

科研費
KAKENHI

学術変革領域研究(A)

Molecular Cybernetics NewsLetter

分子サイバネティクス ニュースレター

第14号
Vol.14

2024.06

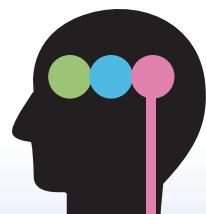
研究最前線

分子ロボティクス年次大会開催報告

リレーエッセイ

開講予告

開講報告



Molecular
Cybernetics

研究最前線

論文情報

著　者 : Jinyu Hao, Mika Ishihara, Gwénaël Rapenne and Kazuma Yasuhara

タイトル : Lipid nanodiscs spontaneously formed by an amphiphilic polymethacrylate derivative as an efficient nanocarrier for molecular delivery to intact cells

雑　誌 : *RSC Advances*, 2024, 14, 6127–6134 (DOI: 10.1039/d3ra07481a)

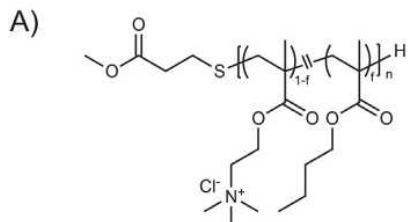
論文の紹介

遺伝子導入やドラッグデリバリーシステムに代表される分子治療を実現するために、ナノキャリアを用いた生体細胞内への分子デリバリー技術が重要となる。これまでに、界面活性剤、ポリマー、無機ナノ粒子など、さまざまな材料が分子送達のためのナノキャリアとして利用されてきた。脂質分子を基本構成成分とするナノキャリアは、調製が容易であること、疎水性薬剤分子の封入効率が高いこと、生体適合性に優れていることなど、生体系における分子デリバリーにとって多くの利点がある。脂質分子によって構成されるナノキャリアは、カプセル状のリポソームがこれまでその大半を占め、異なる形態を有する脂質分子集合体を用いたキャリア開発は限定的であった。

本論文では、両親媒性ポリメタクリレート誘導体とリン脂質の複合化により自発的に形成される脂質ナノディスクを用いた培養細胞に対する分子デリバリーを報告した。我々はこれまでに、カチオン性及び疎水性側鎖をもつ両親媒性のポリメタクリレート共重合体が、脂質分子と複合化することでナノディスクを形成することを報告している (*J. Am. Chem. Soc.* 2017, 139, 18657)。リン脂質 (1,2-ジパルミトイル-sn-グリセロ-3-ホスホコリン, DPPC) と合成した両親媒性ポリメタクリレート誘導体を混合することで直径数十 nm のナノディスクを調製した (図 1)。HeLa 細胞を対象に、ナノディスクの取り込み試験を行ったところ、ナノディスクは細胞毒性を示さない低濃度であっても効率的に取り込まれることがわかった。細胞による取り込み効率は、ポリマーと脂質の混合比によって影響を受け、より小さなナノディスクを形成するポリマー含量の多い組成ほど高い取り込み効率を示すことがわかった (図 2A)。また、ナノディスクの取り込み効率はリポソームと比較して顕著に高いことを確認した。ナノディスクの細胞内局在について共焦点レーザー顕微鏡観察によって評価を行ったところ、添加直後 (5 分後) は細胞質全体にナノディスクが分布した。一方で、添加 1 時間後においては細胞の核近傍にナノディスクが局在することが明らかになった。また、より大きなナノディスクを用いた場合においては、核近傍への輸送は誘導されず、細胞質にナノディスクは留まることがわかった。これらの結果より、ナノディスクのサイズを調整することで、細胞内局在を制御した分子輸送が可能であることが示された (図 2B)。

