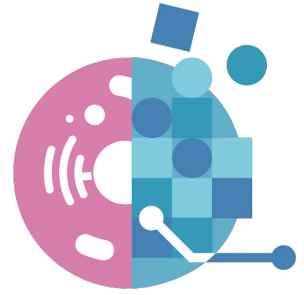


Bottom-up creation of
cell-free molecular systems:
surpassing nature



Newsletter



文部科学省 科学研究費助成金
令和3年～7年度 学術変革領域研究A

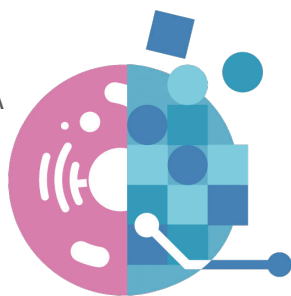
生物を凌駕する
無細胞分子システムのボトムアップ構築学

06

January 2026

令和3年～7年度 学術変革領域研究A

生物を凌駕する
無細胞分子システムの
ボトムアップ構築学



国際性が拓く Bottom-up

Newsletter

06

January 2026

CONTENTS

- 02 はじめに
- 04 開催報告
- 21 留学体験記
- 24 研究成果一覧
- 27 領域終了のご挨拶

はじめに

E01計画班代表の許です。本ニュースレターも最終号を迎え、令和3年度より始まった学術変革領域研究「超越分子システム」がいよいよ総括する時期となりました。この5年間、本領域は「生物を凌駕する無細胞分子システムのボトムアップ構築学」という壮大な課題に挑む中で、多様な学問分野が融合し、新しい学理や技術が芽生える場を形成してきました。同時に、世界と向き合い、国際的な研究潮流の中に日本のプレゼンスを築く営みでもありました。本巻頭言では、この最終年度にあたり、とりわけ“国際性”という観点から、これまでの歩みと現状、そして領域終了後を見据えた未来について述べたいと思います。

最終年度を迎えて：国内連携の深化と国際連携の課題

本領域は、有機化学・生物工学・合成生物学・電気化学・統計科学・ナノ工学など、多彩なバックグラウンドを持つ研究者が集まり、従来の枠組みでは到達し得なかった領域横断的な共同研究を実現してきました。計画班・公募班の研究を通じて、国内における分野融合のネットワークは確実に広がり、若手研究者の育成においても大きな成果を挙げたといえます。

一方で、5年間を振り返ると、国内連携が飛躍的に増えたのに比べ、国際共同研究の比率は依然として高くはなく、国際的な発信や海外研究者との恒常的な研究ネットワーク構築には課題が残るという現実も浮かび上がりました。これは能力の問題ではなく、挑んだ領域が先端的すぎるがゆえに、世界的にもパートナーとなり得る研究者が限られ、また使用する技術基盤の相互運用性が十分に整っていなかったことが背景にあります。

しかし、この「国際連携の課題」を明確に認識できたことこそが、本領域が次のステージに進むための貴重な財産であると私は考えています。科学が国境なく加速する現代において、日本発の新しい学理が真に根付くためには、国際性こそが不可欠な駆動力となるからです。

特に、今後の若手研究者にとって、国際性は“研究能力の一部”として不可欠な要素になっていきます。専門知識だけでなく、異なる文化圏での学術的対話や、研究基盤を共有しながらプロジェクトを進める経験は、これからの科学者にとって避けて通れない基盤となるでしょう。

BB2025：世界トップランナーが示した国際的インパクト

こうした状況の中で、本領域にとって特筆すべき出来事がありました。JST GteXの「多様な微生物機能の開拓のためのバイオものづくりDBTL技術の開発」領域（チームリーダー：大阪大学 本田孝祐先生、D01分担者）との共催により開催



許 岩

大阪公立大学・教授

Biotechnologyの未来

されたInternational Conference on Bottom-up Biotechnology for Understanding and Engineering Living Systems 2025 (BB2025) です。

2025年11月、沖縄科学技術大学院大学 (OIST) という国際研究環境において、世界中からEngineering Biology、Synthetic Biology、Nanobiotechnology、Origins of Life、Single-molecule Scienceなどの最前線で活躍する研究者たちが集結しました。講演者リストを見れば明らかとなおり、参加したのは各分野を牽引するトップランナーばかりであり、講演・討論はどれも本領域の目指す“ボトムアップによる生命理解と工学的再構成”と強く響き合うものでした。

議論の中で印象的だったのは、海外研究者が本領域のキーワードである“Bottom-up Biotechnology”に強い関心を寄せていたことです。近年、生命システムを体系的に設計し、操作し、再構築することを目指す学問領域であるEngineering Biologyが世界のメガトレンドとして急速に拡大する一方で、複雑な細胞・生命システムを“細胞そのものを部品として使うことなく、分子・材料から複数の部品の最適な組合せ探索(進化)”という視点でボトムアップに構築する”という本領域の思想は、国際的にも新しさと独自性を持つ概念として受け止められていました。

さらに、アメリカ・イギリス・シンガポールなどでは国家プロジェクトとしてEngineering Biologyを推進し、国家戦略・産業戦略の中核に据える動きが加速しています。すなわち、この領域で日本が存在感を示すには、「日本発の独自性」を軸にした国際展開が不可欠であり、BB2025の成功はその第一歩を象徴するものだったといえます。

BB2025は、本領域が国際舞台に向けて大きな旗を立てた象徴的なイベントであり、本領域が持つ潜在的インパクトを可視化した機会となったと強く実感しました。

Bottom-up Biotechnology と Engineering Biology : 世界潮流の中で生まれつつある新しい研究領域

今、世界ではEngineering Biologyの急速な発展に伴い、生命システムを設計可能な工学的対象として扱うアプローチが台頭しています。DNA合成技術、ロボティクス・自動化、AIによる分子設計、自己増殖分子システム・人工細胞、細胞型ロボティクスなど、多様な技術が融合し、“ポスト合成生物学”とも呼べる新たな枠組みが形成されつつあります。

本領域が掲げてきたBottom-up Biotechnologyは、こうした世界潮流とは異なる次元に位置しながらも、強い共通性を持っています。「細胞というブラックボックスを使わず、要素から生物を凌駕する生命様機能を構築する」という思想は、Engineering Biologyの基盤である“設計可能性”とも共鳴し、同時に生命理解に新しい視点を提供するものです。

本領域が終了しても、この概念は確実に独立した研究領域

として成熟し始めていると私は感じています。領域終了後は、「無細胞システム」、「ナノデバイス」、「人工代謝」、「合成分子集積」、「分子レベルのDesign-Build-Test-Learn (DBTL)」など、より専門性の高いサブ領域が国際的研究コミュニティと接続する形で発展していくでしょう。

国際共同研究の未来：領域が終わっても続く新しい挑戦

最後に、本領域が抱える最も本質的な課題について触れたいと思います。

前述の通り、本領域では国内共同研究が活発に行われ、多くの成果が生まれました。しかし、国際共同研究の推進という点では、まだ多くの余地が残されています。その理由は決して能力や意欲の問題ではなく、本領域が扱うテーマが先端的であるがゆえに、適切な海外パートナーを見つけることが容易でなかったこと、また研究基盤(手法・材料・データ)の相互運用性がグローバルに整っていないことに起因していると考えています。

しかし、BB2025を通じて、状況は明確に変わりつつあります。国際的な交流が増え、研究思想や手法が世界の研究者に認知されつつある今こそ、国際共同研究を一気に加速させる絶好のタイミングです。

将来的には、国際版の「領域会議」のような継続的な交流の枠組みを構築し、若手研究者が自然に海外の仲間と共同研究を始められるような環境を整えることが重要です。研究者の個々の努力だけでなく、コミュニティとして“国際性を育てる”文化をつくることが求められています。

本領域が今年度で終了したとしても、「国際共同研究の推進」、「国際発信の継続」、および「国際的研究ネットワークの構築」は、領域に参加した研究者全員で担っていくべき次のミッションであると強く思います。

終わりに

本領域の5年間は「研究領域の立ち上げ期」であり、決して終着点ではありませんでした。この期間に育まれた学理、技術、ネットワーク、そして若手研究者たちの挑戦心は、領域が終了した後も確実に生き続けます。

国際的にも、Engineering Biologyの台頭とともに、分子レベルで生命を理解し、超越し、設計しようとする研究潮流はますます加速しています。本領域が提唱したBottom-up Biotechnologyは、その潮流の中で確固たる個性を持つ、日本発の新しい学術領域として発展していくことでしょう。

本領域を支えてくださった計画班・公募班の皆様、事務局、若手研究者、学生の皆さんに心より感謝申し上げます。そして、国際性を軸に、新しい研究文化を共に築き上げていくことを、最終号の巻頭言としてここに誓いたいと思います。

第1回超越分子システムハンズオンワークショップ開催報告

岸村 顕広（九州大学大学院工学研究院）

昨年9月の領域会議において九州エリアで何かイベントをできないかと打診され、九州エリアの領域メンバーである九工大の佐藤先生、九大の若林先生らとともに企画を練ることになりました。色々アイデアを出す中で、学会や講演会ではできないような体験型のイベントを行ってみようという話になり、特に、共同研究のきっかけを与えるような実習中心のプログラムにしようということで、今回の「ハンズオンワークショップ（以下、WS）」を企画しました。たまたま企画側3人がウェットな実験系中心に独自のモノを使った研究を展開していることから、WSではそれぞれの実験素材を実際に触ってみて感触を確かめてもらいつつ、想像を膨らませてもらう機会にしたいと考えました。その上で、入門者用のコースと上級者向けのコースを設定することで領域メンバーが参加しやすいのではないかと考え、2つのプログラムを用意することにしました。具体的には、3つのテーマすべてを、3分クッキング的にそれぞれ3時間程度のプログラムで体験する「一般コース」と、参加者の持ち込みのアイデアに基づいて一つのテーマをガッツリ体験してもらう「ネタ持ち込みコース」です。以上の企画について、参加の募集からメ切までの期間があまり取れなくなってしまったこともあり、web上に説明資料を置いたり、オンラインで簡単な説明会を催すなど、領域メンバーになるべく負担のない形で理解されるよう内容を工夫しましたが、どこまで皆さんに的確に伝えられたかについては反省すべき点があると思っています。実際に参加希望者がどの程度いるのか、不安がありましたが、最終的には「一般コース」6名、「ネタ持ち込みコース」1名の申し込みがあり、胸をなでおろしつつ、当日に向けた準備を進めました。「ネタ持ち込みコース」に関しては、唯一の参加者である石川先生（長浜バイオ大）と、受け入れ先の岸村で事前打ち合わせなどもして、当日に臨みました。

日程としては、1日半のプログラムについてなるべく多くの方に参加できるよう、共通テスト後の金・土（2泊）で設定し、2025年1月24日、25日としました（実際には26日（日）を予備日として設定しましたが、使うことはありませんでした）。しかし、大学によっては学期末の時期ということもあり、すべての領域メンバーにとって参加しやすい時期にはならなかったことは、あらためてお詫び致します。場所は九大の伊都キャンパスでの実施となり、キャンパスの立地が利便性の良くないところであるため、大学近くのホテルを手配し、なるべく無駄なく実習に取り組めるようにしました。一方で、佐藤先生にはご足労願うことになり、また普段と異なる実験環境での実習開催となりご苦勞をおかけすることになりました。十分な準備とサポートができなかったことをあらためてお詫びします。

当日のプログラムは、24日の午後から始め、軽く顔合わせや前説などした後、実習を開始。一般コースは、佐藤G⇒若林G⇒岸村Gの順で実習をしました。それぞれでその場の雰囲気に合わせて深い情報交換ができ、また、見学がてら参加してもらっていた松浦代表や川野先生にも手を動かしてもらい、若手もベテランも入り乱れての実習となったのは面白く、有意義かつ思い出に残るひとときとなりました。一般コースは、それぞれのグループの学生のサポートもあり、ほぼ固定されたスケジュール通りに進行させることができました。実習内容としては、典型的な実験を体験してもらうようなものが主でしたが、これまで試したことのない、今回ならではの「人類末体験ゾーン」の実験も実施し、「新しいコラボレーション」の象徴になることを意識したところ、意外に好評でした。このあたりは今後、類似企画のフォーマット

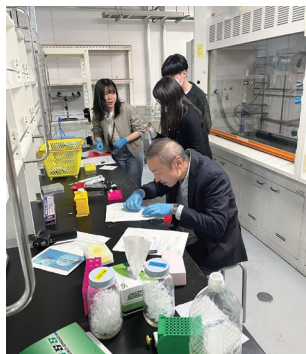


写真1：佐藤Gの実習風景。松浦代表も真剣に取り組んでいます。



写真2：若林Gの実習風景



写真3：岸村Gの実習風景

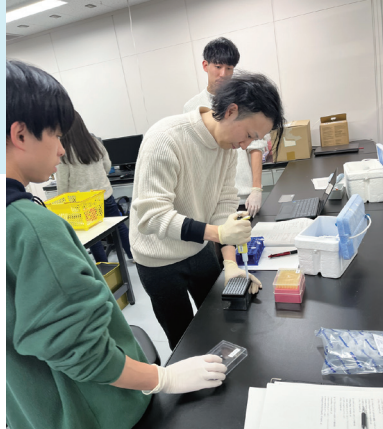


写真4：ネタ持ち込みコースで実験に取り組む、石川先生



写真5：座談会の様子

を考える上でヒントになるところかと思います。ネタ持ち込みコースについては、実験をしつつ結果に応じて柔軟な対応を行い、1日半の時間をフルに活用し、かなり濃密な時間となりました。実際、石川先生にはかなり手応えを感じていただけたようで、その後も共同研究として継続しています。

さて、せっかくの実習プログラムを一過性のものにしないために、終了後にちょっとした振り返りの時間を設けました。事後アンケートに答えてもらいつつ、参加者それぞれから感想や意見をもらう時間（座談会）としました。アンケートでは、満足度については大変高い結果となり、またあれば参加したい、という声も多く聞かれました。参加人数やプログラムの数、実施時間についてもちょうど良かった、という声が多く、運営サイドとしては、ほんと胸を撫で下ろしたのでした。その他、個々の声としては、「解説を聞きながら実験できるのはとても良い機会」、「実験テクニックが学べるのがよい」、「結果について、普段からその実験をしている人と一緒に確認ができるのがよい」、「実験が周到に準備されていて良かった」、「運営側の負担が大きいかもしれないが定期的にも開催しても良いのではないか」などポジティブな意見をいただくことができました。また、「不安を感じて参加したが、すぐに不安はなくなった」、「思い切って自分のサンプルを持ち込めばよかった」、「実習内容を事前に深く勉強できていたら持ち込みコースで行けたかも」などの意見もあり、応募前の不安や迷いを取り除く工夫は今後もできそうですし、WS実施後のフォローアップや追加企画の実施などにも意義がありそうです。また、「周囲で議論が盛り上がるのは良いが、会話や説明が聞き取りにくい場面があった」という意見もあり、部屋のサイズなどについては反省の余地がありそうです。「主催者の負担を軽くするために、ロジなどは参加者側できるようにできないか」などの提案もありました。座談会では、個別のプログラムについて、振り返る時間を取りましたが、皆さん前向きな印象だったり、なんらかの手応えを感じている様子はよく伝わってきました。一方で、振り返りの内容をもう少し工夫することで、具体的なアイデア出しや、今後の共同研究の基礎を固めるのにつながるようなこともできたかもしれません。なお、岸村Gの提供した実習については、一部、新規な実験が含まれていたことから、内容を精査したのち、4月の領域会議において目野敬大君（WSで実習を担当した院生）からポスター発表をしてもらいました。座談会後は場所を移して交流会を実施し、研究会や学会での交流とは一味違う、深い交流ができました。

