: November 2, 2005
11月7日	免疫応答のスタートポイントを発見	RCAI	免疫シグナル研究グループ	斎藤隆グループ ディレクター	"Nature Immunology 6, 1253 - 1262 (2005)"
11月11日	RIKEN Honorary Fellow を創設、江崎玲於奈博士に授与	本所	総務部総務課		
11月19日	ホルモン顆粒を細胞膜につなぎとめる新分子機構を解明—ホルモン分泌異常による疾病の治療法開発に期待—	IRU	福田独立主幹研究ユニット	福田光則独立主幹 研究員	J. Biol. Chem. Vol. 280, Issue 47, 39175-39184, November 25, 2005
11月21日	ものを視覚的に認識する脳の仕組みの解明に大きく前進	BSI	認知機能表現研究チーム	田中啓治チーム リーダー	"Nature Neuroscience 8, 1768 - 1775 (2005)"
11月29日	タンパク質解析用高速処理計算機環境構築システムの完成—専門的技術知識なしでもタンパク質解析が簡単に—	GSC	広域分散情報統合研究チーム	小西史一研究員	
12月1日	T細胞をつくる受容体の新規な作用メカニズムを発見—プレT細胞受容体の自動的な凝集が信号を伝達—	RCAI	免疫シグナル研究グループ	斎藤隆グループ ディレクター	Nature Immunology 7, 67 - 75 (2005)
12月2日	ナノ加工精度を向上させるナノコーティング材料を開発—1nmの保護膜でエッチング耐性が飛躍的に向上—	CIPS	産業界との融合的連携研究プログラム 次世代ナノパターニング研究チーム	藤川茂紀副チーム リーダー  連携先企業： 東京応化工業	
12月7日	金属から絶縁体へ変化する分子結晶の電子運動を世界で初めて直接観測—分子結晶の機能を思い通りに設計する大きな手がかりをもたらす—	RSC	辛放射光物性研究室  加藤分子物性研究室	辛埴主任研究員  加藤礼三主任研究員	Phys. Rev. Lett. 95, 246402 (2005)
12月13日	温度が上がると縮む新物質を発見—精密光学デバイスなど広汎な応用に期待—	DRI	高木磁性研究室	竹中康司前任研 究員	Appl. Phys. Lett. 87, 261902 (2005)
12月21日	金属ナノ構造による光ナノイメージング技術を世界で初めて確立—表面プラズモンイメージング素子開発へ—	DRI	河田ナノフォトニクス 研究室	河田聡主任研究員	Phys. Rev. Lett. 95, 267407 (2005)
12月26日	フラレンで光触媒コート材料の耐久性が2倍に向上—高耐久のフラレン複合化光触媒組成物を提供—	CIPS	複合機能発現材料研究チーム	山舗智也チーム リーダー	

# 2006

発表日	記者発表日のタイトル	研究所	研究チーム	研究者	掲載誌・学会
1月18日	化学反応を使った新しい有機単結晶デバイスの開発に成功—有機エレクトロニクスに新展開—	DRI	加藤分子物性研究室	加藤礼三主任研究員 山本浩史研究員	Journal of the American Chemical Society
1月20日	新型インフルエンザに対応するためのデータベースを公開	GSC	タンパク質構造・機能研究グループ	横山茂之プロジェクトディレクター 梅山秀明客員主管研究員	
1月23日	科学研究上の不正行為への基本的対応方針制定のお知らせ	本所	監査・コンプライアンス室		
1月30日	イネの生長ホルモンを不活性化する遺伝子を同定—生長促進ホルモン・ジベレリンの新しい不活性化酵素を発見—	PSC	促進制御研究チーム	山口信次郎チームリーダー 野村崇人基礎科学特別研究員	Plant Cell 2006 18: 442-456. First Published on January 6, 2006; 10.1105/tpc.105.038455
2月2日	やわらかな脳を保つために必要なタンパク質「テレンセファリン」—神経シナプス結合の柔軟性を調節する分子メカニズムを解明—	BSI	シナプス分子機構研究チーム	吉原良浩チームリーダー 松野仁美研究員	The Journal of Neuroscience, February 8, 2006, 26(6):1776-1786; doi:10.1523/JNEUROSCI.2651-05.2006
2月9日	発見から50年、酸素添加酵素「ジオキシゲナーゼ」の反応機構が明らかに—日本人が発見した「ジオキシゲナーゼ」の構造は牛頭型—	RSC	城生体金属科学研究室	城宜嗣主任研究員	Proceedings of National Academy of Sciences of USA
2月27日	タンパク質の折り畳み運動の特徴を、理論に基づき実証—大型タンパク質「ヘムオキシゲナーゼ」が折り畳まれる過程の観察に成功—	RSC	前田構造生物化学研究室	前田雄一郎主任研究員 藤澤淳郎先任研究員	Journal of Molecular Biology
3月3日	骨粗鬆症に対する新たな治療薬を開発	DRI	長田抗生物質研究室	長田裕之主任研究員	Proc. Natl. Acad. Sci., USA
3月10日	ホタルが光る仕組みをSPring-8の光が解明—ゲンジボタルの発光酵素で発光現象をとらえる—	RSC	メンブレナダイナミクス研究グループ 速度論的結晶学研究チーム	加藤博章チームリーダー	Nature 440, 372-376 (16 March 2006)
3月13日	触覚を用いて人を抱き上げるロボット「RI-MAN」の研究・開発	FRS	バイオ・ミメティックコントロール研究センター 環境適応ロボットシステム研究チーム 生物型感覚統合センサー研究チーム	羅志偉チームリーダー 向井利春チームリーダー	
3月14日	免疫応答を制御している新たな機構を発見—アダプター分子「BANK」の機能を解明—	RCAI	分化制御研究グループ	黒崎知博グループディレクター	Immunity
3月22日	ヒト11番染色体の遺伝子カタログを作成—疾患関連性が高いヒト11番染色体研究に加速—	GSC	システム基本情報解析研究チーム	Todd Taylor チームリーダー	Nature 440, 497-500(23 March 2006)
3月24日	音響パルスエコーにおける原子の動きを超高速X線ストロボ撮影でとらえることに成功	RSC	石川X線干渉光学研究室	石川哲也主任研究員	Physical Review Letters
3月27日	自然免疫と獲得免疫に共通の活性化分子を発見—自然免疫分子が獲得免疫の主役「T細胞」機能を制御—	RCAI	免疫シグナル研究グループ	斉藤隆グループディレクター 鈴木信孝研究員	"Science 31 March 2006: Vol. 311. no. 5769, pp. 1927 - 1932"

## 2005年度 記者発表など 内訳

内容	記者発表	他機関主導による共同発表	参考資料配布
研究成果	55	4	6
その他	9	5	12
合計	64	9	18

組織	記者発表	他機関主導による共同発表	参考資料配布
中央研究所 (DRI)	17		3
フロンティア研究システム (FRS)	2		1
脳科学総合研究センター (BSI)	4	1	2
独立主幹研究ユニット (IRU)	1		
知的財産戦略センター (CIPS)	4		
バイオリソースセンター (BRC)			1
播磨研究所 (RSC)	9	2	1
ゲノム科学総合研究センター (GSC)	7	2	1
植物科学研究センター (PSC)	3	1	
遺伝子多型研究センター (SRC)	6		
免疫・アレルギー科学総合センター (RCAI)	5	1	1
横浜研究所及び感染症研究ネットワーク支援センター (CRNID)	1	1	
発生・再生科学総合研究センター (CDB)	1		
その他(本所など)	4	1	7
合計	64	9	18

研究テーマは幅広く、  
社会からの負託にも応えています。

## 理研を支える研究所・センター

# Organization

理化学研究所は .....	32
幅広い研究を全国で行っています	
新たに発足した2つのセンター .....	34
本所 知的財産戦略センター .....	34
横浜研究所 感染症研究ネットワーク支援センター .....	35
<b>和光研究所</b> .....	<b>36</b>
中央研究所 .....	38
フロンティア研究システム .....	40
脳科学総合研究センター .....	42
<b>筑波研究所</b> .....	<b>44</b>
バイオリソースセンター	
<b>播磨研究所</b> .....	<b>46</b>
放射光科学総合研究センター	
<b>横浜研究所</b> .....	<b>48</b>
ゲノム科学総合研究センター .....	50
植物科学研究センター .....	51
遺伝子多型研究センター .....	52
免疫・アレルギー科学総合研究センター .....	53
<b>神戸研究所</b> .....	<b>54</b>
発生・再生科学総合研究センター	
その他の組織 .....	56

# 理化学研究所は幅広い研究を全国で行っています

理化学研究所は、  
現在、本所・和光研究所を中心に、  
全国に4研究所、  
2センターを擁しています。  
各研究所・センターは、  
それぞれ連携を取りながら  
各分野の研究を進めています。

## 組織図

(2006年3月31日現在)

■ 理事長  
野依 良治

■ 理事  
大熊 健司  
土肥 義治  
武田 健二  
坂田 東一  
大河内 眞

■ 監事  
橋本 孝伸  
加藤 武雄

相談役

理事長

理事

監事

### 本所

- 研究プライオリティー会議 ● 経営企画部
- 広報室 ● 総務部 ● 人事部 ● 経理部
- 契約業務部 ● 施設部 ● 安全管理部
- 監査・コンプライアンス室 ● 情報システム室
- 知的財産戦略センター ● 情報基盤センター

### 和光研究所

- 基礎基盤・フロンティア研究推進部 ● 脳科学研究推進部

- 中央研究所
- フロンティア研究システム
- 脳科学総合研究センター

### 筑波研究所

- 研究推進部 ● 安全管理室

- バイオリソースセンター
- バイオリソース協力研究グループ

### 播磨研究所

- 研究推進部 ● 安全管理室

- 放射光科学総合研究センター

### 横浜研究所

- 研究推進部 ● 安全管理室

- ゲノム科学総合研究センター
- 植物科学研究センター
- 遺伝子多型研究センター
- 免疫・アレルギー科学総合研究センター
- 感染症研究ネットワーク支援センター

### 神戸研究所

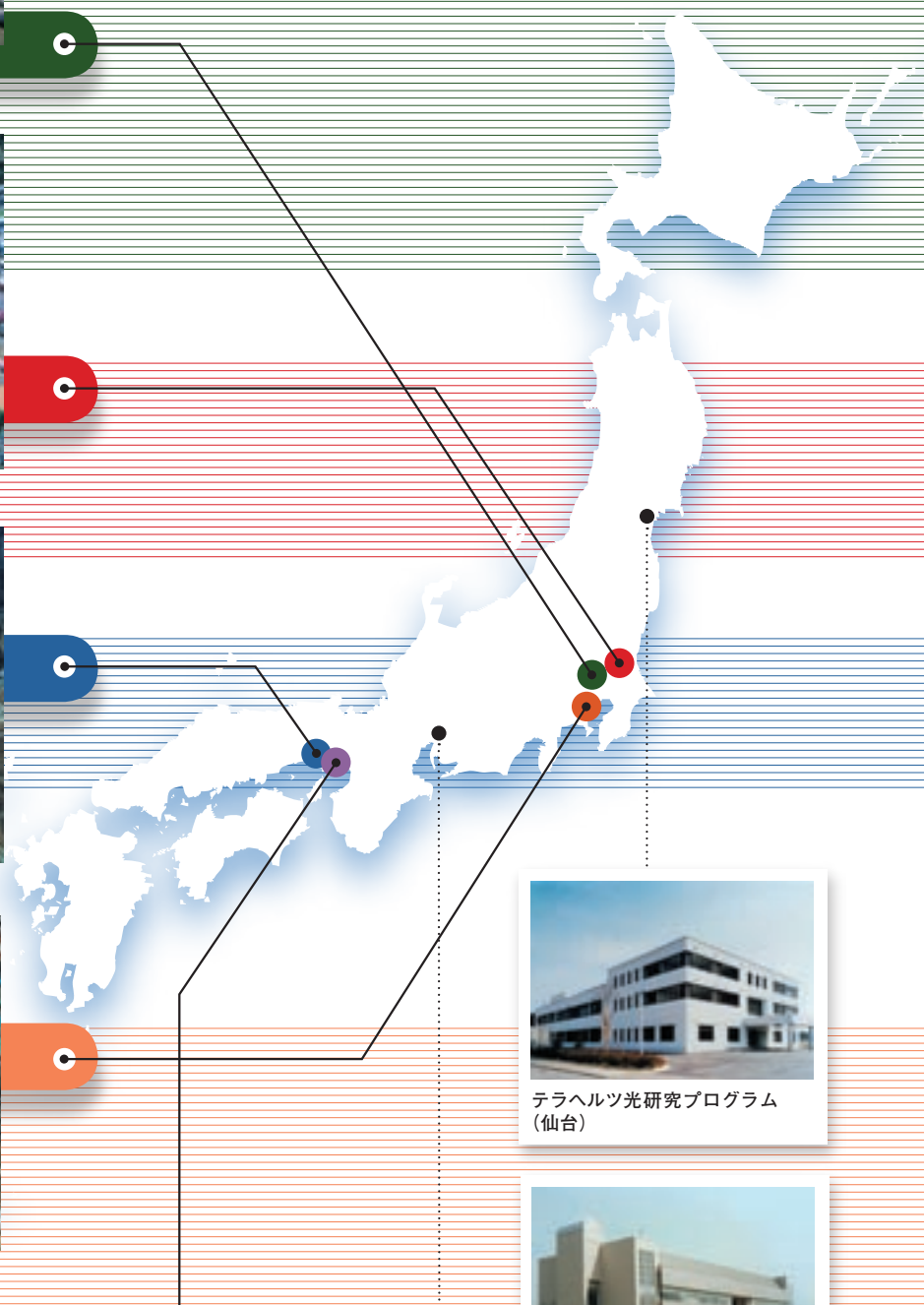
- 研究推進部 ● 安全管理室

- 発生・再生科学総合研究センター





大型放射光施設 (SPring-8)



テラヘルツ光研究プログラム (仙台)



バイオ・ミメティックコントロール 研究センター (名古屋)

# 新たに発足した2つのセンター

本所

知的財産戦略センター

## 研究成果を社会に還元する

知的財産戦略センター（Center for Intellectual Property Strategies：CIPS）は、野依理事長方針の「世の中に役立つ理研」を実現するため、優れた研究成果（知的財産）を効率よく創出し、産業界との連携により機能的に社会に還元していくことを目的として、平成17年4月1日に設置されました。

CIPSは、理化学研究所全体の研究成果に関する知的財産の創出を行い、ライセンス等の促進により、産業界との連携を強化するとともに、競争的資金等の外部研究資金確保を行う事務部門だけではなく、ボリュームCAD（VCAD）システムの開発を中心として、製造業における情報・製造技術の革新を支援するための情報技術からのアプローチ研究を行うVCADシステム研究プログラム、企業と理研が一体となっ

て開発・研究を進める産業界との融合的連携研究プログラム、優れた実績を持つ研究者を招聘し、特別に研究を推進する特別研究室プログラムといった研究部門をも設置しています。

また、CIPSは、理研の研究成果を中核技術として起業した「理研ベンチャー」に対して支援活動を行っています。

### 2005年度のCIPS

平成17年6月に、理化学研究所の保有する特許情報を「理研特許情報公開データベース・検索システム（R-BIGIN：RIKEN Business Information for Global IP Network）」により、ホームページ上での公開を開始いたしました。これにより理研の特許情報は、ホームページを通じていつでも外部から検索

でき、無償で特許情報を入手することが可能となりました。

平成17年11月に、産業界連携に関する新たな取り組みとして、「技術移転懇話会」（RIKEN Techno Conference 2005）を開催しました。本懇話会は従来の一般的な講演会や展示会とは異なり、理研の未公開特許や最新の研究成果を企業の技術導入担当者等を対象に、理研の研究者が個別面談形式によってご紹介するものです。本懇話会には多くの企業から参加がありました。

また、平成16年度に運用を開始した産業界との融合的連携研究プログラムによる共同研究から早くも二つの大きな研究成果が生まれました。東京応化工業株式会社との共同研究により、ナノ加工精度を向上させるナノコーティング材料を開発しました。また、東レ株式会社との共同研究により、フラーレンで光触媒コート材料の耐久性を2倍に向上させることに成功しました。それぞれ事業化や製品への応用が期待されています。

## MESSAGE

### この一年を振り返る

丸山 瑛一

知的財産戦略センター センター長



当センターはこの1年、理研の優れた研究成果を産業界と提携して社会に還元すべく様々な活動を実施してきました。当センターでは、パテントリエゾンスタッフが理研の各研究所の研究者に対して特許出願などに関するセミナーを各研究所の実状に即した方法により開催しており、研究者の特許への関心が徐々に高まりつつあります。また、実用化コーディネーターが適宜に企業を回って実用化を図ったり、理研ベンチャー制度によるベンチャーの認定やフォローもを行っています。

11月には技術移転懇話会を開催し、参加した21の企業に理研の技術情報を公開し、個別商談形式で内容の濃い議論ができました。

その他には、ホームページにR-BIGINというシステムを構築しました。アクセスすることで、簡単に理研が持つ特許情報が得られます。また、研究者データベースも設けておりますので、多くの企業の方々に是非活用し

ていただきたいと思います。

2004年度にスタートした産業界との融合的連携研究プログラムでは、2004年10月にスタートした7チームのうち、2チームが2005年12月に共同開発の新聞発表を行いました。スタートしてから1年あまりの早さで新聞発表できる成果が出るというのは、非常に効率的な協力体制が構築できているからだといえます。

2006年度は、理研で伸びつつあるバイオ関連の研究成果を活かして製薬会社と協力し、実際に創薬へと結びつけたいと考えております。また、この3月で、「VCADシステム」の5年間の「ものづくり情報技術統合化研究」プログラムの第1期が終了しました。これは、4月から第2期として新しい「VCADシステム研究プログラム」になり、今までのノウハウを実用化し、企業で使ってもらえるようなものにするためにより一層の高度化を行っていきたいと思っています。

## 新興・再興感染症研究拠点形成プログラムに関わる当センターの役割

1970年代中頃から80年代の初めにかけて、人類は感染症を克服したとの誤った認識が世界的に拡がり、感染症研究は輝きを失い、それを担う人材の層も薄くなりました。しかし、その後の今日に至る状況は、感染症が21世紀に持ち越された最大の医学的課題のひとつであると強く再認識させるに十分なものでした。このような危機の認識を反映して、総合科学技術会議が定めた「平成17年度の科学技術における予算、人材等の資源配分の方針」において重点的に推進すべき領域として、新興・再興感染症の予防・診断・治療の研究が掲げられました。これを受けて、文部科学省は新たに国内研究拠点の整備と海外拠点の新設をセットにした「新興・再興感染症研究拠点形成プログラム」を開始しました。5年間で

国内外の拠点活動を軌道に乗せ、知見の蓄積を図ると共に若手研究者の育成を行います。さらに収集された研究情報や成果等を国内外での利用に供し、新興・再興感染症の国内外での発生時に迅速に対応できる基盤を充実させます。

当センターは、このプログラムの一環として、国内外の研究拠点間の共同研究や施設の共同利用など、連携協力のネットワークを整備し、研究資源、研究情報などの相互利用による有効活用を図るとともに、各拠点がその運営面で直面するであろう諸問題に関して、それらの解決を支援することを目指すと共に、新興・再興感染症に関する一般国民への普及啓発活動を行うことを目的として平成17年7月に設立されました。

