

MUレーダー共同利用

1. 概要

信楽 MU 観測所は滋賀県甲賀市信楽町に位置する観測施設であり 1982 年に設置された。1984 年に完成した大気観測用大型レーダーである MU レーダーを中心として、全国共同利用（現在は、全国国際共同利用）を実施してきた。MU レーダーの他にも下記に示すように多様な観測設備が充実しており、地表面に近い下層大気から宇宙空間に接する超高層大気までを総合観測・研究する拠点として、国内外に知られている。2004 年の MU レーダー観測強化システムでレーダーの性能は大きく向上した。同レーダーをはじめとする多くの設備を駆使した大気観測と、新しい観測機器等を輩出する実験開発拠点としての発展を目指している。

1.1 共同利用に供する設備

MU レーダー ラジオゾンデ受信機 アイオノゾンデ 地上気象観測器(気温・湿度・風速・降雨)
2 周波降雨レーダー 2 周波 GPS 受信機 MU レーダー用 RASS 装置(*) 可搬型 L バンド下部対流圏レーダー(*) レイリー・ラマンライダー(*) 下部熱圏プロファイラレーダー(*) ミリ波ドップラーレーダー(*)
(*: 利用に当たっては、担当者との事前協議が必要)

1.2 その他の観測装置

超高層大気イメージングシステム(OMTI) (名大 STE 研) 磁力計(京大理)他
(以上の機器の利用に当たっては、それぞれの研究者への問い合わせが必要)

1.3 MU レーダー観測全国国際共同利用(年 2 回公募、締切は 2 月、8 月上旬)

MU レーダー観測研究課題を公募し、採択された課題に観測時間を割り当てて実施している。観測課題には、一般観測の他に大きなグループを形成して行うキャンペーン課題も設けている。また標準観測を下層・中層大気については毎月、電離圏については年 9 回実施している。なお、これらの観測の 20 年度からの変更については下記特記事項を参照されたい。観測データの公開は、標準観測については即時、その他のものは 1 年後であり、生存圏データベースとして公開している。

2. 本年度の実績

共同利用課題数と延べ利用者数、観測時間を表 1 に示す。

表 1：共同利用課題数と延べ利用者数

期間	MU レーダー観測共同利用件数	MU レーダー観測時間
前期(4-9 月)	24 件、 107 名	1520 時間
後期(10-3 月)	25 件、 108 名	1424 時間

3. 特記事項

- 総観測時間の約 2/3 におよぶ標準観測モードによる観測（大気圏標準観測、電離圏標準観測）の割り当てを見直し、これまでよりも長時間の観測を柔軟に割り当てて、MU レーダーの新システム(超多チャンネルデジタル受信システム)を有効利用した研究を進展させる。平成 20 年度前期分の公募より実施することとなった。
- デジタル受信機化した MU レーダーの特徴を活かして観測中のレーダー動作のモニター機能を充実するソフトウェアの開発を進めている。約 500 台の送受信機を有する複雑なシステムの遠隔監視や制御を目指した開発であり、古本淳一特任助教がこの開発にあたっている。

●平成 18 年度に行なっていた信楽 MU 観測所屋上の防水および建物の防水の営繕工事が完成し、観測棟および宿泊棟がリニューアルした。1983 年にこれらが完成してから初めての大規模営繕工事で建物の外観も改善されまた防水性能も強化されて、今後行なわれる各種共同利用観測実験に備えている。

4. 共同利用研究紹介

4.1 FERIX2 キャンペーン観測

電離圏 E 層および F 層のプラズマ間の電磁氣的相互作用を解明するために、FERIX2(F- and E- Region Ionosphere Coupling Study)キャンペーン観測が MU レーダーのキャンペーン観測として 2007 年 5-9 月の間に行なわれた。この観測では、MU レーダーで磁力線直交方向（信楽からみて北側）の東西 16 ビームで、高度 300 km 付近の F 層 FAI（沿磁力線不規則構造）エコーを受信し、31.57MHz の VHF レーダー LTPR（下部対流圏プロファイラ）を山形県酒田市に設置、新たにバイスタティック受信サイトを新潟市間瀬に新設して、対応する E 層の FAI を 2 方向から狙った。今回は MU レーダーと LTPR の両レーダーでのレーダーイメージングで EF 両層の FAI の詳細な構造の観測が行なわれた。これらとともに、大気光イメージャ、および GPS 受信機ネットワークも協同観測を行なった。以上を通して E 層 F 層のカップリングの性質の解明や生成源の解明を行なうべく解析が進められている。また、9 月には内之浦から打ち上げられた熱圏風観測ロケットとの協同観測も行った。本課題は、RISH 山本衛教授を代表として京大、NiCT、名大 STE 研など多くの機関の協同で行われている MU レーダーを中心とした観測プロジェクトである。

4.2 MU レーダーと大型ライダーによる雲構造の詳細観測

MU レーダーによる対流圏内の鉛直風の高精度観測および散乱層強度や風速の高度時間変化をこれまでにない高時間空間分解能（高度分解能最大 20m、時間分解能最大 10-20 秒）の周波数領域干渉イメージング (FII) 観測など、MU レーダーの高機能を活かした観測と、信楽 MU 観測所内に設置されている大型レイリー・ラマンライダー(532nm、出力 30W、受信口径 82cm)の高分解能(高度分解能最大 9m、時間分解能最大 10-20 秒)観測を活用したレーダー・ライダー同時観測による乱流散乱層や雲構造の詳細観測が行なわれている。これらは、フランスの Hubert Luce 博士や RISH 山本真之助教らが中心となっている観測課題で、対流圏内の大気不安定領域や雲底部の構造、正確な背景鉛直流と雲の偏光特性（相転移）を考慮した雲物理過程の解明など最新の観測技術を活かした成果が得られている。

5. その他

“ひらめき☆ときめきサイエンス”を活用した信楽 MU 観測所での中高生向けアウトリーチ

「レーザービームで気象観測をやってみよう」の実施

最先端の大型研究設備を中高生に紹介してその研究内容を披露することは、科学への興味をひきつける上で有効ではないかと考える。我々は、平成 19 年 11 月 11 日に、日本学術振興会が科研費の研究成果の社会還元・普及事業のプログラムとして推進している「ひらめき☆ときめきサイエンス」の制度を利用して「レーザービームで気象観測をやってみよう」というタイトルで信楽 MU 観測所の大型観測装置を紹介し、レイリー・ラマンライダー(レーザーレーダー)や MU レーダーによる地球大気の観測について学習してもらう企画を行なった。当初予定の 2 倍以上である中高生 41 名(保護者・引率等含み総計 53 名)が参加した。MU レーダーおよびライダー装置の見学、ラジオゾンデ（気球）観測実演、ライダー観測と関連する科研費の成果の講演、大気レーダー観測の講演、それに日没後のライダー観測実演を行った。幸い天候に恵まれてスケジュールを無事実施することができた。当日の参加者の様子、アンケート結果、メール等で頂いた謝辞などから、中高生の科学への興味を大いに刺激することが出来たのではないかと考えている。