

の海域では、TCのサイズは季節・年・10年スケールあるいは緯度・経度によって変化することが知られる。このような変動は、TCを取り巻く総観規模の流れのパターンの変動と関係する。環境場の湿度・渦の構造・海面水温・惑星渦度など、いくつかの要因が

TCサイズの変化に関与することが確認されている。これらの因子は、対流圏下層におけるTCへの角運動量輸送を変え、その結果としてTCのサイズの変化をもたらす可能性がある。論文の最後に、外核の風構造の研究について未解決の問題を議論する。

Xi CAO・Renguang WU：2015年と2016年の北西太平洋での台風発生における異なる時間スケールの寄与

Xi CAO and Renguang WU: Comparison of Different Time Scale Contributions to Tropical Cyclone Genesis over the Western North Pacific in 2015 and 2016

本研究では、北西太平洋域における台風の発生に寄与する異なる環境要因について2015年と2016年の比較を行った。本研究では、これまでの研究の様な広域で時間平均された環境要因を扱うのではなく、局所的かつ短い時間スケールに焦点をあて、それぞれの環境要因において総観規模変動スケール、季節内変動スケール、経年変動スケールの寄与を明らかにした。2015年、2016年における共通点は以下の4点である。台風発生に対する下層の渦度と上昇流の正の寄与は主に季節内変動、総観規模のスケールから行われていた。総観規模擾乱発達に対する順圧エネルギー変換の寄与は、主に経年変動成分より気候学的平均場と季節内変動から行われていた。中層の比湿は3つ全ての時間ス

ケールにおいて台風発生に対して正の寄与をしていた。また、気候学的平均場からの順圧エネルギー変換は両年共に、東西風の南北シアと東西収束の項と関係していた。両年の差異は以下の3点である。2015年では台風発生に対する下層の渦度、中層の比湿の正の寄与が2016年に比べて3つ全ての時間スケールにおいて2016年に比べて大きかった。帯状風の年々変動成分の南北シアと季節内変動成分の東西収束に関係した順圧エネルギー変換の寄与も2016年に比べ、2015年で大きかった。一方、台風発生に対する3つ全ての時間スケールにおける鉛直風シアと海面水温の経年変動の正の寄与は2015年に比べ2016年の方が大きかった。

Xiaoyong ZHUGE・Xiaolei ZOU：ひまわり8号搭載可視赤外放射計観測による中国の南東部における夏季の対流発生のナウキャスト

Xiaoyong ZHUGE and Xiaolei ZOU: Summertime Convective Initiation Nowcasting over Southeastern China Based on Advanced Himawari Imager Observations

対流発生(CI)のナウキャストは、暖かい雨の発生過程がしばしば見られる亜熱帯地域での検出確率(POD)は低く、誤警報率(FAR)は高い。本研究では、日本の新世代静止衛星「ひまわり8号」に搭載された可視赤外放射計(Advanced Himawari Imager: AHI)の高空間・時間分解能及びマルチスペクトルデータを用いて自立型のCIナウキャストアルゴリズムを開発した。AHIベースのCIアルゴリズムでは、チャンネル1(0.47 μm)および7(3.9 μm)からの反射率観測、赤外窓領域チャンネル13(10.4 μm)からの輝度温度観測、チャンネル10(7.3 μm)と13、13と15(12.4 μm)の二対の輝

度温度差、ならびにチャンネル11、15、13の3チャンネルの組合せを、他の動的補助データ(例えば、雲型や大気風ベクトルプロダクト)に頼ることなくCI予測子として用いる。提案されたAHIベースのアルゴリズムを中国南東部の福建省のCI事例に適用する。Sバンドレーダー観測を用いて検証したところ、福建省北部で2015年8月1日に発生したCI事例においては、CIアルゴリズムのPODは93.33%と高く、FARは33.33%と低かった。2015年7月から9月までの3ヶ月間に発生した216件以上のCI事例では、CIナウキャストのリードタイムは平均的に約64分で、最長では120分を超える。また、キャッピング逆