### 2005年度のCRNID

2005年度は、当センターの事務所開設、人材確保を含めた設立業務を行いました。また、当プログラムの各拠点が新規に設立する海外拠点が直面した備品に対する関税、長期滞在者の所得税等に関して、免税になるような法的根拠・具体的手続きを提示し、その解決策を調査しました。普及啓発活動としては、シンポジウムの開催やニューズレターの発行を行い、一般の人にもわかりやすく新興・再興感染症に対する理解の増進に努めました。また理研の保有する先進的な研究施設・設備を感染症研究の目的に活用するためのコーディネーションを行うなど、プログラムの推進に寄与しました。

### MESSAGE

## 当センターの発足とその理念について

永井 美之

感染症研究ネットワーク支援センター  
センター長



感染症研究には国際的な共同研究が必須です。このプログラムの目的は、新興・再興感染症が発生している国や地域に研究拠点を設け、現地の研究者と病原体サンプルや情報を共有しつつ共同研究を行い、そのなかで若い研究者を育てることです。2005年の5月に活動拠点に関する公募を行い、7月に長崎大学とベトナム衛生疫学研究所、大阪大学とタイ予防衛生研究所、東京大学と中国科学院の3つのペアと北海道大学を活動拠点として決定しました。

これまでも各大学は独自に国際的な共同研究を行ってきましたが、今回のように、現地に拠点を設け、我が国の研究者が常駐する、といった継続的な活動ではありませんでした。採択された研究拠点を東ね、プログラム全体の効率的、恒常的な発展を図るために当センターを設置する必要が生じたのです。その設置場所を選ぶ際、拠点候補に挙がっていた大学等に対して等距離、中立的であることが重視されました。その結果、理研にセンターが置か

れる運びになりました。

理研に当センターが設置されたことで、各拠点と理研との双方向の研究交流が活発になると予測されます。理研が、これまでに蓄積してきた‘知’と‘技’をベースに、国の安全や安心を脅かす問題の解決に貢献する機会も多くなることでしょう。

感染症研究では、海外拠点のパートナーとの信頼関係を築きながら、いかに継続していくかが非常に大切です。たとえば、パスツール研究所は100年以上かけて世界中に何十という研究拠点を設置してきました。オックスフォード大学は1979年からアジア、アフリカ、南米などに13カ所の海外拠点を設け、感染症対策の基盤となる研究成果を次々と発信しています。とくに、マラリアや腸チフスなどの平時の地道な研究が鳥インフルエンザという有事に見事に生かされています。

当センターは、このプログラムの発足を百年の計のスタートとみなし、その長期的視野に立った運営を支援していきます。

## 和光研究所には、最先端が詰まっています

和光研究所には、中央研究所、フロンティア研究システム、脳科学総合研究センター、独立主幹研究ユニット、特別研究室が設置されています。

### 脳科学中央研究棟

生物学・工学・情報学などの様々な分野の研究者が結集し、脳機能の解明を目指した研究を推進。

### RIビームファクトリー

水素からウランまで全元素のRI（ラジオアイソトープ）ビームを、種類と強度において現在の世界水準をはるかに凌ぐ性能で発生できる次世代の重イオン加速器施設。

### 脳科学東研究棟

世界最高レベルのfMRI（機能的磁気共鳴映像装置）・MEG（脳磁計）を設置。

### フロンティア中央研究棟

科学技術の新分野の創造に向け、先端的な研究課題を機動的に推進。

### 情報基盤研究棟

世界トップクラスの演算能力を持つ計算機を設置。

### 研究本館

和光研究所開所当初からの研究施設。幅広い分野の研究を推進。

## 和光研究所の歴史

### 物質科学研究棟

生分解性プラスチック等、新材料創出につながる物質科学研究を実施。

### ナノサイエンス研究棟

ナノスケール(100万分の1mm)での研究を行う。最高レベルのクリーンレベルを保持したクリーンルームや超低温実験室などの高度な実験設備を設置。

### 生物科学研究棟

生命現象のメカニズムを解明するため、分子・細胞・組織・個体など幅広いレベルで生物科学研究を推進。



現在の和光研究所(2005年10月)



**1917** 財団法人理化学研究所が東京都駒込の地に設置される。写真は駒込第一号館。



**1938** 60インチサイクロトロン完成



**1967** 大和研究所(現在の和光本所・和光研究所)開所。



**1987** リングサイクロトロン完成



**1992** 天皇陛下ご視察。

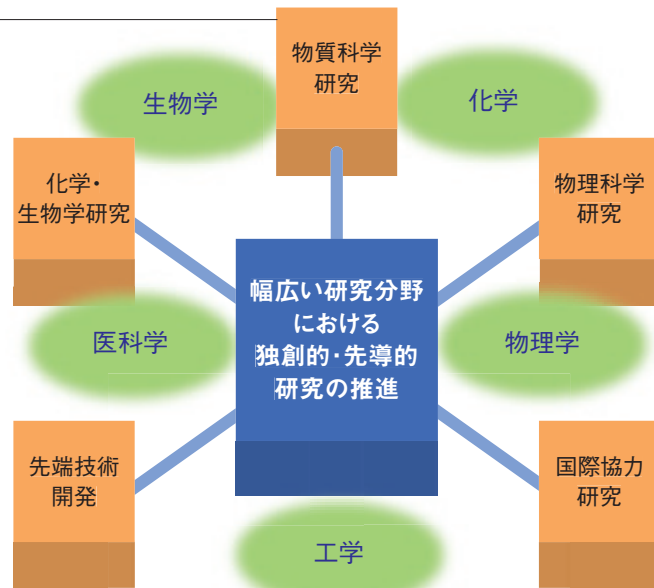


**2005** 建設が進むRIビームファクトリー

## 理研の歴史を背負う研究システムです

中央研究所は、分野を越えた柔軟な運営のもと主任研究員制度に基づく自主性を持った研究室（主任研究員研究室）群により、独創的・萌芽的研究を推進しています。

各研究室等では、それぞれの自由な発想により、所内の競争的環境のもと科学技術の先端的なテーマを追求する課題研究を推進しています。また、そこから生まれた研究成果をもとに、分野を横断する研究協力体制を作り、複合領域・融合領域における新たな研究分野の創出や産業実用化へのシーズ育成を目指した基礎科学研究を推進しています。具体的には、ナノスケールの世界での物理現象を解明する次世代ナノサイエンス・テクノロジー研究、環境保全に資する分子レベルの研究を行う環境分子科学研究、星の一生の理解から物質系、生命系



を解明する自発的進化系研究等があげられます。また、基礎科学研究により培ってきたレーザー等の光技術を更に発展させ、理研内の協力にとどまらず外部の大学や研究機関との連携により、総合的

な先端光科学研究を実施しています。

また、先端技術開発支援センターにおいては、先導的研究基盤ツールの開発や高度な技術・解析支援も行っています。

## MESSAGE

## 多様な分野における成果と今後の展望

茅 幸二

中央研究所 所長



2005年度は、多くの成果を上げることができました。中でも、エクストリームフォトニクスプロジェクトを立ち上げたことは、大きな注目を集めたものの一つです。これは、緑川レーザー物理工学研究室の緑川克美主任研究員を中心に、大学共同利用機関法人自然科学研究機構 分子科学研究所（岡崎）と連携して、テラヘルツから軟X線まで、最高レベルのレーザー技術を提供するというプロジェクトです。また、緑川主任の研究グループは、高い精度での観測を可能にする軟X線レーザーを開発し、世界的な称賛を浴びました。

川合真紀主任研究員は、一分子の測定で世界最高水準の技術を確立しました。物質の表面に分子を接合し、エネルギーを変えながら電子を照射し、分子内の電子の分布を調べることに成功しました。

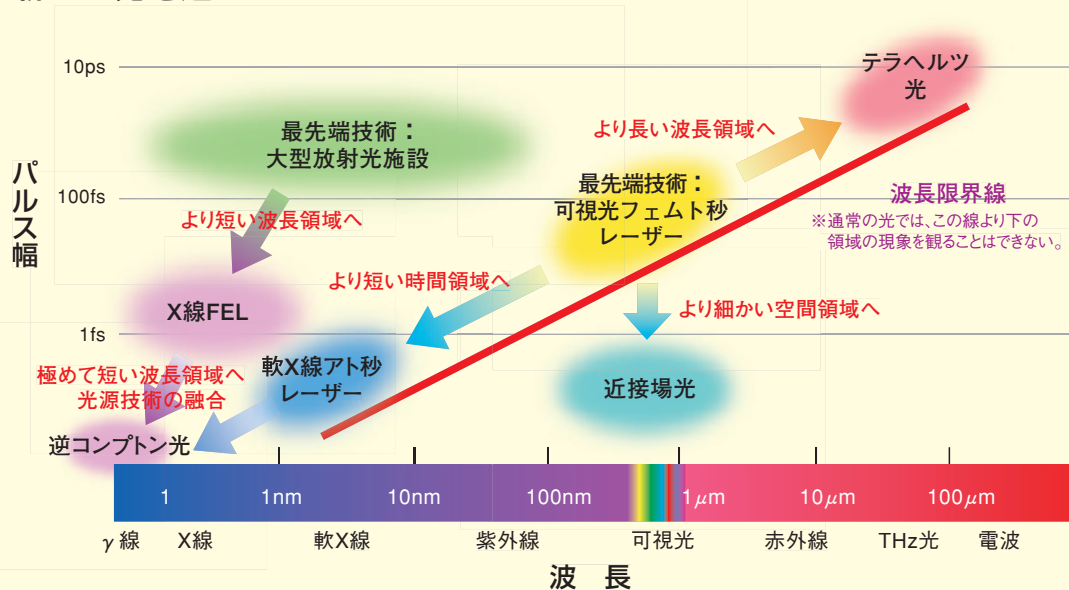
その他の主な動きとしては、小さな分子をチップとして作り、それを何十万種類と集めて保存するケミカルラ

イブラリーを創設しました。これは、長田裕之主任研究員のグループが、活性部分の機能を失わずに分子を接着する技術を開発した結果可能となったものです。ライブセルサイエンスの中野明彦主任研究員のグループでは、生命の情報伝達のメカニズム解明に関して、新しい展開がありました。このようなケミカルバイオロジーは、数年後には大きなプロジェクトとして成長することでしょう。

2006年度に新しく立ち上がる大きなプロジェクトでは、鈴木俊法主任研究員率いる鈴木化学反応研究室による、液体中の化学反応をナノサイズで観測する研究に大きな期待を寄せています。

また、新しい人事制度として、准主任研究員制度を実施します。新分野を開拓したい意欲に溢れた若手研究者を採用し、自らのリーダーシップの下に研究してもらう制度です。中央研究所だけではなく、仁科加速器研究センター、放射光科学総合研究センターでも

## 新しい光を造る



新しい光は新しい科学・技術を創成する。

理化学研究所で培ったポテンシャルを基にして“新しい光を造り”、これらにより、新しい科学分野を創成・牽引、新しい産業技術を支える技術の開発に資する。

## 2005年度 評価委員会

2006年

2/26 -28 ILAC2006 ( Institute Laboratories Advisory Council )

## 2005年度の主なシンポジウム

開催日	テーマ/タイトル	講演者	主催研究室
2005/4/1	バナデイトレーザーの新展開	和田 智之 他5名	固体光学デバイス研究ユニット
2005/4/28	エクストリームフォトンクス研究	緑川 克美 他13名	緑川レーザー物理工学研究室
2005/5/27	第16回「マイクロファブリケーション研究の最新動向」—マイクロファブリケーションの最新研究事例—	大森 整 他5名	大森素形材工学研究室
2005/10/27	第4回ナノフォトンクスシンポジウム	河田 聡 他6名	河田ナノフォトンクス研究室
2005/11/09	第3回ケミカルバイオロジーシンポジウム「ケミカルバイオロジー研究の新展開」	長田 裕之 他10名	ケミカルバイオロジー研究推進グループ
2005/11/28-29	モレキュラー・アンサンブル2005	辛 埴 他16名	加藤分子物性研究室
2006/1/27	第9回生体分子の化学	萩原 伸也 他6名	伊藤細胞制御化学研究室
2006/2/18	電子複雑系科学	高木 英典 他21名	高木磁性研究室
2006/3/7	生体力学シミュレーション研究	姫野 龍太郎 他46名	生体力学シミュレーション特別研究ユニット
2006/3/16	第3回環境分子科学研究シンポジウム	工藤 俊章 他18名	環境分子科学研究推進グループ

この制度が実施されますが、この制度が機能して若手の優れたリーダーが輩出されていくことを願っています。

2004年度まで中央研究所の所属だったRIビームファクトリー (RIBF) が2006年度から独立して仁科加速器研究センターとなります。それに伴い、素粒子を使った基本的な科学研究グループとして中央研究所の所属だった研究室、及びRBRC (RIKEN BNL

Research Center) (米国) と RAL 支所 (英国) の研究グループが、仁科加速器研究センターの一部として発展的に所属変更していきます。

RBRC と RAL 支所は、非常に実績ある研究センターです。今後、RBRC ではこれまでの輝かしい成果を引き継ぎ、さらに5年間継続して研究が進められる見通しです。RAL 支所はミュオンを使った物性研究を行って

り、日本のミュオン研究者の過半数が RAL 支所で研究を行うなど、日本の物性研究の重要な拠点となっています。およそ2年後に、J-PARC (東海村) にミュオンの施設ができる予定ですが、RAL 支所においてもさらに活動を継続することになります。

仁科加速器研究センターに移った研究室や研究グループの今後の活躍に心からエールを送りたいと思います。

## プロジェクト型研究で新分野を切りひらく

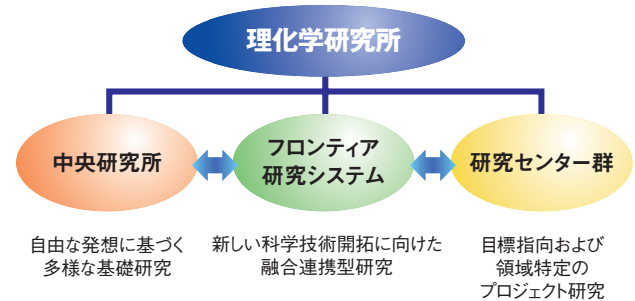
フロンティア研究システム (FRS) は、1986年10月に国際フロンティア研究システムとして発足しました。FRSは明確な目標と一定の期限を設け、国内外から幅広い分野の優れた研究者を任期制で採用して運営するプロジェクト型研究組織の草分けです。世界の新しい研究動向に即応するためには、機動的なプロジェクト型の研究組織が必要だと考えられ、設立されました。

1997年にはFRSから脳科学総合研究センターが生み出され、またその後も、理研内外で、FRSをモデルとした新しいプロジェクト型研究組織が作られています。このことから、FRSがいかにか高く評価され、注目を集めてきたかということが理解されます。

また、国際フロンティア研究に加えて、地域と理研のポテンシャルを連携

させた地域フロンティア研究を行ってきました。仙台、名古屋で展開されたこれらの研究は、1999年にフロンティア研究システムとして統合され、現在のFRSが誕生しました。

2004年度に新たに「産業界との融合的連携研究プログラム」を発足させ、さらに「ナノサイエンス研究プログラム」と「ものづくり情報技術統合化研究プログラム」も統合して所内外との融合連携研究を強化する方針を鮮明にしましたが、FRSアドバイザー・カウンシル (FRAC) と理研アドバイザー・カウンシル (RAC) において、「FRSの使命を再検討すべき」との勧告を受け、



### FRSの使命を

- ①新しい科学技術分野あるいは課題の開拓に向けた融合的連携研究
  - ②新しい研究センターの設置に向けたインキュベーション研究
- の2点に集約することにしました。これをうけて、2005年4月から産業界との連携を目的とする「産業界との融合的連携研究プログラム」及び「ものづくり情報技術統合化研究プログラム」をFRSの外の「知的財産戦略センタ

## MESSAGE

### 新研究分野の開拓で理研を活性化する 2005年度の成果と、 これから

玉尾 皓平

フロンティア研究システム長



2005年度は、「新しい科学技術分野、あるいは課題の開拓に向けた融合的連携研究」、「新しい研究センター設置に向けたインキュベーション研究」というフロンティア研究システム (FRS) の二つの使命をふまえ、FRSのモットーとして「理研の活力の源 The Fountainhead of RIKEN's Vitality」を掲げました。新分野開拓に向けて活動することで、理研全体の活性化に貢献していきたいと考えたからです。

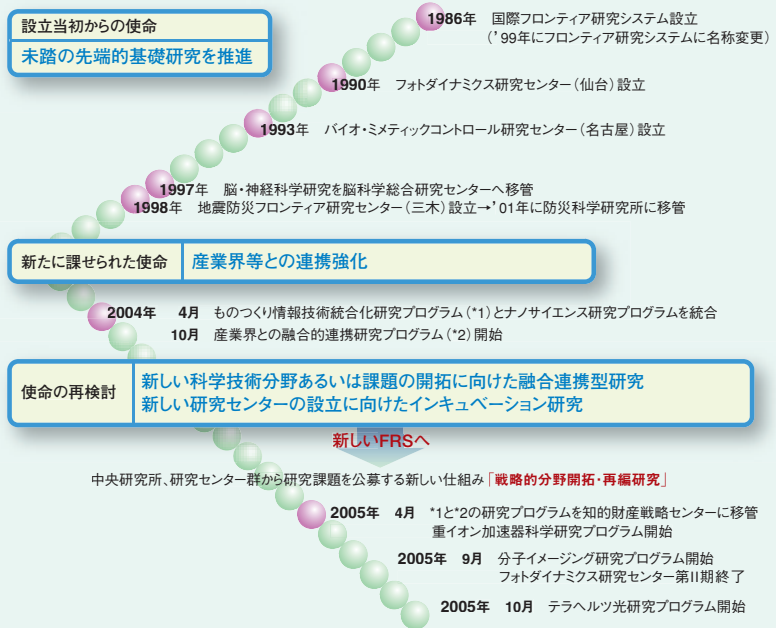
そうした役割を担う上で、FRSで立ち上げる新規研究プログラムの選定は非常に重要です。2006年2月に開催されたFRSアドバイザー・カウンシル (FRAC) においても、選定プロセスの透明性を上げよとの勧告を受けました。透明性向上のための検討をFRS内で継続して行うとともに、研究プライオリティー会議においても議論して、理研全所的に検討してまいります。

2005年度から2006年度にかけては、研究期間終了、中間評価、新規発足した研究がそれぞれあります。2005年9月、仙台の「フォトダイナミクス研究センター」は15年間の歴史を閉じました。第I期、第II期の計15年にわたる研究の中で多くの成果を上げ、その成果の一つを受け継いだ新たなプロジェクト「テラヘルツ光研究プログラム」が10月に発足しました。名古屋の「バイオ・ミメティックコントロール研究センター (BMC)」と「単量子操作研究グループ」が、それぞれ中間評価を受け、非常に高い評価をいただきました。BMCは、ロボット製作や人間による情報処理の理論的な解析などを行っており、単量子操作研究グループは、量子コンピューターの実用化などに向けた基礎的な研究成果を得ています。

