長野における一雨降水の経年変化分析

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 山崎 基弘

1．はじめに

近年，ゲリラ豪雨とも呼ばれる局所的で短時間に多くの降水量を伴う集中豪雨が随所で発生しており，平成11年のＪＲ博多駅周辺の地下浸水，平成12年の名古屋市周辺の水害などのように，特に都市部で発生した場合には甚大な被害につながることが懸念されている．このような極端現象はヒートアイランド現象や地球温暖化が原因とも考えられている．一方，治水計画においては，従前の計画降水量を上まわる降水により，洪水や河川災害などが発生しており，気候変動が原因と考えられる異常多雨によって降雨災害が多くもたらされている．

このような背景のもと，これまで筆者らは“雨の降り方の形態”について，一雨降水を取り上げて取り組んできたが，本稿はその一環として，筆者らが提案する「降水パターングラフ」を用いて一雨降水をパターン分析するとともに，さらに降水パターンの経年的変化について考察したものである．

2．研究手順

本研究における手順は**図－１**に示すとおりである．研究の基礎データとなる一雨降水は，長野地方気象台の観測記録[1)]をもとに，６時間以上の中断を伴わない継続した降水を抽出した．

（１）対象データ

本稿で対象とするデータは，1976年～2006年に長野で観測された3565回の一雨降水のうち，総降水量の多い順に上位50位までの降水とした．抽出された50個の降水データにおける主な諸元は**表－１**に示すとおりである．

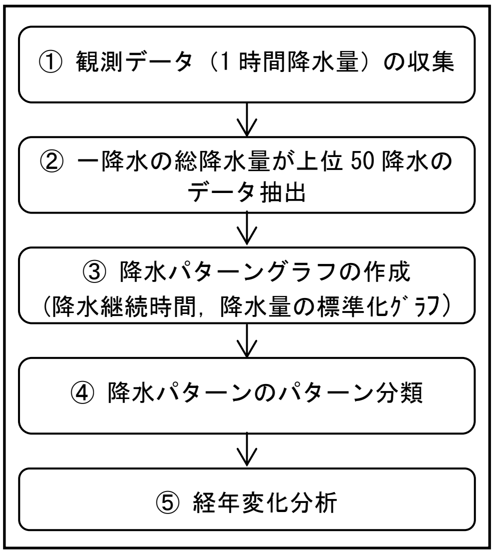
（２）降水パターングラフの作成および分類・分析

一雨降水の降水形態を分析するために，まず“降水パターングラフ”を作成する．降水パターングラフは，降水形態を特徴的に捉えることを目的としてハイエトグラフを標準化したグラフで，横軸に降水継続時間を均等にｎ分割した時間幅をもつ時間バンド（Ｘ1～Ｘn），縦軸に上記Ｘ1～Ｘn のそれぞれの時間バンドに入る降水量を一雨降水の総降水量で除して標準化した値（降水量比率）をとったグラフである．

上記の手順で作成された50個（抽出した一雨降水と同数）の降水パターングラフについてクラスター分析し一雨降水のタイプ分類・分析を行う．

（３）経年変化分析

さらに，降水タイプごとに時系列にプロットし，それぞれのタイプの発生頻度の経年変化について考察する．



図－１ 研究手順

表－１ 対象データの諸元

長野の一雨降水データ	
項 目	内 容
①観測データ	気象庁 気象統計情報 1976年～2006年
②一雨降水の総数	3565回
③分析に用いるデータ （②のうち総降水量が 上位50位の降水）	データ数 50降水 降水量 最多 140.5㎜ 最小 52.0㎜ 平均 75.7㎜ 降水継続時間 最長 7 h 最短 59 h 平均 27.1 h

キーワード：一雨降水，降水パターングラフ，クラスター分析，パターン分類，経年変化
連 絡 先：〒380-8553 長野県長野市若里4-17-1 信州大学工学部土木工学科 TEL：026-269-5302

３．結果および考察

（１）降水パターングラフおよびクラスター分類

それぞれの一雨降水について，分割数ｎ＝５として作成された降水パターングラフの一例を**図－２**に示す．また，作成された 50 個のグラフをクラスター分析して得られたデンドログラムを**図－３**に示す．

さらに，このデンドログラムにもとづき図中の点線で示す第１～第５のクラスターに分類した降水パターングラフについて，タイプ１～５としてまとめたものを**表－２**に示す．

表中に示されるように，各クラスターに分類された降水パターングラフはそれぞれ中盤型，後半型，集中型，一様型，中少型のタイプとして特徴付けることができ，発生頻度はタイプ１(中盤型)およびタイプ４(一様型)が多く，タイプ２(後半型)が最も少なくなっている．

