

Title	TOF質量分析装置のイオン光学に基づく性能の評価
Author(s)	金刺, 進之介
Citation	
Issue Date	1999-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2590
Rights	
Description	Supervisor: 櫻井 達 助教授, 材料科学研究科, 修士

TOF 質量分析装置のイオン光学に基づく性能の評価

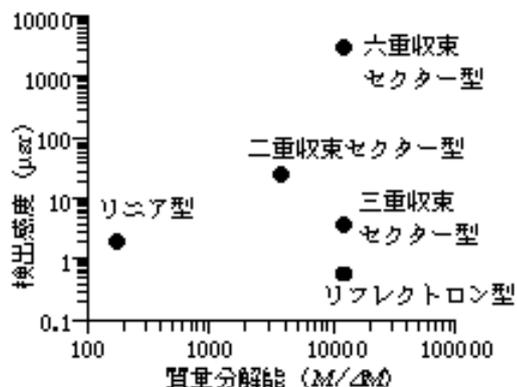
金刺 進之介 (櫻井研究室)

[緒言] 真空中で等しい運動エネルギーに加速されたイオンは質量により異なった速度を持つ。飛行時間を測定することによりイオンの質量を調べる手法を飛行時間 (Time-Of-Flight : TOF) 質量分析法という。TOF 質量分析装置の質量分解能と検出感度を向上させるために、リフレクトロン電場やセクター電場を用いイオンビームを収束させる工夫がなされてきた。本研究は5種類のTOF 質量分析装置を例として、イオンビームの収束性が質量分解能と検出感度に及ぼす影響を調べた。

[性能評価] 質量分解能と検出感度のシミュレーションを行ったのは、リニア型、リフレクトロン型、二重収束セクター型、三重収束セクター型、六重収束セクター型の5種類である。まずそれぞれの装置の時間及び空間に関するイオン光学的収差係数をプログラム「TRIO-TOF」により求めた。次に時間に関する収差係数からシミュレーションプログラム「BEIS」により質量分解能 ($M/\Delta M$) を計算し評価した。そして空間に関する収差係数から検出器の立体角を計算し、検出感度を評価した。シミュレーションの結果を表と図に示す。質量分解能はリフレクトロン型、三重収束セクター型、六重収束セクター型が高く、 $M/\Delta M=12000$ を期待できる。また検出感度は六重収束セクター型が高く、他の4種類に比べ100倍以上になる。高い質量分解能と検出感度のTOF 質量分析装置を実現するには、イオン光学に基づいた収束条件の考察が重要である。

表：リニア型、リフレクトロン型、二重収束セクター型、三重収束セクター型、六重収束セクター型の質量分解能と検出感度のシミュレーション

	質量分解能 ($M/\Delta M$)	検出感度 (μax)
リニア型	170	1.8
リフレクトロン型	12000	0.6
二重収束セクター型	3700	24
三重収束セクター型	12000	3.6
六重収束セクター型	12000	3000



図：リニア型、リフレクトロン型、二重収束セクター型、三重収束セクター型、六重収束セクター型の質量分解能と検出感度の比較

keywords

イオン光学 TOF 質量分析 質量分解能 検出感度