

第四號颱風波密拉

Report on Typhoon "Pamela"

Abstract

Typhoon Pamela first whirled around under south of a trough in the easterly wave near Marianas on 6th Sept. 1961. The intensity of the storm reached the stage of a typhoon at three days after her birth with a maximum wind velocity up to 60m/sec near the centre. The value was reported at noon of 11th September.

On that morning, typhoon Pamela was located at a distance of 700 kms. to east coast of Taiwan. She then suddenly changed her moving direction from westnorthwest to west towards east coast of Taiwan and landed at north of Hualien on next morning. She traversed the northern part of Taiwan and later hit the coast of the mainland on the evening of 12th. She dissipated in Southern China in the night of 13th. September.

The typhoon had caused a great damage in northern part of Taiwan. About 200 persons sacrificed their lives in this storm and more than three thousand houses were ruined.

Highest wind velocity recorded at Keelung was 35.0 m/sec, and a maximum of total amount of rainfall reported at Alisan was 310.3mm.

一、波密拉颱風之發生與經過

從八月下旬至九月初旬赤道鋒 (Intertropical convergence) 平均位置在北緯 20 度附近，波密拉 (Pamela) 颱風發生前後即于九月上旬，在此赤道鋒上誘發之熱帶性低氣壓會有三、四次，但均甚微弱未能發展成爲輕度颱風前即趨消失。其生命極爲短促，可見在較高緯度區域發生之熱帶性低氣壓發展難就。當九月六日熱帶性低氣壓將進入巴士海峽向東沙島海面推進時，在關島附近(約北緯 15.6 度，東經 131 度) 形成另一熱帶性低氣壓，此爲波密拉颱風生成的開端。此風暴係形成於東風波槽 (Easterly wave) 之南端(如圖 1 中所示)。當其形成後，發達很慢，至九日下午二十時纔發展爲輕度颱風，爲時三天又十二小時之久。當時位置在硫磺島西南海面約 850 公里之海面(北緯 21 度，東經 134.4 度)，其中心氣壓從 1002 毫巴(發生時)經過三天半之後，始下降到 995 毫巴，最大風速均未超過每秒 15 公尺以上。第一天(九月六日)該熱帶氣旋移動速度以每小時 25 公里向西北推進，七日到九日廿時之間速度極慢，平均僅爲 5 公里。十日八時中心位於南大東島東南約 500 公里之海面

(北緯 22.1 度，東經 133.4 度時，中心氣壓爲 985 毫巴，近中心處最大風速已增強達每秒 35 公尺以上，已發展爲中度颱風，遂正式命名爲波密拉颱風。改向西北西推進，速度漸增爲每小時 15 公里。十一日晨二時，中心移至那霸島東南方約 340 公里海面(北緯 23.8 度，東經 129.2 度)時，中心氣壓減至 960 毫巴，中心最大風速增強達每秒 45 公尺，再改向西進行，速度加快爲平均每小時 33 公里。于十一日八時至那霸島正南方約 300 公里處時(北緯 23.6 度，東經 127.4 度)，中心氣壓爲 950 毫巴，中心最大風速每秒達 50 公尺，成爲強烈颱風繼續保持向西，並以每小時 33 公里之高速度移動，有侵襲臺灣之趨勢。同日十四時在花蓮東方約 440 公里處(北緯 23.7 度，東經 125.8 度)，中心氣壓 940 毫巴，中心最大風速每秒達 60 公尺，移動方向及速度未變。廿時移至琉球西南石垣島附近，即花蓮東方約 270 公里海面(北緯 23.9 度，東經 124.1 度)，中心氣壓降至 930 毫巴，爲波密拉颱風推算之最低氣壓，中心最大風速每秒達 60 公尺，是爲波密拉颱風之最盛期。仍保持向西推進，迅速接近臺灣東部花蓮地區，終于 12 日晨 3 時在花蓮宜蘭之間大濁水(南澳風向爲順轉)登陸臺灣本島。

