

大阪大学大学院 学生員 ○村岡 治道

大阪大学工学部 正会員 村岡 浩爾

1. 緒論

大阪府下の寝屋川流域では、浸水対策用大容量貯留施設(治水緑地、地下河川、地下調節池など)が多数設置される計画である。この施設に貯留される雨水を都市用水の一部として利用することを検討する際、どのような頻度および規模の降雨により、施設にどの程度の雨水が貯留されるかという点が問題となる。そこでまず、1987年以降10年間にわたる寝屋川流域の降雨特性を評価する。

2. 検討条件

検討には、1987年1月1日から10年間に大阪管区气象台で観測された1時間単位のアメダス・データを用いる。降雨観測地点は、寝屋川流域最下流地点である京橋口の近傍(大阪市中央区大手前4-1-76)である。このデータに対して、下記のような方法¹⁾に従って検討を行うこととした。

①1年を5つの季節に区分し、各季節毎に降雨の傾向を把握することを試みる。

・春期(3、4、5月) ・梅雨期(6、7月) ・夏期(8、9月) ・秋期(10、11月) ・冬期(12月、1月、2月)

②上記の各季節および通年についての降雨データの整理は、下記4つの項目に着目して行う。

・降雨継続時間(1降雨の継続時間：時間) ・総降雨量： R_{sum} (1降雨当たりの降雨量の和：mm/1降雨)

・時間最大降雨量： $R_{Max:1Hr}$ (1降雨における時間降雨量の最大値：mm/時間)

・24時間最大降雨量： $R_{Max:24Hr}$ (1降雨における24時間降雨量の最大値：mm/24時間)

なお、降雨継続時間が24時間以下の降雨では $R_{sum}=R_{Max:24Hr}$ となり、24時間より長ければ $R_{sum} \geq R_{Max:24Hr}$ となる。

③対象とする降雨は、 $R_{sum} \geq 0.5\text{mm/1降雨}$ とする。

④断続的に観測されるような降雨に対しては、降雨休止状態が連続4時間続いた時点で、一つの降雨が終了したものと見なす。

3. 降雨データの概況

降雨データの概況を表-1～5に示す。

表-1 降雨観測回数の内訳 (回数/期間)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	10年間
春期	31	27	30	24	26	37	14	18	28	18	253
梅雨期	21	19	22	16	28	13	27	15	21	16	198
夏期	11	27	20	15	13	12	25	15	10	14	162
秋期	16	13	9	19	10	9	12	7	7	14	116
冬期	15	12	23	19	13	18	20	11	9	13	153
年間	94	98	104	93	90	89	98	66	75	75	882

表-2 24時間最大降雨量 $R_{Max:24Hr}$ に着目した特性

各% 降雨量	1987～1996年における $R_{Max:24Hr}$ の各%値(mm/24時間)					
	春期	梅雨期	夏期	秋期	冬期	通年
50%値	6	7	6	7	5	6
70%値	15	14	16	13	10	14
80%値	19	26	28	16	14	20
90%値	28	50	43	34	20	35
95%値	37	65	65	40	28	51
98%値	45	78	88	58	45	69
99%値	52	105	97	77	51	86
100%値	124	130	210	82	69	210

表-3 時間最大降雨量 $R_{Max:1Hr}$ に着目した特性

各% 降雨量	1987～1996年における $R_{Max:1Hr}$ の各%値(mm/時間)					
	春期	梅雨期	夏期	秋期	冬期	通年
50%値	2	3	4	2	2	2
70%値	4	6	8	4	3	5
80%値	5	10	11	6	4	7
90%値	8	16	20	9	6	11
95%値	11	20	24	11	9	17
98%値	12	26	31	17	11	22
99%値	13	28	35	22	15	27
100%値	18	45	62	25	18	62

各季節毎に観測された降雨回数に着目すると(表-1)、春期に最も多くの降雨が観測されており、次いで梅雨期、夏期の順になっている。24時間最大降雨量 $R_{Max:24Hr}$ に着目すると(表-2、4)、年間のおおよそ半分の降雨が10(mm/24時間)以下である。

また、60(mm/24時間)以上の降雨は、主に梅雨期と夏期において観測されている。表には示していないが、100(mm/24時間)程度以上の降雨については、検討対象の10年間で梅雨期と夏期の他に春期(5月の前半)でも2回観測されている。時間最大降雨量