以上、ドタバタとした運営になりましたが、なんとか実習自体は成功させることができたと思っています。何より、本領域としては初の試みとなる形式で、参加者の満足度が高いものにできたというのは大きな収穫でした。実際、第2回がその後すぐに企画・開催されたことは、本企画の発起人の一人としては大変うれしいことです（やはり領域の幹部の方に参加いただけたのは大きかったと思います）。あらためて、現地で実際に参加してくださった皆様に深く感謝申し上げるとともに、一緒に企画・運営してくれた佐藤先生、若林先生、このような機会をくださった松浦代表および領域幹部のみなさま、そしてサポートいただいた領域事務局、当日手伝ってくれた学生さんなどにもあらためて御礼申し上げます。

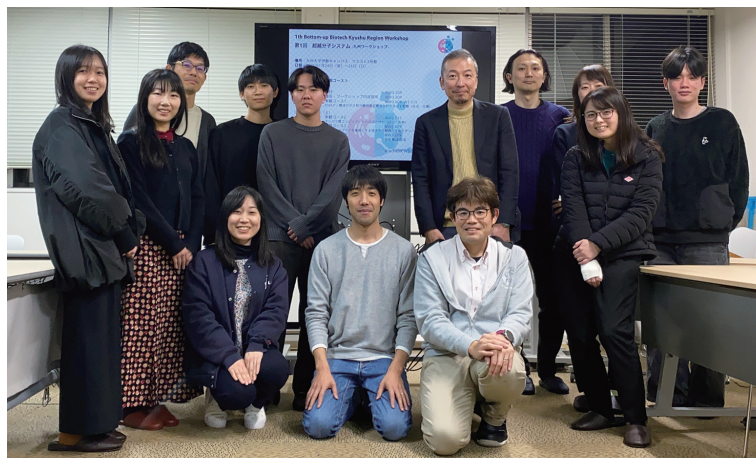


写真6：集合写真

超越分子ハンズオンワークショップ@九州に参加して

東 小百合 (岐阜大学)

本項では、本領域で初の試みであるハンズオンワークショップ@九州に参加した報告をさせていただきます。九州大学の岸村先生、若林先生、九州工業大学の佐藤先生が企画してくださった2泊3日(3日目は予備日)のハンズオンワークショップに参加し、非常に学びの多い濃密な時間を過ごしました！

1日目は午後九州大学伊都キャンパスWest3号館の実験室に集合し、各実験の説明を1時間ほど聴講した後、早速実験を開始。佐藤班→若林班→岸村班という順番で、3時間ずつ各班の実験を体験させていただきました。佐藤班の実習では、佐藤先生が開発されたDNA液滴を自分たちで調整し、顕微鏡で観察しました。実験操作としては、マイクロチューブにDNA液滴に必要な試薬を加え、顕微鏡観察時に使用するカバーガラスカセットの作製および非特異吸着を抑えるための前処理を行い(なかなか難しい！)、蛍光顕微鏡で観察するという流れでした。どの班の実験でも工夫されていた点として、参加者は10名前後と、全員が同時に操作を進められる規模感だったため、それぞれ異なる試料条件が設定されていました。そのため、顕微鏡観察時には試料ごとに異なる現象を見ることができるというワクワク感と、試料調整に失敗すると替えがないというドキドキ感を同時に味わいました。DNA液滴の観察では、顕微鏡に温度制御装置を取り付け、リアルタイムでDNA液滴が溶ける、または生成する様子を追跡することで、DNA配列(分岐数)や塩濃度の違いがDNA液滴に与える影響について学ぶことができました。若林班の実習では、酵素反応を用いたペプチド誘導体の合成、ペプチドナノファイバーの構築、およびタンパク質の集積の様子について、高速液体クロマトグラフィーや共焦点レーザー顕微鏡を用いて追跡しました。この時も、参加者それぞれが異なる条件でペプチド誘導体の反応溶液を調整しました。面白くも恥ずかしい出来事として、基質濃度に対する酵素反応効率が予想に比べて大きくばらつき、実験者の技術の差が明らかになってしまいました。最後の岸村班の実習では、高分子電解質の液液相分離からなるコアセルベートを調整し、蛍光顕微鏡で観察しました。ここでは、岸村研究室でも未だ試していないポリカチオン/ポリアニオンのペアでコアセルベート(あるいは未確認構造体！?)が形成されるかどうかを探究しました。ポリアニオン側が1本鎖DNAなのか、2本鎖DNAなのか、あるいは1本鎖RNAなのかによって、得られる構造体が大きく異なり、考察が難しいながらもコアセルベート研究の奥深さを実感しました。また、どの実験中も各班の先生方やTAの学生さんに自由に質問できるという、非常に贅沢な時間でもありました。どの班の学生さんも説明が丁寧かつ分かりやすいだけでなく、まるで科学館にいるかのように盛り上げ上手な方々も多く、非常に楽しかったです。余談ですが、佐藤班の実習時間では、隣の実験台に領域代表の松浦先生がおられたのですが、操作の速さ・丁寧さに目を奪われました！さらに、実習の合間や懇親会では、少人数だからこそできる深い話もたくさんできたように思います。実習後は、反省会・意見交換会を行いました。そして、共同研究につながる提案を各自考えるという宿題もあり、私も現在考えています。本ワークショップに参加して、他グループの実験を実際に体験することで自分の研究とのつながりをイメージしやすくなったのは大きな収穫だと感じています。

最後に、本領域初の試みということで、企画側の皆様は準備・運営が相当大変だったと察します。企画・運営してくださった岸村先生、若林先生、佐藤先生、各班の学生の皆様に心より感謝いたします！そして、今後も同様の企画があった際には、皆様の積極的な参加を強くお勧めします！



第2回超越分子ハンズオンワークショップ 開催報告

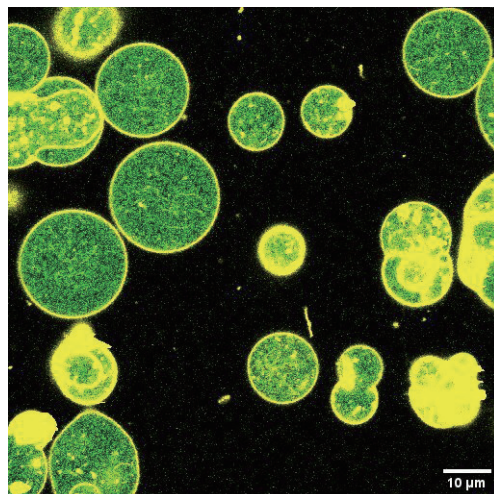
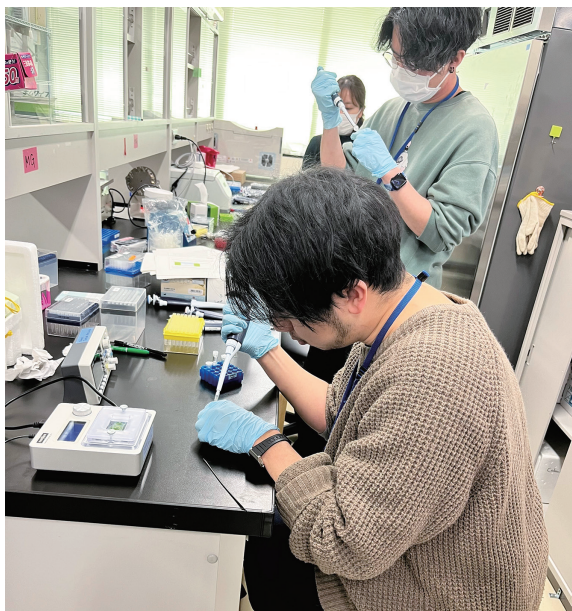
瀬尾 海渡 (B02計画班・松浦研)

2025年2月27～28日の二日間にわたり、東京科学大学地球生命研究所にて2回目となるハンズオンワークショップを開催した。今回のワークショップでは、まず参加者に界面通過法とElectroformation法という二通りの方法でGUV (Giant Unilamellar Vesicle) を作成してもらった。そして作成したGUVを共焦点顕微鏡による観察やフローサイトメトリーでの測定によって実際に確認してもらうという流れで進めた。それぞれの作成法と観察・測定を合わせると半日程度かかるため、参加者を二つのグループに分けて実施した。1日目に界面通過法を学んだ人は2日目にElectroformation法、もう一方のグループはその逆、という具合である。二日間に分けたことで時間に余裕ができ、全員が手を動かしながらGUV作成法を習得できたのではないと思う。

今回は多くの参加者に集まっていた。当初は6名の参加者を予定していたが、1日のみの参加も受け入れる形としたことで、合計13名の方に参加いただくことができた。参加者の年代は教員から学部生まで幅広く、すでに何度かGUVを作ったことがある方もいれば、普段は理論研究に従事しており学生実験以来に“実験”をするという方もおり、さまざまな背景を持つ方々にご参加いただけた。そして当然ながら、参加者がGUVの作成法を習得したい理由もさまざまである。その理由を伺うことで、参加者がGUVについてどう考えているのか、GUVにどんな可能性を期待しているのかといった点を、普段とは異なる視点から知ることができた。

ハンズオンワークショップという企画は、領域会議で育まれたコネクションを活かし、新しい技術を気軽に習得できるとも良い取り組みだと感じている。この文章が掲載される頃には領域の終わりも近づいているが、今後もこうした企画を通して新たなコラボレーションやアイデアが生まれることがあればいいな、と思う。

最後に学生SAを務めてくれた松浦研究室の前川孔志さんと兼子優太さんにこの場を借りて感謝を申し上げます。



参加者の一人が界面通過法で作成した GUV

Report on the Bottomup-Biotech 2nd Hands-On Workshop

Dr. Nattapong Chantipmanee (Osaka Metropolitan University)

Overview

On February 27–28, 2025, the Bottomup-Biotech 2nd Hands-on Workshop took place at the Earth Life Science Institute (ELSI), Institute of Science Tokyo. Organized by Professor Tomoaki Matsuura and team, the workshop was themed:

“Let’s Make Giant Unilamellar Vesicles (GUVs).”

Students and researchers from diverse backgrounds attended to learn practical methods for preparing GUVs, including the electroformation and phase transfer techniques. The event also served as a valuable forum for building collaborative networks among those interested in membrane biology and bottom-up synthetic biology.

Workshop Program

Day 1 (February 27, 2025)

13:00 – 14:00

Introduction to Lipid Membrane Fundamentals – Prof. Tomoaki Matsuura

14:00 – 16:00

GUV Preparation by Electroformation – Attendees practiced setting up electroformation experiments, focusing on reagent selection and procedural nuances for efficient GUV formation.

16:00 – 17:00

Characterizing GUVs – Participants used methods such as confocal laser scanning microscopy (CLSM) and fluorescence-activated cell sorting (FACS) to examine GUVs.

17:00 – 18:00

Tour of Earth Life Science Institute (ELSI) – The day concluded with a tour of ELSI’s facilities.

Day 2 (February 28, 2025)

09:40 – 10:00

Impact of Membrane Studies & GUV Formation Principles – Prof. Tomoaki Matsuura revisited core concepts, linking them to broader applications

10:00 – 12:00

GUV Preparation by Phase Transfer Method – Attendees learned how to form stable vesicles via phase transfer.

13:00 – 15:00

Characterizing GUVs – Similar to Day 1, participants applied CLSM and FACS to visualize vesicles formed by the phase transfer approach.

Key Takeaways

Practical Skills: Participants gained firsthand experience in producing GUVs that are stable and suitable for advanced study, laying the groundwork for more complex membrane experiments.

Analytical Techniques: CLSM allowed for detailed visualization of vesicle morphology, while FACS enabled rapid, quantitative measurement—demonstrating how the two methods complement each other for thorough characterization.

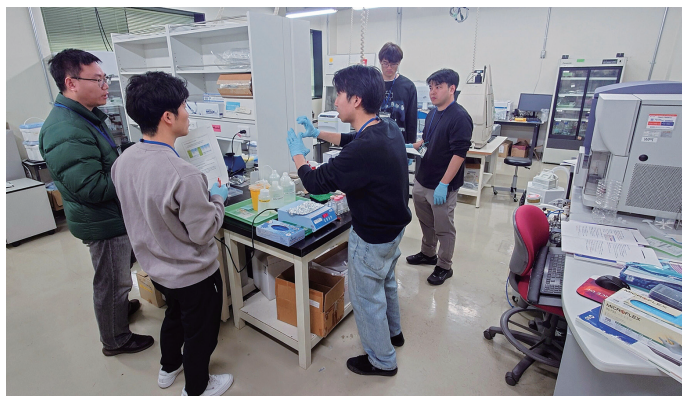
Collaborative Potential: The workshop’s hands-on format and open discussions fostered new partnerships among researchers.

