

澎湖縣災害簡介及 觀光應注意事項

授課教官：澎湖縣政府消防局
災害搶救科科长 陳統壹

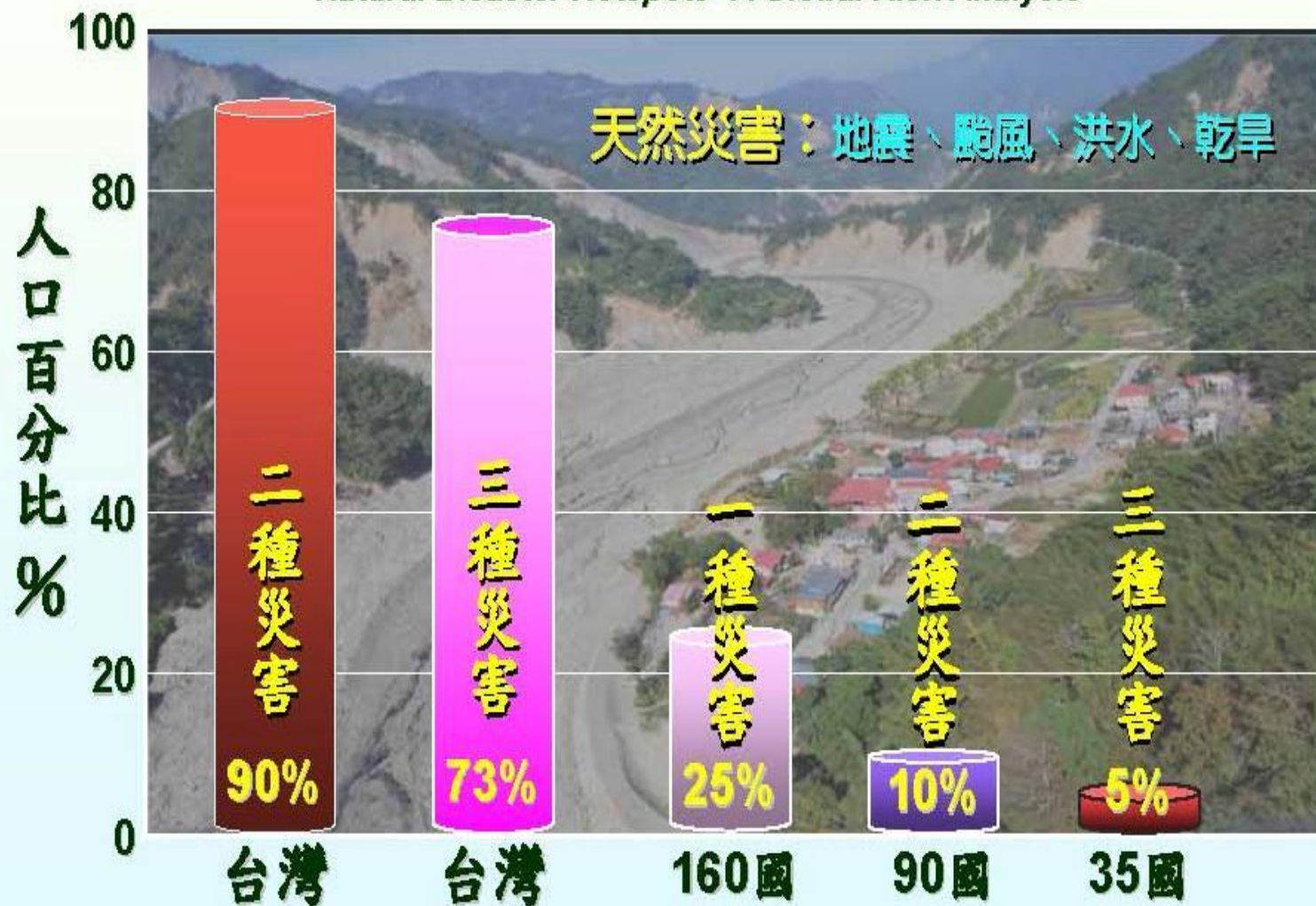
101年3月22日

我國災害現況檢討與分析

我國災害現況檢討與分析

- ◎ 台灣地區位處於西太平洋颱風區及環太平洋地震帶，境內山高水急，天然災害發生率高，每每造成人命與財產的重大損失。根據統計，台灣有73%以上的國土人口，面臨地震(海嘯)、水災、颱風及土石流四種天然災害的威脅，而有90%的國土人口，會遭遇上述兩種以上天然災害的威脅。另由於全球暖化影響，使得近年來天然災害之災情狀況及規模遠大於從前，災情更趨嚴重。本縣除未有土石流災害，同樣有者颱風、水災、地震(海嘯)的威脅，但受災程度上均較台灣本島輕微。

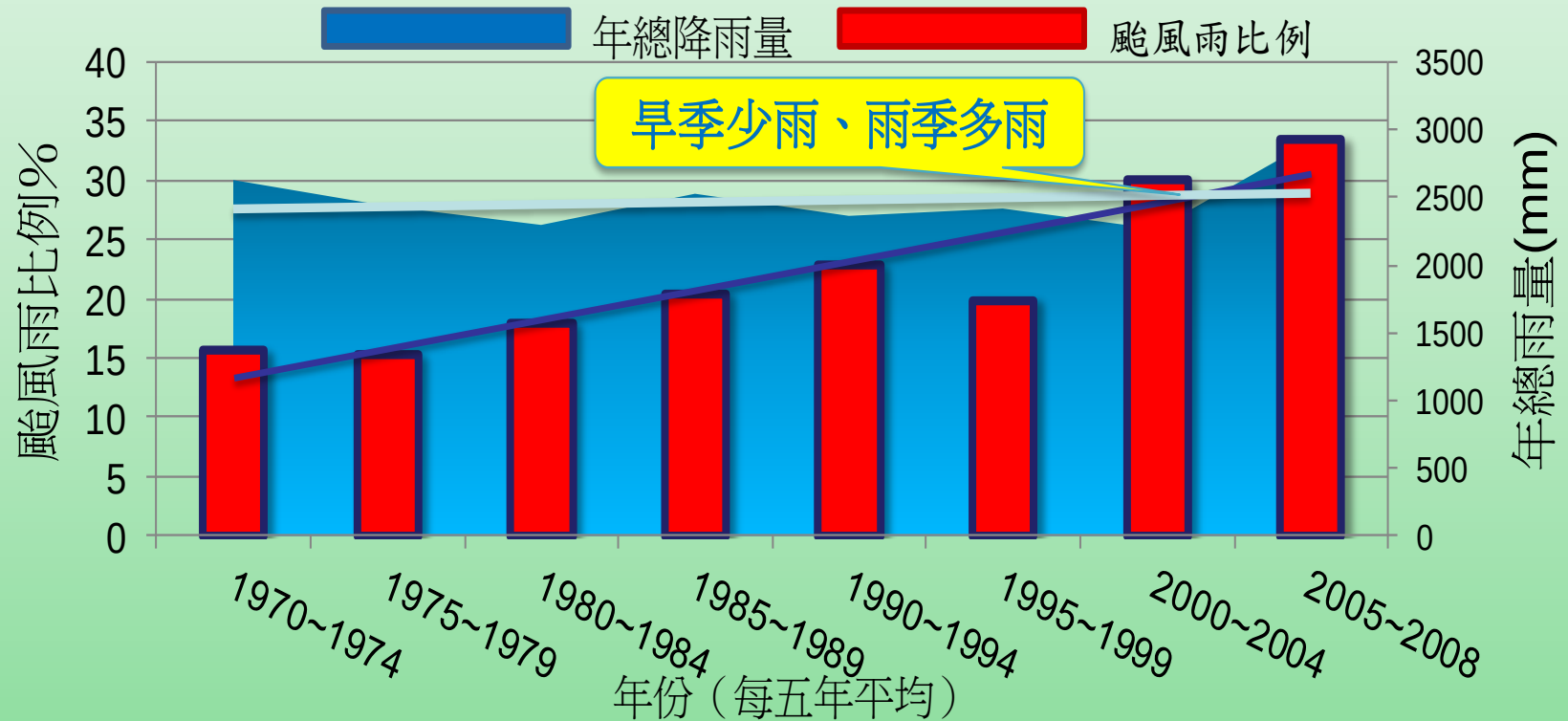
依據世界銀行 (2005)：世銀災害高風險區評估報告
Natural Disaster Hotspots- A Global Risk Analysis



