

## 平成18年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：株式会社イオン工学研究所

研究リーダー所属機関名：滋賀医科大学

課題名：イオン注入技術を用いた磁性ナノダイヤモンドの創生とそのMRI 分子プローブへの応用

### 1. 顕在化ステージの目的

ナノダイヤモンドはフラーレンやカーボンナノチューブと共にナノテクノロジーの代表的な素材であるナノ炭素化合物の一つとして注目されている。このナノダイヤモンドはその物理的剛性を生かし、研磨剤や表面の加工材料として利用されている。現在では、爆発法によるナノダイヤモンドの製法が確立され、大量合成への目途が立ち、ナノバイオやナノ医療への用途展開が強く期待されている。本研究では、ナノダイヤモンドに磁性付与し、化学的に安定で、長期に亘って体内で機能を発揮する MRI用バイオプローブ、ことに、「分子イメージング」における分子プローブとしての創生を探索する。

### 2. 成果の概要

#### 大学の研究成果

ナノダイヤモンドの物理的剛性と化学的安定性を保持したまま、イオン注入法により遷移金属イオンとして Mnイオンをドーブさせることにより、ナノダイヤモンドに磁性を付与することができた。この新しいナノ素材は MR画像法の造影剤として効果を発揮するとともに、蛍光試薬の結合により、近赤外蛍光での検出も可能であった。また、細胞への毒性も小さく、その表面に化学修飾を施すことで、生体内の細胞や癌などの特定の分子を識別する標識剤としての可能性を持つ。さらに、体内において長期間に亘って機能を発揮する、MRI用の「分子イメージング」プローブとして利用でき、ナノバイオやナノ医療への用途展開が期待される。

#### 企業の研究成果

ナノ素材である直径数ナノメートルのナノダイヤモンドに遷移金属イオンを効率よく導入するイオン注入法を確立した。より少ないイオン注入量で多量のナノ素材を処理できるこのイオン注入法により、遷移金属イオンとして Mnイオンをナノダイヤモンドにドーブさせると、ナノダイヤモンドに新たに磁性を付与することができ、MRI(磁気共鳴画像)法の造影剤として効果を発揮することが確認された。このような磁性ナノダイヤモンドは細胞や生体への毒性も小さく、体内において長期間に亘って追跡が可能な MRI用の分子イメージング・プローブとして利用でき、ナノバイオやナノ医療への用途展開が期待される。

### 3. 総合所見

ナノダイヤモンドへのイオン注入によるMRI造影剤開発という目標に対し、効率的な注入法の開発やMRI装置での確認等によって初期的な検証が行われ、特許出願もなされている。今後、MRIプローブとしての競合比較を実施して、実用化を目指した研究開発を期待する。