

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

第81巻 第4号 2003年8月 目次と要旨

論文

- 小川 智・余 偉明・岩崎俊樹・王 自発：海風前線と対流混合層中の対流セルとの相互作用に関する数値実験635-651
- 大島慶一郎・渡辺知弘・二橋創平：オホーツク海の表面熱収支（1987-2001年）と、海氷の熱収支における役割653-677
- D. W. SHIN・S. COCKE・T. E. LAROW：
台風降水予報のためのアンサンブル予報の構成679-696
- 二宮光三・西村照幸・鈴木恒明・松村伸治・大淵 濟：大気大循環モデルで発生したアジア大陸東岸のポーラーロー697-712
- 川島正行：スコールライン型対流システムの数時間周期変動における重力波の役割713-746
- Diana DANEVA・柴田 隆・岩坂泰信・長谷正博・白石浩一・林 政彦・藤原玄夫・Roland NEUBER：ライダー観測された「サンドイッチ構造」を示す極成層圏雲粒子の混合状態. Part 1：PSC 粒子の混合状態の確定747-757
- Diana DANEVA・柴田 隆：ライダー観測された「サンドイッチ構造」を示す極成層圏雲粒子の混合状態. Part 2：外部混合した STS と NAT 粒子による液体と固体粒子の光学特性の数値シミュレーション759-777
- Raghavendra G. ASHRIT・Hervé DOUVILLE・Kolli RUPA KUMAR：
CNRM 結合モデルにおける温室効果増大に対するインドモンスーンおよび ENSO モンスーンテレコネクションの応答779-803
- 飯塚 聡・折戸光太郎・松浦知徳・千葉 長：積雲対流パラメタリゼーションが大気海洋結合モデルで再現される ENSO 的な変動に与える影響805-827
- 岡本典子・山中大学・荻野慎也・橋口浩之・西 憲敬・Tien SRIBIMAWATI・沼口 敦：
インドネシアにおける対流圏風速場の季節変化：1992-99年における高層気象観測資料と NCEP 客観解析データの比較829-850
- 菊地一佳・高藪 縁：北半球の MJO に伴い赤道域を一周する水蒸気シグナル851-869

要報と質疑

- 橋本明弘・播磨屋敏生：梅雨期における雨滴粒径分布の変化特性871-878
- Jau-Ming CHEN・C.-P. CHANG・Tim LI：NCEP/NCAR 再解析データを使った南シナ海海面水温の年変化の解析879-884
- 山本 勝：金星下層雲のフィードバック加熱が引き起こす重力波と対流セル885-892
- 学会誌「天気」の論文・解説リスト（2003年5月号・6月号）893
- 気象集誌次号掲載予定論文リスト894

.◇.◇.◇.

小川 智・余 偉明・岩崎俊樹・王 自発：海風前線と対流混合層中の対流セルとの相互作用に関する数値実験

Satoshi OGAWA, Weiming SHA, Toshiki IWASAKI, and Zifa WANG : A Numerical Study on the Interaction of a Sea-breeze Front with Convective Cells in the Daytime Boundary Layer

海風前線と、その前方の対流混合層中のペナル・レイリー型対流との相互作用を調べるため、日中の海風前線に関する2次元数値実験を行った。非静力完全圧縮モデルを超高解像度で用いることにより、前線での水平温度勾配の強化あるいは弱화에相当する、フロントジェネシス (FG) あるいはフロントリシス (FL) 現象が、海風ヘッドの最先端部で交互に起こっていることがわかった。このような相互作用に伴い、海風フロントの内陸への進行は不連続的に起きることがわかった。

海風が内陸へ侵入する際、その前線構造(形状、鉛直速度、温度場など)は、対流混合層中の対流セルの上昇流、下降流に影響され、周期的に変化していた。その相互作用中に見られる連続的なイベントを解析するため、それらのイベントを鉛直流の水平分布にもとづき3つの段階、すなわち、FG、遷移、FL過程に分類した。そして、FG、FL現象の詳細な過程を、フロントジェネシス方程式を用いて解析し、FGおよびFLの物理的機構を明らかにした。

