

第22回米国気象学会台風熱帯気象会議参加報告*

齊藤和雄^{*1}・中澤哲夫^{*2}・森 一正^{*3}
沖 理子^{*4}・筒井純一^{*5}

1. はじめに

1997年5月19～23日、米国コロラド州フォートコリンズ市にて、第22回台風熱帯気象会議が開催された。この会議は米国気象学会主催による台風と熱帯気象についての伝統ある国際会議で、今回は第22回大会である。近年は隔年（奇数回はマイアミ、偶数回はその他の地域）に開催されており、今年はコロラド州立大学(CSU)近くのホテル、ユニバーシティパークホリデイインが開催場所となった。会議の日程は第1表に示すプログラムの通りである。なお、本稿では Hurricane, Tropical Cyclone などは全て「台風」と表記している。

1日目の午前中は特別セッションとして、「熱帯気象についての歴史的概観と将来の方向性」についての招待講演が行われた。講演者6名 J. Simpson (NASA/GSFC=米航空宇宙局ゴダード宇宙飛行センター), T. Krishnamurti (フロリダ州立大学; FSU), 荒川昭夫 (UCLA), 大山勝通 (米海洋大気庁大西洋海洋研究所; NOAA/AOML), 柳井迪雄 (UCLA), W. Gray (CSU) の内3人が現地在住の日本人で、台風熱帯気象の発展における日本人研究者が果たした歴史的役割の大きさを再認識できた。各講演とも各々の分野における熱帯気象研究の歴史について生き生きと語り、近年の計算機や観測技術の進歩に更なる研究の飛躍を期待する、と

いう明るく希望の持てるものであった。3日目の夕方、会場からバスに分乗しロッキー山脈国立公園の歴史的建造物スタンレーホテルにて懇親会が行われた。席上では米国気象学会論文賞 (The Banner I. Miller Award) の表彰式があり、プリンストン大学地球流体力学研究所 (GFDL) の M. Bender, R. Ross, R. Tuleya, 栗原宜夫のグループの受賞式がコンファレンスディナーの席上で行われた (第1図)。

以下、いくつかのセッションについての印象と会議についての所感を各参加者が記する。(齊藤和雄)

2. 熱帯関連だけで400件の発表数に絶句

今回の会議への参加の目的は、この2月米国国立大気研究所 (NCAR) に1か月間滞在した際に行った NSCAT (NASA マイクロ波散乱計) のデータ解析結果を発表することだった。5日間の会議だったが、気象学会の春季大会に参加するため、実際には最初の2日間だけ出席してとんぼ返りせざるを得なかった。熱帯気象と台風だけの会議で400件もの発表があるという点だけからでもアメリカのものすごさを知らされた気がする。事務局も大変だったと思うが、出たいセッションが重なってしまうこともあったのはやむを得ないだろう。

2.1 セッション3A (台風の衛星観測)

C. S. Velden (ウィスコンシン大学) は、熱帯域での複数周波数帯を用いた高分解能雲移動ベクトルの算出結果を発表した。1つは水蒸気チャンネルを複数搭載した衛星から雲がないところでの風を求め、もう1つは可視チャンネルから、下層の積雲を用いて空間時間分解能の高い風分布を求めようとするものであった。このデータを用いることにより、現実的にもインパクトが出ていることも報告され、大変興味を持った。

2.2 セッション4A (台風のリモートセンシング)

マイクロ波散乱計の発表が数件行われた。W. L.

* Report on the 22nd AMS Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology.

*1 Kazuo Saito, 気象研究所予報研究部.

*2 Tetsuo Nakazawa, 気象研究所台風研究部.

*3 Kazumasa Mori, 気象研究所台風研究部.

*4 Riko Oki, NASA/GSFC=米航空宇宙局ゴダード宇宙飛行センター (現: (財) リモートセンシング研究センター).

*5 Jun-ichi Tsutsui (財) 電力中央研究所.