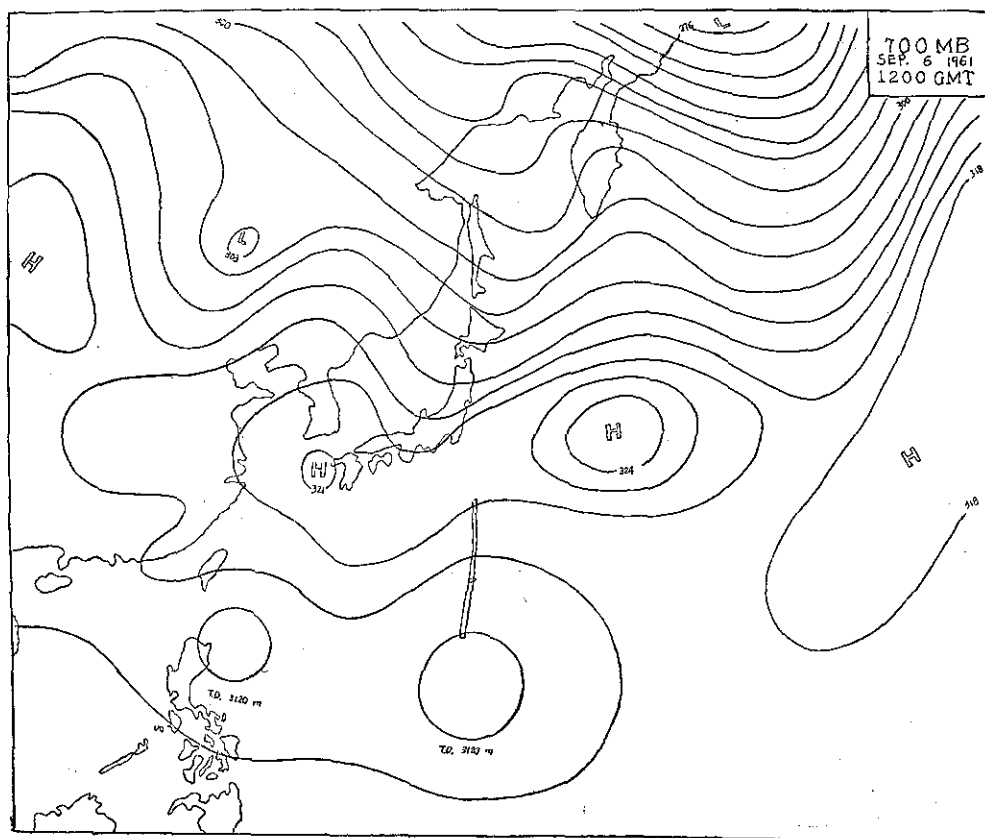


圖1：波密拉颱風發生時之 700mb 面高度圖及東風波槽

該颱風登陸後其環流受臺灣地形之阻礙，強度迅趨減弱，但波密拉颱風移動速度極快，且因臺灣北部地形高度比中部較低，底層環流移至西部所以波密拉颱風越過中央山脈時並無發生副低壓之現象。越過本省僅有五小時之短暫時刻。于十二日八時在臺中西北海岸進入臺灣海峽後仍向西進行。此時中心氣壓受地形影響昇高為 950 毫巴，強度繼續減弱。十二日十四時由金門附近進入大陸後氣壓繼續昇高，威力激減為中度颱風再衰退成輕度颱風，于十三日八時抵達江西省南昌南方（北緯 27 度，東經 115 度）時轉為溫帶氣旋而停留，至同日廿時完全消滅。前後共有七天之生命史（參看附圖 2）。根據美軍之飛機偵察資料（經由日本氣象廳 JMC 廣播之資料）茲列如表 1，又於附圖 3，4 所示者，為波密拉颱風經過臺灣時之天氣圖以資參考。

二、臺灣各地之氣象情況

臺灣各地自 11 日晚上 20 時波密拉颱風抵達花蓮東方約 270 公里之海面上時，逐漸進入颱風暴風範圍，臺灣東北部及北部風雨逐漸增強。波密拉颱風侵襲臺

表一：波密拉颱風飛機偵察報告表

觀測時間 (120°)			中心位置		位置決定法	海平面 氣壓 (mb)	最大風速 (KTs)
日	時	分	北緯 (N)	東經 (E)			
10	08	00	22.5	133.4	good recon	985	75
"	14	00	23.4	132.0	good recon	985	75
"	20	00	23.8	130.9	fair recon	965	90
11	2	00	23.7	129.5	fair recon	965	90
"	8	00	23.6	127.5	good recon	930	100
"	17	00	23.8	125.1	good recon	910	130

灣時之主要氣象要素，根據氣象所各測候所颱風報告整理之結果，如表二所示。茲將各地之氣象變化情況略述於後。

A. 氣 壓

本省東北部各地首先受颱風之影響，故氣壓較早開始下降，首先為花蓮自 11 日 20 時至 12 日 3 時止七小時之間，平均以每小時 3.9 毫巴之速度下降；至 12 日 3 時颱風在花蓮與宜蘭之間登陸時，其氣壓為 970.4 毫巴，即東部地區波密拉颱風登陸時之最低氣壓。但因

