

# 葛樂禮颱風侵襲期間台灣之雨量分析

## A Discussion on the Rainfall Distribution during the Passage of Typhoon "Gloria"

### Abstract

Excessive rainfall had been recorded at those stations in the middle and northern part of Taiwan during the passage of typhoon "Gloria" in September 1963. The storm was first appeared on the synoptic chart of 6th September 1963. She moved in a direction of westnorthwest toward Taiwan. On 10th September, the track of typhoon Gloria once turning to the north for a period of 12 hours. Later she moved back again to the northwest. An analysis on the daily rainfall distribution during the stormy period had been made with a comparative study of the previous floods happened in last 5 years. Maximum amount of rainfall in 24 hours reported at Faling where located at the watershed of Tamsui river, was 1044mm (10th Sept.) which is very closed to the world record registered at Baguio. The total amount of rainfall in 4 days during the passage of the storm (9~12 Sept.) was 1785.9mm. Another heavy rainy core was found at the mountainous district of Central Taiwan. Excessive precipitation recorded at Alisan in 24 hours on the 11th Sept. was 874.3 mm. Calamitous had experienced in the northern and northwestern part of Taiwan with a loss of hundreds of lives and a great amount of properties.

### 一、前言

52年9月6日葛樂禮颱風生成於關島西北方之海面上，初向西行，並迅速發展。翌日轉為西北西進行。至9日本省各地已蒙受其影響，風雨漸增。10日凌晨，暴風半徑到達臺灣東海岸。11日葛樂禮颱風以雷霆萬鈞之勢向本省北端侵襲，豪雨如注。次日中心經彭佳嶼附近，臺灣中部及北部均釀成嚴重之水災，溪流泛濫，生命財產損失無算。此一颱風至12日始越過臺灣海峽在馬祖北方進入大陸。故分析葛樂禮颱風侵臺期間之雨量當以9月9日至12日間四天為依據。茲先就此4日內逐日雨量分佈之演變加以分析，而後再與「八七」及「八一」兩次水災之雨量分佈比較。

### 二、逐日雨量分佈之演變

(一) 9月9日 9日8時之地面天氣圖上葛樂禮颱風之中心位置尚在臺灣東南方約700公里之海面上。臺灣北部之氣流受其影響故而東北風盛行。此旅經海上之東北風已吸收豐沛之水氣，及至到達北部被山嶺抬高乃降雨澤。圖1為9日之等雨量線圖。圖中北部鹿場大山至淡水河上游有250公厘之一最大雨量中心，亦即在大雪山之西側。自東勢至角板山間雨量均超過100公厘。惟東部及南部之雨量均極微，甚至東

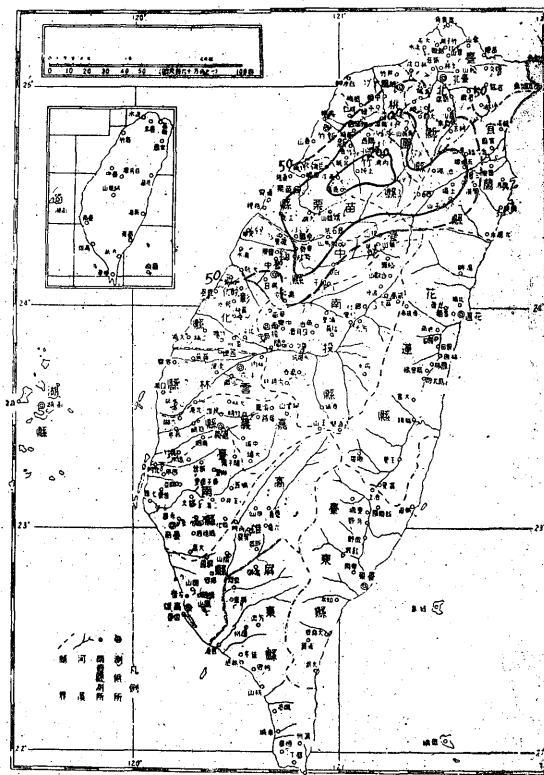


圖1：葛樂禮颱風侵襲期間臺灣雨量分佈  
(民國52年9月9日)

