

## ミスト法を用いたナトリウム付加による PEG 表面の 2 次イオン検出感度の向上 Detection Sensitivity Improvement of Secondary Ion by Sodium Absorption with mist deposition method on PEG Surface

京大工<sup>1</sup>, 京大院工<sup>2</sup>, 京大メディアセンター<sup>3</sup>, °(B)松田大輝<sup>1</sup>, 瀬木利夫<sup>2</sup>, 青木学聡<sup>3</sup>, 松尾二郎<sup>2</sup>

Faculty of Engineering, Kyoto Univ.<sup>1</sup>,

Graduate School of Engineering, Kyoto Univ.<sup>2</sup>, ACCMS, Kyoto Univ.<sup>3</sup>

°Taiki Matsuda<sup>1</sup>, Toshio Seki<sup>2</sup>, Takaaki Aoki<sup>3</sup>, and Jiro Matsuo<sup>2</sup>

### 1. はじめに

二次イオン質量分析法 (SIMS) において、有機試料のイメージングを実現させるためには、有機分子を効率よくイオン化することによって検出感度を高める必要がある (中性の分子は検出できない)。単原子イオンビームを一次プローブに用いる従来の SIMS では、Ag 等の金属基板上に単層として塗布した有機分子をカチオン化する方法が用いられた。これは試料の損傷が大きく、試料を厚くしても最表面からの 2 次イオンを得るのが限界だったためである。しかし、一粒子当たりのエネルギーが小さいガスクラスターイオンビームを一次プローブに用いることで、低損傷、高スパッタ率な分析が可能となり、厚い試料を用いることによる検出感度の向上が期待できるようになった。金属基板上に単層の薄膜として試料を塗布する従来の方法は厚い試料の測定には適用できない。そこで、本研究では有機試料へのアルカリ金属付加による有機分子のカチオン化を試みた。

### 2. 実験

イメージングでは幅広い質量を一括して検出するため、それを模擬できる有機試料のサンプルとして平均分子量 1000, 2000, 3000 のポリエチレングリコール (PEG) を体積比 1:1:2 で混合し、シリコン基板の上にスピコートした試料を用いた。付加するアルカリ金属化合物にはトリフルオロ酢酸ナトリウム (Na-TFA) を用いた。PEG に Na-TFA 混合することで検出感度が向上することは既に確認している [1] が、アルカリ金属を試料に混合する方法はイメージングには適用できないため、試料表面にアルカリ金属を付着させる方法で混合試料と同等の検出感度が得られるかを調べた。超音波振動子で 10wt% Na-TFA/アセトン溶液をミスト化し、N<sub>2</sub> ガスを流して試料基板に吹き付けた。最初は振動子を動かしたまま一定時間 (1 秒未満) ガスを流してミストを吹き付けた。次に、ガスを流さず瓶中にミストを充満させ、振動子を止めて 5 秒程待った後、瓶中のミストが空になるまでガスを流してミストを吹き付けた。

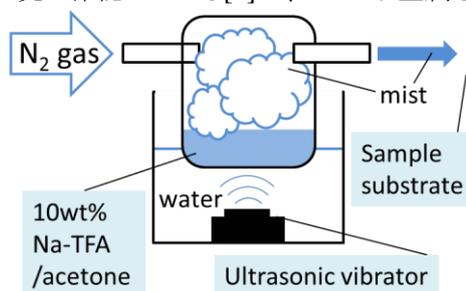


Fig.1 Mist deposition method

### 3. 結果と考察

最初の方法では分子量 1000 の感度は高いが 2000 や 3000 の感度が低かったのに対し、照射前に振動子を止める方法によりミストの吹き付けをある程度制御することで、分子量 2000 や 3000 の感度が向上し、混合試料を上回る検出感度を得ることができた。幅広い質量の測定が必要なイメージングにおいては、二次イオン収率の低い高質量の感度を高めることが重要であり、イメージングの実現に一步近づいたといえる。試料表面へのミストの付き方をより厳密に制御することで、試料を大きく溶かすことなく表面にナトリウムを付加し、イメージングに適用可能となることが期待される。

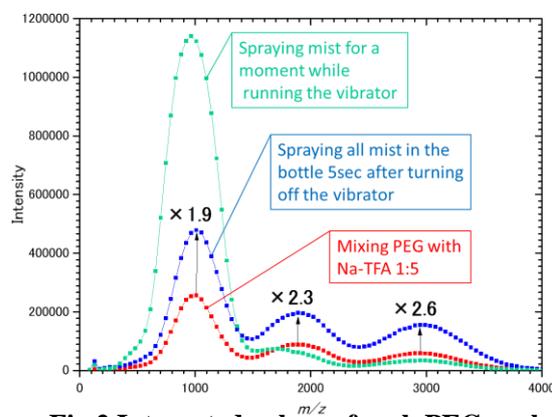


Fig.2 Integrated values of each PEG peaks

[1]松田他、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 6p-S41-9 (2017)