



【キックオフイベントでのひとこま 連携・広報活動拠点の前にて】

(左から村山宣光 産総研副理事長、磯田達伸 長岡市長、鎌土重晴 長岡技科大学長)

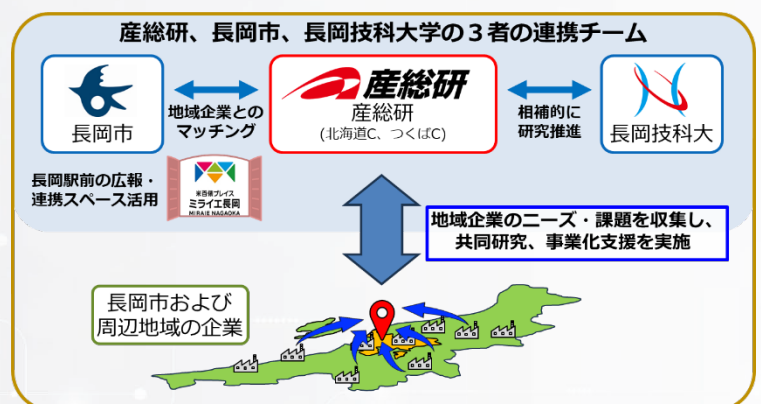
## 長岡・産総研 生物資源循環 ブリッジ・イノベーション・ラボラトリ

プロジェクトマネージャー 宮房孝光

2023年11月7日に「長岡・産総研 生物資源循環ブリッジ・イノベーション・ラボラトリ（以下 NAGAOKA・AIST-BIL）」が始動しました。米百俵プレイス ミライエ長岡（新潟県長岡市）にて地元企業を交えたキックオフイベントを開催するとともに、連携・広報活動の拠点をミライエ長岡5階のギャラリーラボに開設しました。

ブリッジ・イノベーション・ラボラトリ（以下 BIL）は、産総研が企業ニーズを核とした研究開発を地域大学や自治体等と連携して実施するもので、その成果の橋渡しを通じた地域企業の事業化支援による新産業創出、地域経済活性化および地域社会課題解決を目指す連携体制です。地域の中小企業やベンチャー企業などへの支援強化の核と位置付けています。本年度から試行を開始した新しい取組で、NAGAOKA・AIST-BIL は全国で2か所目、連携の枠組みに自治体が参画するものとしては1か所目となります。

NAGAOKA・AIST-BIL では、長岡市、長岡技術科学大学、産総研の三者の連携のもとで、地域企業のニーズや課題を収集して共同研究から事業化に繋がる支援を実施していく、そして長岡発のイノベーションを全国へと展開していくことを目標としています。三者が一体となって活動していくのは勿論ですが、特に長岡市には地域企業とのマッチング、調整などを担当してもらいます。また、長岡技科大には地域に根差した研究活動（圃場を使った実験等）で産総研と相補的な関係で研究を推進していただきます。



【長岡・産総研 生物資源循環 BIL の体制図】

NAGAOKA・AIST-BIL では、「有機廃棄物を含む生物資源の資源循環」をテーマとした研究開発を進めます。長岡は、全国屈指のコメどころであり、日本酒や米菓等のコメを加工する食品製造業の一大集積地です。また、長岡市では自治体としては全国最大規模のバイオガス発電施設を運用しており、家庭から出る生ごみを分別回収してメタン発酵に利用するといった先進的な取組が進められています。これらの長岡に特徴的な経済活動で生じる有機廃棄物を「未活用の生物資源」と捉えて、バイオの力で付加価値を高めて社会に送り出す（循環させる）というのが、本取組を通じたテーマになります。NAGAOKA・AIST-BIL の始動時には、まずはコメの加工利用、消費の過程で生じる有機廃棄物に関する以下の3テーマから活動を開始し、これらの成果を示すことで地域企業との信頼関係を醸成し活動の幅を広げていきたいと考えています。

