

日本気象学会誌 気象集誌  
(Journal of the Meteorological Society of Japan)

第89巻 第6号 2011年12月 目次と要旨

論文

山本宗尚・上野健一・中村健治：ネパール・ヒマラヤに設置された雨量計と衛星観測による 降水データとの比較 .....	597-610
Bin WANG・Wei CHENG・Youping XU・Rui CHENG・Ye PU・Bing ZHANG： データ同化ウィンドウ終端時刻での解析を行う4次元変分データ同化手法 Part I：方法論と初期テスト .....	611-623
黄丹青・高橋正明・張耀存：高解像度大気海洋結合モデルMIROCで再現された 梅雨に伴う降雨と循環の解析 .....	625-636
Everson DAL PIVA・Manoel Alonso GAN・Marley Cavalcante de Lima MOSCATI： 南米東海岸で発達する爆弾低気圧における潜熱・顕熱フラックスの役割 .....	637-663
学会誌「天気」の論文・解説リスト（2011年9月号・10月号） .....	665
英文レター誌SOLAの論文リスト（2011年137-184） .....	666
気象集誌次号掲載予定論文リスト .....	667
気象集誌投稿同意書 .....	669-670
第89巻（2011）総目次 .....	671-677
索引：A. 著者別索引 .....	679-681
索引：B. 主題別索引 .....	683-685

.....◇.....◇.....◇.....◇.....

山本宗尚・上野健一・中村健治：ネパール・ヒマラヤに設置された雨量計と衛星観測による降水データ  
との比較

Munehisa K. YAMAMOTO, Ken'ichi UENO and Kenji NAKAMURA: Comparison of Satellite Precipitation Products with Rain Gauge Data for the Khumb Region, Nepal Himalayas

ネパール・ヒマラヤのシャンポチェに設置された雨量計（S-AWS）の1998-2004年に観測されたデータと、衛星観測による2003-2005年の4つの降水量データTMPA（the Tropical Rainfall Measuring Mission Multisatellite Precipitation Analysis）、CMORPH（the Climate Prediction Center morphing algorithm）、PERSIANN（the Precipitation Estimation from Remote Sensing Information using an artificial neural network）、GSMaP（the Global Satellite Mapping of Precipitation）を用いて、月平均降水量

と夏季モンスーン期における降水日周変化シグナルを比較した。GSMaPを除いたプロダクトは、S-AWSと同様に夏季モンスーンに伴う降水の増加を表していた。しかし、S-AWSとTMPAに比べてPERSIANNは冬期に、CMORPHはプレ・ポストモンスーン期で過大傾向となっていた。夏季モンスーン期の降水日周変化に着目すると、GSMaPを除くプロダクトに共通して夜半に降水のピークがみられていたが、PERSIANNはS-AWSに比べてピーク地方時刻が数時間後にずれており、その他のプロダクトは数

時間前にずれていた。また、PERSIANNを除くプロダクトは午前中に降水量の増加がみられた。これらの要因として対流性降水に対するマイクロ波シグナルの取り扱い、太陽同期衛星軌道によるサンプリング、赤外データの組み合わせが考えられる。GSMaPの降雨推定検証から、全球では陸上降雨判定が十分であるが、

本研究領域を含むチベット域は複雑地形のため例外的に精度が下がっていた。降水量が最大となる時刻の分布は、赤外データを含んだプロダクト、マイクロ波放射計によるプロダクト、降雨レーダによる降水量データの順で、地形との対応が良かった。

### Bin WANG・Wei CHENG・Youping XU・Rui CHENG・Ye PU・Bing ZHANG：データ同化ウィンドウ終端時刻での解析を行う4次元変分データ同化手法 Part I：方法論と初期テスト

Bin WANG, Wei CHENG, Youping XU, Rui CHENG, Ye PU and Bing ZHANG: A Four-Dimensional Variational Data Assimilation Approach with Analysis at the End of Assimilation Window. Part I: Methodology and Preliminary Tests

本論文では、データ同化ウィンドウの終端時刻での初期値解析を行う4次元変分法の新手法、バックワード4次元変分法(B-4DVar)を提唱する。B-4DVarの評価関数の最小化は、過去の予報履歴をサンプルとしたアンサンプルを使って行われる。

