

### 3.8.3 電磁波計測研究センター 宇宙環境計測グループ

グループリーダー 熊谷 博 ほか21名

#### 宇宙環境監視・予測技術の研究開発

#### 概要

安定した電波の利用と宇宙環境の安心で安全な利用のために、宇宙環境監視・変動推定技術に関する先端的研究開発を行い、成果を宇宙天気予報の精度向上に反映させる。

電離圏じょう乱の監視及び変動の推測を行い、GPSを用いた精密測量や高度航空管制システムへ情報の提供を行い、測量精度の向上や安全性の確保を果たす。人工衛星の機能障害や、宇宙ステーションで活動する宇宙飛行士の危険性を予測することで、宇宙での安心と安全の確保に寄与する。地上における通信障害、測位誤差、誘導電流(送電線)等の障害を事前に予報し、地上での安心・安全の確保に寄与する。

- (1) 東南アジア・日本近傍域において、NICT独自の観測ネットワークを構築し、電波の伝わり方の現状把握を行う。短期予報を実現するためのアルゴリズムの開発を行い実証する。
- (2) 実時間で取得した太陽風データから、電離圏から宇宙空間にわたるリアルタイム宇宙環境シミュレータを開発し、宇宙機周辺の高エネルギー粒子変動の数値予測を行う。
- (3) 地球付近に到来するプラズマ雲観測データを取得するとともに、太陽から噴出したプラズマ雲の衛星による計測技術を独自に開発し、太陽からの影響をいち早く知る。

#### 平成19年度の成果

##### (1) 電波伝搬障害の研究

- ① 夜間の電離圏全電子数のイメージング観測可能な光学観測機器の部分試作に関しては、名古屋大学と連携しファブリペロー干渉計及び全天イメージャの試作及び設置の準備を行い、タイ王国チェンマイ大学シリンドホーン観測所に観測装置設置のための諸手続きを進めた。
- ② 地磁気静穏時以外にも対応できるモデルの検討に関しては、ニューラルネット(NN)によるTECモデルの開発を開始し、観測と整合性のある初期結果を得てTEC標準モデルを構築した。また、中性・電離大気結合モデルの構築を進め、電離圏ダイナモの再現に成功した(図1)。
- ③ 電離圏の定常観測を滞りなく行うとともに、開設50年を迎える電離圏データセンターのフィルムデータのデジタル化事業に着手し、フィルムデータ全体の約50%をデジタルデータに変換した。
- ④ 総務省受託としての南極観測事業を滞りなく推進した。平成19年には長浜則夫技術員を第49次越冬隊員として南極昭和基地に派遣し、順調に観測を続けた。

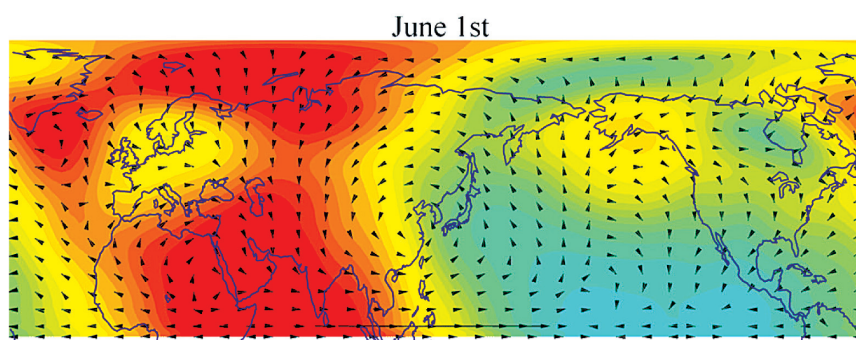


図1 中性／電離大気結合モデルで再現した電離圏内を流れる電流(ベクトル)及び電離圏を駆動する電場(コンター：静電ポテンシャル)。これにより、電離圏密度の日々変動と中性大気との関連を調べることが可能となった。

(2) 宇宙環境計測・予測技術の研究

- ① リアルタイム磁気圏モデルと結合したリアルタイム電離圏モデルを開発し、試験運用を行い、結果をWeb上に表示するシステムを構築した。リアルタイム太陽・太陽風モデルは、初期版が完成し、その結果をWeb上に表示するシステムの開発を行った(図2)。
- ② ACE衛星からのリアルタイム太陽風データを用いた静止軌道の高エネルギー電子予測モデルの開発、シベリアからのリアルタイム地磁気データを用いたオーロラ活動情報の開発を行うとともに、Web, RSS, e-mailなどによる情報提供やユーザーフォーラムの開催などを実施した。
- ③ SC2007 (Super Computing 2007)会議でバンド幅チャレンジ(BWC)に参加し、スーパーコンピュータによる宇宙環境シミュレーションの結果の可視化と伝送による計算結果の遠隔共有のための実証実験を行った(図3)。
- ④ 太陽コロナ撮像装置等の性能検証等については、広視野CME撮像装置(WCI)の詳細熱設計及び詳細熱平衡試験を実施。また観測・データ利用実験として、小金井11mアンテナの改修によるSTEREO地上局の試験運用に続き、定常運用のための施設を整備した。
- ⑤ 宇宙放射線については、日本人宇宙飛行士のISS長期滞在の開始に向けシャトル(STS-123)の被ばく管理支援運用をJAXAとの共同研究として実験的に実施した。

