

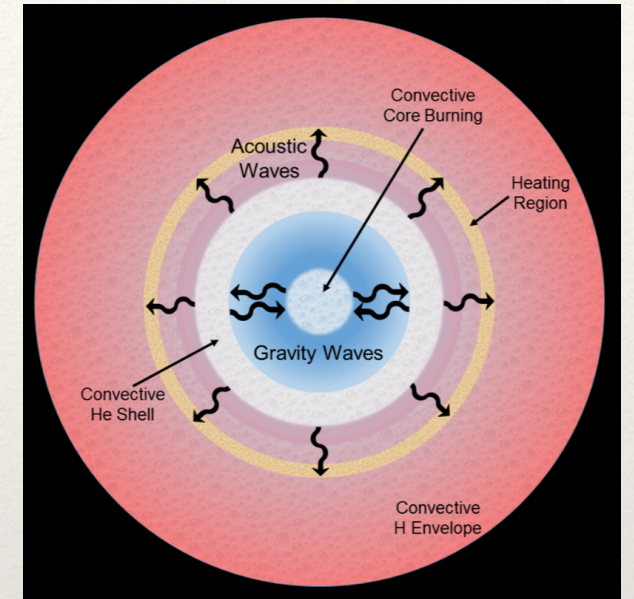
自己紹介

- ❖ 名前: 大内 竜馬 (京都大学 D2)
- ❖ 研究分野: 恒星進化 (MESAコード)、超新星爆発
- ❖ 考えている研究テーマ:

一部の大質量星では、超新星爆発が起きる直前(数年~数十年)に質量放出率が非常に高くなる(Smith 2014)。

=> コア内部から伝搬する音波が原因 ? (Quataert & Shiode 2012)

=> 外層を磁場が貫いている時には波のエネルギーを表面付近まで運べるのでは。



Fuller 2017

行ったこと

- ❖ 1次元MHDを解くコードを書いた。
 - HLLスキーム => OK.
 - MUSCL法 => OK.
 - Euler法 => OK.
 - 3次のルンゲクッタ法 => バグ発見
- ❖ テスト計算(Miyoshi & Kusano 2005)との比較
- ❖ 計算時間の短縮化