大島慶一郎・渡辺知弘・二橋創平：オホーツク海の表面熱収支(1987-2001年)と、海水の熱収支における役割

Kay I. OHSHIMA, Tomohiro WATANABE, and Sohey NIHASHI : Surface Heat Budget of the Sea of Okhotsk during 1987-2001 and the Role of Sea Ice on it

オホーツク海の大気-海洋(海水)間における熱収支を、1987年~2001年の14年間について、ECMWF, SSM/I, COADS, ISCCP, GISSTのデータに基づき、バルク法などによって見積もった。海水域では、マイクロ波放射計のSSM/Iによる日々のデータから海水の種類(薄氷か厚い氷か)を識別できるアルゴリズムを用い、海水密接度と海水の種類を考慮して収支計算を行った。オホーツク海全体を平均した正味の熱収支は6月に最大の 158 Wm^{-2} (海洋・海水が大気より熱をもらう場合を正とする)になり、12月に最小の -219 Wm^{-2} になる。各季節での正味の熱収支の空間分布の特徴は主に乱流フラックス(顕熱と潜熱)の空間分布を反映したものになる。乱流フラックス及び正味の熱収支は冬季に最も大きな年々変動をする。これは海水が断熱効果を持つことと海水域の年々変動が大きいことによる。海水の断熱効果は特に北部の海域でより効

いてくる。年平均した正味の熱収支は北部では強い負の値、南部では正の値、という顕著なコントラストを作る。これは海流による熱輸送の他に海水による熱輸送による。すなわち、北部で潜熱を放出して生成した海水が、風と海流によって南部へと運ばれ、そこで潜熱を吸収して融解する、という海水による負の熱の南への輸送を示している。本計算では、オホーツク海全体で年平均した正味の熱収支は -22 Wm^{-2} となり、オホーツク海は大気へ熱を供給しているという結果となる(但し、この見積もりには少なくとも 20 Wm^{-2} 程度の誤差が含まれる)。海水域での表面熱収支から海水生産量を見積もる試みも行った。その結果、海水の多くは海水の隙間の開水面域及び薄氷域で生産されること、最も大きな海水生成域は北西陸棚域の沿岸から100 kmまでの海域であることが示唆された。

D. W. SHIN・S. COCKE・T. E. LAROW：台風降水予報のためのアンサンブル予報の構成

D. W. SHIN, S. COCKE, and T. E. LAROW：Ensemble Configurations for Typhoon Precipitation Forecasts

この研究では、台風に関連した降水の予測可能性に対する3つの異なるアンサンブル予報法の影響を調べる。これらのアンサンブル予報は、(1)1つのモデルを用いて、ECMWFの解析値に5つの異なる降水量の推定値を使用して物理的初期値化を施したもの、及びECMWFの解析値そのものを初期値とする方法(マルチ解析, MA)、(2)1つのモデルに6つの異なる対流スキームを組み込み、ECMWFの解析値を初期値とする方法(マルチ対流, MC)、(3)現業センター自身の解析値を初期値とする6つの現業予報モデルを用いる

方法(マルチ・モデル, MM)、によって構成した。アンサンブル降水予報の結果は、衛星による降水量の推定値を用いて検証した。台風に関連した降水系は、決定論的にも確率的にも、MM法によって最もよく予報される。単一モデルによるアンサンブル予報(MA法とMC法)は、MM法によるものよりも大きなバイアスを含む。重みをつけたアンサンブル予報法、いわゆるスーパーアンサンブル法を用いると、バイアス修正アンサンブル法より予報精度が少し向上する。

二宮洗三・西村照幸・鈴木恒明・松村伸治・大淵 清：大気大循環モデルで発生したアジア大陸東岸のポーラーロー

Kozo NINOMIYA, Teruyuki NISHIMURA, Tuneaki SUZUKI, Shinji MATSUMURA, and Wataru OHFUCHI：Polar Low Genesis over the East Coast of the Asian Continent Simulated in an AGCM

本報告は、初期値に依存しない大気大循環モデルでポーラーローが発現することを示した。CCSR/NIES T42L20の多層化モデルT42L52(プリミティブ・スペクトルモデル、波数42、層数52)の季節変化する気候値SSTランの10年間のspin-up積分後さらに4年積分した年の1月にアジア大陸東岸で発生したポーラーローの一事例を示し、観測事実と対比させて検討する。

