

2005年度春季大会専門分科会報告

今大会は、ポスター及び口頭発表による一般講演と、特定のテーマについて議論を深める専門分科会とが行われました。

このうち専門分科会については、昨年(2004)の8月号でコンピーナー及びテーマの募集を行い、7件のテーマが今大会の専門分科会に採用されました。

以下に、それぞれの分科会のコンピーナーの方々から頂いた報告を掲載します。

なお、専門分科会のプログラムは4月号に掲載されています。

2005年6月 講演企画委員会

1. 「日本における再解析：～作る立場から、利用する立場から～」

本分科会では、気象庁と電力中央研究所の共同研究として実行中の長期再解析プロジェクト(JRA-25)、および文部科学省の「人・自然・地球共生プロジェクト」の第7課題として実行中の大気海洋結合同化に関する研究を中心に、それぞれ前半と後半のセッションに分かれて話題が提供された。

JRA-25は1979年以降の全球大気の再解析データを作成することを目指している。最初に、作る立場から、大野木(気象庁気候情報課)はJRA-25に使用された同化システムや入力観測データ、また降水量、熱帯低気圧の検出率などが他の再解析より優れていることを紹介した。坂本(気象庁気候情報課)はTOVS(タイロス実用型鉛直探査計)データに厳しいQCを行い、火山噴火による影響を避けることが出来たことを報告した。小出(気象庁気候情報課)はアマゾン域での乾燥化は、背景場と特定の直接観測が影響しあって高気圧性循環を生じたため、修正済みであることを報告した。

続いて、利用する立場から、JRA-25データの評価や、再解析データを用いた応用研究の発表が行われた。

久保田(東海大学海洋学部)は海上潜熱フラックスについて、現地や衛星観測に基づくデータセットとJRA-25を含む再解析データを比較し、全球均質な衛星データのメリットを示した。芳村(東京大学生産技術研究所)は観測された降水安定同位体について、JRA-25等の再解析水循環場の検証を行い、ヨーロッパ域においてERA40が優れていることを示した。川村(富山大学理学部)はJRA-25等の再解析データを用いて、JRA-25の上層発散は西太平洋とインド洋西部で他の再解析より大きいことを示した。渡来(筑波大陸域環境研究センター)はJRA-25と他の再解析の全球エネルギーサイクルを比較し、ハドレー循環などに対応する変換量はほとんど同じだが、南極などで差が大きいことを示した。筒井(電力中央研究所)はJRA-25の地上気温の長期変動はCRUやERA40と陸上では一致するが、海上ではJRA-25とERA40はやや異なることを示した。高橋(気象研究所)はJRA-25の非断熱加熱量を調べ、従来の剰余残差推定法との比較、季節進行との関連を論じた。谷田貝(総合地球環境学研究所)は黄河流域で観測降水量とERA15再解析水蒸気量などを用いて、蒸発散量のトレンドを推定する方法を論じた。井上(東京大学大学院理学系研究科)はユーラシア東部の再解析データの気圧・高度場の長期変化を調べ、NCEP/NCARは1960、70年代冬季において不自然な変化を示し、ERA40も1980年代にやや問題があることを指摘した。

共生プロジェクト第7課題(K-7)は、全球で1990年代後半の大気海洋結合同化再解析データセットの作成を目指している。杉浦(地球環境フロンティア研究センター)は、四次元変分法(4D-VAR)を用いた大気海洋陸域結合データ同化システムを構築して、モデルパラメータ(バルク修正係数)を最適化するアンサンブル気候値同化実験を行い、季節変動場に対する結合モデルの性能の向上を示した。さらに望月(地球環境フロンティア研究センター)は、この同化による季節変動場(背景場)の改善を通して、モデルの自発的なエ

ルニーニョの時空間構造にも改善が及ぶことを示した。また、増田(地球環境フロンティア研究センター)は海洋同化モデルを用いて4D-VARの特長を生かした力学熱力学的な定量解析研究例を紹介した。石田や五十嵐(ともに地球環境フロンティア研究センター)は個々の現象に対する感度解析ツールとして、4D-VARで使用される逆演算モデル(アジョイントモデル)の利用を試みた。

