

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

第85巻 第2号 2007年4月 目次と要旨

論文

山本 享・吉野正敏・鈴木 潤：東アジアにおける1999-2003年のダストイベント発生と 総観規模の気候条件との関係	81-99
中澤哲夫・Kavirajan RAJENDRAN：北西太平洋の循環場と日本への 台風接近・上陸との関係	101-114
上野 充：環境風の鉛直シアが台風コア域の降水非対称に及ぼす影響とその機構	115-136
李 静敏・長田和雄：立山の春期積雪に含まれる水不溶性粒子：形状因子や粒径分布の 特徴と起源や輸送との関係	137-149
Hoon PARK・Song-You HONG：韓国気象局の全球予報システムにおける マスマックス型パラメタリゼーションスキームの評価	151-169
二宮洸三：日本海上の気団変質の総観規模変動	171-186
村上裕之・松村崇行：高解像度全球大気モデルに効率的な非線型ノーマルモード イニシャリゼーションの開発	187-208
学会誌「天気」の論文・解説リスト (2007年1月号・2月号)	209-210
英文レター誌 SOLA の論文リスト (2007年001-040)	211
気象集誌次号掲載予定論文リスト	212

.....◇.....◇.....◇.....

山本 享・吉野正敏・鈴木 潤：東アジアにおける1999-2003年のダストイベント発生と総観規模の気
候条件との関係

Takashi YAMAMOTO, Masatoshi YOSHINO, and Jun SUZUKI: The Relationship between Occurrence of Dust
Events and Synoptic Climatological Condition in East Asia, 1999-2003

北緯35度以北の中国，モンゴルにおける1999-2003年の3～5月におけるダストイベントの発生回数・頻度を強風発生頻度，降水発生頻度との関係から，地域ごとの特徴を議論した。資料として世界気象資料(World Surface Data)を用いた。

ダストイベントは，(I) タリム盆地西部，(II) タリム盆地東部・新疆東部，(III) 河西回廊，(IV) モンゴル南部・内モンゴル中部，(V) 東北平原南部，そして(VI) 黄土高原の6地域において発生回数が多かった。ただし，強風発生回数に対するダストイベン

ト発生頻度は6地域全てで共通ではなく，以下の2グループに傾向が分かれた。地域(I)，(II)，(III)，(VI)においては強風発生頻度が低いにもかかわらずダストイベントは多発している。一方，地域(IV)，(V)においては，強風が高頻度で発生しているにもかかわらず，強風条件下におけるダストイベント発生率は低い。

ダストイベントは必ずしも乾燥・半乾燥地域でのみ発生しているわけではない。対象地域のほぼ全域でダストイベントは1回以上の報告がある。しかしジュン

ガル盆地のように砂漠域に隣接した地域でも発生回数・強風時の発生率もともに少ない地域もある。これは強風時の降水や地表面条件の差異に起因するものと考えられる。

ダストイベント多発地域である上記6地域それぞれについて、「広域的ダストイベントクラスター」各上位10ケースの平均的気圧・気温・風速場のコンポジットマップをNCEP/NCARの客観解析データを用いて作成した。その結果、カザフスタンからアルタイ山脈・モンゴル西部に高気圧が発達し、そこから寒気が各地域に強風として侵入する条件下で強大なダストイベントが発生していることが明らかとなった。さらに

地域 (I), (II), (III), そして (VI) では、この高気圧の発達にほとんど依存している (ただし、寒気の流入方向が異なる) のに対し、地域 (IV), (V) においては、北緯47.5度、東経120度付近に発達する低気圧の影響も大きいことが示された。温度場からは、地域 (V) においてのみダストイベント前後で気温が上昇傾向にあることも明らかとなった。これは、低気圧との位置関係により南成分を持った風が卓越することから起因している。

地域 (IV), (V) における強風条件下のダストイベント発生率の低さは、低気圧の発達による降雪・積雪が一因であることも示唆される。

中澤哲夫・Kavirajan RAJENDRAN：北西太平洋の循環場と日本への台風接近・上陸との関係

Tetsuo NAKAZAWA and Kavirajan RAJENDRAN : Relationship between Tropospheric Circulation over the Western North Pacific and Tropical Cyclone Approach/Landfall on Japan

台風シーズン (6月から10月) のシーズン平均循環場と日本への台風接近・上陸との関係を、再解析データセット (ERA-40 (1958-2001) と JRA-25 (1979-2004)) を使って調べた。その結果、2つの卓越モードが北西太平洋で見いだされた。一つは ENSO モードであり、もう一つは亜熱帯高圧帯の変動を伴うモードである。後者について調べたところ、亜熱帯高圧帯