1. 日本酒製造残渣（酒粕）等の機能性評価：産総研の食品評価技術を用いて酒粕に含まれる機能性成分を解析し、酒粕の食品としてのブランド化や酒粕を原料とするサプリメント等の製品開発で高付加価値化を目指します。

2. 米菓製造廃水の有効利用：産総研のバイオものづくり技術（微生物を利用した有用物質生産技術）を用いて、米の研ぎ汁から機能性成分を製造する手法を確立し、費用を掛けて処理されていた廃棄物を有価物へと転換することを目指します。

3. 汚泥を活用した生物製剤の開発：産総研・長岡技科大の微生物探索技術・改良技術を用いて、バイオガス発

電における発酵残渣から、農作物に対する病害防除に役立つ有用微生物を優先化させた生物製剤を開発し、廃棄物を有価物へと転換することを目指します。

これらのテーマを設定するにあたっては、長岡市の協力のもとで地元企業の多くの方々との意見交換を重ねて準備を進めてきました。その中で様々な提案や希望をいただいております。食品評価技術を使って日本酒の味わいをデータ化する共同研究等もスタートしています。あくまで始動時のテーマということであり、産総研の総合力を生かした幅広い展開へ繋げていきたいと考えています。

【NAGAOKA・AIST-BIL ロゴ】

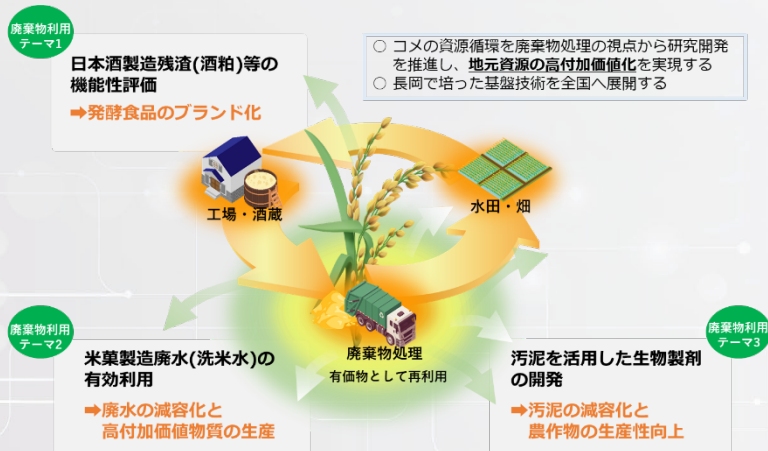


「再生可能原料」として今後の利活用が期待されている4種類の炭素源、

- ・ブルー炭素（海藻、海草などの海洋炭素）
- ・イエロー炭素（家畜ふん尿、汚泥、食品廃棄物、紙などの有機系廃棄物）
- ・グリーン炭素（木質バイオマス、農業残渣などの木質・草本炭素）
- ・グレー炭素（廃プラスチック類などの廃棄物）

を模した4色（青、黄、緑、灰）の線が円を描き、「資源循環」していく様子を表しています。

また NAGAOKA・AIST-BIL では、長岡市役所や長岡技科大をはじめとした長岡市および長岡市周辺地域の企業・団体と、産総研とが協力して資源循環をすすめていくという想いを込めて、長岡・産総研のそれぞれの頭文字である「n」と「a」を円の中心に配置しています。なお、文字の色は、産総研のコーポレートカラーである赤色で配色しています。



【長岡・産総研 生物資源循環 BIL の始動テーマ】

NAGAOKA・AIST-BIL では、研究実施は産総研と長岡技科大が持ち帰り型の共同研究で進める一方で、連携・広報活動は長岡に設置する拠点を利用して顔の見える形で進めていく計画です。ミライエ長岡 5 階は人材育成と産業振興のためのフロアとなっており、会員制の会議室やコワーキングスペースからなる「イノベーションサロン」や 3D プリンターやレーザーカッターなどを使って試作品開発などが可能な「ものづくりラボ」が設置されています。NAGAOKA・AIST-BIL では広報活動の拠点として長岡技科大と共同で入居するギャラリーラボにおいて産総研の研究成果を紹介しています。また、地元企業との連携に関する協議においては、イノベーションサロンを活用する予定です。