北部沿海一帶之雨量亦微不足道。由此可見此一雨量中心顯然為葛樂禮颱風攝引之東北氣流被地形抬高之後果。

(二) 9月10日 10日為葛樂禮颱風走向轉變而又折回之日，故北部之雨勢亦最猛烈。8時之地面天氣圖上颱風中心距臺北約在四、五百公里左右，至當天20時則已不足300公里。此種天氣圖形勢不僅使繞道海上之東北氣流加緊滑上大雪山脈；且使低緯度之西南季風大量擁入臺灣海峽，直趨臺灣中部之中央山脈。此兩種氣流均受地形抬高而有豪雨。圖2為10日

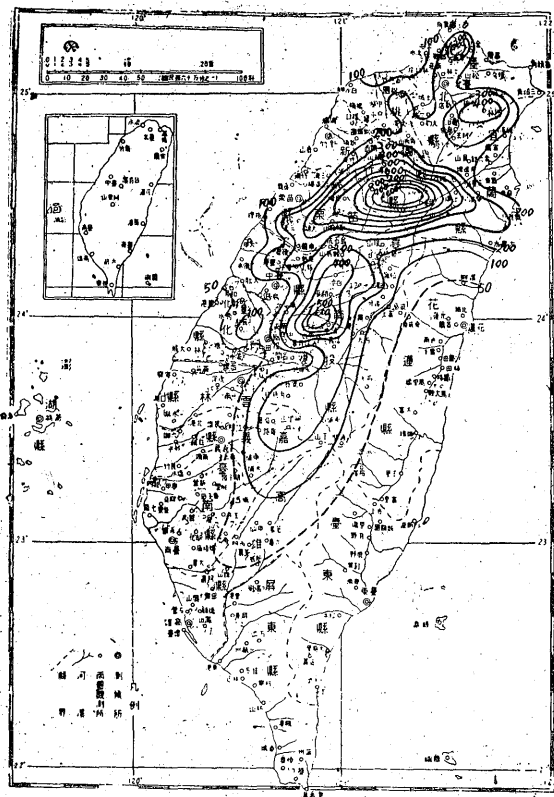


圖2：葛樂禮颱風侵襲期間臺灣雨量分佈  
(民國52年9月10日)

之等雨量線圖。圖中可見最大雨量中心仍在大雪山之西側，中心處之日雨量已超過1,000公厘，東西向伸展較廣。另有兩較大雨量中心。一在大屯山區，最大約500公厘；一在臺北縣之北勢溪上游山區，最大日量超過500公厘。此時臺灣中部另見一最大雨量中心，位於濁水溪及烏溪之上游，最大日量超過600公厘。圖中已可見到阿里山之雨量已有增強趨勢。但東部南部以及西南海岸之雨量仍少，大都不足50公厘。

(三) 9月11日 是日葛樂禮颱風在臺灣之北端

越過，西南氣流已取代東北氣流，中央山區大都有豐沛之雨澤，僅屏東高雄之山區雨量仍微。圖3為11日

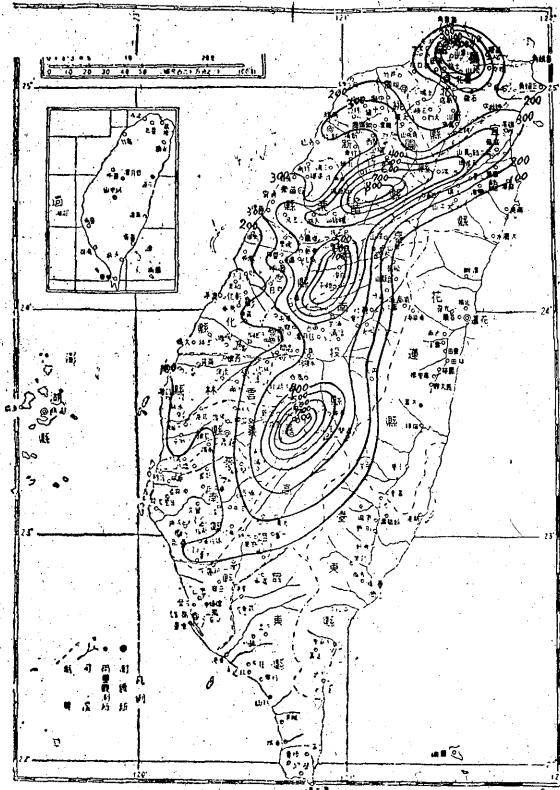


圖3：葛樂禮颱風侵襲期間臺灣雨量分佈  
(民國52年9月11日)

