

氣象與防災

正確解讀氣象資訊

中央氣象局第一組
林雨我 組長

2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

1

內容大綱

- 前言
- 認識台灣的颱風
- 颱風的警報作業
- 颱風的可能災害
- 取得颱風資訊的管道
- 颱風的預報極限
- 面對颱風的新思維

2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

2

災害性天氣定義—氣象法

大雨	24小時累積雨量達50毫米以上者，其中有1小時雨量達15毫米以上
豪雨	24小時累積雨量達130毫米以上者 大豪雨：24小時累積雨量達200毫米以上者 超大豪雨：24小時累積雨量達350毫米以上者
濃霧	水平能見度不足200公尺。
低溫	平地氣溫降至攝氏10度以下。
強風	平均風力增強至6級或陣風8級以上者
雷電	閃電是瞬變高電流放電的光現象；雷是閃電沿放電路徑造成氣體快速膨脹所發出的聲音。兩種大氣現象經常伴隨一起發生。
龍捲風	指發生在積雨雲下方或自積雨雲向下發展至近地面或海面之強烈旋轉氣柱，肉眼常可見呈漏斗狀雲或管狀雲。
焚風	當風越山後，氣溫上升，相對溼度下降，有風速驟增及乾熱風發生之現象。

2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

3

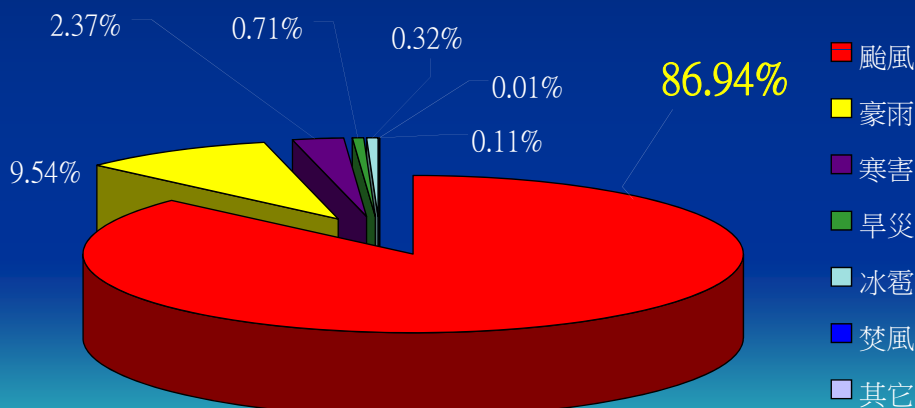
台灣地區主要天氣災害

災害損失含農業、漁業、水利、鐵路、公路設施

●1985至2009年共約4,085億元，平均每年163億元

●颱風災害約3,551億元，平均每年142億元

災害分類統計圖

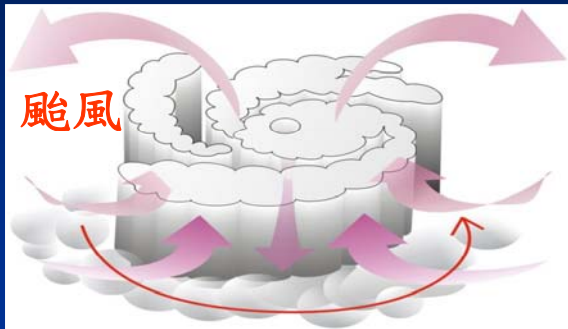


2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

4

台灣四大氣象災害



2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

5

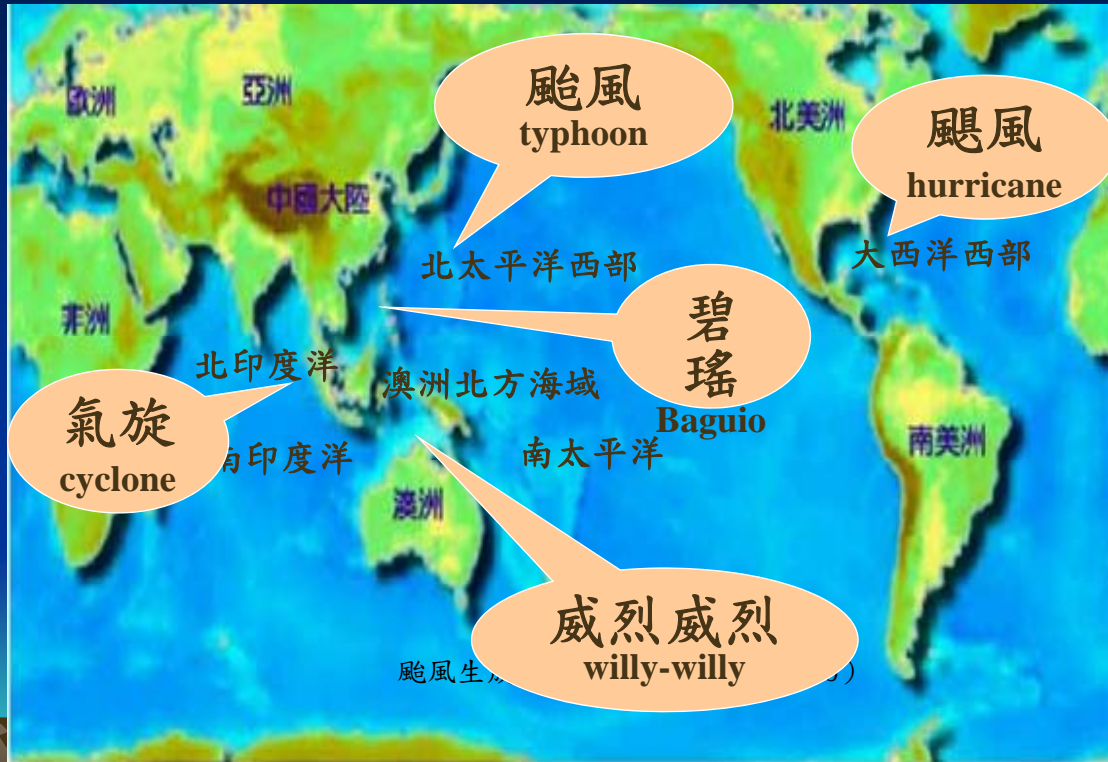
認識台灣的颱風

2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

6

颱風的源地(Bill Gray, 1975)



2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

7

全球一年約85個颱風



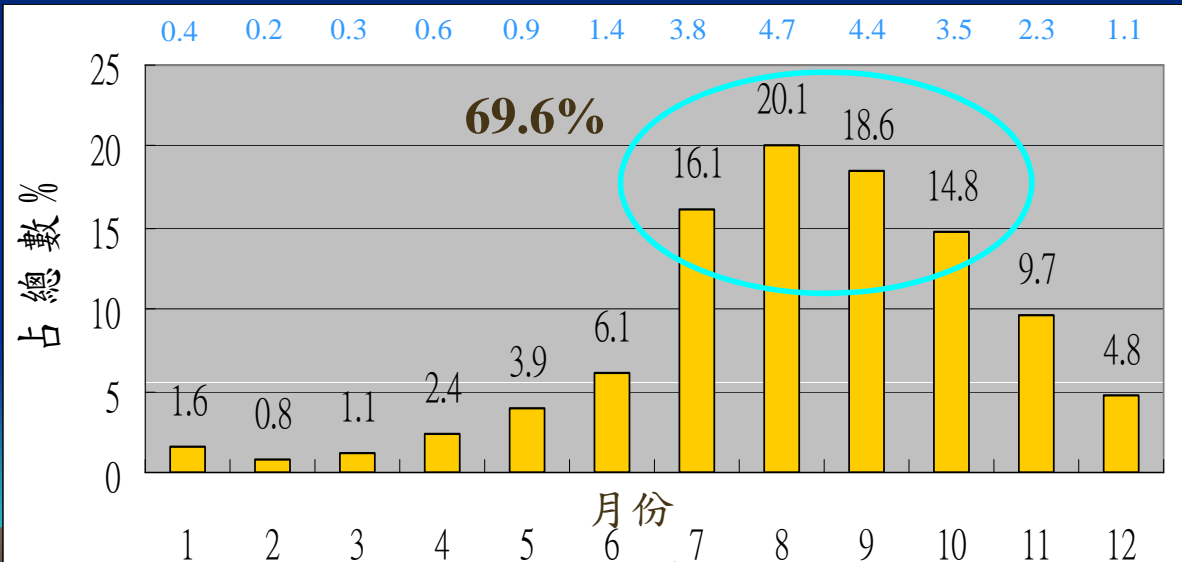
2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

8

颱風的發生頻率

- 北太平洋西部、中國南海地區生成最多也最強。
- 平均每年約有27個，而以7、8、9三個月為最多。



2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

9

颱風的強度

生命週期有發生期、加強期、成熟期及衰弱期等四個階段，短者4~5日，長者10餘日。通常依據颱風中心附近的最大風速來劃分強度：

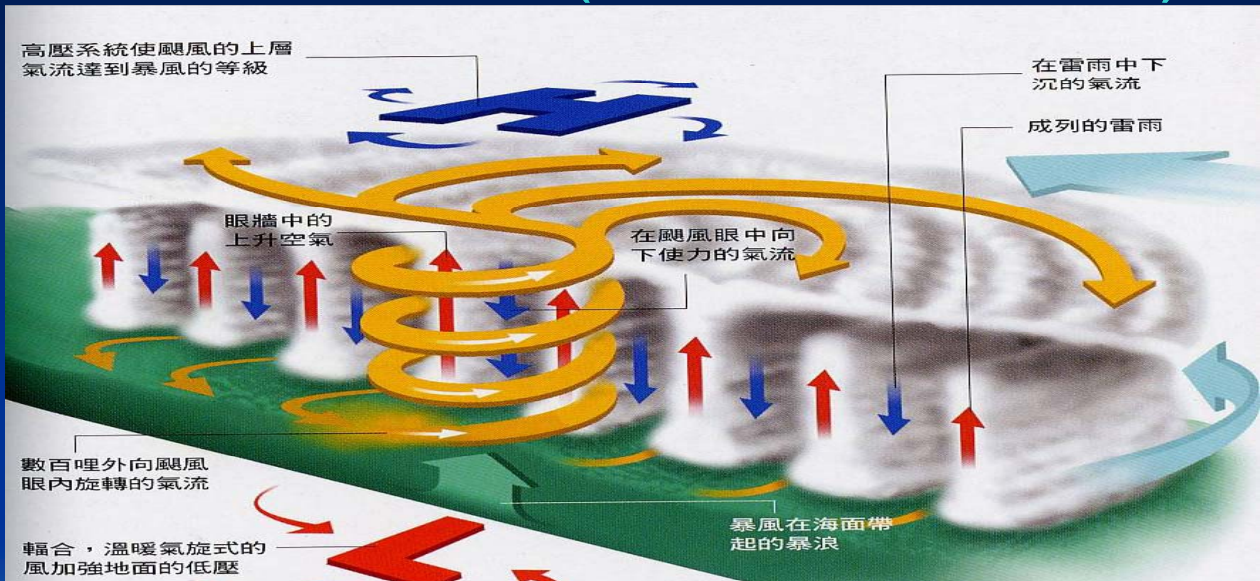
颱風強度		近中心最大風速		
國際劃分	我國劃分	公尺/秒	公里/時	風級
Tropical Depression(TD)	熱帶低壓	17.2 以下	62 以下	8 以下
Tropical storm (TS)	輕度颱風	17.2~32.6	62~117	8~11
Typhoon (tropical cyclone) (hurricane)	中度颱風	32.7~50.9	118~183	12~15
	強烈颱風	51.0 以上	184 以上	16 以上
	超級強烈颱風	67.0 以上	241 以上	16 以上

