

研究タイトル:

生体を可視化する蛍光プローブの開発



氏名: 守友 博紀 / MORITOMO Hiroki E-mail: moritomo@tsuyama-ct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士 (学術)

所属学会・協会: 日本化学会, 光化学協会

キーワード: 光化学, 蛍光/発光プローブ, 蛍光イメージング, 非線形光学現象

技術相談
提供可能技術: ． 蛍光/発光性化合物の設計、合成並びに物性評価
．

研究内容: 高効率多光子励起蛍光プローブの開発

非線形光学効果の一つである二光子吸収は、物質がエネルギーギャップの半分のエネルギーを持つ光子を二つ同時に吸収して励起される現象である。この現象における光吸収レートは、入射光強度の二乗に比例する。したがって、レーザー光をレンズで絞って試料に入射すると、光強度の高い焦点付近でのみ二光子吸収が生じ、光励起に空間選択性を付与することができる。

二光子励起蛍光顕微鏡は、二光子励起の空間選択制により、原理的には組織や臓器の深部の営みを三次元的に観察することが可能であるため、現在注目を集めている。しかし、この顕微鏡の励起光源として現在は主に Ti:sapphire レーザーと呼ばれるレーザー装置が用いられており、このことが以下のような問題点を生んでいる。

①使用場所/環境が限定される

Ti:sapphire レーザーは室温の変化に対して不安定であるため、現行の二光子励起蛍光顕微鏡は、恒温環境にある専用の実験室にしか設置できない。

②二光子励起蛍光顕微鏡が高価格となる

二光子励起蛍光顕微鏡の価格のうち半分は、Ti:sapphire レーザーによって占められており、ベースモデルであっても 7000 万円以上する。

これらの問題は、二光子励起蛍光顕微鏡の励起光源を、Yb-dope フェムト秒ファイバーレーザーへと取って変えることで解決する。このレーザーは、発振する波長こそ 1030、もしくは 1050 nm で固定されてはいるものの、①室温の変化に対して安定に発振し、発振する温度や湿度範囲も極めて広い、②Ti:sapphire レーザーと比べるとコンパクトであり、価格も 1/10 である、といった利点を有している。本研究では、ファイバーレーザー励起の二光子励起蛍光顕微鏡を実現するために、①1030 nm 付近で発振するフェムト秒ファイバーレーザーで二光子励起が効率よく行えること、②生体に有害な有機溶媒を用いずに染色が行える水溶性をもつこと、③分子量が小さく、染色した対象の動きを妨げない、のすべてを満たす蛍光プローブの開発を目指している。この研究により生み出される知見は、多光子顕微鏡の大幅な汎用化を可能とし、治療難性疾患のメカニズムの解明、治療法の開発にもつながり、医学や生物、創薬の進歩に大きく貢献する。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	