

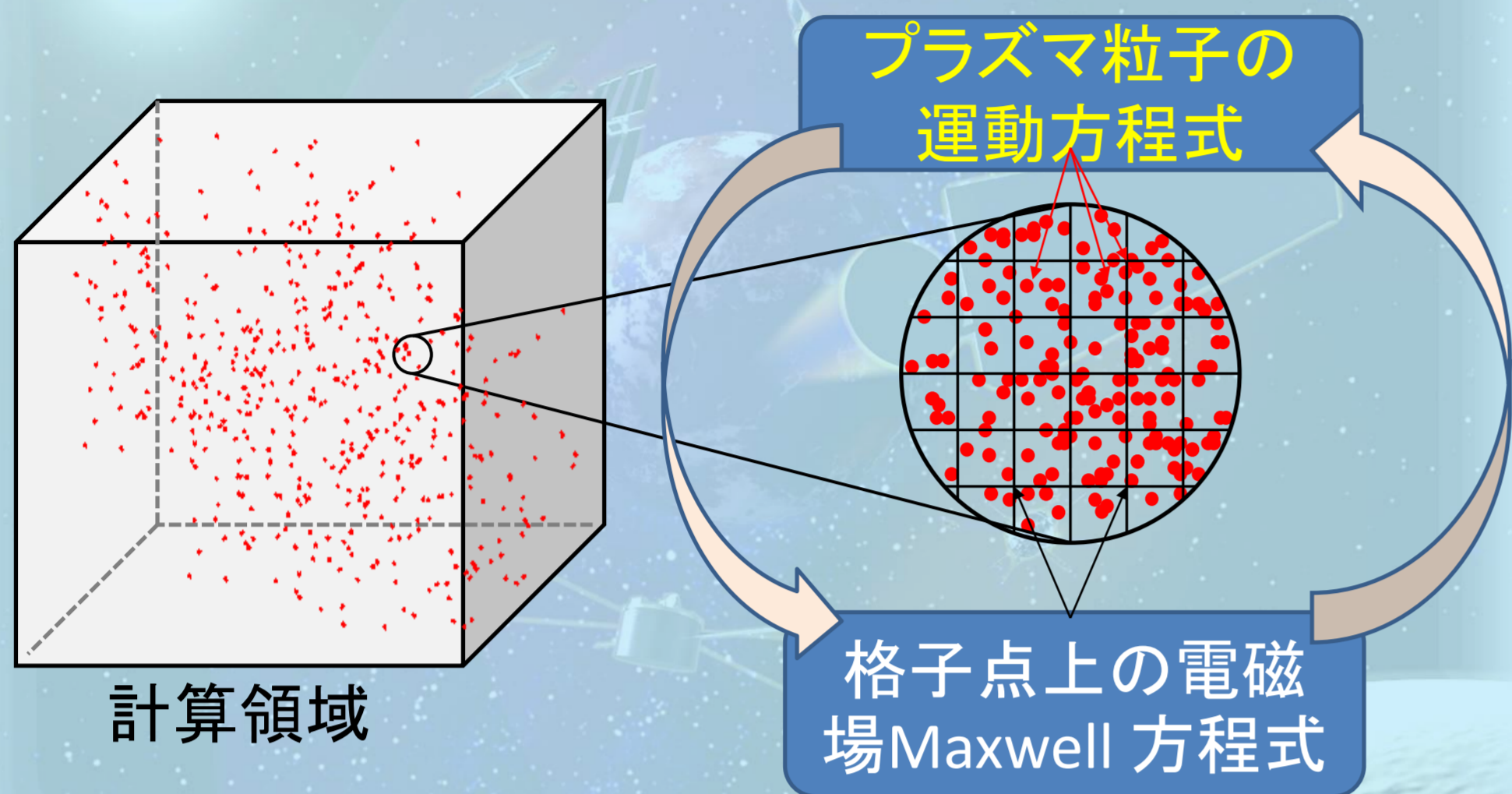
三宅 洋平 (神戸大学・代表)、中島 浩 (京都大学)、加藤 雄人 (東北大学)、小路 真史 (名古屋大学)
 臼井 英之 (神戸大学)、大村 善治 (京都大学)、岩下 武史 (北海道大学)、深沢 圭一郎 (京都大学)
 船木裕司 (神戸大学)、寸村 良樹 (神戸大学)



