

## 磁気流体安定性問題のための磁気圏のエネルギー原理

## A magnetospheric energy principle for hydromagnetic stability problems

# 三浦 彰 [1]

# Akira Miura[1]

[1] 東大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Science, Tokyo Univ

磁気圏プラズマの磁気流体不安定性を調べるための磁気圏のエネルギー原理を構築する。磁気圏プラズマは2次元あるいは3次元の静的平衡状態にあるとする。2次元、3次元平衡のいずれの場合にも対象とするプラズマは磁気圏での完全導体の壁と理想的な電離層の境界によって囲まれていると仮定する。2次元の平衡の場合には更に朝夕方向に周期的な境界によって囲まれ、朝夕方向の0次の磁場成分はないとし、朝夕方向の並行対称性を持つと仮定する。磁気流体の力の演算子が自己共役になり、磁気流体のポテンシャルエネルギーが磁気流体の流体エネルギーに等しくなるように理想的な電離層の境界条件を最低次の近似で求める。プラズマがすべて完全導体の壁で囲まれている場合の通常エネルギー原理と異なり、磁気圏の場合には電離層を磁力線が貫いていることが大きな違いである。更に、電離層の境界は自由に動ける境界であり、固定境界条件のみが許される電離層の境界条件ではない。これらの条件を満たす理想電離層の境界条件は3つあり、絶縁性境界条件、導電性境界条件、固定境界条件のいずれかである。0次の沿磁力線電流がない場合には、絶縁性、導電性、固定境界条件はおのこの交換型モード、非圧縮性バルーニングモード、圧縮性バルーニングモードを与える。これら3つの圧力駆動不安定モードの異なる特性を明らかにする。磁気圏のエネルギー原理を用いて、過去に提出されている交換型不安定の安定性条件を比較、吟味し、異なる磁気圏の平衡モデルに対するバルーニング不安定の線型数値解析の結果を議論する。3つの圧力駆動不安定のモードの中で非圧縮性のバルーニングモードがもっともサブストームのオンセットの機構として考えやすいことを示す。