2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

10

颱風內部結構(三維空間示意圖)

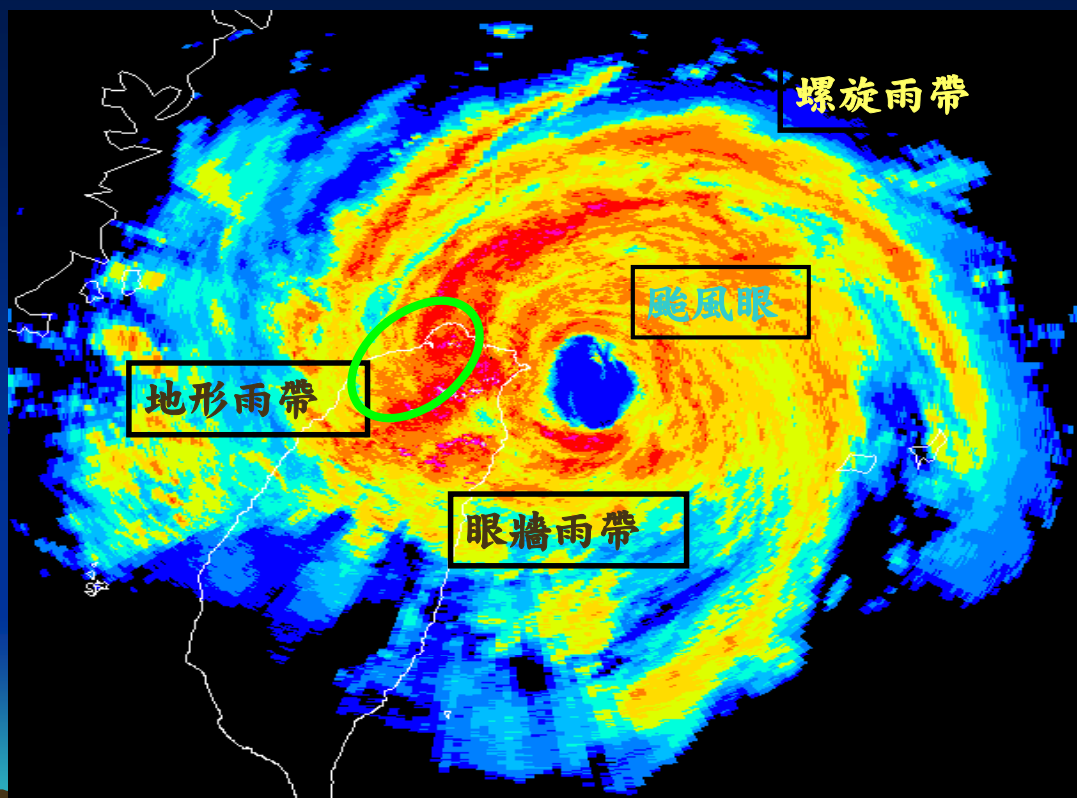


- 颱風眼內為下沉氣流，晴空無雲雨
- 風向：低層反時針旋轉，高層順時針旋轉
- 風速：愈接近颱風眼風速愈大，最大風速發生在近地面的颱風眼牆附近

2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

11



2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

12

侵襲臺灣的颱風

●侵襲臺灣颱風的定義

指颱風中心登陸臺灣地區，或經過臺灣地區近海並造成災情者。

●發生頻率

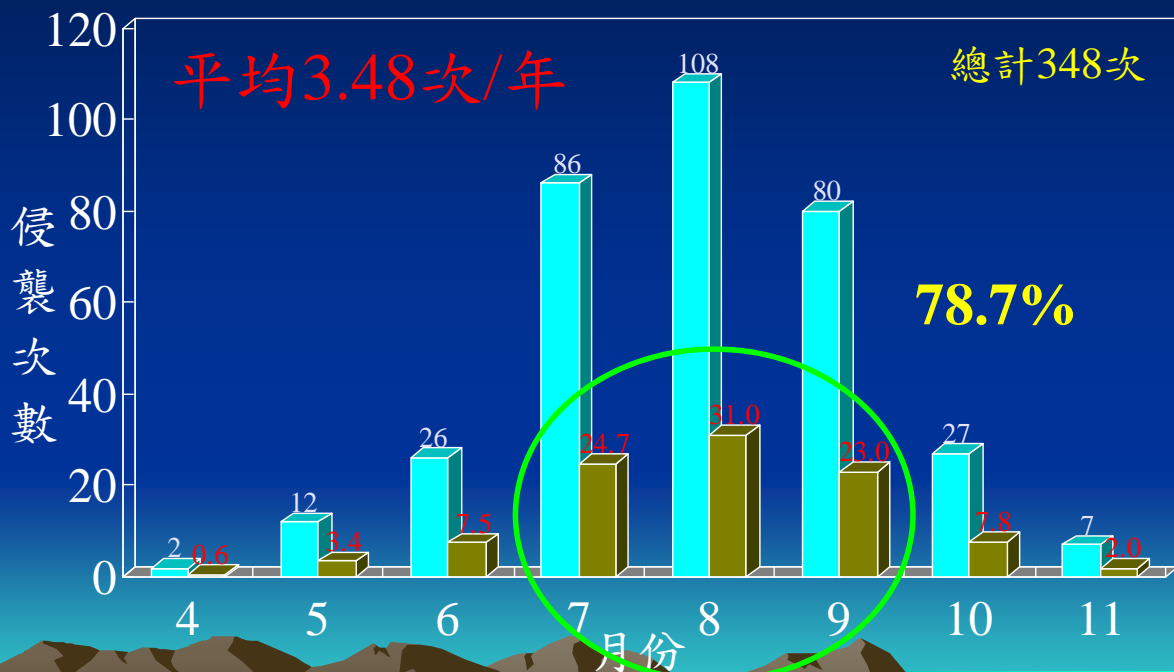
侵襲台灣之颱風，最早出現在4月下旬，最遲為12月，平均每年約有3~4個，而以7、8、9三個月侵襲次數最多。

2004年12月3日 南瑪都颱風(中度)

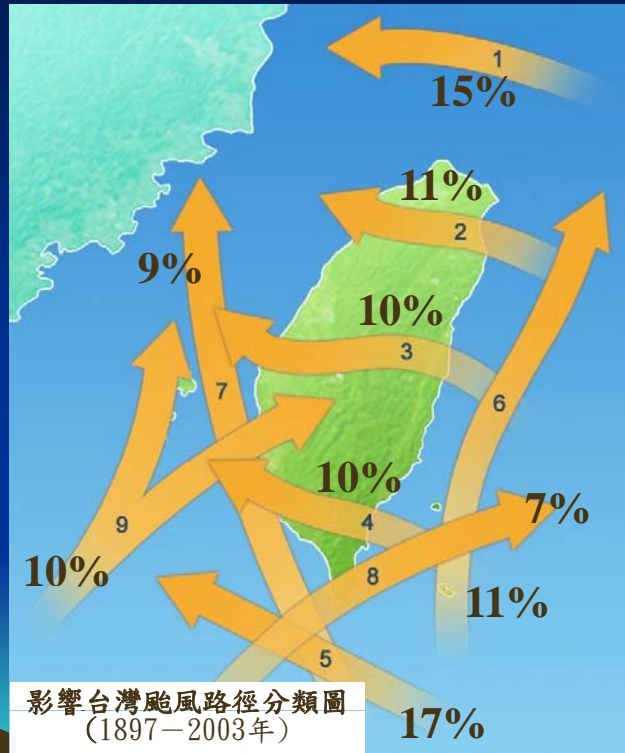
北部及東半部有豪雨發生，花蓮布洛灣累積雨量達1090毫米，部分地區道路坍方。有2人死亡、2人失蹤，農林漁牧損失約6.7億元。

侵襲臺灣的颱風

各月份颱風侵襲台灣次數的統計(1897~1996)



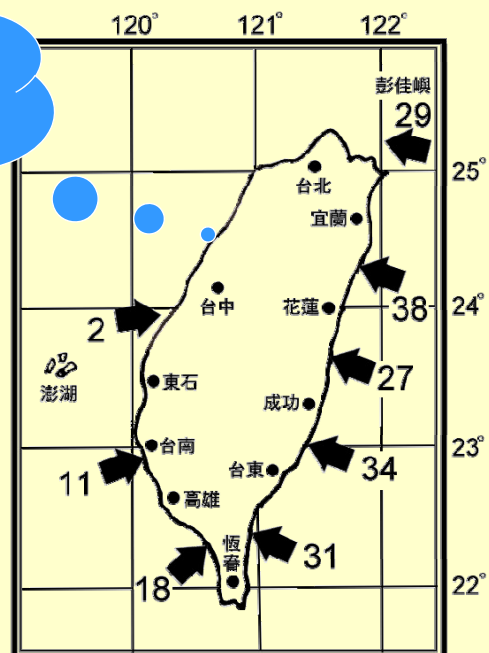
侵襲臺灣的颱風



侵襲臺灣的颱風

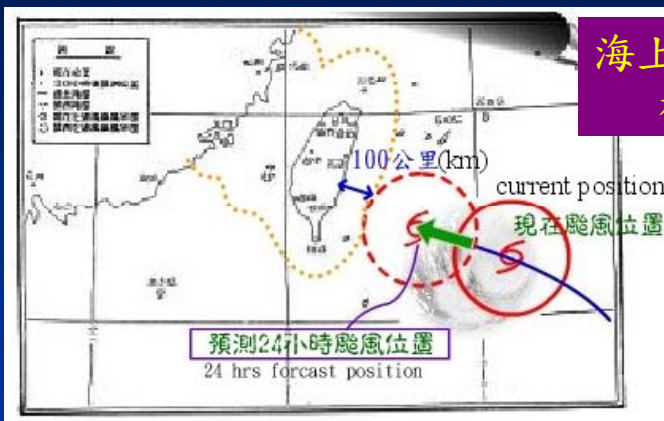
過去百年來西北部無颱風登陸

颱風登陸地點之統計 (1897~2003)



