

## V326a 超伝導 TES カロリメータを用いた K 中間子原子の X 線精密分光プロジェクト (5)

早川亮大, 山田真也, 大橋隆哉, 石崎欣尚 (首都大理), 一戸悠人 (立教大), D.A. Bennett, W.B. Doriese, J.W. Fowler, D.R. Schmidt, D.S. Swetz, J.N. Ullom (NIST), 岡田信二 (理研), 橋本直 (原研), 野田博文 (東北大), 竜野秀行 (首都大理), HEATES & E62 コラボレーション

2012年より, K 中間子原子からの X 線を超伝導遷移端型 X 線検出器 (TES) を用いて精密分光することでストレンジネスを含む強い相互作用を測定し, 中性子星の状態方程式を制限すべく宇宙と原子核の共同実験 (HEATES) を進めている。ATHENA 衛星や super DIOS 計画など, X 線代替機を桁で上回るピクセル数で精密 X 線分光を目指す計画はあるが, TES は未だ宇宙での動作実証はなく, 過酷な地上実験に応用し技術成熟度を高める。

これまでに, チューリッヒにあるポールシェラー研究所 (PSI) の  $\pi$  中間子ビームラインにて,  $\pi$  中間子炭素原子の X 線 (4-3 遷移, 6 keV) を, エネルギー分解能  $\Delta E \sim 5$  eV (@6keV) で測定することに成功し, 2016年6月, TES を J-PARC の K1.8BR ビームラインに設置して行った  $K^-$  ビーム環境下での TES の性能評価試験では, 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) を達成してきた。2017年12月から, 本試験へむけた最終セットアップの最適化を行った。これらの状況は過去4回の年会で報告してきた。2018年4月からは, さらなるエネルギー分解能の向上を目指してリアルタイム波形処理ソフトウェアの改修などを進めた。2018年6月より, J-PARC の K1.8BR ビームラインにて K 中間子ヘリウム原子の X 線 (3-2 遷移, 6 keV) の測定を開始し, ビームのない環境下で熱浴の温度ゆらぎを  $\sim 5\mu\text{K}$  rms, 200 ピクセル以上でエネルギー分解能  $\Delta E \sim 5$ eV (@6 keV) を達成した。本講演では, プロジェクトの現状について報告する。