

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: 動的応答特性を有するナノ構造体の構築と精密バイオ機能化

2. 研究代表者: 浜地 格 (京都大学大学院工学研究科 教授)

3. 研究概要

本研究では、細胞や生体組織内部に透過・浸透して特定タンパク質をラベル化し、高感度でイメージングできる「動的特性を有する 3 次元自己組織化ナノ構造体」の創製を目指した。また無機材料と超分子ヒドロゲルとの複合化によるセンサー材料、刺激応答型薬剤放出超分子ヒドロゲル、3次元細胞培養マトリックス、さらには高感度・高精度バイオ分析などに応用可能な新ナノバイオ材料などの構築を進めた。

4. 中間評価結果

4-1. 得られた研究成果の現状

独自に設計した化学プローブ分子を細胞内に導入し、狙った特定のタンパク質を直接ラベル化し細胞内での挙動を観察可能とする新しい *in vivo* 標識法を開発した。

この手法により内在性タンパク質をケミカルラベルすることが可能となった。この研究過程において、通常は、自己組織化した会合体内にフッ素原子が固定化され、信号検知されないが(オフ)、酵素等に結合することによって会合体が崩壊し信号が現れる(オン)高機能ナノ構造体プローブを開発した。このシグナルスイッチングは、これまで全く知られていない新しい動作原理である。

細胞内の物質輸送に用いられる微小管ファイバーレールのモデルとして自己組織化ヒドロゲルファイバーを用いた物質輸送ナノレールを開拓した。

成果は *Nature Chemistry*, *Nature Commun.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, *J. Am. Chem. Soc.* などインパクトの高い雑誌に掲載され、被引用回数も多い。

4-2. 今後の研究に向けて

動的ナノ構造体に基づく新規生体イメージングへ向けて研究が順調に進展している。

得られた成果をさらに発展させ、実用化に向けた進展の図られることを期待する。

共同研究者の離脱に伴い、ヒドロゲルファイバーを用いた MEMS 研究も研究代表者のグループでの実施が考えられている。この部分については、研究計画の再設定が望まれる。

4-3. 総合的評価

新しい独創性の高い研究を進め、インパクトが大きい重要な成果が得られている。

ライフサイエンスへの有機化学的側面からの意欲的アプローチによって方法論的に新しいバイオイメージング手法を開発している。方向性が明確になっており、今後の展開が楽しみである。

他の研究者が利用したくなるセンシング技術の確立に向けて一層の努力を期待したい。