

医療データと医療ニーズを発掘する

健康医工学研究部門 首席研究員
鎮西 清行



私の専門である、手術支援技術の分野でも人工知能(AI)の応用が広がっています。2024年には国産の Eureka α (アナウト株式会社)、SurVis-Hys (株式会社 Jmees)

が相次いで製造販売承認を受けました。これらは手術野の映像を入力として、手術中に神経や尿管を強調表示するものです。また、これらは共通して医師が起業して社会実装に至ったことも注目です。医師ならではのアドバンテージとして、医学とニーズに対する深い理解だけでなく、「データに近い」ことも見逃せません。そこには、データアクセスだけでなく、生物統計学、データの質や量に関する現場知識、データを正当に利用するための倫理手続きに関する知識、これらを支える組織インフラなども含まれます。今後の医工学の研究開発ではデータに近づくことが死活的に重要です。

ただし、産総研は医療機関ではありません。そこで、私たちは「データへの距離」を医療機関とは違う方法で短縮する方法を模索しています。その1つが、「診療情報以外のデータの利活用」です。3つの事例を紹介します。

1) 病理検体の写真データを利用する検体切り出し作業の解析 (東京大学との共同研究)

病理診断の AI 開発が活発です。そこで用いられるデータは染色済み薄切標本の顕微鏡画像ですが、その「切り出し前

の検体の写真」データが利用されることなく眠っていることに着目しました。医師が描いた腫瘍位置を示すポンチ絵等もセットで保管されていました。これらを用いて、大腸検体から腫瘍が疑われる領域を抽出するシステムの開発を進めています。

2) 手術ロボットのログデータを利用する術者動作の解析 (神戸大学等との共同研究)

メディカロイドが開発した手術支援ロボット hinotori はメンテナンス用途のログデータを保存します。このデータにはロボット機構の関節角やフットスイッチ等の状態値が含まれています。これを用いて術者のスキル評価が可能であることを示しました。

3) 手術データの利活用のための開発ガイダンス

前記のログデータの他に、内視鏡映像を記録したデータも、術者のスキル評価、AI 開発に有用なデータとして注目されています。しかしこれらの「手術データ」は、患者の診療情報に該当しないためその扱いと法的位置づけが不明確でした。患者や術者の個人情報に該当するのか、データ・オーナーシップが誰に帰属するか、見解が割れています。患者の権利を守り、術者のスキルが無断で利用されるのを防ぎつつ、データを利活用して新技術の研究開発を支える規範として、手術データの利活用に関する開発ガイダンスの検討を進めています。

こういった取り組みは、データを発掘してその有用性を示す普通の研究活動にプラスして、臨床的に実施可能なワークフロー、利用のルールも併せて開発しなければ社会実装に達しません。また医療現場にどのようなデータが眠っているかを知らなければなりません。私たちは医療機関に「入り浸る」ことでデータとニーズの発掘を進めています。

若手医師たちが自分で Python でコードを書いて機械学習をやっていることも珍しくなくなりました。医学基礎研究とえばウェットなラボワークが王道でしたが、「ドライの AI 応用」という研究アプローチが加わったという印象です。そのような研究アプローチにも対応できるよう、また産総研がデータ「産出」に貢献してその利活用が広がるように、多角的に取り組んでまいります。

四国センター一般公開 2024

四国センター産学官連携推進室 高木 直美



2024年8月2日に四国センターにて一般公開を開催しました。猛暑の中でしたが、536名の方にご参加いただ

き、大変盛況のうちに無事終わることができました。今年は、研究室3グループによる科学体験教室の他、香川県内の高校4校と企業3社の他たくさんの方のご協力のもと、にぎやかに一般公開を開催できました。

