

高分子の SIMS 分析に向けた エレクトロスプレーイオン源の開発

Development of the Electrospray Ion Source for Organic SIMS

京大院工¹, 京大メディアセンター²

山田周平¹, 瀬木利夫¹, 青木学聡², 松尾二郎¹

Grad. Sch. of Eng., Kyoto Univ.¹, ACCMS, Kyoto Univ.²,

Shuhei Yamada¹, Toshio Seki¹, Takaaki Aoki², Jiro Matsuo¹

E-mail: yamada.shuhei.64v@st.kyoto-u.ac.jp

1. はじめに

近年、医療や創薬研究などの発達により高分子を質量分析する技術の需要が高まっている。高分子の質量分析法の一つとして二次イオン質量分析法(Secondary Ion Mass Spectrometry, SIMS)が挙げられる。SIMS の一次イオンにアルゴンガスクラスターなどのクラスターイオンを用いることで、分子結合をあまり壊さずに有機物を分析することが可能となった[1]。しかし、アルゴンガスクラスターを用いた場合でも 1kDa 以上の高分子に関しては検出感度が低下してしまう。一方で、エレクトロスプレー化により生成されたグリセロールクラスターを試料に照射させることで、10kDa 程の高分子もソフトにイオン化されることが報告された[2]。このことから、エレクトロスプレーによって生成したグリセロールクラスターを SIMS に用いることで、高分子を高感度で分析することが可能になると期待される。そこで、本研究ではグリセロールクラスターのイオン源を開発した。

2. 実験と結果

今回開発したイオン源の概略図を図 1 に示す。シリンジを用いてグリセロールを送液し、キャピラリーと引出電極に電圧を印加し、グリセロールスプレーを試料に照射する。エレクトロスプレーを生成するためには、溶液の表面張力が小さく、電気伝導度が大きい必要がある。そのため、グリセロールには酢酸アンモニウムを 1.5M の濃度で溶解させた。

この溶液を用い、キャピラリーに電圧を印加することによりスプレーが安定的に生成することができた。大気中と真空中でのスプレーの様子を図 2 に示す。真空中では気体分子との衝突の影響が小さいため、大気中に比べてスプレーの広がりが小さくなることが確認された。次に、真空中においてエレクトロスプレーを PMMA に照射し、スパッタする実験を行った。キャピラリー電圧が 7kV の時にはスパッタがされなかったが、12kV 印加することにより PMMA がスパッタされたことが確認された。このことから、今回開発したエレクトロスプレーイオン源が SIMS に適応可能であると考えられる。

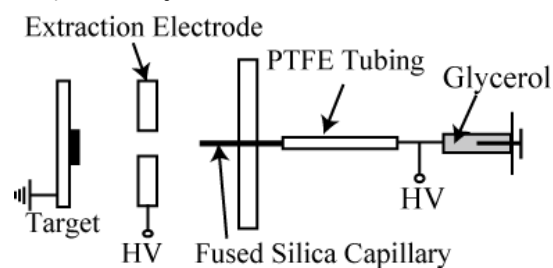
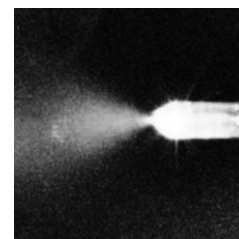


Fig. 1 Scheme of the Ion Source



(a) Atmospheric Pressure



(b) Vacuum

Fig. 2 Glycerol Electrospray

参考文献

- [1] S. Ninomiya, K. Ichiki, H. Yamada, Y. Nakata, T. Seki, T. Aoki, J. Matsuo, Rapid Commun. Mass Spectrom., (2009)
- [2] J. Zhang, K. Franzreb, P. Williams, Rapid Commun. Mass Spectrom., (2014)