颱風的警報作業

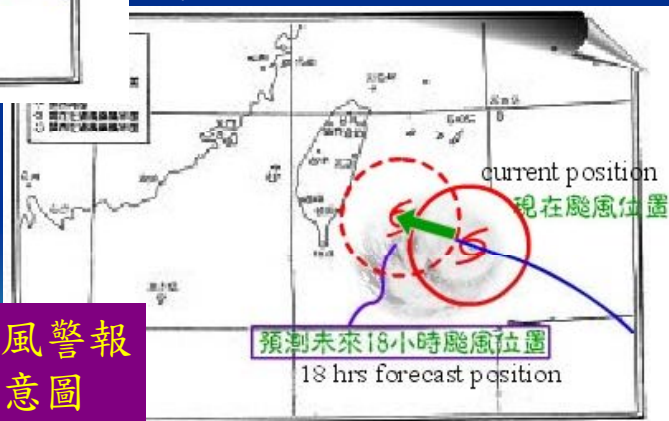
颱風警報發布標準



海上颱風警報發布標準示意圖

預測24小時後，7級風暴風範圍可能侵襲台灣、澎湖、金門及馬祖近海100公里海域內

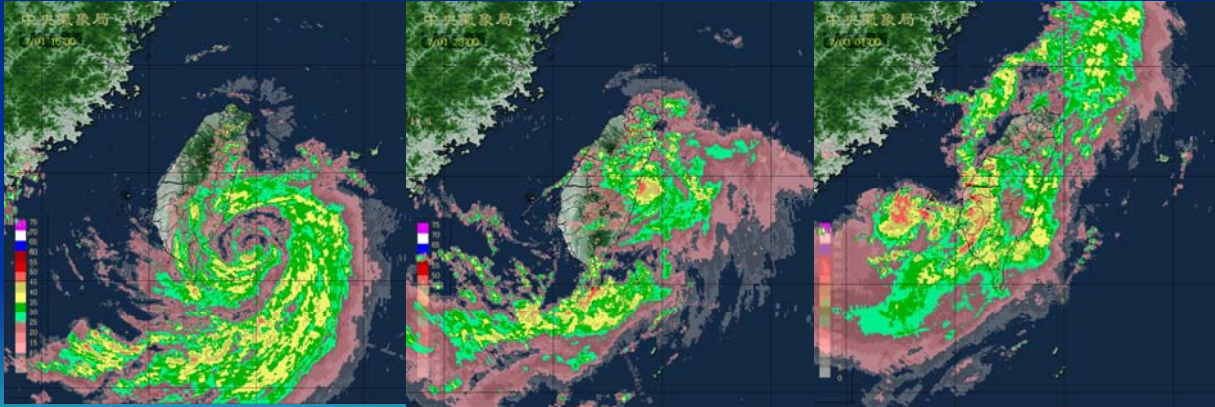
預測18小時後，7級風暴風範圍可能侵襲台灣、澎湖、金門及馬祖陸地。



海上、陸上颱風警報發布標準示意圖

颱風警報的解除

- 當7級風暴風範圍離開台灣、澎湖或金門、馬祖陸地時，解除陸上颱風警報；如離開上述地區近海時，解除海上颱風警報。颱風轉向或消失時，直接解除颱風警報
- 若因颱風外圍環流影響(如引進西南氣流)導致持續降雨，則視需要改發布豪雨特報。



2004年7月1日敏督利颱風侵襲台灣，7月3日敏督利颱風雖遠離台灣地區，其引進之西南氣流仍造成全台豪雨成災。

2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

19

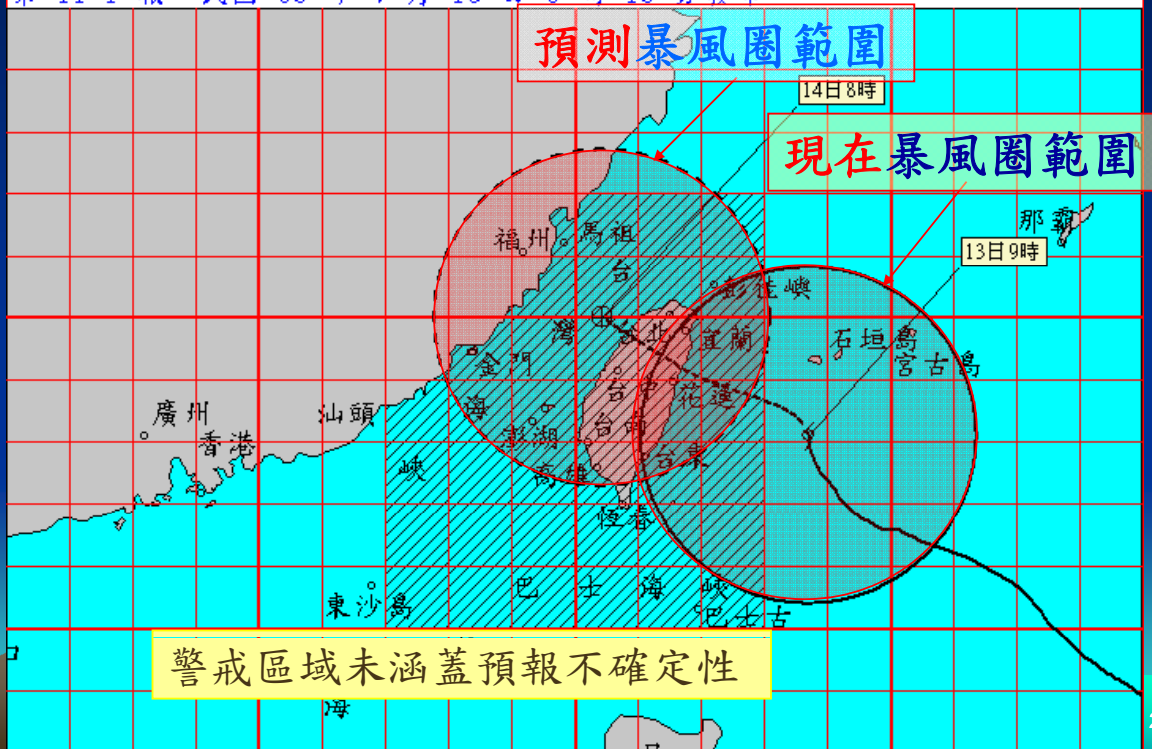
海上陸上颱風警報

中央氣象局 民國 98 年編號第 8 號颱風警報 第 25 報 8 月 8 日 20 時 30 分發布

<p>颱風強度及命名：輕度颱風，國際命名：MORAKOT，中文譯名：莫拉克。</p> <p>中心氣壓：975百帕。</p> <p>中心位置：8日20時的中心位置在北緯 25.4 度，東經 120.8 度，即在台北的西北西方約 80 公里之海面上。</p> <p>暴風半徑：7級風暴風半徑 250 公里，10級風暴風半徑 80 公里。</p> <p>預測速度及方向：以每小時10公里速度，向北北西進行。</p> <p>近中心最大風速：每秒 30 公尺(約每小時 108 公里)，相當於 11 級風。</p> <p>瞬間之最大陣風：每秒 38 公尺(約每小時 137 公里)，相當於 13 級風。</p> <p>預測位置：9日20時的中心位置在北緯 27.4 度，東經 120.0 度，即在馬祖的北方約 130 公里之處。</p>	<h3>基本資料</h3>
<p>颱風動態：根據最新氣象資料顯示，第8號颱風中心目前在台灣北部海面，繼續向北北西緩慢移動，暴風圈仍籠罩台灣各地及澎湖、馬祖，風雨持續中。</p>	
<p>警戒區域及事項：陸上：台灣各地(含綠島、蘭嶼及澎湖)及馬祖均應嚴加戒備，並防強風豪雨。</p> <p>海上：台灣附近各海面航行及作業船隻應嚴加戒備。</p> <p>* 豪雨特報：苗栗以南地區有豪雨或大豪雨，尤其台中以南地區及苗栗山區有超大豪雨發生，東南部地區及澎湖有局部性大豪雨發生，其他地區亦有大雨或豪雨發生的機率。</p> <p>警戒區域及事項</p> <p>* 自6日0時至8日20時止出現較大累積雨量如下：屏東縣尾寮山2004毫米、高雄縣御油山1590毫米、嘉義縣奮起湖1495毫米、台南縣曾文1143毫米、雲林縣草嶺1095毫米、台東縣土阪1088毫米、南投縣望鄉894毫米、宜蘭縣太平山788毫米、苗栗縣泰安786毫米、高雄市677毫米、新竹縣烏嘴山648毫米、台南市574毫米、桃園縣巴陵556毫米、台中縣雲巖517毫米、台北縣四堵452毫米、台北市竹子湖451毫米、花蓮縣大禹嶺375毫米。各地出現較大陣風如下：花蓮14級，梧棲、成功及東吉島13級，蘇澳、大武、恆春、台南及馬祖12級，基隆、嘉義及高雄11級，宜蘭、台北、台中、澎湖及台東10級。</p> <p>* 颱風影響期間，民眾應避免進入山區及河川活動，山坡地區應嚴防坍方、落石、土石流及山洪爆發；適逢大潮期間，沿海低窪地區應防淹水及海水倒灌。</p> <p>* 台灣各地區沿海風浪甚大，請民眾避免前往海邊活動。</p> <p>下次警報預定發布時間：8月8日23時30分。</p>	

颱風警報單(動態圖)

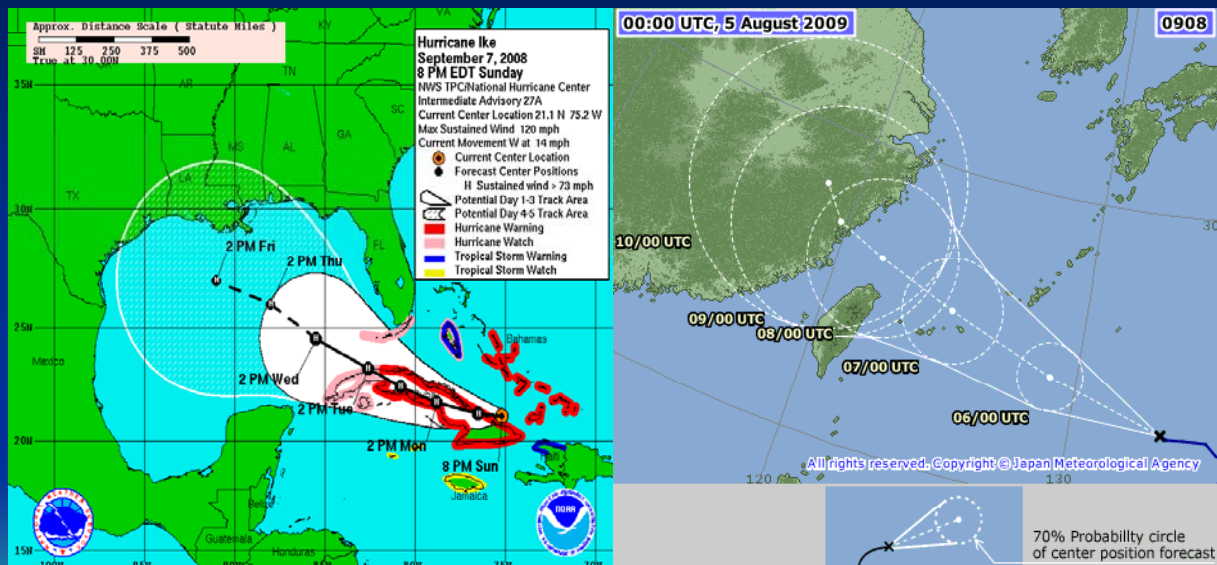
輕度颱風 (編號第4號 國際命名: BILIS, 中文譯名: 碧利斯)
第 11-1 報 民國 95 年 7 月 13 日 9 時 15 分發布