超並列宇宙プラズマ粒子シミュレーションの研究

宇宙プラズマ粒子シミュレーション

- ダイナミックに変動する宇宙プラズマ環境の真理解明
- 人類の宇宙利用に向けた衛星工学シミュレーション



一辺1000 gridの3次元空間 + 10^{11} 個の荷電粒子

超並列(分散メモリ×メニーコア)環境への対応が不可欠

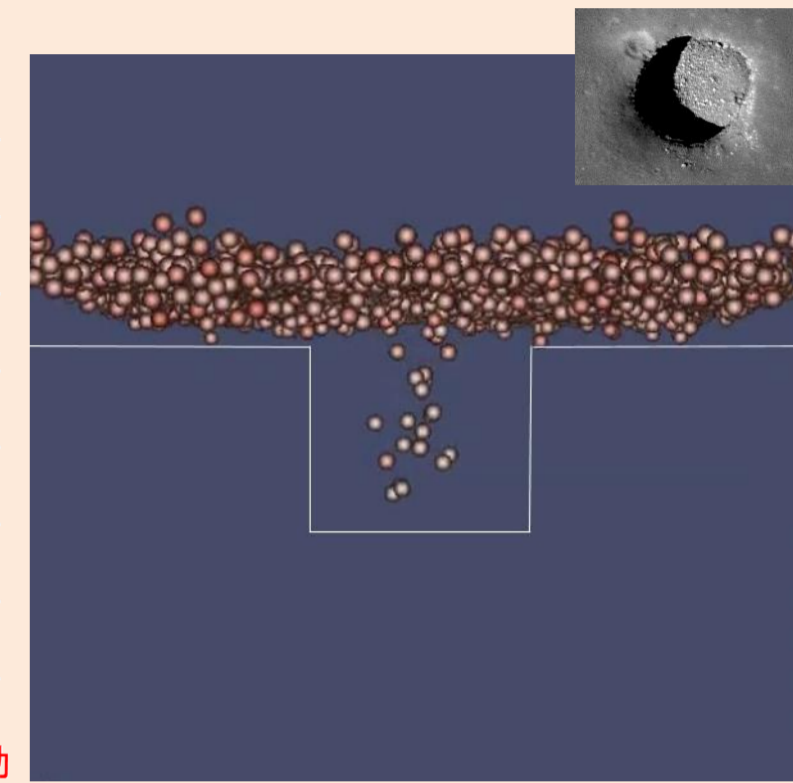
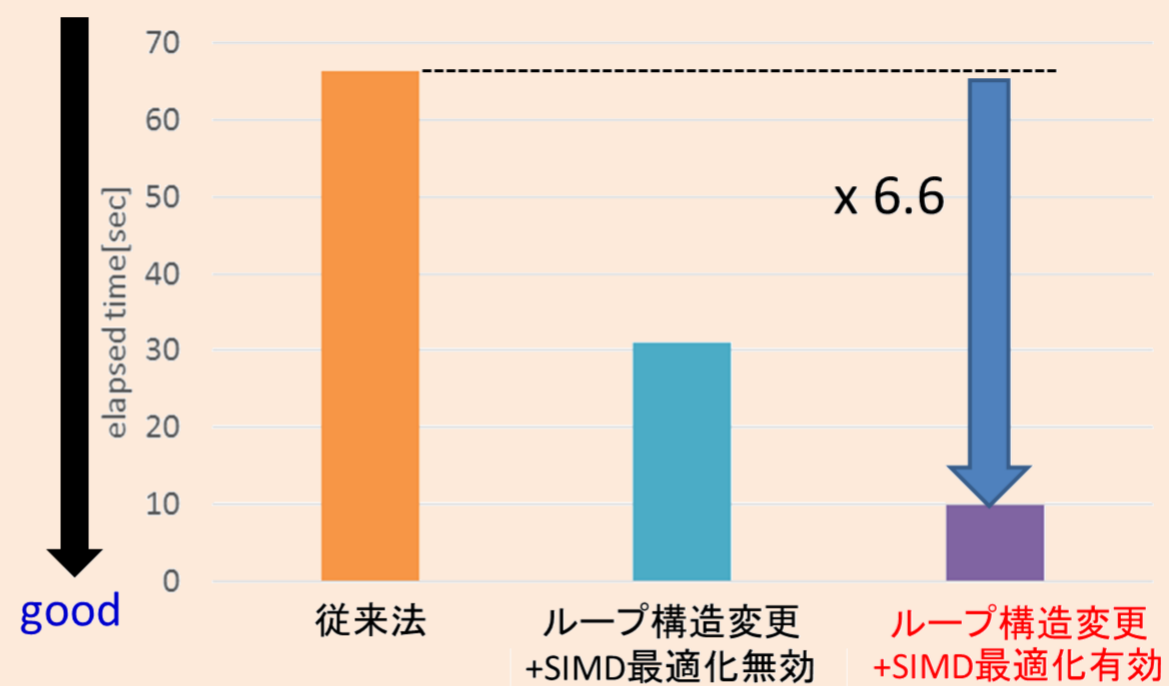
- ノード間並列 H26~24年度
均等領域分割+動的負荷分散OhHelp
- ノード内並列 H25~26年度
マルチカラースケジューリング
- SIMDベクトル処理
粒子所属セルを基準にした
ループ構造への改変
低コスト粒子binning H27, H28年度

