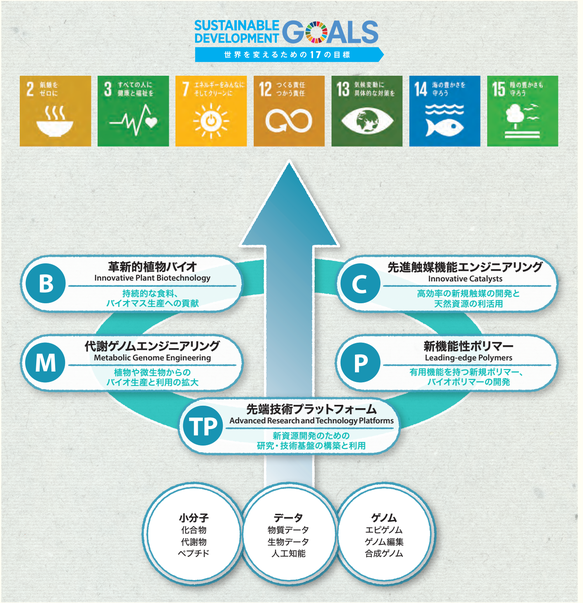
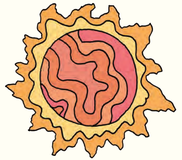
グローバルアジェンダ「持続可能な開発目標(SDGs)」への貢献を志向したフラッグシッププロジェクトを推進します。

2015年国連総会で「持続可能な開発目標：The Sustainable Development Goals (SDGs)」が採択され、2030年までに達成すべき17の目標が設定されました。これらの地球規模の課題を解決するためには、科学とイノベーションの力が不可欠です。そこで環境資源科学研究センターでは、これまで培ってきた研究の強みを活かし、以下の7つの目標に視点を定めてフラッグシッププロジェクトを推進します。植物科学、ケミカルバイオロジー、触媒化学、バイオマス工学の異分野融合研究に加え、データサイエンスやAI（人工知能）、ゲノム解析など最先端の技術を取り入れ、革新的な成果を創出していきます。



国立研究開発法人 理化学研究所
環境資源科学研究センター
〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町1丁目7番22号
Tel：+81-(0)45-503-9471 / Fax：+81-(0)45-503-9113
E-mail：csrs@riken.jp

www.csrs.riken.jp



RIKEN 2020-025

理化学研究所 環境資源科学研究センター

環境負荷の少ない「モノづくり」を理念に「課題解決型」研究で、持続的社会の実現に貢献します。

環境資源科学研究センターは2013年の設立以来、植物科学、ケミカルバイオロジー、触媒化学の異分野融合によって持続的な社会の実現に向け、先導的な役割を果たしてきました。しかし気候変動やエネルギー問題のリスクが高まる中、これまで以上に持続的な成長および地球規模の課題に貢献する「課題解決型」の研究開発が求められています。

そこで当センターでは、2015年に国連で採択された「持続可能な開発目標（SDGs）」および温室効果ガス排出ゼロを目指す「パリ協定」を指標としながら、5つのフラッグシッププロジェクトを掲げました。天然資源からの有用物質の創製・探索および利用、持続的な食料生産やバイオ生産など、いずれもこれまで培ってきた基礎研究をさらに高度化し、研究分野の垣根を越えて環境負荷の少ない「モノづくり」を目指す取り組みです。特にここ数年でめざましい進歩を遂げたAI（人工知能）やデータサイエンスの成果を活用することによって、次のステップへ大きく飛躍する可能性が期待されます。こうした情報科学に強い次世代研究者の育成も積極的に進めながら、環境資源科学研究センターは人類が健康で豊かな生活を送ることのできる地球の未来をリードしていきます。