続いて、抗がん剤であるパクリタキセル (PTX) を導入したナノディスクを作成し、HeLa 細胞に対する細胞傷害活性を評価した。PTX の内包によってナノディスクの形態が変化しないことを TEM 観察から、ナノディスク形成によって内包 PTX 量が変化しないことを紫外可視吸収スペクトルからそれぞれ確認した。これらの結果より、ナノディスクは高い薬剤分子保持能を示すことが明らかになった。PTX 内包ナノディスク及びリポソームを HeLa 細胞へ添加したところ、ナノディスクはリポソームと比較して顕著に低い細胞生存率を示した。このことから、PTX をナノディスク化することにより、その抗がん活性を向上させることができることが明らかになった。

以上より、両親媒性のポリメタクリレートによって形成される脂質ナノディスクは、高い細胞取り込み能を示し、それに伴って内包薬剤分子の活性を促進できることが明らかになった。分子治療や薬物送達システムにおいて、本研究で評価したナノディスク技術は新しいキャリアとして将来重要な役割を果たす可能性が期待される。



B)

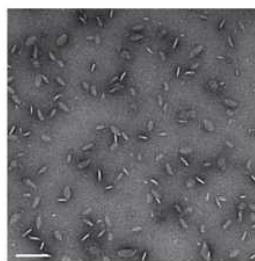


図 1

(A) ナノディスクを形成するポリメタクリレート誘導体の分子構造と (B) [DPPC] / [Polymer] = 8 で形成したナノディスクのネガティブ染色 TEM 像 (bar = 100 nm)

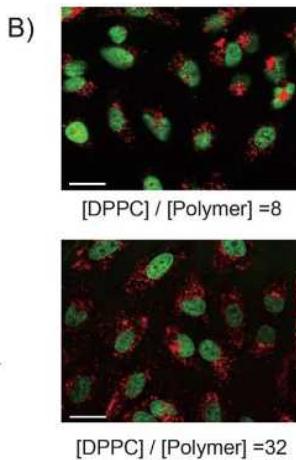
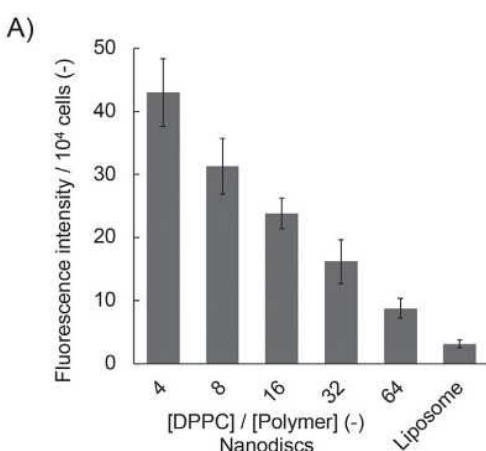


図 2

(A) ナノディスク取り込みの脂質 / ポリマー組成比依存性と (B) 細胞内局在評価の共焦点レーザー顕微鏡像 (bar = 30 μm)

著者情報

安原　主馬

Kazuma Yasuhara

奈良先端科学技術大学院大学
先端科学技術研究科



論文情報

著 者 : Kenta I. Ito, Yusuke Sato, Shoichi Toyabe*

タイトル : Design of artificial molecular motor inheriting directionality and scalability

雑 誌 : *Biophysical Journal*, 2024, 123, 858-866. (DOI: 10.1016/j.bpj.2024.02.026)

