

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：高温超伝導材料を利用した次世代 NMR 技術の開発

2. プロジェクトマネージャー：末松 浩人（株式会社 JEOL RESONANCE 取締役）

3. 課題の概要

核磁気共鳴(NMR)装置で従来使われてきた低温超伝導(LTS)マグネットを高温超伝導(HTS)化することにより、高磁場(800MHz 級)NMR 装置を通常建屋に設置可能な現状 500MHz 級 NMR 装置の大きさに小型化し、高磁場 NMR 装置の普及拡大を目指す。また、検出プローブについても HTS 材料を用いることにより、NMR 計測の高感度化、高スループット化を実現する。

4. 評価結果

(1) 研究開発の進捗状況と成果の現状

HTS マグネットについては、コイル線材の耐応力特性などの確認を行い、磁場の補正技術を含め最終的な 800MHz 級 NMR の磁石構成を決定した。また、HTS 線材の NMR 磁石を 400MHz 級 NMR に組み込み、世界で初めてたんぱく質の高分解能 NMR 計測に成功したことは大いに評価できる。

検出プローブに関しては、既に上市した低温金属プローブの改良に加え HTS 検出コイルの試作を行い、NMR データの取得に成功した。さらなる感度向上のために HTS 検出コイルの形状改良などにより、大幅な感度向上を達成できる見通しが得られた。

マグネット、検出プローブの両者とも概ね計画通りの進捗であり、ステージⅢの小型 800MHz プロトタイプ NMR の製作・機能確認が期待される。

(2) 今後の研究開発に向けて

各ステージにおいて、製品開発に結びつく成果をあげ、情報を公開していることは高く評価できる。ステージⅢにおいては製品化に向けて、未解決課題の早期解決に向けて研究開発を進めていただきたい。

超高磁場 NMR 装置は海外メーカーが優位な状態となっているが、小型高磁場 NMR 装置の社会的ニーズは、引き続き高いと考えられる。他社が容易にキャッチアップできないよう、ノウハウの蓄積と知的財産権の確保を鋭意進めていただきたい。

(3) 総合評価

HTS マグネット技術と検出プローブ技術の両面において、概ねステージ目標を達成し、ステージⅢへ移行するのに必要十分な成果が得られたと認められる。ステージⅡまでに得られた成果をもとに最終目標となる 800MHz 級 NMR の開発が順調に進むことが期待できる。