等雨量線圖，雨量之集中計有四個中心：一為大屯山區，中心約500公厘；一在淡水河及頭前溪之上游，中心超過800公厘；一在大甲溪之上游，中心約750公厘；另一則在阿里山一帶，中心接近900公厘。是日東部之雨量仍微，西岸則略有增加。

(四) 9月12日 葛樂禮颱風在12日已超過臺灣海峽至馬祖以北登陸，臺灣一帶之氣流受其影響而南風盛行。因此雨量集中區顯見南移，並位於中央山脈之西側，勢力亦見減弱。圖4為12日之等雨量線圖。圖中可見臺灣北部之雨量實已微不足道；中部則僅東勢一帶尚有中心約250公厘之雨量集中區。阿里山附近有一中心約300公厘之雨量集中區，向南延伸至屏東境內。

### 三、葛樂禮過境期間總雨量之檢討

以上四天等雨量線分佈圖如予以重疊視之，則此次北部及中部之受災原因實屬瞭如指掌。蓋在9月9日，淡水河及頭前溪之上游已出現一200公厘日量之中

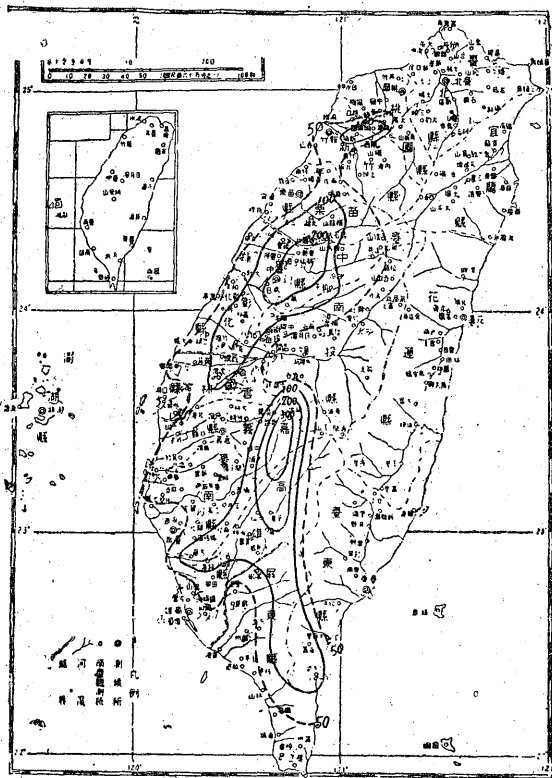


圖 4：葛樂禮颱風侵襲期間臺灣雨量分佈  
(民國52年9月12日)

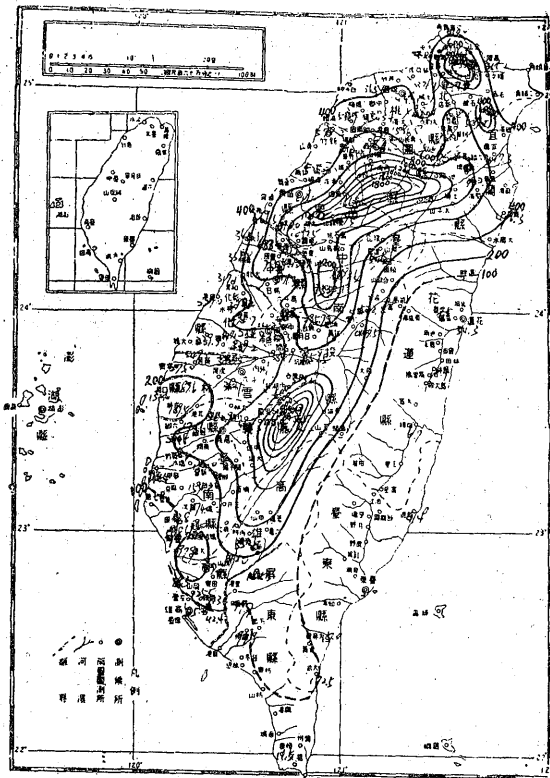


圖 5：葛樂禮颱風侵襲期間臺灣雨量分佈  
(民國52年9月9日至12日)