1月の冬季アジア季節風、上層寒冷渦、温帯低気圧等の大規模循環系はほぼ適切に再現された。1月22～23日に日本列島北東海域でポーラーローが発生した。このポーラーローは発達した大規模低気圧の中心から西に伸びるシアーズゾーン内で、上層寒冷渦の南縁を東進する高緯度の短波の影響下で発生・発達し、ほぼ1日後には大規模低気圧の循環場の中で消失した。この発生時の大規模場の条件は、実大気中におけるポーラーロー発生時の大規模場の条件と整合的である。この事実は大規模低気圧、上層寒冷渦等の大規模

循環系の適切な再現がポーラーローの発生に重要であることを示している。

このポーラーローの鉛直構造は発達段階により変化するが、最盛期における渦度、鉛直流、湿潤中立成層の様相は観測的事実とほぼ一致している。

ポーラーローは、気団変質が激しく顕熱フラックスが大きく、従って、対流圏下層の気温傾度が大きい大陸沿岸海域で発生している。一方、その発達した海域の傾圧性と顕熱フラックスは相対的に小さく、ポーラーロー中心の厚い湿潤中立成層と水蒸気凝結に伴う700 hPa近傍の大きな熱源が特徴的である。この実験結果は、気団変質過程で維持される強い温度傾度(傾圧性)と成層の不安定化、ポーラーローの鉛直循環に伴う潜熱放出などの総合的效果を示唆している。

本論文は大気大循環モデルでアジア大陸東岸におけるポーラーロー発生時の初めての報告として意義がある。

川島正行：スコールライン型対流システムの数時間周期変動における重力波の役割

Masayuki KAWASHIMA: The Role of Gravity Waves in the Meso- β -Scale Cycle of Squall-Line Type Convective Systems

組織化された積乱雲からなる対流システムは、しばしば数時間周期の脈動現象を示すことが観測や数値実験により報告されている。本研究では2次元の雲解像モデルによるスコールライン型対流システムの数値実験の結果をもとに、組織化された積乱雲が励起する重力波の役割に着目してこのような周期変動(メソ β スケールサイクル)が生じるメカニズムについて調べた。

対象とした降水系は比較的弱い冷氣プールを持つもので、3、4時間の間隔で積乱雲が組織化されて後方に傾いたメソ β スケールの雲(MC)が発達し、顕著な降水の強化が起った。後方に伝播する衰弱したMCは、同様に傾いた下降域と上昇域を降水系の前面側に伴う。これらの擾乱は対流活動の周期よりも1.5時間程度短い周期の鉛直伝播型の重力波の構造を持つ。熱源応答実験により、この重力波は停滞期のMC中における加熱の減少によって励起されたことが示される。

スコールラインの構造の変化は、下層の擾乱に対す

る上層の重力波の位相の伝播により説明される。MCのダウンシア側に励起された下向き加速度場はガストフロント背後の対流セルの発達を抑制するため、降水系はマルチセル型の構造を呈する。重力波の位相がさらに後方に伝播すると、この下向き加速度場による対流の抑制はなくなり、代わってガストフロントの後方で水平収束の強化を起す。これにより対流セルの発達が再び始まると考えられる。

降水系の変動周期は、停滞期のMCの傾きの増加、および系の前方向う対流圏上部の一般風の増加に伴い長くなる傾向が見られた。前者は励起される重力波の固有周期を長くするのに寄与し、後者はドップラーシフトにより降水系に相対的な重力波の周期を長くする。この結果は、傾いたMCにより励起される重力波が降水系の周期的変動において本質的な役割を持つことを裏付けるものである。

Diana DANEVA・柴田 隆・岩坂泰信・長谷正博・白石浩一・林 政彦・藤原玄夫・Roland NEUBER：ライダー観測された「サンドイッチ構造」を示す極成層圏雲粒子の混合状態。Part1：PSC粒子の混合状態の確定

Diana DANEVA, Takashi SHIBATA, Yasunobu IWASAKA, Masahiko NAGATANI, Kouichi SHIRAIISHI, Masahiko HAYASHI, Motowo FUJIWARA, and Roland NEUBER: The Mixing State of Polar Stratospheric Cloud Particles in "Sandwich Structure" Observed by Lidar. Part 1: Determination of the Mixing State of PSC Particles

