

## 2025年度 交流助成 成果報告（日本招聘）

2025年10月20日

所属：京都大学医生物学研究所

氏名：新宅博文



会議等名称 第3回ナノ生物流体研究会  
The third colloquium of nanobiofluids (The second Tamaoka conference)

開催地 名取市サイクルスポーツセンター「輪りんの宿」  
(〒981-1213 宮城県名取市閑上字東須賀2-20)

時期 2025年10月8日-9日

### 1) はじめに（招聘の概要）

「The third colloquium of nanobiofluids (The second Tamaoka conference)」は、京都大学医生物学研究所ナノ生物工学分野が2023年度より主催している研究会であり、本年度は第3回目の開催となります。本研究会は、Biomedical Engineering (BME)分野の研究推進を目的に、京都大学と理化学研究所の合同会議として開始されました。第二回からは、複数の研究機関から講演者を招待する形に拡大されており、学術的な研究交流の場としての役割を強めています（詳細は [The second colloquium of nanobiofluids の開催報告](#) を参照）。第三回となる今回は、国際的な交流を深めるべく、National University of Singapore の Chwee Teck Lim Professor を招聘し、「メカノバイオロジー」をテーマとした討論を行いました。また、Florida 大学の藤井耕太郎 Assistant Professor を招き mRNA 翻訳の精度について議論を行いました。

### 2) 被招聘者の紹介

Chwee Teck Lim 氏はシンガポール国立大学の Society Chair Professor であり、Institute for Health Innovation and Technology の所長を務められています。また、Singapore Health Technologies Consortium の創設ディレクターも務めておられます。メカノバイオロジー、マイクロエンジニアリング、ウェアラブルデバイス技術を中心に研究されており、これまでに500報以上の学術論文を発表し、Royal Academy of Engineering や the Annual President's Science & Technology Awards など、多くの賞を受賞されています。

藤井耕太郎氏は、京都大学医生物学研究所の前身であるウイルス研究所において博士号を取得した後、スタンフォード大学の Maria Barna 博士の研究室において胚発生過程における

リボソームの多様性と mRNA 翻訳制御に関する研究に従事されました。2020 年 12 月から現在まで、フロリダ大学の Center for NeuroGenetics および Department of Molecular Genetics & Microbiology にて Assistant Professor として在籍し、mRNA 翻訳精度が関わる生命現象について研究されています。

### 3) 会議または集会の概要

#### Day 1 (Oct. 8<sup>th</sup>)

12:00-13:00	Arrival at venue, check-in
14:30-15:00	Opening Hirofumi Shintaku (Kyoto University)
	Mechanobiology Main chair: Keiji Nozaki, Co-chair: Mahmoud N Abdelmoez
14:10-15:20	Lim Chwee Teck (National University of Singapore) “Decoding the mechanoresilience of circulating cancer cells”
15:20-16:00	Hajime Fukui (Tokushima University) “Blood flow-dependent physical parameters instruct the cardiac lumen morphogenesis”
16:10-16:25	Break
	Cancer Main chair: Jin Kitamura, Co-chair: Misa Minegishi
16:25-16:55	Shinpei Kawaoka (Tohoku University) “Immuno-metabolic crosstalk in cancer cachexia”
16:55-17:15	Kotaro Fujii (University of Florida) “Error or Regulation? Mapping the spatiotemporal landscape of mRNA translation fidelity”
17:15-17:45	Takahiro Kuchimaru (Jichi Medical University) “In-N-Out energy substrates drives macrophage-apoptotic cell interactions in hypoxia”
17:45-17:55	Group photo
17:55-18:40	Short talks (Students)
18:40-19:10	Poster presentation
19:10-21:00	Dinner and reception

#### Day 2 Oct. 9<sup>th</sup>

7:30-8:30	Breakfast and checkout
	DNA technology Main chair: Seiya Hattori, Co-chair: Taikopaul Kaneko

9:00-9:30	Naoto Yoshinaga (Keio University, RIKEN) “Whole mitochondrial DNA delivery using peptide-based polyplexes to Mitochondria”
9:30-10:00	Simon Kolmodin Dahlberg (KTH Royal institute of Technology) “Hidden network preserved in Slide-tags data allows reference-free spatial reconstruction”
10:00-10:20	Taikopaul Kaneko (Kyoto University) “Spatial transcriptome based on reconstruction of proximity network of hydrogel beads”
10:20-10:35	Break
	Molecular biology Main chair: Junichi Murai, Co-chair: Akifumi Shiomi
10:35-11:05	Misa Minegishi (Kyoto University) “scRNAmovie reveals the emergence of leader cells”
11:05-11:25	Mahmoud Nady Abdelmoez (Kyoto University) “Capturing protein transient dynamics by coupling microfluidic sequence automation and heat-accelerated time-resolved cryo electron microscopy”
11:25-11:45	Akifumi Shiomi (Kyoto University) “Microfluidics-based integration of mechanical phenotyping and transcriptomics”
11:45-12:20	Closing

#### 4) 会議の研究テーマとその討論内容

Mechanobiology セッションにおいて、Chwee Teck Lim 氏 (National University of Singapore, Professor) は、螺旋型マイクロチャネルを活用したラベルフリーかつ非侵襲的な血液中のがん細胞分離技術を紹介された。また、力学的変形に耐性を有するがん細胞が、DNA 損傷修復能および細胞増殖活性を有することを示された。福井一氏 (徳島大学准教授) は、心臓管腔形成と力学的刺激の関係性について議論された。生体内における磁性流体操作技術を用い、心臓内における剪断応力や熱刺激が心臓管腔形成を促進する可能性について言及された。Cancer セッションにおいて、河岡慎平氏 (東北大学准教授) は、「がんはどのようにして生体の恒常性を破綻させ、個体を死に至らしめるのか」という問いに関して議論された。具体的には悪液質を通して現れる全身の代謝変化について発表された。藤井耕太郎氏 (University of Florida, Assistant Professor) は、mRNA 翻訳精度の時空間的制御に関して議論された。翻訳の精度と速度が必ずしもトレードオフの関係ではない計測例を示すとともに、リボソーム密度が翻訳精度に関与する可能性を指摘された。口丸高弘氏 (自治医科大学教授) は、低酸素環境下においてマクロファージがエフェロサイトシスを行う仕組み

