

日本気象学会誌 気象集誌

(Journal of the Meteorological Society of Japan)

第83巻 第1号 2005年2月 目次と要旨

論文

- 黒田剛史・橋本尚久・酒井大輔・高橋正明：CCSR/NIES AGCM を用いた
火星大気シミュレーション1-19
- Md. Nazrul ISLAM・寺尾 徹・上田 博・林 泰一・菊地勝弘：
バングラデシュとその周辺における降水の時空間変動21-39
- 青木忠生：仮想的チャンネルを使った高分解赤外スペクトルのチャンネル圧縮41-55
- 韓 建宇・山崎孝治・庭野将徳：亜熱帯北西太平洋域の冬季のオゾン極小57-67
- 門倉真二・加藤央之：観測および NCAR CSM/RegCM ネスティングモデルに基づく
日本の日最低・最高気温の変動特性の季節的・地域的变化69-87
- 木口雅司・松本 淳：GAME-IOP の行われた1998年のインドシナ半島における
プレモンスーン期の降水現象89-106
- 服部美紀・坪木和久・武田喬男：西部北太平洋における降水量と水蒸気輸送の
季節変化の年々変動107-128

要報と質疑

- 金久博忠：対称性を持たない対称不安定129-134
- 学会誌「天気」の論文・解説リスト (2004年11月号・12月号)135
- 気象集誌次号掲載予定論文リスト136

.....◇.....◇.....◇.....

黒田剛史・橋本尚久・酒井大輔・高橋正明：CCSR/NIES AGCM を用いた火星大気シミュレーション
Takeshi KURODA, Naohisa HASHIMOTO, Daisuke SAKAI, and Masaaki TAKAHASHI: Simulation of the
Martian Atmosphere Using a CCSR/NIES AGCM

CCSR/NIES AGCM をもとに火星大気の大循環モデルを作成し、得られた結果の解析を行った。南半球の春～夏における火星大気中のダストの分布は年によって大きく異なり、それによって大気の状態も年ごとに違いが見られることが観測されている。よって本研究では、過去にマースグローバルサーベイヤーやバイキング周回船で観測されたダスト光学的厚さの季節一緯度分布の観測結果と合致するように設定された3種類のダスト分布シナリオを用意し、観測された火星大気の状態の再現を試みた。

温度と東西風の分布は、0.1 hPa より上の高度では

温度が低めになる傾向があるものの、1999年のマースグローバルサーベイヤーによる観測結果をほぼ再現することができた。極域におけるCO₂極冠の最大の厚さは観測結果と一致するが、両極における春季の季節極冠の縮退の速度は観測結果よりも遅く、その結果特に北半球の春で地表面気圧が観測より低めになっている。モデルで得られた1日および半日潮汐の振幅の年間変化は、バイキング1号の1977年の観測結果と定性的によく合致している。バイキング2号の1977年の観測で確認されている傾圧不安定波もこのモデルで得られ、北半球の秋の期間においては周期、波数、位相速

度とも観測結果に近い波が、2回目の全球ダストストーム開始から春分にかけては観測結果よりも速めの位相速度の波が得られた。

Md. Nazrul ISLAM・寺尾 徹・上田 博・林 泰一・菊地勝弘：バングラデシュとその周辺における降水の時空間変動

Md. Nazrul ISLAM, Toru TERAU, Hiroshi UYEDA, Taiichi HAYASHI, and Katsuhiko KIKUCHI : Spatial and Temporal Variations of Precipitation in and around Bangladesh

バングラデシュ気象局レーダで得られた2000年4月16日から8月30日までの135日間のデータを用いて予備的解析を行った。これは、バングラデシュにおける降水の時間・空間分布を調べた初めての研究で、レーダでは10 kmのグリッドごとに日降水量が測定され、33か所の雨量計データがレーダの結果の確認に使われた。レーダおよび雨量計によって得られた雨量分布は似たようなパターンを示したが、レーダで測定された最大雨量となる時間は雨量計で測定されたものより数時間早く現れた。レーダ観測全域での雨量分布から、(地方時3-6時にはレーダ観測がないが)地方時21時から9時が最も雨が降りやすい時間で、一方、最大雨量が最も現れやすい時間は地方時6時であることがわかった。21時から9時までに降る雨は、複雑な地形や

海陸風循環などの局地的な要因が関連していると思われる。午前6時に雨量最大となるバングラデシュは、一般に午後に雨量最大となるインド亜大陸や山岳地域とは大きく異なっている。雨量が最も多い地域はインドのシーロンヒル近くのバングラデシュ北縁で、2番目に雨量が多いのは東部国境域である。

