



Title	金属界面のエキソ荷電粒子の研究
Author(s)	島田, 寿
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35123
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、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >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

氏名・（本籍）	しま 島	だ 田	ひさし 寿
学 位 の 種 類	工	学	博 士
学 位 記 番 号	第	7 0 6 5	号
学位授与の日付	昭 和 61 年 1 月 8 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	金属界面のエキソ荷電粒子の研究		
論文審査委員	(主査) 教 授 山田 朝治		
	教 授 川西 政治	教 授 井川 直哉	教 授 川辺 秀昭
	教 授 梅野 正隆	教 授 森 勇蔵	

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、機械的処理によって励起された金属界面からのメカノケミカル反応に伴うエキソ荷電粒子の研究と、これに関連した応用研究をまとめており、次の 6 章より成っている。

第 1 章では、トライボロジーやメカノケミストリーのような工学的学際分野で、エキソ電子放射の測定は他の方法では得られないメカノケミカル反応との密接な相関性があることを指摘し、本研究の意義と必要性を述べている。

第 2 章では、エキソ電子放射の発生機構の詳細は未だ不明な点が多いが、現象論的には外的励起により生成された活性種の緩和現象のひとつとして定義され、特に熱刺激エキソ電子放射 (TSEE) が反応速度論的に記述できることを示している。更に、金属に対する各種の外的励起を検討し、本研究の目的であるメカノケミカル反応に伴うエキソ電子放射の機構モデルを提案している。

第 3 章では、エキソ電子放射の測定方法を示し、メカノケミカル反応に最適でしかも簡便な測定法の 1 つとして新たに設計試作した GM 計数管型式の線型定速昇温法エキソ電子測定装置とその特性についての結果をまとめている。

第 4 章は、試作装置を用いて、銅、亜鉛、およびそれらの合金について、メカノケミカルな励起による TSEE を測定した結果を述べ、各種試料面の酸化機構の相違を明らかにしている。また、GM 計数管のカウンター・ガスの圧力および質量依存性についても研究を行い、実験結果の相違をカウンター・ガスの種類や物理的性質の相違で説明している。

第 5 章では、試作装置を用いて、実用材としての Fe-Cr 合金の機械的処理による励起を行い、メカノケミカル反応と TSEE 特性の相関についての実験結果を述べている。さらにこれが Fe-Cr 合金

を触媒としたガソリン劣化に対する評価となることを発見している。その結果をもとに実用自動車の重要な部品の1つであるEFIインジェクター（電子式燃料注入器）について、機械的強度、工作条件、耐食性などを考慮し、ガソリン劣化の少ない最適材料を決定している。

第6章は総括で、本研究で得られた結果をまとめ、今後の課題を示している。

論文の審査結果の要旨

エキソ電子放射は、熱平衡にある材料に外的励起により生成された活性種の緩和現象として理解されているが、その発生機構の詳細は未だ不明な点が多い。本論文は、金属界面からのメカノケミカル反応に伴うエキソ荷電粒子の研究と、これに関連した応用研究を行ったもので、その主な成果は次の通りである。

- (1) 低エネルギー・エキソ電子放射の測定には、特殊なGM型計数管が必要であるが、試作研究の結果クエンチ・ガスとして1%のブタンを含む1気圧のアルゴン計数管が最も適していることを示し、線型定速昇温法による安定で精度の良い測定装置を試作している。
- (2) 銅、亜鉛およびそれらの合金について熱刺激エキソ電子放射の測定を行い、銅および亜鉛の酸化機構の相違を明らかにしている。
- (3) 実用材としてのFe-Cr合金のエキソ電子放射特性はその酸化過程と密接に関係し、かつ、この合金を触媒としたガソリン劣化に関係することを発見し、実用自動車の電子式燃料注入器に対して耐食性のあるガソリン劣化の少ない最適材料を決定している。

以上のように、本論文は金属材料のメカノケミカル反応とエキソ電子放射との相関を明らかにしたものであり、トライボロジーおよび表面工学の分野において貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。