【ギャラリーラボ（内観）】

11 月 7 日のキックオフイベントの様子についても簡単に紹介させていただきます。長岡バイオエコノミーコンソーシアムの会員企業を中心に 100 名近くの方にご出席いただきました。三者の代表挨拶の後、経済産業省産業技術環境局の大臣官房審議官 田中哲也様、長岡商工会議所の会頭大原興人様から来賓祝辞をいただき、NAGAOKA・AIST-BIL による 産業創出への期待が寄せられました。続いて、始動における計画と、始動に至るまでの連携事例について、長岡技科大の幡本将史准教授と宮房から紹介しました。



【田中哲也 大臣官房審議官からの来賓祝辞】

トークセッションでは、磯田達伸市長、長岡技科大の小笠原渉教授、宮房、そして長岡の地元企業から岩塚製菓の常務取締役マーケティング本部長 阿部雅栄様、プラントフォームの代表取締役 CEO 山本祐二様の 5 名で「長岡のバイオ産業の未来と BIL への期待」について意見を交換しました。モデレーターを務めた磯田市長から田中審議官や会場の産総研研究者へと質問が飛ぶ等、和やかなムードの中で活発な議論が交わされました。



【トークセッションの様子】

（左から磯田達伸市長、小笠原渉教授、宮房）

この度のキックオフイベントにおいて、NAGAOKA・AIST-BIL への地元からの熱い期待を改めて実感しました。特に長岡市の協力・熱意は並々ならぬものであり、自治体とこれほどまでに密な連携で進めるプロジェクトというのは極めてユニークな存在になるのではと期待しています。長岡市の磯田市長から「長岡市内はもちろん、全国の企業から長岡を実験フィールドとして使ってもらって、そのモデルを全国に発信していきたい。」という熱いメッセージをいただいております。社会実装を旨とする研究を進めるにあたって、これほど頼もしい言葉もないと思います。長岡という地域、生物資源循環というテーマを出発点に活動の輪を拡げて盛り上げていきたいと思いますので、ご協力とご指導のほどを何卒よろしくお願い申し上げます。



## 研究グループ紹介

### 健康医工学研究部門 細胞機能解析研究グループ

#### ・グループのミッション

当グループでは、細胞生物学的手法を用い、細胞のシグナル伝達経路の機序解明と解析手法の開発を基盤に、生理活性物質の機能評価を実施しています。また有効成分の化学分析と動物実験による科学的エビデンスの取得を合わせて実施することで、生理活性物質の機能を総合的に理解する研究開発を実施し、QoL の向上と健康増進に貢献する研究成果の創出をミッションとしています。

#### ・グループの研究内容

##### (1) 細胞機能解析と生理活性物質評価

細胞のストレス応答、免疫応答調節、上皮間葉転換などの分子メカニズムの解析と、これらの細胞機能を調節する生理活性物質の探索と評価を実施しています。特にこれらの解析では、産総研の独自技術である生物発光レポーター群を用い、シグナル伝達の動的変化を可視化し、作用機序に基づく生理活性物質の効率的な細胞アッセイ系を開発しています。さらに、天然物有機化学的手法により、天然素材に含まれる有効成分の単離、構造決定についても行い、素材が有する機能の解明と産業利用に資する研究を実施しています。

##### (2) 地域連携

当グループは、地域連携を重視した研究活動も行っています。特に公設試との連携を密に実施するとともに、公設試を通じた地域企業の研究開発の支援に注力しています。一例として、四国4県および和歌山県の公設試、西日本農研と協力し、2015年に四国食品機能性評価技術研究会を設立、



