

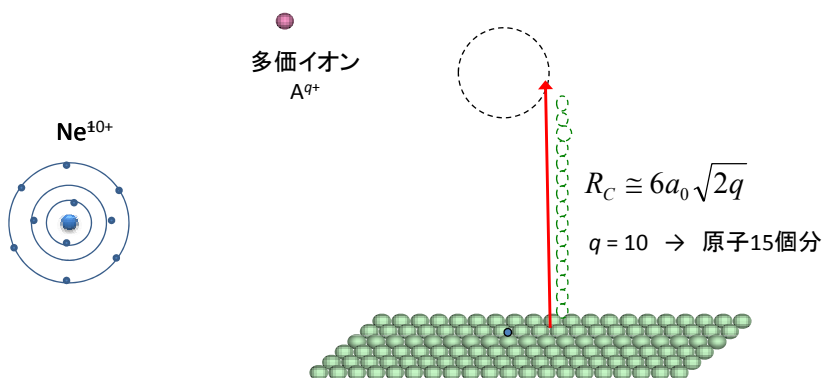
多価イオンを用いた表面原子層選別 SIMSの開発Ⅱ

本橋 健次

東洋大学工学部生体医工学科
〒350-8585 埼玉県川越市鯨井2100

TOYO UNIVERSITY

背景① 低速多価イオンの特徴



物質に接近すると、電子を

遠くから

価数に応じて

多数奪う



ソフト(優しい)



制御性のよい(繊細な)



多電子移行反応(高効率)

背景② 多価イオンによる表面分析

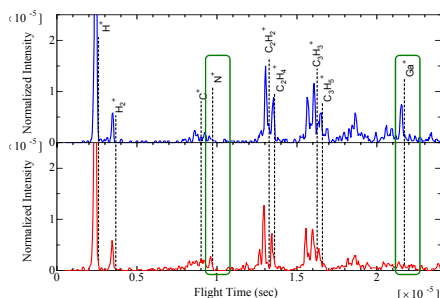


低速多価イオンによる表面分析

電荷移行が主反応 → 表面敏感
選択的な反応

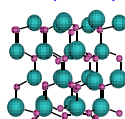
吸着子の脱離収量が極めて大きい

ex) 吸着水素の脱離収量 $\gamma_H \propto q^3 \sim q^5$ (q : 入射多価イオンの価数)



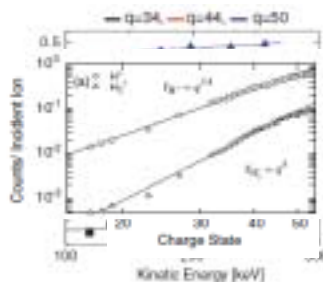
K. Motohashi *et al.*, Surf. Sci. **601** (2007) 5304.

