

**N30c** 重力成層中の熱伝導不安定性の数値実験

中村 賢仁 (松江高専)、松元 亮治 (千葉大理)、宮路 茂樹 (千葉大自然)

Balbus により、弱い磁場をもち重力の方向に温度が上昇する層状構造のプラズマには熱伝導による不安定性が存在することが明らかにされた (ApJ 534, 2000)。この不安定性は、降着円盤の乱流粘性の起源として有力な磁気回転不安定性に類似するものである。プラズマの運動は磁力線方向に制限されている。磁力線に沿って温度勾配を減少させる方向に熱は輸送されるが、これは浮力を増加させる方向でもあり、磁気張力に打ち勝って不安定になる。線形解析により、不安定性の最大成長率の逆数はサウンドクロッシング時間程度であることが明らかにされており重要な不安定性であることがわかっている。我々は、磁気流体数値実験によりこの不安定性を再現し、擾乱の非線形発展までの様子を調べた。

3次元磁気流体数値実験の方法は次の通りである。時間分割法により、磁気流体部分の時間発展は Modified Lax-Wendroff 法を用いて陽的に、熱伝導部分の時間発展は BiCG-stab 法を用いて陰的に行った。グリッド数は  $100 \times 100 \times 100$  とした。初期条件として、 $z$  方向下向きの一様重力のもとで静水圧平衡にあるプラズマに、 $\beta$  が  $10^6$  の弱い磁場を  $x$  方向に与え、速度の摂動を  $z$  方向に正弦的に与えた。熱伝導係数は、非線形・非等方な Spitzer 型 (1962) を採用した。熱伝導は磁力線と平行方向にのみ有効に働く。

数値実験を実行し、Balbus が発見した熱伝導による不安定性を再現することができた。この不安定性により、 $z$  方向の速度の擾乱が成長し、 $z$  方向の磁場が大きくなることがわかった。サウンドクロッシング時間の数倍程度の時間で、磁気流体は乱れた構造に至ることがわかった。Balbus により熱伝導係数の大きさに不安定性の成長率があまり依存しないことが指摘されていたが、この数値実験により確認できた。