

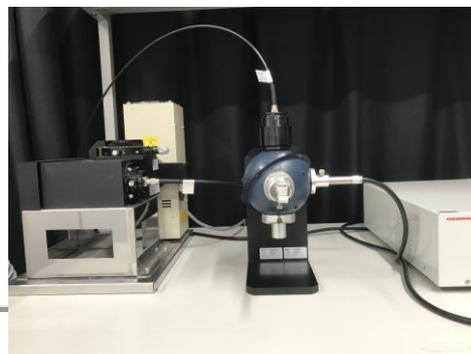
分析事例の紹介

絶対 PL 量子収率測定装置を用いた固体状態・溶液状態の PL 量子収率計測

キーワード

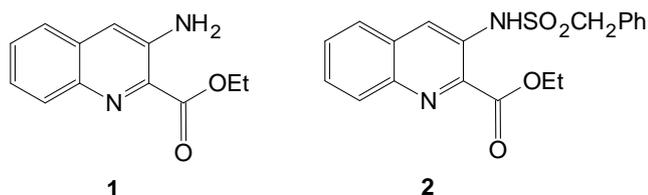
- ✓ 発光量子収率
- ✓ 発光スペクトル
- ✓ 固体状態
- ✓ 溶液状態

装置 C9920-2



はじめに

絶対 PL 量子収率測定装置 C9920-2 を用いて、有機化合物の発光特性の分析を行った事例を紹介する。発光物質が吸収した入射光の光子数 n と、入射光による励起の結果放出された発光光子数 m の比 m/n をフォトルミネッセンス (PL) 量子収率 (Φ) と呼び、発光強度や発光効率の評価に用いられている。C9920-2 は固体状態・溶液状態の両方の試料の発光スペクトルおよび PL 量子収率を求めることができる。本事例では、固体状態で蛍光を発するキノリン誘導体 **1** と、**1** をスルホンアミド化した **2** について、それぞれ固体状態およびエタノール溶液中における発光量子収率測定を行い、発光特性について検討した。



Scheme 1. キノリン誘導体 **1** および **2**

実験

各サンプルは、事前に紫外可視吸収スペクトル測定により極大吸収波長 (λ_{\max}) を求めた。

固体の発光量子収率測定

事前に求めておいた λ_{\max} を励起波長とし、ダイヤルで値を調整した。空の PL 量子収率測定用石英セル (図 1) を装置にセットし、バックグラウンド測定を行った。次に、石英セルに試料を 5 mg 程度入れ、蓋をした後、装置にセットして測定を行った。



図 1 石英セル

溶液の発光量子収率測定

窒素バブリングにより溶存酸素を除去したエタノールを用いて、**1** および **2** のエタノール溶液 (濃度: $2.0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$) をそれぞれ調製した。

固体測定と同様に励起波長を設定した後、枝付き四面セル (図 2) に脱気処理したエタノールを 4 mL 程度入れ、バックグラウンド測定を行った。次に、試料溶液をセルに入れ、測定を行った。



図 2 枝付き四面セル

結果

1 および **2** の固体状態およびエタノール溶液中における発光スペクトルを図 3 (a) および図 3 (b) に示す。**1** は固体状態・溶液中ともに発光を示し、PL 量子収率はそれぞれ $\Phi = 0.086$ および 0.133 であった。これに対して、**2** は固体状態では **1** よりも強い発光を示した ($\Phi = 0.143$) が、溶液中ではほとんど発光しなかった ($\Phi = 0.017$)。発光の様子を図 4 に示した。

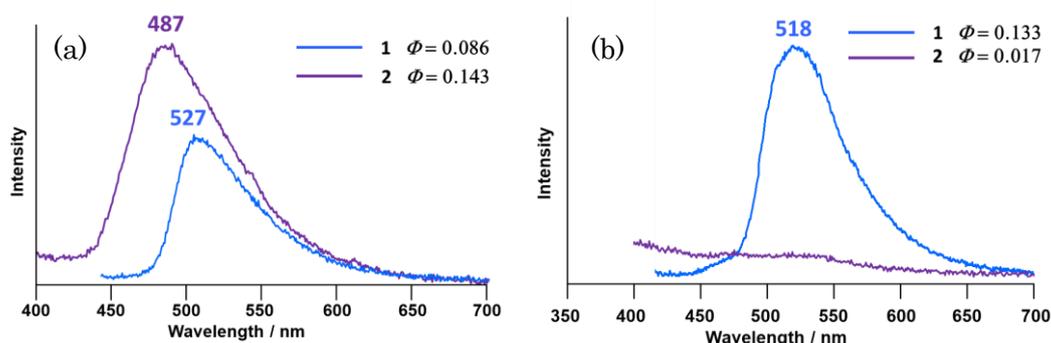


図 3 **1** および **2** の発光スペクトル (a) 固体状態、(b) エタノール溶液

一般的に、溶液中で発光が見られる π 共役系分子は、固体状態では分子間での相互作用が強くなるため、消光することが知られている (濃度消光)。これに対し、今回測定した **1**, **2** は異なる傾向を示した。特に **2** は、溶液状態ではほとんど発光しないが、固体状態で発光を示す凝集誘起発光 (AIE) 現象を示す特徴ある物質であることがわかった。

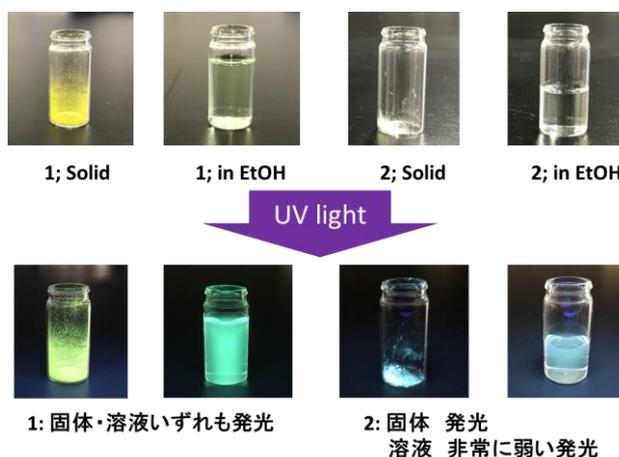


図 4 **1** および **2** の発光の様子

まとめ

2種類のキノリン誘導体について、C9920-2を用いて発光スペクトルおよびPL量子収率を求めた例について紹介した。本装置を用いることで、固体状態・溶液状態のPL量子収率を簡便に求めることができ、物質の発光特性を明らかにする上で有用であることを示した。

静岡理科大学 先端機器分析センター www.sist.ac.jp/kiki/

Advanced Instrumental Analysis Center,
Shizuoka Institute of Science and Technology



〒437-8555
静岡県袋井市豊沢2200-2
TEL : 0538-45-0175
E-mail : kiki@ob.sist.ac.jp