

沖縄市の降雨傾向

株式会社 沖橋エンジニアリング

2010(平成22)年11月22日改訂

1. はじめに

本島中部には胡屋(沖縄市)以外に読谷にも気象台の観測所があり、距離的にも遠くないので雨の降り方は、胡屋と読谷は同じようなものだと思っていました。また、集中豪雨も同時に発生しているのが多いただろうと思って、発生した日にちや集中豪雨の総雨量・ピーク時間雨量・降雨継続時間などを調べてみました。ところが、集中豪雨が同時に発生した回数は近傍の読谷や金武よりも那覇の方が多いことが解りました。

本報告は、沖縄気象台胡屋観測所のデータ(基本的に集中豪雨)を収集し、降雨の傾向を把握するとともに近傍の観測所との比較を行ったものです。その結果、以下のような状況が解りました。これの詳細は次頁以降に添付しました。また、末尾に胡屋観測所の降雨確率計算書添を付しましたので、土木設計の資料になると思います。

- - 胡屋(沖縄市)の集中豪雨 - -

集中豪雨の発生件数は66回で、名護(53回)と那覇(70回)の間よりは若干多めでした。集中豪雨の発生は8月が多く(近年では9月が多く)、近年は5月の発生がありません。降雨継続時間の長い降雨は、ピーク時間雨量は大きくなりませんが総雨量が多くなる。一方、ピーク時間雨量の大きい雨は、継続時間が短く総雨量も多くなりません。これは沖縄本島全体に言える傾向であるが、胡屋には例外(ピーク時間雨量・総雨量が大きく、継続時間が長い雨、2001年9月7日降雨)があるため、防災計画では、この雨での検証が必要になると思います。

降雨のピークは、降り始めに対し、中盤から後半に発生します。

胡屋と同時に発生した観測所で最も多いのは那覇(26回)です。

同時に発生した場合(26回発生)のうち14回は、近年12年間に集中している(資料33年間)。

同時に発生すれば、総雨量が多くなる(総雨量が100mm達しなかったのは3降雨のみであり、上位6降雨はこの状況で発生している)。これより、「那覇と沖縄市が同時に集中豪雨となると、災害が懸念されるような大雨となる可能性がある」と言えます。

2. 雨量資料

2-1. 集中豪雨(大雨)の判定

雨量資料として沖縄気象台胡屋観測所のデータを用いました。日々の時間雨量が整理されているのは1977年(昭和52年)からであるので、雨量資料との取扱いも1977年からにしました。よって、資料の年数は33年間(1977~2009)となります。

集中豪雨は、「時間雨量が多い」ということが常識です。その判断基準として(大雨注意報が発令された降雨と判断して)、次のような降雨資料を収集しました。

時間雨量 40 mm以上

3時間連続雨量 70 mm以上

上記の判断基準で雨量を整理して表-1に添付します。これを基に過去の降雨状況を把握します(資料総数は、66個になりました)。なお、1降雨の総量は、時間雨量0.0mmから0.0mmになるまでの合計雨量とし、継続時間は、この間の時間数としました。

表一(1) 集中豪雨一覽表(胡屋) その一

No	生起年	No	月	日	時																								計	大雨判定 時間超過	ピーク 時間超過	総集 時間 ハタン
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1				1	8	2																				54.0	○		47.0	5	2	
2	1977	S.52		2	8	22	24.0	1.0	3.0	1.0	0.0	2.0	1.0	0.0											191.0	○	○	71.0	15	2		
3				2	3	4																										
4	1978	S.53		1	3	9																										
5				2	3	9																										
6				3	5	14																										
7				4	8	15																										
8	1979	S.54		2	7	23																										
9				3	8	28																										
10	1980	S.55		1	8	18																										
11				2	11	7																										
12	1982	S.57		1	3	12																										
13	1983	S.58		2	9	22																										
14				2	9	22																										
15				1	5	18																										
16	1984	S.59		2	8	19																										
17				5	27																											
18	1985	S.60		2	8	12																										
19				3	10	29																										
20	1986	S.61		1	9	23																										
21				1	5	17																										
22	1987	S.62		2	8	21																										
23	1988	S.63		1	5	1																										
24				2	9	7																										
25				1	4	12																										
26	1990	H.2		2	5	10																										
27				3	8	16																										
28				1	2	13																										
29	1991	H.3		2	3	23																										
30				3	9	13																										
31	1992	H.4		1	6	9																										
32				2	6	13																										
33	1993	H.5		1	7	9																										
34				1	5	31																										
35	1994	H.6		2	10	25																										
36	1995	H.7		1	10	19																										
37	1996	H.8		1	3	20																										

降雨パターン: 1: 継続降雨, 2: 短時間集中降雨, 3: 豪注意降雨
集中豪雨判定: ... 時間雨量40mm以上, 3時間継続雨量70mm以上

表-1(2) 集中豪雨一覽表(胡麻)

No	生起年	No	月	日	時																								計	大雨発生 時間	ピーク 時間	総集 時間				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24								
38		2	5	28																						225.0	○	○	40.0	23	1					
	1996 H.8	3	8	12																																
39		5	12																																	
	1997 H.9	1	4	13																																
40		1	4	14																																
41		2	12	22																																
42		1	2	18																																
43		2	6	4																																
	1996 H.10	3	10	5																																
44		4	10	26																																
45		1	4	22																																
46		2	7	6																																
47		3	9	22																																
48		1	4	14																																
49		5	11	9																																
50		2	10	6																																
51		1	9	7																																
52		1	9	8																																
53		1	6	15																																
54		2	7	14																																
55		3	9	4																																
56		4	9	5																																
		5	11	9																																
57		1	8	6																																
58		1	6	15																																
59		2	6	17																																
60		1	1	12																																
61		2	8	5																																
62		1	7	13																																
63		2	8	11																																
		3	29																																	
64		1	3	30																																
65		2	9	14																																
		3	15																																	
66		1	6	15																																

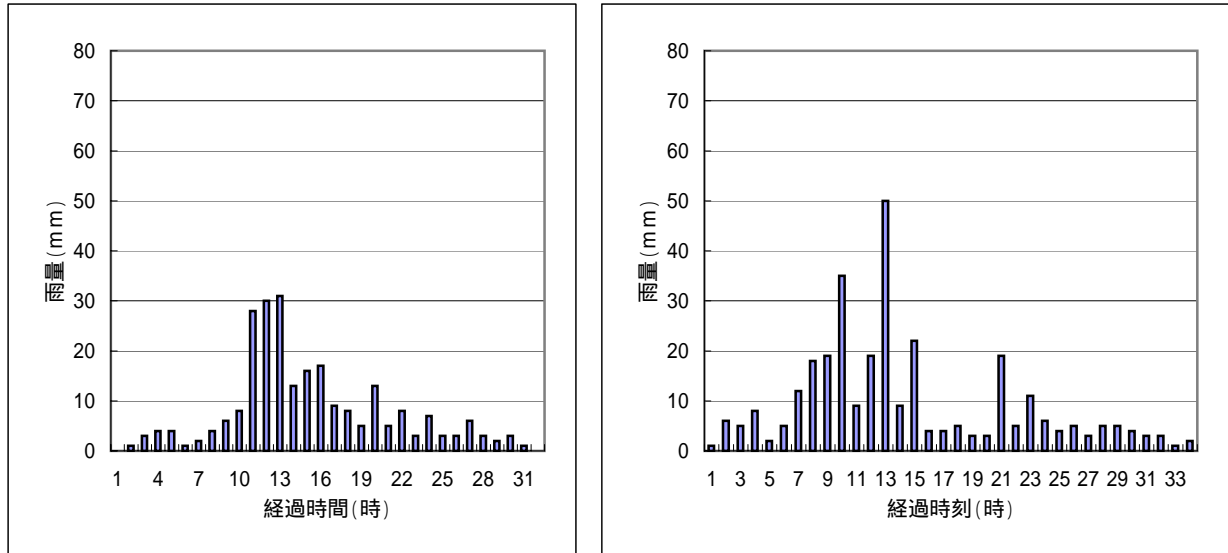
大雨発生時間: 1:継続降雨, 2:短時間集中降雨, 3:要注意降雨
 ピーク時間: 1:継続降雨, 2:短時間集中降雨, 3:要注意降雨
 総集時間: 1:継続降雨, 2:短時間集中降雨, 3:要注意降雨
 大雨発生時間: 1:継続降雨, 2:短時間集中降雨, 3:要注意降雨
 大雨発生時間: 1:継続降雨, 2:短時間集中降雨, 3:要注意降雨