90年至99年風水災害損失統計表

年份	死傷人數				房屋倒塌		
	死亡	失蹤	受傷	合計	全倒	半倒	合計
90	225	129	585	939	646	1978	2624
91	5	1	12	18	0	0	0
92	6	1	5	12	0	0	0
93	58	34	524	616	376	151	527
94	42	8	152	202	0	0	0
95	7	4	8	19	43	32	75
96	17	3	94	114	0	0	0
97	42	14	105	161	74	17	91
98	644	60	1557	2261	722	441	1163
99	40	1	159	200	26	158	184
合計	1086	255	3201	4542	1887	2777	4664

颱風降雨佔年總降雨量比例統計



臺灣颱風降雨佔年總降雨量之比例統計(每五年平均)

資料來源：國家災害防救科技中心

莫拉克颱風雨量統計表 (中央氣象局)

縣市	鄉鎮	年平均雨量	8/7	8/8	8/9	8/10	8/7-8/10	比例
嘉義縣	大埔鄉	2749.3	482	1213.5	458.0	2.5	2,156	78%
高雄縣	六龜鄉	3138.1	235.5	1178.0	696.0	351.0	2,461	78%
嘉義縣	阿里山鄉	3910.1	420	1161.5	1165.5	218.0	2,965	76%
屏東縣	三地門鄉	3884.5	744.5	1402	393.5	332	2,872	74%
嘉義縣	竹崎鄉	3801.3	557.5	1185.5	876.5	155.5	2,775	73%
高雄縣	甲仙鄉	2860.8	400	1072.0	344.5	203.0	2,020	71%
高雄縣	桃源鄉	4086.3	501	1283	582.5	423	2,790	68%
嘉義縣	番路鄉	3436.6	708	814.5	600.5	79.0	2,202	64%
南投縣	信義鄉	3253.9	170.0	716.5	909	133.5	1,929	59%
高雄縣	茂林鄉	3151.5	252	743.0	229.5	179.0	1,404	45%
屏東縣	霧台鄉	2898.2	206.5	580.0	208.0	165.0	1,160	40%
高雄縣	旗山鄉	2364.7	91	620.5	127.5	85.0	924	39%

年度	颱風名稱	降雨累積	累積雨量 (毫米)	雨量站	參考值	備註
08'	卡玫基	1小時	160	台南南化鄉	167.5(本島最高， 龍王，花蓮新城)	逼近本島最高紀錄
09'	莫拉克	24 小時 (跨日)	1623	嘉義 阿里山鄉	1825(世界紀錄)	逼近世界紀錄
		48 小時	2361	嘉義 阿里山鄉	2467(世界紀錄)	逼近世界紀錄
		72 小時	2748	嘉義阿里山 鄉	3130(世界紀錄)	總雨量2965毫米為 該鄉平均年雨量之 76%
10'	凡那比	6小時	626	屏東瑪家鄉	548(莫拉克)	超越莫拉克
10'	梅姬	1小時	181.5	宜蘭蘇澳	167.5(原本島最 高)	創本島最高記錄， 史上第3(澎湖 274.8、彭佳嶼186)
		單日	939	宜蘭蘇澳	808.5(莫拉克)	超越莫拉克及原蘇 澳最高記錄538.5

