

1. 研究室概要

大学名	電気通信大学		研究者	牧 昌次郎
			職位	助教
研究領域	化学生物学、有機電子移動化学、生物分子科学		窓口担当	産学官連携センター
研究キーワード	ホタル生物発光系、化学発光、標識材料、発光基質、発光酵素			
住所	〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1			
電話	042-443-5780	E-mail	onestop@sangaku.uec.ac.jp	
FAX	042-443-5108	URL	http://www.firefly.pc.uec.ac.jp/	

2. 技術PR事項

『ホタル生物発光系では世界最長波長の標識材料を開発し、実用化』

～多色化を実現し、生体深部を観測可能にする赤色長波長発光～

発光波長 675nm という、天然ホタルのそれ(560nm)よりもずっと長波長領域で発光する材料を開発、実用化しました。波長の長い光は透過性が高く、生体深部を可視化できるため、生体深部にある癌腫瘍などの組織や細胞を可視化し、切開せずに観察(in-vivo:生体内で)を継続することが可能となりました。



図 1. 世界一の長波長標識材料 アカルミネ®

1. 概要

ホタル発光とは

ルシフェリンという発光物質(発光基質という)がルシフェラーゼという酵素(タンパク質)の働きで活性化(励起)され、それが基底状態に戻る時に起こります。天然ホタルと同じ分子構造を持つ基質(天然ホタル系)が化学合成され、標識材料として使われているが、高価で、天然のホタル発光酵素を利用する限り発光色が黄緑色(560nm)に限られます。

発光基質を変えることで多色発光を実現

当研究室では、ホタルの発光メカニズムに関わる発光基質と発光酵素の反応を解析し、有機合成の技術を活用して、675nm の世界最長波長物質「アカルミネ®」(注)の開発に成功しました。(図 1)

さらに、この波長を変化させる技術で、RGB 三原色の発光(赤:675nm、緑:560nm、青:450nm)を実現し、さらに波長を 30nm 刻みで変えることにも成功しました。(図 2)

(注)ホタル生物発光型標識材料「アカルミネ®」:和光純薬工業が 2011 年に市販

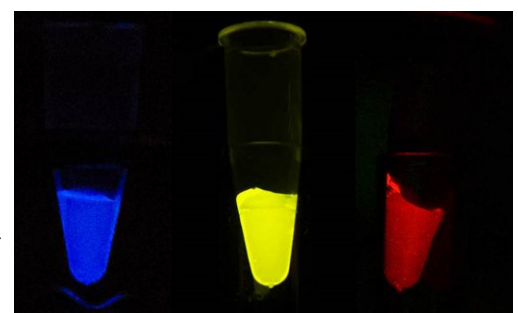


図 2. 発光基質の変換による多色化

2. 希望する連携内容(共同研究、試作品作りなど)と相談に対応できる技術分野

- ◆ 長波長光検出器の共同開発を希望します。
- ◆ ホタル生物発光のモデル化と材料化について共同での研究を希望します。

3. 特記事項

- 代表論文:ホタル生物発光をモデルとした赤色発光基質の創製 (ケミカルバイオロジー誌 2011 年)
ホタル生物発光を利用した多色発光材料 (光アライアンス 2011 年)
- 受賞学術賞:有機電子移動化学奨励賞 (2005/06)