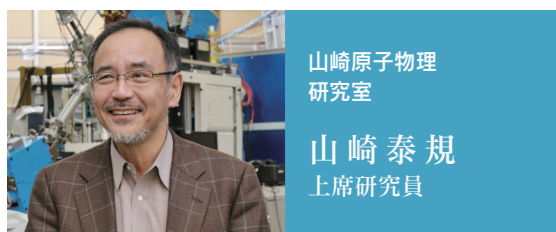


基幹研究所では、個々の研究者の自由な発想に基づく研究や、分野・組織・国を越えた融合連携研究が活発に行われ、新しい研究の芽や新しい領域を生み出しています。研究の一部をご紹介します。



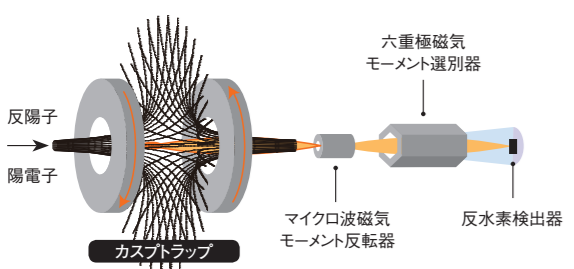
山崎原子物理研究室
山崎泰規
上席研究員

なぜ宇宙には物質しかないのだろうか。極低温の反水素をつくり出しその性質を調べることで、宇宙最大の謎に迫ります。

137億年前にビッグバンで宇宙が誕生したとき、物質と反物質は同じ数だけ生成したと考えられています。しかし、現在の宇宙には物質しかありません。山崎原子物理研究室では、水素の反物質である反水素をつくり、その性質を調べることで、反物質が消えた理由に迫ろうとしています。

研究室では、反陽子と陽電子を磁気瓶の中でそっと混ぜ合わせて極低温の反水素をつくり、閉じ込めることに成功しました。閉じ込めた反水素にレーザーを照射して分光を行い、その性質を調べる計画です。また、特殊な電場と磁場を持つカストラップを利用した装置で極低温の反水素を効率よくつくることにも成功。反水素ビームとして引き出してマイクロ波分光を行う準備を進めています。水素と反水素の違いが見つかれば、物理学の根幹を支えている標準理論は再考を余儀なくされます。

先端が細いガラス管を用いたマイクロビーム化法を独自開発し、今本細胞核機能研究室と共同で生物実験も行っています。この技術は、生細胞内の任意の場所をピンポイント照射し、放射線が細胞の各部位に与える影響を調べることができる画期的な方法として注目されています。



▲陽電子と反陽子をカストラップの中心で結合させ、極低温の反水素をつくり出す。反水素ビームとして引き出し、マイクロ波分光を行ってその性質を調べる。



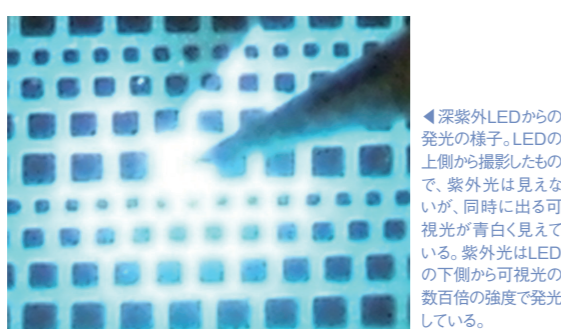
テラヘルツ量子素子研究チーム
平山秀樹
チームリーダー

殺菌・浄水、環境汚染物質の分解など幅広い応用が期待される深紫外光を発するLEDの開発に取り組んでいます。

今、可視光より波長が短い紫外光を発するLED(発光ダイオード)が注目されています。波長220~350nmの深紫外光には殺菌効果があります。小型で高効率、長寿命の深紫外LEDが実現すれば、空気清浄機や浄水器、環境汚染物質の高速分解処理、医療など、幅広い分野への応用が可能なことから、企業も加わって激しい開発競争が繰り広げられているのです。その中でトップを走っているのが、テラヘルツ量子素子研究チームです。

LEDの性能は、外部量子効率(内部量子効率×電子注入効率×光取り出し効率で求まる)と出力で決まります。研究チームは、結晶成長法を開発し、1%以下だった内部量子効率を80%に向上させました。さらに、多重量子障壁の導入によって電子注入効率が20%から80%に、高反射電極の導入によって光取り出し効率が8%から12%に向上。現在、270nmでの外部量子効率は3.8%、出力は30mW以上と、いずれも世界をリードしています。