宇宙プラズマ工学の重要問題に適用、実用性を評価

全粒子シミュレーションによる小型天体・宇宙プラズマ相互作用の大規模シミュレーション

(三宅洋平、臼井英之、船木裕司、寸村良樹、中島浩)

- プラズマ粒子計算のSIMD最適化実装
- 月縦孔電気環境の研究

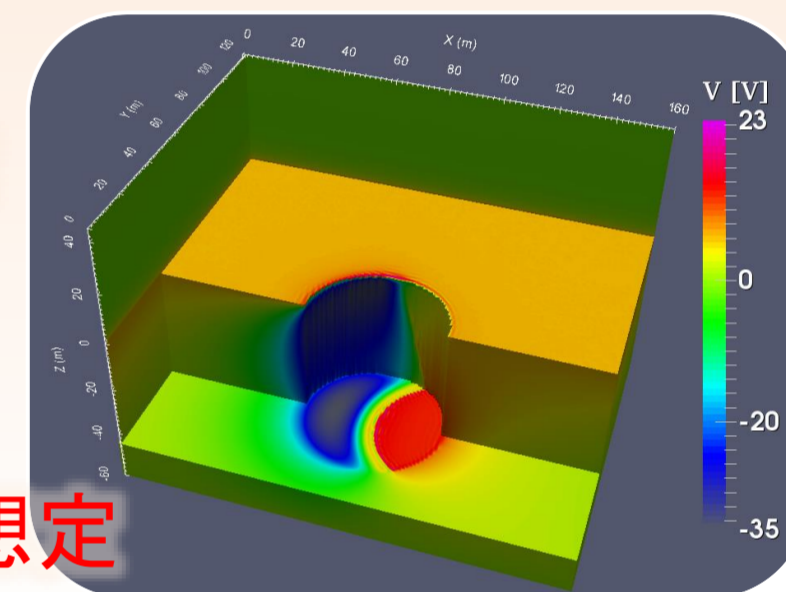


*PICカーネル計算のSIMD最適化実装の効果