論文の紹介

細胞内に存在する分子モータは、この世に存在する最も高度なナノマシンと言っても過言ではない。分子モータを人工的に実現することは、分子モータの動作メカニズムの理解を深めることに繋がり、生物物理学的な貢献はもちろんのこと、分子ロボティクスにおいても新規なアクチュエータを開発する上で重要な試みである。一方向に運動する分子モータを構築するためには、力の発生・化学反応と機械的運動の連携・化学反応の非対称性、これら3点を実現することが必須である。DNAナノテクノロジーは、分子レベルでのナノ構造構築に強力な技術であり、これまでにもDNAを材料とした人工分子モータが報告されている。代表的には、Burnt-bridge Brownian ratchet (BBR)型の人工分子モータと、bipedal型の人工分子モータである。BBR型モータは、分子モータが運動する足場を消費しながら運動することで後退することを防いでいる。しかし、運動の方向は基本的に最初の「一步」の方向に依存しており、さらに足場を消費することから、連續した回転運動などを実現することは困難である。Bipedal型分子モータは、上記3つの要件を満たしているものの、拡張性（複数の分子モータの連携）に乏しいという欠点がある。例えば筋肉に見られるミオシンモータのように、拡張性のある分子モータは連携することで大きな力を発揮することができ、実用性の高い機能を実現できる。本研究では、一方向性の運動と拡張性を備えた新たな人工分子モータを設計した。数値計算シミュレーションを用い、一方向の運動を示しかつ拡張性を備えた分子モータをDNAナノテクノロジーで構築するための設計・満たすべき条件を議論した。

本研究では回転モータを設計した。設計した回転モータは四角柱の回転子と中空六角柱の固定子で構成されている（図1a）。設計はDNAオリガミのCADソフトであるcaDNAnoを用いて行い、実際に構築することを念頭においた設計とした。構造設計の詳細は紙面の都合で割愛するが（ぜひ原著論文を参考されたい）、固定子の構造の非対称性による立体障害が一方向性の運動（化学反応の非対称性）のカギとなっている。回転子と固定子からはそれぞれN本のDNAが伸長されており、「燃料DNA」が回転子と固定子それぞれから伸長されたDNA（回転子からの伸長DNA: R、固定子からの伸長DNA: S）と結合する（図1a）。従来のbipedal型とは異なり、N本の結合部位があることにより拡張性を有している。結合した燃料DNAは制限酵素によりRとの結合部分で切断される。シミュレーションにおいて、制限酵素の量で規定されるうる切断反応のレート k_{cut} をさまざまに変えたところ、 k_{cut} が特定の値の範囲において一方向性の運動が示されることが明らかになった（図1b）。 k_{cut} の値が小さすぎる場合はランダムに運動するブラウン運動の状態となり、 k_{cut} の値が大きすぎる場合は、BBR型の運動を示した。また、分子モータの速度と運動の持続性はトレードオフの関係にあり、回転子と固定子から伸長するDNAの本数Nに依存していることが明らかになった。さらに、分子モータのstall forceはキネシンやミオシンVと同程度であり、実用的な応用に耐えうる出力性能を持つことが示された。運動速度などには改善の余地があるものの、ある程度の実用性のある人工分子モータの設計アプローチを提案したことは、今後の実験的な検証における重要なマイルストーンと考えられる。なお、本研究は東北大学大学院工学研究科応用物理学専攻の鳥谷部祥一教授の主導により遂行され、実験データは当時大学院生だった伊藤健太氏により取得されたものである。本紹介記事を執筆している佐藤は、DNAナノ構造の設計および論文執筆に関して貢献した。

