
CANS+の紹介および使い方

松本洋介、小川崇之、朝比奈雄太、
工藤祐己、松元亮治（千葉大学）

川島朋尚（国立天文台）

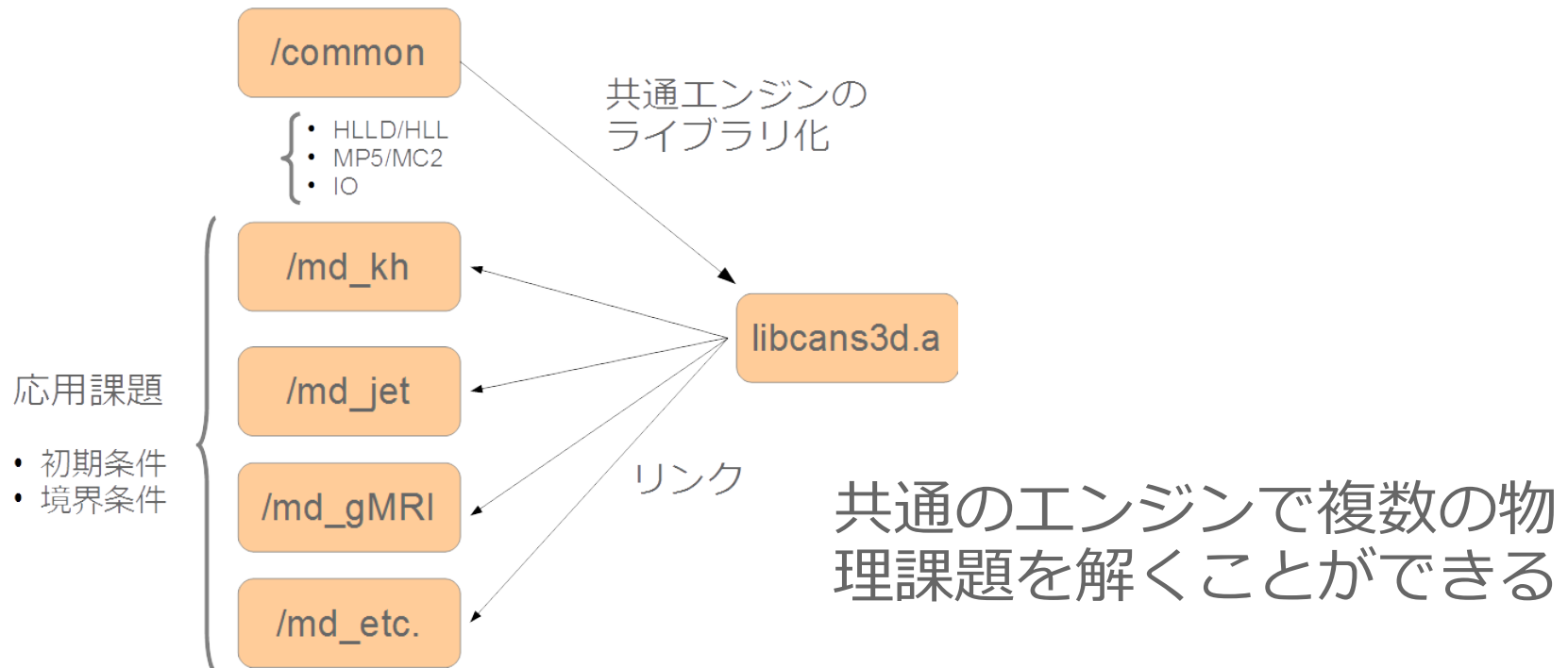
三好隆博（広島大）

簗島敬（JAMSTEC）

宇宙磁気流体プラズマシミュレーション
サマースクール、2014年8月5日

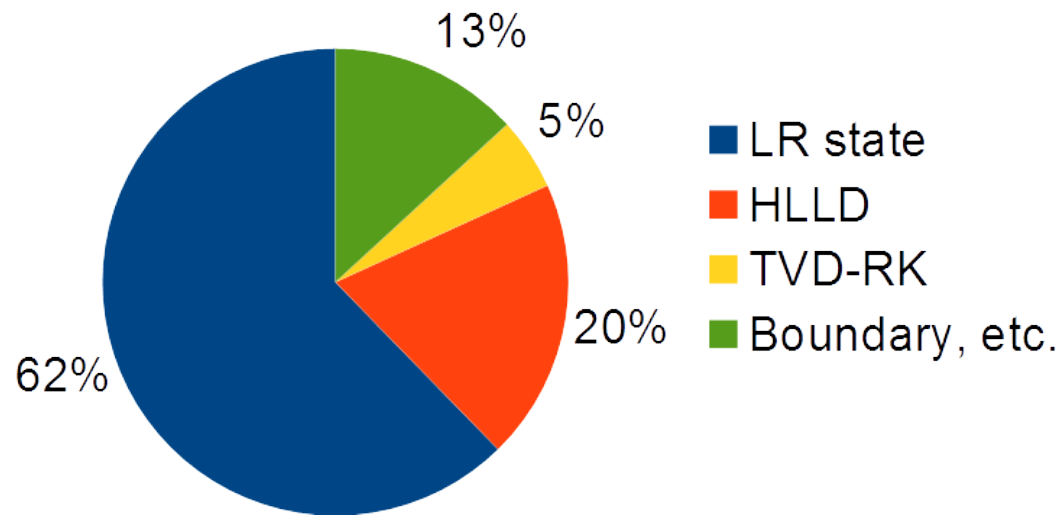
CANS+ (CANS plus)

- ◎HLLD法をベースとした衝撃波捕捉法 (Miyoshi & Kusano '05)
- ◎セル境界への補間：MP5法 (Suresh & Huynh '97)
- ◎divBクリーニング：9 wave 法 (Dedner+ '02)
- ◎MPI 3次元領域分割（実行効率14% @XC30）
- ◎カーテシアン、円筒座標系、放射冷却
- ◎CANS (Yokoyama+ '02) と同様の構成