ハンズオンワークショップ “Let’s make GUVs !” に参加して

小林 伊織 (B01計画班 堀G)

2025年2月27日・28日にELSIで開催された第2回ハンズオンワークショップ「Let’s make GUVs」に参加しました。本ワークショップでは、人工細胞研究で広く用いられている細胞サイズの巨大リポソーム (GUV: giant unilamellar vesicle) の作製手法について、その原理と実際の手技を学びました。プログラムは講義と実習の二つで構成され、講義では領域代表の松浦先生からリポソーム作製技術の歴史的展開やそれぞれの作製法の特性などの基礎的な知識から学術領域全体の最終ゴールに至るまで幅広く教えていただきました。実習では、GUVの代表的な作製方法である「界面通過法」と「電気形成法」の実践的手技を2日間に分けて学びました。これらの手法を用いて研究している松浦研究室の学生と共にハンズオン形式でGUVを作製しました。その後、共焦点レーザー顕微鏡およびフローサイトメトリーを用いて定性的・定量的解析を行い、蛍光分子を内封したGUVが作製できたことを確認しました。文献やプロトコルからだけでは得られない工夫や実験条件設定などの実践的なノウハウを逐一質問しながら学べたことはハンズオン形式ならではの大きな収穫で、その後のGUVを用いる自身の研究の効率化につながりました。

1日目の夜に開催された交流会にはワークショップ参加者に加えて松浦研究室のメンバーも参加され、英語をも交えながら活発な意見交換が行われました。また、参加者の中には理論研究を主とする方もおり、分野横断的な交流を通じて今後の研究活動に資するネットワークを築くことができました。本ワークショップは、技術習得にとどまらず、研究交流の場としても非常に有意義な機会であったと感じています。本ワークショップを企画・運営していただいた松浦研究室の皆様に深く感謝申し上げます。



第5回領域会議開催報告

木賀 大介（早稲田大学・B02計画班）

2025年4月3～5日、東京科学大学大岡山キャンパスにおいて第5回学術変革領域研究（A）「生物を凌駕する無細胞分子システムのボトムアップ構築学（超越分子システム）」の領域会議を開催した。本会議は、前年度に北海道にて開催された領域会議以来の全班員が集まる機会であった。これ以前の3回の領域会議は、議論を深めるために都会を離れた場所で夏に行われたが、今回は、同様の意図を含んだ会を11月の国際シンポジウムで行うこともあり、今回の開催地が選定された。領域アドバイザーである九州大学の久原哲先生、理化学研究所の前田瑞夫先生、東京大学の野地博行先生にもお越しいただき、野地先生の基調講演および領域メンバーによる42件の口頭発表・40件ポスター発表ともに活発な討論が繰り広げられた。

これまで継続的に開催された本領域若手会や各地区主催イベントによる交流の深まりもあいまって、これまでの領域会議に続いて、参加者126名には学生が目立っていた。彼らを含む若手からPIまでによる積極的なディスカッションから、幅広い世代の領域を構成する方々が深い参加意識をもって研究に取り組んでいることが再確認できる会となった。

本会議を開催するにあたって東京科学大学・松浦研究室のメンバーには全面的に会議運営をサポート頂いた。特に、領域代表の松浦先生のみならず、野田夏実氏、瀬尾海渡氏、Wancheng Zhang氏、杉山博紀氏には会議準備、会計など多くをご担当いただいた。同様に早稲田大学・大竹和正講師をはじめとした筆者のラボメンバーにも会議準備および運営に尽力いただいた。大学内による開催とはいえ、開催のロジスティクスには多くの労力が必要であったことをSLACK、メールによるメッセージから拝見している。その結果として、夜の情報交換会を含め、本会議は実りあるものになったことは間違いない。会議運営メンバーに厚く感謝申し上げる。

第5回領域会議に参加して

瀬尾 海渡（B02計画班・松浦研）

2025年4月3日～5日に東京科学大学大岡山キャンパスで開催された第5回領域会議に参加し、運営にも携わらせていただきました。2024年4月から松浦研究室に博士研究員として着任した私にとって、2024年のルスツに続く2回目の領域会議となります。ルスツでは初めてお会いする方が多く、研究分野も多岐にわたっていたため非常に刺激的であった反面、議論についていくのに精一杯なところもあり、たくさん勉強させていただきました。一方で、今回の領域会議ではルスツでの発表を思い出しながら研究発表を聞くことができ、より打ち解けた状態で密な議論をすることができたと思います。自分のポスター発表においてもルスツでお話した方が顔を出してくださり、「あれからどうなったの？」と新しく得られた結果を議論してくださいました。

この領域会議に参加して初めて「班友」という呼び方を知りました。継続的にお互いの研究の進捗を共有し合い、時にはコラボレーションもすることで、より面白く新しいサイエンスへと向かう。そんな本領域で見られる関係性にぴったりの言葉だと感じています。

領域会議としては今回が最後になるということもあり久原哲先生（九大）、前田瑞夫先生（理研）、野地博行先生（東大）の3名がアドバイザーとして、児島千恵先生（科学大）が学術調査官としてご参加くださいました。講演をしていた野地先生をはじめ、皆さまから様々なメッセージを領域全体に向けてお話しいただきました。その中でも、久原先生が仰っていた「今までの研究の延長線上にある研究ではなく、文字通り新しい学術を作れたか。それを省みて最後の一年を駆け抜けてください」というメッセージが心に強く残っています。本領域会議に途中から参加した身では恐縮ですが、一人の研究者として少しでも貢献できればという所存です。

また、冒頭で述べたように私は運営としても携わらせていただきました。運営メンバーとして関わるのは初めてでしたが、実際にやってみると知らないことの連続で、私自身にとっても良い経験になりました。最後にはなりませんが、今回の領域会議を主に準備くださった早稲田大学の木賀先生・大竹先生、並びに木賀研究室の皆様、その他多くの関係者の皆様に深く感謝申し上げます。



第4回若手会 開催報告

佐藤 健裕（東京大学大学院）

2025年6月9日に、東京大学武田ホールにて「第4回若手の会」が開催された。本若手の会は東京大学の高井研究室と横浜国立大学の川村研究室が中心となり準備を進めた。当日は、86名（学生：66名、教職員：20名）が一室に会し、ポスター発表や招待講演・交流会など、活気に満ちた若手の会となった。招待講演では、東京科学大学の朱先生から、「Ultrahigh-throughput screening × AI for Biomolecular Engineering」というタイトルでご講演いただいた。タンパク質言語モデルをタンパク質設計へ適用する手法について、ご自身のキャリアパスを絡めながらお話いただき、大変興味深い内容でのご講演だった。また、東京大学の坪山先生をお招きし「大規模データとAIによる人工タンパク質合理設計への挑戦」というタイトルで講演をいただいた。アミノ酸配列からタンパク質を設計する際の機械学習の適用方法について重点的にお話いただき、こちらも大変興味深く拝聴させていただいた。どちらのセッションも会場から多くの質問が寄せられ、活発な議論がなされたセッションとなった。個人的には、双方の講演とも昨今注目を集めている機械学習をどのように研究に活用するか、という点について興味をそそられる内容で、とても充実したと感じている。ポスターセッションでは、61件のポスター発表があった。どのポスターの前でも白熱した議論がなされており、盛況していた。特に優秀とされた発表にはポスター賞が授与された（受賞者一覧は末尾）。招待講演、ポスターセッションが終了したのちには懇親会が開催された。所属、役職、研究分野を問わず歓談している様子が見られ、充実した懇親会となった。全体を通していても、参加された皆様が積極的に議論、交流を深めているのが見て取ることができ、非常に有意義な会となったと感じている。本会をきっかけとして若手研究者としての学生同士での新たなネットワークが形成できれば、運営に携わった身として冥利に尽きる。

講演者の先生方、ポスター審査にご協力いただいた先生方、若手の会にご参加いただいた学生の皆様のおかげで、充実した若手の会とすることができました。また、高井研究室の他学生、中嶋さんをはじめとする横浜国立大学川村研究室の皆様のおかげで、当日滞りなく会を進めることができました。この場を借りて感謝申し上げます。また皆様にお会いできる日を心待ちにしています。



P-01*	佐藤健裕 / 東大 高井研
P-03*	佐藤菜奈 / 農工大 川野研
P-04*	松本龍征 / 東科大 松浦研
P-09*	川浪礼士 / 阪大 吉川研
P-17*	Yinan Luan / 東大 高井研
P-18*	前川孔志 / 東科大 松浦研
P-20*	藤沢修斗 / 阪大 加藤 G
P-27*	須藤駿哉 / 東大 高井研
P-30*	藤田萌々香 / 阪大 吉川研
P-31*	津田彩佳 / 農工大 川野研
P-33*	森川直哉 / 中央大 鈴木研
P-43*	小西俊輔 / 阪大 加藤 G
P-47*	神澤大志 / 九州大 岸村研
P-60*	秦悠己 / 東大 吉井研

ポスター賞受賞者

第3回超越分子ハンズオンワークショップ開催報告

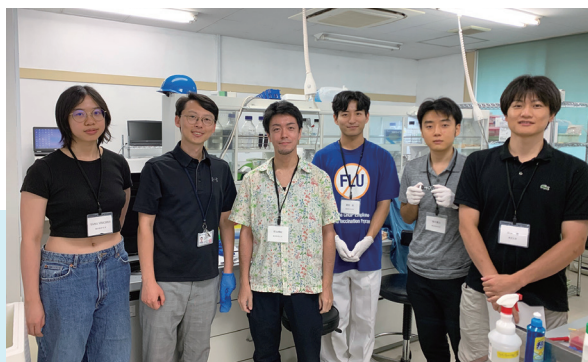
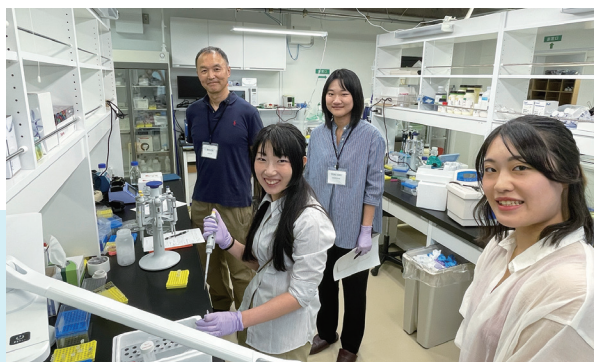
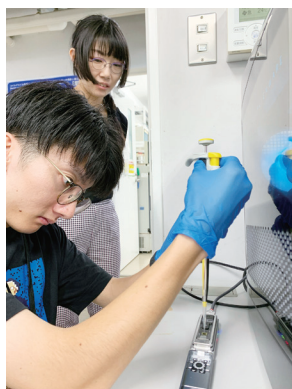
朱 博 (東京科学大学)

The 3rd Bottom-up Biotech Hands-on Workshop was held on August 28–29, 2025, at the Suzukakedai Campus of the Institute of Science Tokyo (Science Tokyo). Designed to support students and early-career researchers working in the Bottom-up Synthetic Biotechnology Area, the workshop provided two parallel hands-on programs, ONT Nanopore NGS sequencing and Rolling Circle Amplification (RCA)–based DNA gel generation, along with a guided tour of the TSUBAME 4.0 supercomputer at Science Tokyo. The workshop aimed to deepen participants' practical competencies in next-generation sequencing and RCA-based biomolecular fabrication—two emerging techniques central to synthetic biology and molecular engineering. Each day offered integrating introductory session, step-by-step wet-lab exercises, troubleshooting guidance, and interactive discussions.

The Nanopore NGS program, led by Zhu-G, guided attendees through the full workflow: sample preparation, library construction, flow-cell loading, and running long-read sequencing. Because participants were encouraged to bring their own DNA samples, the program emphasized experimental relevance and technique transferability. A hands-on session using Galaxy, a GUI-based bioinformatics platform, was also included to introduce accessible analysis pipelines. In parallel, the RCA-gel program led by Hamada-G focused on generating DNA gels via rolling circle amplification. The course demonstrated the underlying biochemical principles, experimental setup, and evaluation of gel formation.

Participants responded positively to the workshop's emphasis on hands-on learning, practical troubleshooting, and exposure to equipment. Many attendees—especially those new to sequencing instrumentation—expressed that operating Nanopore devices themselves significantly strengthened their understanding of long-read next-generation sequencing. Others noted that the thorough explanation of the RCA-gel principle inspired them to incorporate the technique into their future research.

Finally, we would like to thank the students from Hamda Lab and Kitaguchi Lab (Science Tokyo) for their valuable assistance in organizing the event, to Dr. Hironori Sugiyama of the Matsuura Lab (Science Tokyo) for coordinating with the research-area office, and to Dr. Tetsuya Kitaguchi for his support in hosting the Nanopore sequencing program in the laboratory.



ハンズオンワークショップに参加して

石井 衛（東京大学）

2025年8月28日～29日に、東京科学大学すずかけ台キャンパスで開催された「第3回超分子ハンズオンワークショップ」に参加させていただきました。本ワークショップでは、RCA（Rolling Circle Amplification）ゲル作製法を学ぶコースと、Nanopore NGS（次世代シーケンス）を実践的に体験するコースの2つが開催され、私はNanopore NGSコースに参加させていただきました。私自身は、NanoporeによるDNAシーケンスは日常的に外部委託で利用しているものの、実際に自ら操作を行った経験はこれまでなく、ちょうど所属研究室でも機器を導入したタイミングであったことから、実践を学ぶ好機と考え参加させていただきました。初日は、各自が持参したDNAサンプルの前処理からNanoporeへのロード、そして実際のシーケンシングまでを一貫して行いました。実習中は、機器操作の細やかなコツやトラブルシューティングなど、日常利用にも直結する実践的な内容を学ぶことができました。夕方には懇親会が開かれ、主催の浜田省吾先生、朱博先生の研究室の皆様、さらに全国から集まった参加者と交流を深め、研究分野を越えた情報交換の場となりました。2日目は、GUIベースの解析プラットフォーム「Galaxy」を用いたNGS解析実習を行いました。普段はLinuxやPythonでコマンドライン解析を行っていますが、GALAXYは視覚的で操作しやすく、解析フローを保存・再利用できる点が魅力的でした。特に、NGS解析を初めて行う方にとって非常に有用なツールであると感じました。私が持ち込んだサンプルを解析した結果、外部委託で得たシーケンスデータとほぼ同様の結果を再現することができ、実際の精度と再現性を自ら確認できたことが大きな収穫でした。午後には、東京科学大学のスーパーコンピュータ「TSUBAME」を見学いたしました。科学技術計算やビッグデータ解析、AI研究など幅広い分野を支える同システムについて、内部構造や冷却・空調による温度管理の仕組みなどをご説明いただき、そのスケールと技術力に圧倒されました。本ワークショップを通して、外部委託では得られない実践的な知識と操作感を身につけることができ、ナノポアシーケンスに対する理解が一層深まりました。今回得た経験を今後の研究活動に活かしていきたいと思っています。最後に、本ワークショップを企画・運営された浜田省吾先生、朱博先生をはじめ、関係者の皆様に心より感謝申し上げます。



超越分子システムセミナー開催報告

加藤 俊介（公募班）

2025年9月29日、名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所/高等研究院の宇佐見享嗣先生にお願いをして、オンラインセミナーを開催しました。新進気鋭の若手研究者である宇佐見先生は、「虫」を使った機能性材料の開発研究に取り組んでおられ、本セミナーでも、ハスモンヨトウの代謝関連酵素によるユニークなナノカーボン材料の合成法についてご講演いただきました。化学合成に「虫」を使うという独創的かつ画期的なアプローチに大変刺激を受けました。また併せて、本領域からは、公募班の中野祥吾先生にご講演をお願いし、深層学習ベースのタンパク質配列設計ツール（Protein MPNN）を用いた酵素開発に関する情報共有をいただきました。近年、急激な成長を見せている深層学習ベースの配列設計ツールですが、注意すべき「癖」があるようで、本セミナーの参加者と非常に有意義な情報交換を行うことができました。本セミナーの2件のご講演を通じて、領域内・領域間の共同研究がさらに加速することを確信しております。

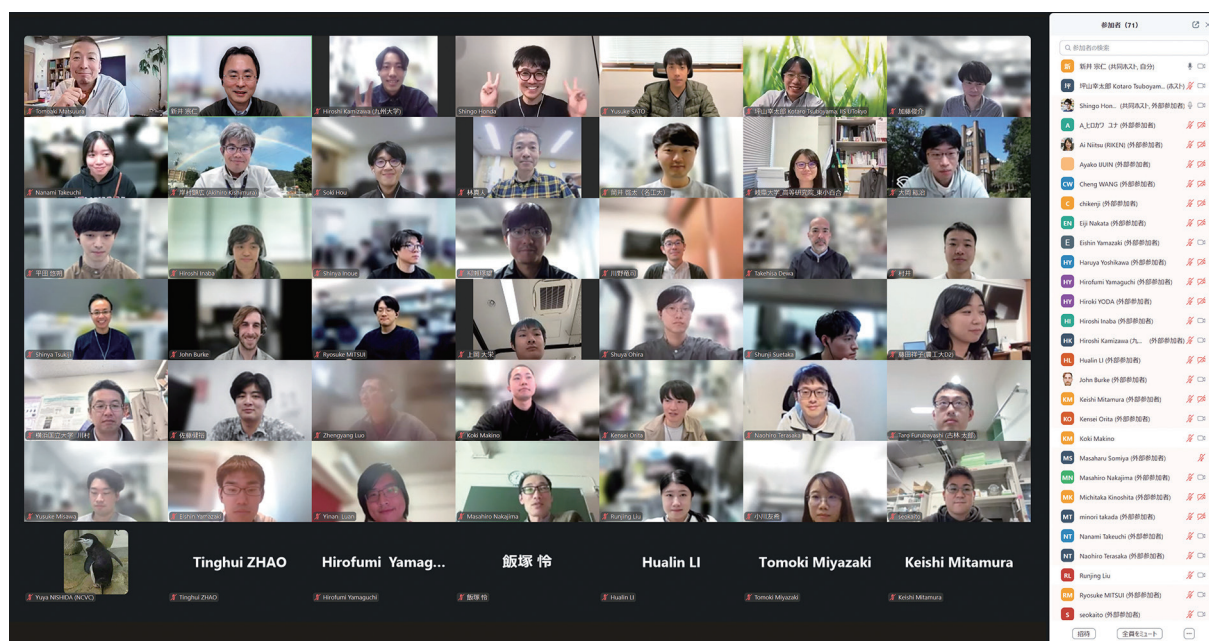


超越分子システムセミナー 開催報告

坪山 幸太郎 (公募班)

