


平成30年度国立天文台共同開発研究成果報告書

令和 元年 5月 15日

国立天文台長 殿

研究代表者	氏名	さるがく ゆうき 猿楽 祐樹 
	所属・職	京都産業大学神山天文台・主任研究員
研究課題名	超低熱膨張セラミック製反射光学系を用いた高効率・近赤外線高分散分光器VINROUGEの開発	
研究実績	<p>我々は、星間物質から原始惑星系円盤に至る物理化学進化の解明を目指し、高効率・近赤外線高分散分光器VINROUGEを開発している。VINROUGEは、「超低熱膨張セラミック（コージライト）製光学系」と「イメージングレーティング」という独自開発の新技術を採用することでこれまでにない高効率かつコンパクトな分光器の実現を目指し、TMT搭載用赤外線高分散分光器のプロトタイプ器としても位置付けている。その開発は、(1)試験的にオフナー光学系をコージライトで製作し、低温環境下の結像性能を実証、(2)コリメータ系をコージライトで製作し、実際にイメージングレーティングを組み込んだ赤外線スペクトルを低温環境で取得して、コージライト製光学系を赤外線分光器として実現、(3)最後にカメラ系を組み込んで、天文観測装置として完成、の3つのステップで段階的に完成を目指しており、<u>本申請は(2)の遂行を目標とした。</u></p> <p>本研究では、まず製作可能なミラーのパラメータ及びアライメントを考慮した光学系公差解析を行い、コリメータ系のミラー形状および保持具のオプトメカ設計を行った。その結果、使える視野は限られるもののカメラ系がなくても装置の分光特性評価に十分なスペクトルを取得できる設計解を得た。それに基づき、<u>ミラーとその保持具、光学定盤のすべてがコージライトからなる分光系を製作し、組み上げた。</u>また、二次元赤外線検出器（Teledyne社製H2RG）の駆動環境の構築を進めた。読み出しには同社が提供しているSIDE CAR ASIC、また制御PCとの接続にはSAMカードを用い、独自に製作した検出器カセットにインストールしたマルチプレクサーを低温で正常に駆動できることを確認した。これで本申請で目標とした<u>コージライト製赤外線分光器実現の準備をほぼ完了した。</u>しかし最終の低温試験について、使用を予定していたクライオスタットでは分光測定に十分なスペースを得られないことが実験配置の詳細検討から判明した。そこで他機関からクライオスタットの借用を取り付けたが、計画年度中に使用する調整がつかなかったため、低温環境でのスペクトル取得は次年度に完了する予定である。開発に時間的遅れは出たが技術的な問題はなく、次年度中に申請課題の目標を達成できる見込みである。</p>	
研究の活用	<p>本研究の完了により、「コージライト製光学系」と「イメージングレーティング」という新技術を採用したVINROUGEの実現性が実証され、天文観測装置としての完成に向けた大きなステップとなる。VINROUGEは既存の8-10mクラスの地上望遠鏡に設置しサイエンスを展開することを想定して開発を進めているが、その研究開発成果は次世代の口径30m級超大型望遠鏡用近赤外線高分散分光器の大型かつ複雑な光学系実現のハードルを下げる、あるいはよりチャレンジングな目標設定を可能にすることが期待される。また高いアサーマリティをもつコージライト製光学系は高分散分光器のみならず、高波面精度を必要とする赤外線観測装置の新技術として幅広く用いることができる。</p>	