

Jianqi SUN・Huijun WANG・Wei YUAN：北半球春の南極振動と西アフリカ夏モンスーンに関連性

Jianqi SUN, Huijun WANG, and Wei YUAN : Linkage of the Boreal Spring Antarctic Oscillation to the West African Summer Monsoon

北半球春（南半球秋）の南極振動（AAO）（3～4月）と西アフリカ夏モンスーン（WASM）（6～9月）の関係をNCEP/NCAR再解析データに基づき解析した。その結果、北半球春のAAOとWASMのつながりは十年スケールで変動していることがわかった。すなわち、1985～2006年の期間には両者のつながりは強く、1970～1984年は弱かった。そして、このような両者の結合の不安定性は、おおむね、ENSOイベントによる変調の結果であることが分かった。

さらに、北半球春のAAOがWASMに影響を与えるメカニズムを考察した。北半球春の熱帯南大西洋の海面水温（SST）の変動は二つのシステムをつなぐ橋渡しをしているように見える。北半球春のAAOは、南半球（SH）西部にわたって赤道向きのロス

ビー波列を励起することにより、熱帯南大西洋のSST偏差を作りだす。AAOに関係するこのSST偏差は、北半球春にサヘルとギニア・熱帯大西洋領域の間の湿潤静的エネルギー（MSE）の南北勾配を変調する。このMSE勾配は、西アフリカモンスーンにおける春から夏への移行過程にきわめて重要である。なぜなら、MSE勾配の季節進行はWASMシステムのアフリカ大陸内への北進と関連しているからである。したがって、AAOに関連するMSE勾配の偏差は初夏におけるサヘルに降水に偏差をもたらす。もしもこのような過程で異常な降水が生じた場合、土壌水分と降水の局所的な正のフィードバックが働き、夏の全期間を通してこの降水偏差を維持、持続させることとなる。

Kai TU・Zhongwei YAN・Wenjie DONG：1954～2006年の中国北部の乾燥化過程における降水量とその極値にみられる気候ジャンプ

Kai TU, Zhongwei YAN, and Wenjie DONG : Climate Jumps in Precipitation and Extremes in Drying North China during 1954-2006

中国における降水量とその極値の変化を、740地点における1954～2006年の1日毎の降水量時系列に基づき解析した。インデックスとして、絶対的な極値（たとえば、25mm/日以上豪雨）、相対的な極値（たとえば、1年のある時刻に対し、各地点における降水量が95%番目以上の事例）、および一般化極値（GEV）分布へのフィッティングパラメータを用いて調べた。降水とインデックスの時系列の多くは、1960年代と、1980年ごろ、そして1990年代に気候ジャンプがあったことを示していた。特に、広く注目を集めている中国北部の乾燥化過程は、基本的にこれらの乾燥ジャンプによって形成されている。これは、20世紀の後半において、東アジアの夏のモンスーンに階段関数

的な弱まりがあったか、南方に退却する過程があったかのどちらかを示している。1980年ごろの領域的な乾燥ジャンプに伴う大気循環の変化を、1958～2002年のECMWFの再解析データ（ERA-40）を用いて解析した。1970年代の終わりから1980年代初めにかけて、夏の循環インデックスと北西太平洋亜熱帯高気圧に顕著な位相シフトが見られた。乾燥ジャンプに伴って、その領域における極端な降水に異常な変化も見られた。これは、長期的には平均降水量は減少傾向にあるものの、ここ数十年のいくつかの年に、以前より極端なイベントが頻繁に起こっていることを示唆している。

松村神治・Gang HUANG・Shang-Ping XIE・山崎孝治：アンサンブル大気モデル実験における SST 強制と大気内部変動

Shinji MATSUMURA, Gang HUANG, Shang-Ping XIE, and Koji YAMAZAKI : SST-Forced and Internal Variability of the Atmosphere in an Ensemble GCM Simulation

