

V328a 超伝導 TES カロリメータを用いた K 中間子原子 X 線の精密分光プロジェクト (3-1)

山田真也, 石崎 欣尚, 一戸悠人, 黒丸厳静, 鈴木翔太, 北澤誠一, 早川亮大 (首都大理), D.A. Bennett, W.B. Doriese, J.W. Fowler, D.R. Schmidt, D.S. Swetz, J.N. Ullom (NIST), 岡田信二, 橋本直 (理研), 野田博文 (東北大), 竜野秀行 (ルンド大), HEATES チーム

2012年より、K 中間子原子からの X 線を超伝導遷移端 X 線検出器 (TES) で精密分光測定し、ストレンジネスを含む強い相互作用の精密測定により、中性子星の状態方程式の研究をすべく、宇宙と原子核の共同実験プロジェクト (HEATES) を進めている。TES は、ひとみ衛星に搭載された半導体カロリメータよりも高いエネルギー分解能と多素子化を同時に可能にし、2020 年後半のヨーロッパの大型衛星 ATHENA に搭載予定である。

2013年9月に 160 pixel の TES を用いた検出器の性能テストを NIST で行い、2014年10月にスイスの加速器 (PSI) にて、TES カロリメータを用いてパイ中間子原子からの X 線を 200 pixel の動作下でエネルギー分解能 $\Delta E \sim 5$ eV (@6keV) を達成し、 π -C の 4-3 遷移からの X 線を精度よく測定することに成功した。これらは過去2回の年会にて報告した。2016年6月、TES を J-PARC の K1.8BR ビームラインに設置し、K-ビーム環境下での TES の性能評価試験及び K-ビームを標的中に静止させる調整を行った。ビームは数秒でオンオフを繰り返す、それに応じて熱入力も変動するが、シールド材の調整や、SQUID 動作点の補正を行い分解能の劣化を抑えることができた。240 pixel 中の 8 割程度のピクセルが正常に動作し、ビーム無しで $\Delta E \sim 5.0$ eV @6keV に対して、ビーム環境下で $\Delta E \sim 6.7$ eV @6keV であった。本講演では TES のビーム環境下の結果と本試験にむけた準備状況も報告する。