

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：株式会社三菱化学生命科学研究所

研究リーダー所属機関名：横浜国立大学

課題名：超ナノ微粒子によるデリバリー型ナノマトリクスの開発

1. 顕在化ステージの目的

独自に開発したナノ微粒子を、質量分析に用いるイオン化支援剤(ナノマトリクス)として利用する。ナノマトリクスを細胞レベルで送達させることが革新的なアイデアであり、迅速な細胞内標的物質解析が可能になる。また、ナノマトリクスに機能性分子が修飾されている場合、細胞選択的にマトリクスを送達することが可能である。既存の微粒子でMSを行う手法は、種々問題点が残っていた。

超ナノ微粒子をマトリクスとしてペプチドをイオン化することに成功。細胞特異的デリバリー微粒子の調製に成功。我々の微粒子は、微粒子だけでイオン化支援剤として機能し、微粒子自体はイオン化せずバックグラウンドの問題も解消できた。

2. 成果の概要

大学の研究成果

(1) Fe, Mn, Co, Mg 原子を含む微粒子の作成、特性評価

遷移金属元素を含む酸化物ナノ微粒子や、それらの元素や非磁性金属を複数含む多元系ナノ微粒子を作成し、構造の同定および磁気特性を明らかにする。本製法では、鉄酸化物のみならず多くの種類の磁気ナノクラスターをアモルファスに内包された状態で作成できることがわかった。目的特性に合わせてクラスターの物質を変え、発展させることができる。

(2) 新規ナノ微粒子の作成、特性評価

微粒子の表面構造に工夫を加え、これまでの機能性鉄酸化物微粒子よりもイオン化効率の高い微粒子を開発し新規機能性ナノ微粒子の開発に成功し、新規イオン化支援剤として用いることに成功した。

企業の研究成果

ナノ微粒子の表面状態解析を行い、マトリクスとして生体分子をイオン化することに成功した。塩存在化でもイオン化能を有すること、また、微粒子自体のイオン化は起こらないため目的物質のみを検出できる本該当微粒子は既存の、化学マトリクス、微粒子(Auコロイド)などと比較しても優位であることが分かる。また、ナノ微粒子にガン細胞を認識する分子を化学修飾することで短時間でガン細胞に選択的に取り込まれることを示した。また、微粒子自体は磁化特性を併せ持つことから、外部磁場を利用することで生きた細胞の表層にナノ微粒子を集積できた。その後、質量分析を行ったところ細胞膜を構成している脂質の検出に成功した。

3. 総合所見

がん細胞へのナノ粒子の選択的デリバリーと、ナノ磁性粒子の物質開発・磁化特性の明確化は非常に興味深い技術。MS(質量分析)用の解析対象物質イオン化支援物質(マトリクス)としてのみならず、MRI用分子イメージング薬としての可能性も秘めており、十分に当初の目標が達成されたと考える。

MSマトリクス、がんDDSマテリアル、分子イメージング薬としての可能性を秘めた担体の特性を明確にしており、非常に応用範囲の広い薬剤となる可能性が高い。ただし、今後の計画・展開を明確にすることが求められる。