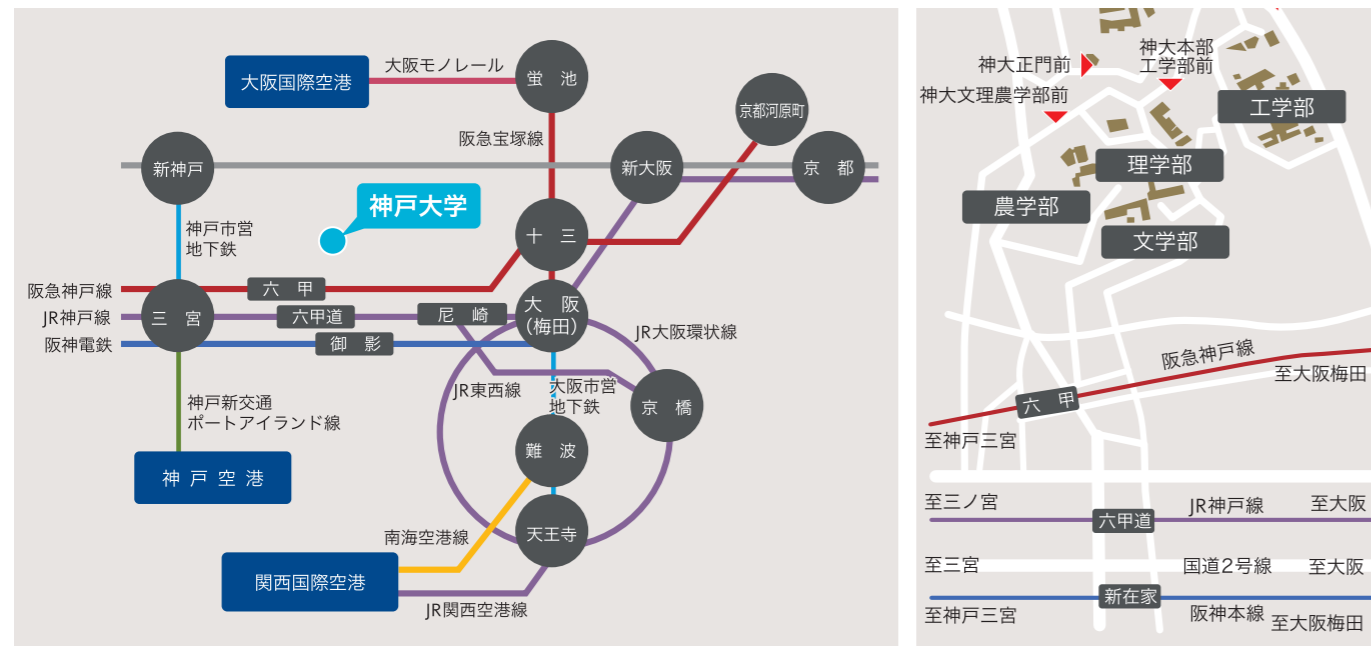
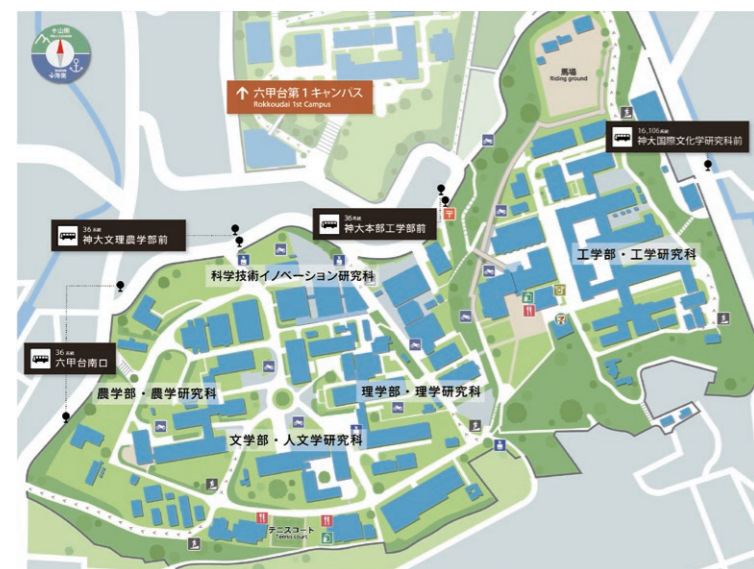


アクセスマップ



[六甲台第二キャンパス]



最寄り駅から六甲台第二キャンパスまで

- 徒歩: 阪急「六甲」駅から約15~20分
- バス: 阪神「御影」駅、JR「六甲道」駅、阪急「六甲」駅から神戸市バス36系統鶴甲団地行き、鶴甲2丁目止まり行きに乗車→「神大文理農学部前」下車
- タクシー: 阪神「御影」駅から約15~20分/JR「六甲道」駅から約10~15分/阪急「六甲」駅から約5~10分

お問い合わせ連絡先

神戸大学文理農等キャンパス事務部
 科学技術イノベーション研究科事務課総務企画グループ
 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1
 TEL: 078-803-6495 FAX: 078-803-5349
 Email: stin-soumu2@office.kobe-u.ac.jp

[統合研究拠点]



- ポートライナー「三宮」駅から「神戸空港」駅行きに乗車(約15分)「計算科学センター」駅下車南へすぐ
- ポートライナー「神戸空港」駅から「三宮」駅行きに乗車(約4分)「計算科学センター」駅下車南へすぐ

神戸大学
 先端バイオ工学研究センター
 ENGINEERING BIOLOGY RESEARCH CENTER Kobe University



産学官連携による 先端バイオ工学における イノベーションハブの 創成をめざして

国連は持続可能な社会を実現するための目標SDGsを掲げ、国際社会は生物資源とバイオ技術を用いて地球規模の課題と経済発展の共存を目指す「バイオエコノミー」の導入をはじめています。例えば、バイオマスをはじめとする再生可能資源を有効に利用したり、人の生活を豊かにする機能性素材や汎用化学品を環境調和型のバイオ技術で製造する取り組みが、国家レベルで戦略的に行われています。

近年、DNA配列解析技術、バイオインフォマティクス技術、ゲノム合成・編集技術等に技術革新が起こり、革新的な技術を融合した先端バイオ工学により、今まで利用し得なかった“潜在的な生物機能”を引き出すことが可能になってきました。さらに、ビッグデータやロボット技術の活用による自動化、IoT化がバイオ産業の急速な進展を後押ししています。

神戸大学先端バイオ工学研究センターは、神戸大学の強みと特色を生かし、先端バイオ工学分野という先端融合領域における新たな学術分野の開拓推進を行うとともに、イノベーションの創出を目指す国内唯一の研究センターとして、2018年7月1日に設立されました。

本研究センターは、産学官連携による先端的な研究開発を推進するとともに、研究開発のプラットフォームを構築・集積し、ハード（研究スペース、機器）とソフト（研究者、知財）を整備したイノベーションハブとなることを目的としています。