センター長
斉藤和季

副センター長

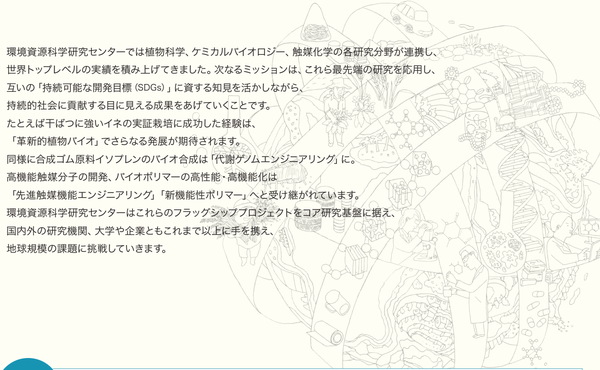
近藤昭彦

白須 賢

侯 召民

吉田 稔

基礎的研究から応用、そしてイノベーションへ。情報科学を活用し、地球規模の課題に貢献する5つのフラッグシッププロジェクト



環境資源科学研究センターでは植物科学、ケミカルバイオロジー、触媒化学の各研究分野が連携し、
世界トップレベルの実績を積み上げてきました。次なるミッションは、これら最先端の研究を応用し、
互いの「持続可能な開発目標（SDGs）」に資する知見を活かしながら、
持続的社会に貢献する目に見える成果をあげていくことです。
たとえば干ばつに強いイネの実証栽培に成功した経験は、
「革新的植物バイオ」でさらなる発展が期待されます。
同様に合成ゴム原料イソプレンのバイオ合成は「代謝ゲノムエンジニアリング」に。
高機能触媒分子の開発、バイオポリマーの高性能・高機能化は
「先進触媒機能エンジニアリング」「新機能性ポリマー」へと受け継がれています。
環境資源科学研究センターはこれらのフラッグシッププロジェクトをコア研究基盤に据え、
国内外の研究機関、大学や企業ともこれまで以上に手を携え、
地球規模の課題に挑戦していきます。

M 代謝ゲノムエンジニアリング
Metabolic Genome Engineering

植物と微生物の化学合成能力を引き出し、バイオプロダクトの生産と利用を拡大します。

化石資源から脱却するためには、革新的な方法によって、私たちの暮らしに欠かせないバイオプロダクトを創出する必要があります。そこで、飛躍的に増えつつあるゲノム解析情報を活用し、合成生物学を含めたゲノムエンジニアリングやデータサイエンスを駆使することによって、植物や微生物の化学合成能力を人工的に最大限に引き出し、持続可能な生産システムを開発・構築します。
複数の細胞の相互作用から代謝経路をデザインするスマートオーガニズムや、生産システムとなる植物・微生物などの育種の高度化、従来の化学合成では困難だった化合物の合成などにチャレンジし、植物・微生物を用いた有用物質の合成を進めます。化学工業の原料、機能性食品、医薬品、化粧品原料等ターゲットは広く、技術基盤の開発、産業界との連携によってさらなる展開が期待されます。

人類は太古の植物が作り出した化石資源を一方的に使い、便利な暮らしを成り立たせています。しかし、あと数十年で資源が枯渇するとされ、今度は私たち自身が、人類が生存していくための資源を創出していく必要があります。最終的な目標は生命体全体をデザインすることによる、化石資源からの脱却です。いずれは微生物や植物だけでなく、水圏生物など自然環境にも輪を広げる構想も持っています。テーマは遠大ですが、植物に恩返しするという意味でも、この研究に携わり結果を出していきたいと考えています。

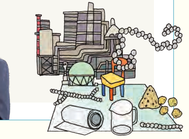
プロジェクトリーダー
近藤昭彦

P 新機能性ポリマー
Leading-edge Polymers

資源利用効率の向上、新産業創出に貢献する有用機能を持つ新規ポリマーを開発します。

「持続可能な開発目標（SDGs）」の「つくる責任、つかう責任」とは、環境と経済が両立する持続的社会の実現に向けて努力することでもあります。本プロジェクトでは、分子性触媒技術を駆使した未到の合成技術によって、植物・バイオマス・化石資源から新しい機能を持つバイオポリマーを開発し、実用化へと橋渡ししていきます。
現代社会を支える高分子素材の7割はポリエチレンに代表されるポリオレフィン系です。その可能性をさらに拡げるべく、他材料との接着性に優れた機能性ポリオレフィン素材や有機ガラス等に使われるアクリル樹脂の開発、高強度・高耐熱性を持つスーパーエンジニアリングポリマー素材の創出、強度としなやかさを兼ね備えた高タフネスペプチドポリマー素材の創製技術の開発を行います。こうした取り組みは、産業との連携によって、資源利用効率の向上を促すと同時に、化学産業に革新をもたらしていきます。

