

ISS-IMAP 計画と連携した大気圏・電離圏統合モデルの開発

Development of Atmosphere-Ionosphere Coupled Model in cooperation with ISS-IMAP Project

藤原 均 [1]; 三好 勉信 [2]; 陣 英克 [3]; 品川 裕之 [4]; 大塚 雄一 [5]; 齊藤 昭則 [6]; 石井 守 [7]

Hitoshi Fujiwara[1]; Yasunobu Miyoshi[2]; Hidekatsu Jin[3]; Hiroyuki Shinagawa[4]; Yuichi Otsuka[5]; Akinori Saito[6]; Mamoru Ishii[7]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 九大 理 地球惑星; [3] 情通研; [4] NICT; [5] 名大 STE 研; [6] 京都大・理・地球物理; [7] 情報通信研究機構

[1] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [2] Earth and Planetary Sci, Kyushu Univ.; [3] NICT; [4] NICT; [5] STELAB, Nagoya Univ.; [6] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [7] NICT

<http://pat.geophys.tohoku.ac.jp/~fujiwara/>

大気圏の上端に位置する地球の熱圏 (高度約 80- 700 km)・電離圏領域は、人工衛星やスペースシャトルが飛翔しオーロラが乱舞する、宇宙空間と大気との境界領域である。現在、ここでは多くの人工衛星やスペースシャトルが飛翔し、国際宇宙ステーション (ISS) の建設が進められるなど、人類にとって重要な活動領域となっている。この領域は、上方 (磁気圏) からの太陽風起源のエネルギー流入と、下方 (対流圏・成層圏・中間圏) からの大気波動等のエネルギー・運動量流入によって激しく変動することが近年の観測・数値シミュレーションから明らかとなってきた。

中性大気と電離大気が混在する熱圏・電離圏領域は、大気科学の観点から極めて興味深い研究対象であるばかりか、我々の生活にとっても重要な領域となりつつある。例えば、衛星通信・放送は我々の生活に不可欠となっているほか、GPS による航空機や船舶の測位も我々の生活基盤を支える重要な技術である。電離圏擾乱がこれらの通信に障害を与えることから、人類の宇宙利用が進むにつれて高度な電離圏変動の予測・予報への要求、電磁波伝播経路の予測への要求は高まりつつある。

上記のような背景のもと、国際宇宙ステーション (ISS) を利用した超高層大気撮像計画 (ISS-IMAP: Ionosphere, Mesosphere, upper Atmosphere, and Plasmasphere mapping) が進行している。同計画では、中間圏界面 (~ 87km)、電離圏 E 領域 (~ 95km) における大気重力波の水平方向への広がり、電離圏 F 領域 (250km) における電子密度空間分布、電離圏・プラズマ圏 (~ 20,000km) における O⁺イオン、He⁺イオンの空間分布を最新の撮像技術を用いて導出することを主目的としている。さらに、このような大気撮像観測と大気圏・電離圏モデリング研究との連携が計画されている。現在、我々のグループでは、熱圏・電離圏変動の物理機構を理解することを目的に、大気圏モデル、電離圏モデル、ダイナモモデルを結合させた統合モデルの開発を進めている。これまでに、下層大気を起源とする大気波動の鉛直伝播によって様々に変動する熱圏大気の描像が数値シミュレーションから示されてきた。本発表では、この大気圏・電離圏統合モデルの概要を紹介するとともに、観測とモデリング研究との連携の可能性/有効性について述べる。