美國與日本颱風路徑潛勢預報

美國

日本



提供機率預報是世界的趨勢！

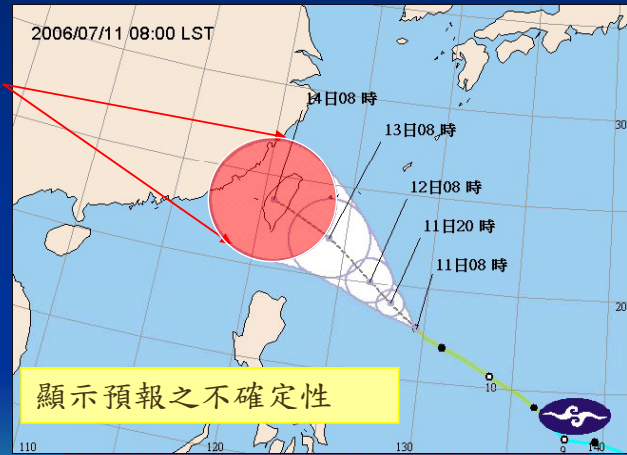
颱風路徑潛勢預報

由於目前颱風預報能力，仍然會有誤差產生，且預報誤差會隨時間增加，因此氣象局根據過去誤差之統計資料，製作颱風路徑潛勢預報圖，提供民眾及防救災單位參考。

紅色圓圈範圍代表：預測未來颱風中心有70%的機會會落入該區域。

預報時間越長誤差越大，所以不確定的範圍也越大。

半徑的大小取決於移向、移速及預報時間有關，是用過去的資料統計得來的。



這些不是暴風圈範圍

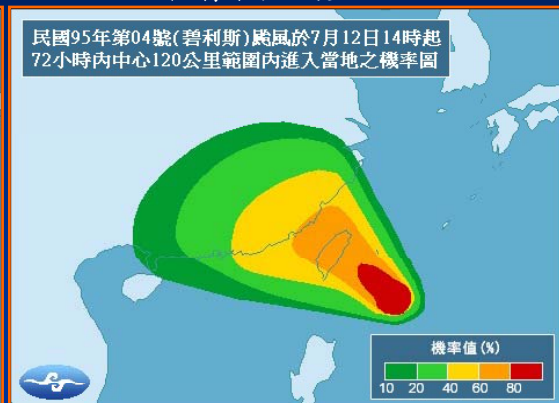
颱風路徑預報輔助產品

颱風路徑潛勢預測圖



預測未來颱風中心有70%的機會會落入該區域。

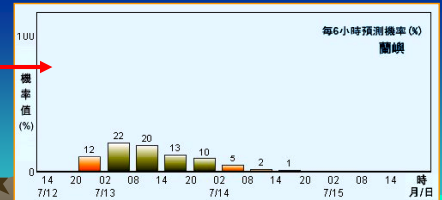
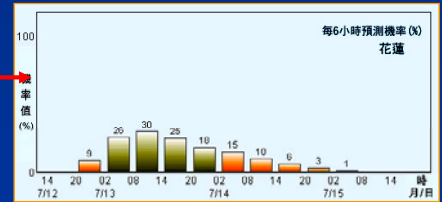
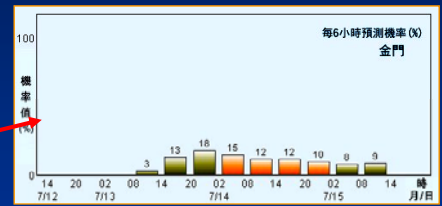
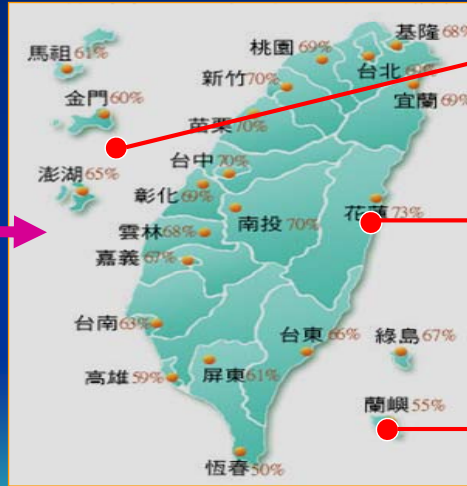
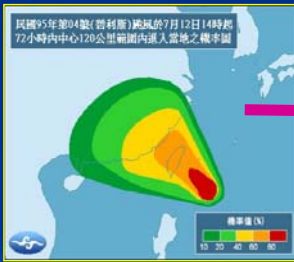
新增輔助產品



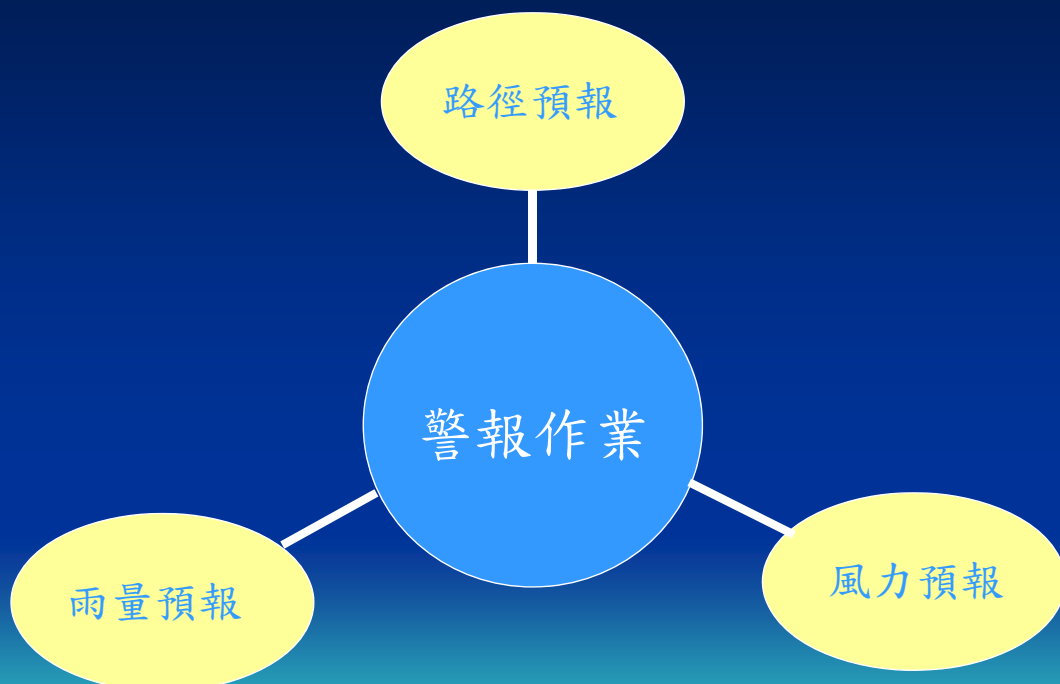
未來72小時內颱風中心120公里範圍內通過某地點之預測機率值

主要城市預報機率之時間序列圖

颱風中心120公里範圍內通過主要城市之每6小時預測機率值



颱風警報作業產品



豪(大)雨特報

●發布時機

預測雨量達豪(大)雨標準時，即發布豪(大)雨特報

●雨量標準

- 大雨：24小時累積雨量達50毫米以上，且其中至少有1小時雨量達15毫米以上之降雨現象。
- 豪雨：指24小時累積雨量達130毫米以上之降雨現象
達200毫米以上者稱之為大豪雨；
達350毫米以上者稱之為超大豪雨。

●解除時機

研判發生豪(大)雨機會降低時。

風級、風速與風壓換算表

(10分鐘內平均風速)

風級	風速 (km/hr)	風壓 kg/m ²	風壓 kg/m ²
7	50~61	23~35	海面：波高4至6公尺，海水湧突，白浪泡沫沿風成條，浪濤漸起。 陸地：全樹搖動，迎風步行有阻力。
10	89~102	72~97	海面：波高9至13公尺，猛浪翻騰，浪峰高聳，浪花白沫堆積，海面一片白浪，能見度低。 陸地：拔樹倒屋或其他毀損。
17	202~220	377~449	??????????

颱風風雨預報產品

- 警戒區域風力預報
- 各地區總雨量預報
- 各地區未來24小時雨量預報

預報該區可能出現最大之數值可能範圍

颱風風雨預測流程



各警戒區風力預報範例

98年第08號颱風各警戒地區風力預測

中央氣象局發布

發布時間：98年8月6日16時00分

分區 風力 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			
	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	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				
6日18時	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8	3.4	5.6	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8	5.6	7.8	5.6	7.8	5.6	7.8	5.6	7.8	3.4	5.6	6.7	9.1	4.5	7.8
7日0時	5.6	8.9	5.6	8.9	5.6	8.9	5.6	8.9	5.6	8.9	5.6	8.9	5.6	8.9	5.6	8.9	5.6	8.9	4.5	6.7	5.6	8.9	5.6	8.9	5.6	8.9	5.6	8.9	5.6	8.9	6.7	8.9	6.7	8.9	6.7	8.9	6.7	8.9	4.5	6.7	7.8	11.3	5.6	8.9
7日6時	6.7	9.1	6.7	9.1	6.7	9.1	6.7	9.1	6.7	9.1	6.7	9.1	6.7	9.1	6.7	9.1	6.7	9.1	5.6	7.8	6.7	9.1	6.7	9.1	6.7	9.1	6.7	9.1	6.7	9.1	7.8	9.1	7.8	9.1	7.8	9.1	7.8	9.1	5.6	7.8	8.9	12.4	6.7	9.1

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作調整。

下次預定發布時間：98年8月6日22時00分

各地區總雨量預報範例

98年第08號颱風各地區總雨量預測

中央氣象局發布

發布時間：98年8月8日13時00分（加報）

分區 雨量	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	
	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區	平地	山區				
總雨量(毫米)	400	500	400	600	300	700	400	700	400	700	300	700	300	700	300	700	400	1000	400	800	500	1000	500	1000	600	1500	350	500	350	800	150	300	400	800	100	200	200	350	150	300	150	300	150	300		

註：此為颱風警報期間之累積雨量，本預測值將根據最新氣象資料而作調整。

下次預定發布時間：98年8月8日16時00分

各地區未來24小時雨量預報範例

99年第11號颱風各地區24小時雨量預測

中央氣象局發布

發布時間：99年09月18日07時00分(加報)

分區	台北	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	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
24小時雨量(毫米)	100	100	100	80	80	<80	<80	<80	<80	50	50	50	50	50	50	100	150	150	100	50	<50	<50	<50
平地	200	200	200	150	150					100	100	100	100	100	100	250	250	250	200	100			
山區	150	150	150	150	150	100		80	80	80	80		80	80			200	200	200				
區	250	250	250	250	250	200		150	150	150	150		150	150			350	350	300				

註：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18日10時00分

颱風的災害

侵臺颱風導致的災害(1/2)

