

平成22年度 科学技術賞 研究部門



しの はらしゅんじろう
篠原俊二郎

現職
国立大学法人九州大学
大学院総合理工学研究院
准教授



たに かわ たか お
谷川隆夫

現職
学校法人東海大学
総合科学技術研究所 教授



こすていあんていんぱぶろびっちしゃむらい
Kostiantyn Pavlovych Shamrai

現職
Institute for Nuclear Research,
National Academy of Sciences of
Ukraine, Head of the Department

高密度ヘリコン波プラズマの物理現象と工学的応用の研究

業績

高密度ヘリコン波プラズマは非常に有用であるが、生成機構は30年以上未解明で様々な容量/口径のヘリコンプラズマ源開発とその工学的応用が不十分であった。

本研究では、ヘリコン波が静電波変換して減衰し、高密度（ $\sim 10^{13} \text{cm}^{-3}$ ）プラズマが生成される理論を提唱し実験的にも実証した。これを基にスパイラルアンテナを考案し、 0.26m^3 、次に 2.1m^3 の世界最大容量で超高効率のヘリコンプラズマ源開発に成功し、密度分布制御を初めて可能にした（特許2件取得）。更に世界最小容量 23cm^3 、世界最強磁場 10kG 、世界最小アスペクト比（プラズマ長/プラズマ径） 0.075 と、様々な特色あるヘリコン源開発にも成功した。

本研究により、以下の新領域研究を進展させた。1) 超音速プラズマ流、密度遷移、乱流現象、イオン分離研究、2) 先進宇宙プラズマシミュレーション実験、3) 完全無電極の新方式電磁推進（プラズマロケット）研究。

本成果は、上記領域や産業応用など広域プラズマ科学分野に寄与することが期待される。

主要特許：特許第4069298号「高周波プラズマの発生方法」

主要論文：「Direct Comparison of Experimental and Theoretical Results on the Antenna Loading and Density Jumps in a High Pressure Helicon Source」
Plasma Phys. Control. Fusion誌、p.865～880、2000年8月発表