The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	固体表面現象の電界イオンおよび電界電子顕微鏡法による研究
Author(s)	黒田, 司
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30403
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【13】

氏名・(本籍)	黒田　司（くろだ つかさ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 2111 号
学位授与の日付	昭和45年7月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**固体表面現象の電界イオンおよび電界電子顕微鏡法による研究**
論文審査委員	(主査) 教授 中村 勝吾 (副査) 教授 菅田 栄治　教授 堤 繁　教授 中井 順吉 教授 三川 礼　教授 裏 克己

論文内容の要旨

本論文は、電界イオンおよび電界電子顕微鏡を固体表面現象および固体触媒の研究に応用するために必要な基礎を確立し、更に、両顕微鏡を用いて固体表面とそれらの表面における原子（分子）の吸着、脱離および拡散などの諸現象に関する数多くの実験結果をまとめた資料に新しい解釈を与えた論文で、十章から構成されている。

第一章の序論では、本研究の目的と内容について述べ、さらに本研究に関連した研究史と本論文の概要を説明している。

第二章から第五章までは、両顕微鏡を固体表面現象および固体触媒の研究に応用するために必要な基礎を確立するために行なった研究をまとめた。

第二章では、電界蒸発法で清浄化した金属表面の電界イオン顕微鏡像と、加熱法で清浄化した金属表面の電界電子顕微鏡像の対応関係を明確にした。

第三章では、電界イオン顕微鏡で観察される電界蒸発後の清浄な金属表面が、主として表面原子の結合エネルギーと分極エネルギーおよび仕事函数によって支配されることを明確にし、イオン像の解釈方法を確立した。

第四章では、加熱法で得た清浄な金属表面の原子配列が表面原子の拡散により化学ポテンシャルが最小となるように再配列する原因を明らかにした。

第五章では、電界イオン顕微鏡で観察されるイオン像の明るさが、金属の種類によって異なることを見出した。さらにその現象を手掛りにイオン像の結像機構も明らかにした。

第六章から第九章までは、両顕微鏡を応用した研究成果をまとめたものである。

第六章では、金属表面に吸着したセシウム、酸素、一酸化炭素およびそれらが複合吸着したとき、表面現象の電場および温度依存性から吸着の結合種を識別する方法を見出し、それに関連する成果を

まとめた。

第七章では、電界イオン顕微鏡内の金属表面と一酸化炭素、酸素および窒素などの活性ガスとの相互作用により、生じたCorrosionを手掛りに強電場下における表面反応を明らかにした。

第八章では、金属表面上の酸素とセシウムおよびそれらの複合吸着層における、拡散および脱離現象を、電場および温度依存性と仕事函数の変化から追求して熱電子直接発電などに必要な基礎資料を与えた。

第九章では、酸素を吸収した金属表面と清浄な表面の諸現象とを比較して酸素の効果を明らかにし、さらに、金属触媒表面の電子交換に与える酸素の効果を明確にした。

第十章に、以上の成果を要約した。

論文の審査結果の要旨

本論文は、固体表面における原子、分子の吸着、脱離および拡散などの諸現象の研究に、電界イオン顕微鏡および電界電子顕微鏡を応用するために必要な基礎事項を明らかにし、これらを表面研究に応用して独自の成果をあげた点に大きな意味をもつ。

まづ、加熱または電界蒸発によって得られる清浄な固体表面の構造および電界蒸発の条件などが表面の構造におよぼす影響などを明らかにするとともにイオン像と電子像との関係、それらの像を解釈する方法を明らかにし、両顕微鏡を表面研究へ応用する道を拓いた。

つぎに、これらの基礎技術を応用して、耐熱金属表面に、セシウム、酸素および一酸化炭素などが複合吸着した表面の電子状態や、セシウムの吸着、脱離および拡散現象とそれらにおよぼす酸素の効果などを明らかにし、また強電界下における金属表面とガスとの表面反応などに関して新しい多くの知見を得ている。

以上の結果は、両顕微鏡の幅広い応用の道を拓くとともに、表面現象に関する研究の成果は熱電子発電や金属触媒などの工学上ならびに工業上に貢献するところ極めて大きい。

よって、本論文は博士論文としての価値あるものと認める。