

洪水は流域に降った降雨によって生起するものであり、洪水防御対策(治水計画)を作成する場合には、まず、どのような型の降雨が大洪水をもたらすのか、その因果関係を追究することが必要になる。そこで、この報告では、その手始めとして、わが国でいさうでに発生した大洪水を選び、これらの降雨資料をもとにして、洪水災害(水害)をもたらした降雨特性(総降雨量、最大時間雨量、降雨ピーク時間およびその累加雨量)について調査した。

1 概要

同規模の洪水流出が生起したとしても、その時点における治水事業の充足度、その区域における生産活動の集中度、人口の粗密によって、洪水の被害程度およびその認識度には大差があるが、本報告の調査ではこのような差を承知のうえで、表-1に掲げたような被害が顕著であった、戦前戦後の21大洪水を選び出し、これら大洪水の際にその地域に降った降雨について検討を行なってみた。

検討の結果、次の事項が確かめられた。

- ① いずれの大洪水も、降雨ピーク時までの累加雨量が100~150mm以上で発生している。
- ② 降雨強度については、洪水中心地の降雨強度が必ずある強度以上のときに「洪水」が発生している。この下限強度値は洪水経過時間が0hrのときには100mm/hr程度であり、以後経過時間が24hr程度まで直線的に減少している。
- ③ これらの事実、降雨の累加に伴って流域内の浸透能が減少し表面流出発生域が増加する現象を示唆しており、とくに大洪水では表面流出発生域は、浸透能が②に述べた値以上である地域にまで拡大するものと思われる。

2 調査方法

2.1 調査対象に選んだ洪水(表-1)

- ① 昭和37年以前の洪水にあつては、建設省河川局防災課監修「わが国の災害誌」⁹⁾所載の全洪水(水害および水害、ただし降雨資料不掲載の洪水を除く)。
- ② それ以後の洪水にあつては、①と同規模の洪水で災害報告などから降雨資料を手に入れたもの。

2.2 調査対象に選んだ降雨観測所

- ① 被害の範囲が広域の洪水では各県、中心都市にある気象庁または建設省の観測所。
- ② 被害の範囲が一地方の洪水ではその地方の中心都市にある気象庁、建設省または県の観測所。
- ③ 被害の範囲が局所的な洪水ではその付近にある建設省、県、その他(電力会社など)の観測所。

2.3 洪水時の降雨特性値の資料整理方法

- ① 総降雨量は常識的に対象洪水に対応する降雨量の合計値とし、無降雨またはほとんど降雨がない時間帯半日~1日続いた場合にはこれを別々の2洪水として扱った。
- ② 最大時間雨量は降雨継続期間中任意60分間雨量の最大値で、資料がない場合には毎正時間雨量の最大値とした。

- ① 降雨ピーク時までの経過時間は時間降雨量が 1mm を越えた時刻から起算して降雨強度が最大になる時刻までの経過時間とした。
- ② 降雨ピーク時までの累加雨量は降雨の降り始め(総降雨量の起算に同じ)から降雨ピーク時直前までの累加雨量に②イ求めた最大時間雨量の $1/2$ を加えた量とした。