表二：波密拉颱風各測候所觀測資料

地點	最低氣壓 (mb)	起時		最大風速 及風向 (m/s)	起時		瞬間最大風速				雨量 總計 (mm)	期間	風力6級以上之時間 (10m/s)		
		日	時分		日	時分	風速	風向	氣壓	氣溫				濕度	時間
彭佳嶼	992.0	12	03 00	34.6 ENE	12	03 00	42.0	ENE	992.0	27.2	84	12 02 50	37.4	11 23 25 12 05 54	11日18時—12日20時
鞍部	678.9*	12	03 30	13.0** S	12	03 00	—	—	—	—	—	—	132.8	11 18 00 12 12 00	9日18時—12日7時
竹子湖	922.6*	12	06 10	24.3 E	12	06 00	—	—	—	—	—	—	103.8	11 05 20 12 10 42	12日6時—12日9時， 11時
淡水	982.5	12	03 45	34.2 E	12	05 50	—	—	—	—	—	—	125.9	11 13 55 12 11 20	12日1時—12日14時
基隆	985.1	12	03 20	35.0 NE	12	02 30	42.5	E	986.0	26.6	91	12 04 30	151.2	11 05 23 12 16 10	11日18時—12日16時
臺北	980.2	12	03 33	26.2 ESE	12	05 00	37.4	ESE	980.6	25.0	91	12 04 02	101.6	11 15 00 12 15 00	11日21時—12日13時
新竹	965.2	12	04 07	33.4 NNE	12	04 10	42.7	NNE	971.1	24.7	99	12 03 56	132.9	11 14 50 12 17 15	11日22時—12日17時
宜蘭	971.3	12	03 15	34.8 NE	12	03 00	44.8	NE	971.5	24.6	100	12 03 14	203.3	11 13 04 12 13 00	11日23時—12日12時
臺中	962.5	12	05 20	17.8 NNW	12	03 20	30.7	NNW	980.0	25.3	96	12 03 17	93.2	11 17 30 12 15 37	12日2時—12日4時 8時，10時—11時
花蓮	970.4	12	03 00	23.0 SE	12	04 30	27.2	SE	980.5	27.2	92	12 04 25	81.2	11 18 36 12 15 10	12日5時—12日11時， 14時
日月潭	653.00*	12	04 25	11.7 SSW	12	06 30	—	—	—	—	—	—	43.6	11 20 32 12 15 52	
澎湖	981.2	12	08 42	28.0 W	12	09 20	34.2	W	982.9	24.8	100	12 09 20	138.8	12 02 20 12 14 40	11日21時—12日18時
阿里山	557.50*	12	04 15	8.5 W	12	04 20	14.4	W	557.57	15.4	100	12 03 41	310.3	11 19 25 12 15 10	
玉山	470.20*	12	04 00	16.7 SW	12	10 50	—	—	—	—	—	—	178.7	11 18 30 12 14 40	12日1時，3時，8時 10時—14時
新港	974.7	12	03 05	20.5 S	12	09 30	26.9	S	994.5	26.9	90	12 09 33	11.9	11 20 15 12 12 30	12日2時，8時—13時
永康	989.0	12	05 30	16.7 NNW	12	03 30	22.8	NNW	990.7	26.9	92	12 03 23	32.6	11 19 45 12 17 10	11日24時—12日14時
臺南	989.3	12	06 00	13.5 NW	12	03 50	26.6	NW	989.5	26.2	93	12 04 48	30.5	11 19 50 12 17 40	12日2時—10時
臺東	976.4	12	04 00	18.2 SSW	12	10 00	22.3	SSW	993.0	27.6	85	12 04 00	8.8	12 05 07 12 11 20	
高雄	990.0	12	05 00	17.2 WSW	12	08 30	—	—	—	—	—	—	13.9	11 12 18 12 14 08	12日7時—11時
大武	980.6	12	02 47	9.3 SSW	12	05 10	20.1	SSW	984.6	30.2	63	12 05 28	30.9	12 00 15 12 13 15	
蘭嶼	983.8	12	03 10	25.7 WSW	12	03 20	35.2	WSW	984.0	25.8	92	12 03 08	2.4	11 22 50 12 08 58	11日00時—12日24時
恒春	989.1	12	03 15	15.7 W	12	04 30	18.3	W	990.0	28.0	84	12 04 11	0.9	12 06 22 12 09 00	12日1時—7時
鹿林山	537.72*	12	04 15	25.0 ESE	12	08 50	—	—	—	—	—	—	265.4	11 20 20 12 14 50	12日2時，3時，5時 7時—11時

