

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: *in vivo* ナノイメージング技術の開発と生体運動機構の解明

2. 研究代表者: 樋口 秀男 (東京大学大学院 理学系研究科 教授)

3. 研究概要

個体内の生体機能を分子レベルで理解するため、新規蛍光性量子ドットを開発し、小動物 *in vivo* において、新規開発の3次元ナノメートル精度の検出装置を用いて、がん細胞、生体運動(平滑筋・心筋・骨格筋)のイメージングをおこなっている。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

研究代表者のリーダーシップのもと、量子ドット合成から動物実験まで、よいチームワークで研究は進捗している。明るいブリンキングのないガラス封入量子ドットの作成に成功、3次元高速高位置精度で量子ドットをイメージングできる装置を開発した。また量子ドットを細胞内に導入する方法の開発をし、生きた個体で量子ドットを追跡することに成功した。この結果、マウス内がん腫瘍に対する抗がん剤の薬物送達系の経路を明らかにし、転移中のがん細胞の運動を観察できた。また、骨格筋の修復細胞の動きや、心筋のサルコメアの動きをイメージングし、今後 *in vivo* イメージングを使った生体運動の研究へ足がかりを得た。このような個体レベルで分子挙動のイメージングは、国内外でも例がない。

4-2. 今後の研究に向けて

生きた個体の細胞内分子運動や細胞状態のナノ計測が実現されれば、生命科学や医学の重要なツールになり得るものと期待される。開発された新規量子ドットを *in vivo* イメージングに応用することによって、より高性能で本格的な計測が可能になり、これまで得られていない情報が得られることが期待される。このイメージング技術がより広く応用されるためには、量子ドットの効率的な細胞内導入方法について更なる改良が必要である。がん細胞の膜運動の拡散運動が場所により大きく異なることや、筋肉損傷時における筋衛星細胞の移動の発見は予測されていたものではなく、今後の研究の展開のシーズとなるものである。せっかく世界のトップを行く研究であり、競争の激しい分野でもあるので、その優位性をより明確化できるような研究成果をあげられるよう、研究内容の絞り込みを含めて、研究の方向性を詳細に検討することが必要である。

4-3. 総合的評価

量子ドットを用いた個体レベルの *in vivo* イメージングを実現、世界的にも先駆的な成果である。がん細胞への応用は面白く、インパクトも大きい。動物実験を生かし、新しい研究の展開の芽も見えている。ただ、研究領域の戦略目標が計測・分析基盤技術に重点を置いていることを考えたとき、基盤技術の開発にも同時に挑んでほしいという期待も大きい。