分科会では解析データの作成者と利用者間で、建設的な意見交換が交わされ、有意義であった。全体を通して、時空間的に均質で質の高い観測データや同化手法、モデルの高度化のいずれもデータ同化において困難ではあるが重要であると認識された。本分科会を契機に、問題認識が共有化され、再解析データの精度向上とそれを用いた応用研究の発展につながることを期待する。

山崎信雄(気象研究所)

2. 「メソ対流系」研究の到達点とこれから」

本分科会は、話題提供を7件、各講演時間を25分として、それぞれのトピックについての総合的なレビューをめざした。前半の4件は冬季日本海を対象とした話題であり、日本海寒帯気団収束帯(JPCZ)やポーラーロー(PL)に関する航空機による観測、2001年冬を中心に日本海から大気への熱・水蒸気の輸送過程と日本海固有水の形成に関する長期的な観測的研究、北陸地方の降雪バンドや渦状擾乱に関するドップラーレーダー等による観測、JPCZやPL、降雪バンドに関する水平解像度数kmの非静力学モデル(NHM)による再現実験、等を紹介してもらった。また後半の3件は九州・東シナ海における梅雨を対象とした話題であった。ここでは、地形性降水バンドである甌島ラインの構造や発生・発達に関わる境界層レーダー等による観測的研究、東シナ海上の梅雨前線の南側において大陸性と海洋性の二つの湿潤気塊の境界に形成される別の前線(水蒸気前線)の存在とその航空機観測に関する話題、1999年福岡豪雨を例に梅雨前線の総合的な理解を目指した解析的・数値的研究、等を紹介してもらった。

本分科会は、1998年12月から5年間実施された戦略的創造研究推進事業「メソ対流系の構造と発生・発達のメカニズムの解明」(CREST「メソ対流系」)がもととなった。この間の数値モデルによる降水系研究の進展を振り返ると、それまで定性的なものであった降水

系の予測が、NHMの開発・改良によって、メソ α スケール以上の大きさの擾乱に伴う降水系の場所・タイミング・強度まで定量的に予測されるようになった。これとタイミングをあわせるかのようにして実施されたCREST「メソ対流系」による集中観測は、NHMとカップルすることによって多くのメソ対流系の構造や発生・発達メカニズムを明らかにし、メソ対流系研究の飛躍的な発展に貢献した。本分科会はそのような背景で急速に理解が深まったメソ対流系の総括を行ったものである。したがって、本分科会の講演を参加者は興味深く聞くことができたことと思う。

しかしながら、CREST「メソ対流系」ではNHMによるメソ対流系の再現に関してはまだ問題が残っていることも示された。例えば、鹿児島県西部の甌島列島から発するような地形性降水は良く再現できなかった。また、上流側に高層観測データがない場合にはメソ対流系がうまく予測されないケースもあった。これらを改善するためには、NHMへのより良い物理過程の導入に加え、初期値化法・観測データの同化法などの開発が必要であると考えられる。総合討論では、これらの課題も含め、更なるメソ対流系の理解のために、船舶搭載ウィンドプロファイラーなどメソ対流系をターゲットにした新しい測器の開発、衛星などといった解析データの数値モデルにおける初期値への取り込み、雲物理過程まで入ったNHMの4次元同化手法の開発、化学や工学など異分野まで含めた新しい研究の枠組みなどの必要性が強調された。

吉崎正憲(気象研究所)

3. 「顕著現象の予測可能性」

この分科会は、災害につながる顕著な気象を対象とした予測可能性に関する最先端の知見を集め、今後の展開について議論するために企画されたものである。向川(京都大学防災研究所)の招待講演のあと、前半はアンサンブル予測に関する研究3件、後半は水蒸気の効果に関連したシミュレーション及び同化に関する研究3件が報告された。引き続いて、内外の動向に関する4名からの報告を材料として、総合討論が行なわれた。この専門分科会の一部のスライドは、「日本におけるTHORPEX」ウェブサイト[†]に掲載したので、講演の詳細はスライドまたは予稿集を参照されたい。

