

超伝導トンネル接合検出器のイオン検出特性

Ion-detection characteristics of superconducting tunnel junction detector

筑波大¹, 産総研² ○富田成夫¹、志岐成友²、藤井剛²、浮辺雅宏²

Univ. of Tsukuba¹, AIST² ○S. Tomita¹, S. Shiki², G. Fujii², M. Ukibe²

E-mail: tomita@bk.tsukuba.ac.jp

背景：

超伝導トンネル接合(Superconducting tunnel junction: STJ)は運動エネルギー100keV以下の領域の粒子に対して100%の検出効率をもち、さらにその信号波高からエネルギー測定することができる特徴をもつ。これは従来の半導体検出器では測定不能な領域であり、STJの粒子検出を質量分析や分子反応実験に適用することにより、種々の新実験が可能になることが期待される。しかし、STJ検出器の粒子に対するエネルギー分解能はX線に対する分解能に比べて劣っており、特に高エネルギー、高分子量の粒子に対するエネルギー分解能の向上のためにはこれらの粒子に対する特性評価が十分になされているとは言えない状況である。本実験ではSTJ検出器の粒子に対する検出特性を評価し、同環境下でのX線に対する検出特性との比較を行った。

実験：

実験には2重収束型質量分析装置(JEOL600)を用いて、STJ検出器に3keVの水素イオン(H⁺)、窒素イオン(N⁺)を照射し、1.48keVのX線との比較を行った。実験に使用したSTJ検出器は、1つが100 x 100μmのNb/Al STJ素子100個からなるアレイ検出器である。イオン検出時のSTJ素子のバイアス電流は20~500nA、印可磁場は約100 gaussであった。

バイアス電流110nAのときのスペクトルを図1に示す。図中のX線に対するスペクトルはピーク位置が3keVに相当するように横軸を換算したものである。

図から明らかなように水素イオンの信号は窒素イオンの信号波高よりも高く、また、X線に対する信号よりも高いことが判明した。また、エネルギー分解能はこのエネルギー領域では大まかには同等である。この結果と高エネルギー領域での結果を比較することにより、高エネルギー領域での分解能低下について研究を進めていく予定である。

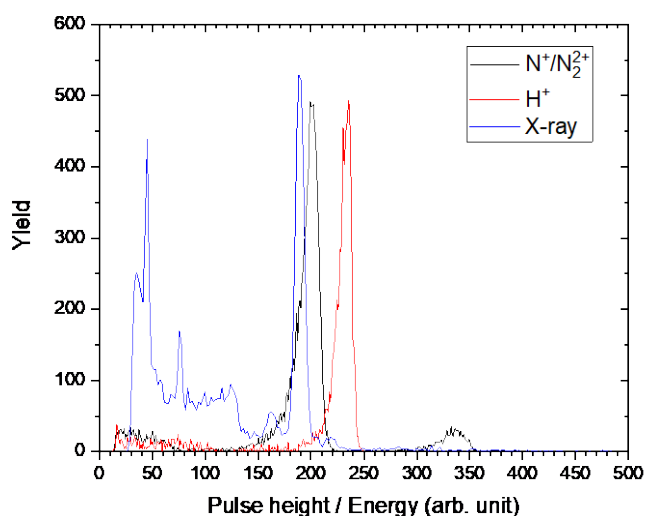


図1 H⁺(3 keV)、N⁺(3keV)に対するエネルギースペクトル。X線(1.48keV)のスペクトルを換算したものを共に示す。