研究チームでは、テラヘルツ光を発する半導体レーザーの開発にも取り組んでいます。原理的に半導体から発光可能とされる両極端の波長の開拓。それは、光科学はもちろん、産業界にも大きなインパクトを与えます。

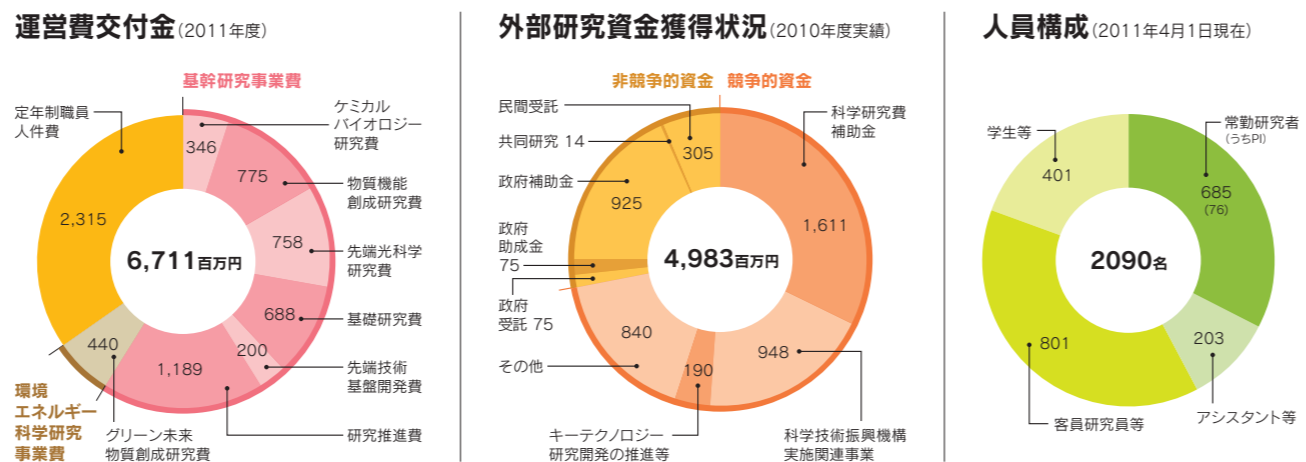


▲深紫外LEDからの発光の様子。LEDの上側から撮影したもので、紫外光は見えませんが、同時に出る可視光が青白く見えています。紫外光はLEDの下側から可視光の数百倍の強度で発光している。

予算人員

予算 基幹研究所の予算は、国から交付される運営費交付金と、科学研究費補助金などの外部研究資金で構成されています。運営費交付金が約67億円(2011年度)であるのに対し、外部研究資金は約50億円(2010年度)と、基幹研究所予算の大きな割合を占めています。研究者の自由な発想に基づく研究は、主にこの外部研究資金によって行われています。

人員 基幹研究所では、約700名の常勤研究者が研究を行っています。これは理化学研究所の常勤研究者の約24%を占めており、理化学研究所の中でも最大の組織です。客員研究員・アシスタント・学生等を含めると、約2000名が基幹研究所で研究を行っています。



研究拠点



お問い合わせ

和光研究所
基盤基盤研究推進部
〒463-0003 愛知県名古屋市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(代表) FAX 052-736-5854

名古屋支所
名古屋研究推進室
〒463-0003 愛知県名古屋市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(代表) FAX 052-736-5854

仙台支所
仙台研究推進室
〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉519-1399
TEL 022-228-2111(代表) FAX 022-228-2122

