



**局所磁場によるプラズマ波動制御法と電子加熱現象を実証
 ー核融合プラズマ加熱用水素負イオン源開発や
 産業プラズマプロセス装置へ展開ー**

【概要】

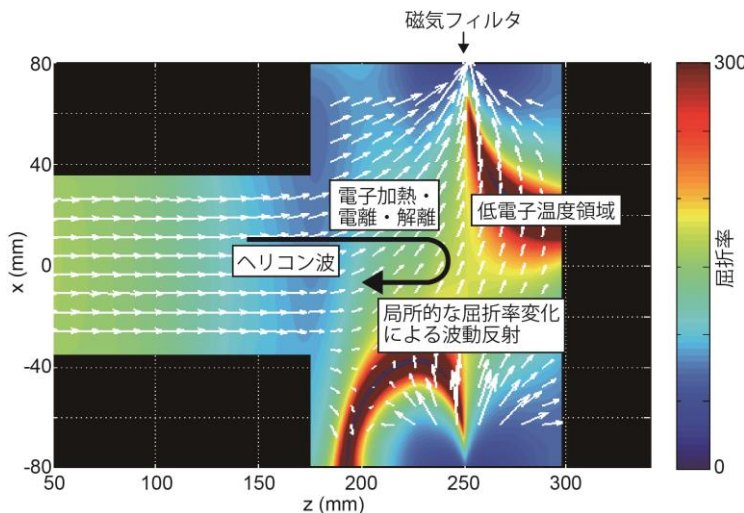
東北大学大学院工学研究科 電気エネルギーシステム専攻 高橋和貴准教授、高山頌氏(2016年博士前期課程修了)及び安藤晃教授らの研究グループは、有磁場型高周波プラズマ源であるヘリコンプラズマ源に、局所的な磁場ベクトルの変化(磁気フィルタ)を導入することでプラズマ中を伝搬する波動の屈折率を制御し、能動的にヘリコン波と呼ばれるプラズマ波動を反射させ、定在波を励起することで、高効率の電子加熱現象及び高密度プラズマ生成が実現可能であることを示しました。この波動反射の下流域においては、加熱源に相当するプラズマ波動が存在せず、磁気フィルタによって低温電子のみが下流へと流入する状態が維持されるため、高温・低温電子領域を隣接した状態で同時に実現可能であることを実証しました。

このような高温・低温電子領域を同時に実現することは、核融合プラズマ加熱装置(中性粒子ビーム加熱)の高周波水素負イオン源の開発において重要な課題であり、今回の成果を踏まえて、長時間運転を目指した高周波利用型の無電極水素負イオン源の開発と高性能化への貢献が期待されます。また、高温電子による高解離プラズマの生成と低電子温度化の両立は、プラズマエッチングやスパッタリングに代表される高周波プロセスプラズマテクノロジーにおいても有用な技術であるため、産業応用を視野に入れた研究展開が期待されます。

本研究成果は、2016年3月30日(米国時間)に発行される科学誌『Physical Review Letters (American Physical Society)』のオンライン版に掲載されました。

【論文情報】

Kazunori Takahashi, Sho Takayama, Atsushi Komuro, and Akira Ando
 “Standing Helicon Wave Induced by a Rapidly Bent Magnetic Field in Plasmas”
 Physical Review Letters, to be published.



図：外部印加磁場のベクトル図および屈折率の空間分布(コンター図)。
 磁場ベクトルにより局所的に変化する屈折率分布によって、励起したヘリコン波が反射され、定在波励起による加熱が磁気フィルタ上流で起こる。
 一方で下流域では低電子温度が実現される。

【お問い合わせ先】

＜研究内容＞

高橋和貴 (タカハシカズノリ) 准教授
 東北大学 大学院工学研究科 電気エネルギーシステム専攻
 TEL: 022-795-7064
 Email: kazunori@ecei.tohoku.ac.jp

安藤晃 (アンドウアキラ) 教授
 東北大学 大学院工学研究科 電気エネルギーシステム専攻
 TEL: 022-795-7062
 Email: akira@ecei.tohoku.ac.jp

＜広報担当＞

東北大学 大学院工学研究科 情報広報室
 TEL: 022-795-5898
 Email: eng-pr@eng.tohoku.ac.jp