

## バイオメディカル研究部門紹介

バイオメディカル研究部門長 萩原 義久



バイオメディカル研究部門は、つくばセンターと大阪府池田市にある関西センターの2拠点において60名の常勤職員を擁し、「生物機能解明」「生物機能計測」「生物機能応用」の研究を通じて「持続可能な医療」「健康と環境調和」を実現すべく活動を行なっています。またこれら研究開発を通じた人材育成を進めることにより健康長寿社会実現に貢献することも目指しております。

当部門は9つの研究グループより構成されています。「生物機能解明」を担当している研究グループは脳遺伝子研究グループ、脳機能調節因子研究グループ、細胞分子機能研究グループであり、疾患モデル生物の作製とこれを用いた疾患機構解明、特に高次脳機能の不調に関わる発症機構の解明や関連する分子の同定・解析を行なっております。「生物機能計測」についてはバイオアナリティカル研究グループ、細胞・生体医工学研究グループにより蛋白質や核酸などの生体分子の新たな計測技術の開発とその応用、疾病診断のためのバイオマーカー探索や生活環境評価技術の開発などを進めています。「生物機能応用」では分子細胞デザイン研究グループ、構造創薬研究グループ、生体分子創製研究グループ、先端ゲノムデザイン研究グループが、蛋白質や核酸などの生体分子の産業応用技術、生物由来材料や生分解性樹脂の利活用技術、ゲノム編集を含む遺伝子改変技術などについて研究開発を行っております。

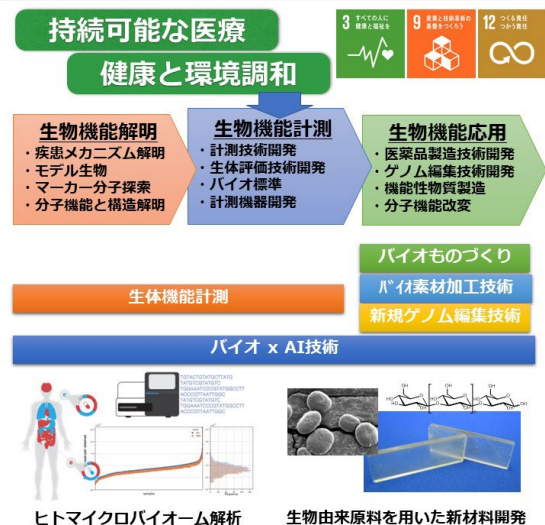
最近の顕著な研究開発実績として

・産業界と連携した糞便マイクロバイオーム推奨分析プロトコル整備。この技術を活用したマイクロバイオームデータベースの構築やマイクロバイオーム解析に基づく創薬への展開。

- ・Water-in-oil (W/O) ドロプレットを用いた微生物培養とその検出技術。
- ・ミドリムシ由来バイオプラスチック利活用技術、海洋生分解性材料の標準評価法、特定条件下でのみ分解が進行する生分解性材料の開発。
- ・安価で携帯が容易で360度の音源可視化が可能なシステムの開発。
- ・緊急的な社会課題への対応として新型コロナウイルスの感染阻害ペプチドの発見。

などが挙げられます。このような成果は産総研の動物実験施設や当部門の有する各種顕微鏡、質量分析計、次世代シーケンサーなどの先端設備を活用し、微生物学、分子生物学、細胞生物学、生化学、生物物理学、分析化学、有機化学、蛋白質科学など多岐の分野にわたる専門性を有する研究員により生み出されています。

当部門では上記のような成果をベースとした企業連携に取り組むだけでなく、これら研究開発を行っている研究員のノウハウや知識を活用し、実社会のニーズに積極的にお応えします。質の高い研究開発から真の社会課題の解決へ、これを目標にバイオメディカル研究部門一丸となって進んで参りますので、皆様からのご支援、ご協力を頂けましたら幸いです。



## 新設連携ラボ紹介

4月1日に設立されました東邦ホールディングス-産総研 ユニバーサルメディカルアクセス社会実装技術連携研究ラボ（連携ラボ）の丸山修 連携副ラボ長と、設立に大きく貢献された三宅正人 イノベーションコーディネータ（IC）にお話を伺いました。

（敬称省略）

Q：連携ラボについて教えてください



丸山) バックグラウンドとして、我々はすでに次世代治療・診断技術研究ラボ（融合ラボ）によって研究をスタートしています。この融合ラボの目的は、少子高齢化、特に高齢化にかかわる社会問題や経済活動の低下、人口減少、社会活動の低下を防ぐために、高齢者の病気の診断と治療を高度化することです。

