

II-61

数値情報を用いた我が国の水害特性の統計的考察

東京大学大学院 学生員 ○田中 正
 東京大学工学部 正会員 高橋 裕
 東京大学工学部 正会員 小池 俊雄

1. はしがき

従来、特定の河川、都市水害に関して、個別に水害の研究が行われてきた。近年、国土に関する情報が全国的に整備され、水害についても数値データとして利用可能となっている。そこで、これらの数値情報を用いて、水害を総体として捉え、水害の地域性を考察した。

2. 解析方法

解析単位として、国土数値情報で採用されている2次メッシュ(約10Km四方)を採用する。

各メッシュにおいて、建設省河川局[水害統計]の数値データのうち、外的要因を内水被害による一般資産等被害額とし、また説明要因としては、次の3つを取り上げた。

素因としては地理的情報として低地率は国土数値情報地形分類ファイルから

$$(\text{低地率}) = (\text{メッシュ内低地面積}) / (\text{メッシュ面積})$$

非集水域面積率を非集水域面積ファイルより

$$(\text{非集水域面積率}) = (\text{非集水域面積}) / (\text{流域面積})$$

で算出利用し、資産集積度・都市化の情報として、昭和50年度国勢調査による人口を用いた。誘因として、時間最大降雨量、日最大降雨量を用いた。メッシュの算定には、気象庁地域気象観測資料要素別(降水量)時日別ファイルの1317観測所の毎正時のデータを利用した。

メッシュ単位降雨量の算定は以下のように行った。
 図-1のように目的とするメッシュを中心として東西南北各5メッシュ、25メッシュを考え、目的とするメッシュの中心から25メッシュの含まれる観測地点に対して、反比例するように重みを与えて、重みの和が1になるよう配分する。(図ではA, B, C, Fについてはいぶんをおこなう)観測地点に欠測が生じた場合(例えばC), 残りの地点について(A, B, F)再配分を行う。

対象とする水害は、昭和53年~58年の台風性および豪雨性の内水害とした。

以上のデータを基にして、表-1のように説明要因をカテゴリー化し数量化理論Ⅱ類により、水害の発生・非発生分析を行い、次に重回帰分析により被害額の検討を加える。

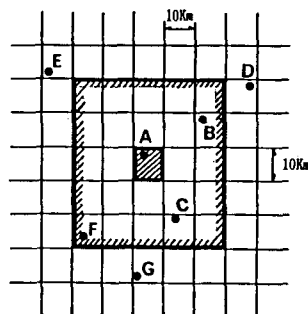


図-1 メッシュ単位降雨量の算定
 図: 目的とするメッシュ □: 算定対象メッシュ

表-1 数量化理論Ⅱ類
 - アイテム・カテゴリー表 -

アイテム カテゴリー	時間最大降雨	日最大降雨	低地率	非集水域面積率
1	0~20mm	0~5mm	0~1%	0~1%
2	20~40	5~10	1~2	1~2
3	40~60	10~15	2~5	2~5
4	60~80	15~20	5~10	5~10
5	80~100	20~25	10~15	10~15
6	100~120	25~30	15~20	15~20
7	120~140	30~35	20~30	20~30
8	140~160	35~40	30~50	30~50
9	160~180	40~45	50~70	50~70
10	180~	45~	70~100	70~100

3. 解析結果

水害の発生・非発生：

表-2より九州豪雨を除くと、降雨要因の規定力が他の要因と比較して大きくまた偏差グラフも良好である。判別区分点

については、-0.72~-0. 図-2 内水害発生・非発生累積関

次に地方差による判別区分点の変動を調べた。それぞれの水害について、関東地方・九州地方のデータを用いて数量化理論Ⅱ類解析を行った。表-3から、関東・九州地方間に差は認められない。偏相関係数は、最大降雨量、非集水域面積率、低地率の順であることが認められる。

