



丸山 修 ラボ長

医療を支援できる医療機器の開発とともに、社会システムの構築が目指されているとの説明がありました。

次に、葭仲潔 副ラボ長から遠隔ロボット技術開発の紹介がありました。現代社会においては、誰もがいつでも、どこでも、どんな状況でも不安無く質の高い医療・介護にアクセスできる・提供できるユニバーサルメディカルアクセスの実現が求められています。遠隔ロボット技術によって、誰もが簡単に扱える



葭仲 潔 副ラボ長

医療機器の基盤技術・応用技術の研究開発が行われているとの説明がありました。

最後に、電子光基礎技術研究部門の清水鉄司 グループ長からプラズマ機器開発の紹介がありました。大気圧環境下で低温プラズマを生成すると、熱損傷などを与えることなく化学活性の強い処理が可能で、滅菌、がん治療、創傷治療、血液凝固のためのツールとしてプラズマ技術が利用可能です。今回、現在の手術で汎用される高周波凝固装置とは異なる、熱ダメージが無く、術後の癒着の原因とならない低温大気圧プラズマ止血機器が開発されたとの報告があり



清水 鉄司 グループ長

ました。またさらに、プラズマ機器の基本性能や有効性について説明されました。

・産総研ブース

産総研ブースでは、「バイオものづくり」と「ユニバーサルメディカルアクセス」の2つのテーマに関する研究のパネルを展示しました。「バイオものづくり実現のための革新的プラットフォーム創出」と題し、バイオものづくりに関する4つの研究についてご紹介しました。「微生物・ウイルスを対象としたシングルセルゲノム解析」では、生体システムビッグデータ解析 オープンイノベーションラボラトリーの西川洋平 研究員が来場者にご説明いたしました。西川研究員は未知の微生物・ウイルスのゲノム情報を1細胞・1粒子レベルで、詳細かつハイスループットに獲得する技術を開発しています。マイクロメートルサイズの微小液滴の中に、細胞やウイルス粒子を1つずつ封入して個別に解析することにより、同種と判定される微生物やウイルスにおいても、ゲノム構造や保有遺伝子に多様性が存在することが明らかになった成果についてご紹介いたしました。



西川 洋平 研究員

生物プロセス研究部門の伊藤英臣 主任研究員からは「多様な未利用炭素資源活用に向けた微生物資源探索」の紹介をいたしました。サーキュラー・バイオエコノミー社会の実現には、バイオものづくりに利用する原料をバイオマスや廃棄物を由来とする原料に転換してゆくことが有効です。特に、未利用炭素資源として定義されるイエロー炭素（家畜糞尿等）、グレー炭素（廃プラスチック等）、グリーン炭素（農業廃棄物等）、ブルー炭素（海藻等）は有望な次世代原料として注目されています。伊藤研究員は、高度な微生物培養技術に菌叢解析や微生物ゲノム解析といった先端的生命情報科学アプローチを取り入れて、これら未利用炭素資源の分解・再資源化に資する微生物資源を発掘・提供する取り組みをしているとの紹介がありました。



伊藤 英臣 主任研究員

生物プロセス研究部門の石谷孔司 主任研究員からは「情報科学によるバイオものづくり技術の創出」について説明がありました。発酵槽を用いた培養では、物質生産を行う微生物が低酸素状態などにさらされることがあり、このような特定条件下での微生物の状態や培養条件の変化を把握することは物質生産を適切に管理・制御する上で重要です。石谷研究員は、自然言語の潜在意味解析を応用することで、特定条件下で応答する遺伝子群を明らかにする手法を開発しています。次元削減と機械学習を組み合わせた手法で、異なる培養条件で取得された遺伝子発現データから培養条件を視覚的に区別することが可能になったという報告がありました。