中島芳浩 グループ長

各機関が保有する研究開発資源の活用促進と情報共有を行い、研究開発力と地域企業との連携強化に努めています。

##### (3) 研究成果の実用化

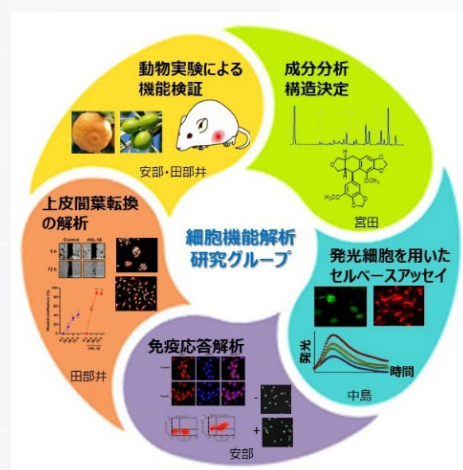
国内産業活性化の一助となるよう、製品化や国際標準化を積極的に実施しています。国内企業等の協力を得て、これまで発光レポーター遺伝子、発光測定装置、発光細胞等を製品化してきました。また、生物試料の微弱光測定の信頼性の向上を目的に ISO 規格 (ISO24421) を発行、発光レポーター導入細胞を用いた皮膚感作性試験法 (OECD TG442E) や免疫毒性試験法 (OECD TG444A) の開発に参画するとともに、これらの規格の普及と改良に努めています。

#### ・アピールポイント

グループの名称の通り、細胞機能の解析を軸に、基礎から応用、製品化、国際標準化までを視野に入れ、幅広く研究を実施しています。

#### ・グループ長のメッセージ

グループミッションの遂行には、業種と分野の垣根を超えた様々な人材と組織の融合が必須です。私達の研究にご興味のある方は是非お声がけ下さい。



## 細胞分子工学研究部門

### 生物データサイエンス研究グループ

#### ・グループのミッション

私たちのグループは、健康的な長寿社会の実現に向け、独自技術により得られたオミクスデータと有用な公共データ、リアルワールドデータ等とを連携し、データ価値の最大化を行うと共に、グループ内で創出される理論計算・情報解析技術と組み合わせることで、バイオ x IT 型の創薬・診断・治療に資する基盤技術の構築に取り組んでいます。

#### ・グループの研究内容

1. 創薬支援のための理論計算・情報解析技術の開発  
 主な創薬標的はタンパク質ですが、RNA も新規創薬モダリティ・創薬標的として注目される重要な分子です。しかし、RNAの機能解析のための理論計算技術は、タンパク質に比べて整っていません。そこで、タンパク質だけでなく、RNA 等の核酸をも対象とした低分子とのドッキング予測法の開発など創薬支援のための理論計算技術の開発に取り組んでいます。また、創薬標的の枯渇は、創薬プロセスが抱える問題のひとつです。タンパク質には、創薬標的になりえる未発見の機能部位が数多く存在し、その代表的なものに、動的に形成される隠れた薬剤結合部位（クリプトサイト）があります。創薬標的の枯渇解消に向け、疾患関連変異情報と理論計算・情報解析技術を組み合わせた独自のクリプトサイト予測法の開発も行っています。

2. 修飾オミクス計測による診断支援技術の開発  
 様々な疾患において、タンパク質や RNA の修飾が変化しており、疾患と紐づく修飾の同定が疾患の早期発見に繋がると期待されています。そこで、早期診断支援に向け、RNA 修飾・タンパク質リン酸化を中心に、修飾オミクス計測と理論計算・情報解析技術を組み合わせた高感度かつ特異的がん等の疾患を見分けられる独自技術の開発に取り組んでいます。