転層の存在下で発生するナウキャストの誤警報については、さらなる調査とアルゴリズムの改良を必要とすることが示唆される。

柄本英伍・新野 宏：日本付近における竜巻を生ずる温帯低気圧の構造と環境場

Eigo TOCHIMOTO and Hiroshi NIINO: Structure and Environment of Tornado-Spawning Extratropical Cyclones around Japan

再解析データ JRA-55を用いて、1961年～2011年までの日本付近における竜巻を伴う温帯低気圧 (TEC) と伴わない温帯低気圧 (NTEC) の構造と環境場を比較した。コンポジット解析により、TEC と NTEC の構造と環境場の違いは季節によって異なることが示された。春季 (3-5月) においては、TEC に関連した上層の渦位が NTEC よりも強く、中層の温度が低くなっていた。この中層の寒気は TEC における対流有効位置エネルギー (CAPE) の増加に寄与していた。冬季 (12-2月; DJF) の TEC と秋季 (9-11月; SON) の北緯40度よりも北側 (NSON) の TEC は、NTEC よりも大きな CAPE を伴っていた。TEC に伴う、より大きな CAPE は、DJF では下層のより大きな水蒸気量と暖気により引き起こされ、

NSON では、上層トラフに関連した中層寒気によって引き起こされていた。スーパーセルや竜巻の発生ポテンシャルの指標である Energy helicity index の分布についても、DJF と NSON には TEC と NTEC で有意な差が見られた。一方で、DJF を除くほとんどの季節では、TEC と NTEC の間で、高度 0-1 km の Storm relative environmental helicity (SREH) の差異は見られなかった。日本と米国の TEC を比較したところ、米国では SREH および CAPE が顕著に大きいことが示された。これらの違いは、日本の TEC は主に海上で発達するため地表摩擦と日射の影響が小さく、米国の TEC は陸上で発達するため地表摩擦と日射の影響が大きいことにより生ずることが示唆される。

植田宏昭・三輪夏菜・釜江陽一：エルニーニョ衰退期におけるインド洋・太平洋の連動した変動に関係した熱帯低気圧発生頻度の季節的な変調

Hiroaki UEDA, Kana MIWA, and Youichi KAMAE: Seasonal Modulation of Tropical Cyclone Occurrence Associated with Coherent Indo-Pacific Variability during Decaying Phase of El Niño

エルニーニョ現象とそれに連動して生じるインド洋の海面水温変動に対する熱帯低気圧活動について、地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース (d4PDF) に基づき、主にエルニーニョの衰退期に着目して調べた。d4PDF は観測された海面水温と放射強制力を、気象研究所の高解像度大気大循環モデル (約60 km メッシュ) に与えて積分した出力結果であり、本研究では100メンバーのアンサンブル過去実験 (1951~2010年) を解析した。エルニーニョは北半球の冬季に極大を迎え、引き続き夏にかけて徐々に減衰するが、西太平洋上における熱帯低気圧の発生頻度は秋まで少ない傾向が持続していた。このエル

ニーニョの消滅後の西太平洋における TC 活動の抑制は、局所的な海面水温変動よりも、エルニーニョに遅れて出現するインド洋での暖水偏差によって引き起こされた西太平洋上での高気圧性循環の強化が密接に関連していることが示唆された。一方、南シナ海におけるエルニーニョ終息後の9~11月の台風発生数は増加傾向を示していた。これは、インド洋の昇温の終焉に伴う、西太平洋から南シナ海にかけての高気圧性循環の弱化と整合的である。これらの結果は、熱帯低気圧活動の季節的な変調を議論する際に、エルニーニョ現象に伴うインド洋における昇温の効果を考慮する必要性を示唆する。

Hongli WANG・Linjing QIU・Xiaoning XIE・Zhiyuan WANG・Xiaodong LIU：全球気候モデルで示されたモンスーン域と乾燥域の動的植生に起因する気候変動

Hongli. WANG, Linjing. QIU, Xiaoning. XIE, Zhiyuan. WANG, and Xiaodong. LIU: Climate Variability in Monsoon and Arid Regions Attributable to Dynamic Vegetation in a Global Climate Model

