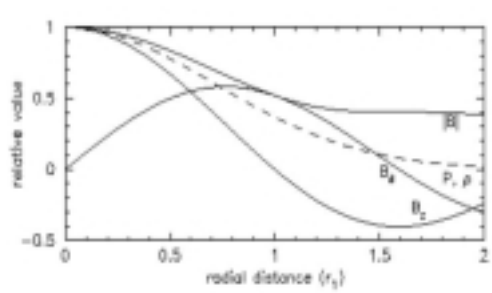
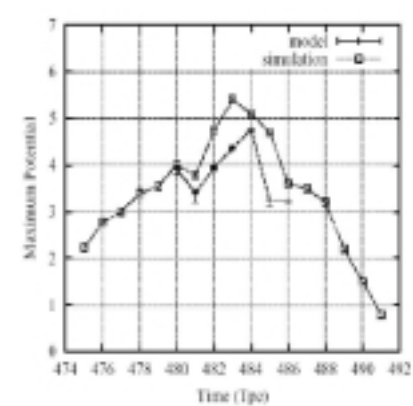


## 3.3.9 シミュレータグループ

中期計画期間全体	目 標
	<p>宇宙天気研究の概念が急速な変革を遂げ、“太陽フレアが発生すると地球で磁気嵐が起こるという枠組みの研究”から、“太陽風 磁気圏 電離圏結合系を相互作用系ととらえ、そこでの自己無撞着性を追求する複合系の研究”に進化したことを受け、シミュレーションとモデリングの研究を行い、複合系の物理研究で学会をリードするとともに、数値宇宙天気予報への道標を建てる。</p>
	<p>目標を達成するための内容と方法</p> <p>グローバル構造を取り扱う3次元グローバル電磁流体力学的(MHD)コードと、マイクロ現象を取り扱う粒子コードのそれぞれの特徴を研究し、それらを「連結」したコードを開発し、マイクロとマクロの物理の統合を目指す。</p>
	<p>特 徴</p> <p>これまでの研究により、対流、沿磁力線電流、サブストーム、放射線帯変動などの機構を明らかにし、それらを通じ全体系での自己無撞着性の重要性を指摘し、複合系の物理に先鞭を付けた。</p>
今年度の計画及び報告	今年度の計画
	<p>MHDの観点からの数値宇宙天気研究として、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 適合格子法により、衝撃波伝播を再現する。磁気ロープの膨張に関し定式化を行い再現計算を行う。粒子の観点からの数値宇宙天気研究として、マイクロプロセスとマクロプロセスの連成過程を研究する。衝撃波粒子加速を再現する。</li> <li>(2) 流体・粒子連成シミュレーションについて、座標生成モジュールを完成させる。粒子コードとMHDコードの結合を目指した研究を推進する。</li> <li>(3) シミュレーション評価モデルの作成に関しては、粒子観測からブラソフコードを評価する。放射線粒子消失モデルを提案する。</li> <li>(4) 共用コンピュータの効率的運用を行う。</li> </ol>
	今年度の成果
	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 適合格子法により、衝撃波伝播の基本過程が再現できた。計算を実行させながら結果を見る、リアルタイム可視化技術の開発を始めた。磁気ロープの膨張に関する新しい定式化を考案し、計算を行った(図1)。マイクロプロセスとマクロプロセスの連成過程の研究を、磁気再結合過程を題材にして進め、ハイブリッドコードにて新しい物理過程を見いだした。高時間/空間分解能を有した粒子コードを開発し、電子のダイナミクスを明らかにした(図2)。</li> <li>(2) 流体・粒子連成シミュレーションについて、座標生成モジュールを完成させ、粒子追跡を開始した。</li> <li>(3) ブラソフコードによるシミュレーション結果を、粒子観測結果から評価した。放射線粒子消失モデルを提案した。</li> <li>(4) 共用コンピュータの効率的運用を行うために、キュー構成や、ノード設定などを工夫した。</li> </ol>
	 <p>Figure 1</p>
	<p>図1 新しい膨張の定式化による、磁気ロープの内部の物理量</p>
	 <p>Figure 2</p>
	<p>図2 電子ホールとイオンアコースティックソリトンが大きなポテンシャルを維持する様子</p>