心。使該區之地面吸水已達飽和，且有餘量下瀉。翌(10)日，同一地區又有 1,000 公厘以上之雨量集中區，再因淡水河下游之大屯山區出現另一雨量集中區，乃使上下交攻，排瀉益感困難。北勢溪上游之出現一較大雨量區，益增其水勢之猖獗。至11日，同一地區又有 800 公厘以上之雨量，因而釀成北部極嚴重之水災。

再就中部而言，後龍、大安、大甲諸溪之上游，在 9 月 10 日已有 600 公厘以上之雨量；11 日又有將近 700 公厘之雨量加入，排瀉之困難自可想見。至 12 日仍有約 200 公厘之雨量，因而推想該區當以 11、12 兩日之災情最為慘重。

阿里山區為濁水溪以下諸溪至曾文溪之上游。10 日之等雨量線圖上可見該處日雨量為 250 公厘，11 日激增至 900 公厘，12 日仍有 300 公厘。連續 3 天有如

此龐大之雨量，乃導致下游區之嚴重泛濫。

圖 5 為葛樂禮颱風過境期間即 9 月 9 日至 12 日之總雨量分佈圖。圖中可見雨量之最大集中有兩個區域：一為淡水河、頭前溪及後龍溪之上游，總雨量在 1,700~1,800 公厘之間；一為阿里山區，總雨量約 1,500 公厘。其間尤以前者之範圍為廣，影響及於大安溪及大甲溪。臺北與桃園之間，總雨量雖不太大(400 公厘上下)，但因大屯山區有一超過 1,000 公厘之中心，加以淡水河上游之暴雨中心前後夾攻，水流匯合而致泛濫成災。

#### 四、各地雨量分析

9 月 9 日至 12 日葛樂禮颱風過境期間各地之雨量見表一。表內可見最大雨量係在淡水河上游之巴稜，

表一：葛樂禮 (Gloria) 颱風侵襲期間各地雨量記錄

單位：公厘

站名	九 月				總計	站名	九 月				總計
	九 日	十 日	十一日	十二日			九 日	十 日	十一日	十二日	
基隆市	2.4	64.1	294.1	5.6	366.2	臺北縣淡水	11.3	96.4	270.5	11.7	389.9
臺北市	14.4	129.1	332.1	7.4	433.0	板橋	30.2	219.6	121.1	5.2	376.1