●風災

- ★ 強風並非導致最大災害者。
- ★ 各地風力大小與颱風路徑、強度和地形、高度有關。
- ★ 各地的風力具有相當明顯的地域性。

●豪雨

- ★ 通常是導致重大災害的主因。
- ★ 各地雨量多寡則與颱風的路徑、強度、移速、水汽含量、雲雨帶分布、迎風或背風面等因素有密切關係。

●土石流

- ★ 豪(大)雨引起的土石流，近年來也逐漸成為颱風的重要災害之一。

侵臺颱風導致的災害(2/2)

●浪潮

- ★ 對沿海地區而言，颱風引起的浪潮(暴潮、湧浪、海水倒灌)可能造成大量的生命財產損失。

●焚風

- ★ 颱風在臺灣北部通過時，南部的偏西風遇中央山脈阻擋，被迫上升後下沉，常在台東一帶造成焚風；
- ★ 颱風在臺灣南部通過時，東北部的偏東風越過中央山脈後下沉，常在新竹和台中一帶造成焚風。

●鹽風

- ★ 海上有颱風時所引起的狂浪怒濤，常使空氣中充滿鹽粒，當隨風吹至陸地時，可能造成農作物因布滿鹽分而枯萎，或造成電路絕緣失效而漏電。

侵臺颱風災害的幫兇(1/2)

● 共伴環流

- ★對第1、2、3、4類路徑而言，若侵襲期間大陸高壓南下，更能增強雨勢，均有可能導致北部及東北部地區豪雨成災。
- ★東北季風期間，颱風中心移至呂宋島北部或巴士海峽附近，颱風的東南氣流與東北季風在臺灣東北方近海會合，易因地形抬升造成北部及東半部地區豪雨。
- ★1959年11月芙瑞達颱風(中度)—東部、北部
- ★1987年10月琳恩颱風(強烈)—北臺灣
- ★2000年10月象神颱風(中度)—北部、東半部、恆春半島、中南部山區
- ★2010年10月梅姬颱風(中度)—宜蘭、蘇花公路

侵臺颱風災害的幫兇(2/2)

● 西南氣流

- ★伴隨豪(大)雨所引起的水災，可在颱風侵襲期間或遠離後數天內發生，影響範圍可從沿海到內陸幾百公里不等。
- ★颱風雖然已遠離臺灣，但引進的旺盛西南氣流，可在臺灣西南部造成嚴重水患。
- ★1981年9月艾妮絲颱風(中度)—中南部(93水災)
- ★1994年8月道格颱風(強烈)—中部、南部、東南部
- ★2001年7月潭美颱風(輕度)—大高雄地區
- ★2008年7月卡玫基颱風(中度)—中南部
- ★2009年8月莫拉克颱風(中度)—中南部、東部

台北煞星的「西北颶」

颶風從臺灣東方海面向西北方進行，當中心通過臺灣北部或沿海(基隆與彭佳嶼之間的海面)時，北部及西部地區出現強勁西北氣流，受地形影響，北部及中部地區雨勢特別大，又因風向幾與西部海岸線垂直，使積水不易渲洩，甚至引起海水倒灌，此類颶風因西北風而得名。尤其西北風由淡水河口吹進台北盆地，常為這些地區帶來嚴重的風災與水患。

註1：日本人稱為「西進颶風」僅述及路徑而已所帶來強風豪雨往往為此地區造成重大災情，不若「西北颶」尚可描繪氣流方向。

註2：民國52年葛樂禮颶風、74年尼爾森颶風、86年的溫妮颶風及93年的艾利颶風就是典型的實例。

取得颶風資訊的管道

氣象資訊取得管道

- 本局劇烈天氣監測系統(QPESUMS)
- 本局防災資訊服務系統
縣市政府災害應變中心「防災資訊服務系統」
- 本局全球資訊網(<http://www.cwb.gov.tw>)
- 本局位於各地的氣象站
- 本局氣象預報中心(02-23491234)

縣市政府災害應變中心 「中央氣象局防災資訊服務系統」

基隆市	http://163.29.175.52	雲林縣	http://210.241.60.246
新竹市	http://210.241.16.120	嘉義縣	http://61.67.86.71
桃園縣	http://210.241.76.53	台南縣	http://210.241.127.246
新竹縣	http://210.241.17.56	高雄縣	http://210.241.35.246
苗栗縣	http://210.241.50.106	屏東縣	http://163.29.30.118
台中市	http://210.241.62.45	宜蘭縣	http://210.241.2.53
彰化縣	http://210.241.105.13	花蓮縣	http://210.241.7.118
嘉義市	http://210.241.44.236	台東縣	http://210.241.40.50
台南市	http://210.241.115.54	澎湖縣	http://210.241.126.246
高雄市	http://163.29.230.248	金門縣	http://210.241.112.140
南投縣	http://210.69.216.77	連江縣	http://163.29.175.117

劇烈天氣監視及決策輔助系統 (QPESUMS)

劇烈天氣監視系統

| 首頁 | 個案 | 區域 | 下載 | 操作說明 | 系統文件 | Q & A

QPESUMS

雷達基本產品

地面觀測資料

降水估計產品

降水預報產品

劇烈天氣分析

風場分析產品

雨量觀測資料

地面氣象觀測

縣市最大雨量圖

鄉鎮最大雨量圖

累積雨量分布圖

| 新視窗 | 重新載入 |

地理資訊

水文資訊

氣象資訊

衛星影像

雨量觀測: 12月10日18時20分

整點雨量顯示 累積雨量計算

短時雨量

觀測資料

雨量觀測 2008年07月18日08時50分

縣市: 24小時 ≥ 50mm 09月02日14

短時雨量觀測顯示--> 時雨量 ≥ 5mm 或 10分鐘雨量

≥ 15 毫米

累積

1小時累積

3小時累積

6小時累積

12小時累積

24小時累積

雨量

1小時雨量

3小時雨量

6小時雨量

12小時雨量

24小時雨量

雨量

1小時雨量

3小時雨量

6小時雨量

12小時雨量

24小時雨量

雨量

1小時雨量

3小時雨量

6小時雨量

12小時雨量

24小時雨量

雨量

1小時雨量

3小時雨量

6小時雨量

12小時雨量

24小時雨量

雨量

1小時雨量

3小時雨量

6小時雨量

12小時雨量

24小時雨量

雨量

1小時雨量

3小時雨量

6小時雨量

12小時雨量

24小時雨量

雨量

1小時雨量

3小時雨量

6小時雨量

12小時雨量

24小時雨量

雨量

1小時雨量

3小時雨量

6小時雨量

12小時雨量

24小時雨量

雨量

1小時雨量

3小時雨量

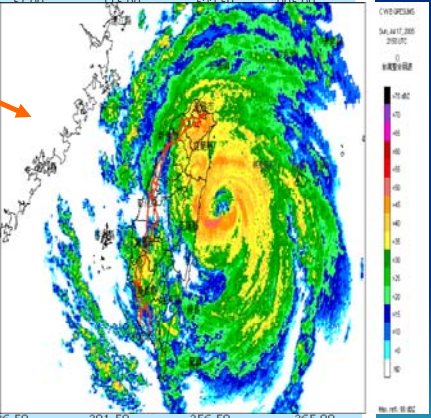
6小時雨量

12小時雨量

24小時雨量

雨量觀測 2008年07月18日08時50分

縣市	鄉鎮	雨量站	測站高度	10分鐘累積	1小時累積	3小時累積	6小時累積	12小時累積	24小時累積
1.苗栗縣	三義鄉	三義	345m	25.50	105.50	136.50	301.50	356.50	365.00
2.台中市	北屯區	大坑	170m	5.00	103.00	103.00	170.00	197.50	216.00
3.台中縣	新社鄉	龍安	537m	10.00	97.50	97.50	149.00	172.50	246.50
4.台中縣	東勢鎮	新伯公	440m	10.00	96.50	96.50	149.00	172.50	246.50
5.台中縣	新社鄉	白毛台	613m	8.50	83.00	83.00	126.00	156.00	166.00
6.台中縣	東勢鎮	東勢	320m	9.00	74.50	74.50	115.00	145.00	155.00
7.台中縣	和平鄉	白冷	619m	10.00	71.50	71.50	110.00	140.00	150.00
8.台中縣	石岡鄉	石岡	280m	18.00	70.50	70.50	110.00	140.00	150.00
9.苗栗縣	苑裡鎮	苑裡	60m	8.00	70.50	70.50	110.00	140.00	150.00
10.苗栗縣	公館鄉	公館	146m	21.50	69.50	69.50	110.00	140.00	150.00
11.台中縣	大甲鎮	大甲	90m	3.50	66.50	66.50	110.00	140.00	150.00
12.澎湖縣	馬公市	澎湖	11m	15.50	65.50	65.50	110.00	140.00	150.00
13.苗栗縣	卓蘭鎮	卓蘭	345m	18.50	65.00	65.00	110.00	140.00	150.00
14.台中縣	神岡鄉	神岡	189m	9.50	64.00	64.00	110.00	140.00	150.00
15.南投縣	仁愛鄉	阿眉	1677m	9.50	62.00	62.00	110.00	140.00	150.00
16.苗栗縣	大湖鄉	新開	350m	18.00	62.00	62.00	110.00	140.00	150.00
17.苗栗縣	通霄鎮	土城	70m	11.50	61.50	61.50	110.00	140.00	150.00
18.台中縣	和平鄉	雲嶺	2605m	11.00	59.00	59.00	110.00	140.00	150.00
19.苗栗縣	大湖鄉	大湖	350m	17.50	57.50	57.50	110.00	140.00	150.00
20.台中縣	和平鄉	稍來	2010m	8.50	56.50	56.50	110.00	140.00	150.00
21.南投縣	國姓鄉	長福	736m	5.50	53.50	53.50	110.00	140.00	150.00
22.苗栗縣	大湖鄉	南湖	770m	12.00	52.00	52.00	110.00	140.00	150.00



2011年5月30日

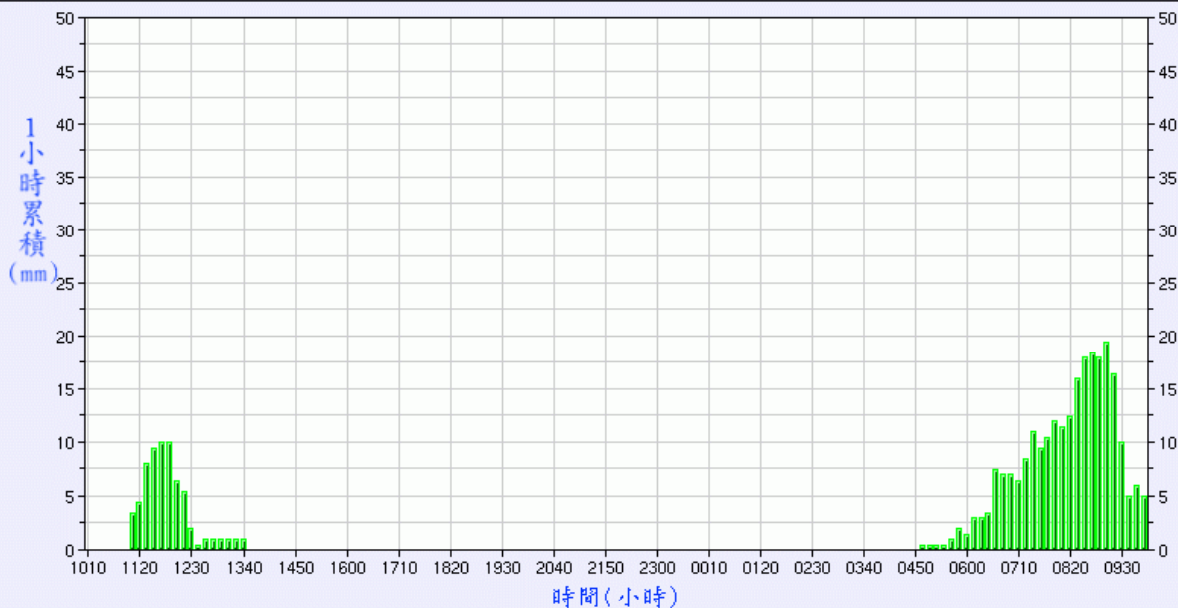
100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

