

近畿経済産業局にて策定された「関西地域のバイオものづくり・エコシステム形成に向けたビジョン」を踏まえたバイオものづくりの社会実装に向けた取り組みについてご説明いただきました。

西藤課長補佐のご講演を受け、実際の地域での取り組み例として、京都市産業技術研究所の山本理事には「京都地域の設備・知財・人財を活用した産業の活性化」と題して大学・企業の別なく低コストで迅速に分析を行うためのプラットフォーム運営と人材育成について、三重県工業研究所の松浦様には「中温メタン発酵技術を用いた有機性廃棄物の有効利用」と題して同県内企業とのメタン発酵技術の共同研究の実例について、静岡県工業技術研究所の室伏上席研究員には「静岡県公設試によるメタン発酵プラント普及支援の取り組み紹介」と題して同県内企業と開発した移設可能なメタン発酵プラントとメタン発酵技術支援の具体例についてご紹介いただきました。

続いて行われたパネルディスカッションでは、産業技術連携推進会議ライフサイエンス部会／バイオテクノロジー分科会の三宅会長を総合司会とし、シンポジストの4名に産総研生命工学領域連携推進室の金室長が加わりバイオものづくりにおける地域産業を公的研究機関がどのように盛り立てていけるか、総合討論として意見交換が行われました。



パネルディスカッションの様子

・ポスターセッション

今年度はヘルスケア、医療機器/医療支援技術、次世代医療/診断技術、創薬基盤、バイオ計測・評価技術、生物資源利用技術、バイオものづくり、食品関連技術の8つのカテゴリにてご発表いただきました。

今回のポスターセッションでは本発表会初の試みとして大会参加者にポスター賞の投票を行っていただき、一般発表者として茨城県産業技術イノベーションセンター技術支援部の飛田啓輔主任研究員、産総研の佐藤佑哉研究員および三田真理恵研究員が、学生発表者として東京大学大学院新領域創成科学研究科の小林純怜様が受賞されました。誌面後半の受賞者の皆様へのインタビュー記事もご覧ください。

・シンポジウム セッション3 健康社会の実現を目指した次世代医療基盤の構築

産総研生命工学領域では疾患の重症化予防及び治療に寄与する次世代治療・診断技術の開発と、人口減少・高齢化社会に対応するための先駆的な技術シーズの創出を目標としており、それを受けた掲題のセッション3では生命工学領域の研究者に医療・ヘルスケアに関する幅広い研究開発を紹介していただき、連携の可能性を模索する機会としました。

森主任研究員には「T細胞療法の評価に向けた灌流腫瘍オルガノイドの開発」と題してがん微小環境モデルとしての血管を備えた腫瘍オルガノイドについて、寺村研究グループ長には「血液適合性と内皮化を実現する脳動脈瘤用ステントコーティング」と題して金属製ステントに抗血栓性と内皮細胞接着性を付与する新規コーティング材料についてご発表をいただきました。Tay

研究員には「加熱と計測が両方できるハイパーサーミア治療～磁性粒子による精密ドーズ量計測基盤を目指して～」と題して磁性ナノ粒子を用いた温熱療法で患部に与える熱ドーズ量を定量可能な技術開発について、土田主任研究員には「高齢者の歩行機能を支援：膝サポーターが歩行中の関節角度変動に与える影響」と題して、四国センターが有する「身体動作解析産業プラットフォーム」を利用して明らかにした膝サポーターの予防医療、フレイル対策の観点での有効性についてご発表いただきました。

Dieter 上級主任研究員には「Developing Standards for Reproducible and Quantitative Microbiome Community Measurements」と題して腸内マイクロバイオームのメタゲノム解析の精度と再現性を高めるための標準プロトコールと標準試薬を確立する研究開発について、永井上級主任研究員には「ベンチャービジネスを通じた高速PCR技術の社会実装」と題して、開発した高速PCR技術の技術移転を通じた社会実装についてご自身の起業経験も含んでご発表をいただきました。



講演中の土田主任研究員

第23回産総研・産技連LS-BT合同研究発表会 URL :

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

(更新は終了していますが、

現在も閲覧可能で講演要旨もご覧いただけます)

