

## 磁化プラズマへの外部電場浸透の数値解析：電磁場ポンデロモーティブ力による無電極プラズマ推進の開発に向けて

### Numerical study of electric field penetration into magnetized plasmas for a development of electrodeless plasma thruster

大塚 史子<sup>1\*</sup>, 羽田 亨<sup>1</sup>, 篠原 俊二郎<sup>2</sup>, 谷川 隆夫<sup>3</sup>, 松岡 健之<sup>4</sup>

OTSUKA, Fumiko<sup>1\*</sup>, HADA, Tohru<sup>1</sup>, Shunjiro Shinohara<sup>2</sup>, Takao Tanikawa<sup>3</sup>, Takeshi Matsuoka<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 九大・総理工, <sup>2</sup> 東京農工大・工, <sup>3</sup> 東海大・総科研, <sup>4</sup> JAXA/ISAS

<sup>1</sup> ESST, Kyushu Univ., <sup>2</sup> Inst. Eng, TUAT, <sup>3</sup> RIST, Tokai Univ., <sup>4</sup> JAXA/ISAS

我々は、HEAT プロジェクト (Helicon Electrodeless Advanced Thrusters) の一環として、発散磁場中における電磁場ポンデロモーティブ力を利用した無電極プラズマ推進の研究を行っている。発散磁場中において、イオンジャイロ周波数で振動する電場を外部から印加すると、イオンは電磁場ポンデロモーティブ力により軸方向に加速される。ポンデロモーティブ加速が起こるためには、磁化プラズマ内部にイオンジャイロ周波数近傍の外部電場が浸透する必要がある。

前回の講演では、1次元静電 PIC 計算により、低域混成周波数の外部電場はほぼプラズマ内部に浸透できることを確認したが、イオンジャイロ周波数の外部電場浸透は確認できなかった。線形分散関係より、イオンジャイロ周波数近傍のプラズマ波動は電磁的である。よって、本講演では、粒子計算コード VORPAL(Tech-X 社)を用い、変動磁場の影響も考慮した電磁計算を行い、イオンジャイロ周波数近傍の外部電場が磁化プラズマ内部へ浸透できるか議論し、静電計算との比較を行う。そして、電場浸透の物理過程、および電場浸透の効果がポンデロモーティブ加速へ及ぼす影響を明らかにする。

キーワード: 電気推進, プラズマ加速, 無電極電気推進, ポンデロモーティブ力, 電場浸透

Keywords: electric thruster, plasma acceleration, electrodeless electric thruster, ponderomotive force, electric field penetration