

## V05c すばる望遠鏡 FOCAS 用高分散 VPH グリズムの開発 RCWA を用いた数値解析と試作

岡恵子、渡辺真美、小舘香椎子（日本女子大理）、海老塚昇（理研）、クラウス・ヴェルナー（通総研）、藤野誠（トプコン研）、川畑政巳（日本ペイント）、家正則（国立天文台）

我々は、すばる望遠鏡の FOCAS に搭載する Volume Phase Holographic (VPH) グリズムの数値解析と試作を行っている。屈折率変調型の厚い格子に相当する VPH Grating (VPHG) に対し、高次光までの反射・透過振幅の算出をするため、層構造の解析に適している Rigorous coupled-wave analysis (RCWA) を用いた解析プログラムを作成した。今回は高分散グリズム用として、 $110 \times 106\text{mm}$ 、格子ピッチ  $d=1.0 \mu\text{m}$ 、予備実験により得られたホログラム記録材料の屈折率  $n=1.54$ 、屈折率変調量  $n=0.02$  の値を用い、作成した RCWA プログラムにより直進波長  $\lambda=400\text{nm}$  において 80.0 % 以上の高い回折効率を得られる最適作製条件を検討した結果、膜厚  $t=10 \mu\text{m}$  に決定した。また、この条件下における入射波長及び入射角依存性の効率を算出し、波長  $\lambda=400\text{nm}$  に対して、入射角度  $\theta=7.46^\circ$  の場合に 98.1 % という高効率達成出来る事がわかった。

最適露光量を実験的に求めた上で VPHG を試作し、効率を測定した結果、設計波長  $\lambda=400\text{nm}$  において最大値 88.0 % の回折効率を得られた。また、回折効率はいずれのサンプルも RCWA による数値計算結果とほぼ同傾向の波長依存性を示した。膜厚  $t=20 \mu\text{m}$ 、ピッチ  $d=2.0 \mu\text{m}$  の VPHG を同様の工程で試作し、プリズム 2 枚で挟み試作したグリズムを用いてしし座流星群の分光観測を行い、近紫外から近赤外域の良好な分光データを数多く得られた。今後、すばる望遠鏡に搭載可能なサイズ  $110 \times 106\text{mm}$  の試作に向けて検討を行う。