先端バイオ工学における教育研究実績や、関係機関との連携協力関係を基盤として、国や社会の要請に応え、多様な有用物質のバイオプロダクションの実現をはじめとするイノベーション創出を行うことでバイオエコノミーを牽引することを目指してまいります。

皆様のあたたかいご支援とご協力を賜りますようお願い申し上げます。



先端バイオ工学研究センター長

達沼 誠久

先端バイオ工学研究センターとは

1 学際研究、産学連携研究の促進

神戸大学のコア技術に基づく6つの研究部門(バイオベース燃料・化学品研究部門、バイオリジクス研究部門、機能性食品素材・アグロバイオ研究部門、化学・プロセス研究部門、先端プラットフォーム技術開発部門、バイオエコノミー研究部門)を配し、部門間の連携研究を積極的に推進することで学際研究しやすい環境を整備しています。また、これまでの国補助金事業や共同研究で培ったノウハウを生かすとともに、複数分野にまたがる研究体制を整えることで、多様化する産業界のニーズへの対応力を高め、産学連携・オープンイノベーションの場を増やしています。

2 文理融合によるイノベーション創出の加速

文理融合型の研究センターとして、バイオエコノミー研究部門を配することで、自然科学系教員の中だけでなく、社会科学系教員との連携が可能となり、知的財産化、生産技術開発、市場開拓を見通した事業化戦略の導出、イノベーションの創出をサポートしています。

3 先端バイオ工学推進機構およびバイオリジクス研究・トレーニングセンターとの連携

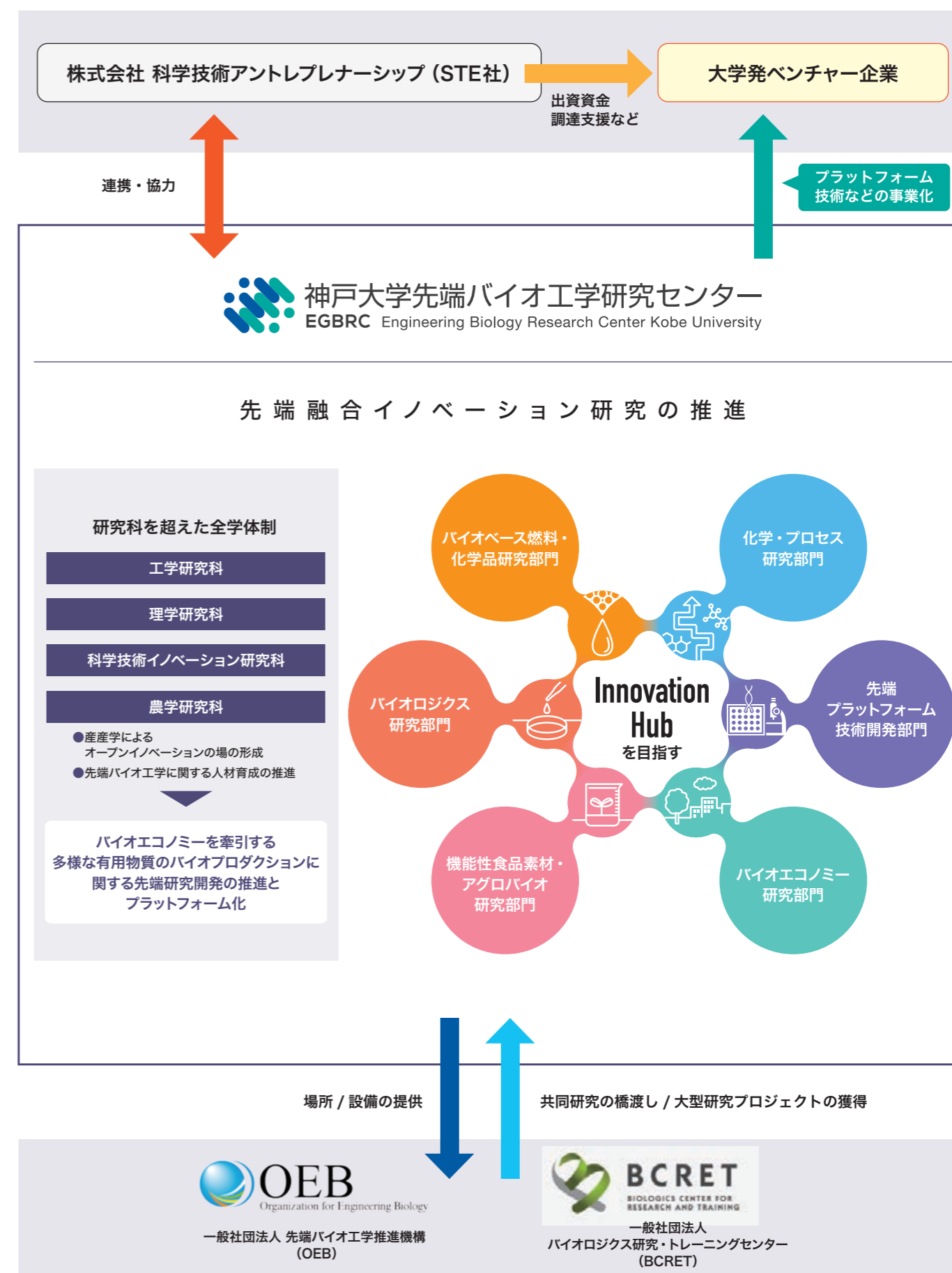
一般社団法人先端バイオ工学推進機構(Organization for Engineering Biology ; OEB)、一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター(Biologics Center for Research and Training ; BCRET)と連携することで、先端バイオ工学分野およびバイオリジクス分野の国際的な研究開発動向や産業動向、産業ニーズ等に関する情報が集積され、予備的な研究開発を実施することにより、さらなる研究の発展や産業の振興、人材の育成につなげています。

4 国際的な共同研究の推進

先端バイオ工学におけるプラットフォーム技術を集約した「バイオファウンドリ」を議論する国際的なアライアンス(Global Biofoundry Alliance)に参画し、研究成果の発信や最先端研究動向の共有、ビジネスモデルの検討等により、バイオエコノミーの発展に貢献しています。

5 研究スペースと機器使用機会の提供

多様な研究分野にまたがる先端バイオ工学(Engineering Biology)領域において、研究に必要な設備・機器を整備・集積しており、学内外において共同で利用できる仕組みを整えることで学際研究、産学連携研究をサポートしています。





スマートセル開発を中心とした 低炭素社会実現のための基盤構築

持続可能な低炭素社会を実現するために、バイオ燃料やバイオベース化学品の生産に関するさまざまな研究を展開しています。生理活性を有する機能性物質の生産にも取り組んでいます。

我が国では「高度に機能がデザインされ、機能の発現が制御された生物細胞」がスマートセルと定義され、スマートセルを用いた次世代産業「スマートセルインダストリー」の構築が進められています。当部門では、この分野の社会実装に必要なブレークスルーを起こすべく、3つの研究グループを設置し、革新的な技術開発を目指して研究を日々行っています。

