

特集：所内交流トークイベント

35・36 合併号で紹介したバイオものづくり研究棟ですが、その名の通り産総研のバイオものづくりの先端研究拠点として運用が始まっております。この研究棟は、ご利用の方や見学に訪れた方はご存じの通り、ただ研究機能のみを詰め込んだ施設ではなく、利用者の垣根を超えた交流を意図してオープンスペースも備えてあります(例えば下図)。



6-4 棟 1 階のオープンスペース

そうした、交流の場としてのバイオものづくり研究棟にふさわしく、この秋から生命工学領域が主催する所内交流トークイベントを開催することとなりました。第 1 回目は 11 月 7 日に開催済みなのですが、令和 7 年度はあと 4 回の開催を予定しております。

開催趣旨

産総研では所内を分野横断する研究交流促進の取組を推進しており、生命工学領域でも職員の領域内外交流や連携のきっかけの場としてトークイベントを定期開催します。所内交流が目的の大きな要素なので、つくばセンター6-4 棟（バイオものづくり研究棟）での対面開催を基本とします(※)。トピックはバイオものづくりに限らないので、ユニットや領域の垣根を越えて興味を持ってもらえる回があるものと思います。

※地域センターに向けては Teams 配信いたしますが、今のところ産総研以外の機関への配信は予定しておりません。

登壇者選定

生命工学領域の 4 ユニット(バイオものづくり RC、細胞分子工学 RI、モレキュラーバイオシステム RI、健康医工学 RI)の若手ワーキンググループ (WG) の幹事が登壇者を選定しています。各回担当はユニット持ち回りですので、講師選定の色合いは回ごとに変わると思います。

開催概要

1～2か月に 1 回程度、金曜日の 16 時頃からのおよそ 2 時間の開催を想定しております。前半の 1 時間で登壇者による話題提供を行い、後半に交流会を行うのが基本の流れです。ちょっとした飲食物に手を伸ばしながら講師の話題に耳を傾け、あるいは参加者同士で語るイベントを目指しております。

開催報告

初回は、バイオものづくり RC の若手 WG の幹事が登壇者選定を担当し、同 RC の菅野学チーム長が『微生物機能開発の新たな挑戦-ものづくりへの第一歩-』、平野悠チーム長が『AI と量子で拓くバイオものづくり』というトピックで話題提供してくれました。当日の講演の内容を次ページ以降に紹介いたします。

交流会の開始時刻は 17:15 以降となるように設定できますのでお酒も提供可能です。会費は徴収しておりませんので、産総研で働いている方であれば、研究・事務等のご所属は気にせず気軽にお越しいただければと思います。



交流会の様子、生命工学領域長、副領域長も参加

<今年度内の開催予定>

12月12日(金) 16:15～ 特別講演

宮澤 岳 先生 (テキサス大学オースティン校)

「モジュラー型ポリケチド合成酵素のエンジニアリングによる新規抗生物質の合成」

1月 担当：細胞分子工学 RI

2月 担当：モレキュラーバイオシステム RI

3月 担当：健康医工学 RI

1 月以降は本号発行時点においては開催日、登壇者は決まっておりません。開催時期が近づいてまいりましたらイントラで紹介いたしますので、情報をお待ちいただければ幸いです。

トークイベント再録 1

バイオものづくり研究センター 微生物機能開発研究チーム

菅野 学 チーム長

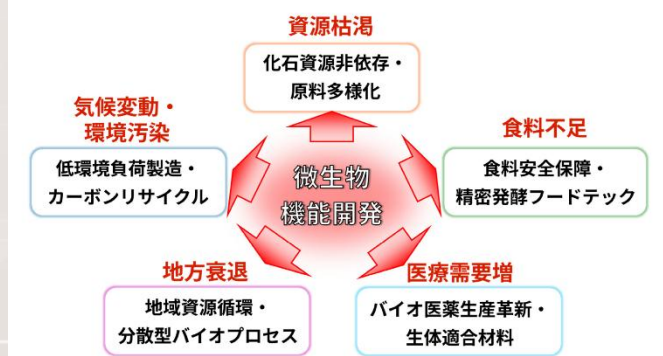
「微生物機能開発の新たな挑戦
—ものづくりへの第一歩—」



講演準備中の菅野 TL、アットホームな規模の会場です

日常生活では意識されませんが、微生物は私たちの社会を支える“見えないインフラ”です。微生物が産生する多様な代謝産物は、食品、日用品、医薬品など幅広い分野の基盤となり、私たちの暮らしに深く溶け込んでいます。生ごみなどのありふれた廃棄物も微生物にとっては代謝の基質であり、バイオものづくりとは、こうした代謝機能を高度に制御して“小さな化学工場”として応用する技術体系であり、また、次世代の社会基盤として産業全体のあり方を再構築する試みです。温和な条件で高選択的な変換が可能で、未利用資源や CO₂ など多様な原料に対応できる点は、生物プロセス特有の強みといえます。

