

降水パターングラフを用いた一雨降水の分析

正会員 ○草刈 智一

信州大学大学院 松崎 丈泰

信州大学工学部 鶴田 圭佑

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、各地で局所的豪雨などが多発しており、このような極端な気象現象（極端現象）の頻発は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、従来の計画降水量を上まわる集中豪雨などの発生により、全国各地、特に都市部において水害が発生するなど、気候変動が原因と考えられる異常多雨によって気象災害が多くもたらされている。これら災害につながる降水を異常気象とするには早計な感はあるが、少なくとも降水の形態に変化が生じていることは実感できることである。

このような背景のもと、筆者らは“雨の降り方の変化”について取り組んできたが、本稿はその基礎的研究として、一雨降水における降水形態（降水パターン）について分析・考察するものである。分析にあたっては、筆者らが提案する”降水パターングラフ”を用いてクラスタリングする手法とした。

2. 研究手順

本研究における手順を図-1に示す。なお、研究の基礎データとなる一雨降水は、1976年～2006年（31年間）の1時間降水量データ¹⁾をもとに6時間以上の中断を伴わない継続した降水としたうえで、さらに、総降水量が0.5mm以上のものを全数として、総降水量の多い方から上位50位までの一雨降水とした。

(1) 対象データ

本稿では東京、大阪、長野における一雨降水を分析対象とした。表-1にはそれぞれの観測地点における一雨降水の諸元を示してある。

(2) 降水パターングラフの作成および分析

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、降水パターンを特徴的に捉えることを目的として、降水継続時間と降水量を規準化して示したグラフとして筆者らが提案するもので、横軸に降水継続時間を均等に5分割した時間幅をもつ時間帯（X1～X5）、縦軸に各々の時間帯に観測された降水量を一雨降水の総降水量で除して得られる値（降水量比率）を取ったグラフである。つぎに、以上の手順により作成されたパターングラフについてクラスター分析を行い、一雨降水のパターン分類・分析を行う。

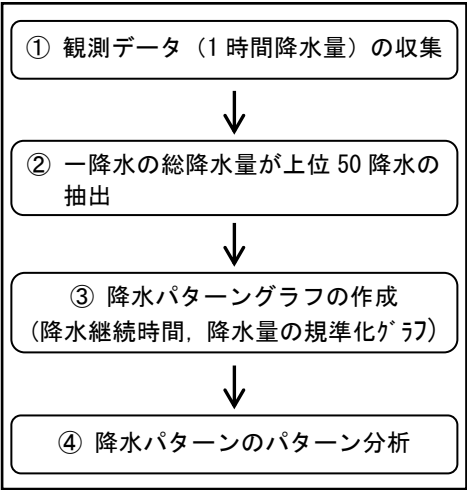


図-1 研究手順

表-1 一雨降水データの諸元

項目	東京	大阪	長野
② 一雨降水全数 (回)	2874	2899	3533
③ 分析に用いる一雨降水データ			
データ数(n)	50	50	50
降水量(mm)			
最多	282.5	300.0	140.5
最少	95.0	80.0	52.0
平均	153.5	117.8	75.7
降水継続時間(h)			
最長	76	94	59
最短	3	7	7
平均	32.9	30.6	27.1
データ出典：気象庁 気象統計情報 1976年～2006年			

キーワード：一雨降水，降水形態，降水パターングラフ，クラスター分析，パターン化分類

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：026-269-5270

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イズ

2. (2) の考え方に従って作成された一雨降水の降水パターングラフの一例を図-2に示す。ここに示す例は、総降水量90.5mm, 降雨継続時間25時間のデータを用いたケースで、時間帯X1~X5はそれぞれ時間幅5時間で、各時間帯における降水量(図中に表示)の比率が反映されたグラフとなっている。

また、作成した降水パターングラフを各地点ごとにクラスター分析した結果のデンドログラムの一例を図-3に示す。

(2) パターン分析

表-2は、東京、大阪、長野の一雨降水から得られた降水パターングラフをもとに、降水タイプごとのパターン図、代表的な降水パターングラフ、特徴、発生回数についてまとめたものである。表中に示されるように、これらの観測地点を対象とした場合、特徴的なパターンとして大きく6つに分類される結果が得られた。この中で、長野には東京、大阪にみられるパターン1がなく、逆に東京、大阪では長野に見られるパターン6が発生していないこと、また、パターン4やパターン5のように地域によってパターンごとの発生頻度に偏りがあることなど、発生パターンに地域性があることが示唆される結果となった。

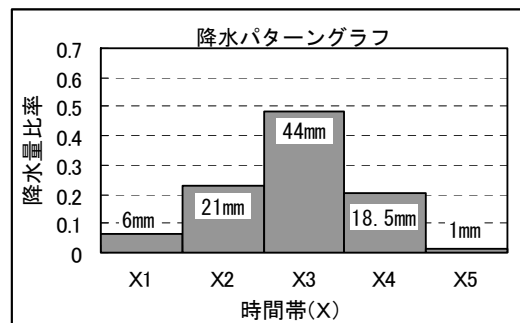


図-2 降水パターングラフの例

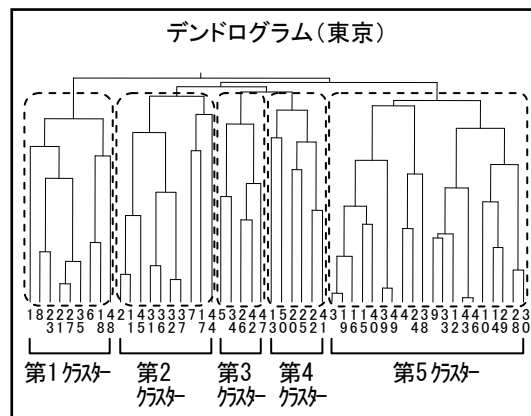


図-3 クラスター分析によるデンドログラムの例
(図中の数字は総降水量の多い順番号)

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6
パターン図						
代表的降水パターングラフ 縦軸: 降水量比率 横軸: 時間帯						
特 徴	前半に多く集中するパターン	中盤に多く集中するパターン	後半に多く集中するパターン (河川土砂災害型)	強い短時間降水を伴うパターン (都市災害型)	平均的に降水が続くパターン	中盤が少なくなるパターン
発生回数 東京 大阪 長野	9 11 —	10 10 15	5 7 4	6 10 8	20 12 15	— — 8

4. あとがき

本稿は、一雨降水を対象とした降水パターン分析の基礎的研究の一環として、降水パターンの特徴を捉えるための「降水パターングラフ」を提案するとともに、さらに、それらのグラフをクラスター分析することにより、一雨降水における降水パターンを定量的に分類し考察したものである。その結果、東京、大阪、長野を対象とした場合、大きく6つの降水パターンが抽出されること、また、地域によって発生パターンが異なることを定量的に評価し表すことができた。

今後は、降水パターングラフの充実化に取り組むとともに、降水の発生要因、総降水量、経年変化などとの関連について整理し、今後における災害の未然防止に有用な分析方法の検討を進めていきたい。

<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