

インドでの大気レーダー関連の会議に参加して*

柴垣佳明**

1. はじめに

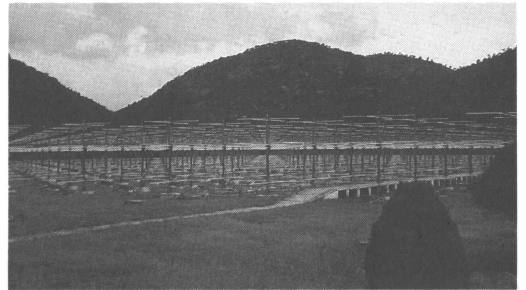
筆者は、インド共和国で開催された「大気レーダー学校 (School on Atmospheric Radar (SAR))」と「第8回 MST レーダーワークショップ (International Workshop on Technical and Scientific Aspects of MST Radar)」に参加したので、報告する。

MST (Mesosphere-Stratosphere-Troposphere) レーダーとは、一般に地表近くから高度120 km 付近までの中性大気観測に用いられるレーダーの総称であり、VHF 帯あるいは UHF 帯電波を用い、アンテナの開口面積が VHF 帯では100 m×100 m 以上(最大級の装置では300 m×300 m) に達する大型装置である。MST レーダーは、1970年代の初めにペルー共和国のヒカマルカ VHF 帯レーダーによって行われた先駆的な研究をもとに現在まで発展を遂げて来た。我国においても、京都大学超高層電波研究センターが1984年に滋賀県信楽町に MU (Middle and Upper atmosphere) レーダーを建設した。筆者らは、MU レーダーを用いた大気波動等の観測研究を続けている。

2. 大気レーダー学校

中性大気観測用レーダーは、大気運動をリモートセンシングする有力な手段として近年様々な発展を遂げつつあり、この分野に参入しようとする若手研究者あるいは大学院生に対して、レーダーを用いた大気観測技術及びその応用を教育する、「国際大気レーダー学校」が開催されて来た。この「レーダー学校」の第1回目は1989年に京都で、第2回目は1995年に米国サウスカロライナで開催されており、今回は第3回目とし

て1997年12月10日～13日の期間に行われ、約100名の参加者があった。今回の開催地であるインド共和国のティルパティ市にほど近いガダンキという場所にはインド MST レーダー(第1図)が1993年に建設されている。そのため今回は、午前中にティルパティ市のスリ



第1図 インド MST レーダー(13.47°, 79.18°E)の外観。

ベンカテワラ大学において日本・アメリカ・カナダ・スウェーデン・フランス・オーストラリアから招かれた8名の講師による講義が行われ、午後にはガダンキの MST レーダー観測所に移動してレーダー装置・観測方法に関する講義や、実際の観測データを用いた実習、午前中の講師と参加者の議論等が行われた。

3. MST レーダーワークショップ

「レーダー学校」に引き続き、12月15日～20日の期間には、バンガロール市において、大気観測用レーダーに関する国際的な研究集会である「第8回 MST レーダーワークショップ」に出席した。今回のワークショップには、インド国外からの50名を越える参加者を含めて約140名の参加者があり、「電波散乱機構」、「大気物理学」、「気象学」、「新しい観測技術・装置の開発」の4つのセッションにおいて、全部で165件の広い高度範囲(境界層～電離層)をカバーした研究報告が行われ

* Report on Atmospheric Radar Conferences in India

** Yoshiaki Shibagaki, 京都大学超高層電波研究センター・日本学術振興会特別研究員

© 1998 日本気象学会

た。ここでは、対流圏観測に関係する講演について筆者の印象に残った部分を中心に報告する。

MST レーダー・ST レーダー（ウインドプロファイラー）観測の時間・高度方向の高分解能データを解析し、対流圏内の微細な乱流層構造や波動構造を調べた多くの研究成果が紹介された。その中でも、ドイツのグループは Tropopause folding に関係した乱流層構造の高度変化の振舞いを示していた。また、干渉計法を用いた乱流層の研究も数多くあり、その手法を台風に適応させた観測例もあった。大気レーダーは、大気のみならず、降雨からのエコーも受けることができるため、このような情報を用いた融解層や降雨粒径分布に関する研究も多く見受けられた。今回、インド MST レーダー等を用いた熱帯域の観測結果にも目を引くものがいくつもあり、インドモンスーンに伴う風速変動から長期データを用いたスペクトル解析まで様々であった。大気レーダーと他の観測機器とを組み合わせた観測結果についても多くの講演があった。例えば、雲レーダー（78.2 GHz）を用いた generating cell 中の鉛直流との対応や、ラマンライダーを用いた温度・風速変動の観測に関する報告がなされた。新測器の紹介では、簡易移動観測を目的とした超小型境界層レーダーの開発の概要や RASS (Radio Acoustic Sounding System) を用いた新しい温度観測技術等が報告され、今後のメソ現象の有力な観測手法として注目されていた。

