

系数の降雨傾向

株式会社 沖橋エンジニアリング

2011(平成23)年4月19日改訂

1. はじめに

平成18年に1町3村(佐敷町・知念村・玉城村・大里村)の合併により誕生した南城市は、沖縄本島南部の東海岸にあり、静穏な中城湾と太平洋に面するとともに緑豊かな自然環境に恵まれて、県都那覇市から10km余りの位置であることから観光や農業に力が入っています。気象変動は、これらの活動に少なからず影響を与えることとなります。気象台アメダスの観測は1977(昭和52)年からで、観測所位置は、北緯26度09.2分、東経127度45.9分、標高186mに在ります。

本書は、系数の降雨傾向を把握するために過去の集中豪雨(時間雨量40mm以上、3時間雨70mm以上)を抽出し、発生数・発生パターン・月別年度別発生頻度・ピーク時間雨量・継続時間などを整理しました。さらに那覇と同時に観測した日にちを整理しました。

その結果、以下のような状況を把握しました。詳細は次頁以降に添付します。

- - 系数の集中豪雨特徴 - -

集中豪雨の発生件数は那覇(72回)より10回少ない62回でした。

集中豪雨は3月から9月に多く発生し、特に6月と9月が多くなっています。この傾向は近年も続いています。

雨が降り出して止むまでの間(以下'1降雨'と称す)の総雨量が300mmを越えた雨は、3回発生し、すべて平成10年以降です。

1降雨のピークが2回発生している雨が1降雨有ります。これは沖縄本島(周辺離島を含む13観測所)では20降雨有り、そのうちの6降雨が那覇に有ります。

降雨継続時間の長い雨は、ピーク時間雨量は大きくなりませんが総雨量が多くなります。

一方、ピーク時間雨量の大きい雨は、継続時間が短い雨が多いようです。これは沖縄県全体に言える傾向でもあります。

要注意降雨(時間雨量60mm以上、総雨量200mm以上)が3降雨有ります。那覇には8降雨有ります(沖縄本島(周辺離島を含む13観測所)では32降雨)。

集中豪雨のピークは雨の降り出しからすると中盤から後半に有ります(後方山型 $r = 0.65$)。集中豪雨62降雨のうち約半分の28降雨(45%)は那覇と同じ日に発生しています。総雨量上位8降雨は、この状況で発生しています。よって、「系数と那覇が同時に集中豪雨となれば、災害発生が懸念されるような大雨となる」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系数観測所のデータを用いました。資料は那覇のデータと同じ年数としました(1977年(昭和52年)から2010年(平成22年)までの34年間)。

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(那覇に同じ)。

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、過去の降雨状況を把握しました(系数の資料総数は62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ました。また、降雨継続時間は、有効な雨の継続時間として時間雨量5.0mm以上の継続時間としました。ただし、5.0mm以下が1時間の場合は継続していると判断しました。

表一(1) 集中豪雨一覽表(糸敷) その1

No	生起年	No	月	日	時																								計	大雨判定 時間(分)	総続 時間	降雨 ハウン					
					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	1977	S.52	1	8	21																						178.0	○							71.0	4	2
2	1978	S.53	1	8	15																							111.0	○					38.0	5	2	
3	1979	S.54	1	11																								92.0	○					34.0	4	2	
4			1	3	12																							99.0	○					41.0	6	1	
5	1981	S.56	2	3	14																							50.0	○					41.0	2	2	
6			3	3	18																							121.0	○					31.0	8	1	
7			1	2	23																							53.0	○					49.0	1	2	
8			2	3	11																							80.0	○					31.0	5	2	
9			3	5	2																							204.0	○					43.0	8	1	
10	1982	S.57	4	5	3																							122.0	○					44.0	7	1	
11			5	6	2																							210.0	○					46.0	7	2	
12			1	1	30																							42.0	○					43.0	2	2	
13	1983	S.58	2	3	12																							130.0	○					45.0	9	1	
14			3	7	13																							116.0	○					36.0	5	2	
15			1	3	18																							88.0	○					27.0	4	2	
16			2	4	19																							109.0	○					43.0	5	2	
17	1984	S.59	3	5	14																							97.0	○					50.0	4	2	
18			4	8	20																							219.0	○					29.0	14	1	
19	1985	S.60	1	8	12																							212.0	○					58.0	7	2	
20	1986	S.61	1	9	24																							139.0	○					75.0	8	1	
21			1	6	6																							124.0	○					79.0	2	2	
22	1987	S.62	2	6	21																							144.0	○					36.0	4	2	
23	1988	S.63	1	2	5																							106.0	○					34.0	6	1	
24			2	8	16																							65.0	○					41.0	4	2	
25	1989	H.1	1	5	2																							66.0	○					43.0	2	2	
26	1990	H.2	1	5	10																							99.0	○					59.0	5	2	
27	1992	H.4	1	3	29																							47.0	○					46.0	1	2	
28			1	6	1																							46.0	○					45.0	1	2	
29	1995	H.7	2	10	19																							50.0	○					41.0	3	2	
30			3	11	7																							114.0	○					41.0	5	2	
31	1996	H.8	1	8	12																							190.0	○					34.0	12	1	
32			2	12	16																							111.0	○					64.0	3	2	
33	1997	H.9	1	6	14																							152.0	○					36.0	7	1	

大雨判定・・・時間雨量40mm以上、3時間継続雨量70mm以上
 降雨パターン・・・1:遅延降雨、2:短時間集中降雨、3:暴注急降

表-1(2) 集中豪雨一覽表(糸数) その2

No	生起年	No	日	量																								大降判定 時間(分)	大降判定 時間(分)	大降判定 時間(分)	大降判定 時間(分)			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24							
34	1997 H.9	2	8	7	1.0	0.0	7.0	9.0	12.0	8.0	7.0	6.0	6.0	2.0	14.0	9.0	10.0	22.0	27.0	27.0	8.0	4.0	4.0	3.0	1.0	0.0	1.0	0.0	190.0	○	27.0	15	1	
35		1	2	18							0.0	5.0	23.0	45.0	2.0	34.0	4.0	5.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	322.0	○	46.0	7	1			
36		2	4	21	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0							0.0	3.0	9.0	61.0	18.0	1.0	9.0	1.0		105.0	○	61.0	5	2				
37	1998 H.10	3	7	17	3.0	20.0	27.0	9.0	0.0																	146.0	○	60.0	2	2				
38		4	9	29	0.0	2.0	2.0	0.0																		90.0	○	43.0	3	2				
39		5	10	5	3.0	1.0	1.0	2.0	5.0	6.0	7.0	7.0	35.0	41.0	29.0	11.0	10.0	17.0	5.0	2.0	4.0	7.0	0.0	2.0	7.0	9.0	2.0	4.0	305.0	○	41.0	11	1	
40	1999 H.11	1	9	22	17.5	15.0	9.5	7.0	6.0	10.0	5.0	2.0	3.5	3.0	2.0	4.0	4.0	2.0	7.0	6.0	4.0	3.0	13.0	22.0	30.0	26.0	66.5	74.0	17.5	380.5	○	74.0	14	3
41		1	7	29													0.0	2.0	1.0	1.0	2.0	4.0	10.0	3.0	0.0		67.0	○	49.0	2	2			
42		2	8	1	1.0	0.0	1.0	0.0	2.0	0.0	5.0	8.0	1.0	1.0	4.0	22.0	12.0	18.0	5.0	9.0	8.0	2.0	4.0	0.0	1.0	0.0	143.0	○	43.0	7	1			
43	2000 H.12	3	11	9	0.0	1.0	0.0	13.0	2.0	4.0	6.0	0.0	3.0	1.0	7.0	7.0	12.0	20.0	22.0	36.0	10.0	41.0	0.0			186.0	○	41.0	8	1				
44		4	12	14	1.0	22.0	46.0	45.0	29.0	32.0	4.0	0.0	1.0	0.0												181.0	○	46.0	5	2				
45	2001 H.13	1	9	25													0.0	1.0	5.0	28.0	43.0	8.0	8.0	5.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	102.0	○	43.0	6	1
46		2	9	26																							97.0	○	59.0	5	2			
47	2002 H.14	1	7	15	23.0	16.0	19.0	10.0	1.0	2.0	1.0	1.0	0.0				0.0	0.0	6.0	15.0	59.0	9.0	0.0			183.0	○	42.0	7	1				
48	2003 H.15	1	9	19	0.0	0.0	4.0	1.0	0.0	3.0	7.0	9.0	13.0	3.0	4.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	137.0	○	46.0	4	2
49		2	10	7													0.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	8.0	10.0	30.0	2.0	0.0	318.0	○	70.0	3	2		
50	2005 H.17	1	6	17	4.0	1.0	0.0	1.0	2.0	8.0	2.0	4.0	7.0	44.0	33.0	7.0	4.0	7.0	4.0	1.0	3.0	0.0				177.0	○	44.0	6	1				
51		1	4	18													0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	○	41.0	6	1			
52		2	6	7													0.0	1.0	8.0	16.0	29.0	30.0	5.0	0.0		100.0	○	40.0	3	2				
53		3	6	12													0.0	1.0	8.0	16.0	29.0	30.0	5.0	0.0		90.0	○	30.0	5	2				
54		4	6	17													0.0	1.0	4.0	54.0	24.0	5.0	3.0	2.0	2.0	0.0	98.0	○	54.0	3	2			
55	2007 H.19	5	8	11	7.0	9.0	4.0	6.0	10.0	20.0	26.0	24.0	7.0	30.0	23.0	3.0	7.0	11.0	7.0	6.0	28.0	46.0	17.0	53.5	8.5	10.5	9.5	6.0	430.0	○	53.5	29	1	
56		6	9	9	12	6.5	6.5	6.0	5.0	2.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0.0												212.0	○	84.0	10	3			
57		7	12	22	7.0	0.0											0.0	3.0	6.0	11.0	10.0	75.0	78.0	8.0	34.0	1.0	0.0	233.0	○	78.0	7	3		
58	2008 H.20	1	9	22													0.0	1.0	49.0	6.0	0.0					56.0	○	49.0	2	2				
59	2009 H.21	2	12	15													0.0	11.5	4.0	10.0	12.0	8.0	4.5	16.5	38.0	30.5	137.5	○	38.0	9	1			
60		1	5	10	0.0	2.5	2.5	7.5	44.0	7.0	6.5	2.5	0.5	1.0	1.0	0.5	2.5	2.5	1.0	2.5	1.0	0.0				85.0	○	44.0	4	2				
61	2010 H.22	2	6	15													0.0	6.0	30.0	31.0	20.0	1.0	0.0			88.0	○	31.0	4	2				
62		3	11	13													0.0	0.5	0.0	1.5	3.0	10.5	5.5	9.5	22.0	36.5	18.5	0.0	0.5	108.0	○	36.5	6	1