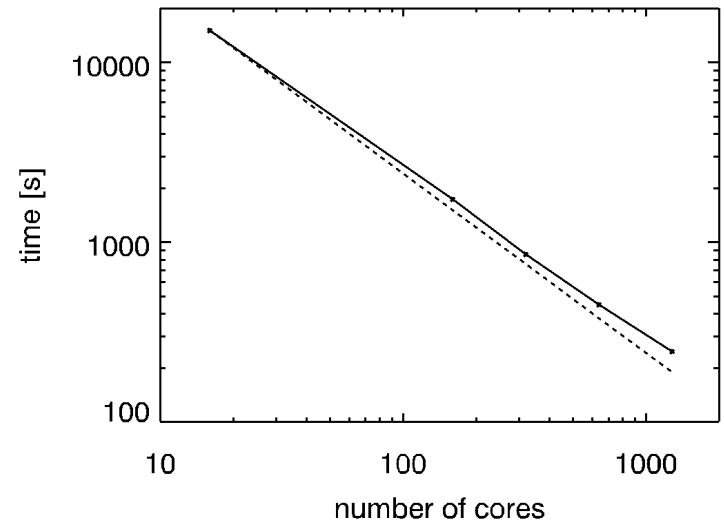


Performance on XC30

Computational cost



Parallel scalability

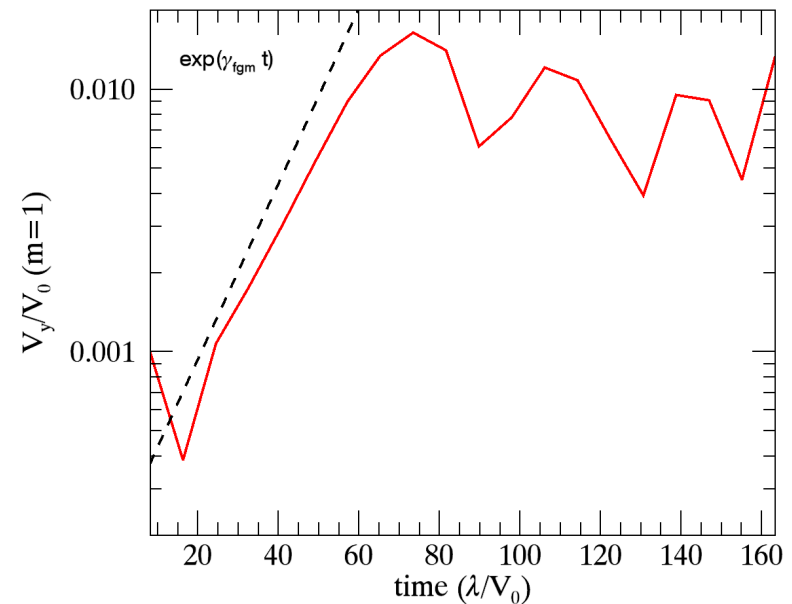
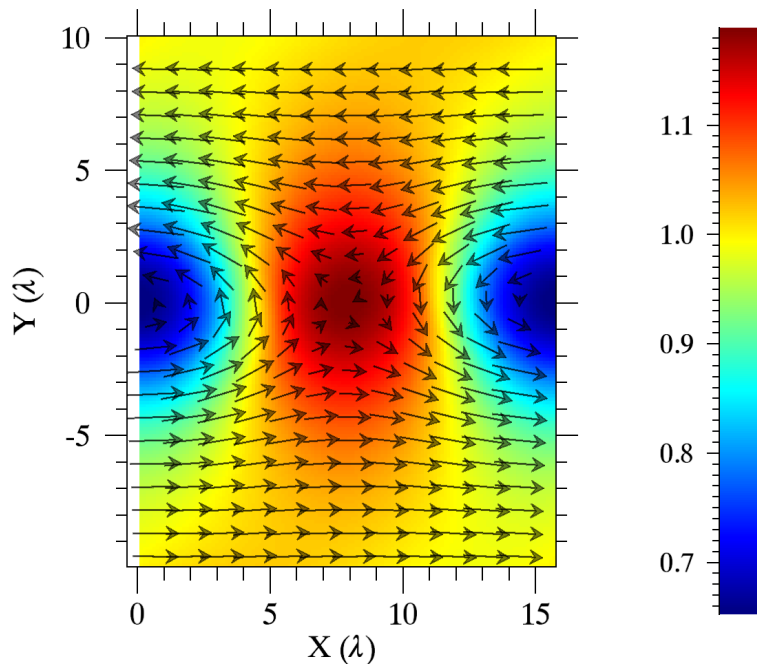