E-mail: asi@riken.jp

独立行政法人理化学研究所 基幹研究所

Advanced
Science
Institute

http://www.asi.riken.jp/



全自然科学分野をカバーする最先端の研究が 分野・組織・国を越えて行われています。

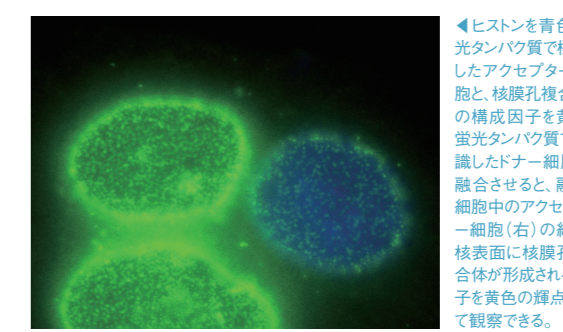


今本細胞核機能研究室
今本尚子
主任研究員

細胞核と細胞質を結び核膜孔複合体——その形成機構を明らかにして細胞核の機能解明につなげます。

今本細胞核機能研究室のターゲットは、遺伝情報が記されたDNAが入っている細胞核です。細胞核の表面には核膜孔という直径100nmほどの穴が約3000個開いていて、RNAやタンパク質など多様な分子が往来しています。核膜孔は多数のタンパク質からなる複合体で形づくられ、その構成分子や構造は詳しく分かっています。しかし、どのように形成されるのかは、謎のままです。

研究室では、その謎を解き明かそうと、細胞融合を利用して核膜孔複合体の形成を可視化できる実験手法を構築。そして、核膜孔複合体の形成が、細胞周期を進めるエンジンとして知られているサイクリン依存性キナーゼ(CDK)という分子の指令によって始まることを明らかにしました。研究室では組織・分野を越えた連携研究が活発で、この研究においても、理研のイノベーション推進センターVCADシステム研究プログラムが開発した画像処理技術と、脳科学総合研究センター脳形態解析支援ユニットのクライオ走査電子顕微鏡技術が、大きく貢献しました。研究室では現在、CDKがどの分子に働いているのかを探っています。それが分かれば、核膜孔複合体の形成機構の解明が大きく進むでしょう。



▲ヒストンを青色蛍光タンパク質で標識したアクセプター細胞と、核膜孔複合体の構成因子を黄色蛍光タンパク質で標識したドナー細胞を融合させると、融合細胞中のアクセプター細胞(右)の細胞核表面に核膜孔複合体が形成される様子を黄色の輝点として観察できる。

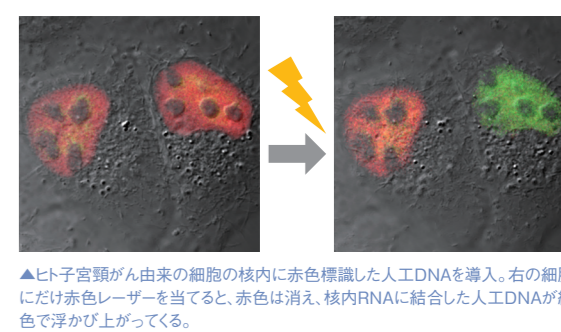


岡本核酸化学研究室
岡本晃充
准主任研究員

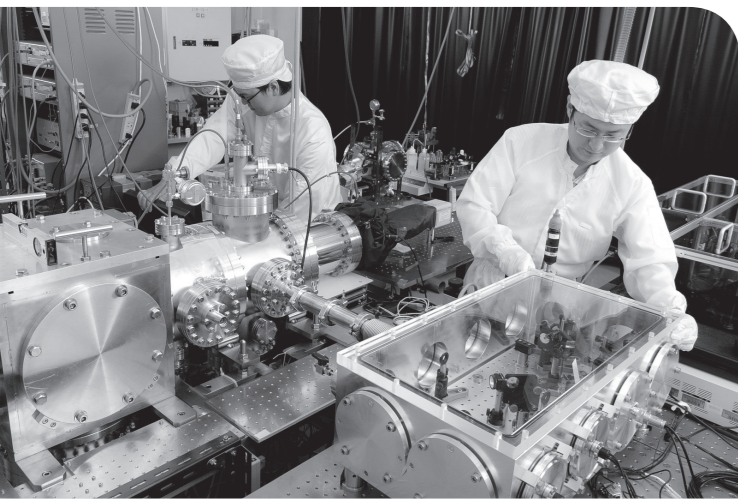
化学を駆使してダイナミックに変動するDNAやRNAを診る技術を生み出し、医療に役立てます。