© 1997年 日本気象学会

第 1 表 第22回台風熱帯気象会議のセッション

19日(月)午前	特別招待講演「熱帯気象の歴史的概観と将来の方向性について」		
19日(月)午後	3A) 台風の衛星観測 4A) 台風のリモートセンシング	3B) TOGA-COARE: 対流過程の観測 (1) 4B) 対流過程モデリング (1)	
19日(月)夕方	P1) ポスターセッション (台風)		
20日(火)午前	5A) 台風の運動の理論 6A) 台風の非対称性	5B) TOGA-COARE: 対流過程モデリング (2) 6B) TOGA-COARE: 対流過程の観測	5C) 対流のリモートセンシング 6C) 大規模熱帯擾乱
20日(火)午後	7A) 台風運動への地形効果 8A) 台風の強度	7B) TOGA-COARE: 境界層と地面過程 8B) TOGA-COARE: 熱帯振動と西風突風	7C) ITCZ, ハドレー循環 8C) データ同化, 初期化と予報
20日(火)夕方	P2) ポスターセッション (TOGA-COARE ほか)		
21日(水)午前	9A) 台風への環境の効果 10A) 台風の境界層	9B) MCTEX 10B) 対流: 組織化と環境コントロール	9C) 過去の台風 Climate の再構築
21日(水)午後	11A) 台風内の大気海洋相互作用	11B) 年々変動と気候研究	
21日(水)夕方	懇親会, 気象学会論文賞表彰		
22日(木)午前	12A) 台風予報 13A) 1995~1996年の台風	12B) 対流パラメタリゼーション 13B) TOGA-COARE: 気候学と平均状態	12C) 特別観測: 風, 降水, 化学トレーサー 13C) 台風の Full Physics モデル
22日(木)午後	14A) 熱帯 Cyclogenesis 15A) 台風と気候	14B) 対流と放射過程 15B) TOGA-COARE と他の研究	14C) 台風モデリング (1) 15C) 台風モデリング (2)
22日(木)夕方	特別講演「台風の社会的見地」		
23日(金)午前	16A) モンスーン 17A) 熱帯波と不安定	16B) 台風の構造と業務上の問題点 17B) WSR88D レーダー観測とストーム	



第 1 図 米国気象学会論文賞の表彰を受ける栗原直夫博士(右)。スタンレーホテル懇親会場にて。

Jones (セントラルフロリダ大学) らは, NSCAT データから台風の風を求めるアルゴリズムを開発中で, 雨による影響の除去を考慮中とのことであった。J. D.

Hawkins (海軍研究所) らは, NSCAT と SSM/I (Special Sensor for Microwave Image) データを用いた台風の風情報を求めていた。SSM/I は, 高水蒸気量域や雨域での風速算出は苦手なため, 主として台風の周辺風速を求めるのに用いられるのに対して, NSCAT や ERS (ヨーロッパ資源衛星) -1,2などのマイクロ波散乱計, 特に ERS-1,2は雨による減衰を受けにくく台風中心の強雨域でも風を測ることができるという利点を持っているようだ。

2.3 セッション8B (TOGA-COARE: 熱帯振動と西風突風)

Shinoda and Hendon (コロラド大学環境科学共同研究所) は, 海洋の1次元モデルを作り, 放射や降水, ストレスなどの観測データからモデルを駆動させ, 海面水温の変動を観測結果と比較して季節内変動スケールではモデルがよく観測と一致していることを示していた。Nakazawa (気象研究所) らは, NSCAT データを用いて季節内変動中の台風発生の解析結果を報告した。(中澤哲夫)

3. エクスプリシットシミュレーションの時代へ

3.1 セッション9B (MCTEX)

MCTEX は、オーストラリア気象局研究センター BMRC (Bureau of Meteorology Research Centre) が中心になって1995年11月~12月にかけてオーストラリア北部準州ダーウィンの北の Tiwi 諸島で行われた熱帯雷雲の国際共同観測である。筆者は平成6年度日豪科学技術交流研究員として平成7年3月から1年間 BMRC に滞在し、数値モデリングの立場から MCTEX に参加している。今回の会議では TOGA-COARE に並んで MCTEX についての特別セッションが設けられることになったことが、日本気象学会春季大会と重なっていたにもかかわらず筆者が参加を決めた最大の動機となった。当日のセッションでは自身も MCTEX の参加者である S. Rutledge (CSU) が座長となり、BMRC と CSU を中心に8件の講演があった。筆者は11月27日に観測された Tiwi 諸島上の日変化性対流雲について、BMRC の新領域解析予報システム (25km 水平分解能) に気象研究所の非静力学メソスケールモデルをネスティングして行った1km 分解能のシミュレーション結果を中心に講演した。どの講演も観測結果についてコンパクトにまとめられた興味深い講演で、MCTEX に参加しなかった聴講者にも大変良いセッションだったとなかなかの評判だったようである。ただ、3月にメルボルンで行われた MCTEX ワークショップでは多数発表のあった NCAR からの講演が、何故か A. Crook によるシミュレーション1件だけだったのは少々残念だった。