東経80-100度、北緯10-30度領域の時間ごとのGMS-5赤外データを使って、大規模な雲活動の特徴を調べた。バングラデシュとその周辺において1度グリッドの雲活動度が得られた。バングラデシュ全体ではモンスーン最盛期の雲活動が活発であるが、バングラデシュ北西地方ではプレモンスーン期の雲が大きな影響を持っている。

青木忠生：仮想的チャンネルを使った高分解赤外スペクトルのチャンネル圧縮

Tadao AOKI : Channel Compression of High Resolution Infrared Spectra with Using Hypothetical Channel System

近年の地球大気観測用衛星センサは数千ものチャンネルを持つものが多い。しかし、データ量が膨大なため、数値予報等の現業においてはそのごく一部のチャンネルだけが使われ、その他は有用な情報を含むにもかかわらず捨てられている。これに対して、観測されたデータの情報をほとんど失うことなく、解析に組み込む実質的なチャンネル数を減らす手法が、最近Aoki(2004a)によって提案された。この方式においては、加重関数を経験的直交関数で表し、新たに経験的直交関数を加重関数とする仮想的チャンネルのセットを構築する。これにより、240のチャンネルを持つ温室効果気体を測定するセンサのデータが、情報をほとんど失うことなく3個以下の仮想的チャンネルに圧縮できることが示され

た。

本論文ではこの方法を、気温や水蒸気量の鉛直分布を遠隔測定するための熱赤外高分解スペクトルのシミュレーションデータに適用し、その効果を調べた。0.1と0.3 cm^{-1} の波数分解能のスペクトルについて、情報量を保ったまま圧縮するために必要な仮想的チャンネルの数を調べた。この結果、温度測定用波数域640-760 cm^{-1} における0.1 cm^{-1} の分解能1200チャンネルの場合、23以下の仮想的チャンネルに圧縮できることが分かった。0.3 cm^{-1} の分解能スペクトルでは必要な仮想的チャンネルの数はこれより少なくなる。水蒸気測定用波数域1300-1600 cm^{-1} で分解能0.1 cm^{-1} の場合、3000チャンネルが20以下の仮想的チャンネルに圧縮された。

韓 建宇・山崎孝治・庭野将徳：亜熱帯北西太平洋域の冬季のオゾン極小

Jianyu HAN, Koji YAMAZAKI, and Masanori NIWANO: The Winter Ozone Minimum over the Subtropical Northwestern Pacific

亜熱帯北西太平洋域では冬季に235ドブソン単位(DU)以下の顕著なオゾン極小が観測され、短い期間(数日から1-2週間)では時々200 DU以下の極端に少ない値が観測される。当研究では9年平均(1991-2000年)のTOMSとHALOEの衛星観測データを用いて、まずこの地域のオゾン極小の鉛直構造を調べた。その結果、オゾン極小は主に成層圏に原因があり、10-15 hPaを中心とした中部成層圏と40-60 hPaを中心とした下部成層圏の2つの極小層が見られることがわかった。中部成層圏でオゾンの少ない層ができるのは、冬

季のアリューション高気圧に伴った循環により高緯度のオゾンの少ない空気が亜熱帯太平洋域に輸送されるためであり、簡単な光化学輸送モデルによって再現できた。2001年12月に亜熱帯北西太平洋域で極端に少ないオゾン量が観測された。このケースを那覇(26°12'N, 127°41'E)のオゾンゾンデ観測とモデルで調べた。9年平均の気候場においても2001年12月のケースにおいても亜熱帯北西太平洋域の冬季のオゾン極小は本質的に力学的原因によって引き起こされていることが示された。

門倉真二・加藤央之：観測およびNCAR CSM/RegCM ネスティングモデルに基づく日本の日最低・最高気温の変動特性の季節的・地域的变化

Shinji KADOKURA and Hisashi KATO: Seasonal/Regional Variation of Variability Characteristic of Daily Maximum/Minimum Temperatures in Japan Observed and Reproduced by RegCM Nested in NCAR-CSM

日本の観測データおよび、全球気候モデルNCAR-CSMに地域気候モデルRegCM2.5をネスティングしたモデルの出力結果を解析し、地上の日最高(T_{max})・最低気温(T_{min})の標準偏差と極値頻度を求めた。これらを頻度分布を特徴づける指標として用いた。本論文では極値を標準偏差の2倍を越える偏差によって定義し、データより新たな手法を用いて推定した。観測値の解析の主な結果は以下のとおりである。標準偏差の季節変化は、 T_{min} 、 T_{max} とも8月に最小値をもつ年周変化が主要で、これに半年周期の変化が加わり、1月にも弱い極小値がある。2月から5月にかけて、4月をピークに、 T_{min} の標準偏差の大きな領域が北上する。