一方、複数のレーダーを用いたネットワーク構築に関する講演も行われた。NOAA・コロラド大学のグループから赤道付近に展開されているプロファイラーネットワーク TPPN (Trans-Pacific Profiler Network)、イギリス・フランスのグループからヨーロッパのプロファイラーネットワーク CWINDE (COST-76 Wind profiler Initiative for Network Demonstration in Europe) の概要およびその観測結果が報告され、さらにこれらのデータを用いた数値予報モデルへの取り組みも紹介された。

筆者は、MU レーダーと複数の気象レーダーを用いた梅雨前線近傍の中間規模低気圧の鉛直流・雨雲の階層構造や台風中心付近で観測された接線風速の螺旋状構造について計3件の発表を行った。これらの解析結果は、熱帯低気圧の研究を行っているインド研究者にたいへん興味を持って頂き、発表後には互いの研究を通じて協力できることがないか等、様々な意見交換を行うことができた。今回の会議では、これまで中心と

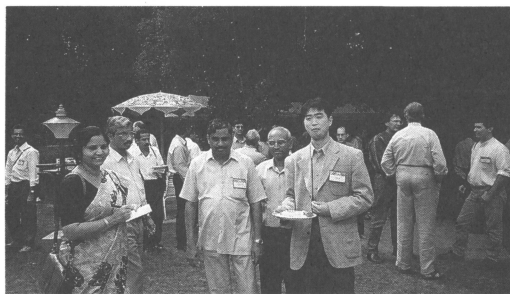
なっていた1台のレーダー観測の応用から、ネットワーク化によるグローバルな視点へと研究対象が広がっている流れが感じとられた。

以上の発表の後には、積極的な質問や議論が続いた。これらの議論を次回のワークショップ会議（2000年：フランス）まで継続するための Permanent Working Group が設立され、筆者もその中の気象学のグループ（世話役：Prof. G. D. Nastrom）に参加することになった。

4. インドでの会議を振り返って

冒頭にも述べたように、今回参加した2つの会議はティルパティ市とバンガロール市で行われた。ティルパティ市はマドラス市から内陸へ150 km のところに位置しており、高原都市として知られるバンガロール市はさらに150 km 内陸の標高920 m のところに位置している。その移動には、主催者側が用意した車を利用したが、マドラス市郊外において、数日前から降り続いた雨のために川の水が道路に溢れ返っている光景を何度も目にした。12月中旬というのは、インド南東部では雨季明け間近に相当し、滞在初日から熱帯地方の自然の凄まじさを感じさせられることとなった。その後、内陸に入るほど雨の降る回数は減り、バンガロール市ではほとんど雨は降らなかった。

このようなインドの気象学的面白さを経験した後、MST レーダーワークショップに参加することとなった。今回の会議の印象としては、大気レーダー学校に引続いて多くの研究者が参加したこともあり、若手研究者の参加が目立ったことである。その中には、華やかなサリーを着飾った女性研究者の姿も目についた。会議期間中には、インドらしい企画がいくつも用意されていた。昼食には会場となったホテルの庭にカレーを中心としたインド料理が並べられ、毎日美味しく頂



第2図 ワークショップ昼食時の光景。

いた(第2図)。また、会議期間中には2度の夕食会が開催され、インド舞踊ショー等のイベントも用意されていた。このような会を囲んで、多くの研究者と交流を持てたことは、たいへん刺激的でありかつ有益で

あった。

最後に、今回の会議参加にあたり、日本気象学会の国際学術交流委員会より渡航費の援助を頂きました。ここに記して深く感謝致します。

国際学術研究集会への出席補助金受領候補者の募集のお知らせ

—国際学術交流委員会—

気象学会細則第7章「国際学術交流」に基づき、国際学術研究集会への旅費もしくは滞在費の補助を下記により行いますので、希望者は期日までに応募願います。

記

1. 対象の集会

A：1999年6月1日～11月30日および

B：1999年12月1日～2000年5月31日の期間外国で開催される国際学術研究集会

2. 応募資格

日本気象学会会員で国際学術研究集会に出席し論文の発表もしくは議事の進行に携る予定のもの。ただし、ほかから援助のあるものは除く。

3. 募集人員

若干名

4. 補助金額

開催地域を考慮し最高15万円程度

5. 応募手続

所定の申請書類を期日までに国際学術交流委員会(〒100-0004 東京都千代田区大手町1-3-4気象庁内日本気象学会気付)に提出する。大学院生は指導教官の推薦状を併せて提出する。

期日：A 1999年3月15日

B 1999年9月15日

注：申請書は最新の様式のもを日本気象学会事務局から取り寄せるか、気象学会ホームページにあるものを使用すること。申請書の様式は断りなく変更することがある。古い様式の申請書で応募しても受理しない。e-mailでの申請は受け付けない。

6. 補助金受領者の義務

当該集会終了後30日以内に集会出席の概要を「天気」に掲載可能な形式で1ページ(2000字)程度にまとめ、報告書として委員会に提出する。