[†] <http://www.es.jamstec.go.jp/esc/research/AtmOcn/thorpex/index.html>

以下にコンピーナー（榎本）の所感を記す。

招待講演の中で向川は、成長モード育成法の方が、擾乱の時間発展の方向に沿っている点で、特異ベクトル法より、誤差成長の理論に沿ったものであると述べた。これに関し、擾乱の時間発展の方向に沿いつつ、成長が速い初期擾乱の作成方法があるかと質問したところ、成長モード育成法で生成された擾乱の特異ベクトルを計算することで得られるとの回答を頂いた。

山口（気象庁数値予報課）は、地球シミュレータに移植した気象庁特異ベクトル法で高解像度の摂動を計算した。台風アンサンブル予報への応用のために、湿潤過程をどのように取り込むかが課題となっている。顕著現象は、発生確率は低いが発生すれば影響が大きい。経田（気象庁数値予報課）は、そのような現象の発生の可能性を見積もる方法について議論した。アンサンブルはまだまだ十分に活用されておらず、その補正、評価、高度利用の進展が望まれる。榎本（地球シミュレータセンター）は、水平解像度20 kmの大気大循環モデルAFESを用いて、2004年7月20日の関東地方の猛暑が5日前から詳細に再現できたことや、7月1日からの水平解像度約80 kmのアンサンブル予測で偏西風の蛇行やチベット高気圧の張り出しがある程度再現できたことを示した。

竹見（東京工業大学大学院総合理工学研究科）は、領域雲解像モデルWRFを用いて、メソ対流系の構造や組織化に対する鉛直シアや湿度の鉛直分布の影響を熱帯及び中高緯度の条件で調べ比較した。大循環モデルのパラメタリゼーションの改善に参考になる研究である。小司（気象研究所）は、GPSデータの同化手法について、事例を交えて報告した。青梨（気象研究所）は、マイクロ波放射計の輝度温度データの同化手法に関連し、アンサンブル予報を用いた予報誤差の推定方法について報告した。水蒸気や雲水量の同化は豪雨予測に直接つながる重要な手法であり、メソの同化は世界をリードできる分野であると感じた。

総合討論では、まず榎本が地球シミュレータを予測可能性研究に使うことの重要性について述べた。続いて、竹内（気象庁数値予報課）が複数のアンサンブル予報を統合する試みを紹介したことに関連し、データの交換、アーカイブに関する問題、気象庁のアンサンブル予報等のデータを研究に活用していく方策等について活発な討論が行われた。最後に、中澤（気象研究所）と余田（京都大学）が顕著現象の予測可能性研究を振興するために最近行っている活動について紹介し

た。残念ながら、平成17年度の科学技術振興調整費の提案は不採択となったが、この分野へのご理解を会員諸氏に求めながら、努力を続けていきたい。

興味深い分科会が同時に開催されていたにも関わらず、約120名前後の参加者があり、その多くの方に分科会を通して参加して頂くことができ、コンピーナー一同大変満足している。円滑な運営にご尽力いただいた、大会事務局、講演企画委員会関係者にこの場を借りてお礼申し上げる。

榎本 剛，大淵 済

（海洋研究開発機構地球シミュレータセンター）

中澤哲夫（気象研究所）

余田成男（京都大学大学院理学研究科）

4. 「複雑多様な陸面諸過程の全体像の把握はどこまで可能か？ その方策を模索する。」

陸面における諸過程は、その物理学的側面と生態学的側面の共存により、時間的・空間的にさまざまな規模の現象が混在しており複雑多様である。その不均一性の高さが、陸面過程の理解の難しさの大きな原因の一つとなっている。近年、観測技術の進化とモデル技術の進化（計算機能力の向上）により、陸面における現象を多角的に捕らえ、その一般性を見出し、陸面諸過程の全体像を把握しようとする努力が盛んに行われ始めている。本専門分科会は、6名の招待講演者を招き、直接測定（プロットスケール観測網の展開、グラントツールズデータの取得）、間接測定（衛星・航空機観測）、およびモデリング（パラメタリゼーションアルゴリズムの開発・改良）の各分野における現状と今後の課題を紹介していただき、観測による現象把握と観測とモデルの融合、およびそれらによるスケール間ギャップの解消を通して、陸面諸過程の真の全体像を把握するための方策についての議論を深めることを目的として開催された。