$R_{Max:1Hr}$ に着目すると(表-3、5)、年間のおおよそ2/3の降雨が4(mm/時間)以下である。また、20(mm/時間)以上の降雨は、主に梅雨期と夏期において観測されており、春・冬期では1降雨も観測されていない。

4. 各季節毎の降雨に対する確率評価の試み

次に、5つの季節区分それぞれと通年において、10年間で観測された降雨のReturn Periodを算定し、その評価を試みる。算定は下記の要領で行う^{2), 3), 4)}。

①大阪管区気象台観測の各月における時間最大降雨量(1942～1996年の55年分)を用いて、各年の各季節毎および通年における時間最大降雨量を抽出

②次に、上記①で得たデータを母集団($n=55$)として、Gumbel分布をあてはめる。Gumbel分布の母数推定には最尤法を用いる。

③得られた分布関数からReturn Periodを算定

本検討の位置づけは、寝屋川流域の治水計画に関連した検討としている。治水計画には計画降雨が設定されており、Gumbel分布による確率評価が行われている。そこで本検討で確率評価を行う際にも、この治水計画の手法に倣ってGumbel分布を用いることとした。なお、24時間最大降雨量 $R_{Max:24Hr}$ に関しては、母集団として適切なデータの入手が叶わなかったため、 $R_{Max:24Hr}$ に関する確率評価は今後の課題とする。

時間最大降雨量 $R_{Max:1Hr}$ ：20(mm/時間)程度の降雨に着目すると(表-3、6の網掛け部)、梅雨期・夏期ではReturn Period:1年、秋期では4～8年であるのに対し、春期では16年、冬期では39年となる。梅雨期・夏期では毎年観測される程度の降雨規模でも、季節が異なれば滅多に観測されない降雨になることが示されている。

5. 結論

季節毎に降雨特性を検討した結果、各季節の降雨規模に大きなばらつきのあることが確認できた。ところで、浸水対策用貯留施設の有効利用を行う場合、施設本来の機能を阻害しない範囲内で水を貯留し利用することになる。今後は、本検討から得られた降雨特性を踏まえた施設活用策を各季節毎に探ることとしたい。

【参考文献】

- 1) 社団法人 日本下水道協会、合流式下水道越流対策と暫定指針—1982年版—, pp.8～16.
- 2) 寝屋川流域総合治水対策協議会、寝屋川流域整備計画, 平成2年5月.
- 3) 江藤剛治・室田明・米谷恒春・木下武雄、大雨の頻度, 土木学会論文集, 第369号/Ⅱ-5, pp.165～174, 1986/5.
- 4) 神田徹・藤田睦博、土木学会編 新体系土木工学 26 水文学—確率論的手法とその応用—, pp.13～63, 技報堂出版.

表-4 24時間最大降雨量 $R_{Max:24Hr}$ の各規模別降雨観測回数内訳 (回/季節/10年間)

(mm/24時間)	0～10(mm/24時間)	10～20	20～30	30～60	60～	総回数
春期	153	55	23	19	3	253
梅雨期	117	30	15	20	16	198
夏期	93	25	14	20	10	162
秋期	69	28	6	11	2	116
冬期	111	27	9	4	2	153
通年	543	165	67	74	33	882

表-5 時間最大降雨量 $R_{Max:1Hr}$ の各規模別降雨観測回数内訳 (回/季節/10年間)

(mm/時間)	0～4(mm/時間)	4～7	7～10	10～20	20～	総回数
春期	192	32	14	15	0	253
梅雨期	115	33	13	27	10	198
夏期	89	17	18	22	16	162
秋期	81	19	9	5	2	116
冬期	130	13	6	4	0	153
通年	607	114	60	73	28	882

表-6 時間最大降雨量 $R_{Max:1Hr}$ に対する確率評価

各% 降雨量	1987～1996年における $R_{Max:1Hr}$ のReturn Period(年)					
	春期	梅雨期	夏期	秋期	冬期	通年
50%値	1	1	1	1	1	1
70%値	1	1	1	1	1	1
80%値	1	1	1	1	1	1
90%値	2	1	1	1	1	1
95%値	3	1	2	2	2	1
98%値	4	2	3	4	4	1
99%値	4	2	4	8	14	1
100%値	16	11	64	14	39	35
確率評価に用いた母集団データ：大阪管区気象台観測(1942～1996年)の各季節毎および各年毎の時間最大降雨量						