ポスター賞受賞者 アンケート

LS-BT 発表会でポスター賞を受賞された 4 名の方にアンケートへのご協力をお願いしました。

産総研 細胞分子工学研究部門
細胞制御マテリアル研究グループ

佐藤 佑哉 研究員

「細胞融合を促進する

ペプチド結合高分子材料の開発」

・その研究を始めたきっかけと遂行のモチベーション

細胞やリポソームを基板に吸着・脱着させる高分子材料研究に取り組む中で、浮遊系細胞が基板に接着し、さらに細胞が伸展して形態を変化させるという、非常に興味深い現象がありました。これは、接着性の乏しい細胞が、材料の存在によって形態まで変化するという、常識を覆すものでした。この現象を、今度は「細胞対細胞」で起こしたらどうなるのかという素朴な好奇心から、細胞懸濁液中に高分子材料をそのまま添加してみたところ、思いがけず細胞融合現象が観察されました。最初は、膜融合が本当に起こっているのか半信半疑で、信じたくても信じられない気持ちでした。しかしその「本当なのか？」という疑問こそが、以降の研究を突き動かす強い原動力となりました。この驚きと疑念が、現在まで研究を継続してきた大きなモチベーションになっていると感じています。

・その研究をどのように進めたか

膜融合の仕組みをより明確に捉えるために、まずは構造がシンプルで再現性の高いモデル系であるリポソームを用いて検証を重ねました。蛍光標識などの物理化学的手法を駆使し、融合の過程を多角的に観察することで、材料によって膜融合が確かに促進されることを確認しました。さらに、細胞外小胞 (extracellular vesicles, EVs) や実際の動物細胞を用いた実験にも展開し、単なるモデル系にとどまらない汎用性と応用可能性を評価しました。異なる脂質組成、温度条件、分子設計を組み合わせながら、融合促進のメカニズムを掘り下げていきました。

・これからどのように展開していくか

今後は、本材料が従来法と比較して、より高効率に融合細胞 (ハイブリドーマなど) を作製できるかどうかを実証していく予定です。また、融合後の細胞の生存性や分化能への影響につ

いても詳細に解析し、抗体生産や再生医療といった応用分野への展開可能性を探っていきたくて考えています。さらに、材料合成プロセスの簡便化も重要な課題と捉えています。将来的には、新たな機能性細胞種の創出やプロセスのスケールアップにも対応しつつ、他分野の研究者との連携を通じて、より実用的かつ広範な応用展開を目指していきたいと考えています。

・一番大切にしていることや、研究をしていてうれしかったことやつらかったこと

研究において何よりも大切にしているのは、「好奇心を大事にし、思いついたことはまず試してみる姿勢」と「小さな現象を見逃さないこと」です。今回の研究も、そうした直感的な仮説検証と偶然の観察から始まりました。リポソームや EVs、さらには細胞での膜融合が確認できたときは、何度経験しても感動的でした。さらに、この現象は懸濁液中に材料を添加するだけというシンプルな操作で再現可能であり、自分以外の方が実際に再現してくださったときは、自分の研究が確かな技術となった手応えを感じ、とても嬉しく思いました。一方で、大きな困難やつらさを感じることはあまりなく、それだけ研究を楽しめている証なのかもしれません。

・その他

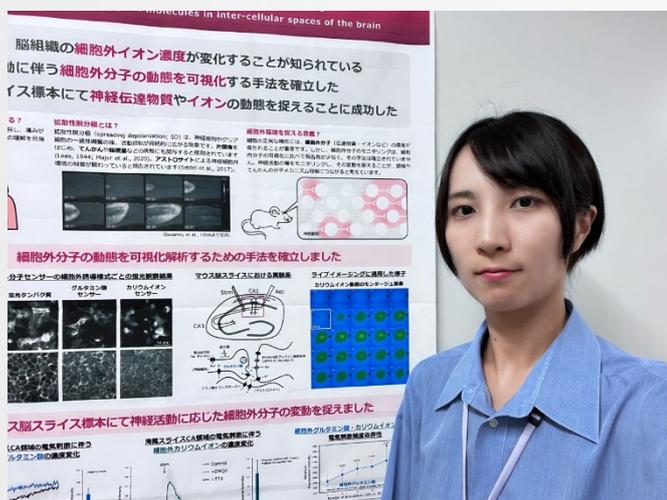
本研究は、国立研究開発法人 産業技術総合研究所・細胞分子工学研究部門にて、技術研修生として取り組んできたものです。受け入れ指導教員であり、現在の上司でもある寺村裕治 研究グループ長をはじめ、多くの先生方や共同研究者の皆さま、そして産総研の恵まれた研究環境の支えがあってこそ、このような研究成果を得ることができました。改めて感謝申し上げます。今後も、社会課題の解決に貢献できる技術の創出を目指し、バイオマテリアル研究の道を探究し続けてまいります。