3.2 セッション13C (台風の Full Physics モデル)

他のセッションも含め、非静力学モデルを用いた台風予報の講演が何件もあり、筆者の研究分野の観点から目を引いた。このセッションではメリーランド大学の D. Zhang が、MM-5 (NCAR/ペンシルバニア州立大学メソスケールモデル) を用いての台風 Andrew のエクスプリシットシミュレーションを紹介した。ECMWF (ヨーロッパ中期予報センター) の解析に2ウェイ2重ネスティングした6km 水平分解能のモデル (氷相を含む non-parameterized model) で、Andrew の移動と発達、中心付近の風速分布や CDO (Cold Dense Overcast)、スパイラルレインバンド、eye wall の傾きやブライツバンドなどをリアルに再現していた。博士の講演の図は <http://meteorsv2.umd.edu/~dalin/andrew/caption.html> でインターネット上で公開されている。また台風についてはなかったが、

NOAA/AOML の大山勝通博士は、Cubic spline 関数で水平・鉛直ともスペクトル展開する2ウェイネスティングモデルによるスコールラインのシミュレーションをアニメーションで示された。モデルの開発からグラフィックスまで全て御自身でやられているようで、いずれこのモデルで台風のシミュレーションをしたいとのことであった。博士の衰えを知らぬ研究への情熱に圧倒される思いであった。また栗原直夫博士は GFDL の台風モデルについて、従来のようなボーガスの挿入による方法ではなくナッジングを用いた新しい力学的初期化法について講演した。

会議全体を通じて感じたことは、台風理解についての各国研究者の熱意である。日本では、近年の台風被害の減少に伴って台風研究の比重が以前より小さくなる傾向にあるが、台風研究が気象学上の最重要課題の一つであることを改めて認識させられた。また講演全体を通じて3次元グラフィックスアニメーションなどを用いた可視化により聴講者の印象を強める工夫が多く取り入れられていたのが印象的だった。今回は筆者にとっては初めての訪米だったが、多くの一流研究者と直接議論を行う良い機会となった。本会議の前の週には COARE 合同ワークショップに参加し GCSS (GEWEX Cloud System Study) のモデル相互比較について発表した (<http://www.cnrn.meteo.fr:8000/gcss/menuresults.html> 参照)。会場となった NCAR では、J. Dudhia, J. Klemp 博士らと、メソスケールモデルの力学フレームの在り方について議論を行う機会に恵まれた。またこの会議でも講演終了後に、NASA/GSFC の Tao 博士やカリフォルニア大学デイビス校の S. Soong 博士から気象研究所のメソスケールモデルについて詳しい質問を受けた。なお、今回の訪米に当たって、山田哲司博士、笠原彰博士らをはじめとする米国在住の先生方には、大変お世話になった。また旅費補助として日本気象学会より国際学術研究集會出席補助金を頂いた。(齊藤和雄)

4. TOGA-COARE 対流過程の観測

筆者の本会議への参加目的は、TOGA-COARE 啓風丸レーダー観測期間中最も顕著であった1992年11月10~11日の対流イベントでの MCS (メソスケール対流システム) の構造とその時間変化の解析について発表することであった。本会議では TOGA-COARE 対流の観測に基づく解析的研究だけで2つのセッションと1つのポスターセッションが設けられ、20件以上の発表

があった。

4.1 セッション3B (TOGA-COARE:対流過程の観測(1))

LeMone (NCAR)らはMCSの構造と時間変化の環境依存性を調べ、その結果をGATEでの結果と比較した。GATEと比してTOGA-COAREでは海面水温(SST)が1~2度、海面付近の相当温位は数度高く対流有効ポテンシャルエネルギーも大きいこと、バンド状MCSは下層シアーに直交し、また下層シアーの方向に伝播していたこと等を示した。Kingsmill(ワシントン大学)らは対流システムのinflowとoutflowの特徴について25例のMCSの事例解析結果を用いて統計的に調べその模式図を提出した。彼らの対流システムモデルは、これまでのモデルに比してその概要では同様であるが、inflow層はやや厚く、outflowの起源となる層の高度はやや低かった。また、対流セルや層状性降雨域近傍のみに限れば流れは3次元的存在であることが示唆された。