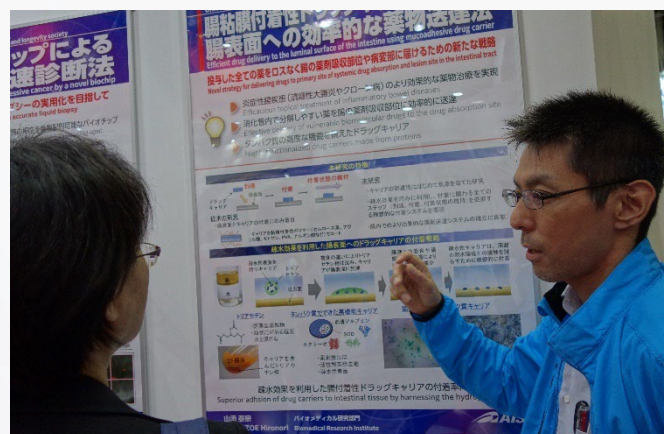


石谷 孔司 主任研究員

「コニカミルタ-産総研バイオプロセス技術連携研究ラボ」のポスターでは、マルチスケール計測によるデータ駆動型 AI センシングシステム開発と、バイオ由来粗原料を用いた高機能材料製造プロセス技術開発を行うとの説明がありました。

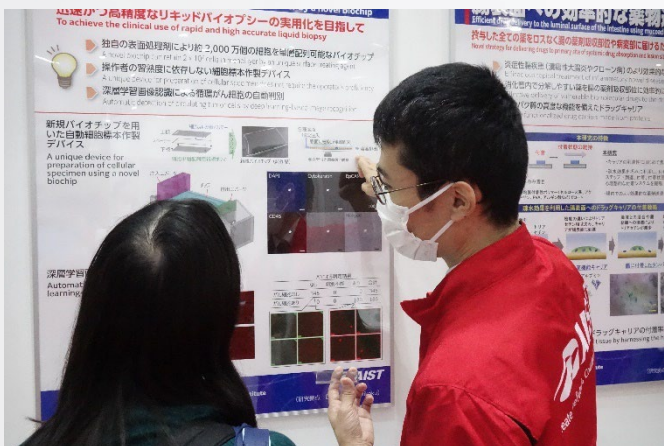
「健康寿命延伸のためのユニバーサルメディカルアクセス」のテーマについては、4つの研究をパネル展示しました。

バイオメディカル研究部門の山添泰宗 主任研究員からは「腸粘膜付着性ドラッグキャリアを用いた腸表面への効率的な薬物送達法」についての研究をご紹介します。腸付着性薬剤キャリアの到達率は低いことが課題でしたが、腸到達性にはじめて焦点を当て、キャリアの疎水効果を巧みに利用することで、キャリアの腸壁への到達と付着の両方を促進し、付着率を劇的に改善させる手法を確立しました。これにより、投与した全ての薬をロスなく腸の標的部（薬剤吸収部位や病変部）に届ける理想の薬物治療が期待できるとのことです。



山添 泰宗 主任研究員

健康医工学研究部門の梶本和昭 研究グループ長からは「新規バイオチップによる進行がん迅速診断法」についての説明がありました。この研究は、腫瘍組織から血管内に侵入し血流を介したがんの遠隔転移に関わっている循環がん細胞（CTC）の検出を目標としています。手のひらサイズのプラスチック平板上に1,000万個以上の細胞を単層に配列、保持させる表面処理技術を新規に開発し、表面処理を施したチップ上に血液細胞を展開、多重免疫染色を行うことで、既存法では検出不可能な膵臓がん由来のEpCAM陰性CTC検出が可能になったとの報告がありました。さらに、標本作製を自動化するデバイスの開発と深層学習を用いた画像認識により簡便、迅速かつ高精度なCTC定量検出が実現したとのことでした。



梶本 和昭 研究グループ長

健康医工学研究部門の小阪亮 上級主任研究員からは「AI を用いた動圧浮上遠心血液ポンプの最適設計法の開発」の説明を行いました。小阪研究員は、長期耐久性と血液適合性に優れた非接触の動圧軸受を用いた遠心血液ポンプを開発してきました。今回、血液ポンプの性能を決める動圧軸受の形状決定のため、AI を用いて動圧軸受を最適化することができたという報告がありました。事前に最小限の数値流体解析の結果を学習させたニューラルネットワークを用いることで、動圧軸受の軸受発生力が大きく、赤血球破壊が少ない最適形状を450個のモデルから効率良く求めることができたとのことでした。