岡本核酸化学研究室では、生きた細胞で核酸をリアルタイムに可視化する技術を開発しています。その一つが、励起子相互作用という光化学の現象を利用したものです。調べたいRNAと結合する人工DNAをつくり、2個の蛍光色素を平行に重ねて付けます。目的のRNAと出合って結合すると蛍光色素が離れて発光し、RNAが分解されると蛍光色素は平行に戻って消光します。約20種類の蛍光色素が開発されており、異なる色を使って複数の種類のRNAの変化を同時に追跡できる画期的な手法です。この技術は、理研オミックス基盤研究領域が開発した1塩基の違いを識別するSmartAmp2法にも使われています。

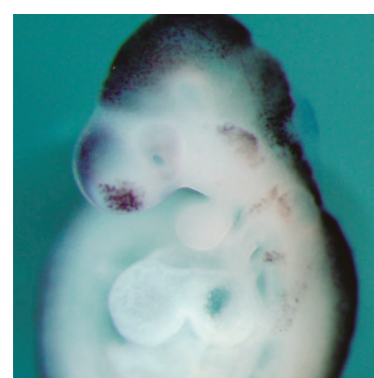
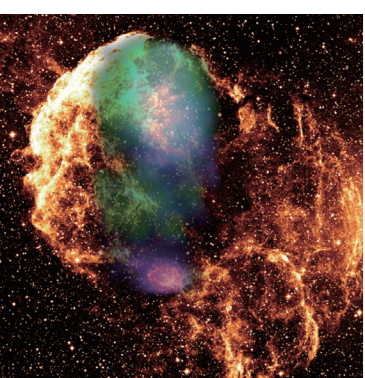
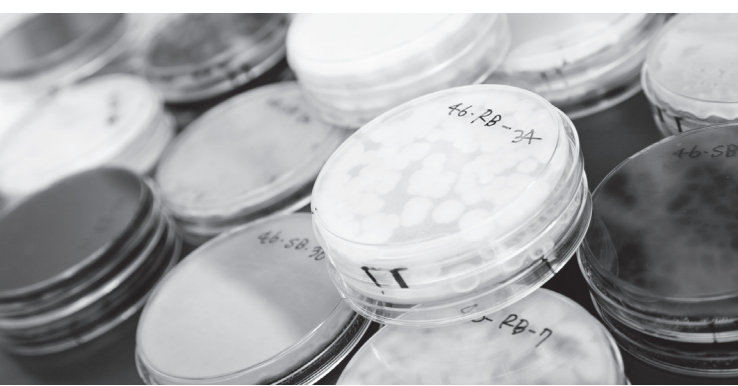
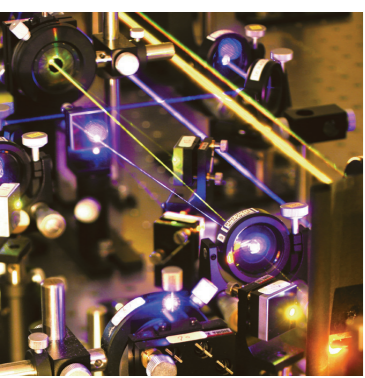
もう一つはICON法です。塩基のシトシンにメチル基が付くと、DNAの発現が抑制されます。DNAメチル化の場所や量の異常は、がんや老化とも関わっています。DNAに付いた1個のメチル基を見つけるのは難しいのですが、調べたい領域と結合する人工DNAの間でオスミウムという金属を接着剤のように使うことで可能にしました。生物学に光化学や有機化学を導入することで、種類や量がダイナミックに変化する核酸を可視化する技術確立し、疾患の診断や治療に役立てていきます。



▲ヒト子宮頸がん由来の細胞の核内に赤色標識した人工DNAを導入。右の細胞にだけ赤色レーザーを当てると、赤色は消え、核内RNAに結合した人工DNAが緑色で浮かび上がってくる。



The Source of
RIKEN's Vitality



理化学研究所の活力の源。それが基幹研究所です。

活力のある知の統合による新たな科学・技術の創造と社会的価値の創出を目指します。

理化学研究所は
日本で唯一の自然科学の総合研究所です

理研は、1917年に財団法人理化学研究所として創設されて以来、90年以上にわたって、物理学、工学、化学、生物学、医学などの分野で基礎から応用まで広く研究を進めています。理研のミッションは3つ。技術基盤の構築、知のフロンティアの開拓、知の活用・社会的価値の創出です。その実現のため、新たな研究領域を開拓し科学技術に飛躍的進歩をもたらす先端的融合研究の推進を行う「基幹研究所」、国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進を行う「戦略研究センター群」、世界最高水準の研究基盤の整備・共用・利用研究の推進を行う「研究基盤センター群」が、連携しながら研究活動を行っています。