2 - 2 . 降雨パターン

胡屋の集中豪雨は、継続降雨・短時間集中降雨・要注意降雨に分けることができます。

1) 降雨継続

降雨継続時間が長い降雨(時間雨量5.0mm以上の雨が6時間以上続く雨で、この間に5.0mm以下が2時間以上ある場合は含まない)。これを以下「継続降雨」と称します(図 - 1 参照)。66降雨中22降雨がこのパターンです。



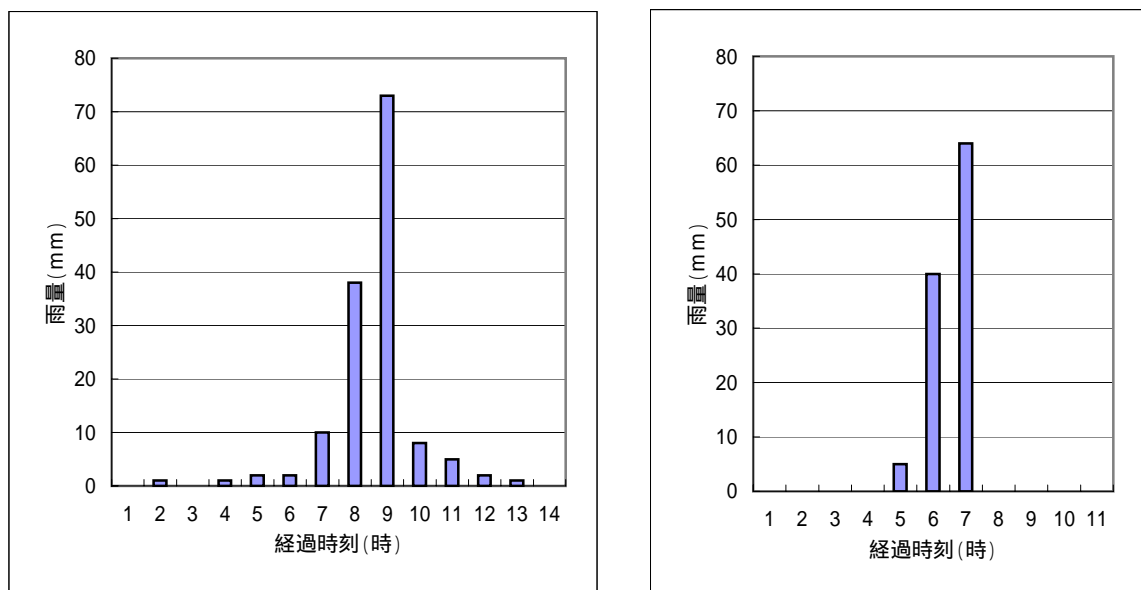
(1999年9月降雨)

(2007年8月降雨)

図 - 1 . 継続降雨

2) 短時間集中降雨

降雨継続時間の短い降雨(時間雨量5.0mm以上の継続時間が6時間未満の雨)。これを「短時間集中降雨」と称します(図 - 2 参照)。66降雨中43降雨がこのパターンです。胡屋も他の観測所と同様に短時間集中降雨が多い状況でした。



(1990年5月降雨)

(2000年4月降雨)

図 - 2 . 短時間集中降雨

3) 要注意降雨

雨量には前述の継続降雨と短時間集中降雨の両方を持ち合わせる降雨があります。雨の降り方としては最も危険な降雨になります。胡屋には下記の条件に当てはまるものが2降雨あります(図 - 3 参照)。

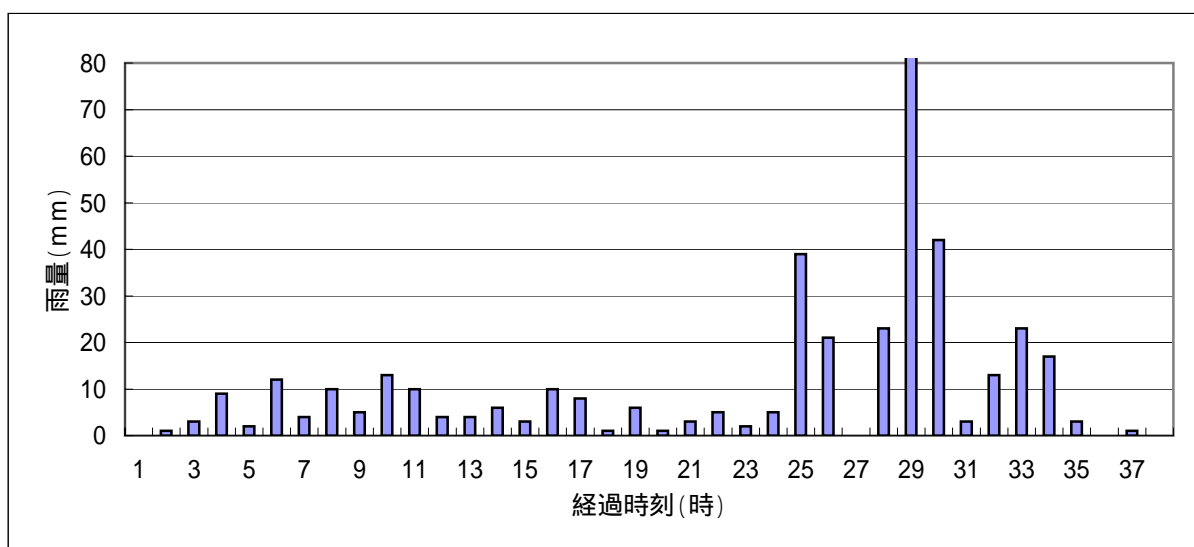
要注意降雨の定義

ピーク時間雨量60mm以上、降雨継続時間24時間以上、総雨量200mm以上。

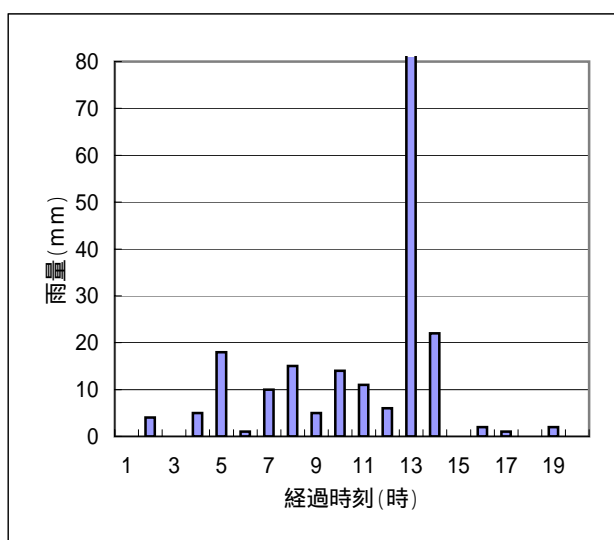
胡屋の要注意降雨及び準ずる降雨

No.	発生年		月	日	ピーク時間雨量 (mm)	総雨量 (mm)	降雨継続時間 (時間)
52	2001	H.13	9	7	101.0	413.0	38
18	1985	S.60	8	12	86.0	202.0	20
62	2007	H.19	7	13	52.0	211.0	22

