

M15c 「SOLAR-B 衛星」X 線望遠鏡の温度感度と太陽コロナ温度診断

成影 典之 (宇宙航空研究開発機構)、下条 圭美 (国立天文台)、鹿野 良平 (国立天文台)

今年9月打ち上げ予定である「SOLAR-B 衛星」搭載のX線望遠鏡は、温度感度の異なる9種類のフィルターを持っている。X線望遠鏡が受光するX線の強度は、「フィルターの温度感度」と「エミッションメジャー」に比例することから、複数の異なる温度感度を持つフィルターを用意することで、広範囲(百万度~一千万度)の温度域の太陽コロナを観測することが可能になっている。

本研究ではまず、様々な温度における太陽コロナスペクトルを、スペクトルデータベース「CHIANTI」を用いて計算した。これにフィルターの波長感度を掛け、波長方向に積分することで、「ある温度の太陽プラズマから、X線望遠鏡がフィルターを通して受けるエネルギー」(フィルターの温度感度)が計算できる。

2種類以上のフィルターを用いて観測している場合、同じプラズマを見ていると仮定すると、X線強度の比はフィルターの温度感度の比になるので、それを用いて温度診断を行うことが出来る。しかし、この手法で温度診断を行う際は、使うフィルターのペアが適しているか確認する必要がある。そこで本研究では以下の4つの条件をもとに、観測領域毎に最適フィルタペアを探し出した。(1) 温度診断する領域のプラズマを観測できるフィルターであること。(2) フィルタ感度比から温度が一義的に決まること。(3) 測光誤差による温度診断誤差が小さいこと。(4) 測光誤差を小さくするために必要な露光時間が、X線望遠鏡の最長露光時間を越えないこと。

この解析は実際に出来上がったX線望遠鏡の効率に基づいており、温度診断に最適なフィルタペアは、フレア領域で「thick-Be & thick-Al」「thick-Be & med-Al」、活動領域で「Med-Be & C-poly」「thin-Be & thin-Al-poly」、静穏領域で「thin-Al-poly & thin-Al-mesh」であることが分かった。