新たな研究の芽を生み出す

かつて理研は「科学者の自由な楽園」と賞賛され、主任研究員と呼ばれる研究者たちの自由な発想に基づいた研究によって、さまざまな成果が生み出されてきました。基幹研究所は、理研の中で最も強くその流れを受け継いでいる組織です。基幹研究所の主任研究員研究室では、研究者の自由な発想によって、研究分野にとらわれない多様な基礎研究から、新たな研究の芽を生み出し続けています。

分野、組織、国を越えて

研究者の個人研究から生まれた小さな芽を大きく育て、新しい研究領域として花を咲かせるには、連携や異分野との融合が不可欠です。科学に国境はありません。基幹研究所は、自然科学の総合研究所としての利点を生かし、理研内の戦略研究センターや研究基盤センターだけでなく、国内外の研究機関、大学、企業とも連携して、研究分野を越えたスケールの大きな研究を展開しています。

研究の芽を育てる

続々と生まれてくる新しい研究の芽。その中でどの芽が、新しい研究領域へと大きく育ち得るか、国の科学技術戦略を先導する研究領域となり得るか、将来性を見極めることが重要です。基幹研究所では、研究室から生み出された研究の芽をボトムアップ方式で、分野

融合・連携型の基礎科学研究課題プロジェクトとして育てる仕組みを持っています。また、どの芽を研究領域としてさらに大きく育てるべきかの評価は、研究者が行っています。科学の最先端を熟知している研究者の厳しい視点で評価するからこそ、信頼性が高く、大きく育つ成功率も高いのです。

基幹研究所は 理化学研究所の中核研究組織です

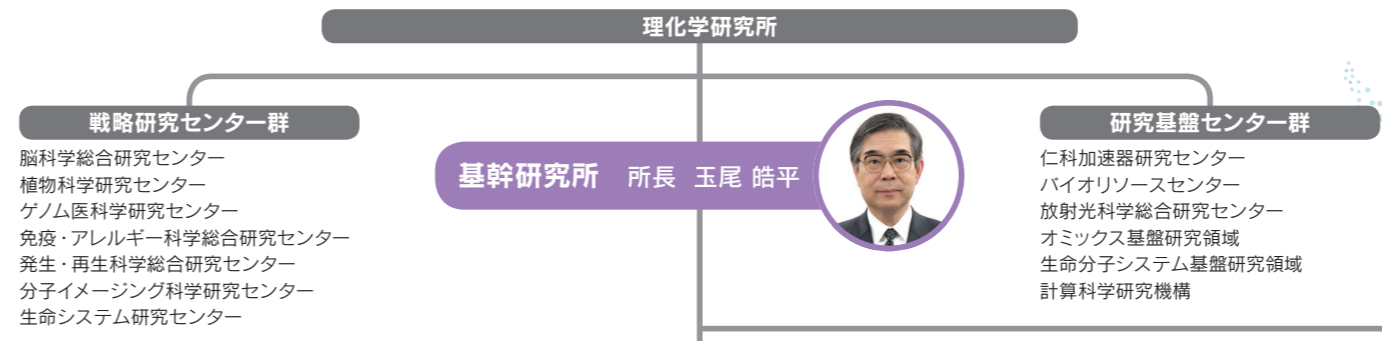
戦略研究センターや研究基盤センターのそれぞれの名称には、脳、植物、発生・再生、加速器、バイオリソースといった言葉が冠され、どの分野の研究を行っているか一目瞭然です。一方、基幹研究所という名前だけからは、その研究内容をうかがい知ることはできません。基幹研究所は、理研で唯一、自然科学の全分野を網羅した研究を行っています。特定の分野名を冠するのではなく、幅広い基礎研究から新たな研究の芽を生み出し、新しい研究領域に育て、さらにそれを中核的研究拠点として発展させるための基幹研究を担う。それが、基幹研究所です。

理研の活力の源

理研は、自然科学のあらゆる分野の研究を行っています。その多様性を生み出しているのは、基幹研究所なのです。基幹研究所は、「理研の活力の源」です。国の科学技術政策の担い手であり、また国の政策を先導する理化学研究所の中核。そして、日本のみならず海外からの研究者が自由に行き交う活気あふれる研究所——基幹研究所は、そうありたいと思っています。