2025/10/30 オンラインでランチョンセミナーを開催しました。この中で、本田信吾さん(ワシントン大学)「タンパク質でオリガミする」という内容でお話いただき、私からも「タンパク質をハカル」というお話をいたしました。座長は新井宗仁先生(東京大学)をお願いいたしました。本田さんは、de novo設計に基づくタンパク質複合体の折り紙的設計と実装事例をご紹介くださり、任意にヘテロ複合体を設計可能になりつつあることなどを実感いたしました。私自身は、タンパク質の性質・機能を高精度に「測る」計測基盤にかんしてお話させていただきました。

昼間の時間にもかかわらず、同時接続が最大109名に達しました。研究者・学生を中心に幅広い層の参加が見られ、質疑も時間を30分ほど超過し、13時半ごろまで延長したほど白熱した議論ができたかと考えております。人工タンパク質に関する関心の高さを改めて実感させていただきました。引き続き、面白い研究を進めたいと考えております。



International Conference of Bottom-up Biotechnology for Understanding and Engineering Living Systems 2025 (BB2025) 開催報告

D01 班分担：本田 孝祐（大阪大学）／ B02 班代表：松浦 友亮（東京科学大学）

2026年3月に終了する「超越分子システム」領域の一大イベントとなった国際会議、International Conference of Bottom-up Biotechnology for Understanding and Engineering Living Systems 2025 (以下、BB2025)は、2025年11月3日～6日にかけて、沖縄科学技術大学院大学(OIST)にて開催された。BB2025は超越分子システム領域のほか、計画班メンバーのひとりである大阪大学・本田(D01班・分担)が代表を務めるJST・革新的GX技術創出事業(GteX)・微生物中核チーム(以下、GteX)との共同開催イベントとして実施された。

超越分子システム領域およびGteXは、ともに合成生物学を共通のキーワードとし、生物機能の人為的再構築により、資源循環の促進など地球規模課題の解決に資する革新的技術の開発を目指すプロジェクトである。主たる研究材料(それぞれ生体分子等の無生物材料と微生物細胞)を異とするものの、両プロジェクトは、実現を目指す未来社会像を共有しており、本会議を共同で開催し、密な意見交換を行うことで、より広い応用に向けて各々の研究を展開できると考えた。BB2025では、両プロジェクトのPIからの推薦により、微生物の代謝工学や人工細胞創出、情報科学、計測など、関連分野で世界を先導する10名の海外招待講演者をお招きし、それぞれの研究の最新の成果をご紹介いただいた。以下に海外招待講演者と講演タイトルを講演順に記す。

- **Andreas N. Lupas** (ドイツ・Max Planck Institute)
Taking studies of protein evolution from basic science to applications in biotechnology and medicine
- **Dianne Newman** (アメリカ・California Institute of Technology)
Phenazines facilitate and extremely low power maintenance metabolisms on life's metabolic edge
- **Volker F. Wendisch** (ドイツ・Bielefeld University)
Metabolic engineering for sustainable fermentative production of aromatics
- **Irina Borodina** (デンマーク・Technical University of Denmark)
Engineered yeast cell factories for more sustainable food production
- **Chueh Loo Poh** (シンガポール・National University of Singapore)
Genetically encoded biosensors for sustainable biomanufacturing and beyond
- **Liang Huang** (米・オレゴン州立大学)
Language AI for Viruses, Vaccines, and Drugs
- **Keith Pardee** (カナダ・トロント大学)
Pop-up biomanufacturing: Hardware and cell-free systems for on-demand protein production for human health
- **Yanyu Huang** (中国・北京大学)
SprintSeq and PRISM: Ultra-high multiples in situ RNA imaging
- **Neal Devaraj** (米・University of California, San Diego)
De novo protocell membrane formation
- **Neha Kamat** (米・Northwestern University)
Harnessing membrane-protein interactions to engineer synthetic and cellular lipid membranes

以上の海外招待講演者に加え、超越分子システム領域、GteXプロジェクトから、計20名のPIもそれぞれ口頭発表した。

プログラム初日は、筆者（松浦、本田）らによる開会挨拶と超越分子システム領域、GteXの両プログラムの紹介に始まり、基調講演としてLupas氏、Newman氏からの講演が行われた。2日目、3日目には上述の海外招待講演者、国内講演者からの口頭発表のほか、2日間で計101件にのぼるポスター発表が行われた。また、ランチブレイクの間を利用し、希望者を対象としたOISTの見学ツアーが実施された。ポスター発表では、学生の発表を対象に優秀発表賞の投票も行われ、久須美莉子さん（大阪大）、佐藤茉奈さん（東京農工大）、西河佑馬さん（名古屋大）、畑中颯太さん（東京科学大）、藤田祥子さん（東京農工大）、吉野明道さん（名古屋大）の6名が表彰対象となった。最終日には、沖縄本島南部の観光スポットである沖縄ワールド、ガンガラーの谷へのエクスカーションが実施され34名が参加し、互いに親睦を深めた。その他、詳細なプログラムは下記ウェブサイトからもご確認いただくことができるのでご参照いただきたい。

<https://sites.google.com/elsi.jp/bb2025-okinawa/home>

超越分子システム領域と同様、GteXも比較的若手の研究者が多く参画するプロジェクトである。本会議には、PIのみでなく、それぞれのグループに所属する博士研究員や大学院生も多く参加しており、講演会場のほか、夕食・懇親会の場でもあちこちで懇談の輪ができ、活発な議論が交わされていた。こうしたひざ詰めの議論を活性化させることを目的として、本会議では、事前参加希望アンケートの回答数を参考にあらかじめ定員を定め、適正な規模の会場設定を行った。密な議論を促すことができた一方で、定員の都合上、本申し込みの締め切り後にご参加を希望された方のご要望をお断りせざるを得なくなった。定員超過のため、ご参加いただくことができなかった皆様には、この場を借りてお詫び申し上げたい。

なお、BB2025の準備・開催にあたっては、超越分子システム領域、GteXの一部のPIに海外招待講演者の招へいに金銭面でご協力いただいた。また、筆者（本田、松浦）らの研究室のスタッフが、実行委員として、事前の現地視察から、OIST・ホテル等との調整、バス・ケータリング・エクスカーションのアレンジ、会計、ウェブサイト開設、講演情報の収集とプログラム集作成、海外招待講演者を含む参加者への事前・当日の案内といった会議開催に必要なロジスティックのすべてを担ってくれた。ニュースレターにも記載があるが、海外からの招待講演者は、本会に参加して大いに喜ばれ、サイエンス、運営の面の両方で大成功であった。こうした成功は、実行委員メンバーの多大な尽力無くてありえなかったことを最後に申し添えたい。特に、東京科学大学の瀬尾海渡、野田夏実、杉山博紀、Wancheng Zhang、藤原香織、大阪大学の鈴木琢磨、加藤千華（敬称略）には、厚く感謝申し上げる。

海外招待講演者からのコメント

Dianne K Newman (California Institute of Technology)

1) The international conference at OIST was outstanding. The diverse program, ranging from talks about cell-free to microbial-based systems, was scientifically stimulating and brought together an outstanding group of international investigators in an intellectually-unified fashion. Talks from Japanese scientists were also excellent and the poster session was vibrant. I enjoyed seeing each student give a short "lightning talk" about their poster. OIST was a beautiful and fascinating venue for the meeting

2) Prior to the meeting, I hadn't realized how exciting the field of cell-free engineering is (simply due to lack of exposure, as this is not my field), but now I know. I found the breadth of topics being studied in this area to be fascinating, spanning origins-of-life problems to bioengineering. I was struck by the quality of the talks related to cell-free systems, and now plan to pursue a collaboration involving a cell-free system with one of the speakers I met at the conference.

Thank you for inviting me to participate, I had a wonderful time!

Dianne



最終日のバンケットの前に雨が上がり、美しいサンセットを前に集合写真

Keith Paradee (University of Toronto)

1) The International Conference at OIST.

The conference that you and the team put together at OIST was fantastic and well thought out. The venue was world class, it is hard to think of a nice institution to hold a conference, it was great to visit such an amazing research environment and Okinawa was amazing (especially since it snowed as soon as I go back to Toronto!). The hotel was great, and the agenda was a nice balance of science and opportunities to socialize. Even an extra day would have been fantastic to further solidify the interactions folks made. I really liked the flash talks for the trainee posters — this was a great way to get an overview of everyone's work and gave the students a nice opportunity to share their work with the whole group.

2) Our research team, Bottom-up Biotech project.

The Bottom-up Biotech project and team is impressive. As I mentioned, I don't think the Canadian government would fund this type of innovative project and so I give funding agency real credit for supporting the work. I took notes throughout the talks and, once I have time, I'll be going back and reaching out to members of the team where I think there is strong potential collaboration or joint grants. Each of the speakers shared work that was new to me and has inspired new ideas in my mind!

Thanks so much for the invitation and I look forward to talking again soon.

Keith

Andrei Lupas (Max-Planck-Institute for Biology)

I met many excellent scientists at this conference and heard a number of very interesting talks. I am familiar with Katsutoshi's research and I had received a preview of some of your work from Liam Longo when I visited ELSI, so I was prepared for two excellent talks, but I remember a few other ones that impressed me: Sato on RNA design, Tanaka on metabolic engineering, Okamoto on electron transport, several others on which I did not keep notes. Assuming that all these people are part of the Bottom-Up Biotech project, that speaks of an excellent team. I also liked the selection of guest speakers, which added to the diversity of the meeting.

OIST was an excellent venue for the conference and I greatly enjoyed revisiting it and catching up with the acquaintances I had made in 2020. I found it sufficiently isolated to keep a focus on attendance (something that is a challenge in a big city, like Tokyo or Osaka), but well equipped for a modern conference. The accommodation was also very good.

Overall, this was an excellent meeting, for which I congratulate you. I would note however that Japan appears to be closing down, becoming more insular and less open to the world. When my wife and I arrived at the

conference hotel on Sunday evening, there was no one at the reception who spoke English and they had to go around to find an Indian employee who could communicate with us. Several people I know whom I saw on this trip, who have been living in Japan for years (my cousin in Hadano for over a decade), told me that even though they are fluent in Japanese and have a detailed knowledge of Japanese culture, they have given up hope to be treated as anything else than gaijin. I also found the amount of bureaucracy increased relative to my previous visits in 2020, 2017, and 2014. I am sure there is nothing you can do about this, but I thought I would mention it.

Best wishes, Andrei

Volker F. Wendisch (Bielefeld University)

Regarding the scientific impact of the international conference I was particularly convinced by the high quality lectures and discussions. This holds true for the invited speakers from abroad and the Japanese professors participating in the two projects BB2025 and GteX. I felt that complementary views and technological approaches were chosen and this was fruitful for the discussion after the talks as well as during the discussion forum or even in the breaks, during dinners or the excursion. I want to stress in particular that the impact of in person meetings is much deeper in quality and more intense also in numbers of interactions. This could never have been achieved in an online format. OIST presented a perfect choice to maximize this in-person aspect as it is secluded and keeps the whole group of participants together in a very pleasant institute. Another aspect that is close to my heart is the involvement of young researchers presenting their PhD thesis project's progress at the posters as well as during the poster flash presentation in front of all the participants. I have to say most did very well indeed.

The Bottom-up Biotech project appears to me very convincing, both regarding the design and the scientific outcomes as presented by the various BB-2025 members during their lectures. I want to also stress that you, Tomo, made sure that the conference atmosphere was very open, free from shyness or inhibitions and constructive discussions. As an in vivo researcher studying living cells, I was of course challenged by the specific cell-free approaches followed in the BB2025 and GteX projects. This was a very inspiring and positive challenge and I went home with lots of new ideas that I can consider for my own (in vivo) research. Let me also make the point that I believe it was a very fruitful idea to have merged conference involving both the BB2025 project led by you and the GteX project led by Koh. While I do not know the Japanese funding landscape, I could very well imagine that joining forces between the two projects may be a way to go in the future: not only for a conference, but by building on the strengths of what has been achieved already in the two projects in order to put forward a larger research consortium with the key partners of both projects and possibly additional researchers that add to the core and/or complement the scientific approaches. This is of course only my personal perspective and I leave it to you on how to further the excellent results of the BB2025 and GteX projects.

Having said that in-person meetings are essential, I also have to state that the on way trip between my university and OIST took more than 24 h. While the time difference still exerts an influence on me today, the OIST conference was fully worth all efforts.

Thank you very much for your invitation to the conference
and good luck with future projects along the research line of the conference!