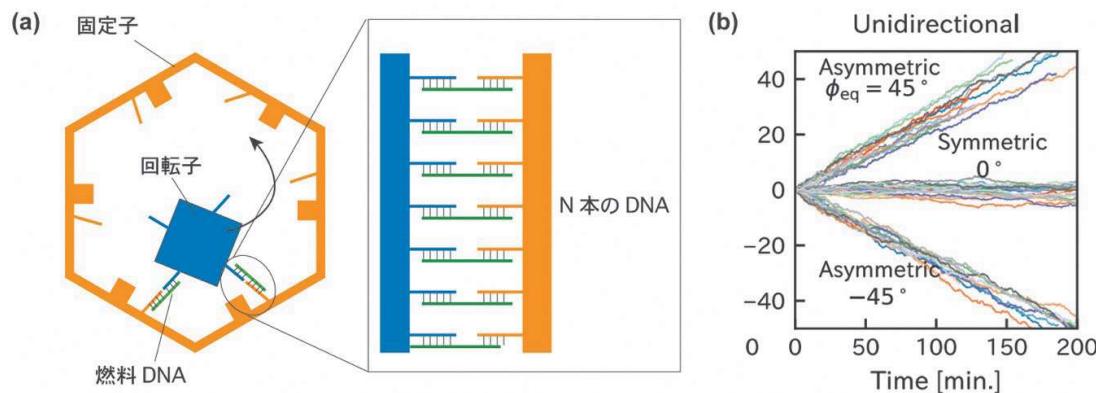


図 1

(a) 本研究で設計した人工分子モータの模式図。(b) 人工分子モータの構造非対称性に依存した一方向性を持った運動の数値計算結果（本紹介論文のプレプリント版より引用 [DOI: 10.1101/2023.07.19.549658]）。

著者情報

佐藤 佑介

Yusuke Sato

九州工業大学大学院
情報工学研究院



第7回分子ロボティクス年次大会

豊田 太郎 東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻

2024年3月13日（水）、14日（木）に第7回分子ロボティクス年次大会を開催しました。新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行されたことを受けて、本年次大会は対面開催となりました。現地会場は東京大学駒場IキャンパスKOMCEE-EASTであり、110名を超える参加者とともに盛況のうちに終えることができました。

大会の1日目には、招待講演者である情報通信研究機構の古田健也先生にご講演いただきました。また、7件の学生口頭発表も行い、以下の通り、2名の学生がプレゼンテーション賞を受賞しました。特別セッションは4件となり、それぞれ「分子・電子・光子の協奏で次世代分子ロボットをさぐる」「超越分子システムの開発と応用」「分子サイバネティクスがもたらすモラル・パニック？！～倫理ロールプレイを通じた議論」「分子ロボットの責任ある研究・イノベーション（RRI）のためのセカンドステップ」というタイトルで、特色ある研究や取り組みをご紹介いただきました。特別セッションの後には、2件の一般口頭発表もあり、活発な議論がおこなわれました。さらに両日とも49件のポスター発表があり、若手研究者の中から以下の13名の方が若手研究奨励賞を受賞しました。

最後に、本年次大会にご協力ご支援くださった皆様に感謝申し上げます。



学生プレゼンテーション賞

秋山 浩一朗さん（法政大学）

高田 咲良さん（慶應義塾大学）

若手研究奨励賞

大里 美緒さん（慶應義塾大学）

豆生田 瑞衣さん（群馬大学）

鈴木 允人さん（群馬大学）

原島 崇徳さん（総合研究大学院大学）

中島 大地さん（東北大学）

岡田 瞬さん（長岡技術科学大学）

東 小百合さん（岐阜大学）

乾 俊輝さん（関西大学）

高橋 風雲さん（東北大学）

川合 充佳乃さん（関西大学）

中野 翔太さん（大阪大学）

中山 慎太郎さん（兵庫県立大学）

小淵 晴仁さん（東京大学）

主催、協賛

主 催：CBI 学会 分子ロボティクス研究会

協 賛：学術変革領域研究（A）「分子サイバネティクス」

協 賛：学術変革領域研究（A）「超越分子システム」

実行委員会

大会実行委員長：豊田 太郎（東京大学）

プログラム担当：庄司 観（長岡技術科学大学）

プログラム担当：葛谷 明紀（関西大学）

プログラム担当：小宮 健（海洋研究開発機構）

プログラム担当：浜田 省吾（東京工業大学）

会場担当：桐谷 乃輔（東京大学）

学生賞担当：神谷 厚輝（群馬大学）

ウェブ担当：川又 生吹（京都大学）

新たな出逢いと研究テーマの変遷

馬渕 拓哉 東北大学

第Ⅱ期の公募班として参画しております、東北大学の馬渕です。このたびこのような機会を頂きましてありがとうございます。関西学院大学理学部化学科の佐藤浩平先生よりバトンを受け取りました。佐藤先生とはこの公募班で初めてお会いしましたが、同世代でかつ興味のある研究テーマが比較的近いこともあって、会合初日から意気投合して話が盛り上がった記憶があります（私だけ勝手に盛り上がっていたらすみません）。佐藤先生に限らず分子サイバネの中には精鋭の若手研究者がたくさんいらっしゃいますので、是非お互いに切磋琢磨して精進できればと思います。