2005年9月から、新しく「分子イメージング研究プログラム」が始まりま



## フロンティア研究システム (FRS) の沿革



へ」へ移行しました。

2005年4月から、新しい研究センターの設置に向けたインキュベーション研究として「重イオン加速器科学研究プログラム」をFRS下に置きました(2006年4月センター化)。また、新分野の開拓を目指す「分子イメージング研究プログラム」を9月から開始し、同月末に「フォトダイナミクス研究センター」の研究第II期を終了後、10月から「テラヘルツ光研究プログラム」を開始して、研究を推進しています。さらに2006年4月からは「RNA新機能研究プログラム」を立ち上げるとともに、「独立主幹研究プログラム」をFRS下に置きました。このように、FRSは理研の将来計画に直結する新しい研究領域の芽を育てる、理研の活力の源としての重要な役割を担っています。

した。ポジトロン・エミッション・トモグラフィ (PET) を中心とする分子イメージング技術を活用し、創薬候補物質の探索研究を実施しています。神戸市が中心となって同市の医療特区に建物を建設中で、2006年10月から神戸を拠点として本格的な活動を開始します。この研究は5年計画で行われ、将来的には理研を中心とした大きなセンターに育てていきたいと思っています。

2005年度にFRSに移行した「重イオン加速器科学研究プログラム」が、2006年度には「仁科加速器研究センター」として発足しました。もともと研究センター化する準備を目的にFRS所属となったのですが、実際に4月からはFRSを卒業し、共同利用型の研究センターとなりました。

2006年度からは、「RNA新機能研究プログラム」が新たに発足しました。また、センター等に所属していなかった「独立主幹研究ユニット制度」を

## フロンティア研究システムの活動

### 2005年

- 4/1 「重イオン加速器科学研究プログラム」開始
- 8/10-11 「バイオ・ミメティックコントロール研究センター」中間評価
- 9/1 「分子イメージング研究プログラム」開始
- 9/30 「フォトダイナミクス研究センター」研究終結
- 10/1 「テラヘルツ光研究プログラム」開始
- 11/14-15 「単量子操作研究グループ」中間評価

### 2006年

- 2/20-21 第4回フロンティア研究システムアドバイザー・カウンスル
- 3/31 「重イオン加速器科学研究プログラム」終了
- 「仁科加速器研究センター」としてFRS外へ

FRSに移し、新たに「独立主幹研究プログラム」として発足しました。優れた若手研究者が「独立主幹研究ユニット」を編成し、独立して創造的な研究を行い、いわばプレフロンティアのような役割を担う新たな研究分野を開拓していくことを期待しています。

2006年度はFRS設立20周年にあたりますので、20周年を記念し様々なイベントを計画しています。フロンテ

リア研究システム賞を刷新し充実することや、FRS全体での活動の初めての試みとして、この5月に研究発表会を開催しました。若い研究者の活躍をアピールし、情報交換することで共同研究を促進し、研究者自身のキャリアアップにも活用してもらおうのが主な目的です。この発表会の場で、フロンティア研究システム賞の授与や受賞者の研究報告も行いました。

## 人間とは何か？ = 人の脳はどうなっているのか？

脳は神経細胞の巨大なネットワークです。神経細胞とそのネットワークの情報伝達により、人間の活動や心が生まれ、社会活動が営まれています。また、社会活動によって、脳は今日の私たちに進化してきました。では、脳はどのような仕組みで働くのでしょうか。そして“こころ”とは何なのでしょう。この命題を解き明かすために、脳科学総合研究センター（BSI）は1997年（平成9年）10月に設立されました。

脳科学総合研究センターにはいくつかの特色があります。第一は「機動的な研究推進体制」です。20年間の戦略目標タイムテーブルに基づき、「脳を知る」「脳を守る」「脳を創る」「脳を育む」の4領域を設定し、目標達成型の研究を進めています。

第二は「学際的・融合的な研究連携」

です。脳科学は、生命科学、情報科学、人間科学を融合した学際科学です。分子、神経回路、システム、個体、行動などあらゆるレベルで研究を行うとともに、それぞれのレベルでの研究が連携することにより、脳の体系的な理解を目指しています。

第三は「国際的な研究推進」です。脳科学の中心的研究機関として、世界中の研究者との交流を進めています。特にマサチューセッツ工科大学（MIT）とは強力なパートナーシップを築くとともに、アジアにおける脳科学研究の中核として中国、韓国、インド、オーストラリアと連携しています。さらに、優秀な研究者を世界中から積極的に登用。日本国籍外の研究者は全研究者のうち2割を占め、研究室の長も2割が外国籍です。

第四は「クリティカルマスの形成」です。脳科学における主要な研究分野をカバーするとともに、多彩な研究テーマ持ち、様々な研究手法を駆使する研究者が一同に会し、クリティカルマスを形成することにより、新たな発見が日々、生まれています。

これらの特色を最大限発揮するためには若手研究者の活躍が不可欠です。研究者の平均年齢は30代半ばであり、任期制で採用された研究者らが切磋琢磨し、脳の“なぞ”を解き明かそうとしています。

## 2005年度のBSI

2005年度には二つの大きなトピックスがありました。一つは、ニューロインフォマティクス\*のわが国の推進

## MESSAGE

国際的・社会的な  
貢献を目指す  
BSIのこの一年

甘利 俊一

脳科学総合研究センター センター長



2005年度は、2年ぶりにBSIアドバイザリーカウンシルが開かれました。前回の勧告を受けて、よりよいセンターを目指してBSIが取り組んだ活動に対し、大変良い評価を得ることができました。

BSIには異なる分野と研究手法を持つ研究者が、脳科学研究を共同で推進するために結集しております。近年の脳科学研究の進展に伴い、例えばヒトの脳活動の計測と実験動物を用いた研究や、実験脳科学と理論脳科学の融合がより一層重要となっております。そこで2005年度はそれらの融合・分野横断的な研究を一層推進するため、それぞれの方法論を持ち寄った融合的・分野横断的な共同研究に対してセンター長ファンドを創設し、研究資金を出しました。

脳科学分野の若手育成のための講義として「チュートリアルシリーズ」を1年間で20回行いました。これは、主

にBSIに集う第一線の研究者が、研究方法や研究成果がどこまで進んでいるかをレクチャーするもので、外部の人たちにも参加できるようにしています。また、具体的なテーマを決めて、異なる分野の人が集まるコロキウムを開催しました。特にBSIでの研究が盛んな小脳をテーマにした研究会が10回ほど開かれています。

国際化にも力を入れ、外国の諸大学・研究機関との協調体制を強めています。具体的にはイギリスのニューキャッスル大学と包括的な協力協定を結び、研究の交流や共同研究を行っています。スウェーデンのカロリンスカ研究所とは、理研との包括的な研究協定のもとで、脳科学分野で密接な研究者／学生の交流を含めた協定を結ぶべく、話し合いを進めています。また、オーストラリアの国立神経科学施設とも協力協定を結びました。

2005年7月、ニューロインフォマテ

拠点、「神経情報基盤センター (NIJC: Neuroinformatics Japan Center)」がBSI内に設置されたことです。NIJCは、2005年7月に発足した国際ニューロインフォマティクス統合機構 (INCF: International Neuroinformatics Coordinating Facility) にわが国を代表する機関として参画するとともに、INCF日本ノードとして、わが国におけるニューロインフォマティクスの推進役を担っています。

二つめのトピックは、ヘンシュ・貴雄グループディレクターが、脳神経科学分野で最も権威のある学会の一つである北米神経学会から若手科学者賞を贈られたことです。同賞は、学位取得後10年以内に脳神経科学分野において、顕著な成果を挙げた若手研究者に贈られます。米国外の研究機関に所属する

イクスに関して、その国際的協調を推進するため、国際ニューロインフォマティクス統合機構 (INCF) が設立され、日本も加盟しました。INCFの活動に参加するため各国には取りまとめ組織を置くこととなっておりますが、この組織としてBSIにINCF日本ノードがBSIの中に設置され、今年度から活動を開始しています。

さらに、ドイツの計算論的神経科学研究所設立記念行事として、2006年1月には国際シンポジウムを実施しました。また、MITとの研究交流においては、MITとBSI双方の若手研究者によるワークショップの開催など、さまざまな国際交流に取り組み、国際的に活躍する組織にするための動きを強めているところです。

BSIの将来構想としては、社会に対しての提言や貢献を強めていきたいと考えています。これまでの基礎研究をベースに、例えば教育関係者を対象に

研究者が受賞するのは初めてのことであり、学際的・融合的なBSIの研究環境も高く評価されました。

その他、2006年1月にはアドバイザリーカウンシルが開催され、研究運営の評価の他、BSI内で議論されている将来構想についても意見をいただきました。また、脳科学分野における研究協力を推進するため、2005年9月にオーストラリア国立神経科学施設 (National Neuroscience Facility) と、同年10月には英国・ニューキャッスル大学 (University of Newcastle upon Tyne) と包括協定を締結。この協定の下、人的交流や合同でセミナーを開催するとともに、共同研究を推し進めていく予定です。

2005年度も多くの優れた研究成果が

生まれました。ニューロンを支えるグリア細胞の整調に必須なタンパク質「DNER (ディナー)」を発見したほか、目が慣れ“もの”が見分けられる仕組みや、“もの”を視覚的に認識する脳の仕組みの解明に大きく前進しました。また、細胞内カルシウムチャンネルの外分泌機能における役割を解明につながる重要な成果をあげました。さらに、やわらかな脳を保つために必要なタンパク質「テレンセファリン」を発見し、脳の発達や記憶、学習過程の解明に向けた新たな道筋を得ることができました。

※ ニューロインフォマティクス  
脳科学と情報科学の接点として生まれた新たな研究分野。発展の著しい情報科学技術を効率的に活用することにより、実験データの共有、統合、分析を進め、脳を系統的に理解することを目指しています。

## 2005年度の主な活動

### 2005年

5/24-12/20 BSIチュートリアルシリーズ(週1回)

6/27-8/27 BSIサマープログラム/インターシップコースを開催

7/12-7/22 BSIサマープログラム/レクチャーコースを開催

10/31-11/2 BSIリトリートを開催

### 2006年

1/24-1/26 脳科学総合研究センターアドバイザリーカウンシル(BSAC)を開催

2/2-2/4 日独計算論的神経科学シンポジウムを開催

2/27 INCF日本ノード設立記念講演会を開催

3/18 世界脳週間2006を開催

3/24 子どもの情動と社会性の発達に関する検討会を開催

3/26-3/28 第5回理研-MIT(Picower)シンポジウムを開催

脳科学の研究成果を提供し、教育関係者と連携しながら脳科学研究を考えていく時期にあります。また、ブレインマシンインターフェイスといわれる、脳と機械とを結びつけようという動きは、ロボット工学や福祉工学に貢献できるでしょう。認知症やこころの病の予防法、治療法の基盤となる戦略的研

究も重要です。こうした動きを現実のものとしていくには、克服しなければならない社会的・倫理的な課題が多くあります。BSIではこのような問題についてもしっかり考え、脳科学の成果を社会に還元できる体制を整えていきたいと考えています。

## リソースなくして研究なし

筑波研究所は、1984年(昭和59年)に「ライフサイエンス筑波研究センター」として開設され、遺伝子に係わる先端的研究開発を実施してきました。2000年(平成12年)4月に名称を「筑波研究所」に改め、さらに2001年(平成13年)1月、本研究所に生命科学の研究材料、即ち生物遺伝資源(バイオリソース)の収集、保存、提供、技術開発等の事業を実施する「バイオリソースセンター(BRC)」を設置しました。また、筑波研究所には、バイオリソースセンターの事業を充実させる目的で、理研の他の研究所もしくはセンターに属する3研究室等が協力研究グループとして選定・設置され、活動しています。

### バイオリソースセンター

実験動植物個体、ヒト及び動物由来の細胞、遺伝子、微生物等のバイオリ

ソースは、ライフサイエンス研究を推進する上で必要・不可欠な知的基盤です。また、我々人類の知的活動の結果生み出された貴重な資産です。

BRCは、設立以来「信頼性」「継続性」「先導性」をモットーに、科学の進展に貢献することを目標として事業を展開してきました。世界にも類をみない「総合的」バイオリソースセンターであり、提供しているリソースが「RIKEN BRCブランド」として認められるように努めています。国内外の関係機関等との緊密な連携のもと、①実験動物(マウス)、実験植物(シロイヌナズナ)、ヒト及び動物由来の細胞材料、遺伝子材料及び微生物を対象に、リソースの収集、保存、厳格な品質管理を行ったリソース並びに関連情報の提供、②新規リソース並びに管理・解析技術等の開発研究、③リソース取扱技術の研修等のバイオリソース

事業を実施しています。

また、2002年度より開始された文部科学省の「ナショナルバイオリソースプロジェクト」において、5種類のリソースの中核機関に選定され、我が国の中心的な役割を果たしています。

### 2005年度のBRC

センターが設立され5年目の節目の年でもあり、また、年度当初には、センター長の交代という大きな変革の時を迎えました。センター長が交代しても、センターが設立以来掲げてきた「信頼性」「継続性」「先導性」の基本方針は、リソース整備事業の本質であり、変わらず維持されるべき命題です。社会と科学が大きく変化している今日、社会ニーズ、研究ニーズに的確に対応できなければ、リソースセンターの存続さえ難しくなります。今後益々、先

## MESSAGE

### リソースの国際的な拠点として

小幡 裕一

バイオリソースセンター センター長



2005年4月にBRCのセンター長に就任し、一年が過ぎました。信頼性、継続性、先導性という、前センター長森脇先生からのBRCの基本方針を引き継ぎ、生命科学の研究材料であるバイオリソース(生物遺伝資源)を整備することにより、ライフサイエンスへの貢献を目指した活動を行っています。

BRCでは、バイオリソースの収集・保存・提供事業を行っています。2004年度には、動物(マウス)では世界第二位の規模となり、また植物、細胞、遺伝子ではそれぞれ世界三大拠点のひとつと数えられるまでになっています。さらに微生物の新種登録株数が世界第二位です。現在、日本で2400、世界でも1200を超える機関がBRCを利用しており、バイオリソースの国際的な拠点として認められ始めました。

BRCは理研のみならず日本中の研究成果を集めて世界に発信する拠点という役割を担うセンターといえるでしょう。研究者がBRCにアクセスす

ることで、研究に必要なバイオリソースが手に入りますし、またバイオリソースをBRCに寄託することは、バイオリソースの維持管理などの研究者の負担を減らし、研究に集中するためのサポートの役割も担っています。

2004年度から、バイオリソースの効果的利用を進めるため、技術普及の研修事業を開催していますが、大学や学術関係者だけでなく、一般企業からの参加もあり、今後はアジア諸国から研修生を受け入れる計画です。

国際戦略については、BRCが日本の中核であることをふまえ、日本としてどうあるべきかを考える必要があります。そのためには、日本の研究で開発した独自のリソースを持ち、日本独自の重点分野を推進していかなくてはなりません。アジア諸国と連携し、国際的な協力体制を構築することも大切です。

2004年度に発足したFIMRe(国際的なマウスリソースセンター連盟)は、

見性と柔軟性が求められています。

世界最高水準を目指す当センターにとって、リソースの種類と数量の充実が最も大事なことです。私たちの努力は一部認められ始めました。例えば、実験植物開発室が2005年度日本植物学会で植物研究に貢献したとして表彰を受けました。リソースの質の向上を図ることも重要な役目の一つです。リソースの質とは、実験の再現性を保証することや様々な情報が付加されること、また最終的には利用者がリソースを利用して素晴らしい成果を上げられることです。このために当センターの各室は提供されたリソースがどのような成果を上げたのか調査を開始しました。これらの調査結果は、センターの保有するリソースの付随情報となり、さらに利用の促進につながるものと期待されます。

当センターでは、利用者がより良い成果を上げることができるよう、リソースの利用法の研修事業を2004年度から開始しました。非常に好評で、2005年度は研修コースをこれまでのマウスの凍結胚及び植物培養細胞の取

世界17のリソースセンターからなる組織で、連携して共有のマウスデータベースを構築しました。BRCは創立メンバーの一員であり、2006年5月にBRCで第4回会議が開催されました。

2006年3月で、センター設立後、第一期というべき5年が過ぎました。現在は、第二期の5年後、さらに10年後に向けたロードマップ作りを行っています。BRCでしかできない研究開発を、社会情勢と研究の発展状況を見ながら進め、より着実に、継続性あるセンターにしていきたいと思っております。

BRCでは理研アドバイザーカウンシルとバイオリソースセンターのアドバイザーカウンシルの他に、リソースごとに検討委員会を設け、国内外の研究者と相談しながら事業を進めています。倫理委員会、遺伝子組換え委員会、実験動物委員会など、すべての委員会に外部の研究者や市民代表の方に参加していただき、議事録を公開して運営

り扱い技術に加えて、遺伝子導入用組換えアデノウイルスや微生物の取り扱いの技術研修も開始しました。門戸は産業界にも開かれており、有意義な研修であったと評判であり、今後も拡充し、また海外の利用者も対象に含め実施していく予定です。

科学は、国際性という強い側面を持っています。科学とは、国境を越えた真実を追究することだからです。科学の基盤であるバイオリソースは、世界中の様々な国で利用されています。また、ポストゲノム時代に入り、バイオリソースは数量とも急増しており、各国の中心的なリソースセンターが協力・分担して整備・提供する必要があります。このような状況の下、2005年度には、当センターはマウスリソースについて世界中の17機関と協力して国際的な連盟 (Federation of

International Mouse Resources) を結成し、連盟の副委員長として活動を開始しました。また欧米と比べ、ともしれば遅れがちにあるアジアのリソースセンターのネットワーク化を進めるためアジア諸国の連携を開始しました。2005年度は、台湾の研究機関と共同事業に関する覚書を調印しました。今後もネットワーク構築に向けて活動を促進する予定です。

このような活動を理研BRCが行っていることを研究者に知ってもらう必要があります。知ってもらうことにより利用が促進され、より良い結果が得られ、そしてまた利用されるというポジティブサイクルが回ると考えます。このため、BRCは表にあるようにシンポジウムの開催や、学会での展示を行い、広報活動に努めてきました。

## 2005年度の主な国際・広報・研修活動

### 2005年

4/20, 23 一般公開

4/21-23 2<sup>nd</sup> Mouse Resource Centers Roundtable Meeting (Rome, Italy) 出席

