

平成23年度国立天文台共同開発研究成果報告書

研究者 又は 研究代表者	氏 名	(ふりがな) みやた たかし 宮田 隆志
	所属研究機関 部局・職	東京大学大学院理学系研究科 准教授 電話 0422 (34) 5021
研究テーマ	モスアイを利用した高効率・無反射グリズムの開発	
研究実績	本研究では我々が開発した中間赤外線用モスアイ技術を応用し、反射ロスを軽減したグリズムを生成する。通常モスアイは平面上にしか形成できないが、これまでの研究によってグリズムのような階段面にも形成できる目処が得られた。これを利用し、反射を極限まで抑えることで効率を2倍程度改善したシリコングリズムを形成することが本研究の目的である。 これを実現する第一段階として本年度はグリズム面の形成およびグリズム面へのモスアイ形成を実施した。 グリズム面の形成は大きく分けると切削等による機械的製法と、異方性エッチングなど用いた化学的製法がある。検討の結果、以後のモスアイ形成を連続して行えるメリットを考慮し、化学的製作を行うことにした。製作するグリズム面は中間赤外線を用いるため溝ピッチが広く、また傾きが緩やかなものである。試作の結果、このような面を異方性エッチングで形成すると溝の一部がオーバーハングすることになり、階段面の一部がえぐれてしまうことが分かった。我々は、オーバーハングする領域に先にフォトリソグラフィーで溝を掘ることでこの問題を解決、正常な階段面を持つグリズムの製作に成功した。 次にこのグリズム面へのモスアイ形成を行った。モスアイを形成するにはまずフォトリソグラフィーで周期的なカバーをつけ、そこから反応性エッチングで掘り進む必要がある。実際のグリズム面で試作を行ったところ、以下のような問題があることが分かった。1) グリズム面が傾斜しているため、パターンがぼけてしまう、2) フォトリソのレジストが階段面で一様につかないため、パターンが階段面全面につかない。1についてはフォトリソのショットを改善するなど問題を解決することができたが、2についてはスピコートのパラメータを変えるなど行ったが改善が見られなかった。レジストをスプレーコートなどに変更するなどの対策が必要であることが分かった。このような問題はありつつも、面の半分以上に十分な精度でモスアイを付けることに成功した。	
研究の活用	これまでの研究でグリズムのような階段かつ傾斜を持つ面についてモスアイが十分な精度で形成しうることが明らかとなった。今年度は研究1年目でありまだ最終的な製作物はできていないが、今後研究を進めることで高効率グリズム実現ができ、中間赤外線観測の効率向上に役立てることができると期待している。	

注1) 研究成果報告書の公開にあたり支障を生ずるおそれがある場合は、当該部分とその理由を明記すること。