1.9 TFLOPS with 40 nodes (14.4 % to peak performance)

基本的使い方

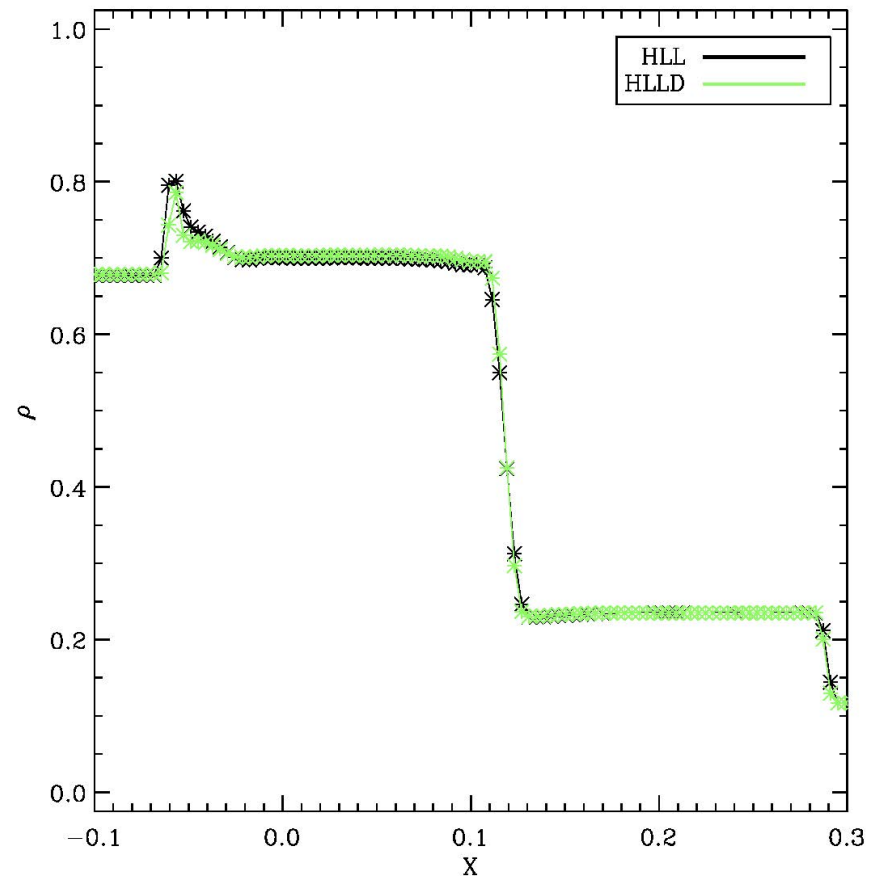
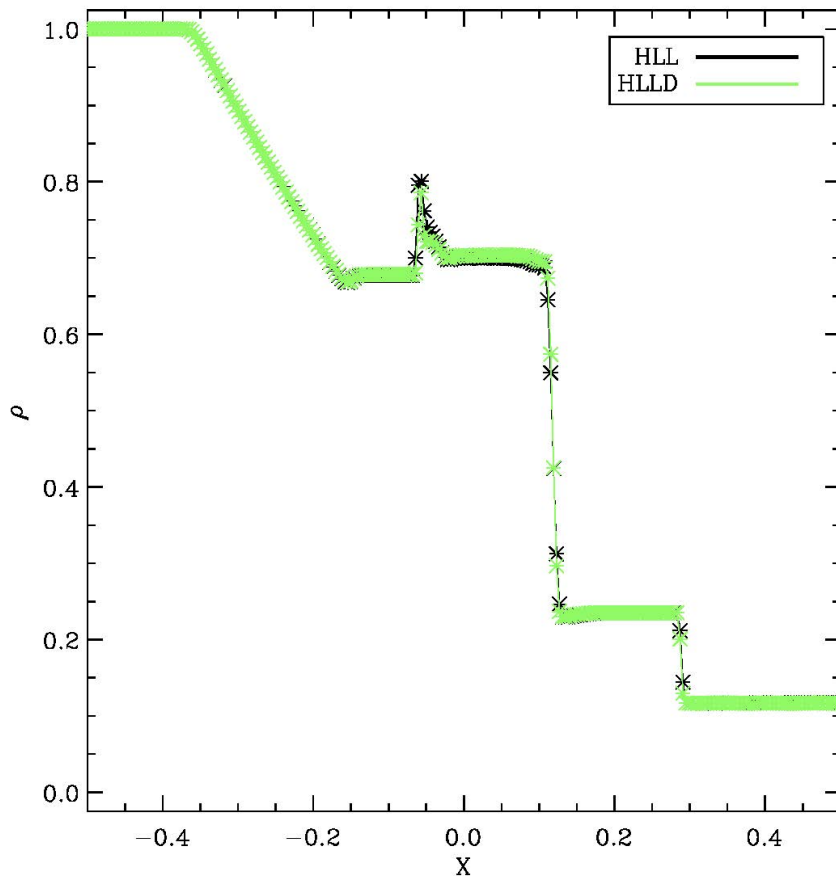
ケルビン・ヘルムホルツ不安定の課題の場合

```
