

国際協働を加速する先端研究機器のリモート活用 ～機器共用を通じた新たな協働取組み～



海外交流

稲角直也*

Technical Support Division, Graduate School of Science, Osaka University

Key Words : 機器共用、リモート技術、国際協働

Research Resource Sharing, Remote Technology, International Cooperation

・はじめに

理化学機器のリモートオペレーションは、比較的古くから活用されてきました。特に核磁気共鳴（以下NMRという）装置では、Virtual Network Computing (VNC) ソフトウェアを用いた方法が利用されていました。近年は、Windowsに標準搭載されているリモートデスクトップやTeamViewerなどのソフトを用いて、より簡便に理化学機器のリモートオペレーションが可能となっています。

機器共用のリモート活用が我が国の事業として進められたのは、令和元年度「先端研究基盤共用促進事業（研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム (SHARE)）」¹⁾が初めてです。この事業は、研究機関が相互に研究設備・機器を利活用するための課題を抽出・解決する研究機器相互利用ネットワークの構築の実証実験を実施し、大学間、大学と企業間等の研究設備・機器の共用を推進することを目的としていました。本学では「阪奈機器共用ネットワーク」²⁾の構築を目標に事業を実施し、大阪～奈良の地域連携を行なう為にリモートオペレーション環境構築を進めました。その後、新型コロナウイルス感染症による非常事態宣言や「三密の回避」などの生活様式の変化に対応するために、リモートオペレーション環境が急速に全国で整備されました。

コロナ禍では、留学生の入国が難しくなり国際交

流が非常に困難を極めたため、R3年度に共用機器のリモートオペレーション体験を通じた国際交流イベントを実施しました。引き続きコロナ後のR4年度からは教員と技術職員・機器メーカーの技術者が協働で国際連携を目的とした海外の現地訪問事業を開始しました。

本稿では、機器共用を通じた新たな国際協働取組みについて紹介します。

・大阪大学内における共用機器のリモート環境

共用機器の多くは、導入から10年以上が経過しているためサポートが終了したWindows OSのPCを使用しており、インターネットに直接接続することが出来ない状況になっています。本学理学研究科ではこの問題を解決するために、2つの方法を採用しました。1つ目は簡便に行う方法として、IP-KVMユニットの導入です。このユニットは、キーボード・マウス・ビデオの信号をIP化する事によりネットワーク経由でリモートアクセスをすることができます。利点としては共用機器の制御PCに直接アクセスしないため、ネットワーク知識が無い管理者でも直ぐに導入が可能です。2つ目の方法は、ルーターを導入・設定する事で特定のローカルネットワーク内からのアクセスのみを許可し、リモートデスクトップやTeam Viewerなどのリモートアクセスソフトウェアを用いてリモートオペレーション環境を構築しています。またデータ共有については、平成21年度よりデータサーバを用いたダウンロード方式を導入しているため、セキュリティを担保した環境でのデータ共有を行っています。リモートオペレーションとデータ共有環境を整備したことで、遠隔地からの機器共用（リモートシェアリング）が実施しやすくなりました。



* Naoya INAZUMI

1982年3月生まれ
岡山大学大学院 自然科学研究科機能分子化学専攻 博士後期課程修了 (2009年)
現在、大阪大学大学院 理学研究科 技術部 分析機器測定室 室長
技術専門職員 博士(理学)
専門/NMR・ESR
TEL : 06-6850-6787
E-mail : inazumi@tech.sci.osaka-u.ac.jp

・国内リモートシェアリングの取組み

近年、本学以外の機関についてもリモートオペレーション環境が整ってきており、全国の大学などでサンプルのみを輸送して、機器をリモートシェアリングする取組みが進んできています。

文部科学省「先端研究基盤共用促進事業」NMR PLATFORM³⁾では、令和3年から「連携・人材育成」利用として「NMR 担当技術職員ネットワーク (NMR Club) における高磁場 NMR 遠隔利用環境の構築」という課題を筆者が進めています。この取組みは、全国の大学機関から NMR PLATFORM に設置しています 800MHz 以上の高磁場 NMR をリモートシェアリングする取組みです (図 1)。各大学の機器共用で運用されている NMR は 300MHz~600MHz が一般的で有り、日本に数台しか導入されていない高磁場 NMR について、各大学の機器担当を担う技術職員の利用に対するハードルを下げる事を目的としています。その結果、普段から技術職員に分析相談を行っている研究者が、簡便にリモートシェアリングを利用する事が出来ます。また各大学で機器共用として運用している NMR についても、特色有る仕様や故障時のバックアップなどについてのリモートシェアリングの取組みが進んでいます。本学理学研究科では東北大学や名古屋大学と連携し、本学に所有していない検出器などについてリモートシェアリングが実施しています。

