

紀ノ川上流域の豪雨特性とダム流入量予測

京都大学防災研究所 正員 角屋 睦

京都大学防災研究所 正員 田中丸治哉

城陽市

正員 ○米田 達也

1. はじめに 紀ノ川上流吉野川最上流に位置する大迫ダム流域は有数の豪雨地帯である大台ヶ原を含むこともあって雨量の地域分布が著しく、ダム流入量予測が難しい。本研究では、流域周辺の豪雨特性を主成分分析により統計的に吟味し、洪水ピーク流量との関連について検討する。

2. 解析方法 解析には昭和49年から59年の11年間に大迫ダムでピーク流量が $100 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上を記録した30出水を対象として、流域周辺の40雨量観測点(図1)の24, 12時間最大雨量を用いた。主成分分析に際しては、図1に示した実線で囲まれる領域を319個の格子に分割し、線形補間によって格子雨量を求めた後、出水を変量として行った。24, 12時間雨量ともほぼ類似した結果が得られることから、以下24時間最大雨量による検討結果を示す。

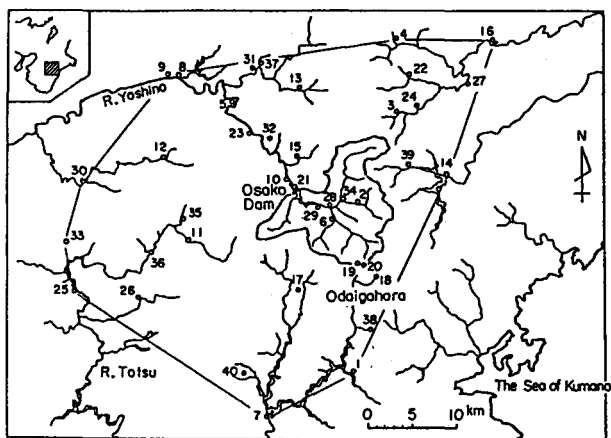
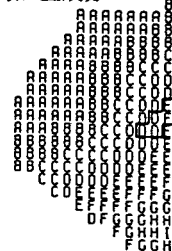
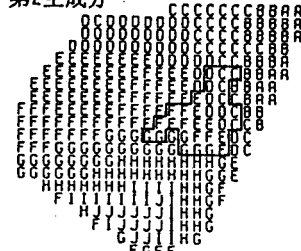


図1 対象地域

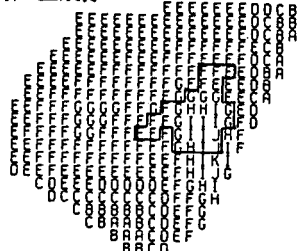
第1主成分



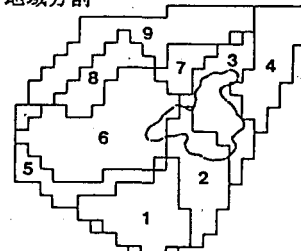
第2主成分



第3主成分



地域分割



3. 主成分の意義と地域分類

累積寄与率は第3主成分までで90%に達しており、第4主成分の寄与率が3%と小さいことから、ここでは第3主成分までを検討の対象とする。各格子ごとに求められる主成分得点の分布を図2に示す。主成分得点を格子雨量と対比すると、各主成分の意義を次のように解釈することができる。第1

図2 主成分得点の分布と地域分割
主成分得点の大小はA<B<...<Kと表現される

主成分：格子平均雨量の大小を示し北西から南東に向かって得点が大きくなる。第2主成分：南北方向の雨量の大小を示す。第3主成分：大台ヶ原付近の得点が大きく、大台ヶ原とその周辺の雨量の大小を示す。以上の結果をもとに、雨量特性が類似していると考えられる格子を各主成分得点の正負の組合せにより9地域に分類した(図2)。なお地域7と8は主成分得点の上では同一地域である。この分類によると、大迫ダム流域は地域2,3,6に含まれることになる。

4. 豪雨の分類 第2, 3主成分因子負荷量の散布図(図3)を用いて、豪雨を雨量の地域分布からみて4つのグループに分類した。図4は、各分割域の平均雨量分布より各グループの代表的豪雨パターンを示したものである。各グループに含まれる豪雨は第2, 3主成分の示す特性を反映して次のような特徴を示す。[分類1]：北から南に向かって雨量が多く大台ヶ原を含む地域2で最大となる。[分類2]：地域2,3,4で雨量が多く、かつ同程度となる。[分類3]：南から北に向かって雨量が多く地域4で最大となる。[分類4]：北から南に向かって雨量が多くなっているが全体的に雨量は少ない。

5. 大迫ダムピーク流量と豪雨分類の関係 大迫ダムで $350\text{m}^3/\text{s}$ 以上のピーク流量が観測された11出水を調べると、[分類1, 2]に9出水、[分類3]に2出水が含まれている。このことから、大迫ダム流域の大出水のほとんどは大台ヶ原付近の雨量が多い時に発生するということが、また、少数ではあるが、地域4、すなわち大迫ダム流域の北東部の雨量が特に大きくなる形態があり、この場合にも大迫ダム地点に大出水をもたらす可能性があることがわかる。これは、ダム流入量予測を行う上で、大迫ダム流域北東部地域の降雨観測をも重要視すべきことを示唆している。表1に地域2,3,4の平均雨量とピーク流量との単相関および重相関係数を求めた結果を示す。これによると、流域外の地域4を含めて各地域ともピーク流量と高い相関を示している。また、12時間雨量よりも24時間雨量の方が高い相関を示しているが、これはピーク流量に関与する有効雨量が長時間雨量に強く関係するものと解釈される。

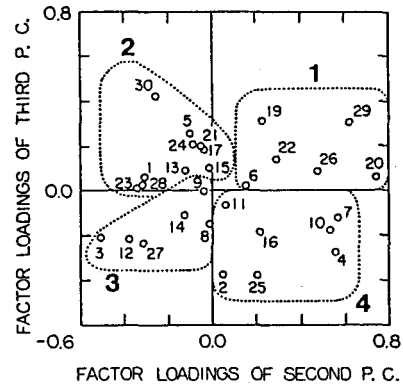


図3 第2,3主成分因子負荷量

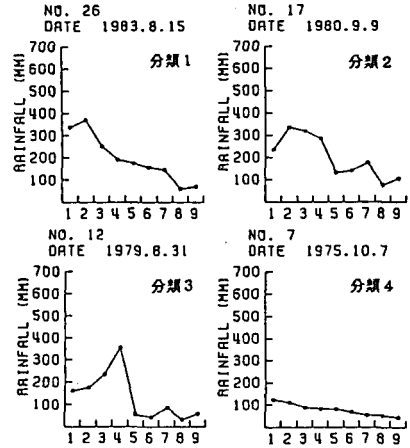


図4 代表的豪雨パターン

表1 地域雨量とピーク流量との関係

	地域 番号	24時間 最大雨量	12時間 最大雨量
相 関 係 数	2	0.894	0.857
	3	0.927	0.874
	4	0.832	0.663
重 相 係 関 数	2,3	0.928	0.919
	2,3,4	0.930	0.930