中核的研究拠点として 花開かせる

交差相関物性、エクストリームフォトニクス……。基幹研究所のグループやチーム名には、目新しい言葉が並んでいます。それらは、基礎研究から生まれた新しい芽が連携・融合研究によって大きく育った、新しい研究領域です。かつて、研究の芽を最先端の研究領域に育む役割を担ってきた理研のフロンティア研究システムからは脳科学総合研究センターなどが、主任研究員研究室からは植物科学研究センターや仁科加速器研究センターなどが生まれました。このように新しい研究領域を、戦略研究センターや研究基盤センターへ、さらには世界の中核的研究拠点へと発展させていくことも、基幹研究所の役割です。



研究領域

ケミカルバイオロジー研究領域 長田 裕之

- ケミカルバイオロジー研究基盤施設
 - 支援促進チーム 長田 裕之
 - 化学情報・化合物創製チーム 斎藤 臣雄
 - 化合物ライブラリー評価研究チーム 高橋 俊二
 - 物質構造解析チーム 渡邊 信元
 - バイオ解析チーム 越野 広雪
 - 創薬ケミカルバンク基盤ユニット 堂前 直
 - 理研-KRIBB連携研究チーム 斎藤 臣雄
 - 理研-USM連携研究チーム 長田 裕之
- ケミカルゲノミクス研究グループ
 - 分子リガンド探索研究チーム 長田 裕之
 - 分子リガンド創製研究チーム 吉田 稔
 - 分子リガンド標的研究チーム 吉田 稔
 - 分子リガンド生物研究チーム 袖岡 幹子
 - 創薬シード化合物探索基盤ユニット チャールズ・ブーン
- システム継続生物学研究グループ
 - 疾患糖鎖研究チーム 小嶋 聡一
 - 糖鎖代謝学研究チーム 吉田 稔
 - 糖鎖構造生物学研究チーム 谷口 直之
 - 糖鎖認識研究チーム 鈴木 匡
- 理研-マックスプランク連携研究センター
 - バイオプローブ応用チーム 長田 裕之
 - 疾患糖鎖プローブチーム 長田 裕之
 - 谷口 直之

物質機能創成研究領域 十倉 好紀

- 次世代ナノサイエンステクノロジー研究グループ
 - 電子ナノ機能研究チーム 前田 瑞夫
 - 光ナノ機能研究チーム 金 有洙
 - スピナノ機能研究チーム 河田 聡
 - 生体分子ナノ機能研究チーム 石橋 幸治
- 単量子操作研究グループ
 - デジタル・マテリアル研究チーム 前田 瑞夫
 - 目視的量子コヒーレンス研究チーム フランコ・ノリ
 - 量子ナノ磁性研究チーム 蔡 兆申
 - 量子現象観測技術研究チーム 大谷 義近
- 交差相関物性科学研究グループ
 - 交差相関理論研究チーム 十倉 好紀
 - 交差相関超構造研究チーム 永長 直人
 - 川崎 雅司

グリーン未来物質創成研究領域 玉尾 皓平

- 電子複雑系機能材料研究グループ
 - 無機電子複雑系研究チーム 高木 英典
 - 有機電子複雑系研究チーム 高木 英典
 - ナノ構造電子複雑系研究チーム 加藤 礼三
- 機能性ソフトマテリアル研究グループ
 - エネルギー変換研究チーム 金 有洙
 - 生体模倣材料研究チーム 相田 卓三
 - 光電変換研究チーム 福島 孝典
- 先進機能物質創製研究グループ
 - 先進機能触媒研究チーム 石田 康博
 - 先進機能元素化学研究チーム 相田 卓三
 - グリーンナノ触媒研究チーム 侯 召民

先端光科学研究領域 緑川 克美

- エクストリームフォトニクス研究グループ
 - 高強度軟X線アト秒パルス研究チーム 緑川 克美
 - ライブセル分子イメージング研究チーム 中野 明彦
 - 超高速分子モニタリング研究チーム 河田 聡
 - 近接場ナノフォトニクス研究チーム 河田 聡
 - 分子反応ダイナミクス研究チーム 鈴木 俊法
- テラヘルツ光研究グループ
 - テラヘルツ光源研究チーム 緑川 克美
 - テラヘルツイメージング研究チーム 南出 泰垂
 - テラヘルツ量子素子研究チーム 大谷 知行