月縦孔周辺の帯電ダスト挙動

今年度の課題

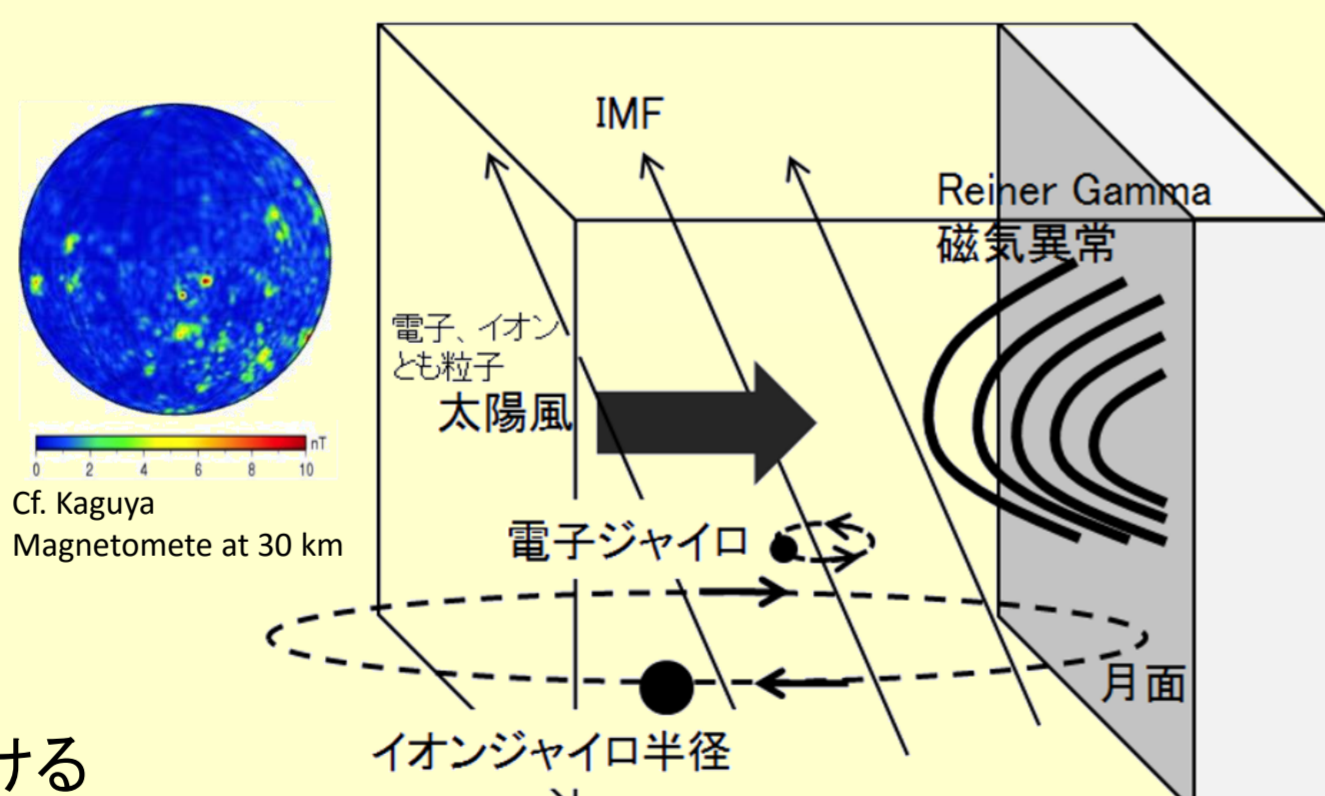
- EMSESコードのメニーコア(MIC)アーキテクチャ向け高効率実装手法の探求
- 小型天体表層プラズマ電気環境の大規模シミュレーション解析
⇒ 月・小惑星表層ダスト環境
→ 最大で5 TByteの問題規模を想定