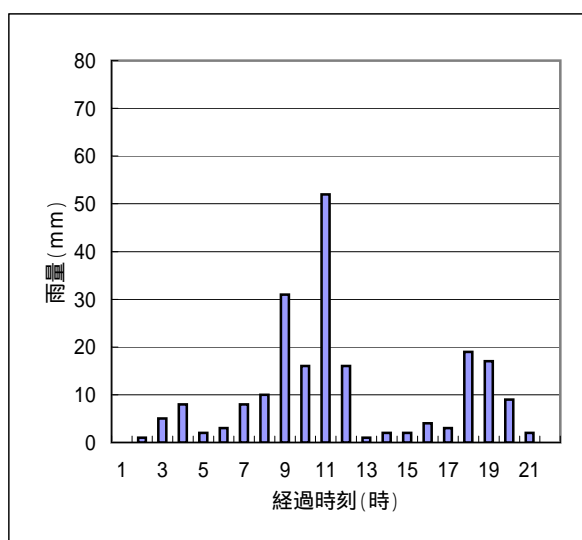
準ずる降雨



要注意降雨(2001年9月降雨)



(1985年8月降雨)



(2007年7月降雨)

図 - 3 要注意降雨

2 - 3 . 発生頻度

1) 年間発生状況

表 - 1 を発生年月別に整理したものを表 - 2 に添付します。

33年間の発生回数は66回(年平均2.00回)です。近年10年では18回(年平均1.80回)となり減少傾向にあります(那覇は増加傾向でした)。

集中豪雨の発生は、多くても年4回(昭和53年・平成10年・平成14年)です。

表 - 2. 大雨注意報発令回数

年数	生 起 年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1	1977 S.52								2					2
2	1978 S.53			2		1			1					4
3	1979 S.54				1			1	1					3
4	1980 S.55								1			1		2
5	1981 S.56													0
6	1982 S.57								1					1
7	1983 S.58			1						1				2
8	1984 S.59					1			1					2
9	1985 S.60					1			1		1			3
10	1986 S.61									1				1
11	1987 S.62					1	1							2
12	1988 S.63					1				1				2
13	1989 H.1													0
14	1990 H.2				1	1	1							3
15	1991 H.3		1	1						1				3
16	1992 H.4						2							2
17	1993 H.5							1						1
18	1994 H.6					1					1			2
19	1995 H.7										1			1
20	1996 H.8			1		1			1					3
21	1997 H.9				1								1	2
22	1998 H.10		1				1				2			4
23	1999 H.11				1			1		1				3
24	2000 H.12				1						1	1		3
25	2001 H.13									1				1
26	2002 H.14						1	1		2				4
27	2003 H.15								1					1
28	2004 H.16													0
29	2005 H.17						2							2
30	2006 H.18	1							1					2
31	2007 H.19							1	1					2
32	2008 H.20			1						1				2
33	2009 H.21						1							1
計		1	2	6	5	8	9	5	12	9	6	2	1	66
月別発生率%		1.5	3.0	9.1	7.6	12.1	13.6	7.6	18.2	13.6	9.1	3.0	1.5	99.9
年別発回数		0.03	0.06	0.18	0.15	0.24	0.27	0.15	0.36	0.27	0.18	0.06	0.03	2.00
発生頻度(年おき)		33	17	6	7	4	4	7	3	4	6	17	33	
近年10年計		1	0	1	1	0	4	2	3	4	1	1	0	18
月別発生率%		5.6	0.0	5.6	5.6	0.0	22.2	11.1	16.7	22.2	5.6	5.6	0.0	100
年別発回数		0.10	0.00	0.10	0.10	0.00	0.40	0.20	0.30	0.40	0.10	0.10	0.00	1.80
発生頻度(年おき)		10	-	10	10	-	3	5	3	3	10	10	-	

2) . 月別発生状況

表 - 2 を発生月別、かつ、総雨量別に整理し、表 - 3 に添付します。

1月から12月の毎月に発生履歴が有ります。

月別発生回数の多いのは、3月～10月で、8月が特に多くなっています。近年10年でも6月～9月が多くなっています。

総雨量の多い雨(200mm以上)は、5月から10月に発生しています。8月と9月は300mmを超える雨となっています。

以上より集中豪雨に対する警戒が必要な月は5月から10月と言えます。特に8月と9月は要注意月となります。

全体の62.1%(41回)は、総雨量が100mm以上となります(5～9月に30回発生)。

全体の12.1%(8回)は、総雨量が200mm以上となります(8月～9月に5回発生)。

全体の4.5%(3回)は、総雨量が300mm以上となります(8月には2回発生)。

月1回発生する確率は16.7%で、5～9月はその確率が高くなる。月2回以上発生する確率は低い(1.5%、一度発生した月で2回以上発生する確率は7.6%)。

発生確率計算表 総月数 396 月

発生頻度	発生月数	確率 %
年1回以上	66	16.7
年2回以上	6	1.5
年3回以上	0	0.0

発生月で2回以上発生確率 月数 66 月

発生頻度	発生月数	確率 %
年2回以上	5	7.6
年3回以上	0	0.0

表 - 3 . 集中豪雨月別発生回数表

月	月別回数		発生割合 (%)	発生率 (総雨量別月別)								
				100mm以上		200mm以上		300mm以上				
				回数	(%)	回数	(%)	回数	(%)			
1	1	(1)	1.5	1	(1)	100.0	0	(0)	-	0	(0)	-
2	2	(0)	3.0	1	(0)	50.0	0	(0)	-	0	(0)	-
3	6	(1)	9.1	3	(1)	50.0	0	(0)	-	0	(0)	-
4	5	(1)	7.6	3	(1)	60.0	0	(0)	-	0	(0)	-
5	8	(0)	12.1	6	(0)	75.0	1	(0)	12.5	0	(0)	-
6	9	(4)	13.6	7	(4)	77.8	0	(0)	-	0	(0)	-
7	5	(2)	7.6	2	(2)	40.0	1	(1)	20.0	0	(0)	-
8	12	(3)	18.2	9	(3)	75.0	3	(1)	25.0	2	(1)	16.7
9	9	(4)	13.6	6	(2)	66.7	2	(1)	22.2	1	(1)	11.1
10	6	(1)	9.1	2	(0)	33.3	1	(0)	16.7	0	(0)	-
11	2	(1)	3.0	1	(1)	50.0	0	(0)	-	0	(0)	-
12	1	(0)	1.5	0	(0)	-	0	(0)	-	0	(0)	-
計	66	(18)	100.0	41	(15)	62.1	8	(3)	12.1	3	(2)	4.5

