

P116a 超伝導カロリメータを用いた低温下の星間分子計測実験 (1)

山田真也 (首都大), 岡田信二, 東俊行, 久間晋, 中野俊男 (理研), 中野祐司 (立教), D.A. Bennett, W.B. Doriese, J.W. Fowler, J. Hays-Wehle, G. Hilton, G.C. O'Neil, C.D. Reintsema, D.R. Schmidt, D.S. Swetz, J.N. Ullom (NIST), 橋本直 (原研), 早川亮大, 一戸悠人, 石崎欣尚, 竜野秀行 (首都大), 野田博文 (東北大), 上田周太朗 (ISAS/JAXA)

本研究は、近年高分解能 X 線検出器として注目を集めている超伝導遷移端マイクロカロリメータ (TES) を、低エネルギー中性粒子のエネルギー測定に応用し、宇宙の化学進化モデルに定量的な制限を与えることを目的とする。従来の原子分子衝突実験の中性分子の検出においては、エネルギー分解能の低いセンサーが使用されてきたが、TES を用いることで精密なエネルギー測定が可能になる。本実験は、我々が2012年より K 中間子原子 X 線を TES で精密分光し、ストレンジネスを含む中性子星の状態方程式の研究のため進めてきたプロジェクト (HEATES) から生まれた新しい挑戦的な研究である。理研で開発された低温静電型イオン蓄積リング RICE に、最先端の多素子 TES システムを導入し、低温での低エネルギー衝突実験を実現することができる。具体的な実験目標は、星間分子を特徴付ける直線炭素鎖分子の生成・崩壊ダイナミクスを、低温で振動回転準位を制御した蓄積イオンと中性ビームの合流衝突実験により系統的に明らかにする事である。

TES 分子検出応用に向けた技術的な最大懸念事項は、通常は X 線入射窓ありで動作させるセンサーであるが、分子を通すために窓を取り去り、それにより悪影響を及ぼす磁場、熱輻射、電磁ノイズを抑えることであった。我々はこの困難をシールド方法や窓材の工夫により解決する事に成功し、粒子信号の初検出にも成功した。これにより、実験的な大きな障壁は解消され、来年度以降の本格的な合流衝突実験に向けて準備を進めている。