" 龜山	34.0	405.7	163.2	3.5	608.4	" 竹塘	17.0	32.0	178.1	120.0	347.1
" 新生林場	38.6	343.2	203.8	3.4	589.0	" 線西	44.6	52.7	167.3	52.5	317.1
" 烏來	74.3	360.8	300.2	3.5	738.8	" 鹿港	44.0	33.0	130.0	20.0	227.0
" 羅好	62.4	239.6	237.4	9.2	548.6	" 員林	25.0	61.3	233.6	170.8	490.7
" 阿玉	168.2	352.2	276.3	4.1	800.8	南投南投鎮	42.0	83.5	231.5	66.0	423.0
" 鞍部	12.0	239.8	468.8	25.8	746.4	" 高大	10.3	160.0	249.0	30.2	449.5
" 富貴角	3.0	153.6	182.4	8.1	347.1	" 名間	25.0	85.0	228.8	45.8	384.6
" 三峽	42.0	183.4	155.9	4.1	390.4	" 國姓	9.1	626.5	88.8	71.3	795.7
" 坪林	77.2	513.2	285.7	2.2	878.3	" 霧社	11.3	194.4	276.7	39.8	522.2
" 瑞芳	3.0	125.0	160.0	2.2	290.2	" 集集	11.0	114.0	307.5	27.0	459.5
陽明山	35.5	482.5	504.5	7.5	1030.0	" 鹿谷	25.0	175.0	323.7	29.5	583.2
桃園大嵙	29.5	152.2	181.0	2.3	365.0	" 民雄	11.4	36.8	131.4	83.3	262.9
" 平鎮	10.5	110.0	322.9	100.0	543.4	" 朴子	6.0	15.0	121.5	69.3	211.8
" 石門	148.8	292.7	331.7	0	773.2	" 蒜頭	5.0	16.0	90.5	61.1	172.6
" 桃園鎮	63.1	269.2	164.8	0	497.1	" 竹崎	13.8	100.2	255.0	79.3	448.3
" 火燒寮	41.2	394.0	192.0	3.0	630.2	" 阿里山	3.0	254.0	874.3	305.2	1436.5
" 大溪	130.7	232.3	217.7	0	580.7	" 布袋	3.3	6.7	66.5	51.6	128.1
" 巴稜	244.9	1044.0	494.3	2.7	1735.9	臺南市	0.3	3.1	30.9	17.5	51.8
新竹市	7.8	123.1	348.4	97.9	577.2	臺南西港	4.3	6.5	63.3	48.7	122.8
新竹竹東	126.9	245.8	276.2	0	648.9	" 善化	6.8	21.3	82.6	63.3	174.0
" 軟橋	155.0	319.7	387.5	0	862.2	" 北門	2.8	3.0	71.2	67.4	144.4
" 湖口	52.2	184.6	300.1	0	536.9	" 新化	8.3	16.3	73.0	98.4	196.0
" 竹南	55.5	182.0	276.4	11.1	525.0	" 笨港	20.4	41.0	132.4	104.1	297.9
苗栗卓蘭	133.8	344.2	488.4	123.1	1089.5	" 番仔田	5.7	8.5	76.2	63.6	154.0
" 苗栗鎮	130.5	183.0	279.5	26.0	619.0	雲林四湖	10.7	9.5	134.5	34.9	189.6
" 苑裡	118.0	93.0	227.5	28.0	466.5	" 水林	8.4	9.4	126.0	45.7	189.5
" 大湖	166.0	545.2	546.3	155.0	1412.5	" 口湖	4.0	2.4	94.0	32.2	132.6
" 橫龍山	200.6	213.6	482.9	192.4	1089.5	" 斗南	10.2	35.5	181.1	83.3	310.1
" 雪見	73.1	632.0	856.2	57.1	1668.4	" 麥寮	12.7	12.3	172.6	75.4	273.0
" 三義	101.5	354.0	475.5	81.0	1012.0	" 西螺	11.0	44.2	178.7	107.0	340.9
臺中市	21.2	64.5	242.3	243.3	571.3	" 崙背	12.5	15.0	158.0	63.7	249.2
臺中月眉	75.0	165.0	284.0	109.0	633.0	高雄市	T	4.0	25.9	35.3	65.2
" 后里	91.3	284.6	317.2	106.4	799.5	高雄小港	0.7	6.7	44.2	36.7	88.3
" 新社	118.3	251.3	465.5	235.9	1071.0	" 美濃	1.8	58.2	116.6	176.0	352.6
" 潭子	79.2	167.6	320.8	197.8	765.4	" 和蓮	3.5	9.6	39.2	105.0	157.3
" 清水	61.0	70.5	171.8	55.7	359.0	" 岡山	2.6	4.3	38.5	80.1	125.5
" 和平	8.3	433.7	749.6	140.5	1332.1	" 橋頭	1.7	5.1	56.5	50.1	113.4
" 霧峯	59.2	89.7	211.1	153.2	513.2	" 旗山	0	18.0	46.0	78.0	142.0
" 達見	19.8	213.6	199.6	73.6	506.6	" 鳳山	0	1.3	4.4	36.7	42.4
" 大井	68.8	92.0	168.1	43.2	372.1	屏東屏東鎮	0.9	7.2	48.0	41.6	97.7
" 谷關	7.3	370.0	535.3	81.0	993.6	" 高樹	0	21.7	72.5	90.1	184.3
彰化彰化鎮	37.0	84.0	171.5	99.7	392.2	" 潮州	0	1.5	46.9	49.5	97.9
" 溪州	13.4	40.8	176.9	106.1	337.2	" 恒春	T	1.0	10.3	0.2	11.5
" 北斗	15.3	26.8	140.1	116.5	298.7	臺東臺東鎮	1.0	T	0.2	0.8	2.0
" 田中	26.0	25.5	186.8	95.0	333.3	" 大武	0	4.8	62.8	104.9	172.5
" 二林	25.7	49.5	176.0	88.1	339.3	" 新港	0.4	1.5	2.0	0.5	4.4

“ 大麻里	0	0	9.2	5.8	15.0	“ 鳳 林	1.2	13.1	3.4	1.2	18.9
花蓮市	5.4	15.2	10.1	3.6	34.3	宜蘭市	12.8	124.8	300.0	9.7	447.3
花蓮瑞穗	0.5	6.0	0	0.2	6.7	宜蘭大元山	152.0	438.0	116.0	16.4	722.4
“ 光 復	0.5	7.4	0	0.6	8.5	“ 南 澳	34.0	342.0	28.6	1.7	406.3