天打

重自
址水

蛋洗

土文
告劫

林村
營區進

更道
30

需重



莫拉克颱風:88水災重創小林村



屏東林邊豪雨，一平交道號誌泡水。（記者張忠義攝）



知本溫泉區的金帥

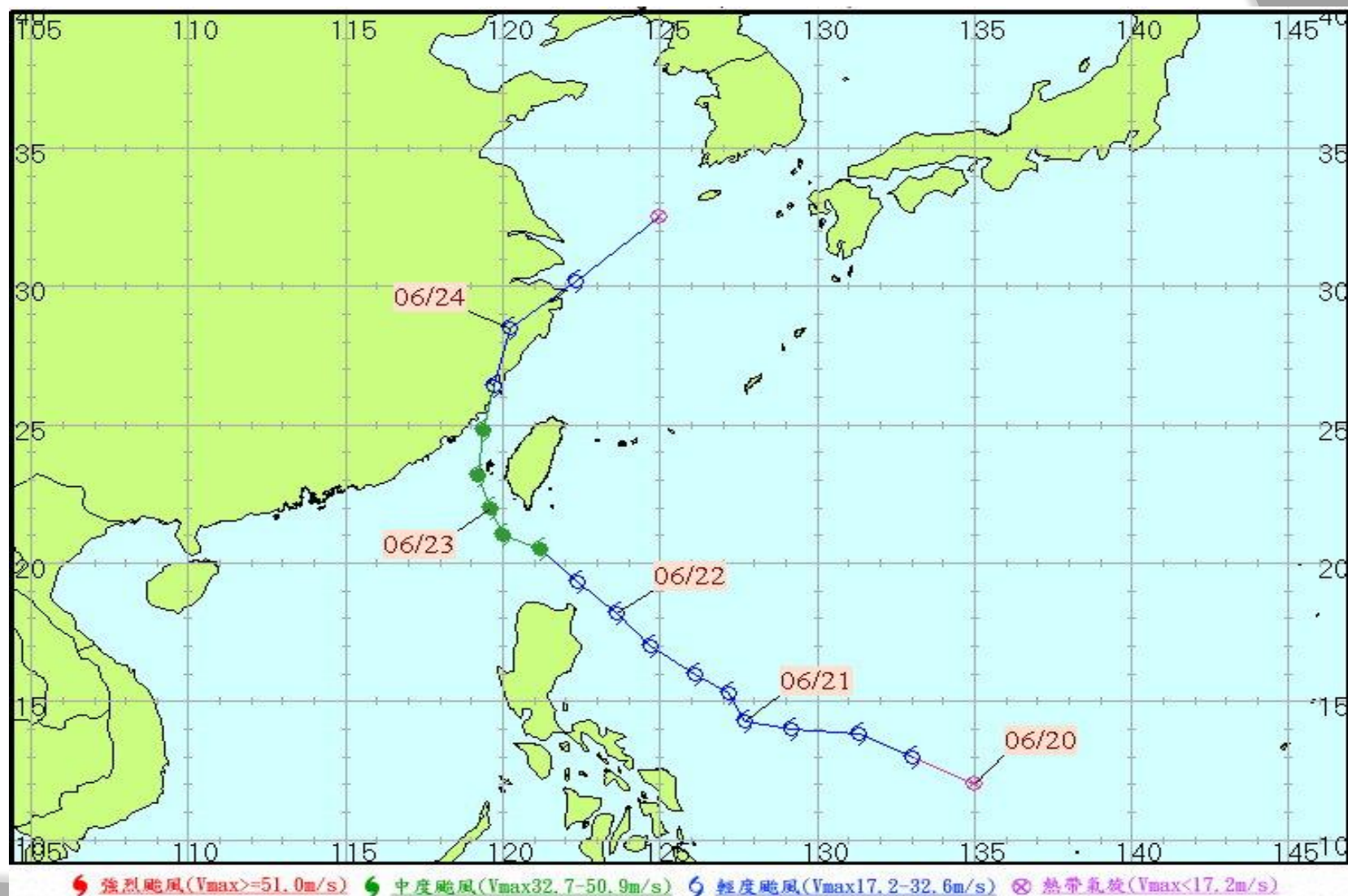


小林村慘遭滅村，村民決定不開挖了，現址可能建造紀念祠。（記者張忠義攝）

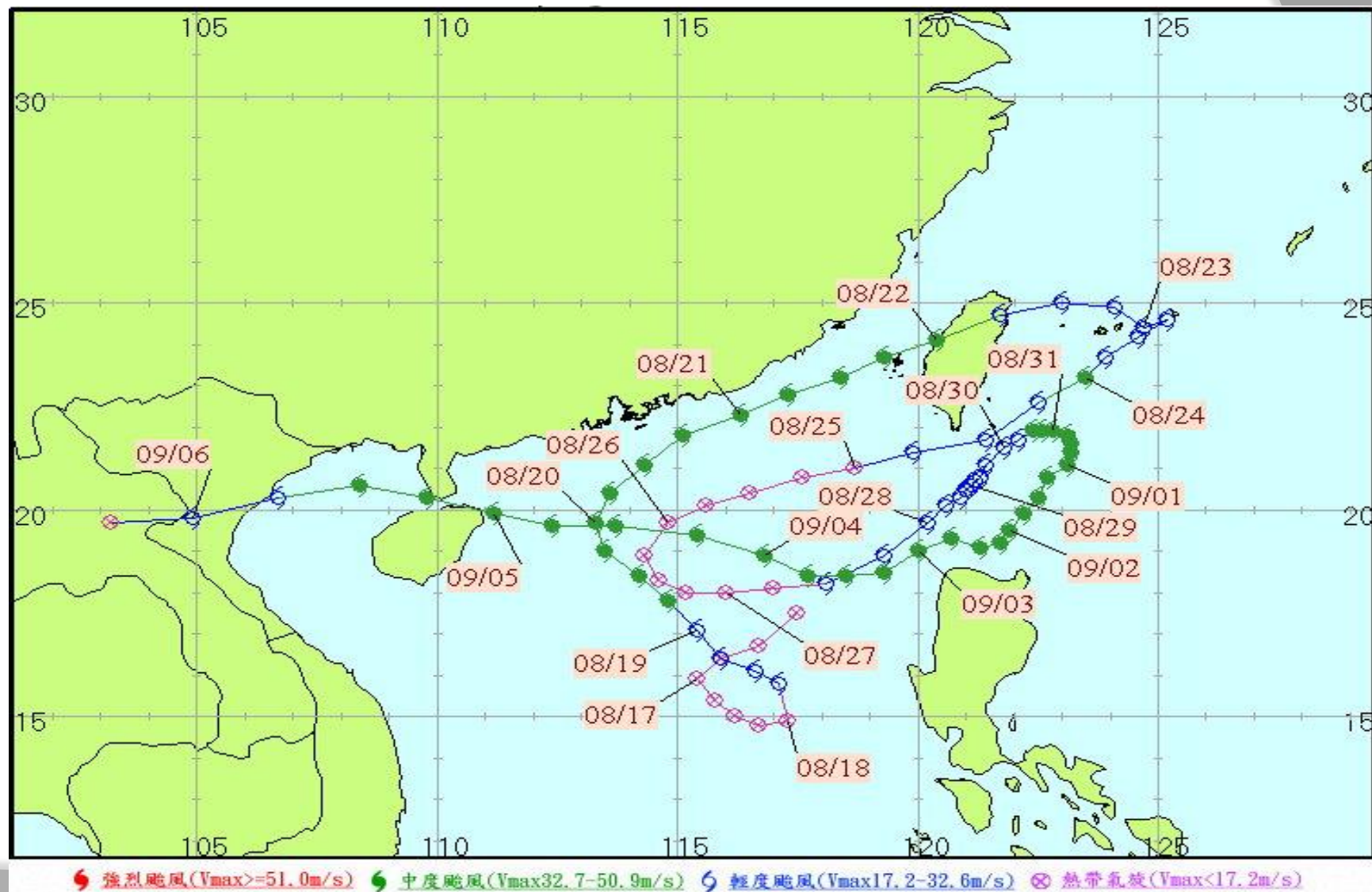
90.6.22日奇比颱風本縣災害損失

項目	災害情形	損失金額
人員傷亡	1死、144受傷	
船筏損失	103艘全毀、271艘損壞	1億4,188萬元
農林漁牧損失	包括箱網養殖、牡蠣養殖、農牧、林業等	7億3,142萬元
電力損失	停電23133戶	529萬元
電信損失	停話3200戶	850萬元
公共設施損失	包括公園、港口、防波堤等	1億2,107萬元
民房及機關學校廳舍損壞	民房毀損168戶、機關32處、學校損壞52所	2億7,502萬2,400元
其他損失	林投風景區、各鄉市道路等設施	1億612萬元
總計		13億8,897萬元

奇比颱風路線圖



韋恩颱風路線圖



奇比颱風災害圖



歷年天然災害統計(地震災害)

- ◎ 自民國89年至98年，近10年間，發生造成人命傷亡之地震災害10次，因地震死亡及失蹤14人，受傷418人，房屋全倒及半倒34間；**平均每年發生1次，平均每次造成43.2人傷亡。**另台灣地區近年來最嚴重之地震災害為發生在**88年9月21日之921地震**，共計造成人員**死亡2415人**，失蹤29人，受傷11305人，房屋全倒51711間，房屋半倒53768間。

88年至99年地震災害損失統計表

發生日期	規模	震央地點	死傷人數				房屋倒塌		
			死亡	失蹤	受傷	合計	全倒	半倒	合計
89.05.17	5.6	台中德基地震站西南方8.6公里	3	0	8	11	0	0	0
89.06.11	6.7	南投日月潭地震站東方21.4公里	2	0	40	42	0	0	0
90.06.14	6.3	宜蘭南澳地震站東方19.0公里	0	0	3	3	0	0	0
91.03.31	6.8	花蓮秀林地震站東方44.3公里	5	0	269	274	6	0	6
92.12.10	6.6	台東成功地震站西方3公里	0	0	15	15	0	0	0
93.05.01	5.8	花蓮新城地震站西方7.4公里	2	0	1	3	0	0	0
95.04.01	6.2	台東卑南地震站北方7公里	0	0	37	37	14	7	21
95.12.26	6.7	屏東恆春地震站西偏南22.8公里	2	0	42	44	3	4	7
98.11.05	6.2	南投名間地震站南偏東10.1公里	0	0	2	2	0	0	0
98.12.19	6.8	花蓮市地震站東南方25.5公里	0	0	1	1	0	0	0
99.03.04	6.4	甲仙地震站東南方14.1公里	0	0	72	1	207	1	0
合計		11次	14	0	490	504	230	12	242

本縣近年來較重大之災害案件

發生時間	災害類別	損害
90年6月22日	奇比颱風	死亡1人、受傷144人 船筏103艘全毀、271艘損壞 民房毀損168戶 財物損失13億8,897萬元
91年5月25日	華航空難	死亡225人
92年3月至6月	疫情 (SARS)	通報病例15人 居家隔離371人
97年2月	寒害	漁業損失1,660噸 漁類死亡約184種

世界各國近幾年重大災害

南亞大海嘯災害圖2004.12.26



美國卡崔納颶風災害圖2005.08.23



圖14 10號州際公路因強風、湧浪造成落橋 (Getty Images)

圖15 密州 Chervron 煉油廠遭洪水淹沒 (Getty Images)

