

光学・電波観測装置による超高層大気の地上ネットワーク観測 Ground-Based Network Observations of the Upper Atmosphere using Optical and Radio Instruments

大塚 雄一^{1*}; 塩川 和夫¹
OTSUKA, Yuichi^{1*}; SHIOKAWA, Kazuo¹

¹ 名古屋大学 太陽地球環境研究所
¹ Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University

超高層大気で発光する夜間大気光を分光イメージング観測することにより、中間圏・熱圏・電離圏を含む超高層大気・プラズマの力学変動を調べることができる。名古屋大学太陽地球環境研究所は、高度 80 – 350 km の夜間大気光の輝度、風速、温度を計測することができる超高層大気イメージングシステム (OMTIs) を開発してきた。このシステムは、現在、ファブリ・ペロー干渉計 (FPI) 5 式、全天カメラ 13 台、掃天フォトメータ 3 台、分光温度フォトメータ 4 台で構成され、滋賀県信楽町 (京都大学信楽 MU 観測所)、北海道陸別観測所、鹿児島県佐多岬 (鹿児島観測所)、チェンマイ (タイ)、ダーウィン (オーストラリア)、コトタバン (インドネシア)、レゾリュートベイ、アサバスカ (カナダ)、パラツンカ、マガダン (ロシア極東域)、トロムソ EISCAT サイト (ノルウェー)、ハワイ (米国) で定常観測をおこなっている。これらの観測により、高緯度では磁気圏における圧力勾配型不安定に起因すると考えられるオーロラの指状構造、中緯度では台風など気象現象から発生した大気重力波がつくると考えられる同心円状に広がる中間圏の波動、低緯度では夜間の中規模伝搬性電離圏擾乱の伝搬の赤道側境界での特性などが近年、明らかになってきた。

今後、日本学術会議の大型マスタープラン 2014 の中で位置付けられている大型計画「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」(名古屋大学太陽地球環境研究所、国立極地研究所、京都大学生存圏研究所、九州大学国際宇宙天気科学・教育センターで共同実施) の中の広域地上観測の一部を担うため、全天カメラ、FPI、磁力計、GNSS 受信機をアフリカ赤道域 (ナイジェリアとエチオピア) に設置し、超高層大気の風速・温度・大気光二次元分布・全電子数・電流を同時観測すると共に、既存の設備が充実しているアジアの赤道域 (タイ) や極東ロシアにおける電離圏擾乱の観測を強化することにより、世界最先端の総合観測ネットワークを構築する計画をたてている。アフリカ域は、赤道域電離圏擾乱が最も活発に発生する地域であるが、これまで観測が乏しかったためにその理由が謎のままである。赤道域電離圏のダイナミクスに重要な役割を果たしている熱圏中性大気風速を直接測定し、アジア域の観測結果と比較することにより、この謎を解明したい。また、アジア域では、電離圏擾乱が生成される磁気赤道に VHF レーダーを設置し、既存の南北磁気共役点観測網と連携し、電離圏擾乱の生成メカニズムの解明に貢献する。さらに、人工衛星を利用した測位システムや衛星通信・放送に対する電離圏の影響を低減するため、得られた成果を活用したいと考えている。

キーワード: 電離圏, 熱圏, 中間圏, 超高層大気, 大気光, レーダー

Keywords: ionosphere, thermosphere, mesosphere, upper atmosphere, airglow, radar