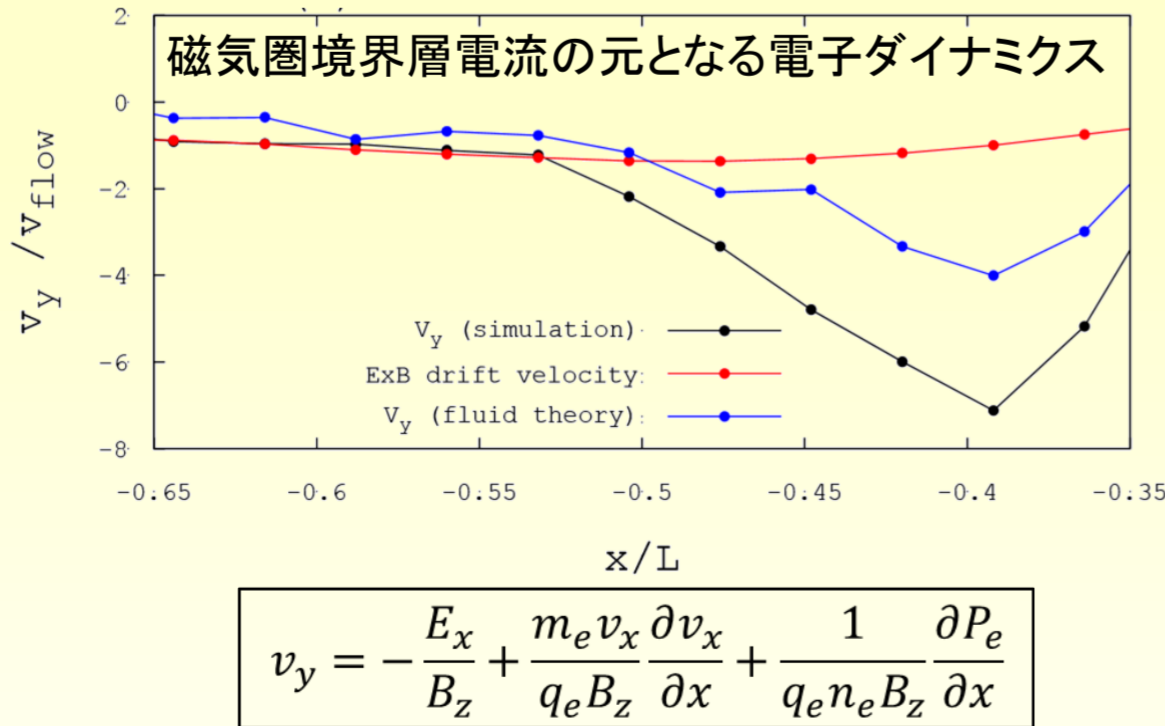
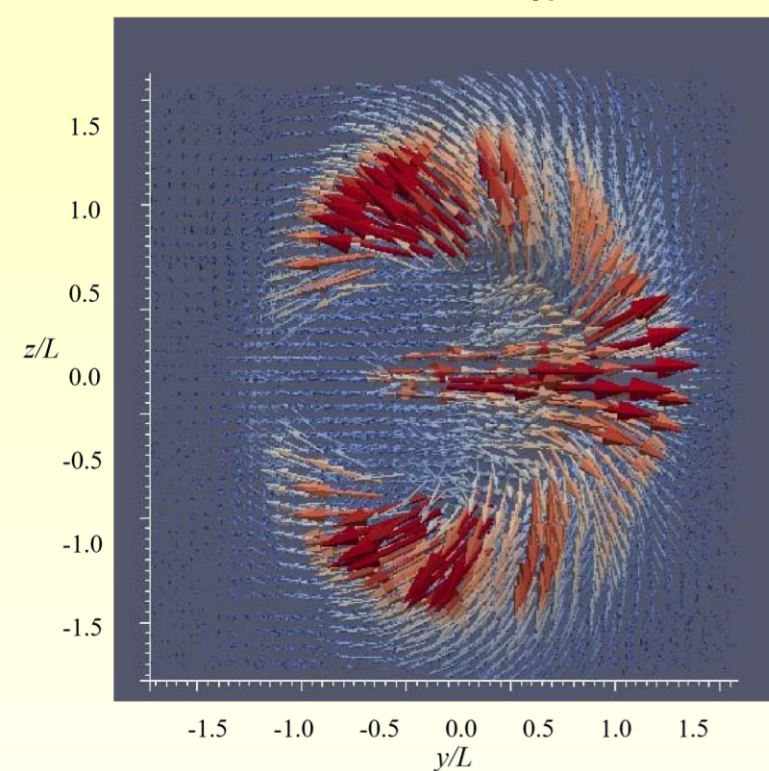
太陽系システムの弱固有磁場天体と太陽風プラズマの相互作用のシミュレーション研究