註：*重力值(mm.)。(2)**因風速計損壞為目測值。

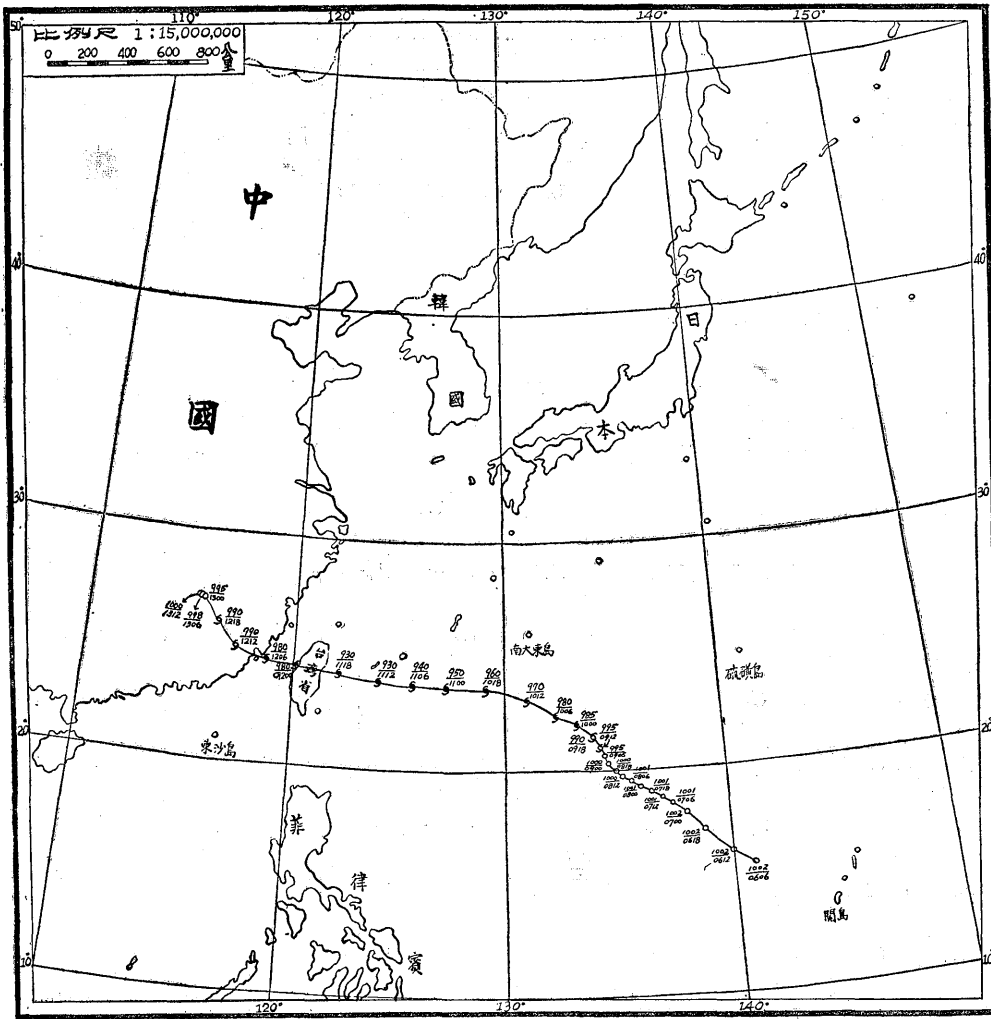


圖 2：波密拉颱風之徑路

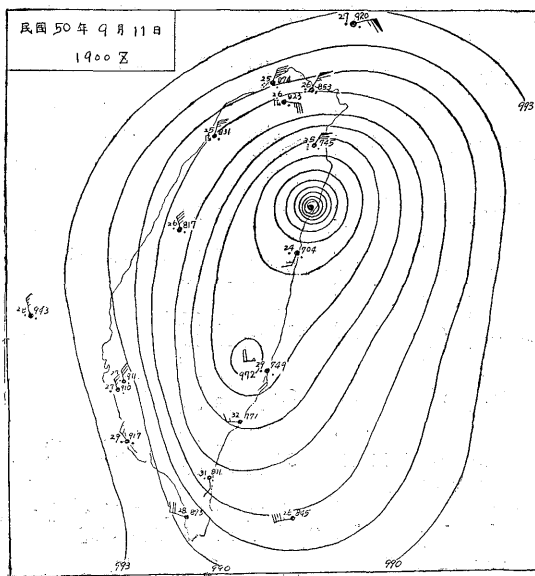


圖 3：波密拉颱風登陸時之地面天氣圖

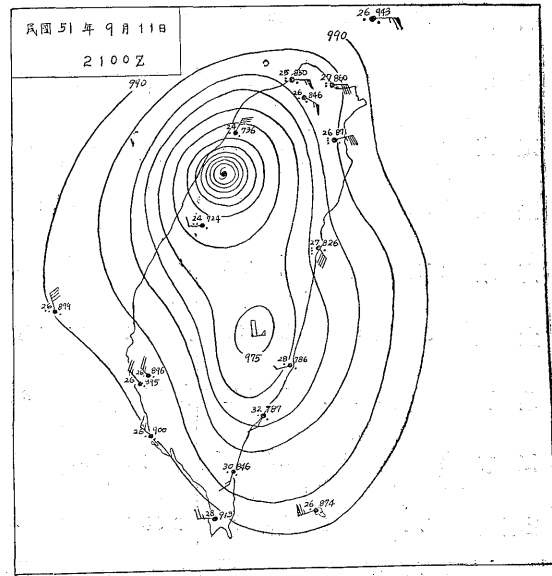


圖 4：波密拉颱風登陸後之地面天氣圖

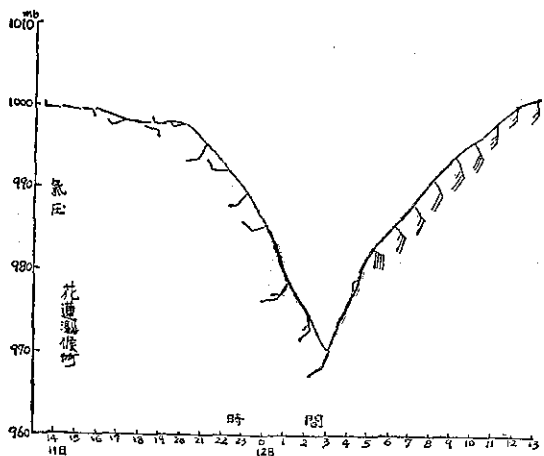


圖 5：花蓮測候所之氣壓變化

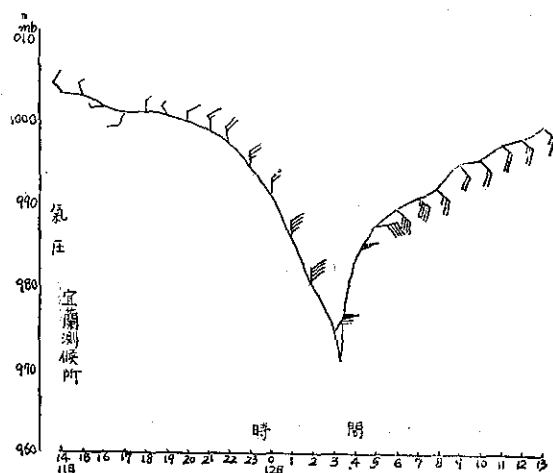