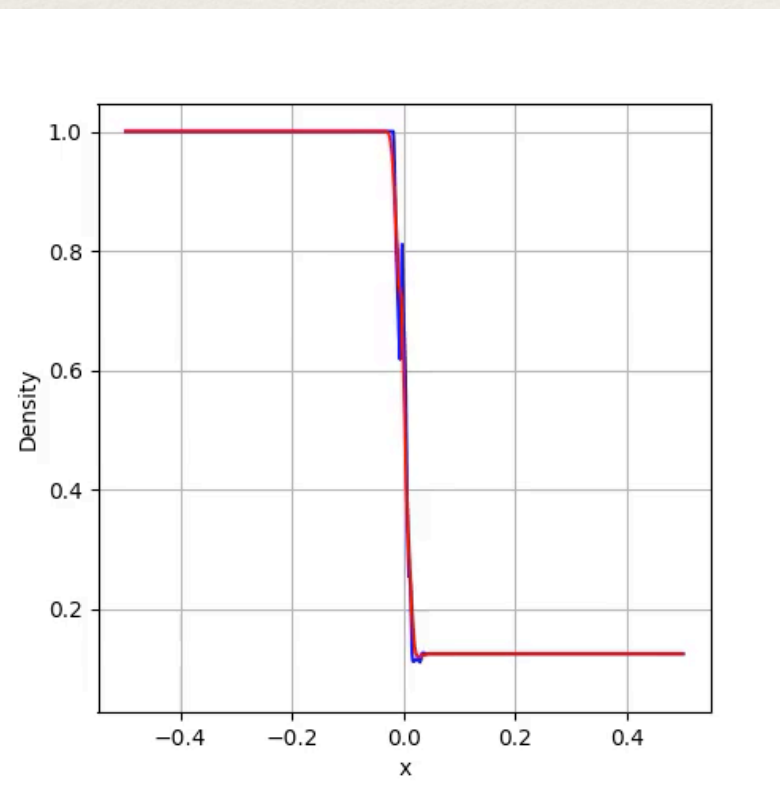
衝擊波管問題

$N = 800$, 時間一次精度

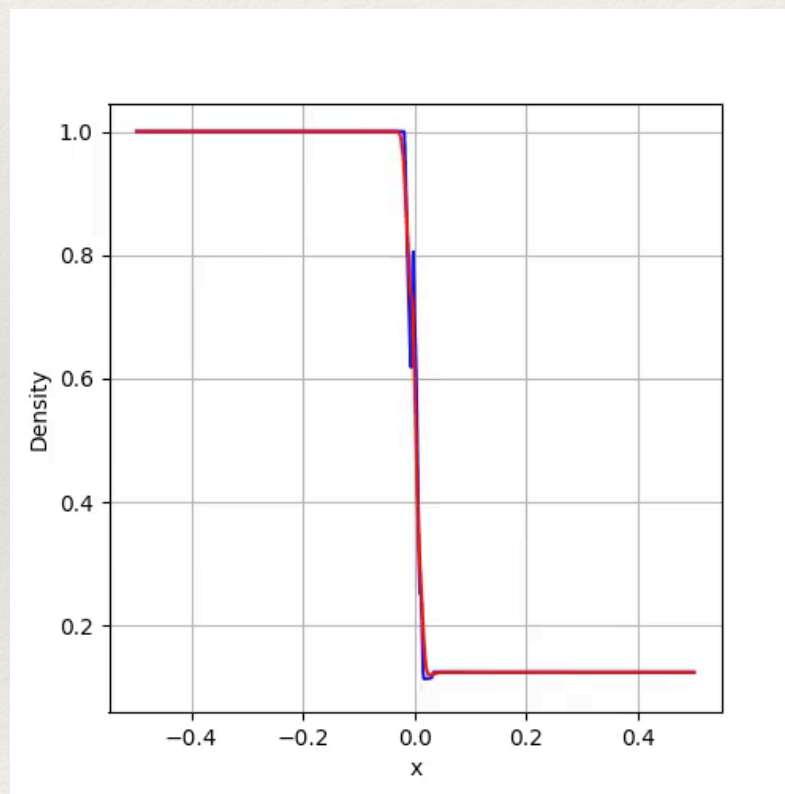
赤: 空間一次精度

青: MUSCL法, MC-limiter

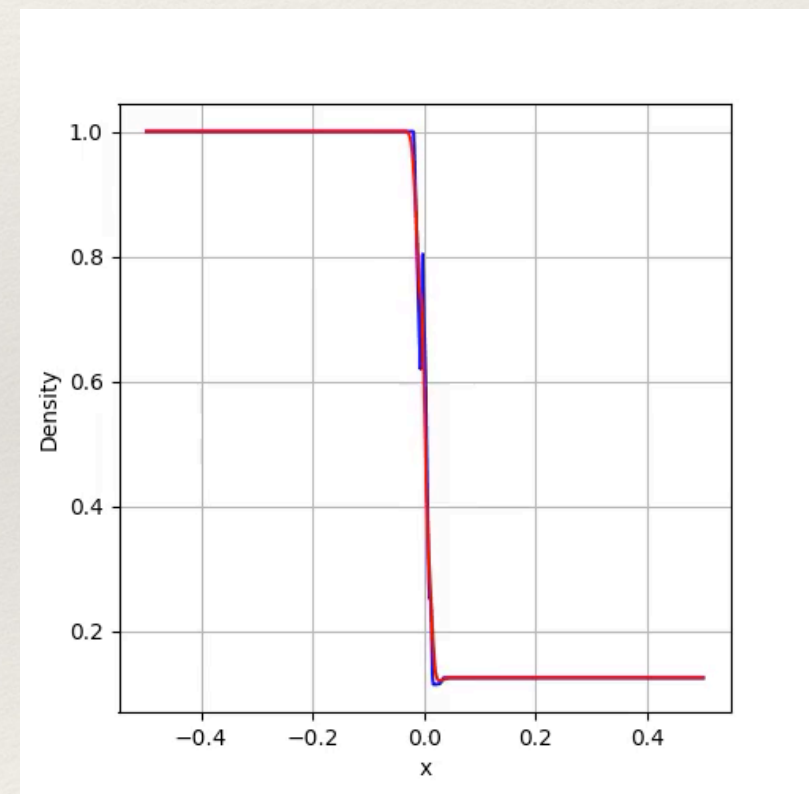
$Cfl_coeff = 0.4$