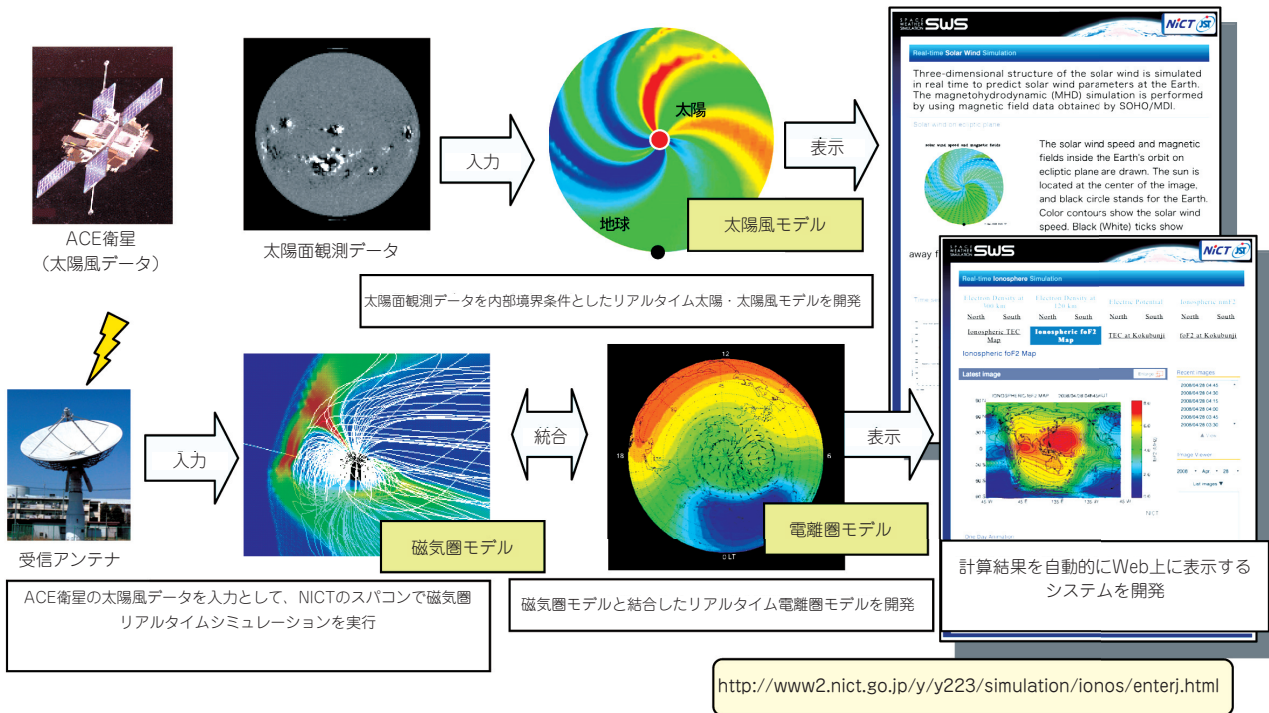


図2 リアルタイム太陽・太陽風モデル及びリアルタイム磁気圏モデルと結合したリアルタイム電離圏モデルを開発し、結果をWeb上に表示するシステムを構築した。

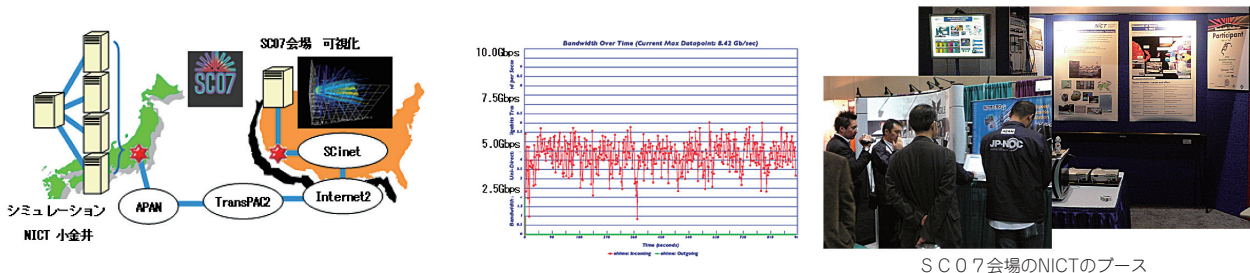


図3 宇宙環境シミュレーション情報の遠隔共有の実験としてNICT小金井とSC07会場を結んだネットワークでバンド幅チャレンジに参加(平均データ転送速度4.5Gbps)。