

V325a XRISM 搭載 Resolve のエネルギー値較正用 ^{55}Mn 線源の絶対強度測定

松本岳人, 武尾舞, 宮本明日香 (東京都立大学), 前田良知, 石田学 (宇宙科学研究所)

2022 年度打ち上げ予定の X 線天文衛星の XRISM にはこれまでの X 線天文衛星で主流であった CCD カメラの 30 倍ものエネルギー分解能を持つマイクロカロリメータである Resolve が搭載されている。マイクロカロリメータは、X 線が素子にあたった時にごくわずかに温度が上がることを利用してエネルギーを測定する装置である。その Resolve に搭載するエネルギー較正用の線源の絶対強度を測定することが本研究の目的である。本実験は JAXA 宇宙科学研究所にある 30m ビームラインの真空チャンバを用いて行った。チャンバ内の鉛直軸回りの回転ステージ上に 60° おきに 6 個の線源サンプルを設置した後、チャンバ内を真空にし、回転ステージの向かいにある検出器ステージを検出器が線源の真正面になるように移動させた。6 個の線源は ^{55}Mn であり、エネルギー 5.895 keV の特性 X 線を放出する。これが Resolve のエネルギー較正用の X 線である。検出器には絶対強度を求めるのに信頼度の高い P10 ガス (Ar 90%、メタン 10%) のガスフロー型比例計数管を用いている。このようなセットアップで各線源の正面での強度を調べるとともに、線源強度の出射方向依存性を調べるために、検出器の載った移動ステージを上下方向、左右方向に移動させながら線源の強度がどのように変化するかを調べた。得られたスペクトルに対しては検出器のバックグラウンドを差し引いた上で、5.895 keV のエネルギーに対応する輝線と、そのエスケープピークにそれぞれガウシアンをフィッティングして合計の強度を求め、P10 ガスの阻止能、入射窓による吸収の補正、気温や気圧を考慮した上で比例計数管の入射窓直上での単位立体角あたりの線源強度を導出した。線源強度の角度依存性については、これらに加えて比例計数管の入射窓の立体角の補正を行った。これらの測定結果に基づいて、6 個の線源の中から実際のフライトに使用する 5 つの線源を選び出した。