

近年の気温上昇と降水変化に関する基礎的研究

福島大学共生システム理工学類 学生会員 山田 志保
福島大学共生システム理工学類 非会員 江坂 悠里
福島大学共生システム理工学類 正会員 川越 清樹

1. はじめに

気候システムの温暖化より、集中豪雨や長期の少雨に示される降水事象の変化が指摘されている¹⁾。集中豪雨の増加に関すれば、気温上昇に伴う“海面水温の上昇による蒸発量増加”と“大気中の飽和水蒸気量の増加”により降水量増加するメカニズムが推測される。しかしながら、地形や土地利用に支配される風向等の気象、気候要因から、一様にこのメカニズムが日本列島に及ぼされるとは考えにくく、地域に応じた気温上昇、降水量の変化が生じると推測される。数値気候モデルの開発により、大規模領域に対する温暖化の気温と降水量の影響研究は活発に進められているが、一方で中小規模領域を対象にする影響研究は途上段階であり更なる深化が切望されている。

本研究では、日本列島を対象として、既往観測気象データの利用による気温と降水量の関係性把握の解析を試みた。これらに取り組むことで、日本列島を事例とする中小規模領域、もしくは地域に対する気候システムの変動による影響を空間的かつ定量的に明らかにすることを目的とする。なお、こうした研究に取り組むことで、大規模領域の解析に偏る気候モデルのダウンスケーリング手法²⁾に資することのできる基礎情報整備への効用も期待できる。

2. 研究方法、およびデータセット

日本列島を対象とした気温と降水量の関係性把握の解析を試みるため、以下の方法で解析に取り組んだ。

- ① 気象観測台、および測候所の 1971 年から 2010 年までの降水量(日最大, 時間最大, 日平均), 気温(最高, 最低, 平均)データを 10 年周期, かつ 5 年移動の時系列情報(以下 小気候時間スケールと称する)で集計した。
- ② 日本列島という空間を気候条件に応じて分類するため、関口武による日本列島の気候区分(図-1 参照)³⁾を利用し、気候区分毎にデータを整理した。
- ③ 時間軸に小気候時間スケールを設定し、各々の気温, 降水量の時間変化を図化した。また、この時

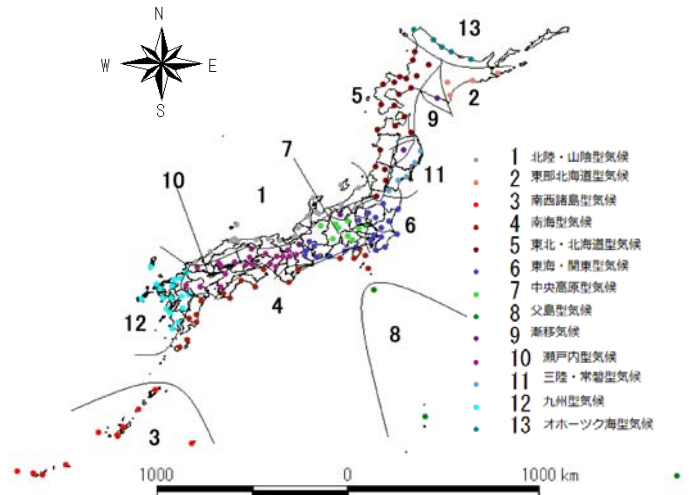


図-1 日本列島気候区分の分布

間変化を回帰式で求めた。

- ④ 各観測所の気温と降水量の回帰式の傾きを利用して、時系列的な気温と降水量の変動を図化した。この傾きにより気温上昇度, 降雨量増加度を示すことができる。
- ⑤ 図化による時系列的な気温と降水量の変動をTYPE1 から 4 に分類した。TYPE 分類は以下に示すとおりである。

TYPE1: 気温上昇度が平均値未満, 降水量増加

TYPE2: 気温上昇度が平均値以上, 降水量増加

TYPE3: 気温上昇度が平均値未満, 降水量減少

TYPE4: 気温上昇度が平均値以上, 降水量減少

以上の①～⑤より、気候システムの変動を関口武による日本列島の気候区分の空間区分で理解することに取り組んだ。関口武による日本列島の気候区分に関しては、地球温暖化による気候変動の推移を検証するために土屋らも指標に用いている⁴⁾。なお、研究方法①の補足として、1971 年から 2010 年までの気象時系列情報化の小気候時間スケールを具体化すると、「1971-1980 年」, 「1976-1985 年」... 「2001 年-2010 年」に示す計 7 つのタイムスパンによる評価を示している。本研究で明示した 10 年間の移動平均量を求める研究手法により、近年における気候システムの変動傾向を明らかにする方