この現象の中心緯度は500 hPa 東西風の最大となる緯度にほぼ一致する。 T_{min} 、 T_{max} いずれについても、寒候期の低温極値、暖候期の高温極値は、正規分布での極値に比べて頻度が低い。現状気候再現の条件でのモデルの出力の頻度分布を観測と比較し評価した。その結果、 T_{max} については再現性は良くなかったものの T_{min} については良く再現されていることがわかった。これより、 T_{min} に関しては、系統的なバイアス(1 K以内)を補正することによりRegCM/CSMの結果を極値頻度の変動予測に用いることが可能であると結論できる。

木口雅司・松本 淳：GAME-IOP の行われた1998年のインドシナ半島におけるプレモンスーン期の降水現象

Masashi KIGUCHI and Jun MATSUMOTO: The Rainfall Phenomena during the Pre-monsoon Period over the Indochina Peninsula in the GAME-IOP Year, 1998

本論文では、インドシナ半島におけるプレモンスーン期の降水現象を、NCEP/NCAR再解析による等圧面高度・風・水蒸気場およびOLR、降水量、GPSの観

測データを用いて、GAME-IOPが行なわれた1998年について解析した。プレモンスーン期の4月上・下旬および5月上旬には、OLRの低い活発な対流域が、中

緯度帯からインドシナ半島中部へと拡大し、広域的な降水がみられた。これら3回のプレモンスーン期の降水現象時の広域的な大気場について、合成図解析を行った結果、これらの降水現象は、チベット高原の南縁に沿って中緯度偏西風帯を東進する対流圏上層のトラフの通過に伴って起きたことが明らかになった。ま

た、降水時の対流圏下層部における水蒸気の流入は、主に南および東からもたらされ、主に西および南からもたらされるプレモンスーン期の無降水時や5月中旬に起こったモンスーン循環の開始以降とは、明瞭に水蒸気輸送場が異なることが示された。

服部美紀・坪木和久・武田喬男：西部北太平洋における降水量と水蒸気輸送の季節変化の年々変動

Miki HATTORI, Kazuhisa TSUBOKI, and Takao TAKEDA: Interannual Variation of Seasonal Changes of Precipitation and Moisture Transport in the Western North Pacific

西部北太平洋における6月から8月の降水量分布と水蒸気輸送について、1979年から1998年の全球月降水量データおよびNCEP-NCAR再解析データを用いて、季節変化の年々変動を調べた。

フィリピン東沖の多降水量域の6月と8月の緯度と降水量を、各年について比することにより、降水量分布の季節変化パターンには2つのタイプA、Bがあることが示された。タイプAは、6月から8月にかけて多降水量域が北上し、降水量が増加するという特徴を持っている。タイプAにはさらに、多降水量域が北緯6度付近から北緯16度付近へ北上し、降水量は徐々に増加するサブタイプA1と、北緯13度付近から北緯22度付近へ北上し、降水量は6月に多く7月に減少し8月に再び増加しかつ最大となるサブタイプA2がある。

タイプBは、多降水量域の緯度が6月から8月にかけてほとんど北上せず、降水量がほとんど増加しないという特徴を持っている。

この2つのタイプにみられる西太平洋の降水量の季節変化は、下層でのインド洋からの水蒸気フラックスと、赤道を越えてフィリピン周辺に到達する南からの水蒸気フラックスの変化と対応している。西からの水蒸気フラックスはタイプAに比べBでは非常に少なく、赤道を越えてフィリピン周辺に到達する南からの水蒸気フラックスは、タイプBの8月に少ない。また、西からの水蒸気フラックスは、サブタイプA1に比べA2で多く、その季節変化は、サブタイプA1では6月から8月にかけて徐々に増加するのに対し、A2では7月に減少するが8月に急激に増加する。

これは降水量の季節変化の違いに対応している。

フィリピン東沖における8月の西からの水蒸気フラックスの増加および水蒸気収束量の変化の違いは、ユーラシア大陸からのトラフの東への張り出しに対応する。またこのトラフの強弱は多降水域の北上の違いをもたらしことが示唆された。

金久博忠：対称性を持たない対称不安定

Hirotsada KANEHISA: Symmetric Instability without Symmetry

対称（線あるいは軸）な基本場が、渦位の負領域を持つ時、基本場と同じ対称性を持つ擾乱が成長して、渦位の負領域を正領域に変える。いわゆる対称不安定である。

このノートでは、断熱非散逸の系で次の事を示す。

対称性の在る無しに関わらず、渦位の負領域では擾乱が成長する。即ち対称性に関係なく、負渦位を持つ流れは不安定である。

この結論は、等温位面上の閉じた物質曲線の回りの、絶対循環の保存に基づいている。