について議論された。さらに、がん細胞におけるマクロピノソームを介した代謝制御についても言及された。

DNA technology セッションにおいて、吉永直人氏(慶應義塾大学、理化学研究所基礎科学特別研究員)は、ペプチドの複合体を用いたミトコンドリアへの DNA 輸送技術について議論された。また、本手法を用いたミトコンドリア遺伝子治療に関して紹介された。

Simon Kolmodin Dahlberg 氏(KTH Royal institute of Technology, Ph.D. candidate)は、Slide-tag と呼ばれる空間遺伝子発現解析のデータに潜むバーコードの隣接ネットワーク構造を利用して、細胞の位置情報を再構築する手法について議論された。金子泰洸ポール氏(京都大学助教)は、ハイドロゲルビーズの近接ネットワークの構築に基づく、空間再構築法について議論された。

Molecular biology セッションにおいて、峯岸美紗氏(京都大学助教)は、ナノポアエレクトロポレーション技術を応用した新規の空間トランスクリプトミクス解析法に関して議論された。Mahmoud Nady Abdelmoez 氏 (京都大学研究員)は、熱加速型時間分解クライオ電子顕微鏡法について議論された。塩見晃史氏 (京都大学特定准教授)は細胞の力学特性と遺伝情報を同時に計測する ELASTomics と DEFORMICS について講演された。塩見氏はこれらの技術が細胞の力学的特性に対する分子的理解をもたらす可能性を言及された。

## 5) 招聘した成果

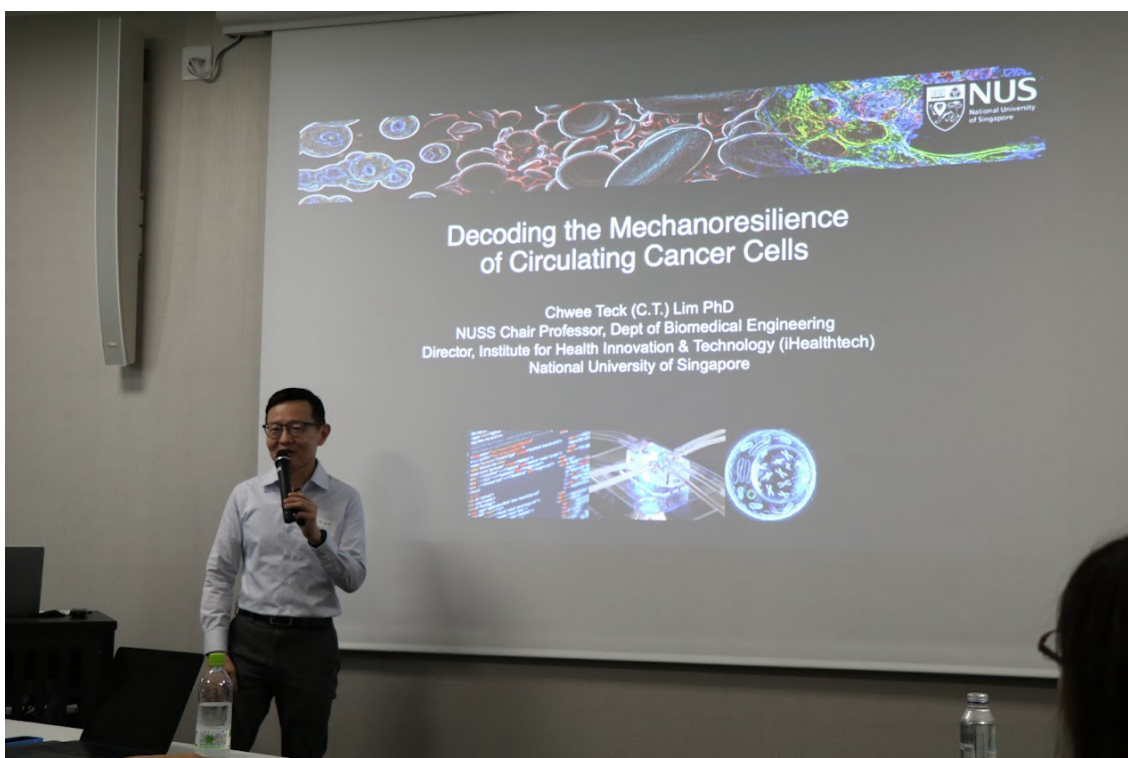
上記討論内容に記載した通り、本招聘により **Biomedical Engineering** に関する幅広い話題について議論することができました。本研究会には博士課程学生 1 名、学部学生 3 名、大学院生 4 名、留学生 2 名の学生も参加しており、BME 分野における次世代の育成に対しても貢献することができました。

## 6) その他

藤井耕太郎氏は、今回の来日を利用して、沖縄科学技術大学院大学(10/6)、東北大学(10/10)、名古屋大学(10/14)、徳島大学(10/15)、理化学研究所(10/16)で講演を行い、本研究会のみならず、多くの研究拠点において研究交流が図れました。これらの研究交流に対してご援助いただきました中谷医工計測気技術振興財団に心より感謝申し上げます。



藤井耕太郎博士 (Assistant Professor, University of Florida)



Chwee Teck Lim 博士 (National University of Singapore)



集合写真