

二段階引出による TOF-SIMS の質量分解能向上

Improvement of mass resolution in TOF-SIMS with two-step extraction

トヤマ¹, 工学院大学², 東京工業大学²○長嶋 悟¹, 坂本 哲夫², 佐藤 孝樹³, 藤井 正明³TOYAMA Co.¹, Kogakuin Univ.², Tokyo Institute of Technology³°Satoru Nagashima¹, Tetsuo Sakamoto², Takaki Sato³, Masaaki Fujii³

E-mail: s-nagashima@toyama-jp.com

TOF-SIMS はパルス化した一次イオンビームで試料表面をスパッタし、発生した二次イオンの飛行時間から質量スペクトルを得る表面分析法である。質量分解能は一次イオンビームのパルス幅に反比例する。一次イオンビームを時間的に圧縮するバンチングという手法を用いると、短パルスビームとなり高い質量分解能が得られる。ただしバンチングはビームの集束性を悪化させ、イメージングの面分解能が低下するため、高質量分解能と高面分解能の両立は難しい。発表者らはこの問題を解決するため、バンチング法ではなく遅延引出法を用いてきた。これは TOF への二次イオン引出電圧を一次イオンビームによるスパッタ後に印加することで、パルス時間幅を二次イオンの空間分布に置き換える方法である。しかしながら、遅延引出法では TOF-MS の最適設定値が質量に依存するため、最適化した質量から離れるほどピーク形状が崩れ質量分解能が低下する。そこで本研究では Wiley-McLaren の二段階引出法¹⁾を用いることにした。既存の TOF-SIMS 装置に図 1 のようなメッシュを 1 段目の引き込み電極として追加し、二段階の引出電圧により空間分布を収束させる Wiley-McLaren の条件を作り出した。これにより図 2 のように広範囲で高質量分解能のマススペクトルを得ることができた。

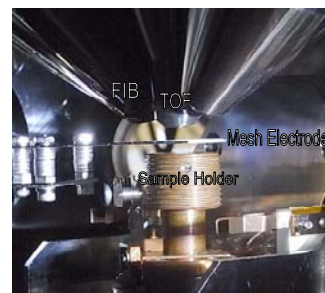


図 1: メッシュ電極の配置

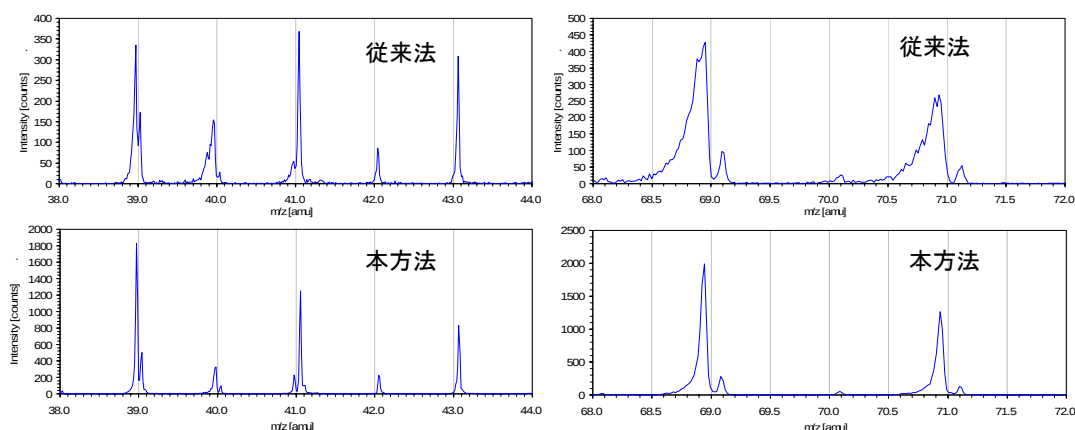


図 2: 従来法(遅延引出)と本方法(二段階引出)による質量スペクトルの比較
(試料: インジウム板、FIB パルス幅 100 ns)

謝辞: 本研究は JST 先端計測分析技術・機器開発プログラムの支援により遂行している。

参考文献: 1) W. C. Wiley and I. H. McLaren, Rev. Sci. Instr., **26**, 1150 (1955) .