$ cd $CANSPLUS_DIR/md_kh/  
$ make  
$ mpiexec -n 4 a.out  
$ idl  
IDL> .run batch
```



基礎課題

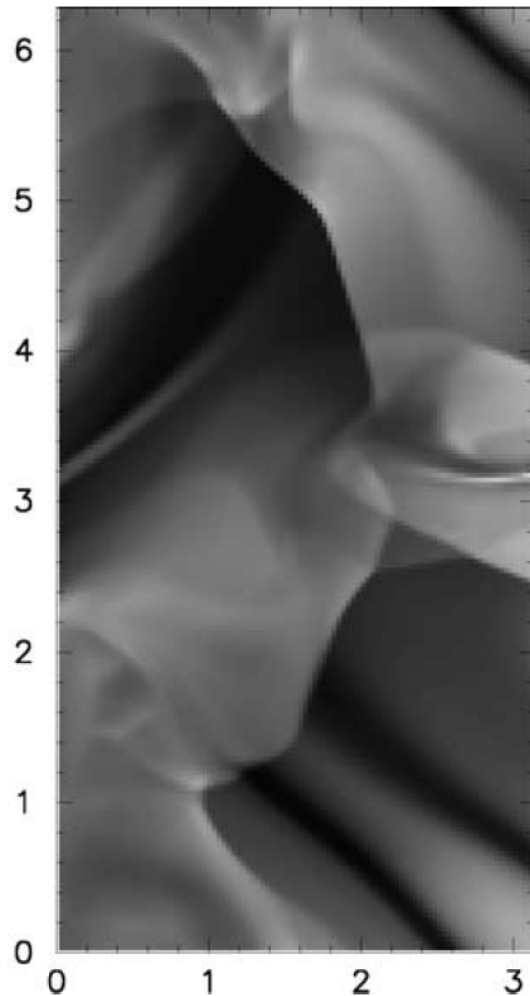
MHD shock tube problem (Brio & Wu '88)



