

年最大1・2・3日降水量母集団 の等質化とその頻度分析

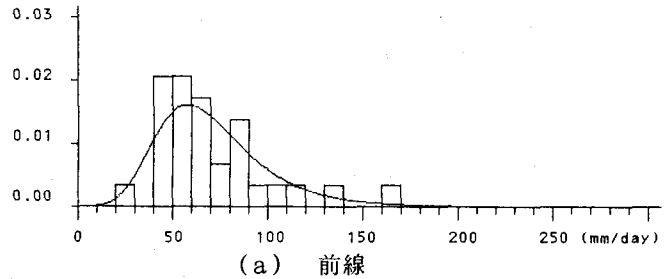
信州大学工学部 正会員 寒川典昭

信州大学大学院 ○河上岳史

信州大学工学部 福本 徹

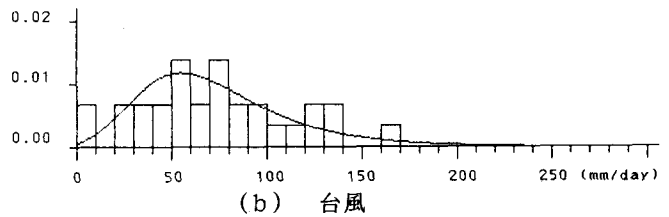
1. はじめに

従来の治水計画における水文頻度分析では、基本量としての降水量を、同一の母集団から得られたものと仮定して取り扱ってきた。ところが降水の発生原因はさまざまであるから、この仮定が成立しないことが推察される¹⁾。従って本稿では、合理的な水文頻度分析を行うために、等質性の問題に着目し、母集団を発生原因別に分離して頻度分析を実施した。



2. データの処理方法

ここでは実データとして、長野県内の気象官署（長野、軽井沢、松本、諏訪、飯田）の1・2・3日降水量を用いた²⁾。対象とした期間は、昭和39年から平成4年までの29年間である。このデータの発生母集団を、前線、台風、低気圧の3つに分離し、また、原因が複数個の組合わせで降水が発生している場合には、それぞれの原因に個々に該当するものとした。これより、それぞれの母集団毎の年最大1・2・3日降水量を抽出した。



3. ヒストグラム及び確率密度関数の特徴

上述の手法によって抽出した母集団毎のデータ、及び従来の母集団を分離しない年最大1・2・3日降水データに対して、5mm, 10mm, 15mm, 20mm毎のヒストグラムを作成した。次に、それらのデータに対する確率密度関数を描いた。密度関数には取り扱うデータが極値降水量なので、最大値分布であるグンベル分布を採用した。また、その分布のパラメータ同定には計算が容易なモーメント法を、2次モーメントとしては不偏分散を用いた。それらの1例を図-1に示している。得られた結果を見ると、ヒストグラ

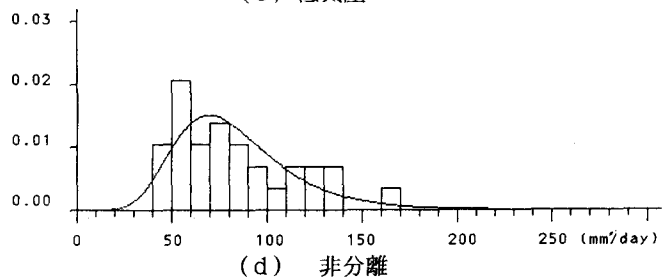
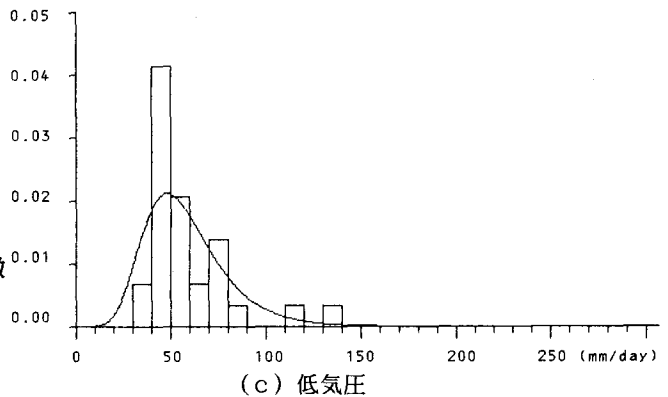


図-1 ヒストグラム及び密度関数（軽井沢、1日降水量）

ム及び確率密度関数の形状は、発生母集団毎にかなり異なり、台風、前線、低気圧の順に散らばりが大きく偏平となる傾向にあった。非分離は前線に似たものとなる場合が多かった。また、降水量日数別に比較すると、当然のことながら3日降水量、2日降水量、1日降水量の順で偏平な傾向を示したが、2日と3日の形状の相違は極僅かなものであった。

4. 確率水文学

ここでは、上述の確率密度関数から、超過リターンピリオド30, 50, 100, 200年の確率水文学を求めた。その1例を表一1に示している。得られた確率水文学の中には、発生母集団を分離した場合の方が分離しない場合より大きくなるものが見られ、それは、母集団が前線あるいは台風の場合であることが分かった。これらの確率密度関数は、非分離のものより偏平で右側に長く尾を引く形状をとっており、それを数値で表した1例を表一2に示している。これを見ると、前線及び台風では、非分離の場合より分散が上回ることによって、確率水文学が大きく算出されることが分かる。

表一1 確率水文学 (T=100年, 単位: mm)

	長野			軽井沢			松本			諏訪			飯田		
	1日	2日	3日	1日	2日	3日	1日	2日	3日	1日	2日	3日	1日	2日	3日
前線	124.2	153.8	171.6	162.9	218.3	236.5	167.0	220.0	235.4	175.3	237.9	270.5	233.6	299.9	349.2
台風	127.7	179.6	191.0	199.6	257.2	280.7	155.0	235.5	247.7	164.1	249.3	282.2	216.6	346.9	377.3
低気圧	105.5	113.7	119.7	128.0	167.2	209.6	135.4	142.7	164.9	152.5	194.5	223.7	211.7	227.8	248.6
非分離	126.2	165.2	171.1	181.9	228.7	248.6	161.2	216.6	231.5	169.5	237.0	265.4	237.1	325.8	352.6

5. 気象官署毎の非等質性

表一2 諏訪における3日降水量の分布特性

母集団を分離しない場合の降水原因が、上述の3つの原因を均等に含むとき程、非等質性が強いと考えた場合、気象官署で比較すると、飯田、松本、軽井沢、諏訪、長野の順で強いことが分かった。非等質性が強い地点程、降水原因別に母集団を分離する必要性が高いことになる。

	平均	分散	ひずみ係数	尖り係数
前線	126.34	2038.14	0.30	2.00
台風	102.73	3161.76	0.32	1.93
低気圧	96.78	1580.51	0.93	3.71
非分離	127.69	1860.12	0.20	2.24

6. あとがき

本稿では、大雨の発生母集団を、前線、台風、低気圧の3つに分離することによって等質化を図り、その頻度分析を実施した。得られた結果は、母集団を分離した方が従来の分離しないものより、大きな確率水文学が算定される場合があることから、従来の治水計画における水文頻度分析には、確率水文学を小さく見積もる、すなわち過小評価を与える可能性が存在することを示唆している。今後は母集団の分離方法に、より合理性を求めるとともに、パラメータ推定法としての最尤法についても更に検討を進めていきたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 寒川・片桐：発生母集団からみた大雨の分類と頻度分析，平成4年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集，pp. 191-192，1993年。
- 2) 財団法人日本気象協会長野センター：長野県気象月報，1964年～1992年。