バイオベース燃料・化学品
研究部門長

近藤 昭彦 教授



バイオベース燃料・化学品研究部門
最新の研究プロジェクトは
こちらからご覧いただけます



原核スマートセル研究グループ

大腸菌や枯草菌、乳酸菌、放線菌、コリネ型細菌などの原核生物を宿主として、バイオ燃料やバイオベース化学品、機能性物質を生産する細胞の開発を行っています。

宿主の特性を生かした標的生産物の選定、代謝経路の設計、酵素の選択、遺伝子の設計等を通してスマートセルを設計し、ハイスループット技術やオミクス解析技術を活用した細胞の評価、計算科学的手法を活用した代謝ルールの学習を行うことで、スマートセルの開発を進めています。

近藤 昭彦	教授	生物機能・バイオプロセス、応用微生物学、合成生物学
蓮沼 誠久	教授	代謝工学、代謝分析化学、遺伝子工学、細胞生理学、バイオプロセス工学
吉田 健一	教授	応用微生物学、ゲノム生物学、代謝工学、微生物生理、遺伝子発現制御、生理活性物質
竹中 慎治	教授	応用微生物学、有用微生物の単離、微生物酵素、微生物分解、物質変換
今石 浩正	教授	バイオマーカー、薬物安全性評価
田口 精一	特命教授	生命システム工学、合成生物学、創発生物学、進化分子工学、バイオプラスチック、生物活性物質
安枝 寿	特命教授	産業・応用微生物学、遺伝子工学、分子遺伝学、微生物生理学
石井 純	准教授	合成生物学、代謝工学、ゲノム工学、進化学、バイオセンサー
石川 周	准教授	応用微生物学、分子生物学、ゲノム生物学
田中 勉	准教授	生物化学工学、細胞表面工学、代謝工学
川口 秀夫	特命准教授	代謝工学、応用微生物学、バイオマス、コリネ型細菌、大腸菌
秀瀬 涼太	特命准教授	応用微生物学、応用生物化学
望月 智弘	特命准教授	古細菌ウイルス学、極限環境微生物学

真核スマートセル研究グループ

出芽酵母や分裂酵母、メタノール資化性酵母をはじめとするノンコンベンショナル酵母、糸状菌、植物細胞、動物細胞などの真核生物を宿主として、バイオ燃料やバイオベース化学品、機能性物質を生産する細胞の開発を行っています。

真核生物は、オルガネラ(細胞内小器官)を有し、複雑な遺伝子発現・代謝制御系を有するため、原核生物とは異なるアプローチが必要であり、真核生物に特化したスマートセル構築技術を開発しています。また、真核生物の特性を生かし、真核生物ならではの標的物質(二次代謝物質、ペプチドなど)を生産する細胞の開発を進めています。

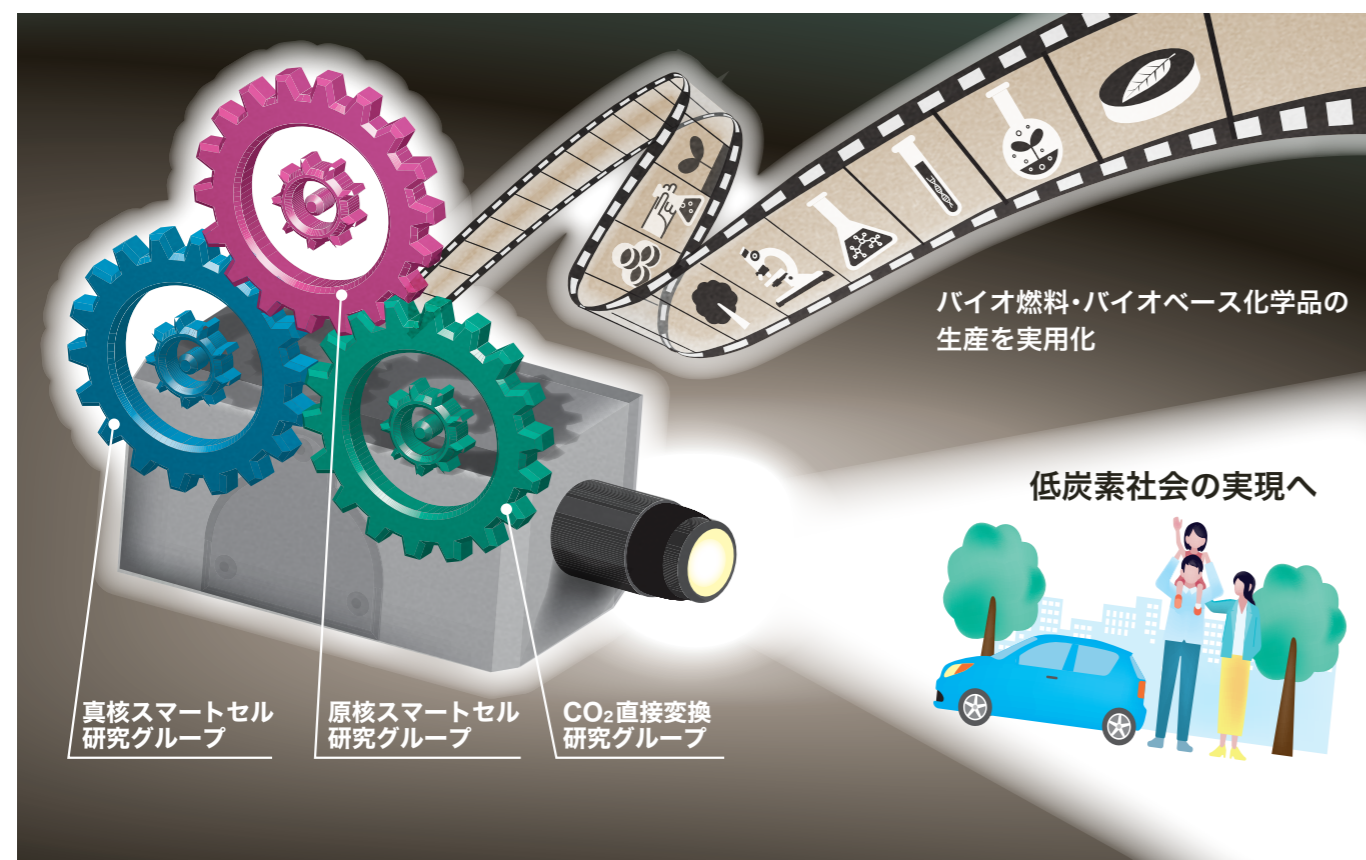
近藤 昭彦	教授	生物機能・バイオプロセス、応用微生物学、合成生物学
蓮沼 誠久	教授	代謝工学、代謝分析化学、遺伝子工学、細胞生理学、バイオプロセス工学
石井 純	准教授	合成生物学、代謝工学、ゲノム工学、進化学、バイオセンサー
田中 勉	准教授	生物化学工学、細胞表面工学、代謝工学
伊藤 洋一郎	特命准教授	進化分子工学、合成生物学
梅林 恭平	特命准教授	酵母、遺伝学、脂質生物学、栄養源の取り込み、細胞シグナル伝達、抗真菌薬の作用
番場 崇弘	特命助教	代謝工学、合成生物学
黒田 修司	特命助手	合成生物学、代謝工学、ゲノム工学、バイオ工学、自動形質転換、ハイスループット分析、酵母、大腸菌
平山 英伸	特命助手	合成生物学、代謝工学
堀 良美	特命助手	代謝分析

