



# 計算科学演習I 第1回講義

---

2010年4月15日

神戸大学大学院システム情報学研究科 計算科学専攻

山本有作 白井英之 陰山聡

安村禎明 中村匡秀 関和広



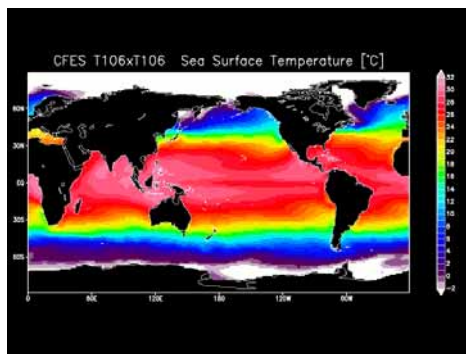
# 授業の目標

---

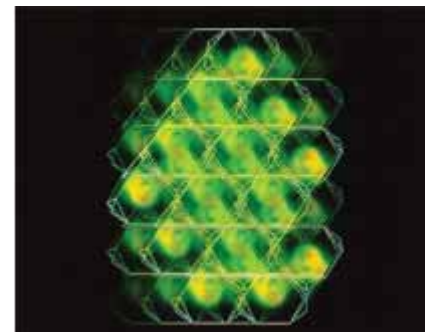
- 計算機シミュレーションを行うために不可欠な下記の技法を、演習を通じて学ぶ
  - 計算機利用法
  - プログラミング言語
  - 並列化プログラミング
  - 可視化

# 科学・工学におけるシミュレーションの重要性

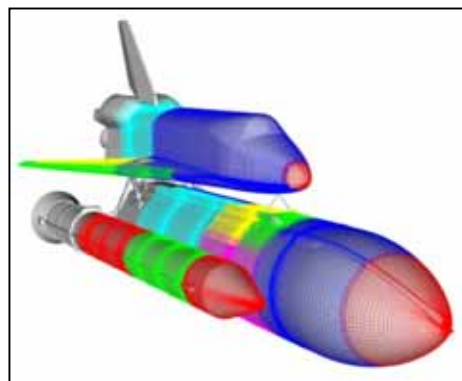
流体計算



電子状態計算



構造解析



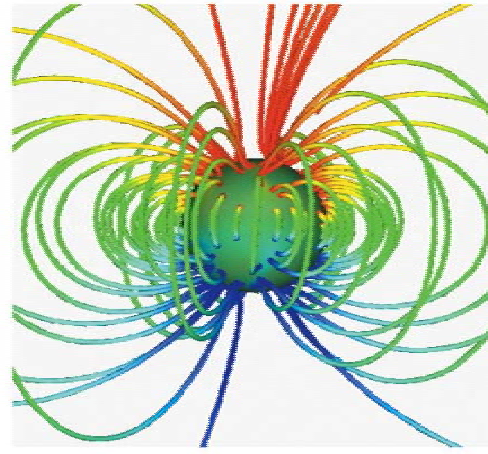
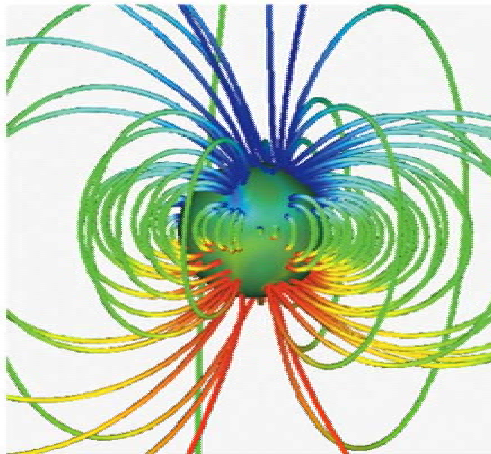
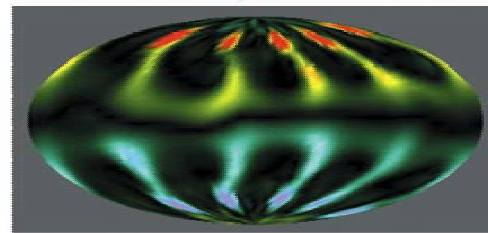
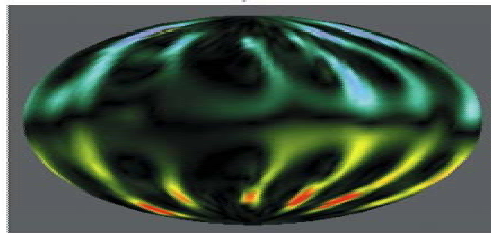
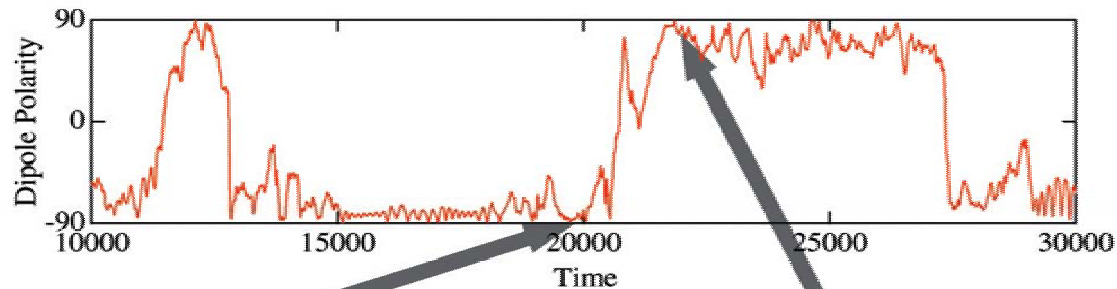
- 実験が困難な現象
- 観測が困難な現象