小阪 亮 上級主任研究員

「ユニバーサルメディカルアクセスの実現に向けて」のポスターでは、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が取り組む研究内容を紹介いたしました。東邦ホールディングスグループが有する医療業界の知見や、顧客支援システムの開発・物流機能の構築などで培ってきたノウハウと、産総研の先進的な技術開発

力を連携させ、医療アクセシビリティの向上に寄与します。医療の担い手不足や、地域間の医療格差の拡大など医療アクセスにおける様々な課題を解決し、誰もが不安なく質の高い医療・介護を提供・享受できる「ユニバーサルメディカルアクセス」の実現を目的に研究を開始したとの報告がありました。

・第7回バイオインダストリー大賞 特別賞

バイオインダストリーの発展のため新分野を拓くことに貢献をした、小西健司氏を代表者とする旭化成ファーマ（株）と産業技術総合研究所の共同研究グループの「コレステロールエステラーゼ大量生産スマートセルの開発」の業績に対して、「大賞 特別賞」が授与されました。



前列 田村具博（左）、小西健司（右：旭化成ファーマ）
後列 村松周治（左：旭化成ファーマ）安武義晃（中央）酒瀬川信一（右）

・第7回バイオインダストリー奨励賞

生物プロセス研究部門の加藤創一郎 上級主任研究員の



加藤 創一郎 上級主任研究員

「電気化学活性を持つ微生物の生理・生態学的解析とその応用利用」の業績に対して、「奨励賞」が授与されました。

研究グループ紹介

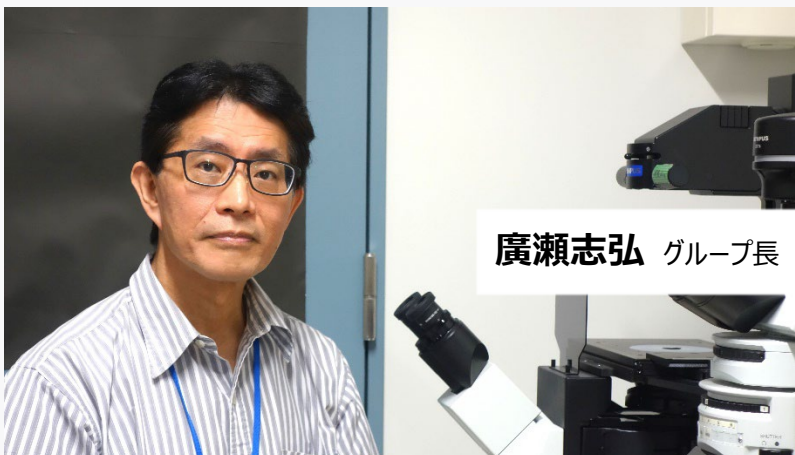
健康医工学研究部門 生体材料研究グループ

・グループのミッション

少子高齢化等の社会課題の解決や経済成長、産業競争力の強化に資する医療・診断機器の開発と社会実装が希求されています。生体材料研究グループでは、「高機能医用材料の開発」、「レギュラトリーサイエンスの実践」をキーワードに、整形外科、がん領域、再生医療等の疾患治療に向けた医用材料の開発ならびに製品化に貢献する標準、ガイドライン、品質管理関連文書の作成を実施し、その成果を企業連携や臨床研究を通して社会に橋渡し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

組織接着性に優れ、骨形成促進等の生体組織の再生機能や抗感染機能を付加した医用材料を開発しています。細胞の足場材料を細胞外環境として捉え、材料表面の微細構造や微細特性が細胞の接着、増殖、分化などの機能に及ぼす作用に関する基礎的な研究、高効率な抗体作製技術の開発、組織再生を促進する成長因子と医療機器を組み合わせたコンビネーション製品の性能や安定性の向上ならびに無菌化技術の開発と臨床研究を進めています。また、がん免疫治療に用いるための高機能免疫賦活剤（無機アジュバント）の開発、放射線と免疫を基軸としたがん治療および放射線安全性評価技術の開発と臨床応用を目指した安全性・有効性・品質評価を実施しています。さらには、幹細胞を利用した再生医療の実用化研究、細胞培養加工システムの高度化・最適化研究にも取り組んでいます。他方、これらの技術の整形外科、がん領域、再生医療等の疾患治療に向けた円滑かつ迅速な開発と製品化を促進するため、コンビネーション製品、無機アジュバント、再生医療等製品に関する標準案、ガイドライン案、品質管理関連文書の作成にも貢献しています。