大陸四川大地震災害圖2008.05.12



死亡：69,130

受傷：374,031

失蹤：17,824

緊急轉移安置1514.684萬人，累計受災人數4616.0865萬人。

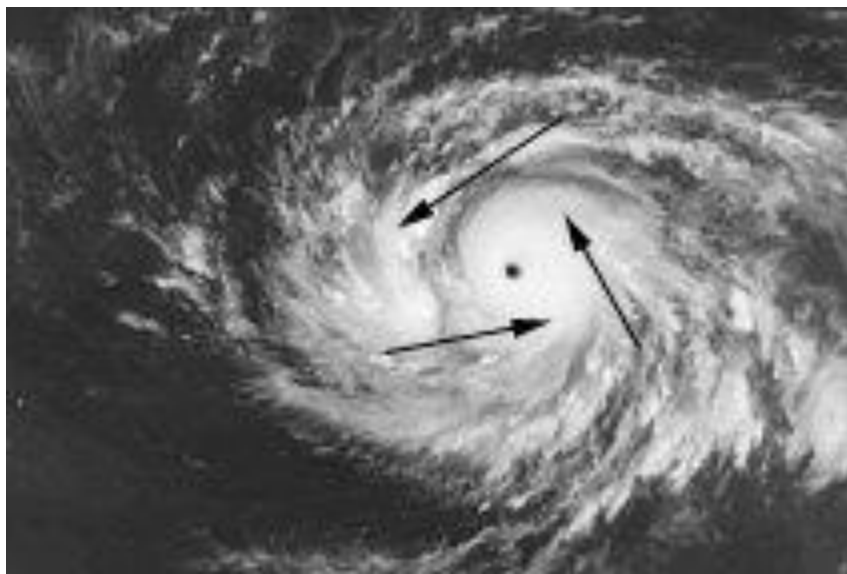
日本地震、海嘯災害圖2011.03.11



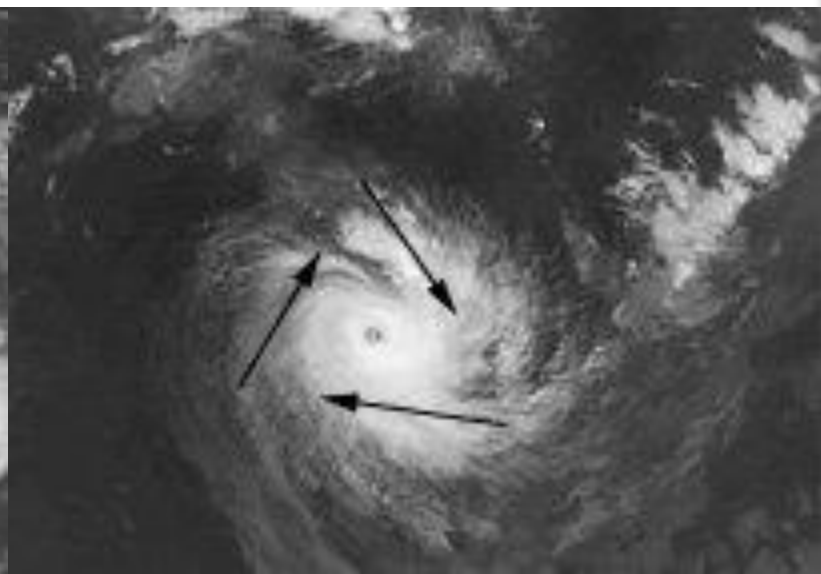
認識颱風預報及防災

颱風是什麼？

氣象學上說颱風是一種劇烈的熱帶氣旋，而熱帶氣旋就是在熱帶海洋上發生的低氣壓。



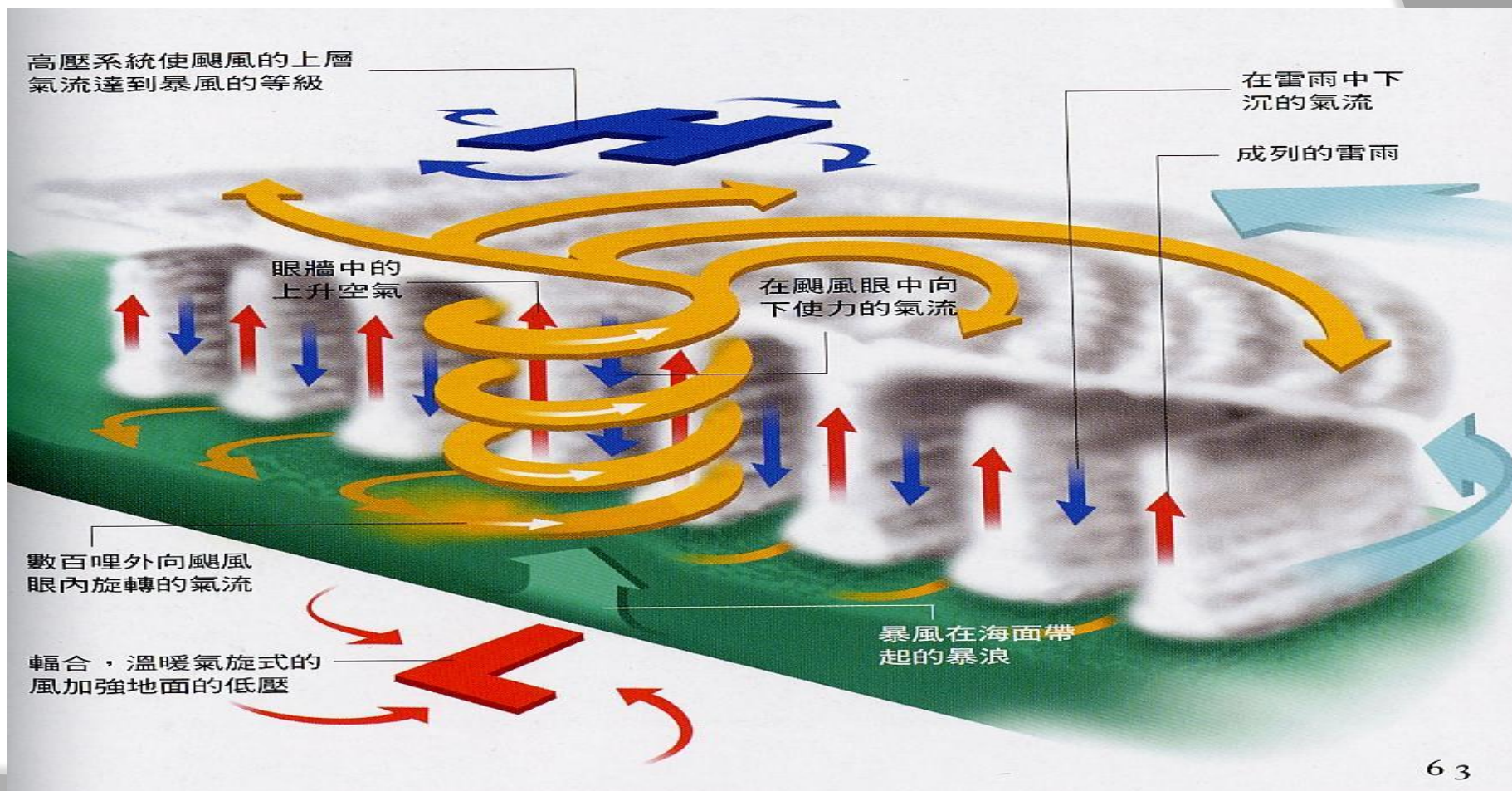
北半球颱風逆鐘向旋轉



南半球颱風順鐘向旋轉

颱風的內部結構

— 三維空間示意圖



颱風的影響



颱風的影響

暴風：由於風之壓力直接吹毀房屋建築物、吹毀電訊及電力線路、吹壞農作物如高莖作物，並使稻麥脫粒等。



有時候也會有
龍捲風喔！

颱風的影響

焚風：使農作物枯萎。



颱風的影響

鹽風：海風含有多量鹽分吹至陸上，可使農作物枯死，有時可導致電路漏電等災害。下圖是澎湖地區的防風林，因為鹽風的破壞每2到3年就要重新栽種一次。



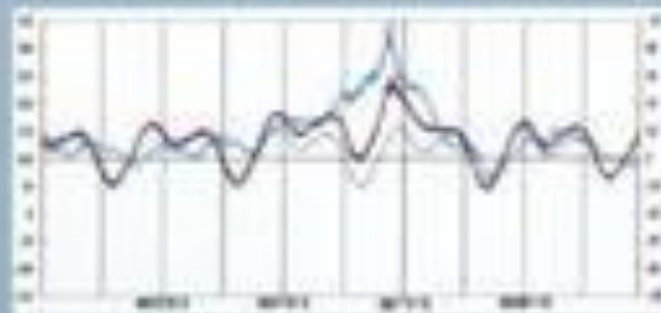
颱風的影響

巨浪：狂風時必有巨浪，颱風所產生的巨浪可高達一、二十公尺，在海上造成船隻顛覆沉沒亦時有所聞，此外波浪逐漸侵蝕海岸，而生災變。



颱風的影響

暴潮：暴風使海面傾斜，同時氣壓降低，致使海面升高，而導致沿海發生海水倒灌



颱風的影響

暴雨：摧毀農作物，使低窪地區淹水



雨災的代表颱風：

2008年7月卡玫基429.5mm 2009年8月莫拉克 445.2mm



卡玫基淹水圖（成功水庫洩洪） 卡玫基淹水圖（成功國小）



颱風的影響

洪水：山區暴發，常引起河水高漲，河堤破裂而發生水災、沖毀房屋、建築物、並毀損農田。



颱風的影響

土石流：暴雨時沖刷山石，使山石崩裂或發生土石流，擊毀房屋、死傷人畜、阻礙交通，沿山之公路常發生此種災害。



颱風的影響

病蟲害：水災後常發生傳染病，如痢疾、霍亂。



颱風警報作業流程

0000 收集及分析颱風資訊

0100 預報颱風未來行徑

預報討論會

0130 召開颱風預報討論會

1.現況分析

2.各類預報指引分析

0200 產品製作及審核

3.颱風路徑預測

4.各地風雨預測

0230 記者會及相關
單位機構通報

5.研判警報層次

6.估計警戒區域

7.注意事項

海上陸上颱風警報

中央氣象局 民國 99 年編號第 11 號颱風警報 第 7 報 9 月 18 日 17 時 30 分發布

颱風強度及命名：中度颱風，國際命名：FANAPI，中文譯名：凡那比。

中心氣壓：950百帕。

中心位置：18日17時的中心位置在北緯 23.8 度，東經 124.8 度，
即在花蓮的東方約 320 公里之海面上。

暴風半徑：7級風暴風半徑 200 公里，10級風暴風半徑 80 公里。

預測速度及方向：以每小時16轉19公里速度，向西進行。

近中心最大風速：每秒 43 公尺(約每小時 155 公里)，相當於 14 級風。

瞬間之最大陣風：每秒 53 公尺(約每小時 191 公里)，相當於 16 級風。

預測位置：19日17時的中心位置在北緯 23.8 度，東經 120.6 度，
即在台中的南方約 40 公里之處。

颱風動態：根據最新氣象資料顯示，第 11 號颱風中心在花蓮東方海面，持續向西移動，其暴風圈正逐漸進入台灣東部海面。預計此颱風未來移動速度有加快的趨勢，對台灣各地將構成威脅。

