

W66a 気球搭載遠赤外線干渉計 FITE : 極低温光学系の開発

幸山常仁、芝井 広、川田光伸、渡部豊喜、大坪貴文、松尾太郎、大久保篤史、加藤恵理、叶 哲生、鈴木未来、望月 駿、松本有加、森下裕乃、山本広大、狩野良子、田邊光弘、中島亜紗美(名大理)、土井靖生(東大総文)、成田正直 (ISAS/JAXA)

現在我々は、気球搭載遠赤外線干渉計 (Far-Infrared Interferometric Telescope Experiment:FITE) に搭載する極低温光学系の開発を行っている。FITE は、世界で初めて干渉計を採用した気球搭載用の遠赤外線望遠鏡で、極低温光学系 (F/90) はその心臓部を担っている。

極低温光学系は、その焦点面に、FITE の3つの検出器、遠赤外線検出器 ($\lambda = 155 \mu\text{m}$ 、 $\Delta\lambda = 10 \mu\text{m}$)、中間赤外線検出器 ($\lambda = 15 \mu\text{m}$ 、 $\Delta\lambda = 2 \mu\text{m}$)、可視 CCD カメラを搭載する。そのため、光学系には2つのビームスプリッター(サファイア、CsI) を搭載する。赤外線検出器に対するノイズを抑制するため、光学系と赤外線検出器はクライオスタット内に設置し、1.6K まで冷却する。可視 CCD カメラはクライオスタットの外壁に搭載する。冷却収縮の影響を排除するために、鏡を含むほとんどの部品を金属製にし、なるべく一体型で製作した。この光学系は2光束を結像する設計になっており、光学系内部には、各光束を選択的に撮像するためのシャッターホイールを搭載する。以上の内部構造を持つ光学系全体は、赤外線検出器のノイズに対するシールドで覆われている。

クライオスタットも独自に開発している。内部のヘリウムタンクの容量は約 25 リットルで、タンク減圧後の極低温維持時間は、約 20 時間である。これは、我々が必要とする観測時間を十分カバーする見込みである。