

Title	大学間連携による研究基盤強化を目的としたNMR担当技術職員の活動紹介：共用研究設備・機器の学外利用促進、人材育成法のロールモデルの提示
Author(s)	木村，悟；安東，真理子；稲角，直也；瀧，雅人；鳥居，実恵；水田，敏史
Citation	年次学術大会講演要旨集，35：39-42
Issue Date	2020-10-31
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17321
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

1 B O 4

大学間連携による研究基盤強化を目的とした NMR 担当技術職員の活動紹介 -共用研究設備・機器の学外利用促進、人材育成法のロールモデルの提示-

○木村 悟（北海道大学）、安東 真理子（東北大学）、稲角 直也（大阪大学）
瀧 雅人（名古屋工業大学）、鳥居 実恵（名古屋大学）、水田 敏史（鳥取大学）
s-kimura@eng.hokudai.ac.jp

1. はじめに

文部科学省は第5期科学技術基本計画に基づき大学・公的研究機関が所有する様々な研究設備・機器等の共用体制整備を推進するための事業を展開してきた。これにより大学・公的研究機関毎で進捗度に差はあるものの研究室単位の分散管理体制から研究組織単位の一元管理化が全国的に定着しつつある。大学・公的研究機関では研究者の研究時間低減抑制を目的として、共用対象の研究施設・機器の保守管理、測定利用やデータ分析・解析等の研究者へのサポートといった共用体制運営に重要な業務担当に技術職員を配置するケースが増えている。その中でも NMR は多種多様な測定法を有し多くの研究分野で利用されるため、共用対象として利用開放されている台数の多い装置の一つである。所属機関の異なる NMR 担当技術職員間で研究設備・機器の共用体制の更なる発展に必要である「外部利用促進」「利用者支援の充実化」をテーマとして意見交換を行ったところ、以下の課題が挙げられた。

【課題1】共用研究設備・機器の利用方法や支援体制について外部発信する場の不足

各大学・公的研究機関の共用体制運営において維持管理費、設備更新費等の高額な費用を確保するため、民間企業等の外部利用促進が急務であることが共通課題である。共用設備の外部利用促進には認知度向上に加え、常駐する専門スタッフからの充実したサポート体制等といった共用設備利用の有益性を紹介する機会を増やすことが効果的であると考えられる。共用設備を担当する技術職員がこの役割を担うには最適であるが、現状では技術職員が情報発信をする機会が少ない。

【課題2】技術職員の人材育成が単独機関では困難な場合が多く、所属機関からの支援も不十分

共用体制の運営にあたり、「新規採用職員を配置」「既存の技術職員が保守管理・利用経験の無い分析機器を担当する」というケースが増えているが分析機器の利用に最低限必要である操作方法、保守管理法を習得する手段が以下の2つの理由により技術習得する機会に恵まれていない技術職員が全国的に多いことが現状である。i) 分析機器メーカーの講習はコースが多数存在し受講費も高額であるため、各機関の人材育成費のみでは支出が困難となり受講できない。ii) 所属機関内に技術継承をしてくれる教職員がいない。

上記課題抽出後、解決策についても議論を行い、今後は技術職員が所属機関の垣根を越えて上記課題解消を目的とした活動を行う必要があるとの結論に至った。これまでに所属機関の異なる技術職員が連携した様々な活動に取り組んだ事例が少ないため、まずは活動事例を増やすことが急務でありうと考えた。また事例の増加に伴い他の分析機器を担当する技術職員が同様の取り組みを行いやすくなり、技術職員の活動躍進にも貢献できると考えた。そこで大学連携研究設備ネットワークにご支援頂き、所属機関の異なる NMR 担当技術職員がチームを結成し取り組んだ活動の内容を紹介する。

2. 外部利用者拡大を目的とした情報発信

NMR セミナー～マテリアルダイナミクス

大学連携研究設備ネットワークが主催となり、技術職員6名が講師を担当する NMR セミナーを開催した。NMR は一般的には有機化合物の構造解析に利用する装置として認知されているが、近年は固体 NMR の機能・性能向上によりこれまで NMR と無縁であった材料科学の分野での利用が拡大している。そこで材料科学分野の研究者、メーカー技術者の新規外部利用者拡大、既存利用者の利用用途拡大を目的として「マテリアルダイナミクス解析」に特化した技術支援事例を紹介することとした。内容の詳細打ち合わせは、担当技術職員の勤務地が離れているため メールベースで行った。セミナー内容決定後、

