

SPICA 搭載用中間赤外線イメージョン回折格子の開発：溝形状の実現から実用性向上の成膜へ

W229b

猿楽祐樹 (宇宙航空研究開発機構)、池田優二 (Photocoding/京都産業大学)、小林尚人 (東京大学)、助川隆、杉山成 (キヤノン株式会社)、P. J. Kuzmenko(LLNL)、塩谷圭吾、片ざ宏一、松原英雄、中川貴雄 (宇宙航空研究開発機構)、河北秀世、近藤莊平 (京都産業大学)、平原靖大 (名古屋大学)、安井千香子 (国立天文台)

我々は、中間赤外線領域において小型で高い波長分解能を実現できるイメージョン回折格子 (IG) を開発している。現在、この素子を用いた中間赤外線高分散分光装置 (波長域：12-18 μm 、波長分解能： $\lambda/\Delta\lambda = 20,000 \sim 30,000$) を次世代赤外線天文衛星 SPICA へ搭載することを提案している。実現すれば世界初のスペース高分散分光装置となり、惑星形成の初期進化の研究やバイオマーカーの探査などに大きなブレイクスルーをもたらす。

これまでに複数の赤外線結晶について光学特性を精密測定し、波長 12-18 μm において透明で均質な高屈折率の材料として CdTe、CdZnTe、KRS5 を候補に選定した。これらの材料の平面基盤上に、シェーパー加工によって精密な溝加工を実施した結果、要求仕様 (ピッチ精度 <14nm(rms)、面粗さ <13nm(rms)) を満足する良好な溝形状を得ている。材料の入手性なども含めて総合的に判断し、CdZnTe を材料の第一候補としている。現在、最終の加工テストとして、衛星搭載品と同じ形状の溝加工を行っており、IG 開発で重要な課題のひとつである溝加工実現の目処がついている。IG の実用化には回折面での反射効率を高める膜を施す必要がある。我々は、極低温下 (~4.5K) で十分な強度と反射率を達成する CdZnTe への金属成膜試験も平行して進めている。本発表では、より実現に近づいた中間赤外線用 IG の開発状況について報告する。