8/1 台湾 国家実験研究院とのMoU 締結

8/24-26 遺伝子材料開発室 組換えアデノウイルスの取扱いに関する技術研修

8/29-30 微生物材料開発室 絶対嫌気性微生物の培養・保存方法に関する技術研修

9/22 実験植物開発室 日本植物学会第69回大会 日本植物学会特別賞受賞

9/29 BRC主催 ナショナルバイオリソースプロジェクト「細胞」シンポジウム

10/9-10 3rd Federation International Mouse Resource Meeting (Bethesda MD) 出席

10/11-14 遺伝工学基盤技術室 マウス精子・胚の凍結保存方法に関する技術研修

10/21 理研BRC-JCM設立25周年記念式典ならびに記念シンポジウム

10/25-26 OECD (経済協力機構)/WPB/BRC 第8回タスクフォース会合 (Paris, France) 出席

11/7-9 実験植物開発室 植物培養細胞の形質転換と保存に関わる技術研修

12/7-10 第28回日本分子生物学会年会:口演並びにパネル展示

12/13-15 微生物材料開発室 ターミナルRFLP法による腸内菌叢の解析に関する技術研修技術

### 2006年

3/9 NBRPシンポジウム「バイオリソースとライフサイエンス研究最前線」:口演並びにパネル展示

3/14-15, 23 ライフサイエンス合同シンポジウム in 2006:パネル展示

の透明性を保つ努力をしています。

これからも日本で唯一のバイオリソースに関する総合的専門機関として、

理研BRCブランドを確立し、信頼と感謝と敬意を受けるセンターにしていきたいと考えます。

## 新しい光を創り、見えないものを見ています。

播磨研究所は、大型放射光施設(SPring-8)を拠点として、放射光に関わる最先端の研究を総合的に推進するため、1997年(平成9年)10月に開設されました。SPring-8は、世界最高性能の放射光を発生することができる大型の研究施設で、日本原子力研究所(現在は日本原子力研究開発機構に統合)と理化学研究所が共同で、兵庫県西播磨の播磨科学公園都市に約6年の歳月をかけて建設しました。放射光は、ほぼ光速で直進する電子が、その進行方向を磁石などによって変えられた際に発生する電磁波で、きわめて明い／細く絞られ拡がりにくい／X線から赤外線までの広い波長領域を含む、などの特徴があります。1997年(平成9年)10月から、広く開かれた共同利用施設として供用が開始され、現在、世界中からの利用者が集まり、最先端の研究が進められています。施設の運営や

維持管理、共同利用の促進などは、財団法人高輝度光科学研究センターが行っています。

### 放射光科学 総合研究センター

2005年(平成17年)10月、SPring-8における放射光利用、次世代放射光源の開発などをミッションとして、放射光科学総合研究センター(RSC)が発足しました。RSCでは、放射光施設の高度化研究開発を行い、成果をSPring-8に反映させることで、SPring-8が放射光施設のトップランナーであり続けることに貢献しています。また、SPring-8からの優れた放射光を利用して、生体を構成するタンパク質などの3次元立体構造を解析することによって生命現象の仕組みをより深く理解する構造生物学研究、放射光と様々な手法を組み合わせた最先端の物質科学研

究を行っています。さらに、次世代放射光源として世界中から注目を集めているX線自由電子レーザー(XFEL)の建設・研究開発を行っています。

### 2005年度のRSC

RSCでは、9の研究室と4の研究グループ、研究技術開発室を中心に研究を進めています。2005年度も幅広い研究成果を多数輩出しました。

また、建設が予定されているX線自由電子レーザー実機の試験加速器となる、全長60mの加速器が建設され、アンジュレータ光の発生が成功しました。試験加速器建設で培った経験は、2006年度に始まる実機の建設においても活かされることでしょう。さらに将来、この試験加速器も共同利用施設として供用される予定です。また、5月には東京大学にて「X線自由電

### MESSAGE

## SPring-8 —光科学の COEとして—

壽榮松 宏仁  
播磨研究所 所長



2005年10月、播磨研究所を取り巻く状況は大きく変わりました。SPring-8を理研とともに共同建設・設置した日本原子力研究所(現：日本原子力研究開発機構)は、9月をもってSPring-8の経営から退きました。SPring-8の運営については、今後、理研と(財)高輝度光科学研究センター(JASRI)が連携協力関係を強化し、我が国最大の共同利用施設としての責務を果たしたいと考えております。一方、理研独自の放射光科学、生物学・物理学研究、SPring-8の高度化および次世代光源の開発研究については、新たに「放射光科学総合研究センター(RSC)」を設置し推進することと致しました。

最近の主要な研究成果は、SPring-8の高輝度放射光を利用し、多種多様なタンパク質の構造を決定し、国家プロジェクト「タンパク3000」の最も重要

な研究拠点の役割を果たすと同時に、生体物質の機能や反応機構の解明に多くの成果を獲得してきました。

2006年度の最重要課題は、理研が推進してきましたX線自由電子レーザー(XFEL)が、我が国の国家基幹技術として認められ、ここSPring-8でその建設が始まることです。XFELは、SPring-8の放射光より遥かに強いレーザー光であり、人類未踏の技術ですが、究極のX線光源として、将来大いに発展が期待される技術です。2010年に施設を完成する予定です。既に、2005年度に、このXFELの試験機を完成し、装置の機能調整とR&Dを行っています。

大型放射光施設SPring-8は、年間、延べ1万人の国内外の研究者に利用されています。タンパク構造解析などのライフサイエンス、ナノテクに代表

子レーザーシンポジウム」を開催し、多数の参加者と活発な議論が行われ、大成功を収めました。構造生物学分野では、多くのタンパク質の構造決定に成功し、重要な生命現象の理解に繋がりました。例えば、空気中の酸素分子をアミノ酸であるトリプトファンに直接取り込む反応を触媒する酵素「インドールアミン2,3-ジオキシゲナーゼ」は、日本人によって50年前に発見されたことで知られていますが、3次元立体構造を決定した上で、反応メカニズムを解明しました。また、ゲンジボタル発光を起こす酵素「ルシフェラーゼ」の構造を解析し、詳細な生物発光メカニズムを解明しました。さらに、タンパク質



の微小構造変化をとらえる方法「多重重ね合わせ法」を確立するなど、新しい手法も開発されました。物質科学分野では、 $-272^{\circ}\text{C}$ に冷却して固体となった酸素が、強磁場で体積が大膨張する現象が発見されるなど、SPring-8の性能を活かした新しい研究が多数行われました。

2005年度はこれまでの優れた研究成果の蓄積が評価された年でもあります。北村英男主任研究員が文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞したのを始め、多くの研究者が表彰されました。

される物質科学、地球科学、環境科学、考古学などの他、最近では、企業からの産業利用が急速に増加しております。キャンパスには、これらの研究のため、大阪大学や兵庫県立大学、原子力機構、台湾の研究機関、企業によるコンソーシアムなど多くの機関の研究拠点があり、光科学の重要なCOEを形成しています。

播磨研究所・SPring-8は、今後も、野依イニシアチブに掲げられた「世の中の役に立つ理研」の重要な研究拠点として貢献したいと考えております。

## 2005年度の主な国際・広報・研修活動

### 2005年

- 4/23 SPring-8一般公開
- 5/19 X線自由電子レーザーシンポジウム
- 6/10-11 放射光利用連携研究「量子材料研究」平成17年度前期研究会
- 8/5-7 高度好熱菌 丸ごと一匹 プロジェクト 第4回 連携研究会
- 9/7 研究会「分子系の構造と電子状態」
- 10/1 放射光科学総合研究センター発足
- 11/25-26 関西薄膜・表面物理セミナー／理研 量子材料研究セミナー
- 12/5 ワークショップ「放射線検出器と電子回路の課題と展望」

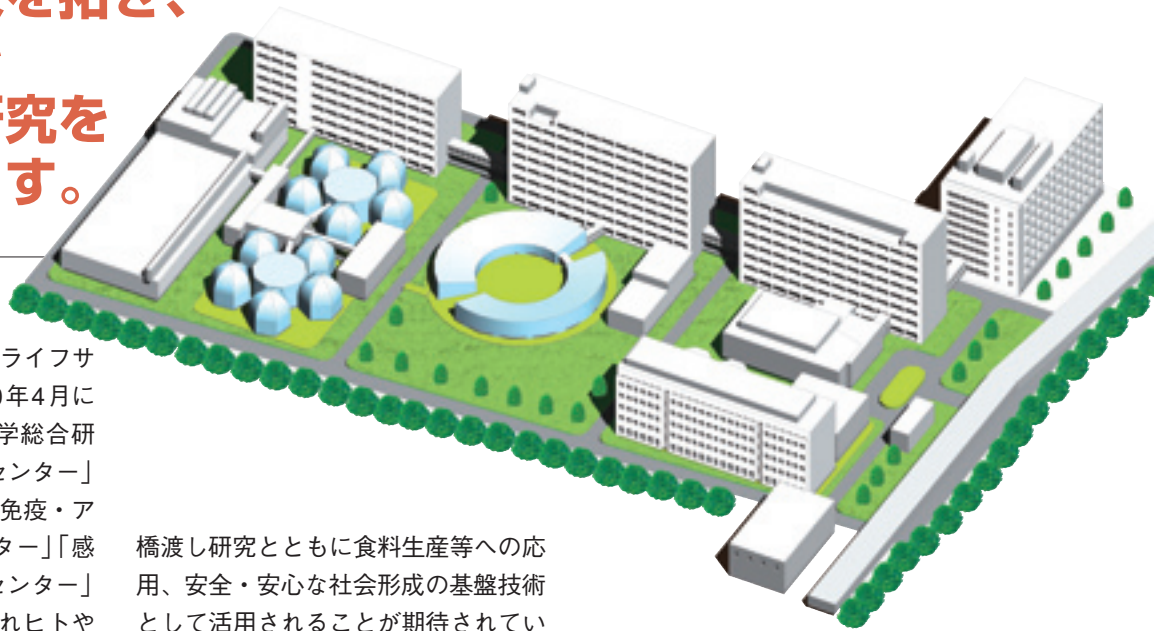
### 2006年

- 2/1-3 放射光科学総合研究センターアドバイザーカウンシル
- 3/7-8 The Fourth International Workshop on X-ray Damage to Biological Crystalline Samples

## 横浜

### 横浜研究所

**私たちの未来を拓き、  
健康な社会を  
築くための研究を  
推進しています。**



横浜研究所は理研におけるライフサイエンスの拠点として、2000年4月に開設されました。「ゲノム科学総合研究センター」「植物科学研究センター」「遺伝子多型研究センター」「免疫・アレルギー科学総合研究センター」「感染症研究ネットワーク支援センター」の5つのセンターから構成されヒトや変異動植物の生命現象を分子レベルから個体レベルまで多様な角度から解明しようとしています。研究成果は、学術的な意義に加え、創薬・オーダーメイド医療などの医療・福祉分野への

橋渡し研究とともに食料生産等への応用、安全・安心な社会形成の基盤技術として活用されることが期待されています。

横浜研究所の特徴のひとつに最先端の大型研究施設があります。モンゴルの「パオ」に似た建物とドーナツ型の建物は、タンパク質の立体構造解析を

行う世界最大級のNMR施設です。この他にも世界で最も精度の高いSNP解析施設、高速DNAシーケンシング施設、実験温室、動物施設等が設置されています。

## MESSAGE

### 横浜研究所の 1年と2006年度に 向けて

小川 智也

横浜研究所 所長



植物科学研究センターと遺伝子多型研究センターの第二期が2005年度にそれぞれの新センター長を迎えて始まりました。前者は篠崎センター長が就任し、第一期の戦略を継承して発展的な研究を行っています。後者には中村センター長が就任し、これまでの研究成果を展開し、疾患関連遺伝子の研究を幅広く推進しています。

2005年7月には新たに「感染症研究ネットワーク支援センター」が発足しました。国内外の感染症研究の拠点をネットワーク化するための支援を行うことを主な使命としています。

さて、2006年6月には理研アドバイザリーカウンシル(RAC)が行われ、その助言内容はウェブサイトに掲載されます。また、7月には文科省における理研の評価部会があり、9月には総合科学技術会議からヒアリングを受け、総合的な評価を受けることになります。2006年度は独立行政法人としての中期計画第一期の折り返し点にあ

ります。横浜研究所もこれらの助言や評価をふまえ、次期中期計画に反映させていくことが必要です。

次期中期計画は、理研および横浜研究所を取りまく社会環境やビジョンを十分に考慮して企画立案する必要があります。特に国際戦略の観点からはアメリカやEUに加えて、アジアの研究機関や大学との協力も大切になります。アジアでの人材育成や研究活動に、友好的に貢献していくことが必要です。

対外的な活動に加えて、理研内での交流も活性化することが大切です。例えば、横浜研究所では、異分野間の研究者のコミュニケーションの場として、毎月一回「サイエンストーク」を開催しています。また、2005年度は「サイエンスサロン」を2回開催しました。初回は野依理事長に「研究評価」について、2回目は養老孟司先生に「ライフサイエンスと社会」に関してお話をお願い致しました。最近の研究領域が急速に広がるとともに、専門化も進行



## 横浜研究所の2005年度

### 1 植物科学研究センターと遺伝子多型センターの第2期開始

植物科学研究センターと遺伝子多型研究センターの第2期が、それぞれの新センター長を迎えて始まりました。植物科学研究センターには篠崎一雄センター長が、遺伝子多型研究センターには中村祐輔センター長が就任しました。これまでの研究成果を基盤に、医療や食料生産などへの橋渡し研究を幅広く推進しています。

### 2 一般公開(6月)

6月25日に開催した一般公開には約1660名が訪れました。多くの家族連れや学生が、研究者による講演、各研究室によるパネル展示、体験型イベントなどを通して、最先端のライフサイエンス研究に触れていました。

### 3 感染症研究ネットワーク支援センター発足(7月)

文部科学省の「新興・再興感染症研究拠点形成プログラム」の推進を支援する

拠点として、感染症研究ネットワーク支援センターを発足しました。国内外の研究拠点をネットワーク化し、プログラム全体の科学的コーディネーションと成果の対外発信を行うと共に、各研究拠点の設置と運営の支援を行うことを目的に活動しています。

### 4 展示スペース開設(6月)

交流棟1階に展示スペースを開設しました。生命科学の基礎知識から横浜研究所での研究活動を、ゲームや展示物を通して紹介しています。

### 5 見学者・理科実験・教員向け講座

官公庁関係125名、企業関係49名、団体・学会関係170名、学校関係375名、その他241名の計924名の見学がありました。学校関係の見学者には、スーパーサイエンスハイスクールの高校生や理科教員向けにDNA抽出実験などの理科実験教室も行いました。また、12月には小坂文部科学大臣が視察されました。

### 6 横浜市立大学との包括協定を締結(11月)

横浜研究所に隣接する横浜市立大学と基本協定を締結しました。横浜市立大学大学院はライフサイエンス分野を重点研究分野研究とし、これまでも連携大学院を通じた密接な協力関係を築いています。今後は、双方の人材養成や共同研究など、包括的な連携・協力を目指します。

### 7 サイエンス・サロンを開始

2005年9月から「サイエンス・サロン」を開催しています。科学分野に高い見識をお持ちの先生にお話をいただくことで、所員の研究成果の産出に刺激を与えるものと期待されています。2005年度は野依先生と養老先生にお話しいただきました。また、所員などによる音楽演奏の機会をつくり研究室間の垣を越えた交流の場である「サロン・コンサート」や所内や他事業所の研究者による講演とディスカッションの場である「サイエンス・トーク」を開催しています。研究分野を越えた交流やリラクゼーションを促進されることが期待されています。

して、とかく視野が狭くなりがちですが、私達は研究活動が文化活動としてどのように位置づけられどこに向かっているのか常に興味を新たにしたいものです。さらに、2004年から音楽交流の場として始めた「サロンコンサート」は既に19回の開催になりました。横浜研究所の所員だけではなく周辺の企業の方にも参加していただけるようになり、楽しい交流の場に成長してもらいたいと考えています。

2006年度末には、交流棟の増築工事が完成します。食堂スペースの拡大以外にも展示スペースや喫茶室などを入れる計画です。また、育児に係る女性所員の職場復帰が少しでも楽になるように、「わこうキッズ」のような託児施設も検討中です。長期的な視野では横浜研究所の外国人の比率を20~30%まで伸ばしたいものです。真の意味での国際的な研究所にしていくために必要な方策を神奈川県や横浜市の協力も得ながら慎重に実施していく所存です。

## 2005年受賞者リスト

ゲノム科学研究センター	
関 原明	平成17年度日本植物学会奨励賞(2005年9月)
西山 裕介	Best Poster Award(2005年10月) [第1回環境調和型高分子研究センター国際シンポジウム(IS-RCEFP-I)]
廣田 洋	Award for Excellence to Authors Publishing in Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry in 2004(2005年3月)
林崎 良英	科学技術への顕著な貢献 in 2005(2005年12月)
植物科学研究センター	
吉田 茂男	平成17年度日本農学賞、第42回読売農学賞(2005年4月)
高橋 秀樹	日本植物生理学会奨励賞(2005年4月)
平井 優美	日本植物細胞分子生物学会奨励賞(2005年8月)
出村 拓	日本植物学会奨励賞(2005年9月)
野村 崇人	植物化学調節学会奨励賞(2005年11月)
遺伝子多型研究センター	
田中 敏博	文部科学大臣表彰 若手科学者賞(2005年4月)
免疫・アレルギー科学総合研究センター	
平野 俊夫	日本医師会医学賞(2005年11月)
廣島 通夫	日本生物物理学会若手奨励賞(2005年11月)
シドニア ファガラサン	文部科学大臣表彰若手科学者賞(2005年4月)

## 生命が40億年をかけて築いた生命の設計原理・生存戦略をゲノムから解明し社会に役立てます。

DNA（遺伝子・ゲノム）およびタンパク質は、生命機能の根源であり、あらゆる生命現象に関与しています。

これらの構造と機能に関する研究を体系的・集中的に行うことで、今後のライフサイエンス分野における国際的なイニシアチブを獲得し、新しい医療技術、環境保全技術、食料生産技術等、さまざまな産業に大きなブレークスルーをもたらすと期待されています。

そこで、理研では、1998年（平成10年）にゲノム科学総合研究センター（GSC）を発足させ、2000年（平成12年）に横浜に拠点を移し、遺伝子、ゲノム、タンパク質について世界に誇る成果を上げてきました。

現在は、(1) 生命戦略の解明研究、(2) 先端技術開発・応用展開、(3) 各種ヒト疾患モデル動物の開発、(4) ゲノ

ム機能情報集中解析、を中心に研究を行っています。

また、国家的なプロジェクトとして、「タンパク3000プロジェクト（約3000種のタンパク質の構造・機能解析）」をはじめ、「ナショナルバイオリソースプロジェクト（マウス関連部分）」、「ゲノムネットワークプロジェクト（生命現象、疾患にかかわる遺伝子のネットワーク解明）」に主体的にかかわっています。

### 2005年度のGSC

GSCでは2005年、RNA新大陸の発見、チンパンジーのY染色体DNA塩基配列の決定といった、ゲノム科学のビックニュースをリリースしました。前者では、「タンパク質をコードする

mRNAとタンパク質をコードしないnon-coding RNAをあわせると、全ゲノム配列の実に70%以上が読まれており、がらくただと思われていたタンパク質の情報を持たないゲノム領域が、ncRNAに転写され、遺伝子がいつ、どこで、どの程度働くべきかを調節する機能をもっている事実が見えてきた。高等生物になるほど多く見られるncRNAこそが、複雑な生命現象を維持する機能を担う可能性が高まった。」という報告が、従来の遺伝子の定義をゆさぶり、新聞やテレビでも大きく取り上げられました。また、後者は、GSCを中心とする日本と韓国の国際共同研究チームの成果で、ヒトとチンパンジーの進化の違いを探る上で重要な手がかりとなることが期待されています。

### MESSAGE

## この1年間を振り返る

### 榎 佳之

ゲノム科学総合研究センター センター長



これまでゲノム科学総合研究センターでは、ゲノムや遺伝子、タンパク質といった、生命現象を支えている要素を網羅的・体系的に深く解析してきました。

本年度論文を発表したいわゆるノンコーディングRNA（ncRNA）の発見は、このような要素の徹底解析から生まれた成果です。タンパク質を作らない数多くのRNAの存在を明らかにしたことで、これまでの遺伝子発現制御の常識を覆し、世界中に大きなインパクトを与えました。この成果は一昨年に発足した「ゲノムネットワークプロジェクト」の発展にも大きく貢献すると期待されます。

