

中緯度・赤道域のレーダーネットワーク観測

中村 卓司 [1]; 津田 敏隆 [2]; 山本 衛 [2]; 橋口 浩之 [1]
[1] 京大・生存研; [2] 京大・生存圏研

Radar network observations in the mid-latitude and the equatorial region.

Takuji Nakamura[1]; Toshitaka Tsuda[2]; Mamoru Yamamoto[2]; Hiroyuki Hashiguchi[1]
[1] RISH, Kyoto Univ.; [2] RISH, Kyoto Univ.

This paper reviews radar observations and the cooperative and network observations of the middle- and the upper- atmosphere carried out by Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH), Kyoto University. Recent observational results and the future will also be presented and discussed. Our activity includes observations with the middle and upper atmosphere radar (MU radar) in the mid-latitude for more than twenty years, and the observations in the equatorial Indonesia. The former is directing more precise and detailed structure of the atmosphere, with the upgraded radar system and the cooperative instrument networks. The latter is more oriented to clarifying the source region of the global atmospheric circulation and dynamics and the effect and variabilities. The recent results showed significant inter-annual and long-term variability, and further observations and expansion of the network is of great importance.

本講演では、京都大学・生存圏研究所が中層および超高層大気について実施してきたレーダー観測とそのネットワーク・協同観測について概括し、最近の観測結果を紹介するとともに、将来展望を探るレビューを行なう。

京都大学・生存圏研究所(旧超高層電波研究センター、宙空電波科学研究センター)は、1984年に中層・超高層大気観測用大型レーダー「MUレーダー」を滋賀県・甲賀市信楽町(旧甲賀郡信楽町)に建設し、全国共同利用研究施設(2005年からは全国・国際共同利用)として国内外の研究者の利用に供している。大気圏(2-100km)、電離圏(200-600km)の観測については定期的に標準観測を行なって20年以上にわたる長期間の貴重なデータとしてデータベース化されている。対流圏・成層圏・中間圏の風速3成分や乱流強度などのデータ、電離圏の電子密度およびイオン温度、イオンドリフト速度などの標準観測データに加え、E層、F層のコヒーレント散乱データ、流星観測によるMLT領域風速や流星フラックス、RASSによる対流圏温度データ、各種の干渉計観測データなど中緯度の対流圏・中層大気・超高層大気の広範なデータを取得してきた。2004年には、MUレーダー超多チャンネルデジタル受信システムを導入して、送信および受信にかかる性能が飛躍的に向上し、種々の高分解能観測で対流圏から電離圏までの大気の微細構造を明らかにしている。今後とも種々の測器を用いた協同観測・ネットワーク観測の要的な役割が期待されている。

一方、同研究所では地球大気循環の駆動源となっている赤道大気の観測を行なうために、1980年代よりインドネシア共和国の航空宇宙庁(LAPAN)や技術評価応用庁(BPPT)などと協力してラジオゾンデ観測やレーダー観測地の調査などをおこなってきた。1992年にはジャワ島ジャカルタ郊外スルボン(7S, 109E)で流星レーダーおよび境界層レーダーの観測を開始した。同流星レーダーはこれまで観測の少なかった赤道域のMLT領域の種々の時間スケールの変動(大気重力波から潮汐波、2日波、赤道波、季節内振動、準2年周期振動から年々変動、大気波動の長期変動等)を捉え、大きな成果を挙げた。1995年からはカリマンタン島ポンティアナ(0N, 109E)でMFレーダー観測を開始し、ジャカルタ流星レーダーとの協同観測で赤道域の大気波動の構造を明らかにしてきた。2001年には赤道大気レーダー(EAR)がスマトラ島コトババン(0S, 100E)でSTレーダー観測を開始。同年に科学研究費補助金特定領域研究「赤道大気上下結合(CPEA)」が6年計画で始まり、この期間にレーダーネットワークを拡張した。すなわち、ポンティアナMFレーダーを2002年にアップグレードして観測を継続中である他、2000年に観測を停止したジャカルタ流星レーダーに替わり、

2002年にコトババン(EARサイト)に流星レーダーを設置、また2004年にはジャワ島パムンブク(7.5S, 107.5E)でMFレーダー観測を開始した。インドネシア内で約1000km離れた3地点でのネットワーク観測を行い、現在に到っている。また、これらのレーダーは、インドのMLTレーダー(Tirunelveli)、クリスマス島MFレーダー、ハワイのMFレーダー、さらにブラジルやアセンション島など低緯度域のMLTレーダーネットワークとの協同観測、また日本国内の信楽や稚内、山川のMFレーダー(NICT運用)、オーストラリアのアデレード等の西太平洋域の南北連携の協同観測など、グローバルなネットワーク観測の中心的な位置にあるレーダーとして活躍している。赤道域のMLT領域レーダー観測では、これまで複雑な年々変動と下層の熱帯域の強い対流活動のMLT領域までの影響が明らかになってきており、とくにエルニーニョなどの我々の気候にも直接的に影響する現象が顕著に反映することが示されている。すでにジャカルタの流星レーダー観測開始から15年経過した現在においても、さらなる詳細観測と長期継続観測の必要性を強く感じる。