以下の方法でセミナー開催告知を行い、参加者を募集した。

- 1) 大学連携研究設備ネットワーク登録者、各機関の共用設備利用登録者へメール（セミナーについての情報拡散協力を依頼文面に含める。）
- 2) 大学連携研究設備ネットワーク、講師所属大学のホームページへのセミナー情報掲載
- 3) 日本電子株式会社様にご協力頂き、NMR メールマガジンでの告知

上記方法による開催告知により、民間企業 28 名、大学・公的研究機関の教職員 7 名の合計 35 名の参加者が集まった。セミナーでは「大学の共用設備紹介(15 分)」「技術職員の技術支援事例(4 件、計 130 分)の講演を行った。セミナー終了後、名刺交換・技術相談の時間を設け、参加者からの共用設備の利用方法や参加者の技術的な困り事についての個別相談対応を行った。NMR 利用未経験の方から経験豊富な方まで様々な相談が寄せられ、予定時間 30 分を超過するほど盛況であった。続いて、セミナー参加者にアンケートを実施したので、結果の一部(回答数 35 名)を図 1、2 に示す。

図 1 の結果より、今回のセミナー開催告知方法、共用設備の認知度について考察する。参加者の大半はセミナー開催をメール、ホームページで知ったと回答しているが共用設備利用経験有無を確認すると利用経験の無い方が 4 割程度を占めていた。この結果よりセミナー開催告知方法の妥当性と共用設備認知度向上への効果を確認できた。今後は NMR 以外の他の分析機器を担当する技術職員にも同様のセミナーを開催してもらうことで、共用設備の更なる認知度向上が期待できるのではないかと考える。

続いて図 2 が示す結果よりセミナー内容が適切であったかについて考察する。セミナー参加者からの回答は、「満足」「やや満足」が大半を占めており、内容選定については、参加者のニーズに応える事が出来たと考える。参加者からは、「技術職員の高度な技術を知ることでき、大変勉強になった。」「これから NMR を利用するか検討中だったので、技術相談をさせて欲しい。」といった外部利用拡大への期待を持てるコメントも多数頂いた。また、本発表の内容と少し異なるが技術職員の活動躍進への効果についても考察する。セミナーを有料化した場合の参加可否について調査したところ、「する」という回答が半数を占め、技術職員の専門知識・技術に関して機関外利用者は興味を示しており技術職員の活動範囲拡大は機関外利用者にとってもニーズとなりつつあるのではないかと考察する。

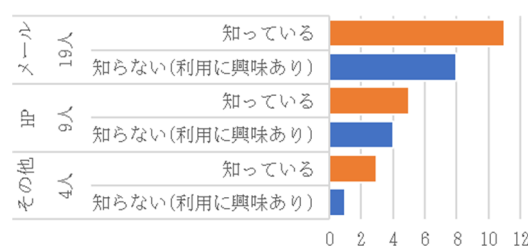


図 1 参加者がセミナーを知ったきっかけと共用設備認知度

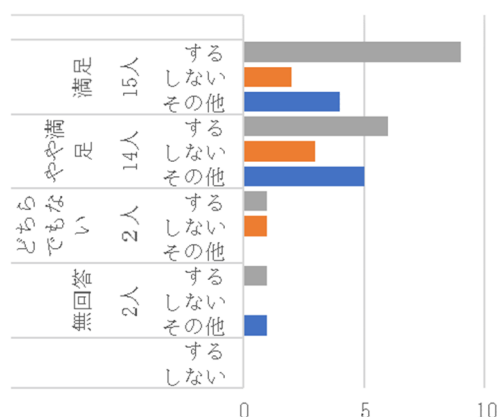


図 2 セミナー満足度と有料開催とした場合の参加意識調査

3. 大学間連携による人材育成方法についての検討

分析機器メーカーが開催する各種講習は技術職員の人材育成には最適な内容ではあるが、「開催地が限定されており、遠隔地の大学技術職員は参加し難い。」「講習参加費、出張費が高額であり、所属機関予算で支出できない。」という点がネックとなり技術職員が頻繁に受講に行くことは難しい。しかし、全国の技術職員の中には分析機器メーカーの各種講習と同等の内容を提供できる知識・技術を保有する方もおり、所属機関の異なる技術職員同士が専門知識・技術を継承・共有できるシステムを構築すると解決できると考えた。そこでメーカー講習と同等の教育を行える教育資料作成と各種資料のデータベース化に取り組む事とした。令和元年度は初心者向け教材(知識編・実技編)作成に取り組み、集団講習、個別講習を開催し利用効果について検証したので紹介する。