Best wishes, Volker

「また会いましょう！」 カリフォルニア大学サンディエゴ校 Neal K. Devaraj研究室への海外留学記

筒井 啓太 (名古屋工業大学 築地グループ)

私は2025年の夏、米国カリフォルニア大学サンディエゴ校 (University of California, San Diego; 通称UCSD) のNeal K. Devaraj教授のもとで約3か月間の短期留学をさせていただく機会を得ました。私が初めてDevaraj教授を知ったのは、学部4年生として築地研究室に配属となった2020年に遡ります。COVID-19による研究活動制限のために自宅待機を余儀なくされていた期間、当時私の指導を担当してくださっていた吉井達之先生 (現東京大学・公募班) から人工細胞に関する必読論文リストをいただきました。その中で特に印象深かったのが、Devaraj教授によるバクテリアのquorum sensingを人工系で再構築した研究 (*Nat. Commun.* 2018, 9, 5027) でした。学部4年の私には非常に難しい内容でしたが、この挑戦的な研究に深く感銘を受け、以降、Devaraj研究室からの論文は常にチェックし、いつかお会いできればと密かに憧れていました。

その後、私は博士後期課程に進学しました。D1の頃から折にふれて、築地先生から「短期でもいいから、どこかのタイミングで留学したら？ これから研究者とし

て生きていくなら、アカデミアに進むにしろ企業に進むにしろ、一度は海外を経験した方がいいよ。目指すべき世界や価値観が変わるから。」というお話をいただいていた。とは言うものの、なかなか自分ではタイミングが分からないままD2も半分以上が過ぎた頃、築地先生から改めて「もうすぐD3になるし、このままだとあっという間にD3も終わるよ。もし留学したいなら来年の春が夏くらいのタイミングで留学したら？ Nealのラボなら共同研究しやすいし、すぐに紹介できるよ。」というご提案をいただきました。私は迷うことなく「行きます！お願いします！」と即答し、2025年6月より約3か月間、長年の憧れだったDevaraj研究室で初めての海外研究生生活を始めることになりました。

まず、大変恐縮ではありますが、Devaraj教授について簡単に紹介させていただきます。教授はクリック反応やNative Chemical Ligationといった有機化学反応を利用することで、溶液中での*in situ*脂質合成による人工細胞の創製や機能開発を展開されています。人工系だけでなく、細胞を標的にした化学ツール開発でも大変著名です。ハイインパクトな論文を毎年多数発



表しており、合成生物学やケミカルバイオロジーの分野における世界トップクラスの研究者としてご活躍されています。また、Devaraj教授は大の日本ファンで、これまでに何度も来日されています。

私が訪れた当時、Devaraj研究室にはポスドク8名と博士学生10名が在籍していました。人数としてはそれほど多いわけではありませんが、米国はもちろん、中国、韓国、ドイツといったさまざまな国から優秀なポスドクや学生が集まっています。それぞれ異なるバックグラウンドや専門性を持ちながらも互いに切磋琢磨し、良い研究成果を生み出そうとする活気に満ちた雰囲気で大変感銘を受けました。また、私はDevarajグループの研究スタイルを「小さな研究室の集まり」だと感じました。各メンバーが学生またはポスドクでありながら、自身の研究を主体的に進め、面白いデータが出ると実験室や居室、カフェテリアなどでラボメンバーと活発にディスカッションしながら次の展開を考えていました。もちろんDevaraj教授との議論も欠かしませんが、日常的にラボメンバー同士が学年・身分を問わずオープンに議論を重ね、その中で研究結果の解釈がどんどん深みを増していくプロセスや、プロジェクトの今後の計画がどんどん面白い・魅力的な方向へ発展していく様子を間近で見られたことは、私にとって非常に新鮮かつ刺激的でした。

また、Devarajグループの特徴として、ラボメンバーのほぼ全員が時間を効率的に活用していたことが挙げられます。日中はとにかく集中して実験を行い、ほとんどデスクには戻りません。一方、実験が終われば、多くのラボメンバーが夕食前には帰宅するというスケジュールが確立されており、日本では夜遅くまで研究室に残ることが多い私は、正直最初は羨ましく思いました。しかし実際には、データ解析や資料作成、論文執筆などを自宅で行っており、帰宅する際には自身のデスクのモニターを担いで帰る姿を毎日のように見ました。“アメリカの研究室ではみんな帰るのが早い”という話や、それを羨ましがめる声をよく耳にしていたのですが、実際には非常に効率的に実験をこなし、デスクワークなどのやるべきこともしっかりやっているというのが私の印象です。素晴らしい成果の裏にはハードワークがあり、ハードワークなくして一

流の成果はあげられないと強く感じました。また、彼らは、実験中はもちろんのこと、食事中であっても常に自身のプロジェクトについてよく考えており、さらにはよく手を動かしていたと感じます。そのため、研究の進捗は極めて速く、月曜日に聞いたアイデアが木曜日にはデータとして出ているということもよくありました。取りかかるまでに時間がかかり、だらだらと実験してしまいがちな私には非常に背筋が伸びる思いでした。

このような刺激的な環境の中、私自身の研究はなかなか思うように進みませんでした。計画していた化合物の合成が上手くいかなかったり、試薬の発注により半月ほど実験が停滞したりと、もどかしい日々が続きました。しかし、Devaraj教授やラボメンバーの温かいサポートのおかげで、2か月を過ぎた頃ようやく目的化合物が完成し、その評価を進められるようになりました。しかも帰国日が近くなればなるほど、面白い・有望な結果が出るようになり、「くそー、もっと時間があれば！」という気持ちでいっぱいでした。とは言うものの不法滞在するわけにはいかず、重要なデータと化合物は大事に日本に持ち帰り、築地研究室でその続きを進めています。

Devaraj教授はとにかく多忙で、私が滞在している期間でも、海外出張で不在の日が多くありました。それにも関わらず、ラボにおられる日は、私にも非常に丁寧な指導をしてくださいました。私が緊張で上手く話せない中でも、ゆっくり待ってください、化学反応のメカニズムから人工細胞研究の面白さまで熱くディスカッションしていただきました。学部時代から憧れていたDevaraj教授と直接研究について語り合い、その研究に対する姿勢や情熱を肌で感じる事ができたことは、私にとって忘れられない大きな経験となりました。

UCSDでの最終日、「また会いましょう！」と日本語でおっしゃってくださったDevaraj教授と固く握手を交わし、日本へと帰国しました。しかし、私の研究留学はここで終わりませんでした。「また会いましょう！」という約束のもと、2025年11月27日に名古屋工業大学でDevaraj教授と再会することができました。この日の午前中には、日本帰国後の実験の進捗を共有し、論文発表までに必要な実験計画についてディスカッションしていただきました。

午後は「Post-BB2025 Mini-Symposium」を開催し、Devaraj教授には基調講演を行っていただきました。Devaraj研究室に滞在はしていたものの、Devaraj教授ご自身の講演を聞くのは初めてで、その研究成果のインパクトはもちろんのこと、説明の分かりやすさやスライドのカッコ良さにただただ感動するばかりでした。この日の夜には、Devaraj教授の奥様とお嬢様と一緒に食事に行くこともでき、パパとしてのDevaraj教授のお姿を見ることができたのも貴重な経験になりました。

わずか3か月という期間でしたが、今回の研究留学を通じて、自身の研究に対する向き合い方や意識が大きく変わりました。4月からは、私は創薬研究者としての道を歩み始めますが、この留学で得た経験は、これからの研究者としての人生の礎になることは間違いありません。世界トップレベルの研究環境で学ばせていただいたこと、私を温かく受け入れ、そして多くのことを教えてくだ

さったDevaraj教授とラボメンバーの皆さまとの交流は、かけがえのない財産となりました。

本留学記を読んでくださった学生の方々に、もし少しでも海外での研究にご興味がある方がいらっしゃれば、ぜひ一歩を踏み出していただきたいと思います。言語の壁や金銭的な面などの不安はあるかと思いますが、私も実際不安でいっぱいでしたし、ここには記載していない苦労も多くありました。しかし、それを補って余りある学びと成長の機会が待っていると、今回の研究留学を通じて実感しました。

最後に、短期間にも関わらず私を温かく迎え入れてくださったDevaraj教授とDevaraj研究室的の皆さま、また本留学の機会をくださった築地先生をはじめ、ご支援いただいた全ての方々に心より感謝申し上げます。ありがとうございました。



論文

2024.11.11

公募班 朱グループ

Yinghui Yang, Akihito Inoue, Takanobu Yasuda, Hiroshi Ueda, Bo Zhu, Tetsuya Kitaguchi, BRET nano Q-body: a nanobody-based ratiometric bioluminescent immunosensor for point-of-care testing, **ACS Sensors**, 2024, 9, 5955–5965.
プレスリリース：牛乳や血液をそのまま薄めず標的分子を検出できる免疫センサーを開発（東京科学大学）

2024.11.14

A01班 寺井グループ/築地グループ

Eriko Deguchi, Shuhao Lin, Daiki Hirayama, Kimiya Matsuda, Akira Tanave, Kenta Sumiyama, Shinya Tsukiji, Tetsuhisa Otani, Mikio Furuse, Alexander Sorkin, Michiyuki Matsuda, Kenta Terai, Low-affinity ligands of the epidermal growth factor receptor are long-range signal transmitters during collective cell migration of epithelial cells, **Cell Rep.**, 2024, 43, 114986.

2024.11.19

公募班 吉川グループ

Hozumi Takahashi, Hiroshi Y. Yoshikawa, Teruki Sugiyama, Exclusive and accelerated β -to- α polymorphic transition in glycine crystals induced by femtosecond laser pulses, **Cryst. Growth Des.**, 2024, 24, 10032–10037.

2024.11.20

A01班 築地グループ

Kai Tahara, Akinobu Nakamura, Xiaotong Wang, Keishi Mitamura, Yuki Ichihashi, Keiko Kano, Emi Mishihiro-Sato, Kazuhiro Aoki, Yasuteru Urano, Toru Komatsu, Shinya Tsukiji, γ -Secretase cleaves bifunctional fatty acid-conjugated small molecules with amide bonds in mammalian cells, **ACS Chem. Biol.**, 2025, 19, 2438–2450.

2024.12.05

公募班 吉川グループ

Takahisa Matsuzaki, Mai Fujii, Hayata Noro, Shodai Togo, Mami Watanabe, Masami Suganuma, Shivani Sharma, Naritaka Kobayashi, Ryuzo Kawamura, Seiichiro Nakabayashi, and Hiroshi Y. Yoshikawa, Simultaneous visualization of membrane fluidity and morphology defines adhesion signatures of cancer cells, **Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.**, 2024, 121, e2412914121.

2024.12.11

B01班 堀グループ

Shori Inoue, Shogo Yoshimoto, Katsutoshi Hori, A new target of multiple lysine methylation in bacteria, **J. Bacteriol.**, 2025, 207, e00325-24.

2024.12.17

B01班 若林グループ

Fahmida Habib Nabila, Rashedul Islam, Li Yamin, Yoshiro Kawaguchi, Rie Wakabayashi, Noriho Kamiya, Muhammad Moniruzzaman, Masahiro Goto, Transdermal insulin delivery using ionic liquid-mediated nanovesicles for diabetes treatment, **ACS Biomater. Sci. Eng.**, 2025, 11, 402–414.

2024.12.18

B02班 松浦グループ

Ryusei Matsumoto, Tomoaki Matsuura, Liam M. Longo, Distribution of polyphosphate kinase 2 genes in bacteria underscores a dynamic evolutionary history, **Proteins**, 2025, 93(5), 972–980.

2024.12.23

公募班 小川グループ

Nanami Fukuzumi, Takako Nakagawa, Gen Hirao, Atsushi Ogawa, Mizuo Maeda, Tsuyoshi Asahi, Tamotsu Zako, Detection of C-reactive protein using single cluster analysis of gold nanoparticle aggregates using a dark-field microscope equipped with a smartphone, **Sens. Diagn.**, 2025, 14, 159–165.

2024.12.24

公募班 東グループ

Sayuri L. Higashi, Yanjun Zheng, Taniya Chakraborty, Azadeh Alavizargar, Andreas Heuer, Seraphine V. Wegner, Adaptive metal ion transport and metalloregulation-driven differentiation in pluripotent synthetic cells, **Nat. Chem.**, 2025, 17, 54–65.
プレスリリース：金属酵素の活性制御を応用して人工細胞の運命制御に成功（岐阜大学）

2024.12.26

公募班 中田グループ

Eiji Nakata, Yoshihiro Yukimachi, Hirokazu Kariyazono, Yoshihiro Nazumi, Futa Komatsubara, Mashal Asif, Yoshihiro Uto, Hitoshi Hori, Self-assembled fluorophore-based probe for efficient detection of endogenous nitroreductase activity in *Escherichia coli*, **Adv. Opt. Mater.**, 2025, 13, 2402530.

2024.12.27

公募班 小川グループ

Hajime Takahashi, Yuki Ikemoto, Atsushi Ogawa, Simultaneous detection of multiple analytes at ambient temperature using eukaryotic artificial cells with modular and robust synthetic riboswitches, **ACS Synth. Biol.**, 2025, 14, 771–780.
プレスリリース：室温で外界分子に応答して光る人工細胞を創製（愛媛大学）. Artificial cells that glow at room temperature in response to external target molecules (EurekAlert!)

2025.01.02

公募班 新津グループ

AI Niitsu, Jaewoon Jung, Yuji Sugita, Structural dynamics of a designed peptide pore under an external electric field, **Biophys. Chem.**, 2025, 318, 107380.

2025.01.05

B01班 若林グループ

Ayato Higuchi, Arka Som, Rie Wakabayashi, Masahiro Goto, Noriho Kamiya, Pol Besenius, The impact of single amino acid insertion on the supramolecular assembly pathway of aromatic peptide amphiphiles, **Chem. Eur. J.**, 2025, e202404233.

2025.01.06

B01班 若林グループ

Muhammad Safaat, Hendra Saputra, Pugoh Santoso, Toki Taira, Rie

Wakabayashi, Masahiro Goto, Noriho Kamiya, Topical delivery of artificial lipidated antifungal proteins for the treatment of subcutaneous fungal infections using a biocompatible ionic liquid-based microemulsion, **ACS Appl. Mater. Interfaces**, 2025, 17, 3062–3071.

2025.01.09

公募班 新井グループ

Masataka Yoshimura, Munehito Arai, Product release and substrate entry of aldehyde deformylating oxygenase revealed by molecular dynamics simulations, **Biophys. Physicobiol.**, 2025, 22, e220003.

2025.01.09

公募班 出羽グループ

Masaharu Kondo, Ashley M. Hancock, Hayato Kuwabara, Peter G. Adams, Takehisa Dewa, Photocurrent generation by plant light-harvesting complexes is enhanced by lipid-linked chromophores in a self-assembled lipid membrane, **J. Phys. Chem. B**, 2025, 129, 900–910.

2025.01.13

B01班 若林グループ/ C01班 川村グループ

Ayato Higuchi, Rie Wakabayashi, Izuru Kawamura, Masahiro Goto, Noriho Kamiya, Influence of self-assembling nonsubstrates on the enzymatic postmodification of peptide supramolecules, **Chem. Lett.**, 2025, upae241.

2025.01.13

公募班 浜田グループ

Shogo Hamada, Hironori Sugiyama, Yiting Zhang, Shoji Iwabuchi, Soichiro Hiroi, Toshiki Maruyama, Yuktesh Balaji, Sota Kumagai, Satoshi Murata, Taro Toyota, Micrometer - sized liposome - based systems: a hierarchical breakdown, **ChemSystemsChem**, 2025, 7, e20240007.

2025.01.22

Review

A01班 寺井グループ

Eriko Deguchi, Michiyuki Matsuda, and Kenta Terai, Live imaging of paracrine signaling: advances in visualization and tracking techniques, **Cell Struct. Funct.**, 2025, 50, 1–14.

2025.01.24

Review

B01班 若林グループ

Fariz Rizfi Fariz Pari, Uju, Safrina Dyah Hardiningtyas, Wahyu Ramadhan, Rie Wakabayashi, Masahiro Goto, Noriho Kamiya, Ulva seaweed-derived Ulvan: a promising marine polysaccharide for biomaterial design, **Marine Drugs**, 2025, 23, 56.

2025.01.27

公募班 小川グループ

Atsushi Ogawa, Ichiro Enomoto, Hajime Takahashi, Micrometer-sized liposomes self-aggregate by forming DNA duplexes on their surfaces more sensitively than metallic nanoparticles, **Chem. Lett.**, 2025, 54, upaf012.

2025.01.27

E01班 荻グループ

Yongning Lin, Gaowa Xing, Zengnan Wu, Jin-Ming Lin, Jiaxu Lin, Ying Hou, Yajing Zheng, Yan Xu, Ling Lin, Microfluidic-enabled self-directed hydrogel microspheres for multiplexed microRNA assays, **Anal. Chem.**, 2025, 97, 1972–1976.

