

我が国における降雨特性の長期変動に関する一考察

(独) 土木研究所 手計太一
(独) 土木研究所 深見和彦
(独) 土木研究所 栗林大輔
(独) 土木研究所 宮本 守

1. はじめに

近年、世界的な課題となっている地球温暖化（異常気象を含む）の影響は、気温変化のみならず、気象・降雨特性の変化にも及ぶと言われている。特にここ数年、我が国においては局所的な集中豪雨に起因する洪水などの災害が頻発するとともに、積雪量や積雪域が減少し、融雪などによる水資源の確保が期待し難くなることが指摘されるなど、治水・利水計画に対する不確定要素の拡大が懸念されている。

このような地球温暖化等による気象、降雨特性の変化が治水・利水などの河川計画に与える影響を視野に入れ、異常気象に対する国内の取り組みの把握や既往文献の整理を行うとともに、過去の水文・気象データ等を収集・整理し、それによって局地的・短期的視点だけでなく広域的・長期的視点からの分析・評価を行い、効率的な社会資本整備の推進に資することを目的とする。

本稿では、最初の段階として、日本全国を対象として、極値的かつ局地的豪雨の時空間分布特性の把握に努めた。さらに、期間が短いことを承知の上で、ここ20数年の範囲での傾向を分析するとともに、それ以前の長期データによる傾向と比較することで、逆に20数年での傾向分析の限界を明らかにする。

2. 本研究の狙い

- (1) 日本全国を網羅して整備されているアメダスデータを活かし、まずは地点毎に、全国規模で豪雨の経年変動が過去20数年間で統計的にどのようなになっていたのかを把握する。
- (2) 旧建設省系雨量資料では、現状では流域内の降雨分布の経年変化を仔細に分析することは困難な状況にある。アメダスデータの広域網羅性を活用し、流域内の降雨分布特性（ここでは上流域と下流域の特性）の経年変化についても統計的な分析を加える。

3. 解析対象とした降雨データ

本分析には、気象庁が整備・運用しているアメダス（地域気象観測システム）の降水量データを利用した。このシステムは無人自動気象観測装置で観測された気象資料をNTT回線で、地域気象観測センターに集め、編集し全国の気象台などへ配信するものである。観測項目には、降水量、風向・風速、気温、日照時間の4要素のものが主で、降雪の災害が多い所では、これに降雪の深さも加わる。また、降水量だけの所もある。観測所は全国で約1300か所ある。

(独) 土木研究所では、2001年9月よりアメダス降雨確率解析プログラムを試験公開中であり、その中で、上述した全国のアメダス観測点のうちの756地点について、データ整備を行った。本分析では、この756地点の降水量データを利用した。

4. 解析結果

- (1) 地点雨量を対象とした解析

図-1は年最大1時間、2時間、3時間、6時間、12時間、24時間、48時間、72時間について、1976年から2000年までの線形回帰直線の傾きを日本地図に示したものである。全体的な傾向として、短時間よりも長時間降雨ほど地域特

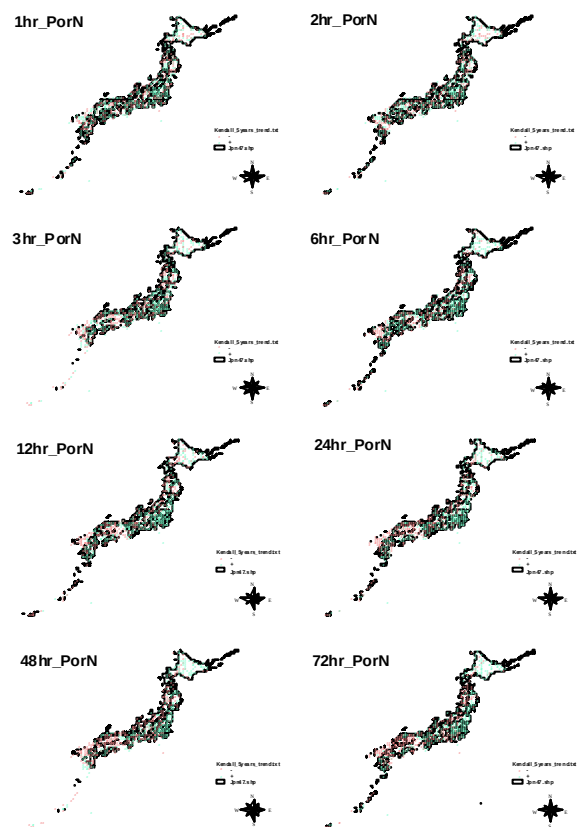


図-1 年最大1時間、2時間、3時間、6時間、12時間、24時間、48時間、72時間について、1976年から2000年までの線形回帰直線の傾きの地理分布

キーワード：アメダス、極値、時間降雨量、河川計画

連絡先：〒305-8516 つくば市南原 1-6 (独) 土木研究所 水工研究グループ (水理水文)

性が見られる。具体的には、東北南部～関東にかけては長時間降雨（特に6時間程度以上の継続時間）が増加傾向にあり、中国～九州北部で12時間程度以上の継続時間について減少傾向にある。一方で、短時間降雨に着目すると、地理的分布にバラツキがあり、極值的であり、かつ局地的であることがわかる。いずれについても、ケンドールのトレンド検定（95%）を行っているが、数地点のみしか有意性を確認できなかった。確率規模からみて真に極值的な豪雨について、上記以外には特に地理的な傾向は見られない。これは、「いつ、どこで発生するかはわからない」ということを如実に示している。

（2）流域平均雨量を対象とした解析

本解析のケーススタディとして、我が国最大の流域面積を持つ利根川水系を対象とした。流域平均雨量は利根川流域を八斗島観測所を境に上下流域に分割し、全流域と併せて、3流域についてティーセン法を用いて算出した。

