

KBr 表面に電子刺激脱離を誘起する欠陥種による脱離収量変化

○深澤 優子, 鈴木 康文

大阪教育大学 理数情報教育系

Changes in electron-stimulated desorption yields from KBr surface via two types of defects

○Yuuko Fukazawa and Yasufumi Susuki

Division of Math, Sciences, and Information Technology in Education, Osaka-Kyoyaku University

1. はじめに

高速斜入射陽子の表面散乱を用いて、電子刺激脱離した KBr 結晶表面の形状変化と、表面の形状変化を引き起こす欠陥について調べている。アルカリハライド結晶表面に電子が入射すると、結晶内部で数種の欠陥が生じる。このうち励起した F センターは固体内を拡散し、表面付近で X センターと呼ばれる欠陥の集合体となる。この欠陥集合体が原子を刺激脱離させ、表面に矩形ピットが形成され、電子線照射量を増やしていくと矩形ピットの数が増える。一方で、励起した F センターが表面に到達すると、配位数の少ないエッジ部から優先的な脱離を起こす。ピットの形成と拡大によって、一原子毎の層状脱離となる。脱離原子数は表面の形状に依存して変化するため、一層脱離に必要な電子線量を周期とした振動構造を持つ。一方、斜入射した高速陽子の表面散乱強度は、表面のピットの数やサイズに応じて結晶表面で大きな角度に散乱される割合が変化するため、脱離原子の振動周期と同じ周期で振動する。

2. 実験および陽子散乱軌道計算

奈良女子大学理学部静電加速装置からの 0.55MeV の陽子を UHV 散乱槽内に設置した KBr (001) 表面に入射角 4 ± 1 mrad で入射し、散乱した陽子の強度を調べた。刺激脱離に用いた電子線のエネルギーは 1.0 ~ 2.75keV である。電子線は表面全体を走査し、表面に対し 45° の角度で照射した。一定の照射量で電子線照射を行った後に陽子を入射し、散乱強度分布を測定するという操作を繰り返し、散乱強度と電子線照射量の関係を調べた。また、脱離が進行していく際の散乱強度の振動構造の詳細を、陽子散乱軌道計算結果と比較した。一層脱離するまでの陽子散乱強度の計算結果と実験結果と比較することで、電子線照射量とその間に

積算された脱離量とを対応させる曲線を求めた。この曲線によって、各電子線照射量での 1 電子あたりの脱離原子収量をに対応するスペクトルを求めた。

3. 結果

陽子を入射して得られた散乱強度振動と、計算との比較によって得られた各電子線照射量での 1 電子あたりの脱離原子収量に対応するスペクトルの例を Fig.1 にそれぞれ黒と赤の実線で示す。脱離原子収量 (赤の実線) は 2 つのピークを持ち、左のピークは X センターに由来した脱離、右のなだらかなピークはエッジ原子の脱離に対応する。今回の手法の詳細および得られた結果について議論する。

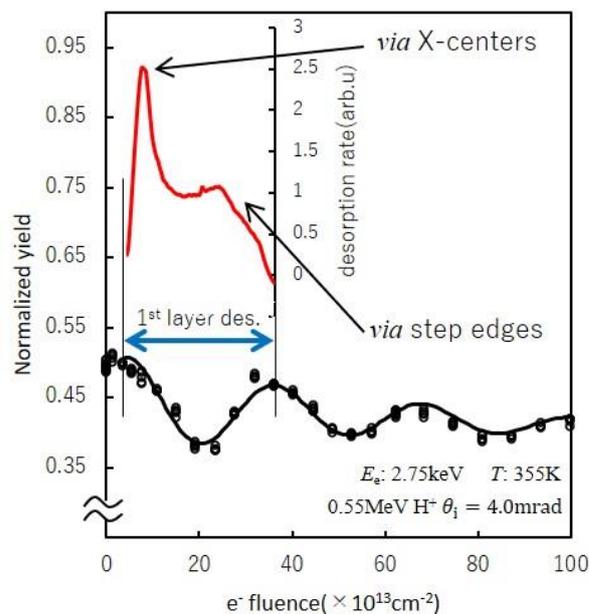


Fig. 1. Specular intensity oscillation of 0.55MeV protons and atomic desorption rate derived.

*E-mail: yukofu@cc.osaka-kyoiku.ac.jp