シミュレーションによる解析が必須

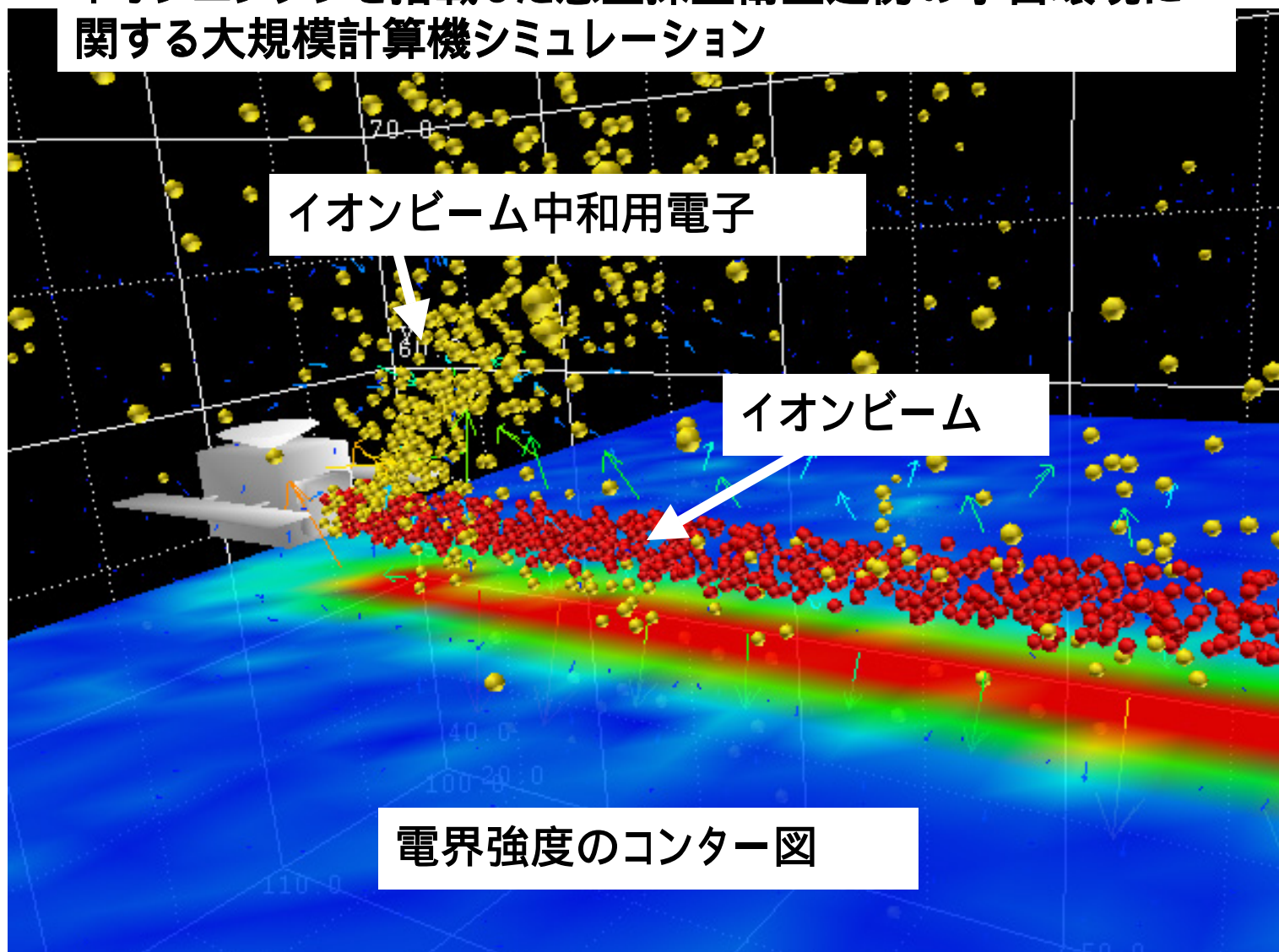
# 大規模シミュレーションの例(陰山教授)

