OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	イオン誘起二次電子放出に関する研究
Author(s)	山内, 泰
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/971
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）	山内（やまうち）　泰（やすし）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第6867号
学位授与の日付	昭和60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	イオン誘起二次電子放出に関する研究
論文審査委員	（主査） 教授　橋本初次郎 教授　南　茂夫　教授　三石　明善　教授　興地　斐男

論文内容の要旨

本論文は，イオンビーム照射下の固体表面より放出されるイオン誘起二次電子の生成過程を調べることを目的とし，研究に必要とされる機能を有するイオン銃ならびにエネルギー分析器を新たに開発するとともに，これを用いた特に低エネルギー域でのポテンシャル放出，ならびに高エネルギー域でのイオン誘起オージェ電子放出に関する研究について述べており，6章より成っている。

第1章では，ポテンシャル放出の実験的研究およびオージェ過程をもとにした理論的取り扱い，さらにイオン誘起オージェ電子放出に関する実験事実およびその励起機構の理論的モデルについて述べ，その問題点および本研究の占める位置を明らかにしている。

第2章では，後段減速系を持つ小型の電子衝撃型低エネルギーイオン銃を試作し，ポテンシャル放出の研究に有用な性能を有することを確かめている。さらに，イオン化効率を高めるための永久磁石を内蔵した新しい方式の差動排気イオン銃を製作し，表面分析用として優れた差動排気機能，ビーム強度，および収束特性を持つことを確認し，実用化を可能にしている。

第3章では，低エネルギー二次電子のエネルギー分布を，後段加速法を用いずに角度分解測定するための特殊なエネルギーアナライザーの開発と，その性能評価について述べている。まず，構造の単純な小立体角平行阻止電場型分析器を試作し，さらにこれを発展させた，高いS／Nを得られる非分散型バンドパス分析器を開発し，最適な機能を有することを確かめている。

第4章では，*Al*試料にAr^+イオン，O_2^+イオンを照射したときの二次電子収率，およびエネルギー分布の測定，解釈について述べている。すなわち，Ar^+照射によるポテンシャル放出の寄与を見いだし，またO_2^+照射による二次電子放出の増大を観測し，これらの結果の考察を行なっている。

第5章では，Ar^+イオン照射下のAlより放出されるオージェ電子スペクトルの角度分解測定により，その生成領域について新しい観点から検討を行なっている。さらにこれらの成果をもとに，Al－Mg合金から得られたオージェ電子スペクトルの解析をおこない，bulk－like shoulder がイオン誘起表面偏析を示す表面組成を反映し，atomic－like peak が質量平衡則より固体中の組成を反映するという解釈を提案し，イオン誘起オージェ電子分光法の新たな表面評価法としての可能性について言及している。

第6章では，第1章から第5章までの内容を総括するとともに，将来の展望について述べている。

論文の審査結果の要旨

イオン誘起二次電子は，イオン照射下の表面状態を解明する有力な手段として注目されているのみならず，電子とともに放出される原子，イオンや光放出の生成機構解明の観点からも検討が加えられつつある。

本論文は，keVまたはそれ以下のイオン衝撃によって放出される低エネルギー二次電子の測定装置を試作，開発し，その生成過程について検討を行うとともに，試作装置の優れた性能を利用して化合物等におけるイオン誘起二次電子の表面分析への利用の可能性について新たな提案を試みている。

得られた結果を要約すると次のとおりである。

(1) 後段減速方式による低エネルギーイオン銃ならびに，永久磁石内蔵の新しい差動排気型超高真空イオン銃の実用化に成功し，さらに実用上優れた性能を有する新しい非分散型バンドパス分析器を完成している。

(2) ポテンシャル放出の測定により理論値とよく一致した結果を得るとともに，一つのイオン誘起オージェスペクトルより表面組成について異なる二つの情報を得る可能性を指摘し，さらに合金スペクトルの解釈にこれを適用しその振舞をよく説明することを示している。

以上のように本論文は，イオン誘起二次電子放出における基礎的問題の検討を行なうと共に，表面分析に実用可能な装置を開発し，その他の二次放出現象との関連を明らかにしたもので，表面工学，材料工学および応用物理学上貢献することが大きい。よって，本論文は博士論文として価値あるものと認める。