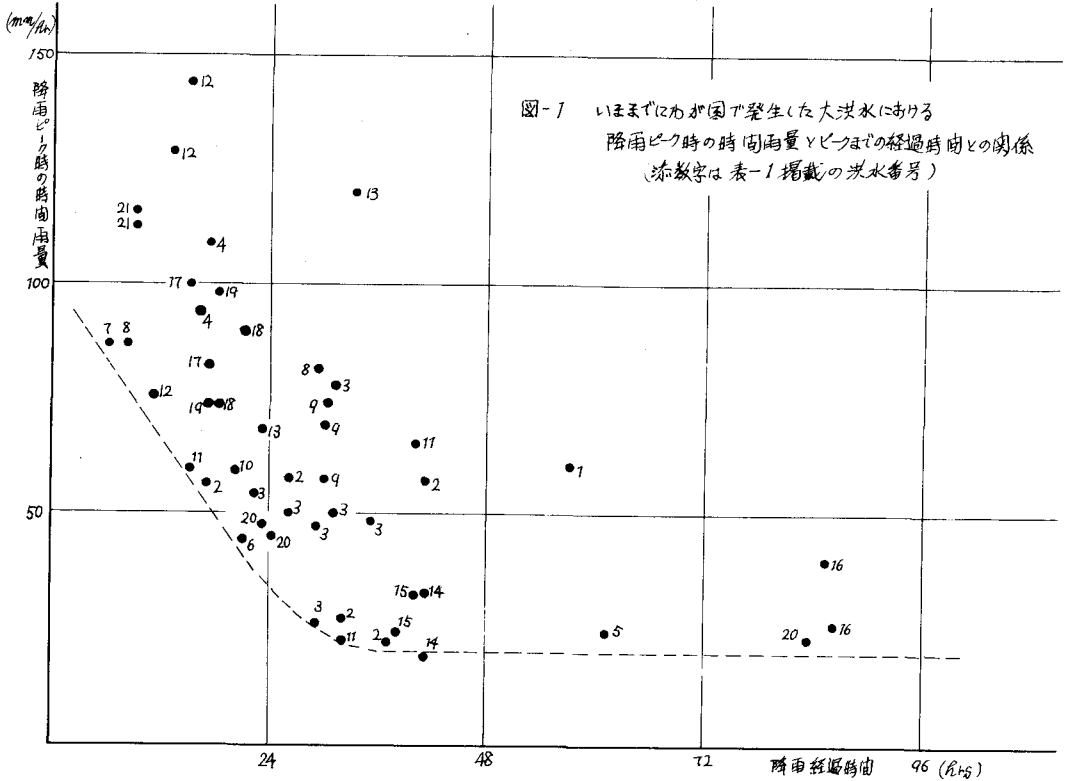
表-1 いままでにわが国で発生した大洪水の降雨特性

洪水	洪水名	生起年月	洪水の特徴	降雨観測所名	総雨量 (mm)	降雨ピーク時の 時間雨量 (mm/hr)	降雨ピーク時の 経過時間 (hrs)	累加雨量 (mm)	備考
1	六甲山水害	13.7	水害(梅雨)	神戸	461.8	60.8	57	330	
2	枕崎台風	20.9	風水害 (台風)	宮崎	243.6	56.5	17		
				大分	274.3	27.5	32		
				広島	218.7	57.1	41		
				松江	294.7	22.5	37		
				津山	272.7	57.4	26	118	
3	カスリーン台風	22.9	水害 (台風)	本庄	403.8	54.5	22	216	
				水戸	306.2	81.7	29		
				松本	611.0	78.0	31	484	
				熊谷	338.0	50.2	31	199	
				船橋	423.6	26.8	29	354	
				前橋	337.8	50.3	26	311	
				茨城	347.0	47.2	29	276	
				宇都宮	261.7	48.1	35	126	
4	アイオン台風	23.9	風水害 (台風)	仙台	351.1	94	16		
5	テラ台風	24.6	風水害(台風)	宮崎	387.0	24.4	(61)		
6	キティ台風	24.8	風水害高潮	足尾	444.7	44.8	21	294	
7	ジェーン台風	25.9	風水害高潮	徳島	229.0	87	6	162	
8	ルース台風	26.10	風水害(台風)	宮崎	503.0	87	8		
9	西日本水害	28.6	水害 (梅雨)	福岡	657.0	74.5	(30)		
				熊本	640.9	57.8	(30)		
				佐賀	613.4	69.6	(30)		
10	近畿水害	28.7	水害(前線)	富山	391.7	59.0	20	164	
11	台風13号	28.9	風水害 (台風)	尾鷲	407.7	60.0	15		
				上野	207.2	22.8	32	166	
				名古屋	192.0	65.6	40		
12	諫早水害	32.7	水害 (前線)	大村	732.0	129.0	13	500	
				諫早	587.0	76.0	11	399	
				西郷	1109.2	144.0	15	701	
13	狩野川台風	33.9	風水害 (台風)	湯ヶ島	740.0	120	33	612	
14	台風7号	34.8	風水害 (台風)	東京	444.1	68.5	23	258	
				甲府	194.7	19	41		
15	伊勢湾台風	34.9	風水害高潮 (台風)	上九一色		3.3	(41)		
				名古屋	130.5	24.4	38	97	
16	梅雨前線豪雨	36.6	水害 (梅雨)	岐阜	207.2	32.5	40	187	
				飯田	56.5	40.0	85		
17	台風26号	41.9	風水害 (台風)	美和	387.6	26.0	86	148	
				船津	295.3	82.8	17	202	
18	羽越水害	42.8	水害 (前線)	上九一色	300	100	15	209	
				船内第一発電所	611	74	18	301	
19	飛騨川災害	43.8	風水害 (台風)	船内第一ダム	702	90	21	459	
				三川	354.5	74	(17)		
20	南九州水害	44.6	水害 (梅雨)	上麻生	382	98	(18)		
				川内	470.0	45.0	24	238	
				都城	381.0	48.0	23	215	
21	房総水害	44.7	水害 (梅雨)	川内	385.8	23.2	83	363	
				大多喜	340.0	116.0	9	102	
		45.7	水害 (梅雨)	上総中野	396.5	113.5	9	150	