ヒトと霊長類の比較ゲノム研究では、Y染色体（性染色体）においてチンパンジーとの比較を行い、その結果、Y染色体は常染色体よりも進化の速度が早いことがわかりました。さらに、祖先型のY染色体を描き出すことができ、ヒトの進化への過程でのゲノム構造の変化が見えるようになってきてい

ます。

また、2002年度から進められている「タンパク3000プロジェクト」でも、多数のタンパク質の構造決定に加え、SAIL法と呼ばれる新しい構造解析手法の開発など、着実に成果を上げています。

本センターは「要素の解明からシステムの解明へ」を第Ⅱ期のテーマとしていますが、それを先導するため、シグナル伝達経路のシステム生物学的解析を目指すRTKコンソーシアムの拠点として活動を始めました。また、変異マウスの解析を行う日中韓協力プログラムなどの活動も始めています。

現在、当センターのゲノム解析能力は世界のトップレベルにあります。今年度は新しい分野への挑戦として、454という超高速DNAシーケンサーを日本で初めて導入しました。これを使って、来年度からはヒトの腸内の細菌群のゲノム解析を行いたいと思っています。これらの細菌群と私たちの健康、病気との関係を探ろうという計画です。

## 植物科学研究センター

# 植物の質的・量的生産力向上により人の健康・持続的社會・環境保全に貢献する植物科学研究センターを目指して

ゲノム機能研究を利用した植物メタボリックシステムの解明

植物科学研究センターは2000年にミレニアムプロジェクトの一つとして発足して以来、植物科学における日本で唯一の研究拠点として、食料問題や環境問題などの地球規模の問題解決と物質生産機能向上に努めてきました。第1期では「植物に学び、活かす」をモットーに研究を行い、多くの研究成果を挙げてきました。

2005年からは新たに第2期として、植物の質的・量的生産力の向上を目指した植物メタボリックシステムの解明研究を開始しました。第2期の植物科学研究センターは、大学や関連研究機関、さらには産業界や海外の研究機関などと共同で目に見える成果を上げ、食糧や物質生産力アップ、健康の向上、環境の保全に貢献し、我々の次の世代に続く持続的な社會の構築に貢献したいと考えています。

## 2005年度のPSC

2005年4月から第2期に入り、これまでの成果、特にモデル植物を用いたゲノム機能解析(トランスクリプトーム、プロテオーム、メタボローム解析など)や植物の作り出す多様な代謝産物の機能解析を基礎に、生長制御、形態形成、光合成や代謝、環境応答などの制御機構をシステム全体として理解するために、植物のメタボリックシステムの解明研究を進めています。本研究で得られる有用な制御遺伝子、代謝関連遺伝子、さらには新規の代謝化合物などを用いて植物の質的・量的生産力向上への応用を目指しています。特に2005年度は多様な植物代謝産物の解析のためのメタボローム解析基盤の



整備を行い、多くの共同研究を開始しました。

とくに顕著な成果としては、「イネの粒数を上げ収量を決定する重要遺伝子(OsCKX2)を同定し、収量を20%アップさせた」研究や、「木質形成に直接関与するマスター転写因子を発見」するなど、植物の生産性向上に関わる重要な研究成果が得られました。

## MESSAGE

### メタボリックシステムの解明を目指す

篠崎 一雄

植物科学研究センター センター長



本研究センターの第二期が、2005年度にスタートしました。第一期の植物科学の基盤研究の成果を基に、第二期では、メタボロームなどのゲノム機能研究により植物の生産性を向上させる研究を推進し、社会に貢献する研究に取り組みたいと考えます。

2050年の地球人口は90億に達すると予想されています。この人口爆発に伴う食糧問題に対応できるように、植物の生産力の向上、新しい作物やバイオ材料の創造、環境保全の実現など、人類の持続的社會の実現に貢献するために新しいプロジェクトに取り組んでいます。

その中でも、本研究センターは、植物機能に関わる代謝ネットワークの研究を大きな柱としています。植物の代謝産物には糖類、アミノ酸類、脂質など一次代謝産物以外に、健康に役立つ多様な二次代謝産物が多く含まれます。第二期ではそのような代謝産物を網羅的に調べるメタボローム解析技術の開発に尽力します。モデル植物のゲノム機能研究を基盤として植物の代謝機能ネットワーク(メタボリックシステム)を明らかにし、利用するこ

とで、植物の生産性を向上させる研究へと展開していきます。

第一期から続く研究では、植物ホルモンを制御してイネの収量を20%上げる遺伝子を発見した榊原チーム、樹木の木質細胞を作る重要な制御因子を同定した出村チームなどが大きな成果をあげました。第二期に入り、ブルーベリーなどに見られるアントシアニンをより多く蓄積できる技術開発に成功した斉藤グループや、植物の耐病性に関する最先端の研究を進める白須グループが新たに立ち上がりました。また、私のグループでは乾燥ストレス耐性などに関わる重要な制御遺伝子を引き続き研究していきます。

2005年度は、大学などの研究機関との連携に尽力した年でもあります。例えば、農水省のイネゲノム研究グループ、慶応大学の先端生命科学研究所、横浜市立大学木原生物学研究所、名古屋大学などの研究機関との共同研究を開始しました。外部機関や企業と連携することで、基礎的な研究成果を応用へと結びつけ、社会で実際に展開できる成果につなげていきたいと考えております。

## 生活習慣病や医薬品の作用、副作用など多くの因子のかかわる 遺伝子情報を調べオーダーメイド医療の確立を目指します。

遺伝情報が一人ひとり少しずつ異なることを「遺伝子多型」と言います。個人の体質の違いはこの遺伝子多型に基づいています。遺伝子多型と生活習慣病等の疾患あるいは薬剤応答性との関連を体系的に解析することにより、疾患に関係する遺伝子の発見や遺伝子多型がその遺伝子の機能に与える影響などが明らかになれば、一人ひとりに合ったオーダーメイド医療が実現すると期待されています。

遺伝子多型研究センター（SRC）では、遺伝子多型のうち塩基多型（SNP：Single Nucleotide Polymorphism）を対象に、これまでに開発した高速・高精度のSNP解析技法を駆使して、疾患関連遺伝子研究に必要な遺伝子多型データを供給し、その結果から疾患関

連遺伝子の探索、同定を行っています。

遺伝子多型の研究は、一人ひとりに合った体に害の少ないオーダーメイド医療の実現に欠かせません。SRCでは、個人差のある遺伝子のある部分について、検査される人がどの塩基を持っているかを見分ける世界有数の分析機械を持っています。また、心筋梗塞や関節リウマチ、変形性関節症、糖尿病、アレルギーや肥満についても、それぞれ研究チームを設け、関連する遺伝子を解析し効果的な治療の開発に努めています。

### 2005年度のSRC

2005年度は、アジア人、アフリカ人、白人のSNP（1塩基多型）の全染色体

のデータベースを国際的な研究機関が協力して作成する国際ハップマッププロジェクトが完了しました。SRCは全データの24.3%の解析を行い、プロジェクトに参加した研究機関の中で最大の貢献を果たしました。

また、株式会社島津製作所と凸版印刷株式会社との共同研究において、一滴の血液から遺伝暗号の違いを90分で判定できる機器開発に成功しました。更に、抗血栓薬であるワルファリンの服用を開始する前に遺伝子型に基づいて適切な用量を予め予測することができ、より安全で適切なオーダーメイド投薬を可能とするワルファリン感受性予測システムを開発しました。これらの成果によりオーダーメイド医療の実現に大きく近づくことができました。

### MESSAGE

## 2005年度の 研究成果を踏まえ、 次世代の医療を考える

中村 祐輔

遺伝子多型研究センター センター長



2005年度における遺伝子多型研究センターの最大のトピックスは、国際ハップマッププロジェクトに大きく貢献したことです。このプロジェクトでは、国際的な研究機関が協力してアジア人、アフリカ人、白人のSNP（1塩基多型）の全染色体のデータベースを作成しました。当センターでは全データの24.3%も貢献し、この数値はこの研究計画に参加した研究機関の中で最大です。

このプロジェクトの成果としての世界的なSNP研究基盤の構築を受けて、今後、遺伝子多型を利用した病気の研究や、薬の副作用の研究が急速に進展していくといえます。例えば、このデータベースを活用し、遺伝暗号の違いと薬の副作用の出方を研究することで、その患者にあった薬を処方するオーダーメイド医療へとつながることは確実です。

また、島津製作所と凸版印刷との共同研究では、一滴の血液を入れるだけで遺伝暗号の違いを90分後には判定できる機器開発に成功しました。2006

年度は、20カ所ほどの病院でこの機器をテストする予定で、問題がなければ、2007年度には商品化して、オーダーメイド医療への実現に結びつけたと考えています。

今後、二つのことを計画しています。まず、現在ターゲットにしている47疾患のDNAを、前年度同様解析し続けていきます。そして、アジアの研究グループと連携して、共同研究を行っていきます。私たちはSNP解析の分野では世界のトップを走っておりますが、同時にアジアの国々との連携がさらに必要です。アジア特有の病気や感染症などの研究に協力することで、少しずつアジア諸国との輪を広げていきたいと考えています。

これまで当センターでは、心筋梗塞、関節リウマチ、変形性関節症、クローン病、椎間板ヘルニア、喘息などの疾患の発症に関係する遺伝子を発見し、報告してきました。今後もSNP解析によって病気の新たな発生源を探り当て、新薬の開発やオーダーメイド医療の確立に貢献していく所存です。

# 免疫システムの解明から免疫・アレルギー疾患の新しい治療法開発まで総合的に研究します

免疫は、からだを病気から守る複雑な防御システムです。そしてこの精巧なシステムはアトピーや花粉症等のアレルギー、がん、自己免疫疾患、臓器移植に伴う拒絶反応等に直接関係します。これらのメカニズムを解明し、治療法を開発することは21世紀の重要な課題です。

そこで、理研は、2001年(平成13年)に我が国の免疫・アレルギー研究を総合的に牽引する役割を果たす機関として免疫・アレルギー科学総合研究センター(RCAI)を設立しました。本センターは、免疫研究最大のテーマである免疫システムとその制御機構の解明に焦点を絞ると共に、得られた成果を治療法の開発につなげることを目的としています。このために、アレルギーや

自己免疫疾患等の治療および細胞移植医療に向けた「戦略的臨床研究プログラム」推進プロジェクトを結成し、早期に社会へ貢献することを目指しています。

## 2005年度のRCAI

横浜研究所に集結して2年目を迎えた2005年度は、RCAIに約170名の研究者や技術者が集まり、免疫・アレルギーシステムの基礎的・総合的解明に向け研究が加速した年となりました。

ぜんそくやアトピー性皮膚炎、花粉症等のアレルギー疾患やリウマチ、膠原病等の免疫疾患は年々増加しています。中でもアレルギーの罹患率は国民の30%にも上るといわれる一方で、

その治療法は症状を緩和させる対症療法にとどまっています。RCAIで開発を進めているスギ花粉症のワクチンは、動物試験において高い効果が示されました。総合科学技術会議で、花粉症対策に向けたロードマップが策定されたことを踏まえ、RCAIでもワクチンの安全性と有効性についての臨床研究を、外部機関と連携しながら進めることを計画しています。

また2005年度には、世界で初めて谷口克センター長らが隣島(すいとう)細胞移植に対する早期拒絶の機構解明と制御に成功、免疫シグナル研究グループの斉藤隆グループディレクターらが免疫応答のスタートポイントはミクロクラスターであることを発見するなど、大きな成果を発表しました。

## MESSAGE

### RCAIの使命と、この1年

谷口 克

免疫・アレルギー科学総合研究センターセンター長



2005年6月に、RCAIと日本免疫学会との共催で開いた国際シンポジウムは、世界各国から550名も参加し、国際的な基盤作りに貢献できたと思います。今後は毎年開催しますので、このシンポジウムに呼ばれることが名誉となるようなスタンスの構築が重要になります。また、各チームリーダーが外国人の共同研究者を選択し、その外国人研究者が自分の研究チームを作って共同研究を行うという、「国際共同研究プログラム」をスタートさせ、現在では12のプロジェクトが進行中です。世界に発信できる若い研究者リーダーを育成することも理研が担うべき使命の一つだととらえています。

日本人の約3割が何かしらのアレルギーを持つ現在、アレルギー研究は重要度を増しています。2006年1月に文部科学省と共催した花粉症シンポジウムは、一般の参加者も多く、幅広い方々にRCAIの研究活動をご紹介できたと思います。

また、ゲノム科学総合研究センター(GSC)との「ENU変異誘導免疫・ア

レルギー疾患開発プロジェクト」では、アトピー性皮膚炎を起こすマウスを開発し、数年以内にアトピーの原因遺伝子が特定されることを狙っています。

2005年の研究成果としては、世界で初めて人工リンパ節の作製に成功しました。これを移植することで、感染症の予防ができるため、今後は高齢者や重篤感染症、ガン患者などへの応用が期待されます。

また、リンパ球の一種である、NKT細胞の機能制御によって、インスリンを作る細胞の肝臓内移植の際の拒絶反応を制御することに成功しました。

さらに、生きた細胞内部の単一分子を見られる新型の光学顕微鏡を世界で初めて開発しました。この顕微鏡を用いて、斉藤隆グループディレクターが免疫応答のスタートポイントを発見しました。

今後も、基本概念のプレイクスルーに繋がるような、理研独自の手法や機器の開発を続けていきたいと思っています。

神戸

## 神戸研究所

# 発生・再生のしくみを 解明し、再生医療の 実現に貢献します。

神戸研究所は、発生生物学の新たな展開を目指した基礎研究とともに、細胞治療・組織再生などの医学的応用に向けた基礎的・モデル的研究を強力に推進する発生・再生科学総合研究センター（CDB）を擁し、隣接する先端医療振興財団とともに、神戸市医療産業都市構想の中核機関のひとつとして、21世紀の新しい医療の開発に向けた産官学連携の一翼を担っています。

### 発生・再生科学総合 研究センター

CDBは、動物における発生・再生システムの解明および、それに基づく再生医療を実現するための基礎的・モデ



ル的研究を総合的に行う研究所として、2000年（平成12年）4月に設置されました。

CDBでは、古典的発生学、分子細胞生物学、神経発生生物学、進化生物学、機能的ゲノミクス、バイオインフォマティクスなどの基礎的発生生物学に留まらず、幹細胞研究や、再生医療を目指す医学領域研究も併せて推進していきます。

これらの広い研究領域をカバーすべく国内外から優れた研究者を招聘し、

彼らの独創性・創造性を重視して、個々の研究チームの独立性を尊重した研究を進めています。このように、自由な発想のもと、発生生物学における基礎研究と医学分野の研究を、同一の研究所内で行う点が本センターの大きな特長です。異領域間の密接な相互作用により、新たな発生生物学の世界が展開され、21世紀の生命科学における、画期的な貢献が生み出されると期待されています。

## MESSAGE

### CDBの 第二期に向けて

竹市 雅俊

発生・再生科学総合研究センター  
センター長



2005年度、CDBは第2期を新たにスタートさせました。第2期も第1期同様、様々な成果を報告しました。若山照彦チームリーダーのゲノム・リプログラミング研究チームによるマウスのクローン技術開発では、体細胞クローンマウス作成の成功率を、従来の3倍まで高める薬剤を発見しました。この成果は、世界最高レベルの核移植技術を持つ若山チームリーダーならではのものだといえます。

再生医療分野での研究成果としては、細胞分化・器官発生研究グループの笹井芳樹グループディレクターらがES細胞から網膜の元となる網膜前駆細胞を作ることに成功しました。これは、昨年度のマウスES細胞から大脳前駆細胞へ分化誘導させる成果を発展させたものです。目の再生医療の実現に向けて、更なる研究成果が期待されます。

また、2005年度は近藤亨チームリ

ーダーによる分化転換研究チームがプロジェクトを立ち上げました。新しい神経幹細胞の創出を目的としており、再生医療に繋がる可能性を持っています。

CDBは国際連携にも力を入れています。アジア・オセアニア地域における発生生物学の研究交流やコミュニケーションを活発にするため、アジア太平洋発生生物学ネットワーク（APDBN）を2005年に発足させました。APDBNは国際発生生物学会の傘下に位置し、私が委員長となり、CDBの広報・国際化室が事務局となっております。2006年6月の日本発生生物学会においては、APDBNが主催するシンポジウムを開き、今後はインド、シンガポールなど、アジア・太平洋地域での開催実現に向けて、私たちが中心的な役割を果たす所存です。

また、CDBでは毎年春にシンポジウムを開催していますが、このシンポ

## 2005年度のCDB

DNAの配列読み取りは進んできましたが、一つの細胞がどのように多種多様な細胞に分裂していくのかは、まだまだわかっていません。また、DNAの中の遺伝子といわれる部分の役割が全体的にわかってきているのも、一部の実験生物だけです。

CDBでは、約30の研究チームが、中核となる基礎的な研究、より発展的なテーマについての研究、それらの研究を技術面で支援する研究等のグループに組織されています。さらに安全・倫理面の検証を経てヒトに応用し、それを研究に生かしていくトランスレーショナルリサーチが進められています。

ジウムをさらに発展させたいと考えています。シンポジウムの一般応募者のうち、外国人の占める割合が年々増加し、約2割を占めるまでになりました。日本のひとつの研究所が開催するシンポジウムに、わざわざ海外から応募していただけるのは、大変素晴らしいことです。CDBでの研究は国際性が重要です。このシンポジウムをさらに充実させ、より国際的なものに成長させたいと願っています。このシンポジウムに呼ばれることが名誉なことになればいいと思います。



2005年は、ES細胞からの神経網膜前駆細胞と視細胞の分化

誘導に世界で初めて成功するなど、再生医療への応用が大きく期待される成果があったほか、マウスのクローニングの成功率を大きく向上させる技術の確立や生殖細胞の運命決定において最初の引き金となる遺伝子の発見など、生物の発生や再生のしくみを解明していく上での重要な成果もありました。また、体内で一日の時間を刻んでいる体内時計の調節において、朝を刻む遺伝子が重要な役割をになっていることを発見するなど、創薬につながるものが期待される研究も進められました。

今年度は、昨年度に引き続いて受賞も相次ぎました。4月には竹市センター長が日本国際賞を受賞したほか、上

田チームリーダーが東京テクノ・フォーラム21が気鋭の新進研究者に贈る「ゴールドメダル賞」を受賞しています。また9月には、CDB広報・国際化室が発行した「2004 アニュアル・レポート」が国内のデザイン展で厚生労働大臣賞を受賞しました。

また、国内外の研究者を広く集めてCDBシンポジウムや数多くのセミナーを行ったほか、周辺市民への一般公開や、近隣大学との連携大学院制度によるサマースクールの開催、大阪科学技術館での展示、教育教材の作成など、多彩なプログラムにより、外に大きく開かれた研究所を目指した活動を活発に行いました。

