

千葉県内の極値降水量の非定常性と非定常頻度分析

信州大学工学部社会開発工学科 正会員 寒川 典昭
 パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 中村 哲
 信州大学工学部社会開発工学科 ○ 岡村 崇博

1. 目的

近年、今までの予測を大きく上回る洪水が頻発しており、「降水量の定常性」という従来の水文頻度分析における仮定が成り立たないケースが多々見受けられるようになってきている。このような背景を踏まえて、本稿では、千葉県内の降雨観測データを対象として、降水量時系列に内在する「非定常性」の検証を行うとともに、非定常頻度分析による超過確率降水量の検討結果について報告するものである。

2. 検討対象データ

検討研究データとして、図-1 に示す 17 箇所の気象庁降雨観測所における年最大 1 時間、24 時間、48 時間雨量データを収集した。データ収集期間は、14 観測所において、1976 年～2004 年(29 年間観測)、3 観測所において、1978 年～2004 年(27 年間観測)である。

3. 降雨データに内在する非定常性の検証

降水量時系列における「非定常性」とは、簡易的には時間的に同じ平均、または同じバラつきをもたないことである。¹⁾ そこで、本研究では降水量時系列の移動部分標本毎の平均とバラつきの経年変化傾向を分析することにより、非定常性を評価することとした。バラつきについては、その指標として「標準偏差」を用いた。また、平均や標準偏差は任意期間の移動部分標本ごとに計算するものとし、全体のデータ数が 27～29 年分であることから、有意な経年変化傾向を確認できる長さとして、11 年移動部分標本を対象とすることとした。

図-2 に、年最大 24 時間雨量の「平均」の分析結果を示す。年最大 24 時間雨量は木更津以外の 16 観測所、最大 48 時間雨量は全観測所、最大 1 時間雨量は我孫子、木更津、坂畑、鴨川以外の 13 観測所にて増加傾向が見られた。これらの結果より、比較的太平洋側の観測所では増加傾向が顕著であるという地域特性が見られた。

図-3 に、年最大 1 時間雨量の「標準偏差」の分析結果を示す。年最大 24、48 時間雨量においては、我孫子と木更津以外で増加傾向が見られた。年最大 1 時間雨量では、千葉、船橋、我孫子、茂原、牛久、木更津、坂畑、佐久間以外で増加傾向であった。

以上のことから、11 年移動部分標本毎の平均と標準偏差に明確な時

系列変化が確認されたため、対象とする降水量データに「非定常性」が内在することが検証された。

4. 超過確率降水量の経年変化

降雨データの非定常性を踏まえ、11 年移動部分標本ごとに確率降水量を算定し、その経年変化傾向について分析を行った。なお、非定常頻度分析に当たっては、パラメータはもちろんのこと、確率分布の種類自身も地

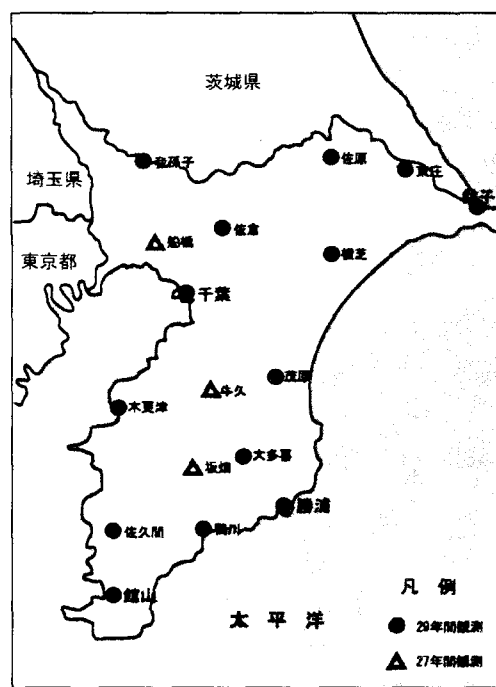


図-1 降雨観測所位置図

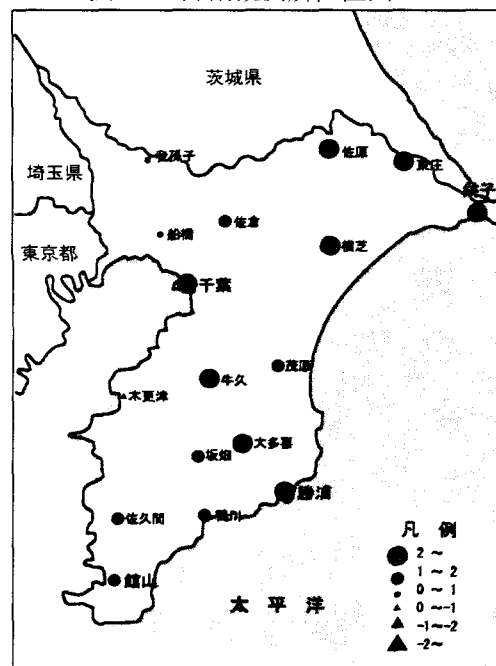


図-2 年最大 24 時間雨量の平均変化率(mm/年)