* 1998年9月22日22時から23日11時までは欠測であるため最新のデータとした。
 * 2007年8月11日20時から12日12時までは欠測であるため最新のデータとした。
 降雨パターン・・・1:連続降雨、2:短時間集中降雨、3:要注意降雨
 大降判定・・・時間雨量4mm以上、3時間総雨量70mm以上
 1:継続降雨の数 24 2:短時間集中降雨の数 35
 3:要注意降雨の数 3

2 - 2 . 降雨パターン

1) 継続時間別降雨

表 - 1の降雨を継続時間別に整理して表 - 2に添付します。降雨継続時間は、時間雨量5mm未満の雨が2時間連続した場合は、降雨が連続していないと判断しました。なお、1つの連続した降雨の中で時間雨量5mm以上の連続した降雨が2つ以上ある場合は、ピーク時間雨量が大きい方の継続時間を採用しました。

降雨継続時間5時間が最も多くなっています(10降雨)。

5時間までに全体の半分以上(35降雨)が含まれます。また、10時間までに56降雨が含まれます。

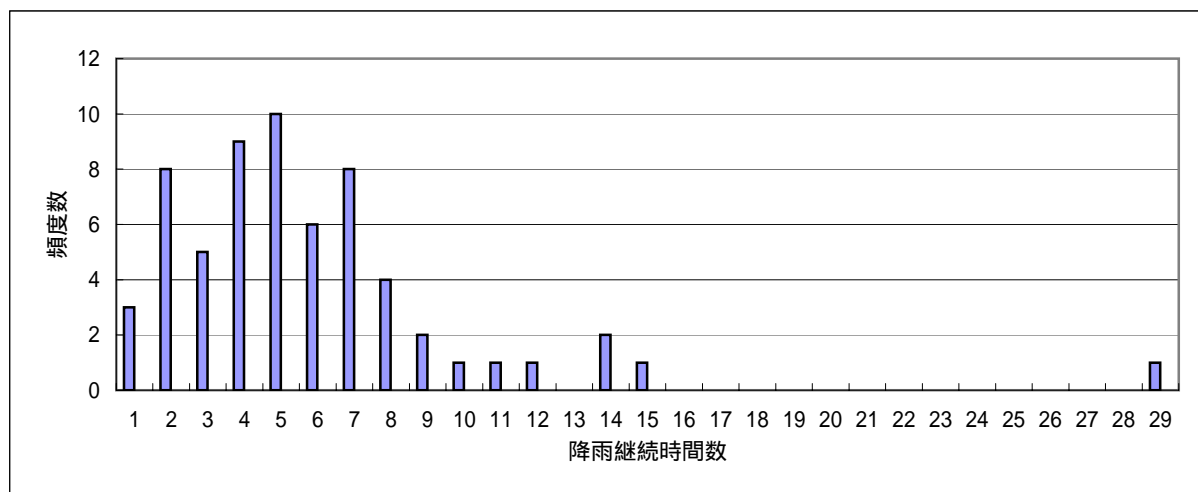
11時間を超えた雨は、No.31(193mm)・No.34(190mm)以外はすべて総雨量200mm以上の雨となります(表 - 1、表 - 8参照)。

継続時間29時間は異常なケースで、総雨量(430mm)も大きくなります。防災計画では、この雨での検証も必要になります。

表 - 2 . 降雨継続時間別分布表

降雨継続時間	降 雨 番 号	(表 - 1の番号)	個数	計
1	7、27、28		3	35
2	5、12、21、25、37、38、41、58		8	
3	29、32、49、52、54		5	
4	1、3、15、17、22、24、48、60、61		9	
5	2、8、14、16、26、30、36、44、46、53		10	
6	4、23、45、50、51、62		6	27
7	10、11、19、33、35、42、47、57		8	
8	6、9、20、43		4	
9	13、59		2	
10	56		1	
11	39		1	
12	31		1	
14	18、40		2	
15	34		1	
29	55		1	
計			62	62

赤字Noは、要注意降雨(時間雨量60mm以上かつ総雨量200mm以上)



2) 時間雨量の大きい雨の継続時間

時間雨量が大きい雨が長く続いた場合に洪水被害が発生します。ここでは、時間雨量の大きい雨(ピーク時間雨量50mm程度以上)で、総雨量も大きい雨(総雨量150mm程度以上)の継続時間と累計雨量状況を把握して見ました。結果を表-3に添付します。

総雨量の約八割(76.8%)が、5時間以内に降っています(No.55は例外)。

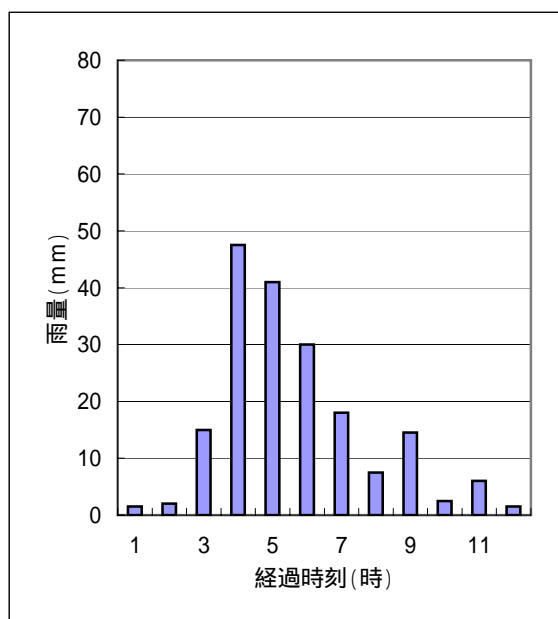
総雨量の約半分(54.8%)は、2時間以内で降っています。

これより系数の降雨は、1日の降雨量のほとんどが5時間以内に降っていることが解ります。逆に言えば時間雨量の大きい雨(強い雨)が数時間(2~5時間)続くこととなりますので、注意が必要となります。

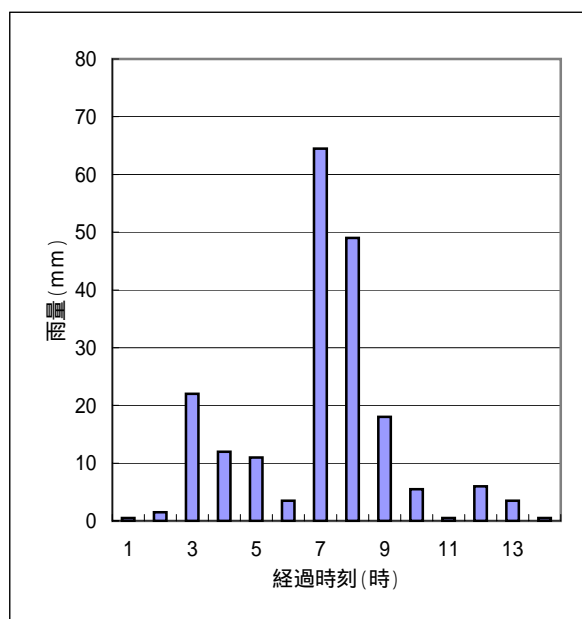
表-3.連続雨量の大きい降雨

No	生起年	月	日	1時間雨量	2時間連続雨量	3時間連続雨量	4時間連続雨量	5時間連続雨量	総雨量	5時間以内の%	降雨継続時間
1	1977	S.52	8 21	71.0	130.0	155.0	165.0	167.0	167.0	100.0	4
20	1986	S.61	9 24	75.0	94.0	107.0	118.0	120.0	137.0	87.6	8
21	1987	S.62	6 6	79.0	120.0	121.0	122.0	123.0	123.0	100.0	2
32	1996	H.08	12 16	64.0	92.0	108.0	111.0	111.0	111.0	100.0	3
37	1998	H.10	7 16	60.0	86.0	87.0	90.0	110.0	110.0	100.0	2
40	1999	H.11	9 22	74.0	142.5	170.5	200.5	222.5	315.0	70.6	14
43	2000	H.12	11 9	41.0	51.0	87.0	109.0	129.0	155.0	83.2	8
55	2007	H.19	8 11	53.5	70.5	116.5	144.5	153.0	410.0	37.3	29
56	2007	H.19	9 9	84.0	125.0	139.0	147.0	154.0	199.0	77.4	10
57	2007	H.19	12 21	78.0	163.0	171.0	205.0	215.0	232.0	92.7	7
平均				68.0	107.4	126.2	141.2	150.5	195.9	76.8	8.7
総雨量に対する%				34.7	54.8	64.4	72.1	76.8			

