

平成 20 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰

科学技術賞 研究部門

犬竹正明 東北大学電気通信研究所
客員教授

安藤 晃 東北大学工学研究科 准教授

市村 眞 筑波大学数理物質科学研究科
准教授

天岸祥光 静岡大学 名誉教授

津嶋 晴 横浜国立大学工学研究院
准教授



市村 津嶋 天岸 犬竹 安藤
4月15日表彰式会場にて

業績名 アルヴェン波動現象の物理的解明と工学的応用の研究

業績概要

アルヴェン波は、1970年のノーベル物理学賞を受賞したスウェーデンの H. Alfvén により理論的に予言された波であり、電磁流体波とも呼ばれる。宇宙・天体プラズマや核融合プラズマ中の多彩な電磁流体現象に深く関与していると予想される基本的な波である。しかし、研究に適した実験室プラズマがなかったため、その特異な波動伝搬特性は長年の謎であった。

本研究では、高電離度(70~90%)で高密度($10^{20} \sim 10^{21} \text{ m}^{-3}$)の磁化プラズマの生成法とアルヴェン波の励起法を新たに開発し、アルヴェン波の物理的諸特性を初めて明らかにした。

本研究により、開放端磁場閉じ込め装置における核融合プラズマ全体の安定化、1億度を超すイオン加熱、超高温プラズマ中で自然発生するアルヴェン波の観測とその物理的解明に成功した。さらに、アルヴェン波加熱によりプラズマ流の速度を制御できることを世界に先駆けて実証した。

本成果は、太陽コロナやフレアの超高温化、太陽風の加速メカニズム、さらにブラックホールなどで観測される宇宙ジェットの物理的解明に、また高性能プラズマロケット開発などの工学的応用に寄与することが期待される。

主要論文

- “Generation of supersonic plasma flows using an applied-field MPD arcjet and ICRF heating”, Plasma Physics and Controlled Fusion, vol.49, p.A121~A134, 2007年5月発表.
- “Alfvén wave excitation and single-pass ion-cyclotron heating in a fast-flowing plasma”, Physics of Plasmas, vol.13, p.057103-1~057103-7, 2006年5月発表.
- “Propagation velocity of an Alfvén wave packet in a dissipative plasma”, Physical Review E, vol.50, p.2217~2221, 1994年3月発表.