

## 156. 真空紫外域での分光放射測定

中川 靖夫    大谷 文雄    谷 治 環    今村 幸史  
( 埼玉大学 工学部 )

## 1. ま え が き

最近、波長200nm以下の真空紫外域での放射を利用した光リソグラフィ、光CVD、光洗浄などの工業応用が広く用いられるようになり、その放射源などの開発も盛んである。波長200nm以下では大気中の酸素による放射の吸収が大きくなり、波長185nm以下では真空あるいは窒素雰囲気中でないと放射の利用は困難になる。このような波長域での放射の定量測定は今までHg輝線放射185nmの測定<sup>1)</sup>以外はほとんどなされていない。今回は波長170nmまでを目標とした分光放射測定の検討を行なった。

## 2. 測 定 の 環 境 設 定

真空紫外域での測定環境設定はベルジャーなどの真空容器を用いるのが通例であるが、構造上放射測定には余り適していないこともあり、また、測定機器の制御、信号の取り出しなどにかなり多数の端子を必要とするため、測定容器として真空デシケータ(容量70ℓ)の利用を検討した。しかし、容器に開口扉があること、測定用の器具(シャッタ、チョッパ、フィルタ、試料の移動ステージなど)を設置するため、排気量165ℓ/minのポンプを用いた真空到達度は0.4torr程度であり、波長170nmの放射に対しては未だかなり吸収があると考えられた。そこで、この状態で一旦窒素(99.999%)を100torr程度導入し、これを再排気することで残留酸素の分圧を下げ、後述する分光透過率測定などが可能な環境が設定できた。なお波長170nmで吸収が無視できる真空度は $10^{-2}$ torr以下と云われているので、分光放射測定に際しては上記の設定環境での吸収の評価を行なう必要がある。

## 3. 測 定

a) 透過率測定    容器の一端に設けた窓に真空モノクロメータVM502を取付けて、別のポンプで排気し( $10^{-2}$ torr程度)、窓に合成石英砂ずり板を取付けてVM502の入射面として、各種の窓材の測定を行なった。結果は図1のとおりで合成石英板は波長165nmまで使用できる。

b) 分光応答度測定    容器内に極小形モノクロメータMC1-01をセットして重水素ランプを放射源として合成石英・CaF<sub>2</sub>UV色消しレンズで集光して、白金黒塗布のPVDF焦電形検出器を標準としてサルチル酸ナトリウム検出器、シリコンフォトダイオードの相対分光応答特性を測定した。結果は図2のとおりで、サルチル酸ナトリウムの相対量子効率(η)は波長200nm付近で若干低下している。

c) 放射源の安定性    重水素ランプとXeランプを容器内で点灯してVM502で分光測定をしたところ、両ランプとも真空中での分光分布は大気中の分光分布からかなりの外れが認められ、再現性もよくないことが判明した。この詳細は講演の際に示す。

文献 1) 中川ほか：紫外185nm放射の測定，照学誌72-6(1988)，319

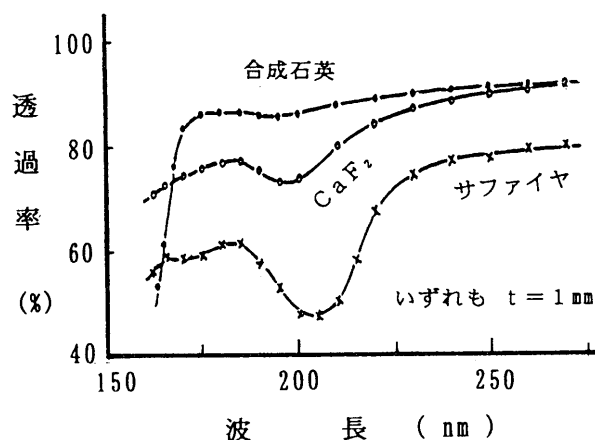
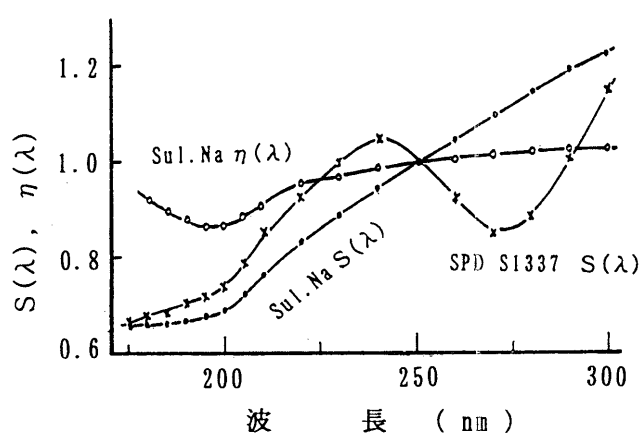


図1 窓材の分光透過率

図2 サルチル酸Naの $S(\lambda)$ と $\eta(\lambda)$ 及びSPDの $S(\lambda)$ 

Spectroradiometry on Vacuum UV Region.

Yasuo Nakagawa, Fumio Ohtani, Tamaki Yaji, and Kouji Imamura.