() 内数値は、近年10年間の値である。

2 - 4 . 1 降雨の総量とピーク時間雨量及び継続時間

表 - 1 の資料を 1 降雨総量の多い順に整理したものを表 - 4 に添付します。表 - 4 にはピーク時間雨量と継続時間についても整理しました。これより次の傾向が読み取れます。

総雨量の多い雨10個のうち、時間雨量のピーク値が上位10位以内となる降雨は3降雨だけである。これより、ピーク時間雨量の大きい雨が総雨量も多くなるとは言い切れません。総雨量の多い雨は、降雨継続時間が長い(7ケースが継続時間の長い上位10位以内となる)。これより、総雨量の多い雨は継続時間が長くなると言える。

表-4. 集中豪雨の総量とピーク時間雨量及び継続時間の状況表

総雨量の多い順			ピーク時間雨量			降雨継続時間		
多い順	降雨No.	1降雨の雨量	時間雨量	多い順	時間	多い順	時間	多い順
1	52	413.0	101.0	2	38	2		
2	16	325.0	41.0	51	30	5		
3	63	324.0	50.0	17	45	1		
4	44	274.0	40.0	56	35	3		
5	48	247.0	31.0	65	32	4		
6	38	225.0	40.0	55	23	7		
7	62	211.0	52.0	15	22	8		
8	18	202.0	86.0	3	20	11		
9	24	194.0	105.0	1	6	53		
10	51	192.0	43.0	42	19	13		
11	2	191.0	71.0	6	15	18		
12	53	179.0	60.0	11	13	32		
13	39	178.0	38.0	59	21	9		
14	54	176.0	44.0	40	13	33		
15	22	175.0	49.0	18	19	12		
16	61	170.0	48.0	24	21	10		
17	27	166.0	54.0	13	15	19		
18	57	165.0	61.0	9	18	14		
19	58	158.0	47.0	28	15	22		
20	34	154.0	44.0	39	14	29		
21	6	147.0	34.0	64	14	24		
22	14	146.0	64.0	7	6	51		
23	26	143.0	73.0	5	14	27		
24	60	142.0	36.0	62	11	39		
25	40	141.0	49.0	21	15	20		
26	59	139.0	35.0	63	18	15		
27	20	137.0	57.0	12	9	42		
28	13	133.0	44.0	34	13	31		
29	43	132.0	43.0	41	29	6		
30	23	128.0	48.0	23	16	17		
31	55	128.0	38.0	60	12	36		
32	42	126.0	37.0	61	8	44		
33	64	124.5	46.5	29	14	30		
34	17	119.0	27.0	66	16	16		
35	9	116.0	41.0	50	14	25		
36	46	116.0	49.0	22	15	21		
37	5	115.0	60.0	10	14	23		
38	19	115.0	82.0	4	5	57		
39	49	109.0	64.0	8	5	61		
40	29	107.0	44.0	37	14	28		
41	66	101.5	39.5	57	13	34		
42	10	99.0	50.0	16	6	50		
43	25	98.0	44.0	35	14	26		
44	45	97.0	46.0	31	8	45		
45	7	95.0	38.0	58	8	43		
46	28	94.0	44.0	36	12	35		
47	56	87.0	47.0	27	7	49		
48	12	86.0	47.0	26	5	56		
49	36	81.0	40.0	54	11	38		
50	11	77.0	45.0	32	9	41		
51	65	75.0	44.5	33	6	54		
52	30	73.0	42.0	46	7	48		
53	3	71.0	42.0	43	7	46		
54	4	68.0	46.0	30	10	40		
55	21	68.0	41.0	52	7	47		
56	35	68.0	52.0	14	11	37		
57	15	59.0	42.0	45	6	52		
58	37	59.0	49.0	20	5	60		
59	1	54.0	47.0	25	5	55		
60	8	52.0	42.0	44	4	63		
61	33	51.0	49.0	19	4	64		
62	50	49.0	42.0	49	5	62		
63	31	48.0	44.0	38	5	58		
64	32	45.0	42.0	47	5	59		
65	41	45.0	41.0	53	4	65		
66	47	44.0	42.0	48	4	66		
平均		132.2	46.9		13.4			

4) . 集中豪雨のピーク位置

時間単位の降雨分布図(ハイトグラフ)を作成する場合、ピークの位置がどこにくるかは貯留を考える解析では重要な問題となります。この位置により、降雨分布図の呼び方も変わります(前方山形・中央山形・後方山形)。防災ダム計画では、後方山形(ピーク位置 $r = 0.8$)が採用されてきました。

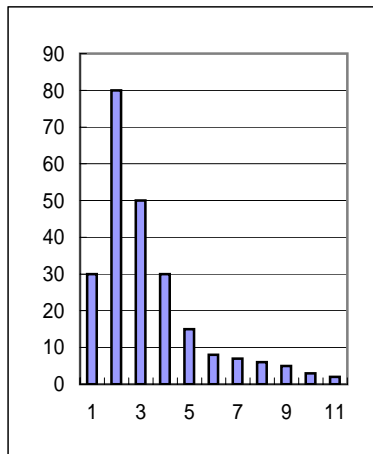
ここでは、表 - 1 に添付した集中豪雨がどの分布に当たるかを把握します。なお、この検討では表 - 1 の0.0mmを含まない連続降雨で検討しました。表 - 1 のすべての降雨の平均を求めたものを表 - 6 に添付します。これは、下記式で求めたピーク位置で、ピークの位置は $r = 0.53$ (中央山形)となります。

$$\text{ピーク位置} = \frac{\text{雨の降りだしからの時間数}}{\text{降雨継続時間}}$$

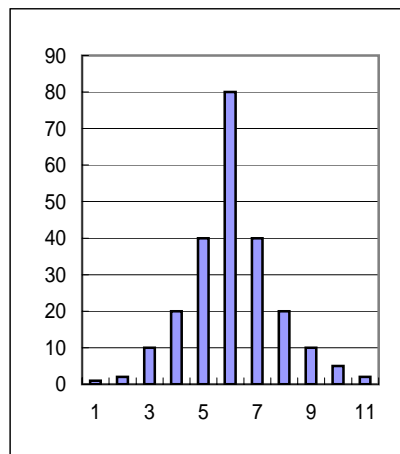
表 - 6 のうちピーク時間雨量の大きい雨に絞って整理すると、表 - 5 のようになります。表 - 5 は、時間雨量の上位10個の平均を求めたもので $r = 0.59$ となり(前方山型 2 降雨(No. 19、52)、中央山型 5 降雨(No.2, 14, 24, 26, 57)、後方山型 3 降雨(No.5, 18, 49))、中央から後方にピークがあることが解ります。

表-5 . ピーク到達割合算定表 胡屋 (ピークが大きい雨量)