警戒區域及事項：陸上：台灣各地區（包含蘭嶼、綠島及澎湖）均應嚴加戒備，並防強風豪雨。

海上：台灣附近各海面航行及作業船隻應嚴加戒備。

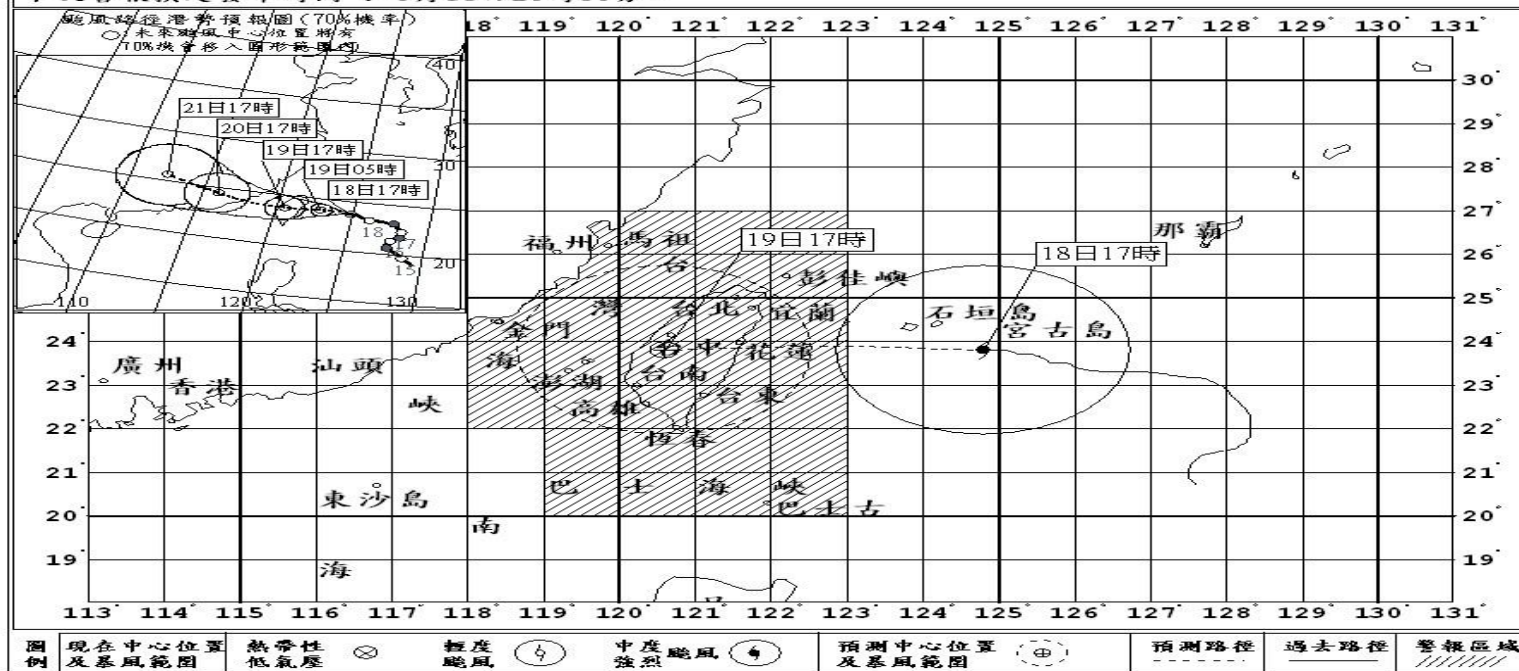
* 18日晚起至19日台灣各地將有強風及豪雨，局部地區並有大豪雨或超大豪雨發生的機率，請注意防範。

注意事項：1、台灣東北部、東部及東南部濱海地區已有長浪出現，請避免前往海邊活動。

2、台灣沿海地區已有較強陣風出現，請注意。

3、室外懸掛物、招牌、圍籬及鷹架等應加強固牢，陽台之盆景等應妥善放置，排水溝渠應加強清理。民眾應避免進入山區、河川及海邊活動，山坡地區應嚴防坍方、落石、土石流及山洪爆發，低窪地區應防淹水。