水害被害額： 時間最大降雨量、低地率、非集水域面積率を説明要因として式(1)で重回帰分析を行い図-3を得た。

$$\log(\text{被害額}) = b_0 + b_1 \times (\text{時間最大降雨量}) + b_2 \times (\text{人口}) + (\text{低地率}) + b_3 \times (\text{非集水域面積率}) \quad (1)$$

ここでは台風性の水害と豪雨性の水害の大きく2つに分けられる。台風性の水害は、相関が低い。これは台風被害では比重の大きい、風浪被害の算定が今回用いた説明変数では十分に評価できないことが大きな原因と考えられる。さらに台風による被害が広範囲にわたり、地方部での被害発生が多く2次メッシュ内での素因の不均一性が大きいことがあげられる。一方、豪雨性の水害においては比較的狭い地域での発生が多くまた都市部での被害が中心になっておりメッシュ内の不均一性が少ないため比較的良い相関が得られている。

4. 結論

発生・非発生の判別区分においては、降雨量・低地率・非集水域面積率の3つの要因で80%の確率が確保できる。また地方による差異、水害ケースによる分類の必要性は認められなかった。被害額の解析においては台風性の水害、豪雨性の水害の分ける必要がある。しかし、今回のモデルでは特定の場合を除いて、何れも十分な相関がえられなかった。またいずれのケースにおいても、今後は防災意識等社会的要因、発生時刻、河川の情報等を組み入れた解析が必要である。

最後に、建設省河川計画課、建設省国土地理院企画部、気象庁統計課の方々には資料の提供をしていただいた。東京大学理学部久保幸夫助手には貴重な助言をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献 建設省河川局：水害統計 1978~1983。

表-2数量化理論Ⅱ類による判別結果 (誘因：時間最大降雨量)

区分	年(月)	水害名称	偏相関係数			判別区分点	判別率(%)	的中率(%)
			降雨量	低地率	非集水域面積率			
2	53(4)	豪雨と風浪	0.376	0.640	0.095	-0.84	96.1	-0.3~0.0
2	54(7)	九州豪雨	0.201	0.342	0.235	-0.95	81.6	-1.6~-0.1
2	56(7)	首都圏、雷雨	0.228	0.953	0.131	0.80	79.0	---
1	54(8)	豪雨と台風第12号	0.397	0.092	0.072	-0.10	89.4	-0.3~0.0
1	56(8)	豪雨と台風第15号	0.204	0.047	0.079	-0.09	88.0	---
2	57(7)	長崎豪雨	0.409	0.178	0.227	-0.74	81.0	-1.3~0.1
1	57(8)	台風第10号	0.457	0.099	0.133	-0.39	84.0	-0.4~0.0
1	57(9)	豪雨と台風第18号	0.493	0.069	0.087	-0.11	84.3	-0.3~0.0
1	58(9)	台風第10号	0.302	0.067	0.112	-0.10	88.4	-0.1

区分：1 台風性水害 2 豪雨性水害

表-3地域による判別区分の相違 (誘因：時間最大降雨量)

区分	年(月)	水害名称	偏相関係数			判別区分点	判別率(%)
			降雨量	低地率	非集水域面積率		
2	53(4)	豪雨と風浪	0.021	0.130	0.224	-3.04	97.3
2	54(7)	首都圏、雷雨	0.439	0.109	0.241	-1.09	90.1
1	57(8)	台風第10号	0.410	0.169	0.222	-1.30	88.4
2	57(7)	長崎豪雨	0.416	0.253	0.310	-2.29	78.2
1	57(9)	豪雨と台風第18号	0.333	0.095	0.200	-1.35	88.9

区分：1 台風性水害 2 豪雨性水害

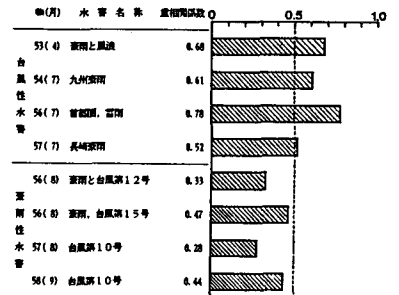


図-3 重相関係数