不連続面 (shock, CD) に対して単調性維持

Orszag-Tang vortex problem (200 x 200)

HLLD+MC2



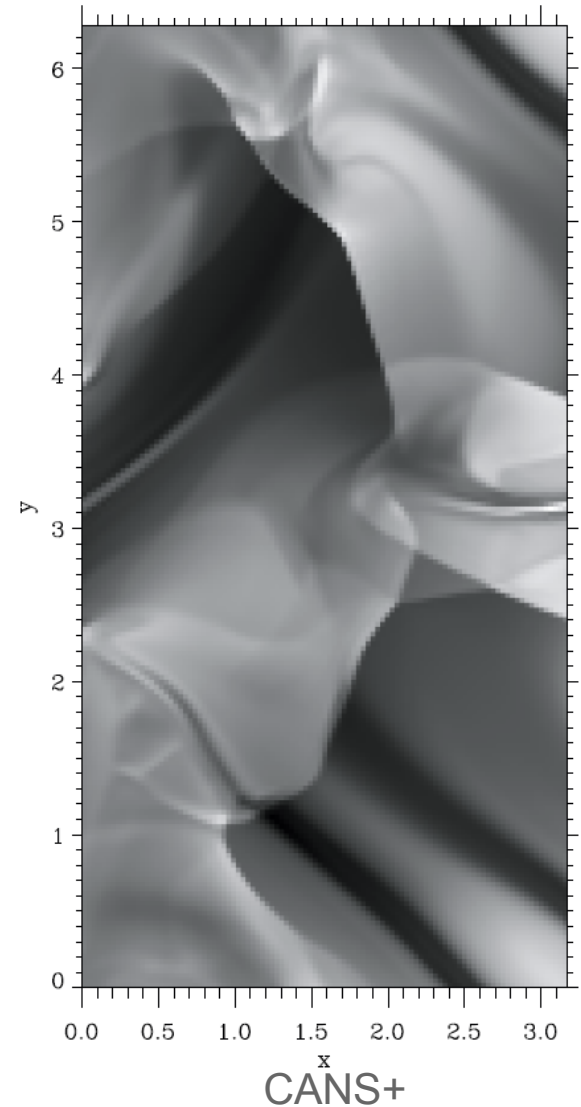
Miyoshi & Kusano, 2005

LAD
(compact scheme)



