

極値降雨の統計的発生特性に関する研究

中央大学大学院 学生会員 ○朱 仁斌

中央大学大学院 学生会員 糸川 和弘

中央大学理工学部 正会員 岡部 真人

中央大学理工学部 フェロー会員 山田 正

1. はじめに

洪水災害や土砂災害等の直接の要因となるのは年最大値を記録する極値降雨であると考えられ、河川計画の外力としても極値降雨が用いられる。現在、極値降雨の発生特性に関しては極値統計学が用いられ、確率年(年超過確率)を推定し評価しており、確率論的な観点から検討が行われている。本研究では日本全国の雨量観測地点における降雨の実測データから得た年最大降雨量を用い、スペクトル解析という決定論的な観点から大雨の発生特性を解明することを目的に研究を行った。

2 研究に用いた雨量データ

本研究では10分間、1時間、1日に降った雨量を各々10分間降雨量、1時間降雨量、日降雨量、連続した2日間、3日間の日降雨量を足し合わせたものをそれぞれ2日累積雨量、3日累積雨量とした。また、標高200m以上の観測所を山地部、標高200m未満の観測所を平野部と定義した。日本全国の国土交通省の雨量観測所138地点及び、気象庁の雨量観測地点6地点の各地点における年最大日降雨量、年最大2日累積降雨量、年最大3日累積降雨量を用い、気象庁の雨量観測地点6地点における年最大1時間降雨量及び、年最大10分間降雨量を用いた。

3 山地流域と平野部における年最大降雨量の周期性

2章で示した雨量データを用いて山地流域と平野部の各雨量観測所における極値降雨についてスペクトル解析を行い、卓越周期を算出した。まず、年最大日降雨量を用いて解析を行い、日付を越えて降り続けるような長時間にわたる大雨の発生特性を考慮するため年最大3日累積降雨量を用いた。また、局所的集中豪雨のような短時間で発生する大雨の特性を検討するため年最大1時間降雨量を用い、さらに短時間で発生する豪雨の特性を検討するため10分間降雨量について平野部の雨量観測所における年最大10分間降雨量を用いて、解析を行った。本研究では卓越周期が5年より長い場合を周期があると定義し、目視により各雨量観測所の極値降雨に周期があるか検討を行った。これは、発生させた乱数を用いてスペクトル解析を行った結果、図. 1に示すように

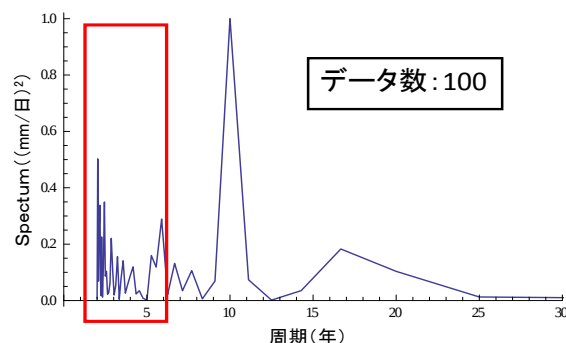


図. 1 周期を持った乱数の周期性

データ数が100個の場合では3, 4年程度の周期が卓越するためである。

3. 1 山地流域における極値降雨の周期性

まず、山地流域の雨量観測所における年最大日降雨量、年最大3日累積降雨量、年最大1時間降雨量を用いてスペクトル解析を行い、卓越周期を算出した。山地流域の代表として利根川水系の中条観測所(標高:351m)における年最大日降雨量、年最大1時間降雨量のスペク

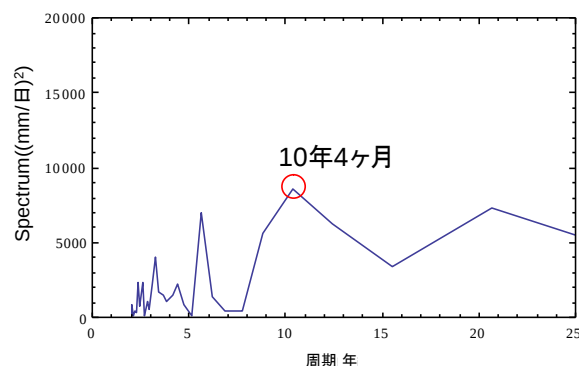


図. 2 利根川水系之中条観測所(標高:351m)における年最大日降雨量のスペクトル

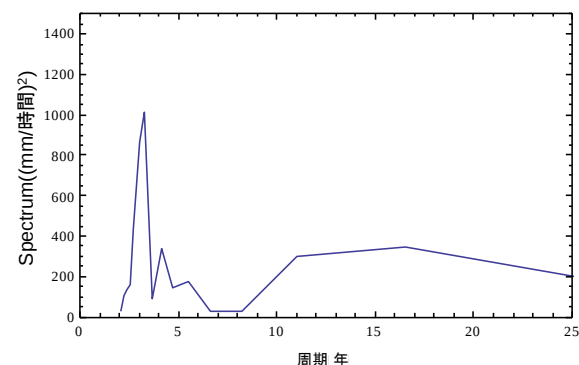


図. 3 利根川水系之中条観測所(標高:351m)における年最大1時間降雨量のスペクトル

キーワード：新記録 極値統計 スペクトル 周期性

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27 中央大学大学院 TEL:03-3817-1805 Email:syu-ninhin@civil.chuo-u.ac.jp

トル解析の結果を図. 2, 図. 3に示す.

