

Title	高速粒子と固体との相互作用に関する研究
Author(s)	森田, 健治
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30136
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	もり 森	た 田	けん 健	じ 治
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	1994	号	
学位授与の日付	昭和45年3月30日			
学位授与の要件	工学研究科原子核工学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	高速粒子と固体との相互作用に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 吹田 徳雄			
	(副査) 教授 佐野 忠雄 教授 関谷 全			

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は高速粒子と固体との相互作用に関するものであって、keV 領域の陽子および水素原子ビームを金属薄膜に衝撃し、固体内の減速過程におけるエネルギー損失機構、散乱の機構および二次電子放出機構を明らかにし、これらの結果を高温プラズマ研究における中性粒子検出に適用したものである。本論文は7章よりなる。

第1章では、高速粒子と固体との相互作用について、その沿革と現時点における問題点および核融合研究との関連性を述べ、本研究の意義を明らかにしている。

第2章では、実験装置の特性、粒子束の測定手段、試料蒸着膜の作成および膜厚測定について述べ、改良型フェラデーカップにより中性粒子束の測定が可能であることを示している。

第3章では、高速陽子および水素原子の金属蒸着膜透過におけるエネルギー損失機構について調べている。陽子および水素原子の薄膜内のエネルギー損失(物質阻止能)、エネルギーストラグリングおよび電荷交換を系統的に測定し、理論計算との比較から、keV 陽子のエネルギー損失は主として電子的衝突によっていること、エネルギー損失機構に電荷交換過程におけるエネルギー損失を加えねばならないことを明らかにしている。

第4章では、高速陽子の蒸着膜による散乱を one deflection model に基づき、第3章の阻止能および電荷交換の測定結果を用い、定量的に取り扱っている。keV 陽子の固体表面における散乱は、電子的衝突におけるエネルギー損失に伴った侵入過程と、一回の角度の大きい散乱とによっていることを示している。

第5章では、二次電子放出について調べている。keV 陽子および水素原子による固体表面からの二次電子放出機構は kinetic ejection によっていることを明らかにしている。また二次電子放出の測定により微分阻止断面積の知見を求め得る可能性について論じている。

第6章は上記研究の応用として中性粒子検出を取り扱ったものである。薄膜透過の利用により水素原子束の絶対値の測定が可能であることを示している。第5章の結果をもとに二次電子放出型中性粒子検出器および中性粒子エネルギー分析器を試作し、これらの検出器により高温プラズマの診断ができることを述べている。さらに薄膜透過および散乱における電荷交換の利用により、水素原子の電離が可能であることを示している。

第7章では、各章で得た結論を総括し、今後の問題点を論じている。

論文の審査結果の要旨

本論文は核融合の基礎的研究の一環として行なわれた著者の、高速陽子および水素原子と固体との相互作用に関する研究結果をまとめたものである。

著者は、高速粒子の金属薄膜透過における減速過程および散乱過程を実験的に解明すると共に、二次電子放出機構、陽子の阻止能等の測定をなし、中性粒子検出に必要な基礎的データをj得ている。さらにこれらの基礎的成果を用いて、核融合時に発生するエネルギー範囲の中性粒子検出器の試作に成功している。

これらの研究結果は核融合を目指すプラズマ工学の発展に寄与するところがj大であり、本論文は博士論文として価値あるものと認める。