赤字Noは、要注意降雨(時間雨量60mm以上かつ総雨量200mm以上)



(2002年9月降雨)



(2005年6月降雨)

3) 降雨継続

表 - 2 より 6 時間を越える降雨が 27 降雨あります。継続時間が長いことより、この降雨を「継続降雨」と称することにしました(図 - 1 参照)。この雨はピーク時間雨量は 40mm 程度ですが、降雨総雨量が多くなるのが特徴になります。

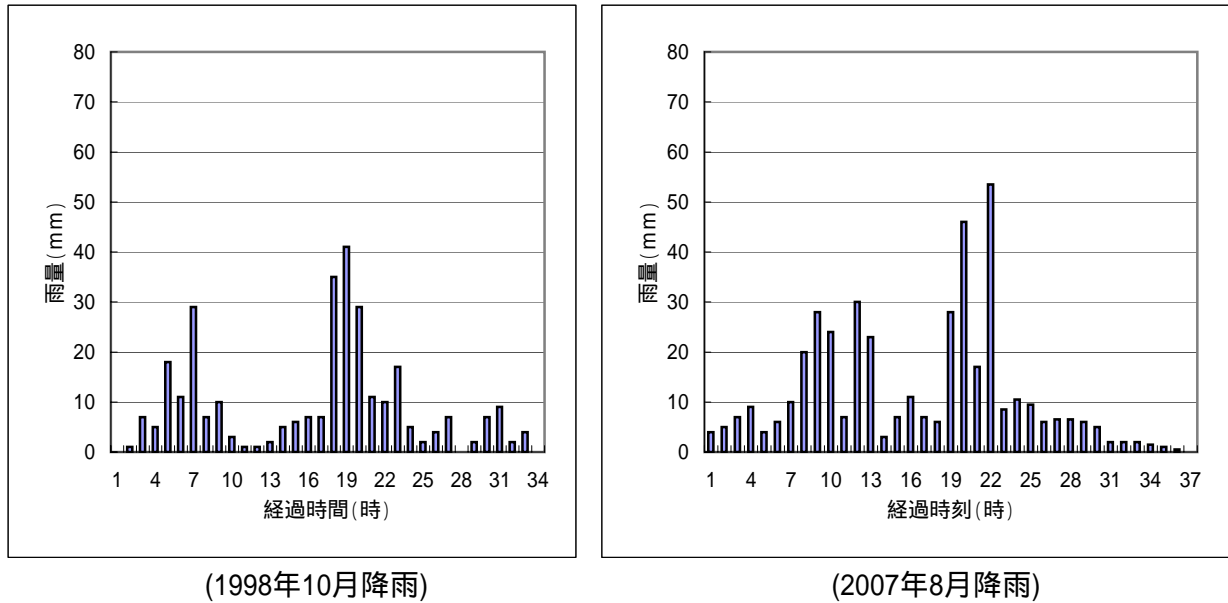


図 - 1 . 継続降雨

4) 短時間集中降雨

表 - 2 より 5 時間以内の降雨が 35 降雨あります。継続時間が短いことより、この降雨を「短時間集中降雨」と称することにしました(図 - 2 参照)。この雨は継続時間は短いですが、ピーク時間雨量が大きいことが特徴になります。

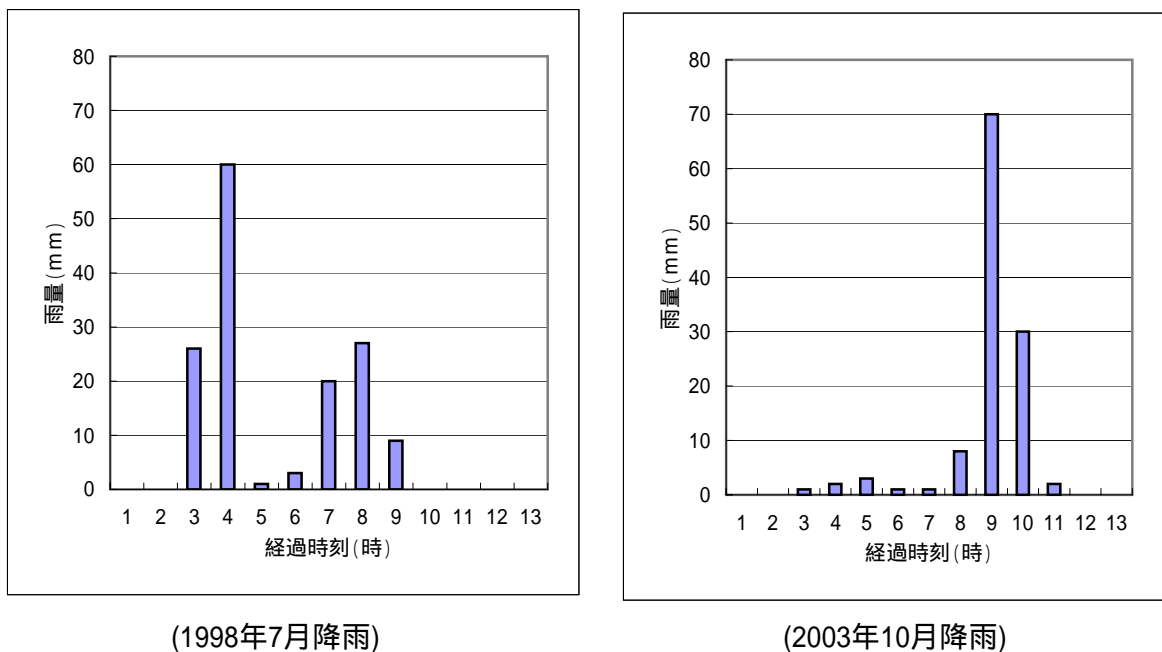


図 - 2 . 短時間集中降雨

5) 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特徴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(ピーク時間雨量が大きく、総量が多い雨)。系数にも、この条件に当てはまるものが3降雨あります(沖縄本島(伊是名、渡嘉敷、久米島を含む)では32降雨あります。表 - 4、図 - 3参照)。

要注意降雨の定義

ピーク時間雨量60mm以上、総雨量200mm以上。

表 - 4. 沖縄本島の要注意降雨発生状況一覧表

No.	観測所	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)
1	伊是名	1985 S.60	2	25	79.0	247.0 (252.0)	8 (15)
2		1998 H.10	7	16	90.0	220.0 (220.0)	9 (11)
3	奥	2000 H.12	7	28	72.0	354.0 (583.0)	12 (12)
4		2000 H.12	11	9	60.0	249.0 (252.0)	13 (17)
5		2007 H.19	11	8	60.0	141.0 (200.0)	3 (13)
6	国頭	1980 S.55	9	24	139.0	309.0 (311.0)	5 (7)
7		1985 S.60	8	13	66.0	407.0 (409.0)	19 (22)
8		1995 H.7	6	29	77.0	298.0 (314.0)	10 (15)
9	本部	1995 H.7	6	29	71.0	238.0 (239.0)	8 (11)
10		1999 H.11	8	1	60.0	141.0 (285.0)	4 (34)
11		2005 H.17	6	16	60.0	92.0 (208.0)	3 (35)
12		2007 H.19	7	13	63.0	226.0 (261.0)	11 (26)
13	名護	1998 H.10	10	4	65.0	226.0 (289.0)	11 (45)
14		2007 H.19	8	10	60.0	152.5 (318.0)	8 (47)
15	金武	1985 S.60	8	13	75.0	225.0 (238.0)	11 (18)
16		2000 H.12	11	9	70.0	206.0 (209.0)	14 (18)
17		2006 H.18	8	6	66.0	206.0 (226.0)	8 (20)
18	胡屋	1985 S.60	8	13	86.0	193.0 (202.0)	11 (20)
19		2001 H.13	9	7	101.0	287.0 (413.0)	11 (38)
20	那覇	1985 S.60	8	13	98.0	209.0 (218.0)	9 (14)
21		1992 H.4	10	11	87.0	200.5 (206.0)	4 (9)
22		1998 H.10	7	17	74.0	236.0 (236.5)	6 (9)
23		1998 H.10	10	4	73.5	160.0 (398.5)	9 (43)
24		1999 H.11	9	22	74.0	466.5 (514.0)	20 (37)
24		2000 H.12	11	9	71.5	172.5 (210.5)	8 (19)
25		2005 H.17	6	16	64.5	192.0 (403.5)	10 (49)
26		2007 H.19	8	10	75.0	467.5 (496.5)	30 (54)
27	系数	1999 H.11	9	22	74.0	323.0 (380.5)	14 (30)
28		2007 H.19	9	9	84.0	199.0 (212.0)	10 (17)
29		2007 H.19	12	21	78.0	222.0 (233.0)	7 (13)
30	渡嘉敷	1997 H.9	8	6	83.0	502.0 (514.0)	21 (31)
31		2000 H.12	11	9	62.0	216.0 (221.0)	13 (17)
32	久米島	1998 H.10	10	4	95.0	333.5 (345.0)	11 (19)

