

ケルビン・ヘルムホルツ不安定性の非線形発展に対するイオンジャイロ運動の効果 The effect of the ion gyro motion to the non-linear growth of the Kelvin-Helmholtz instability

上野 悟志^{1*}, 梅田 隆行¹, 中村 琢磨², 松本 洋介³, 町田 忍¹
Satoshi Ueno^{1*}, Takayuki Umeda¹, Takuma Nakamura², Yosuke Matsumoto³, Shinobu Machida¹

¹ 名古屋大学太陽地球環境研究所, ² ロスアラモス国立研究所, ³ 千葉大学大学院理学研究科
¹Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University, ²Los Alamos National Laboratory, ³Graduate School of Science, Chiba University

宇宙プラズマ中の不安定現象の一つであるケルビン・ヘルムホルツ不安定性 (KHI) は速度シアによって起こる流体的不安定であり、主に低緯度磁気境界層で発生することが知られている。本研究では、2次元ブラソフシミュレーションにより、KH 渦の回転方向に対するイオンのジャイロ運動の向きが異なる二通りのシミュレーションを行い、KHI の非線形発展に対するイオンジャイロ運動の影響について調べた。

KH 渦の回転方向に対してイオンのジャイロ運動が順方向である場合 (Run B)、イオンのジャイロ半径に相当する空間波長モードの成長率が、逆方向の場合 (Run A) に対して低くなることが分かった。これは、イオンジャイロ運動の安定化効果によるものである。また、KH 渦の外縁におけるイオン密度の勾配及び速度シアの半幅が、Run A の場合はイオンのジャイロ半径より薄くなり、二次的な不安定が起こる。一方 Run B の場合は、イオン密度の勾配及び速度シアの半幅がイオンジャイロ半径と同じくらいの厚さになるため、二次的な不安定性は抑制される。

キーワード: ケルビン・ヘルムホルツ不安定性, ブラソフシミュレーション, 宇宙プラズマ, イオンジャイロ運動
Keywords: Kelvin-Helmholtz instability, Vlasov simulation, space plasma, ion gyro motion