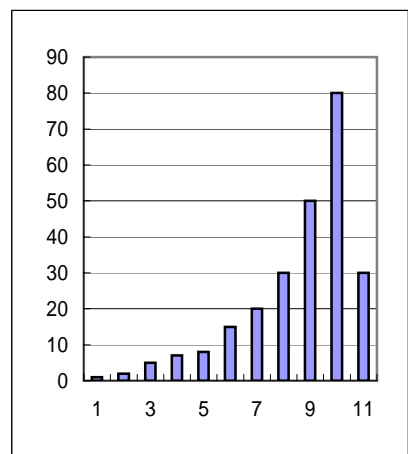
No	生起年	月	日	総雨量	ピーク時間雨量	降雨時刻		継続時間	ピーク時刻	始りからの時刻	ピーク到達割合	ピークの位置	
						始り	終り						
2	1977	S.52	8	21	191.0	71.0	19	31	13	23	5	0.38	中央
5	1978	S.53	5	14	109.0	60.0	11	17	7	15	5	0.71	後方
14	1983	S.58	9	22	146.0	64.0	14	17	4	15	2	0.50	中央
18	1985	S.60	5	13	198.0	84.0	3	13	11	12	10	0.91	後方
19			10	29	115.0	82.0	17	19	3	17	1	0.33	前方
24	1988	S.63	9	7	194.0	105.0	18	21	4	19	2	0.50	中央
26	1990	H.2	5	10	142.0	73.0	8	17	10	13	6	0.60	中央
49	2000	H.12	4	14	109.0	64.0	18	20	3	20	3	1.00	後方
52	2001	H.13	9	7	225.0	101.0	28	35	8	29	2	0.25	前方
57	2003	H.15	8	6	165.0	61.0	21	36	16	30	10	0.63	中央
平均				159.4	76.5			7.90			0.58		



前方山型



中央山型



後方山型

表-6. ピーク位置算定表 胡摩

No	生起年	月	日	総雨量	ピーク時間雨量	降雨時刻 始り 終り	継続 時間	ピーク時刻	雨が 止る時刻	雨が 止る時刻	ピーク位置
1	1977 S.52	8	2	54.0	47.0	14	16	3	15	2	0.67
2		8	21	191.0	71.0	19	31	13	23	5	0.38
3		3	4	71.0	42.0	4	8	5	5	2	0.40
4	1978 S.53	3	9	68.0	46.0	10	17	8	16	7	0.88
5		5	14	108.0	60.0	11	17	7	15	5	0.71
6		8	15	147.0	34.0	8	19	12	14	7	0.58
7		4	26	95.0	38.0	9	14	6	12	4	0.67
8	1979 S.54	7	23	52.0	42.0	16	17	2	16	1	0.50
9		8	26	105.0	41.0	22	27	6	25	4	0.67
10	1980 S.55	8	18	99.0	50.0	12	15	4	12	1	0.25
11		11	7	77.0	45.0	15	21	7	16	2	0.29
12	1982 S.57	8	3	86.0	47.0	16	18	3	16	1	0.33
13	1983 S.58	3	12	133.0	44.0	3	13	11	7	5	0.45
14		9	22	146.0	64.0	14	17	4	15	2	0.50
15	1984 S.59	5	16	59.0	42.0	13	16	4	15	3	0.75
16		8	19	317.0	41.0	12	33	22	19	8	0.36
17		5	27	117.0	27.0	20	30	11	30	11	1.00
18	1985 S.60	5	13	198.0	86.0	3	13	11	12	10	0.91
19		10	29	115.0	82.0	17	19	3	17	1	0.33
20	1986 S.61	9	23	137.0	57.0	7	13	7	12	6	0.86
21		5	17	68.0	41.0	10	14	5	12	3	0.60
22		6	21	174.0	49.0	9	23	15	13	5	0.33
23	1988 S.63	5	1	123.0	48.0	12	21	10	14	3	0.30
24		9	7	194.0	105.0	18	21	4	19	2	0.50
25		4	12	98.0	44.0	18	29	12	19	2	0.17
26	1990 H.2	5	10	142.0	73.0	8	17	10	13	6	0.60
27		6	16	165.0	54.0	14	24	11	15	2	0.18
28		2	13	86.0	44.0	20	24	5	23	4	0.80
29	1991 H.3	3	22	103.0	44.0	15	22	8	18	4	0.50
30		9	13	73.0	42.0	9	13	5	11	3	0.60
31	1992 H.4	6	9	48.0	44.0	21	23	3	21	1	0.33
32		6	13	45.0	42.0	18	20	3	19	2	0.67
33	1993 H.5	7	9	51.0	49.0	19	20	2	19	1	0.50
	平均			121.6	47.5			9.11			0.53

2 - 6 . 総雨量

一般的に被害をもたらす降雨は「時間雨量が多いだけでなく続けて降る雨」と考えられます。また、洪水被害をもたらした月は、「その月の総雨量も多いはずである」との観点から月合計雨量についても整理しました。これを表 - 7 に整理しました。

1) . 月合計と年合計雨量

月合計雨量(33年間の平均)が200mmを示す月は5月・6月・8月・9月の4ヶ月である。近年10年で見ると6月と9月の増加が目立つ。8月は逆に減少している。

月合計雨量が500mmを越えた月は6回ある。このうち4回は、近年に発生している。

年合計雨量(33年間の平均)の平均は、2056mm(近年10年では2078mm)であり、近年若干増加している。

「雨が多い年」を年間雨量が平均より多い年とするならば、少ない年と多い年は長くは続かないことが判る。

表-7. 月別降水量 (mm)