「モーションキャプチャーを体験してみよう！」では、小型のセンサーを取り付けリアルタイムでVRキャラクターを動かす体験を行いました。「テレビで見たことはあったけれど、実際にかわいいキャラクターが自分と同じように動く体験はとても楽しい」と大好評でした。「光る人工イクラをさがそう！」では、コンブなどに含まれるネバネバ成分アルギン酸ナトリウムをつかってカラフルな人工イクラを作成し、そのなかでも光るイクラを探す体験をワークショップ形式で開催しました。研究経緯や仕組みについても丁寧に解説し、小さな子どもから高学年の子どもたちまでみんなが楽しめる教室となりました。「目に見えない身近な生き物・乳酸菌を見てみよう！」では、四国の後発酵茶の解説や試飲、乳酸菌等の微生物の観察体験を行いました。後発酵茶は子どもたちには少し酸味のある独特の味ですが、その成り立ちや希少性に触れ、熱心に顕微鏡をのぞきこんで観察していました。

高松第一高校は「色で遊ぼう！」をテーマに、青い紅茶バタフライピーで布の染色と、人がはいれるような大きなシャボン玉を作る体験を行いました。観音寺第一高校は、「見(み)えない World(せかい)をのぞいてみよう！」をテーマに、空気砲で射的を行い、ペーパークロマトグラフィーで、ろ紙の色の変化を観察しました。高松桜井高校は、「かがわで絶滅し

た&絶滅し
そうな水辺
と水中のい
きもの展」
をテーマに
3つの水槽
と、2つの
桶の中に水



をはり、カワバタモロコといった貴重な固有種の生体を展示しました。高松東高校は、高松帝酸株式会社とコラボし、液体窒素を使ったサイエンスショーを1日に4回行いました。100席もある観客席が毎回ほぼ満席となり、客席を沸かせていました。高校4校とも、とても個性的なブースで、子どもたちは興味津々で客足が絶えず大人気でした。高校生のみなさんや先生方も一般公開をととても楽しんでくれていました。

また香川県内の企業では、高松東高校とコラボした高松帝酸株式会社の他に、株式会社富士クリーン「えんぴつを使った燃料電池を体験しよう。燃料電池の仕組みを知ろう。」では、子どもたちの年齢にあわせた細やかな対応と、発見がいっぱいのブースは、子ども達の好奇心を大きく刺激したようです。また徳武産業株式会社「『防災』『老い』ってなんだろう？体験してみよう！」では、災害時に踏み抜かない靴などの体験ブースを出展し、参加者の方が楽しみながらも真剣に話をきく姿から、防災への関心の高さがうかがえました。

他にも、四国経済産業局より大阪・関西万博キャラクターミャクミャクを顔につけて写真を撮れるコーナーや、屋外・屋内2カ所で大きいドローンと小さいドローンの操縦体験を行うブース、絵巻より子どもたちの夢をヒアリングし「実は本当にやりたいことはちがうことかも？」を考えてグラレコにするブース、そしてFM香川ブースにてグラレコを終えた子どもたちの夢を発表するコーナーなど、未来に向けた子どもたちの夢をいろいろな形で応援することができたように思います。

今年の一般公開で、みなさんからよく言われたことは「スタッフがほんとに楽しそう」です。私たちの楽しさが伝わって笑顔が増えていたら、本当に嬉しい限りです。今年、一般公開を通して繋がったご縁を大切に、来年またお会いできるのを楽しみにしたいと思います。

研究グループ紹介

生物プロセス研究部門

応用分子微生物学研究グループ

・グループのミッション

新規微生物資源や遺伝子資源を有効に利用するためには、天然には存在しない機能や性質を付与した細胞を構築するための合成生物学的な技術が不可欠です。合成生物学・分子生物学・情報科学の技術を駆使し、高機能型微生物の創成と応用に関する研究を進めています。

・グループの研究内容

(1) 高生産性微生物創製に資する技術開発

大腸菌や放線菌、麹菌に対し、物質生産を高効率化するための基盤技術の開発を行っています。高度不飽和脂肪酸やその誘導体およびイソプレノイド等の高付加価値な二次代謝産物や、バイオ医薬品や産業用酵素のタンパク質を効率的に生産するために、宿主をゲノムレベルで改変・最適化するとともに、発現システムを含む基盤整備を進めています。

