

中型真空蒸着装置の稼働 … 小粒でも大きい志

1995年に国立天文台の天文機器開発実験センターに搬入された中型蒸着装置は初期の立ち上げとチェックを経て、本格的な運用へと入りました。すばる望遠鏡をシミュレートする機能が、1.6m赤外シミュレータや光学シミュレータに盛り込まれているように、すばる望遠鏡の光学系の反射面を作る大型真空蒸着装置と同じ設計思想に基づいて中型真空蒸着装置が作られています。

1996年4月にまずは基本的な機能・性能をチェックする基礎実験を行い、それから国立天文台などで活躍中の望遠鏡の鏡を再蒸着することになりました。なにぶん、三鷹でのこの種の大がかりな作業は初めてのことなので、はたしてうまく蒸着まで行けるのだろうか、人の配置や使用される消耗品類は間に合うだろうか、そして真空ポンプなどの機械類が安定して動くのだろうかといった不安がよぎります。

すばるの主鏡ほどになると、鏡を下向きに取り付けるなど想像を絶しますから（縦に置くのでもこわい）、この真空槽では鏡を水平・上向きに置きま

す。それで蒸着材料が上の方に取り付けられているため、溶けた材料がうっかりポトリと鏡材に落下しないようにフィラメントの下に絞りを付けています。また、マイコンで真空度やフィラメントの加熱などの制御を行います。

一連の作業工程は以下のようになります。

- * 望遠鏡から鏡を取りはずし、蒸着装置室まで運搬、鏡材を専用洗浄台において鏡の洗浄および拭き上げをおこないます。
- * 超音波洗浄器によりフィラメントおよびアルミクリップの洗浄をおこない、アルミクリップを括り付けたフィラメントをカセットに付けて蒸着釜にセットします。
- * 蒸着釜に鏡材をいれます。この時、鏡材の空いているスペースにプレバラストを配置して、蒸着終了後このガラスを利用して、この釜の出来上りを測定器などを利用してチェックします。
- * これよりあらかじめセットしておいたデータによるマイコン制御になり、人がスイッチの切り替の操作を行うことで蒸着が実行されていきます。
- * 釜の真空引きを行います。
- * アルミクリップがフィラメント表面に溶けて、一様に付くように電圧をかけ、アルミニウムを溶かし込みます。その後再度フィラメントに、最



写真1 洗浄前の1.6メートル赤外シミュレータの鏡。白く点々となっている所はメッキ面がはがれている場所。



写真2 洗浄中の1.6メートルの鏡材

適な電圧をかけて、鏡材にアルミを蒸着します（鏡材に一定量のアルミニウムのコーティング膜を作ります）。

- * 釜の大気開放をして鏡材を取り出します。
- * メッキ表面にライトを当てて、くまなく目視検査し、大きな拭きむらなどが残っていないことを確認。
- * 最後に鏡の表面にビニールテープを貼りそれを勢いよく剥がすスコッチテープテストを行って、アルミ蒸着面がはがれないことを確認すれば一応成功したものとして、鏡材を望遠鏡にもどします。

またこの反射面がどのような特性であるか定量的に評価するため、アルミ蒸着の膜厚測定や分光反射特性の測定をしました。アルミを溶かし付ける工程、蒸発させる工程それぞれについて異なるやり方をした場合に、出来上がる反射膜の性質も異なってきます。電力事情などの制限が厳しい中で、効率よくアルミを飛ばして、高品位でかつ耐久性のある膜面を形成できるよう、これからも努めていきます。

96年春には国立天文台の直径1.6m赤外シミュレータの凹面鏡・宇宙科学研究所の57cm平面鏡および1.3m凹面鏡の蒸着を行いました。アルミ蒸

着面の厚みは、およそ1000オングストロームで目標値が達成できました。今までに岡山天体物理観測所などで蒸着した鏡と遜色のないものができたと思います。これらの鏡を使った今年の観測シーズンには、快適な観測ができていることと期待しています。

さて、実はフィラメントのウエッティングがいつもうまく行くとはい限らないのが悩みの種。フィラメント表面に均一に溶けて付着すれば良いものを、溶けたアルミニウムが球状になって落下してしまうことがあるのです。1つのフィラメントに10個ほどアルミのクリップを取り付けるのですが、これはけっこう厄介な作業。それがポトリとやられたのではたまりません。それから、蒸着速度を上げ、分光特性の良い面を作るための工夫もまだまだ必要です。

これからもいろいろと工夫をし、高品位の主反射鏡を作り上げて、広い波長域に渡って使用される望遠鏡の性能が十分に発揮できるようにしたいものです。

佐々木五郎

(国立天文台 天文機器開発実験センター)

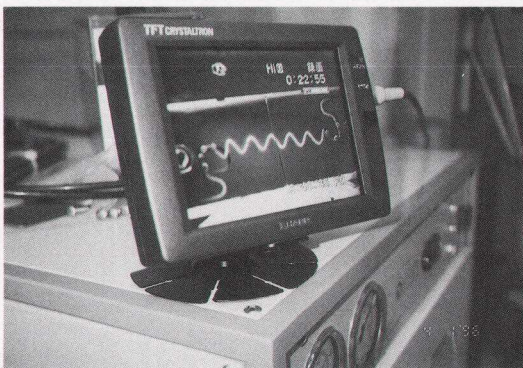


写真3 釜のガラス窓からTVカメラを利用してモニターしているところ。フィラメントにアルミクリップを溶かし込んでいるところ。



写真4 蒸着が終わって鏡が釜から出てくるところ、鏡の周囲に長方形のプレパレートが置いてあるのがわかります。