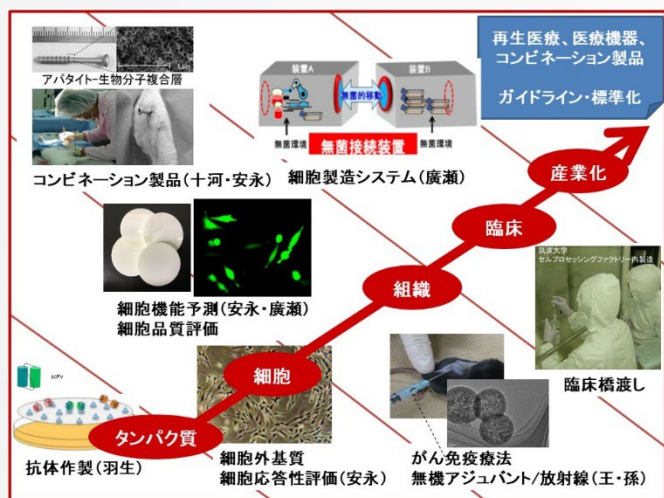
廣瀬志弘 グループ長

・アピールポイント

QoLを向上させる高品質・高機能・高精度な治療の実現に貢献するため、グループ一丸となって、タンパク質レベルから臨床橋渡し、標準化・ガイドライン策定といった産業化レベルに至る高機能医用材料の開発とレギュラトリーサイエンスに一貫通貫で取り組んでいます。各研究員の得意分野と強みを活かし、部門・領域内外や企業との連携を積極的に進めています。

・グループ長のメッセージ

医用材料に関する基盤技術開発から社会実装に向けた研究まで幅広く取り組んでいます。レギュラトリーサイエンスの知見も有していますので、ご相談などありましたら、お気軽にご連絡ください。



バイオメディカル研究部門

分子細胞デザイン研究グループ

・グループのミッション

「材料を制するものは技術を制す」と言われます。広義には「材料」を「分子」と置き換えてもよいかもしれません。当グループはデザインという言葉に冠したグループ名が示す通り、健康長寿社会・脱炭素社会の実現に資する分子デザイン技術の開発・高度化・社会実装をミッションとして掲げています。健康長寿社会に資する技術開発としてバイオ医薬品と AI 創薬を、脱炭素社会に資する技術開発として微細藻類由来材料を研究対象と定め、グループ員それぞれが産総研の独自技術として分子創出・改変技術を構築し、企業連携を通じた分子デザイン技術の社会実装に取り組んでいます。

・グループの研究内容

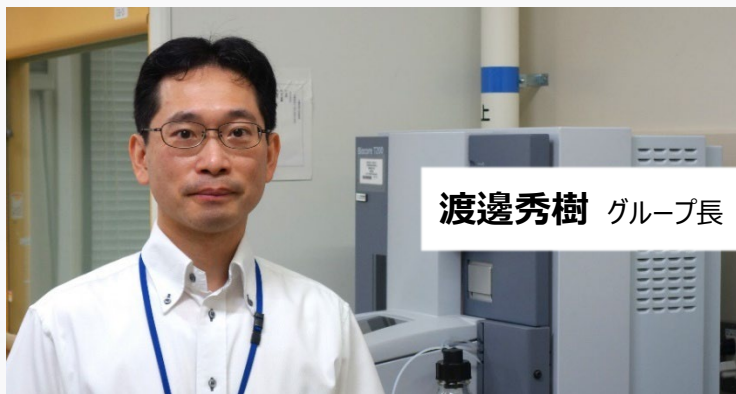
1. バイオ医薬品の製造・品質管理技術と新規バイオ医薬品モダリティ開発：

バイオ医薬品に係る研究開発として、抗体医薬品の製造・品質管理技術や新規バイオ医薬品モダリティ開発、診断・計測技術開発を進めています。タンパク質工学、進化分子工学、生物物理学的手法を技術基盤として人工タンパク質設計技術を独自に構築し、医薬品、診断薬、品質管理プロセスへの応用展開を進めています。