圖 6：宜蘭測候所之氣壓變化

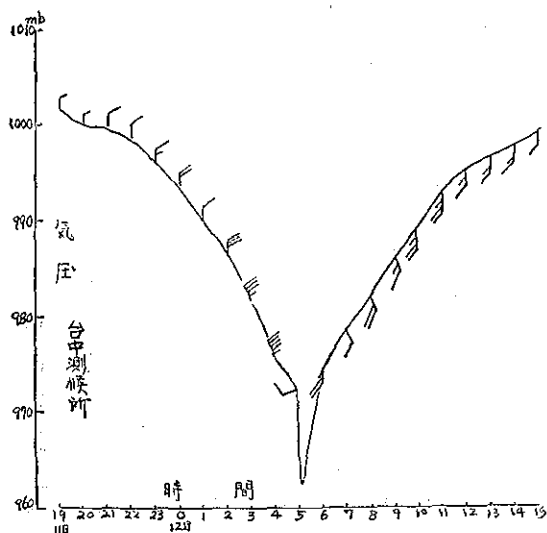


圖 7：臺中測候所之氣壓變化

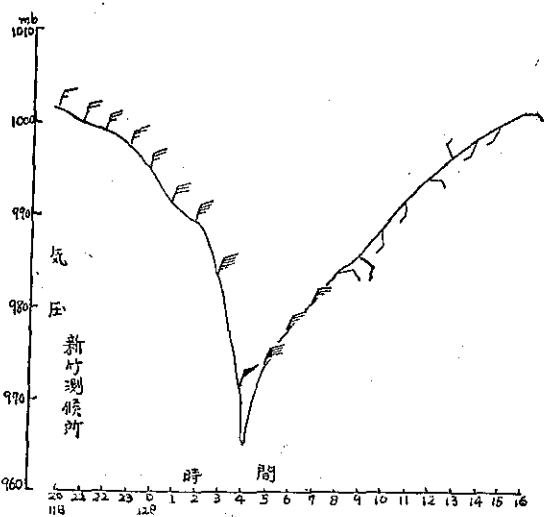


圖 8：新竹測候所之氣壓變化

此颱風速度甚快，越過中央山脈北部後二小時，即出現在臺中與新竹間，臺中及新竹氣壓急劇下降，臺中于 12 日 5 時 20 分竟下降至 992.5 毫巴，以 20 分鐘時間下降 9.9 毫巴之多，為波密拉颱風掠境時之觀測最低值。宜蘭、花蓮、臺中及新竹之氣壓變化情況請參閱圖 5、6、7、8。

