

明できない。陽に表現される波駆動項は、東西風加速にわずかに寄与する一方、鉛直移流項は、加速を強く打ち消す効果を持つ。

CCMは、QBOと季節変化する残差上昇流の大きな特徴を再現するにも関わらず、観測されるような季節同期傾向を示さない。本研究は、この非再現性

を、パラメータ化された重力波強制の季節性が弱いことに関連づける。

本研究は、これらの結果をまとめて解釈し、対流・重力波活動の季節変化が現実のQBOの季節同期傾向を引き起こすのに鍵となる役割を果たしているかと推測する。

Aaron FUNK・Courtney SCHUMACHER・Jun AWAKA : TRMM PR アルゴリズム 2A23 バージョン 7 における熱帯域の降雨分類の解析

Aaron FUNK, Courtney SCHUMACHER, and Jun AWAKA: Analysis of Rain Classifications over the Tropics by Version 7 of the TRMM PR 2A23 Algorithm

熱帯降雨観測 (TRMM) 衛星搭載降雨レーダ (PR) アルゴリズム2A23は降雨エコーを対流性または層状性に分類しようと試みている。2A23アルゴリズムのバージョン7 (V7) への改訂は、以前のバージョンのアルゴリズムと比較したとき、対流性 (層状性) と分類する割合が増加 (減少) するという結果をもたらしている。こうなった主な理由は、太平洋ITCZでの相対出現頻度が非常に大きい孤立していない低い雨の多くがV7では対流性に分類されているた

めである。熱帯域 (20°N-20°S) における層状性降雨量の割合はバージョン5 (V5) とV7で40%から38%へと減少した。層状性に分類されたカテゴリー中のさらに2つ、特に山岳地域の高い高度の雨及び熱帯海上での孤立していない低い雨、はそれぞれにおいて暖かい雨の過程が優勢であるため対流性に分類することが可能であることを示唆したが、これらに対流性に分類すれば熱帯域における層状性降雨量の割合は35%となる。

山崎 剛・加藤京子・伊藤珠樹・中井太郎・松本一穂・三木直子・朴 昊澤・太田岳史：寒帯林・温帯林でのエネルギー・水収支シミュレーションのための共通気孔パラメータ

Takeshi YAMAZAKI, Kyoko KATO, Tamaki ITO, Taro NAKAI, Kazuho MATSUMOTO, Naoko MIKI, Hotaek PARK, and Takeshi OHTA: A Common Stomatal Parameter Set Used to Simulate the Energy and Water Balance over Boreal and Temperate Forests

極東域の多地点で収集された個葉レベルの気孔コンダクタンスの観測データから、蒸発散を再現するための潜在的応答を表す気孔パラメータセットの存在が示された。パラメタリゼーションは光、温度、空気の乾燥度、土壌水分の制限項からなるジャービス型を用いた。9サイト、8樹種の気孔コンダクタンスデータから、全サイト・全樹種のデータを用いて決定したパラメータセット (PC) と、各サイト・各樹種のデータのみを用いて決定したパラメータセット (WS) の2種類を求めた。両パラメータセットを用いて、陸面モデルにより4つのタワー観測サイトでの熱・水フラッ

クスを計算し、同様の季節変化を得ることができた。この結果は、1つの共通パラメータセットで、少なくとも極東域の広い範囲でパラメータのチューニングなしに、熱・水フラックスを計算できることを示している。

PCとWSの両パラメータセットには明らかな違いがあるにもかかわらず、なぜ同様のフラックスを計算できるのかを考察した。ヤクーツクを例にした敏感度テストにより、最大気孔コンダクタンスと土壌水分の効果が互いに打ち消し合い、それに最適温度の効果が副次的に加わるためであることがわかった。

Xuanli LI・John R. MECIKALSKI: 二重偏波ドップラーレーダーデータ同化の暖かい雨に関する観測演算子に対する感度の評価: 対流系雷雨の事例

Xuanli LI and John R. MECIKALSKI: Evaluation of the Sensitivity of the Dual-Polarization Doppler Warm Rain Radar Data Assimilation to Radar Forward Operators for a Convective Storm