1996年1月6日、ニーオルスン上空で、ライダーと光学パーティクルカウンター(OPC)によって同時に観測されたPSCは、鉛直サンドイッチ構造を示していた。この極成層圏雲(PSC)の混合状態を検討した。ライダーで観測されるPSCの鉛直サンドイッチ構造は、大きな後方散乱と小さな偏光解消を示す層が、小さな後方散乱と大きな偏光解消を示す上下の2つの層で挟まれていることで特徴付けられる。観測された雲の特徴は固体及び液体粒子の外部混合で説明できる、という仮定をライダーデータの新たな解析法の基礎として利用した。ライダー観測された後方散乱比と偏光解消度を、固体粒子と液体粒子の後方散乱比を別々に

計算することを可能とする方程式に適用し、雲の混合状態を明確に区別するために利用した。開発されたスキームをライダー観測されたPSCの解析に用いた結果、液体粒子だけ、もしくは固体粒子だけからなるような層は存在せず、全ての高度にわたって固体粒子と液体粒子の外部混合状態であることが明らかとなった。ライダー観測による固体粒子と液体粒子それぞれの後方散乱係数の計算結果と、光学パーティクルカウンター(OPC)で観測された各サイズ域の粒子個数濃度の比較の結果、固体粒子の半径は $1.8 \mu\text{m}$ 以上で濃度は $10^{-4} - 10^{-3} \text{ cm}^{-3}$ であることが示唆された。

Diana DANEVA・柴田 隆：ライダー観測された「サンドイッチ構造」を示す極成層圏雲粒子の混合状態. Part 2：外部混合した STS と NAT 粒子による液体と固体粒子の光学特性の数値シミュレーション

Diana DANEVA and Takashi SHIBATA : The Mixing State of Polar Stratospheric Cloud Particles in "Sandwich Structure" Observed by Lidar. Part 2 : Numerical Simulations of the Optical Properties of the Liquid and Solid Particles with External of STS and NAT Particles

サンドイッチ構造極成層圏雲 (PSC) はライダーによって観測された。前論文 (Part 1) では、この構造内の PSC 粒子は液体と固体粒子の外部混合であることが示された。本論文では微物理ボックスモデルを光学特性のシミュレーションに用いた。液体粒子は過冷却状態の三分溶液 (STS) よりなると仮定した。固体粒子の組成に関しては、硝酸水和物 (NAT) を仮定した。シミュレーションは以下のことを示した：観測された液体及び固体粒子の後方散乱係数は、それらを含む空気塊の後方流跡線に沿った、外部混合した STS と NAT 粒子の変化として説明できる。この場合、

HNO_3 混合比の初期条件として、サンドイッチ構想の偏光解消の大きい下層に関しては15-16 ppbv, 偏光解消を示さない中心の層に関しては18 ppbv, をそれぞれ仮定した。また H_2O の混合比としては5 ppmv を仮定した。導かれた NAT 粒子の粒子個数は OPC 観測された $1.8 \mu\text{m}$ より大きい粒子の個数に一致し、PSC 高度でおおよそ $10^{-3} - 10^{-4} \text{ cm}^{-3}$ であった。上部の偏光解消層の固体粒子はシミュレーションで予想されるような狭い粒径分布を示す NAT 粒子では説明が難しい。一方、この層の液体粒子はおそらく成層圏のバックグランド硫酸エアロゾルと考えられる。

Raghavendra G. ASHRIT・Hervé DOUVILLE・Kolli RUPA KUMAR：CNRM 結合モデルにおける温室効果増大に対するインドモンスーンおよび ENSO モンスーンテレコネクションの応答

Raghavendra G. ASHRIT, Hervé DOUVILLE, and Kolli RUPA KUMAR : Response of the Indian Monsoon and ENSO-Monsoon Teleconnection to Enhanced Greenhouse Effect in the CNRM Coupled Model

