



Title	プラズマと金属表面との相互作用に関する研究
Author(s)	木村, 豊秋
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31657
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 <a> 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)	木 村 豊 秋
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 9 2 0 号
学位授与の日付	昭 和 52 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 原子力工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学 位 論 文 題 目	プラズマと金属表面との相互作用に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 佐野 忠雄 (副査) 教 授 井本 正介 教 授 菊田 米男

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、プラズマと金属表面との相互作用に関する研究結果をまとめたもので、本文 7 章よりなっている。

第 1 章は、緒論であってプラズマ中への不純物の混入や真空壁材の腐食に関連して、プラズマからの粒子と金属表面との相互作用について詳しい知見を得ることが、現在の核融合研究を進め、将来の核融合炉を構成する上で、不可欠であると述べ、このような観点から本研究の目的を明らかにしている。

第 2 章はプラズマから放出される高速の水素原子、 α 粒子、中性子等による金属の表面現象をプラズマ中の粒子バランスおよび不純物問題の観点から論じたもので、金属表面における水素ブリスタリングに関する問題点を明らかにしている。

第 3 章は水素イオンビーム($10\sim 40\text{KeVH}_2^+$)を照射した場合の金属表面の変化、特にブリスタリングに関する研究の結果である。炉壁材として考えられているモリブデン、ニオブ、316 ステンレス鋼に対して照射を行い、ブリスタ形成に対する照射線量、線量率、試料温度などの各パラメーター依存性を調べ、その形成条件を明らかにしている。ブリスタはある線量率以上で形成され、そのしきい値は温度とともに指数関数的に増加し、またブリスタの径は温度と共に減少することを見出している。

第 4 章は水素イオンビームを照射した場合の金属表面の腐食と、腐食に及ぼすブリスタリングの効果について研究した結果である。モリブデンについて、ブリスタが起こる場合の腐食率が、起こらない場合の 3 倍から 1 桁も大きいことを明らかにしている。

第 5 章は、モリブデン中に捕捉されている水素の量と深さ方向の分布を後方散乱陽子のエネルギー

分析により測定し、プリスタングとの関連について解明を行ったものである。プリスタが形成された場合入射イオンの飛程付近の水素とモリブデンの濃度比がおおよそ1であることから、水素は分子状態でボイド中に入り、バブルを形成していると述べている。

第6章はプラズマから放出される高速の中性原子の測定や金属表面で反射される粒子の測定のため試作したイオン検出器と中性粒子分析器について、その特性と測定例を記述したものである。

第7章は結論であって、本研究によって得られた成果を記述している。

論文の審査結果の要旨

核融合研究を進め、将来の核融合炉を構成する上で、プラズマと真空壁材料との相互作用を研究しておくことは重要なことである。すなわちモリブデン、ニオブ、316 ステンレス鋼に水素イオンビームを照射した時に生ずるプリスタについて照射線量、線量率、試料温度などの影響について研究し、プリスタはある線量率以上で形成され、そのしきい値は温度と共に指数函数的に増加し、またプリスタの径は温度とともに減少することを見出すと共に、金属表面の腐食に及ぼすプリスタリングの効果についても、多くの知見を得ている。更にモリブデンを例にとり、モリブデン中に捕捉される水素の量と深さ方向の分布を測定しプリスターの形成された場合、水素は分子状態でボイド中に入り、バブルを形成していることを明らかにしている。

これらの結果は核融合工学に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。