CO₂直接変換研究グループ

シアノバクテリアや光合成細菌、微細藻類(緑藻、珪藻、ハプト藻、ユーグレナ等)、植物培養細胞等の光合成生物を利用して、バイオ燃料やバイオベース化学品、機能性物質を生産する研究を行っています。

代謝経路を改変する代謝工学に加え、炭酸固定能を促進する技術開発にも取り組み、低炭素化に直結するスマートセル構築技術の開発を進めています。

蓮沼 誠久	教授	代謝工学、代謝分析化学、遺伝子工学、細胞生理学、バイオプロセス工学
秀瀬 涼太	特命准教授	応用微生物学、応用生物化学
加藤 悠一	特命助教	応用微生物学、代謝工学、遺伝子工学、微細藻類、放射線生物学



バイオロジクス研究部門
Biologics Research Unit



バイオ医薬品研究をベースとした 新規モダリティや複雑な ペプチド・核酸医薬、 ナノ粒子への展開

バイオロジクスは、動物細胞などの生命の力を用いて生産する構造が複雑な医薬品で、近年は抗体医薬を代表とするバイオ医薬品が脚光を浴びています。最近では、同じような方法で、培養、精製、分析し、規制科学の対象になる「改変型の抗体医薬」、「遺伝子治療薬」、細胞治療用の「細胞医薬」に研究の主体が移りつつあり、当部門ではこれらに着目した研究を行っています。さらには、合成品ではあるものの、複雑な構造を持つ点ではバイオロジクスと同様の研究法が適用できるペプチド医薬やナノ技術+核酸医薬にもアプローチしています。

バイオロジクス
研究部門長

内田 和久 特命教授



バイオロジクス研究部門
最新の研究プロジェクトは
こちらからご覧いただけます



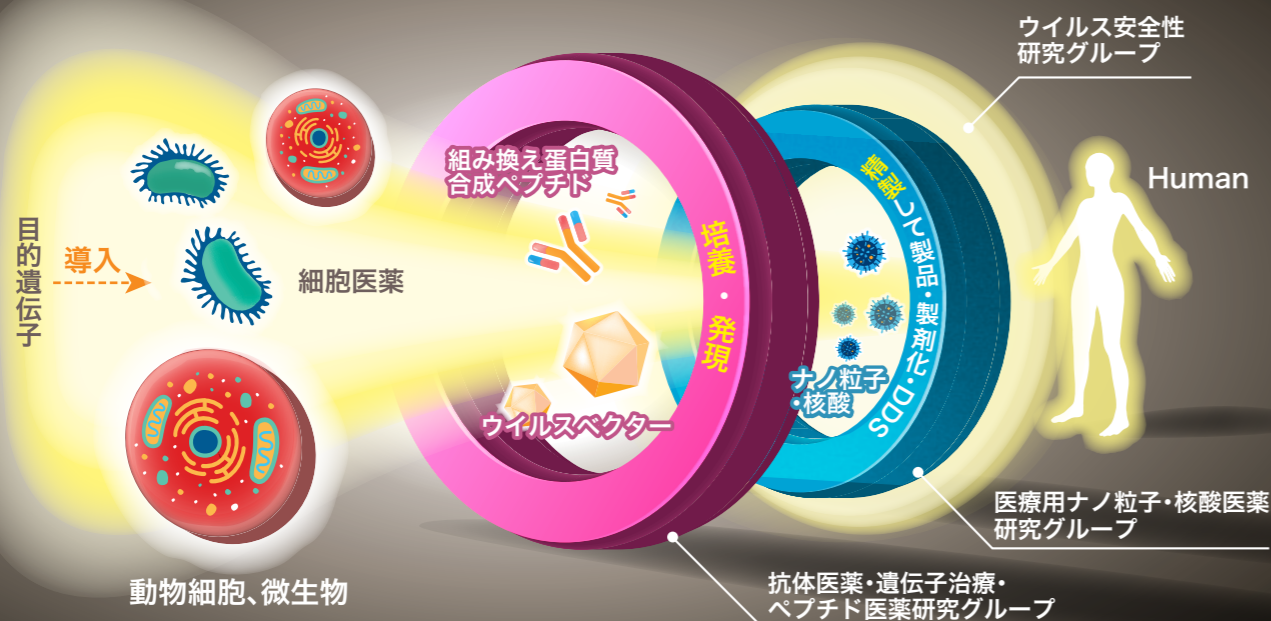
抗体医薬・遺伝子治療・ペプチド 医薬研究グループ

CHO細胞によるバイオ医薬品として有用な改変タンパク質の製造プロセス開発やそれに伴うプロセス分析、品質分析方法の研究や最新の抗体医薬の培養・精製の連続化に関する研究を行っています。また、増殖が速いという微生物の利点を活かして、ピキア酵母を用いたバイオ医薬品の開発及び生産用の宿主開発に取り組んでいます。

タンパク質医薬の培養や精製など同様のプロセス設計が可能な遺伝子治療用ベクターの生産と分析、特に活性本体であるベクターに関する核酸分析法を複数検討しています。DNAウイルスであるアデノ随伴ウイルスやレトロウイルスであるレンチウイルスを研究対象としています。また、ペプチド医薬の製造や分析に関する調査研究も行っています。

山地 秀樹	教授	生物化学工学、細胞培養工学、 バイオプロセス、組換えタンパク質生産、 バイオリアクター
内田 和久	特命教授	バイオ医薬品、遺伝子治療、製造プロセス、 バイオロジクス分析法、バイオ人材育成
近藤 昭彦	教授	生物機能・バイオプロセス、応用微生物学、 合成生物学
石井 純	准教授	合成生物学、代謝工学、ゲノム工学、 進化学、バイオセンサー
伊藤 洋一郎	特命准教授	進化分子工学、合成生物学
片山 健太	特命助教	合成生物学、脂質分子生物学、ゲノム編集、 育種学、オルガネラ生物学、植物生理学

バイオ医薬の新たなモダリティや複雑な 合成医薬に取り組むことで社会へ貢献



ウイルス安全性研究グループ

ICHガイドラインQ5Aに基づき、マウス白血病レトロウイルスやマウス微小ウイルスなどを扱うBSL2レベルのラボを整備して、バイオ医薬品のウイルスクリアランス試験などのウイルス安全性評価に関する研究に取り組んでいます。

さらに、次世代シーケンス法とバイオインフォマティクスを用いて、バイオ医薬品をはじめ、細胞医薬などの再生医療分野において、新規のウイルスの品質評価手法の確立を行っており、国際的なコンソーシアムの中で情報発信をして、次のガイドライン作成につなげる研究に取り組んでいます。