身近にある高分子素材や、ペットボトルのような製品は、材料研究の蓄積によって誕生しました。これまで高分子のデータベースを作ることには困難が伴いましたが、ビュアな材料の構造と性能の情報、基盤とする技術を蓄積することは、必ず次世代のモノづくりに通じていきます。ベースさえできれば、結果を予測しより期待に即した分子設計のデザインにつなげることができると考えています。結果が求められる中で、環境資源科学研究センターでは、植物、代謝発酵の研究者と密な連携が可能であり、企業連携まで一気通貫で、スピーディーに研究成果を活用していくことが期待されます。



プロジェクトリーダー
阿部英喜

B 革新的植物バイオ
Innovative Plant Biotechnology

持続的な食料・バイオマス生産への貢献のため、植物の形質改良技術を開発します。

地球温暖化や気候変動、人口増加なども加わって、持続的な食料の供給と確保は今や地球規模の課題となっています。環境資源科学研究センターはモデル植物を用いた有用遺伝子の探索と機能解明に取り組み、作物への橋渡しとなる研究を進めてきました。これらの研究成果をもとに、本プロジェクトでは、環境ストレスに適応し耐病性等を備えた、質的・量的付加価値の高い植物の開発を目指します。
さらにオミックス解析を用いて、ペプチドをはじめとするさまざまな制御因子を探索するとともに、ケミカルバイオロジーの手法を活用し、食料やバイオマスの生産性向上、機能性向上につながる重要因子を解明していきます。また圃場での成果をさまざまな条件下にある実際の農地へと確実に転換するために、情報科学を駆使してデータを多角的に蓄積、解析し、形質改良に活かします。

食料の安定的な確保への対応が求められる一方で、ゲノム解読や解析技術はスピードアップし、情報科学技術の向上によって正確に遺伝子情報等を調べることが可能になってきました。革新的な技術の開発に結びつく可能性も格段に広がる中で、研究者に対してより一層期待が高まっていることを実感します。
現在、東南アジアをはじめとする海外研究機関と生産につなげる共同研究も展開しています。こうした国内外の専門機関との連携を深めながら、社会に還元するために、これまで蓄積してきたゲノム情報や形質改良技術を積極的に活用していきたいと考えています。

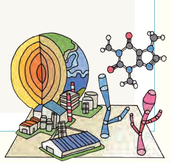
プロジェクトリーダー
松井 南

C 先進触媒機能エンジニアリング
Innovative Catalysts

天然資源を利活用する高効率の新規触媒を開発します。

化石燃料に頼らない生活への転換は、持続的社会の実現にとって重要なテーマです。天然資源は有限ですが、高機能触媒によって新たな有用資源を生み出す可能性が生まれます。本プロジェクトでは、環境資源の安定的確保と、循環的な利活用に貢献するため、地球環境に存在する大気・水・地殻資源を利用する先進的な触媒の開発に取り組みます。
重点的には、窒素と水素から温和な条件の下でアンモニアを合成する技術や、温暖化の最大の要因とされる二酸化炭素を原料としたカルボン酸等の合成に有効な触媒の開発を目指します。さらには水を分解して水素等の製造を促す金属触媒、水中で機能する生体機能触媒、安価で豊富な地殻資源や各種金属の特徴を活かした触媒の開発などを行います。これらのイノベーションを通して、「日本は資源に乏しい国」との発想を転換していきます。

触媒とは、限られた資源を上手に使って人類に役立つモノを創出するためのキー・テクノロジーです。革新的な触媒の開発は、省資源・省エネルギーな環境調和型「モノづくり」への展開だけでなく、従来にない画期的な機能をもつ新規物質の創製にもつながることが期待できます。時代の要請に応えることによって、すぐに実用化につながる可能性も高く、民間企業との共同研究も広がりを見せるなど、非常にやりがいを感じています。