2. AI 創薬：

医薬品候補化合物の自動設計・自動合成を実現する技術開発を進めています。膨大な創薬合成論文をもとに活性発現に重要な構造の特徴を機械学習で自動抽出し、適合する化合物の自動選択・新規分子構造の自動発生を実施

します。これにより、従来は創薬化学者の多大な労力と経験にもとづいて実施してきた医薬品開発を、個人の経験・能力のみに依存することなく、365日24時間不休で稼働できる革新的な自動創薬開発の実現へ向けた研究開発を進めています。



渡邊秀樹 グループ長

3. 微細藻類由来材料開発：

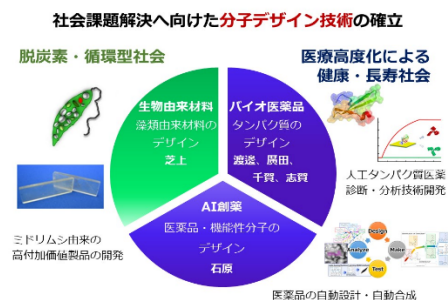
脱炭素社会の実現に資する非石油系・生物由来材料開発として、ミドリムシ由来多糖であるパラミロンを原料とした各種新材料開発を進めています。ミドリムシ由来パラミロンは高分子としての高均一性、化学変性の容易さ、生分解性などの特性に加え、大量生産性や抽出精製の容易さなど工業利用性の高さを特長とします。この材料原料としてのポテンシャルと有機合成化学を融合した産総研独自技術を構築し、熱可塑性樹脂、繊維、フィルム、粘着・接着剤などのさまざまな新規材料開発を進めています。

・アピールポイント

企業共同研究を中心とした、実装に近いステージで研究開発を進めている点が当グループの特徴です。医療・脱炭素技術とも国内外で技術競争が激化するなか、多数の企業連携実績を積み重ねてきた点は、グループ員各々が独自性・訴求性の高い技術基盤を構築してきたことの証左であると考えています。

・グループ長のメッセージ

企業連携に加えて所内の異分野連携も積極的に進めており、学際的な協業を図れる汎用性・潜在性の高い技術でもあります。開発技術にご関心をお寄せいただければ、ご連絡ください。



生物プロセス研究部門

微生物生態工学研究グループ

・グループのミッション

研究グループの名称にもなっている微生物生態学は、様々な生態系における微生物の役割を、微生物学、生態学、生化学、分子生物学、生命情報科学等の様々な視点から、かつ、遺伝子や酵素等の生体分子、細胞、個体、群集等の様々なスケールにおいて解析し、未知の生命現象や代謝機能を包括的に理解しようとする学問です。そこに工学的な視点を付加することで、農水産物の生産性向上、廃水や廃棄物の処理・再利用、バイオものづくり等の技術を創出し、バイオエコミー社会の構築に貢献することを目指しています。

・グループの研究内容

私たちの研究グループでは、幅広い環境を対象とした微生物の分離・集積培養、菌叢・ゲノム解析、顕微鏡観察等に関する知見とノウハウを有しており、各研究員がそれぞれの特徴を活かした研究を推進しています。具体的には、土壌を肥やす新たな微生物基盤の構築（伊藤英臣）、特殊環境に生息する稀少微生物群の生理生態機能の解明（中井亮佑）、廃水・廃棄物の処理や利活用技術の開発（黒田恭平）、農作物栽培における生物学的防除技術の開発（富田駿）、アンモニア酸化細菌の生理生態機能解明（一色理乃）といった研究テーマに取り組んでいます。このような個々のテーマを推進しつつ、分離培養技術の高度化、産業廃水処理技術の高度化、機能性堆肥・土壌改良資材の開発、寄生性細菌や捕食性細菌の生物機能利用、



成廣隆 グループ長

養殖・魚病関連微生物群の解析など、様々なプロジェクトを所内外の連携により推進しています。

・アピールポイント

この数年の間に社会や産総研を取り巻く状況は激変しました。このような先行き不透明な時代にあって、明るい未来社会のために未知の生命現象を明らかにしようとする基盤研究の価値はさらに高まっていくと感じています。私よりも若い研究者たちが柔軟かつ大胆な発想で研究そのものの価値を高める努力を怠らなかった結果として、当研究グループの年間外部研究予算は1億円規模に達しており、そのうち約半分は新しい技術シーズを生み出すための基盤研究に役立てられています。学術誌や学会等で積極的に基盤研究の成果を発信することで研究員それぞれの専門分野でのプレゼンスを向上させることで産総研の価値を高め、民間企業や地域社会が抱えている社会課題の解決に貢献していきます。