産総研 モレキュラーバイオシステム研究部門
バイオ分子機能制御研究グループ

三田 真理恵 研究員

「頭痛メカニズム解明に向けた
神経細胞間隙の分子動態イメージング」



・この研究を始めたきっかけと遂行のモチベーション

片頭痛の痛みは日常生活に支障をきたすだけでなく、労働生産性の低下によって日本経済に毎年約 2.3 兆円もの損失をもたらすと試算されています。日本における片頭痛の罹患者は約 1000 万人にもものぼり、私自身も片頭痛に悩まされるひとりです。予防的治療と痛み止めによる対症療法をおこなうなかで、頭痛の根本となる現象は何なのかを明らかにし、新たな治療法や対処法に繋がりたいと思うようになりました。現在は脳でおこる拡散性脱分極に着目した研究をおこなっています。拡散性脱分極は、片頭痛をはじめ、てんかんや脳梗塞などの病態にも関与すると考えられており、神経細胞やグリア細胞が一過的に興奮し、そのあとに活動が抑制される状態が広がる現象です。グリア細胞による細胞外環境の制御が、その発生や伝播に関わるとも報告されています。

・この研究をどのように進めたか

これまで私は、バイオイメージング技術によって生体内分子の情報を可視化し、生体分子の機能解析を行ってきました。生体で細胞や組織が正常に機能するためには、細胞間コミュニケーションの担い手である、細胞外に存在する分子（伝達物質やイオンなど）の局在や濃度が適切に保たれることが必要です。しかし、細胞外分子のモニタリングは、細胞内分子の可視化に比べて報告例が少なく、その手法は確立されていませんでした。

そこで、脳内に存在するいくつかの分子に着目し、細胞外での動態を、ライブイメージングで捉える手法を確立しました。神経活動に応じた細胞外分子濃度の変動を捉えることに成功し、神経細胞とグリア細胞がつくりだす神経活動の場を可視化することができました。

・これからどのように展開していくか

片頭痛の病態には、脳内で起こる拡延性脱分極だけでなく、脳血管や三叉神経の変化も関与するといわれています。ヒトの臨床試験では痛みの情報が得られますが、細胞やモデル生物での実験ではその分子基盤を理解するための情報を得ることができます。まずは拡延性脱分極を含めた片頭痛の分子メカニズムを捉えることを目指しますが、将来的には個体レベルで得られる情報との統合や、罹患者の遺伝的バックグラウンドなどとの関連を解析していきたいです。

・一番大切にしていることや、研究をされていてうれしかったことやつらかったこと

イメージング（可視化技術）をテーマに研究していますが、日常生活でも「可視化」を大切にしています。考えることが好きで、頭の中だけで考えを巡らせることも多いのですが、メモやイラストで可視化すると情報を整理しやすくなります。なにが分かっているのに、なにが分かっていないのか、現状の課題はどこにあるのか、どの部分に対して自分が興味深く思ったのかなど、可視化しておくのちに役立つことがあります。また、物事を自分の言葉で他者に説明できるようになることも意識しています。自分の考えや得た知識を人に伝えられる形にできるかどうかで、自分の理解度を測っています。今回はそのプレゼンテーションについて、賞という形で評価いただけたと思うので嬉しいです。

・その他

私がひとりのできる研究には限りがあると思っています。本発表も、共著者のみなさまのご協力のもとで得られた成果です。信頼でき、尊敬できる方々に囲まれ、恵まれた環境にいると感じています。共著のみなさまだけでなく、日々のディスカッションに応じてくださった生命工学領域のみなさまにも、この場を借りて感謝申し上げます。

