

日本の異常気象の実態及び気候変動との関連に関する研究

藤部文昭（予報研究部），山崎信雄（気象大学校），千葉 長（気候研究部），
中澤哲夫（台風研究部），栗原和夫（環境・応用気象研究部）

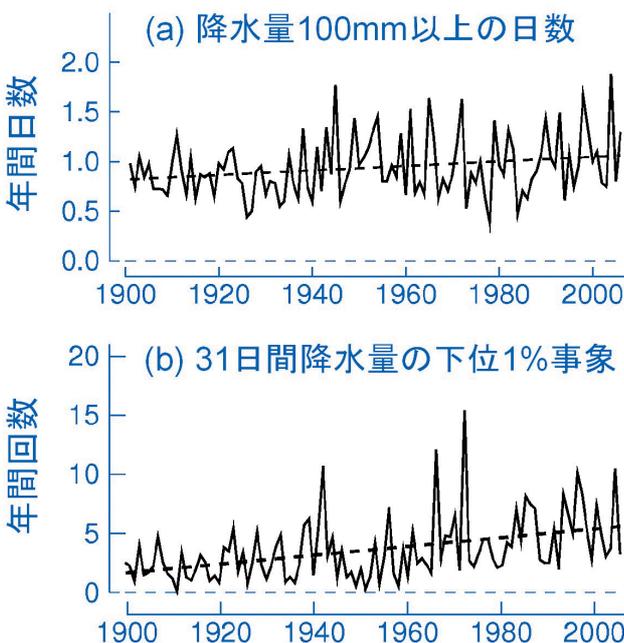
1. はじめに

近年日本では異常気象の多発に対する社会的関心が高まり、気象庁として情報を提供していくことが求められている。本研究は、このような情報提供に資するよう、日本の異常気象（豪雨、異常高温、台風の接近・上陸数など）について詳細な実態把握を行うとともに、気候変動との関連を明らかにすることを目的としている。講演ではその成果の一部を紹介する。

2. 研究成果

2.1. 日本における大雨・少雨の変化

気象庁で整備された国内51地点の1901～2006年の日降水量データを使い、大雨・少雨の長期変動を調べた⁽¹⁾。その結果によると、日本では大雨日数や日降水量の年最大値が増加しており、世界的傾向⁽²⁾と一致する。その一方、弱い降水は減少し、無降水日数や少雨の発現回数が増加している（第1図）。また、弱い降水の減少に対応する変化として、降水分布の集中度の増加、すなわち降水域の縮小傾向が見出された⁽³⁾。

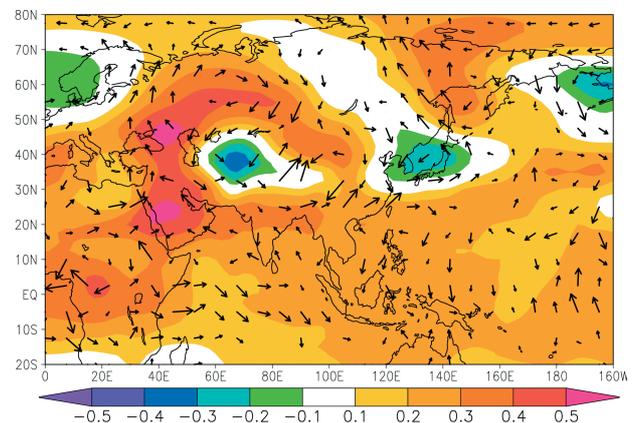


第1図 (a) 降水量100mm以上の年間日数。(b) 31日間降水量の下位1%値（各月・各地点の106年間の値のうち、下から数えて1%分に相当する少雨）の年間回数の長期変化。ともに国内51地点の平均。-----は最小2乗法による1次トレンド。

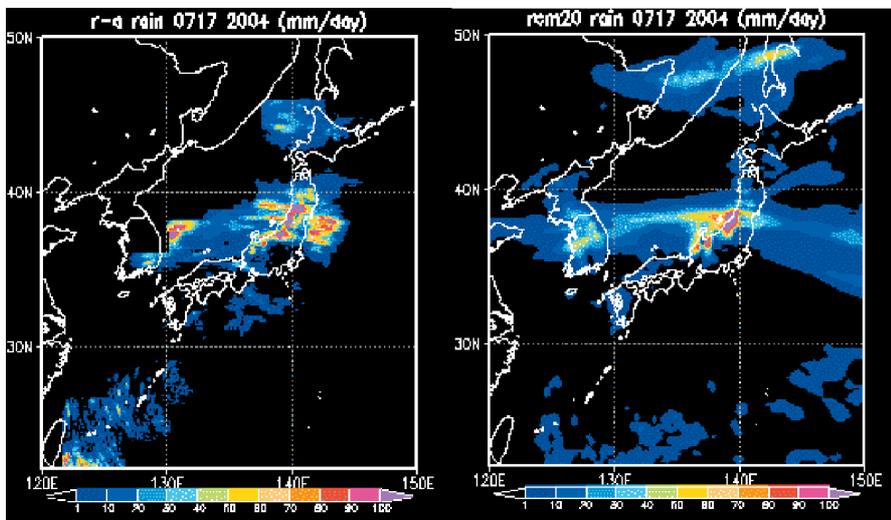
国内の17地点を対象にして、75年間（1931～2005）の日最高・最低気温の変動を調べた。その結果、日最高気温は月間最高値・最低値・平均値がほぼ並行して変化しているのに対し、日最低気温は月間最低値の上昇率が大きいことが分かった⁽³⁾。また、近年の気温変化において、周囲の人口密度の大きい地点ほど上昇率が大きく、気候変動の評価に当たって都市効果に注意すべきことが示された。