3. 細胞治療支援に向けた細胞制御技術の開発  
 次世代治療として期待される再生・細胞



今井賢一郎 グループ長

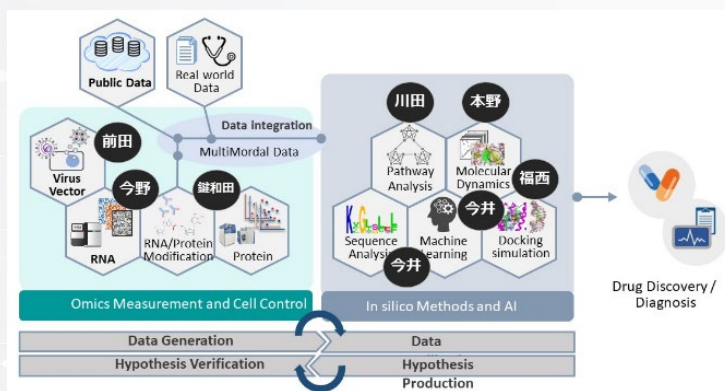
治療の実用化支援に向け、細胞内制御ネットワークの理論的解析から、目的の細胞に分化させる効率・条件を高精度に予測する技術の開発を行っています。また、治療効果を生み出す遺伝子を細胞に送り込む技術として、細胞毒性が低く、遺伝子積載量が大きい、細胞標的化能を持った独自の単純ヘルペスウイルスベクターの開発にも取り組んでいます。

#### ・アピールポイント

私たちの研究グループの強みは、ウエット研究者とドライ研究者が共存しているところです。上記の技術は、一見バラバラのように見えますが、それらの要素が集まると、独自の計測法で得られたオミクス情報を理論計算・情報解析技術により解析し、細胞機能や疾患に関わる生体分子やその機能を予測し、それを実験的に検証するというプロセスを一気通貫で行えます。ウエット研究とドライ研究のシナジーにより、創薬・診断・治療に資する斬新な技術を生み出していきたいと思っています。

#### ・グループ長のメッセージ

「妄想」していますか？妄想は新たなアイデアの生みの親です。忙しい毎日だと思いますが、個人においても、チームにおいても妄想を楽しむ時間を大切にしたいですね。



## バイオメディカル研究部門 細胞分子機能研究グループ

### ・グループのミッション

日本の大きな社会課題である老化や慢性疾患に注目し、関連する個体レベルの生命現象を分子の視座から理解することで、疾患メカニズムの解明や治療薬開発、創薬評価法の確立を目指しています。

### ・グループの研究内容

慢性疾患や老化など、月や年の単位で変化する個体レベルの生命現象は、同一個体で時系列的に観測することが困難です。従来は、一連の現象を異なるタイミングで固定した、多数の異なる個体試料における解析結果を時系列変化とみなして理解します。この方法の問題は、例えばアレルギー反応のように、遺伝的にはほぼ同一の個体でも全く異なる応答が見られる生命現象の適用には難しい点です。そこで我々は、個体毎の時系列変化を同一個体で長期的に追跡することが可能な疾患モデル生物を確立し、侵襲性の低いバイオイメージング技術を駆使することで、慢性疾患や老化現象の理解や、慢性炎症や疾患の治療に資する創薬、その評価プラットフォームの確立を進めています。

長期観測に適した疾患動物モデルとして開発をすすめているのが、ゼブラフィッシュやメダカなどの小型魚類です。出口友則主任研究員、清水勇氣研究員が中心となり、免疫疾患や神経疾患、生活習慣病モデルとしての小型魚類の実験系が確立されています。これらの小型魚類は透明で、生きた個体内で細胞や分子応答を観察できる脊椎動物として、他の脊椎動物モデルにはない優れた特性があります。蛍光タンパク質を用い、さまざまな生体分子動態の可視化プローブを開

発する三田真理恵研究員、老化に伴う染色体の変化をゲノム編集技術によるバイオイメージングで明らかにする高田英昭主任研究員、ライブ観察用光学顕微鏡開発を専門とする私（谷）は、この優れた



