

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

第79巻 第4号 2001年8月 目次と要旨

論文

R.F.C. Marques · V.B. Rao : 南太平洋東部および西部で発生するブロッキング高気圧の比較研究

R.F.C. Marques and V.B. Rao: A Comparison of Atmospheric Blockings over the Southeast

and Southwest Pacific Ocean863-874

南半球でブロッキング高気圧が頻発するのはニュージーランド沖の南太平洋西部と言われている。しかし、NCEP/NCAR再解析データを25年間統計解析してみると、南太平洋東部でも、ブロッキング高気圧が頻発することが分かった。そこで、本研究ではこの東西2カ所のブロッキング高気圧の頻発地域についてデータ解析を行い、両者の特徴の違いを調べた。

その結果、ニュージーランド沖の南太平洋西部のブロッキングは頻度では勝るものの、短命であり、11日を越えて継続するものは見られなかった。それに対し、南太平洋東部では数は少ないものの長命であるものが見られた。西部太平洋で10日間持続したものと東部太平洋で21日間持続したふたつのブロッキングについて、Mak (1991)の方法に従いエネルギー収支解析を行った。

この方法では、ブロッキングと季節変動、季節内変

動、短周期変動との間の相互作用が時間軸上で解析される。解析の結果、東西どちらのブロッキングも、季節変動の時間スケールで変化する基本場から、順圧変換により運動エネルギーを受け取ってブロッキングが発達することが示された。しかし、東部のブロッキング領域では運動エネルギーが広範囲に再配分されるのに対し、西部では狭い範囲にしか再配分されないという違いが見られた。ブロッキング形成時に見られる総観規模擾乱の渦度の南北方向への引き延ばしが解析され、傾圧変換項や気圧の等値線を横切る流れによる運動エネルギー生成項もブロッキング形成に重要であることが示唆された。さらに、東西の比較では東部領域でこれらのエネルギー変換が活発であることが明らかにされた。

金久博忠：準対称な中規模現象を記述する方程式系

Hirohada Kanehisa: A System of Equations Describing Quasi-Symmetric Mesoscale Phenomena875-882

中規模現象(水平規模100km)を記述する方程式系を構成する。中規模現象の速度の大きさは、準対称と仮定する。準対称とは、速度の方向は中規模変動するが、速度の大きさに対して水平流線に沿った方向の変動が一桁小さいことを意味する。

第1次の流れ(大まかな流れ)は、等圧線(あるいは等ジオポテンシャル線)に沿った「一般化された傾度風」となり、気圧の2階までの導関数で決まる。

第2次(第1次への補正)の流れは、第1次の流れに垂直な鉛直断面内の循環を構成するが、気圧の3階

までの導関数から代数的に決まる。

構成された方程式系は、エネルギーを厳密に保存する。一方、渦位は近似的にのみ保存される。等圧線の方向角が、鉛直一様で定常の場合には、渦位は厳密に保存される。

ロスビー数が小さい時(あるいは所)においては、この方程式系は準地衡風方程式系に一致する。更に、流れが準円形の時(あるいは所)においては、平衡渦方程式系に一致する。

川村隆一・松浦知徳・飯塚 聡：夏季アジアモンスーンと ENSO のカップリングと関係する西部熱帯太平洋の大気海洋結合システムの年々変動

Ryuichi Kawamura, Tomonori Matsuura and Satoshi Iizuka: Interannual Atmosphere-Ocean Variations in the Tropical Western North Pacific Relevant to the Asian Summer Monsoon-ENSO Coupling883-898

1973-1995 年の NCEP/NCAR 再解析データからバルク式によって得られる日平均の風応力、熱フラックスを境界条件とした海洋大循環モデルの長期積分を行い、夏季アジアモンスーンと ENSO 現象のカップリングと密接に関連している西部熱帯太平洋の大気海洋システムの経年変動を調べた。

モデルは、フィリピン付近の熱帯対流活動と関係する、南シナ海とフィリピン東方の西部熱帯太平洋との間の夏季 SST 偏差の東西傾度を良く再現していた。熱収支解析の結果から、海面の潜熱フラックス偏差の東西非対称が2つの海域間の SST 偏差の東西傾度の強化と維持に大きく寄与していることが明らかになった。

また、1970 年代末から 90 年代前半までの期間、春季から初夏にかけての熱帯インド洋のプレモンスーンレジームからモンスーンレジームへの遷移が西部熱帯太平洋の大気海洋システムの年々変動に影響を与えていることも見出された。夏季アジアモンス