直接測定の側面からは、筑波大学の杉田倫明氏より「地表面フラックス：点での観測、線・面の推定値」という演題で、また岡山大学の山本晋氏より「プロットスケールの炭素収支観測を如何にして、衛星リモセンデータ面的解析、陸域モデルによる炭素収支マッピングに結びつけるか？」という演題で講演を行っていた。杉田氏からは、モンゴル草原を対象地とした現地観測を例に、地点観測と航空機観測、さらにモデルによる推定値との比較から、特に地表面フラックス観測値の空間代表性に関する解析結果について紹介し

ていただいた。ここでは、一定の領域におけるフラックス値は、特定の分布を示すことが紹介され、フラックスの面的推定に向けての方向性が示された。また、山本氏からは、高山サイトでの長期連続観測データの解析結果を中心として、フィールド観測とリモートセンシング観測・モデル研究との統合的研究の推進について紹介していただいた。ここでは、プロットスケール観測網データの空間的スケールアップのために、リモートセンシングの専門家およびモデル研究者による地上観測への積極的な関わりと、地上観測専門家とモデル研究者との相互理解の重要性が示された。

間接測定の側面からは、愛媛大学の末田達彦氏より「航空レーザー測距法による葉面積指数の広域測定」という演題で、また筑波大学の西田顕郎氏より「衛星リモートセンシングによる陸域生態情報の定期的な観測における問題」という演題で講演を行っていただいた。末田氏からは、特に広域の葉面積指数の推定という課題に焦点をあて、航空機からのレーザー測距観測値と、現地でのサンプリングによる葉面積推定に関して紹介をしていただくと共に、同様の手法によるバイオマス変動の推定の試みと、生態系変動解明に向けた将来計画についても紹介していただいた。西田氏からは、衛星リモートセンシングデータからの陸面情報の取得について、その実例と問題点について紹介していただいた。特に、地上観測によるリモートセンシングデータの品質管理の重要性と、静的データ(変動の時間スケールが長い土地被覆分類や植生フェノロジーなど)に対する衛星データの有効性が指摘された。

地球環境フロンティア研究センターの伊藤昭彦氏からは、モデリングの立場から「陸域物質循環の不確定性とモデリング」という演題で講演を行っていただいた。陸面諸過程モデリングにおける基本的な手法の比較、モデルの実例紹介とともに、モデル間の出力格差から推定されるその限界と不確定性についての指摘がなされた。

最後に、岐阜大学の小泉博氏より、今後の新たな陸域生態学研究分野の開拓に関する話題として、「環境研究のための新たな学問分野、『衛星生態学』の創生」という演題で講演を行っていただいた。ここでは、研究重点領域として、一つの流域圏を対象とし、生態プロセス研究、リモートセンシング研究、およびモデリング研究を連携させた、集中的解析手法による複合生態系の統一的理解に向けた新たな試みが紹介された。その背景として、リモートセンシング技術の進化がある

ことが指摘された。

専門分科会を締めくくる総合討論では、地点観測の目的の多様性(プロセス観測・解明と広域長期間連続観測の両立)と、観測データ利用者による現状の理解の必要性、モデリングの目的(現象の再現とシステムの理解、将来予測のためのツール)の認識、および、リモートセンシングデータの有効性に対する認識などについて、意見が交わされた。

本専門分科会においては、コンビーナの予想を越える多くの参加者を迎えることができ、講演者による内容のある講演と、分科会参加者による活発な意見交換が行われ、非常に充実した分科会となった。本専門分科会開催に向けてご協力をいただいた関係者の方々にこの場を借りて深く感謝する。

馬淵和雄(気象研究所)

5. 「2004年の台風はなぜ異常だったか？」

2004年、日本列島は上陸数10個と記録的な数の台風の襲来を受け、強風や大雨、高潮などによる大きな災害が全国各地で頻発した。2004年は上陸数が多かっただけでなく、台風が強い勢力のまま接近し上陸したというのも特徴の1つであった。分科会では、そういった特異な台風シーズンを振り返り、様々な観点から議論することをその趣旨とした。会合では全部で16件の講演があったが、ここではその一部だけを紹介し概要報告とする。