(臼井英之、三宅洋平)

月磁気異常や水星磁気圏などの、弱固有磁場天体と太陽風プラズマの相互作用現象を、電子・イオンの粒子運動論効果を含めて再現



小型磁気圏境界層における電子電流構造

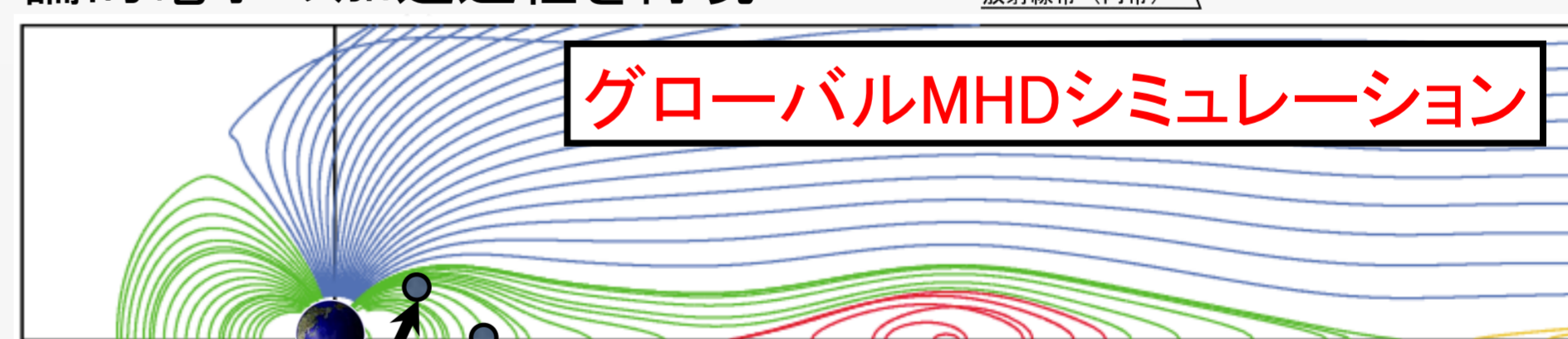
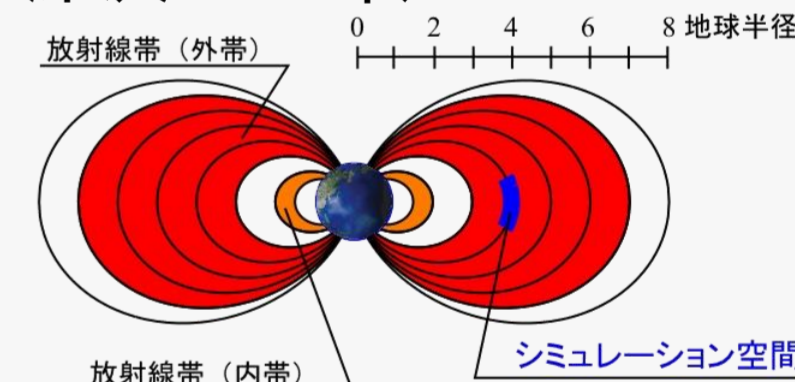