$Cfl_coeff = 0.2$



$Cfl_coeff = 0.1$



テスト計算との比較

- Miyoshi & Kusanoの設定

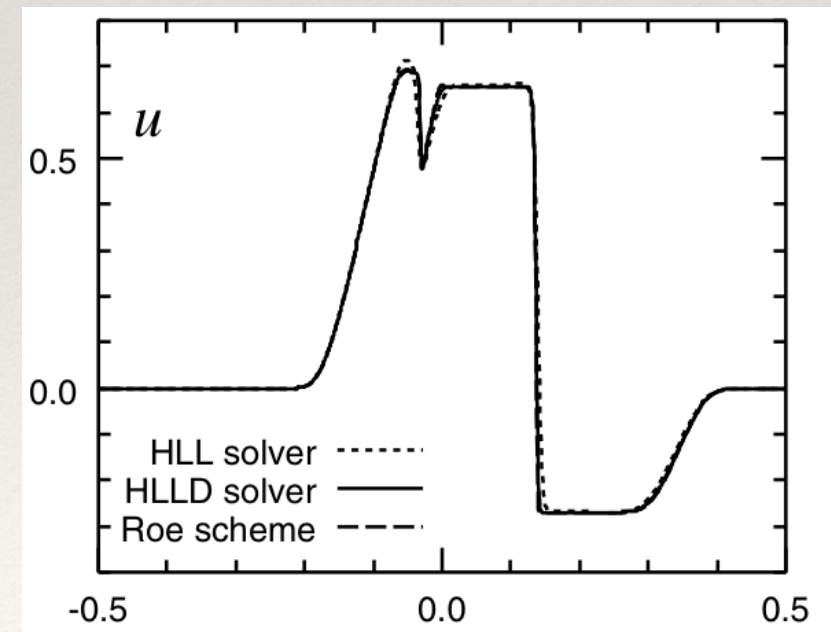
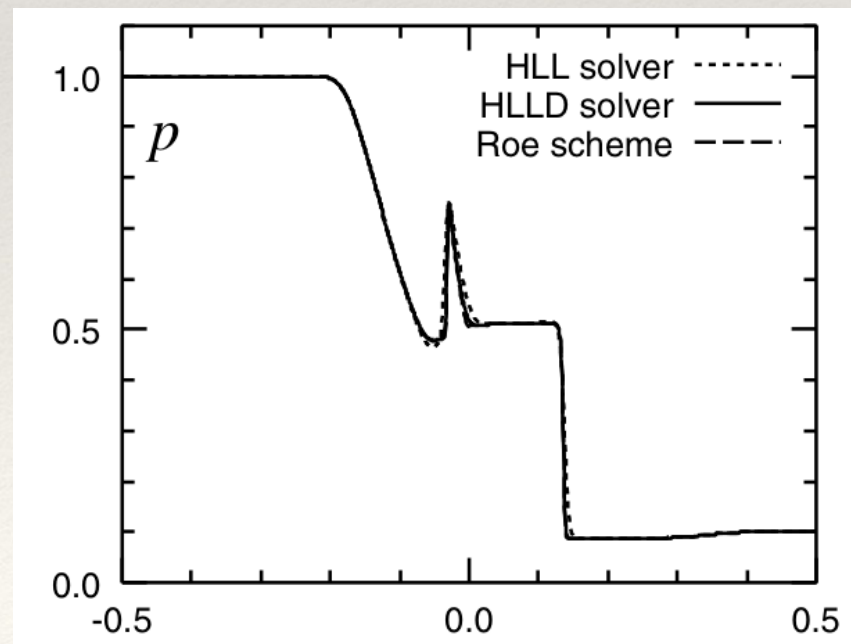
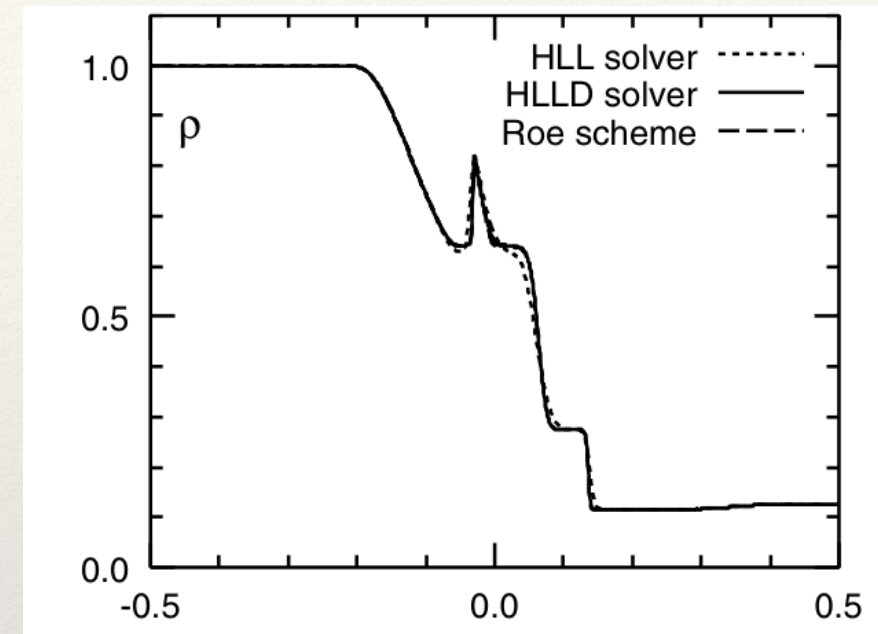
1次元MHD方程式