セッションの前半は、主として2004年台風シーズンの環境場の特徴や環境場が台風に及ぼす影響に関連した発表が行われた。最初に本分科会のコンビーナーの1人である萬納寺(気象庁太平洋台風センター)が、過去数十年のデータに基づいて2004年の台風活動の特異性について論じ、ここ数年強い勢力に達する台風の割合が大きいことなどを報告した。また、台風の監視、解析、予報の現場に従事する立場から研究者コミュニティに対していくつか提言を行った。続く中澤(気象研究所)は、季節内変動(MJO)が台風発生だけでなく移動経路にも影響している可能性があること、2004年の特異性を理解する上でMJOの周期が着眼点の1つになることを指摘した。前半ではこの他、吉野(岐阜大学)がメソ大気モデルに海洋及び波浪モデルを結合することにより16号の強度変化に大きな違いが生じることを示し、海気相互作用の重要性をアピールした。

セッションの後半は、興味ある現象をもたらしたいくつかの台風についてその解析結果が報告された。大

半は18号についてのもので、佐藤(情報通信研究機構)が沖縄偏波降雨レーダー(COBRA)で観測された風速場の特徴を地上気象観測値や傾度風と比較しながら議論したのに続いて、藤部(気象研究所)は類似コースをたどった9119号との比較から、両者の間では中心付近の気圧傾度や軸対称性の強さに明瞭な違いがあったことを報告した。また、遊馬(北海道大学)は風の強まりと乾燥空気の流入が同期しており、北海道での強風がマイクロバーストによりもたらされた可能性があることを指摘した。

ここでは誌面の関係で紹介できなかったが、分科会ではこの他にも今後の展開に期待をもたせる興味深い講演が多々あり、活発な質疑応答が交わされたことを付け加えておきたい。最後になりましたが、本分科会の実現にご尽力頂いたすべての方々にご場を借りて感謝申し上げます。

上野 充(気象研究所)

6. 「降水量の推定原理と降水量データの利用」

雨は、その時間的空間的な変動がきわめて大きいいため、四次元的な測定が非常にむずかしいし、検証すること自体もむずかしい。それでもわたしたちは雨量計のデータ、レーダーや衛星(赤外、マイクロ波)データから、『正確な』降水量とは何かを求め続けている。

本専門分科会の目的は、以下の二つの点であった。ひとつは、降水量データを作成した人と利用する人が一同に会して、データについてとことん議論し合うこと、もうひとつは利用者サイドから、データ利用の現状や要望などを聞く機会とすることであった。

全体で15件を選んだが、その内訳は、熱帯降雨観測衛星(TRMM)が7件、マイクロ波放射計1件、ミリ波1件、降水データ2件、現業利用4件であった。コンピーナーのまぐろみからすると、ややTRMMに偏りすぎたかもしれない。しかし、TRMMについて言えば、この分科会で、そのおおまかなパフォーマンスについて理解してもらえたのではないかと。降雨レーダーとマイクロ波放射計のそれぞれの特性についてもかなりのところがわかってきたし、高藪 縁(東京大学気候システム研究センター)さんの発表のように、OLR・雷・降雨頂高度など、雨にかかわるあらゆるデータを駆使して、降雨を理解しようとする試みも始まっている。さらには、全球降雨観測衛星(GPM)に向けて、マイクロ波放射計と赤外放射計から全球降水マップを作成する試みも進んでいる。

結果として、前者の目的はある程度達せたのではないかと考えているが、二番目の目的であった、利用者側からの声の反映はほとんど達成できなかった点は、コンピーナーの力不足であったのでお詫びしたい。

この場をお借りして、TRMMの降雨レーダーについて、その推定原理の発表を快く引き受けて下さった井口俊夫(情報通信研究機構)さん、レーダーアメダスをはじめ現業利用についての紹介を快諾していただいた牧原康隆(気象庁予報課)さん、そして発表者の皆様に深くお礼申し上げます。

中澤哲夫(気象研究所)

