

## Optics & Photonics Japan 2019 に参加して

鈴木 一樹

Kazuki SUZUKI

電子情報学科 2019 年度卒業

### 1. はじめに

私は、2019年12月2日から5日に大阪で開催された「Optics & Photonics Japan 2019」に参加し、4日に「有機色素増感無機蛍光体を用いた液体コアファイバ」というテーマで2分間のフラッシュトークとポスター形式で発表を行った。

### 2. 研究背景

微小流体デバイスでは様々な色素溶液が用いられるが、微小領域で無機色素は光吸収効率が低く、有機色素は集中した光エネルギーへの耐久性に課題がある。両者の欠点を補完する素材として希土類元素イオンに吸光性分子を配位させた複合体が開発され、高い発光効率と優れた耐久性を持つ蛍光体も市販されている（セントラルテクノ、ルミス®）。一方、ポリエチレングリコール（PEG）は、両極性で様々な分子の溶媒となること、揮発性が無いこと、流路を形成する石英ガラスやシリコンゴムよりも高い屈折率（1.46）を持つことなど、コア材として適している。また、PEGは常温で固相と液相のどちらにもなる双安定性を示し、固相では散乱によってランダムレーザ発光が生じるなど、有用な機能性マトリクスとなる。本研究では、前述の蛍光体をPEGに溶かした液体または固体をコアとする光ファイバを作製し特性を調べた。

分子量600（液体）または1000（固体）のPEGに、青、緑、赤の蛍光体（ルミス B-800、G-3300、E-400）を0.5 mM（ $5 \times 10^{-4}$  mol/l）の濃度で溶かし、内径0.8 mm、外径1.0 mm、長さ110 mmの石英ガラスキャピラリに注入して光ファイバを作製した。Fig. 1 (a) のように励起光（365 nm, 80  $\mu$ W/cm<sup>2</sup>）

を出射側の長さ  $L$  の部分にだけ照射すると、ファイバ端の光量は  $L$  とともに増大した。Fig. 2 は  $L$  を 50 mm にしたときの発光スペクトルをピーク値で正規化して示している。緑と赤の蛍光体では、液体（細線）でも固体（太線）でも同じスペクトル形状となったが、青の蛍光体では 420 nm 付近に違いが生じた。複数の Gauss 曲線を想定し、それぞれのピーク値と半値幅を変えて足し合わせることで測定スペクトルにフィッティングすると、Fig. 3 のように 416 nm の発光ピークに違いがあることが分かった。

Fig. 4 (a) は、青の液体コアファイバを  $L=10$  mm だけ励起したときの発光スペクトルを示してお

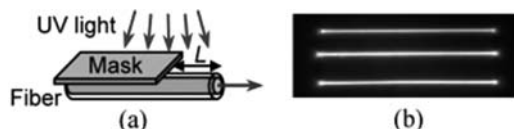


図1 (a) ファイバの励起方法. (b) 赤、緑、青のファイバ.

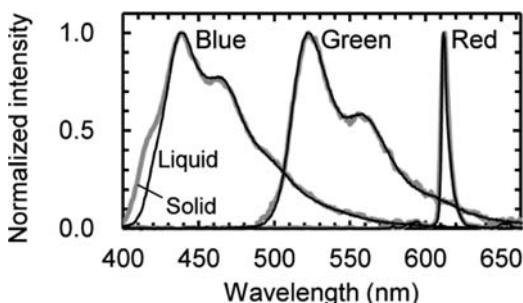


図2 液体または固体状態の発光スペクトル（励起長 50 mm）.

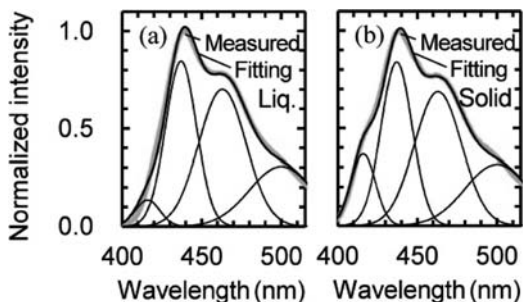


図3 (a) 液体 (b) 固体状態の青の液体コアファイバの発光スペクトル（長さ 50 mm）.

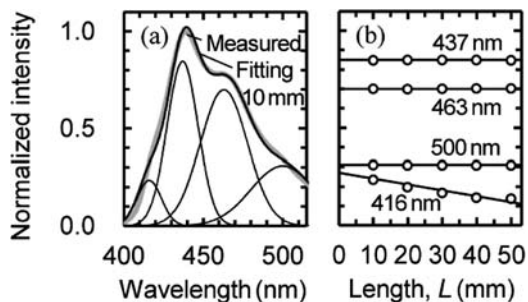


図4 (a) 青の液体コアファイバの発光スペクトル(長さ10 mm)と(b) 励起長さによる波長ごとのピーク値の変化.

り, Fig. 3 (a) の50 mm のときと比べると, やはり416 nm の発光ピークが大きくなっている. Fig. 4 (b) は, 励起長さによるピーク値の変化を示しており, 長波長側の3つのピークは長さに依存せず,

416 nm のピークだけが励起長さとともに減衰することが分かる. これは, 有機分子の吸収帯の裾が416 nm にかかっていることが原因であり, 緑や赤の蛍光体ではそのようなことは起こらない.

### 3. おわりに

研究成果を発表し, それに対して様々な意見や質問を頂き, 研究の改善点など今後の研究の展望について色々と考えることができた. また, 他の方の発表を聞くことで, 他分野の内容を公聴し, 新しい知識を吸収することができた.

今回の発表を行うにあたって, 懇切なご指導をいただいた斉藤光徳教授をはじめ, 斉藤研究室の皆様に, この場を借りて厚く御礼申し上げます.