4.2 セッション6B (TOGA-COARE:対流過程の観測(2))

Richenbach (CSU)らは降水日変化を個々の降水系まで遡って調べ、降水の大部分(80%)は100km以上のMCSによりもたらされること、降水量日変化には夜半と午後の2つのピークがあることを示し、その原因は、不定形MCSは夜半に、スコールライン型MCSは午後ピークを持つという2つのタイプのMCSによる降水のピークの時間のずれにある、とした。Mori(気象研究所)は啓風丸レーダーにより観測された西進する大規模雲擾乱内MCSの構造が雲擾乱の発達段階により異なり、MCSに相対的に下層暖湿気が流入する方向が雲擾乱の発達に従って西から東に変化したことを示した。Caillault(フランス地球・惑星環境研究センター)らはMCSを、対流セル群がそれ自身の力学で急速に伝播しながら強い対流ラインとして組織化するタイプと、大規模収束場の近傍でゆっくり移動しながら発達するタイプに分類し各々について代表的事例の解析結果を示し、後者のタイプの時間発展は大規模場に依存することを強調した。

4.3 ポスターセッション2 (TOGA-COARE ほか)

Kucera(アイオワ大学)らによるMIT(マサチューセッツ工科大)とNOAA/TOGAレーダーデータを用いたTOGA-COAREほぼ全期間にわたる降雨の経度時間断面図、沖(NASA/GSFC)らによる啓風丸レーダーデータとMITレーダーデータとの比較が興味深

かった。

筆者がTOGA-COAREに参加する啓風丸に居あわせる幸運を得てからはや5年がすぎようとしている。観測に多少なりとも関わった者としてこれまで十分な事をしてこなかった、と反省しながらの研究発表であった。講演時には質問はなかったが、その後観測に参加した幾人かとの多少の議論を通じて今回発表した事例でのMCSはGATEでのMCSとは異なる興味深いMCSであることを再認識した。また、TOGA-COARE対流についてその一部を啓風丸レーダー(2週間反射強度のみ)で見えてきた筆者にとってTOGA-COARE全期間にわたるMCSの気流構造の解析(その領域はやや狭いが)等非常に参考になる発表を集中的に聞くことができた。この2点が本会議参加の成果である。GATEでは1974年に観測が実施され、HouzeとBettsによるreviewが1981年にでた。1992-93年に観測が行なわれたTOGA-COAREでは1999年頃までにはこれまでの成果に本会議での成果も加わったreviewがまとまるであろうか?台風域内降水に関しても、そのメソ構造まで踏み込んだ解析が多く、特に発生期台風域内MCSの構造を航空機搭載ドップラーレーダーデータで解析したBracken(Albany/ニューヨーク州立大学)らの発表が印象深かった。TOGA-COAREをはじめ航空機搭載ドップラーレーダーを駆使した豊富な研究成果をまのあたりにし、一方で近年の地球観測衛星による熱帯海洋上での急速なデータの増加(実際本会議でもリモセン関連のセッションがいくつもあった)を考えあわせると、これまで中緯度MCSに関してそうであったように、今後は熱帯海洋上MCSに関して非常に理解が進むのではないかと感じた。(森 一正)

5. 膨大な観測データの蓄積と気候研究への活用

こちらでの上司に参加を勧められるまで、恥ずかしながら標記会議がAMSによって開催されていることを知らなかった。参加して規模の大きさに驚いた。

5.1 セッション5C(対流のリモートセンシング)

このセッションの発表では、用いられた衛星センサも推定される物理量も様々であった。Liu(コロラド大学)は、SSM/T-2(Special Sensor Microwave Water Vapor Profiler)と同様の航空機搭載MIR(millimeter-wave imaging radiometer)のTOGA-COARE時の観測から彼らのアルゴリズムで推定したice water path(雲中の氷の量を水の量で表現したもの)の検証結果を示した。Haferman(NASA/GSFC)は、マイ