インドモンスーンおよび ENSO モンスーンテレコネクションに注目して、CNRM 気候モデルの2本の温暖化実験 (2メンバのアンサンプルと見なす) を解析した。この大気海洋結合モデルの積分は、温室効果気体および硫酸エアロゾルの変化を与えながら、1950年から2099年まで行ったものである。まず、シミュレートされたモンスーンの気候を20世紀後半について観測データおよび NCEP/NCAR 再解析を用いて検証した。モデルはインドモンスーンの気候および熱帯の変動の主要モードである ENSO の主要な特徴をよく捕らえていた。21世紀後半では、1950-1999年の平均と比較して、両方の実験においてインドにおける年平均地表気温が約 2°C 上昇、モンスーンの降水が10%弱増加していた。しかし、モンスーン循環の顕著な強化は見

られず、モンスーンの西風の北偏が見られたのみであった。従って、モンスーンの降水の増加は温暖化に対する「非力学的」応答、すなわちインド上空における可降水量の大きな増加によるものであった。モデルの応答は観測された近年の地表気温上昇と定性的に一致しているが、観測とモデルのどちらにおいても20世紀後半に全インドモンスーン降水量の顕著な増加傾向は見られなかった。シミュレートされたモンスーンの降水の長期的な増加傾向は1950年から2099年にかけて見られるが、比較的大きな数十年変動に重ね合わされている。シミュレートされた ENSO モンスーンテレコネクションにも数十年スケールの変調が見られたが、温室効果気体の増加に対する系統的な変化は見られなかった。

飯塚 聡・折戸光太郎・松浦知徳・千葉 長：積雲対流パラメタリゼーションが大気海洋結合モデルで再現される ENSO 的な変動に与える影響

Satoshi IIZUKA, Kohtaro ORITO, Tomonori MATSUURA, and Masaru CHIBA : Influence of Cumulus Convection Schemes on the ENSO-like Phenomena Simulated in a CGCM

積雲対流スキームとして、Kuo (1974) のスキームと予報型の Arakawa and Schubert (1973) スキームをそれぞれ採用した二つの大気海洋結合モデル (以後それぞれ KUO と PAS と呼ぶ) で再現された ENSO の特徴について比較を行った。KUO と PAS で再現された ENSO の特徴には、顕著な違いが見られる。KUO では、ENSO に伴う海面水温偏差は東太平洋で定在的であるが、西太平洋では西進傾向を示す。これに対して、PAS では海面水温偏差は西太平洋から東太平洋にかけてゆっくりとした東進傾向を示す。Niño3 海域における海面水温偏差の振幅も、観測値に比べて PAS の方は大きく、KUO の方は小さい。また、両モデルにおける平均場の赤道上の海面水温の違いを反映して、ENSO のピーク時の西風偏差の中心位置が、観測に比べて PAS はやや東に、KUO では西に現れる。

熱収支の解析から、PAS では水温偏差が温度躍層の変化に強く影響されており、水温偏差を東進させるバランスになっている。一方、KUO では、西太平洋での水温変化の西進に対して、水平移流が関係している。

このような違いは、西太平洋における平均場の温度躍層の深さに関して PAS の方が KUO に比べて浅くなっており、また西太平洋における平均場の東西温度勾配は KUO の方が強くなっていることが原因と考えられる。

KUO では、西岸で反射したケルヴィン波が ENSO の終息に寄与している。一方、PAS では El Niño の成熟期に西太平洋に現れる風偏差に伴い励起されるケルヴィン波が ENSO の終息に寄与している。前者のケルヴィン波に比べて、後者のケルヴィン波は大気海洋結合モードとしてゆっくりと東進する。負のフィードバックとして働くケルヴィン波が東太平洋に達するまでの時間は KUO よりも PAS の方が長いために、Niño3 海域における海面水温偏差の振幅は PAS の方が大きくなると考えられる。結局、これらのモデル ENSO の違いは、対流スキームの違いから生じる平均場の違いに関係している。両者の平均場の比較から、西太平洋域における風系の違いが、ENSO の特性に影響を与えることが示唆される。

岡本典子・山中大学・荻野慎也・橋口浩之・西 憲敬・Tien SRIBIMAWATI・沼口 敦：インドネシアにおける対流圏風速場の季節変化：1992-99年における高層気象観測資料と NCEP 客観解析データの比較