3-1 集団講習による初心者向け教材(知識編)の利用効果検証

本チームが作成した初心者向け教材(知識編)が全国の技術職員の業務に役立つか検証することを目的として、NMR 管理担当歴 3 年未満の技術職員 10 名を対象とした講習会を以下の内容で開催した。

【主催】：大学連携研究設備ネットワーク

【開催日】：令和元年 8 月 28 日（水）13:00～17:00
【開催場所】：名古屋工業大学 22 号館 会議室
【受講機関】：名古屋大学(1)、宇部工業高等専門学校(1)、九州大学(1)、山形大学(1)、静岡大学(2)、東北大学(1)、和歌山工業高等専門学校(1)、岩手大学(2)



図 3 NMR 基本講習の様子

参加者アンケートでは「これまで独学で理解が曖昧だったシム調整やデータ処理、スペクトルの見方を分かり易く教えて頂きありがたかったです。」といった参加者の知識向上に貢献できたことを表す意見が多く寄せられ、知識習得の機会に恵まれない技術職員の育成に有益な情報を集約できた教材を作成できたと判断した。また、「所属機関において NMR を使用できる技術職員が 1 名しかおらず、装置利用者が限定されている。また該当技術職員が他の業務との兼ね合いから負担が増しており、技術支援の面で協力するため受講した。」という声も寄せられ、各技術職員の教育・研究支援技術の向上に加え、業務量分散・調整等の業務マネジメント面にも有益な効果をもたらす可能性を示すことができた。

3-2 個別講習による初心者向け教材(実技編)の利用効果検証

講義により専門知識の習得は可能であるが分析機器の操作法、メンテナンス法の習得には実習形式が望ましい。理由は i) 装置型式の新旧により装置構成、ソフトウェアのバージョン等が異なり、同じ分析機器でも操作方法、メンテナンス方法に若干の違いが生じる。ii) 所属機関の研究者の研究分野により必要とするデータが異なると分析機器の装置構成、利用方法等に違いが生じる。が挙げられる。これらの理由のため自身の管理する分析機器を利用して技術習得することが最適である。但し装置新旧で異なる項目もあるが共通項目の方が多数であるため、個別講習を希望する大学の装置型式を確認後、本チームより適任者を選出し、初心者向け教材(実技編)の利用効果を検証した。



図 4 NMR 個別講習(実習時)の様子

【開催実績】

- ・岩手大学（NMR 個別講習 JEOL 編、令和元年 9 月 4～6 日、参加人数 2 名）
- ・岩手大学（NMR 個別講習 Bruker 編 令和元年 9 月 11～13 日、参加人数 2 名）
- ・九州大学（NMR 個別講習 JEOL 編 令和元年 11 月 7～8 日、参加人数 1 名）

受講者からは「これまでユーザーへの装置操作説明で曖昧だった部分を的確に説明できるようになった。」「対応可能な依頼測定が大幅に増加した。」「装置メンテナンスにおいて取扱説明書に詳細記載されていない内容を実機利用により説明してもらえて、大変勉強になった」という意見を頂き、初心者向け教材(実技編)の有効性も確認できたため、大学連携研究設備ネットワーク人材育成ホームページ(利用登録者のみアクセス可)に初心者向け教材(知識編・実技編)を公開し、全国の技術職員が必要な資料をネットワーク環境さえ整えれば時間、場所を選ばずに自己研鑽に利用できる体制を整えた。今後の個別講習対応は講師担当の技術職員が所属機関先での業務調整、出張による移動等が負担となるためオンラインを主軸として活動を継続することとした。

3-3 技術継承方法のオンライン化への取り組み

上述の通り、令和元年度の活動結果より技術職員の人材育成方法について主軸をオンラインとする事を検討していたところ、今春の新型コロナウイルス感染症対策としてオンライン通信アプリの利用が世界規模で急速拡大し、オンライン通信環境の整備も全国的に進んだ。これによりオンライン通信利用の検証が必要な技術職員が増加したことも後押しし、令和 2 年度はオンラインゼミを開催することとした。大学連携研究設備ネットワーク、NMR Club(NMR 担当大学技術職員のメーリングリスト)を利用して、参加メンバーを公募したところ NMR 管理歴の浅い方から経験豊富な技術職員と合計 19 名の参加申し込みがあった。オンラインゼミの内容選定のためキックオフ会議を開催し参加希望者から意見聴