が西に張り出し、北西太平洋北回帰線付近に高気圧偏差が見られる年には、日本への台風接近・上陸が少なかった。逆に、亜熱帯高圧帯が東偏し、北西太平洋北回帰線付近に低気圧偏差が見られる年には、台風接近・上陸が多くなる傾向が弱いながらも見られることがわかった。

上野 充：環境風の鉛直シアが台風コア域の降水非対称性に及ぼす影響とその機構

Mitsuru UENO : Observational Analysis and Numerical Evaluation of the Effects of Vertical Wind Shear on the Rainfall Asymmetry in the Typhoon Inner-Core Region

台風のアイウォール域の対流活動にしばしば顕著な非対称が存在することはよく知られている。最近の観測的研究やモデル研究はそういった非対称の生成に環境風の鉛直シアが関与していることを強く示唆する。しかし、これまでの研究は主として鉛直シアと非対称降水の方位間関係を記述するに留まっており、観測的研究も主として大西洋のハリケーンを対象にしていた。

本研究の前半では、2004年の台風について得られたレーダーアメダスの解析雨量データと衛星搭載のマイクロ波放射計による降水強度推定値を利用することにより、北西太平洋の台風を対象を広げて鉛直シア、降水非対称、台風移動間の関係を調べた。その結果、

台風コア域の降水最大は海域によらずダウンシアー左側に出現しやすいことが分かった。ただし移動については、北西太平洋の低緯度では大西洋や北西太平洋の中緯度とは逆に台風は鉛直シアベクトルの右に移動する傾向があり、従来の渦軸傾斜メカニズムによる説明とは矛盾する結果となった。この海域による移動特性の違いは環境風の鉛直構造の違いにより説明される。

本研究の後半では、鉛直シアが非対称降水をもたらすメカニズムを理解するために、両者間の関係の定量化を試みた。その結果、台風コア域における非対称鉛直流の強さ (振幅) が、温度風バランスに基づく考察より、鉛直シアの大きさだけでなく台風自体の強

さの関数として導出された。この鉛直流の表式は、2004年の2つの台風について行った理想実験の結果（鉛直流および降水の非対称）をかなりよく説明することから、鉛直シアーだけでなく台風自体の強さも非

対称降水強度の決定要因の1つであることが示唆された。理想実験の結果はまた、少なくとも十分発達した台風の場合、中心軸の傾斜は降水の非対称にはあまり寄与していないことも示唆する。

李 静敏・長田和雄：立山の春期積雪に含まれる水不溶性粒子：形状因子や粒径分布の特徴と起源や輸送との関係

Jingmin LI and Kazuo OSADA : Water-Insoluble Particles in Spring Snow at Mt. Tateyama, Japan : Characteristics of the Shape Factors and Size Distribution in Relation with Their Origin and Transportation

粒径分布と形状因子は、大気エアロゾル粒子を記述するパラメータとして重要である。大気中の鉱物エアロゾル粒子が球ではなく、不規則な形状を有することは知られているが、形状因子の測定例は限られており、特に自由対流圏における鉱物粒子の形状因子についてはほとんど知られていない。そこで、局所的な鉱物粒子の舞上がりや花粉の影響を受けにくい高所の積雪に含まれる汚れ層に着目して、数濃度と形状因子の粒径分布について解析した。

本研究では、2001年の春に立山で採取した4つの汚れ層に含まれる水不溶性粒子を、電子顕微鏡やデジタルカメラ付き光学顕微鏡を用いて測定した。汚れ層中の水不溶性粒子のアスペクト比（長軸と直交する短軸の長さ比）の中央値は1.22-1.31で、2.5を越える粒子

はほとんどなかった。円形度（ $4\pi S/l^2$ ；Sは投影面積でlは周辺長）の中央値は、0.83-0.97の範囲だった。

乾性沈着によるダストサンプルや、サハラ砂漠に由来するダストを含む雨水中の水不溶性粒子サンプルについても同様に測定した。これらの結果と、後方流跡線解析や大気塵象に関する地上天気記録を考慮すると、立山の汚れ層に含まれていた水不溶性粒子の数濃度と形状因子の粒径分布には次のような特徴が見られた。(1) 数濃度と形状因子は、サハラ砂漠に由来するダストの方がより狭い粒径分布であった。(2) 乾性沈着した粒子は、二峰の数濃度粒径分布であった。また、粒子形状が球に近い（円形度がほぼ1でアスペクト比もほぼ1）粒子の割合は、起源地域から輸送距離が長い場合に高くなることを示唆した。