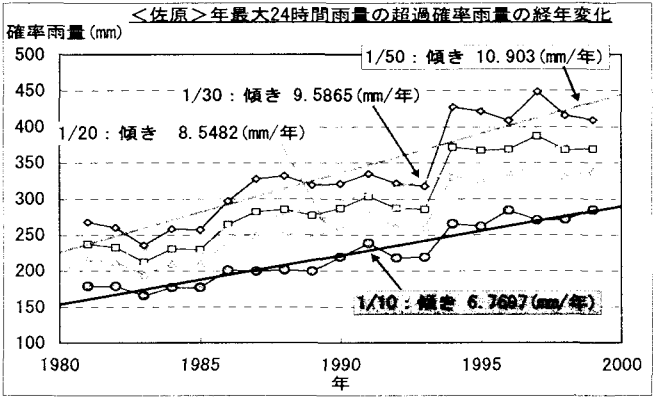


図-4 佐原観測所 年最大24時間雨量の超過確率降水量の経年変化

域的に異なり、また経年的に変化することから 13 種類の候補確率分布モデルを用いて、観測全データを対象に頻度分析を行い、S L S C (standard least-squares criterion, 標準最小二乗基準)²⁾ による適合度の比較評価により、観測所ごとに最も適合度の高い確率分布モデルによる確率降水量を選定することとした。

以上の手法を用いて算定した超過確率降水量の経年変化傾向は、次の通りであった。年最大1時間雨量は、10 観測所にて減少傾向、7 観測所にて増加傾向が見られた。年最大24時間雨量及び48時間雨量では、3 観測所において減少傾向、その他の14 観測所において増加傾向が見られた。地域的な特徴としては、年最大1時間雨量についてはあまり顕著な傾向は見られないが、年最大24時間雨量と年最大48時間雨量については千葉県全体として増加傾向が強く、西側の一部の観測所を除き、特に太平洋側の観測所を中心に増加傾向が強い。図-4は、佐原観測所における年最大24時間雨量の1/10、1/20、1/30、1/50超過確率降水量の経年変化の例を、図-5は、年最大24時間雨量の1/50超過確率降水量の増加率・減少率を示したものである。特に、太平洋側の佐原観測所と勝浦観測所において、1年当たりの増加率が10 (mm/年) を超えるなど増加傾向が顕著である。

5. まとめ

本研究で得られた成果を要約すると、まず移動部分標本毎の平均と標準偏差の時系列変化より、千葉県内の降雨観測データに内在する「非定常性」を確認した。また、非定常頻度分析に基づく超過確率降水量の経年変化傾向より、東京湾側の一部の観測所を除き、千葉県のほぼ全域で超過確率降水量が増加傾向、つまり今後、治水安全度が低下していく可能性があることがわかった。

今後の展望としては、本研究で明らかにした降雨データに内在する「非定常性」の地域特性について、地域差の原因の分析を行うとともに、千葉県内だけでなく、他地域との比較分析を行っていくことを考えている。

参考文献

- 1) 寒川典昭, 中村 哲: 日高川流域の月・季節・年降水量の非定常頻度分析, 水工学論文集, 第49巻(1), pp. 7-12(2005).
- 2) 宝 馨, 高埴琢馬: 水文頻度解析における確率分布モデルの評価基準, 土木学会論文集, 第393号/Ⅱ-9, pp. 151-160(1988).

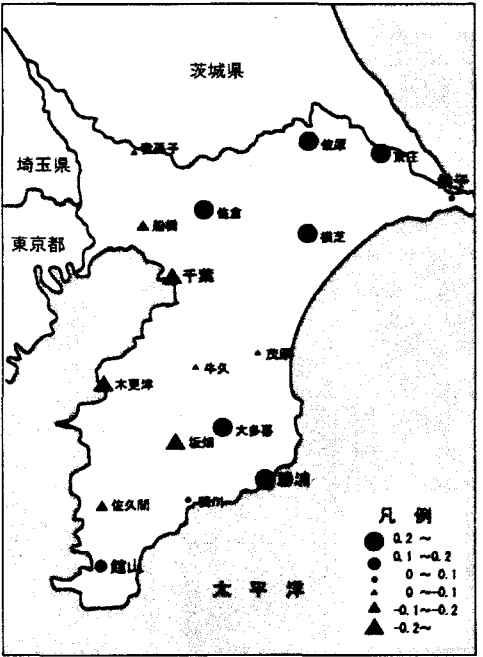


図-3 年最大1時間雨量の標準偏差変化率 (mm/年)

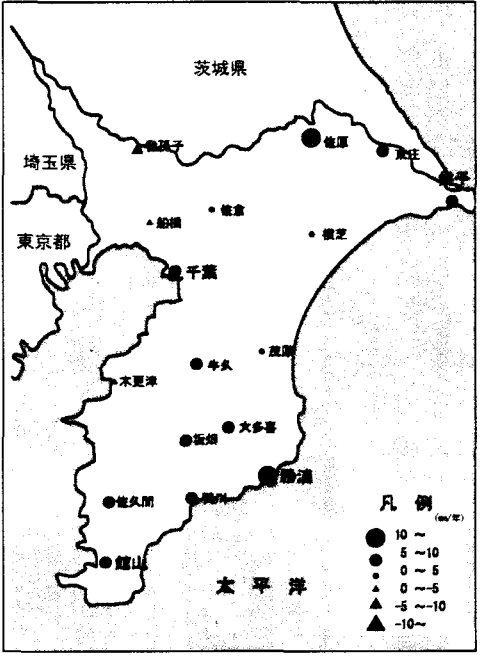


図-5 年最大24時間雨量の1/50超過確率降水量の経年変化