

## 卓上 NMR Fourier80 の紹介

○清 悦久

東京工業大学 オープンファシリティセンター

### 1. はじめに

核磁気共鳴装置 (NMR) は 1946 年 パーセルやブロッホが NMR 信号を検出することに成功して以来、現在では有機、無機、生物などの広い分野で利用され、多くの研究開発施設に設置されている装置である。当時商品化された NMR は励起する周波数を固定、電磁石 (低磁場) を掃引して測定を行っていたが、リチャルト・R・エルンストがバリアン社に入社後、NMR データを FID (自由減衰信号) で取得 Fourier transform からスペクトルとする手法を開発したことにより、超電導磁石による NMR の高磁場が加速、それに伴い低周波数各種の観測、2 次元・3 次元測定など応用測定の開発等、多くの成果に繋がった。今日も研究基盤としてまた最先端研究として広く活用されているが本国では 2013 年頃からの He 供給不足&He 価格高騰により超電導磁石の維持が困難となる。本学でも設備の老朽化の原因もあるが、10 年ほど前からと比較するとすずかけ台キャンパスの NMR 設置台数は凡そ半分程度となった。本国の He 供給事情が改善する見通しは立たない状況ではあるが 5 年ほど前から分析機器メーカーより液体 He 等の冷媒不要、永久磁石を用いた卓上 NMR が開発販売された。本発表はブルカー社が販売している卓上 NMR "Fourier80" を紹介し、卓上 NMR が新たな NMR 環境構築の一助になれば幸いである。

### 2. Fourier80 の仕様

Fourier80 の 80 は  $^1\text{H}$  の共鳴周波数 (80MHz、1.88Tesla に相当) である。対象となる核種は  $^1\text{H}$  の他、オプションで  $^{13}\text{C}$ 、 $^{31}\text{P}$  も可能である。装置全体の重量は 100kg 程度、100V で動作することから一般的な実験室であれば設置が可能と考える。肝心の NMR の操作は Bruker 社の Topspin で動作するため、既存の NMR と同じである。性能ではカタログ値で、 $^1\text{H}$  240:1 (1% エチルベンゼン) である<sup>1)</sup>。また自動化に対応しておりオートサンプルチェンジャー "PAL RTC (Robotic Tool Change) " も装着可能である。

### 3. 400MHzNMR (AVANVE NEO 400)

#### と Fourier80 との比較

NMR スペクトルの比較として汎用的に使用されている 400MHzNMR と比較を行った。5%酢酸ブチル (CDCl<sub>3</sub>) を用いたスペクトルを図 1 に示す。酢酸ブチルは分子量 116 の低分子化合物であり、この程度であれば十分に解析ができると考える。本発表ではその他の化合物の測定例を紹介するとともに、運用面も併せて紹介する。

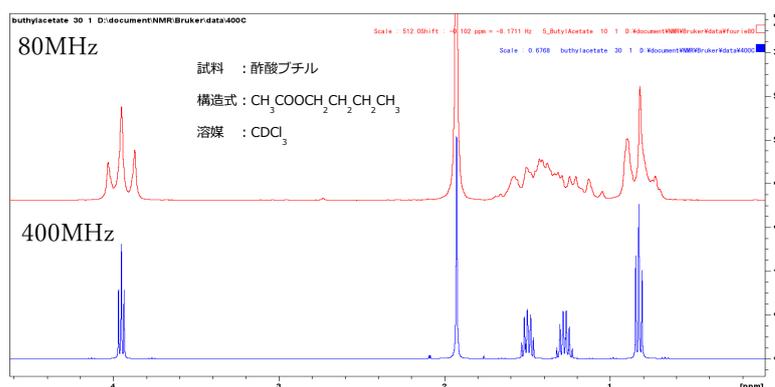


図 1 酢酸ブチルの NMR Spectrum Fourier80(top), 400MHz NMR (bottom)

### 4. reference

1) <https://www.bruker.com/ja/products-and-solutions/mr/nmr/fourier80.html>