## 2005年度の主な活動

### 2005年

- |          |                               |
|----------|-------------------------------|
| 4/1      | 大阪大学大学院医学系研究科と連携大学院を開始        |
| 4/20     | 竹市センター長、2005年日本国際賞を受賞         |
| 4/11-13  | 2005年(第4回)CDBシンポジウムを開催        |
| 4/28     | 上田泰己チームリーダーがゴールドメダル賞を受賞       |
| 5/21     | CDB一般公開を開催                    |
| 5/9-10   | CDB-DRI-BSI-RCAI ジョイントリトリート開催 |
| 7/1      | ドイツGSFとの連携を開始                 |
| 8/24-25  | 連携大学院集中レクチャー・プログラムを実施         |
| 10/11    | アート&サイエンス展を神戸で開催              |
| 11/3-7   | 第2回アジア生殖バイオテクノロジー学会をバンコクで共催   |
| 11/28-29 | CDBリトリート2005を開催               |

### 2006年

- |         |                 |
|---------|-----------------|
| 2/12-15 | 第4回アドバイザー・カウンスル |
|---------|-----------------|

# 理研独自の制度が 理研の研究に幅を広げます。

## 特別研究室

特別研究室は、理研の研究活動の活性化と産業における基礎研究推進に協力することを目的に、優れた研究者を招聘し、研究に必要な資金も企業等から受け入れて研究室を運営する制度です。

2006年4月1日現在、阿部岳（保健博）を長とした、スズメバチ由来の生理活性物質の研究を行う「阿部特別研究室」が設置されています。

## 独立主幹研究ユニット

独立主幹研究員制度は、優れた若手研究者に理化学研究所で独創的な研究を行う機会を提供する制度です。40歳程度を上限とし、自然科学に関する博士号を取得後、研究経歴を有する独立主幹研究員が自らの責任で数名のスタッフを採用し、研究ユニットを編成して研究を推進しています。2005年度末現在9ユニットが活動しています。

### ●川瀬独立主幹研究ユニット

（テラヘルツイメージング技術の開拓）

### ●政井独立主幹研究ユニット

（網膜における神経細胞分化と回路形成の分子メカニズム）

### ●今久保独立主幹研究ユニット

（結晶設計の概念に基づく超分子有機伝導体の創製と複合機能化）

### ●福田独立主幹研究ユニット

（シナプトタグミン様蛋白質による細胞内膜輸送制御機構の解明）

### ●岸独立主幹研究ユニット

（SCFユビキチンリガーゼによる細胞機能制御機構の解明と薬剤開発への応用）

### ●西井独立主幹研究ユニット

（多細胞生物の形態形成運動が単細胞生物から進化した分子過程の解析—ボルボックス胚のinversionをモデルとして—）

### ●岩脇独立主幹研究ユニット

（動物個体レベルに生じる小胞体ストレスとその応用機構の実態解明）

### ●中川独立主幹研究ユニット

（中枢神経系の細胞タイプ特異的な振る舞いを制御する分子メカニズムの解明）

### ●眞鍋独立主幹研究ユニット

（革新的有機合成のための新規触媒システムの開発）



## 研究を支える活動

# Data & Information

独立行政法人化への対応 .....	58
理研の活動1 .....	60
科学的統治の強化に向けて	
理研の活動2 .....	62
予算	
理研の活動3 .....	64
人材	
理研の活動4 .....	66
情報発信・理解増進	
理研の活動5 .....	68
研究成果の普及・技術移転・研究協力	
その他、この1年 .....	70
問い合わせ先一覧 .....	71

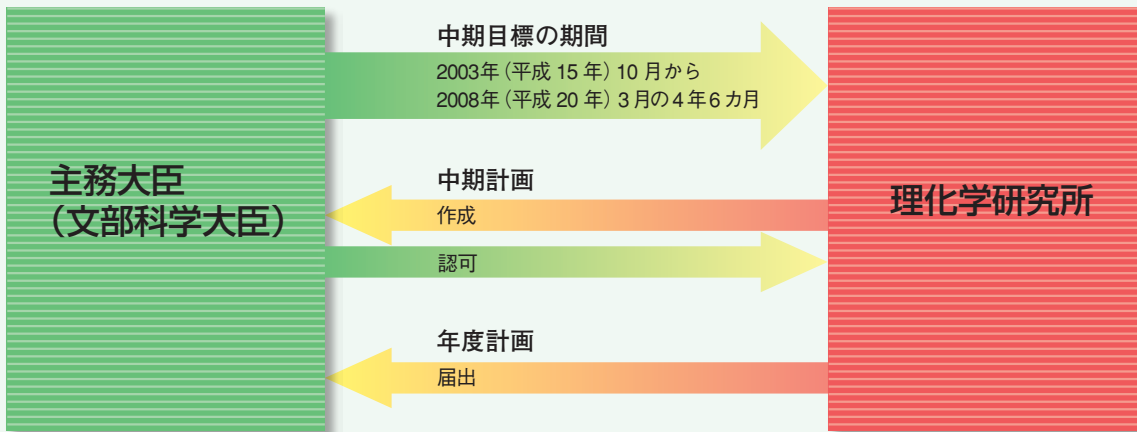
# 独立行政法人化への対応

## 独立行政法人化、中期目標・中期計画・年度計画とは

2003年(平成15年)10月、理化学研究所は、特殊法人から独立行政法人に変わりました。国は独立行政法人に対して、3年以上5年以下の期間において、達成すべき業務運営に関する目標である「中期目標」を定め、指示します。

独立行政法人は、その目標を達成するための「中期計画」を作成し、主務大臣である文部科学大臣の認可を受け、また、事業年度ごとに、その事業年度の計画(年度計画)を主務大臣に届け出ることが法律で定められています。独立

行政法人は、各事業年度における業務の実績について、国が設置した評価委員会の評価を受け、中期目標期間終了後にその達成度を同様に評価され、この評価結果により、改廃も含めた見直しが行われます。



中期計画から数値目標をピックアップすると次のようなものがあります。

事項	目標
<b>1. 業務の質の向上</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 成果の普及及びその活用                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・原著論文の論文誌への掲載</li> <li>・理研の研究分野に置いて重要かつ共通性の高いジャーナルへの掲載</li> <li>・知的財産権の出願</li> <li>・特許の実施化率</li> <li>・プレス発表</li> <li>・理研ニュースの発行</li> </ul> </li> <li>2) 研究者・技術者の養成、資質向上                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・基礎科学特別研究員</li> <li>・独立主幹研究員</li> <li>・ジュニア・リサーチ・アソシエイト (JRA)</li> </ul> </li> </ul>	<b>1. 業務の質の向上</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 成果の普及及びその活用                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・毎年度 1800 報以上を維持</li> <li>・5 割以上</li> <li>・平成 19 年度において 600 件/年</li> <li>・12 パーセントを目標</li> <li>・年 40 回</li> <li>・年 12 回</li> </ul> </li> <li>2) 研究者・技術者の養成、資質向上                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・常時 200 人程度受け入れ</li> <li>・平成 19 年度までに 10 人</li> <li>・常時 140 人程度の受け入れ</li> </ul> </li> </ul>
<b>2. 業務運営の効率化</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事業の効率化</li> <li>・調達に関する効率化</li> <li>・管理の効率化</li> </ul>	<b>2. 業務運営の効率化</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既定の経費について毎年 1%以上削減 (一般管理費をのぞく)</li> <li>・調達経費を毎年 2%以上軽減</li> <li>・一般管理費の 15%以上を削減 (公租公課をのぞく)</li> </ul>

中期計画の実現に向け年度ごとの計画が策定されます。

中期目標・中期計画・年度計画は、すべてホームページからダウンロードすることができます

(<http://www.riken.jp/lab-www/disclosure/info/keikaku.html>)。

また、この計画に対する実績報告については、実績報告書が作成されます。

実績報告書も、ホームページからダウンロードすることができます

(<http://www.riken.jp/lab-www/disclosure/info/jigyau.html>)。

## 野依イニシアチブ

野依良治理事長は、独立行政法人となった理研の初代理事長として就任し、理研の姿勢を示す「野依イニシアチブ」を発表しました。理研はこのイ

ニシアチブに従って、中期目標・中期計画の実現はもちろんのこと、より高い次元の研究機関を目指して活動を続けています。



### 1 見える理研

- ・一般社会での理研の存在感を高める
- ・研究者、所員は科学技術の重要性を社会に訴える

### 2 科学技術史に輝き続ける理研

- ・理研の研究精神の継承・発展
- ・研究の質を重視。「理研ブランド」：特に輝ける存在
- ・知的財産化機能を一層強化、社会・産業に貢献

### 3 研究者がやる気を出せる理研

- ・自由な発想
- ・オンリーワンの問題設定
- ・有為な人材の育成

### 4 世の中の役に立つ理研

- ・産業・社会との融合連携
- ・文明社会を支える科学技術  
(大学、産業界には出来ない部分)

### 5 文化に貢献する理研

- ・自分自身、理研の文化度向上
- ・人文・社会科学への情報発信

## 研究プライオリティー会議

全所的な経営政策について理事長に提言を行うことを目的として「研究プライオリティー会議」を設置し、将来の研究の方向性や研究のプライオリティー付けに関する議論を理研内外の有識者で行っています。月1回の開催で年間を通じて議論すべき議事を設定して実施しています。また、研究所・センター間や研究分野間の連携など戦略的な研究を展開するための「戦略的研究展開事業(理事長ファンド)」を推進しており、年2回、募集を行い研究プライオリティー会議による厳正な学術的な評価を経て課題が採択されます。採択された課題の研究期間は2年間です。



## 理研科学者会議

長期的かつ広い視野に立つて行うべき研究分野、そして理研の研究者のあるべき姿について、理事長の諮問に答申するとともに独自に検討した事項を理事会に提言することを目的とした会議で、センター長、主任研究員、グループディレクターなど約30名が委員となり、活発な議論を行っています。2005年度は、「ベタフロップス・コンピュータの必要性と研究開発方策」について答申を出す等の活動を行いました。



# Scientific Governanceの強化 (科学的展望を視野に入れたより強力な組織づくり)に 取り組んでいます

## 理化学研究所アドバイザー・カウンシルの開催とその結果・対応

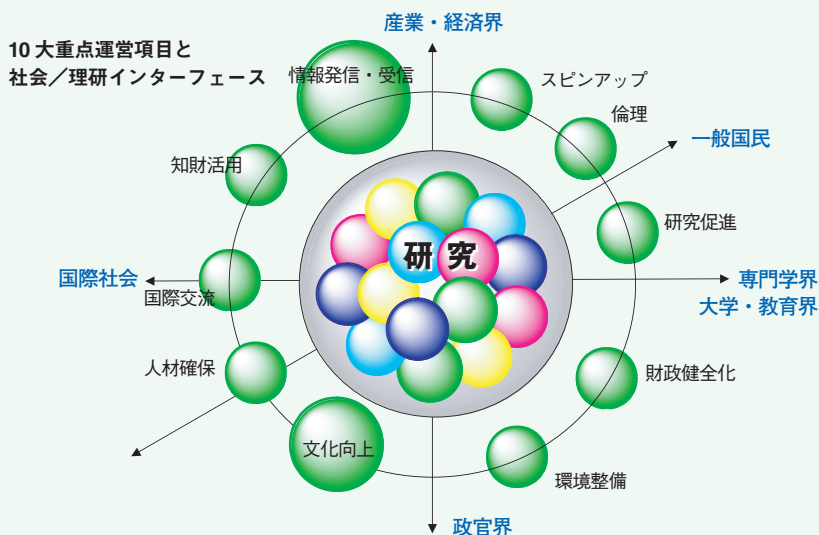
理化学研究所では、外部有識者による理事長への助言・評価機関である「理化学研究所アドバイザー・カウンシル(RAC)」を組織しております。2004年6月、独立行政法人化して初めてのRACの会議が開催されまし

た。その詳細な結果は、ホームページ(<http://www.riken.jp/r-world/info/release/press/2004/040819/index.html>)に記載されておりますが、「野依イニシアチブ」を含む理研の運営方針、研究活動について高い評価を受けました。さらに、カ

ウンシルから「科学的展望を視野に入れたより強力な組織づくり」、「科学的統治の強化」などの提言が示されました。

理研はアドバイザー・カウンシル終了後、直ちに具体的な行動を起こしました。研究所の運営で必要かつ重要な10項目の課題「経営重点10項目」を設定するとともに、それぞれの項目について検討チームを発足、野依イニシアチブの具体化、科学的統治の強化にも取り組みました。若手職員をメンバーとした各検討チームからの提言の一部は2005年度の資源配分方針にも反映され、科学的統治の強化にむけた改革が進められています。

図1 ● 経営重点10項目球面モデル



検討チームのメンバーは精力的に外部の機関等を視察（情報発信・受信チーム）

図2 ● 理研の評価制度

### 研究開発評価 (国の大綱的指針に基づく)

機関評価：理研全体  
理研アドバイザー・カウンシル  
(RAC)

各委員長がRACに参加  
評価結果を報告

機関評価：研究センター等  
アドバイザー・カウンシル (AC)

評価結果を報告

課題評価：研究室レベル  
研究レビュー委員会等

### 独立行政法人 としての評価

国の評価機関による評価  
文部科学省独立行政法人評価委員会  
基礎基盤研究部会

### 研究所の総合的な機関評価

理化学研究所アドバイザー・カウンシルを設置し、国内外から選ばれた世界的に著名な有識者が、理化学研究所の研究活動、研究管理等の基本的事項について評価し、理事長に助言します。

### 研究所内の機関の評価

研究所内の各研究組織にアドバイザー・カウンシルを設置し、該当分野で著名な有識者により、それぞれの研究面や運営面での評価・助言を行います。

### 研究課題評価

研究室・研究グループのレベルでは、研究内容について外部の専門家が個別に評価を行います。

### 国からの評価

独立行政法人として、中期目標期間における業務の実績について国によって設置された独立行政法人評価委員会の評価を受けます。

## コンプライアンスに対する取組

### コンプライアンスとは？

日本語で「法令遵守」と訳され、企業活動などにおいて法令や社会の倫理、規範、規程などのルールを守って行動することを指します。

### 理研における取組の経緯

近年理研内では、ルール遵守意識の欠如に起因した事件、すなわちハラスメントに関する問題、旅費不正受給問題、研究データ改ざん問題等が続出しました。理研は、日本で唯一かつ最大の自然科学の総合研究所として、また多額の公的資金の投入を受けている機関として、優れた研究成果を世に送り出すだけでなく研究推進体制の整備においても先導的な研究機関としての責任を果たさなくてはなりません。この

ような観点からコンプライアンスを経営上の最重要課題のひとつと捉え、平成17年4月に監査・コンプライアンス室を設置し、問題発生を未然に防ぐ仕組みを構築すると共に発生した問題への対応を行って参りました。

### 目標と施策

コンプライアンスは、研究者だけの問題ではありません。研究を支える技術者や事務職員ら、理研に働くすべての人にかかわる問題です。監査・コンプライアンス室では理研全体の意識改革を促し、役職員全体のコンプライアンス意識を高め、研究あるいは職務上の不正・不当行為が起りにくい雰囲気をつくり、理研に働く誰もがやる気と誇りを持って働き、その結果として社会に役立つ優れた成果を生み出していく理研を目指しています。

### 平成17年度の実績

- ・弁護士を窓口とした「相談室」「出張相談室」開室
- ・「科学研究上の不正行為への基本的対応方針」作成
- ・新入職員研修にてコンプライアンス研修を実施
- ・相談員・セクハラ相談員向け研修の実施
- ・セクハラ、パワハラ、研究不正等、各種事実確認調査の実施、など



研究不正防止に関する講演会を実施

#### Pick Up 1

### 相談体制

理研に働く全ての人が相談出来る相談窓口として、相談室(法令遵守相談室)を開室しました。相談は弁護士が対応します。理研の業務に関して、法律的指導・

助言(不当と感じる事柄などの確認など)が欲しい時など、理研に勤務する者なら誰でも利用することが出来ます。また、業務等に関連して抱えている悩み、

心配事など「相談員」「セクシャルハラスメント相談員」に相談することが出来ます。なお相談員は、各事業所の職員から男女数名ずつが指名されています。

#### Pick Up 2

### 研究不正問題への取組

平成16年12月、理研は職員が発表した研究論文に不正があったことを公表しました。研究不正行為に対しては、事前の研究者自身の倫理涵養に重きを置くことが重要ですが、もし、これら問題が発生した際は、理研は、適正かつ厳正な対応をし、不正が

認定された場合は原則公表するということにより、問題を隠蔽することなく一般社会への説明責任を果たす必要があると考えています。所内における研究不正問題に対応するため「科学研究上の不正行為に対する基本方針」を平成17年12月22日

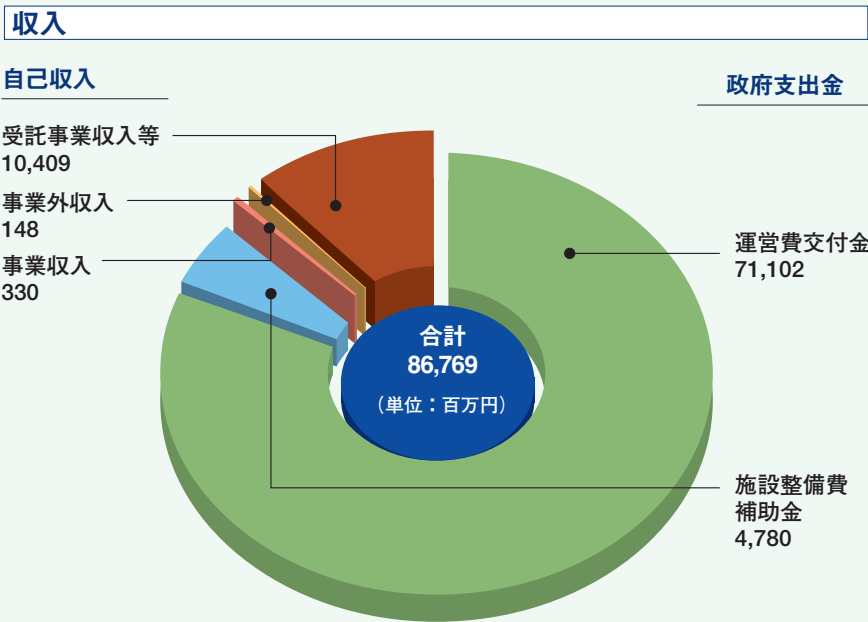
に制定しました。また、この基本的対応方針に先んじて、理研の研究者によって構成される理研科学者会議は、昨年11月2日付で「科学研究における不正行為とその防止に対する声明」を発表しています。

# 多様な研究資源の獲得に努力しています。

独立行政法人である理研の主な収入は国からの運営費交付金となっております。

- ・運営費交付金とは、独立行政法人の自主性・自律性のある業務運営の財源として、国としては用途の内訳を特定せず、独立行政法人の自己責任下における裁量を認めている資金のことです。運営費交付金の使用の適否については、事後評価に委ねられております。
- ・施設整備費補助金は、土地・建物などの財産的基礎を構築するために国から用途を明示されて手当てされる財源です。
- ・独立行政法人は国からの財源措置だけでなく、自らが収入を獲得する努力を行っております。このように独立行政法人が自ら獲得した収入を自己収入と呼びます。自己収入には以下を計上しております。

