

氏名(本籍)	かつきゆうぞう 香月勇三(北海道)
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博甲第2300号
学位授与年月日	平成12年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	物理学研究科
学位論文題目	Study of Plasma Potential Using a Newly Designed Beam Probe System at the Inner Mirror Throat (内側ミラースロート部における新型ビームプローブを使用したプラズマ電位の研究)
主査	筑波大学教授 理学博士 谷津 潔
副査	筑波大学教授 理学博士 三 明 康 郎
副査	筑波大学助教授 理学博士 石 井 亀 男
副査	筑波大学助教授 理学博士 北 条 仁 士

### 論文の内容の要旨

本論文はタンデムミラー型プラズマ閉じ込め装置ガンマ10において、従来計測できていなかった、アンカー部とバリアー部の中間位置(内側ミラースロート部)の電位を計測するビームプローブを開発し、実際に電位を計測して、ガンマ10における電位形成機構について考察したものである。

ガンマ10は、プラズマを磁場とともに電位(プラグ電位)で閉じ込める装置で、セントラル部、その両端のアンカー部、さらにその端にあるプラグ・バリアー部から成る。プラグ電位を効率よく形成するために、セントラル部とプラグ部との間に两部分よりも電位の低い部分を形成し、两部分間の電子の移動を減少させるサーマルバリアーを形成している。このサーマルバリアー部分の電位が低くなることは以前からすでに計測されていたが、サーマルバリアー部からアンカー部の間の電位は、計測器を取り付けるのが困難であるため、これまでは計測できていなかった。本論文の著者は、この部分の電位を計測するために、真空容器の内部に設置できる計測器の開発を行った。まず測定位置の強磁場中でビームを検出するためのマイクロチャンネルプレートを開発し、必要とする性能を備えたビーム検出器を開発して、新たな電位計測用ビームプローブを完成させた。次に同ビームプローブにより内側ミラースロート部の電位を計測して、この部分の電位が従来考えられていた電位より低いことを明らかにした。高周波のみでプラズマを生成した場合の同部分の電位はボルツマンの式で求められる値と一致する事を示し、観測される電位が低いのは、高周波で生成される高エネルギーイオンの速度分布が非等方的であるため、イオンがミラー磁場で反射される機構により説明した。次に高周波加熱とともにプラグ部にマイクロ波を印加した場合における同部分の電位は、さらに低下する傾向にあることを示し、プラグ電位とバリア電位は、内側ミラースロート部電位に対しても相関を持つことを示した。この部分の電位の形成機構の説明はまだ十分にはできていないが、この部分の電位を初めて計測し、さらに、電位とプラズマ加熱との相関について実験的に示したことは、今後の電位形成機構の研究に重要な貢献をするものとして高く評価されるものである。

### 審査の結果の要旨

本論文はガンマ10で、電位形成機構を考察する上で重要な、内側ミラースロート部の電位を測定するための

ビームプローブを開発し、実際に電位を計測して電位形成機構についても考察したもので、ガンマ10で従来にな  
い知見を得ている。これ等の結果はガンマ10の研究において重要であるとともに、プラズマ中の電位形成機構を  
考える上で重要な資料を提供することによりプラズマ物理学の発展にも大きく寄与するものである。なお、提出  
された論文内容の一部は、査読のある学術雑誌にすでに掲載されている。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。