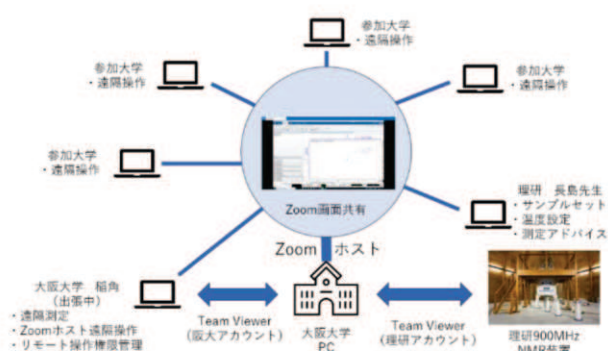


図 1. NMR PLATFORM におけるリモートシェアリング概要

・理学研究科国際交流への取組み

リモートシェアリングは、インターネットが繋がっている環境であれば国内だけでなく海外にも展開しやすいため、令和3年より NMR 装置や X 線装置・ESR 装置を用いて、海外の遠隔地から本学の共用

機器をリモートオペレーションして測定実験を行う国際交流イベントをオンライン開催しました。当時はコロナ禍であったため国際交流が困難を極めるなか、海外の研究者との円滑な交流を目標に掲げて本会を開催しました。初回はフィリピン共和国のデラサル大学 (DLSU) をはじめとして、インドネシア共和国のバンドン工科大学 (ITB) やタイ王国の大学研究者や学生など 117 名の参加がありました (図 2)。参加者には、本学理学研究科英語コースである統合理学特別コース (SISC) で学び、母国で活躍する卒業生も含まれており、この後紹介する国際連携で大きな役割を果たしてくれています。

さらに本学理学研究科で実施しています海外の大学生を対象とした研究インターンシップ (International Summer Program (ISP) 2021) においても、NMR と X 線構造解析装置のリモートオペレーション体験を提供し、Zoom と YouTube における参加者は、NMR (Zoom:251 名、ライブ配信時最大視聴者数 210 人、YouTube 再生回数 2,208 回) X 線構造解析装置 (Zoom:172 名、ライブ配信時最大視聴者数 130 人、YouTube 再生回数 1,000 回) と大盛況でした。この様に共用機器のリモートオペレーションは、コロナ禍で大きな需要があったことを背景に、研究教育を主体とした国際交流のメソッドとしても前進しました。



図 2. オンライン国際交流イベント

・De La Salle University–Osaka University Research Exchange and NMR Workshop (図 3)

現在は、リモートオペレーション体験や講習会などのイベントにより国際共同研究をより一層発展さ

せるため、研究用サンプルを海外の DLSU から本学へ輸送し、本研究科で測定するなどの取組みを進めています。さらに令和4年度より本学理学研究科化学専攻と DLSU 理学部化学科がフィリピン現地で主催した国際交流ワークショップに、共用機器を管理している技術職員も同行する様になりました。本交流では、双方の化学科の研究活動の紹介をはじめ、本学理学研究科英語コースの一つである SISC やダブル・ディグリー・プログラム (DDP) の説明を行い、国際的な共同研究と学生交流を促進する話し合いや情報交換を実施しています。同時に本学の研究基盤体制の紹介や NMR 装置を現地からリモートオペレーションで操作する実演も行い、現地学生の教育と研究力の向上を目的として、大学の教員や技術職員、ならびにメーカーの技術者の連携による NMR 講習や実習を実施しています。本学教員がまず NMR の原理を示す授業を開講し、実際の装置で行う実習を技術職員が行います。さらに測定後のデータ解析は機器メーカーの技術者が講習を担当するなど、国際的な研究交流と人材育成を産学が協働して推し進めています。これらの取組みは、本学理学研究科を卒業した化学系の DLSU 教員と本学教職員が一丸となって企画運営しており、年々、他分野や他大学の研究者の参加者が増えるなど、着実な広がりを見せています。



図3. DLSU×OU Research Exchange and NMR Workshop

・さいごに

これまでの国際的な共用機器利用促進策としては、渡日した留学生を対象とした英語対応等の環境整備が中心でした。今後は研究者が従来から行っている国際交流で現地に同行し、留学前の学生を対象とした共用機器講習などを実施する事で、留学後の研究体制をより明確にイメージして貰う事が出来るのではないかと考えています。帰国後に母国の大学で教員職に就いた卒業生と本学研究者で実施する国際共同研究を円滑に進めるため、機器のリモートシェアリングによって支援することも、引き続き行っていきたいと思っています。将来的な希望としては、本学に留学生として在学した卒業生が、帰国後に育てた教え子が渡日して本学に留学するという、国際的な人材交流サイクルの構築を目指しています。

本来の機器共用という取組みは、運用の効率化が大きなメリットとして挙げられます。そのみを追求する機器共用の取組みでは、国際連携やイノベーション創発などのメリットは生まれにくいですが、機器共用と他の取組みが連動する事で国際協働を加速し、研究力強化に繋がる事が可能であると考えています。

・参考文献

- 1) 文部科学省「先端研究基盤共用促進事業 (研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム (SHARE))」
https://www.mext.go.jp/b_menu/boshu/detail/1418297.htm
- 2) 阪奈機器共用ネットワーク
<https://hanna-nw.org/>
- 3) 文部科学省「先端研究基盤共用促進事業」NMR PLATFORM
<https://nmrpf.jp/>