動的植生モデルが組み込まれた米大気研究センター (NCAR) の地球システムモデルを用いて、モンスーン域と乾燥域の動的植生に起因する気候変動を調べた。現在気候について動的植生と固定植生の二つの実験の比較から、モンスーン域と乾燥域は動的植生に対して異なる気候応答を示すことが分かった。半球規模では、動的植生に対し、降水は主に北半球で増加、南半球で減少し、地表面温度は両半球共に下降する。地域規模では、動的植生に対し、降水はアジアモンスーン域以外のモンスーン域で主に減少し、乾燥域での降水の応答はモンスーン域に比べ弱い。地表面温度は北

半球冬のアジアモンスーン域のみ動的植生により顕著に上昇し、残りのモンスーン域と乾燥域では主に下降する。従って、アジアモンスーン域の動的植生に対する気候応答は他の地域と明らかに異なる。更に解析を進めると、動的植生は東アジアにおける東西海面気圧勾配と下層の南北風の変化を変調させ、東アジアの夏(冬)のモンスーンを強(弱)めうることが示された。力学解析によると、これら気候変動の半球や地域による違いは、動的植生が引き起こす水蒸気輸送と正味の地表面放射強制力の変化が原因と思われる。

三隅良平・宇治 靖・當房 豊・三浦和彦・植竹 淳・岩本洋子・前坂 剛・岩波 越：東京スカイツリーで観測された下層雲の雲粒粒径分布の特徴

Ryohei MISUMI, Yasushi UJI, Yutaka TOBO, Kazuhiko MIURA, Jun UETAKE, Yoko IWAMOTO, Takeshi MAESAKA, and Koyuru IWANAMI: Characteristics of Droplet Size Distributions in Low-Level Stratiform Clouds Observed from Tokyo Skytree

雲粒スペクトロメータを東京スカイツリー (高さ634 mの電波塔) の高度458 mに設置して、下層雲の雲粒粒径分布の連続観測を行っている。本報告では、2016年6月から12月に観測された、雲粒粒径分布に関連するパラメータの平均的な特徴を示す。ドリズルを含まない下層層における雲粒数濃度 (N_c)、雲粒平均直径、雲粒有効直径の平均値はそれぞれ 213 cm^{-3} 、

$7.3 \mu\text{m}$ 、 $9.5 \mu\text{m}$ であり、過去に報告された大陸性下層雲の値に近い。また雲水量 ($LWC; \text{gm}^{-3}$)、 N_c (cm^{-3})、レーダ反射因子 ($Z; \text{mm}^6 \text{m}^{-3}$) の関係は、決定係数 (R^2) 0.93で $LWC = 0.17 N_c^{0.50} Z^{0.45}$ で近似することができた。観測された雲粒粒径分布は対数正規分布を当てはめることができ、そこから推定された雲粒直径の中央値の平均は $6.6 \mu\text{m}$ であった。

高橋 洋：CMIP5モデルでの系統的な熱帯対流圏の乾燥バイアス：水蒸気量と降水特性の関係

Hiroshi G. TAKAHASHI: A Systematic Tropospheric Dry Bias in the Tropics in CMIP5 Models: Relationship between Water Vapor and Rainfall Characteristics

本研究では、第5期大気海洋結合モデル相互比較計画 (CMIP5) での鉛直積分した水蒸気量 (可降水量) の絶対値について、可降水量と降水特性の関係に着目して調べた。本研究において、CMIP5モデルにおける全球平均の可降水量が、観測値に比べて、系統的に低いことを見出した。この乾燥バイアスは、熱帯の海洋上においてもっとも顕著である。この乾燥バイアスは、CMIP5の結合モデルの海面水温バイアスに部分

的に起因する。しかしながら、乾燥バイアスは、大気モデル相互比較計画 (AMIP) の実験でも見られることから、別の要因も寄与していることが示唆される。可降水量と降水特性の関係を調べると、観測よりも低い水蒸気量の時に降水が発生しており、この傾向は乾燥バイアスの強いモデルでより顕著である。これは、降水特性の再現性と乾燥バイアスが関連していることを示しているかもしれない。