二重偏波ドップラーレーダーは、従来のドップラーレーダーでは得られなかった降水粒子に関する高度な情報を提供する。本研究では、2008年6月23日の対流系雷雨の事例について、Cバンド二重偏波レーダーである Advanced Radar for Meteorological and Operational Research によって観測された反射強度差 (ZDR)、位相差比 (KDP)、及び、動径風速 (VR) を同化した。ZDR 及び KDP から雨水混合比を求める2つの異なる経験式から、温かい雨についての2つの異なるレーダー観測演算子を構築し、WRF-ARW (advanced research version of the Weather Research and Forecasting) モデルを使った3次元変分法に適用して、これら2つの観測演算子の違いを比

較した。本研究の主目的は、観測演算子の違いが、初期値と予測にどのような違いをもたらすかについて、実際の事例において調べることである。実験結果では、この2つの観測演算子どちらを用いても、ZDR、KDP、VR データを有効に同化することが示され、雷雨事例の解析値及び短時間予測が改善された。その上、観測演算子の違いにより、特に対象とした雷雨の場所において、熱力学場、力学場、そして雲微物理場の解析に影響があることがわかった。しかし、雷雨の場所や動きには観測演算子の違いは大きな影響を与えず、短時間の降水予測には大きな影響がないことがわかった。

宮川知己・横井 寛・廣田渚郎・平原翔二・井上知栄・高薮 縁: モデル評価指標の探索的導出法およびそのCMIP3モデルへの適用による夏季東アジアメトリック導出例

Tomoki MIYAKAWA, Satoru YOKOI, Nagio HIROTA, Shoji HIRAHARA, Tomoshige INOUE, and Yukari N. TAKAYABU: An Iterative Selection Method: A Summer Eastern Asian Metric for CMIP3 Climate Models as an Example

気候モデルの評価・選択をする際の再現性の評価指標 (メトリック) として、気候場の再現性を全球で評価するものがしばしば用いられる。しかし、将来変化研究には特定の地域や気象・気候現象を対象としているものも多く、全球の気候場を評価するメトリックは必ずしも特定の地域や現象の再現性を反映していないという問題がある。本研究では、評価に含むべき領域と変数のセットを計算機の反復選択によって選定することで特定の現象と良く対応する気候場メトリックを構築する手法を紹介するとともに、CMIP3 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 3) モデルの20世紀再現実験データにこの手法を適用して夏季東アジア域のメトリックのプロトタイプを作成した。

プロトタイプにおいては、日本域の気象・気候に多大な影響をおよぼすジェット気流・梅雨・PJ (Pacific-Japan) パターンの3つを対象現象として選んだ。反復選択の結果、評価に含むべき変数としては200 hPa 東西風・850 hPa 南北風・降水量が選ばれた。また、計算に含むべき領域としてはシベリアや北西太平洋などが含まれた。作成されたプロトタイプのメトリックと上記3つの現象のメトリックとの相関は、全球気候場メトリックにおける現象メトリックとの相関と比較して大幅に高かった。導出されるメトリックは対象現象の選択に強く依存する。対象現象を変更することにより、導出されるメトリックをより研究の目的に合うものへと改変することが出来る。

杉立卓治・藤原正智：Meisei RS2-91, RS-01G および RS-06G ラジオゾンデによる湿度測定 of 気温 0°C における不連続な変化の補正法

Takuji SUGIDACHI and Masatomo FUJIWARA: Correction of the Stepwise Change Observed at 0°C in Meisei RS2-91, RS-01G, and RS-06G Radiosonde Relative Humidity Profiles

