

低・高温期における降水の確率構造の比較に関する研究

京都大学防災研究所 正会員 ○池淵 周一

京 成 電 鉄 正会員 伊藤純一郎

東 亜 建 設 工 業 正会員 鈴木 雅明

1 はじめに

化石燃料の燃焼や森林破壊など、人間活動の結果として大気中の二酸化炭素は増加しており、その温室効果のため、地球が温暖化するのではないかと危惧されている。世界気象機関(WMO)の報告によれば、現在の傾向が続けば、2030年における各種温室効果気体による温室効果は、産業革命以前の2倍のレベルの二酸化炭素による温室効果に匹敵し、気候モデルによる最も進んだ数値実験によれば、二酸化炭素濃度が2倍になった場合、全球平均の平衡地上気温は1.5~4.5℃上昇することが示されている。¹⁾

今日、水文・水資源計画に関して、多くの重要な経済的・社会的決定がなされているが、これらはすべて、過去の気候データが修正なしで将来の信頼できる指針であるという仮定に基づいている。しかし、温室効果気体の増加により、全球的気候の著しい温暖化を招くことが考えられるなら、この仮定はあやしくなる。こうした問題に対処するには、将来の気候条件の推定を精密に行なうことが基本であるが、ここでは、いわゆる地球の温暖化とはその原因・規模において異なるものの、既往の気象・水文データにより温暖化の影響を評価するという手法により、降水特性を整理・分析し、降水という現象を構成する各特性量に、気候変化が及ぼす影響の把握を試みた。そして、温暖化にともなう気候シナリオにあって既往降水時系列の単なる増減シナリオではなく、確率構造モデルの推移をさぐろうとした。本稿では、彦根における低温な時期と高温な時期との、降水の確率構造の比較検討の結果について報告する。

2 データと分析の進め方

彦根の年平均気温の経年変化を図示すると、図1のようになる。図中には5年移動平均も合わせて示したが、この5年移動平均値の最小値と最大値を与えた期間を中心に、1904~1913年を低温期、1955~1964年を高温期としてそれ

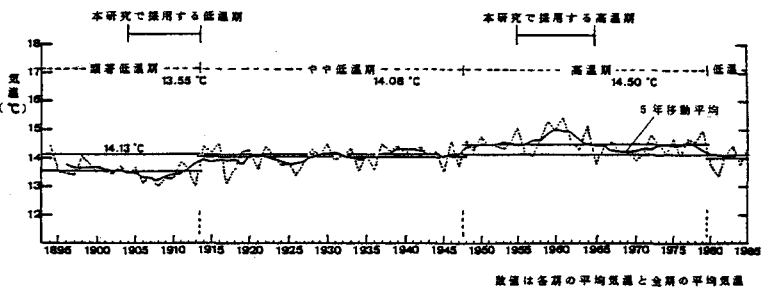


図1 彦根の年平均気温の経年変化

ぞれ10年づつを取り上げることにし、さらに両期を、全年(1~12月)・冬季(12,1,2月)・夏季(6,7,8月)の3つに分けて分析した。これは、冬季には降雪、夏季には梅雨や台風などの特徴的な降水現象があり、冬季・夏季のみを取り上げるにより、低温期と高温期の違いをよりはっきりと認識できるのではないかと考えたからである。

本研究では、降水という現象を構成する特性量として、降水持続期間、無降水期間、降水間隔、降水量(一雨の)、降水強度を取り扱うが、各々の定義と分布モデルについては、文献²⁾によった。但し、本研究は日降水量データを用いているので、1日の無降水を独立の降水として認識する規準とした。次に、図2のように各特性量ごとに相対頻度図を描き、それらをもとに両期の降水の違いを考察する。