備考・洪水の特徴は理科年表45年版による。
 ・()内は記事、報告などによる推定値。
 ・累加雨量の算定法は本文のとおり。

3 調査結果とその考察

以上の要領に従って調査した結果をまとめて表-1に示す。この表の降雨ピーク時の時間雨量と縦軸に、それまでの経過時間を横軸にとりて描いた図を図-1に示す



この図からみて、表-1に載せたような大洪水とはその降雨ピーク時の時間雨量がある包絡線(図中実線)よりつねに上にあることが認められる。この下限曲線はソレが「大洪水時にあける表面流出発生拡大域の浸透能曲線」とも言うべきものであって、次のように解釈できる。

流域内の浸透能はすでに述べたように非常に広範囲に分布しており、洪水時には降雨強度が浸透能を上回った部分のみで表面流出が発生する。各点の浸透能が降雨の累加に伴って時間的に減少するのはいうまでもない。大洪水になる(累加雨量が多し、降雨強度が強し)と中小洪水の場合よりも降雨強度が浸透能を上回る部分の面積(表面流出発生域)が拡大し、それだけ洪水流出量が増大するわけである。上記の下限曲線は大洪水の各経過時間ごとに中小洪水の場合よりも表面流出発生域が拡大する部分での浸透能の限界曲線を意味すると考えてよい。洪水の規模が小さい場合には大洪水の場合よりも浸透能の小さい部分のみで表面流出が発生するのだから、浸透能の限界曲線は図-1の曲線よりも下に移る。このことは洪水規模の異。た洪水群、たとえば神流川試験地の顕著な14洪水について、それぞれピーク時降雨強度とそれまでの経過時間との関係を図に描いて(図-2)みても確かめられる。洪水の継続時間が長くなれば中間流出が新増し、それだけ洪水流出量が増加することについてはすでに認められている。²⁾

図-1からみて、戦後の洪水のうちで、諫早水害(⑫)と狩野川台風の水害(⑬)がとくに顕著な

災害であったと推定される。

4 降雨強度・降雨継続時間と災害の発生
対象河川の治水計画を立てるときには、まずその基本的な作業として、その流域に大洪水をもたらすような降雨の特性にフッて十分は解析を行はう必要があるが、従来の計画降雨に関する解析においてはどうかと言えは降雨量(降雨強度)や降雨継続時間(降雨時間)の解析はより軽く考えられて来たようである。昭和44年7月の房総水害の例が示すように、強度が100 mm/hrを越す降雨(大夕暮町)があれば、たとえ累加雨量が100 mm強(追前までの累加雨量は44.5 mm)程度でも突如として大災害を蒙ることがあるわけで、今後の計画降雨の解析においては総雨量のみならず、降雨強度・降雨継続時間(降雨の時間的分布)についてもそれ相当の調査と解析が望まれる。

5 結論

以上の考察から、大洪水が発生するための条件は

- ① 累加雨量(総雨量ではない)が100~150 mm以上であり、かつ
- ② 降雨ピーク時の時間雨量 r_p が、図-1にみられる下限曲線より大きいこと、すなわち

$$\begin{cases} r_p > 100 - 2.8 T \text{ (mm)} & (T < 29 \text{ hrs}) \\ r_p > 20 \text{ (mm)} & (T \geq 29 \text{ hrs}) \end{cases}$$

(T : 降雨ピーク時までの経過時間(hrs))

の2条件であると推定できる。

参考文献

- 1) 全国防災協会:「わが国の災害誌」、全国防災協会、昭和44.7、
- 2) 青木依久:「洪水の流出率とラショナル式の流出係数」、土木技術資料 Vol.13, No.2, 昭和46.2、

