

超音速流下での Kelvin-Helmholtz 不安定性による渦の構造

The structure of KH vortices with super sonic flow

小林 雄介 [1]; 加藤 真理子 [1]; 中村 琢磨 [2]; 中村 佳太 [3]; 藤本 正樹 [4]

Yusuke Kobayashi[1]; Mariko Kato[1]; Takuma Nakamura[2]; Keita Nakamura[3]; Masaki Fujimoto[4]

[1] 東工大・理・地球惑星; [2] 東工大・理・地球惑星; [3] 東工大・理工・地球惑星; [4] 東工大・理・地球惑星

[1] Dept. Earth and Planetary Sci., Tokyo Inst. Tech.; [2] Earth and Planetary Sci., TITech; [3] Dept. Earth and Planetary Sci., Tokyo Inst. Tech.; [4] DEPS, TITECH

今回われわれは、超音速流に対する Kelvin-Helmholtz 不安定性を、2次元 cip 法を用いてシミュレーションを行った。KHI は速度シアを持った流体が接する境界で生じる不安定であるが、線形解析によると、速度差が音速の2倍を超えるような状況下では KHI は成長しない。しかし本研究では、片側亜音速、片側超音速の場合に KHI は渦として成長した。その機構は、まず初期擾乱によって音波が発生し、その音波が障害物となって衝撃波が引き起こされ、衝撃波下流に亜音速領域が生まれる。その亜音速領域で KHI が成長するというものである。さらに渦の巻き方には衝撃波の性質が大きく寄与すると考えられる。速度差や密度比に比例してショックの傾きはきつくなり、その結果、渦が巻くことのできる亜音速領域は狭くなり渦のサイズも小さくなる。その一方、ある程度密度比が大きいとショックによる圧縮が強くなり、圧力勾配が向心力として働き渦が持ち上げられる。つまり超音速流のもとで巻き上がる渦の形状は、ショックの傾きと強さの兼ね合いで決まるということがわかった。両側超音速の場合にも同様の機構で不安定は成長した。