東京大学大学院 新領域創成科学研究科

小林 純伶

「微生物資材が個々の土壌微生物に

及ぼす作用を超並列的に評価する

Water-in-oil ドロップレット法の確立」

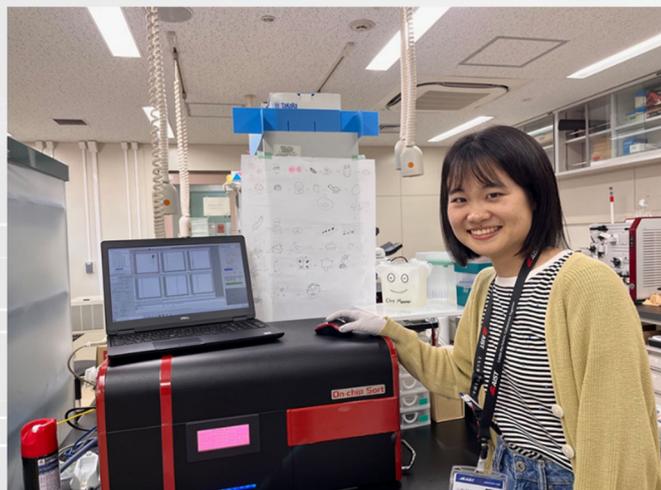
・その研究を始めたきっかけと遂行のモチベーション

学部生の頃に農業アルバイトをしていて、その経験の中でトマトのうどん粉病を納豆菌で処置しているのを目の当たりにしたことがきっかけとなり、農業をはじめとして産業を支える微生物の力に興味を抱くと共に微生物の研究に携わりたいと考えようになりました。特に、同じ微生物資材でも土壌ごとに効果や定着の度合いが異なるという話を農家の方から伺い、微生物資材と土壌微生物との関係性に興味を抱きました。微生物資材と土壌微生物の関係性を調べたいという当初からの思いと、バイオナリティカル研究グループで注力している water-in-oil (w/o) ドロップレット技術を掛け合わせ、ドロップレット技術を用いて微生物資材による影響を多様な土壌微生物に対して超並列的に解析する手法を確立することにしました。

自分の興味を研究に落とし込むのは楽しく、農業アルバイト時に目撃した現象の裏で実は起きていたかもしれない微生物間の相互作用を調べられるということで、モチベーションにつながっています。

・その研究をどのように進めたか

微生物間相互作用を解析する手法の一つに微生物の共培養実験がありますが、微生物集団中の複数微生物種をまとめて一つの容器で培養するバルク培養では培養可能な微生物種が限定され、微生物多様性が失われることが課題です。この課題を解決するには、土壌微生物集団の微生物多様性を維持したまま、複数の土壌微生物種と微生物資材を共培養する必



要がありました。そこで、その実現のために w/o ドロップレット技術を活用しました。w/o ドロップレットとは油層中に分散する微小液滴で、微生物集団から数細胞ずつを各ドロップレット内に封入することで、微生物間の直接的な接触による増殖競合等を抑制でき、微生物多様性を維持したまま培養することが可能です。ドロップレットに微生物資材と土壌微生物を封入して共培養することで、多様な土壌微生物種に対して網羅的に微生物資材による作用を評価することにしました。

・これからどのように展開していくか

ドロップレットによる微生物資材と土壌微生物の共培養では、バルク培養法では見出せなかった新たな土壌微生物種を評価対象にすることができました。今後は新たに評価可能にした土壌微生物種に着目して、微生物資材との関係性をさらに深掘りしていく予定です。

また、ある微生物と微生物集団との関係性は、微生物資材と土壌微生物に限らず、プロバイオティクスと腸内微生物のように身の回りに溢れています。今後は本手法を嫌気条件下でも実施し、ある微生物と微生物集団との関係性を幅広く解析可能な汎用性の高い手法にすることを目指します。

・一番大切にしていることや、研究をしていてうれしかったことやつらかったこと

やりたいこと、調べてみたいことは何かということを意識的に振り返り、気になることはとりあえずやってみようとしています。まずは自分だったらどう調べるか自由と考えてみて、その上で、いざ実行に移すために必要な知識や技量の引き出しが自分には足りていないので、やりたいことと現状との差を埋めるために、研究グループの方々や先輩方に訊ねたり論文を調べたりするようにしています。