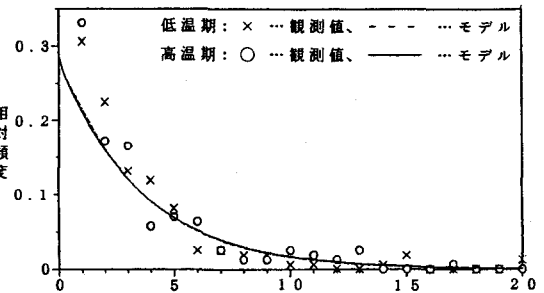


図2 無降水期間の相対頻度図(夏季)日

3 各特性量の分布状況の比較

降水持続期間・年間降水量については、低温期と高温期ではほとんど違いは見られなかったが、無降水期間は、夏季において図2のような分布を示し、10日以上は無降水は、高温期には低温期に比べ75%生起回数が増加しており、これを受けて降水間隔（降水持続期間＋無降水期間）においても、同様の傾向がみられた。また、降水量では、夏季において、150mm以上の降水は高温期には低温期の倍の回数生起しており、降水強度でも、やはり夏季において、50mm/日以上は、高温期には低温期の8倍の回数生起している。（図3）これらを総合すると、夏季において、低温期と比較して高温期には、無降水期間が長期化し、一雨の降水量が増加し、豪雨の発生回数も増加するといえる。ということは、高温期は低温期と比較して、梅雨や台風などの降水の規模が大型化し、またその発生回数も増加して、何日も降水のない日照りが長期化する傾向があるということを示していると考えられる。

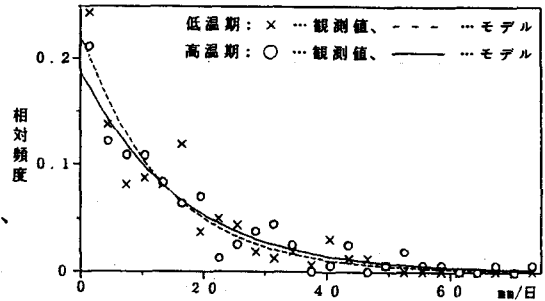


図3 降水強度の相対頻度図（夏季）

（図3）これらを総合すると、夏季において、低温期と比較して高温期には、無降水期間が長期化し、一雨の降水量が増加し、豪雨の発生回数も増加するといえる。ということは、高温期は低温期と比較して、梅雨や台風などの降水の規模が大型化し、またその発生回数も増加して、何日も降水のない日照りが長期化する傾向があるということを示していると考えられる。

4 期間降水量の比較

2 の日降水量データを用いて、30・60・90日連続降水量の最小値と最大値を、2 で抽出した低温期と高温期でそれぞれ比較した。（図4）

3 では、降水という現象をできるだけ忠実にモデル化し、ミクロな視点から各々の特性量について低温期と高温期の比較を行なったが、ここでは30～90日間という比較的長い期間を取り上げ、マクロな視点から両期の比較を試みる。

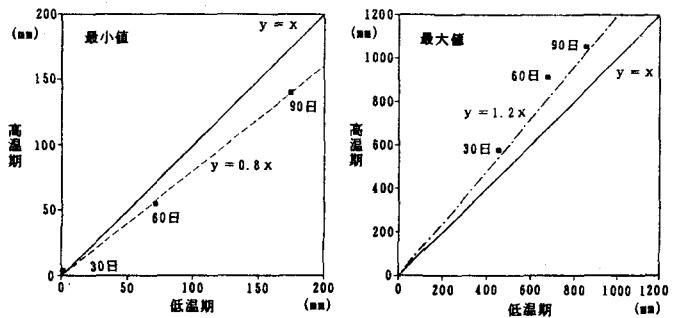


図4 期間連続降水量の最小値と最大値

図4に示したように、最小値の場合には、高温期の値は低温期の値より約20%小さく、逆に最大値は、高温期の値は低温期の値より20%以上大きい結果となっている。ということは、低温期に比べ高温期には、降水が大型化し長期間の少雨傾向が見られるといえ、こうした傾向は、文献³⁾においても見い出されている。

5 まとめ

本稿では、彦根の年平均気温を用いて、低温期と高温期を抽出し、各々の期間の降水に関する特性量の比較を行なった。無降水については、低温期よりも高温期の方が長期化する傾向がみられた。また、降水の規模については、低温期に比べ高温期には大型化する傾向が認められた。3 では、特に夏季において両期の違いが顕著に現われ、季節ごとに分析するという方針の有効性が認められた。

今後の課題としては、研究対象地点を増やし、それらの空間平均を取ること、さらに、期間平均気温が、本研究の低温期と高温期の間に位置する期間を取り上げ、各特性量の分布モデルのパラメータと気温の関係を導き出し、今後の各特性量の分布の予測を試みるなどが挙げられる。

参考文献

- 1) 気象庁；異常気象レポート'89 (IV)、大蔵省印刷局、pp.289-290、1989
- 2) Peter S. Eagleson；CLIMATE, SOIL AND THE WATER BALANCE、MIT、pp.11-15,22-62、1977
- 3) 水文・水資源学会；1990年研究発表会 要旨集、pp.128-131、1990