(2) 蛋白質の立体構造情報の取得とその利用

X線結晶構造解析や人工知能により生体分子の立体構造を明らかにし、分子ドッキングや分子動力学シミュレーションと組み合わせ、蛋白質分子の機能発現・調節のメカニズムを解明しています。それらを基盤とする蛋白質の高機能化や機能改変、また機能予測や阻害剤探索等を進めています。

(3) 新規生物機能の探索とその利活用

環境汚染物質の分解や新規有用物質の生産など、微生物が持つ機能を新たに見だし(または構築し)、利活用するための研究を進めています。有用物質構造に類似する非天然もしくは希少な代謝産物を合成可能な改変微生物の構築と利活用を進めています。また、チトクロム P450 酵素の遺



伝子を多様な細菌種から1,000以上収集した発現ライブ



宮房孝光 グループ長

リを構築し、利活用研究を進めています。加えて非モデル微生物の遺伝子資源・有用機能を最大限に利用するための新規の遺伝子ツールの開発も進めています。

(4) バイオものづくりに資する情報解析技術の開発

微生物の物質生産性の向上を目指し、バイオインフォマティクスを研究しています。高効率な宿主改変に向けて、ゲノム情報解析、遺伝子発現のモデリング、細胞レベルのシミュレーション、配列設計に関わるアルゴリズム開発を行っています。

・アピールポイント

微生物を用いたバイオものづくり研究の中核を担う研究グループとして先端研究を推進しています。最近では酵素の効率的生産に成功し、企業へのライセンスも達成しました(ざっらいふ No.16 をご参照ください)。

・グループ長のメッセージ

バイオものづくりに関する研究開発に広く精通し、所内外との共同研究に実績を持つ研究者が揃ったグループです。ご意見、ご訪問をお待ちしています。

有用物質を効率的に生産する微生物の開発とその応用



- 宮房孝光 研究グループ長
有用酵素の高機能化・効率的製造法の開発
- 北川航 主任研究員
微生物有用遺伝子/酵素の探索・利用・改良
- 玉野孝一 主任研究員
菌種の代謝改変による有用物質の効率的生産
- 安武義晃 主任研究員
蛋白質の構造機能解析と有用蛋白質の創成
- 古林真衣子 主任研究員
有用化合物への人工合成経路の設計
- 米山純央 研究員
微生物の化合物生産経路シミュレーター開発
- 村上優衣 研究員
未利用遺伝子資源からの有用酵素探索

新人紹介



・産総研に入った動機

私は博士課程修了後すぐに、現在の所属グループで日本学術振興会学振 PD として新たな研究人生をスタートさせました。そこから5年間博士研究員として当グループで働いていく中で、産総研の研究スタイル・所属グループの雰囲気気に入って、今後も産総研で働き続けたいと考えたのがきっかけになります。

・研究内容

ヒトの健康と腸内マイクロフローラ（微生物叢）が密接に関係することと同じように、植物の健康的な生育には植物に共生する微生物（叢）が大きな役割を果たしています。そこで私は、微生物（叢）の能力を活用することによる高効率植物栽培技術の開発を目指して、これまでに未開拓であった微生物（叢）の探索・分離培養技術の開発、さらには開拓した微生物（叢）の生理・生態機能の解明等の研究に取り組んでいます。