プロジェクトリーダー
侯 召民

TP 先端技術プラットフォーム
Advanced Research and Technology Platforms

解析技術基盤・情報基盤を高度化し日本の科学技術のハブとしてイノベーションを牽引します。

最先端の分子解析基盤が揃う理研では、技術基盤部門がコアとなり、他の研究所や大学との共同研究が活発に行われています。これらの解析技術基盤、情報基盤を活用・高度化し、各フラッグシッププロジェクトの効率的な推進をバックアップしています。
具体的には化合物同定を自動化する解析技術の開発、細胞内の全代謝の理解につながる植物ホルモンも含めた統合メタボローム解析基盤、電子顕微鏡などを用いたイメージング技術基盤や表現型解析基盤の高度化、あるいは植物から微生物まで多岐にわたる研究を束ねた生理活性物質開発プラットフォームの確立、化合物バンクの拡張などがあげられます。さらにこれらの解析技術を支えるために、横断的な情報基盤の活用・高度化も目指します。先端技術プラットフォームは理研の科学技術ハブ機能形成を牽引し、産業界との連携を深めながら次代を担うイノベーションを創出していきます。

当センターの基盤を元に日本のみならず世界の科学技術に貢献したいと思っています。そのためにも化学と生物学の境界で活躍できるような若い研究者を育て、ケミカルバイオロジーの基盤を軸に、研究者同士を結びつけるハブ機能を果たしていきます。

プロジェクトリーダー
吉田 稔

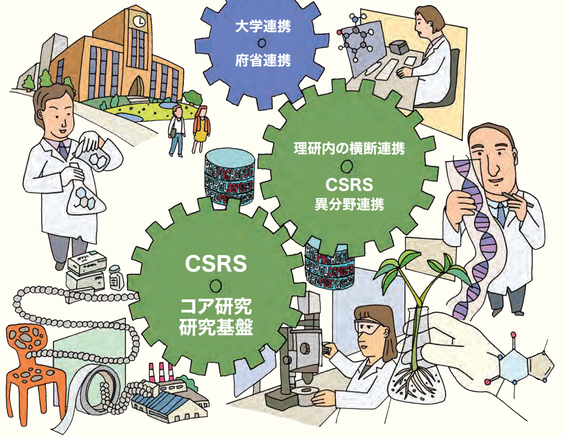
解析技術基盤のハードとソフト両面からの高度化に対して、情報基盤をどのように活かせるのか、とてもやりがいを感じています。さらにメタボローム解析の自動化や三次元イメージングを可能にするところまで研究を進めていきます。

プロジェクトリーダー
平井優美

環境資源科学研究センターで培った知見を結集し、理研内の横断連携、国内外の研究機関・産業への連携を強力に推進

D 創薬・医療技術基盤連携部門
Drug Discovery Platforms Cooperation Division

大学や公的研究所による創薬研究（アカデミア創薬）は世界の潮流であり、理研では創薬・医療技術基盤プログラム（DMP）を通じて、アカデミア創薬を加速することを目指しています。アカデミア創薬を実現するためには、近年急速に進んだ膨大なゲノム解析情報やiPS細胞技術を最大限に活用し、新しい技術や評価方法を開発することが不可欠です。当部門はDMPのメンバーとして、多様性に富んだ天然化合物ライブラリーとそれをハイスループットにスクリーニングするための適切な評価系と最先端機器をプラットフォームとして提供します。

R 理研-マックスプランク連携研究部門
RIKEN-Max Planck Joint Research Division for Systems Chemical Biology

理研とマックスプランク研究所のシステムズケミカルバイオロジーに携わる研究者間の交流促進、ならびに研究資源や情報、技術の有効活用を図ります。理研は独自の化合物ライブラリー（NPDepo）に加え、化合物ライブラリーから効率良く阻害剤を見つけ出す技術を有し、マックスプランク研究所側では誘導体展開による、より良い生物活性を有する化合物を創出する手法を得意としています。こうしたお互いが有する技術・手法の効果的な組み合わせにより、相乗的なケミカルバイオロジー研究の進展を目指します。