

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

第88巻 第6号 2010年12月 目次と要旨

論文

- 大庭雅道・植田宏昭：大循環モデルによる白亜紀初期から末期にかけての大陸移動が熱帯の気候に及ぼす影響の研究869-881
- 高村 R. 友海・緑川 貴・石井雅男・野尻幸宏・井上 (吉川) 久幸：北太平洋中緯度域東部及び西部における海中の $p\text{CO}_2^{\text{sea}}$ 及び大気-海洋間 CO_2 フラックスの季節及び年々変動：近年のボランティア観測船による成果883-898
- Md. Iqbal R. TINMAKER・Kaushar ALI・Sunil D. PAWAR：熱帯の内陸観測点インド Pune における降雨と地表付近の大気温度に関連した雷雨の電気的なパラメータ899-908
- 東 邦昭・清原康友・山中大学・柴垣佳明・楠田雅紀・藤井 健：梅雨後期の近畿地方における線状降水帯形成に見られるマルチスケールの様相909-930

要報と質疑

- 西脇夏樹・三隅良平・真木雅之：地形による降雨強度の強化とレーダーエコーの移動速度の関係—台風0709の事例研究—931-936
- 学会誌「天気」の論文・解説リスト (2010年9月号・10月号)937
- 英文レター誌 SOLA の論文リスト (2010年117-140)938
- 気象集誌次号掲載予定論文リスト939

.....◇.....◇.....◇.....◇.....

大庭雅道・植田宏昭：大循環モデルによる白亜紀初期から末期にかけての大陸移動が熱帯の気候に及ぼす影響の研究

M. OHBA, and H. UEDA: A GCM Study on Effects of Continental Drift on Tropical Climate at the Early and Late Cretaceous

気象研究所大気大循環モデルに1.5層線形海洋モデルを結合した大気海洋結合モデルを用いて、白亜紀初期 (1億2千万年前:120 Ma) と末期 (65 Ma) の気候シミュレーションを行い、大陸配置の変遷が熱帯の大気循環場に与える影響を調べた。シミュレーションの結果、白亜紀の大陸移動はハドレー循環とウォーカー循環の強度に大きな影響をもたらすことがわかった。ゴンドワナ大陸の分裂に伴う大西洋の誕生は、ウォーカー循環を二分し、赤道太平洋上の大気東西

循環の相対的な弱化を引き起こした。これに伴う熱帯東部太平洋の海面水温の上昇は、ハドレー循環の強化を促していた。また、インド大陸の北進に伴うインド洋の昇温は、北半球夏季アジアモンスーンの降水を強化するように働いていた。白亜紀初期から末期にかけての大陸移動は、インドモンスーンやアフリカモンスーンなど、今日のモンスーン循環に近いシステムを新たに形成するように作用していることが示唆された。

高村 R. 友海・緑川 貴・石井雅男・野尻幸宏・井上 (吉川) 久幸：北太平洋中緯度域東部及び西部における海水中の $p\text{CO}_2^{\text{sea}}$ 及び大気-海洋間 CO_2 フラックスの季節及び年々変動：近年のボランティア観測船による成果

T. R. TAKAMURA, T. MIDORIKAWA, M. ISHII, Y. NOJIRI, and H. Y. INOUE : Seasonal and Inter-Annual Variations in $p\text{CO}_2^{\text{sea}}$ and Air-Sea CO_2 Fluxes in Mid-Latitudes of the Western and Eastern North Pacific during 1999-2006 : Recent Results Utilizing Voluntary Observation Ships

1999年から2006年にかけてボランティア観測船によって得られた表層海水中及び大気の二酸化炭素分圧 (それぞれ $p\text{CO}_2^{\text{sea}}$, $p\text{CO}_2^{\text{air}}$) データを用いて、北太平洋中緯度域の西部 (WNP ; 25-40°N, 140-170°E) と東部 (ENP ; 25-40°N, 120-150°W) における $p\text{CO}_2^{\text{sea}}$ 及び大気-海洋間 CO_2 フラックスの詳細な季節及び年々変動を評価した。 $\Delta p\text{CO}_2$ ($p\text{CO}_2^{\text{air}} - p\text{CO}_2^{\text{sea}}$) は両海域共に夏に極小、冬に極大となっており、夏は海洋が大気へ CO_2 を放出し、冬は海洋が大気中の CO_2 を吸収する傾向にあることを示していたが、その大きさは太平洋東西で大きく異なっており、西部亜熱帯域のほうがより大きな大気 CO_2 の吸収域となっていた。 $\Delta p\text{CO}_2$ は $p\text{CO}_2^{\text{sea}}$ に大きく左右さ