・目指す社会実装

微生物（叢）、もしくは微生物が産生する化合物をベースとした植物生育促進技術や植物病害防除技術の社会実装化を目指しています。

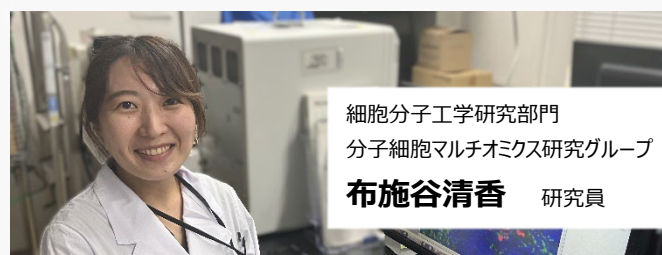
・休日の過ごし方

基本的には家でまったりと過ごしています。また、歩くことが好きですので、登山や散歩などもしています。

・メッセージ

世の中で使って頂ける微生物製剤の開発・社会実装化に貢献できるよう、産総研内外の方々との連携を大切にしながら研究を進めてゆきたいです。

・技術キーワード：バイオものづくり



・産総研に入った動機

1つ目に、研究対象である糖鎖は社会で応用されてこそ価値のあるものだったからです。2つ目に、自身の医科学/分子生物学的研究背景から分析技術開発に携わることでユーザー視点での利用価値ある分析方法が開発できると考えたからです。3つ目に、これまでインターンシップ、研究相談などで産総研の皆様大変お世話になったので自身も学生や糖鎖を専門的に研究されていない研究者に対してそのような研究をサポートできる研究者になりたいと思ったからです。

・研究内容

タンパク質の翻訳後修飾である糖鎖の構造の違いに着目して、がんなど疾患マーカーの探索や腎症などの病態メカニズムの解明を進めています。マウスやヒト組織、血清等を利用して、糖鎖構造解析するための技術開発に携わっています。

・目指す社会実装

開発した分析技術を医学分野は勿論、医薬品、化粧品、食品産業などでも活用し、企業側が利用したいと思える機能的分子の発見に役立てられるようにしていきたいです。

・休日の過ごし方

過去のクラスメート達と東京で再開したり、勉強したり、家事したり、夏は野外ライブに行ったりしています。見たことないことややったことのないことに挑戦するのが好きで、最近はサーフィンをしました。次は釣りがしたいです。

・メッセージ

団体としての戦力になれるように個人として産総研研究者の素養を身に付けて色々なことに挑戦したいです。今年度よりよろしくお願いします。

・技術キーワード：診断技術



健康医工学研究部門
口腔フレイル研究グループ
松本真理子 主任研究員

・産総研に入った動機

歯科医師として臨床で感じていた医療現場のニーズを、研究の立場から解決し得る実用的な研究を行うにあたり、産総研は幅広い分野の研究者との連携や体制が充実しており、自身の視野や研究の幅の広がりがあるところに魅力を感じました。

・研究内容

口腔の2大疾患である「虫歯」「歯周病」に対して、1.失った歯の組織に代わって長持ちする歯科材料の評価 2.口腔細菌叢コントロールによる健康な口腔づくり 3.口と身体に良い乳酸菌の探索 を主軸にお口の健康を維持、向上するための研究を行っています。

・目指す社会実装

生きていく上で大切な「食べる・話す・笑う」には健康なお口が必要です。また最近、口腔内の細菌が全身疾患ととても関わりがあることがわかっています。お口の健康を守る技術によって、一人でも多くの方が元気に笑って過ごせる社会の実現を目指します。

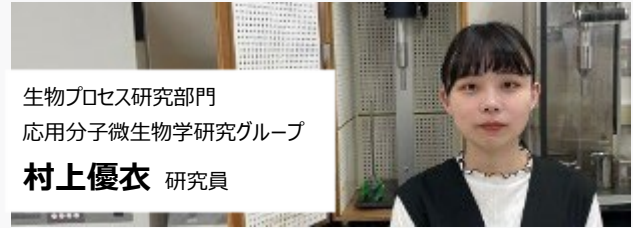
・休日の過ごし方

息子の大好きな電車に乗って家族でお出かけしたり、お家で美味しいごはんを作ってゆっくりお酒を楽しんだりしています。

・メッセージ

さまざまな分野の方々と積極的に連携し、産総研の強みを活用することで、新しい健康（健口）づくりを社会に提案していきたいと思えます。どうぞ宜しくお願い致します。

・技術キーワード：健康支援



生物プロセス研究部門
応用分子微生物学研究グループ
村上優衣 研究員

・産総研に入った動機

産総研から来られた教授に詳しく修士型研究職採用のことをご紹介いただきました。産総研の事を調べていく中で多岐にわたる分野の方々が所属されていることや、社会貢献ができる点に惹かれ、入所を志しました。