圖 9 所示者為波密拉颱風掠境時臺灣各地之最低氣壓及其出現時刻分佈圖。臺東地區其最低氣壓之出現時刻較遲，且其氣壓又較西南沿海地區略低。此種最低氣壓及其出現時刻之分佈，因為颱風之圓對稱氣壓分佈，受臺灣地形之影響而彎曲，於臺灣東南部發生低壓所致（請參閱圖 3、4）。此種情況與民國 48 年 7 月 15 日通過臺灣北部海面之畢莉颱風情況極相

類似。

B. 氣溫

12 日 3 時，當波密拉颱風登陸花蓮與宜蘭之間時，臺東及大武地區發現有焚風現象。特別臺東最為明顯。12 日晨 1 時臺東之氣溫為 27.0°C 度，相對濕度為 86%，至 2 時氣溫突增為 32.3°C 度，相對濕度降低至 54%，至 6 時止仍呈此情況，于 7 時始恢復正常。次為大武，于 11 日 22 時氣溫 29.9°C 度，相對濕度 72%，至 23 時氣溫升高為 30.5°C 度，相對濕度 58%，同樣情況繼續到 12 日 6 時才恢復正常。

圖 10、11 所示為焚風發生地區，臺東及大武兩測站之氣溫及濕度之變化圖，可知氣溫與相對濕度變化狀況適相反。今按照圖 3 斷定臺南附近地面氣流越

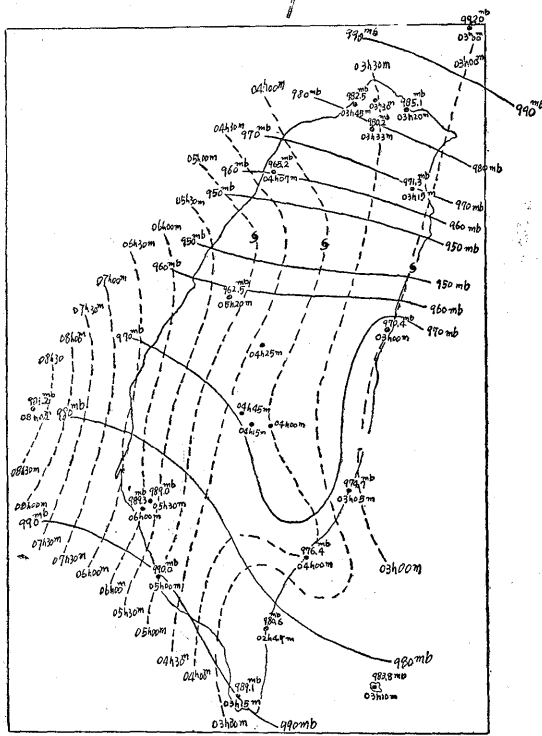


圖 9：波密拉颱風最低氣壓分布及出現時刻等值線

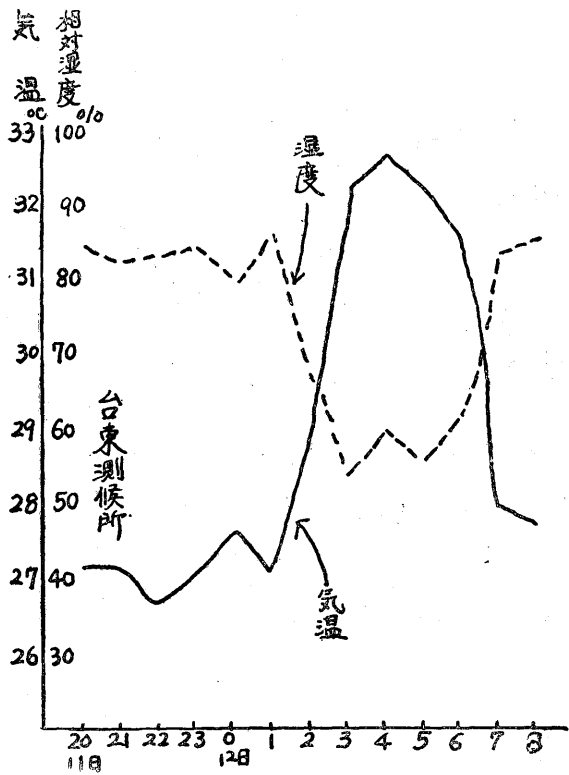


圖 11：臺東測候所氣溫及相對濕度變化

