

爆縮過程における Richtmyer-Meshkov 不安定の数値シミュレーション

Numerical simulations of Richtmyer-Meshkov instability in implosion process

中村 勇太 、 佐野 孝好 、 村上匡且

Yuta NAKAMURA, Takayoshi SANNO, Masakatsu MURAKAMI

阪大・院工、レーザー研

Fac. of Eng. & Inst. of Laser Eng., Osaka University

レーザー核融合の目指している点火条件は密度 200g/cc であり、固体密度の約 1000 倍に相当する。このような高密度を得るには高強度レーザーを燃料球に照射し、均一に爆縮する必要がある。しかしながら、爆縮過程で効率よく燃料を圧縮するためには、まだいくつかの課題が残されているのが現状である。早急に解決すべき主要な課題の一つが、燃料界面の流体力学的不安定性に起因する乱流混合過程(mixing)である。

本研究では、多層構造になっている燃料球界面で起こりうる不安定性の一種である、Richtmyer-Meshkov 不安定に着目する。この不安定性は、密度の異なる二種類の接触不連続面にわずかでも擾乱がある場合、そこに衝撃波が伝搬することで擾乱が不安定成長するというものである。

研究手法としては、多層構造の燃料球を平面に置き換えた上で二次元シミュレーションを行い、Richtmyer-Meshkov 不安定の非線形成長過程を定量的に解析する。その際に、透過衝撃波のみの影響だけでなく、下層からの反射衝撃波の影響も同時に考慮することで、より現実的な状況を再現する点が本研究の特色となる。

我々の数値シミュレーションの結果、反射衝撃波の通過によって、境界面の擾乱がさらに増幅され、より深い領域にまで mixing が進行することが示された。本講演では、mixing の定量的結果やパラメータ依存性などについて報告する。

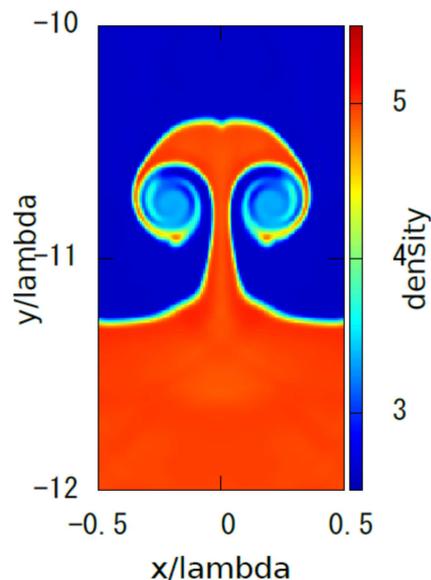


図 1. 透過ショックのみの RMI の成長

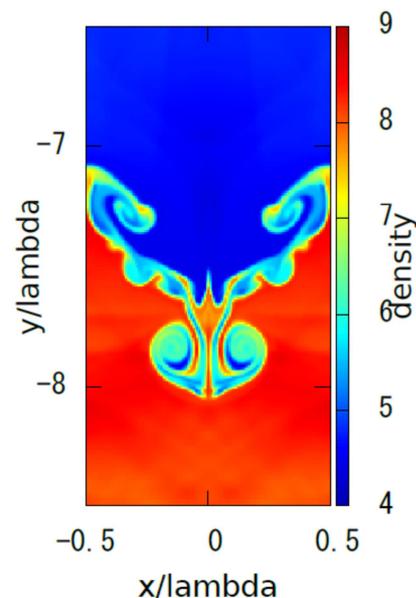


図 2. 透過ショックと反射ショックの両方を受けた RMI の成長