赤字は、他の観測所と同時に発生した日にちです。

()内数値は、0.0mmから0.0mmまでの数値。

* 系数は、欠測を那覇のデータとした場合ものです。

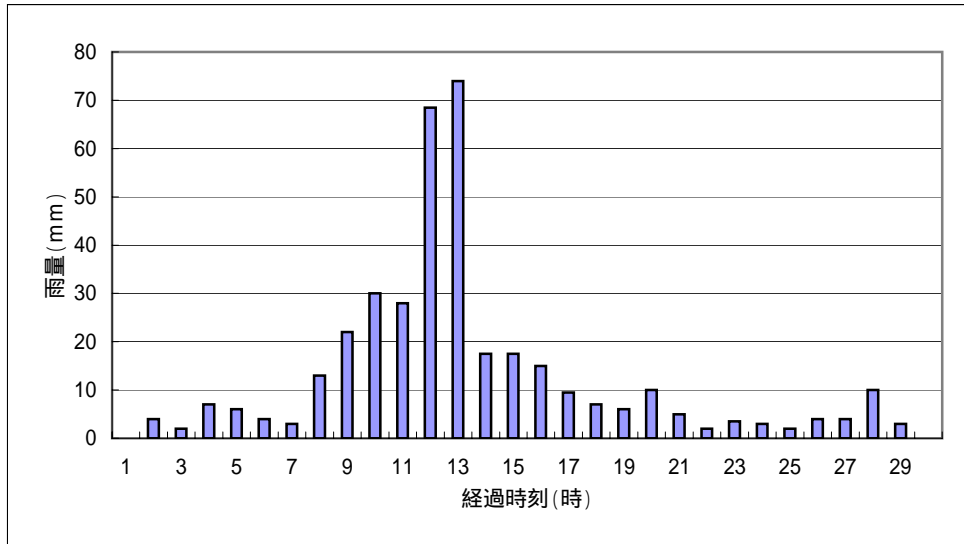
全32降雨のうち那覇に8降雨(25%)が集中しています。次に多いのは本部の4降雨です。要注意降雨は平成10年以降に集中しています(全体の23降雨(63%))。

同時に発生したのは7降雨(1985年8月、1995年6月、1998年8月、1998年10月、2000年11月、2005年6月、2007年8月)だけです。1箇所に集中する方が多いと言えます。

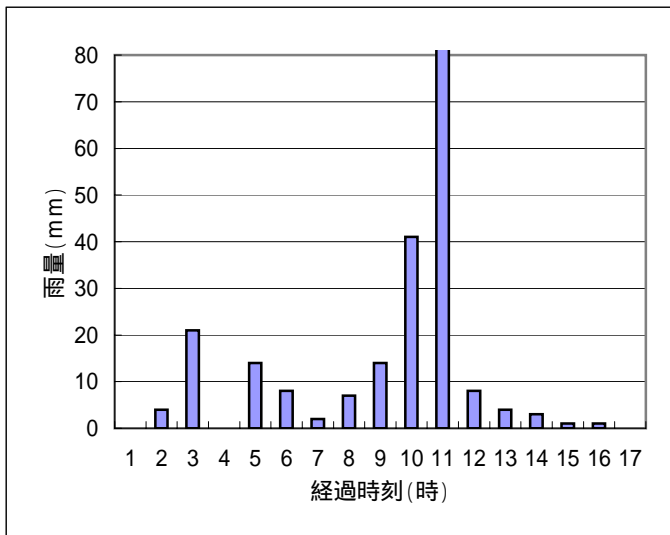
降雨継続時間は、24時間以内が殆んどです。

系数の要注意降雨

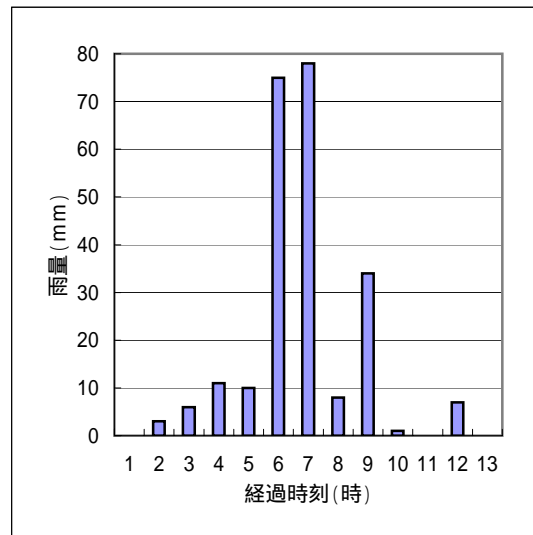
No.	発生年		月	日	ピーク時間雨量 (mm)	総雨量 (mm)	降雨継続時間 (時間)
40	1999	H.11	9	22	74.0	380.5	30
56	2007	H.19	9	9	84.0	212.0	17
57	2007	H.19	12	15	78.0	233.0	13



(1999年9月降雨)



(2007年9月降雨)



(2007年12月降雨)

図 - 3 要注意降雨

6) 2山降雨

沖縄の集中豪雨の特徴として「2山降雨」があります。これは、集中豪雨と判定した雨(時間雨量40mm以上ないしは3時間雨量70mm)があった後に、再度集中豪雨が発生する降雨パターンのことです。いわゆるピークが2回発生する降雨パターンのことです。これは、沖縄本島全体では20降雨あり、那覇が特に多く発生しています(那覇6降雨、渡嘉敷3降雨、名護・久米島に各2降雨、奥・国頭・本部・東・読谷・糸数に各1降雨)。

このパターンの降雨は、総雨量が大きいものが多いので、このような降雨にも注意が必要となります(表 - 5、図 - 4 参照)。

表 - 5. 2山降雨一覧表

No	観測所	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	始りからの時間数	ピーク到達割合	
							始まり	終り					
1	伊是名	1987	S.62	6	18	157.0	44.0	11	26	16	14	4	0.25
							41.0				22	12	0.75
2	奥	2000	H.12	7	28	583.0	40.0	6	59	54	32	27	0.50
							72.0				49	44	0.81
3	国頭	1982	S.57	9	23	320.0	27.0	6	31	26	14	9	0.35
							48.0				24	19	0.73
4	本部	2002	H.14	9	4	373.5	32.0	13	46	34	21	9	0.26
							47.0				27	15	0.44
5	名護	1988	S.63	5	1	168.0	42.0	11	27	17	13	3	0.18
							41.0				25	15	0.88
6	名護	2002	H.14	9	4	339.0	32.0	13	46	34	20	8	0.24
							35.5				27	15	0.44
7	東	1998	H.10	7	16	179.0	47.0	14	23	10	15	2	0.20
							40.0				20	7	0.70
8	読谷	2002	H.14	9	4	342.0	41.0	14	51	38	21	8	0.21
							47.0				47	34	0.89
9	那覇	1982	S.57	9	22	284.0	53.0	19	53	35	35	17	0.49
							43.0				42	24	0.69
10	那覇	1998	H.10	7	16	236.5	57.5	22	28	7	23	2	0.29
							66.5				26	5	0.71
11	那覇	1998	H.10	10	4	398.5	46.0	9	49	41	22	14	0.34
							73.5				33	25	0.61
12	那覇	2002	H.14	9	4	382.0	53.5	15	48	34	21	7	0.21
							47.5				31	17	0.50
13	那覇	2007	H.19	8	10	496.5	75.0	7	58	52	35	29	0.56
							53.5				44	38	0.73
14	那覇	2009	H.21	6	14	185.5	41.0	21	34	14	23	3	0.21
							52.0				28	8	0.57
15	糸数	2007	H.19	8	10	430.0	28.0	15	59	45	31	17	0.38
							53.5				44	30	0.67
16	渡嘉敷	1998	H.10	10	4	512.0	47.0	10	49	40	21	12	0.30
							58.0				30	21	0.53
17	渡嘉敷	2001	H.13	9	11	441.0	41.0	7	60	54	22	16	0.30
							43.0				52	46	0.85
18	渡嘉敷	2007	H.19	8	10	374.0	37.0	10	57	48	29	20	0.42
							37.0				45	36	0.75
19	久米島	1998	H.10	10	4	345.0	95.0	20	38	19	28	9	0.47
							35.0				35	16	0.84
20	久米島	2007	H.19	8	10	300.0	39.5	7	58	52	25	19	0.37
							40.0				48	42	0.81

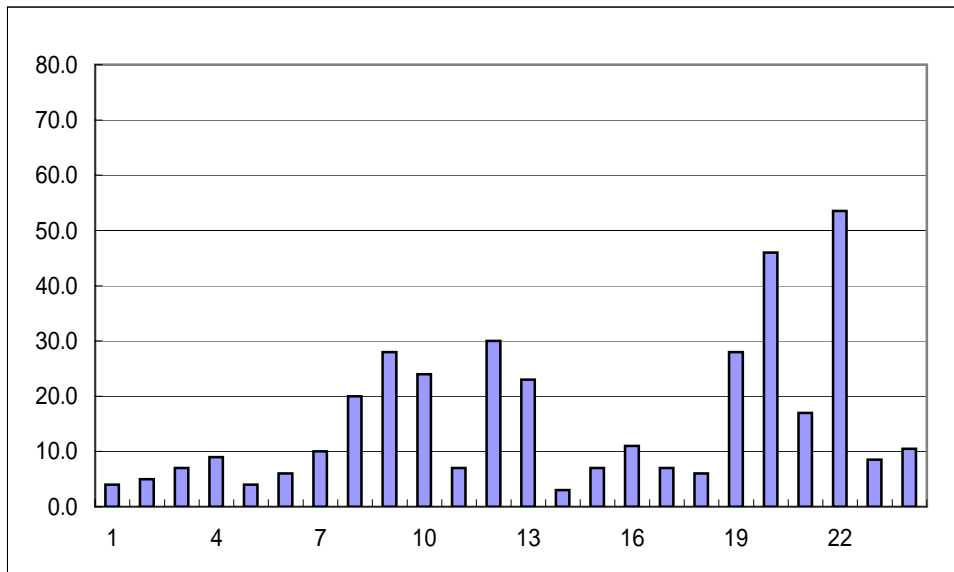


図 - 4 . 系数の2山降雨(2007年8月降雨)