Noriko OKAMOTO, Manabu D. YAMANAKA, Shin-Ya OGINO, Hiroyuki HASHIGUCHI, Noriyuki NISHI, Tien SRIBIMAWATI, and Atusi NUMAGUTI : Seasonal Variations of Tropospheric Wind over Indonesia : Comparison between Collected Operational Rawinsonde Data and NCEP Reanalysis for 1992-99

インドネシア上空における風速場の季節変化を 1992-99 年における定常高層気象観測資料を用いて解析し、その結果を NCEP 再解析データによる結果と比較した。上部対流圏では、南北 (Hadley 的) 循環の南北シフトに伴う南北風の年周期変動が見られ、この循環は冬半球側のセルの方が夏半球側セルよりも強い。北半球夏季の冬 (南) 半球側セルは、北半球冬季の冬 (北) 半球側セルと比べると、赤道を越えての夏半球側への侵入は (過去に解析された帯状平均 Hadley 循環と同様に) より大きい。南北流はより小さい。東西方向には 2 つの南北循環セル境界に沿って、上部 (下

部) 対流圏で東風 (西風) をもつ東西 (Walker 的) 循環が存在する。この循環は南北循環と共に南北に遷移し、東西風の季節変化を部分的に説明する。しかし、上部対流圏では 1, 2 月と 7, 8 月に極大を持つ東風の半年周期振動が卓越しており、これは赤道を越えて夏半球側に侵入した冬半球側南北循環セルによる冬極向き (赤道向き) の空気塊輸送に伴う絶対角運動量保存の作用によって説明される。

NCEP 再解析においては、北半球夏季における上部対流圏の北風及び東風の極大値が高層気象観測における実測よりも大きく計算されていた。北風の過大評価

は、南北循環の冬半球側セルが、両至の季節で同等な強度（風速）を持つと評価されているためである。また、東風の過大評価は、先に半年周期振動について行

なった考え方を応用すると、北半球夏季における南北循環の境界の夏半球側へのシフトが実測よりも大き過ぎることに対応しているものと推測される。

菊地一佳・高薮 縁：北半球の MJO に伴い赤道域を一周する水蒸気シグナル

Kazuyoshi KIKUCHI and Yukari N. TAKAYABU : Equatorial Circumnavigation of Moisture Signal Associated with the Madden-Julian Oscillation (MJO) during Boreal Winter

北半球冬季において、Madden-Julian Oscillation (MJO) のイベント間の継続性を調べるために、西半球を伝播する東進シグナルに注目し解析を行った。その際、1979-2000年の OLR 偏差に対して 0, 5, 10日ラグの EEOF 解析を用いて東進シグナルを検出した。この東進シグナルを基にして、OLR, ECMWF 客観・再解析, SSM/I の可降水量と地表風, MSU の降水の各データを用いてコンポジットライフサイクルを作成した。

コンポジットの結果、可降水量正偏差は対流圏および地表の東西風偏差と同期して赤道域を一周していることが分かった。これらの擾乱は、東半球ではケルビン・ロスビー結合モードの構造をもち、およそ 6 ms^{-1} で進むが、西半球では伝播応答の波束として、約 20 ms^{-1} で進む。詳しく見ると、波束の中には $30-40 \text{ ms}^{-1}$ で東進する速い擾乱が見られた。これらの速い擾乱は、より鮮明なシグナルを持つ 1000 hPa のジオポテンシャル偏差と同期しており、位相速度、鉛直構造とともに第一傾圧モードの自由赤道ケルビン波 (Milliff and Madden, 1996; Bantzer and Wallace, 1998) と

整合的である。可降水量は地表の東風偏差域で増加し、可降水量の蓄積後、5-7.5日経ってから大西洋から西部インド洋にかけて次の MJO サイクルの一部として対流偏差が現れた。

以上の結果は、北半球冬季における MJO の西半球での伝播特性と次のイベントへのつながりについて、以下のような解釈を示唆している。東半球の対流偏差を伴う MJO からおよそ 40 ms^{-1} で進む第一傾圧の自由ケルビン波が西半球を東向きに伝播する。このケルビン波は摩擦収束によって下層の東風偏差域で水蒸気の集積をもたらす。しかし西半球の大部分の領域は基本的に大規模下降域にあたり、下層の収束による水蒸気の蓄積と対流の発達とは直接に結びつかない。ところが、この循環偏差が一旦東半球に入ると、境界層収束による水蒸気量の増加は深い対流活動を促進する。西半球を伝播する擾乱の平均位相速度 (20 ms^{-1}) は自由ケルビン波 ($\sim 40 \text{ ms}^{-1}$) が南米、アフリカ両大陸上の山岳の影響を受け、進行を妨げられる結果生じるものとして理解できる。