年数	生 起 年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1	1977 S.52	133.0	40.0	61.0	26.0	96.0	256.0	82.0	365.0	220.0	101.0	136.0	86.0	1602.0
2	1978 S.53	100.0	63.0	266.0	266.0	303.0	283.0	314.0	654.0	270.0	237.0	17.0	127.0	2900.0
3	1979 S.54	90.0	115.0	161.0	292.0	242.0	232.0	105.0	392.0	138.0	183.0	234.0	64.0	2248.0
4	1980 S.55	84.0	77.0	91.0	423.0	113.0	26.0	79.0	250.0	186.0	164.0	266.0	22.0	1781.0
5	1981 S.56	31.0	75.0	290.0	102.0	209.0	45.0	165.0	132.0	50.0	131.0	119.0	81.0	1430.0
6	1982 S.57	58.0	161.0	110.0	135.0	203.0	274.0	122.0	296.0	243.0	18.0	216.0	186.0	2022.0
7	1983 S.58	126.0	179.0	473.0	176.0	280.0	229.0	189.0	278.0	339.0	26.0	9.0	63.0	2367.0
8	1984 S.59	116.0	41.0	174.0	204.0	208.0	143.0	135.0	451.0	113.0	108.0	119.0	60.0	1872.0
9	1985 S.80	68.0	247.0	75.0	155.0	234.0	286.0	92.0	452.0	175.0	251.0	68.0	219.0	2322.0
10	1986 S.61	119.0	100.0	234.0	179.0	150.0	156.0	50.0	205.0	278.0	37.0	170.0	21.0	1699.0
11	1987 S.62	209.0	63.0	175.0	84.0	331.0	462.0	23.0	196.0	76.0	196.0	151.0	79.0	2045.0
12	1988 S.63	178.0	187.0	189.0	278.0	482.0	164.0	12.0	182.0	340.0	259.0	51.0	1.0	2323.0
13	1989 H.1	162.0	14.0	71.0	174.0	368.0	70.0	94.0	309.0	158.0	6.0	127.0	58.0	1611.0
14	1990 H.2	106.0	181.0	76.0	344.0	305.0	431.0	70.0	81.0	228.0	207.0	148.0	50.0	2227.0
15	1991 H.3	105.0	125.0	251.0	176.0	21.0	51.0	281.0	67.0	410.0	131.0	49.0	32.0	1699.0
16	1992 H.4	135.0	242.0	233.0	247.0	100.0	312.0	149.0	432.0	97.0	81.0	181.0	75.0	2284.0
17	1993 H.5	121.0	101.0	87.0	70.0	246.0	142.0	165.0	57.0	151.0	88.0	101.0	30.0	1399.0
18	1994 H.6	125.0	107.0	198.0	75.0	500.0	136.0	186.0	78.0	13.0	389.0	71.0	69.0	1947.0
19	1995 H.7	61.0	74.0	362.0	66.0	226.0	353.0	74.0	106.0	207.0	223.0	131.0	28.0	1911.0
20	1996 H.8	61.0	167.0	267.0	218.0	441.0	115.0	51.0	409.0	239.0	94.0	38.0	67.0	2167.0
21	1997 H.9	119.0	92.0	104.0	328.0	273.0	264.0	18.0	374.0	40.0	118.0	195.0	152.0	2077.0
22	1998 H.10	203.0	413.0	151.0	245.0	247.0	388.0	231.0	88.0	363.0	513.0	261.0	180.0	3263.0
23	1999 H.11	151.0	37.0	237.0	207.0	150.0	74.0	192.0	192.0	410.0	18.0	55.0	183.0	1906.0
24	2000 H.12	104.0	123.0	146.0	451.0	70.0	173.0	413.0	364.0	408.0	161.0	271.0	241.0	2925.0
25	2001 H.13	128.0	58.0	111.0	196.0	427.0	200.0	141.0	62.0	815.0	10.0	2.0	97.0	2247.0
26	2002 H.14	55.0	61.0	88.0	83.0	226.0	379.0	332.0	26.0	469.0	187.0	31.0	180.0	2117.0
27	2003 H.15	67.0	28.0	88.0	130.0	203.0	204.0	34.0	285.0	185.0	156.0	118.0	69.0	1567.0
28	2004 H.16	72.0	94.0	160.0	47.0	167.0	363.0	226.0	158.0	331.0	162.0	65.0	94.0	1939.0
29	2005 H.17	49.0	148.0	133.0	101.0	162.0	781.0	6.0	104.0	51.0	84.0	67.0	87.0	1773.0
30	2006 H.18	238.0	100.0	141.0	177.0	380.0	311.0	72.0	248.0	170.0	38.0	115.0	156.0	2146.0
31	2007 H.19	174.0	54.0	139.0	210.0	139.0	414.0	338.0	507.0	375.0	76.0	87.0	210.0	2723.0
32	2008 H.20	63.0	110.0	205.5	71.0	137.5	153.5	43.5	138.5	267.5	110.5	174.5	18.0	1493.0
33	2009 H.21	35.0	33.5	206.0	118.5	197.5	449.0	37.0	76.5	39.5	355.0	138.0	164.0	1849.5
平均雨量		110.5	112.4	174.3	183.5	237.5	252.1	137.0	242.9	238.0	149.0	120.7	97.8	2055.8
近年10年計		98.5	81.0	141.8	158.5	210.9	342.8	164.3	196.9	311.1	134.0	106.9	131.6	2078.0

2) . 月合計と豪雨の関係

月別雨量(表 - 7)と集中豪雨(表 - 4)の関係を整理したものを表 - 8 に添付します。これらより次の傾向を読み取ることができます。

月合計雨量が500mmを越えた月は過去33年間のうち6ヶ月ある。

上位20ヶ月のうち集中豪雨が発生したのは15ヶ月(75%)である。月合計雨量が多い月に集中豪雨が発生したと言える確率は75%である。

月2回以上発生した月は3ヶ月ある。

降雨量の多い上位20ヶ月の月平均・1降雨の平均・ピーク時間雨量の平均のすべてで那覇を下回っている。

表 - 8 . 月総雨量と集中豪雨との関係

月合計雨量				集中豪雨			ピーク時間雨量		
多い順	生起年	月	月合計雨量	降雨No.	1降雨の雨量	多い順	時間雨量	多い順	
1	2001	H.13	9	815.0	52	413.0	1	101.0	2
2	2005	S.17	6	781.0	58	158.0	19	47.0	28
					59	139.0	26	35.0	63
3	1978	S.53	8	654.0	6	147.0	21	34.0	64
4	1998	S.10	10	513.0	44	274.0	4	40.0	56
					45	97.0	44	46.0	31
5	2007	H.19	8	507.0	63	324.0	3	50.0	17
6	1994	H.06	5	500.0	34	154.0	20	44.0	39
7	1988	S.63	5	482.0	23	128.0	30	48.0	23
8	1983	S.58	3	473.0	13	133.0	28	44.0	34
9	2002	S.14	9	469.0	55	128.0	31	38.0	60
					56	87.0	47	47.0	27
10	1987	S.62	6	462.0	22	175.0	15	49.0	18
11	1985	S.60	8	452.0	18	202.0	8	86.0	3
12	1984	S.59	8	451.0	16	325.0	2	41.0	51
13	2000	H.12	4	451.0	49	109.0	39	64.0	8
14	2009	H.21	6	449.0	66	101.5	41	39.5	57
15	1996	H.08	5	441.0	38	225.0	6	40.0	55
16	1992	H.04	8	432.0	-	-	-	-	-
17	2001	H.13	5	427.0	-	-	-	-	-
18	1980	S.55	4	423.0	-	-	-	-	-
19	2007	H.19	6	414.0	-	-	-	-	-
20	2000	H.12	7	413.0	-	-	-	-	-
平均				500.5		184.4		49.6	

月降雨量上位20ヶ月平均の那覇と胡屋の比較表

観測所	月降雨量の平均	1降雨量の平均	ピーク時間雨量平均
那覇	540.6	220.4	53.3
胡屋	500.5	184.4	49.6

3. 胡屋と近傍観測所との比較

1) . 集中豪雨の発生日

名護・金武・読谷・胡屋・那覇の集中豪雨が発生した日にちを表 - 11と表 - 12に添付します。これから同時に発生した回数を表 - 10に添付します。

名護から南へ行くほど発生件数が多くなる。

胡屋と同時に発生した回数は、同じ中部の読谷や近傍の金武よりも那覇の方が多い。

集中豪雨の総雨量・ピーク時間雨量・降雨継続時間の上位10位と同時に発生した観測所を把握しても、近傍の金武・読谷よりも那覇の回数が多いことが解る。

表 - 10 (1) . 集中豪雨の回数 (資料年数33年、金武は31年)

観測所名	名護	金武	読谷	胡屋	那覇
発生回数	53	50	58	66	70
年平均	1.61	1.61	1.76	2.00	2.12

表 - 10 (2) . 同時に発生した回数

観測所名	名護	金武	読谷	胡屋	那覇
名護	-	11	15	14	12
金武	11	-	17	17	11
読谷	15	15	-	17	13
胡屋	14	17	17	-	25
那覇	12	11	13	25	-

表 - 10 (3) . 胡屋の集中豪雨総雨量上位10降雨と同時に発生した観測所

胡屋集中豪雨総雨量				名 護	金 武	読 谷	那 覇
順位	総雨量	発生年月日					
1	413.0	2001	9月7日	-	-	-	-
2	325.0	1984	8月19日		-	-	
3	324.0	2007	8月10日				
4	274.0	1998	10月4日		-	-	
5	247.0	1999	9月22日		-		
6	225.0	1996	5月28日	-	-	-	
7	211.0	2007	7月13日		-	-	-
8	202.0	1988	9月7日	-	-	-	-
9	194.0	2001	9月7日	-	-	-	-
10	192.0	1977	8月21日	-		-	-
個数				5	2	2	5