B-4DVarは接線形モデル及びそのアジョイントを使わず、効率的である。本研究では、数値天気予報に適用するにあたり、B-4DVar同化システムを現業領域予報モデルAREM(Advanced Regional Eta Model)を使って開発した。性能評価のため、二つの1点観測同化実験、及び、観測システムシミュレ-

ション実験を行った。1点観測同化実験により、B-4DVarが流れに依存した高度なデータ同化を行えることが示された。この流れ依存性は、初期値に依存した過去の予報履歴を使って構築された背景誤差共分散行列と一致している。また、従来型観測の観測システムシミュレーション実験の結果、B-4DVarは3次元変分法と比べて解析精度の向上が確認された。

B-4DVarは計算時間が短く、流れに依存した背景誤差共分散を表現し、また従来型観測の同化性能が高いことから、現業利用の可能性が期待される。

### 黄丹青・高橋正明・張耀存：高解像度大気海洋結合モデルMIROCで再現された梅雨に伴う降雨と循環の解析

Danqing HUANG, Masaaki TAKAHASHI and Yaocun ZHANG: Analysis of the Baiu Precipitation and Associated Circulations Simulated by the MIROC Coupled Climate System Model

高解像度大気海洋結合モデルMIROC-Hiresでシミュレートされた梅雨の主な特徴を、1981-2000年の出力データとNCEP/NCAR(the National Centers for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research)再解析データの比較により検証した。特に、気候学的な梅雨に伴う降雨、付随した循環系、夏季インドモンスーンや上・下層ジェットの状態との関係の再現性に注目した。モデルは、揚子江-淮河流域における梅雨期の激しい降雨中心を再現した。梅雨期における循環系の水平鉛直構造も、水蒸気や相当温位の強い南北勾配、中国東部の下部対流圏における強い南西風下層ジェット、上部対流圏の西風

ジェットの位置、激しい降雨領域における強い上昇流と南北の補償下降流などもよく再現した。一方で、中国南東部における梅雨期の降雨が強すぎる、夏季インドモンスーンと上・下層ジェットの形態におけるモデルバイアスによって、梅雨の時間発展が十分に再現できないという問題があった。モデルでシミュレートされた夏季インドモンスーンオンセットの日は、再解析データと比べて半旬遅れ、対応して梅雨のオンセット日も異なっていた。モデルの上層ジェットが実際よりも南方へシフトしていることや、下層ジェットがより強いことが、中国南東部の過大な降雨の要因であった。それゆえ、結合モデルにおいて梅雨に伴う上・下

層ジェットの状態をよく再現することが必要である。

### Everson DAL PIVA・Manoel Alonso GAN・Marley Cavalcante de Lima MOSCATI：南米東海岸で発達する爆弾低気圧における潜熱・顕熱フラックスの役割

Everson DAL PIVA, Manoel Alonso GAN and Marley Cavalcante de Lima MOSCATI: The Role of Latent and Sensible Heat Fluxes in an Explosive Cyclogenesis over the South American East Coast

1999年5月28日～30日に南米東海岸で発生した爆弾低気圧を、解像度100kmの領域静力学モデルを用いた数値実験によって再現した。このシミュレーション結果は爆弾低気圧発達に地表面熱フラックスが大きく寄与し、顕熱フラックスに比べ潜熱フラックスの方が大きく貢献していることを示している。全地表面熱フラックス（顕熱及び潜熱フラックスの和）を与えない実験では、低気圧の中心気圧は6 hPa弱まった。潜熱フラックスのみを与えない実験では4 hPa弱まったが、顕熱フラックスのみを与えない実験では中心気圧の弱まりは見られなかった。これらの感度実験の結果から海面熱フラックスの幾つかの役割が示される。すなわち、1) 地表面熱フラックスの低気圧発達や拡大への

寄与は時間と共に増大し、2) 低気圧の南東セクター（温暖前線側）に大きく現れる、3) 潜熱フラックスの寄与は顕熱フラックスの寄与の2～3倍である、4) 潜熱フラックスの寄与は低気圧の中心近傍に、顕熱フラックスの寄与は低気圧の発達領域に広く及ぶ。海面熱フラックスを与えない実験では、海上の下層を中心に乾燥・低温になるため、不安定化が抑えられ、低気圧の発達を弱められることが分かった。地表面熱フラックスは低気圧の発達初期に最も寄与するが、急速発達する環境のプレコンディショニングにも寄与している。南米東海岸における爆弾低気圧を予報するためには、大気境界層的的確な表現が必要不可欠である。