9月10日一日內降1,044公厘，9日至12日降1,785.9公厘。其次則為阿里山，11日降874.3公厘，9日至12日總量為1,436.5公厘；但10日至13日則總量亦達1,719.4公厘。按本省最大日雨量之極端記錄為1934年7月19日高雄泰武所記錄得之1,127公厘，此次巴稜於9月10日之雨量，已達1,044公厘，實與全世界最大日雨量記錄為非列賓碧瑤1911年7月14至15日之1,168公厘，相差無幾。本省各測候所歷年來最大雨量見表二。

表二：臺灣省各測候所累年降水最大日量

測站名稱	年 份	降水最大日量 公厘	出現日期
彭佳嶼	1910-1962	310.1	31, 8, 1940
鞍 部	1943-1962	424.8	2, 9, 1955
竹子湖	1947-1962	476.8	16, 8, 1953
淡 水	1943-1962	275.8	3, 9, 1956
基 隆	1903-1962	330.6	28, 7, 1930
臺 北	1897-1962	358.9	28, 7, 1930
新 竹	1938-1962	470.8	2, 8, 1938
宜 蘭	1936-1962	459.3	9, 9, 1954
臺 中	1897-1962	660.2	8, 8, 1959
花 蓮	1911-1962	465.8	20, 7, 1917
日月潭	1942-1962	558.8	1, 8, 1960
澎 湖	1897-1962	343.8	14, 9, 1905
阿 里 山	1934-1962	789.6	31, 8, 1940
玉 山	1944-1962	477.9	17, 9, 1956
新 港	1940-1962	443.9	26, 5, 1961
永 康	1948-1962	373.6	17, 9, 1956
臺 南	1897-1962	443.2	17, 9, 1956
臺 東	1901-1962	467.5	30, 7, 1918
高 雄	1932-1962	621.5	23, 7, 1962
大 武	1940-1962	441.6	26, 6, 1957
蘭 嶼	1942-1962	241.1	28, 7, 1947
恒 春	1897-1962	484.8	13, 6, 1943
鹿 林 山	1948-1962	655.1	3, 9, 1956
金 六 結	1946-1962	382.1	15, 9, 1954

五、「八七」及「八一」水災之比較

以上所述，可見葛樂禮颱風過境以大雪山區及阿里山區之雨勢最為猛烈，以時間而言，大雪山區又以

10、11兩日之雨為最大；阿里山區則以11、12兩日之雨最大，甚至13日尚有285.9公厘之雨量。亦即阿里山區在時間上約落後一兩日。八七水災則雨量集中於中部地區，亦即中央山脈之西側，最大雨量中心自臺中一帶向南伸展至阿里山，自此一線向周圍遞減，見圖6所示。僅雲林彰化間雨量稍減，但受上游排水影響，

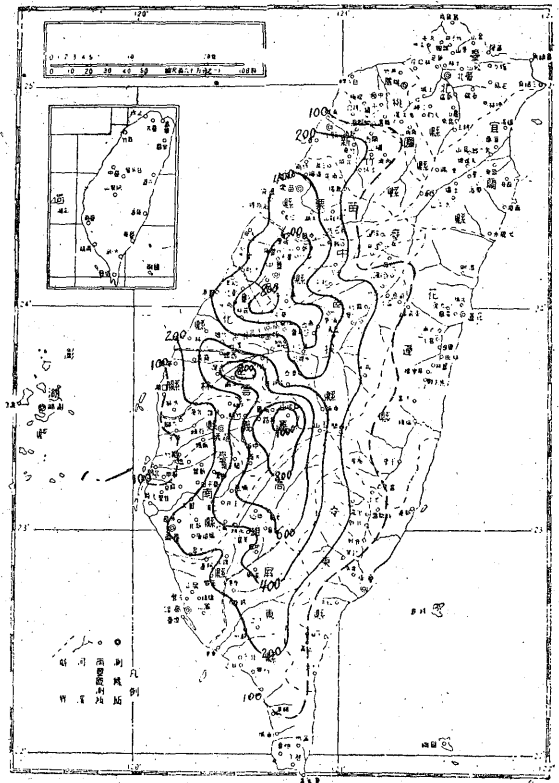


圖6：八七水災臺灣雨量分佈  
(民國48年8月7日至8日)

