

向科学技術振興財団 国際交流助成成果報告書

助成年度 令和7年度国際交流助成 【派遣】
助成番号 MZK2025002
申請者 阿久津 和宏 (Name Name) Kazuhiro Akutsu
(一財) 総合科学研究機構 中性子科学センター 研究開発部

1. 背景と目的

中性子反射率(NR)法は、液体界面の構造を非破壊で調べることが可能な手法であり、界面活性剤や抽出剤の溶液界面への吸着構造解析などに利用されている。我々は、2019年度から気/液および液/液界面構造研究のためのNR測定技術の開発を開始し、2021年以降は抽出剤の溶液界面構造に関する研究を集中的に展開している。なお、NR法による溶液界面構造解析のためには試料の重水素ラベル化による散乱コントラスト調整が必要であり、その技術開発も並行して実施してきた。

NR法による溶液界面構造解析技術及び重水素ラベル化技術の開発と導入は完了し、現在は成果を創出していく段階に突入している。更なる飛躍に向けて、今後はこれら技術開発成果の周知による国内外の新規利用者の獲得と、将来的な研究・技術開発のための活動指針を得る必要がある。国際中性子散乱会議 ICNS2025で研究成果を発表することは、分野内での認知度向上と将来的な研究者のネットワーク構築に繋がる貴重な機会となり得る。今回は、2件の発表(ポスター発表と口頭発表1件ずつ)と海外の最先端的・先駆的な研究成果を調査し、研究活動の深化のためのビジョンを得ることを目的とした活動を実施した。

2. 派遣先(国名・住所・団体等)

国名: Denmark

住所: Center Boulevard 5, 2300 Copenhagen S, Denmark

参加学会名: The International Conference on Neutron Scattering (ICNS) 2025



図1: 会場の写真

3. 派遣期間

2025 年 7 月 6 日～7 月 9 日（4 日間）

4. 成果

国際中性子散乱会議 ICNS2025 は 4 年に 1 度開催される中性子科学研究の主要な国際学会の一つであり、世界中の研究者や技術者が一堂に会し、最先端の研究成果の発表や情報交換などを行う国際的なイベントである。ICNS2025 の参加者は 800 名程度であり、会期中には基調講演、口頭発表、ポスター発表に加え、夕方の時間帯（16:00～18:00）には各研究テーマに関する集中的な議論を行う Mini-symposia、会期の前後では 4 つのサテライト会議が開催された。私は、本会議ではポスター発表、Mini-symposia「Deuteration Matters」では口頭発表を行い、中性子反射率研究及び試料重水素ラベル化技術に関する研究成果発表を行った。

中性子（及び X 線）反射率法は非破壊的に試料界面のナノ構造を分析できる唯一の実験手法であり、特に中性子は X 線と比較して有機物の構造解析に適している。中性子反射率研究に関するポスター発表では、中性子反射率法による抽出剤等の液/液界面構造解析技術の開発と、それを応用した研究成果を報告した。今回は、アミド系及びリン酸系抽出剤等が液/液界面で形成する数ナノメートルサイズの吸着構造を解析した結果を紹介したが、本会議の参加者の興味は構造解析技術にあったため、質疑応答の大半は反射率測定の光学系や試料環境に関するものであった。参加者からは、測定用試料の調整法や測定条件（中性子の分解能など）に関するアドバイスを頂いた。ポスター発表におけるこれらの議論は、研究を更に発展させていくために有意義なものであった。

また、中性子は同位体に敏感であり、特に重水素は中性子の散乱能が高いことから有機物などの散乱コントラストを制御するために活用されている。このような背景から、ICNS2025 では Mini-symposia「Deuteration Matters」がプログラムに含まれており、私は Mini-symposia において試料重水素ラベル化技術に関する研究成果発表を行った。本発表では、アミド系抽出剤を含む実験試料の重水素ラベル化技術開発の成果を報告した。質疑応答では重水素化反応のメカニズムや重水素化物の精製方法に関する質問があり、それらに関する議論が行われた。なお、本会議では重水素ラベル化施設の役割についての議論があり、その重要な役割として、重水素ラベル化物の入手が困難で中性子実験を諦めるユーザーを減らし、ユーザーを惹きつけること、合成した重水素ラベル化物質の品質を保証することの大切さなどが議論された。本会議で得られた情報や知見は、これからの重水素ラベル化技術の発展や応用に役立つものであった。

ICNS2025 への出張を通じて、国外の中性子施設における最新の動向や先端的な研究成果に関する貴重な情報を得ることができた。これらの知見は、今後の自身の研究活動をさらに発展させていくうえで、大いに役立つものと確信している。

謝辞

この度は、貴財団からの経済的な支援によりデンマークで開催された国際中性子散乱会議に参加し、最新の研究成果を発表するとともに、世界各国の研究者との意義深い討論の機会を得ることができました。貴団体のご厚情とご支援に深く御礼申し上げます。