表 - 10 (4) . 胡屋の集中豪雨ピーク時間雨量上位10降雨と同時に発生した観測所

胡屋ピーク時間雨量				名 護	金 武	読 谷	那 覇
順位	時間雨量	発生年月日					
1	105.0	1988	9月7日	-	-	-	-
2	101.0	2001	9月7日	-	-	-	-
3	86.0	1985	8月13日	-	-	-	-
4	82.0	1985	10月29日	-	-	-	-
5	73.0	1990	5月10日	-	-	-	-
6	71.0	1977	8月21日	-	-	-	-
7	64.0	1983	9月22日	-	-	-	-
8	64.0	2000	4月14日	-	-	-	-
9	61.0	2003	8月6日	-	-	-	-
10	60.0	1978	5月14日	-	-	-	-
個数				1	2	3	3

表 - 10 (5) . 胡屋の集中豪雨継続時間上位10降雨と同時に発生した観測所

胡屋降雨継続時間				名 護	金 武	読 谷	那 覇
順位	継続時間	発生年月日					
1	45	2007	8月10日				
2	38	2001	9月7日	-	-	-	-
3	35	1998	10月4日				
4	32	1999	9月22日				
5	30	1984	8月19日				
6	29	1998	6月5日	-	-	-	-
7	23	1996	5月28日	-	-	-	-
8	22	2007	7月13日				
9	21	1996	8月12日	-	-	-	-
10	21	2006	8月6日				
個数				6	2	3	6

表 - 10 (6) . 胡屋の集中豪雨の上位10降雨と同時に発生した個数計

項 目	名護	金武	読谷	那覇
総 雨 量	5	2	2	5
ピーク時間雨量	1	2	3	3
降雨継続時間	6	2	3	6
計	12	6	8	14
同時に発生した個数	14	17	17	25
合 計	26	23	25	39

表-11. 集中豪雨の発生日

年数	発 生 年		読 谷		金 武		胡 屋		一致する回数	
			回数	発 生 日	回数	発 生 日	回数	発 生 日	読谷	金武
1	1977	S.52	2	8月2日, 11月18日	4	5月14日, 8月2日, 8月21日 9月25日	2	8月2日, 8月21日	0	1
2	1978	H.53	5	3月9日, 5月9日, 5月14日, 9月6日, 9月21日	3	3月9日, 5月3日, 8月27日	4	3月4日, 3月9日, 5月14日, 8月15日	2	1
3	1979	S.54	0	-	2	8月28日, 11月1日	3	4月28日, 7月23日, 8月26日	0	1
4	1980	S.55	2	10月20日, 11月19日	0	-	2	8月18日, 11月7日	0	0
5	1981	S.56	0	-	1	7月12日	0	-	0	0
6	1982	S.57	0	-	1	10月28日	1	8月3日	0	0
7	1983	S.58	2	7月16日, 8月25日	1	4月20日	2	3月12日, 9月22日	0	0
8	1984	S.59	1	8月3日	0	-	2	5月16日, 8月19日	0	0
9	1985	S.60	3	3月27日, 5月28日, 12月5日	2	5月28日, 8月13日	3	5月28日, 8月13日, 10月29日	1	2
10	1988	S.61	1	4月19日	1	4月19日	1	9月23日	0	0
11	1987	S.62	2	8月21日, 8月29日	1	5月26日	2	5月17日, 8月21日	0	1
12	1988	S.63	1	5月1日	1	5月1日	2	5月1日, 9月7日	1	1
13	1989	H.1	2	5月18日, 8月16日	2	5月18日, 5月21日	0	-	0	0
14	1990	H.2	3	4月30日, 5月10日, 5月12日	2	4月12日, 5月12日	3	4月12日, 5月10日, 6月16日	1	0
15	1991	H.3	4	2月13日, 4月8日, 6月26日, 7月27日	0	-	3	2月13日, 3月22日, 9月13日	1	0
16	1992	H.4	0	-	0	-	2	8月9日, 8月13日	0	0
17	1993	H.5	1	7月2日	3	5月27日, 7月9日, 7月10日	1	7月9日	0	1
18	1994	H.6	2	8月31日, 9月6日	2	5月31日, 7月30日	2	5月31日, 10月25日	1	1
19	1995	H.7	1	3月30日	3	3月30日, 6月28日, 11月23日	1	10月19日	0	0
20	1998	H.8	2	9月25日, 9月26日	0	-	3	3月20日, 5月28日, 8月12日	0	0
21	1997	H.9	2	4月13日, 8月7日	0	-	2	4月13日, 12月22日	1	0
22	1998	H.10	2	2月16日, 6月12日	1	10月26日	4	2月18日, 6月4日, 10月4日, 10月26日	0	1
23	1999	H.11	3	4月22日, 8月2日, 9月22日	1	4月22日	3	4月22日, 7月6日, 9月22日	2	1
24	2000	H.12	2	4月14日, 9月12日	3	8月7日, 8月29日, 11月9日	3	4月14日, 10月6日, 11月9日	1	1
25	2001	H.13	1	9月28日	1	4月30日	1	9月7日	0	0
26	2002	H.14	2	7月14日, 9月4日	2	7月14日, 12月20日	4	6月15日, 7月14日, 9月4日, 9月5日	2	1
27	2003	H.15	0	-	1	8月7日	1	8月8日	0	0
28	2004	H.16	4	6月8日, 6月9日, 7月4日, 8月3日	2	5月17日, 6月9日	0	-	0	0
29	2005	H.17	2	6月12日, 6月15日	2	6月15日, 8月16日	2	6月15日, 6月17日	1	1
30	2006	H.18	2	8月8日, 12月7日	5	4月10日, 5月1日, 8月6日, 11月22日, 12月7日	2	1月12日, 8月6日	1	1
31	2007	H.19	2	7月14日, 8月10日	3	3月15日, 4月18日, 8月10日	2	7月13日, 8月10日	1	1
32	2008	H.20	1	11月8日	1	9月16日	2	3月29日, 9月14日	0	0
33	2009	H.21	1	6月14日	2	6月13日, 6月15日	1	6月15日	0	1
計			58		53		66		17	17