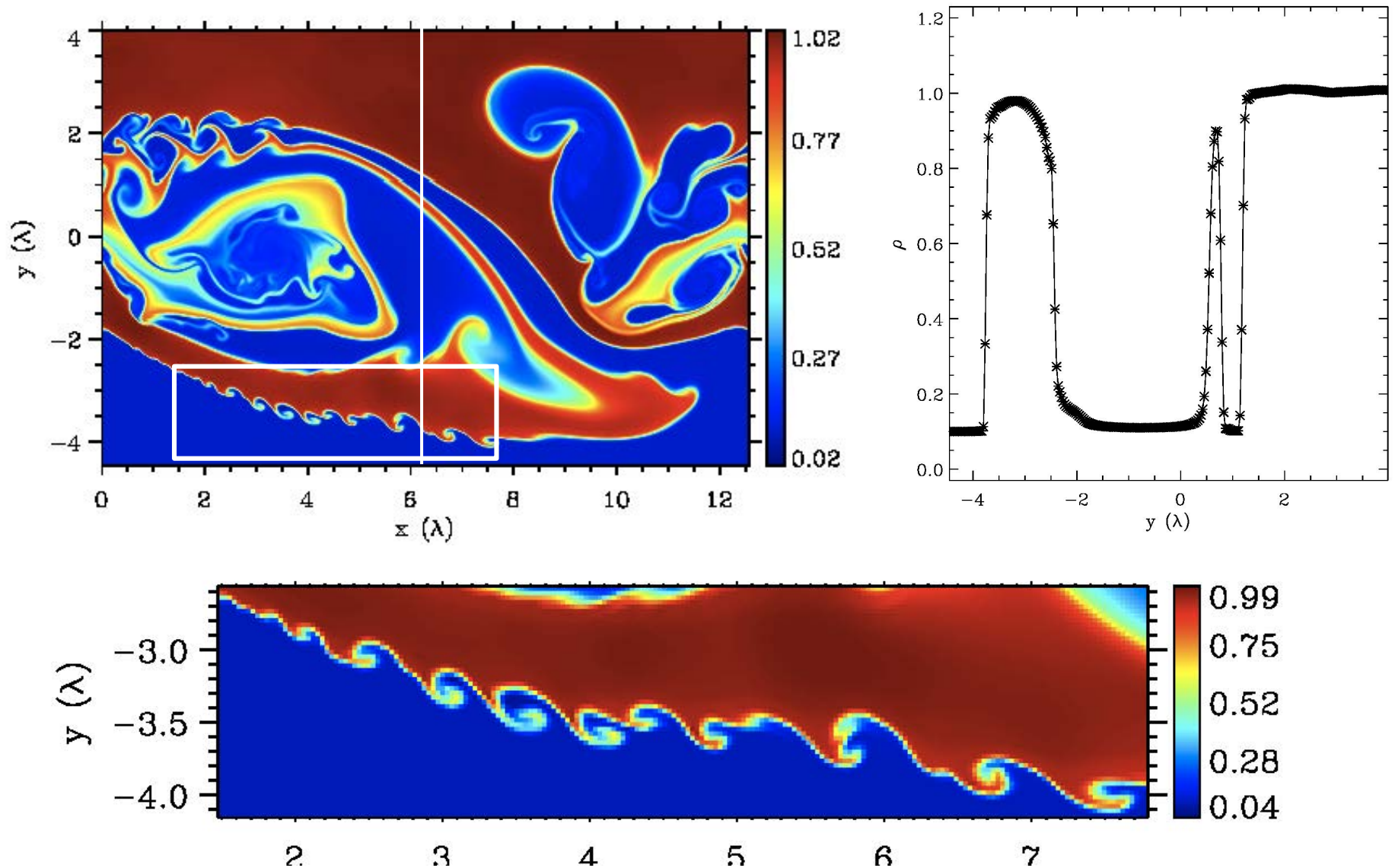
Kawai, 2013

HLLD+MP5

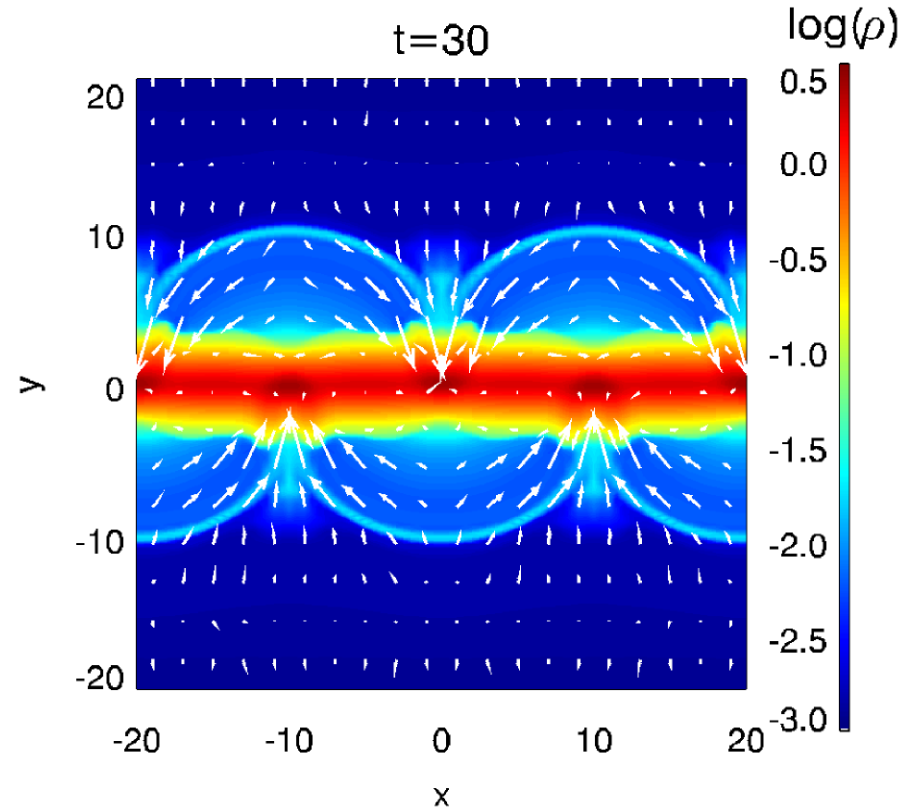
