

# 宇宙太陽発電所用電気推進エンジンの重イオンビームによる磁気圏プラズマへの影響の計算機実験

Computer Experiments on Effects onto Magnetospheric Plasma by Heavy Ions injected from Electric Propulsion Engines used for SPS.

# 大山 哲平[1]; 大村 善治[1]; 臼井 英之[1]; 松本 紘[1]

# Teppei Oyama[1]; Yoshiharu Omura[1]; Hideyuki Usui[1]; Hiroshi Matsumoto[1]

[1] 京大・生存圏

[1] RASC, Kyoto Univ.

現在、宇宙空間に大量の物資を輸送する手段として、電気推進エンジンが注目されている。特に宇宙太陽発電所 (SPS) のような巨大建造物においては、大量の部品を低軌道から静止軌道に運ばなければならない。よって SPS 建設計画においては、必要とする推進剤が化学ロケットと比較して 15 分の 1 程度に抑えることができる電気推進エンジンで部品輸送を行なおうとしている。

電気推進エンジンは、イオン化されたキセノンやアルゴンといった重原子を推進剤に用いている。その推進剤の量は、自然に存在する磁気圏プラズマの量を超えるとされている。そのため、高速に加速された高密度の重イオンが地球磁気圏に放出された時の、地球周辺の宇宙環境への影響を調べることは非常に重要であると考えられる。

我々の研究グループでは、高密度かつ高エネルギーな重イオンを注入したときの影響を調べるために、二次元ハイブリッドコードを開発し、計算機シミュレーションで定性的な評価を行なった [2003]。そして、今回我々はこのような問題に対して定量的な考察を行なうために、二次元ハイブリッドコードを三次元に拡張した。そして、現実的なモデリングを行なう前に、高密度のアルゴンイオンを局所的に注入したときの初期応答について調べた。

計算機実験は、三次元空間内に背景プラズマとして一様なプロトンを配置し、背景磁場は  $y$  方向に設定した。そして、球状のアルゴンイオンを、背景磁場に垂直な  $x$  方向に初速度を与えて注入した。この計算機実験によって、まず高密度な重イオンビームの注入で衝撃波が生じることを確認した。また、重イオンビームの速度が衝撃波面の速度にどのように依存するかといったことにも着目し、そのパラメータ依存性を調べた。