Meisei RS-06G ラジオゾンデの相対湿度計と高層気象観測用の鏡面冷却式露点計の比較測定の結果、RS-06G の相対湿度測定は気温 0°C において約 3% RH (Relative Humidity) の不連続な変化が生じることがわかった。この不連続な変化は、RS-06G の湿度センサの温度依存性を補うために適用されている温度補正式が気温 0°C で不連続であるために生じる。温度槽を用いて RS-06G の温度湿度依存性を評価した結果、RS-06G の相対湿度は気温 +10°C 以下において 7%RH 以上の湿潤バイアスを示した。このような大きな湿潤バイアスは過去に実施されたラジオゾンデの相互比較観測等で確認されていないため、ラジオゾンデ上昇中に生じる湿度センサの温度の遅れが引き起こす乾燥バイアスの影響についても調べた。この結果、対流圏では湿度センサの温度の遅れによる乾燥バイアスが生じる可能性があり、湿度センサの温度依存性による湿潤バイアスを小さくしていると考えられる。室

内実験における温度湿度依存性の結果に湿度センサの時定数遅れによる乾燥バイアスを考慮すると、-40°C ~ 0°C で適用されていた従来の温度補正式を +14.5°C まで外挿した式とよく一致した。従って、気温 0°C で生じる不連続な変化を解消するための温度補正式として、従来の温度補正式を +14.5°C まで外挿することを提案する。この補正を適用した RS-06G の相対湿度測定値は、気温 +40°C で乾燥バイアス、気温 +10°C 以下で湿潤バイアスを示すが、メーカー公称精度である ±7%RH 内に収まることがわかった。RS-06G は RS2-91 および RS-01G の後継機であり、1999年7月に RS2-91 の湿度センサが変更された以降、これらのラジオゾンデは同一の湿度センサおよび同一の温度補正式が適用されているため、この新しい補正式は、RS2-91 (1999年7月以降) および RS-01G による相対湿度測定に対しても適用されるべきである。

伊藤耕介・川畑拓矢・加藤輝之・本田有機・石川洋一・淡路敏之：JNoVA における台風状況下での海面交換係数と初期値の同時最適化

Kosuke ITO, Takuya KAWABATA, Teruyuki KATO, Yuki HONDA, Yoichi ISHIKAWA, and Toshiyuki AWAJI: Simultaneous Optimization of Air-Sea Exchange Coefficients and Initial Conditions near a Tropical Cyclone Using JNoVA

気象庁現業メソ 4 次元変分法データ同化システム JNoVA の性能向上を目的として、台風状況下における海面交換係数と初期値の同時最適化の効果について研究した。2010年10月に台風 Chaba が沖縄諸島に接近したケースにおいて同時最適化を適用したところ、摩擦係数の第一推定値は台風近傍の強風状況下で風速が増大するに従って値が大きくなっていったのに対し、最適化された摩擦係数は一定の値で飽和するように調節された。また、潜熱交換係数は、強風状況下におい

て第一推定値よりも値が増大するように調節された。海面交換係数と初期値の同時最適化の結果、スピンアップの時間を除いて、評価関数のうち数値モデル結果と観測値との差異を表す項は、初期値のみを制御する現在のシステムに比べて 4.1-22.4% 低下し、台風の強度や中心位置も気象庁ベストトラックデータの結果に近づいていた。さらに、本研究で適用した最適化手法は台風の予報の性能を高める可能性が示された。

菅野洋光：北日本における1998年以降の4月と8月気温の強い負の相関関係

Hiromitsu KANNO: Strongly Negative Correlation between Monthly Mean Temperatures in April and August since 1998 in Northern Japan

北日本における4月と8月平均気温には、1998年以降、強い負の相関が認められるようになった。1998年以降の両月の気温偏差は4月低温・8月高温もしくは4月高温・8月低温の組み合わせが大部分である。その理由として亜熱帯ジェットの強弱と変動が同時的に起こることが原因として考えられる。すなわち、8月が高温の場合、その前の4月には本州南岸の亜熱帯ジェット気流が強化されており、寒帯気団の南下による低温をもたらされる。8月には北海道の北に位置する亜熱帯ジェット気流は北上し、寒気の南下の阻止と熱帯気団の北上を反映して高温をもたらす。4月高温