$$(\rho, p, u, v, w, B_y, B_z)_L = (1, 1, 0, 0, 1, 0)$$

$$(\rho, p, u, v, w, B_y, B_z)_R = (0.125, 0.1, 0, 0, 0, -1, 0)$$

$$N = 800$$

$$Cfl_coef = 0.8$$



テスト計算との比較

- Miyoshi & Kusanoの設定

1次元MHD方程式

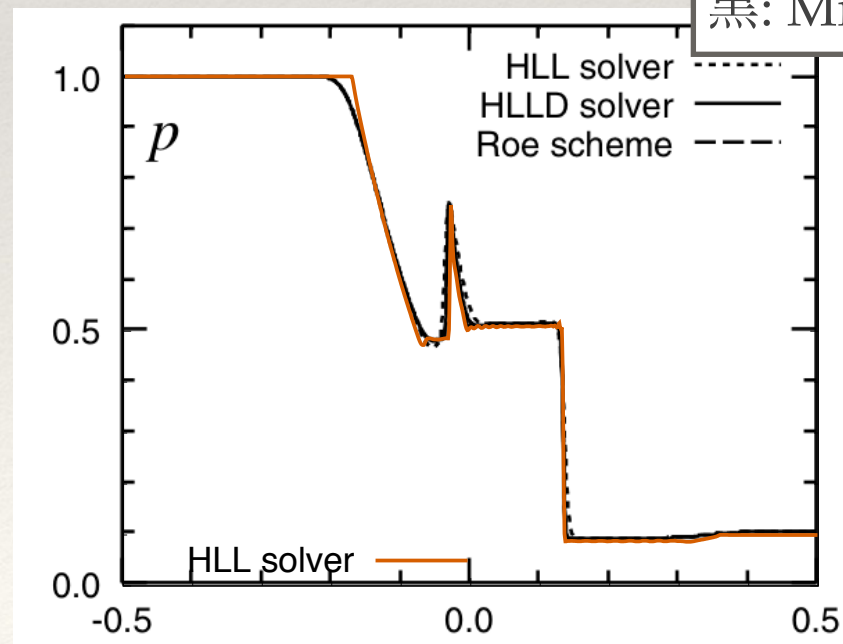
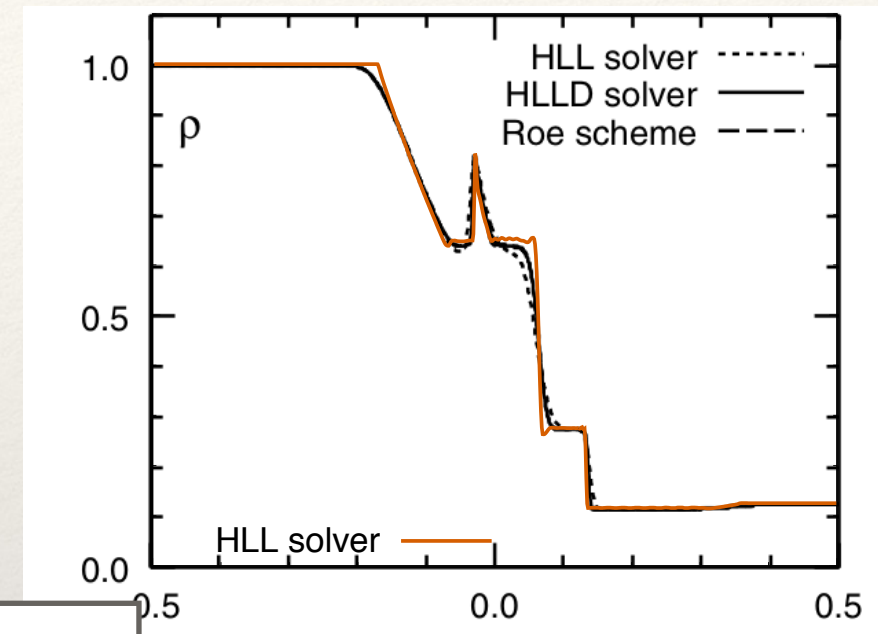
$$(\rho, p, u, v, w, B_y, B_z)_L = (1, 1, 0, 0, 1, 0)$$

