

2024年度 交流助成 成果報告 (海外派遣)



2025年3月3日

所属：東京農工大学大学院

氏名：小川莉奈

会議等名称 Biophysical Society 69th Annual Meeting

開催地 ロサンゼルス(アメリカ)

期 日 2025年2月14日～19日

1) 会議 (研究会) の概要

The 69th Annual Meeting of Biophysical Societyは、『物理科学と生命科学の接点で人類の生活を改善し、将来の世代に繋げること』をミッションとする、生物物理学に関する世界最高峰の国際学会である。特にハイスループットな医療診断への応用を目指した生体分子の1分子検出技術や電気計測技術に関する分野においては、世界中から研究の第一人者が集結する。また、生物学や工学研究者のみならず医療分野の研究者・技術者らによる専門分野に特化したシンポジウムやワークショップも多数開催され、生体分子や生体組織に関する最新情報の収集や特定の領域の参加者との人脈の構築が可能であることが本学会の特徴である。

2) 会議 (研究会) で発表した研究テーマとその討論内容

・研究テーマ：

Modification of the folded structure of de novo designed nanopore-forming peptides

・討論内容：

本研究では、人工設計したナノポアの構造・機能最適化、およびプロテインシーケンサへの応用可能性を検討した。ナノポアとは、タンパク質やペプチド等が細胞の膜中に形成する微細孔である。ナノポアを用いた分子検出技術(ナノポアセンシング)は迅速かつ標識不要な操作性から、運び可能なサイズのDNAナノポアシーケンサとして商用化されている。前述の利点を活かし、今後はナノポアを用いたプロテインシーケンサ(タンパク質を構成するアミノ酸配列の同定)の実現が期待される。プロテインシーケンサの実現には、アミノ酸を検出可能な識別能や、アミノ酸鎖が通過可能な構造を持つナノポアが必要であるが、天然のナノポア形成タンパク質にはそれらの機能および性質を持つものを見つけることは難しい。そこで、当研究室ではアミノ酸配列を人工的に設計することでナノポア形成ペプチド(SVG28)

を作製した。しかし構造解析から、当初の設計とは異なる、誤った折り畳みを形成していることが示唆されており、更なる機能・構造最適化の余地があると考えた。そこで、1残基のアミノ酸を挿入することで正しい折り畳みに直し、機能・構造の最適化を試みた。報告者は折り畳みの開始地点に注目し、付近に変異を入れることで正しい折り畳みへ修正できると考え、2種類の配列改変体を設計した。次に、設計した2種類の配列がプロテインシーケンサに応用可能な性質を有しているかを確認するため、電気生理学的測定法を用いて特性評価を行った。本研究を通して高感度なプロテインシーケンシングが実現できれば、体内で発現量が日々変わるタンパク質やペプチドから構成される病気の日印(バイオマーカー)をハイスループットに検知する医療システムへの応用が期待できる。

3) 出席した成果(ご自身の研究のみならず、他の研究者との交流を通じて得たものがあれば具体的に報告して下さい。)

(1) 報告者の研究発表について

報告者の国際会議への参加は、本会議が初であったため、発表内容や手法について、入念に準備を重ねた。報告者はタンパク質の折り畳みや機能・構造の相関に関するセッションにて口頭発表を行い、約150名程度の研究者が聴講し、質疑応答では2名から質問及びコメントを頂いた。コメントでは、研究室内のミーティングや国内学会では得られなかった視点を得ることができ、考察を深める機会となった。特に、ナノポア開口部の大きさを算出する実験に関するコメントでは、データの新たな解釈を得ることができた。今後は頂いたコメントやディスカッションを基に、機能を評価する手法の再検討を行い、プロテインシーケンシングに最適なポアの設計及び探索に活かす予定である。

(2) 他の研究者との交流を通じて得たもの

発表セッション終了後、5名程と個別にディスカッションを行い、配列の再設計手法やナノポアの構造・形状についての質問を頂いた。ナノポアを用いたプロテインシーケンシングに向けた同様の研究と比較して、天然のナノポア形成タンパク質を用いず、人工設計したナノポア形成ペプチドを使って検出に挑戦している点で新規性があるため、このように興味を持って頂けたと考える。また、ディスカッションを通して、海外グループから共同研究の提案を頂き、同分野の研究者ネットワークを構築することができた。また、ポスター発表では天然のナノポア形成タンパク質を用いて分子検出をする際のシミュレーション条件の検討や、タンパク質の折り畳みに関するセッションを通して、自身の分野とその周辺分野における、最新の知見を得ることができた。

4) その他

本会議の参加にあたり、貴財団には多大なるご支援を頂きました。厚く御礼を申し上げます。



写真 1) 口頭発表の様子 (矢印は報告者)



写真 2) 口頭発表の会場 (矢印は報告者)

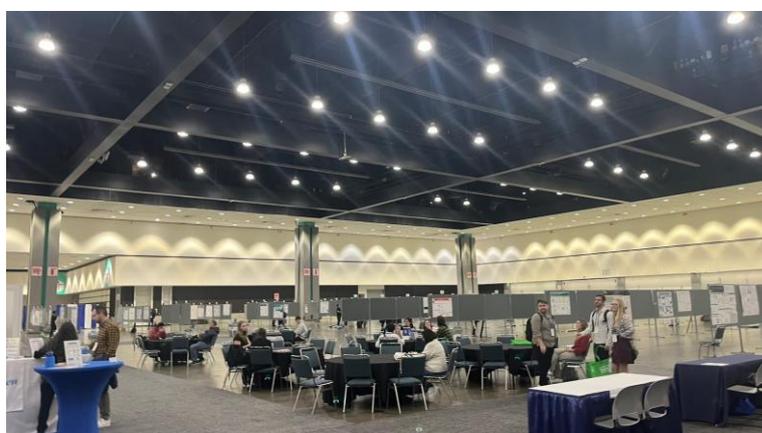


写真 3) The 69th Annual Meeting of Biophysical Society でのポスター発表会場