

1P153 有機微結晶のサイズに依存する発光スペクトル

(学習院大学 理学部) ○小谷正博, 西川智子, 三谷葉子, 瀧口龍二, 小林浩之

【序】

我々はグリシン(010)面上にクマリン系の色素 Coumarin 153(図 1)を蒸着すると、蒸着膜から微結晶が成長してグリシン上で微結晶が配向することを報告した[1]。顕微鏡下で一つ一つの微結晶についてサイズと発光スペクトルを調べ、微結晶の発光スペクトルが結晶のサイズに依存することを新たに見いだしたので報告する。

【実験】

Coumarin 153 をグリシン(010)面上に高真空で蒸着した膜を試料とした。励起光には He-Cd レーザー(波長 441.6nm)を用いた。倒立顕微鏡(Olympus, IX-70)の対物レンズを通して励起光を照射した。散乱した励起光はノッチフィルターで取り除き、微結晶の蛍光を直径 1 ミリの光ファイバーで CCD 分光器(HAMAMATSU, C7473-36)に取り込み顕微分光した。

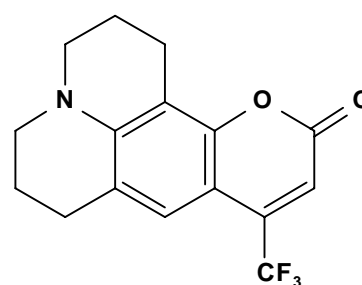


図 1 Coumarin 153

【結果と考察】

グリシン上の Coumarin 153 蒸着膜を図 2 に示す。グリシン基板の c 軸に沿って長さ $5\mu\text{m}$ 程度の微結晶が成長し配向していることがわかる。図 3 に単一微結晶の蛍光の偏光特性を示す。蛍光強度は入射光の電場がグリシン基板の c 軸に対して 105° のときに最大値になり、そこから 90° ずれた位置では、ほぼゼロになった。Coumarin 153 の遷移モーメントは分子の長軸方向にあるので、グリシン基板の c 軸に対して 105° の方向に分子の長軸がグリシン上で 1 軸配向していることを示す。

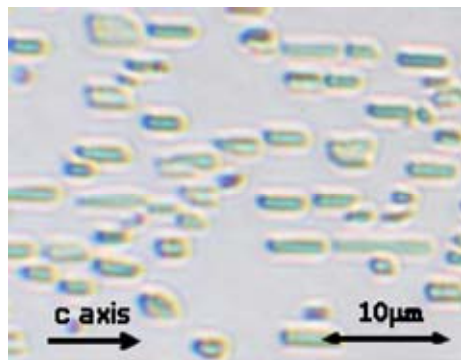


図2 グリシン上のCoumarin 153

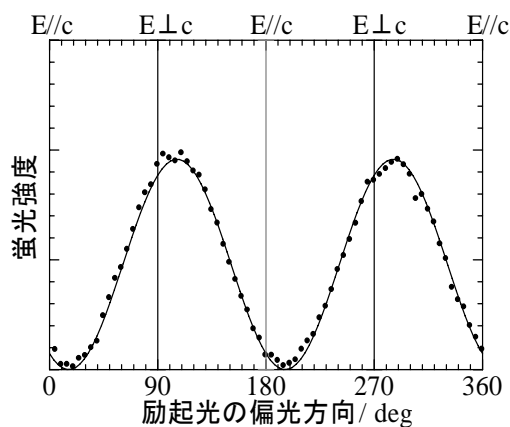


図3 グリシン上の単一微結晶の蛍光強度の角度依存性

Coumarin 153の結晶構造は2種類あることが報告されていて、エタノール溶液から再結晶すると黄色（板状）[2]とオレンジ色（針状）[3]の2種類の結晶が容易に得られる。黄色の粉末結晶では蛍光ピークが515nm程度にあり、オレンジ色の結晶の蛍光ピークは570nm程度にある。図4にグリシン上のCoumarin 153の蛍光スペクトルを示す。大きさが数 μm の微結晶は530nm前後に蛍光ピークをもち、1 μm 以下の微結晶では蛍光ピークが短波長にシフトしている。グリシン上で微結晶が成長していない膜の部分でも蛍光が観測されピークは570nm前後に現れた。グリシン上の膜の部分ではオレンジ色に発光し、微結晶の領域では黄緑色に発光していた。微結晶の部分と膜の部分では結晶構造が異なる可能性がある。

グリシン上のCoumarin 153の17個の微結晶と膜の部分4カ所の蛍光スペクトルを測定した。蛍光ピークのヒストグラムを図5に示す。大きさが数 μm の微結晶ではピークが530nm前後にあるが蛍光ピークとサイズの関係はばらつきが大きい。1 μm 以下の結晶はさらに短波長の495nm前後にピークが現れ、サイズが小さくなるにしたがって蛍光ピークが短波長シフトすることを見いだした。

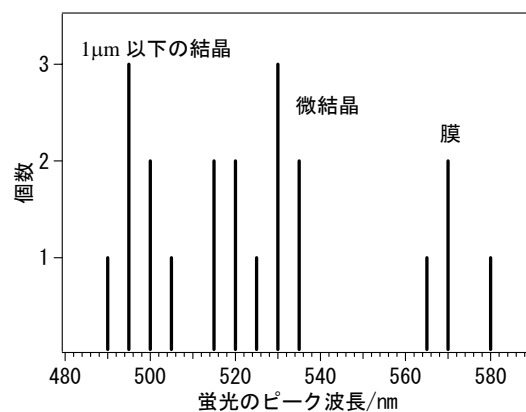
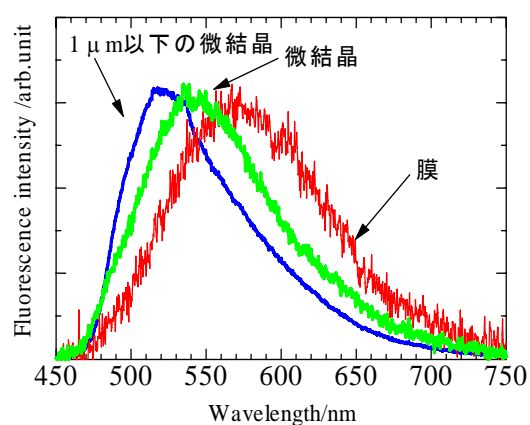


図4 グリシン上の単一微結晶と膜の蛍光スペクトル 図5 蛍光ピークのヒストグラム

[1] 西川智子 他, 2002年 分子構造総合討論会要旨集 4p120

[2] Boon-Chuan Yip et al., Acta Cryst. C 52 (1996) 477

[3] G. V. Gridunova et al. Kristallografiya 37 (1992) 366