内田 和久	特命教授	バイオ医薬品、遺伝子治療、製造プロセス、 バイオロジクス分析法、バイオ人材育成
遊佐 敬介	特命教授	バイオ医薬品、細胞加工製品、 遺伝子治療用製品のウイルス安全性、 レギュラトリーサイエンス

医療用ナノ粒子・核酸医薬 研究グループ

ナノ粒子を用いてより多くの抗がん剤などを腫瘍に効率的に輸送し、治療効果向上と副作用の軽減を狙う薬物送達システム(DDS)の試みがなされています。

抗がん剤のほか、遺伝子発現を制御する核酸をナノ粒子内に内包した「核酸医薬」の開発も行われています。

また、内包する核酸医薬の合成法に関して大量生産によるコスト削減や優れた品質の維持などの研究・調査を行っています。さらには、金属系複合ナノ粒子を用いたがん診断のためのイメージング技術の開発も行っています。

荻野 千秋	教授	バイオマス前処理、代謝工学、 バイオプロセス
-------	----	---------------------------



農場から体内までを網羅した 食の安全・安心科学の創成

異常気候による農畜水産物の生産性低減や「生活習慣病」の増加が深刻な社会問題となっている実情に鑑み、これらの問題を解消・予防するためにさまざまな先端研究を展開しています。農畜水産物とその加工食品素材のミクロからマクロレベルの多岐なる動態を十分に考慮に入れて、3つの研究グループを設置し、画期的な農産物の生産技術や真にヒトに実行する機能性食品の開発を目指して研究に取り組んでいます。

機能性食品素材・アグロバイオ
研究部門長

白井 康仁 教授



機能性食品素材・アグロバイオ研究部門
最新の研究プロジェクトは
こちらからご覧いただけます



アグロバイオ研究グループ

シロイヌナズナや葉物を用いて植物バイオマス増産に役立つ新規の植物活性化合物、ストレス耐性向上剤の探索と分子機構の解明、オルガネラ機能の植物生理学的な解析、イネやコムギで「食」資源としてだけでなくバイオリファイナリー資源としても活用できる新系統の開発等を農学、理学、工学研究科との連携で行っています。

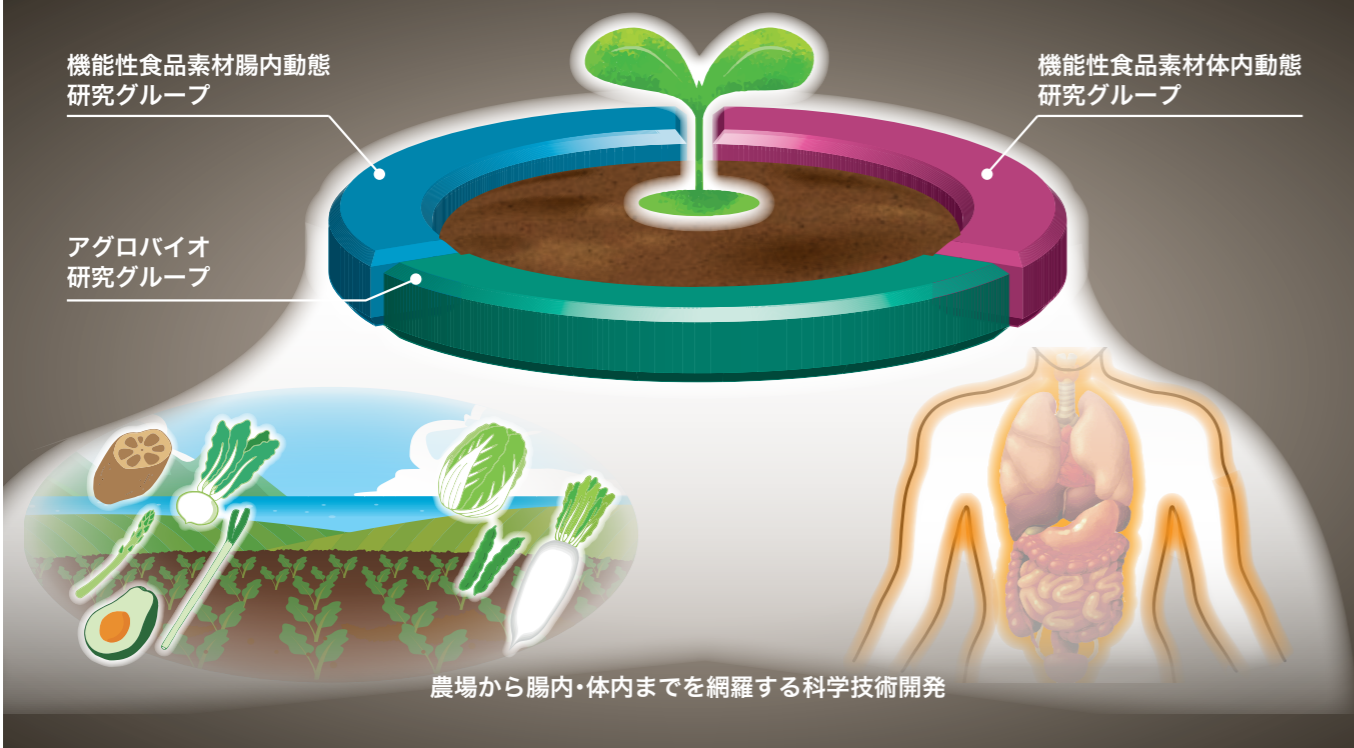
宇野 雄一	教授	園芸学, 植物分子生物学
金丸 研吾	准教授	葉緑体, レトログレードシグナリング, 5-アミノレブリン酸
田岡 健一郎	特命准教授	ゲノム編集, 植物分子生物学, 開花制御

安定した食糧生産・健康社会の実現

機能性食品素材腸内動態
研究グループ

機能性食品素材体内動態
研究グループ

アグロバイオ
研究グループ



農場から腸内・体内までを網羅する科学技術開発

機能性食品素材腸内動態 研究グループ

ヒト腸上皮由来培養細胞と免疫担当細胞の2層で構成される小腸モデル、および単槽連続嫌気培養によるヒト腸内細菌叢モデルを構築し、これらを用いてヒト介入試験に先立つ食品素材のヒトでの機能性を効率よくプレ評価することを本学農学研究科の食の安全・安心科学センターおよび医学部消化器内科等と連携して行っています。

水野 雅史	教授	免疫賦活, 高分子多糖, 活性酸素, 抗腫瘍性, 腸管免疫
白井 康仁	教授	生化学, 情報伝達学
福田 伊津子	助教	食品科学, 食品機能学
佐々木 大介	特命助教	微生物群集解析(水素・メタン発酵, 電気培養, 微生物燃料電池, 腸内フローラ), ファインケミカル生産