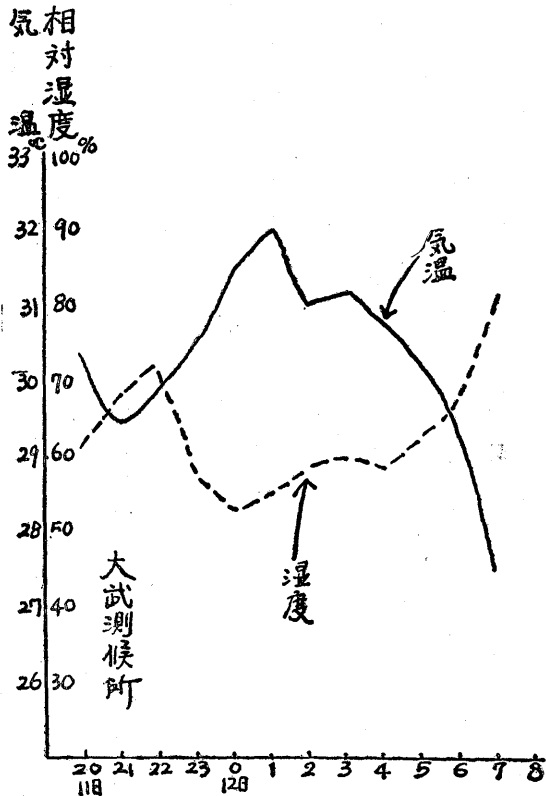


圖 10：大武測候所氣溫及相對濕度變化

過中央山脈南部（知本主山南部平均高1800公尺）後，下降到臺東附近，計算臺南到臺東之距離約 120 公里，因當時平均風速為每秒 15 公尺計算，臺南氣流二小時左右可抵達臺東。今 12 日 3 時之臺南氣溫為 27.4°C，絕對濕度為 24.3°C 相對濕度為 89%，氣壓為 991mb，按照 Julius von Hann 之熱力學的說明以絕熱圖求之如下。

圖12所示991mb上之點 $t_K = 24.3^\circ\text{C}$ ， $t_1 = 27.4^\circ\text{C}$ 今A點之 t_1 空氣按乾絕熱遞減率上昇于C點凝結以後，按濕絕熱遞減率繼續上昇到山頂（約1800公尺處）D點開始下降，此時按乾絕熱遞減率下降到地面附近之E點（臺東），其值為 33.0°C 與臺東 12日 5 時實際觀測值 32.3°C 極為近似，相對濕度計算結果為 52% 臺東實測值 56% 亦相差極微。

C. 風

由圖 13 可見，臺灣北部各地自 11 日

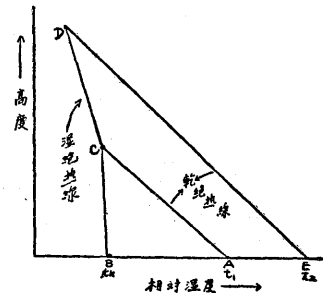


圖 12

18時起風力漸行增強以基隆最為強烈平均風速最大為東北風每秒35.0公尺（12日2時30分，當波密拉颱風登陸臺灣30分前），宜蘭次之，為東北風每秒34.8公尺，係發生於12日3時，當為波密拉過境的時刻。

