

V15a すばる望遠鏡 FOCAS 用 VPH グリズムの RCWA を用いた設計と試作

岡恵子、山田亜希子、石川麻美、柏木正子、小舘香椎子(日本女子大理)、海老塚昇(理研)、川端弘治、家正則(国立天文台)

すばる望遠鏡 FOCAS 用の大面積 (110 ± 106 mm 角)、低コスト、高効率 (85%)、高分解能 (2500) の VPH (Volume Phase Holographic) グリズムが完成し、搭載した。2003 年 6 月 22、23 日に試験観測を行い、データ取得に成功した。今回は、この高分散 VPH グリズムの設計と試作について報告する。

VPH グリズムは屈折率変調型格子を 2 つのプリズムで挟んだ構造を持つ。この性能は屈折率変調型格子によって決定されるため、微細で厚みのある格子の評価が可能な、女子大が開発した Rigorous Coupled Wave Analysis (RCWA) プログラムを用いて設計した。FOCAS 用高分散グリズムとして、直進波長 400nm、スリット幅 0.4 秒角に対して分解能 2500、格子周期 $1.0 \mu\text{m}$ 、ガラス基板屈折率 1.54、予備実験より屈折率変調量 0.03 ± 0.004 の値をもとに、RCWA プログラムにより 80% 以上の高い回折効率を得られる膜厚 $6 \mu\text{m}$ に決定した。

算出した条件に基づき、2 枚のガラス板間にガラスビーズを混入した感光材料を塗布し、均質な膜厚の乾板を作製した。また、Nd:YVO₄ レーザの第 2 高調波 532nm を用いた 2 光束干渉系によりグレーティングを記録した。その結果、直進波長 400nm でブラッグ条件を満たす入射角度 7.48° の場合、85% という高効率を得られ、数値計算結果とも良い一致を得ていることを確認した。また、ガラス基板の垂直・水平方向の各部位において、 $\pm 1\%$ の誤差範囲であることも確認した。今後、直進波長 520nm、分解能 2500 に適した高性能・高分解能のグリズムなどの設計と作製を行っていく。