れるため、 $p\text{CO}_2^{\text{sea}}$ の変動要因を解析したところ、 ENP では季節変動のほとんどが水温の変動によって説明できるのに対し、 WNP では水温だけでなく溶存無機炭素 (TCO_2) にも大きく影響を受けていることがわかった。 1999年から2006年の間、大気の $p\text{CO}_2$ 増加率は $1.81 \pm 0.01 \mu\text{atm yr}^{-1}$ であったのに対し、 ENP における $p\text{CO}_2^{\text{sea}}$ の増加率は $1.32 \pm 0.16 \mu\text{atm yr}^{-1}$ と比較的大気に近い一方で、 WNP では $0.53 \pm 0.11 \mu\text{atm yr}^{-1}$ と有意に低い増加率を示した。 その結果、大気-海洋間 CO_2 フラックスの増加率は、 ENP で $0.09 \pm 0.03 \text{ mmol m}^{-2} \text{ d}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ 、 WNP で $0.19 \pm 0.05 \text{ mmol m}^{-2} \text{ d}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ であり、今後 WNP の方がより強い CO_2 吸収域になっていく可能性が示唆された。

Md. Iqbal R. TINMAKER・Kaushar ALI・Sunil D. PAWAR：熱帯の内陸観測点インド Pune における降雨と地表付近の大気温度に関連した雷雨の電気的なパラメータ

Md. Iqbal R. TINMAKER, K. ALI, and S. D. PAWAR : Thunderstorm Electrical Parameters vis-a-vis Rainfall and Surface Air Temperatures Over a Tropical Inland Station, Pune, India

降水と温度と雷の関係を Pune 領域における4年間 (2004-2007) のデータセットを用いて調べた。落雷の数と降水の年変化は、両方とも年に二つのピークがあり、降水の最初のピークは落雷の最初のピーク値をとる月よりも1か月遅れであることがわかった。 Pune 領域の夏のモンスーン降水のオンセットフェーズの主たる期間に対応している。落雷数は、7月を除いて降水と非常によく相関している (相関係数0.792, 有意水準0.4%)。 Pune 領域の調査期間における月平均の

地表面の湿球温度と落雷の年変動は6月と9月に似たようなピークをもつ。これらの二つの量は高い相関をもち、有意水準5%で正の相関係数0.59である。落雷数は7月と8月に極端に減少するが、これは上層の乾燥した冷気と地表面温度の低下によるものであり、下層における上昇流と背の低い雲の成長をもたらす。地表付近の大気温度と先端放電電流の変化がよく対応して変化している。これらのパラメータの相関係数は0.934であり、非常に高い相関をもつ。

東 邦昭・清原康友・山中大学・柴垣佳明・楠田雅紀・藤井 健：梅雨後期の近畿地方における線状降水帯形成に見られるマルチスケールの様相

K. HIGASHI, Y. KIYOHARA, M. D. YAMANAKA, Y. SHIBAGAKI, M. KUSUDA, and T. FUJII : Multiscale Features of Line-Shaped Precipitation System Generation in Central Japan during Late Baiu Season

2006年7月2日と5日に大阪湾周辺で形成された線状降水帯のマルチスケール構造を明らかにした。線状

降水帯の両ケースとも、日本海を東進するメソ α スケール低気圧から延びた寒冷前線が近畿地方に接近する際に、メソ β スケール低気圧（「徳島小低気圧」と名付ける）がメソ α スケールの暖域である四国東部に表れた。この徳島小低気圧の東側では900 hPa 以下で暖域の南西風が強まり（ $\sim 15 \text{ m s}^{-1}$ ）、寒冷前線の西側（寒気側）の西風と収束を強めていた。また700 hPa の西南西の風である梅雨ジェット（20–30 m s^{-1} ）との間に時計回りの顕著な鉛直シアが生みだされ、大阪湾では強まった南西風によって輸送される暖湿空気（950 hPa 面の相当温位 $> 345 \text{ K}$ ）により条件

付不安定が増大した。このような徳島小低気圧の効果に加え、寒冷前線西側の西風によって淡路島もしくは六甲山で形成されたメソ γ スケールの山岳波によって風下側の雲水量が増大し、メソ γ スケールの線状降水帯の強化に寄与していた。以上の線状降水帯に関わるマルチスケール構造のすべてを満たす状況は、5年間（2003～2007年）の梅雨後半（7月）に通過するメソ α スケールの寒冷前線の15ケースの中で徳島小低気圧が生じた4ケースのうちの2ケースだけに見られた。

西脇夏樹・三隅良平・真木雅之：地形による降雨強度の強化とレーダーエコーの移動速度の関係—台風0709の事例研究—

N. NISHIWAKI, R. MISUMI, and M. MAKI : Relationship between Orographic Enhancement of Rainfall Rate and Movement Speed of Radar Echoes : Case Study of Typhoon 0709

降水強度が山地上で地形的な上昇流によって強められることはよく知られている。もし、単純なパラメータに基づいて地形効果の強さを推定できれば、降水のノウキャストにとって有用だと考えられる。本研究では、関東地方での台風0709による山岳上の降雨において X-バンド偏波レーダの降水強度データにより、降水強度に対する地形効果とレーダーエコーの移動速度の間にはっきりした線形関係を見出した。単位標高当

たりの降水強度の強まり ($\Delta R/\Delta H$) はレーダーエコーの移動速度 (V) との間に $V > 10 \text{ ms}^{-1}$ のとき、正の相関 ($r=0.95$) があった。この相関は、レーダーエコーの移動速度 (V) が降水の地形効果を素早く推定する上で有効なパラメータであることを示唆する。しかしながら実際の適用にはさらなる事例研究が必要だと考えられる。