CCSR/NIES 大気大循環モデルを用いたアンサンブル実験により、冬季北半球中高緯度域の SST 強制と大気内部変動の相対的な影響を見積もった。アンサンブル実験は1959-1998年の観測された SST と海水を与えて20例行い、分散解析により SST 強制と大気内部変動による寄与と分散比を求めた。冬季北太平洋上で SST 強制による影響が大きいのに対し、北大西洋上では大気内部変動が大きく寄与していた。また、

北極振動 (AO) の太平洋と大西洋セクターとの相関が SST 強制変動で高くなっていた。これらは、SST 強制変動による AO と、主に北大西洋域で強く卓越している大気内部変動による AO との振舞いの違いを示唆している。さらに、秋季の北太平洋の SST と北極海 (バレンツ・カラ海) の海水が冬季 AO を強制している可能性を、秋から春にかけての季節を越える大気-海洋 (海水) 相互作用に着目して議論した。

伊藤純至・田中 亮・新野 宏・中西幹郎：日変化する対流混合層でのダストデビルのラージ・エディ・シミュレーション

Junshi ITO, Ryo TANAKA, Hiroshi NIINO, and Mikio NAKANISHI : Large Eddy Simulation of Dust Devils in a Diurnally-Evolving Convective Mixed Layer

日変化する対流混合層内におけるダストデビル (塵旋風) の生成を、一般風と地表面ヒートフラックスを変化させながら、ラージ・エディ・シミュレーションを用いて再現した。その結果、ダストデビルが発生しやすい対流混合層の環境は、ロール状対流ではなくセル状対流が形成されやすい、一般風が弱く、地表面ヒートフラックスが強い場合であることがわかった。弱い一般風の場合、ダストデビルの発生する基準は混

合層対流の鉛直速度スケール w_* で定められる。 w_* は地表面の熱フラックスと混合層深さの単調増加関数なので、ダストデビルは午後早い時間帯に生成されやすい。再現されたダストデビルは、観測されたものと近い水平スケールをもっていた。またその構造には one-cell 型と two-cell 型の 2 種類のもがあり、one-cell 型から two-cell 型への遷移を起こすものもみられた。

谷本陽一・梶谷卓志・岡島秀樹・Shang-Ping XIE：南アメリカ大陸降水帯の季節進行に見られる固有の特徴

Youichi TANIMOTO, Takushi KAJITANI, Hideki OKAJIMA, and Shang-Ping XIE : A Peculiar Feature of the Seasonal Migration of the South American Rain Band

南アメリカ大陸熱帯域における降水帯の季節進行を、アフリカ大陸の降水帯との比較を通して、衛星観測データと再解析データを基に調べた。アフリカ大陸の降水帯は太陽高度の季節進行に追従して、赤道を挟んで連続的に南北方向に移動する。一方、南アメリカ大陸の降水帯は北向きと南向きの移動の間に、以下に示すような固有の非対称性を示す。すなわち南アメリカの降水帯は10月から翌年の7月にかけてアマゾン地域からカリブ海に向かって徐々に北上するが、それ以

降のアマゾン地域に向けての南下では、降水帯は赤道上を通過せず、10月に突発的なイベントとして、南緯10度付近に対流活動が現れる。その理由として、7-10月にアマゾン赤道域において、相当温位が低く維持されていることが挙げられる。低い相当温位は、この時期に赤道大西洋において発達する赤道湧昇とそれによる海面水温の赤道冷水舌から低温・低湿の空気塊が貿易風によって移流されるためであり、これがアマゾン赤道域における対流活動の発達を抑制する。一方、

南アメリカ大陸の北側で8-10月に見られる高い海面水温は、この海域における対流活動を維持している。この間、太陽放射はより南方に位置する陸面を継続的に加熱し、やがて10月に大陸上における深い対流出現の引き金となる。

大気大循環モデルによる数値実験を行い、熱帯降水帯における大西洋冷水舌の効果を調べた。冷水舌が季

節的に発展しない条件では、地表面の相当温位は9月でも高く、アマゾン赤道域における降水は春分・秋分に最盛期をもつ顕著な半年周期に切り替わる。これらの結果は、南アメリカ大陸降水帯の季節進行に見られる固有の特徴における、赤道大西洋の冷水舌の役割を例証している。