## ■ 地磁気の形成と逆転現象の再現

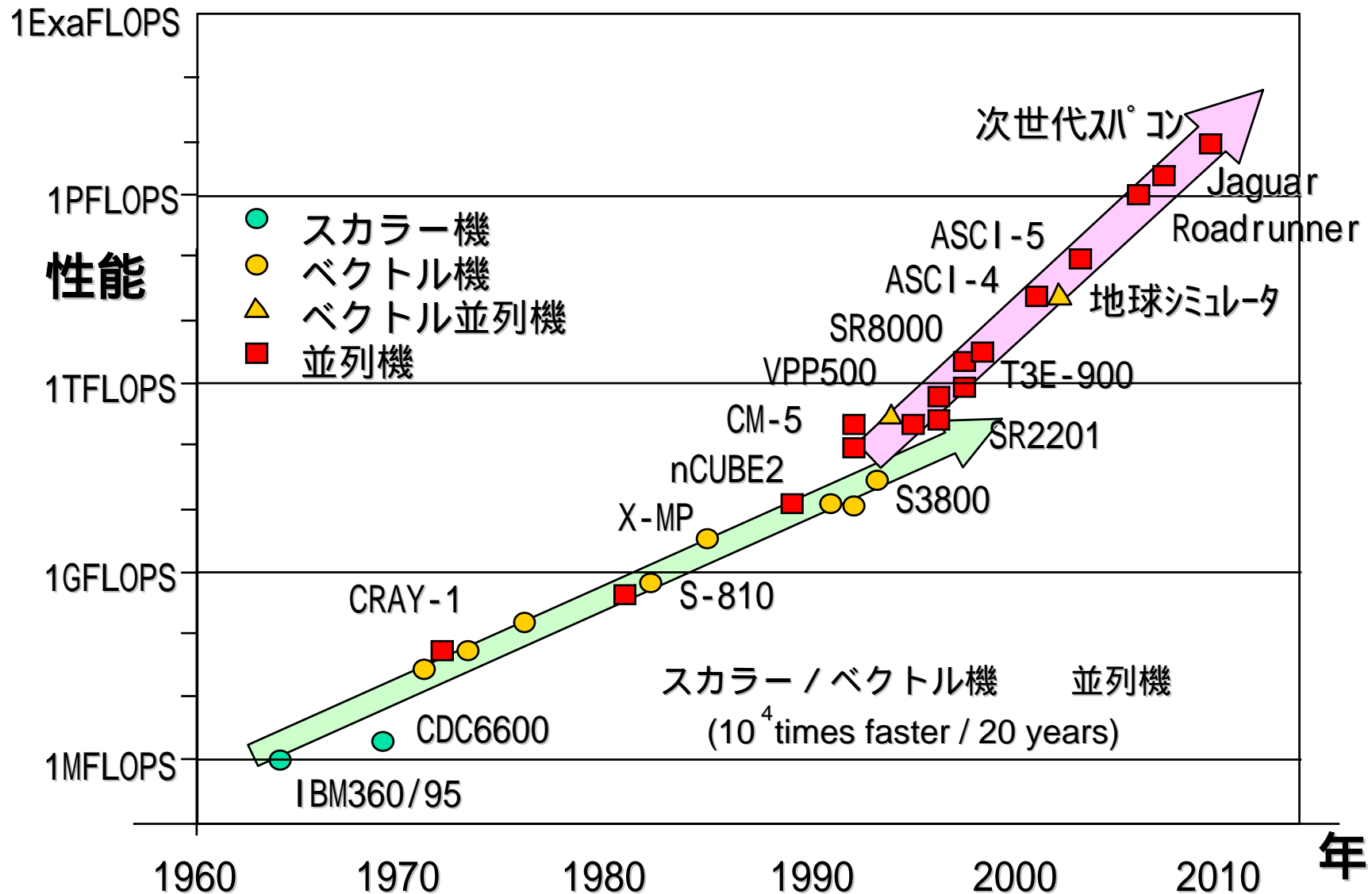


# 大規模シミュレーションの例(臼井教授)

イオンエンジンを搭載した惑星探査衛星近傍の宇宙環境に関する大規模計算機シミュレーション



# 大規模計算を支えるスーパーコンピュータ





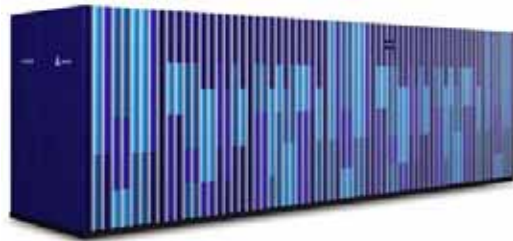