クロ波放射計のデータから潜熱加熱の鉛直プロファイルを求める目的で、彼らのグループで開発を行っているアルゴリズム (Goddard Profiling Algorithm) の cloud model database 依存性について報告した。Yang (Florida State Univ.) は SSM/I データから彼らの最新版のアルゴリズムで月単位、広域平均の降水量、潜熱加熱を1992年の1年間について全球的に求めそれらの大規模な構造の季節変化を記述していた。その他にも Serke (CSU) は SSM/T-2 と SSM/I のデータから見た熱帯収束帯の気候学的な季節変化、発達過程を示していたし、Hall (CSU) は新しく作られた高分解能の可視赤外の1年分のデータから、その特徴を生かして西太平洋暖水域の対流雲の日変化を調べていた。これらの発表を通して、1つには現在では TRMM でも盛んに言われているように、降水量だけでなく大気大循環研究のための潜熱加熱の鉛直分布を衛星データから推定する努力が着々となされていることと、もう1つには各種衛星データで気候学の話が出来るほど膨大なデータが蓄積・利用されてきており、激しい競争になりつつあることがわかった。

5.2 セッション12C (特別観測：風、降水、化学トレーサー)

新しい観測手法で取得されたデータ解析の発表が行なわれた。NOAA のグループの、大型で安定した航空機に搭載された2D probe によってこれまで検出されなかったような巨大な雨滴が検出された話などがあった。しかし私にとって大変に興味深かったのは、Deser (コロラド大学) の熱帯太平洋全域にわたる地表風の日変化の話である。彼女は60にも及ぶ TAO buoy array の3年間の毎時データを用いて、東西風には半日、南北風には日単位の変動があることを示した。これまで大洋上での対流活動の日変化の解析は数多くあったが、時間的に高分解能かつ広域の風データはなかったため、風の日変化の解析は皆無であった。筆者らの研究グループも2年程前から、GMS の雲風データを作って同様の解析を試みていた途中であったので、先を越された思いがした。もう1つ新しく知り得たのは、Gage (NOAA/Aeronomy Laboratory) が紹介した、赤道太平洋を横断的にカバーするよう太平洋上の島々に TOGA と相まって設置が続けられてきた wind profiler 観測網の充実ぶりである。TAO buoy のように衛星の通信システムを使ってリアルタイムでデータが気象局に送信されると同時に、インターネットでもデータが公開されている ([http://www.al.noaa.](http://www.al.noaa.gov)

<http://www.al.noaa.gov/WWWHD/pubdocs/ElNino.html>)。長いところで既にもう10年も観測が蓄積され、気候学的な研究にも利用可能であろう。

5.3 ポスターセッション (P2; TOGA-COARE ほか)

このセッションで筆者は、TOGA-COARE 集中観測 (IOP) 時の気象庁の啓風丸レーダによる降水観測の結果を発表した。TOGA-COARE 時のレーダデータとしてはこれまで米国の2つのレーダが主に使われており、衛星から降水量を推定するアルゴリズムの相互比較プロジェクトにおいて共通検証データとして使われた。が、衛星とレーダから推定された降水量では、衛星からの方が2倍から3倍大きい雨量を示し、衛星関係者からはレーダの雨量換算アルゴリズムあるいは反射強度観測そのものに問題があるのではないかとの意見が出されていた。収支解析や海水の塩分濃度の観測から推定される TOGA IOP 時の降水量もばらつきが大きく、より確かな降水量の情報が望まれていた。このようにいきさつの中で啓風丸データを他の2つのレーダデータと重ね合わせて比較解析した。当初啓風丸データは他のレーダに比べてかなり強いレーダ反射強度を示していたのでキャリブレーション情報等の提供を気象研の森さんをお願いしたところ、関係者の方々システムの再チェックの結果、レーダデータ同士では非常に良く一致していることが確認された。この様に検証された啓風丸のグリッド化レーダデータが、今後国際的に広く利用されることを期待している。ポスターには職場やこちらで知り合った主に同年代の研究者が次々と来てくれて休む間もなく大変有難かった。

なお、前の週には、この会議に合わせてボルダールの NCAR で開かれた COARE 合同ワークショップにも参加した。日本の気象学会と会期が重なってはいしたが、何人かの方々とは久しぶりにお会いして教えて頂くこともあり、大変有意義な参加であった。(沖 理子)