図-2 は利根川全流域、八斗島上流域、八斗島下流域別平均雨量の年最大1時間、3時間、6時間、12時間、24時間、36時間、48時間雨量、日雨量の経年変化を示したものである。年最大各時間雨量について、上流域と下流域を比較すると、概ね、下流域の方が多い。これは地形や陸面状態が降雨形態に及ぼしている影響であると推察できる。さらに、その値を比較すると、両者が大きくことなる場合もあり、河川計画に、大いに留意すべき点と思われ、本稿のような統計解析上では、「流域平均雨量」の扱いには極めて注意しなければならない。図-2 の経年変化について、ケンドールのトレンド検定を行った結果、特に下流域における6時間雨量、12時間雨量について増加傾向の高い有意性が認められた。これは、上述の図-1 の考察と良く対応していることがわかる。一方で、上流域においては、いずれも有意性は認められず、経年傾向を捉えることはできなかった。図-3 は雨況曲線を濃淡図で示したものである。雨況曲線の経年変化を濃淡図で示すことによって、最大値だけでなく強雨の経年傾向を目視で容易に判読することができるようになった。

5. まとめ

- （1）世間一般に「最近豪雨が増えた」という認識が流布しているが、地点毎のアメダスデータの解析結果によれば、統計的に有意とされた増加トレンドはほとんど無く、明確に増加しているとは言えないことがわかった。
- （2）利根川流域の流域平均雨量の解析結果においても、増加トレンドについて統計的有意性が証明されたのは、6～12時間スケールの雨量のみであり、他の多くの時間スケールでは必ずしも有意な増加トレンドは見られなかった。しかし、統計的な有意性は低いとは言え、ほとんど全ての時間スケールの豪雨について、多くが増加傾向にあることは注目に値する。また、統計的な有意性が証明された数少ない事例が6～12時間スケールにあたっている点も、近年の中小河川における洪水災害の頻発に関係している可能性もある。今後、全国的にその推移を見守る必要がある。

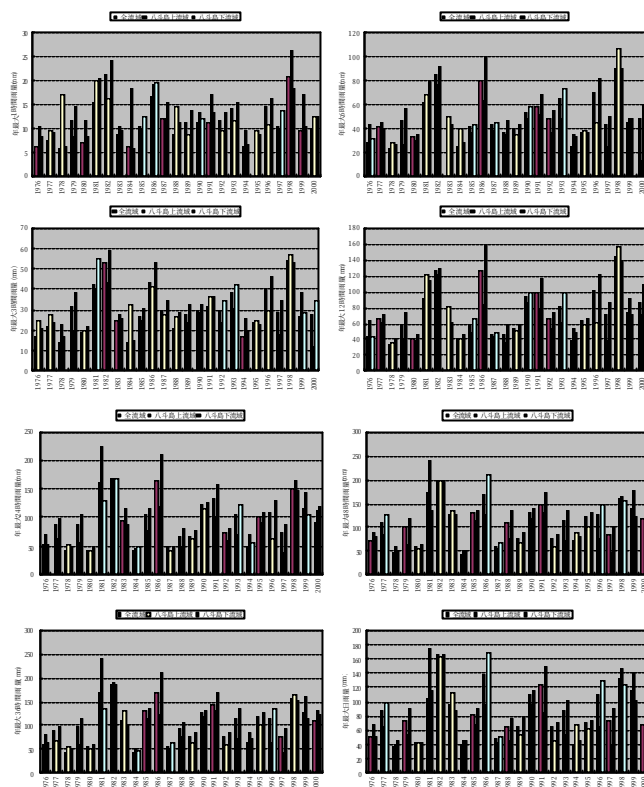


図-2 利根川全流域、八斗島上流域、下流域別平均雨量の年最大雨量の経年変化（1時間、3時間、6時間、12時間、24時間、36時間、48時間雨量、日雨量）

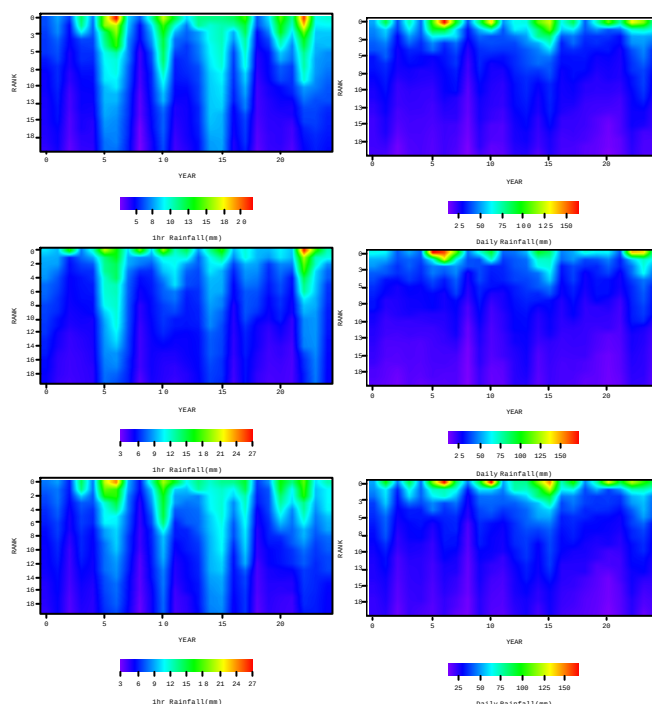


図-3 1時間雨量（左列）と日雨量（右列）に関する雨況曲線（上位20位まで）の経年変化（上：利根川全流域、中：八斗島上流域、下：下流域）