# 並列計算技術の重要性

- 今後のシミュレーションでは、数十個～数万個のプロセッサを搭載した並列計算機を使いこなす技術が重要

現在のスパコン  
(数千CPU)



地球シミュレータ

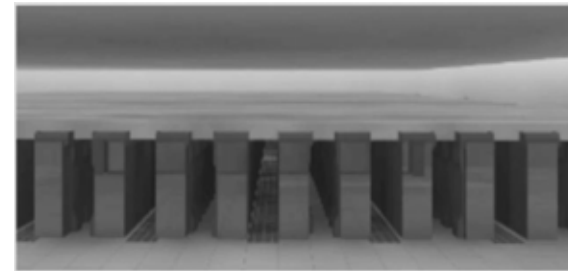


日立 SR11000

並列度の  
飛躍的増大



次世代スパコン  
(10万CPU)



次世代スパコン完成予想図

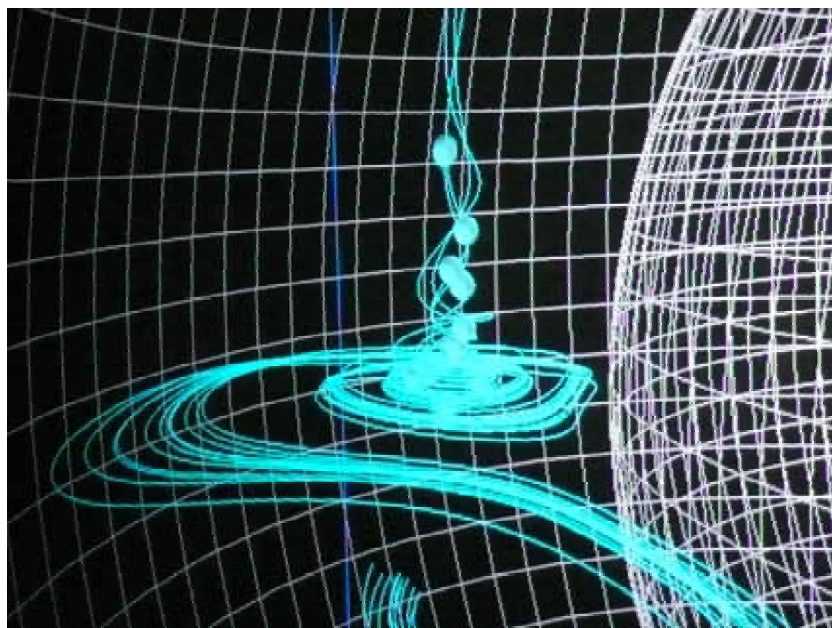


建屋完成予想図(ホートアイランド)