43 43

劇烈天氣監視及決策輔助系統 (QPESUMS)

南投縣仁愛鄉 阿眉

2009年06月04日10時00分(TST) C1H9B0



局屬無人測站

2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

43 43

防災資訊服務網

中央氣象局防災資訊服務網 -> CWB - Windows Internet Explorer

http://210.241.76.53/

降雨時序

顯示雨量分級

雨量觀測 2010年12月14日23時00分

縣市	鄉鎮	雨量站	測站高度	10分鐘累積	1小時累積	3小時累積	6小時累積	12小時累積	顯示全部	積
1	台北縣	萬里鄉 大坪	362m	2.0	9.0	20.0	27.0	74.5	≥0.5mm	0
2	台北縣	金山鄉 三和	200m	2.0	6.5	12.5	14.0	36.0	≥0.5mm	0
3	宜蘭縣	蘇澳鎮 蘇澳	25m	1.0	5.0	22.0	35.0	49.0	≥0.5mm	0
4	台北縣	瑞芳鎮 大粗坑	84m	-	1.0	1.5	9.0	33.0	≥0.5mm	0
5	台北縣	瑞芳鎮 瑞芳	97m	0.5	4.0	7.0	11.0	28.0	≥0.5mm	0
6	台北縣	瑞芳鎮 瑞芳	101m	-	4.0	6.0	6.0	6.0	≥0.5mm	0
7	台北縣	雙溪鄉 太平	403m	0.5	3.0	6.0	6.0	6.0	≥0.5mm	0
8	台北縣	雙溪鄉 太平	450m	-	3.0	6.0	6.0	6.0	≥0.5mm	0
9	台北縣	瑞芳鎮 五分山站	757m	-	1.0	3.0	3.0	3.0	≥0.5mm	0
10	宜蘭縣	冬山鄉 冬山	22m	2.0	5.0	12.5	14.0	36.0	≥0.5mm	0
11	台北縣	石門鄉 富貴角	196m	1.0	2.5	8.0	8.0	8.0	≥0.5mm	0
12	台北縣	瑞芳鎮 三貂嶺	118m	-	-	-	-	-	≥0.5mm	0
13	台北縣	三芝鄉 三芝	86m	0.5	3.5	9.5	9.5	9.5	≥0.5mm	0
14	台北縣	平溪鄉 火燒寮	380m	-	2.0	4.0	4.0	4.0	≥0.5mm	0
15	花蓮縣	萬榮鄉 泰安	1050m	-	-	-	-	-	≥0.5mm	0
16	宜蘭縣	冬山鄉 新寮	101m	1.0	3.5	9.5	9.5	9.5	≥0.5mm	0
17	台北縣	貢寮鄉 福隆	6m	0.5	3.0	5.5	5.5	5.5	≥0.5mm	0
18	花蓮縣	秀林鄉 龍潭	1306m	-	1.0	4.5	4.5	4.5	≥0.5mm	0
19	宜蘭縣	五結鄉 五結	15m	-	5.0	12.5	14.0	36.0	≥0.5mm	0
20	台北縣	汐止市 五指山	685m	-	2.0	5.0	5.0	5.0	≥0.5mm	0
21	台北縣	汐止市 大尖山	326m	0.5	3.0	5.0	5.0	5.0	≥0.5mm	0
22	宜蘭縣	冬山鄉 寒溪	147m	1.0	3.5	9.0	9.0	9.0	≥0.5mm	0
23	宜蘭縣	大同鄉 古魯	492m	-	1.5	5.0	5.0	5.0	≥0.5mm	0
24	基隆市	中山區 基隆	27m	0.5	2.5	5.0	5.0	5.0	≥0.5mm	0
25	台北縣	新店市 大桶山	916m	-	0.5	2.0	2.0	2.0	≥0.5mm	0
26	台北縣	石碇鄉 九芎林	378m	-	0.5	2.0	2.0	2.0	≥0.5mm	0
27	台北市	北投區 竹子湖	607m	-	1.5	4.0	4.0	4.0	≥0.5mm	0
28	台北市	北投區 樟樹	826m	0.5	0.5	4.5	4.5	4.5	≥0.5mm	0
29	宜蘭縣	羅東鎮 羅東	24m	-	3.0	9.0	9.0	9.0	≥0.5mm	0
30	基隆市	七堵區 五堵	16m	-	2.0	3.0	3.0	3.0	≥0.5mm	0

台北縣萬里鄉大坪 COA860 2010-12-14 23:30(IST)

10分鐘累積

時間(小時)

中央氣象局防災資訊服務網

中央氣象局防災資訊服務網 -> CWB - Windows Internet Explorer

http://210.241.76.53/

每小時累積雨量排行

不同時段雨量排行

自動雨量觀測

FROM :14 DEC 2010 22:00 TO :14 DEC 2010 23:00

排序	雨量(毫米)	測站名稱	測站碼	所在地
1	9.0	大坪	COA86	台北縣萬里鄉
2	6.5	三和	COA93	台北縣金山鄉
3	6.0	蘇澳	46706	宜蘭縣蘇澳鎮(馬寮站)
4	5.5	冬山	COU68	宜蘭縣冬山鄉(蘭陽流域)
5	5.0	五結	COU78	宜蘭縣五結鄉
6	4.0	瑞芳	COA66	台北縣瑞芳鎮(淡水河流域)
7	3.5	三芝	COA50	台北縣三芝鄉
8	3.5	寒溪	CIU67	宜蘭縣冬山鄉(蘭陽流域)
9	3.5	新寮	CIU69	宜蘭縣冬山鄉
10	3.0	大尖山	COA59	台北縣汐止市
11	3.0	泰平	COA55	台北縣雙溪鄉
12	3.0	羅東	COU64	宜蘭縣羅東鎮
13	3.0	福隆	COA88	台北縣貢寮鄉
14	2.5	基隆	46604	基隆市(基隆站)
15	2.5	富貴角	COA92	台北縣石門鄉
16	2.0	東清	COU76	宜蘭縣南澳鄉
17	2.0	三雙	CIU66	宜蘭縣三星鄉(蘭陽流域)

防災資訊服務網

中央氣象局防災資訊服務-->CWB - Windows Internet Explorer
 http://210.241.76.53/

中央氣象局防災資訊服務-->CWB

合作單位:水利署 水保局 消防署 運作說明

即時觀測 即時海象 天氣預報 天氣特報 颱風警報 地震報告 網頁導覽

台灣全區 區域顯示 圖層疊加 (動畫)

0-1小時
時雨量預報

圖層疊加

地理資訊:
 台灣地貌
 鄉鎮市界
 主要道路
 鐵路捷運
 政府機關
 水文資訊:
 主要河川
 流域分區
 集水區
 氣象資訊:
 地面測站
 雨量站
 颱風路徑
 雷雨胞

250 mm
 200
 150
 100
 >80
 >50
 >30
 >20
 >10
 >5
 >2
 >1
 >0
 ND

0-1小時時雨量預報
 中央氣象局 OPESUMS

Microsoft PowerPo... 卸除式磁碟 (F) 中央氣象局防災資... 圖層疊加 - Window... 上午 12:00

防災資訊服務網

中央氣象局防災資訊服務-->CWB - Windows Internet Explorer
 http://163.29.230.248/

中央氣象局防災資訊服務-->CWB

合作單位:水利署 水保局 消防署 運作說明 氣象問題 地圖問題

即時觀測 即時海象 天氣預報 天氣特報 颱風警報 地震報告 網頁導覽

即時海象:
 即時海況
 潮汐預報
 波浪預報

即時海況

潮汐預測圖
 請選擇日期: 2010-12-15
 --12月14日 農曆:11月09日--
 製圖時間:2010/12/14 下午 12:30:04

馬祖 3:48 1.34m
 16:26 1.59m

金門 5:15 1.26m
 17:52 1.55m

澎湖 4:43 0.63m

淡水平 4:30 0.55m
 17:2 0.76m

石門 4:26 0.44m
 16:55 0.62m

大園 4:30 0.67m
 17:3 0.85m

新竹 4:31 0.98m
 17:6 1.16m

苗栗 4:32 0.99m
 17:8 1.17m

梧棲 4:34 1.12m
 17:11 1.30m

王功 4:30 1.11m
 17:9 1.23m

台西 4:22 0.61m
 17:6 0.80m

基隆 4:19 -0.05m
 16:23 0.16m

頭城 13:6 0.18m

蘇澳 12:30 0.18m

花蓮 12:38 0.20m

潮汐預報

2010/12/15 颶風警報期間氣象資訊的應用(N) 網際網路 | 受保護模式: 啟動 上午 12:48

中央氣象局全球資訊網

中央氣象局全球資訊網 - Windows Internet Explorer

http://www.cwb.gov.tw/

Google

Yahoo! 奇摩搜尋

我的最愛

中央氣象局全球資訊網

中央氣象局劇烈天氣監測... 健保局聯合門診中心

中央氣象局全球資訊網

降雨監測系統

English | 兒童版 | 常見問答 | 導覽 | 意見箱 | 雙語辭彙 | 會員登入

搜尋

60 連線設置

關於本局 最新消息 政府資訊 統計資料 宣導教育 便民服務 多元服務 重大政策 就業資訊

20°C 低溫特報

大雨特報

CWB Services

- 天氣預報
- 天氣觀測
- 颱風資訊
- 南區氣象服務
- 降雨監測系統
- 海象測報
- 地震測報
- 天文星象
- 氣候測報
- 氣象防災專區

今晚明晨 明日白天 明晚後天

發布時間: 2010/12/14 22:30 溫度單位: °C

12/15 00:00 - 12/15 08:00

中部 / 外島

台中	16~19°	30%
彰化	16~19°	30%
南投	15~18°	30%
雲林	16~19°	10%
嘉義	16~19°	10%
馬祖	12~14°	60%
金門	13~16°	30%
澎湖	18~20°	10%

台北市

北部

基隆	15~17°	80%
北海岸	16~18°	60%
台北市	16~18°	60%
台北	15~18°	60%
桃園	16~18°	60%
新竹	16~18°	30%
苗栗	16~18°	30%

南部

台南	17~20°	10%
高雄市	18~21°	10%
高雄	18~21°	10%

東部

宜蘭	15~17°	90%
花蓮	17~19°	40%
台東	18~21°	20%

熱門話題

- 各國颱風強度分類表
- 歷年颱風路徑動態圖
- 颱風總數及侵台數統計

雨量分級 問卷及結果檢視

生活有氣象 DM下載

花博看氣象

天氣小幫手

天氣周報

2010年12月14日 http://tw.yahoo.com/?fr=ftb-msgr

Microsoft PowerPo... 卸除式磁碟 (F:) 中央氣象局全球資...