谷 知己 グループ長

特性に魅了され、各々の研究アプローチに導入し始めています。

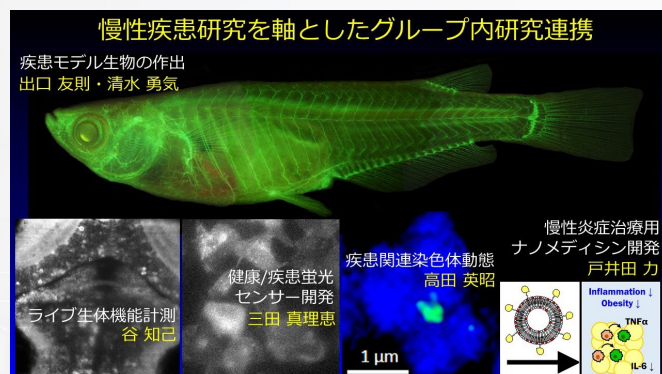
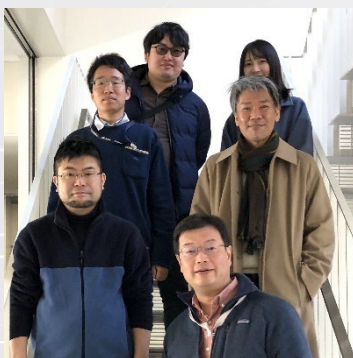
当グループの最終目標は、慢性炎症・疾患の治療薬につながる研究です。戸井田力上級主任研究員は生体毒性をほとんど持たないリポソームを巧みに利用し、生体内の炎症反応を和らげ、治療を誘導するナノメディスン開発をすすめています。この創薬に関して、同一個体を長期観察できる小型魚類のメリットをうまく利用した共同研究も進められています。

### ・アピールポイント

グループメンバー全員が慢性疾患に関わる共通の研究目標を持つ一方で、各々の専門は多岐にわたっています。多様な背景を持つ研究者たちが同じゴールに向かうことで、各々の研究に独創的で魅力的な研究が展開する、予想外のシナジーが生まれることを期待しています。このシナジーにグループ外からの参画も大歓迎です。

### ・グループ長のメッセージ

産総研ミッションに沿った研究開発上の共通の興味をもちつつ、フラットでゆるい研究ネットワークを持つことが、各々の独創的な研究を展開する上で最も大事なことだと考えています。



## 生物プロセス研究部門 生物共生進化機構研究グループ

### ・グループのミッション

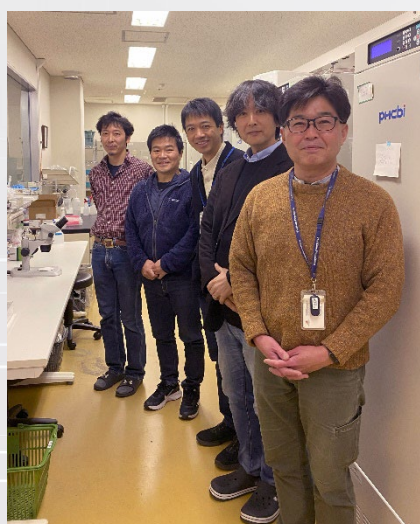
生物間相互作用、すなわち共生によって生み出された生物多様性は、遺伝子資源としての高い価値をはらんでいます。この豊穡な資源を開拓するには、その多様性を生み出した共生と進化という視点からの研究を展開する必要があります。生物共生進化機構研究グループは、緊密な生物間相互作用を伴う関係を対象として、この関係性において発揮されている高度な生物機能の発見と活用を目指すことで社会に貢献することをミッションとしています。