$$(\rho, p, u, v, w, B_y, B_z)_R = (0.125, 0.1, 0, 0, 0, -1, 0)$$

$N = 800$

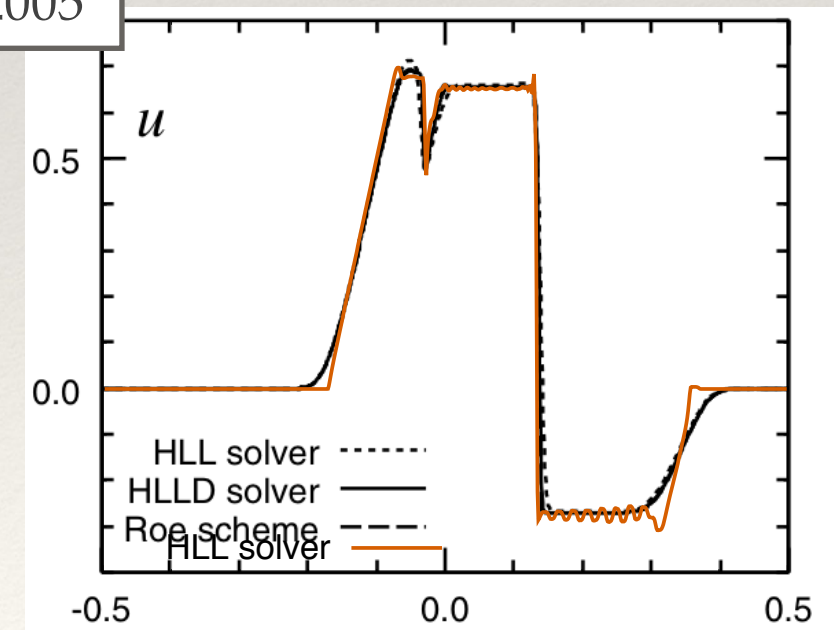
$Cfl_coef = 0.08$

MUSCL法(MC)、オイラー法



オレンジ: 自分の計算

黒: Miyoshi & Kusano 2005



計算時間の短縮化

❖ $t=1$ までかかる時間 ($N=800$, $Cfl=0.2$): オイラー法、MUSCL法

❖ 改良前: > min.

- 余分なループ、if文をなくす。

- 関数には配列全体ではなく成分を渡す。

(割り算=>掛け算、べき=>掛け算)

❖ 改良後: ~50s

現状と今後の展望

- ❖ 計算時間が長いので、アルゴリズムを工夫して短縮化する。
- ❖ 大質量星の外層に適用するために重力、輻射圧を取り入れる。