Et-006　　会場：C513　　時間：6月7日　10:15-10:30

信楽MU観測所を中心とした光電波複合観測による下層・中層大気構造の研究

Radio optical observations of lower and middle atmosphere around Shigaraki MU observatory

中村　卓司[1]，津田　敏隆[1]，澤井　志彦[2]，大西　道隆[3]，Andreas Behrendt[1]，Hisao Takahashi[4]，竹田　真二[5]，藤井　淳介[6]，山崎　豊[1]，青野　友和[1]，阿保　真[7]，野村　彰夫[8]，塩川　和夫[9]

Takuji Nakamura[1], Toshitaka Tsuda[1], Yukihiko Sawai[2], Michitaka Onishi[3], Andreas Behrendt[1], Hisao Takahashi[4], Shinji Takeda[5], Junsuke Fujii[3], Yutaka Yamazaki[1], Tomokazu Aono[1], Makoto Abo[6], Akio Nomura[7], Kazuo Shiokawa[8]

[1] 京大・宙空電波，[2] 京大・超高層，[3] 京大・宙空，[4] 京大宙空電波/INPE，[5] 京大、超高層，[6] 京大・情・通信，[7] 都立大・工・電気，[8] 信州大・工，[9] 名大ＳＴＥ研

[1] RASC, Kyoto Univ., [2] RASC, Kyoto Univ, [3] RASC,Kyoto Univ, [4] RASC, Kyoto U./INPE, [5] RASC,Kyoto Univ., [6] Dep. Electrical Eng., Tokyo Metropolitan Univ, [7] Faculty of Eng., Shinshu Univ., [8] STE Lab., Nagoya Univ.

京都大学信楽MU観測所では、1984年の開所以来、対流圏および中層大気の風速やその変動を詳細に観測し、平均風や大気重力波などの大気波動の振る舞いや役割を研究してきた。ここ数年は、FPI（ファブリペロ干渉計），大気光イメージャやフォトメータ、ナトリウムライダー、SATI（回転温度イメージャ）などの種々の光学観測装置が京大や他の共同利用研究機関（INPE，通総研、東北大、名大、信州大など）によって設置され、MUレーダーとの協同観測が行われ、とくに中層大気上部の大気波動や層構造などの研究が行われてきた。本講演では、とくに最近の同観測所での光電波観測の進展について述べる。

京都大学信楽MU観測所では、1984年の開所以来、対流圏および中層大気の風速やその変動を詳細に観測し、平均風や大気重力波などの大気波動の振る舞いや役割を研究してきた。ここ数年は、FPI（ファブリペロ干渉計），大気光イメージャやフォトメータ、ナトリウムライダー、SATI（回転温度イメージャ）などの種々の光学観測装置が京大や他の共同利用研究機関（INPE，通総研、東北大、名大、信州大など）によって設置され、MUレーダーとの協同観測が行われ、とくに中層大気上部の大気波動や層構造などの研究が行われてきた。本講演では、とくに最近の同観測所での光電波観測の進展について述べる。

1．レイリー・ラマンライダーの開発

MUレーダーなどのMSTレーダーでは、散乱エコーが微弱であるため高度25-60kmの成層圏上部、下部中間圏すなわち中層大気中央部が観測できない。この領域をカバーし、また下層大気の水蒸気などの物質量を測定するために、レイリー・ラマンライダーシステムを平成１２年３月に導入した。装置は、Nd:YAGレーザーの第２高調波５３２nmを用い、出力３０Wの大出力光を天頂向けて発する。受信は、８２ｃｍおよび３５ｃｍの２機の望遠鏡で、合計５チャンネルの光子計数を行う。これにより、レイリー散乱から高度３０－９０ｋｍの大気密度や大気温度、窒素ラマン散乱（６０７nm)から高度１０－３０ｋｍの大気温度、水蒸気ラマン散乱（６６０ｎｍ）から高度１０ｋｍ以下の水蒸気量を測る。本ライダーは、平成１２年度中に調整を行い、RASS観測などのMUレーダー観測との対流圏協同観測や、MUレーダー成層圏、中間圏観測との協同観測による中層大気中の重力波の伝播の観測などが始まっている。さらに、レーダーによる流星観測や大気光観測との比較も行われている。とくに高高度からの温度の導出については、本講演会の大西他の講演でのべる。また、より対流圏、成層圏の温度を正確に求めるため回転ラマン散乱の受信チャンネルを増設する計画が進んでいる（Behrent他の講演を参照)。また、このライダーは信州大のナトリウムライダーとも望遠鏡を共有している。

2．MUレーダーMLT観測の改良

MU レーダーでの中間圏下部熱圏（MLT)領域の観測は、中間圏からの乱流散乱エコーおよび流星散乱エコーが用いられる。乱流散乱エコーは微弱であるため、種々の改良を行って、観測高度範囲とくに上限範囲を改善し、９５ｋｍまでの観測が可能となった（Takeda et al., 2000, submitted). 平成１２年にはさらに流星除去機能を強化するとともに、コヒーレント積分回数を減らしてドップラー周波数ウィンドウを拡大することで、太陽活動度の極大期にしばしばうける TV 放送電波の電離層伝播波の混信に対しても強い改良型の中間圏観測モードを開発した。このモードは、流星モード観測と切り替え観測を行うことで、９０分の観測時間で、高度６０ｋｍ－１００ｋｍの風速プロファイルを良好に得ることができるため、２００１年に打ち上げ予定の TIMED 衛星との協同観測での活躍が期待される。

3. 大気光の多点イメージ観測

２００１年１月の WAVE2000 キャンペーンでの多点観測にはじまり、７月には、RASC の全天大気光イメージャを和歌山県美里町のみさと天文台に移設し、信楽観測所内に設置してある名大の OMTI イメージャと２点の長期大気光イメージ同時観測を開始した。現在まで良好に自動観測が継続しており、２０００年の観測データからは、OH、OI5577、Na の大気光の高度の決定およびその時間変化の研究が行われた。それによると、大気光の発光高度の変動は５－１０ｋｍと大きく、また、かなりの日々変動を示す。大気潮汐によるとおもわれる夜間における大気光の下降傾向や、冬に高度が低くなる季節変化、さらに大気光強度と高度の変化の逆相関関係など興味ある結果が得られている。今後、MU レーダー観測や FPI などとも比較を行っていく予定である。

以上のように、信楽 MU 観測所周辺は、電波、光ともに観測対象が年々充実していき、一大光電波複合観測拠点となっている。