

リチウム化合物を混合させた電解液の大気圧 MeV-SIMS 測定

MeV-SIMS Measurement of Electrolyte Dissolved Lithium Compound at Atmospheric Pressure

京大院工¹, 京大メディアセンター², [○](M2)野々村知也¹, 瀬木利夫¹, 青木学聡², 松尾二郎¹

Graduate School of Engineering, Kyoto Univ.¹, ACCMS, Kyoto Univ.²

[○]Tomoya Nonomura¹, Toshio Seki¹, Takaaki Aoki², Jiro Matsuo¹

E-mail: nonomura.tomoya.83e@st.kyoto-u.ac.jp

近年、リチウムイオン電池は携帯電話やノートパソコンなどの電子機器に広く普及されているが、リチウムイオン電池の固液界面での反応については分かっておらず、その分析手法の確立はその性能を向上させる上で重要である。最近になり、二次イオン質量分析法(SIMS)は有機分子の測定に広く用いられるようになった。しかし、一般的な SIMS は一次プローブに keV 領域のエネルギーをもつイオンを使用するため、高真空中で測定を行う必要があり、液体を含むリチウムイオン電池の測定には適さない。そこで、我々の研究グループでは一次プローブに MeV 領域のエネルギーをもつ重粒子を用いた MeV-SIMS の研究開発を行ってきた。これまでの研究から MeV エネルギーを持つイオンを用いると電子的阻止能が主であるため、試料表面近傍を電子的に励起し、分子のイオン化を促進し、生体分子などの高分子を従来の 1,000 倍以上高い感度で検出することが可能であることが分かっている[2]。高エネルギー重粒子は飛程が大きく、大気圧下での試料の分析が可能である。本研究では、電解液に用いる有機液体材料にリチウム化合物を濃度を変え混合し、測定を行い、検量線を作成した。

一次イオンにはタンDEM型加速器により 6 MeV に加速された Cu^{4+} を用いた。本実験では電解液に用いるプロピレンカーボネート(以下 PC)に内部標準物質として NaTFA を濃度 100 mM で加え、LiTFA を 10 mM から 1000 mM の濃度で混合し、それぞれシリコン基板上に滴下し、He 大気圧下で SIMS 測定を行い、検量線を作成した。LiTFA の濃度が 500 mM のときの測定結果を図 1 に示す。Na, Li 由来の物質として三量体の PC に Na^+ や Li^+ が付加した物質が検出されれていることがわかる。この強度比をもとに検量線を作成した(図 2)。この結果から MeV-SIMS によって PC に NaTFA を 100 mM 混合した場合、LiTFA を 30 mM から 1000 mM 程度混合させた物質の定量評価が可能であることがわかる。

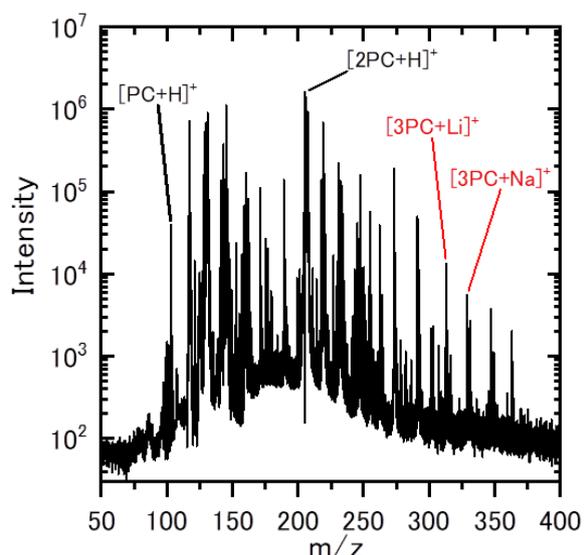


Fig.1 SIMS spectra of PC which LiTFA (500 mM) and NaTFA (100 mM) was dissolved

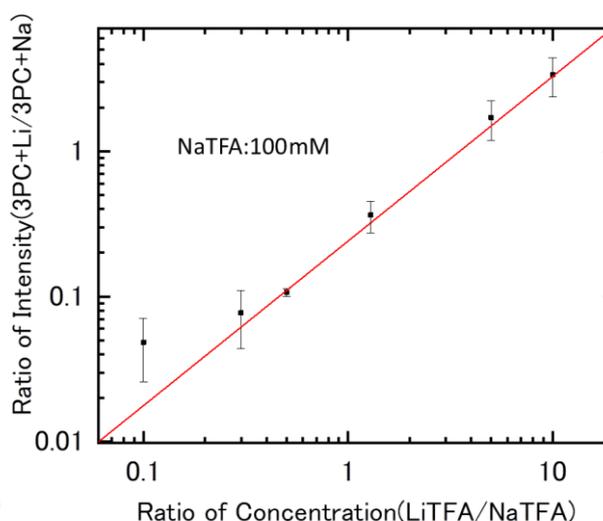


Fig.2 Calibration curve of PC which LiTFA and NaTFA (100 mM) was dissolved

参考文献

- [1] Y. Nakata *et al.*, J. Mass. Spectrom. Vol.44 pp. 128-136 (2009).