災情亦未減弱。詳加申述，八七之最大雨量中心仍在阿里山，另有兩中心：一在彰化南投間，一在雲林縣之東部。東部及北部之雨量極微。八一之雪莉颱風過境，其雨量分佈與八七較為相似。僅東部宜蘭一帶雨量較豐，北部之雨量亦在200公厘左右。中部則雨量集中仍以阿里山最著，雲林及南投彰化間仍有兩副中心，但均遜於八七、八一之雨量最少顯然在東南部，此與葛樂禮相似。

今再比較八七及八一之雨量記錄，請參閱附表三

表三：葛樂禮颱風經過期間各測候所記錄得雨量與「八七」及「八一」之比較

測候所地點	區分	最大日量			總量		
		「八七」	「八一」	葛樂禮	八七 (7/8-8/8)	八一 (31/7-1/8)	葛樂禮 (9/9-12/9)
基隆	隆	0.5	216.7	294.1	5.1	293.1	366.2
淡水	水	1.3	136.7	270.5	2.1	132.5	389.9
臺北	北	33.8	97.7	332.1	33.8	187.2	483.0
新臺	竹	106.0	206.9	348.4	106.3	250.3	577.2
臺中	中	660.2	431.1	242.3	866.8	466.0	571.3
阿里山	山	719.0	673.4	874.3	1097.8	1090.4	1436.5
澎湖	湖	9.6	121.2	25.0	17.8	131.5	38.0
臺南	南	234.6	89.2	30.9	490.8	217.4	51.8
高雄	雄	240.3	31.5	25.9	487.4	36.8	65.2
恒春	春	36.6	78.0	10.3	111.0	126.0	11.5
臺東	東	42.9	37.6	0.2	99.3	65.5	2.0
新港	港	60.3	61.7	2.0	100.6	107.3	4.4
花蓮	蓮	25.8	153.1	10.1	27.4	257.7	34.3
宜蘭	蘭	1.6	220.6	300.1	1.8	315.0	447.3
鞍部	部	1.6	279.6	468.8	1.6	393.1	746.4
大武	武	83.9	143.0	62.8	201.9	147.6	172.5

。表內所列為本省各測候所之記錄，並不包括各雨量站。「八七」之一日最大雨量為阿里山，計 719.0 公厘；在表內葛樂禮之最大日量亦為阿里山，計 874.3 公厘，實已超過「八七」。但臺中「八七」之日量達 660.2 公厘，遠超過葛樂禮之 242.3 公厘。再就總量而言，葛樂禮之超過八七、八一者計有阿里山、新竹、臺北、基隆、宜蘭、鞍部（大屯山）等處。八七之超過八一及葛樂禮者計有臺中、臺南、高雄等地。八一之超過八七與葛樂禮者計有花蓮、新港、恒春，但均微不足道。由此可見葛樂禮之豪雨以北部中部為嚴重，八七以中部南部為嚴重，八一則僅中部較嚴重。

如再檢視八七與八一之其他雨量站記錄，八七之最大日雨量為斗六之梅林，計 1,001 公厘，葛樂禮之巴稜則有 1,044 公厘。八一之最大日雨量為阿里山，僅 760.6 公厘。一次颱風之總雨量則無巴稜 9 至 12 日之 1,785.9 公厘，阿里山之 1,436.5 公厘，均已超過八七最大之 1,097.8 公厘及八一之 1,090.4 公厘（均為阿里山）。

### 六、降水最大量再現期之研究

此次臺灣北部及中部均因暴雨連綿乃致成災，因此一般人均關心於：究竟多少年始可能再有一次如此大之雨量，或為過去多少年來所未有？後者自須以過去歷年來之記錄為依據。如記錄年代長久，自有參考價值。前者即為再現期之研究，屬於統計學上之一種