さて、このリレーエッセイですが、まだ連載が間もなくかつ方向性についてはまだカチッと決まっていない中で寄稿の依頼を頂きました。私事ですが、2024年4月より東北大学流体科学研究所に「生体分子流動システム研究分野」という独立分野を新設し、准教授として研究活動を行っております。まさか自分が「生体分子」というキーワードを掲げて研究分野を立ち上げるとは数年前の自分では思ってもいなかつくらい大きく研究テーマを転換して今に至ります。そこで今回は「生体分子」と無関係だった私の分子サイバネおよびそれに関連する研究テーマとの出逢いについて書かせて頂きたいと思います。

私はこれまでの研究活動において、分子シミュレーションによる燃料電池や二次電池などの次世代エネルギーデバイスに用いられる高分子材料内におけるナノスケール物質輸送現象の解明およびその制御を目的とした研究を、学生の頃から10年以上にわたって行ってきました（メインではありませんが今でも一応国際共同研究や企業との共同研究等を通して継続しています）。そんな中、2017年4月より東北大学学際科学フロンティア研究所（以後学際研）のPI助教として過ごした日々が大きな転機でした。学際研は、文字通り日頃から異分野のPI若手研究者が集い、異分野の研究内容やその課題について日々議論する環境が提供されています。そのため、いかに異分野の研究者に自分の分野の課題や展望を上手く説明できるかを試行錯誤する日々で、異分野融合の共同研究が自発的に数多く生まれてくるような環境でした。実際に私も生体分野の先生方との出逢いから複数の共同研究を始めたことがきっかけで、現在の人工DNAや人工タンパク質を用いた分子システムの創成という新たなテーマへの転換に繋がっています。特に、人工DNAのテーマについては、ほんの4年前ほどに学内業務でたまたま隣に座っていた先生が分子サイバネ計画班の川又生吹先生で、どんな研究をしているのかお互いに世間話をしている中で「DNAナノテクノロジー」というものを恥ずかしながら初めて知り、そこから当時学際研メンバーであった計画班の佐藤佑介先生や創発事業で知り合った公募班第Ⅰ期の庄司觀先生などと共同研究を行うまでに発展しました。

異分野融合と一口に言っても、様々な幅があると思います。燃料電池分野であれば、様々な部材が組み合わされ、その内部では異なる時空間スケールで反応・物質輸送現象が起こっているため、材料科学、電気化学、伝熱工学など多くの分野融合が必須ですし、分子サイバネでも同様に複数の分野を横断する融合研究なしには発展は難しいと思います。しかしながら、多くの場合は、ある一定の枠組み（科研費で言う小区分や中区分）内の融合に収まることが多いのではないかでしょうか。我ながら周囲を見渡しても、材料分野から生命分野という比較的大きく分野を転換した例は、かなり珍しいケースなのではと思っています。

これまでの研究とは、共同研究の相手も全く異なれば（自動車分野から医療分野に変わりました）、専門用語や研究の文化も異なるため、それなりに慣れるまで時間は要しましたが、だからこそ（今のところ）新たなアイデアや共同研究がどんどん生まれている状況なので、とても良い出逢い・経験だったと思っています。とは言え、興味深いことに分野を転換した前後でも興味のある現象や課題の本質は、研究内容を紐解くと実は共通のものでした（だからこそ転換できたとも言えます）。例えば、私が行っている燃料電池と生体システムの比較になりますが、燃料電池（高分子材料）分野では溶液中における高分子の相分離のことをcoacervateと呼びますが、生体分野では液滴や液-液相分離と呼ばれることが多いです。どちらも材料や目的は若干異なるものの高分子が溶媒分子の中で相分離するという現象の本質は同じです。しかし、両分野の研究者が参加する学会も当然異なりますし、使われる用語や環境が異なるため、なかなか融合研究まで発展する例は少ないかもしれません。私が両分野に携わって感じたのは、材料は違えど解析・計測技術は似て非なるものが多くあり、両分野で共有すべき技術がたくさん存在しているにも関わらず、その機会が少ないことはとても惜しいと感じています。研究環境の観点では実験と比較して自由度が高い理論研究だからこそ、今後私が材料分野と生体分野の両分野の実験グループ同士の橋渡し的な役割を担えればと常日頃考えている次第です。