網際網路 | 受保 49 49

中央氣象局全球資訊網

中央氣象局劇烈天氣監測系統(QPESUMS) - Windows Internet Explorer

http://qpesums.cwb.gov.tw/taiwan-html2/index.html

Google

Yahoo! 奇摩搜尋

我的最愛

中央氣象局全球資訊網

中央氣象局劇烈天氣監測... 健保局聯合門診中心

中央氣象局劇烈天氣監測系統(QPESUMS)

劇烈天氣監測系統

閃電資料來源: 台灣電力公司。

QPESUMS

雷達基本產品 雨量監測 閃電即時顯示

說明 下載

雨量觀測資料

雨量觀測: 12月15日00時20分 (僅包含中央氣象局所屬雨量站)

縣市 區域 24小時 顯示全部

縣市	鄉鎮	雨量站	測站高度	10分鐘	1小時	6小時	12小時	24小時	
1. 台北縣	萬里鄉	大坪	362m	0.5	≥ 0.5mm	0	34.0	70.5	102.0
2. 宜蘭縣	蘇澳鎮	蘇澳	25m	-	≥ 50mm	0	40.5	58.5	58.5
3. 台北縣	金山鄉	三和	200m	0.5	≥ 130mm	0.5	17.5	33.5	57.0
4. 台北縣	瑞芳鎮	瑞芳	97m	-	≥ 200mm	0.5	14.0	31.5	45.5
5. 台北縣	雙溪鄉	泰安	460m	0.5	≥ 350mm	0.5	12.0	26.5	39.0
6. 台北縣	瑞芳鎮	五分山站	757m	-	0.5	3.5	4.5	13.5	33.5
7. 宜蘭縣	冬山鄉	冬山	22m	1.0	4.0	14.5	23.5	32.5	32.5
8. 宜蘭縣	冬山鄉	新寮	101m	1.0	7.0	15.5	22.0	28.5	29.0
9. 台北縣	石門鄉	富貴池	196m	-	0.5	8.0	12.5	16.5	28.0
10. 台北縣	三芝鄉	三芝	86m	0.5	2.0	9.5	14.5	19.0	26.0
11. 宜蘭縣	冬山鄉	雙溪	147m	1.0	6.5	14.0	21.0	25.0	25.0
12. 台北縣	貢寮鄉	福隆	6m	0.5	3.0	7.5	8.5	12.5	22.5
13. 宜蘭縣	大同鄉	古靈	492m	0.5	3.5	7.5	12.5	19.0	21.0
14. 花蓮縣	富樂鄉	大安	1050m	-	-	-	4.5	15.5	20.5
15. 台北縣	汐止市	五指山	685m	0.5	1.5	6.5	9.0	17.0	20.0
16. 台北縣	汐止市	大尖山	326m	0.5	2.0	7.0	8.0	17.0	20.0
17. 花蓮縣	秀林鄉	龍淵	1306m	-	1.0	2.5	10.5	19.5	19.5
18. 宜蘭縣	五結鄉	五結	15m	-	1.0	9.5	16.0	19.5	19.5
19. 基隆市	中山區	基隆	27m	-	1.5	6.0	7.5	13.0	18.5
20. 台北市	北投區	竹子湖	607m	-	1.5	5.0	7.0	14.0	17.0
21. 宜蘭縣	羅東鎮	羅東	24m	-	2.0	8.5	15.0	16.5	16.5
22. 台北縣	雙溪鄉	雙溪	40m	0.5	2.0	5.5	9.0	14.5	15.0
23. 宜蘭縣	南澳鄉	東澳	32m	-	3.0	6.5	10.5	14.5	14.5
24. 台北縣	平溪鄉	火燒寮	287m	-	1.0	3.5	4.0	10.0	13.5
25. 宜蘭縣	大同鄉	玉蘭	494m	0.5	2.0	4.5	8.5	11.0	12.5
26. 台北縣	新店市	明士站	425m	0.5	0.5	2.0	2.5	7.5	10.0

2010年12月15日

Microsoft PowerPo... 卸除式磁碟 (F:) 中央氣象局全球資... 中央氣象局劇烈天...

網際網路 | 受保 50 50

中央氣象局全球資訊網

The screenshot shows the Central Weather Bureau (CWB) website interface. At the top, the title "中央氣象局全球資訊網" is displayed. Below the navigation bar, there are several sections. On the left, there are "低溫特報" (Low Temperature Special Report) and "大雨特報" (Heavy Rain Special Report) buttons. The main content area is titled "潮汐預報" (Tide Forecast) and includes a "北部地區" (Northern Region) map. A table titled "鼻頭角未來3天潮汐預報" (Nasutiao Future 3-day Tide Forecast) is shown, along with a "未來30天潮汐預報" (Future 30-day Tide Forecast) section. A "滿潮預報" (High Tide Forecast) section is also visible, with a red box highlighting the text "滿潮預報". On the right, there is a "C/F 轉換" (C/F Conversion) section and a "滿潮預報" (High Tide Forecast) section with a red box highlighting the text "滿潮預報".

日期(農曆)	時間	潮別	潮高(m)
12/15(三)(11/10)	15:50	滿潮	0.091
12/15(三)(11/10)	23:36	乾潮	-0.269
12/16(四)(11/11)	15:44	滿潮	0.091
12/16(四)(11/11)	23:53	乾潮	-0.339
12/17(五)(11/12)	15:26	滿潮	0.111

颱風的預報極限

影響颱風預報準確度的因素

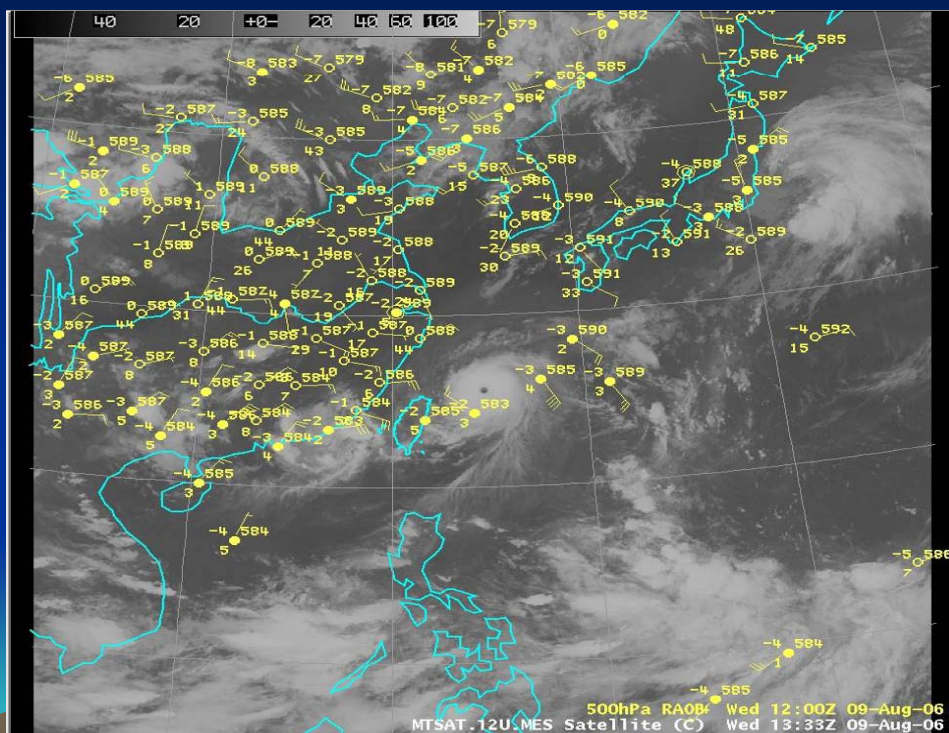
- 海面上資料稀少
- 反演資料的誤差
- 數值預報模式的極限
- 對颱風理論瞭解尚不完整
- 環境場之不確定性
- 颱風受地形影響的複雜性

2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

53

海面上資料稀少



2011年5月30日

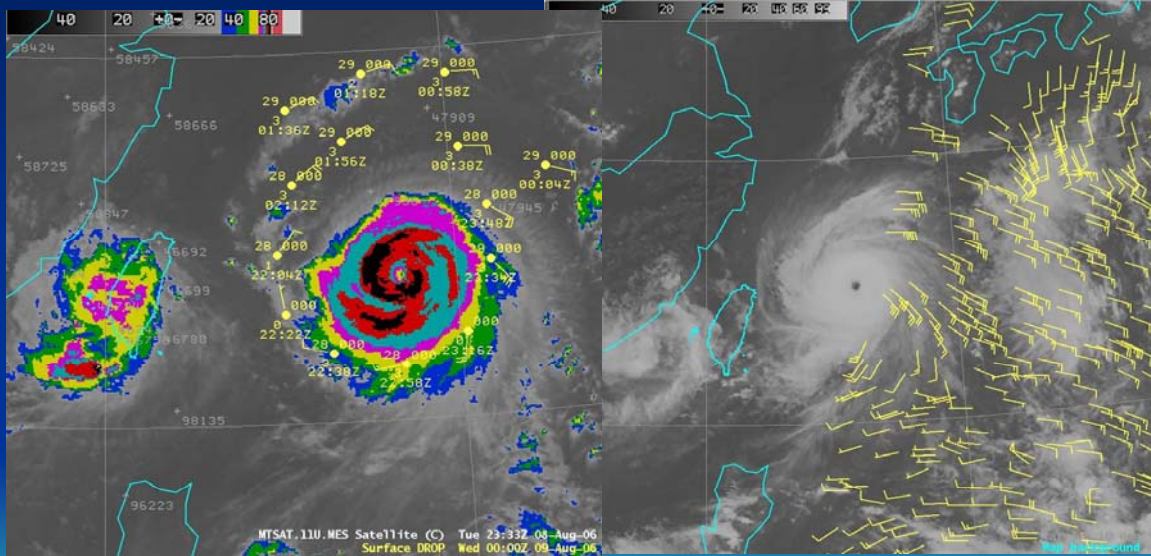
100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

54

反演資料的誤差(1/2)

