

クラスターTOF-SIMSの1原子当りエネルギーに依存して変化する 質量スペクトルの解析

○水畑 健^{1*}, 盛谷 浩右¹, 梶本 哲朗¹, 中村 知道², 乾 徳夫¹

¹兵庫県立大学大学院工学研究科, ²兵庫県立大学大学院情報科学研究科

Analysis of energy per atom dependent mass spectra in cluster TOF-SIMS

○Ken Mizuhata¹, Kousuke Moritani^{1*}, Masumoto Tetsuro¹, Tomomichi Nakamura², Norio Inui¹

¹Graduate School of Engineering, University of Hyogo, ²Graduate School of Information Science, University of Hyogo

1. はじめに

現在, クラスターを一次イオンビームとした飛行時間型二次イオン質量分析法(クラスターTOF-SIMS)により, SIMSの利用範囲は有機・生体高分子分野にまで広がってきている。ただし, 有機試料ではイオンビーム照射による分子の解離が起き, その過程が解明されていないため, 特に高分子などでは質量スペクトルの解釈が難しくなる。これまで我々は, Ar クラスターを一次イオンとした TOF-SIMS において, スペクトル中に現れる有機分子のフラグメントイオンの強度が一次イオンのエネルギー(1 原子当たり; E/n)に依存して変化することを報告してきた。ポリスチレン試料から発生したフラグメントイオンでは, 環構造の有無など類似した構造を持つイオンが似た傾向の E/n 依存性を示しており, このことから我々は, 二次イオン強度の E/n 依存曲線には分子の分解過程に関する情報が含まれていると考えている。[1]

本研究では, 一次イオンビームのクラスターサイズを選別できるアルゴン (Ar) クラスターTOF-SIMS 装置を用いて, 分子の分解過程が比較的単純で解離エネルギーが既知であるニトロベンジルピリジニウム塩 (NBP) の SIMS スペクトルを測定し, フラグメントイオン強度の E/n 依存性についてその物理化学的な意味とデータ解析方法について検討した。

2. 実験方法

NBP 試料は 1-(4-Nitrobenzyl)Pyridinium chloride (Sigma-Aldrich 社製) を超純水を溶媒として 1.0 g/L の濃度に調整し Si 基板上に滴下した後, 凍結乾燥

により薄膜化した。

3. 結果考察

Fig. 1 は, NBP の主なフラグメントイオン ($m/z=169, 136, 106, 90, 78, 51, 39$) 強度の E/n 依存性をプロットしたものである。 $m/z=169, 136, 106$ と $90, 78$ と $51, 39$ がそれぞれ類似した傾向を持つ E/n 依存性を示していることが分かる。これら傾向の違いは, それぞれのフラグメントイオンが生成した解離反応経路の違いに由来すると考えられる。講演では, E/n 依存曲線の示す物理化学の意味と, 曲線の類似性を相関係数に基づいて整理・分類する手法について検討する。

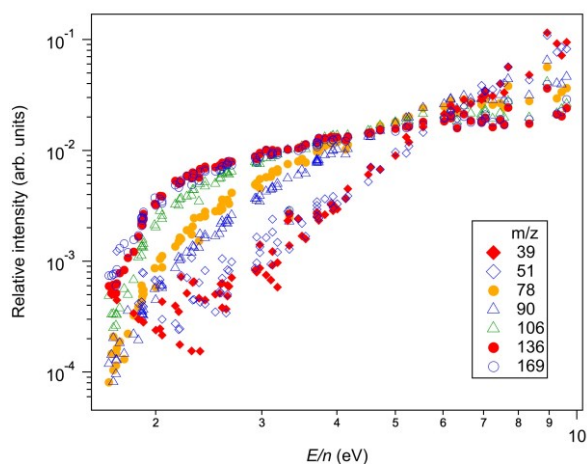


Fig. 1. NBP フラグメントイオン強度の E/n 依存性

文 献

[1] K. Moritani, G. Mukai, M. Hashinokuchi, K. Mochiji., Appl. Phys. Express 2, 046001 (2009).

*E-mail: ej21g017@steng.u-hyogo.ac.jp