

北部九州における豪雨の新極値予測

佐賀大学理工学部 学生員 ○金光宇一郎

学生員 市川 仁士

正 員 渡辺 訓甫

正 員 岸原 信義

1. まえがき

年最大降水量データを用いた確率雨量（超過確率雨量）の推定は河川・砂防施設などの土木構造物の設計基準として必須のものとされている。しかし、確率雨量の推定法については古くから多くの問題点が指摘されながらも、根本的かつ具体的な推定方法の改良はなされないまま、数十年前に確立された統計手法が現在も用いられている。そこで、この確率雨量に関する問題解決の第一歩として、岸原¹⁾、市川²⁾らが年最大日雨量の新極値発生 の推定法の提案を行っている。ここではこの推定法の適合性を北部九州の降雨データをもとに検証した。

2. 新極値発生に関する仮説と推定法

横軸に年降水量を、縦軸に年最大日雨量の極値をプロットすると、これらを結ぶ包絡線はその地域、その国で期待される最大値を示すものと考えられる。岸原、市川らは「極値包絡線より下にプロットされた地点の極値は漸次包絡線に近づく傾向にあり、包絡線より離れた地点はその距離が離れているほど包絡線に近づく確率が高い」という仮説を設定し、その包絡線との距離を4段階に分けて新極値の発生の有無を検討している。また、「新極値発生はR.P.曲線のタイプにより異なる」として、曲線の特性値を算出することにより、A（上昇）タイプ、B（直線）タイプ、C（極値飛出）タイプの3タイプに分類した。一般に、比較的統計年数が短く、大きい豪雨に見舞われていない地点ではAタイプまたはBタイプが多く、統計年数が増え、また大きな豪雨に見舞われることによりCタイプになると考えられる。従って、Aタイプ、Bタイプは今後新極値が発生する可能性が大きく、逆にCタイプは可能性が小さいと推定される。これらの2つの要因（危険度、R.P.曲線タイプ）をもとに数量化Ⅱ類を用いて新極値発生に対する各組み合わせのスコアを算出して新極値の発生・不発生を推定する。スコアの得点が小さいほど発生の確率が高く、逆に大きいほど発生の確率が低い（不発生）と予測される。

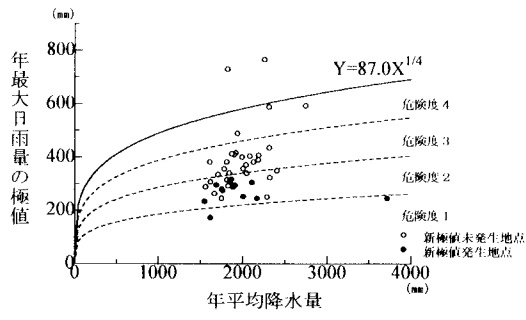
3. 新極値発生の予測

研究に用いたデータは北部九州4県（福岡9地点、長崎14地点、佐賀10地点、大分12地点）の45地点、50年間（1945～1994年）のものである。日本全国の気象官署114地点において年平均降水量と年最大日雨量のデータを用いて得られた極値包絡線を北部九州のデータに適用したものが図-1である。包絡線は $Y = 87.0 X^{1/4}$ で表し、危険度を包絡線との距離によって表示した。ここでプロットされた点は1945年から30年間の各地点のデータであり、●で示されたものは以後20年間に新極値発生の地点である。図-2は北部九州におけるR.P.曲線の各タイプの1例を示したもので、表-1に示すようにA、Bタイプが75%存在し、新極値発生の確率の高い地点が多いといえる。実際、Aタイプでは55%、Bタイプでは17%の地点で新極値が発生している。極値包絡線による危険度とR.P.曲線のタイプにより新極値発生率が異なることは表-1で示すように明らかであり、 X^2 検定にて統計的有意性も確認した。危険度が4から1すなわち包絡線との距離が大きいほど、また、R.P.曲線タイプがA、B、Cの順で発生率が大きくなっており、危険度、R.P.曲線タイプによって発生率に違いが出ることが確認できる。そこで、日本全国のデータを用いて、数量化Ⅱ類

の手法により得られたスコア表（表－２）を用いて北部九州の新極値発生予測を行う。新極値発生の確率は両要因のスコアを加算することで判断できる。この R.P.曲線タイプと危険度との組み合わせの中でスコア値が小さいものを発生と予測し、スコア値が大きいものを不発生と予測する。この予測法を北部九州のデータに適用した結果を表－３に示す。発生予測地点は 11 地点で、その内実際に発生した地点が 6 地点、発生しなかった地点が 5 地点である。また、不発生予測地点は 12 地点で実際に発生した地点 0 地点、発生しなかった地点は 12 地点であった。実際に発生した 6 地点中、発生が予測されていた地点数は 6 であって、発生予測的中率は 100 % である。すなわち、北部九州においては新極値の発生した地点はすべて発生が本法で予測され、提案された推定法が適合することが確かめられた。なお、発生を予測した地点で不発生であった地点については、不発生の地点が検証データ年数に影響を受けるための中率には含まなかった。発生を予測してまだ発生していない 5 地点については今後新極値の発生する可能性が極めて大である。

4. まとめ

北部九州においても新極値の発生率は危険度及び R.P.曲線タイプによって大きく異なることが確認された。また、市川らが提案した新極値発生の推定法は北部九州のデータにおいても適合し、この推定法の合理性、適合性が確認された。



図－１ 極値包絡線と新極値発生地点

表－１ R Pタイプ・危険度別新極値発生率

タイプ	危険度	総数	発生数	発生率
A	1	2	2	100%
	2	7	4	57%
	3	2	0	0%
	4	0	0	—
小計		11	6	55%
B	1	0	—	—
	2	14	4	29%
	3	8	0	0%
	4	1	0	0%
小計		23	4	17%
C	1	0	—	—
	2	1	0	0%
	3	6	0	0%
	4	4	0	0%
小計		11	0	0%
合計		45	10	22%

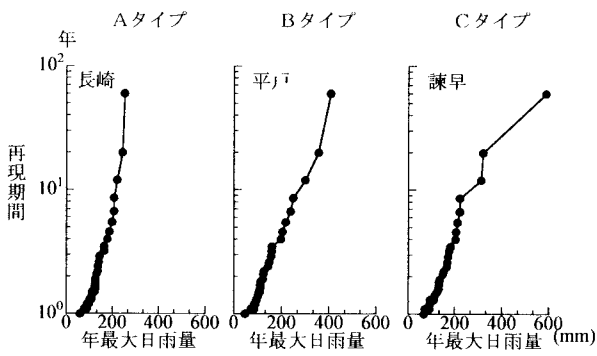
表－２ スコア表

	カテゴリー	地点数	スコア	レンジ
危険度	1	29	-0.89	2.15
	2	46	0.17	
	3	33	0.31	
	4	6	1.26	
R Pタイプ	A	37	-0.81	2.13
	B	65	0.21	
	C	12	1.33	

表－３ 発生的中率

	発生地点数	不発生地点数
発生予測地点数	11	5
不発生予測地点数	12	0

発生予測的中率 6/6=100%



図－２ R.P.曲線のタイプ

<参考文献>

- 1) 岸原信義 他 (1993) : 異常豪雨は予測できるか (Ⅱ)、水利科学、No.209
- 2) 市川仁士 他 (1997) : 年最大日雨量の新極値発生に関する研究、水文・水資源学会 (投稿中)
- 3) 気象庁統計課 (1958) : 日降水量の再現期間の推定方法に関する調査、気象庁測候時報 25