このような課題を解決するために、産総研に点在する技術シーズを融合ラボに集約し、領域間連携や外部連携を推進しています。しかし、高齢者の病気の診断と治療のためには技術の高度化だけでなく、いかなる時も高齢者が医療に容易にアクセスできる必要があります。

そのようなユニバーサルメディカルアクセス（どこからでも医療にアクセスできること）を広めていくことを目指してきました。

しかし、所内のシーズの領域間連携だけではユニバーサルメディカルアクセスを実現させるのは困難になっています。医療機器や医薬品の企業にも参加いただいて、ユニバーサルメディカルアクセスを早期に実現するためには、それに関連する知識や実績がある企業に入っていただくことが重要です。

しかし、そのような社会実装を一緒にやってくれる企業は見つからずに困っていたところ、三宅 IC のコーディネートで東邦 HD と産総研の目指すユニバーサルメディカルアクセスの実現について議論する機会を何度か持つことができました。この話し合いが功を奏し、東邦 HD が目指す目的と、融合ラボの課題解決の目的が合致したことで、連携ラボの設立に至りました。



三宅) 丸山連携副ラボ長が率いる産総研内の複数の領域が参画する融合ラボでは、医療の高度化に関するシーズの研究開発が行われています。この状況を踏まえて、産総研がミッションとする社会実装をするためには、具体的にシーズをどう社会へ届けるかが大事になってきます。ICとして様々な「届ける」というところに難しさがあるだろうと考えました。

医療にかかわらずですが、社会において実際に現場へ「もの」を運んでいる人たちを調べると、どの業界でも卸業という業種が関わっています。そこで、ユニバーサルメディカルアクセスに関連する卸業各社にインタビューした結果、届けるにも色々問題があることが分かりました。お客様のニーズ、商流、運搬手段等、条件がそろって、はじめて社会実装が叶います。研究者がどんなに優れたものを開発しても、届けられないものは社会実装できず価値が発揮できません。開発時から、届ける技術を一緒に考慮することが重要だと感じました。

そこで、ユニバーサルメディカルアクセス実現のために必要な「届ける技術」を一緒に開発してくれる企業を探した中で、東邦 HD との連携への実現を検討するにいたりました。一つには、東邦 HD が非常事態時における輸送体制を重視していることがありました。国立研究所である産総研として非常時への対応を重視していることから、東邦 HD の持つシステムと一緒に連携して開発を進める上で大変魅力的でした。

最初の一年目はフィジビリティスタディー（FS）に繋げ、いつでもどこでも医療を届けるにはどのような課題があるかということと共に議論して半年で整理しました。その結果に基づいて、次の年にその課題・問題を可決するためにどれくらいの予算を準備し、どのような体制で臨めば良いかを東邦 HD の方たちと何度も議論して連携ラボ設置にたどり着きました。

Q：ユニバーサルメディカルアクセスのアイデア自体は何かモデルがあったりするのですか？ また、海外で実際に進んでいますか？



丸山) 具体的に実施されているモデルはありません。内閣府から 2014 年に健康医療戦略が打ち出されており、それを実現するために未来イノベーション WG で議論されたものの中に 8 つのコンセプトが打ち出されています。その中には平時は勿論のこと、非常時

でも医療にアクセスできること、どこかの医療機関でも同じクオリティで治療・診断できる事がうたわれています。

また、内閣府の会議（ビジョナリー会議）で、「どこでも医療アクセス」すなわちユニバーサルメディカルアクセスが打ち出されて、本連携ラボはそこに注目しました。分かりやすいし、産総研の強みとして進められる医薬品・医療機器の開発と密接に関係があります。

しかしユニバーサルメディカルアクセスの具体的なモデルの実現は難しいです。我々はさらにイノベーションを駆使して、今までアクセスできない人をアクセスできるようにする、ということの一つのモデルと考えています。それを実現する年限の目標は2040年とされており、そこへ向けて、産総研の技術シーズを長期的に進めていきます。

まずはユニバーサルメディカルアクセスの社会実装に向けて、今ある技術として医薬品・医療機器を届けるところから始めていきます。今回の共同研究は短期的ビジョンを重視していますが、その成果を使ってユニバーサルメディカルアクセスへと発展させていきたいと考えています。