水星探査衛星BepiColombo/MMOで観測予定の水星磁気圏プラズマ運動論現象の数値予測

地球および惑星における放射線帯・相対論的エネルギー電子加速過程の研究

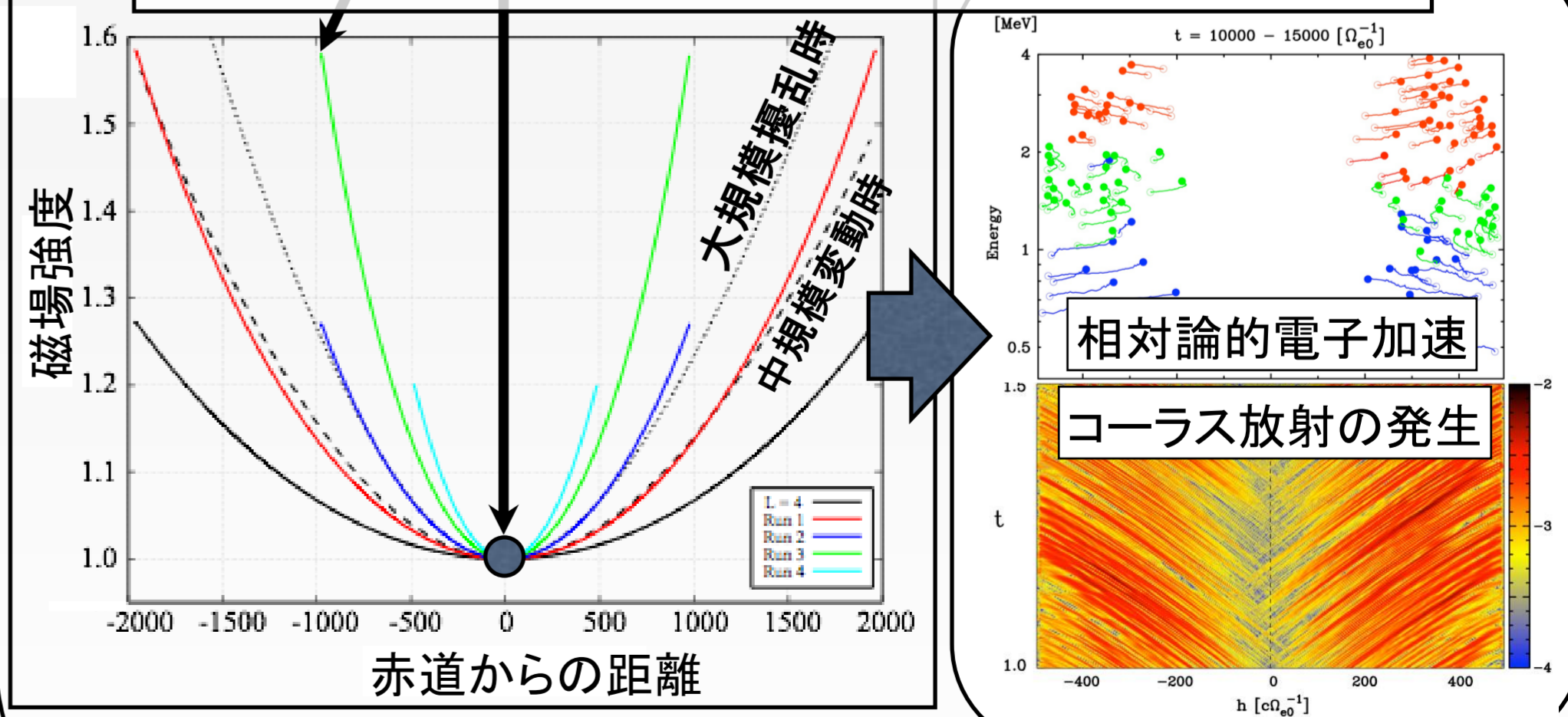
(加藤雄人、大村善治、深沢圭一郎)

地球および惑星磁気圏で自然発生するプラズマ波動・コラス放射の励起過程ならびに相対論的電子の加速過程を再現



変動する磁気圏環境を初期場として素過程計算

電子「粒子-流体」ハイブリッドシミュレーション



宇宙天気研究の最重要課題・放射線帯電子フラックス増加量と時間スケールの定量評価