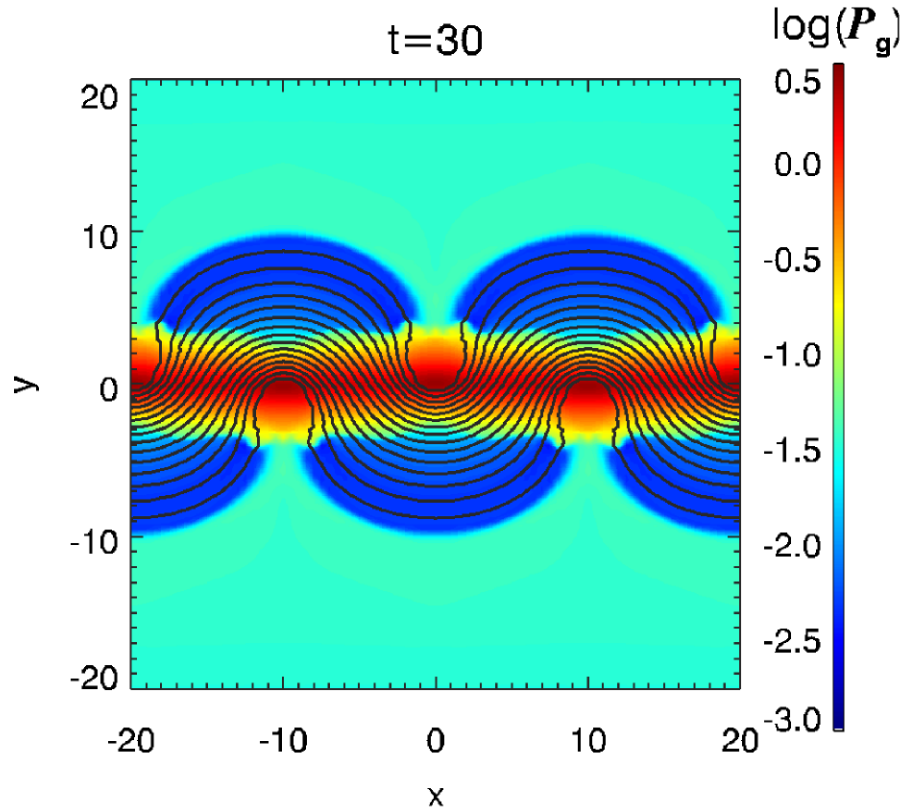


応用課題

K-H turbulence (vortices + CDs)