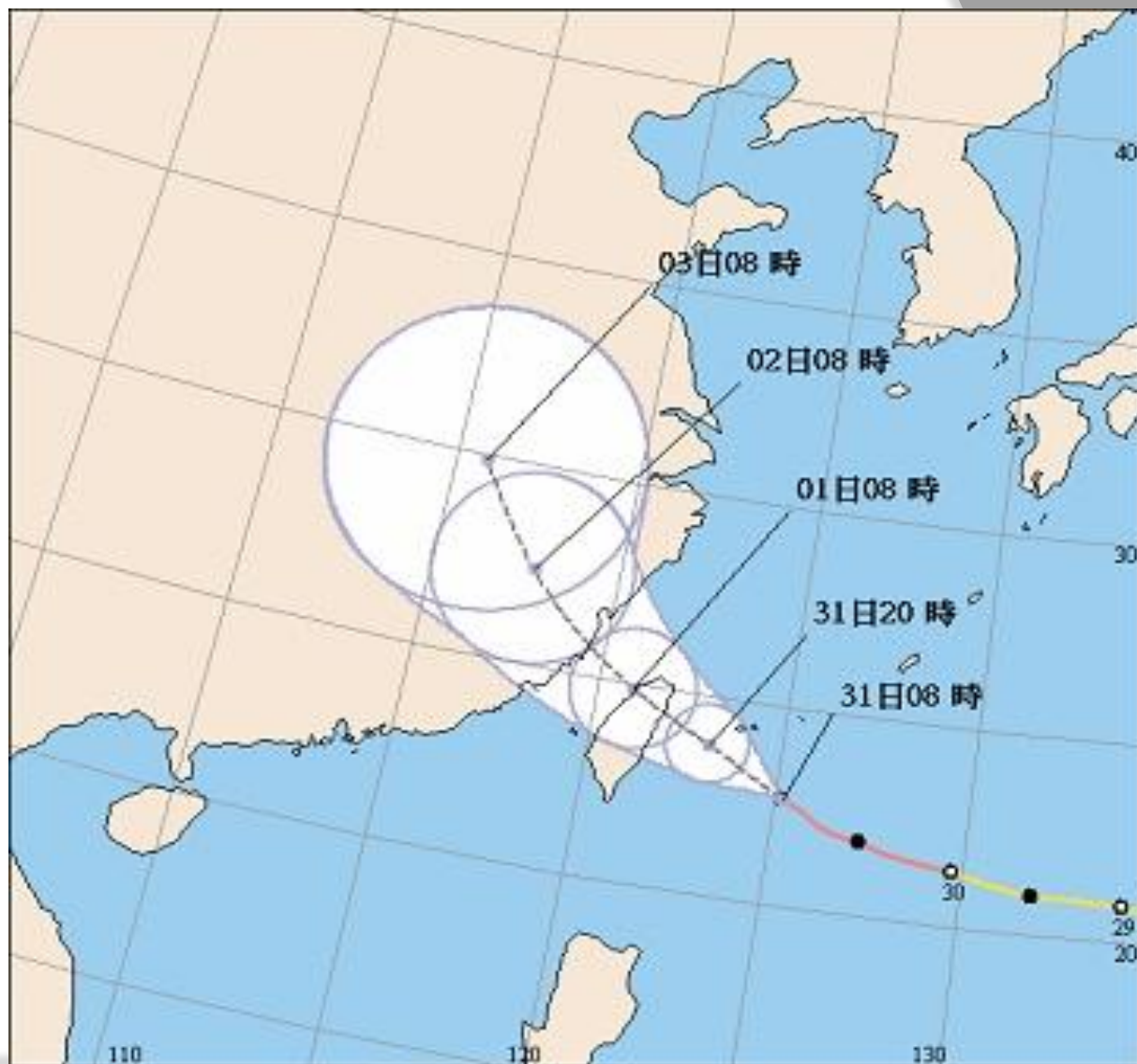
下次警報預定發布時間：9月18日20時30分。



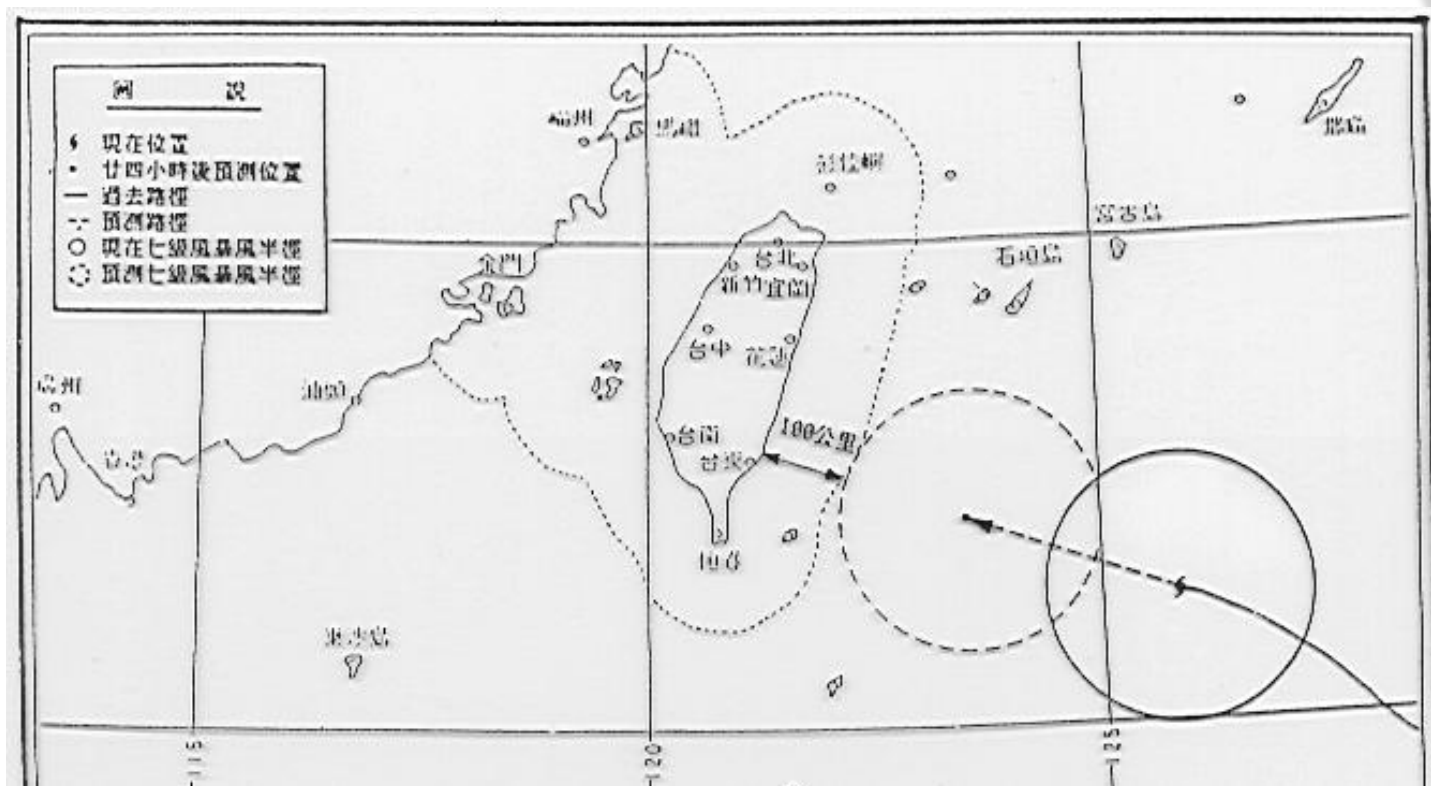
註：最新颱風動態，請隨時收聽166、167氣象電話。

颱風路徑潛勢預測圖

顯示颱風未來72小時路徑潛勢(70%機率)範圍，各圓圈代表各不同預報時間的颱風中心預報位置可能範圍，預報時間越長路徑潛勢範圍越大。

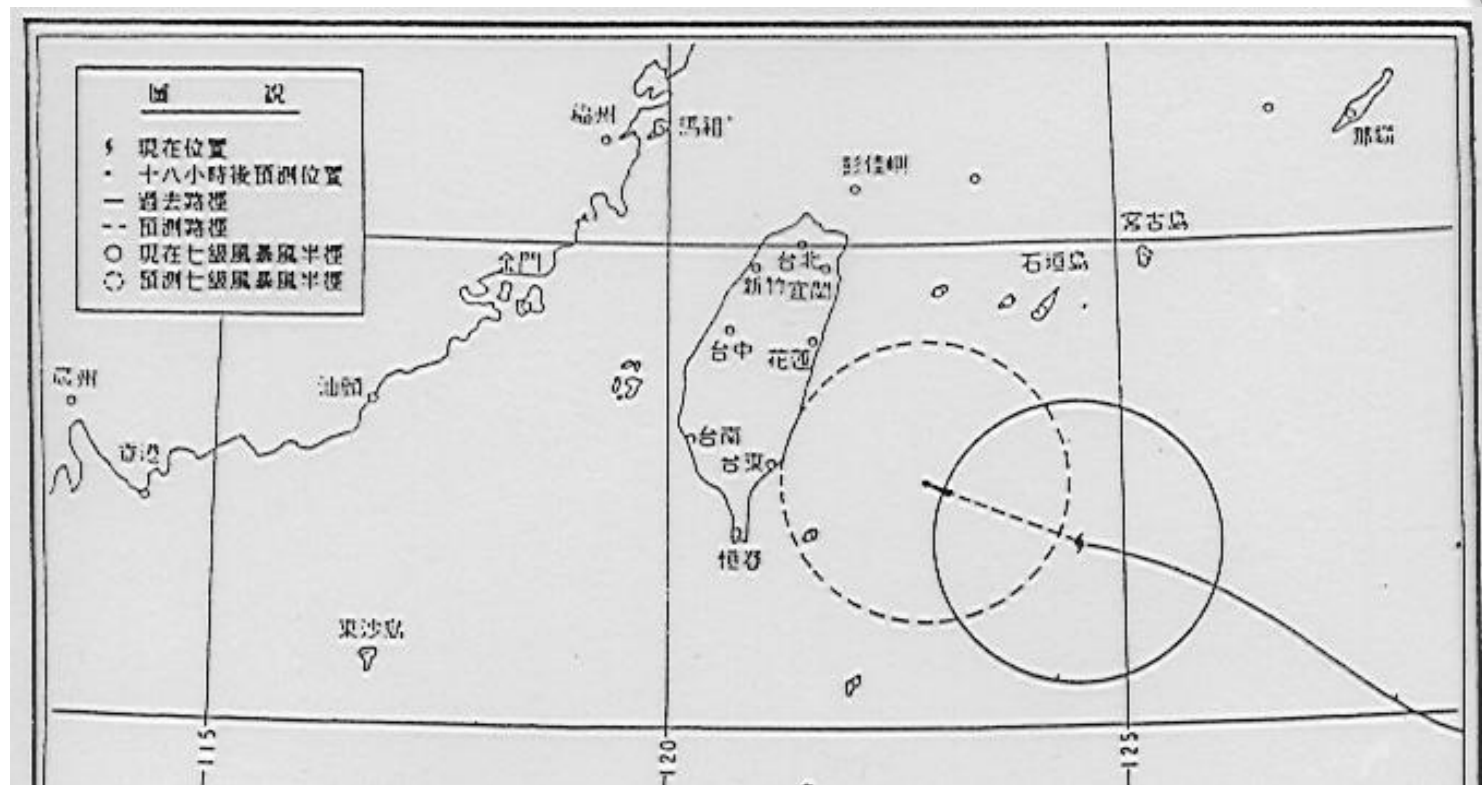


發布海上颱風警報(二級開設)



- ◎ 預測未來24小時內, 颱風暴風範圍可能侵襲台灣及金門、馬祖100公里海域。
- ◎ 每三小時發佈一次海上颱風警報。

海上陸上颱風警報(一級開設)



- ◎ 預測未來18小時內, 颱風暴風範圍可能侵襲台灣及金門、馬祖陸上。
- ◎ 每三小時發佈一次警報, 並每小時加發最新颱風位置。

99年第11號颱風各警戒地區風力預測

中央氣象局發布

發布時間：99年09月19日19時00分(加報)

分區 風力 (級)	時間	台北市	台北地區	桃園地區	新竹地區	苗栗地區	台中地區	彰化地區	雲林地區	嘉義地區	南投地區	台南地區	高雄市	高雄地區	屏東地區	恆春半島	基隆地區	宜蘭地區	花蓮地區	台東地區	蘭嶼綠島	澎湖地區	金門地區	
		平均風	陣風	平均風	陣風	平均風	陣風	平均風	陣風	平均風	陣風	平均風	陣風	平均風	陣風	平均風	陣風	平均風	陣風	平均風	陣風	平均風	陣風	
19日	20時至19日00時	5 6	7 9	5 6	7 10	5 6	8 9	5 6	8 10	5 6	8 10	5 6	8 10	5 6	8 10	5 6	8 10	5 6	8 10	5 6	8 10	7 8	10 12	9 11
20日	00時至20日06時	4 5	7 8	4 5	7 9	4 5	7 9	4 5	7 9	4 5	7 9	4 5	7 9	4 5	7 9	4 5	7 9	4 5	7 9	4 5	7 9	5 6	7 10	9 11
20日	06時至20日12時	4 5	6 7	4 5	7 8	4 5	6 7	4 5	6 7	4 5	6 7	4 5	6 7	4 5	6 7	4 5	6 7	4 5	7 8	4 5	6 7	5 6	7 9	9 10