～ 微生物のちからで社会課題を解決する ～



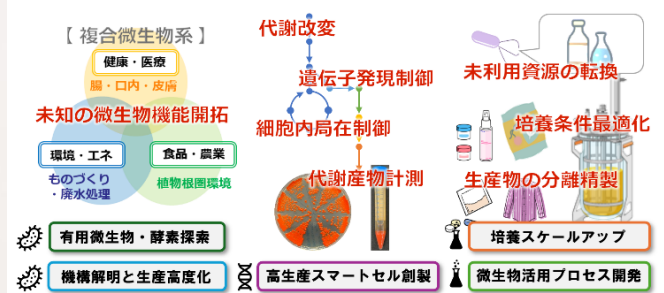
近年、バイオものづくりは、環境・資源・食・地域・健康の五大社会課題の横断的解決と経済成長の両立を導く分野として注目を集めています。世界各国でバイオエコノミー拡大を見据えた大規模投資が進み、国内においても、バイオファウンドリに代表される共通基盤の整備が加速しています。加えて、遺伝子

工学ツールの進化、AI 駆動の機能設計、マルチオミクス解析、実験操作の自動化が組み合わさることで、従来は長期間を要したスマートセル開発が大幅に短縮されつつあります。生物資源探索から生産株作製、培養設計、ダウンストリームまでの一連の工程を連結し、社会実装力を引き上げる研究体制の構築がこれまで以上に求められています。

こうした背景の下、産総研では実証と技術連携を推進する中核フィールドとして「バイオものづくり研究棟」を新設しました。微生物培養・分析装置やプレパイロット規模までの発酵設備を一か所に集約し、外部組織との共創を促進するオープンスペースや企業入居区画を整備することで、研究開発・実証・連携を一体的に進められる環境を整えています。

この研究棟への移転を契機に、私たちのチームは「微生物の潜在能力を最大限に引き出す」をコンセプトとして、細菌・酵母・糸状菌など多様な微生物を対象に、未知機能の探索から高生産株の構築、プロセス開発までを一貫して担う体制を強化しました。特定分野に限定することなく、社会的要請や企業ニーズに応じて柔軟にテーマ設定を行い、微生物機能を軸とした産業応用の幅を広げてまいります。

～ 微生物活用の多様な可能性を探る ～



バイオものづくりは依然として未開拓の領域を多く含みます。スケールアップ、分離精製、TEA/LCA、認証標準など、分野横断の課題も多岐にわたりますが、異分野の知見を結集し、課題を共有しながら解決策を積み上げていくプロセスこそが本分野の魅力であり、社会実装に向けた要となる部分です。探索・設計・構築・解析を単独で完結させるのではなく、研究領域や組織の垣根を超えた連携を図り、体系的かつ効率的な開発につなげていきたいと考えています。

今後も、本研究棟を“協働の場”としてご活用いただき、皆様と共に新たな技術的展開を検討できれば幸いです。微生物機能の産業利用にご関心をお持ちの皆様、研究議論や共同勉強会のお誘いなど、ぜひお気軽にお声がけいただければと存じます。

トークイベント再録 2

バイオものづくり研究センター バイオ情報工学研究チーム

平野 悠 チーム長

「AIと量子で拓くバイオものづくり」

(1) バイオ情報工学研究チーム

バイオものづくり研究センターは 2025 年 4 月、微生物や植物を利用したバイオものづくり研究を集約し、関連する研究施設を効率的に運用することを目的に設立されました。バイオ情報工学研究チームは、主にバイオものづくりに貢献する情報技術の開発を担っており、目的物質の収量向上や原料の最適化を目指して、微生物や植物を遺伝子レベルで設計する技術の開発を進めています。微生物を設計するためには、遺伝情報（ゲノム）やトランスクリプトームをはじめとするオミックス情報を解析し、改変や導入の対象となる遺伝子を特定する必要があります。そこで当チームでは、バイオものづくり微生物の培養過程に着目し、生産性が高い細胞状態に特徴的な遺伝子発現プロファイルを同定することで、改変対象遺伝子を効率的に絞り込む技術を開発しています。また、量子計算を活用した遺伝子発現制御ネットワークの予測法や、代謝ネットワークの構造から重要な制御ポイント（クリティカルポイント）を推定する技術の開発等も進めています。

