

## 実験技術

## VUV用光学フィルターの作り方

東北大学科学計測研究所 柳原 美広

最近に入射角を適当に選んで高次光をカットする分光器も用いられるようになってきたが、正確な反射率や透過率を測定するなど目的によってはフィルターは依然不可欠である。フィルターは言うまでもなく、物質の吸収端など波長に対する透過率の違いを利用している。一般にVUVといっても波長範囲が広いので、フィルターの構造もそれにつれて変わってくる。簡単に直入射と斜入射領域の2つに分けた場合、前者ではコロジオンやポリカーボネート等の有機薄膜(～0.1 μm厚)上にフィルター物質を真空蒸着したものを、また後者の領域ではそのような基板は使わず、使っても薄膜をNiメッシュで支持する程度のもを用いるのが一般的である。前者で有機膜を基板に用いるのは蒸着物質の厚さが薄く到底Self supportが無理なためと、透過率の比較的高い有機膜が使えるためである。

続いて両者の作り方について簡単に述べる。直入射光学系用のいろいろなフィルターとその使用波長領域についてはSamsonの著書\*に豊富に掲載されているのでそれを参考にするとよい。ここではコロジオン膜を基板としたフィルターの作り方について述べることにする。

## コロジオン膜基板

1. 大きなシャーレにきれいな水を張り、その上にコロジオンの酢酸イソアミル5～10%溶液をスポイトで1滴垂らす。最初干渉光の見ていた膜は酢酸イソアミルの蒸発と共に透明になっていく。
2. 予め0.5～1mm厚のアルミや銅板で作った

台に透過率80%程度の印刷用Niメッシュを張って銀ペーストで固定したものを沈めておき、適当な時期に下からコロジオン膜をすくい上げる(これを金魚すくいと称している)。

3. 沷紙等の上に膜を上にして並べて水を切るがすき間にたまった水分は沷紙の先などを利用してできるだけ早目にとっておくといよい。これをほこりがつかないようにして乾燥させる。

真空蒸着は普通の蒸着装置で行う。(スパッタリングの方が膜質は丈夫と聞いているが、筆者はまだ試みていない。)ここで注意する点は、

1. 上に述べた方法で作ったコロジオン膜を蒸着装置に蒸発源より30cmぐらい離して固定する。
2. 蒸着する物質によって蒸着速度を適当に変える。筆者の経験から、特にIn, SbやSnの場合、速過ぎると膜が破れてしまうので、5 Å/分ぐらいが適当であろう。

次に薄膜フィルターであるが、筆者らが使用するものは主としてAl(厚さ5 μm, 使用エネルギー範囲750–1400eV), Cu(0.3 μm, 500–950eV), Ag(0.25 μm, 200–360eV), Be(0.1 μm?, 60–110eV)の5種類である。このうちAlは市販の厚さ5 μmのフォイルを利用している(この厚さまで蒸着するのは大変だ)。またBeについてはでき合いのものを米国より購入して使っている。御参考までに。

さて薄膜の作り方や流儀にもいくつかあるが、スライドガラス上に蒸着したものをはがしてすくうという点ではいずれも共通している。すなわち水や有機溶媒に溶ける物質を予めスライドガラス

上に付着させておき、その上にフィルター物質を蒸着した後溶媒の中に入れて溶質を溶かし去り薄膜をガラス上より浮き上がらせる点である。溶解物質がスライドガラス上にきれいな表面を作るものなら何でもよいが、一般に用いられている組み合わせは、アルカリハライドと水、コロジオンと酢酸イソアミル、レジストとアセトン等である。

1. アルカリハライドは抵抗加熱法で厚さ  $1000\text{\AA}$  ぐらい付け、続いて真空を破らずにフィルター物質を蒸着する。
2. コロジオンは、5-10%の酢酸イソアミル溶液にスライドガラスを全部浸し、取り出した後きれいな場所で乾燥させる。この上にフィルター物質を蒸着する。

どの場合も切り出す大きさに予めナイフ等で切れ

目を入れておいてから溶媒中に浸し、浮き上がらせる。これをNiメッシュをのせた穴あきの板ですくいあげる(これも金魚すくいと称している)。アルカリハライドを使う場合は、それを蒸着するものはがすのにも全然時間がかからない代り、膜が化学変化をする恐れがある。一方コロジオン等有機物を用いる場合はその恐れは全くない代り、基板を作るのにも、またはがすのにも一晩近くかかるという難点?がある。フィルター物質の特性を考えて適当な方法をとるとよい。

#### 文献

J.A.R. Samson: Techniques of Vacuum Ultraviolet Spectroscopy (John Wiley, 1967).