

## 豪雨頻度解析の地域総合化へのアプローチ

○荒川英誠、寶 馨

### 1. はじめに

地域総合化 (Regionalization) は、評価が求められている地点とは異なる観測点のデータを用いて頻度解析を行うことの総称であり、観測が行われていない地点や観測期間の短い地点の確率評価において非常に有用な手法である。地域総合化の手法として指標洪水 (Index Flood) 法、地域階層化 (Hierarchical regions) 法などが挙げられるが、我が国での適用事例は、葛葉ら<sup>1)</sup>の近年の取り組み以外にはあまり見受けられない。

本研究では、豪雨頻度解析を対象に我が国での地域総合化への適用について検討を進めている。

### 2. Index flood 法<sup>2)</sup>

地域総合化の手法には、現在広く利用されている Index flood 法の適用を試みた。Index flood 法は最初の適用が洪水であったための名称であり、概念は幅広い種類のデータに適用可能である。その考え方は以下のものである。

データの入手可能な  $N$  地点があり、その内の  $i$  地点が各々サイズ  $j$  のデータ  $Q_{ij}$  を持つとき、地点  $i$  の水文量を、 $Q_i(F)$ ,  $0 < F < 1$  の頻度分布関数として表すものとする。

$N$  個の観測点を含む地域が、統計的あるいは地形学的に同質 (homogeneous) であるという条件の下では、 $N$  個の各地点の頻度分布は地点特性としての scale factor (index flood:  $\mu_i$ ) を除いて一定であるとみなす。

$$Q_i(F) = \mu_i q(F), \quad i = 1, \dots, N. \quad \dots (1)$$

$q(F)$  は超過確率による増加関数であり同質な地域内では同じ確率分布が適用される。

Index flood 法では下記条件が前提である。

- ・与えられた地点の観測値は全く同じに分布する。
- ・与えられた地点の観測値は時間的に独立である。
- ・異なる地点の観測値は独立である。
- ・異なる地点の頻度分布は scale factor を除いて一様である。

後の 2 項目の前提は、厳密には不可能な条件であるが、実用上ある程度妥協されている。

### 3. 豪雨頻度解析への適用

近年、Index flood 法に線形積率 (L-moment) を用いて検討する手法が提案されており、本研究でも、まずこの手法の適用を試みた。この手法は、選択した地域の“同質性”の検証、地域頻度分布形の母数推定、適合性検証というほぼ全過程にわたって L-moment を適用するものである。例えば、地域の“同質性”の判定では、下式を判定指標とし、 $H < 1$  にて同質、 $1 < H < 2$  にて異質の可能性、 $H > 2$  にて明らかに異質と提案されている。<sup>2)</sup>

$$H = \frac{(V - \mu_V)}{\sigma_V}. \quad \dots (2)$$

ここで  $V$  は各地点の観測期間で重みづけられた観測値の L-moment 比の分散、 $\mu_V$ ,  $\sigma_V$  は同質を仮定して模擬発生させたデータの L-moment 比の平均および標準偏差である。

結果の例を下表 1 に示した。これは国内のある県にて、その県の 1/4 程度の連続した領域を 1 地域として扱い、式 (2) により同質性の評価を行った上で、年最大 60 分間雨量の確率水文量について地域総合化評価と地点評価の比較をおこなったものである。同一地域の観測地点で確率分布形を同じととらえるため、確率水文量は  $\mu_i$  の大きさに比例することになる。これらの結果の比較については講演時に述べるが、地域総合化では、地域の同質性の評価、指標洪水の設定等、多くの取り組むべき課題が残されており、今後も検討が必要である。

表1 年最大60分間雨量の比較 [mm]  
上段: 地域総合化評価値 下段: 地点評価値

	$\mu_i$ データ年数	確率規模			
		1/10	1/50	1/100	1/200
A地点	40.8	62.9	90.7	104.1	118.4
	25	62.3	80.4	87.4	93.9
B地点	36.9	56.9	82.1	94.2	107.2
	25	51.6	64.3	69.3	74.2
C地点	43.3	66.8	96.3	110.5	125.8
	90	62.8	94.8	111.2	129.3
D地点	44.3	68.3	98.5	113.1	128.7
	35	67.6	96.3	109.9	124.4

参考文献:

- 1) 葛葉ら: 融雪流出卓越地域における地域洪水頻度解析 水工学論文集 48 pp115-120 2004.2
- 2) J.R.M Hosking and J.R.Wallis : Region Frequency Analysis, Cambridge University Press