ーンが強い年の春季にはインド洋赤道非対称モードが出現する傾向にある。強いモンスーンの開始と同時に、北部インド洋と南シナ海ではスカラー風速の増大による蒸発量増加によって低温の SST 偏差が形成され、一方フィリピン東の暖水域ではラニーニヤ現象と関係する高温偏差が持続傾向にある。インド洋の対流活動と SST の赤道非対称偏差は消失していき、西部熱帯太平洋暖水域の対流活動は SST 東西傾度の強化と共に活発化、局在化が生じる。対流加熱の強化により、南北非対称の大気ロスビー波が西側で励起され下層西風偏差が卓越する。この力学プロセスはさらに潜熱フラックスと SST の変化を通して対流活発域の局在化を促す。そのような大気海洋システムの正のフィードバックが夏季に持続している間、対流加熱強制に応答した PJ パタンが卓越し、特に日本周辺における最近の暑夏の主な要因となっている。

加藤輝之・郷田治稔：1998 年 8 月 4 日新潟地方で発生・停滞したライン状豪雨の発生・維持過程
Teruyuki Kato and Harutoshi Goda: Formation and Maintenance Processes of a Stationary

Band-shaped Heavy Rainfall Observed in Niigata on 4 August 1998.....899-924

1998 年 8 月 4 日、佐渡島の西方から島を横切って東南東方向に停滞していた降雨バンドの風下にあたる新潟地方で集中豪雨が発生した。風上で降水セルが繰り返し発生するバック・ビルディング型の維持システムにより、降雨バンドは数時間停滞していた。

5km 分解能の非静力学メソスケールモデルでは観測にほぼ一致した降雨強度・降雨域を予想することができた。さらに、2km 分解能の非静力学モデルではバック・ビルディング型の降雨バンドを再現することができた。

豪雨は、弱い収束をとまなう梅雨前線帯に南西方向からの下層の湿った気塊および中層の乾いた気塊の流入で対流不安定が強化されることにより引き起こされた。感度実験により、佐渡島による地形や雨滴の蒸発による冷却の効果は降雨バンドの形成・維

持にはほとんど影響を与えないことが分かった。下層収束が十分強められていない時期においては降雨バンドは風下方向に移動したが、全ての下層の気塊が収束領域を横切る間に上空へ持ち上げられるほど収束が十分強くなった後においては降雨バンドは停滞した。すなわち、降雨バンド風上に存在しメソ対流系自身が強めた下層収束により、降雨バンドは停滞していた。この準定常的な降雨バンドにともなって収束域上で新たな対流セルが繰り返し発生し、対流の成長にともない収束域から分離することによってバック・ビルディング型の維持システムが形成されていた。また、収束域の複数の場所でこのバック・ビルディング型の維持システムが見られ、これらにより 200km を越える降雨バンドが形成されていた。

大上博基：イネ群落内部におけるエネルギー交換過程に及ぼす植物体面積密度と気孔抵抗の鉛直分布の影響

Hiroki Oue: Effects of Vertical Profiles of Plant Area Density and Stomatal Resistance on the Energy Exchange Processes within a Rice Canopy925-938

植生群落内部におけるエネルギー交換過程に及ぼす植物体面積や気孔挙動の鉛直分布の影響を明らかにするために、イネ群落の多層エネルギー収支モデルを構築し、モデルパラメータの決定とモデル検証のための微気象観測を行った。登熟初期（開花後約一週間後）の午前、正午頃、午後における下向き短波放射 $S^d(z)$ 、気温、植物体表面温度、水蒸気圧等の鉛直分布の測定値にフィッティングさせ、葉の傾度 $F_l(z)$ や気孔抵抗 $r_s(z)$ 等のモデルパラメータを決めた。モデル実験により、以下のことが明らかになった。

(1) 放射エネルギーの交換過程は、太陽高度、およ

び植物体面積密度と植生の構成要素の鉛直分布すなわち群落の形態に依存する。また、エネルギー交換過程におけるイネの稈の役割はあまり重要ではなく、穂の役割は葉と同様に重要である。

(2) $F_l(z)$ 、 $S^d(z)$ と $r_s(z)$ の間には負相関が、飽差 VPD(z) と $r_s(z)$ の間には正相関が示された。

(3) 群落内部のどの高度においても潜熱フラックスへの分配が卓越し、午後には気孔抵抗が大きい条件でも顕熱フラックスが下向きのフラックスになる。また、午後における下向きの顕熱フラックスは、主として群落下部層で生じる。

要報と質疑

江守正多・野沢 徹・沼口 敦・鶴野伊津志：東アジアの6月の降水シミュレーションにおける積雲対流パラメタリゼーションの重要性

Seita Emori, Toru Nozawa, Atsui Numaguti and Itsushi Uno: Importance of Cumulus Parameterization for Precipitation Simulation over East Asia in June939-947