2 - 3 . 発生頻度

1) 年間発生状況

表 - 1 を発生年別・月別に整理したものが表 - 6 です。

34年間の発生回数は62回(年平均1.82回)です。近年10年では18回(年平均1.80回)となり発生頻度に変化がありません。

集中豪雨の年発生回数の多いのは7回(平成19年の1年)・5回(2年)・4回(2年)があり、少ない回数は0回(6年)・1回(13年)となっています。年により多少の差が見られます。

表 - 6 . 集中豪雨発生回数

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								1					1
2	1978 S. 53								1					1
3	1979 S. 54											1		1
4	1980 S. 55													0
5	1981 S. 56			3										3
6	1982 S. 57		1	1		2	1							5
7	1983 S. 58	1		1				1						3
8	1984 S. 59			1	1	1			1					4
9	1985 S. 60								1					1
10	1986 S. 61									1				1
11	1987 S. 62						2							2
12	1988 S. 63		1						1					2
13	1989 H. 1					1								1
14	1990 H. 2					1								1
15	1991 H. 3													0
16	1992 H. 4			1										1
17	1993 H. 5													0
18	1994 H. 6													0
19	1995 H. 7						1				1	1		3
20	1996 H. 8								1				1	2
21	1997 H. 9						1		1					2
22	1998 H. 10		1		1			1		1	1			5
23	1999 H. 11									1				1
24	2000 H. 12							1	1			1	1	4
25	2001 H. 13									2				2
26	2002 H. 14							1						1
27	2003 H. 15									1	1			2
28	2004 H. 16													0
29	2005 H. 17						1							1
30	2006 H. 18													0
31	2007 H. 19				1		3		1	1			1	7
32	2008 H. 20									1				1
33	2009 H. 21												1	1
34	2010 H. 22					1	1					1		3
計		1	3	7	3	6	10	4	9	8	3	4	4	62
月別発生率%		1.6	4.8	11.3	4.8	9.7	16.1	6.5	14.5	12.9	4.8	6.5	6.5	100
年別発回数		0.03	0.09	0.21	0.09	0.18	0.29	0.12	0.26	0.24	0.09	0.12	0.12	1.82
発生頻度(年おき)		34	11	5	11	6	3	9	4	4	11	9	9	
近年10年計		0	0	0	1	1	5	1	1	5	1	1	2	18
月別発生率%		0.0	0.0	0.0	5.6	5.6	27.8	5.6	5.6	27.8	5.6	5.6	11.1	100
年別発回数		0	0	0	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1	0.2	1.80
発生頻度(年おき)		-	-	-	10	-	2	10	10	2	10	-	5	

2) . 月別発生状況

表 - 6 を発生月別、かつ、総雨量別に整理し、表 - 7 に添付します。

各月に発生履歴が有ります。

月別発生回数の多いのは、3月～9月で、近年では6月と9月が多くなっています。

200mm以上が5月から発生しています。

総雨量の多い雨(300mm以上)は、8月～10月に発生しています。

全体の62.7%(38回)は、総雨量が100mm以上となります(6月から9月に21回発生)。

全体の15.3%(9回)は、総雨量が200mm以上となります(8月と9月には計5回発生)。

全体の5.1%(3回)は、総雨量が300mm以上となります(8月～10月に発生)。

表 - 7 . 集中豪雨発生回数

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	-	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	3	-	4.8	2	-	66.7	-	-	-	-	-	-
3	7	-	11.3	2	-	28.6	-	-	-	-	-	-
4	3	(1)	4.8	2	-	66.7	-	-	-	-	-	-
5	6	(1)	9.7	2	-	33.3	1	-	16.7	-	-	-
6	10	(5)	16.1	6	(2)	60.0	1	-	10.0	-	-	-
7	4	(1)	6.5	3	(1)	75.0	-	-	-	-	-	-
8	9	(1)	14.5	7	(0)	77.8	3	(1)	33.3	1	(1)	11.1
9	8	(5)	12.9	5	(3)	62.5	2	(1)	25.0	1	-	12.5
10	3	(1)	4.8	2	(1)	66.7	1	-	33.3	1	-	33.3
11	4	(1)	6.5	3	(1)	75.0	-	-	-	-	-	-
12	4	(2)	6.5	4	(2)	100.0	1	(1)	25.0	-	-	-
計	62	(18)	100.0	38	(10)	61.3	9	(3)	14.5	3	(1)	4.8

()内数値は、近年10年間の値です。

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 - 8 に添付します。表 - 8 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、時間雨量も上位10位となる降雨が3 降雨有りますが、総雨量の少ない雨もあります。これより、時間雨量が大きい雨が必ずしも総雨量も大きくなるとは言い切れません。

総雨量の多い雨は、継続時間の長い雨で発生しています(継続時間の長い上位10降雨のうち6 降雨が総雨量の上位10位以内となり、残る4 降雨も121mm以上の雨となっています)。

表-8. 集中豪雨の総量とピーク時間雨量及び継続時間状況表

総雨量の多い順		ピーク時間雨量		降雨継続時間		降雨No.
多い順	降雨の雨量	時間雨量	多い順	時間	多い順	
1	430.0	53.5	15	29	1	55
2	380.5	74.0	5	14	4	40
3	305.0	41.0	43	11	6	39
4	233.0	78.0	3	7	21	57
5	219.0	29.0	60	14	3	18
6	212.0	58.0	13	7	16	19
7	212.0	84.0	1	10	7	56
8	210.0	46.0	20	7	15	11
9	204.0	43.0	30	8	11	9
10	198.0	45.0	25	9	8	13
11	193.0	34.0	55	12	5	31
12	190.0	27.0	62	15	2	34
13	186.0	41.0	44	8	13	43
14	183.0	42.0	37	7	20	47
15	181.0	46.0	23	5	35	44
16	178.0	71.0	6	4	38	1
17	177.0	44.0	28	6	25	50
18	152.0	36.0	52	7	17	33
19	146.0	60.0	10	2	57	37
20	144.0	36.0	51	4	42	22
21	143.0	43.0	35	7	19	42
22	139.0	75.0	4	8	12	20
23	137.5	38.0	48	9	9	59
24	137.0	46.0	24	4	44	48
25	124.0	79.0	2	2	55	21
26	122.0	44.0	27	7	14	10
27	122.0	46.0	22	7	18	35
28	121.0	31.0	56	8	10	6
29	118.0	70.0	7	3	50	49
30	116.0	36.0	50	5	30	14
31	114.0	41.0	42	5	33	30
32	111.0	38.0	47	5	28	2
33	111.0	64.0	8	3	48	32
34	109.0	43.0	32	5	31	16
35	108.0	36.5	49	6	27	62
36	105.0	34.0	54	6	23	23
37	105.0	61.0	9	5	34	36
38	102.0	43.0	36	6	24	45
39	100.0	40.0	46	3	51	52
40	99.0	41.0	38	6	22	4
41	99.0	59.0	11	5	32	26
42	98.0	54.0	14	3	52	54
43	97.0	50.0	16	4	41	17
44	97.0	59.0	12	5	36	46
45	93.0	31.0	57	5	29	8
46	92.0	34.0	53	4	39	3
47	90.0	43.0	34	3	49	38
48	90.0	41.0	45	6	26	51
49	90.0	30.0	59	5	37	53
50	88.0	27.0	61	4	40	15
51	88.0	31.0	58	4	46	61
52	85.0	44.0	29	4	45	60
53	67.0	49.0	18	2	58	41
54	66.0	43.0	33	2	56	25
55	65.0	41.0	40	4	43	24
56	62.0	43.0	31	2	54	12
57	60.0	41.0	41	3	47	29
58	56.0	49.0	19	2	59	58
59	53.0	49.0	17	1	60	7
60	50.0	41.0	39	2	53	5
61	47.0	46.0	21	1	61	27
62	46.0	45.0	26	1	62	28
平均	134.8	46.6		5.94		

2 - 5 . 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。

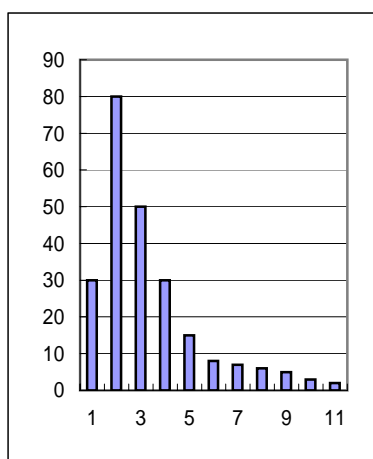
ここでは、表 - 1 に添付した集中豪雨がどの分布に当たるかを把握します。表 - 1 のすべての降雨の平均をもとめたものが表 - 10で、 $r = 0.65$ (雨の降り出しからすると中盤から後半)となります。

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

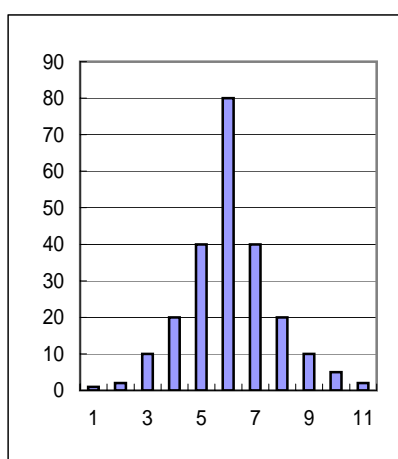
表 - 10のうちピーク時間雨量の大きい雨(上位10個)に絞って整理すると、表 - 9のようになり、この場合では $r = 0.47$ (中央山形)になります。これを分類すると、前方山形4ケース(No.20,21,36,37)、中央山形3ケース(No.1,32,40)、後方山形3ケース(No.49,56,57)に分かれます。これは、時間雨量の多い雨でもピークがいつ発生するか解り難いことを意味しています。