機能性食品素材体内動態 研究グループ

生活習慣病予防の観点から、多面的に食品成分の機能性と安全性を培養細胞、動物実験、ヒト介入試験で評価するとともに、関与成分の体内動態解析も実施します。

さらに、農畜水産物の加工による有効性の評価も実施することで、特定保健用食品や機能性表示食品の開発に繋げる研究を行ってまいります。

芦田 均	教授	食品機能学, 栄養化学, 高血糖予防, 肥満予防, 環境汚染物質の作用軽減
本田 和久	教授	食欲, 脂質代謝
橋本 堂史	准教授	食品化学, 栄養化学, 食品機能学, 分子栄養学, 生化学, 細胞機能調節物質, 薬物代謝学, 熱帯医学
山下 陽子	准教授	食品成分の生活習慣病予防改善効果とその作用機構解明



化学プロセスと バイオプロセスの融合による 新しいバイオプロセスの確立

物質生産を最適化する化学プロセス及びバイオプロセスに取り組んでいます。
具体的には、化学プロセスにおいてはバイオマスの熱・化学変換による高付加価値成分の選択的変換を目指します。
バイオプロセスにおいては、微生物の発酵に必要とされる化学工学的要素技術である混合特性や物質移動の解析を、実験と理論の両面から推進します。
また、発酵産物の精製に必要とされる膜分離技術についても検討を行います。
そして、最終的にはこれらの要素技術を統合化し、シームレスなバイオリーファイナリープロセス構築を目指します。

化学・プロセス
研究部門長

荻野 千秋 教授



化学・プロセス研究部門
最新の研究プロジェクトは
こちらからご覧いただけます



バイオマス前処理・成分分離 研究グループ

セルロース系バイオマスは、複雑で強固な構造を有しているため、微生物発酵の原料とするには、物理的・化学的に前処理した後に、少量の酵素で液化する必要があります。本グループでは水熱処理法、アルカリ処理法、イオン液体処理等の各種前処理法を開発してきました。これらの実績をもとに、バイオマスの種類に依存した最適な前処理法を検討します。バイオマスの構造解析も進めます。

荻野 千秋	教授	バイオマス前処理, 代謝工学, バイオプロセス
西野 孝	教授	高分子構造, 高分子物性, 高分子薄膜・表面, 環境関連高分子
谷屋 啓太	助教	触媒反応工学, 化学工学

バイオプロセス研究グループ

バイオマス前処理物から有用物質をバイオ生産する際のプロセスの検討、スケールアップの検討を行います。バイオマス前処理物にはリグニンや発酵阻害物が含まれ、セルロース画分が固化していることがあります。攪拌、発酵制御を含め、実用化に適したバイオリクターの開発に取り組みます。一方で、油脂からの酵素法による燃料生産に関しても、実バイオマスを念頭に置いた効率的バイオプロセスの開発を進めていきます。

大村 直人	教授	移動現象学, プロセス工学
勝田 知尚	准教授	生物化学工学
荻野 千秋	教授	バイオマス前処理, 代謝工学, バイオプロセス

膜分離研究グループ

最終製品を得るためには、バイオリクターで生産された有用物質を低コストかつシンプルなプロセスで分離精製を行う必要があります。本グループでは神戸大学独自の「膜分離」技術を用い、微生物と培養液の分離および目的物質の培養液から分離精製における革新的な技術を提供します。本グループが有する多くの知見をもとに、バイオプロダクションの有効な膜分離精製技術の開発が可能です。目的可能物の分離機能や透過特性を有する膜をテーラーメイドに作製するバイオプロセスに資する「統合的膜工学」の確立を目指します。

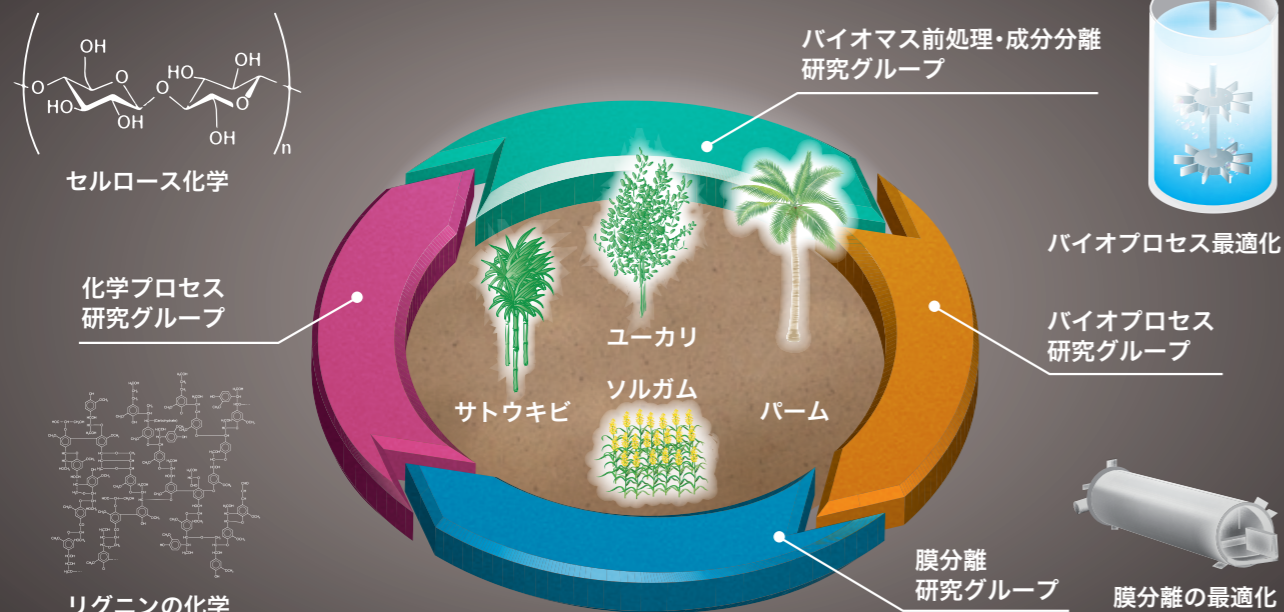
中川 敬三	准教授	ナノ材料工学, 膜分離工学, 触媒反応工学, エネルギー有効利用技術, 化学工学
神尾 英治	准教授	分離工学, 化学工学, 反応工学
荻野 千秋	教授	バイオマス前処理, 代謝工学, バイオプロセス

化学プロセス研究グループ

バイオマスの有効利用には生物学的変換の外に、熱化学的な変換が考えられております。特にバイオマス中のリグニン成分の有効利用には、生物変換に限定しない広い範囲の技術の探索が求められます。本グループでは、バイオマス前処理チームと連携して、バイオマスの特性を評価しながら、その成分分離や、リグニン成分の有効利用に向けた熱的変換を目指します。特に水素還元などの技術をベースにバイオオイルの効率的生産に関する研究を推進します。更には、触媒による糖類の化学変換による新しい価値創造も目指します。

林 昌彦	教授	有機化学, 有機合成化学, 触媒化学
森 敦紀	教授	有機合成化学, 有機金属化学, 有機材料科学, 高分子科学
西山 覚	教授	触媒反応工学
谷屋 啓太	助教	触媒反応工学, 化学工学