取を行ったところ、NMR 測定に関する技術相談への適応能力を向上させることが必要であるとの意見が多数を占めた。技術相談の適応能力向上には専門知識に加え NMR 利用に関する経験蓄積が必要であるが、全ての NMR 担当技術職員が業務内で NMR を利用してデータ取得、分析等に携わっているわけではない。そこで NMR 担当技術職員が NMR 利用者の行う全行程を体験することで技術相談への適応能力向上が可能であると考えたため、令和 2 年度はオンラインゼミのテーマを「NMR 構造解析練習」と決定して上記の全工程を体験することとした。大学連携研究設備ネットワークの講習会開催費にて薬品を複数購入して頂き、購入した薬品を参加者自身が所属機関内でサンプル調整から NMR データ取得、構造解析までの工程を体験してもらい結果をオンラインゼミで発表することとした。令和 2 年度は月 1 回の頻度で開催しており、3 回(令和 2 年 9 月現在)開催済みであるが、リアルタイム配信形式で行っているため通信トラブル等の不具合により円滑に開催できない場面もあった。オンライン通信利用機会は今後確実に増加するためネットワーク通信のトラブル対応技術についても技術職員は身に着ける必要があると考える。オンラインゼミの動画、説明資料、測定データ等のデータベース化についても現在取り組み中であり、作成完了後に全国の大学・公的研究機関の技術職員を対象として公開予定である。

3-4 分析機器メーカー開催講習の共同受講による技術習得

ここまで技術職員間の技術継承・共有について検証してきたが、技術職員の人材育成に分析機器メーカーの開催する講習を全く不要というわけではない。理由として i) 前任の装置管理者から適切な技術情報を継承されていない、または技術継承してくれる方が所属機関内にいなかった。ii) 装置に利用される技術が最新化され、これまでの知識が利用できなくなった。の 2 つが考えられる。ii) については、分析機器技術は日進月歩であるため最新技術の習得は研究者のさらなる研究発展に必要不可欠となる。そこで分析機器メーカー開催の講習受講がネックとなる理由の「開催地の限定化」「高額な受講費」を解消するため、本チームメンバーの所属機関を開催地として分析機器メーカーの講習を共同受講する機会を設けた。NMR 管理担当歴の長短に関わらず参加者を公募し、令和元年度は NMR 主要メーカー 2 社のメンテナンス技術を習得、知識更新を目的とした講習を企画し、開催効果について検証した。

【開催実績】

- ・名古屋大学(Bruker 編 令和元年 8 月 1 日～2 日、参加者 10 名)
- ・北海道大学(JEOL 編 令和 2 年 1 月 24 日、参加者 10 名)

参加者アンケートには「NMR の故障、不具合による停止時間の短縮、修理費削減にも繋がってくるのでは無いかと思われる。」と習得した技術が今後の業務に役立つという意見に加え「これまで汚れている場所はアルコールで清掃していましたが、装置箇所によりアルコール利用が劣化を進める場合もあることを初めて知った。」という知識を改める事が出来たという声も寄せられ、i) に該当する技術職員に対してメーカー講習の定期的な受講が必要であることを確認できた。講習会開催後、参加者が講習会で習得した技術により装置不具合を解消し、修理費用の大幅削減(最大 90 万円の修理費低減効果を確認した大学もあり)、故障による装置停止時間の低減に役立ったとの報告も届いている。続いて、最新技術習得の機会増加を目的とした講習会も開催したので紹介する。

【開催実績】

- ・東北大学(固体拡散 NMR 講習、令和元年 7 月 16 日～17 日、参加者 3 名)

固体 NMR における最新技術習得を目的とした講習である。適切なデータを得るためには装置コンディショニング、各種測定パラメータ設定、データ解析等に多くの知識が必要となるが最新技術であるため技術情報を収集する術が分析機器メーカーへの講習依頼のみとなる。参加者からは「今後の業務遂行に役立つ知識を習得し、理解を深める事ができた。今後積極活用したい。」という声が寄せられた。最新技術を習得した技術職員が共用設備利用者へ還元することで教育・研究支援の面、外部利用拡大に対して貢献できると考えられるので開催効果については今後の利用実績等から検証予定である。

4. 結論

共用設備の外部利用促進、人材育成において課題とされてきたことが技術職員の大学間連携促進で一定の改善効果をもたらすことを確認できた。令和 2 年度以降も継続して検証する。

5. 謝辞

本活動を進めるにあたり、大学連携研究設備ネットワーク 大原三佳様からは多大なご支援を賜りました。厚くお礼を申し上げ、感謝の意を表します。