

学生実験用 NMR 装置の開発

Development of NMR Apparatus for Student Laboratory Experiments

○ 近藤 康¹、日比野 良彦²、菅原 賢悟¹、室 洋一³、田中 宏和³、佐藤 利行³

(1. 近大理工、2. 近大院、3. サムウェイ)

○ Y. Kondo¹, Y. Hibino², K. Sugahara¹, Y. Muro³, H. Tanaka³, and T. Sato³

(1. Kindai Univ., 2. Grad. School of Sci. and Eng., Kindai Univ., 3. THAMWAY)

E-mail: ykondo@kindai.ac.jp

NMR は、医療分野の MRI の基礎技術として、また創薬における分子構造解析のための技術として重要である。しかしながら、多くの医師や化学者にとって、MRI や NMR 装置は画像やスペクトルを「はき出す」ブラックボックスに過ぎない。NMR の原理を理解して MRI 画像やスペクトルを分析できる医師や化学者はほとんどいないのではないだろうか？

そこで、我々は NMR を理解した上で使いこなすことができる人材を育てるために、

学生一人に一台の実験装置を割り当てて

学生実験を行うことができる安価で簡単な操作の NMR 装置の開発を進めている。近畿大学で磁場発生部およびピックアップコイル周辺のプロトタイプを作成し [1]、サムウェイ社が製品化した (図 1 参照)。サムウェイ社の NMR 装置では USB を介して装置を制御する PC とオシロスコープ (帯域は 100 kHz 程度で十分) があれば NMR 装置として完結する。

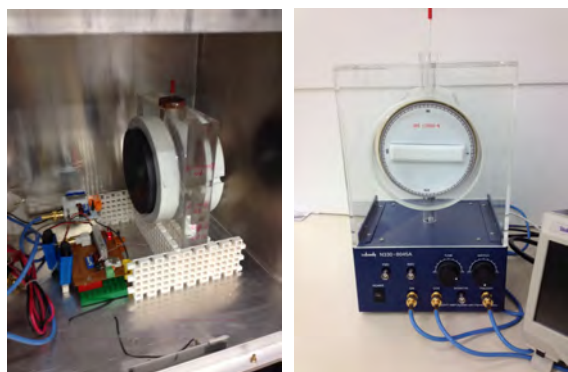


図 1. 近畿大学で試作した NMR 装置 (左) とサムウェイ社の製品版の NMR 装置 (右)。

図 2 に、製品版の NMR 装置 (図 1 右) で測定した FID (Free Induction Decay) 信号と CPMG 法によるスピン・エコー信号の測定例を示す。

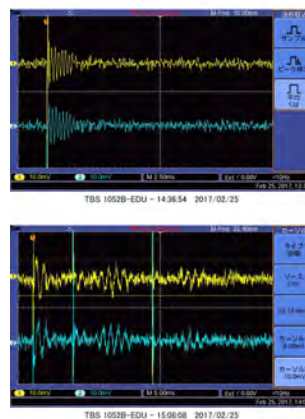


図 2. 製品版の NMR 装置で測定した水分子中の水素の FID 信号とスピン・エコー信号。

また、磁石に鉄のネジを複数個取り付けることによって、磁場の均一度を $T_2^* \sim 10$ ms から 100 ms 以上に改善できることが分かった [2]。この改良を施すと、分子中の異なった水素を識別することが可能になり (図 3 参照)、学生実験用の装置としての価値を高めることができる。

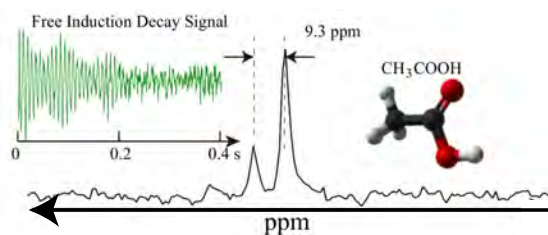


図 3. プロトタイプを改良して得た酢酸のスペクトルと FID 信号。製品版を改良しても同等な磁場の均一度を得ることができた。

参考文献

- [1] A simple and low-cost permanent magnet system for NMR, K. Chonlathep, T. Sakamoto, K. Sugahara, and Y. Kondo, J. Mag. Res. **275** (2017) 114-119.
- [2] 投稿準備中。