

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

第85巻 第4号 2007年8月 目次と要旨

論文

- 星野俊介・中澤哲夫：TRMM/TMI 輝度温度データを用いた熱帯低気圧の  
強度推定法の開発 .....437-454
- 瀬古 弘・小司禎教・藤部文昭：1999年7月21日に関東平野で発達した雷雨の時間発展と  
気流構造（練馬豪雨） .....455-477
- 沢田雅洋・岩崎俊樹：氷相過程が熱帯低気圧の発達に及ぼす影響 .....479-494
- 長浜智生・中根英昭・藤沼康実・森平淳志・水野亮・小川英夫・福井康雄：地上ミリ波  
分光計による陸別上空の成層圏オゾンの観測 .....495-509

要報と質疑

- 高薮 出・加藤央之・西澤慶一・高薮 緑・佐藤康雄・佐々木秀孝・栗原和夫・鬼頭昭雄：  
MRI-CGCM2.2にネストした2つの地域気候モデルによるアジア域降水量の  
将来変動予測 .....511-519
- Winston C. CHAO：“対流と結合した赤道波”に対するよりよい記述としての  
キメラ赤道波 .....521-524
- 学会誌「天気」の論文・解説リスト（2007年5月号・6月号） .....525-526
- 英文レター誌 SOLA の論文リスト（2007年065-076） .....527
- 気象集誌次号掲載予定論文リスト .....528

.....◇.....◇.....◇.....

星野俊介・中澤哲夫：TRMM/TMI 輝度温度データを用いた熱帯低気圧の強度推定法の開発

Shunsuke HOSHINO and Tetsuo NAKAZAWA: Estimation of Tropical Cyclone's Intensity Using TRMM/TMI  
Brightness Temperature Data

マイクロ波放射計の熱帯低気圧の監視・解析への利用の一環として、TRMM/TMIの輝度温度データと最大風速との関連を調査した。その結果、低い周波数(10 GHz および19 GHz) チャネルの輝度温度のほうが最大風速との相関が高く、また、輝度温度の最大値ではなく、ある領域内での平均値や最小値、あるいは設定した閾値を超える領域の割合といったパラメータが最大風速との相関が高いという結果が得られた。低周波チャネルのほうが最大風速との相関が高いのは、高周波(85 GHz) チャネルは熱帯低気圧の状況下では降水に対する感度が海上風速に対する感度より大き

いことが原因と考えられる。また、輝度温度の最大値よりその他のパラメータのほうが相関が高いのは、最大値より平均値などのほうが台風に伴う対流活動の活発度に対する代表性が高いということを示している。

この結果を踏まえて、筆者らは輝度温度パラメータを用いて複数の回帰式の候補を作成し、それによって得られた複数の推定値の候補から最終的な推定値を得るという手法による最大風速の推定法を開発した。

既知データに対する cross-validation および未知データへの適用による検証の結果、全球の熱帯低気圧のベストトラックに対しては  $8 \text{ ms}^{-1}$  程度、北西太平

洋のベストトラックに対しては  $6 \text{ ms}^{-1}$  程度、また、マイクロ波散乱計 (QuikSCAT および SeaWinds) で観測された最大風速に対しては全球で  $7 \text{ ms}^{-1}$  程度

の誤差で熱帯低気圧の最大風速を推定することができた。

### 瀬古 弘・小司禎教・藤部文昭：1999年7月21日に関東平野で発達した雷雨の時間発展と気流構造 (練馬豪雨)

Hiromu SEKO, Yoshinori SHOJI, and Fumiaki FUJIBE : Evolution and Airflow Structure of a Kanto Thunderstorm on 21 July 1999 (the Nerima Heavy Rainfall Event)

時間降水量  $110 \text{ mm}$  を超える降水により首都圏に災害をもたらした1999年7月21日の豪雨 (練馬豪雨) について、豪雨を引き起こした雷雨の構造や発生・発達の様相を、アメダス、GPS 可降水量、現業レーダやドップラーレーダの観測データ、気象庁非静力学モデル (JMANHM) の数値実験の結果を用いて調べた。

練馬豪雨を引き起こした雷雨は、2種類の対流性の降水系から成っていた。一つめは、暖かく湿った気塊内で発達した降水系で、ここでは、東京湾や相模湾からの気流と関東平野北部の北東風の気流が収束していた。もうひとつは、一つめの降水系の西側で組織化していた降水帯であった。一つめの降水系では、強い降水が南からの気流が上昇流域に入ることを妨げたため、成熟期後に急速に衰弱した。中層の北側から降水系に貫入した冷たい気流は、上昇流域に入ったために、下層のインフローと収束する冷気流を強めず、その結果、対流を強化していなかった。寿命が短かった

にもかかわらず、降水系の遅い移動速度と収束域内の豊富な水蒸気によって、豪雨となって浸水被害をもたらした。二つめの降水系は、南からの下層の気流が降水帯に直接供給されており、一つめの降水系の減衰後も降水強度が維持されていた。北側から南からのインフローを持ち上げた下層の北風は、一つめのものと比べて非常に強く、降水帯を組織化させ、降水帯を南東に移動させていた。成熟期以後に降水帯に貫入した中層の冷たい気流は下降流域に入り、対流を強めていた。しかしながら、降水帯は、速い速度で移動したため、降水が集中せず、豪雨災害を引き起こすことはなかった。

非降水エコ圏内のドップラーレーダ動径風とともに、水蒸気の蓄積量や収束量を表すパラメータを用いて湿潤気塊の下層の収束域を監視すると、雷雨の予報が可能であることがわかった。