7. 「雪氷圏と気候」

上記の専門分科会を5月18日(水)の13:30から17:00過ぎまで東大・山上会館の講堂で開催した。このようなテーマでの専門分科会は初めてである。開催の趣旨は、「気候システムの一因子として雪氷圏が重要な役割を果たしてきていることは一般的に知られている。

そして、温暖化過程で雪氷がどのように変化し、それが気候システム全体にフィードバックするかについて関心が集まっているにもかかわらず、十分な精度で測定され、現象が理解されているとは言いがたい。ちょうど、国際的な枠組みであるWCRP-ChC「気候と雪氷圏」計画が推進され、組織的研究が開始しようとしている時期に、このテーマに関係した研究・課題を概観し、課題を抽出し問題点を明らかにする」であった。

具体的研究内容としては、(1)積雪、海水、氷床と大気との相互作用、(2)雪氷域における陸面過程、(3)水・エネルギー循環における雪氷の役割、(4)GCMにおける雪氷表現の現状、(5)雪氷変動の実態、(6)雪氷域のリモートセンシング、などを募集した。大畑と山崎がコンピーナーとなり極域・寒冷域研究連絡会が共催団体として名前を連ねた。

招待講演を含め、発表申し込み件数は22件であったが、時間の関係で4件を一般発表に回さざるを得ず、分科会での発表数を18件に絞りこんだ。また出席者は80名程度であり、予想より多くの参加者を得ることができた。また、終了後、引き続き極域・寒冷域研究連絡会の会合があり、不足していたモデル関係の議論を補ってもらった。発表内容としては雪氷・気象の分野に幅広くまたがり、個別の研究発表が多かったが、中には研究計画を提示したものもあった。またコンピーナーとして総括すると以下のとおりである。

1. 気象関係者に雪氷との接点の具体例をいくつか紹

介することができ、この分野での研究の推進に役立てることができた。

2. 雪氷現象の解析に関係し、大気解析を行うとより研究が深まる。また逆も然り、という内容の議論があり、このような議論が分野間の壁を越えた総合的研究につながることを確信した。
3. 今回は、広範囲の課題が集まったが、今後は少しテーマを絞り一講演の時間を長くとり、10年程度の

長期的計画である CliC の進展にあわせて2-3年おきに類似した会合を気象学会の中で実施する必要性を感じた。

発表してくださった方々、そして分科会に参加し議論に加わっていただいた方々に感謝いたします。

大畑哲夫

(海洋研究開発機構地球環境観測研究センター)

山崎孝治 (北海道大学大学院地球環境科学研究科)

==== 支部だより =====

九州支部「気象教室」のお知らせ

日本気象学会九州支部では気象知識の普及を目指して「気象教室」を下記のとおり開催します。今回は「夏の暑さ」をテーマに取り上げ、気候学的な視点や都市部でみられるヒートアイランド、さらには近年問題となっている地球温暖化も含めた話題について、一般の方々を対象に分かりやすく解説します。

1. **日 時** (時刻は変更の可能性あり)
2005年8月27日(土) 14時00分～16時30分
2. **会 場** 九州大学西新プラザ大会議室
(福岡市早良区西新2-16)
3. **プログラム** (講演題目は全て仮題)
 - ・講演「夏はどうして暑い? 九州の暑さの特徴」
福岡管区気象台 高橋永壽
 - ・講演「福岡市の暑さとヒートアイランドの関係」
九州大学環境流体研究所 久田由紀子

- ・講演「地球温暖化で猛暑が増えている?」

気象研究所環境・応用気象研究部 栗原和夫

4. 申し込み

受講者氏名・住所・連絡先を明記の上、下記問い合わせ先に往復はがきまたは電子メールでお願いします。(定員：先着100名)

問い合わせ先

〒810-0052 福岡市中央区大濠1-2-36

福岡管区気象台技術部気候・調査課内

日本気象学会九州支部事務局 (担当：平原)

電話：092-725-3614, Fax：092-761-1726

電子メール：msj-kysh@zb4.so-net.ne.jp

九州支部ホームページ：

<http://www006.upp.so-net.ne.jp/msj-kysh/>