橋本明弘・播磨屋敏生：梅雨期における雨滴粒径分布の変化特性

Akihiro HASHIMOTO and Toshio HARIMAYA : Characteristics of the Variation of Raindrop Size Distribution in Baiu Season

地上観測で得た梅雨期の降雨の雨滴粒径分布データに基づいて、雨滴粒径分布の変化パターンの特徴を調べた。粒径分布の形状変化をいくつかの互いに独立な変化パターンに分離しそれぞれの変化パターンの重要度を調べるために、粒径別の数濃度を変数として主成分分析を行った。その結果、最も重要な変化パターンは数濃度軸方向の平行移動パターンで降水強度に強く依存していた。次に重要なのは平均粒径付近を中心とした回転パターンであった。降水強度に対する粒径分

布の応答は、降水強度の増加とともに数濃度が増加するように平行移動するもので、Marshall-Palmer 分布では実際の粒径分布をよく再現できないことを示している。

回転パターンを生じさせる要因を調べるために、対流性降雨と層状性降雨を比較した。その結果、弱い降水強度では、同程度の降水強度に対して、対流雲では小さな雨滴が比較的多く存在し、層状雲では大きな雨滴が比較的多く存在しており、降水雲のタイプによっ

て粒径分布に回転の変化パターンが生じることがわ かった。

Jau-Ming CHEN・C.-P. CHANG・Tim LI：NCEP/NCAR 再解析データを使った南シナ海海面水温の年変化の解析

Jau-Ming CHEN, C.-P. CHANG, and Tim LI：Annual Cycle of the South China Sea Surface Temperature using the NCEP/NCAR Reanalysis

1979-1999年のNCEP/NCAR再解析データを使って南シナ海海面水温の年変化を決めているメカニズムを調べた。年変化は対称でなく、5月から10月にかけての高い海面水温の期間においてゆっくりと低下する。このゆっくりとした低下は、海洋内の過程によるものであり、その効果は海面における正味フラックスの効果を上回る。海面水温が低い残りの期間では、海面水温は10月から1月にかけて急激に低下した後2月から5月にかけて急上昇する変化を示す。これらの急

激な海面水温変化は、海面での正味フラックスの効果によるもので海洋内の過程による効果は無視できる。

海面での正味フラックスは、主に短波放射による加熱と潜熱フラックスおよび長波放射による冷却の間の相殺の結果であり、その大きさはおよそ3：2：1である。南シナ海海面水温の急激な昇温と冷却の期間は、短波放射による加熱と風速が支配する蒸発に伴う冷却の正反対の変動によって説明できる。

山本 勝：金星下層雲のフィードバック加熱が引き起こす重力波と対流セル

Masaru YAMAMOTO：Gravity Waves and Convection Cells Resulting from Feedback Heating of Venus' Lower Clouds

本研究では、放射-力学間の雲フィードバック加熱(CFH)を金星の経度-高度赤道断面の2次元力学モデルに組み込んだ。典型的な基本場を用いた場合、ランダムな乱れが引き金となり引き起こされるCFHによって、低安定度層(～高度55 km)内でいろいろなスケールの対流が形成され、その対流が鉛直伝播する重

力波を生み出す。CFHから対流運動を経て二次的に発生する重力波は、以前から研究されているCFHが直接強制する波動と発生機構が異なる。もしCFHが現実の大気で機能するならば、CFHが引き起こす対流も金星雲層における重力波の発生機構として考慮されるべきである。



一覧表

ILAS-IIプロジェクト研究追加公募について.....	738
第5回「明日への環境賞」(朝日新聞社)候補の募集.....	741
平成15年度気象研究所研究活動報告のご案内.....	742
京都大学防災研究所特定研究集会「対流圏長周期変動と異常気象」のお知らせ.....	742
教官(北海道大学低温科学研究所)公募.....	751