2.2. 東アジア域の異常気象と大気循環場の変動

日本、韓国、中国の1951～2000年の日降水量データ、および、ERA40（ヨーロッパ中期予報センターによる再解析データ）の500hPa高度場（1958～2000年）を使い、東アジア域の大雨の長期変動と大気循環場の関連を調べた。年や暖候期の大雨は中国北部などを除き多くの地域で増加し、弱い雨より強い雨が相対的に大きな割合で増加する地域はさらに多く見られた。弱い雨はほとんど全ての地域で減少した。冬季には韓国や北日本で強い降水の減少が見られた。暖候期の強い雨と500hPa高度場を同時に用いたEOF解析（第2図）から、強い雨は夏季の降水量と同様に、フィリピン付近の不活発な対流活動、オホーツク海高気圧の強まり、アジア大陸上のジェットに沿う波列の伝搬に伴って発生している。さらに、年雨量が多いと強い雨が多くなるという効果を取り除くと、強い雨は黄海から日本付近で高気圧性循環が強まったときに発生することが分かった。



第2図 強雨と500hPa高度場を用いたEOF解析の第1モードの空間パターン。東アジア（中国北部などを除く）の強雨時に対応。カラーは500hPa高度場偏差、矢印は850hPa風偏差。



第3図 2004年7月17日の新潟と山形での豪雨時の解析雨量（左図：データは日本周辺のみ）とダウンスケーリングデータの日降水量（右図）。

2.3. 台風経路の長期変動と循環場との関係の解析

台風シーズン（6～10月）のシーズン平均循環場と日本への台風接近・上陸との関係を長期再解析データから調べた⁽⁴⁾。その結果、亜熱帯高圧帯の変動に伴うモード（台風上陸モードと呼ぶ）と関連があることが分かった。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・上陸が少なく、転向せずに西進する台風が多かった。また、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、日本への台風接近・上陸が多くなる傾向のあることが分かった。

2.4. 地域気候モデルによる日本の気候変動解析のためのデータセット作成

異常気象の長期変動を理解するには、背景にある循環場の変動の把握が不可欠である。気象庁／電力中央研究所は、地球規模の循環場等の変動を調べるために全球を対象とした解像度約120kmの長期再解析データ（JRA25）を1979年から2004年までの期間について作成した。しかし、日本の気候変動を検討する場合にはJRA25の解像度は必ずしも十分ではなく、さらに詳細な降水、気温、循環場のデータを必要とする。このため、地域気候モデルを用いて再解析データのダウンスケーリングを行った。用いた地域気候モデルは気象研究所で開発された20km解像度で日本周辺のみを領域とする大気モデル（RCM20）⁽⁵⁾である。ダウンスケーリングでは、JRA25を境界条件としてRCM20による26年間の連続積分を行い、20kmメッシュのデータセットを作成した。

RCM20ダウンスケーリングデータでは過去の気象状況の再現性が重要である。東京周辺の日降水量を気象庁の解析雨量と比較してみると、降水のタイミングとともに、強い降水も

再現できている。第3図に、新潟や山形で豪雨のあった2004年7月17日の日降水量を解析雨量と比較して示したが、作成したデータセットでは、豪雨のような極端現象でも、降水域などある程度の再現ができている。

3. まとめ

本研究では、新たに整備・収集された長期間データにより、日本とその周辺域の大雨や少雨、高低温の長期変動の実態が明らかにされた。また、北西太平洋の気圧偏差モードが台風の進路に重要な役割を果たしていることが分かった。

地域気候モデルを用いたJRA25再解析データのダウンスケーリングにより、26年間にわたる日本周辺の詳細な気候状態を解析するための高解像度で均質なデータセットが作成された。このデータは異常気象研究に役立てられることが期待される。

今後の課題としては、（1）大雨・少雨等について、地域的にきめ細かい、あるいはより長期の変動実態を明らかにすること、（2）それらの循環場の変動との関連や、人為的影響の評価を進めること、（3）そのため、データの整備をさらに進めること、（4）台風の進路に大きく寄与する大規模場の変動メカニズムを解明することが挙げられる。また、地域気候モデルの改良によりさらに詳細な地域における気候変動を解析するためのデータを作成し気候変動の解明に役立てていく予定である。

参考文献

- (1) Fujibe et al., 2006: *J. Meteorol. Soc. Jpn.*, **84**, 1033-1046.
- (2) IPCC, 2007: *Climate change 2007*, 1056pp.
- (3) Fujibe et al., 2007: *SOLA*, 3, 53-56, doi:10.2151/sola.2007-014.
- (4) Nakazawa, and Rajendran, 2006: *J. Meteorol. Soc. Jpn.*, **84**, 101-114.
- (5) Sasaki et al., 2005: *J. Meteorol. Soc. Jpn.*, **83**, 389-403.

※本研究は、融合型経常研究「日本の異常気象の実態及び気候変動との関連に関する研究（平成17～19年度）」として行われた。主任研究者：藤部文昭、研究分担者：栗原和夫、馬淵和雄^{*1}、佐々木秀孝、高藪 出、小畑 淳、村崎万代、内山貴雄^{*3}（環境・応用気象研究部）、山崎信雄^{*1}、千葉 長^{*3}、高橋清利、田中 実、釜堀弘隆^{*1}、石原幸司^{*3}、鬼頭昭雄^{*2}、仲江川敏之、新藤永樹^{*4}（気候研究部）、中澤哲夫（台風研究部）、萩野谷成徳（物理気象研究部）

*1: 平成17年度、*2: 平成17, 18年度、*3: 平成18, 19年度、*4: 平成19年度