Ga polarity



N polarity

● Ga atoms
● N atoms

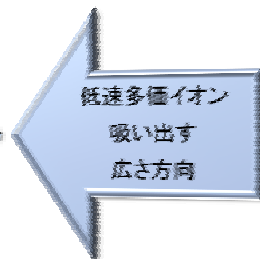


M. Tona *et al.*, Surf. Sci. **600** (2006) 124.

目的



高速1価イオン
叩く・削る
深さ方向



低速多価イオン
吸い出す
広さ方向



表面数層にわたり原子深さ分解能を有し、高感度かつ低損傷で
元素分析が可能な二次イオン質量分析法を開発する。

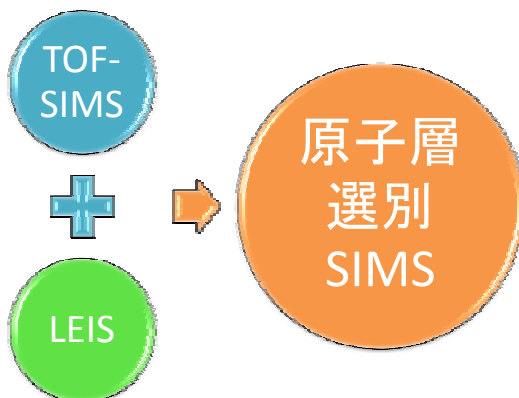
多価イオンSIMS

本橋健次, “多価イオンを用いた表面原子層選別SIMSの開発 I”,
第55回応用物理学関係連合講演会(2008春 日本大学) 27p-ZM-11

原理

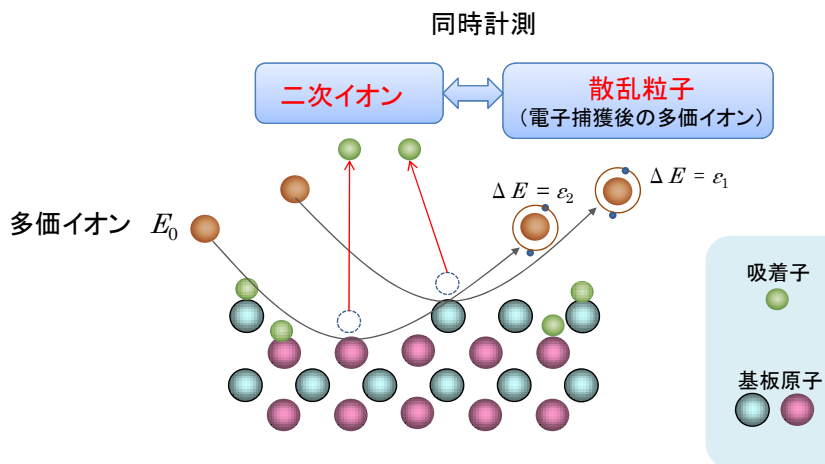


二次イオン飛行時間質量分析
Time-Of-Flight Secondary Ion Mass Spectrometry

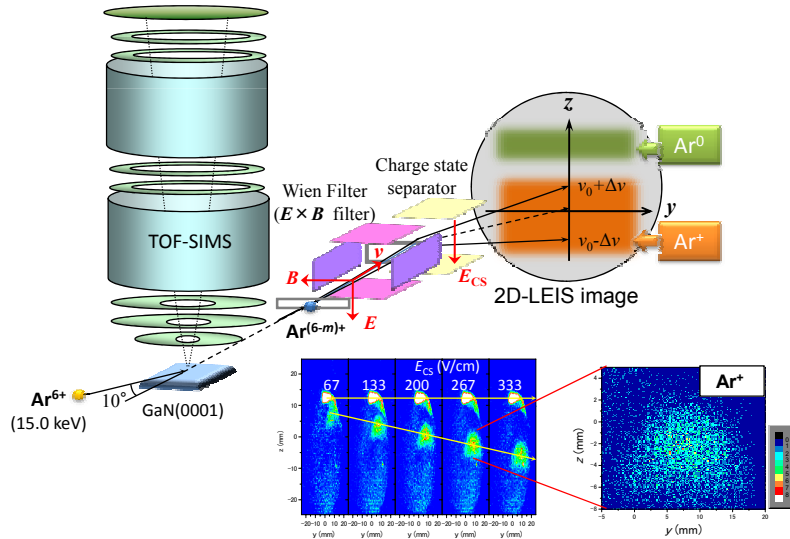


低エネルギーイオン散乱分析
Low Energy Ion Scattering Spectroscopy

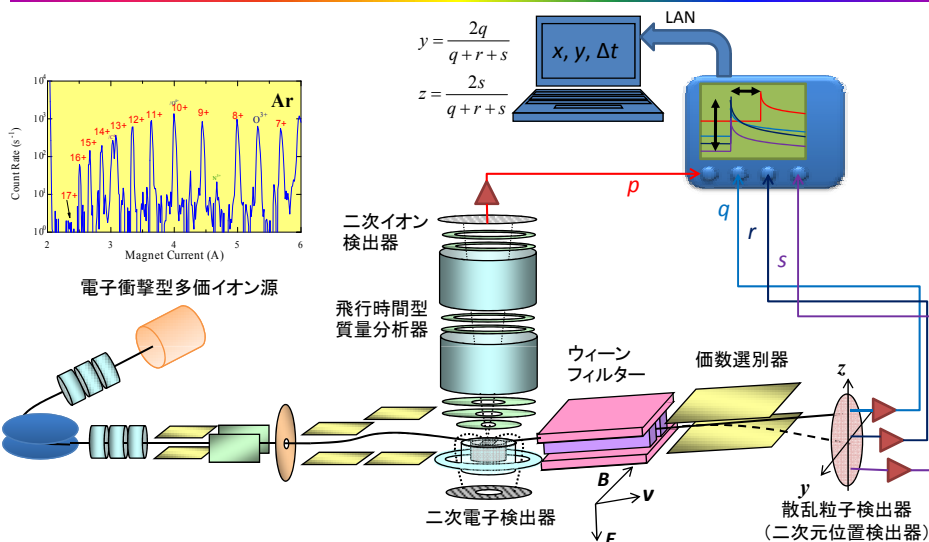
方法



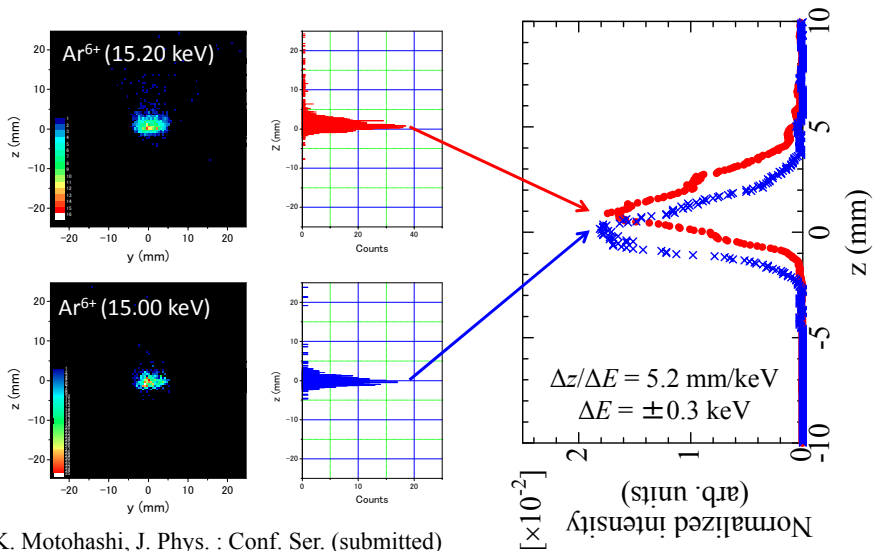
装置



実験装置 (全体図)

