



超高感度MRIの市中普及に向けて

共晶・共結晶法による核スピン偏極技術

准教授 犬飼 宗弘

大学院社会産業理工学研究部 理工学域 自然科学系 物理科学分野

研究室URL http://ssip.pm.tokushima-u.ac.jp/~lab/index.html

研究の概要

<核スピン偏極による超高感度MRIの普及のボトルネックは億単位の冷却装置コスト>

核磁気共鳴 (NMR) は、原子核がもつ核スピン (磁石なようなもの)を検出することで、化合物の構造や運動の詳細を調べることができる。磁気共鳴イメージング (MRI) は、人体中の水分子の水素スピンを検出し、それを画像化したものである。核スピンの向きを揃える (偏極) 技術は、NMRやMRIの感度を超高感度化 (100~10000倍以上) できる量子技術の 1つとして注目されており、材料、創薬、医療の分野において研究開発が強く求められている。例えば、ピルビン酸は腫瘍を検知するMRI分子プローブとして知られており、ピルビン酸の偏極は腫瘍の超高感度MRIに繋がる重要な研究テーマの 1 つである。

<技術課題:共晶・共結晶を用いた冷却不要の超高感度NMR・MRI法の提案>

本研究では、共晶や共結晶などの2種類以上の有機分子から組み上がる結晶に注目し、MRI分子プローブや薬の偏極技術を開発している。従来では極低温にすることで核スピン偏極を行っているが、我々は極低温の代わりに光を用いて核スピン偏極を行っている。室温で核スピン偏極ができ、寒剤が一切不要といった利点を有している。

想定される用途と製品化・事業化イメージ

<超高感度医療用MRIの普及やNMR創薬スクリーニングへの応用>

本技術は、共晶や共結晶が持つ長い偏極時間(緩和時間)を活かした超高感度NMR・MRI測定が期待できる。また寒剤を使用しない小型・安価な装置で核スピン偏極が可能であり、既設のNMR・MRIの側に偏極装置を設置することで、NMR・MRIの感度向上が可能となる。将来、地方・地域の病院を含めたMRIを有する多くの病院に適用可能であると考えている。



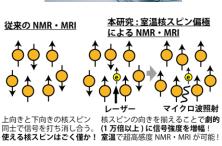


図 I. MRI外観と核スピン偏極

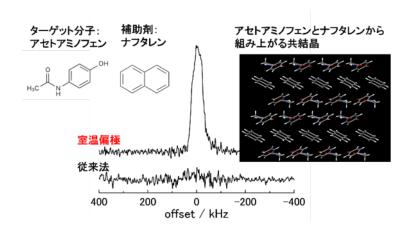


図2. 共結晶の核スピン偏極例 偏極により HNMR信号が IOO倍以上向上

特許

出願中