

課題番号: **LS072**
助成額: 150 百万円

ライフ・イノベーション

生物・医学系

平成 23 年 2 月 10 日
～平成 26 年 3 月 31 日

蛍光ダイヤモンドナノ粒子を使った新規 1 分子イメージング法の開発と 生体分子観察への応用

原田 慶恵 京都大学物質-細胞統合システム拠点 教授
Yoshie Harada



専門分野

1 分子生理学

キーワード

1 分子イメージング・ナノ計測 / バイオイメージング /
1 分子計測・操作 /

WEB ページ

[http://www.icems.kyoto-u.ac.jp/
jppl/grp/harada.html](http://www.icems.kyoto-u.ac.jp/jppl/grp/harada.html)

研究背景

1 分子蛍光計測は生体分子の動態を観察する優れた方法である。しかし、使用される蛍光プローブには発光の不安定性や細胞内の自家蛍光との分離が難しいなどの問題が存在し、細胞や個体内での 1 分子観察は困難である。更に、ねじれを伴う分子構造の角度変化を検出できるナノメートルサイズの蛍光プローブが求められている。

研究目的

本研究では、「ダイヤモンドナノ粒子」の優れた蛍光-磁気特性を取り入れた新規 1 分子計測手法（光検出磁気共鳴顕微鏡）を in vitro および細胞の系に応用し、これまで得られなかった角度解析による生体分子の構造変化・相互作用の 1 分子計測手法を提案する。

実績

代表論文: Nano Letters, 12, 5726-5732, (2012)
特許出願: 特願 2012-226721 「ナノダイヤモンド粒子およびその製造方法ならびに蛍光分子プローブおよびタンパク質の構造解析方法」(2012 年 10 月 12 日)、同 PCT 出願 (2013 年 10 月 10 日)

研究成果

光検出磁気共鳴顕微鏡の開発

ダイヤモンドナノ粒子には蛍光を発する格子欠陥が存在し、それは原子レベルの磁石の性質も併せ持つ。蛍光強度を計測することに

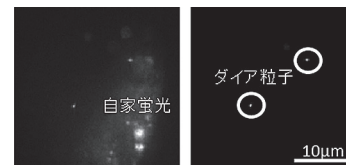


開発した光検出磁気共鳴顕微鏡。倒立型 1 分子蛍光計測用顕微鏡をベースに磁気共鳴の要素技術を導入した。

よって、その磁石方位を決定できる。生きた生物試料計測を念頭に視野観察できる本顕微鏡を開発した。

ダイヤモンドナノ粒子の選択計測

磁石方位を磁気共鳴手法を用いて周期的に変化させ、蛍光強度の変調成分を抽出することによって、他の蛍光信号に邪魔されず、ダイヤモンドナノ粒子のみを表示する選択計測法を実現した。



線虫体内に導入されたダイヤモンドナノ粒子の選択計測の観測例。従来法（左図）では自家蛍光と区別がつかないが、本顕微鏡による観察（右図）では、ダイヤモンドナノ粒子がはっきりと識別できる。

2030 年の 応用展開

単一の細胞内部では、生きているがゆえに様々な活動が常時繰り返されている。プローブとして振る舞うダイヤモンドナノ粒子が放つ信号を詳細に観測することによって、分

子や細胞内物質の構造変化の詳細を観測することで、更には局所的な生命活動の観測から新たな現象の発見につながると期待される。