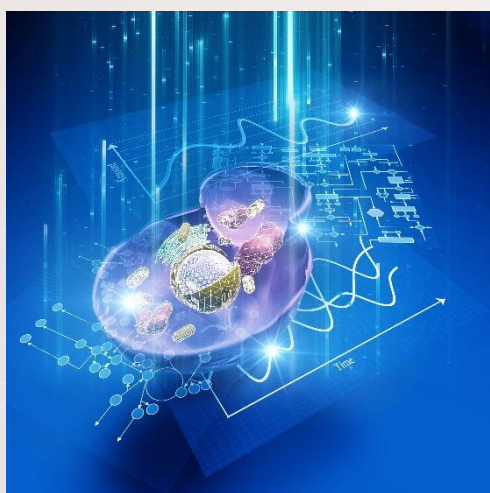


図 1 バイオものづくりに貢献する情報技術(イメージ)

(2) 情報解析のためのクラスタマシン

近年、オミックスデータは、測定技術の進化・ハイスループット化によりデータの粒度・量ともに激増しています。また、極めて複雑な細胞内の遺伝子・反応・代謝物の関係のモデル化や、大

規模言語モデル(LLM)などの AI 技術の活用には大きな計算パワーが必要となります。そこで、バイオものづくり研究センターでは大規模データを対象にハードな計算をこなすクラスタマシンを北海道センターに導入しています(図)。これは、高性能な CPU/GPU、大容量メモリ、大容量ストレージなどを組み合わせることで、バイオ情報解析に特化したユニークかつ高性能な構成となっており、産総研内でデータ解析から細胞設計までを完結できることから秘匿性の高い案件についても外部ネットワークにデータを送信することなく対応可能です。

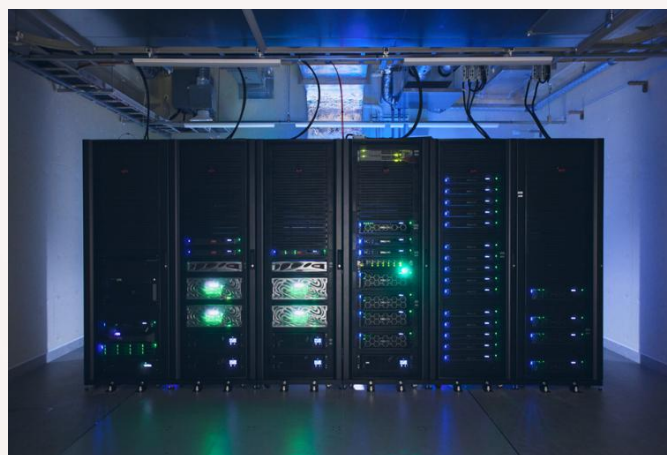


図 2 北海道センターのクラスタマシン

(3) バイオ生成 AI ~EVO や ESM のクラスタマシンでの利用~

LLM の進展は自然言語処理の枠を越え、生命科学分野にも広がりつつあります。これにより、膨大なゲノムやタンパク質データの解析、機能予測、分子設計する新たな手法として定着しつつあります。例えば、EVO はゲノム配列を「言語」として理解し、進化や機能予測を可能にする生成 AI であり、バクテリオファージの新規ゲノム設計が可能であることが報告されています (Preprint at bioRxiv

<https://doi.org/10.1101/2025.02.18.638918>

(2025))。一方、ESM はタンパク質配列を「言語」として捉え、構造予測や機能解析する生成 AI であり、新しい GFP(既知の蛍光タンパク質との配列同一性 58%)を設計可能であることが報告されています (Science 387 (2025) 850-858)。当チームでは、これらのバイオ生成 AI をクラスタマシン上で運用し、バイオものづくり細胞の設計に活用する方法について検討を進めています。