図1 ● 2005年度の事業別の予算は事業計画ベースで下記のとおりです。



- ① 事業収入：特許権収入、寄付金、研究材料分譲収入など
- ② 事業外収入：家賃収入、利息収入など
- ③ 受託事業収入等：研究業務の受託者としての収入

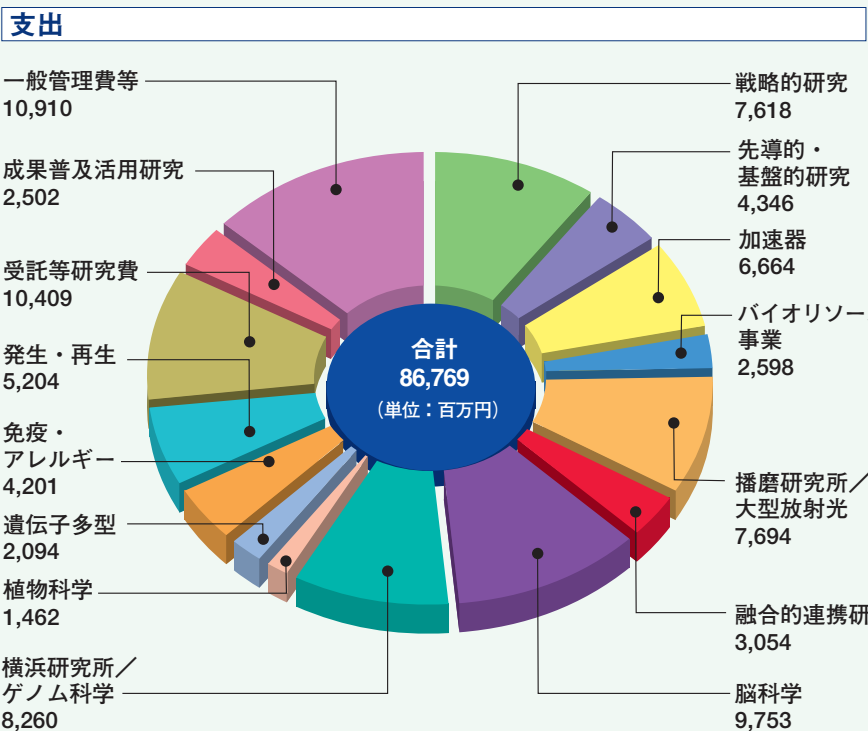
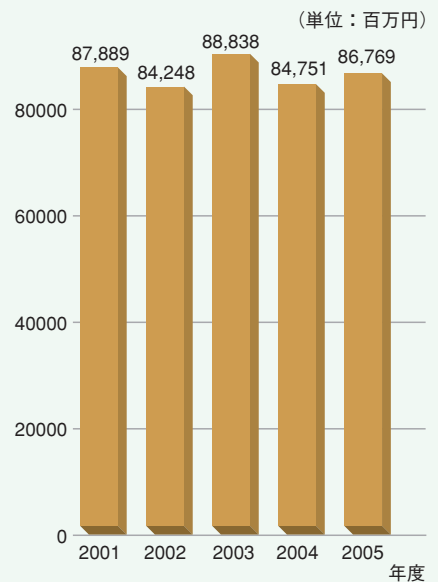


図2 ● 最近5年間の予算の推移



## 外部資金の獲得状況

理研は、運営費交付金・施設整備費補助金の他、文部科学省、その他の政府関係機関、公益法人、企業等から、外部資金等を積極的に受け入れていきます。2005年度も、競争的研究資金をはじめ、各種資金を受け入れました。

表1 ● 外部研究資金の制度別獲得状況

項目	内容	2002年度		2003年度		2004年度		2005年度		
		千円	件	千円	件	千円	件	千円	件	
1. 競争的研究資金	科学研究費補助金	1,837,863	338	1,966,905	367	2,457,819	426	2,537,702	484	
	厚生労働省・環境省科学研究費補助金	122,250	4	113,180	4	60,828	2	132,770	4	
	科学技術振興調整費	1,038,847	27	712,442	16	534,383	10	417,196	8	
	科学技術振興機構実施関連事業	1,150,782	56	1,212,054	63	1,457,174	70	1,318,038	64	
	キーテクノロジー研究開発の推進等文部科学省系事業	0	0	0	0	0	0	555,857	2	
	その他 その他の府省系事業	188,408	9	196,874	12	208,099	8	277,428	14	
小計		4,338,150	434	4,201,455	462	4,718,303	516	5,238,991	576	
2. 非競争的研究資金	受託	政府受託研究	12,005,981	16	26,282,726	35	8,278,807	25	9,488,341	27
		政府関係受託研究	1,010,093	15	1,040,228	25	148,179	25	263,316	28
	助成	政府関係助成金	102,320	39	127,533	33	97,880	31	75,584	13
		民間助成金	61,321	29	66,696	33	60,750	46	51,343	36
	共同研究	負担金	23,450	3	78,743	10	114,366	14	127,033	20
小計		13,203,165	102	27,595,926	136	8,699,982	141	10,005,617	124	
合計		17,541,315	536	31,797,381	598	13,418,285	657	15,244,608	700	

平成17年度より競争的研究資金制度の対象が変更となり、前年度とは違った組み換えとなっている。

表2 ● 外部資金の組織別獲得状況(単位:千円)

研究組織	2002年度		2003年度		2004年度		2005年度		
	課題数	金額	課題数	金額	課題数	金額	課題数	金額	
和光研究所	中央研究所	221	2,426,813	237	3,747,840	238	2,241,103	245	2,302,283
	フロンティア研究システム	34	208,400	44	435,395	52	198,067	48	703,247
	脳科学総合研究センター	116	701,134	108	736,577	108	816,774	122	578,572
	知的財産戦略センター	0	0	0	0	0	0	7	25,364
	その他	11	37,171	18	351,394	13	187,834	23	242,539
	計	382	3,373,518	407	5,271,206	411	3,443,778	445	3,852,005
筑波研究所	バイオリソースセンター	18	1,514,407	18	1,570,676	26	126,100	28	131,450
播磨研究所	放射光科学総合研究センター(2005年度より)研究室	23	155,349	14	288,026	19	462,761	17	378,820
	放射光利用連携研究	6	860,388	4	909,330	3	809,761	8	1,663,736
	計	29	1,015,737	18	1,197,356	22	1,272,522	25	2,042,556
横浜研究所	ゲノム科学総合研究センター	28	9,442,410	37	12,711,837	36	5,626,659	35	5,791,594
	植物科学研究センター	8	19,900	21	390,843	20	97,743	27	200,210
	遺伝子多型研究センター	4	1,424,265	7	6,732,818	8	1,239,500	12	1,730,406
	免疫・アレルギー科学総合研究センター	11	158,711	23	187,817	68	496,433	65	487,897
	感染症研究ネットワーク支援センター	0	0	0	0	0	0	1	169,546
	計	51	11,045,286	88	20,023,315	132	7,460,335	140	8,379,653
神戸研究所		56	592,367	67	3,734,828	66	1,115,550	62	838,944
合計		536	17,541,315	598	31,797,381	657	13,418,285	700	15,244,608

※貸借対照表、損益計算書その他の財務に関する直近の書類の内容は、ホームページに公開しております。  
<http://www.riken.jp/r-world/disclosure/zaigen/index.html>

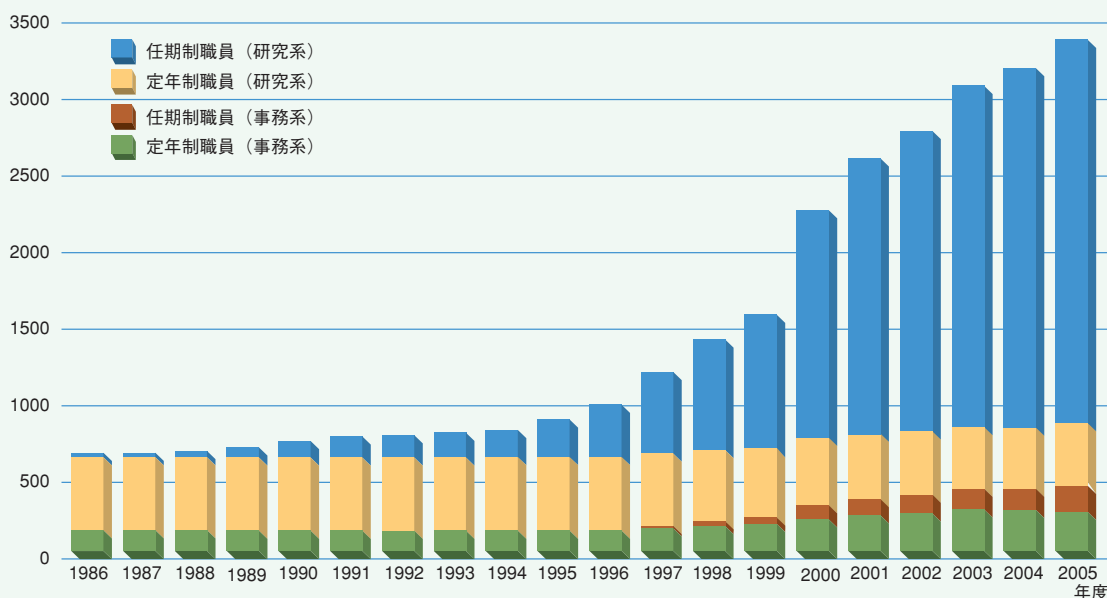
# 最良の研究成果を生み出す 人材制度の確立に努めています。

研究室の自由な発想に基づき研究を実施する主任研究員の研究室には定年制職員を、年限を区切って集中的に研究に取り組む研究センターには任期制職員を主に配置しています。また、適

正な流動性と研究意欲の向上を図るため、定年制研究員のうち主任研究員等を対象に年俸制を2005年4月に導入するなど、研究者が成果をあげるために必要な人事制度の確立に取り組んでい

ます。この他、国際的な中核的研究機関を目指し、外国人も積極的に受入れています。

図1 ●理研の人員の推移



## 定年制職員

主任研究員の研究室と事務部門に主に配置しています。

表1 ●定年制職員数の推移

職務系列	年度					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
研究系職員	441	430	426	413	413	413
事務系職員	204	225	237	272	272	271
計	645	655	663	685	685	684

## 任期制職員

フロンティア研究システムが発足した1986年から、研究系における任期制職員の採用がはじまりました。この制度は、各センターで採用されています。

表2 ●任期制職員数 (研究系) の推移

	年度					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
フロンティア研究システム	140	145	191	137	156	126
脳科学総合研究センター	426	459	499	527	532	532
バイオリソースセンター	—	17	17	17	17	17
ゲノム科学総合研究センター	250	335	276	214	226	261
植物科学研究センター	64	97	100	100	100	98
遺伝子多型研究センター	50	74	81	81	81	81
免疫・アレルギー科学総合研究センター	—	105	153	153	153	170
発生・再生科学総合研究センター	203	243	243	243	243	248
知的財産戦略センター	—	—	—	—	—	36
その他	—	—	16	24	49	57



## 主任研究員等への 年俸制の導入

理研は、日本の科学技術の発展のためには、研究者が世界で通用する普遍性の高い考え方や手法を身に付けていくために複数の機関で経験を積めるよう、適正な流動性を確保すること、また研究者の意欲の更なる向上と優秀な若手が研究職を目指す動機付けとなるよう、顕著な業績を報酬の面でも適切に報いることが必要だと考えています。

こうした考えに基づき、流動性を高めるための新しい退職金制度（機関間の移動阻害要因の解消）と顕著な業績を報酬に反映させるための報奨金制度を主眼とする年俸制を2005年度から、これまで俸給表を適用してきた定年制研究員のうち主任研究員等に導入しました。

今後、対象者が拡大し、また、本制度が他機関にも広まっていくことにより、日本の研究者の流動性、競争性が

高まり、わが国の科学技術の水準が向上していくことが期待されます。

## 若手の人材育成

### 基礎科学特別研究員制度

基礎科学特別研究員制度は、創造性に富んだ若手研究者に自発的かつ主体的に研究できる場を提供する制度です。研究員は35歳未満で、自然科学の博士号取得者または同等の研究能力を有し、自らの研究計画に基づき独創的な研究課題を提案し、理研を研究実施場所としてその研究を遂行しています。契約期間は1年ですが、毎年度所要の評価を経て最長3年間を限度として契約更新することができます。

2005年度はのべ206名の基礎科学特別研究員を受け入れました。

### ジュニア・リサーチ・アソシエイト制度

ジュニア・リサーチ・アソシエイト（JRA）制度は、大学院博士（後期）課程に在籍する若手研究者を非常勤のスタッフとして採用し、理研の研究活動に

参加させることで次代を担う研究者を育成する制度です。JRAの契約期間は1年ですが、毎年度所要の評価を経て最長3年間を限度として契約更新することができます。その間にJRAは博士号の学位を取得することを目指します。

2005年度はのべ142名のJRAを受け入れました。

## 国際性

理研は、国際協力を研究推進上の大きな柱の一つとして認識し、世界各国からの研究者を受け入れています。当研究所や日本の生活を紹介する冊子「Life in RIKEN」や「ICO News」の発行、日本での生活面でのサポートを実施する「ICOルーム」、上記に加えて研究センター・研究所では個別に外国人の受け入れをサポートする「ヘルプデスク」や「広報国際化室」を設けるなど、来所する外国人研究者の生活面での支援も進めています。

図2 ●理研における外国人研究者数  
(2005年4月1日～2006年3月31日)

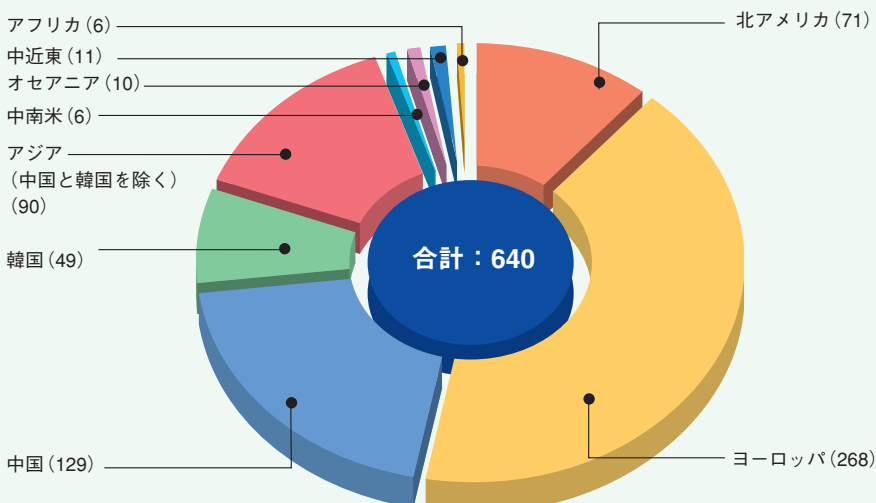


表3 ●各研究所・センター別外国人  
研究者数

研究所	研究者数
中央研究所	180
フロンティア研究システム	75
脳科学総合研究センター	193
バイオリソースセンター	10
放射光科学総合研究センター	26
ゲノム科学総合研究センター	57
植物科学研究センター	6
遺伝子多型研究センター	6
免疫・アレルギー科学総合研究センター	16
発生・再生科学総合研究センター	42
知的財産戦略センター	9
先端技術開発センター	3
ユニット・独立主幹研究ユニット	10
事務	7

# 研究を社会に理解していただくため、 情報発信を絶えず行っています。

論文発表と口頭発表などの成果発表を通じて、研究コミュニティへの情報発信につとめるとともに、社会への影響が大きいものはプレス発表を行い、より多くの方々に成果が伝わるようにしています。また、学会・産業界で注目されている研究課題に関して、「理

研シンポジウム」を開催し、当該分野の研究についてより多くの方々と意見交換しています。さらに、一般公開や科学講演会などの科学技術理解増進活動、研究倫理委員会の開催等を行っています。



理研ギャラリー（和光研究所）

表1 ●原著論文

		年度			
		2002	2003	2004	2005
中央研究所	欧文	636	697	639	647
	和文	22	40	41	27
フロンティア研究システム	欧文	200	202	279	244
	和文	57	65	80	62
脳科学総合研究センター	欧文	266	253	334	290
	和文	20	20	24	30
バイオリソースセンター	欧文	32	36	87	72
	和文	3	1	4	4
播磨研究所(放射光科学総合研究センター)	欧文	166	122	191	224
	和文	7	0	3	9
ゲノム科学総合研究センター	欧文	105	135	102	63
	和文	9	3	2	2
植物科学研究センター	欧文	61	43	63	56
	和文	0	0	1	2
遺伝子多型研究センター	欧文	33	5	40	32
	和文	4	0	1	1
免疫・アレルギー科学総合研究センター	欧文	58	67	94	102
	和文	2	1	4	4
発生・再生科学総合研究センター	欧文	48	76	85	89
	和文	0	0	4	4
知的財産戦略センター	欧文	0	0	0	25
	和文	0	0	0	10
その他*	欧文	59	66	32	44
	和文	12	18	13	19
合計	欧文	1,664	1,702	1,946	1,888
	和文	136	148	177	174

\*：上記集計は、申請(第一著者)のあった研究組織にて集計  
 \*：中央研究所には下記の研究室等が含まれています  
 中央研究所・先端技術開発支援センター・研究ユニット・理研BNL研究センター  
 \*：その他=独立主幹研究ユニットと特別研究室等

表2 ●口頭発表数

		年度			
		2002	2003	2004	2005
中央研究所	欧文	532	767	797	681
	和文	1,068	1,429	1,489	1,446
フロンティア研究システム	欧文	232	290	346	267
	和文	268	302	417	338
脳科学総合研究センター	欧文	288	268	394	328
	和文	445	360	473	512
バイオリソースセンター	欧文	26	19	42	56
	和文	100	95	117	168
播磨研究所(放射光科学総合研究センター)	欧文	159	130	214	192
	和文	293	308	330	364
ゲノム科学総合研究センター	欧文	197	156	167	109
	和文	365	276	239	251
植物科学研究センター	欧文	66	88	87	79
	和文	150	101	140	170
遺伝子多型研究センター	欧文	6	6	28	13
	和文	11	21	48	45
免疫・アレルギー科学総合研究センター	欧文	56	40	92	74
	和文	124	121	209	201
発生・再生科学総合研究センター	欧文	51	52	50	102
	和文	100	75	47	115
知的財産戦略センター	欧文	0	0	0	26
	和文	0	0	0	130
その他*	欧文	62	60	50	54
	和文	166	117	117	75
合計	欧文	1,675	1,876	2,267	1,981
	和文	3,090	3,205	3,586	3,815

表3 ●理研の1995年～2005年までの論文の被引用数と論文1本あたり被引用度、及び国内論文1本あたりの被引用度との比較※

分野	理研の論文被引用数	理研の論文1本あたりの被引用度	国内論文1本あたりの被引用度
BIOLOGY&BIOCHEMISTRY	37,091	17.54	12.73
PHYSICS	33,828	8.23	7.12
MOLECULAR BIOLOGY & GENETICS	30,911	24.81	19.96
CHEMISTRY	19,384	9.52	8.33
NEUROSCIENCE & BEHAVIOR	17,951	21.86	12.24
PLANT & ANIMAL SCIENCE	13,904	18.92	5.71
CLINICAL MEDICINE	7,446	13.23	8.76
IMMUNOLOGY	5,026	31.81	18.30
MICROBIOLOGY	4,842	10.83	10.35
ENGINEERING	4,489	4.20	2.94
MATERIALS SCIENCE	1,777	4.99	4.67