海外で同じモデルは部分的にはありますが、社会整備やシステム作りを考えているところはあまり多くないと思います。

Q：ユニバーサルメディカルアクセスには医療の技術（手術等）も含まれるのですか？



三宅) ユニバーサルメディカルアクセスのための流通は、医療機関や薬局に医薬品等の商品を卸すだけではないと思います。今後は医療サービスに関わるハード、ソフトを届けることへと進化していくことが必要だと思っています。そこで、本当の意味のユニバーサルメディカルアクセスを実現するためにも東邦HDとともに医療を届けるという観点から足りない技術を補っていきます。

Q：非常時に医療を届けることにフォーカスするのですか？



三宅) 非常時というのは通常の体制やシステムが稼働しない状況なので、非常時でも稼働できるシステムを構築するということが最終ゴールといえます。当然、平時対応可能なシステムであることが必要です。平時でも、常に非常時でも対応できるか？ということを含

頭に置いて技術を考えていくことが重要です。「フェーズフリー」という考え方があり、平時でも非常時でも同じ作法で行えばどちらにも対応できる必要があります。連携ラボのテーマにもフェーズフリーの考え方を取り入れていくことを提案していきたいと考えています。



丸山) 我が国は自然災害が多い国です。よって、非常時に即対応できるかどうかは極めて重要な課題です。例えばですが、東日本大震災では支援物資が避難場所や被災地に届いていても、どこに何があるかわからないという状況でした。届いていても、支援物資が必要とする人に届かなかった例もあったと聞いております。

Q：ユニバーサルメディカルアクセス実現にはどのような課題がありますか？



三宅) 医薬品については、2040年までに医療の個別化が考えられていることから、医薬品は少量多品種を捌く必要がでてくると想像しています。そのためには、大量に仕入れて大量に売り捌く大量少品種の物流から少量多品種の物流へ体制やシステムを変換する必要があると思われます。

さらに、個別化医療では取り扱いが難しいバイオ薬品が普及することも想定されます。バイオ医薬品は従来の医薬品と比較して品質維持や管理が難しい点が問題ですし、再生医療製品は温度や振動に関する条件が厳しく、保存期間を含めて少量で多品種を取り扱う必要があるという課題があります。

輸送という点では、地理的に一般的な輸送システムを利用することが難しい末端の病院までどのように輸送するかという点も問題です。上記のように、少量多品種を末端の病院まで低コストで輸送するための技術開発も必要です。

ユニバーサルメディカルアクセスが目指す「どこでも最適な医療サービスを受けられる社会」の実現のためには、遠隔医療も必要です。日本は医療機関が充実しているとは思いますが、それでも「いつでも」「どこでも」お医者さんがいるとは限りません。現在の遠隔医療は診療項目が限られており、オンライン診療で患者さんの症状を聞くことが中心です。その制約を解消

するために遠隔医療の拡充が必要になっており、診療項目を増やす道具を開発することも重要だと思います。

医療データの DX 化はずいぶん前から電子カルテの導入などによって各種医療機関でも行われていると思います。未利用のデータを活用することで医療サービスを付加価値が高いものに変えることは可能だと思いますので、データをどう有効活用し、ユニバーサルメディカルアクセス実現に資する情報を抽出すれば良いかという探索的な研究をする必要があります。

Q：設立までどのような点で苦労しましたか？



三宅) 東邦 HD には研究部門がないため、研究部門しかない産総研と共同研究をするのは不安があったと思います。なぜ共同研究をする必要があるのかということを経営者として納得していただくためには担当者がとても苦労したと想像しています。

Q：話し合いをする上で苦労したことはありますか？



三宅) 研究者同士でも分野が違えばよくあることですが、営業をこれまでやってきた方と研究だけをしてきた研究者が話すと、使っている単語が違いため、言葉が通じないと思われるような状況になります。私はそのような研究者と企業の方をつなぐ IC として活動しておりますので、まずは「フレームワーク」というツールを利用しました。ヒト・モノ・カネ・情報をどのようにしていくか、技術がどこに当たるのか、という形でブレイクダウンすることで研究者と企業の方のコミュニケーションを繋いでいきました。気づかれていないかもしれませんが (笑)。

Q：フレームワークというツールは考え方の枠組みのことですか？



三宅) はい。例えば、有名なものとしては SWOT 分析やアイベルが開発したドメインフレームワークがあります。誰に何をどのように届けるかという 3 つの項目を整理するフレームワークです。