2025.01.27

公募班 鈴木グループ

Kanji Kaneko, Mamiko Tsugane, Taku Sato, Takeshi Hayakawa, Yosuke Hasegawa, Hiroaki Suzuki, Vibration induced flow facilitating immunoagglutination for rapid detection and quantification of nanoparticles, **Sens. Act. B: Chemical**, 2025, 430, 137312.

2025.02.06

公募班 中田グループ

Shiwei Zhang, Peng Lin, Futa Komatsubara, Eiji Nakata, Takashi Mori, A practical approach for polarity and quantity controlled assembly of membrane proteins into nanoliposomes, **ChemBioChem**, 2025, 26, e202401041.

2025.02.06

公募班 出羽グループ

Kazutoshi Tani, Kenji V. P. Nagashima, Risa Kojima, Masaharu Kondo, Ryo Kanno, Issei Satoh, Mai Kawakami, Naho Hiwatashi, Kazuna Nakata, Sakiko Nagashima, Kazuhito Inoue, Yugo Isawa, Ryoga Morishita, Shinichi Takaichi, Endang R. Purba, Malgorzata Hall, Long-Jiang Yu, Michael T. Madigan, Akira Mizoguchi, Bruno M. Humbel, Yukihiro Kimura, Yutaka Nagasawa, Takehisa Dewa, Zheng-Yu Wang-Otomo, A distinct double-ring LH1–LH2 photocomplex from an extremophilic phototroph, **Nat. Commun.**, 2025, 16, 1410.

2025.02.09

公募班 朱グループ

Akihito Inoue, Bo Zhu, Keisuke Mizutani, Ken Kobayashi, Takanobu Yasuda, Alon Wellner, Chang C. Liu, Tetsuya Kitaguchi, Prediction of single-mutation effects for fluorescent immunosensor engineering with an end-to-end trained protein language model, **JACS Au**, 2025, 5, 955–964.
プレスリリース：独自の深層学習モデルによる蛍光免疫センサーの高性能化（東京科学大学）

2025.02.10

公募班 鈴木グループ

Tsutomu Okita, Mamiko Tsugane, Kosuke Kato, Keisuke Shinohara, Hiroaki Suzuki, Electrofusion device with high-aspect-ratio electrodes for the controlled fusion of lipid vesicles, **J. MicroElectroMechanical Syst.**, 2025, 34, 174–183.

2025.02.12

Review

公募班 東グループ

Sayuri L. Higashi, Masato Ikeda, Coacervates composed of low-molecular-weight compounds–molecular design, stimuli responsiveness, confined reaction, **Adv. Biol.**, 2025, 9(5), 2400572.

2025.02.16

公募班 鈴木グループ

Kantaro Kikuchi, Yui Yamazaki, Kohsuke Kanekura, Yuhei Hayamizu, Graphene biosensor differentiating sensitive interactions between ribonucleic acid and dipeptide repeats in liquid–liquid phase separation, **ACS Applied Mater. Interfaces**, 2025, 17, 12765–12771.

2025.02.16

公募班 早水グループ

Marie Sugiyama, Ayhan Yurtsever, Nina Uenodan, Yuta Nabae, Takeshi Fukuma, Yuhei Hayamizu, Hierarchical assembly of hemin-polyelectrolytic systems on graphite surfaces, **ACS Nano**, 2025, 19, 13760–13767.

2025.02.16

公募班 小川グループ

Yuki Tanaka, Gen Hirao, Nanami Fukuzumi, Tsuyoshi Asahi, Mizuo Maeda, Atsushi Ogawa, Tamotsu Zako, Effect of DNA density on nucleic acid detection using cross-linking aggregation of DNA-modified gold nanoparticles, **Langmuir**, 2025, 41, 4560–4568.

2025.02.19

公募班 佐藤グループ

Yosuke Ochi, Wataru Kato, Yoichi Tsutsui, Yuki Gornibuchi, Daichi Tominaga, Keisuke Sakai, Takeshi Araki, Suzunosuke Yoshitake, Takuo Yasunaga, Yusuke V. Morimoto, Kazuhiro Maeda, Junichi Taira, Yusuke Sato, Wireframe DNA origami capable of vertex-protruding transformation, **ChemBioChem**, 2025, 26, e202401071.

2025.02.24

公募班 小川グループ

Atsushi Ogawa, Masahiro Fujikawa, Riku Tanimoto, Kiho Matsuno, Riko Uehara, Honami Inoue, Hajime Takahashi, Cell-free multistep gene regulatory cascades using eukaryotic On-riboswitches responsive to in situ expressed protein ligands, **ACS Synth. Biol.**, 2025, 14, 909–918.

2025.03.02

公募班 中田グループ

Peng Lin, Tomohiko Hayashi, Huyen Dinh, Eiji Nakata, Masahiro Kinoshita, Takashi Morii, Enzyme reactions are accelerated or decelerated when the enzymes are located near the DNA nanostructure, **ACS Appl. Mater. Interfaces**, 2025, 17, 15775–15792.

2025.03.03

公募班 東グループ

Yuki Shintani, Sayuri L. Higashi, Aya Shibata, Koichiro M. Hirotsawa, Kenichi G. N. Suzuki, Shin-ichiro Kawano, Hiroshi Katagiri, Masato Ikeda, Modularize supramolecular hydrogels via co-assembly using cyclic dipeptides: influence of one methyl group, **Chem. Mater.**, 2025, 37, 6, 2241–2250.

2025.03.10

公募班 小川グループ

Nanami Fukuzumi, Gen Hirao, Atsushi Ogawa, Tsuyoshi Asahi, Mizuo Maeda, Tamotsu Zako, Density and structure of DNA immobilised on gold nanoparticles affect sensitivity in nucleic acid detection, **Sci. Rep.**, 2025, 15, 8222.

2025.03.10

C01班 川村グループ

Batsaikhan Mijiddorj, Yohei Kayano, Hiroki Yamagishi, Haruto Nakajima, Izuru Kawamura, Separation of D-amino acid-containing tripeptide L-Asn-D-Trp-L-Phe-NH₂ and its diastereomer using crown-ether-type chiral stationary phase, **Separations**, 2025, 12, 67.

2025.03.11

公募班 西山グループ

Zhiyu Zhao, Nachi Yamamoto, John W. Young, Nestor Solis, Amos Fong, Mohammed Al-Seragi, Sungyoung Kim, Hiroyuki Aoki, Sadhna Phansee, Hai-Tuong Le, Christopher M. Overall, Hanako Nishikawa, Mohan Babu, Ken-ichi Nishiyama, Franck Duong van Hoa, YiBn, a bona fide interactor of the bacterial YidC insertase with effects on membrane protein insertion and membrane lipid production, **J. Biol. Chem.**, 2025, 301, 108395.

2025.03.12

公募班 佐藤グループ

Praneetha Sundar Prakash, Foram M. Joshi, Eric Vogelsberg, Glenn A. O. Cremers, Fatih N. Gür, Yusuke Sato, Tom F. A. de Greef, Marius Ader, Thomas Kurth, Diana Patricia Nunes Gonçalves, Thorsten L. Schmidt, DNA origami barcodes for immunostaining, **ACS Applied Mater. Interfaces**, 2025, 17, 15813–15823.

2025.03.17

公募班 新井グループ

Masaru Yabe, Takuma Toyonaga, Miki Kinoshita, Yukio Furukawa, Tasuku Hamaguchi, Yuhei O. Tahara, Munehito Arai, Katsumi Imada, Makoto Miyata, Assembly formation of P65, an intrinsically disordered protein involved in gliding machinery of *Mycoplasma pneumoniae*, **Biomolecules**, 2025, 15, 429.

2025.03.18

公募班 森本展行グループ

Shin-Ichiro Yamaguchi, Miki Takemura, Karen Miwa, Nobuyuki Morimoto, Masafumi Nakayama, Siglec-14-mediated inflammatory responses to carbon nanomaterials, **ACS Appl. Bio Mater.**, 2025, 8, 2927–2937.

2025.03.20

公募班 西山グループ

Kaoru Nomura, Akihiro Tsuji, Hayato Yamashita, Masayuki Abe, Kohki Fujikawa, Shoko Mori, Tsukiho Osawa, Hiromi Toyonaga, Tomohiro Osugi, Kazuma Yasuhara, Kenichi Morigaki, Ken-ichi Nishiyama, Keiko Shimamoto, Membrane tubulation induced by a bacterial glycolipid, **Sci. Rep.**, 2025, 15, 9699.

2025.03.20

公募班 岸村グループ

Yusuke Murakami, Mia Obuchi, Hiroshi Kamizawa, Shinichi Miyazaki, Akihiro Kishimura, Ryosuke Oketani, Kotaro Hiramatsu, Philippe Leproux, Yu Hayashi, Kentaro Shiraki, Hideaki Kano, Exploring liquid-liquid phase separation in vitro and in vivo using multimodal nonlinear optical imaging, **Anal. Sci.**, 2025, 41, 697–703.

2025.03.22

B02班 松浦グループ

Keisuke Fukunaga, Takamasa Teramoto, Momoka Nakashim, Toshitaka Ohtani, Riku Katsuki, Tomoaki Matsuura, Yohei Yokobayashi, Yoshimitsu Kakuta, Switchable and orthogonal gene expression control inside artificial cells by synthetic riboswitches, **Nucl. Acids Res.**, 2025, 53, gka212.

2025.03.25

公募班 森本展行グループ

Yuto Fujii, Akiyumi Kawamura, Nobuyuki Morimoto, Takashi Miyata, Temperature-responsive zwitterionic polymers that undergo UCST-type liquid-liquid phase separation under physiological ionic strength, **Langmuir**, 2025, 41, 7732–7740.

2025.03.28

公募班 新津グループ

Ai Niitsu, Andrew R. Thomson, Alistair J. Scott, Jason T. Sengel, Jaewoon Jung, Kozhinjampara R. Mahendran, Mikiko Sodeoka, Hagan Bayley, Yuji Sugita, Derek N. Woolfson, Mark I. Wallace, Rational design principles for de novo α -helical peptide barrels with dynamic conductive channels, **J. Am. Chem. Soc.**, 2025, 147, 11741–11753.
プレスリリース：人工イオンチャネルの精密デザインに成功 (理研、JST、プリストル大、キングス・カレッジ・ロンドン)

2025.04.02

公募班 市橋グループ

Katsumi Hagino, Keiko Masuda, Yoshihiro Shimizu, Norikazu Ichihashi, Sustainable regeneration of 20 aminoacyl-tRNA synthetases in a reconstituted system toward self-synthesizing artificial systems, **Sci. Adv.**, 2025, 11, ead6269.

2025.04.07

公募班 佐藤グループ

Hiroaki Ohno, Yosuke Ochi, Masaaki Shoji, Junichi Taira, Takuya Mabuchi, Yusuke Sato, Oligolysine enhances and inhibits DNA condensate formation, **ACS Omega**, 2025, 10, 15781–15789.

2025.04.12

公募班 出羽グループ

Hiroyuki Koide, Shinya Hirata, Midori Watanabe, Hiroki Ochiai, Tatsuya Kobayashia, Go Yasuno, Hajime Mizuno, Eiji Sugiyama, Shohei Kojima, Takehisa Dewa, Hiromichi Egami, Sei Yonezawa, Naoto Oku, Tomohiro Asai, *In vivo* delivery of antioxidant enzymes with multi-functionalized lipid nanoparticles for sepsis therapy, **J. Control. Release**, 2025, 382, 113734.

2025.04.15

公募班 加藤グループ

Shunsuke Kato, Shuto Fujisawa, Yuto Adachi, Mitsuhiro Bandai, Yutaro Mori, Seiji Mori, Tomokazu Shirai, Takashi Hayashi, NHC-mediated radical acylation catalyzed by thiamine- and flavin-dependent enzymes, **J. Am. Chem. Soc.**, 2025, 147, 14837–14844.

2025.04.17

公募班 鈴木グループ

Mamiko Tsugane, Hiroaki Suzuki, A microfluidic method for production of monodisperse liposomes, **JSAP Review**, 2025, 250411.

2025.04.21

公募班 吉川グループ

Hozumi Takahashi, Hiroshi Y. Yoshikawa, Enhancement of crystallization of ionic liquids by scanning irradiation with focused ultrashort laser pulses, **J. Phys. Chem. C**, 2025, 129, 8346–8353.

2025.04.25

公募班 東グループ

Ryutaro Fujimoto, Sayuri L. Higashi, Yuki Shintani, Koichiro M. Hirasawa, Kenichi G. N. Suzuki, Masato Ikeda, Oxidation-responsive coacervates composed of oligo(ethylene glycol) bearing benzyl sulfide groups, **Polym. J.**, 2025, 57, 941–947.

2025.04.30

C01班 川野グループ

Jiajie Ji, Shuma Kawai, Rina Takagi, Keiichiro Koiwai, Ryui Kawan, Yoshiyuki Tagawa, Generation of cell-sized liposomes using laser-induced microjets, **Lab Chip**, 2025, 25, 2644–2653.

2025.05.09

公募班 岸村グループ

Bing Jhang Li, Biplab K C, Teruki Nii, Takeshi Mori, Yoshiki Katayama, Akihiro Kishimura, Designable synthetic complex coacervates enabling protein delivery to cells, **Polymer J.**, 2025. 57, 911–922.

2025.05.10

公募班 鈴木グループ／B02班 松浦グループ

Satoshi Nanjo, Mamiko Tsugane, Tomoaki Matsuura, Hiroaki Suzuki, Protein synthesis via *in vitro* transcription and translation system inside monodisperse vesicles fabricated by microfluidics, **Electrical Engineering in Japan**, 2025, 145(3), 41–45.

2025.05.16

公募班 吉川グループ

Hozumi Takahashi, Hiroshi Y. Yoshikawa, Teruki Sugiyama, Selective manipulation of L-cysteine crystal polymorphs using focused laser beam, **Commun. Chem.**, 2025, 8, 156.

2025.05.21

Review

A01班 築地グループ／寺井グループ

Shuya Ohira, Akinobu Nakamura, Kenta Terai, Shinya Tsukiji, Development and recent advances in SLIPT-PM: a chemogenetic platform for manipulating signaling at the plasma membrane, **ChemBioChem**, 2025, 26, e202500327.

2025.05.27

Review

C01班 川村グループ

Noriko Kanai, Izuru Kawamura, Pickering emulsions stabilized by cellulose nanofibers obtained from agricultural and food waste, **Curr. Opin. Colloid Interface Sci.**, 2025, 78, 101931.

2025.05.29

公募班 新井グループ

Md Mahbubur Rahman Khan, Akira Sato, Akio Shimizu, Shunji Suetaka, Md Rasel Molla, Masahiro Komeno, Mst Zenika Nasrin, Masanari Nishida, Futoshi Toyoda, Munehito Arai, Hisakazu Ogita, Afadin promotes vascular smooth muscle cell contraction by interacting with phospholipase C to enhance Ca^{2+} signaling for blood pressure regulation, **Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.**, 2025, 45, 1226–1243.
プレスリリース：滋賀医科大と東大、アフアディンが血圧を調整する主要な分子であることを発見 (滋賀医科大学・東京大学・日本経済新聞)

2025.06.02

C01班 川野グループ

Hiroaki Kihara, Mikiyoshi Sato, Ryui Kawan, Reconstitution of nanopores in bilayers of diblock and triblock copolymers, **Phys. Chem. Chem. Phys.**, 2025, 27, 12483–12493.