・研究内容

修士課程までは麹菌がもつ新規酵素の同定と機能解析を行っていました。酵素の機能や周辺の代謝物の変動を解析する事で、麹菌に有用な物質を高生産させることを目標に研究を行っていました。産総研では酵素を効率的に生産する技術や、安定性・活性を高速に改良する技術を開発していきたいです。

・目指す社会実装

まだ見つかっていない酵素や酵素の機能を明らかにすることや、立体構造情報、機能情報を利用した改良と利活用法の開発を行っていくことで、バイオものづくりに貢献したいと考えています。有用な酵素を開発することで、企業との連携も積極的に行っていきたいと考えています。

・休日の過ごし方

大学時代にゴスペルを歌う部活に入っていたので、北海道でもゴスペルを歌う集まりに参加しています。また、定期的に旅行に行っています。各地の水族館や動物園を開拓しています。

・メッセージ

産総研の人と積極的にコミュニケーションを取り、連携していくことで、自身の研究を通じて社会貢献ができるよう頑張りたいと思います。どうぞよろしくお願いします。

・技術キーワード：バイオものづくり

若手紹介 日野彰大 研究員

バイオメディカル研究部門
生体分子創製研究グループ

・研究内容

海洋生分解性プラスチックの開発と生分解性評価方法の標準化に取り組んでいます。一般的に生分解性プラスチックは生分解性を有するがゆえに、耐久性の低い場合が多々あります。そのため、実用性を向上させるには、これらのバランスを取ることができる材料が必要です。使用中は物性を維持し、使用後に分解が開始するような生分解性制御技術を開発し、耐久性・実用性と生分解性の両立を目指しています。また、生分解性の新たな評価方法を開発し、生分解性材料の信頼性向上と健全な市場形成に貢献しています。さらに、ボールミルを用いて生分解性材料に限らない様々な新規機能性材料の開発も行っています。

・目指す社会実装

実用性の優れた新しい生分解性プラスチックを開発し、近年問題になっている「海洋プラスチックゴミ問題」という社会問題を解決することを目指しています。さらに、生分解性を再現よく・早く・簡便に評価できるような方法を開発し、これを国際標準化することで、企業による生分解性プラスチックの研究開発を促進し、産業競争力の強化に貢献したいと考えています。

・産総研の良いところ

産総研は幅広い分野の研究者が所属しており、研究の準備範囲がとても広いことは良いところの一つだと感じています。また、私が在籍している関西センターでは研究者同士、事務職・研究職同士の距離が特に近く、仕事上で困ったことを気



軽に相談できる環境です。このような環境で研究できる私はとても恵まれているなあ、といつも感じています。

・メッセージ

生分解性材料だけでなく、生体への応用を志向した材料開発も行いたいと考えています。ご興味ございましたらぜひご連絡をお待ちしております。

BioJapan 2024 出展

今年もパシフィコ横浜で 10 月 9 日から 11 日まで開催されます展示会に出展いたします。初日のスポンサーセミナーでは「難治性疾患克服に挑戦する産総研のシーズ技術」と題しまして、3 件の発表を行います。また、展示ブースにおきましては、「先進バイオ高度分析・センシング」や、「生物資源高度利用の取り組み」についてポスター発表を行います。その他、生命工学領域の主要な取り組みについても発表いたしますので、お近くにお越しの際はぜひともお立ち寄りください。

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

■ 編集 生命工学領域 研究企画室

■ 第 24 号 : 2024 年 9 月 18 日発行

本誌記事写真等の無断転載を禁じます。

© 2024 AIST