針とした。

3. 結果

(1) 日本列島全域の傾向

本研究の解析に用いられた気象観測所の1971年から2010年の気象状況より、最高、最低、平均の気温ともに低下している地点は存在していない。全地点の平均値を示すと、最高気温で0.17℃、最低気温で0.19℃、日平均気温で0.17℃の上昇が認められている。相対的に最低気温の増加量が大きくなる結果を得ており、冬季の温暖化の影響が示唆される。降水量に関すれば、地域特有の変動傾向が認められ降水量増減の傾向には偏りがある。しかしながら、全地点の平均値を示すと、日平均降水量で0.08mm、日降水最大量で2.40mm、時間降水最大量で2.49mmの増加が認められている。この結果は、短時間の極端な降水量増加の傾向を示唆している。

(2) 気候タイプによる解析結果

降水量に関すれば、東北・北海道型気候(特に北海道地方)、瀬戸内型気候、九州型気候の領域では、日最大、時間最大、日平均のいずれの降水量でTYPE3とTYPE4が多い結果を得た。したがって、これらの地域は降水量の減少傾向の示されている地域である。また、中央高原型気候は、日平均降水量のみTYPE3とTYPE4は存在していない。当該気候区の日平均降水量の増加傾向が理解できる。

時間降水最大量に関すれば、北陸・山陰型気候や南海型気候でもTYPE3とTYPE4が認められている。気温上昇と時間降水量の減少傾向が示されている。対照的に三陸・常磐型気候と父島型気候ではTYPE1とTYPE2のみ存在し、時間降水最大量の増加が増加している結果を得た。

なお、気候区による評価と別に、東京、横浜、名古屋、仙台等の大都市圏を対象にするとTYPE2に属している。これらの結果は、ヒートアイランド現象といった都市特有の環境が降水事象に影響を与えた可能性を示唆している。大きく日本列島をTYPE別に区分すると西日本はTYPE3、TYPE4が多い傾向が明らかにされた。また、TYPE1、TYPE2は比較的偏りなく全国各地に点在している結果を得た。

4. 結果

本研究の解析結果より、日本列島全域で近年に気温上昇していることが明らかにされた。この結果は、気

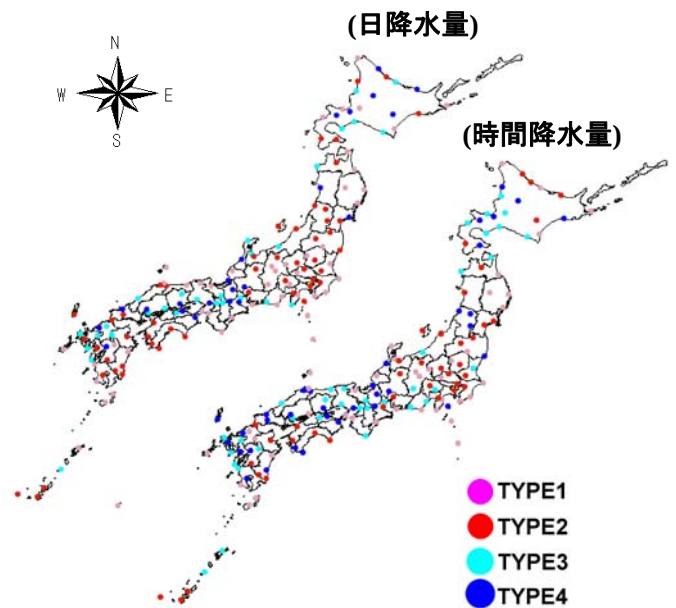


図-2 解析結果分布

候システムの温暖化の兆候を示唆する可能性を持つ。また、降水事象の変動に関すれば、全国的に平均化すると降水量の増加を示すものの、空間的には変動の規則性を求めることができなかった。東部北海道型気候を除きいずれの気候区でもTYPE1、TYPE2が転座材している。ただし、瀬戸内型気候に関すれば降水量の著しい減少傾向、なおかつ隣接している北陸・山陰型気候及び南海型気候の地点でも時間降水最大量と日降水最大量の減少傾向が認められた。

気候区分の利用により、地域に対する気候システムの変動による影響を空間的かつ定量的に明らかにすることに取り組んだものの、一概に気候区毎ではなく更に細かな地形、土地利用の影響も議論しつつ、中小規模領域の規則性の検討も必要と考えられる。また、地球温暖化による気候区と気候区の境界線の変化も推測されるため、気候モデルの推計結果も利用した検討も必要と考えられる。

謝辞：本研究の一部は、環境省の環境研究総合推進費（S-8）の支援により実施された。

参考文献

- 1) 文部科学省,気象庁,環境省：温暖化の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」, 65pp, 2009.
- 2) 飯泉仁之直,西森基貴,石郷岡康史,横沢正幸：統計的ダウンスケーリングによる気候変化シナリオ作成入門, 農業気象, Vol.66, pp.131-143, 2010.
- 3) 関口武：日本の気候区分—気候区分の基礎的問題について—, 資源調査会事務局, pp.32-58, 1950.
- 4) 土屋十圓,沼山翔：地球温暖化に伴う日本の気候区分の変化, 土木学界地球環境研究論文集, Vol.18, pp.45-51, 2010.