

氏名(本籍)	くり た てつ ろう 栗田哲郎(千葉県)		
学位の種類	博士(理学)		
学位記番号	博乙第1751号		
学位授与年月日	平成13年6月30日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
審査研究科	物理学研究科		
学位論文題目	Development of an ECR Ion Source Using Liquid-Helium-Free Superconducting Solenoid Coils (液体Heフリー超伝導ソレノイドコイルを用いたECRイオン源の開発)		
主査	筑波大学教授	理学博士	李相茂
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	田岸義宏
副査	東京工業大学教授	理学博士	服部俊幸
副査	理化学研究所 前任研究員	理学博士	中川孝秀

### 論文の内容の要旨

著者は、世界初の液体Heフリーの超伝導ソレノイドコイルを用いたECRイオン源の製作を行った。このシステムは、容易な操作性、少ない電力と冷却水の消費量、高いプラズマ閉じ込め磁場を同時に実現する画期的な物である。そして、この超伝導ソレノイドコイルによって実現できた高いプラズマ閉じ込め磁場と、長いプラズマチャンバー、プラズマチャンバー内壁上のアルミ酸化物の効果により、14.5 GHzを用いたECRイオン源としては、Xe<sup>35+</sup>で1  $\mu$  Aという世界一の多価イオンビームを作り出せるイオン源となった。

加えて、バイアス電極法に関する実験により、バイアス電極法はイオン閉じ込め時間の最適化を行っていることを明らかにした。そして、バイアス電極法は、イオン源の最適化に非常に有効であることを明らかにした。

さらに、本イオン源の開発により、クラスターの液相から個相の相転移を伴う大クラスターの崩壊現象の観測が、世界で初めて可能になった。

### 審査の結果の要旨

本研究は、世界で始めて液体Heフリー超伝導ソレノイドコイルを用いたECRイオン源を製作した画期的な物である。著者は、高いプラズマ閉じ込め磁場、長いプラズマチャンバー、チャンバー内壁状のアルミ酸化物の効果により、14.5GHzのECRイオン源としては世界一の多価イオンビームを生成した。さらにバイアス電極法に関する実験により多価イオンビームを増加させただけでなく、そのメカニズムにも一定の新しい知見を得た。

これにより相転移をとまなう大クラスターの分裂現象を世界で始めて可能にした。

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。