The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	表面分析における二次電子放出現象に関する研究
Author(s)	越川, 孝範
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/455
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【15】

氏名・(本籍)	越川孝範（こしかわ たかのり）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3080 号
学位授与の日付	昭和49年3月25日
学位授与の要件	工学研究科応用物理学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**表面分析における二次電子放出現象に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 橋本初次郎 (副査) 教授 鈴木 達朗　教授 塙 輝雄　教授 藤田 茂 教授 三石 明善

論文内容の要旨

本論文では、約100Vから10KVの入射電子線により励起され、表面分析に使用されている二次電子とオージェ電子に関する実験ならびに理論にもとづく基礎的研究について述べている。

第一章では、二次電子放出現象に関して、現在までに行なわれた理論ならびに実験に関する研究成果が述べてあり、同時に本研究で取り扱った問題の位置づけを行った。

第二章では、二次電子の固体内での散乱過程についてのモンテ・カルロ法にもとづく理論的考察について述べた。

このようにして得られた計算結果が実験によく合うことを示し、さらに実験的には得にくい二次電子の励起深さ分布や空間分布を求めることにより、走査型電子顕微鏡の信号深さならびに分解能について理論的考察を行った。

第三章では、今までほとんど看過されていた測定装置に附随した擬似信号の効果を最小限におさえるために考察した測定方法ならびに製作した実験装置について述べた。

第四章では、それらを用いて得られた二次電子のエネルギー分布の精密測定ならびに他の二次電子特性の測定結果について述べた。

第五章では、オージェ電子分光による定量分析において重要なオージェ電子励起における背面散乱電子寄与率を実験的に求める新しい方法を提案し、ベリリウム試料における寄与率を求めた。

第六章では、固体表面の酸化に伴う二次電子のエネルギー分布の変化についての研究結果を述べた。ここでは、そのための基礎実験として表面の酸化をオージェスペクトルと二次電子収率でモニターしながら、Cu－Be合金、Beの二次電子のエネルギー分布を得、酸化に伴ってエネルギー分布に顕著な変化があらわれることを見出した。このことから二次電子のエネルギー分布を得ることにより、酸化に伴う表面状態の変化を推定することが可能であることを指摘した。

第七章では、単結晶における二次電子収率と入射角との相関関係についての検討結果を述べた。又新しい観点からFe単結晶からの各放出方向に対する二次電子のエネルギー分布の差を見ることにより低速二次電子では特に結晶性に依存した散乱過程を考慮しなくてもよいことを見い出し、その結果第二章で行った計算により単結晶の場合でも近似的に二次電子の空間分布や励起深さ分布が求めうることを一連の実験結果より確認した。

論文の審査結果の要旨

本論文は固体試料内で励起される二次電子とオージェ電子の放出に関する理論的・実験的研究に関するものである。

すなわち金属から放出される二次電子のエネルギー分布、空間分布、励起深さ分布をモンテ・カルロ計算方法を用いて求めた。

ついで擬似信号の効果を消して二次電子のエネルギー分布を精密に測定できる装置を製作し、二次電子の収率、背面散乱係数、エネルギー分布を求めた。またオージェ電子励起に対する背面散乱電子の寄与率を実験的に求める方法を提案し、Beについて実施した。さらに二次電子のエネルギー分布が酸化の進行に伴って変化することをBe、Cu－Be合金について認めた。また鉄単結晶を用い、二次電子のエネルギー分布が結晶の方位に依存しないことを認めた。

これらの二次電子、オージェ電子に関する研究は二次電子放出の過程、固体内部および表面の構造についての知見を与え、また新しい研究手段を与えるもので二次電子を利用する分析機器の性能向上に寄与する所が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。