

II-60 地形因子のスケールを考慮した降雨分布の推定

法政大学工学部 正員 山田啓一
法政大学大学院 学生員 土屋愛自

1. はじめに

洪水の原因となる大雨の空間分布と地形条件の関係を解明することは、洪水調節計画や貯水池操作上きわめて重要である。著者らは、利根川上流域(八斗島地点上流)における両者の関係について、4つの地形因子(勾配、障害、水平収束、山越え量)を説明変数にして多雨度(全流域平均値に対する各地点の降雨量を示す指標)を重回帰分析により推定した。その結果、重相関係数は、0.8をこす高い値となった。

しかしながら、障害、山越え量は観測所付近に到達する直前の暖湿気流の流入量、流入する気塊中に含まれる水蒸気の変化の度合、すなわち水蒸気分布の地理的分布に関係する大スケールの要素であり、勾配、水平収束は気塊の上昇・収束運動の強さを表し、観測所付近の地形効果を表す小スケールの要素であると考えられる。したがってそれらの性質の異なる地形因子を同じレベルで線形回帰した点に多少の無理がある。本研究ではその点に注目し、地形因子と降雨分布形態について考察した。

2. 地形条件の計量化とその分類

解析対象流域として、利根川上流域(八斗島地点上流)及び利根川の支川である鬼怒・渡良瀬川流域とし、1902～1982年の81年間の上位30洪水を選定し、各洪水時の3日雨量を用いた。なお合計雨量観測所は150カ所である。また、各洪水時の台風経路からTE, TW, T型の3つに分類した。TE型はENE, TW型はESE方向の顕著な卓越風が確認された。地形条件の計量化は、従来の研究成果に基づき、勾配、障害、水平収束、山越え量および標高とする。

暖湿気流の湿潤状態によって気塊の状態変化に差のあることから、障害、山越え量の2つの地形因子で表現される大スケールの要因を3つに分類することにより、地帯性を明確にした。(図-1)なお分類方法は、クラスター分析でおこない、その結果を重判別分析法により補正した。重判別分析による相関比はTE, TWそれぞれ0.88, 0.89と高い値となった。また同図から、以下の3つの地域に分類した。(I) ; 利根川上流、片品・錦川上流域(II) ; 吾妻川中流域・鬼怒川上流域(III) ; 平野部及び風上側斜面。すなわち(I)グループは、数回の山越えにより水蒸気量の減少があると考えられ、また風上側の高い山岳地帯により暖湿気流の流入が妨げられやすい地域である。(II)グループは、(I)グループに比べると山越え効果や障害が少ない地域。(III)グループは暖湿気流の湿潤状態が高く、最も大雨をもたらす可能性のある地域と考えられる。各々のグループにおける多雨度と地形因子の相関関係を表-1に示す。同表から(I)において、多雨度と山越え量とに0.76と高い相関がみられる。一方、(III)グループでは、標高、勾配と多雨度の間にそれぞれ0.71, 0.61とかなりの相関がみられる。すなわち、十分な湿潤度を持つ気塊は、小スケールの地形因子の影響を受けやすいと判断できる。

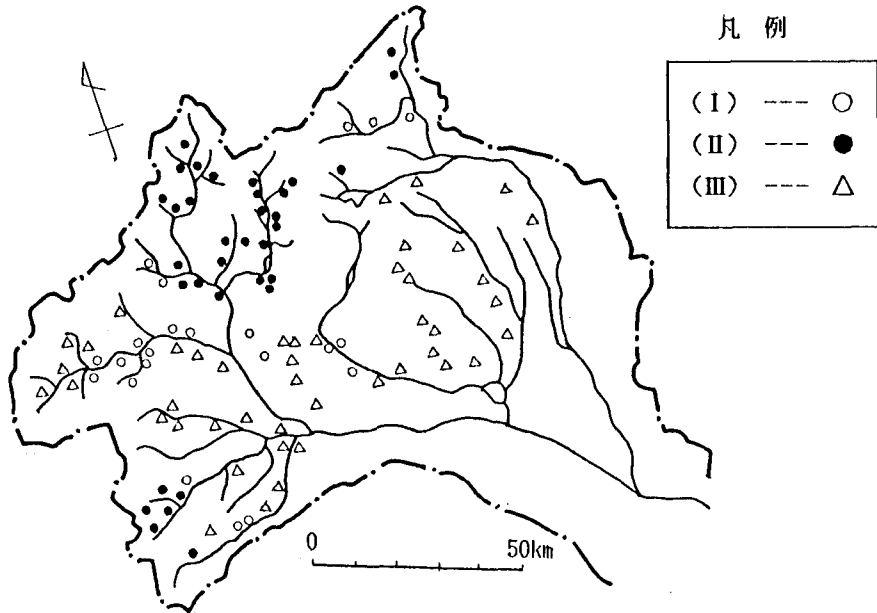
3. 地形因子による多雨度の推定

前項で分類した3つのグループについて、その地点の地形的特徴を表す小スケールの要素、勾配、水平収束を説明変数とし、重回帰分析により多雨度を推定した。(表-2)標準偏回帰係数から、対照

的な大スケールの要因をもつ(Ⅰ), (Ⅲ)グループにおいて, 勾配が水平収束に比べて, 多雨度の推定により強い説明力をもつことがわかる。また重相関係数も全て0.7以上の高い値となった。

4. まとめ

大雨と地形の関係について, 地形因子を, 水蒸気分布の地理的特徴を表す障害, 山越え量と, 地形効果を表現する水平収束, 勾配とに分け, 地帯性を考慮した地形性降雨のメカニズムを考察した。その結果, 0.7以上の精度で多雨度を推定することができた。



図一. クラスタ分析による観測所分類図

表一 多雨度と地形因子の相関関係 (TW型)

	勾配	障害	水平収束	山越え量	標高
I	0.56	-0.18	0.35	0.76	0.14
II	0.42	-0.13	0.01	0.36	0.04
III	0.61	-0.25	0.42	0.19	0.71
全流域	0.61	-0.25	0.31	0.49	0.17

表二 重相関係数及び標準偏回帰係数 (TW型)

	標準偏回帰係数		重相関係数 (寄与率)
	勾配	水平収束	
I	0.76	0.07	0.79 (0.62)
II	0.50	0.48	0.76 (0.58)
III	0.64	0.18	0.77 (0.59)

【参考文献】

- 1)山田啓一;大雨の空間分布形態と地形条件について, 第28回水理講演会論文集, pp.509~513,1984.
- 2)山田啓一;大雨の分布形態と地形量の関係について, 第29回水理講演会論文集, pp.197~202,1985.
- 3)山田啓一, 土屋愛自;降雨の空間分布に及ぼす地形因子の評価, 第30回水理講演会論文集, pp.439~444,1986.