・グループ長のメッセージ

私たちの研究に価値を感じていただける皆様からのお声掛けをお待ちしています。



若手紹介 草田裕之 主任研究員

生物プロセス研究部門

生物資源情報基盤研究グループ

・研究内容

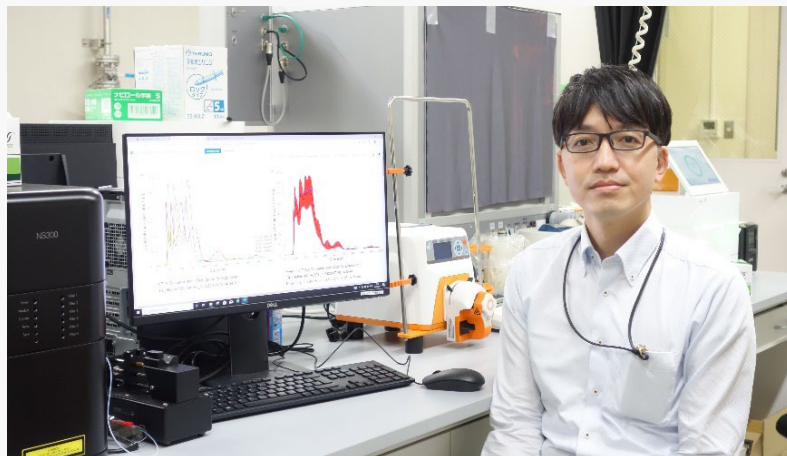
自然界に広く存在する未知未培養の生物資源や未利用の遺伝子資源を開拓すると共に、微生物が持つ新たな生命現象の発見と分子メカニズムの解明を目指した研究を展開しています。最近では特に腸内環境に着目し、ヒトの健康や疾患に関わる未知腸内微生物の培養技術開発および分離株の機能解明に取り組んでいます。

・目指す社会実装

所内外の研究者や民間企業と連携しながら、獲得した生物遺伝子資源を産業利用へ繋げるための技術開発に取り組んでいます。生物資源としては、単離した乳酸菌等の有用微生物を生菌剤として活用することで、食品・ヘルスケア分野への展開を想定しています。また、未活用の遺伝子配列情報から酵素機能を解明し、その有用性（病原菌の殺菌作用など）を活用して酵素製剤等としての出口を見据えた研究開発も進めています。今後も自身と所属グループの強みである生物遺伝子資源の探索・機能解析技術を基盤として、得られた研究成果を社会実装へ繋げていきたいと考えています。

・産総研の良いところ

産総研では多様な専門性を持つ研究者が揃っており、所内で様々な連携が生まれ基盤・応用研究を含めた総合的な異分野融合研究が展開されていることが魅力だと思います。私自身も個人の専門分野だけに固執せず、部門や領域の垣根を超えて共同研究を実施しています。その他では、手厚



い子育て支援制度や風通しの良い職場環境など、「働きやすい職場」であることも産総研の良いところだと感じています。

・メッセージ

微生物には様々な研究分野と連携できるポテンシャルがあります。「○○な微生物を探している」や「□□な組換え酵素が欲しい」というご希望がある方は是非お声掛け下さい！

編集後記

本号で特集しました BioJapan 2023 について、セミナー、パネル出展、マッチング、パンフレット作製等、いろいろな場面で様々な方にご協力いただきました。この場を借りて御礼申し上げます。皆さまのご協力のおかげで、期間中には大変多くのお客様に来訪いただきました。今すぐにでも連携したいというご意見から、まずは勉強したいといったご意見まで、様々な生の声を聴かせていただきました。そういった声を現場にフィードバックし、新たな研究・連携につなげていけたらと思っています。引き続きどうぞよろしくお願いいたします。(S)

■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14号：2023年11月20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