自分自身の経験を通して、異分野融合の本質は、自分の理解の範疇を超えた異なる分野と出会うことで、新たな知識やアイデアが生まれることであると考えています。所属学会をすべて入れ替えるほど異分野の世界に飛び込み、全く新たな研究テーマに取り組む私のケースはかなり異例かもしれません、研究テーマを変えずとも、例えば普段参加している学会とは別の学会や勉強会に参加したりするだけでも十分な刺激はあると思います。普段から意識的に異分野研究者と接することで、既存のアイデアにとらわれず、新しい視点から問題を見つめ直す機会を得ることができますので、若輩者の私が言うのも生意気ですが、特に若手の先生方は是非一度チャレンジしてみてください！私も分子サイバネでの皆様との出逢いを大切にし、勉強をさせて頂きながら未知の可能性をさらに広げていきたいと思います。

2024年度 分子ロボティクス夏の学校 開催案内

分子ロボティクスは、一から設計した分子を部品としてロボットと呼べるようなシステムを創り出すことを目的とする新しい学術分野で、システム工学、計算機科学、生化学、生物物理学、高分子化学、核酸化学、分子生物学など多くの分野の重なり合う学術融合領域です。

科研費学術変革領域（A）「分子サイバネティクス」およびCBI学会 分子ロボティクス研究会では、分子ロボティクスに興味をもつ方に対して、短期間でその基礎を学ぶことのできるオンラインの教育プログラムを提供いたします。専門やバックグラウンドにかかわらず、学部1年生から大学院生、研究者、一般の方まで、どなたでも受講できます。

7月5日～8月30日の2か月間、分子ロボティクスに関わるさまざまなトピックスに触れるとともに、そこで使われる代表的なソフトウェアについて学んでいただくことにより、この分野の全容をつかんでいただくことができます。

聴講のみの参加も可能ですが、ぜひ、ソフトウェア講習のグループに入って各種のソフトウェア課題に取り組んでください。ソフトウェア講習のグループは所属に関係なくランダムに編成しますので、グループ活動を通して、研究室や大学を越えた新たな人間関係がつくれます。また、すべての課題を解いたグループのメンバーには修了証を発行いたします。