最先端研究開発支援プログラム

- 強相関量子科学研究グループ
 - 強相関物性研究チーム 十倉 好紀
 - 強相関理論研究チーム 永長 直人
 - 強相関界面デバイス研究チーム 川崎 雅司
 - 強相関物質研究チーム 田口 康二郎
 - 強相関複合材料研究チーム 岩佐 義宏
 - 強相関量子伝導研究チーム ハロルド・ファン
 - 強相関研究支援チーム 平林 泉

最前線研究開発支援プログラムでは、国際競争力の強化および研究開発成果の社会還元を目的として、先端的研究を推進しています。

研究室

戒崎計算宇宙物理研究室	戒崎 俊一
東原子分子物理研究室	東 俊行
古崎物理理論研究室	古崎 昭
高木磁性研究室	高木 英典
河野低温物理研究室	河野 公俊
香取量子計測研究室	香取 秀俊
緑川レーザー理工学研究室	緑川 克美
河田ナノフォトニクス研究室	河田 聡
大森素形材工学研究室	大森 登
石橋極微デバイス工学研究室	石橋 幸治
前田バイオ工学研究室	前田 瑞夫
伊藤ナノ理工学研究室	伊藤 嘉浩
田原分子分光研究室	田原 太平
加藤分子物性研究室	加藤 礼三
侯有機金属化学研究室	侯 召民
袖岡有機合成化学研究室	袖岡 幹子
表面化学研究室	河野 公俊
伊藤細胞制御化学研究室	伊藤 幸成
長田抗生物質研究室	長田 裕之
今本細胞核機能研究室	今本 尚子
平野染色体ダイナミクス研究室	平野 達也
吉田化学遺伝学研究室	吉田 稔
松本分子昆虫学研究室	松本 正吾
小林脂質生物学研究室	小林 俊秀
中野生体膜研究室	中野 明彦
望月理論生物学研究室	望月 敦史
佐甲細胞情報研究室	佐甲 靖志
石井分子遺伝学研究室	石井 俊輔
眞貝細胞記憶研究室	眞貝 洋一
生体分子機能研究室	林崎 良英
柚木計算物性物理研究室	柚木 清司
田中メタマテリアル研究室	田中 拓男
Kim表面界面科学研究室	金 有洙
岡本核酸化学研究室	岡本 晃充
杉田理論生物化学研究室	杉田 有治
中川RNA生物学研究室	中川 真一
山崎原子物理研究室	山崎 泰規
特別研究ユニット	
機能性有機元素化学特別研究ユニット	玉尾 皓平
分子ウイルス学特別研究ユニット	岡 陽子
分子情報生命科学特別研究ユニット	長田 義仁
遺伝制御科学特別研究ユニット	柴田 武彦
光グリーンテクノロジー特別研究ユニット	和田 智之
独立主幹研究ユニット	
Yu独立主幹研究ユニット	光 耀華
Zhang独立主幹研究ユニット	張 永健
国際主幹研究ユニット	
Heddle国際主幹研究ユニット	ジョナサン・ヘドル
Byon国際主幹研究ユニット	宇下 暁鈴

部門

連携研究部門	原 正彦
●理研-東海ゴム人間共存ロボット連携センター	細江 繁幸
ロボット制御研究チーム	早川 義一
ロボット感覚情報研究チーム	向井 利春
ロボット動作研究チーム	池浦 良淳
ロボット実用化研究開発チーム	郭 士傑
●理研-HYU連携研究センター	原 正彦
揺擺機能研究チーム	原 正彦
●機関間連携研究グループ	
理研-北大電子研連携研究チーム	長田 義仁
理研-XJTU連携研究チーム	川端 邦明
●宇宙観測実験連携研究グループ	
MAXIチーム	牧島 一夫
EUSOチーム	マルコ・カンソリーノ
きぼう船内実験チーム	中野 明彦
先端技術基盤部門	牧野内 昭武
先端工作支援チーム	山形 豊
物質評価チーム	坂口 喜生
超精密加工技術開発チーム	山形 豊
生物情報基盤構築チーム	横田 秀夫

Organization