表 - 9 . ピーク位置算定表 系数(ピークが大きい雨量)

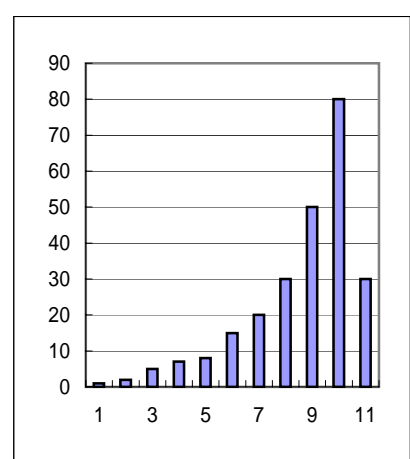
No	生起年	月	日	総雨量	ピーク時間雨量	降雨時刻		継続時間	ピーク時刻	始りからの時間数	ピーク到達割合	ピーク位置	
						始り	終り						
1	1977	S.52	8	21	178.0	71.0	17	24	8	21	5	0.63	中央
20	1986	S.61	9	24	139.0	75.0	10	19	10	12	3	0.30	前方
21	1987	S.62	6	6	124.0	79.0	8	14	7	8	1	0.14	前方
32	1996	H.8	12	16	110.0	64.0	19	22	4	20	2	0.50	中央
36	1998	H.10	4	21	105.0	61.0	18	29	12	20	3	0.25	前方
37	1998	H.10	7	16	146.0	60.0	22	28	7	23	2	0.29	前方
40	1999	H.11	9	22	380.5	74.0	12	39	28	23	12	0.43	中央
49	2003	H.15	10	7	118.0	70.0	12	20	9	18	7	0.78	後方
56	2007	H.19	9	9	187.0	84.0	6	20	15	15	10	0.67	後方
57			12	21	226.0	78.0	15	23	9	20	6	0.67	後方
平均				171.4	71.6			10.90			0.47		



前方山型



中央山型



後方山型

表-10. ピーク位置算定表 糸数

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	始まりからの時間数	ピーク位置
					始まり	終り				
1	1977 S.52	8.21	165.0	71.0	20	23	4	22	3	0.75
2	1978 S.53	8.15	98.0	38.0	12	16	5	13	2	0.40
3	1979 S.54	11.2	92.0	34.0	1	4	4	2	2	0.50
4		3.13	86.0	41.0	1	6	6	6	6	1.00
5	1981 S.56	3.14	49.0	41.0	5	6	2	5	1	0.50
6		3.18	108.0	31.0	16	23	8	22	7	0.88
7		1.23	49.0	48.0	20	20	1	20	1	1.00
8		3.11	92.0	31.0	4	8	5	6	3	0.60
9	1982 S.57	5.2	145.0	43.0	8	15	8	11	4	0.50
10		5.3	113.0	44.0	2	8	7	5	4	0.57
11		6.2	206.0	46.0	22	28	7	27	6	0.86
12		1.30	50.0	43.0	16	17	2	16	1	0.50
13	1983 S.58	3.12	194.0	45.0	4	12	9	10	7	0.78
14		7.13	106.0	36.0	7	11	5	8	2	0.40
15		3.18	82.0	27.0	18	21	4	20	3	0.75
16	1984 S.59	4.19	103.0	43.0	9	13	5	11	3	0.60
17		5.15	96.0	50.0	2	5	4	3	2	0.50
18		8.19	214.0	29.0	13	26	14	18	6	0.43
19	1985 S.60	8.13	199.0	58.0	5	11	7	10	6	0.86
20	1986 S.61	9.24	137.0	75.0	11	18	8	12	2	0.25
21	1987 S.62	6.6	120.0	79.0	8	9	2	8	1	0.50
22		6.21	100.0	36.0	13	16	4	14	2	0.50
23	1988 S.63	2.5	104.0	34.0	5	10	6	8	4	0.67
24		8.16	62.0	41.0	6	9	4	8	3	0.75
25	1989 H.1	5.3	58.0	43.0	3	4	2	3	1	0.50
26	1990 H.2	5.10	89.0	59.0	11	15	5	13	3	0.60
27	1992 H.4	3.29	46.0	46.0	11	11	1	11	1	1.00
28		6.1	45.0	45.0	15	15	1	15	1	1.00
29	1995 H.7	10.19	56.0	41.0	10	12	3	11	2	0.67
30		11.7	113.0	41.0	4	8	5	7	4	0.80
31	1996 H.8	8.12	189.0	34.0	23	34	12	31	9	0.75
平均										
			119.9	46.5			5.9			0.65

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	始まりからの時間数	ピーク位置
					始まり	終り				
32	1996 H.8	12.16	108.0	64.0	19	21	3	20	2	0.67
33	1997 H.9	6.14	133.0	36.0	12	18	7	16	5	0.71
34		8.7	174.0	27.0	3	17	15	16	14	0.93
35		2.18	119.0	46.0	8	14	7	10	3	0.43
36		4.21	98.0	61.0	19	23	5	20	2	0.40
37	1998 H.10	7.16	86.0	60.0	22	23	2	23	2	1.00
38		9.29	86.0	43.0	22	24	3	24	3	1.00
39		10.4	173.0	41.0	5	15	11	10	6	0.55
40	1999 H.11	9.22	315.0	74.0	18	31	14	23	6	0.43
41		7.29	61.0	49.0	18	19	2	18	1	0.50
42		8.1	117.0	43.0	11	17	7	11	1	0.14
43	2000 H.12	11.9	155.0	41.0	13	20	8	20	8	1.00
44		12.14	174.0	46.0	2	6	5	3	2	0.40
45	2001 H.13	9.25	95.0	43.0	14	19	6	16	3	0.50
46		9.26	97.0	59.0	17	21	5	20	4	0.80
47	2002 H.14	7.14	173.0	42.0	22	28	7	23	2	0.29
48	2003 H.15	9.20	75.0	46.0	2	5	4	2	1	0.25
49		10.7	108.0	70.0	17	19	3	18	2	0.67
50	2005 H.17	6.16	102.0	44.0	9	14	6	10	2	0.33
51		4.18	85.0	41.0	5	10	6	10	6	1.00
52		6.7	85.0	40.0	19	21	3	21	3	1.00
53		6.12	89.0	30.0	16	20	5	19	4	0.80
54	2007 H.19	6.17	83.0	54.0	14	16	3	14	1	0.33
55		8.10	410.0	46.0	24	52	29	44	21	0.72
56		9.9	199.0	84.0	7	16	10	15	9	0.90
57		12.21	222.0	78.0	16	22	7	20	5	0.71
58	2008 H.20	9.22	55.0	49.0	11	12	2	11	1	0.50
59	2009 H.21	12.15	135.0	38.0	16	24	9	23	8	0.89
60		12.15	65.0	44.0	5	8	4	6	2	0.50
61	2010 H.22	12.15	87.0	31.0	17	20	4	19	3	0.75
62		12.15	102.5	36.5	12	17	6	16	5	0.83
平均			119.9	46.5			5.9			0.65

2-6. 総雨量

一般的に被害をもたらす降雨は「時間雨量が多だけでなく続けて降る雨」と考えられます。また、集中豪雨が発生した月は、「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(表-11、図-5参照)。

1) . 月合計と年合計雨量

月合計雨量(34年間の平均)が200mmを越えた月は5月、6月、9月の3ヶ月です。

近年10年でみると6月と9月の増加が目立ちます。

月合計雨量が500mmを越えた月は5ヶ月有り、いづれも平成10年以降に発生しています。

しかし、那覇の9回発生からすると少ない値となります。

年合計雨量(34年間の平均)は1973mmで、那覇の平均2043mmからすると70mm程度少ない値となります。一方、近年10年では2008mmとなり、若干増えています。