各地最大風速發生之時刻首先自北部開始，次之為西部，但東部之花蓮及臺東地區因位於背風面，風速較弱，最大風速發生時刻亦較慢。

瞬間最大風速以宜蘭之東北風每秒44.8公尺最強，係發生於12日3時。

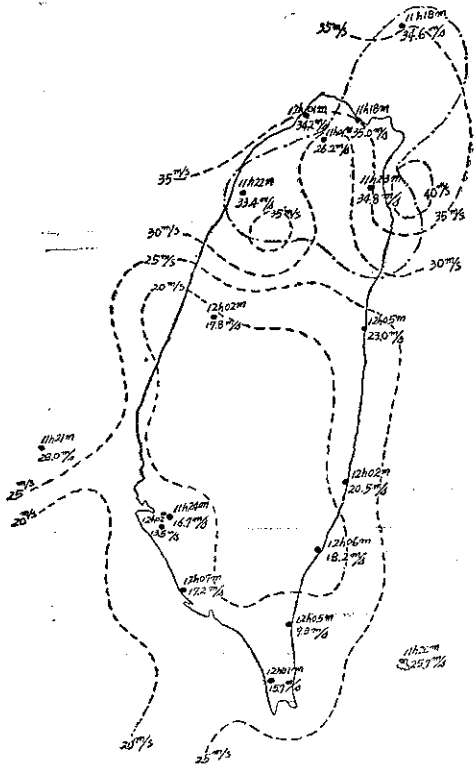


圖13：臺灣各地最大風速與強風（10公尺/秒以上）之開始時刻

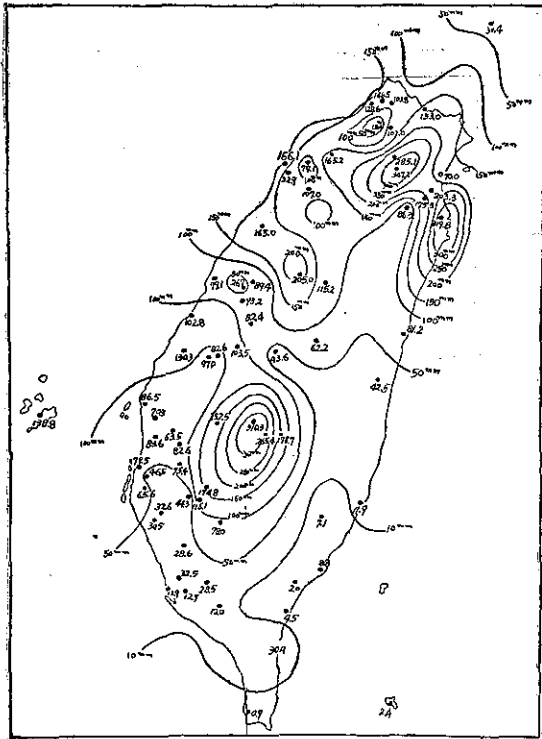


圖14：波密拉颱風總雨量分佈（單位：mm）

D. 降雨

當波密拉颱風掠境時，各地均有降雨，臺灣東北部及北部各地如基隆、淡水、宜蘭、新竹、臺北等地，約於11日上午至下午即開始，東南部及西部各地降雨開始時刻較遲。約於11日下午至晚上開始降雨。降雨量以烏來為最多，總雨量達347.2公厘，次之蘇澳為319.8公厘，即迎風面之東北部地區及西部山地較大，東南部及西南部極少，如新港、臺東、高雄、恒春、蘭嶼等均在15公厘以下。尤以恒春之0.9公厘為波密拉掠境時降水量最少者。

圖14所示為波密拉颱風之總雨量分佈圖。

三、災害調查

這次波密拉颱風，宜蘭、花蓮、臺北地區首先進入暴風邊緣，風急雨驟，釀成頗為嚴重之風災與水災。臺灣東北部之交通、電信、電力、農業、水利、房舍及船隻與人民之生命財產等，均造成嚴重損害。受害最嚴重者為宜蘭縣，次為臺北、新竹、桃園三縣，臺北、基隆兩市及苗栗縣，再次為雲林、彰化、臺中三縣，臺中市、陽明山及南投、澎湖兩縣。其他花蓮、臺東、臺南、高雄等縣市損失均極輕微，特別花蓮、臺東兩縣因受中央山脈之影響即位於背風面，風弱雨少，未受損害。

根據警務處統計，計人口死亡153人，失蹤140人，受傷1,847人，房屋全倒12,349棟，半倒26,442棟。農作物受害總面積20,709公頃。詳見表三。

表三：民國50年9月12日波密拉颱風災害損失調查表

項 目		單 位	數 量	資 料 來 源
人 民	死 亡	人	153	} 社會處50年9月27日12時調查報告 警務處50年9月16日18時調查報告
	失 蹤	"	140	
	受 傷	"	1,847	
房 屋	全 倒	戶	12,349	社會處50年9月27日12時調查報告
	半 倒	"	26,442	
農 田	作 物 損 失	公 頃	20,709	農林廳
		千 元	219,670	
	禽 畜 損 失	隻	78,784	
		千 元	2,197	
漁 船	沉 沒	艘	210	警務處50年9月16日18時調查報告
	流 失	"	35	
	損 壞	"	79	
	舢 板 沉 沒	"	97	
交 通	公 路	千元	4,637	公路局 鐵路局 基隆港務局、高雄港務局
	鐵 路	"	25,631	
	港 口	"	774	
水 利	堤 防	"	12,673	水利局修復概估數
	灌 溉	"	5,318	

撰寫人：徐晉淮