註：沿海地區風力較內陸地區為大。此預測將根據最新氣象資料而做調整。

預定下次發布時間：99年09月19日22時00分

99年第11號颱風各地區總雨量預測

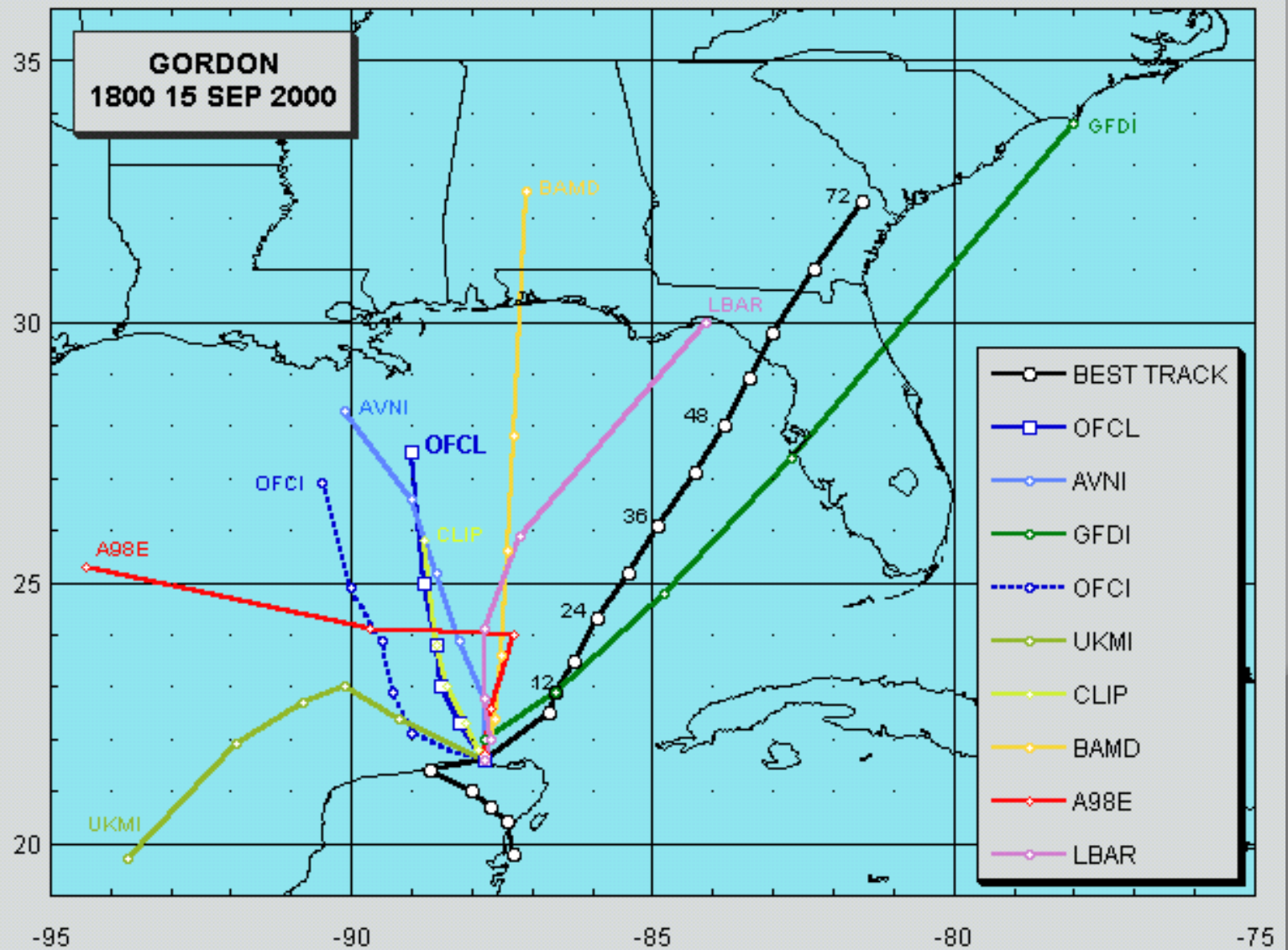
中央氣象局發布

發布時間：99年09月19日18時00分(加報)

分 區		台 北 市	台 北 地 區	桃 園 地 區	新 竹 地 區	苗 栗 地 區	台 中 地 區	彰 化 地 區	雲 林 地 區	嘉 義 地 區	南 投 地 區	台 南 地 區	高 雄 市	高 雄 地 區	屏 東 地 區	恆 春 半 島	基 隆 地 區	宜 蘭 地 區	花 蓮 地 區	台 東 地 區	蘭 嶼 綠 島	澎 湖 地 區	金 門 地 區	馬 祖 地 區
總 雨 量 （ 毫 米 ）	平	150	150	150	150	150	80	80	150	200	150	250	300	400	400	350	100	300	300	200	100	100	100	50
	地	300	300	300	350	350	150	150	350	400	350	450	600	700	700	500	250	500	500	400	200	200	200	100
	山	250	250	250	300	250	250		300	500	500	500		700	700			500	500	300				
	區	400	400	400	500	400	400		600	800	800	800		1000	1000			700	700	500				