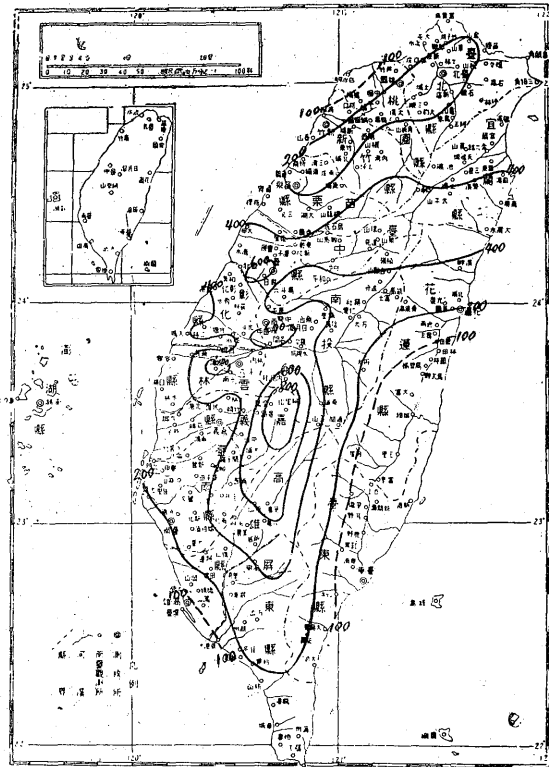


圖 7：八一（雪莉颱風）水災臺灣雨量分佈  
(民國 49 年 7 月 31 日至 8 月 1 日)

參數，用以分析一定量與一相等量或較大量出現頻率之時距。氣象學家大都採用哈遜 (Hazen) 法。此法又採兩種計算途徑：一為 1 年中第  $m$  次最高值之再現週期相當於  $\frac{2t}{2m-1}$ ；另一法係將實際洪水記錄配合一頻率曲線，假設變數之對數作正常之分配。蓋伯爾 (Gumbel) 認為最大降水日量之頻率分佈可以符合上項理論基礎，因而得到一降水最大日量再現週期之公式。據此公式臺北此次降水最大日量為 322.1 公厘，再現期相當於 40 年，亦即 40 年內可能有一次如此大雨量。事實上臺北 1930 年 7 月 28 日為 358.9 公厘，故葛樂禮颱風之臺北最大日雨量為過去 33 年來之最高記錄，二者相比，尚屬合理。又據基隆、淡水此次之最大日量推算其再現期亦為 40 年。但新竹此次最大日量為 348.4 公厘，算得再現期為 100 年，臺中則再現期僅為 5 年。可見同一颱風過境，各地最大日量之再現期相差懸殊，降雨頻率僅有經濟上參考之價值，而不能引以為預告上之依據，事屬顯然。又阿里山此次之最大日量，算得其再現期亦為 100 年。但據阿里山八七之最大日量 719 公厘算得再現期為 30 年，據「八一」之 673.4 公厘，算得再現期為 20 年。事實上，僅在此不足 5 年內出現如此大之日雨量三次。由此可見再現期僅為統計上獲得之可能頻率。例如某一最大降水日量再現期如為 100 年，係指 100 年內可能出現如此大日雨量一次，並非指相隔 100 年再出現。事實上則可能在 100 年內出現若干次，亦可能並無一

次。亦如據以往記錄如統計得 9 月份颱風平均出現 3.3 次。但事實上可能遠超過此數，亦可能一無所有。

再者，再現期之公式係據理論而獲得之實驗公式，如一次出現最大量，其係數及常數均須加以變更，因而不能據為定論，僅能作為設計上之約略參考而已。

## 七、結 論

綜上所述可見此次因葛樂禮颱風過境所產生之雨量，一般而言，實已超過「八七」及「八一」，雖彼此成災之地區有異。按八七水災之成因乃由於前兩日艾倫 (Ellen) 颱風進抵東海後，其後方有一小型熱帶氣旋挾帶極端潮濕不穩氣流自南海向東北進，受阻於本省中部中央山脈之西側，乃致暴雨持續兩日之久，而八一水災則由於雪莉 (Shirely) 颱風在花蓮附近登陸，穿過中央山脈至新竹附近入臺灣海峽，因而有豐沛之雨量。可見本省近年來之三次最大水災，直接間接均因颱風之促成。考低緯度猛烈之雷雨雖有時亦可釀成水災，但其影響範圍與嚴重性實無法與颱風比擬。此種自然災害吾人既無法避免，今後唯有提高警覺，加強颱風及水文氣象之預測與有效之傳播，使能及早防範作未雨綢繆之計。

有關改進颱風偵測一節，氣象雷達建設在由省府核辦中；至於高山地區降水量，目前尚無自動雨量測報網似宜亟謀建立，使與氣象及水文研究相互配合，俾能進而作洪水峯預報，而進入現代水文氣象科學之發展階段，減低生命財產之損失。