

# 分光蛍光光度計の原理と応用

堀込 純

(株式会社日立ハイテクサイエンス)

## 1. 蛍光現象について

基底状態の分子は、励起光を吸収して励起状態へ遷移します。吸収した励起エネルギーの一部は振動エネルギーなどにより失活し、振動準位の低い位置に無ふく射遷移した後、そこから基底状態に戻るときに発せられる光が蛍光です。一方、三重項状態に無ふく射遷移し、そこから基底状態に戻るときに発せられる光をりん光と呼びます。三重項状態から基底状態への遷移は選択律によって禁止されているため、一般には、りん光寿命は $10^{-4}$ sより長く、これに対して蛍光寿命は $10^{-8} \sim 10^{-9}$ sのものが多いです。物質が光を吸収して再び光を発するまでの過程を図1に示します。物質に吸収された光の一部は、振動やそのほかのエネルギーとして失われるので、物質から発せられる蛍光の波長は、励起光の波長よりも長くなります (Stokes の法則)。

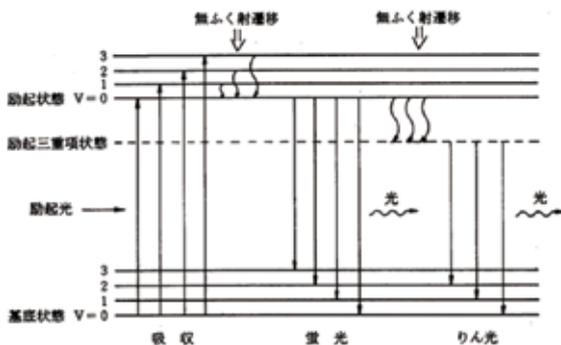


図1 分子エネルギー準位の模式図

## 2. 分光蛍光光度計の原理

図2に分光蛍光光度計の構成例を示します。光源を出た光は励起波長選択部で単色光となり、試料に照射されます。試料から放射された蛍光は、

蛍光波長選択部で目的の波長の光だけが検出器に入ります。ここで電気信号に変換され、蛍光強度に応じた信号がコンピュータに表示されます。光源としては、中圧水銀灯やキセノンランプなど、輝度の高いものが用いられます。スペクトル測定用には、連続光源であるキセノンランプが適しています。励起側波長選択部、蛍光波長選択部には、フィルタを用いるものとモノクロメータを用いるものがあります。試料を入れるセルは一般に石英セルを使用します。

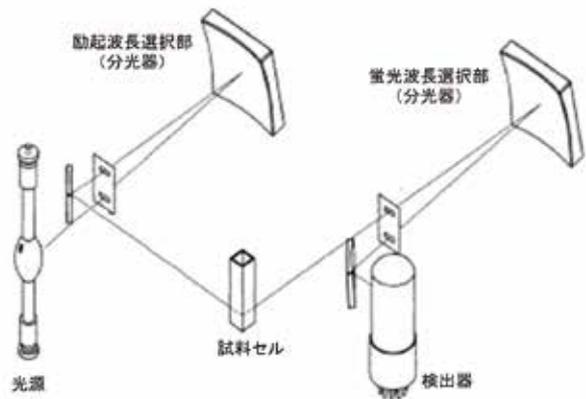


図2 分光蛍光光度計の構成例

測光方式 (図3) は、励起光由来の散乱光の影響を少なくするための励起光に対し直角方向から測定する側面方式と、試料が固体や高濃度溶液の場合に用いることが多い表面方式があります。近年では、量子収率を測定するために積分球を用いる方式もあります。検出器には、微弱光を測定することに適した光電子増倍管が主流ですが、半導体検出器を搭載した装置もあります。