

26aE09P

ヘリオトロンJにおけるイオンサイクロトロン周波数帯(ICRF)加熱時における高速粒子分布の実空間・磁場配位依存性のモンテカルロ計算による解析 Spatial distribution and configuration dependence of accelerated minority ions by the ICRF heating in Heliotron J by using Monte-Carlo method

神野洋介¹, 岡田浩之², 村上弘一郎¹, 門信一郎², 山本聡², 南貴司², 小林進二², 長崎百伸², 大島慎介², 中村祐司¹, 木島滋², G.M.Weir², 羽田和慶¹, 釧持尚輝¹, 大谷芳明¹, 呂湘濤¹, A.Nuttasart¹, 塚崎僚¹, 小田大輔¹, 中野裕一郎¹, 松田啓嗣¹, 岸川英樹¹, N.Inklin¹, 多和田斉興¹, 白波瀬一貴¹, 水内亨²

Yosuke Jinno¹, Hiroyuki Okada², Koichiro Murakami¹, Shinichiro Kado², Satoshi Yamamoto¹, et al

¹京大エネ科, ²京大エネ理工研
GSES Kyoto Univ.¹, IAE Kyoto Univ.²

イオンサイクロトロン周波数帯(ICRF)の少数イオン加熱では少数イオンを選択的に加速し、バルクとの衝突を利用して加熱を行っている。したがって効率的な加熱を達成するために高速イオンの生成や挙動を研究することは重要である。そのために、実験的研究とともにモンテカルロ法を用いた数値解析も行われてきた。

本研究では、モンテカルロ法を用いて、ICRF加熱による少数イオンの加速や少数イオンとバルクイオンの衝突をモデル化したコードによって、ヘリオトロンJにおけるICRF加熱時の少数イオンの実空間分布や速度空間分布を計算し、少数イオンの速度空間分布の実空間位置依存性と磁場配位依存性を比較検討した。計算条件は、加熱入力が約120 kW、少数イオン数は50000個で、計算ステップは 1.0×10^{-7} s、電子密度は $5.0 \times 10^{18} \text{ m}^{-3}$ 、電子温度は700 eV、バルクイオンの温度は300 eVとし、高バンピネス配位、中バンピネス配位、低バンピネス配位の3つの磁場配位で計算した。[1]

高バンピネス配位、中バンピネス配位での結果を図2に示す。(a)(c)はストレート部-プラズマコア部、(b)(d)はコーナー部外側の速度空間分布である。どの磁場配位においてもコーナー部外側ではピッチ角 120° で高速イオンテールが生成されたのに対し、ストレート部-プラズマコア部ではピッチ角 60° でも高速イオンテールが生成された。コーナー部外側、ストレート部-プラズマコア部どちらにおいても高バンピネス配位が他の2つの磁場配位と比較して高速イオンテールが顕著に生成されていた。以上から少数イオンの速度空間分布が実空間位置および磁場配位によって異なることが分かった。中

バンピネス配位や低バンピネス配位ではコーナー部外側で高速イオンテールの生成が少なかったが、高バンピネス配位では高速イオンテールが比較的多く生成された。

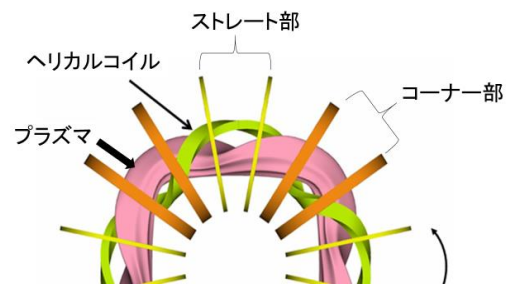


図1 ヘリオトロンJプラズマの概形図

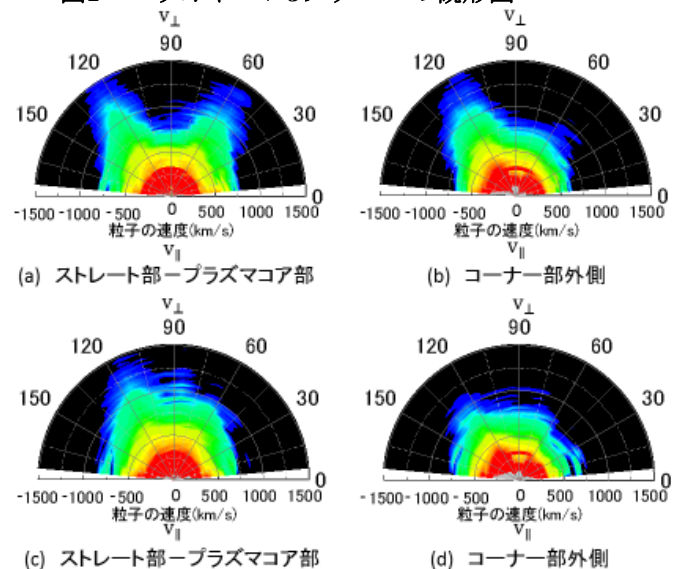


図 2(a)(b)高バンピネス配位における少数イオンの速度空間分布
(c)(d)中バンピネス配位における少数イオンの速度空間分布

[1] H.Okada et al., Nucl. Fusion 47 (2007) 1346-1352.