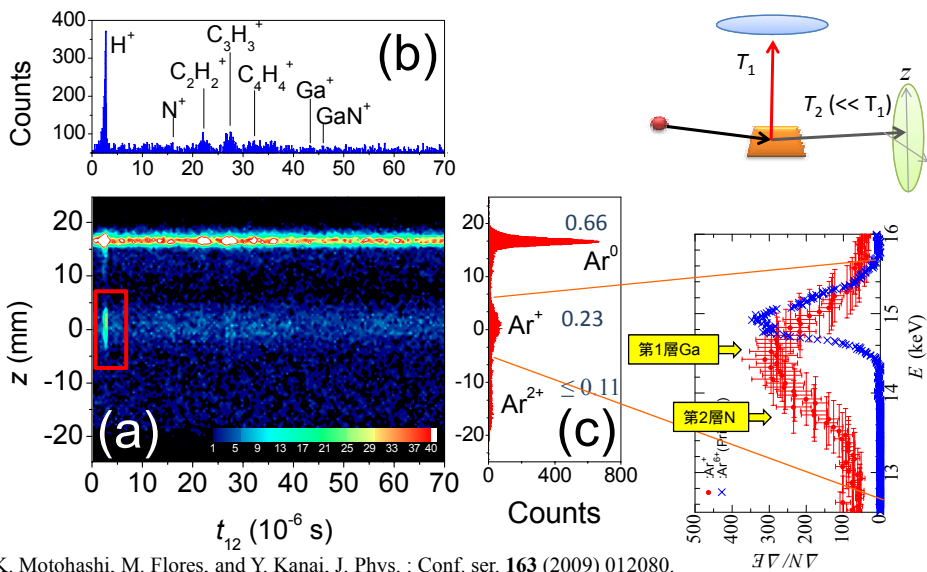


LEIS(エネルギー較正)



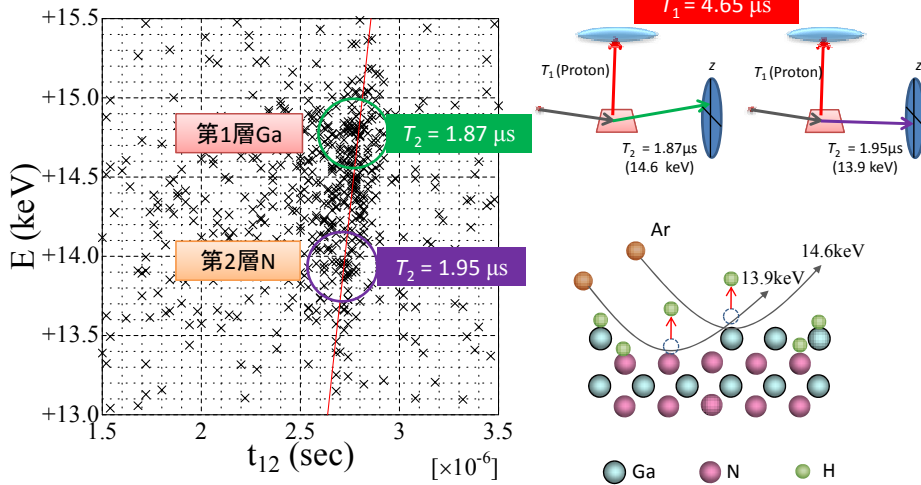
K. Motohashi, J. Phys. : Conf. Ser. (submitted)

結果



K. Motohashi, M. Flores, and Y. Kanai, J. Phys. : Conf. ser. **163** (2009) 012080.

考察



K. Motohashi, J. Phys. : Conf. Ser. (submitted)

まとめと展望



- ✓低速多価イオンを励起源とする極めて表面敏感なSIMS分析法を開発した。
- ✓不純物吸着したGaN(0001)表面におけるTOF-SIMSとLEISの同時計測を実現した。
- ✓TOF-SIMS分析により、 H^+ と炭化水素分子イオンが顕著に観測された。
- ✓LEIS分析では、 Ar^{6+} の 10° 入射時に、66%のAr, 23%の Ar^+ , 11%の Ar^{2+} を検出した。
- ✓TOF-SIMSとLEISの同時計測により、第1層Ga原子に吸着している水素と、第2層N原子に吸着している水素の脱離を選別することに成功した。
- ✓今後は他の基板で検証を進める予定である。

本研究は科学研究費補助金・基盤B(19360016)の支援を受けて行いました。
ここに感謝いたします。