

日本における猛暑と大雨の実態に関する研究

「異常気象」の解明を目指して

報告者 藤部 文昭（予報研究部） 栗原 和夫（環境・応用気象研究部）

1 はじめに

昨年（平成 16 年）の猛暑や豪雨の頻発に関する関心の高さに象徴されるように、近年「異常気象」の実態解明に対する業務的・社会的要請が高まっている。気象研究所では、これまで防災情報の高度化や気候変動の解明・予測を目的とした各研究計画の中で異常気象の研究を進めてきており、今年度からは融合型経常研究「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」（17～19年度：予報、気候、台風、環境・応用気象、物理気象研究部）を開始した。本報告では、これまでの研究で得られた日本の猛暑（夏季高温）と大雨の長期変動についての実態を紹介するとともに、地球温暖化に伴う日本付近の気候変化を地域気候モデルによる研究結果をもとに示す。

2 研究成果

2.1 近年の猛暑の実態と経年変化

第 1 図は 1994 年から 2002 年における最高気温 38 以上の日数の分布である⁽¹⁾。38 以上の日数は三大都市圏の内陸側で多い。これらの地域では、大都市圏のヒートアイランドと海風の相互作用による夏の日中の気温上昇傾向が指摘されており⁽²⁾⁽³⁾、猛暑の原因の一端として都市化が関わっていることが推測される。

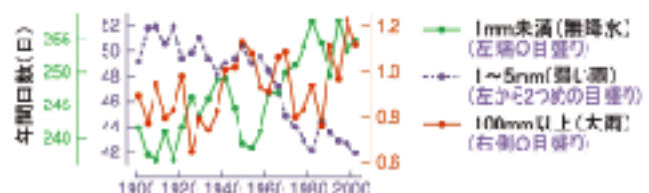
しかし、過去 20～30 年間の盛夏の気温変化傾向を見ると（図略）、関東から九州にかけて都市に限らずに 1～2 の昇温があり、その反面北海道では気温が下がっている。このように、近年の大都市圏の猛暑は前述の都市化の効果に北日本の低温化・関東以西の高温化という全国規模の気温変化傾向が加わった結果であると見なすことができる。

2.2 大雨と無降水日数の長期変動

大雨の長期的な変化を広域で知るためには、日々あるいは時刻別のデータがデジタル化されていることが望ましい。気象庁では数年前から、観測開始以来の日・時間降水量データのデジタル化を進め、日降水量に関しては全国 51 地点の 1901 年以降のデータが整備された。第 2 図はこのデータを使って、大雨（降水量 100mm 以上）、弱い雨（1～5mm）および無降水（1mm 未満）の日数の経年変化を示したものである。それぞれ長期的な変動があるが、100 年間を通じた変化傾向としては、弱い雨の日数は減少し、大雨と無降水の日数は増加している。大雨の増加傾向は短



第 1 図 最高気温 38 以上の年間日数。1994～2002 年の資料による。の直径の対数が日数に比例するように描いてある。+は発現なし。



第 2 図 日降水量 100mm 以上、1～5mm、および 1mm 未満の年間日数の変化。全国 5 地点の 4 年ごとの平均値を表示。

時間（4 時間、1 時間）の降水の統計についても認められる⁽⁴⁾。一方、数日から 1 ヶ月間にわたってほぼ無降水の状態になる頻度も増加しており、日本の降水は「降らないか、まとまって降るか」という二極化傾向が現れている。

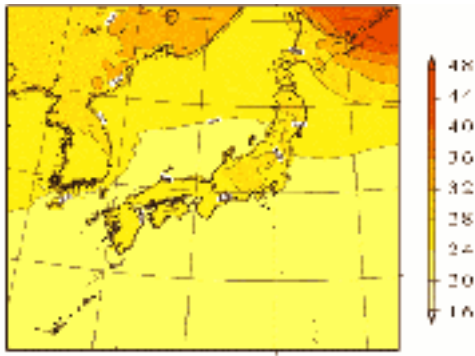
強い降水の増加傾向は国外でも見出されている⁽⁵⁾。その理由の 1 つとして、温暖化に伴って大気中の水蒸気が増え、対流性降水が増して降水がより集中化する効果が働くとの見方もある。

2.3 温暖化時の気候変化予測

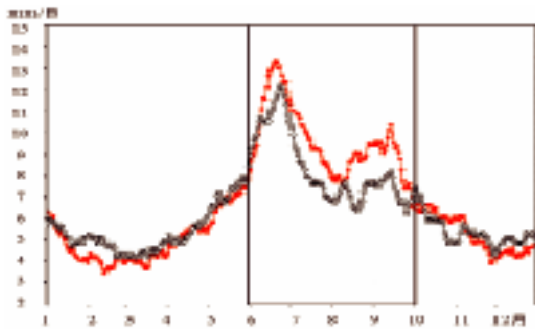
温暖化が進行した場合日本周辺でどのような気候変化が起きるかを気象研究所の地域気候モデルで予測した。予測のためには大気中の二酸化炭素濃度の変化を仮定しなければならないが、これには SRES A2 シナリオ⁽⁶⁾を用いた。