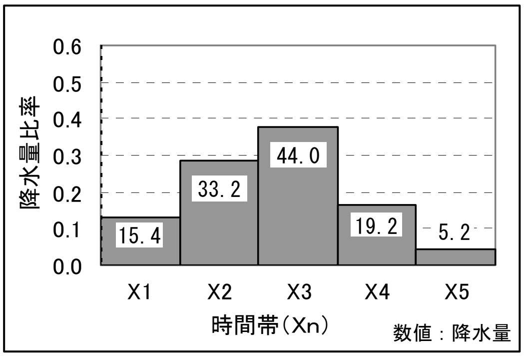
（２）降水タイプの経年変化

図－４は降水タイプごとの発生頻度を時系列に示したものである．このグラフより，1990 年以前と以降でみた場合タイプ２およびタイプ４が増加傾向にあり，その他は同程度の頻度で推移している．タイプ２については，発生頻度は多くないものの河川・土砂災害につながるタイプの増加と捉えることができる．

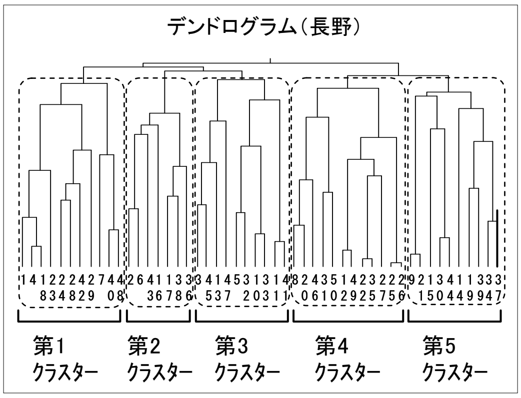
４．あとがき

本稿は，一雨降水を対象としたパターン分析のための「降水パターングラフ」を提案するとともに，長野で観測された実データに対して，同グラフを用いた降水タイプ別の経年変化分析手法を適用して考察したものである．その結果，長野では河川・土砂災害型の降水が増加している傾向であることがわかった．

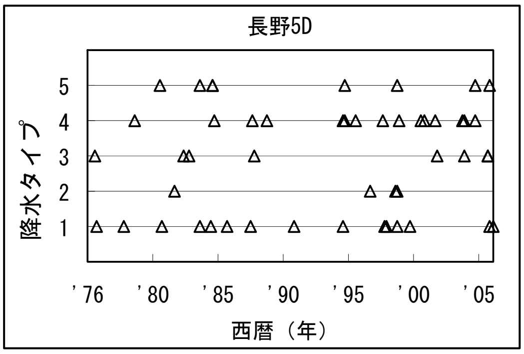
今後は，降水パターングラフを用いた分類・分析手法について充実化を図るとともに，総降水量や面的な視点を取り入れた分析の検討を進めていきたい．



図－２　降水パターングラフの例
（総降水量 117.0㎜，降水継続時間 18ｈ）

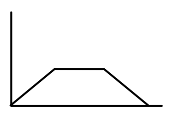
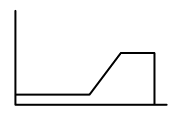
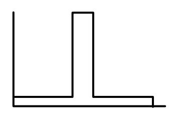
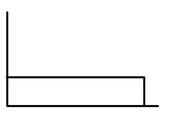
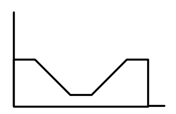
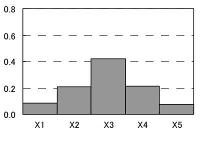
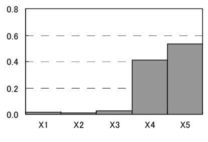
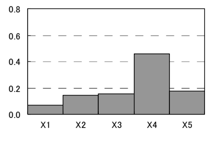
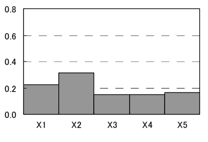
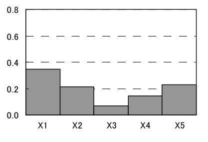


図－３　ｸﾗｽﾀｰ分析によるﾃﾞﾝﾄﾞﾛｸﾞﾗﾑ
（図中の数字は総降水量の多い順番号）



図－４　降水タイプと発生年

表－２　降水形態のパターン分析

	タイプ１ （第２ｸﾗｽﾀｰ）	タイプ２ （第４ｸﾗｽﾀｰ）	タイプ３ （第１ｸﾗｽﾀｰ）	タイプ４ （第３ｸﾗｽﾀｰ）	タイプ５ （第５ｸﾗｽﾀｰ）
パターン図					
代表的降水ﾊﾟﾀｰﾝｸﾞﾗﾌ 縦軸: 降水量比率 横軸:時間帯					
特　徴	＜中盤型＞ 中盤に多く集中するタイプ	＜後半型＞ 後半に多く集中するタイプ (河川・土砂災害型)	＜集中型＞ 強い短時間降水を伴うタイプ (都市災害型)	＜一様型＞ 平均的に降水が続くタイプ	＜中少型＞ 中盤が少なくなるタイプ
発生回数	１５	４	８	１５	８

＜参考文献＞　1)気象庁，気象統計情報，http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php，2007 年 9 月