### ・グループの研究内容

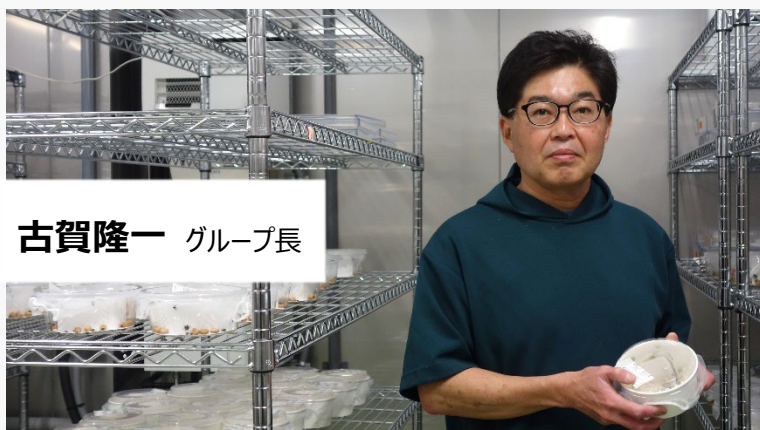
生物は単独では生存できず、周囲に存在する他の個体や他種の生物と絶えず相互作用して生を営んでいます。地球上には息をのむほど多彩かつ膨大な数の生物がその隅々にまで生息していますが、この把握するのも困難な多様性をもたらした原動力は、これら生物間相互作用の綿々とした連鎖、共生と進化です。

生物の多様性は豊穡な遺伝子資源とみなすことができますが大部分は未探索であり、その開拓には共生という複数種の生物間の相互作用を想定した解析と、進化という共生関係の成立過程への洞察を兼ね備えた研究展開が不可欠です。

私たち生物共生進化機構研究グループの研究課題は、昆虫類に広く見られる微生物との共生の研究、具体的には昆虫と微生物の共生がどの様に進化してきたのか、その共生関係において、それ



ぞれの生物がどの様な役割を果たしているのか、共生の進化を研究室で再現できないか、などといった課題をはじめ、競争や繁殖などの個体間の相互作用によって多様化した昆虫の形態や色彩、



古賀隆一 グループ長

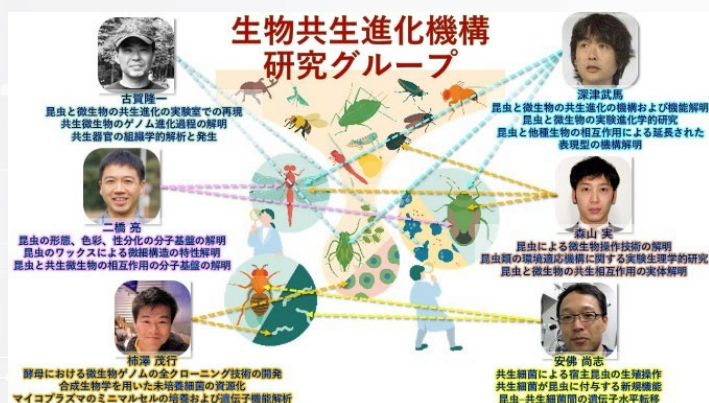
性分化の分子メカニズムの解明、さらには絶対共生細菌など人工的に培養するのが困難な微生物のゲノムを遺伝子資源として利活用可能な状態で保管する技術の開発など非常に多岐にわたっておりますが、一貫するのは、生物間相互作用を源とする生命現象について、その生態学的な意義から分子機構に至るまで一貫通貫して解明し、学術的価値のきわめて高い基礎研究成果を発信し、バイオメテックス的な新規機能性素材の開発や、環境持続性の高い物質生産法や害虫防除法へと展開させることを指向していることです。

### ・アピールポイント

遺伝学者ドブジャンスキーは“Nothing in biology makes sense except in the light of evolution”と述べていますが、進化学は生態学や行動学、発生学、生化学、分子生物学といった広範な生物学分野を含む総合学問であり、ここに身を置く私たちも、野外から実験室、生態学的調査から最新のマルチオミクスまで対応できるところが強みです。