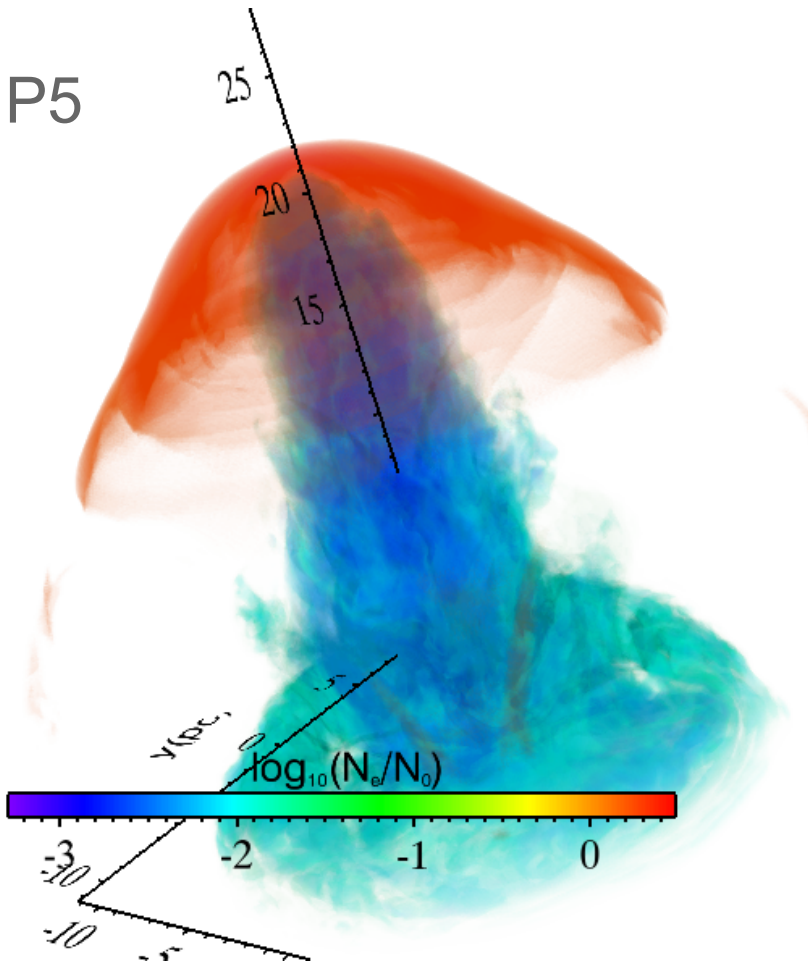


Parker不安定

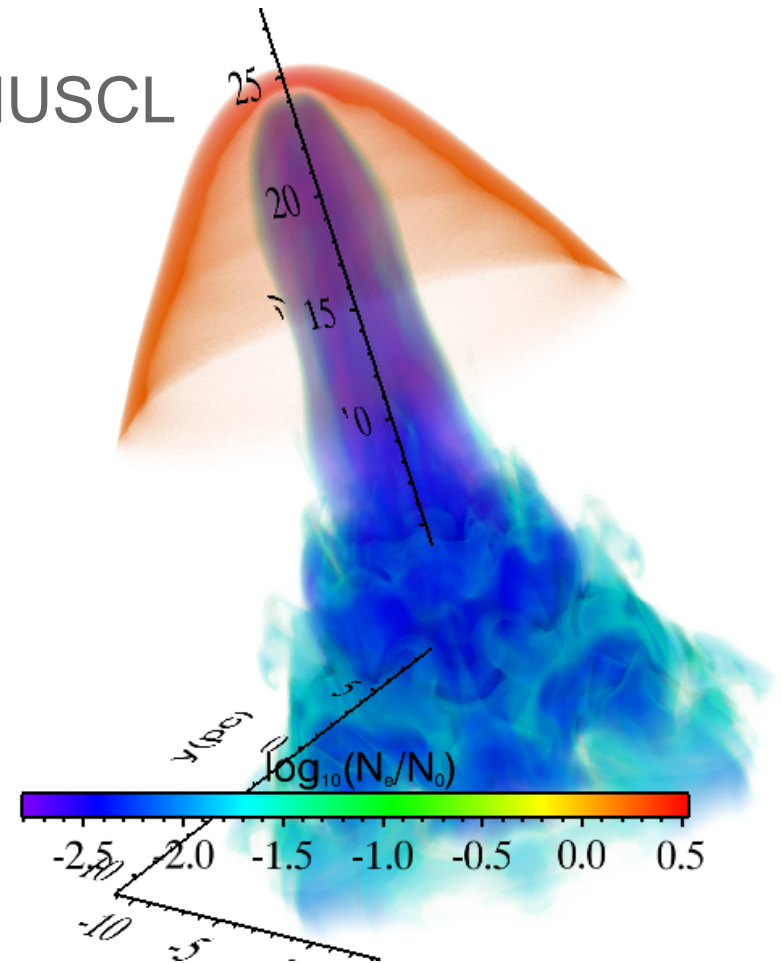


Jet propagation

MP5



MUSCL



HLLD+MP5法は衝撃波・乱流ともに解くことが可能！

Accretion disk with radiative cooling

