

Q31 多価イオン照射チタン表面からの 中性原子放出

本橋健次¹, 斎藤勇一², 北澤真一³

¹東洋大理工, ²原子力機構高崎, ³原子力機構那珂

背景

多価イオン照射固体表面

- ①高スパッタリング率
- ②高効率ナノ構造生成

動機

二次イオンのデータは蓄積されつつあるが、
二次中性粒子のデータは皆無に近い

目的

多価イオン照射表面での
中性粒子放出過程を明らかにする

発光分光法

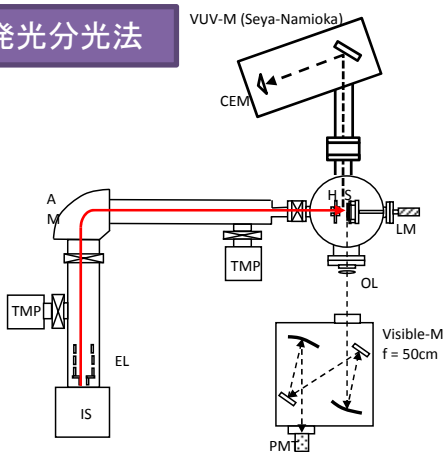


図1 装置概略図

IS, イオン源; EL, 静電レンズ; TMP, ターボ分子ポンプ; AM, 分析磁石; H, オフィス; S, 標的表面; LM, 直線導入器; OL, 観測窓; M, 分光器; PMT, 光電子増倍管; CEM, チャネルトロン

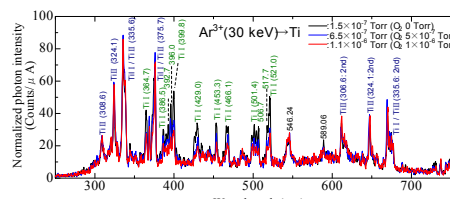


図2 可視スペクトル

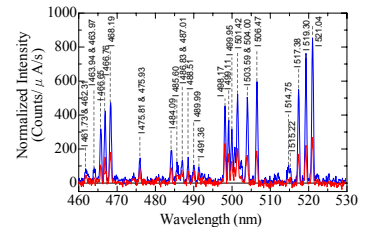


図4 高分解能可視スペクトル

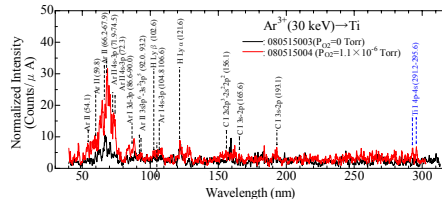


図3 真空紫外スペクトル

- 真空紫外域: 主に後方散乱粒子 (Ar と Ar^+)
- 可視域: 主にスパッタ粒子 (Ti と Ti^+)

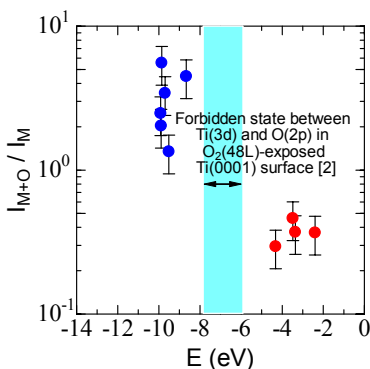


図5 酸素雰囲気中の発光強度 (I_{M+O}) と超高真空での発光強度 (I_M) の比と発光電子束縛エネルギーの関係

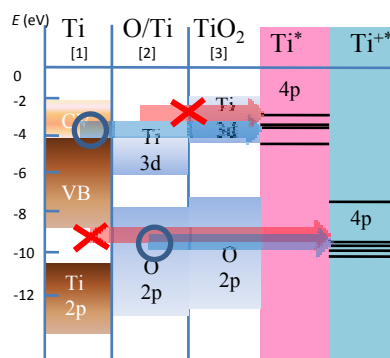


図6 標的固体表面とスパッタリング原子のエネルギー準位 (概念図)

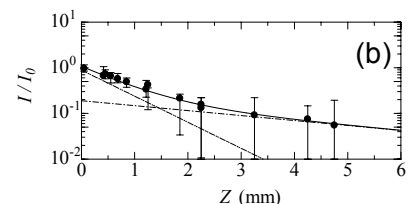
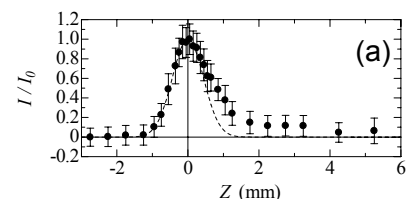


図7 Ti($3d^24s4p \rightarrow 3d^24s^2$)発光強度の表面からの距離依存性 (a) リニアプロット; (b) 片対数プロット

- I. 真空紫外域では、電子捕獲後の後方散乱励起原子 (Ar , Ar^+) からの発光が観測された。
- II. 可視域では、スパッタリング原子 (Ti , Ti^+) からの発光が観測された。
- III. 雰囲気酸素分圧の上昇により、Tiの発光強度は減少し、 Ti^+ の発光強度は増加した。
- IV. $Ti^+(3d^24s4p)$ の表面法線方向の平均速度 $\langle v_{\perp} \rangle = (7 \pm 3) \times 10^4$ m/s が得られた。

[1] T. Kaurila *et al.*, J. Electron Spect. Rel. Phenom. **88-91** (1998) 399.
 [2] E. Bertel, R. Stockbauer and T.T. Madey, Surf. Sci. **141** (1984) 355.
 [3] S. Munnix and M. Schmeits, Phys. Rev. B **28** (1983) 7342.