みなさまの参加をお待ちしています。応募方法は領域HP (<https://molcyber.org>) をご覧ください。

● 講義（90分）：毎火曜日 19:00～に開講します。

分子ロボティクスのトピックスに関する講義のあと、次の回で講習するソフトウェアを使って解くべき課題を解説します。

● ソフトウェア講習（120分）：毎金曜日 19:00～に開講します。

ソフトのインストールから使い方までを学習したのち、グループで課題を解きます。

7月 5日（金） 19:00～ 開校式

講義0 イントロダクション

～分子システムデザイン・分子ロボティクス・分子サイバネティクス

講師 葛谷 明紀（関西大学教授）

7月 9日（火） 19:00～

講義1 構造DNAナノテクノロジー

講師 鈴木 勇輝（三重大学准教授）

7月12日（金） 19:00～

ソフトウェア講習1（課題1）caDNAno：DNAオリガミ設計ソフトウェア

ソフトウェア講師 酒井 雄介（理化学研究所研究員）

開催予告

7月16日（火）19:00-

講義 2 DNA コンピューティング

講師 中茎 隆（九州工業大学教授）

7月19日（金）19:00-

ソフトウェア講習 2（課題 2）Visual DSD：DNA 反応系設計ソフトウェア

ソフトウェア講師 川又 生吹（京都大学准教授）

7月23日（火）19:00-

講義 3 分子システムデザインのためのソフトウェア群

講師 佐藤 佑介（九州工業大学准教授）

7月26日（金）19:00-

ソフトウェア講習 3（課題 3）NUPACK：核酸配列の解析設計ソフトウェア

ソフトウェア講師 安部 桂太（東北大学助教）

7月30日（火）19:00-

講義 4 DNA 酵素反応・人工核酸とその応用

講師 竹澤 悠典（東京大学助教）

8月 2日（金）19:00-

ソフトウェア講習 4（課題 4）Image J：画像解析ソフトウェア講習

ソフトウェア講師 廣井 聰一郎（東京大学豊田研 D3）

8月 6日（火）19:00-

講義 5 ペプチド工学

講師 平 順一（九州工業大学准教授）

8月 9日（金）19:00-

ソフトウェア講習 5（課題 5）

ソフトウェア講師 近藤 洋隆（関西大学特別任命助教）

8月20日（火）19:00-

講義 6 人工細胞工学

講師 水内 良（早稲田大学専任講師）

8月23日（金）19:00-

ソフトウェア講習 6（課題 6）

ソフトウェア講師 北田 祥一朗（慶應義塾大学堀研 M1）

8月27日（火）19:00-

講義 7 アクティブマターとその応用

講師 井上 大介（九州大学助教）

8月30日（金）19:00- 閉校式（修了証授与）

開催予告

BIOMOD 2024 開催予告

Webpage: <http://biomod.net>
Steering Committee Chair : 浜田省吾 (東京工業大学)



本年も分子サイバネティクス領域からご支援いただく形で、BIOMOD (International Biomolecular Design Competition) を開催いたします。今年の舞台は北九州！11/22・23（金・土）に九州工業大学でジャンボリー（最終発表会）を実施する予定です。

BIOMOD は、学部生を対象とした、まさに大学対抗「国際分子ロボコン」と言える大会です。世界各国の大学チームがそれぞれ知恵を絞り、分子ロボットをはじめとした生体分子デバイスやシステムを創り出し、一夏の成果を YouTube ビデオ、Web ページ、そして 11 月のジャンボリーで発表します。昨年のジャンボリーでは、国際学会も顔負けな高レベルの成果発表や鋭い質疑応答が繰り広げられました。世界各国で一層高まりつつある分子ロボティクス・サイバネティクス分野の盛り上がりを体感できる大会となったと言えます。今年は昨年を超える 10 カ国 19 チームがエントリーしており、熱戦が期待されます。

運営面では、国際大会の再開および大会史上初となる米国外開催（東京工業大学）を果たした昨年に引き続き、今年はより継続的な運営を実現するための「準備の年」と位置付けております。具体的には、1. 米 UCSF から日本 (CBI 研究機構 BIOMOD 研究所 (仮)) への運営母体移行、2. 安定した運営と開催地ローテーションに向けた「国際 Steering Committee + Local Committee 体制」の発足、3. 新規チームに加え、広く産学からの参入障壁を軽減するための共有拠点ネットワークの整備、などの準備を進めております。今年のジャンボリーは、運営体制移行に向けた第一歩との位置付けで、九工大で開催（現地実行委員長：佐藤佑介先生）させていただくことになりました。LC の先生方に心より御礼申し上げます。

本領域の次世代の研究者を育て、さらに広い裾野へと展開していくための国際的な取り組みに、今後ともご協力いただけますよう、何卒よろしくお願ひいたします。

BIOMOD 2024 Committee

Steering Committee (SC)