バイオリファイナリー技術の 統合的確立



先端プラットフォーム技術開発部門
Advanced Platform Technology Development Unit



ブレイクスルーを生み出す プラットフォーム技術の 開発と提供

未来の生命科学のプラットフォームとなるような基盤技術の開発と、その応用展開によるイノベーションの駆動を目指しています。バイオの設計図を書き換えるゲノム編集技術など、生命科学の幅広い分野へ波及するような技術の開発を行っています。

先端プラットフォーム
技術開発部門長
西田 敬二 教授



先端プラットフォーム技術開発部門
最新の研究プロジェクトは
こちらからご覧いただけます

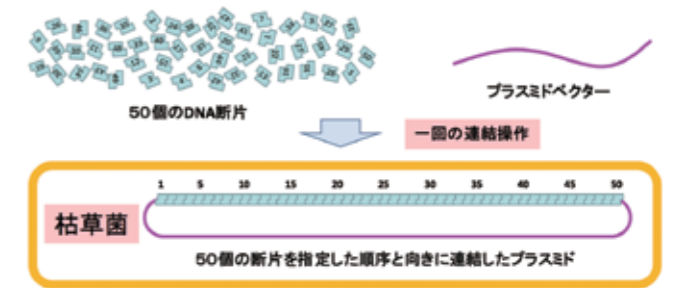


ゲノム合成研究グループ

合成生物学や代謝工学の実現に不可欠な、デザインされたゲノムDNAを合成する技術の開発を行っています。

神戸大学の独自技術である、枯草菌を用いた長鎖DNA合成法のOGAB法を基盤技術とし、DNAの化学合成から長鎖DNAの合成・精製までの一連のプロセスの自動化を図ることで、どのような合成困難な配列を持つ長鎖DNAでも、低コストで、短期間に、ハイスループットに取得する技術の開発に取り組んでいます。

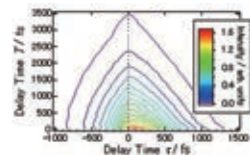
OGAB法 - 50個以上のDNA断片を一度に集積可能



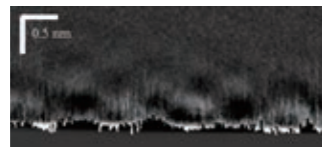
柘植 謙爾 客員准教授 長鎖DNA合成, ゲノムデザイン学, デザイン生命工学

先端計測研究グループ

- ・液中環境において世界最高の力分解能(10ピコニュートン)を発揮する原子間力顕微鏡(FM-AFM)を駆使してソフトマテリアルと液体が接する界面の力学応答を計測評価する研究を進めています。ソフトマテリアルの表面構造ばかりでなく、これに接する液体の密度分布を可視化する技術をバイオベース材料や潤滑剤の開発へ活かしていきます。
- ・超高速時間分解蛍光分光法を用いて、光合成色素系の機能評価に取り組んでいます。
- ・プラスチック表面に存在する微量官能基を水中で定量する方法を開発しています。
- ・テラヘルツ帯の振動分光測定と量子化学計算をもちいて、分子間相互作用や高分子のゆっくりした振動運動を解析しています。



重水素中のN3のフォトンエコー



生体忌避性をもつ分子膜に接する水の濃淡分布

大西 洋 教授 界面分子科学・先端計測
富永 圭介 教授 溶液化学, 分子分光学
丸山 達生 教授 界面工学, ソフトマテリアル, 高分子表面, 界面機能化, 自己組織化, バイオマテリアル
秋本 誠志 准教授 光物理化学, 超高速分光法, 光合成初期過程

ゲノム編集研究グループ

- ・神戸大学で開発された「切らないゲノム編集技術」を中心に、ゲノムをより安全に効率よく改変操作する技術群の開発と改良に取り組んでいます。
- ・世界的な気候変動への対応と持続可能な社会を実現すべく、ゲノム編集技術と細胞培養技術を組み合わせ、高速かつ安全で高効率な育種技術および植物と微生物による物質生産技術の開発を進めています。
- ・疾患メカニズムの解明から創薬支援、バイオ医薬品の生産、また遺伝子治療に至るまで、ゲノムを高度に操作する技術の医学分野における応用に取り組んでいます。



西田 敬二 教授 合成生物学, ゲノム編集技術, 合成進化学
NGUYEN Sao Mai 特命助手 植物分子生物学, 植物生理学
MENTION Karen 特命助手 遺伝学
Valene Josiane

バイオフィアウンドリー研究グループ

代謝経路設計・酵素選定・遺伝子配列設計を行う情報解析技術、ハイスループットなDNA合成技術・遺伝子組換え技術・ゲノム編集技術、合成生物学技術、メタボローム解析等の先端計測技術を集積したデジタル×バイオ×ロボティクスのプラットフォーム構築を進めています。

Dry (情報技術)とWet (バイオ技術)の要素技術を最適に組み合わせ、汎用的なスマートセル構築技術の開発に取り組んでいます。

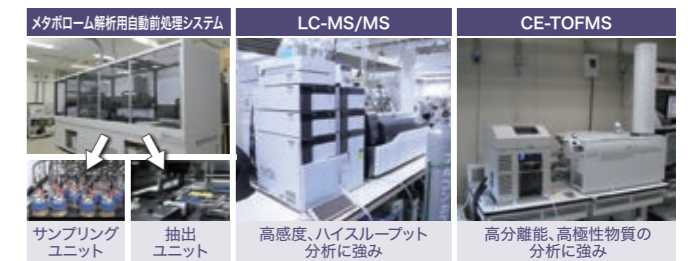


近藤 昭彦 教授 生物機能・バイオプロセス, 応用微生物学, 合成生物学
蓮沼 誠久 教授 代謝工学, 代謝分析化学, 遺伝子工学, 細胞生理学, バイオプロセス工学
石井 純 准教授 合成生物学, 代謝工学, ゲノム工学, 進化学, バイオセンサー
柘植 謙爾 客員准教授 長鎖DNA合成, ゲノムデザイン学, デザイン生命工学
富永 将大 特命助教 合成生物学, 進化分子工学

先端メタボロミクス研究グループ

細胞に含まれる代謝物を一斉に分析するメタボローム解析を用いると、細胞の特徴や状態を把握することができます。神戸大学では、メタボローム解析を用いることでバイオプロダクションの生産性に関わる代謝物質の特定や、優良細胞の選抜、培養条件の最適化を実現しています。

また、実験の再現性に影響を及ぼす前処理工程を自動化するためのロボティクス、高いSN比で幅広い分子種への対応が可能なLC-MS/MS分析技術の開発、CE-TOFMSを用いた代謝ターンオーバー解析技術の開発、GC-MSによる代謝フィンガープリンティング、ユーザーフレンドリーなデータ処理技術の開発等にも取り組んでいます。



蓮沼 誠久 教授 代謝工学, 代謝分析化学, 遺伝子工学, 細胞生理学, バイオプロセス工学
加藤 悠一 特命助教 応用微生物学, 代謝工学, 遺伝子工学, 微生物学, 放射線生物学
田中 謙也 特命助教 光合成, 酸化還元状態, 植物生理学, 電気化学, 微生物生態学, 時間生物学



