

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。



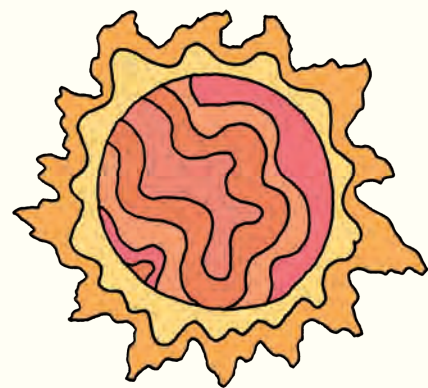
理化学研究所  
環境資源科学研究センター

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、持続的社会的実現に貢献します。

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  
E-mail: csrs@riken.jp



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、バイオマス工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、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、6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効率的な創製・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。

環境問題や食料問題の解決に資する新しい研究分野となる「環境資源科学」を確立するとともに、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  
青藤 和季

副センター長



白須 賢



侯 召民



袖岡 幹子



近藤 昭彦





## 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 6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、バイオマス工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、持続的社會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。同様にマメ科植物と根粒菌の共生機構の解明は「共生・環境ソリューションズ」、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。

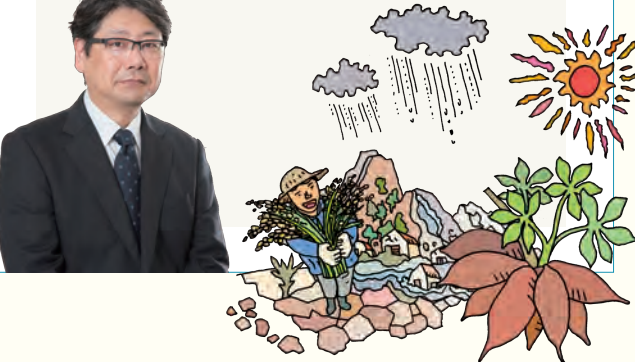
## B 革新的植物バイオ Innovative Plant Biotechnology

### 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。

プロジェクトリーダー  
松井 南



## S 共生・環境ソリューションズ Integrative Symbiological Solutions

### 環境問題解決への貢献のため、 共生相互作用を利用した技術を開発します。

環境汚染・気候変動等の環境問題に対応するため、土壌や水圏における共生関係を解明し、共生微生物機能を活用することで、化学肥料・化学農薬に大きく依存しない、持続可能で環境負荷の少ない農業環境技術、また、環境変動を迅速に認知し予測するための共生動態モニター技術を開発します。さらには、未知の有用物質生産能力を保持している共生微生物を同定し、ゲノムマイニング、オミックス、生化学、構造生物学、計算化学的アプローチによる生合成機構の解明と有用化合物創製を目指します。

プロジェクトリーダー  
白須 賢



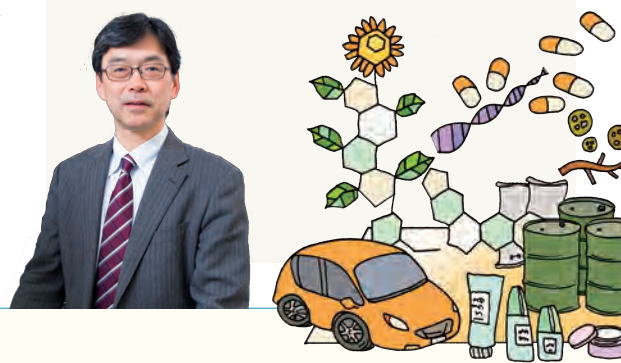
## M 代謝ゲノムエンジニアリング Metabolic Genome Engineering

### 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。

プロジェクトリーダー  
近藤 昭彦



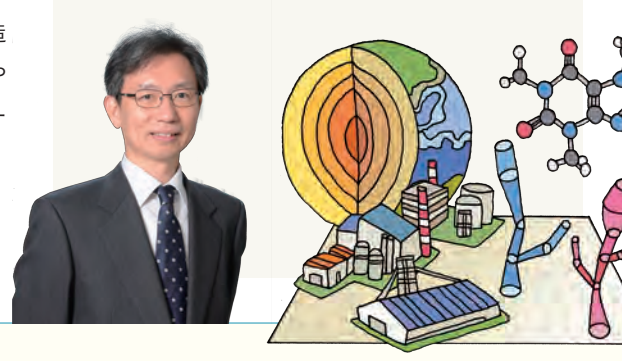
## C 先進触媒機能エンジニアリング Innovative Catalysts

### 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、持続的社會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下でアンモニアを合成する技術や、温暖化の最大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。

プロジェクトリーダー  
侯 召民



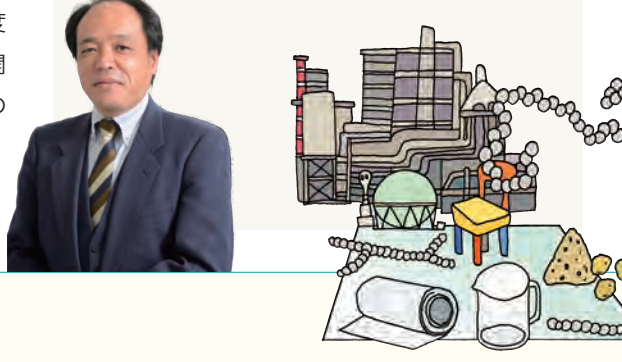
## P 新機能性ポリマー Leading-edge Polymers

### 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會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だ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広げるべく、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用いら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、産業界との連携によって、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。

プロジェクトリーダー  
阿部 英喜



## 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きます。

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。

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・産業との連携を強力に推進

### D 創業・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業研究(アカデミア創業)は世界の潮流であり、理研では創業・医療技術基盤プログラム(DMP)を通じて、アカデミア創業を加速することを目指しています。アカデミア創業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。