### ・グループ長のメッセージ

他の研究者は手をつけないであろう非モデル生物を専ら研究対象としていることから、メンバーは体力と対応力に優れ、そして泥臭い努力を厭いません。



## 若手紹介 坂上弘明 研究員

細胞分子工学研究部門  
分子細胞マルチオミクス研究グループ

### ・研究内容

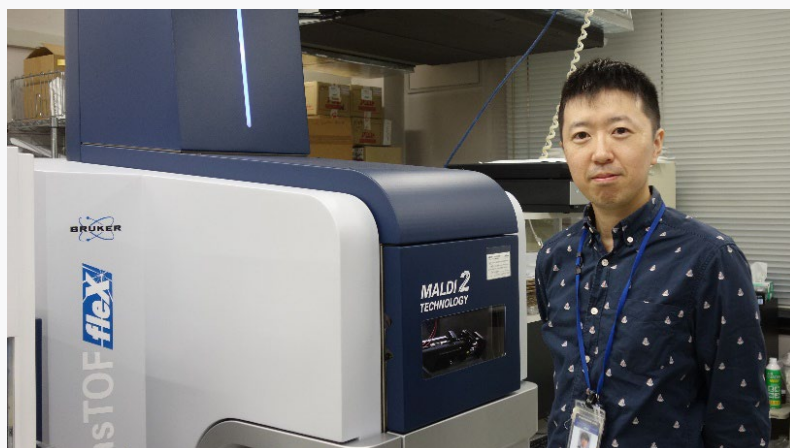
私たちの体を構成するタンパク質は酸化、リン酸化、アセチル化、グリコシル化、異性化など様々な修飾を受けています。このようなタンパク質に生じる翻訳後修飾は、タンパク質の構造や細胞内局在、分子間相互作用などタンパク質の機能に深くかかわっています。タンパク質に翻訳後修飾が生じると、タンパク質の重さが変わりますが、生じた修飾の種類によって変化する重さが異なります。質量がいくつ増えたのかを正確に分析することで、タンパク質にどのような修飾が起きているのかを知ることができます。1つのタンパク質に生じる翻訳後修飾は1つではありませんし、タンパク質の同一部位に異なる修飾が競合して生じる場合もあります。私は、少ないサンプル量から複数の翻訳後修飾を同時に解析する手法を研究しています。

### ・目指す社会実装

各種疾患、加齢、ストレスなど様々な変化によって翻訳後修飾は生じます。ある疾患において特有に生じるタンパク質の翻訳後修飾を見出すことが出来れば、疾患を早期に発見するためのバイオマーカーとして利用することが出来ます。少ない試料からどのタンパク質にどのような翻訳後修飾が生じているかを迅速に、かつ多検体で解析できるような技術開発を提供して、バイオマーカー探索を支援することで社会へ貢献していきたいと考えています。

### ・産総研の良いところ

各々の分野で最先端の技術を持つ研究者が周りにたくさんいるというところだと思います。産総研では他の研究者との連



携を支援してくれるような環境もあり、一人では成し遂げられないことも力を合わせることで解決することが出来ます。また、先輩研究者が進めている企業との共同研究やプロジェクト研究に参加させてもらって、どのように企業連携を進め行くのか学んだり、ノウハウを教えて頂けるというのも、多数の企業連携を行っている産総研ならではののではないかと思います。

### ・メッセージ

社会に役立つ研究成果を出せるように頑張りたいと思います。

## プレスリリース

・特徴的な配列を認識してゲノムを切断！

—動物・植物においてゲノム編集を高効率に実現する新しいツール—

2023年11月30日（生物プロセス研究部門）

・理論タンパク質量情報を活用した新しい微生物種同定技術

—20万件の原核微生物ゲノム情報をもとに、質量分析により多様な原核微生物種を迅速同定—

2023年12月5日（バイオメディカル研究部門）

■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

<https://unit.aist.go.jp/drps-lsbt2022/index.html>

■編集 生命工学領域 研究企画室

■第15号：2023年12月5日発行

本誌記事写真等の無断転載を禁じます。

© 2023 AIST

産総研