地域気候モデルNIES/CCSR RAMSを用い、ECMWF客観解析データを境界条件として、梅雨前線を含む東アジア域の6月の降水分布の再現を試みた。標準実験の降水分布は、梅雨前線に伴う降水が非常に弱くしか再現されないこと、緯度20度付近の北太平洋亜熱帯高圧帯に現実には無い強い降水帯が出現することの2点で現実とは異なっていた。ECMWF客観解析データによれば、亜熱帯高圧帯領域では強い潜在不安定成層が維持されているが、モデルでは、積雲対流パラメタリゼーションがこの不安定を解消するように働き、強い降水が計算されていた。この領域では自由大気下層が非常に乾燥しており、現実大気においてはこの乾燥大気存在のために積雲対流の発達を抑えられていると推察される。この仮定のもとに積雲対流パラメタリゼーションに変更を加えると、亜熱帯高圧帯の非現実的な降水帯が消滅するだけでなく、梅雨前線の降水の強度にも改善が見られた。この梅雨前線の降水の強化は、亜熱帯高圧帯での積雲活動の抑制により梅雨前線帯への水蒸気輸送が増加したこと、および梅雨前線帯付近における湿潤安定度が減少したことによると考えられる。CCSR/NIES AGCMを用いた準予報実験では、この変更により全球規模においても多くの場所で降水分布の改善もたらされた。他の多くの気候モデルの降水分布においても本研究で論じたものと類似の問題が見られるため、積雲対流パラメタリゼーションの同様な変更がそれらのモデルにおいても降水分布の改善に有効である可能性がある。

一シオンに変更を加えると、亜熱帯高圧帯の非現実的な降水帯が消滅するだけでなく、梅雨前線の降水の強度にも改善が見られた。この梅雨前線の降水の強化は、亜熱帯高圧帯での積雲活動の抑制により梅雨前線帯への水蒸気輸送が増加したこと、および梅雨前線帯付近における湿潤安定度が減少したことによると考えられる。CCSR/NIES AGCMを用いた準予報実験では、この変更により全球規模においても多くの場所で降水分布の改善もたらされた。他の多くの気候モデルの降水分布においても本研究で論じたものと類似の問題が見られるため、積雲対流パラメタリゼーションの同様な変更がそれらのモデルにおいても降水分布の改善に有効である可能性がある。

大橋唯太・木田秀次：大阪北部都市域において観測された弱風域を伴った海風について

Yukitaka Ohashi and Hideji Kida: Observational Results of the Sea Breeze with a Weak Wind Region over the Northern Osaka Urban Area949-955

1999年7月30日から8月1日の期間において、大阪平野北部でパイロットバルーンによる3点同時観測を

行い、大阪湾から京都盆地にまで侵入する海風循環の構造と動態を調べた。その結果、海風前線の前面に弱

風域(風速 2ms^{-1} 以下・厚さ 1000m 以上)が形成されており、海風前線の侵入とともに内陸へ移動していく様子がみられた。過去に東京都市域において、海風の前面に存在する弱風域が観測されている(Yoshikado and

Kondo 1989; Yoshikado 1990)が、今回の観測で大阪都市域においても弱風域の存在が示され、その成因として都市効果による海風循環の変形が示唆された。

学会誌「天気」の論文・解説リスト(2001年5月号・6月号)957



教官(北海道大学低温科学研究所)の公募

当研究所では下記により教官を公募することになりました。

1. 公募人数: 寒冷海洋圏科学部門・教授1名
2. 研究内容: 理論, 観測, データ解析などの手法による寒冷圏の大気・海洋の物理学的相互作用の研究

当研究所は、寒冷圏および低温条件下における科学現象の基礎と応用の研究を目的とする全国共同利用の研究所であり、その中で当該部門は、地球規模の気候システムに対する寒冷海洋圏の役割について地球科学的側面および環境科学的側面から総合的に研究することを目指しています。

なお、教育は北海道大学大学院地球環境科学研究科・大気海洋圏環境科学専攻を担当して頂く予定です。

3. 着任時期: 決定後なるべく早い時期
4. 提出書類: 履歴書(連絡先, 大学入学以降の学歴, 研究・教育歴, 学位, 受賞歴など), 研究業績目録(査読制度のある学術誌に発表した原著論文, 総説, 著書, その他などに分ける), 主要論文別刷りあるいはコピー10編以内(研究業績目録に印を付ける), 国内外の学会等での活動状況(役職や編集

委員などの担当歴, 会議やシンポジウムの企画など参考になる事項), これまでの研究概要と成果(2,000字程度), 着任後の研究計画, 研究展望, 抱負など(2,000字程度)

5. 公募締切: 平成13年10月31日(水) 必着
6. 書類提出先:

〒060-0819 札幌市北区北19条西8丁目

北大低温科学研究所長 若土正暁

7. 情報入手, 問い合わせ先: 研究所の概要, 関連する研究分野のスタッフについては当研究所のホームページ <http://www.lowtem.hokudai.ac.jp> をご覧下さい。

直接の問い合わせ先: 北大低温科学研究所

教授 藤吉康志

E-mail: fujiyo@lowtem.hokudai.ac.jp

Tel, Fax: 011-706-5491

教授 若土正暁

E-mail: masaakiw@lowtem.hokudai.ac.jp

Tel: 011-706-5480, Fax: 011-706-7362

8. その他: 封筒の表に「寒冷海洋圏科学部門教授応募書類」と朱書きし, 書留でお送り願います。