

新規固体核磁気共鳴法の開発と生体分子の構造・物性解析への適用



西村 勝之 (助教授)

1994年兵庫県立姫路工業大学理学部(現・兵庫県立大学)卒業、1999年同大学大学院理学研究科博士課程修了・理学博士 1999~2001年米国立高磁場研究所、フロリダ州立大学博士研究員、2001年~2006年横浜国立大学工学研究院助手を経て、2006年4月より現職

専門領域

機能分子科学専攻

核磁気共鳴法(NMR)は原子核の持つ磁気モーメントが磁場中で小さい磁石として振舞う性質を利用して、測定対象にラジオ波領域の電磁波を照射することにより非破壊で物質内部の分子の詳細な構造や運動性に関する原子分解能での情報を得ることができます。固体NMRは物理学者によってその基礎が築かれ、物理化学者によって化学的情報を得る手段として方法論が発展してきました。固体NMRは結晶や液晶から、粉末のようなアモルファス試料や粘性の高い液状試料まで非常に多様な物質に対して適用可能であり、特に生体分子への適用が注目されています。

当研究グループでは分子に関する様々な情報を得るための新規固体NMR測定法の開発を行っています。NMRで観測する内部相互作用には、静磁場に対する分子の相対角度を変化させる空間項の変調、および特定の強度、時間間隔でのラジオ波パルス照射により核スピン角運動量項への外部摂動を与えることが可能です。そのため、これらの外部摂動を適切に組み合わせる実験をデザインして特定の内部相互作用を選択的に消去、復

活させることが可能です。これら内部相互作用の精密な観測、解析により原子間距離や角度情報等の分子の幾何情報を得ることが出来ます。さらに緩和時間やスペクトル線形解析から特定の時間領域の分子運動性を同定することが可能です。

目的の相互作用を観測するための最適な方法はその試料の物性で大きく変化するため目的に適した測定法の開発が重要です。測定対象とする生体分子は水分子を多く含み、極めて運動性の高い状態での機能を発現します。膜タンパク質を例にとると、十分に水和された脂質膜を含めた試料を調製し、活性状態にあるpHや温度での固体NMR測定が必要になります。そのため格子を持つような硬い固体材料と異なり、局所的な分子運動を考慮し、誤差が生じないように測定法の開発、適用および解析が必要になります。これまで膜タンパク質や脂質と相互作用するペプチドの立体構造解析、および信号感度を向上させるための低試料発熱型新規測定法の開発⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾および適用⁽⁵⁾を行っています。

これから生体分子のみならず多様な分子に適用可能な構造、運動性解析手法のスタンダードとなるような新規固体NMR測定法を開発していきたいと考えています。

参考文献

- 1) K. Nishimura and A. Naito, "REDOR in Multiple Spin System," *Handbook of Modern Magnetic Resonance*, Kluwer Academic (2006) in press.
- 2) K. Nishimura and A. Naito, *Chem. Phys. Lett.* **419**, 120-124 (2006).
- 3) K. Nishimura and A. Naito, *Chem. Phys. Lett.* **402**, 245-250 (2005).
- 4) K. Nishimura and A. Naito, *Chem. Phys. Lett.* **380**, 569-576 (2003).
- 5) K. Nishimura, S. Kim, L. Zhang and T. A. Cross, *Biochemistry* **41**, 13170-13177 (2002).

