

V08a MAGNUM プロジェクト (5). 赤外線全天雲モニター

菅沼正洋 (東大 理)、岡田則夫、小林行泰 (国立天文台)、吉井讓 (東大天文センター)、峰崎岳夫 (東大天文センター木曾観測所)、塩谷圭吾 (総研大)、富田浩行 (東大 理)

我々は、MAGNUM 天文台のために自動運用可能な全天雲監視装置を開発している。雲の光学的厚さの定量、全天視野の確保、屋外での長時間 (半年以上) 連続無人運用といった基本性能を満たすために、非冷却ボロメータアレイカメラにカセグレン配置の非球面反射光学系を組み合わせる方式を採用し、このシステムの開発について前回の学会で発表した。

ダイヤモンドバイトによるアルミ切削加工で製作するカセグレン配置非球面反射光学系は、赤外カメラの $14^\circ \times 18^\circ$ という限られた視野をほぼ全天にまで広げる一方、鏡面金コート及び主鏡カセグレン穴のゲルマニウム窓の下へのカメラ配置により、防水性とコンパクト性を実現している。鏡面形状は高次の非球面で、画像の高度方向の非線形性を抑えている。初期のミラー (1号機) は、コーン型の副鏡を採用することによりカセグレン穴による天頂のケラレを除く反面、高度方向と方位角方向の合成焦点距離に著しい差をもたらし、画像上で 20° 以上に及ぶ大きな非点収差を生んだ。

そこで主鏡副鏡それぞれの初期角、視野拡大率及びカメラ有効径等のパラメータを最適化し、1号機の長所を出来る限り損なうことなく2方向の合成焦点を近づけることで、収差を上 10 分の 1 以下に抑えた2号機を設計製作した。この新しい光学形を用いると、1号機よりも多くの積分時間が必要とする、高度約 80° 以上の画像が欠けるといった短所が生まれるが、結像性能においては、雲分布を確認するのに必要かつ申し分ない分解能を達成することが出来る。