「雨が多い年」を年間平均より多い年とするならば、少ない年は連続しています。

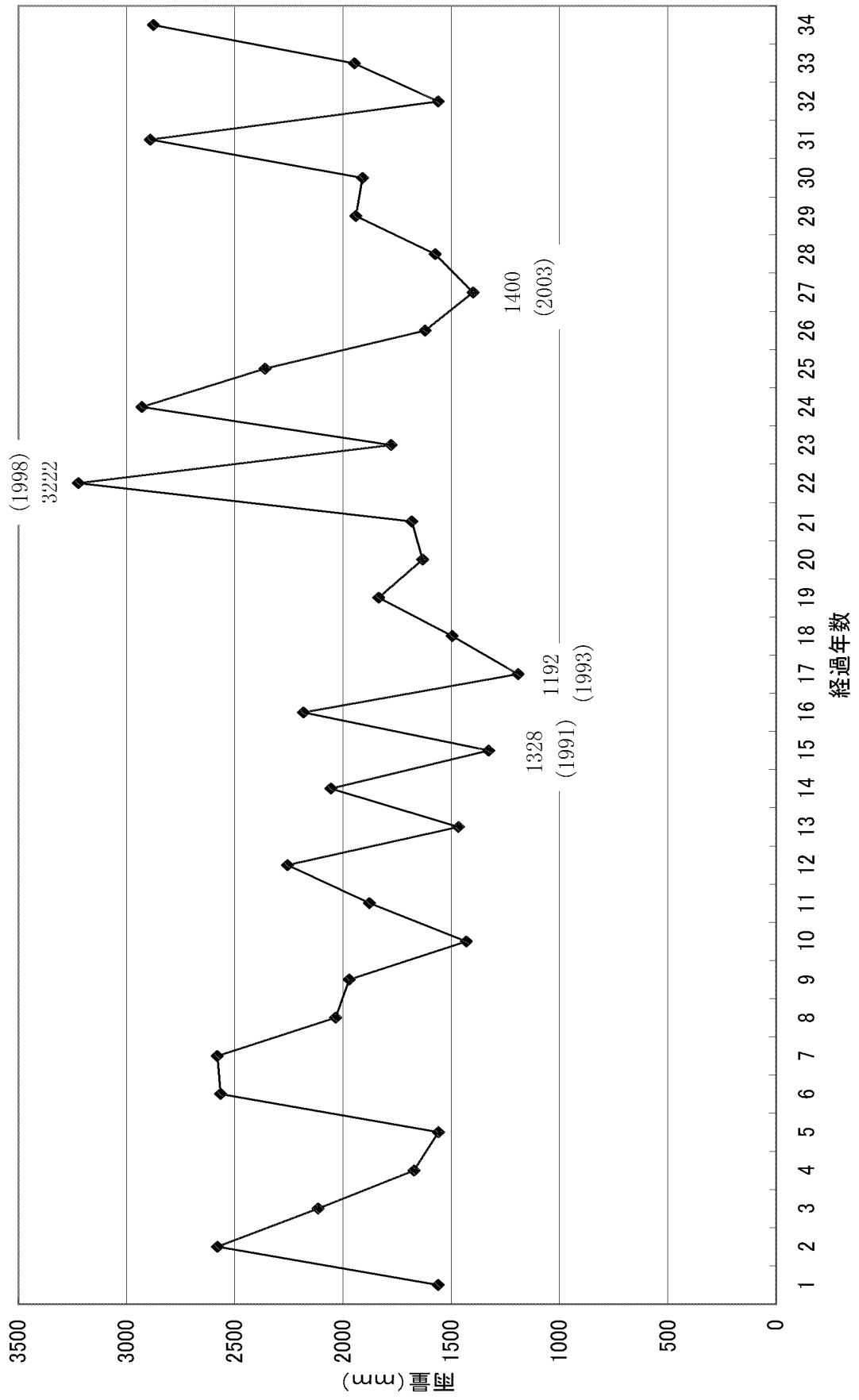
平成5年から9年までの5年間・・・少ない年

平成14年から18年までの5年間・・・少ない年

表-11. 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	170.0	48.0	67.0	31.0	57.0	249.0	116.0	259.0	182.0	78.0	178.0	126.0	1561.0
2	1978 S. 53	92.0	45.0	222.0	285.0	254.0	227.0	373.0	414.0	206.0	232.0	62.0	168.0	2580.0
3	1979 S. 54	109.0	139.0	201.0	254.0	264.0	155.0	26.0	233.0	152.0	205.0	269.0	109.0	2116.0
4	1980 S. 55	178.0	77.0	111.0	411.0	114.0	25.0	76.0	89.0	153.0	124.0	281.0	34.0	1673.0
5	1981 S. 56	73.0	76.0	380.0	87.0	203.0	53.0	231.0	116.0	50.0	96.0	84.0	110.0	1559.0
6	1982 S. 57	91.0	305.0	175.0	151.0	425.0	412.0	144.0	146.0	137.0	65.0	272.0	243.0	2566.0
7	1983 S. 58	254.0	242.0	463.0	135.0	357.0	174.0	217.0	311.0	252.0	78.0	26.0	71.0	2580.0
8	1984 S. 59	139.0	62.0	266.0	233.0	329.0	72.0	92.0	356.0	118.0	130.0	148.0	90.0	2035.0
9	1985 S. 60	35.0	265.0	95.0	153.0	206.0	235.0	92.0	410.0	104.0	85.0	83.0	208.0	1971.0
10	1986 S. 61	88.0	71.0	238.0	71.0	176.0	106.0	50.0	128.0	281.0	54.0	145.0	23.0	1431.0
11	1987 S. 62	177.0	70.0	125.0	51.0	278.0	447.0	36.0	168.0	150.0	113.0	158.0	105.0	1878.0
12	1988 S. 63	204.0	271.0	160.0	380.0	453.0	140.0	10.0	269.0	96.0	237.0	37.0	0.0	2257.0
13	1989 H. 1	137.0	20.0	92.0	194.0	288.0	104.0	91.0	264.0	74.0	8.0	111.0	85.0	1468.0
14	1990 H. 2	153.0	172.0	83.0	392.0	211.0	279.0	65.0	146.0	172.0	149.0	147.0	88.0	2057.0
15	1991 H. 3	114.0	77.0	115.0	85.0	24.0	51.0	180.0	83.0	374.0	141.0	65.0	19.0	1328.0
16	1992 H. 4	149.0	277.0	284.0	239.0	120.0	255.0	102.0	345.0	94.0	98.0	127.0	93.0	2183.0
17	1993 H. 5	89.0	73.0	70.0	64.0	242.0	138.0	126.0	17.0	65.0	123.0	146.0	39.0	1192.0
18	1994 H. 6	96.0	116.0	165.0	51.0	335.0	168.0	124.0	72.0	20.0	212.0	76.0	62.0	1497.0
19	1995 H. 7	64.0	75.0	270.0	57.0	246.0	379.0	60.0	107.0	275.0	132.0	152.0	19.0	1836.0
20	1996 H. 8	41.0	99.0	172.0	166.0	247.0	124.0	24.0	284.0	148.0	136.0	47.0	145.0	1633.0
21	1997 H. 9	103.0	133.0	73.0	246.0	178.0	333.0	4.0	305.0	56.0	67.0	69.0	116.0	1683.0
22	1998 H. 10	170.0	360.0	126.0	327.0	272.0	401.0	222.0	53.0	326.0	551.0	218.0	196.0	3222.0
23	1999 H. 11	123.0	23.0	189.0	128.0	209.0	180.0	221.0	212.0	258.0	7.0	68.0	161.0	1779.0
24	2000 H. 12	94.0	173.0	127.0	412.0	110.0	242.0	482.0	294.0	272.0	131.0	280.0	312.0	2929.0
25	2001 H. 13	127.0	57.0	122.0	206.0	368.0	168.0	77.0	64.0	983.0	68.0	6.0	115.0	2361.0
26	2002 H. 14	56.0	45.0	90.0	66.0	110.0	234.0	357.0	22.0	280.0	154.0	28.0	179.0	1621.0
27	2003 H. 15	99.0	21.0	93.0	102.0	136.0	265.0	23.0	84.0	215.0	230.0	83.0	49.0	1400.0
28	2004 H. 16	103.0	137.0	102.0	53.0	136.0	222.0	185.0	83.0	283.0	76.0	80.0	115.0	1575.0
29	2005 H. 17	58.0	157.0	193.0	121.0	196.0	727.0	27.0	116.0	121.0	56.0	55.0	114.0	1941.0
30	2006 H. 18	162.0	133.0	110.0	289.0	311.0	309.0	63.0	128.0	138.0	52.0	87.0	128.0	1910.0
31	2007 H. 19	121.0	102.0	136.0	221.0	146.0	560.0	210.0	418.0	428.0	84.0	139.0	326.0	2891.0
32	2008 H. 20	93.0	120.0	244.5	76.0	121.5	125.5	66.0	91.0	294.0	164.0	144.0	21.0	1560.5
33	2009 H. 21	45.5	36.5	209.5	136.5	215.5	362.0	44.0	78.0	41.0	363.0	132.0	285.5	1948.5
34	2010 H. 22	91.0	257.0	35.5	236.5	586.0	338.0	333.0	229.5	134.5	373.0	197.5	65.0	2876.5
平均雨量		114.7	127.5	164.8	179.7	233.1	242.9	133.8	188.1	203.9	143.3	123.5	118.2	1973.5
近年10年計		95.6	106.6	133.6	150.7	232.6	331.1	138.5	131.4	291.8	162.0	95.2	139.8	2008.5

図-5. 年間雨量変動図



2) . 月合計と豪雨の関係

月別雨量(表 - 11)と豪雨(表 - 8)の関係を整理したものを表 - 12に添付します。これより次の傾向を読み取ることができます。

月合計雨量が400mmを越えた月は過去34年間のうち18ヶ月です(那覇は24ヶ月)。

月合計雨量上位20位のうち大雨が発生したのは15ヶ月(75%)であり、集中豪雨のあった月に月合計雨量が多いと言える確率は75%です(那覇は70%)。

月2回以上発生した月も5ヶ月です(那覇は4ヶ月)。

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る結果となりました。

表 - 12. 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	983.0	45	102.0	38	43.0	36
					46	97.0	44	59.0	16
2	2005	H.17	6	727.0	50	177.0	17	44.0	28
3	2010	H.22	5	586.0	60	85.0	52	44.0	29
4	2007	19	6	560.0	52	100.0	39	40.0	46
					53	90.0	49	30.0	59
					54	98.0	42	54.0	14
5	1998	H.10	10	551.0	39	305.0	3	41.0	43
6	2000	H.12	7	482.0	41	67.0	53	49.0	18
7	1983	S.58	3	463.0	13	198.0	10	45.0	25
8	1988	S.63	5	453.0	-	-	-	-	-
9	1987	S.62	6	477.0	21	124.0	25	79.0	2
					22	144.0	20	36.0	51
10	2007	H.19	9	428.0	56	212.0	7	84.0	1
11	1982	S.57	5	425.0	9	204.0	9	43.0	30
					10	122.0	26	44.0	27
12	2007	H.19	8	418.0	55	430.0	1	53.5	15
13	1978	S.53	8	414.0	2	111.0	32	38.0	47
14	1982	S.57	6	412.0	11	210.0	8	46.0	20
15	2000	H.12	4	412.0	-	-	-	-	-
16	1992	H.04	4	411.0	-	-	-	-	-
17	1985	S.60	8	410.0	19	212.0	6	58.0	13
18	1998	H.10	6	401.0	-	-	-	-	-
19	1990	H.02	4	392.0	-	-	-	-	-
20	1981	56	3	380.0	4	99.0	40	41.0	38
					5	50.0	60	41.0	39
					6	121.0	28	31.0	56
平均				489.3		152.6		47.4	

