

W05a

ASTRO-F 搭載 SiC 望遠鏡の極低温での光学性能評価

金田 英宏 (宇宙研)、尾中 敬 (東大理)、山城 亮治 (NIKON)、他 ASTRO-F チーム

2003 年度末に打ち上げ予定である赤外線天文衛星 ASTRO-F には、SiC 素材を用いた軽量かつ高性能な、口径 710 mm (有効径 670 mm) F/6 Ritchey-Chretien 望遠鏡が搭載される。これまで過去 3 回の年会で、この SiC 望遠鏡の試作段階からの開発状況を逐次、報告してきたが、ついに昨年、フライトモデル (FM) 望遠鏡の性能評価試験が全て完了し、現在は、試験結果の詳細な解析を進めているところである。

ちなみに主鏡/副鏡の面材料である SiC は、宇宙用として最近、使用され始めた材料で、実績はないが、非常に硬くて軽く、熱特性の良いことで知られている。実際に、これまでの SiC 試作鏡を用いた冷却試験によって、熱変形が極めて小さいことが分かっている。昨年の 1 月から 9 月にかけて、大型冷却真空装置を用いて、FM 望遠鏡を 9 K 程度まで冷やし、干渉計によって望遠鏡の構造や鏡面自身が低温でどのように変形するかを調べた。まず、主鏡単独での熱変形の測定を済ませ、続いて、副鏡と組み合わせて、望遠鏡としての低温での光学性能を評価した。その結果、幸いにも、変形の絶対量そのものは、赤外線望遠鏡として、それほど深刻な問題となるようなレベルではなかった。しかし、予想していなかったモードでの鏡面変形が測定され、鏡自身の熱特性の重要性もさることながら、その支持方法や、接着材の選定の重要さがあらためて認識された。

望遠鏡の最終的な総合透過波面は、(1) 光路途中に置かれた折り返し平面鏡 (径 750 mm、熔融石英) の熱変形、(2) 望遠鏡を試験装置に取り付けたことによる初期変形、(3) 鏡の自重、などの影響を取り除いて、慎重に評価しなければならない。本講演では、FM 望遠鏡の冷却試験で得られたデータの解析結果を示し、実際に軌道上で予想される ASTRO-F 望遠鏡の光学性能についての最終報告を行う。