また、競争戦略にはマイケルポーターのファイブフォースがあります。競合他社、仕入れ先、卸先、交渉力、代替手段などステークホルダーを分けてどのような戦略で競争に勝ち抜くかを

分析します。また、成長ベクトルという多角化のフレームワークでは必要な資源をどのように有効活用するかを分析しました。

Q：企業と連携を進める上で、企業内のハードルをクリアすることは大変でしたか？



三宅) 担当者で擦り合わせても、企業にはそれぞれ事情があるのは当然です。株式会社なので株主への説明責任もあります。企業の方に理解してもらい、このような連携活動に興味をもってもらうためには、先方の経営者とのコミュニケーションをいかに確保するかが重要になってきます。今回も、経営者の方と面談して直接説明する機会を作るために先方の担当者に大変なご尽力をいただき、経営者の方へ説明させていただくことができました。産総研が企業と連携する上で重要なことは、第一に企業の利益が何か？を我々もしっかり理解することだと思います。その上で、我々のもっている技術や一緒に開発する技術によって、企業にとってどういう利点があるかということを確認し、連携の意義を伝えることだと思います。この情報は、経営者が連携案を採択すべきかどうかの判断材料になります。

Q：今回のケースは他の連携にも応用できますか？



三宅) はい。問題・課題の共有というところで、連携のための産総研内の制度をうまく利用するとよいです。企業と産総研で問題や課題の記録を残し、企業側の経営陣に届ける事が肝になります。明らかになった課題を解決するときに産総研ならどう解決するかということを示し、そのために必要な予算も提示します。先方の経営陣が議論するに足る情報を提供して、理解していただければ、よい共同研究につながると思います。

Q：産総研の生命工学領域はどのように連携ラボ内で機能するのですか？



三宅) 企業側の営業人材が抽出した課題を解決するための製品設計に必要な生命現象や疾患に関わる新たな情報を産総研生命工学領域が提供するイメージです。再生医療等製品や物流、遠隔医療、DX というテーマに対して、東邦 HD の営業人材があらゆる課題を持ち込み、産総研生命工学領域が研究人材と研究設備を提供して解決策を提供します。



丸山) ターゲットとなっているのが医薬品と医療機器なので、生命工学に関わる基本的な知識と技術がないと解決できません。



三宅) 連携ラボでは人材育成も考えています。東邦 HD からの参画者には、自分たちが収集してきたニーズに基づいて産総研で研究を進めていく姿を見て、自分たちで実践して研究の能力をつけて戻っていくという OJT の形でも貢献したいと考えています。



丸山) 研究者の視点では企業における営業人材は研究と離れているイメージですが、驚くことに現場のホットニーズ・課題を提供してくれます。課題設定で重要な役割を担っています。

企画室) 連携ラボの今後の活躍が楽しみです。本日はお忙しい中ありがとうございました。

参考：プレスリリース 2023年2月8日「東邦ホールディングスと産業技術総合研究所が連携研究ラボを設立 –ユニバーサルメディカルアクセスの実現に向けた共同研究を開始–」

## 産総研・産技連 LS-BT 開催案内

今年も毎年開催しております産総研・産技連 LS-BT 合同研究発表会を開催いたします。奮ってご参加ください。

日程：6月13日、14日

開催形式：ハイブリッド開催、講演はオンサイト、ポスターはオンライン

主催：産総研、産技連ライフサイエンス部会バイオテクノロジー分科会

場所：産業技術総合研究所つくばセンター共用講堂

ポスター発表申込締切：5月10日（予定）

詳細情報は下記 URL に今後掲載する予定です。

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

## 若手紹介 小笠原理紀 主任研究員



細胞分子工学研究部門 食健康機能研究グループの小笠原理紀と申します。2015年9月からの名古屋工業大学准教授を経て2022年4月に産総研に移って参りました。もう

若手といえる年齢ではないかもしれませんが、産総研の新人として自己紹介させていただきます。

私は「骨格筋の抗老化研究による健康長寿社会の実現」をテーマとして、加齢に伴う骨格筋の萎縮や機能低下（サルコペニア）の予防・未病ケア・改善技術の開発に取り組んでいます。骨格筋といえば運動器としての役割を果たすものと一義的に考えられてきましたが、近年では代謝臓器や内分泌器官として様々な生体機能の調節に関わることが明らかとなっています。骨格筋量・機能の維持・改善は健康的な生活を維持する上で必須であり、サルコペニアの予防・改善は健康長寿社会の実現に向けた課題です。