若手紹介

川田 健太郎 主任研究員

細胞分子工学研究部門

細胞動態システム研究グループ

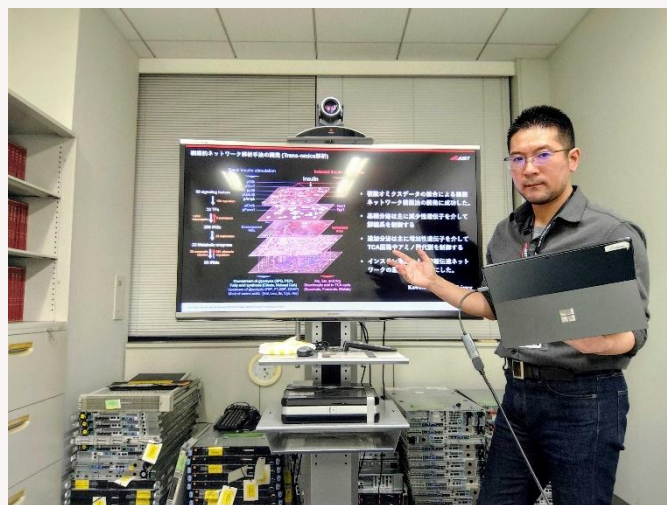
・研究内容

近年、細胞医薬品や細胞性食品といった、細胞そのものを原料とした製品の開発が注目されています。細胞は生命体を構成する最小の要素であり、有用物質の産生や毒物の分解など優れた機能を持つ、極微小の有機デバイスと見なすことが出来ます。このような細胞の持つ機能を自由自在に引き出して、活用することが出来れば、様々な材料の製造や医療に大きな変革をもたらすことが可能となるでしょう。一方で、細胞は物性の異なる多くの分子が相互作用する複雑系であり、特定の機能を引き出す条件や、外部環境への反応を正確にコントロールすることは困難です。そこで我々は、様々な種類の分子における網羅的計測データ（オミクスデータ）に基づいた細胞内情報伝達ネットワークを構築し、情報学解析や機械学習技術と組み合わせることにより、目的とする機能を引き出す細胞操作条件を正確に予測する技術開発に取り組んでいます。これにより、従来はブラックボックスとして取り扱わざるを得なかった細胞を、ホワイトボックス、つまり人間がコントロール可能な「素材」として取り扱うことが可能となります。このような技術開発により、医療分野や製造業などの様々な産業において、目的に適した細胞をオーダーメイドで創り出すことが可能となると期待されます。

・目指す社会実装

細胞状態を精密にコントロールするためには、「計測」する技術、「解析」する技術、「制御」する技術の各々が必須となります。我々は現在、計測技術および解析技術の両方向で研究・開発を進めています。これにより、目的の細胞機能を引き出す細胞操作条件を正確に予測する技術の開発が可能となります。これらの技術は広く公開することで、必要な産業分野に素早く届けられる体制を作りたいと思っています。将来的には上記の技

術を産総研の持つ様々な細胞制御技術と組み合わせることで、迅速かつ精密な細胞制御プラットフォームを整備し、より多くの方々に届けられる体制を構築したいと思っています。



・産総研の良いところ

産総研の良いところのひとつとして、多様な技術や専門性を持つ研究者が在籍し、互いに協力しながら課題解決に向かう風潮が挙げられます。これにより、自分一人では実施が困難な技術を取り入れたり、自分が思いもなかった視点からの意見をもらえるなど、より一層の研究の広がりにつながっていると感じます。また外部との共同研究においても、単なるコメントに留まらず、自分たちの課題として共に成果創出へと繋げる姿勢を感じます。必要に応じて産総研に來所していただき共に実験や解析を行うこともありますが、このように密なコミュニケーションを取りながら共に研究を進めていくことが、画一的ではない、より本質に迫る研究成果の創出に繋がると感じています。このように様々な分野の研究者が互いに協力しあいながら、革新的な研究や社会導出を目指す環境にとっても魅力を感じています。

・メッセージ

これまでにも多くの企業・大学との共同研究を実施しております。情報伝達ネットワーク解析に限らず、RNA-seq などのオミクス解析にご興味のある方は、是非お気軽にご連絡ください。

■ 発行 国立研究開発法人産業技術総合研究所

生命工学領域

〒305-8560 茨城県つくば市梅園 1-1-1 本部・情報棟

<https://unit.aist.go.jp/dlsbt/index.html>

■ 編集 生命工学領域 研究企画室

■ 第 38 号 : 2025 年 12 月 5 日発行

本誌記事写真等の無断転載を禁じます。

© 2025 AIST