・8月低温の場合は、4月には亜熱帯ジェットが弱く寒気が南下せず高温を、8月にはジェットが南下し、寒気の南下と低温をもたらす。200 hPa 高度場に主成分分析を行ったところ、気温変動とほぼ同一の変動を示す2つの成分（4月の第2主成分、8月の第3主成分）が抽出できた。それらは亜熱帯ジェット気流やチベット高気圧の変動を示唆しており、上記の議論と矛盾しない。さらに特異値分解解析を200 hPa 高度場と海面水温について行ったところ、1998年は近年の顕著な気候シフトの一つであることが示唆された。

濱田 篤・西 憲敬・木田秀次：西部赤道太平洋上で見られた帯状の大規模雲擾乱の分割

Atsushi HAMADA, Noriyuki NISHI, and Hideji KIDA: Separation of Zonally Elongated Large Cloud Disturbances over the Western Tropical Pacific

西部赤道太平洋上では、東西数千 km にわたって長く発達した雲帯がほぼ同時に2または3つの雲帯に分割され、分割された雲帯が1日以上も持続するという現象が見られる。本研究では、Tropical Ocean Global Atmosphere Coupled Ocean-Atmosphere Response Experiment (TOGA-COARE) Intensive Observing Period (IOP) 中に見られた4つの分割事例について事例解析を実施し、分割現象に共通する特徴を見いだした。

分割された雲帯の北側および南側の雲域は線状の微細構造を持っていた。これら線状雲の走向は雲頂高度

付近の水平風とよく一致しており、上部対流圏の巻雲性の雲であることを示唆する。中央の雲帯における対流活動が衰退した後も上部対流圏には強い南北風が残っており、分割された雲帯を南北へ移流している。

全ての分割現象は対流活動が最盛となったおよそ半日後に起こっており、分割開始時刻は夕刻から深夜にかけてであった。これらの事実は、西部赤道太平洋上における典型的な日周期対流活動が雲帯の分割現象に関わっている可能性を示唆する。分割の間、雲帯の西側には活発な西進雲クラスターが観測されており、対流と結合した赤道捕捉波との関係も示唆された。

高橋信人：日本付近の前線帯の季節変化と年々変動を描き出す客観的前線帯データについて

Nobuto TAKAHASHI: An Objective Frontal Data Set to Represent the Seasonal and Interannual Variations in the Frontal Zone around Japan

本研究では、NCEP-NCAR (米国環境予測センター/米国大気研究センター) 再解析データに客観的手法を適用することにより、長期間 (1948年~2009年) の前線帯データを作成した。この手法は、850 hPa 面における温位と相当温位の傾度および TFP (thermal front parameter ($d\theta$), $TFP(\theta)$, TFP

(θ_e)) を利用する。温度勾配の方向に沿った温度勾配の方向微分係数として定義される TFP は、前線の強さを測る指標の一つであり、しばしば地上天気図上の客観的な前線解析に使われている。そして、前線帯データを用いることによって日本付近の前線帯の平均的な季節進行、夏期天候への影響、エルニーニョ/ラ

ニーニャ現象時における前線帯の季節進行を調査した。その結果、以下のことが明らかになった。1) $d\theta > 0.04\text{K} (100\text{ km})^{-1}$, $TFP(\theta) > 0.05\text{K} (100\text{ km})^{-2}$, $TFP(\theta e) > 0.70\text{K} (100\text{ km})^{-2}$ という条件の下で作成した前線帯データは地上天気図上の日本付近の前線出現数を集計して作成した前線帯データと強い相関があった。2) 本研究で作成した長期間の前線帯データは、頻度の差などいくつかの違いがあるものの、季節進行は天気図の前線を元に作成した前線帯データと一致していた。3) 晴天率と前線帯の間の日本の夏(7月20日~8月16日)における年々変動の関

係や、エルニーニョ現象/ラニーニャ現象時における日本の気候の様々な平均的特徴が、その多くは先行研究で指摘されてきたことではあるが、これまでに明らかにされてなかった前線帯の変動という観点から確認することができた。

本研究の結果は、このようにして作られた前線帯データが単純かつ客観的であるという利点を持っていることと、日本周辺域の気候と大気大循環の詳細な年々変動における関係を調査する上で役立つものであることを示している。