私はこれまでに、骨格筋量・機能の改善効果の高い筋力トレーニング（筋トレ）について、独自の動物モデルを確立することによってその効果発現機構や栄養摂取との相互作用について研究してきましたが、最近はその知見をサルコペニア研究に応用しています。サルコペニアの動物モデル確立と未病診断手法の開発にも着手しています。多くの高齢者には高強度の筋トレの適用が困難という課題を克服するために、サルコペニアの早期予防、低負担な介入手法、究極的には運動代替手法を開発していきたいと考えています。一方、現時点で筋トレやサルコペニアは良い培養細胞モデルがなく、基礎研究は動物実験に頼らざるを得ない状況です。ヒトに外挿可能な培養システムの構築によって動物実験代替法の開発や研究分野の発展にも貢献していきたいと考えています。これらの目標を達成するために基礎研究と応用研究をバランスよく推進していきたいと考えています。どうぞよろしくお願いたします。

## 研究職員 採用情報

生命工学領域では、2023年度第1回研究職公募採用を行います。締め切りは2023年5月9日23時59分(JST)です。企業出身の方、博士学位のない方の採用も前向きに検討しております。また、テニユアトラック型を廃止しパーマネント型研究員を拡充しています。ご興味のある方は、下記の公募サイトを是非ご参照ください。

また、公募期間以外でも、受付けている場合がありますので、下記の間合せ先まで是非ご連絡ください。

今回の公募には5つの枠があります。

- ・健康寿命延伸に向けた社会実装研究開発
- ・生体機能の解明、計測、応用によるバイオメディカル研究開発
- ・健康および医工学に関する研究開発
- ・細胞・生体分子の高度分析・利用技術による産業支援研究

・バイオものづくりに資する微生物・植物等に関する研究開発

これらのうち、1番目の「健康寿命延伸に向けた社会実装研究開発」のみ、博士の学位を有していないが、企業での実務経験を産総研の研究開発や成果の社会実装に生かす意欲のある方の応募も歓迎しています。また、配属先は候補者の適性と研究課題等を勘案して7か所の中から決定することになっています。2番目から5番目の枠では、配属先はそれぞれ2か所の中から決定することになっています。

### ■生命工学領域 公募情報

[https://www.aist.go.jp/aist\\_j/humanres/02kenkyu/task/2\\_dlsbt.html#LS-1](https://www.aist.go.jp/aist_j/humanres/02kenkyu/task/2_dlsbt.html#LS-1)

### ■お問合せ先

M-Life-Science-R5fy-ml [\*] aist.go.jp

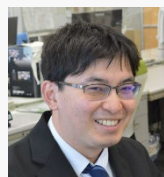
※[\*]を@に変えてください

■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

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

## 新メンバー紹介



### 研究企画室 杉浦悠紀

4月1日付で生命工学領域研究企画室に企画主幹として着任しました杉浦悠紀と申します。これまでは、四国センターの

健康医工学研究部門くらし工学研究グループにて、バイオセラミックスと呼ばれる生体親和性無機材料の高機能化、それらの医療応用・ヘルスケア分野への適応に取り組んでおりました。皆様の研究の発展に寄与させていただければ幸いです。どうぞよろしくお願いいたします。



### 連携推進室 古藤日子

4月1日より生物プロセス研究部門から生命工学領域連携推進室 連携主幹として着任しました古藤日子（ことあきこ）と申します。これまでは生物システム研究グループにて昆虫を研究対象とし社会と健康の関わりに着目し、新たな生物機能の探索と分子機構の解明に取り組んで参りました。連携室では弊所の研究基盤や技術を民間企業や外部機関との連携へと発展させるお手伝いができるよう努めて参ります。どうぞよろしくお願いいたします。

## 編集後記

生命工学領域が主催する産総研・産技連 LS-BT 合同研究発表会において、今年度は講演をオンサイトで開催する予定となっております。LS-BT は産総研生命工学領域や公設試験研究機関などによる研究成果発表会であり、所内外の研究者による相互交流の促進を図ると共に、融合研究の推進による新たなイノベーションの創出を目的としております。現在、一丸となって鋭意準備を進めておりますので、是非ご期待ください！（草田）。

■編集 生命工学領域研究企画室

■第7号：2023年4月5日発行

本誌記事写真等の無断転載を禁じます。