2025.06.04

C01班 川野グループ

Ping Liu, Masayuki Honda, Ryui Kawan, Determination of the position of DNA methylation and base modifications using a biological nanopore, **Small Methods**, 2025, 9, 2401760.

2025.06.04

C01班 川野グループ／公募班 小宮グループ

Sotaro Takiguchi, Nanami Takeuchi, Harune Suzuki, Masayuki Ohara, Ken Komiya, Ryui Kawan, Nanopore-based single-molecule logic unit (sMOLU), **Small**, 2025, 21, 2501560.

2025.06.05

公募班 中野グループ

Hiroki Ozawa, Shoryu Fujita, Taichi Chisuga, Shogo Nakano, GarNet: a genetic algorithm-based protein redesign approach to optimize mutation combinations informed by network theory, **J. Chem. Inf. Model.**, 2025, 65, 6331–6340.

2025.06.10

公募班 鈴木グループ

Hong Xuan Chai, Kanta Kayanuma, Hiroaki Suzuki, Masahiro Takinoue, DNA condensates via entanglement of string-like structures based on anisotropic nano-tetrahedra, **JACS Au**, 2025, 5, 3249–3261.

2025.06.11

公募班 早水グループ

Ayhan Yurtsever, Fabio Priante, Linhao Sun, Marie Sugiyama, Kazuki Miyata, Keisuke Miyazawa, Sanhanut Kesornsit, Katsuhiko Maeda, Adam S Foster, Yuhei Hayamizu, Mehmet Sarikaya, Takeshi Fukuma, Supramolecular assembly and interfacial hydration of tandem repeat dipeptides on 2D nanomaterials: insights from 3D - AFM measurements and MD simulations, **Small**, 2025, 2501785.

2025.06.11

公募班 朱グループ

Zhirou Qiu, Bo Zhu, Takanobu Yasuda, Hiroshi Ueda, and Tetsuya Kitaguchi, N-terminal conjugation of a near-infrared photosensitizer to an antibody for cancer diagnosis and treatment, **ACS Omega**, 2025, 10, 25596–25604.

2025.06.12

Review

E01班 許グループ

Qun Ma, Yan Xu, Nanofluidic devices for single-molecule analytical chemistry, **Anal. Sci.**, 2025, 41, 1289–1304.

2025.06.16

公募班 鈴木グループ

Ryotaro Yoneyama, Naoya Morikawa, Ryota Ushiyama, Tomoya Maruyama, Reiko Sato, Mamiko Tsugane, Masahiro Takinoue, Hiroaki Suzuki, Controlled formation of DNA condensates as model nuclei in monodisperse giant vesicles, **JACS Au**, 2025, 5, 3533–3544.

2025.06.24

C01班 川村グループ

Yuto Ito, Daisuke Sato, Noriko Kanai, Azusa Kikuchi, Izuru Kawamura, Blue-fluorescent cellulose nanofibers grafted with acridon-2-yl-alanine, **Carbohydr. Polym. Technol. Appl.**, 2025, 11, 100917.

2025.07.01

B01班 若林グループ

Kiyohiro Toyofuku, Rie Wakabayashi, Yoshirou Kawaguchi, Noriho Kamiya, Masahiro Goto, Biocompatible ionic liquid-based nanoparticles for effective skin penetration and intracellular uptake of antisense oligonucleotides, **RSC Pharm.**, 2025, 2, 1078–1086.

2025.07.01

公募班 市橋グループ

Haruka Takatsuki, Ryota Miyachi, Kaito Seo, Katsumi Hagino, Norikazu Ichihashi, Single-subunit RNA polymerases, KpnP, Ro45lw, and CD23823, with precise terminal synthesis, **J. Biol. Chem.**, 2025, 301, 110359.

2025.07.04

公募班 早水グループ

Yumie Nishiyama, Vanessa Seudo Dimo, Kazunori Motai, Yuki Wada, Masaki Kawan, Yuhei Hayamizu, Structural and spectroscopic characterization of a histidine-containing tetrapeptide crystallized with copper chloride, **ACS Omega**, 2025, 10, 29647–29653.

2025.07.06

B01班 若林グループ

Rizfi Fariz Pari, Uju, Wahyu Ramadhan, Safrina Dyah Hardiningtyas, Kiyohiro Toyofuku, Rie Wakabayashi, Masahiro Goto, Noriho Kamiya, Deep eutectic solvent-assisted pretreatment of Ulva seaweed cellulose and *in silico* characterization, **J. Mol. Liq.**, 2025, 128095.

2025.07.10

B01班 若林グループ

Li Yamin, Fahmida Habib Nabila, Yoshirou Kawaguchi, Rie Wakabayashi, Noriho Kamiya, Masahiro Goto, Needle-free transdermal patches for insulin delivery in diabetes treatment, **RSC Pharm.**, 2025, 2, 1437–1446.

2025.07.10

公募班 吉川グループ

Hozumi Takahashi, Hiroshi Y. Yoshikawa, Metastable-phase crystallization of potassium acetate triggered by focused irradiation with ultrashort laser pulses, **Phys. Chem. Chem. Phys.**, 2025, 27, 16067–16076.

2025.07.15

B01班 若林グループ

Rashedul Islam, Rie Wakabayashi, Sora Watanabe, Go Matsuba, Fahmida Habib Nabila, Muhammad Moniruzzaman, Masahiro Goto, Structural transformation and drug delivery in transdermal patches based on ionic liquid-based microemulsion, **J. Mol. Liq.**, 2025, 128158.

2025.07.23

B01班 若林グループ

Rie Wakabayashi, Ghazian Dzaky Syahid Fathullah, Ayato Higuchi, Honggang Cui, Kosuke Minamihata, Noriho Kamiya, Masahiro Goto, Self-assembling aromatic peptide amphiphile fibers for multivalent display of enzymatically linked antigenic proteins, **ACS Appl. Mater. Interfaces**, 2025, 17, 44240–44245.

2025.07.25

公募班 中野グループ

Taichi Chisuga, Shota Takinami, Zengwei Liao, Masayuki Karasawa, Naruhiko Adachi, Masato Kawasaki, Toshio Moriya, Toshiya Senda, Tohru Terada, Fumitaka Kudo, Tadashi Eguchi, Shogo Nakano, Sohei Ito, Akimasa Miyanaga, Ancestral sequence reconstruction as a tool for structural analysis of modular polyketide synthases, **Nat. Commun.**, 2025, 16, 6847.

2025.08.04

A01班 築地グループ／寺井グループ

Yuya Jikko, Eriko Deguchi, Kimiya Matsuda, Naoya Hino, Shinya Tsukiji, Michiyuki Matsuda, Kenta Terai, Front-biased activation of the Ras-Rab5-Rac1 loop coordinates collective cell migration, **J. Cell. Sci.**, 2025, 138, jcs263779.

2025.08.04

B01班 若林グループ

Kazuki Uchida, Naofumi Shimokawa, Rie Wakabayashi, Shohei Shiimoto, Kiyohiro Toyofuku, Nozomu Ogushi, Masahiro Goto, Masaru Tanaka, Masahiro Takagi, Noriho Kamiya, Exploring the significance of palmitoylation using an artificial protein lipidation system, **RSC Chem. Biol.**, 2025, 6, 1483–1496.

2025.08.05

公募班 加藤グループ

Shunsuke Kato, Miteki Abe, Nobuyuki Okahashi, Shinya Ariyasu, Fumio Matsuda, Osami Shoji, Takashi Hayashi, Metabolic engineering of the 5-aminolevulinate biosynthetic pathway in *E. coli* improves efficiency of hemoprotein-based biocatalysis, **Angew. Chem. Int. Ed.**, 2025, 137, e202512156.

2025.08.07

公募班 岸村グループ／公募班 吉川グループ

Takumi Egashira, Hiroshi Kamizawa, Yujiro Hamada, Wataru Fushimoto, Hiroshi Y. Yoshikawa, Yuji Higaki, Atsushi Takahara, Takeshi Mori, Yoshiki Katayama, Akihiro Kishimura, Thermosensitive nanostructured coacervates developed by mixing ABA- and AB-block copolymers and their unique sustained release of nano-micelles in a regulated manner, **Small**, 2025, e05876.

2025.08.12

Review

公募班 東グループ

Sayuri L. Higashi, Fumiko Nakagawa, Masato Ikeda, Development of glyco-materials based on glucose derivatives through aqueous self-assembly, **Chem. Lett.**, 2025, 54, upaf147.

2025.08.18

公募班 鈴木グループ

Ryotaro Yoneyama, Ryota Ushiyama, Tomoya Maruyama, Reiko Sato, Mamiko Tsugane, Masahiro Takinoue, Hiroaki Suzuki, Formation dynamics of patchy/Janus DNA condensates in monodisperse giant vesicles generated using microfluidics, **RSC Appl. Interfaces**, 2025, 2, 1599–1601.

2025.08.21

B01班 若林グループ

Keisuke Tanaka, Hazuki Masaki, Kosuke Minamihata, Rie Wakabayashi, Yoshirou Kawaguchi, Noriho Kamiya, Masahiro Goto, Needle-free transdermal patch for influenza vaccination, **ACS Appl. Bio Mater.**, 2025, 8, 8391–8397.

2025.08.21

公募班 加藤グループ

Shunsuke Kato, Haruka Nishiwaki, Keiji Endo, Takashi Hayashi, Radical ring-opening reaction of non-activated oximes catalyzed by aldolase dehydratases, **Angew. Chem. Int. Ed.**, 2025, 64, e202511590.

2025.08.26

公募班 市橋グループ

Ryota Miyachi, Keikko Masuda, Yoshihiro Shimizu, Norikazu Ichihashi, Simultaneous *in vitro* expression of minimal 21 transfer RNAs by tRNA array method, **Nat. Commun.**, 2025, 16, 7418.

2025.09.01

公募班 早水グループ

Tamami Miyagi, Mikio Nawa, Shinya Kusakari, Rio Yamazaki, Hiroshi Uji-i, Yuhei Hayamizu, Hiroaki Suzuki, Kohsuke Kanekura, Biochemical characteristics of spacer amino acid determine phase-separating behavior and induction of nucleolar stress by arginine-rich dipeptide repeat proteins, **Biochem. Biophys. Res. Commun.**, 2025, 777, 152282.

2025.09.04

公募班 佐藤グループ

Laura Bourdon, Audrey Cochard, Yannick Tauran, Yoshinobu Sugitani, Yusuke Sato, Masahiro Takinoue, Hiroyuki Fujita, Teruo Fujii, Soo Hyeon Kim, Anthony J. Genot, Antibody-functionalized DNA hydrogels recognize and isolate living tumor cells, **Adv. Mater. Interfaces**, in press.

2025.09.09

公募班 吉川グループ

Yuka Tsuru, Mihoko Maruyama, Katsuo Tsukamoto, Takashi Onuma, Ryutaro Shimada, Tomohiko Tateshima, Kazufumi Takano, Hiroaki Adachi, Yoichiro Hosokawa, Masashi Yoshimura, Hiroshi Y. Yoshikawa, Yusuke Mori, Direct observation of the concentration gradient upon laser-induced crystallization by using high-speed shadowgraphy, **J. Phys. Chem. C**, 2025, 129, 16863–16871.

2025.09.10

B01班 堀グループ

Yuki Ohara, Shogo Yoshimoto, Katsutoshi Hori, Grid partitioning image analysis of highly aggregative bacterium *Acinetobacter* sp. Tol 5, **Front. Microbiol.**, 2025, 16, 1637462.

2025.09.16

公募班 中野グループ

Misaki Ohata, Shoryu Fujita, Kana Uchida, Seina Kobayashi, Taichi Chisuga, Shogo Nakano, Ancestral sequence reconstruction enables the design of a highly organic solvent-tolerant L-tryptophan synthase β -subunit for efficient L-tryptophan analog synthesis, ***ChemCatChem***, 2025, e01027.

2025.09.29

B01班 堀グループ/公募班 石川グループ

Shogo Yoshimoto, Hiroya Oka, Yuki Ohara, Yan-Yu Chen, Masahito Ishikawa, Katsutoshi Hori, Heterologous expression of carbonic anhydrase in *Acinetobacter* sp. Tol 5 for whole-cell biocatalysis, ***Biosci. Biotechnol. Biochem.***, 2025, 89, 1737–1742.

2025.09.30

B01班 堀グループ

Shogo Yoshimoto, Maiko Hattori, Shori Inoue, Sakura Mori, Yuki Ohara, Katsutoshi Hori, Identification of toluene degradation genes in *Acinetobacter* sp. Tol 5, ***J. Biosci. Bioeng.***, 2025, 140, 284–289.

2025.10.01

B01班 堀グループ

Shogo Yoshimoto, Jun Sasahara, Atsuo Suzuki, Junichi Kanie, Kotaro Koikai, Andrei N. Lupas, Katsutoshi Hori, Insights into the complex formation of a trimeric autotransporter adhesin with a peptidoglycan-binding periplasmic protein, ***Cell Surf.***, 2025, 14, 100155.

2025.10.08

公募班 鈴木グループ

Yukari Bansho, Kanta Kayanuma, Hiroto Teratani, Mamiko Tsugane, Hiroaki Suzuki, Large-scale deterministic trapping and arraying of particles/cells in open microfluidics, ***Particle & Particle Syst. Char.***, 2025, 42, e00142.

2025.10.11

B02班 三浦グループ

Rioko Ito, Sayoko Ito-Harashima, Naoko Segawa, Natsuko Miura, Michihiko Kataoka, Enhanced deoxyviolacein bioproduction via enzyme condensation with a yeast glycolytic enzyme-derived peptide tag, ***Biotechnol. Prog.***, 2025, e70079.

2025.10.21

公募班 仲本グループ

Rentaro Sakamoto, Yuki Koba, Masahiko Nakamoto, Tatsuya Fukuta, Kazunori Kadota, Michiya Matsusaki, emergence of a cell-guided multivalent ligand of enzymes on cancer cells triggered by click reaction between hetero nanoassemblies, ***ACS Appl. Mater. Interfaces***, 2025,17,59726–59736.

2025.10.31

B02班 松浦グループ

Tatsuya Shinoda, Natsumi Noda, Takayoshi Watanabe, Kazumu Kaneko, Yasuhito Sekine and Tomoaki Matsuura, Compositional selection of phospholipid compartments in icy environments drives the inheritance of encapsulated genetic information, ***Chem. Sci.***, 2025, 16, 23321–23329.

2025.11.05

公募班 姫岡グループ

Yusuke Himeoka, Shuhei A. Horiguchi, Tetsuya J. Kobayashi, Theoretical basis for cell deaths, ***Phys. Rev. Res.***, 2024, 6, 043217.

プレスリリース：「死」の数理論論を構築（東京大学）

2025.11.07

Review**C01班 川野グループ**

Ryogo Higashi, Izumi Shibayama, Jiajue Ji, Tao Ren, Iiro Kiiski, Nanami Takeuchi, Ryuji Kawano, Molecular diagnostics for infectious disease and cancer based on glass capillary nanopore sensing, ***Curr. Opin. Biotechnol.***, in press.

2025.11.11

Review**E01班 許グループ**

Wachara Chanakul, Nattapong Chantipmanee, Matthieu Sandell, Rebecca An, Michael Mayer, Yan Xu, Nanopore sensing: current progress and future challenges tackled by nanofluidic devices, ***Trends Anal. Chem.***, in press.

