

eラーニングと実習を併用した発展的な NMR の測定・解析技術習得

プログラムの開発

泉水 仁

熊本大学 生命資源研究・支援センター

1. 研究背景

熊本大学工学部物質生命化学科(以下、当学科)では、有機化学、高分子化学、生命化学の分野で研究・開発を行っている研究室が半数を占め、NMRスペクトル(核磁気共鳴)は、研究を遂行するために重要かつ不可欠な分析装置の一つである。3年次に有機化学関連の講義や実験を通して原理や測定・解析方法を学ぶが、他の分析機器に比べて高度な知識と技術を必要とするため、液体プローブによる一次元¹H-NMRスペクトルの測定・解析法の習得にとどまっているのが現状である。当学科のNMRには、汎用的に利用されている液体プローブの他、生体試料などの微量サンプルに対応したナノプローブ、固体試料の測定が可能な固体プローブなど、様々な形状の試料に対応したプローブを備えているだけでなく、C、Si、P、Fなどの多様な各種にも対応できる環境を整えているため、これらを十分に使いこなすことで研究の更なる発展が期待できる。

規定の講義・実験以外で習得度を向上させるため、以下の教育システムが考えられる。

(1) 課外実習による特別講座を開講

(2) eラーニングシステムを構築し、Web上でいつでも受講できるようにする。

(1)は、試料調製から測定・解析まで一連のノウハウを身につけることができる反面、時間が限定的、試薬など人数に応じた費用がかかる等の欠点がある。それに対して(2)は、学生がいつでも何度でも受講することができる、一度構築すれば殆ど費用がかからず多くの学生に活用してもらうことができる利点があるが、演習問題を通した解析技術の習得が中心で測定技術を身につけることはできない。

そこで本研究では、課外実習とeラーニングシステム双方のメリットを活用し、NMRにおける測定・解析技術の更なる向上を目指すことを目的とした(図1参照)。

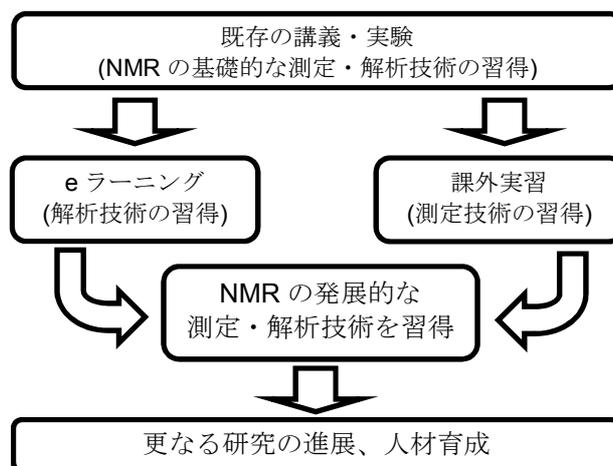


図1 本研究におけるロードマップ

2. 研究計画・方法

まず、実習テキストの作成、及び使用する試薬・器具等を選定・購入する。実習テキストには液体NMRの他、既存の講義・実験ではなかなか取り組めないナノプローブを用いた測定や、固体NMR測定を盛り込んだ。基本的には参加者が希望する測定方法を実施していただくが、「とりあえず使い方を学びたい」という参加者にも対応するため、数種類の試薬を用意した。

続いて熊本大学eラーニング推進機構が提供しているLMS(Learning Management System)を用いてeラーニングシステムの構築を行った。NMRの基本である¹H及び¹³C-NMRスペクトル解析技術習得のための資料及び問題を作成し、演習問題は主に化学構造式よりNMRスペクトルを予測できるChemDraw Ultraを活用し作成した。これにより、複雑かつ

高価な試薬を購入する必要もなく演習に取り組むことができる。

その後、当学科の4年生を中心に(1)及び(2)の受講生を募集・実施した。

3. 実施報告

応募してきた学生は、極微量 NMR 測定及び固体 NMR 測定を希望する方が中心で、各自が準備したサンプルの測定を行わせた。極微量 NMR 測定や固体 NMR を行う場合、専用のプローブへの交換が必須で、プローブ交換のたびにを行う調整が困難なことに加え、故障の多い装置のために、殆どのユーザは装置管理者への依頼分析に頼り、自身で測定をすることを敬遠していた経緯がある。そのため、マニュアルの充実やオペトレの徹底など、故障を未然に防ぐようにした。最初は戸惑っていたが、何度か自分で行えば、測定方法を習得できるようになった。

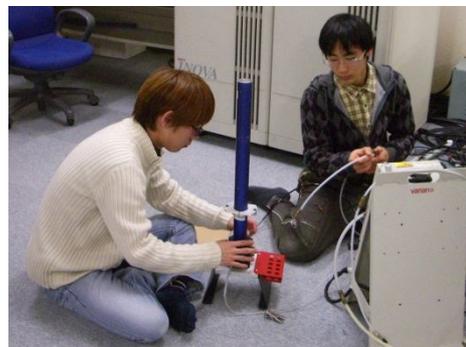


図2 測定準備をする様子

また、eラーニングシステムによる演習では、あらかじめ NMR 解析における基本事項(化学シフト・積分比・スピン結合など)を整理した資料を Web 上で提供し、何度も演習問題を解くことで点数も上がり、理解を深めていった。

なお、本科研費終了後も、オペトレの実施や問題数を増やすことで、より充実したプログラムを利用者へ提供でき、研究の一助となるため、継続的に行っていく。

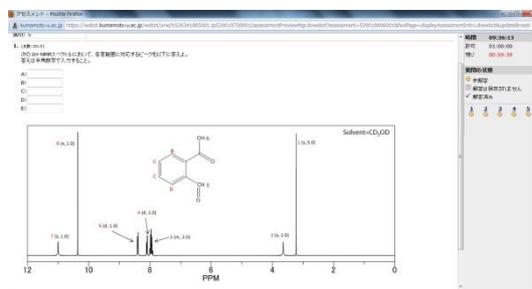


図3 演習問題の一例

4. 謝辞

本研究は、科学研究補助金の一つ「奨励研究」(課題番号: 23915006)の支援のもとに行いました。ここに記して謝辞といたします。