表-12. 集中豪雨の発生日

年数	発 生 年		部 類		名 護		期 星		一致する回数	
			回数	発 生 日	回数	発 生 日	回数	発 生 日	部類	名護
1	1977	S.52	1	6月6日	0	-	2	8月2日、8月21日	0	0
2	1978	H.53	3	3月4日、3月9日、4月5日	2	5月14日、8月15日	4	3月4日、3月9日、5月14日、8月15日	2	2
3	1979	S.54	3	6月11日、8月22日、11月2日	1	8月8日	3	4月26日、7月23日、8月26日	0	0
4	1980	S.55	0	-	1	11月5日	2	8月18日、11月7日	0	0
5	1981	S.56	3	3月12日、3月14日、4月19日	0	-	0	-	0	0
6	1982	S.57	2	6月2日、9月23日	1	9月23日	1	8月3日	0	0
7	1983	S.58	3	3月12日、3月28日、7月13日	1	8月26日	2	3月12日、9月22日	1	0
8	1984	S.59	1	8月19日	2	4月8日、8月19日	2	5月16日、8月19日	1	1
9	1985	S.60	1	8月13日	5	3月4日、5月24日、7月25日、8月14日、8月15日	3	5月28日、8月13日、10月29日	1	0
10	1986	S.61	2	9月23日、9月24日	0	-	1	9月23日	1	0
11	1987	S.62	4	5月21日、6月6日、6月21日、8月9日	1	8月24日	2	5月17日、5月21日	1	0
12	1988	S.63	2	4月17日、5月1日	2	5月1日、6月15日	2	5月1日、9月7日	1	1
13	1989	H.1	2	6月22日、8月25日	1	5月18日	0	-	0	0
14	1990	H.2	1	5月10日	2	5月12日、5月24日	3	4月12日、5月10日、6月16日	1	0
15	1991	H.3	2	7月27日、9月13日	1	4月28日	3	2月13日、3月22日、9月13日	1	0
16	1992	H.4	2	2月15日、10月11日	0	-	2	6月9日、6月13日	0	0
17	1993	H.5	1	7月26日	0	-	1	7月9日	0	0
18	1994	H.6	1	5月28日	0	-	2	5月31日、10月25日	0	0
19	1995	H.7	2	9月29日、11月7日	2	3月30日、8月21日	1	10月19日	0	0
20	1996	H.8	1	5月28日	0	-	3	3月20日、5月28日、8月12日	1	0
21	1997	H.9	1	4月14日	2	5月17日、8月6日	2	4月14日、12月22日	1	0
22	1998	H.10	5	2月18日、4月5日、7月16日、10月4日、10月26日	3	4月11日、7月16日、10月4日	4	2月18日、6月5日、10月4日、10月26日	4	1
23	1999	H.11	1	9月22日	2	7月6日、9月22日	3	4月22日、7月6日、9月22日	1	2
24	2000	H.12	3	8月1日、11月9日、12月13日	2	7月30日、11月9日	3	4月14日、10月6日、11月9日	1	1
25	2001	H.13	6	4月17日、5月14日、8月13日、9月11日、9月25日、9月26日	0	-	1	9月7日	0	0
26	2002	H.14	3	6月15日、7月14日、9月4日	4	7月14日、9月4日、9月7日、10月24日	4	6月15日、7月14日、9月4日、9月5日	2	3
27	2003	H.15	1	8月8日	0	-	1	8月8日	1	0
28	2004	H.16	2	6月9日、7月9日	6	4月23日、6月9日、7月4日、7月6日、9月4日、10月7日	0	-	0	0
29	2005	H.17	1	8月15日	0	-	2	6月15日、6月17日	1	0
30	2006	H.18	3	4月11日、5月31日、9月3日	5	6月5日、8月6日、9月3日、11月22日、12月7日	2	1月12日、8月6日	0	1
31	2007	H.19	3	4月18日、8月10日、12月21日	5	3月24日、6月17日、6月18日、7月13日、8月10日	2	7月13日、8月10日	1	2
32	2008	H.20	3	3月30日、7月13日、10月10日	0	-	2	3月30日、9月14日	1	0
33	2009	H.21	1	8月14日	2	4月10日、10月23日	1	8月14日	1	0
計			70		53		66		25	14

2) . 胡屋と那覇が同時に集中豪雨となった場合の状況

胡屋と那覇が同時に集中豪雨になった場合の状況表を表 - 13に添付します。これより次のことを読み取ることができます。

同時に発生すれば、総雨量が多くなる(21降雨が100mm以上、6降雨が上位10位以内となる)。言い換えるならば、胡屋と那覇に同時に集中豪雨が発生すると、被害を及ぼすような大雨となる。

全体26回のうち14回は平成10年以降に発生している。

総雨量は200mmを越えるような雨の場合は那覇の方が大きい、これ以外は同程度か、若干、胡屋の方が大きいくらいである。

ピーク時の時間雨量は、同じ程度である(那覇の平均51.2mm,胡屋の平均46.5mm)。

継続時間も同じ程度である(那覇の平均21.6時間,胡屋の平均17.9時間)。

表 - 13 . 同時に発生した場合の降雨状況表

件数 No.	発生年		月日	那 覇				胡 屋			
				総雨量		時間雨量	継続時間	総雨量		時間雨量	継続時間
				雨量	順位			雨量	順位		
1	1978	S.53	3月4日	46.0	70	41.0	7	71.0	53	42.0	7
2			3月9日	55.0	66	46.0	11	68.0	54	46.0	10
3	1983	S.58	3月12日	163.0	21	60.0	12	133.0	13	44.0	13
4	1984	S.59	8月19日	254.0	8	41.0	23	325.0	2	41.0	30
5	1985	S.60	8月13日	218.0	11	98.0	14	202.0	8	86.0	20
6	1986	S.61	9月23日	118.0	38	46.0	8	137.0	27	57.0	9
7	1987	S.62	6月21日	160.0	22	40.0	16	175.0	15	49.0	19
8	1988	S.63	5月1日	146.0	27	51.0	10	128.0	30	48.0	16
9	1990	H.2	5月10日	106.5	41	38.5	16	143.0	23	73.0	14
10	1991	H.3	9月13日	215.0	12	42.0	24	73.0	52	42.0	7
11	1996	H.8	5月28日	209.5	15	30.0	23	225.0	6	40.0	23
12	1997	H.9	4月14日	133.5	36	45.5	17	141.0	25	49.0	15
13	1998	H.10	2月18日	104.5	43	60.0	15	126.0	32	37.0	8
14			6月5日	150.5	25	56.5	30	132.0	29	43.0	29
15			10月4日	398.5	4	73.5	43	274.0	4	40.0	35
16			10月26日	79.0	54	45.0	11	97.0	44	46.0	8
17	1999	H.11	9月22日	514.0	1	74.0	37	247.0	5	31.0	32
18	2000	H.12	11月9日	210.5	14	71.5	19	192.0	10	43.0	19
19	2002	H.14	6月15日	134.0	35	35.5	14	179.0	12	60.0	13
20			7月14日	192.5	17	40.0	18	176.0	14	44.0	13
21			9月4日	382.0	5	53.5	36	128.0	31	38.0	12
22	2003	H.15	8月6日	159.0	23	39.0	25	165.0	18	61.0	18
23	2005	H.17	6月15日	403.5	3	64.5	49	158.0	19	47.0	15
24	2007	H.19	8月10日	496.5	2	75.0	54	324.0	3	50.0	45
25	2008	H.20	3月30日	138.5	32	50.0	10	124.5	33	46.5	14
26	2009	H.21	6月14日	185.5	18	52.0	14	101.5	41	39.5	13
平均				206.7	24.7	52.7	21.4	163.3	23.2	47.8	17.6

3) . 胡屋と那覇の確率雨量

胡屋と那覇の確率雨量計算を行うと下表のとおりです。表 - 14は近年33年間の資料より算定したものです。

那覇の方が大きい値となる（50年確率日雨量で60mm以上、時間雨量でも10mm大きい）。沖縄市の土木設計に胡屋のデータを用いれば、那覇のデータを用いた場合よりも小さくなる可能性がある。

表 - 14. 那覇と胡屋の確率雨量計算結果表

確率年	日 雨 量		時 間 雨 量		10 分 間 雨 量	
	那 覇	胡 屋	那 覇	胡 屋	那 覇	胡 屋
既往最大	427.5	294.0	110.5	105.0	29.5	
200	437.3	362.2	133.4	105.2	34.0	26.8
100	401.2	333.2	122.4	98.7	32.2	26.0
50	365.1	304.2	111.7	92.0	30.4	25.0
30	338.3	282.9	103.9	87.0	29.0	24.3
20	316.7	265.8	97.7	82.9	27.9	23.7
10	278.8	236.2	87.9	75.5	25.8	22.2

資料は、1977（S.52）から2009（H.21）まで（33年間）によるものである。
胡屋の10分間雨量は、那覇の特性係数より求めたものである。