

| | |
|-------|-------|
| 受付 ID | 17a48 |
| 分野 | 宇宙 |

大規模 N 体計算による地球の水の起源の解明

Exploring the Origin of Water on Earth Using Large-Scale N-body Simulations

押野翔一
国立天文台

1. 研究目的

これまでの惑星形成 N 体計算は粒子数が数千・数万体に限定されていた。これは、惑星形成過程の計算では粒子同士の近接遭遇を精度よく計算する必要があり、ツリー法などの計算コストを抑える手法を導入することが困難だったからである。本研究では研究グループが新しく開発した PENTACLE コード(<https://github.com/PENTACLE-Team/PENTACLE>, Iwasawa et al. 2017)を用いて 100 万粒子以上の惑星形成 N 体計算を行い、これまで行われていなかった広範囲（地球領域から海王星以遠領域まで）における微惑星の移動などの影響を調べる。

2. 研究成果の内容

初期条件として 0.4 au から 20 au の範囲に微惑星質量($\sim 10^{24}$ g)の粒子を太陽系の最小質量円盤モデルにもとづき分布させる。この状態からシミュレーションを開始して微惑星の合体成長と雪線外側の氷微惑星の移動を調べた。20 万年程度経過した時点で、雪線境界での物質の混合がみられたが、その範囲はおよそ 0.5 au 程度の範囲内であった。

3. 学際共同利用として実施した意義

筑波大学 計算科学研究センターの学際共同利用として大規模な計算資源を使用できた結果、広範囲の原始惑星系円盤中での惑星形成シミュレーションを行うことが可能となった。

4. 今後の展望

Xeon Phi ではこれまでのシミュレーションコードを大きく変更することなく計算が実行可能であったが、今後は複数パラメータでのシミュレーションが必要なため Xeon Phi に向けた最適化を行い惑星形成における水輸送の解明を行っていく。

5. 成果発表

- (1) 学術論文
- (2) 学会発表
- (3) その他

| 使用計算機 | 使用計算機 に○ | 配分リソース※ | |
|-----------------------------|-------------|---------|------|
| | | 当初配分 | 追加配分 |
| HA-PACS/TCA | ○ | 9000 | |
| COMA | | | |
| Oakforest-PACS | ○ | 72900 | |
| ※配分リソースについてはノード時間積をご記入ください。 | | | |