

東京カス 正会員 ○ 井上 誠一
 東京大学工学部 正会員 高橋 裕
 東京大学工学部 正会員 安藤 義久

(I) はじめに¹⁾

河川の流出現象を規定する要因には降水などの気候要因とそれを受ける流域の地質、地形、土地利用、植生などの土地要因がある。²⁾本研究では気候要因の中から雨量をとりあげ、土地要因の中から地質、流域面積、傾斜、形状係数、流域平均巾、標高をとりあげ、表日本の山地河川を対象にしてその流況全般(年最大流量、35日流量、豊水量、平水量、低水量、渇水量、年最小流量、年平均流量)について数量化工藝により要因分析を行ない流況の特性を明らかにする。尚分析は昭和28年～昭和30年までの各年とその3年間の平均を1つのものについて行なう。

(II) データとそのサンプリング

流量資料は流量要覧³⁾からサンプリングした。雨量は各年度の総雨量をとりあげ、雨量報告⁴⁾からこれをサンプリングした。地質は50万分の1の地質図からこれを判読した。これに際して流域内0.8割以上が同じ地質である流域を選び、その区分を第四紀火山岩類、第三紀火山岩類、花崗岩類、中生層、古生層の5区分とした。⁵⁾流域面積は流量要覧に掲載されているものをそのまま採用した。傾斜、形状係数、流域平均巾、標高の定義は次のようになる。

傾斜 = $\frac{\text{主川の最上流点の標高} - \text{測水所の標高}}{\text{主川長}}$

形状係数 = $\frac{\text{流域平均巾}}{\text{主川長}} = \frac{\text{流域平均巾}}{(\text{主川長})^2}$

流域平均巾の逆数 = $\frac{\text{主川長}}{\text{流域面積}}$

標高 = $\frac{\text{主川の最上流点の標高} + \text{測水所の標高}}{2}$

流域平均巾で逆数としたのは、河川密度の代用としたからである。これらはいずれも20万分の1の地形図より判読した。対象とした流域は全部で113個であった。

(III) 要因分析の方法

流況の要因分析は数量化工藝によった。即ち各種流量を外的基準としてとりあげ、要因としては雨量、地質、流域面積、傾斜、形状係数、流域平均巾の逆数、標高をとりこれらと5つのカテゴリーに分けて分析を行なった。

(IV) 分析結果

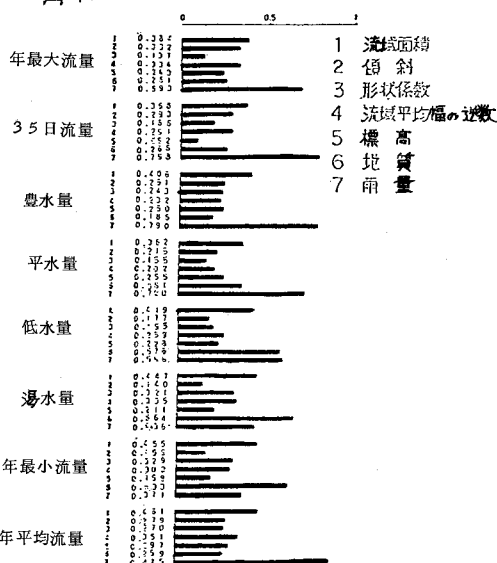
1例として3年平均したものの渇水量の分析結果をあげ

表-1. 3年平均渇水量 流域面積=0.761

要因	カテゴリー	平均値	標準偏差	相関係数	レンジ
流域面積	70	-70	0.58		
	70 - 100	19	0.39		
	100 - 150	20	0.02	0.447	1.18
	150 - 250	26	-0.24		
	250	25	-0.60		
傾斜	0.015	-0.015	17	-0.10	
	0.015 - 0.025	35	0.07		
	0.025 - 0.030	8	0.12	0.140	0.22
	0.030 - 0.050	31	-0.08		
	0.050	22	0.04		
形状係数	1.5	-1.5	20	-0.36	
	1.5 - 2.5	26	-0.02		
	2.5 - 3.0	18	0.31	0.321	0.67
	3.0 - 4.0	24	-0.12		
	4.0	25	0.20		
流域平均巾	0.10	-0.10	27	0.32	
	0.10 - 0.13	18	0.36		
	0.13 - 0.16	25	-0.08	0.335	0.68
	0.16 - 0.20	24	-0.16		
	0.20	19	-0.32		
標高	400	-400	16	-0.01	
	400 - 600	39	0.14		
	600 - 700	19	-0.08	0.211	0.31
	700 - 1000	26	-0.17		
	1000	13	0.03		
地質	第四紀火山岩類	24	1.24		
	第三紀火山岩類	24	0.09		
	花崗岩類	22	-0.07	0.114	1.68
	中生層	34	-0.46		
	古生層	19	-0.12		
雨量	1600	-1600	21	-0.19	
	1600 - 2000	21	-0.24		
	2000 - 2500	24	0.05	0.436	0.81
	2500 - 3200	26	0.13		
	3200	21	0.42		

図-1.

各要因の規定力



ると表-1のようになる。図-1は各種流量に対する各要因の規定力(偏相関係数)を表わしたものである。これを見ると年最大流量から平水流量までと年平均流量では雨量が支配的であり、低水流量あたりで雨量と地質の規定力が均衡し、湯水量、年最小流量では地質が支配的であることがわかる。又流域面積はどの流況に対しても、雨量が地質の次に影響して、その他の要因は流況に余り影響しないようである。

次に各カテゴリーの重み即ち表-1の α - β を表わしたものが図-2である。雨量はどの流況に対しても、雨量が大きくなるほど流出高が高くなっている。地質では左から第四紀火山岩類、第三紀火山岩類、花崗岩類、中生層、古生層となっているが、平水流量以下では第四紀火山岩類の流出高が他と比べて極めて大きいことがわかる。これは第四紀火山岩類の保水機能が極めてすぐれているからであろう。流域面積は各種流況に対して流域面積が大きい程、流出高が小さいという傾向が表れた。流域平均巾の逆数及び形状係数は図-1からわかるように流況に対して余り影響を与えなかったが、図-2を見ると流域平均巾が大きくなると流出高がふえ、形状係数が大きくなると流出高がますますという傾向は多少うかがえる。傾斜、標高はこのような傾向も見受けられなかった。

尚、昭和28年から昭和30年までの各年度ごとの分析も同様の傾向はうかがえたので、この傾向はかなり安定しているといえる。

[参考文献] 1) 安藤・井上: 表日本山地河川の流況の要因分析と地域特性, 第1回関東水学大会, 2) 高橋浩編: 河川水文学, 共立出版 3) 通産省公益事業局編: 発電水力調査書, 昭和35年 4) 中央気象台: 雨量報告

5) Musiaka, Inokuti, Takahashi: Dependence of Low Flow Characteristics on Basin Geology in Mountain Areas of Japan, I AHS, Publ.No.117.

図-2 各カテゴリーの重み