6. 台風研究つまみ食い

6.1 セッション7A (台風運動への地形効果)

筆者は前回の Miami での大会に続いて2度目の参加である。年々参加者が増え続けているこの会議において、今回特に目を引いたのは台湾からの参加者の一団である。このセッションはすべて台湾の地形が台風におよぼす影響に関する研究によって占められた。1996年の typhoon Herb がもたらした豪雨による大災害を契機として、台風研究のための予算が大幅に増額

されたという話である。台風が台湾の中央山脈を通過する際には、台風中心は山の前面でトラップされ、山の背後に形成された 2 次渦がやがて台風中心にとって代わるという不連続な動きをする場合がある。Lee (National Taiwan University) はドップラーレーダーによる観測データを用いた解析から、この 2 次渦の形成過程における風下斜面での下降流の重要性を指摘した。また、Y.-H. Kuo (NCAR) は、台湾に接近する台風が南北にわずかに蛇行するという観測事実を対象に、メソスケールモデルによる数値実験を試みた。実験結果からは定性的な蛇行現象が再現され、しかもその蛇行の規模は渦と島の相対的な位置関係に大きく依存することが示された。

6.2 セッション 8C (データ同化、初期化と予報)

衛星データから推定される雨の情報を数値モデルの物理的初期化に用いた Turk (Naval Research Laboratory) の研究に注目した。熱帯海洋上での降水強度を推定するためのデータソースとしては、静止衛星の赤外データと極軌道衛星のマイクロ波データがあるが、両者は互いに降水量の推定精度と時空間解像度とで一長一短がある。この研究では、簡単な回帰曲線を用いるやり方であるが、両者をブレンドしてより信頼性の高い降水データを作成したところが特徴である。この降水データを用いた物理的初期化の予報に対するインパクトとしては、降水の予報値と観測値との相関が高くなることを言及するにとどまった。一方、筆者は別のセッション (15C) で、赤外データから推定された降水強度を利用した物理的初期化が台風予報におよぼすインパクトについて発表した。台風発生期の予報において特に初期化の効果が大きいというのが主な結論である。

6.3 セッション 9A (台風への環境の効果)

Hanley (ニューヨーク州立大学) は、台風強度に関連する一要因として、上層トラフと台風との相互作用に着眼した。上層トラフの接近に伴う吹き出しの強化および鉛直シアの増大は、それぞれ台風発達にとっては正および負のインパクトを与える。彼の渦位を用いた解析結果では、上層トラフの接近は発達に寄与する方が支配的とされた。Evans (ペンシルバニア州立大学; PSU) は、転向する台風は転向する直前に最大強度に達するという古くからの経験的法則を最近のデータを用いて再検証した。太平洋ではこの経験則は比較的良く当てはまるようだが、大西洋ではあまり関連性がないということである。転向の定義にも依存しそ

うな問題である。Wozniak (PSU) は、下層の渦度および発散、それに鉛直シアを組み合わせた独自の台風発生パラメータを定義し、実際にかんがいの確率で台風の発生を予報できることを示した。このパラメータは客観解析データを用いて簡単に計算できるので、毎日の予報に使えるという利点がある。

6.4 セッション 11A (台風内の大気海洋相互作用)

マイアミ大学からの 3 件の発表が目をつけた。台風通過に対する海洋の応答が慣性振動に類似することをブイや衛星のマイクロ波高度計データから示した Faber、その振動エネルギーの鉛直下向きフラックスを議論する上で大気・海洋間の抵抗係数の風速依存性を強調した Shay、よく知られた台風通過に伴う SST の低下について、海洋の混合層水深や西岸境界流の影響を念頭においた数値シミュレーションを実行した Jacob の 3 人である。また、GFDL 台風予報モデルを海洋モデルと結合させることにより、強度予報が驚くほど改善されるという Ginis (University of Rhode Island) の結果は印象的であった。対象とする台風の数日前に別の台風が存在した場合は、海洋モデルのスピナップの段階で冷水軌跡を作っておくという念の入れ方である。結合モデルによる台風予報が現実化する日もそう遠くないかもしれない。

6.5 セッション 15C (台風モデリング (2))