註：此為颱風警報期間之累積雨量，此預測將根據最新氣象資料而做調整。

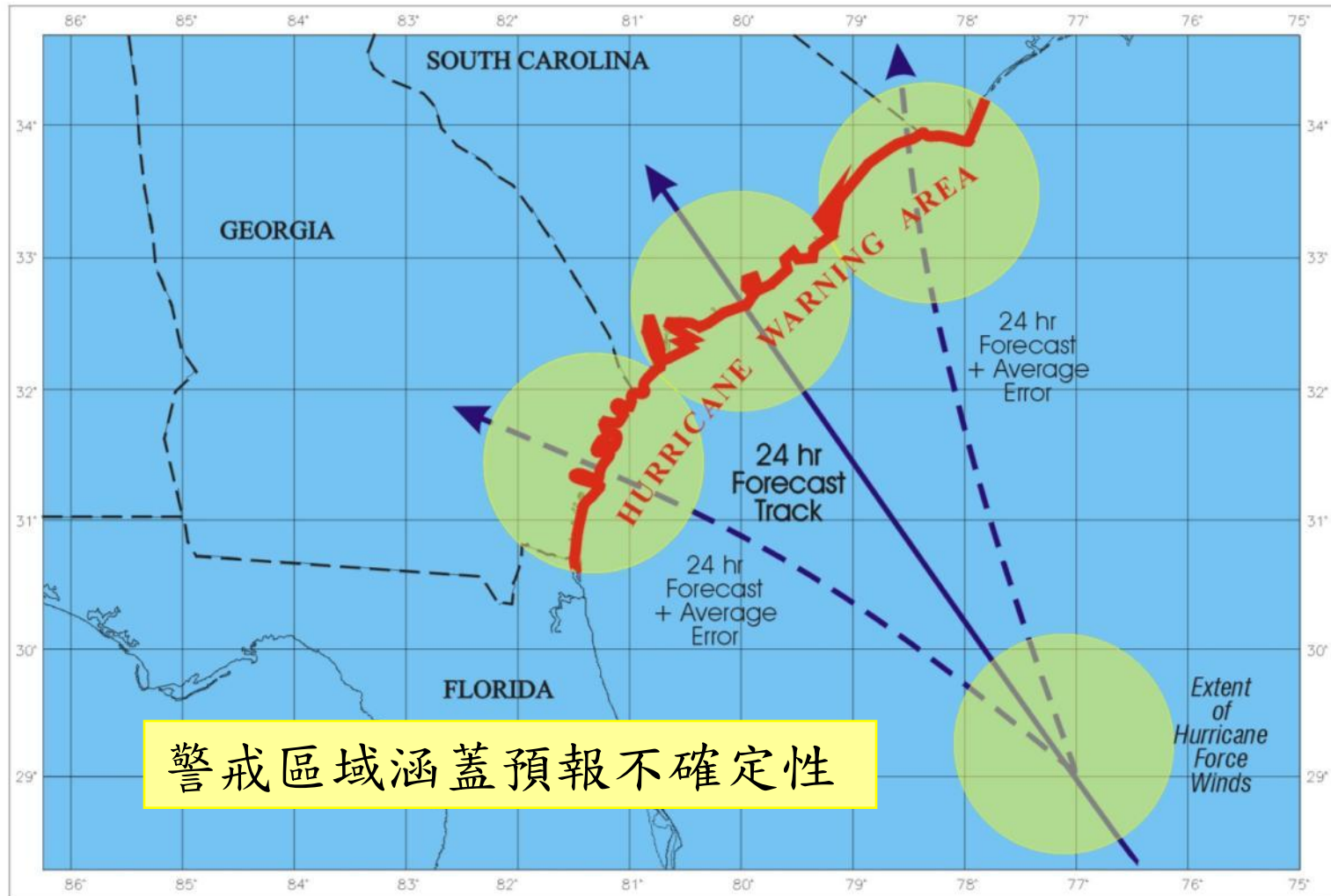
預定下次發布時間：99年09月19日19時00分

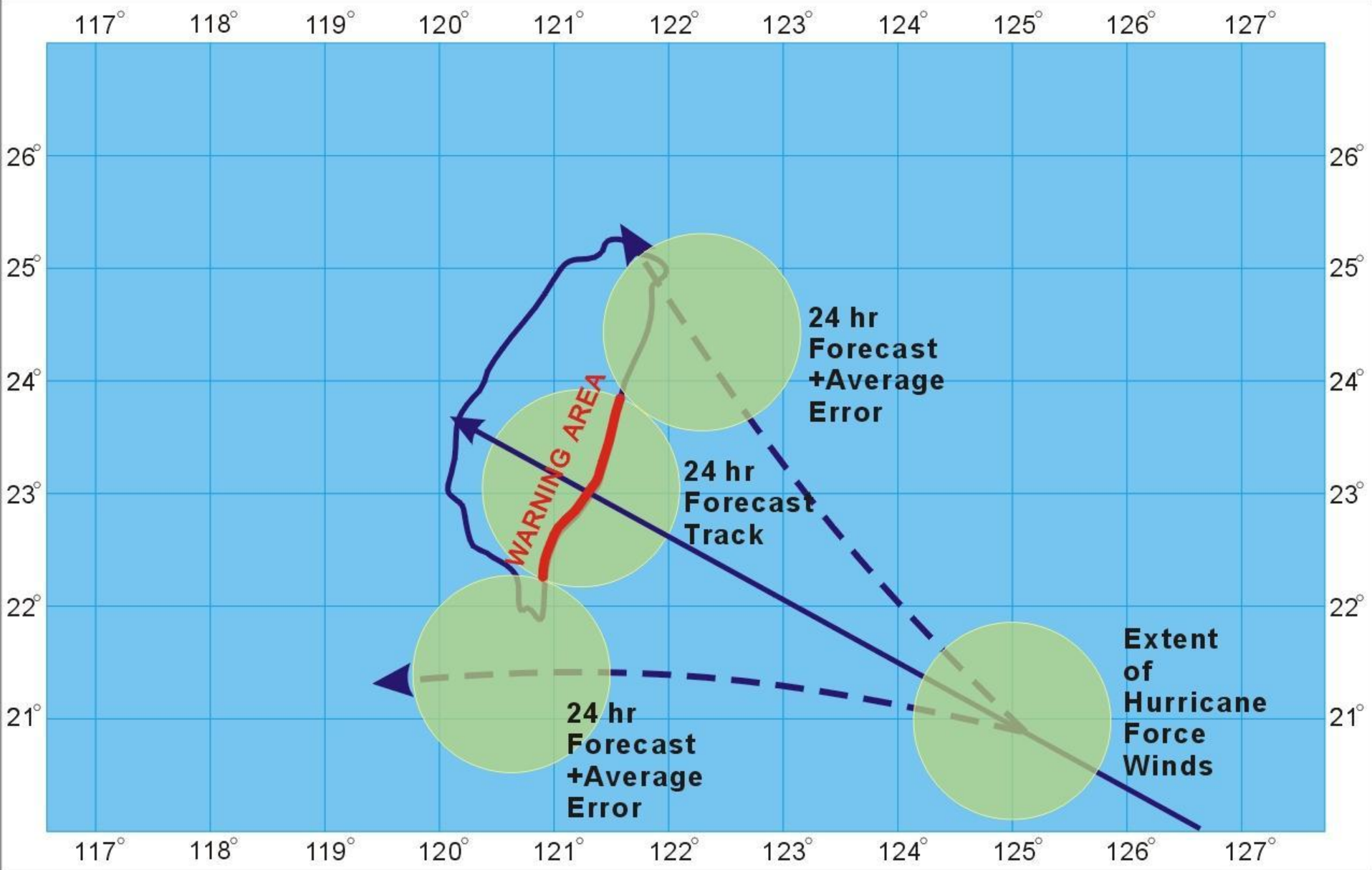


即使一致還是有誤差!

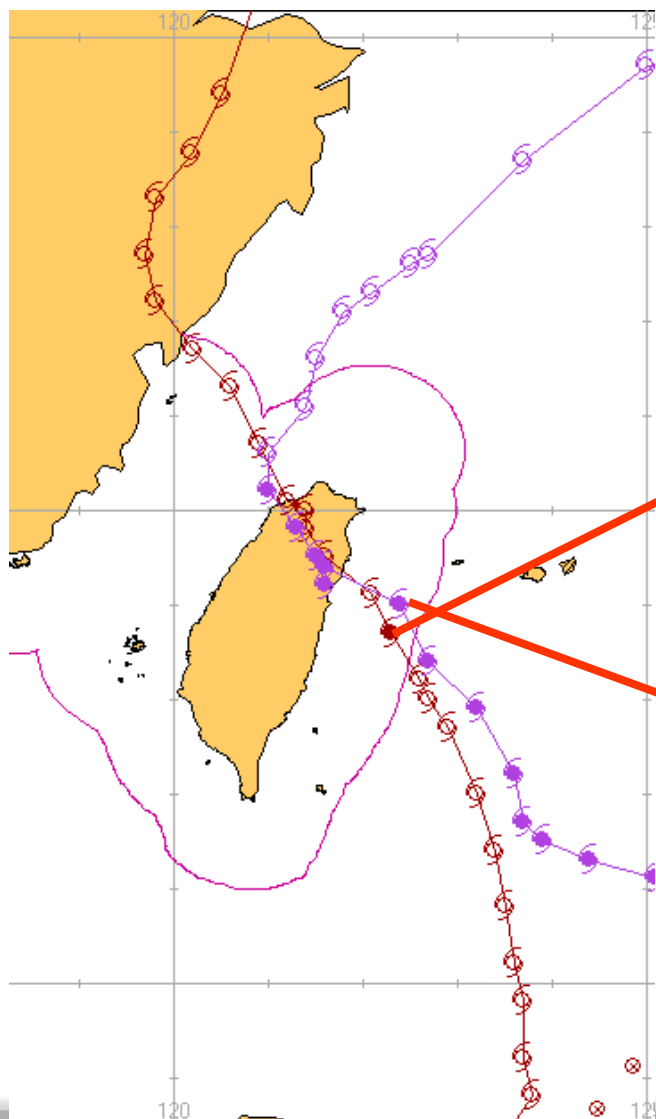


美國之警報哲學





尚待研究的中尺度現象



卡玫基

薔蜜

7/17 00:00 ~ 7/17 20:00

累積雨量圖

毫米 (mm)

300
200
150
130
110
90
70
50
40
30
20
15
10
6
2
1

中央氣象局製

9/28 00:00 ~ 9/28 20:00

累積雨量圖

毫米 (mm)

300
200
150
130
110
90
70
50
40
30
20
15
10
6
2
1

中央氣象局製

- 降雨是最難預測的
- 定點定量的降雨 預報更難！
- 超豪大雨的定點定量預報更更難！
- 颱風帶來的雨量受很多因素的影響和強度的關係是最小的

颱風預報誤差產生之原因

- ◎ 海面上資料稀少，無法確實掌握颱風及周圍大氣環境的狀況。
- ◎ 因為缺少觀測資料，科學上對颱風的瞭解相對有限。
- ◎ 電腦數值模式仍無法百分之百的準確
- ◎ 當颱風接近台灣時，台灣複雜地形所產生的影響。
- ◎ 許多目前觀測不能分析到的中尺度現象，會造成(風雨)預報誤差。

颱風侵襲期間旅遊建議事項

- ◎ 發布颱風警報，72小時路徑潛勢(70%機率)範圍有可能影響到本縣時，建議立即結束離島旅遊行程，儘速帶遊客返回澎湖本島。
- ◎ 發布海上颱風警報時，建議遊客不要到海邊觀浪或遊憩以免發生意外，如要返台應儘速搭機返台。
- ◎ 發布陸上颱風警報時，建議遊客待在飯店或旅社躲避風雨，儘量不要外出以免發生意外。

認識海嘯及防災