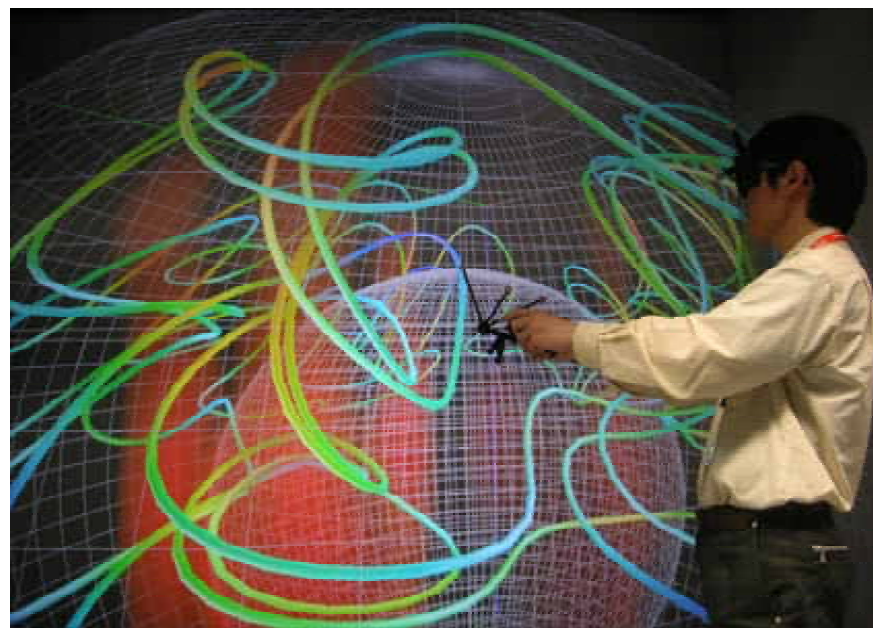
# 可視化による現象理解

- 膨大な計算結果から人間にとって意味のある情報を取り出すには、可視化技術が重要

トレーサー粒子による流れの可視化



VR技術を応用した3次元可視化







# 授業の構成

---

1. UNIX の復習
2. FORTRAN の基礎
3. 並列計算とは
4. OpenMP を用いた並列計算
5. MPI を用いた並列計算
6. 大規模データの可視化



# スケジュール

---

- 4/15 UNIX の復習 I 関・臼井・山本
- 4/22 UNIX の復習 II 関
- 5/6 FORTRAN の基礎 I 陰山
- 5/13 FORTRAN の基礎 II 陰山
- 5/20 (予備日)
- 5/27 並列計算とは 山本
- 6/3 OpenMP を用いた並列計算 I 臼井
- 6/10 OpenMP を用いた並列計算 II 臼井
- 6/17 MPI を用いた並列計算 I 山本
- 6/24 MPI を用いた並列計算 II 山本
- 7/1 MPI を用いた並列計算 III 山本
- 7/8 大規模データの可視化 I 陰山
- 7/15 大規模データの可視化 II 陰山
- 7/22 大規模データの可視化 III 陰山



# 授業の進め方

---

- 授業形式

- 演習形式で進める
- 毎回レポート課題を出し, 時間内あるいは次週までに提出してもらう

- 授業のwebページ

- [http://exp.cs.kobe-u.ac.jp/wiki/comp\\_practice/](http://exp.cs.kobe-u.ac.jp/wiki/comp_practice/)
- 授業で使うスライドを掲載するので, 授業中に適宜参照すること



## 成績評価

---

- レポートの点数により評価を行う
- 毎回出席を取る
- 4回以上欠席した場合は、単位を与えない



## 4年生の参加について

---

- 本来はM1向けの講義だが、計算科学専攻の研究室に配属された4年生にも参加を勧める
- 4年生は履修登録は不要





## 授業に関する連絡先

---

- 計算科学専攻 山本有作
- Email: [yamamoto@cs.kobe-u.ac.jp](mailto:yamamoto@cs.kobe-u.ac.jp)
- 電話: 078-803-6342