※ Thomson Scientific 社 (Essential Science Indicators™) のデータによる

表4 ●理研セミナー及び理研シンポジウム開催数の推移

	年度			
	2002	2003	2004	2005
理研セミナー	142	179	205	205
理研シンポジウム	37	39	40	40

※他に研究センター等主催のセミナー等あり。

## プレス発表 (詳細は P28～30 参照)

2005年度の研究成果の記者発表件数(理研主導による他機関との共同発表を含む)は、研究成果に関する発表が55件、その他の内容が9件となっております。また、他機関の主導による共同発表が9件、参考資料配布が18件となっております。



## 理解増進活動 一般公開の開催結果 (参加者数)

		年度	
		2005	2004
和光研究所		4月23日 7,103	5,843
筑波研究所	一般公開	4月20日 551	655
	特別公開	4月23日 381	395
	合計	932	1,050
播磨研究所		4月23日 2,506	3,391
横浜研究所		6月25日 1,663	1,589
神戸研究所		5月21日 1,401	1,626
フォトダイナミクス 研究センター	※開催せず		90
		9月23日 645	255



## 科学講演会の開催結果

10月11日 光がつなく「現在・過去・未来」 於：神戸国際会議場

来場者：216名

講演：「夢の光：X線自由電子レーザー」

(北村英男：播磨研究所 北村X線超放射研究室 主任研究員)

「SPring-8による考古資料の活用：古鏡の研究」

(樋口隆康：京都大学名誉教授 / (財)泉屋博古館館長)

「生殖細胞：全遺伝情報を刷新・継承する仕組みとは？」

(斎藤通紀：神戸研究所 発生・再生科学総合研究センター 哺乳類生殖細胞研究チーム チームリーダー)

「ポジトロン医学・分子イメージングの推進」

(渡辺恭良：和光研究所 フロンティア研究システム 分子イメージング研究プログラム プログラムディレクター)



## 研究倫理委員会の開催状況

生命科学研究の進展にともなって、科学研究と社会との関わりは、深くなりつつあります。人を対象とした研究の多くは、試料提供者や被験者の理解と協力なしには成り立ちません。理化学研究所では、4研究所に計6つの研究倫理委員会を設置し、外部の有識者等も委員に加わり、人を対象とした研究を審査しています。人を対象とした研究の開始や研究計画の変更の際に、研究倫理委員会は、研究計画に対して、科学的・倫理的観点からチェックを行っています。

### ○ 和光研究所

研究倫理第一委員会：ヒトゲノム・遺伝子解析研究

■ 2005年度 委員会開催数 5回

■ 総審査課題数(のべ) 9件

■ 審査結果内訳 承認7件、条件付承認1件、その他1件

研究倫理第二委員会：高磁場の機能的核磁気共鳴装置を用い被験者を対象とする研究

■ 2005年度 委員会開催数 0回

■ 総審査課題数(のべ) 0件

研究倫理第三委員会：被験者を対象とする研究やヒト由来試料を用いる研究(ヒトゲノム・遺伝子解析研究と高磁場の機能的核磁気共鳴装置を用い被験者を対象とする研究を除く。)

■ 2005年度 委員会開催数 13回

■ 総審査課題数(のべ) 72件

■ 審査結果内訳 承認66件、条件付承認6件

### ○ 筑波研究所 研究倫理委員会

■ 2005年度 委員会開催数 3回

■ 総審査課題数(のべ) 16件

■ 審査結果内訳 承認13件

### ○ 横浜研究所 研究倫理委員会

■ 2005年度 委員会開催数 4回

■ 総審査課題数(のべ) 60件

■ 審査結果内訳 承認48件、条件付承認11、その他1件

### ○ 神戸研究所 研究倫理委員会

■ 2005年度 委員会開催数 3回

■ 総審査課題数(のべ) 4件

■ 審査結果内訳 承認2件、条件付承認2件

# 技術移転促進のために 産業界との連携も進めています。

野依理事長方針の「世の中に役立つ理研」を実現するため、優れた研究成果(知的財産)を効率よく創出し、産業界との連携により機能的に社会に還元していくことを目的として、2005年4月1日に知的財産戦略センターが設

置されました。本センターは、理研全体の研究成果に関する知的財産の創出を行い、ライセンス等の促進により、産業界との連携を強化するとともに、競争的資金等の外部研究資金確保を行う事務部門だけではなく、VCADシス

テム研究プログラム、産業界との融合的連携研究プログラム、特別研究室プログラムといった研究部門をも傘下に置き、戦略的に成果の普及及びその活用の促進を行っています。

## 1 特許の取得

専門家を交えた特許等の掘り起こしや発明相談を行うとともに、理研で実施されている各プロジェクトの現状に即した内容及び方法による特許セミナーを開催し、研究者側のニーズにきめ細かく対応した発明発掘及び知的財産に関する知識の啓蒙活動を行っています。これにより、研究者の特許出願、

知的財産に関する関心が高まり、理研のそれぞれの事業所から多くの特許が出願されるようになってきました。

外国特許出願案件については、国内特許出願を行った発明について海外における実施可能性を精査し、出願しています。

保有特許権については、一定期間毎

に実施可能性を検証し、当該特許の維持の必要性を見直すといった効率的な維持管理を実施しています。

- 2005年度実績：  
特許出願 583 件  
実用新案登録出願 1 件 商標 2 件  
(前年度実績 特許出願 570 件、その他商標 1 件)

表・図1 ● 特許出願件数と保有件数

	年度							
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
国内特許出願件数	123	141	171	222	264	259	289	316
海外特許出願件数	135	111	203	208	229	190	281	267
国内保有特許件数	635	651	505	460	440	444	479	503
海外保有特許件数	337	345	369	352	434	467	574	591
国内特許新規保有件数						80	102	75
海外特許新規保有件数						108	140	88

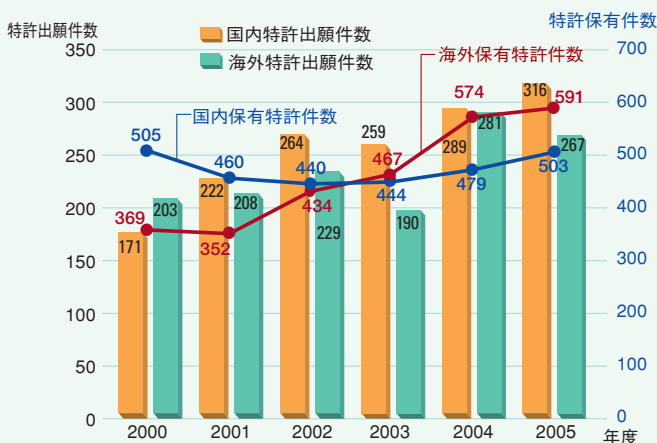
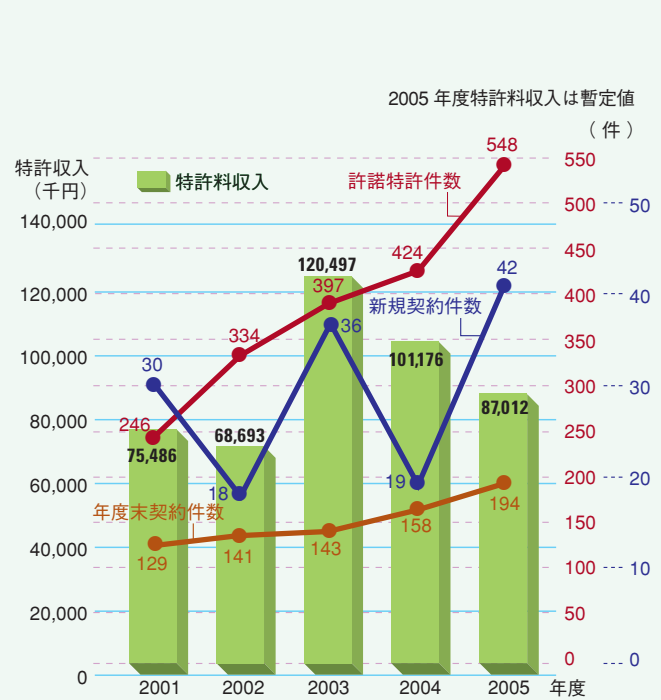


図2 ● 特許収入と使用承諾件数及びライセンス契約件数



## 2 技術移転・実用化への取り組み

産業界連携研究制度、産業界との融合的連携研究プログラムなどの企業との連携的な研究プログラムの推進、実用化コーディネーター配置や理研ベン

チャーへの通常支援、さらにホームページ、各種技術展示会等を通じての情報発信に関する事業を前年度より継続して実施したほか、ライセンス等の強

化策として、以下を実施しました。

- 1) 2005年6月に、理研の保有する特許情報を「理研特許情報公開データベース・検索システム(R-BIGIN)」

により、ホームページ上での公開を開始し、各企業が、理研の特許情報について、ホームページを通じていつでも外部から検索でき、必要な特許情報を容易に入手することを可能としました。(http://r-bigin.riken.jp)

2) 2005年11月に、産業界連携に関する「技術移転懇話会」を開催しました。本懇話会は従来の一般的な講演会や展示会とは異なり、理研の未公開特許や最新の研究成果を企業の技術導入担当者等を対象に、理研の研究者が個別面談形式によって紹介する新しい試みであり、多くの企業から参加がありました。

3) 昨年度に引き続き、商社を通じて、理研が保有する特許のライセンス先や共同研究相手先探索を行っております。

以上の技術移転活動等により、特許実施化率15.13%（年度計画10%以上）を達成しました。

また、2006年度より、産業界とのより密接な連携を図るため、企業の技術導入部門の責任者または担当者を対象として、理研の産学連携・知的財産に関する情報のメール配信を開始します。(問合せ：理研知的財産戦略センター企画戦略チーム E-mail: r-bigin@riken.jp)

### 3 生物遺伝資源の提供

バイオリソースセンター等によって集められた生物資源は、データベース

化され、外部からの申請に応じて積極的に提供しています。

表2 ● BRCのバイオリソース

	2006年3月末累計
実験動物（マウス）	1,850 系統
実験植物（種子、遺伝子、培養細胞）	366,153 株
細胞材料	4,857 株
遺伝子材料	917,578 クローン
微生物材料	12,571 系統

### 4 研究協力

2005年度には、シンガポール政府関係法人の科学技術研究庁(A\*STAR)と生命科学、生物工学分野で研究協力覚書を調印するとともに、慶応義塾大

学とメタボローム研究に関する基本合意書を締結するなど、内外の研究機関はもとより、産学官の様々な機関と協力を行っています。



A\*STAR



慶応義塾大学

## 連携大学院制度

理研は、従来から大学との間で研究協力をを行うとともに、大学から研修生を受け入れることにより密接な関係を築いてきました。それらを背景として1989年(平成元年)から埼玉大学と連携して我が国初の連携大学院を開設しました。2005年度末現在、23大学との間で連携大学院の協力を活発に行っております。

連携大学院のリスト(協力開始年度)

- ・埼玉大学大学院 理工学研究科(1989年度)
- ・筑波大学大学院 生命環境科学研究科、人間総合科学研究科、図書館情報メディア研究科(1992年度)
- ・東京理科大学大学院 理学研究科、理工学研究科、基礎工学研究科、工学研究科(1995年度)
- ・東洋大学大学院 工学研究科(1997年度)
- ・東京工業大学大学院 総合理工学研究科、生命理工学研究科、理工学研究科(1997年度)
- ・東北大学大学院 理学研究科(1997年度)
- ・立教大学大学院 理学研究科(1998年度)
- ・千葉大学大学院 自然科学研究科(1998年度)
- ・兵庫県立大学大学院 理学研究科(1999年度)
- ・東京電機大学大学院 工学研究科(2000年度)
- ・東京大学大学院 理学系研究科、農学生命科学研究科(2000年度)
- ・横浜市立大学大学院 総合理学研究科(2001年度)
- ・九州工業大学大学院 生命体工学研究科(2001年度)
- ・神戸大学大学院 自然科学研究科・医学系研究科(2002年度)
- ・京都大学大学院 生命科学研究科、医学研究科(2002年度)
- ・奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科(2003年度)
- ・東邦大学大学院 理学研究科(2003年度)
- ・関西学院大学大学院 理工学研究科(2004年度)
- ・新潟大学大学院 自然科学研究科(2004年度)
- ・東京医科歯科大学大学院 生命情報科学教育部、疾患生命科学研究部(2004年度)
- ・長岡技術科学大学大学院 工学研究科(2004年度)
- ・大阪大学大学院 医学系研究科(2005年度)
- ・北海道大学大学院 工学研究科(2005年度)

## アジア連携大学院制度

アジア地域の大学院博士課程に在籍する若手研究者を受け入れ、将来アジア地域における研究推進のためのネットワークを構築することを目指して、2001年(平成13年)に設置されました。現在、国立交通大学(台湾) ハノイ科学大学(ベトナム) プサン国立大学(韓国) 北京大学(中国) マレーシア科学大学(マレーシア) カセサート大学(タイ) (締結順)と協力を結んでいます。

# その他、この1年

## 「RIKEN Honorary Fellow」を創設

本制度は、研究分野に限らず様々な分野において世界的に傑出した実績、見解を有する国内外の著名人を招聘し、講演会や意見交換会などを通して所員との積極的な交流を図り、所員の他分野への視野の拡大や新しいインスピレーションの啓発に貢献し、科学

と社会の関わりや国際性の意識を高めることを目的としています。2005年11月16日に第1回RIKEN Honorary Fellow授与式典を開催し、1973年ノーベル物理学賞を受賞された江崎玲於奈博士に称号(第1号)を贈呈しました。

## 「理研文化の日」を制定

科学者も科学だけではなく、論理性や情緒性を培うことが大事であるとの想いから、理研では毎年、研究所の桜が咲くきれいな時期を「理研文化の日」と決めました。第1回は、2005年4月7日にわが国を代表する日本画家である平松礼二先生をお招きし、特別公演を開催しました。

第2回として、2006年3月31日に、棋士の米長邦雄永世棋聖(社団法人日本将棋連盟会長)による特別講演を開催しました。



## 荣誉

2005年度も多くの研究者の受章・受賞報告がありました。中央研究所の茅幸二所長は、2005年11月3日に文化功労者として顕彰されました。これは、ナノ物質化学の世界に科学者の観点から新分野を構築した業績が高く評価されたものです。

その他、2005年度には118件に上る研究者の受賞報告がありました。



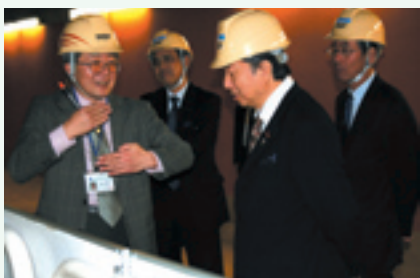
## 来訪者

2005年度も内外から様々な方が理研を訪問されています。

海外からは、ドイツマックスプランク協会グルス会長、フィンランドハータイネン教育科学大臣、マサチューセッツ工科大学ホックフィールド総長、

フランス国立衛生研究所プレシヨ所長などが来訪されました。

また、国内では、中山文部科学大臣、小坂文部科学大臣、松田科学技術政策担当大臣などが理研を訪問されました。





2006年4月1日現在の役員(左から)  
 加藤武雄(監事)、坂田東一(理事)、大熊健司(理事)、野依良治(理事長)、  
 土肥義治(理事)、武田健二(理事)、大河内眞(理事)、橋本孝伸(監事)

## 問い合わせ先一覧

### 本所・和光研究所

中央研究所  
 フロンティア研究システム  
 脳科学総合研究センター  
 仁科加速器研究センター  
 〒351-0198 埼玉県和光市広沢 2-1  
 TEL: 048(462)1111 (代表)  
 FAX: 048(462)1554

### 筑波研究所

バイオリソースセンター  
 〒305-0074 茨城県つくば市高野台 3-1-1  
 TEL: 029(836)9111  
 FAX: 029(836)9109

### 播磨研究所

放射光科学総合センター  
 〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1  
 TEL: 0791(58)0808  
 FAX: 0791(58)0800

### 横浜研究所

ゲノム科学総合研究センター  
 植物科学研究センター  
 遺伝子多型研究センター  
 免疫・アレルギー科学総合研究センター  
 〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町  
 1-7-22  
 TEL: 045(503)9111  
 FAX: 045(503)9113

### 神戸研究所

発生・再生科学総合研究センター  
 〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町 2-2-3  
 TEL: 078(306)0111  
 FAX: 078(306)0101

### テラヘルツ光研究プログラム

〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉  
 519-1399  
 TEL: 022(228)2111  
 FAX: 022(228)2122

### バイオ・ミメティックコントロール研究センター

〒463-0003 愛知県名古屋守山区大字下志段  
 味字穴ヶ洞 2271-130 なごやサイエ  
 ンスパーク研究開発センター内  
 TEL: 052(736)5850  
 FAX: 052(736)5854

### 駒込分所

〒113-0021 東京都文京区本駒込 2-28-8  
 TEL: 03(5395)2800  
 FAX: 03(3947)1752

### 板橋分所

〒173-0003 東京都板橋区加賀 1-7-13  
 TEL: 03(3963)1611  
 FAX: 03(3579)5940

### 東京連絡事務所

〒100-0005 東京都千代田区丸の内 3-3-1  
 新東京ビル7階 (739-740 区)  
 TEL: 03(3211)1121  
 FAX: 03(3211)1120

### 感染症研究ネットワーク支援センター

〒100-0006 東京都千代田区有楽町 1-7-1  
 有楽町電気ビル北館7階  
 TEL: 03(5223)8731 (代表)  
 FAX: 03(5223)6060

### 次世代スーパーコンピュータ開発実施本部

〒105-0005 東京都千代田区丸の内 2-1-1  
 明治生命館 6階  
 TEL: 048(467)9265 (代表)  
 FAX: 03(3216)1883

### 理研 RAL 支所

(RIKEN Facility Office at RAL)  
 UG17, R3, Rutherford Appleton Laboratory,  
 Chilton, Didcot, Oxfordshire, OX11 0QX, U.K.  
 TEL: +44-1235-44-6802  
 FAX: +44-1235-44-6881

### 理研 BNL 研究センター

(RIKEN BNL Research Center) Building 510A,  
 Brookhaven National Laboratory,  
 Upton, LI, NY 11973, U.S.A.  
 TEL: +1-631-344-8095  
 FAX: +1-631-344-8260

### 理研-MIT 脳科学研究センター

(RIKEN-MIT Neuroscience Research Center)  
 The Picower Institute for Learning and Memory  
 Massachusetts Institute of Technology  
 77 Massachusetts Avenue, Building 46 Room  
 1303  
 Cambridge, MA 02139  
 TEL: +1-617-324-0305.  
 FAX: +1-617-324-0976/+1-617-452-2588

### 理研シンガポール連絡事務所

(RIKEN Singapore Representative Office)  
 11 Biopolis Way, #07-01/02 Helios, Singapore  
 138667  
 TEL: +65-6478-9940  
 FAX: +65-6478-9943

独立行政法人 理化学研究所 広報室

〒 351-0198 埼玉県和光市広沢 2 番 1 号

TEL: 048 (467) 4098 (ダイヤルイン)

FAX: 048 (462) 4715

<http://www.riken.jp>

[koho@riken.jp](mailto:koho@riken.jp)