

1. 吸収スペクトルの測定

物質はその種類に応じて特定の波長の光を吸収する。本研修ではその吸収スペクトル（吸収の強さの波長依存性）を、島津製作所製分光光度計（MultiSpec-1500）を用いて測定する。

吸収される光の量に関しては、一般に次の二つの法則が適用できる。

Lambertの法則： 均一な媒質によって吸収される単色光の割合は、入射光の強度（ I_0 ）によらず一定である。

Beerの法則： 透明な溶媒中の媒質による光の吸収量は溶質の量に比例する。

前者は光が均一な媒質中を進行するにつれて指数関数的に減衰することを示し、後者はその減衰量がモル濃度に比例することを示している。上記2法則から次式（Lambert-Beerの法則）が成立する。

$$A = \log_{10} \frac{I_0}{I} = \varepsilon CL \quad (1)$$

ただし、 I_0, I はそれぞれ入射光ならびに透過光の強度、 C (mol/l)は溶質の濃度、 L (cm)は光路長である。比例定数 ε (l/(mol cm))は分子吸光係数（モル吸光係数）と呼ばれ、光の波長に依存した物質に固有の量である。 A は吸光度(Absorbance)あるいは光学密度(Optical Density)と呼ばれる。(吸収率とは異なるので注意)

尚、透過率 T は(1)式から $T \equiv I/I_0 = 10^{-A}$ で与えられるので

(1)式より、透過率 T は

$$T \equiv \frac{I}{I_0} \equiv 10^{-A} = \exp(-2.3 \times A) \approx 1 - 2.3A \quad (\text{希薄光学密度近似}) \quad (2)$$

従って吸収率 A_{pt} は

$$A_{pt} \equiv 1 - T = 2.3A \quad \text{となる。} \quad (3)$$

(1)式を用いれば、その有機材料のモル濃度と所定波長における吸光度の測定（実際には分光光度計により吸収スペクトルを測定する）と光路長測定から、その波長における分子吸光係数を求めることが出来る。あるいは逆に、分子吸光係数がわかっている物質なら吸光度測定と光路長（膜厚）測定を行うことにより、その物質の濃度を求める事ができる。実際の実習では、ある色素の溶液状態、薄膜状態での吸収スペクトル測定を行う。

2. 干渉型顕微鏡による膜厚の測定

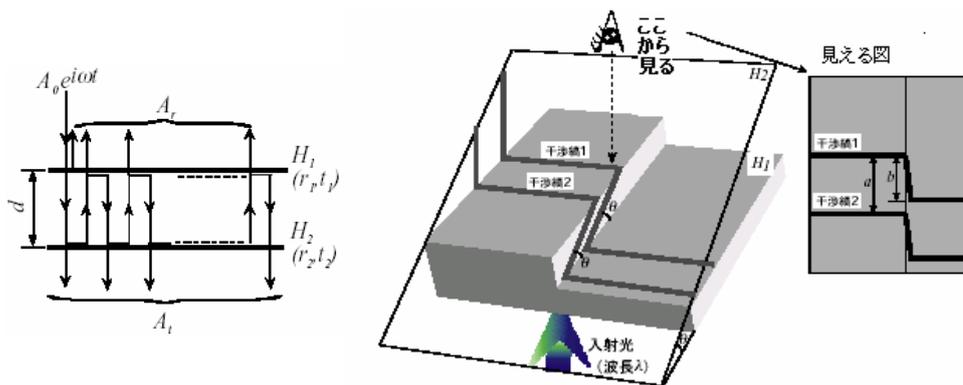
繰り返し反射干渉法（多重反射干渉法, MBI）は、鮮明な等高干渉縞を得る手段として優れた方法であり、これを薄膜の膜厚測定に利用したものである。下図のように段差 d をもつ試料の上に光学平板（半反射層）を θ の角度で乗せたとすれば、これらに挟まれる空隙距離が $\lambda/2$ の整数倍のところは暗く、等厚干渉縞を生じる。この干渉縞は段差のところずれを生じ、このずれを b 、縞と縞の間隔を a とすると

$$\tan\theta = \frac{\lambda/2}{a} = \frac{d}{b}$$

$$d = \frac{\lambda b}{2a}$$

a 、 b の測定により、段差 d を求められる。

従って膜厚を測定したい試料には、あらかじめ何らかの方法で段差をつけておく必要がある。また充分な光の干渉効果を得るために、試料表面での反射光を確保する目的で反射層を形成する場合もある。



実際の測定は、Nikon 製金属顕微鏡エクリップス ME600L（オプションの干渉装置付）を用いる。この装置では対物レンズ内に第一の半反射層が存在し、そこでの反射光と試料表面での反射光が干渉して縞模様が観察される。

実習では色素膜による干渉縞の観察とそれに基づく膜厚の計算を行う。