イノベーション創出に関する調査・研究を通じたバイオエコノミー実現への貢献



バイオエコノミー研究部門長
山本 一彦 教授

バイオエコノミーという概念が注目されている。産業のエネルギー源は1600年代頃までの木材から、1700年代半ばには石炭に主役が移り、蒸気機関による第一次産業革命が起こった。続いて、石油へのシフトに伴い、1800年代後半から1900年代前半にかけての第二次産業革命では、鉄鋼・機械・造船などの重工業や、肥料・化学繊維・医薬品などの化学工業での技術革新が進んだ。1900年代後半に入り、電子工学の進歩によって第三次産業革命が起こった。現在は、IoT (Internet of Things)、AI (人工知能)、ビッグデータの活用が産業構造を変化させつつある、第四次産業革命の途上である。

経済成長の負の側面の1つが、化石資源の大量消費による地球環境の悪化である。持続可能な仕組みでの経済成長が現代社会の課題であるが、近年、解決策として生物資源の利用が現実味を帯びてきた。再生可能な生物資源をエネルギー源として化石資源に代替させるだけでなく、工業製品の素材などに利用することで、化石資源の使用を総合的に減らそうという取り組みである。生物資源とバイオテクノロジーの活用により、経済成長と地球環境対策の両立を図る概念は、その実現に向けたさまざまな研究開発や産業政策、経済活動などを包括し、バイオエコノミーと呼ばれている。

OECD (経済協力開発機構) の予測では、2030年のバイオ市場はGDPの2.7% (約180兆円) に成長し、そのうちの約4割を物づくりに生物資源を活かすインダストリアル・バイオ分野が占めるとされている。予測の背景には、ゲノム (遺伝情報) 解析を劇的に効率化した次世代シーケンサーの出現、AIやオートメーション (自動化技術) の急速な発展と、ゲノム編集やDNA合成などの合成生物学の分野での目覚ましい技術革新がある。つまり、近年急速に進歩したデジタルテクノロジーとバイオテクノロジーの融合が、生命現象を解明し、生物機能の産業への応用を可能にしたことで、第五次産業革命ともいえる時代を迎えつつある。

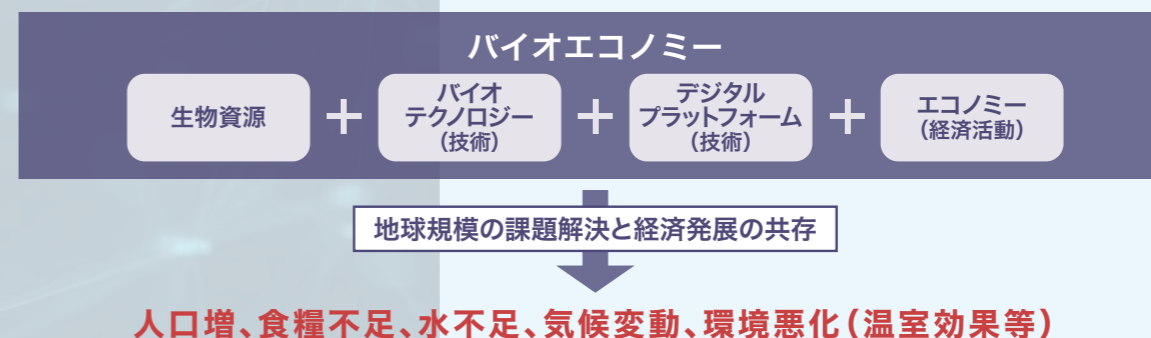
一方でバイオエコノミーの実現には、これら先端技術だけでは足りない。技術上のブレークスルーをイノベーションにつなげ、経済的価値・社会的価値を創出しようとする企業家精神と、経済・経営の視点での戦略が不可欠である。本研究部門は、先端バイオ工学分野におけるイノベーション創出に関する調査・研究を通じて、バイオエコノミーの実現に貢献することを目指す。



山本 一彦 教授 アントレプレナー・ファイナンス、ストラテジック・アントレプレナーシップ
 蔭山 広明 教授 経営管理学、アントレプレナーシップ、ファイナンス
 福家 信洋 准教授 アントレプレナー・ファイナンス、ストラテジック・アントレプレナーシップ、エナジーファイナンス

■ バイオエコノミーの潮流

近年の世界では、最新のテクノロジーと生物資源を用いて、地球規模の課題解決と経済発展の共存を目指す考え方が台頭している。



■ 地球規模の課題解決と経済発展の共存

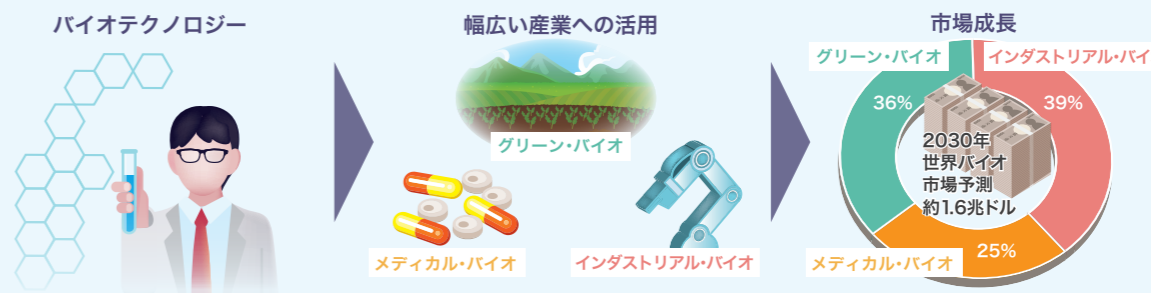
次の経済の潮流は経済成長と幸福度がもたらすバイオエコノミーだ。ーフィンランド政府 (2014)ー



※出所: 日本バイオ産業会議「進化を続けるバイオ産業の社会貢献ビジョン」

■ 本格的なバイオエコノミー時代の到来へ

世界的バイオ市場は、農業、健康・医療、工業等、幅広い分野において、約180兆円 (OECD加盟国) の規模に成長すると予測されている。



※出所: OECD (2009) The bioeconomy to 2030.

■ 合成生物学の勃興と情報技術の融合

バイオテクノロジーの主眼は、生物を「知る・観察する・解析する」時代から、「デザインする・利用する」時代へ..

- ヒトのゲノムの全塩基配列を解析するヒトゲノム計画は1990年に始まり、DNA構造の発見から50周年となる2003年に完了しており、結果、あらゆる生物のゲノム情報が容易に入手できるようになった。(理論的には、様々な生合成経路が人工的に再構築可能である)
- 近年、AI (人工知能) やオートメーション (自動化技術) と、それらを統合化するためのIoTやクラウド技術等を包括したデジタルプラットフォームと、ゲノム編集やDNA合成といった合成生物学 (バイオテクノロジー) の融合が急速に進んでいる。

技術革新によって、微生物/植物/動植物細胞/藻類等の生物資源を使い、有用物質を安定的かつ大量に生産し、利用することが可能に!

農業、健康・医療、工業 (ものづくり) など、幅広い分野へ貢献
 ~「デジタル×バイオ」時代の到来~