2025.11.17

公募班 岸村グループ

Ziwei Ma, Hiroshi Kamizawa, Rento Ota, Bing Jhang Li, Fadlina Aulia, Teruki Nii, Takeshi Mori, Yoshiki Katayama, Akihiro Kishimura, Block-copolymer-based coacervates enabling constant and sustained release of siRNA-containing polyion complex micelles, ***Polymer J.***, in press.

2025.11.20

B02班 松浦グループ

Ryusei Matsumoto, Takayoshi Watanabe, Eishin Yamazaki, Ako Kagawa, Liam M. Longo, Tomoaki Matsuura, A universal polyphosphate kinase powers *in vitro* transcription, ***Nat. Commun.***, DOI: 10.1038/s41467-025-68012-9.

2025.11.21

公募班 吉川グループ

Wataru Fushimoto, Hozumi Takahashi, Fumitaka Ishiwari, Itsuo Hanasaki, Mihoko Maruyama, Ryo Suzuki, Masaru Tachibana, Teruki Sugiyama, Hiroshi Y Yoshikawa, Synergistic laser-induced crystallization of c fullerene in solutions, ***ACS Appl. Nano Mater.***, in press.

2025.11.25

公募班 鈴木グループ

Zhitai Huang, Kanji Kaneko, Ryotaro Yoneyama, Tomoya Maruyama, Takeshi Hayakawa, Masahiro Takinoue, Hiroaki Suzuki, A platform for the formation of uniform DNA condensate droplets using vibration-induced local vortices, ***Materials Horizons***, Advance Article.

日本語解説記事など

2025.11.20

A01班 薬地グループ

薬地真也, 王笑桐, 局在性小分子・ペプチドによるタンパク質局在制御,

実験医学増刊「創薬の不可能を可能にする 中分子ペプチド医薬」, 43 (2), 157–164 (2025)

2025.03.01

公募班 鈴木グループ

津金麻実子, 鈴木宏明, マイクロ流体技術を用いた人工細胞の製造法, **応用物理**, 94(3), 146–150 (2025)

2025.03.01

公募班 新井グループ

新井宗仁, 計算機を用いた酵素設計法の新展開, **日本応用酵素協会誌**, 59, 21–23 (2024)

2025.03.19

公募班 新井グループ

新井宗仁, AI技術が切り拓くタンパク質科学, **現代化学**, 649, 27–29 (2025)

2025.03.19

公募班 小林グループ

小林直也, タンパク質デザインにおけるAI活用, **現代化学**, 649, 29–31 (2025)

2025.04.04

公募班 浜田グループ

浜田省吾, 平塚祐一, スライム型分子ロボット, **ファルマシア**, 61(4), 314–318 (2025)

2025.04.15

公募班 新井グループ

大岡藍治, 新井宗仁, タンパク質のフォールディング反応過程を予測する物理学理論, **体の科学**, 76, 109–114 (2025)

2025.04.15

公募班 新津グループ

新津藍, 新奇膜輸送タンパク質の *de novo* デザイン, **体の科学**, 76, 141–146 (2025)

2025.06.01

公募班 浜田グループ

浜田省吾, 生体分子デザイン研究所が目指す多角的分野支援, **CBI学会誌**, 13(2), 7–9 (2025)

2025.06.18

公募班 新津グループ

新津藍, 人工ペプチディオオンチャネルの設計ルール, **現代化学**, 652, @–@ (2025)

2025.08.04

公募班 森本展行グループ

森本展行, 双性イオン型ポリマーと生体分子との相互作用からみる DDS への展開, **Drug Delivery System**, 40(3), 197–207 (2025)

2025.09.10

公募班 中野グループ

中野祥吾, AI時代におけるタンパク質再設計法開発の最前線, **日本結晶学会誌**, 67(3), 176–182 (2025)

2025.10.17

公募班 森本展行グループ

戸井田さやか, 森本展行, 高分子プロブによるミトコンドリアイメージング, **バイオマテリアル-生体材料-**, 43(4), 286–290 (2025)

2025.11.01

公募班 佐藤グループ

佐藤祐介, 細胞型分子ロボットの現状と展望, **電子情報通信学会誌**, 108(11), 1053–1060 (2025)

2025.11.01

公募班 浜田グループ

浜田省吾, スライム型分子ロボットとその応用, **電子情報通信学会誌**, 108(11), 1078–1085 (2025)

2025.11.05

公募班 姫岡グループ

姫岡優介, 大腸菌代謝における遅いダイナミクスの出現, **日本物理学会誌**, 80(11), 633–637 (2025)

2024.11.29

公募班 小林グループ

小林直也, タンパク質デザインAIの動向と利用のコツ, **実験医学別冊「AlphaFold時代の構造バイオインフォマティクス実践ガイド」**, 第4章 2, 191–203 (2025)

書籍

2025.01.31

公募班 森本展行グループ

戸井田さやか, 森本展行, 高伸縮性と自己修復性を併せもつハイドロゲルの展開, **ゲル化・増粘剤の使い方と新しいゲルの活用事例**, p. 377–384, 技術情報協会, ISBN: 978-4867980606

2025.05.27

C01班 川村グループ

Izuru Kawamura, Akira Naito, Structure determination of membrane peptides and proteins by solid-state NMR, ***Experimental Approaches of NMR Spectroscopy I***, p. 321–361, Ed., The Nuclear Magnetic Resonance Society of Japan, ISBN: 978-981-97-6834-9

2025.04.24

公募班 岸村グループ

岸村顕広, 高分子電解質を活用した生体高分子の凝縮と相分離, **分散・凝集技術ハンドブック**, 第6章第5節, 秋吉一成 監修, エヌ・ティール・エス, ISBN: 978-4-86043-903-3

2025.10.06

B02班 木質グループ

木質大介, 生と死, ニュートン別冊「新・生命論」, p. 18–19, 木質大介 監修, ISBN: 978-4-315-52964-7

2025.10.06

公募班 新井グループ

新井宗仁, 生物を活用して燃料やプラスチックを生産する技術が目まはれている, ニュートン別冊「新・生命論」, p. 104–105, 木質大介 監修,

ISBN: 978-4-315-52964-7

2025.12.18

E01班 高井グループ

高井まどか, 三浦佳子 監修, **界面制御による革新的生体適合性材料開発**, エヌ・ティール・エス, ISBN: 978-4-86043-782-4 C3047

2026.01 (予定)

公募班 浜田グループ

Taro Toyota, Soichiro Hiroi, Shogo Hamada, Keita Abe, Akihiro Konagaya, Emergent digital technologies for evaluating giant vesicles, ***Molecular Robotics II: Toward Chemical AI***, Ed., Taro Toyota, Shin-ichiro Nomura, Takashi Nakakuki, Akinori Kuzuya, Satoshi Murata, Springer Nature

受賞

2024.12.02

東小百合, 令和6年度世界的課題を解決する知の「開拓者」育成事業 (T-GE_x) 最優秀ポスター発表賞
受賞タイトル: Development of coacervate-based protocell from low-molecular-weight compounds

2024.12.17

東小百合, 公益財団法人井上科学振興財団第17回井上リサーチアワード
受賞タイトル: 効率的な薬剤送達を実現する生体内環境応答性コアセルベートの創製

2025.09

姫岡優介, 第21回日本生物物理学会若手奨励賞

受賞タイトル: 生命と非生命の差異の解明に向けた理論研究

2025.09.10

朱博 (山崎侑彦, 北口哲也), 日本生物工学会第34回生物工学技術賞
受賞タイトル: スイッチ酵素を利用した汎用的な均一系免疫測定法の開発とその商品化

2025.09.11

三浦夏子, 第4回生物工学若手賞

受賞タイトル: 細胞内解糖系酵素の集合原理とその応用に関する研究

2025.09.25

佐藤佑介 (瀬ノ上正浩), Biophysics and Physicobiology Editors' Choice Award
受賞タイトル: Pioneering artificial cell-like structures with DNA nanotechnology-based liquid-liquid phase separation

2025.11

姫岡優介, 第20回日本物理学会若手奨励賞

受賞タイトル: 「細胞死」の理論

異動・昇任

2025.04.01

許岩, 大阪公立大学工学研究科物質化学生命系専攻 教授に昇任

2025.04.01

中田栄司, 京都大学エネルギー工学研究所 教授に昇任

2025.07.01

許グループ Nattapong Chantipmanee, タイ国 Kasetsart University 講師に着任

2025.07.01

加藤俊介, 神戸大学先端バイオ工学研究センター准教授に着任

社会実装 (実用化・特許など)

2025.03.07

公募班 佐藤グループ

佐藤佑介, 富永大智, 浜田省吾 「機能性構造体およびその製造方法」特願2025-036261

2025.05.28

B01班 堀グループ

堀克敏, 吉本将梧 「炭酸固定を促進するカルボニックアンヒドラーゼ異種発現微生物」特願2025-089303

2025.06.02

公募班 市橋グループ

市橋伯一, 高槻春華, 宮地亮多 「RNAポリメラーゼ, RNAポリメラーゼの合成方法およびRNAポリメラーゼを含む核酸増幅用試薬キット」特願2025-104891

2025.08.05

公募班 森本展行グループ

森本展行 「ミトコンドリア内へのタンパク質送達剤」特願2025-130531

その他のメディア報道

2025.06.13

B02班 木質グループ

朝日新聞: 感染症研究、悪用される危険性 生物兵器やバイオテロ… 指針求める声も

2025.09.01

公募班 鈴木グループ

毎日新聞: 科学の森 人工細胞 実現へ前進

2026.01.05

公募班 鈴木グループ

日刊工業新聞: 人間や生命の根幹に迫る一核構造体持つ人工細胞を作成ー

領域終了のご挨拶

領域代表 松浦 友亮

東京科学大学未来社会創生研究院地球生命研究所

2021年にスタートした「超越分子システム」領域も2026年3月を持って終了する。まず始めに、前身の領域がないにも関わらず、多くの分野から、優秀な研究者に参加いただいたことに心から感謝申し上げたい。計画班メンバーには、領域の立ち上げから、運営まで長きに渡り、ご支援いただいた。公募班メンバーには、多くの新しい研究者間の相互作用を創り出していただいた。その中でも、川野竜司さん、築地真也さんには、特にお世話になった。領域は研究が主役ではあるが、それを遂行するための運営及びマネジメントが重要であることを領域が始まって心の底から思い知ることになった。多くの企画・運営は領域事務局の松岡真由美さんをなくしては、不可能であった。研究室の技術補佐員、博士研究員、特任助教の先生にも、事務作業・管理業務が不得意な私を全面的にサポートいただいた。これら研究室メンバーには、深く感謝申し上げたい。

「無細胞分子システム」「超越分子システム」という聞き慣れないタームを標榜し、領域を立ち上げ、5年経過した現在、ようやく自分の中で、これらの単語は馴染みのものとなり、更には真に重要なサイエンスを表していると実感できるようになった。私は、長い間、無細胞分子システムを構築する研究を進めてきた。構築する際に、論理的に考えられる部分もあるが、かなりの部分が試行錯誤であることから、構築するプロセスを新しいサイエンスにできないかを悩むところから始まった。領域開始当時には、実験計画法やベイズ推定など既存の方法とは異なる論理が見いだせるかに挑戦したいと考えた。領域研究期間中に私自身、新たな無細胞分子システムをいくつか構築することに成功した。一方で、構築原理を解明する研究は、現在も継続中である。領域の成果報告までには論文として発表したいと考えている。領域全体に無細胞分子システムを構築する方法論の構築原理の解明を広げたいと考え、木賀さん（早稲田）、濱田さん（Science Tokyo）、油谷さん（産総研）には、私の言っていることを理解していただきご協力いただけたことに大いに感謝したい。現在も彼らとは共同研究を進めており、成果を近々発表したい。

生成AI、機械学習などが一気に一般に普及した5年でもあったと感じる。5年前にも既に、これらは存在していたが、領域研究を進めている間に、超専門家でなくても使えるツールが多く発表され、研究だけでなく日常業務の進め方も大きく変わった。本領域でも、機械学習などを用いた研究成果を発表されている班員もおられる。これらの研究では、膨大な学習データをどのように取得するかが鍵となっている。私も

ロボットなどをフル活用して、一日で500以上のサンプル調製、分析を可能な実験系を構築した。今後の研究では、これら新しいツール（機械学習、ロボット等など）の使用を前提とした研究が普通となるが、私個人的には、これらのサイエンスが人間が本質的に持っている理解したいという願望（感覚）と合致するのかは、やや疑問に感じている。流行に流され過ぎず面白いと感じる研究を進めていけたらと思っている。無細胞分子システムの構築に機械学習、ロボット等などを使う例はまだ少なく、今後の班員の研究に期待したい。

本領域のもう一つの目標は、本領域に参加しなければ出会えなかった研究者との出会いを創り出し、新たな超越分子システムを創り出すことである。本目標は、大いに達成できた。共同研究の件数は三桁に近づき、論文という形での業績に繋がりがつつある。特に若手研究者の皆様にとって、分野を超えた出会いは5年後あるいは10年後に大きな影響を持つはずである。是非、自分の研究の殻を破って革新的な研究をされることを願っている。

最後に、領域代表として、領域運営について思うところを記す。領域を立ち上げる前から領域会議はリゾートでやると宣言し、実際、北海道のルスツリゾートで2回、高野山で1回、沖縄で1回実施できた。一度は、効率の良さを考慮して東京開催となったが、領域会議で、毎晩のように若い研究者とお酒を呑みながらお話しできたのは私にとって非常に有意義な時間であった。Gordon会議などに近いのを理想としたが、そこまでとは言えないが、自由闊達な議論の場になったと感じている。リージョナル会議、若手会、学会・研究会でシンポジウムを共催・オーガナイズするなど多くの機会をいただいた。また、領域代表という立場から、多くの方から認識され講演の機会を沢山いただいた。加えて、研究競争資金や研究機関の審査員・評価委員にも御指名いただき、業務量が一気に増加した。それと同時に、本来の領域代表としての業務である計画班・公募班合わせて約40名の研究者のマネジメントを行っていた。私の能力不足に依るところも多いが、業務量の増加に伴って体調を崩すこともあった。領域代表という立場にあると、他の領域代表と会って話しをする機会が多くあったが、例外なくどの領域代表も領域運営はとても大変であると言われていた。それでも、もう一度、領域代表をやりたい。今回、かなり経験値が上がってコツを掴んだと感じるし、私自身、今回出会えた多くの異なる分野の研究者達とまだまだ新しいサイエンスを進めたい。皆様とまた別の機会にご一緒できることを祈って終わりの言葉としたい。

文部科学省 科学研究費助成金
令和3年～7年度 学術変革領域研究A

生物を凌駕する無細胞分子システムのボトムアップ構築学

ニュースレター 第6号 2026年1月発行

編集人 ◆ 築地 真也（名古屋工業大学）

発行人 ◆ 松浦 友亮（東京科学大学）

発行所 ◆ 学術変革領域研究A「超越分子システム」領域事務局
東京科学大学地球生命研究所 松浦研究室
〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1-I7E-322

TEL ◆ 03-5734-2165

E-MAIL ◆ bottomup_biotechadm@elsi.jp

印刷所 ◆ 株式会社トライス

<https://bottomup-biotech.elsi.jp>