Hoon PARK・Song-You HONG：韓国気象局の全球予報システムにおけるマスフラックス型パラメタリゼーションスキームの評価

Hoon PARK and Song-You HONG : An Evaluation of a Mass-Flux Cumulus Parameterization Scheme in the KMA Global Forecast System

マスフラックスタイプの積雲パラメタリゼーションスキームを、韓国気象局の全球予報解析サイクルシステムで評価した。韓国では典型的な夏のモンスーンであった2001年7月の事例について、現業で使用しているKuo対流スキームの場合と簡単化したArakawa-Shubert (SAS) 対流スキームの場合の2つの平行した同化計算を、T213（約50キロメッシュ）の解像度で行った。さらに、SASでダウンドラフトを除いた計算も行った。2001年7月の毎12 UTCを初期値とする10日予報実験結果を用いて2001年7月14-15日の朝鮮半島で起こった大雨の事例を詳細に調べた。

その大雨の事例については、SASスキームはKuo

スキームに比べて降水量を少なく評価する傾向があった。SASでダウンドラフトを除くことによって下層で乾燥して加熱が増大し、Kuoスキームを用いた計算に見られるような降水の強化につながった。7月の検証によって、現業モデルのもと下層対流圏の系統的な高温バイアスがSASを用いた場合にはほとんどなくなることが示された。海面気圧や上層のパターンの予報成績では、北半球ではSASスキームを用いた計算の、南半球ではKuoスキームを用いた計算の成績がよい。降水の予報に関しては、SASスキームはダウンドラフトの導入によって熱帯陸域での過度な降水をなくしている。しかしながら、SASスキームでの

降水の減少は、大雨の場合の予報精度を下げています。

二宮洗三：日本海上の気団変質の総観規模変動

Kozo NINOMIYA : Synoptic-Scale Variations in the Polar Air-Mass Transformed over the Japan Sea

1976年および1977年の冬期の日本海上および日本海沿岸で得られた高層観測データを用いて寒気吹出時の気団変質の総観規模変動を調べた。海上では、不安定な最下層、雲底下層、雲層および安定層からなる多層構造がみられる。雲底下層・雲層はほぼ鉛直に一樣な相当温位により混合層として特徴付けられる。混合層上端の高さは日本海上で1000-1500 m、北陸沿岸では2000-2500 mであった。

混合層の高さ（厚さ）、混合層の相当温位、混合層内の見かけの全熱源は総観規模状況の変化（上層のト

ラの通過、低気圧の通過、寒気吹出等の）に対応して大きく変化する。厚い混合層は、全熱源の増大、鉛直安定度の減少、および、相当温位の低下と同時的に観測される。

また、日本列島沿岸部の降雪深も日本海上の全熱源の変化と混合層の高さの増減に対応した変動を示す。日本海沿岸地域の大きな降雪量は強い寒気吹出、または、上層寒冷渦の通過に伴い発現する。後者のケースでは寒気吹出は必ずしも強くない。

村上裕之・松村崇行：高解像度全球大気モデルに効率的な非線型ノーマルモードイニシャリゼーションの開発

Hiroyuki MURAKAMI and Takayuki MATSUMURA : Development of an Effective Non-Linear Normal-Mode Initialization Method for a High-Resolution Global Model

高解像度全球大気モデルに効率的な初期値化手法を開発した。従来の初期値化手法はMachenbauerの非線型ノーマルモードイニシャリゼーションによるもので、水平解像度が高くなるに伴って水平ノーマルモードの固有ベクトルサイズが大きくなり多くのメモリを要するという欠点があった。新しい初期値化手法は鉛直モード初期値化とインクリメンタル初期値化で構成され、従来の手法で行っている水平ノーマルモード展開は省略され簡略化されている。

60 km 格子の全球大気モデル (JMA/MRI-AGCM) で新しい手法と従来の手法で初期値化によ

る海面更正気圧や風の修正量の違いを調べたところ、新しい手法は従来の手法と同様に重力波ノイズを取り除くことができた。更に、新しい手法により従来の手法に見られた不自然な修正パターンや大気潮汐モードは改善された。データ同化を伴う予報実験を行った結果、新しい手法は従来の手法と同程度の予報精度を持つことを確認した。

20 km 格子のJMA/MRI-AGCMで新しい手法を用いて初期値化を施した結果、大気潮汐パターンを保持したまま重力波ノイズを取り除くことに成功した。