的確な進路予報で 1995 年から現業モデルとして採用されている GFDL 台風モデルは、1996 年からは北太平洋西部の台風についてもアメリカ海軍による予報で現業的に使われ始めた。論文賞受賞者の一人である Bender (GFDL) が発表したのはその結果である。彼は主として、予報モデルの入力データに使用された 2 種類の客観解析データによる違いに言及した。ナンバーワンモデルの座が定着した感のある GFDL モデルに対し、Navy Operational Global Atmospheric Prediction System (NOGAPS) モデル陣営は、Goerss (Naval Research Laboratory) が 1996 年の大西洋の台風に対する予報結果の比較を紹介した。それによると、平均的には GFDL モデルの方が優れているものの、半分くらいの台風については実は NOGAPS の方が成績が良かったようである。いくつかの数値モデルによる予報結果から、状況に応じて最も適切と思われる結果を見抜く技量 (あるいはアンサンブル予報の技術) が求められるのかもしれない。

6.6 セッション 13A (1995~96年の台風)

アメリカの現業モデルの関係者は過去 2 年間の台風

シーズンは忙しかったに違いない。というのも台風発生数が1995年は記録的に多く、翌1996年もかなり活発であったからだ。まず、Landsea (NOAA/Hurricane Research Division) は、大西洋の台風の発生・発達に関連する大規模要因を1つ1つ調べた結果、95年にはほとんどすべての大規模要因が台風活動が活発化する傾向を示していたと発表した。このような大規模要因には、SST、鉛直シア、海面気圧アノマリー、可降水量、エルニーニョと南方振動、それに準2年振動などがあるようだ。また、Goldenberg (NOAA/AOML) は、大西洋における台風活動の変化を数年規模の変動成分と

10~20年スケールの変動成分とが重なったものとして説明し、後者の変動スケールでの活発期は実は1988年から始まっていたと指摘した。一方、Saunders (University College London) は、95年の記録的な台風発生についてはSSTが高かったことが支配的な要因であったと結論づけた。これに対しては会場のGrayから、もっと総合的に見なくちゃいかん、との指摘があった。熱帯気象学の巨人(と誰かが称していた)Grayは大の数値シミュレーション嫌いで有名であるとともに、今大会随一のエンターテイナーであった。

(筒井純一)

==== 支部だより ====

関西支部第19回夏季大学、盛会裡に終了

関西支部第19回夏季大学は、昨年に引き続き、大阪市立科学館において同館との共催で実施された。大阪管区気象台及び日本気象協会関西本部の後援を受け、実際に多大の協力を得た。「天気変化の仕組みと新しい天気予報」をテーマとし、7月23日に丸山健人氏(東京学芸大学)「大気の循環—偏西風からQBOまで」、権藤光宏氏(大阪管区気象台)「天気予報はどう作られるか」、24日に里村雄彦氏(京都大学)「局地循環—積雲と海陸風を中心として」、梶原靖司氏(大阪管区気象台)「メソ天気予報—その現状と展望—」の4講を持ち、この他大阪教育大学の協力を得て大気圧、雲物理に関する気象実験を実施した。本年も会場の収容人数をはるかに越える110名余の申込みがあり、数10名の方の受講希望に添えなかった。実際の受講者は75名であった。

毎回実施しているアンケートに対する回答から見ると、QBOについて初めて聞く現象として受講者に強い印象を与え、海陸風というよく知られていると思われる現象について、理解が深まったと好評であった。また、天気予報の2講についてもそれぞれ最近の成果がよく紹介されたという評価が寄せられ、気象知識の普

及という目的を十分に果たしたと考えられる。アンケートには真剣な回答が寄せられ、多様な受講者の姿が浮き彫りにされた。講義内容、時間配分、講義手法など適切に集約し、今後に反映させたい。

気象実験にも大きな関心が寄せられた。大気圧に関する実験は身近な材料を用いて行い得る点に注目され、雲物理の実験はビデオカメラを利用したディスプレイで一層分かりやすくなった。今後に期待が寄せられており、新規テーマを開拓して継続するようにしたい。

関西支部では夏季大学を無理なく継続できるようにするため、省力化に努め実務を相当整理、軽減してきたところであるが、受講者からは予習のためテキスト事前配布の要望が多く、これに応えるよう適切な方策を模索するなど、気象知識の普及という目的をよりよく達成するため一層努力したい。終わりに、講演及び展示実験、また受付、会場運営などの実務に当たられた各位に深謝の意を表する。

(関西支部)