

長野における降水パターンの分析について

信州大学大学院 非会員 ○松崎 丈泰
 信州大学工学部 非会員 鶴田 圭佑
 正会員 草刈 智一
 信州大学工学部 正会員 寒川 典昭
 信州大学工学部 非会員 山崎 基弘

1. はじめに

近年、地球温暖化が原因とも考えられる異常気象、また森林伐採や都市化など人為的開発により降った雨が地面に染み込まず、短時間に河川に流れ出すなどの要因で世界各地にて水害が発生している。我が国、日本でも全国各地でも同様に局所的豪雨が発生し、河川氾濫、土砂崩れや都市部の地下街が浸水するなど多くの水害が発生し、非常に深刻な問題となっている。1982, 1983年には、長野市北部にある飯山市の千曲川下流で連続して堤防が決壊し家屋浸水など大きな被害を出した。また、長野市北部にある中野市でも1983年千曲川から水が溢れ浸水被害を出した。

このような背景のもと、一雨降水における降水形態（降水パターングラフの作成）および総降水量と水害との関連性、さらに以下に示す各降水パターン経年変化の分析を試みるため、まず、長野県長野市における一雨降水における降水形態について調べてみた。

2. 研究手順

水害と関連性が大きいと考えられる総降水量が大きい一雨降水の降水パターンがどのようなになっているか把握するために、図 - 1 に示す方法に従って分析を進めた。本稿では、観測地点として長野県長野市を取り上げ、時間降水量データをもとに分析を行った。

(1) 対象データ

対象データとして、1976年～2006年に長野県長野市で観測された一雨降水のうち、総降水量の大きいものから上位50位までの降水を抽出した。ここで抽出した50個の降水データ¹⁾の主な諸元は表 - 1に示すように最大総降水量140.5mm、最小総降水量52.0mm、平均総降水量75.7mmである。

ただし、“一雨降水量”を決める基準として、それぞれの降水の前後に6時間以上の無降水状態が継続することとした。

(2) 降水パターングラフの作成および分析

まず、それら抽出したその期間の上位50位の降水パターングラフを作成する。それぞれの一雨降水によって降水継続時間や総降水量などのさまざまな要素が異なるため、それらを比較するために、最初にそれぞれの一雨降水の降水継続時間を均等に5分割し(X1～X5)それぞれの時間帯の降水量を求め、次にそれらをそれぞれの総降水量で除した。それによって規準化を図り、降水パターングラフを作成した。その一例を、図 - 2に示す。

さらに、作成した降水パターングラフをクラスター分析によって、それら抽出された上位50位の一雨降水のパターン分類を行った。

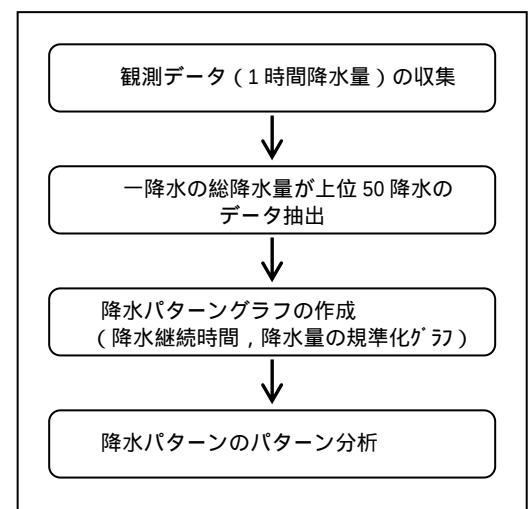


図 - 1 研究手順

表 - 1 対象データの諸元

長野県長野市の一雨降水データ	
観測データ	内容 気象庁 気象統計情報 1976～2006年
分析に用いるデータ (総降水量上位50位 降水量の の一雨降水)	データ数(一雨降水) 50降水 最大 140.5mm 最小 52.0mm 平均 75.5mm 降水継続時間 最長 59時間 最短 7時間 平均 27.1時間

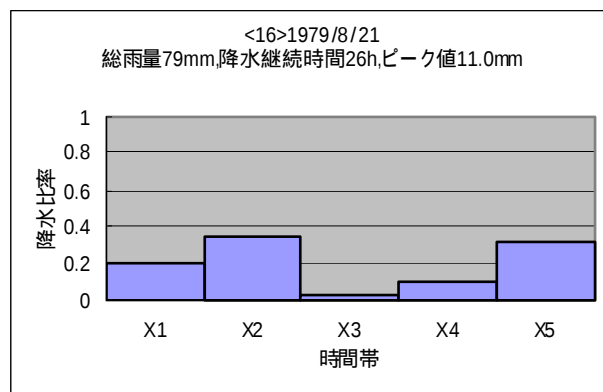


図 - 2 降水パターングラフの一例

3. 結果および考察

長野県長野市で観測された上位50位の一雨降水から得られた降水パターンについて原データの距離計算法としてユークリッド法、合併後の距離計算としてはウォード法を用いた。また、クラスター数は樹形図から判断し、5を用いた。その結果、表-2に示されるように特徴的なパターンとして大きく5つのパターンに分類することができた。時間帯X2～X4に降水が集中する降水パターンと時間帯X1～X5にかけてほぼ均等に降水量が見られるものが多く出現した。

表—2 パターン分析

	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	パターン5
パターン図 縦軸: 降水量比率 横軸: 時間帯					
特徴	降水時間の時間帯X4に多く集中するパターン	降水時間の中盤に多く集中するパターン	強くはないが、平均的に降水が続くパターン	降水時間の後半に多く集中を伴うパターン	降水時間の前半と後半に降水が集中するパターン
出現回数	8	15	15	4	8

4. あとがき

水害と一雨降水の関連性を見つけるため、本稿ではハイトグラフを変形させた降水パターングラフの作成を長野県長野市の上位多雨降水について行った。さらにそれらをクラスター分析により分類し、表—2に示されるように大きく5つの降水パターンに分けることができた。今後、長野県長野市における総降水量および降水パターンなどと水害との関連性、及び各降水パターン経年変化を見ることを試みたい。そのことによって、長野県長野市における有用な水害対策を検討したい。また、他の地域でも同様な方法で分析・検討を重ね、それぞれの地域においても有用な水害対策を検討したいと考えている。

参考文献

- 1) 気象庁、気象統計情報：<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>