月降雨量上位20ヶ月平均の那覇と名護の比較表

観測所	月降雨量の平均	1降雨量の平均	ピーク時間雨量の平均
那覇	554.4	239.2	56.2
系数	489.3	152.6	47.4

3. 那覇と糸数の降雨傾向の違い

糸数の降雨傾向も大きな観点では那覇と同じと言えます。しかし、詳細に見ると違いがあるようです。ここでは、その違いを整理しました。

1) . 集中豪雨の発生日

那覇と糸数の集中豪雨が発生した日にちを表 - 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。

発生件数は那覇72回に対し、糸数が62回で、那覇の方が10回多い。

同時に発生したのは、半分近い28回です。この場合の総雨量平均は100mm以上に達しています(表 - 14参照)。

表 - 13. 集中豪雨の発生日

年数	発生年	那 覇		糸 数		一致する回数
		回数	発 生 日	回数	発 生 日	
1	1977 S.52	1	6月6日	1	8月21日	0
2	1978 S.53	3	3月4日、3月9日、4月5日	1	8月15日	0
3	1979 S.54	3	6月11日、8月22日、11月2日	1	11月2日	1
4	1980 S.55	0	-	0	-	0
5	1981 S.56	3	3月12日、3月14日、4月19日	3	3月13日、3月14日、3月18日	2
6	1982 57	2	6月2日、9月23日	5	2月23日、3月11日、5月2日、5月3日、6月2日	1
7	1983 S.58	3	3月12日、3月28日、7月13日	3	1月30日、3月12日、7月13日	2
8	1984 59	1	6月19日	4	3月18日、4月19日、5月14日、8月19日	1
9	1985 S.60	1	8月13日	1	8月13日	1
10	1986 S.61	2	9月23日、9月24日	1	9月24日	1
11	1987 S.62	4	5月21日、6月6日、6月21日、8月9日	2	6月6日、6月21日	2
12	1988 S.63	2	4月17日、5月1日	2	2月5日、8月16日	0
13	1989 H.1	2	6月22日、8月25日	1	5月2日	0
14	1990 H.2	1	5月10日	1	5月10日	1
15	1991 H.3	2	7月27日、9月12日	0	-	0
16	1992 H.4	2	2月15日、10月11日	1	3月29日	0
17	1993 H.5	1	7月26日	0	-	0
18	1994 H.6	1	5月28日	0	-	0
19	1995 H.7	2	9月29日、11月7日	3	6月1日、10月19日、11月7日	1
20	1996 H.8	1	5月28日	2	8月13日、12月16日	0
21	1997 H.9	1	4月14日	2	6月14日、6月21日	0
22	1998 H.10	5	2月18日、6月5日、7月16日、10月4日、10月26日	5	2月18日、4月21日、7月16日、9月29日、10月4日	3
23	1999 H.11	1	9月22日	1	9月22日	1
24	2000 12	3	8月1日、11月9日、12月13日	4	7月29日、8月1日、11月9日、12月13日	3
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	2	9月25日、9月26日	2
26	2002 H.14	3	6月15日、7月14日、9月4日	1	7月14日	1
27	2003 H.15	1	8月6日	2	9月19日、10月7日	0
28	2004 H.16	2	6月9日、7月9日	0	-	0
29	2005 H.17	1	6月17日	1	6月17日	1
30	2006 H.18	3	4月11日、5月31日、9月3日	0	-	0
31	2007 H.19	3	4月18日、8月10日、12月21日	7	4月18日、6月7日、6月12日、6月17日、8月10日、9月9日、12月21日	3
32	2008 H.20	3	3月30日、7月13日、10月10日	1	9月22日	0
33	2009 H.21	1	6月14日	1	12月15日	0
34	2010 H.22	2	2月14日、11月13日	3	5月10日、6月15日、11月13日	1
計		72		62		28

2) . 那覇と糸数が同時に大雨となった場合の状況

那覇と糸数が同時に大雨なった場合の状況表を表 - 14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(平均で167.8mm)。言い換えるならば、那覇と糸数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になる可能性があります。全体28回のうち15回は近年13年(平成10年以降)に発生しています。

総雨量、ピーク時の時間雨量および継続時間など、雨の規模を示す数値のすべてにおいて那覇の方が大きい(平均値)。

表 - 14. 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				糸 数			
				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	1979	S.54	11月2日	182.0	19	49.0	8	92.0	46	34.0	4
2	1981	S.56	3月12日	99.0	48	33.0	4	99.0	40	41.0	6
3	1981	S.56	3月14日	77.0	57	54.0	2	50.0	60	41.0	2
4	1982	S.57	6月2日	141.0	30	43.0	7	210.0	8	46.0	7
5	1982	S.57	3月12日	163.0	21	60.0	8	198.0	10	45.0	8
6	1983	S.58	7月13日	112.0	40	52.0	7	116.0	30	36.0	5
7	1984	S.59	8月19日	254.0	8	41.0	14	219.0	5	29.0	14
8	1985	S.60	8月13日	218.0	11	98.0	9	212.0	6	58.0	7
9	1986	S.61	9月24日	170.0	20	71.0	7	139.0	22	75.0	8
10	1987	S.62	6月6日	54.0	70	42.0	2	124.0	25	79.0	2
11	1987	S.62	6月21日	160.0	22	40.0	8	144.0	20	36.0	4
12	1990	H.2	5月10日	106.5	42	38.5	5	99.0	41	59.0	5
13	1995	H.7	11月7日	106.5	43	39.5	4	114.0	31	41.0	5
14	1998	H.10	2月18日	104.5	44	60.0	5	122.0	27	46.0	7
15	1998	H.10	7月16日	236.5	9	74.0	6	146.0	19	60.0	2
16	1998	H.10	10月4日	398.5	4	73.5	9	305.0	3	41.0	11
17	1999	H.11	9月22日	514.0	1	74.0	20	380.5	2	74.0	14
18	2000	H.12	8月1日	156.5	24	36.0	9	143.0	21	43.0	7
19	2000	H.12	11月9日	210.5	14	71.5	7	186.0	13	41.0	8
20	2000	H.12	12月13日	142.5	28	37.5	5	181.0	15	46.0	5
21	2001	H.13	9月25日	97.0	50	55.0	5	102.0	38	43.0	6
22	2001	H.13	9月26日	76.5	58	58.5	1	97.0	44	59.0	5
23	2002	H.14	7月14日	192.5	17	40.0	8	183.0	14	42.0	7
24	2005	H.17	6月17日	403.5	3	64.5	10	177.0	17	44.0	6
25	2007	H.19	4月18日	95.5	51	40.5	6	90.0	48	41.0	6
26	2007	H.19	8月10日	496.5	2	75.0	30	430.0	1	53.5	29
27	2007	H.19	12月21日	137.0	33	57.0	7	233.0	4	78.0	7
28	2010	H.22	11月13日	127.0	38	51.5	6	108.0	35	36.5	6
平 均				186.8		54.6	7.8	167.8		48.9	7.3

3) . 那覇と系数の確率雨量計算

那覇と系数の確率雨量計算を行うと下表のとおりです。これより次のことを読み取ることができます。

日雨量には、大きな差(50年確率以上では100mm以上の差)があります。

時間雨量の既往最大値は同じであるが、確率値は那覇の方が大きくなります(10年確率で15mm、200年確率では16mmの差)。

10分間雨量でも各確率値で4mm程度、那覇の方が大きくなります。なお、系数の10分間は那覇の10分間と1時間の関係より求めたものです。

南城市の土木設計において系数の雨量資料を用いれば、那覇の雨量資料を用いた場合より施設を若干小さくできる可能性が有ります。

表 - 15. 那覇と系数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	系 数	那 覇	系 数	那 覇	系 数
既往最大	427.5	293.0	110.5	110.0	29.5	
200	441.8	296.3	131.9	115.5	33.8	29.4
100	403.5	278.9	121.2	105.2	32.0	27.7
50	365.4	260.6	110.6	95.0	30.2	25.9
30	337.4	246.4	103.0	87.7	28.8	24.5
20	315.0	234.6	96.9	81.9	27.7	23.4
10	276.1	212.6	86.6	71.9	25.7	21.1

資料は、1977(S.52)から2010(H.22)まで(34年間)によるものです。

系数の10分間雨量は資料がないため、那覇の特性系数から求めたものです。

資料の既往最大値

資料	那 覇		系 数	
	近年の資料 1977～2010		近年の資料 1977～2010	
	雨量	発生日	雨量	発生日
日 雨 量	427.5	H19.8.11	293.0	H19.8.11
時 間 雨 量	110.5	H10.7.7	110.0	H19.12.21
10 分 間 雨 量	29.5	S54.6.11		