- Shogo Hamada (Tokyo Tech, Japan; Chair)
- Shawn Douglas (UCSF, USA; Advisor)
- Shelly Wickham (U. Sydney, Australia)
- Shuwen Guan (Jilin U., China)
- Manish Gupta (DA-IICT Gandhinagar, India)
- Zhouqing Luo (Xiamen U., China)
- Jonathan Bath (Oxford U., UK)
- Yusuke Sato (Kyutech, Japan; 2024 LC chair)

2024 Local Committee (LC) Kyushu, Japan

- Yusuke Sato (Kyutech, Japan; Chair)
- Yusuke Morimoto (Kyutech, Japan)
- Junichi Taira (Kyutech, Japan)
- Kazuhiro Maeda (Kyutech, Japan)
- Daisuke Inoue (Kyushu U., Japan)

Molecular Cybernetics
NewsLetter

第8回分子サイバネティクス定例研究会 (第52回分子ロボティクス定例研究会)

研究会の情報

<https://molcyber.org/event/2535>

第8回分子サイバネティクス定例研究会(第52回分子ロボティクス定例研究会)は、科研費学術変革領域(A)「分子サイバネティクス」との共催で、2024年4月22日に岡山大学で開催された。最初の招待講演では、篠田涉先生(岡山大学異分野基礎科学研究所)より、脂質ナノ粒子(LNP)とエンドソーム膜との融合過程で、LNPに内包された核酸がエンドソーム外に放出される分子メカニズムを、分子シミュレーションで解析した研究について紹介された。独自に開発されたSPICAを用いた粗視化分子動力学(MD)シミュレーションによって、LNPがエンドソーム膜に膜融合する条件がpHや脂質の違いによって明確化されていく過程はとても興味深い。薬物搬送システムへの応用も期待される。SPICAはホームページで公開されており利用可能である。次の招待講演では、平野美奈子先生(岡山大学工学部)より、イオンチャネル活性測定法の開発と、オプトジェネティクスのツールとして利用されている光活性化タンパク質の改変について紹介された。従来の手法に比べて高い測定効率を実現しており、さらなる向上が期待される。また、光感受性を有するイオンチャンネルはオプトジェネティクスのツールとして非常に楽しみである。一般講演では、高原茉莉先生(岡山大学)より「リポソームへの抗体固定化のための抗体脂質修飾法」について、別所賢さん(D2、名古屋大学瀧口研究室)より「浸透圧ストレス下でのリポソームの安定性に対するアクチング封入の影響」について、松浦和則先生(鳥取大学)より「ペプチドと脂質からなるウイルスレプリカの創製」についてご発表いただいた。大学・企業から50名ほどが参加していただき、活発な質疑応答・議論が行われた。

著者情報

千住 洋介
Yosuke Senju
岡山大学



大槻 高史
Takashi Ohtsuki
岡山大学





開会挨拶 村田智先生 (東北大大学)



招待講演 1 篠田涉先生 (岡山大学)
「脂質ナノ粒子－エンドソーム脱出の分子機構
－分子シミュレーションによるアプローチ」



招待講演 2 平野美奈子先生 (岡山大学)
「新規イオンチャネル活性測定法の開発と
光活性化タンパク質の改変」



一般講演 3 松浦和則先生 (鳥取大学)
「ペプチドと脂質からなるウイルスレプリカの創製」



科研費
KAKENHI

学術変革領域研究(A)

Molecular Cybernetics NewsLetter

分子サイバネティクス ニュースレター

第14号 2024年6月27日発行

発行：学術変革領域研究(A)「分子サイバネティクス」

領域代表：村田 智(東北大学 satoshi.murata.a4@tohoku.ac.jp)

事務担当：葛谷 明紀(関西大学 kuzuya@kansai-u.ac.jp)

豊田 太郎(東京大学 cttoyota@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)

広報担当：野村 M. 慎一郎(東北大学 nomura@molbot.mech.tohoku.ac.jp)

中茎 隆(九州工業大学 nakakuki@ces.kyutech.ac.jp)

松尾 真代(九州工業大学 molcybprk@gmail.com)

領域ウェブサイトURL：<https://molcyber.org>