### 沢田雅洋・岩崎俊樹：氷相過程が熱帯低気圧の発達に及ぼす影響

Masahiro SAWADA and Toshiki IWASAKI : Impacts of Ice Phase Processes on Tropical Cyclone Development

熱帯低気圧の発達過程と構造に対する氷相過程の効果を調べるため、理想化した環境場で雲解像モデルによる水平格子  $2 \text{ km}$  を用いた数値実験を行った。冷たい雨の過程を含む数値実験と温かい雨の過程のみを用いた数値実験の比較から、氷相過程は熱帯低気圧の組織化を遅らせ、領域平均した運動エネルギーを小さくすることを示した。また、氷相過程を用いると暖かい雨の結果に比べて、熱帯低気圧の暴風域 ( $25 \text{ ms}^{-1}$ ) の半径を3分の2ほどに縮小した。

熱帯低気圧の発達は壁雲外側の融解層付近で生じる雪やあられの融解・昇華冷却に大きく依存する。その

冷却は融解層下で気圧傾度を小さくし、吹き込みを弱める。それは角運動量の輸送を抑制し、有効位置エネルギーから運動エネルギーへの変換率を減少させる。結果として、角運動量の減少は熱帯低気圧の壁雲のサイズを縮小し、エネルギーの変換率の減少はその組織化を遅らせる。

水平格子  $5 \text{ km}$  を用いた感度実験を行うことで雪とあられの落下速度の影響を調べた。落下速度を速くすることで融解高度は下がり、非断熱加熱の鉛直プロファイルの変化を通して熱帯低気圧の発達が加速する。

長浜智生・中根英昭・藤沼康実・森平淳志・水野亮・小川英夫・福井康雄：地上ミリ波分光計による陸別上空の成層圏オゾンの観測

Tomoo NAGAHAMA, Hideaki NAKANE, Yasumi FUJINUMA, Atsushi MORIHIRA, Akira MIZUNO, Hideo OGAWA, and Yasuo FUKUI : Ground-Based Millimeter-Wave Radiometer for Measuring the Stratospheric Ozone over Rikubetsu, Japan

国立環境研究所では、成層圏オゾンの鉛直分布とその時間変動を観測するために、1999年3月、北海道陸別町(43.5°N, 143.8°E)にミリ波分光計を設置し、1999年11月以降、高度22 kmから60 kmまでの2 kmごとのオゾン混合比鉛直分布を連続観測している。誤差評価から、ミリ波観測データは真値に対して10-15% (高度28 km以上)の系統誤差、5-21%のランダム誤差を持つことがわかった。ミリ波分光計のデータを検証するために、札幌オゾンゾンデ及びHALOEによる観測値と比較したところ、高度22 kmから32

kmの範囲において10%以内で両者は良い一致を示した。また2001年2月17日に、陸別上空高度22 kmおよび30 kmのオゾン濃度がそれぞれ37%および15%減少する様子が観測された。このときの渦位が増加していることから、陸別上空に到来した極域の低濃度オゾンが観測されたことが示唆される。さらに、このときのオゾン混合比の変化が小さな分散で検出されていることから、陸別ミリ波分光計によるオゾン観測は数日間程度のオゾン短期変動を十分な時間分解能と精度で観測できることがわかった。

高藪 出・加藤央之・西澤慶一・高藪 縁・佐藤康雄・佐々木秀孝・栗原和夫・鬼頭昭雄：MRI-CGCM2.2にネストした2つの地域気候モデルによるアジア域降水量の将来変動予測

Izuru TAKAYABU, Hisashi KATO, Keiichi NISHIZAWA, Yukari N. TAKAYABU, Yasuo SATO, Hidetaka SASAKI, Kazuo KURIHARA, and Akio KITOH : Future Projections in Precipitation over Asia Simulated by Two RCMs Nested into MRI-CGCM2.2

MRI-CGCM2.2にネストした2つの地域気候モデルの結果を用いて、アジア域における地域気候の再現性と将来気候予測を統計的に行った。いずれのGCM-RCMシステムも地上気温を良く再現しており、また、将来へ向けての大きな気温上昇のシグナルも表現していた。他方、降水量の再現性については高緯度では良好であったが低緯度では低いものであった。将来へ向けての降水量の増加シグナルも統計的に

有意なものではなかった。2つのGCM-RCMシステムによる将来の降水量分布の詳細な解析結果によると、モデルの再現性のバイアスの小さいところで降水量の変化予測も収束する傾向が見出された。このことは、数値モデルを使って地域気候の変化を議論しようとする際には現在気候の正確な再現がまず不可欠であることを示している。

Winston C. CHAO：“対流と結合した赤道波”に対するよりよい記述としてのキメラ赤道波

Winston C. CHAO : Chimeric Equatorial Waves as a Better Descriptor for “Convectively-Coupled Equatorial Waves”

「対流と結合したケルビン波」という語は誤解を招きやすい。というのは、このような波はケルビン波と同様にロスビー波の成分をもち、実際には移動する熱源に対するギル応答に類似しているからである。そこで、それに代わるものとして、波の複合的な特徴および陰に対流と結合していることを表す、キメラケルビン波と

いう呼称を提案する。敷衍すれば、キメラロスビー波やキメラ混合ロスビー重力波が、「対流と結合したロスビー波」や「対流と結合した混合ロスビー重力波」の代替の呼称になり、これらの波動をまとめて、キメラ赤道波と呼ぶことができる。上記の誤用を認識することで、現象の定義に関する混乱を避けることができる。