自分の持っている引き出しが少ないことを実感する日々ですが、時間を経た後に以前よくわからなかった結果についてあれはこうだったのかと解釈できるようになったときや、いただいたアドバイスの意味が理解できるようになったときに、少しは自分の引き出しを増やせているのかもしれないと嬉しく感じます。

・その他

日頃からご指導をいただいている産総研職員の方々、研究グループの皆様、当日議論して下さった方々に深くお礼申し上げます。引き続き色々な方とお話ししながら研究を深められたら嬉しいです。よろしく願いいたします。

茨城県産業技術イノベーションセンター 技術支援部

飛田 啓輔 主任研究員

「伝統的製法から学ぶ品質の低下が穏やかになる
清酒製造技術の開発」

・その研究を始めたきっかけと遂行のモチベーション

私は、県内食品産業、その中でも清酒の業界支援に力を入れています。茨城県は35の酒蔵があり、関東屈指の酒どころとして知られています。多くの方に、茨城県の清酒の美味しさを知ってもらうため、さらなる品質向上に向けて酒蔵と共に製造技術の研鑽に取り組んでいます。一方、近年では海外での和食ブームを背景に清酒の輸出額は増加傾向にあります。しかし、海外でインポーターとして活躍している知人から、海外で流通している清酒は酸化によって品質が低下していることを耳にしました。そこで、海外でいつ飲んでも美味しく、茨城県産の清酒を楽しんでもらうため、令和元年度から清酒の酸化劣化を抑える製造技術の開発に乗り出しました。



まず、清酒には賞味期限というものが無いため、保存中に発生し「漬物臭」を示すジメチルトリスルフィド (DMTS) を酸化劣化の指標としました。また、DMTSの生成を抑制するためには高い抗酸化能を有する清酒を製造する必要があるため、市販の清酒を買い集めて抗酸化能が高い清酒の特性を調べました。その結果、乳酸菌による乳酸発酵を製造工程に取り入れる伝統的製法である“きもと造り”による清酒が抗酸化能に優れていることが分かりました。しかし、“きもと造り”は蔵に住み着く野生の乳酸菌を利用する製法のため、酒造りの期間が長期化する傾向

・その研究をどのように進めたか

向にあり、品質の安定化も困難でした。そこで、“きもと”から抗酸化能に優れ、清酒製造に適した乳酸菌を選抜することにしました。その結果、Leuconostoc mesenteroides 19-2を発見するに至ったのです。この乳酸菌株で仕込んだ清酒は、抗酸化能が高く、保存中のDMTSの生成が抑制されることが明らかになりました。

これからどのように展開していくか

・これからどのように展開していくか

発見した乳酸菌は、茨城県発祥で酒造りに特化した菌株であることから“ひたち酒乳酸菌™”と命名しました。さらに、令和6年度からは希望があった県内酒蔵に対して、契約締結の上で有償にて培養液の頒布を開始しました。まだまだ採用例は少ないですが、既に、県内酒蔵において“ひたち酒乳酸菌™”が酒造りに使われ始めており、採用された一部の清酒はアメリカなど海外へ輸出されるようになりました。今後は、輸出に向けて積極的に取り組んでいる酒蔵を中心に、“ひたち酒乳酸菌™”を多くの酒蔵に使ってもらえるように、酒造りの支援を通して啓蒙活動を行ってまいります。

・一番大切にしていることや、研究をしていてうれしかったことやつらかったこと

自分の仕事が世の中から必要とされる製品やサービスの創出に繋がることを心がけています。日々、業務に追われながら研究に費やせるお金や時間を工面することは困難を極めますが、自分が開発に携わった技術やサービスが企業に採用され、企業の売上に貢献できた時はやりがいを感じています。今春、“ひたち酒乳酸菌™”を採用した清酒が、アメリカで即売したり、フランスで開催されたコンクールにおいて味が評価され、金賞を受賞したときは自分のことのように嬉しかったです。

・その他

この度はLS-BT 合同研究発表会において優秀ポスター発表賞という名誉ある賞に選出いただき、投票いただいた皆様にご感謝申し上げます。今回の受賞は、私自身のモチベーションの向上や今後の研究活動の励みにもなりました。最後に、このような機会を頂き、主催者である産総研生命工学領域ならび産技連の皆様がこの場を借りて御礼申し上げます。

■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34号：2025年7月31日発行
本誌記事写真等の無断転載を禁じます。

© 2025 AIST