中之条観測所における年最大日降雨量には約10年の周期が見られた. 同様の解析を行った結果, 山地流域の各雨量観測所における年最大日降雨量では138地点中110地点で10年前後の周期が, 年最大3日累積降雨量では138地点中115地点で10年前後の周期が, 年最大1時間降雨量では6地点中1地点で10年前後の周期が見られた.

3.2 平野部における極値降雨の周期性

次に, 平野部の雨量観測所における年最大日降雨量, 年最大3日累積降雨量, 年最大1時間降雨量, 10分間降雨量を用いてスペクトル解析を行い, 卓越周期を算出した. 平野部の代表として東京の大手町観測所(標高:6m)における年最大日降雨量, 年最大1時間降雨量のスペクトル解析の結果を図. 4, 図. 5に示す.

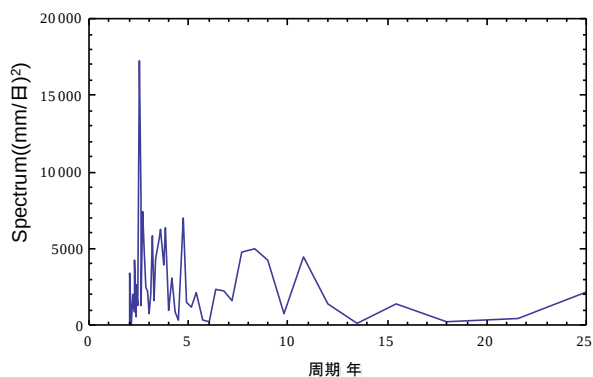


図. 4 東京(標高:6m)における年最大日降雨量のスペクトル

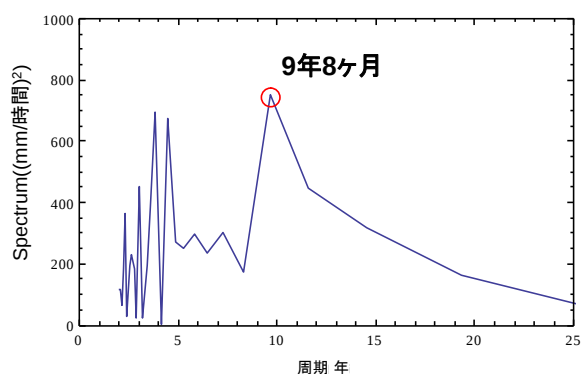


図. 5 東京(標高:6m)における年最大1時間降雨量のスペクトル

東京における年最大3日累積降雨量には卓越した周期が見られず, 同様の解析を行った結果, 平野部の各雨量観測所における年最大日降雨量では6地点中1地点で10年前後の周期が, 年最大3日累積降雨量では6地点中1地点で10年前後の周期が, 年最大1時間降雨量で

は6地点中3地点で10年前後の周期が, 年最大10分間降雨量では6地点中3地点で10年前後の周期がみられた.

4 極値降雨の周期の空間分布特性

解析対象とした各雨量観測所の位置と年最大3日累積降雨量の卓越周期の有無を図. 6に示す. 関東地方においては平野部では周期が見られず, 山地で周期的に極値降雨が発生している. 関東地方以外の山地流域でも極値降雨に周期があるが, 東北地方では周期が見られない地点が多い. これは東北地方では雪の影響を受けている可能性が考えられる.

5 まとめ

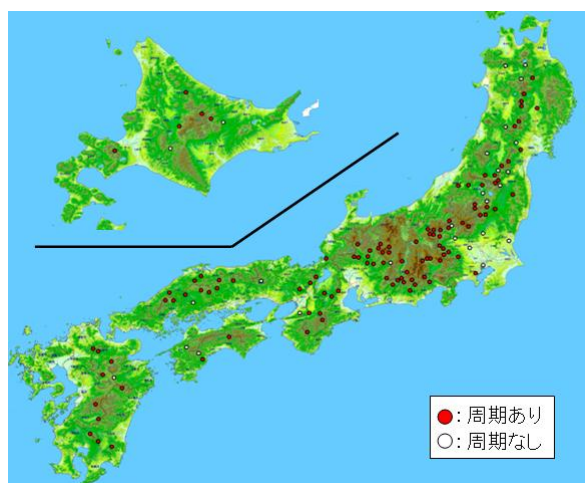


図. 6 解析対象とした雨量観測所とその地点における年最大3日累積降雨量の周期の有無

本研究では極値降雨の発生特性を解明することを目的に全国の雨量観測所における降雨の実測データを用い, 各雨量観測所における極値降雨の統計的特徴について検討した. 以下に本研究で得られた知見を示す.
(1)山地部では解析対象とした138地点中115地点で年最大3日累積降雨量に10年前後の周期がみられ, 継続時間の長い豪雨が周期的に強くなる傾向があることがわかった.

(2)平野部では解析対象とした6地点中3地点で年最大10分間降雨量, 年最大1時間降雨量に10年前後の周期がみられ, 短時間スケールで起こる豪雨が周期的に強くなる傾向があることがわかった.

参考文献

- 1) 近森邦英: 年降水量の統計的諸特性について, 農土誌, 71(2), pp.125-130, 2003.
- 2) 渡辺武彦, 松浦正典, 深和岳人, 山田正: 新記録の出現理論に基づく大雨の発生頻度に関する研究, 土木学会第47回年次学術講演会講演要綱集, 1992.