温暖化時（2081 年から 2100 年の 20 年間平均を想定）に予測された日本周辺の年平均気温の上昇を第 3 図に示す。日本では気温は現在に比べて 2.4 以上上昇すると予測される。北海道のオホーツク海沿岸では特に値が大きく、4 以上の値も見られる。平均気温の上昇は明瞭な年変化を示し、夏季の上昇は冬季より 1 程度小さい。このような温度上昇に伴い、35 以上の気温は、関東地方で年間に 4 日以上増えると予想されている。⁽⁷⁾⁽⁸⁾

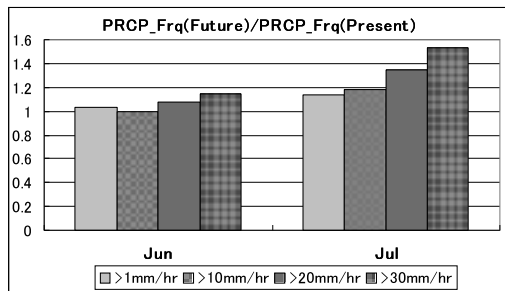
降水量も全国的に増加する。しかし、その変化は季節や地域により現れ方が異なる。第 4 図は日本周辺で平均した



第3図：温暖化時における年平均気温の上昇（単位℃）。図は温暖化時と現在の気温の差を示す。



第4図：日降水量の年変化（単位mm/day）。日本周辺の25N-40N、125E-142Eの領域の平均値。白丸は現在、赤丸は温暖化時。いずれも地域気候モデルによる計算結果を示す。



第5図：西日本における1時間降水量ごとの発生頻度の増加率（温暖化時と現在の比）。

日降水量の年変化を現在と温暖化時について示したものである。これによると、降水量が増えるのは6-9月の夏季であり、そのほかの季節はあまり変わらないか、減少する時期もあると予想される。このような夏季の降水量の増加は、西日本を中心としたものであり、北日本などでは現在と大きな変化はないと予測されている。⁽⁷⁾⁽⁸⁾

西日本では、降水量が増加すると同時に、強い雨の頻度が増加する。第5図は、西日本での1時間降水量ごとの発生頻度の増加率を示したものである。6月には増加率はほぼ1であり、現在と温暖化時に大きな差はないが、7月になると温暖化時には頻度が増加する。特に1時間降水量が大きいほど頻度の増加が明瞭になる。⁽⁹⁾

温暖化時における西日本を中心としたこのような降水の形態の変化は、日本付近の亜熱帯高気圧の振る舞いの変化に伴うと考えられる。温暖化時には、夏季に日本南方の亜熱帯高気圧の循環が強まり、西日本への水蒸気の輸送が強まるとともに、梅雨前線が日本の南岸に長期間停滞しやすくなる。このような対規模場を背景に、西日本を中心として降水量が増大し、強い降水の頻度も増加すると予測されている。⁽⁷⁾⁽⁸⁾

3.まとめ

- (1) 日本の猛暑は三大都市圏の内陸部を中心として発生しており、近年の全国規模の気温変動と重なって増加している。
- (2) 過去100年間の長期変動において、大雨と無降水の日数がともに増加している。
- (3) 地球温暖化が進行したとき、地域気候モデルによれば日本では気温が2.4~4℃上昇すると予測される。
- (4) 温暖化時には、6-9月に西日本を中心に降水量が増大し、強い降水の発生頻度も増大する。

今後の課題として、地域や季節別に見た異常気象の長期変動の特性、グローバルな気候変動との関連の解明等が挙げられる。今年度開始した融合型経常研究においては、これらの課題に対応するため、都市化の寄与や東アジア域の異常気象及び大規模循環場の変動との関連を含め多角的な視点から日本の異常気象の解明を進めていく予定である。

参考文献

- (1) 藤部文昭, 2003: 地理学評論, 77, 119-132.
- (2) 気象庁, 2005: 関東地方のヒートアイランド現象の状況について. 報道発表資料.
- (3) Kusaka et al., 2000: J. Meteorol. Soc. Jpn., 78, 405-420.
- (4) Fujibe et al., 2005: SOLA, 1, 41-44, doi: 10.2151/sola.2005-012.
- (5) Groisman et al., 2005: J. Climate, 18, 1343-1367.
- (6) PCC, 2000: Special report on emission scenarios. Cambridge Univ. Press, 599pp.
- (7) 気象庁, 2005: 地球温暖化予測情報第6巻.
- (8) Kurihara et al., 2005: submitted to SOLA.
- (9) Yoshizaki et al., 2005: SOLA, 1, 25-28, doi: 10.2151/sola.2005-008.