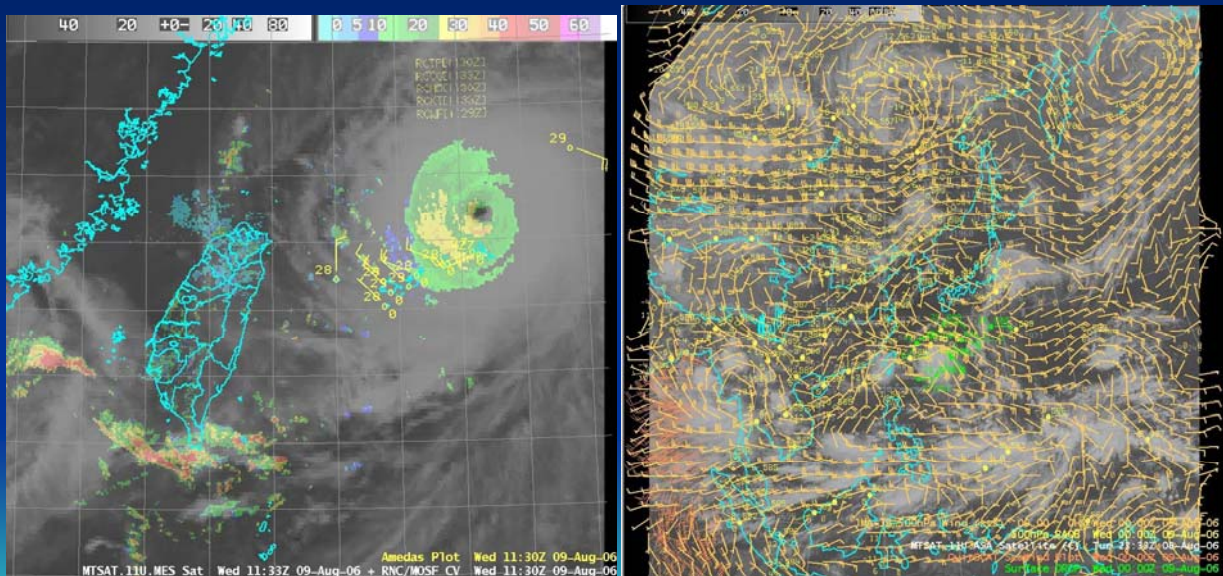
衛星+Dropsonde

衛星+QuikSCAT



反演資料的誤差(2/2)

衛星+Radar+AMEDAS



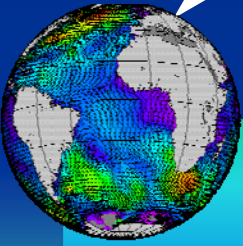
數值預報模式的極限

● 數學上

- 非線性方程式(省略計算複雜項)

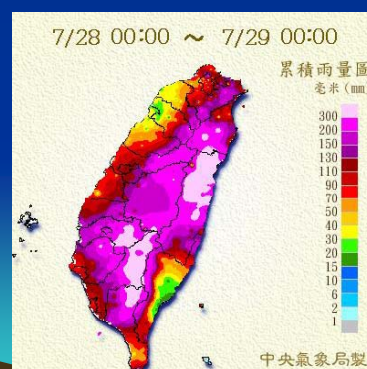
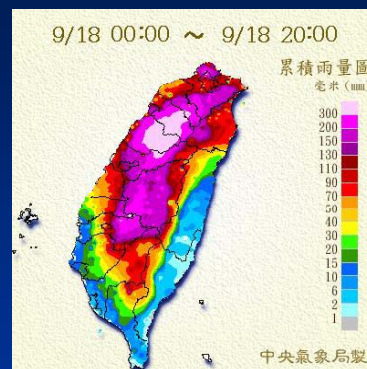
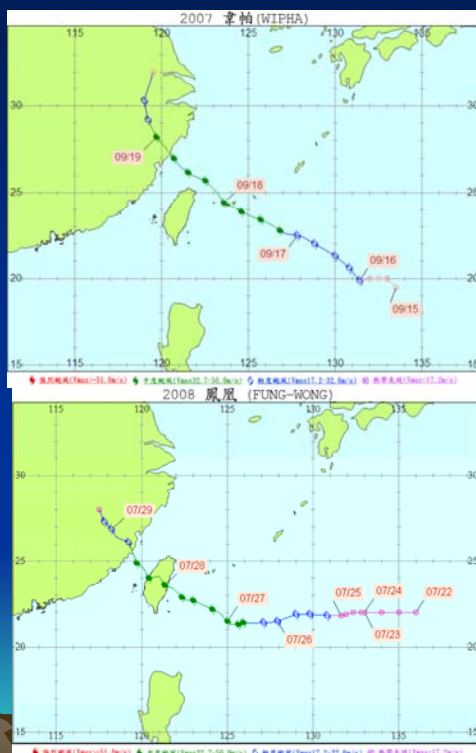
● 物理上

- 初始資料有誤差
- 參數化亦會造成誤差(積雲、可感熱、邊界層、地形)

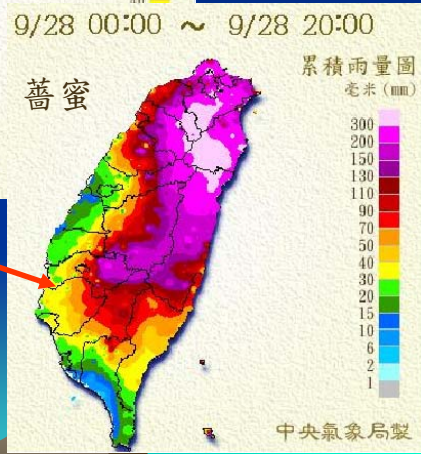
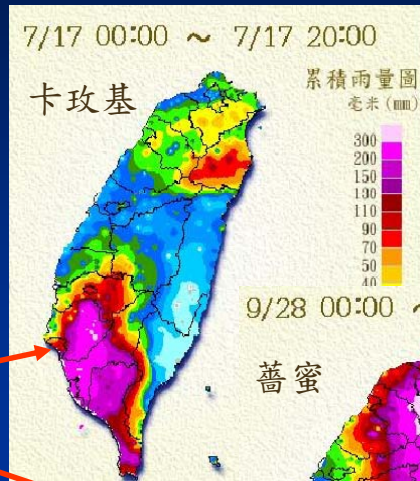
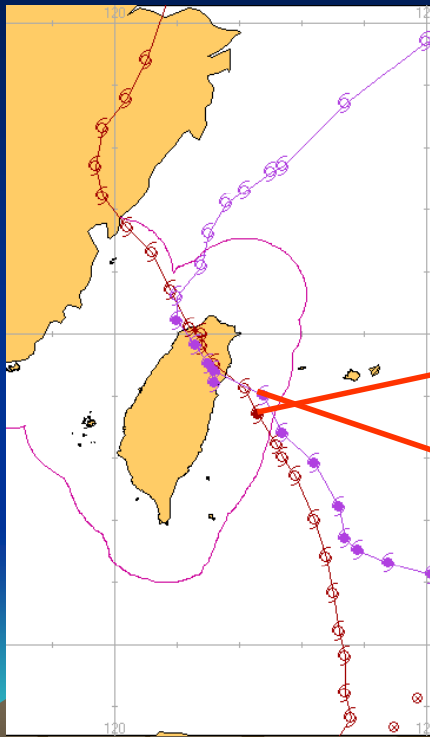


氣象資料的不確定，導致預報一定有誤差

不同路徑有不同風雨分布特徵



尚待研究的中尺度現象

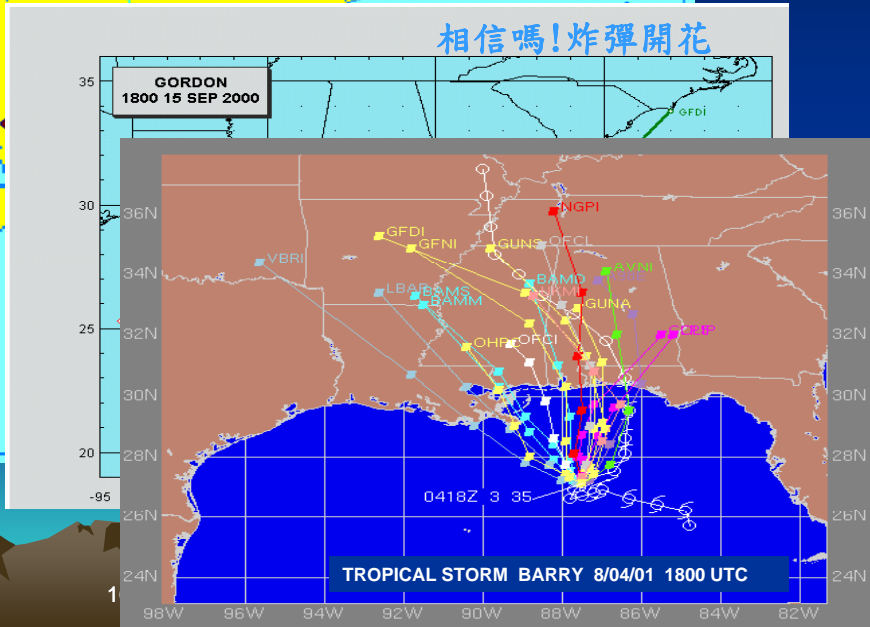
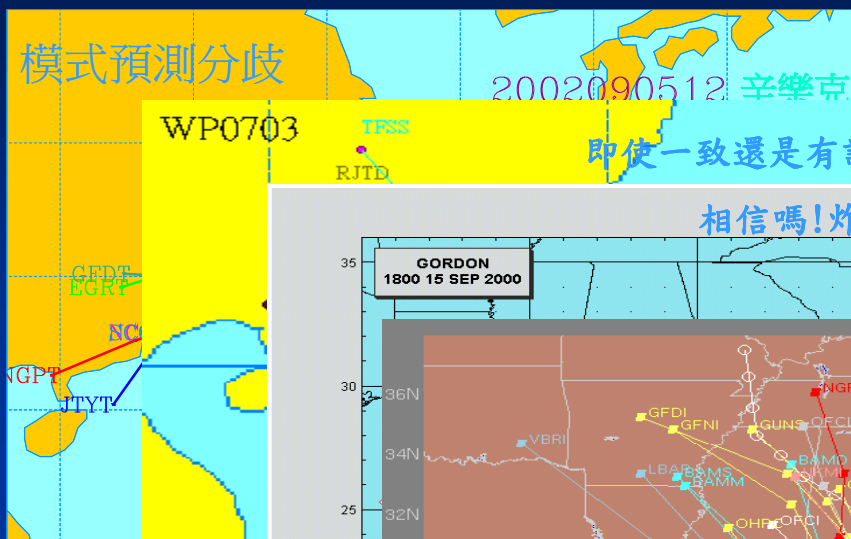


2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

59

環境場之不確定性

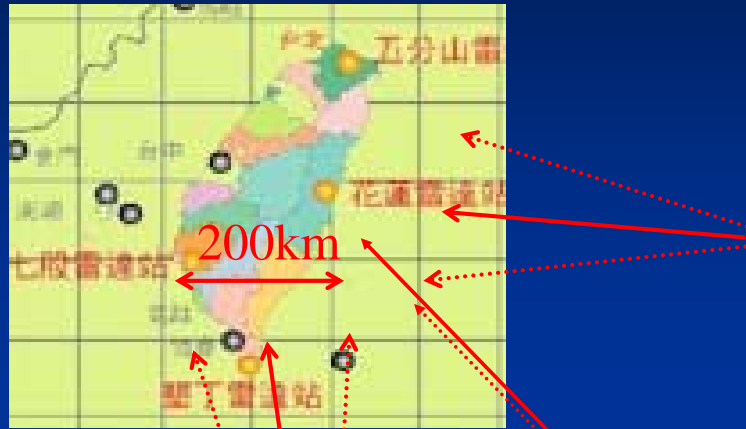


2011年5月30日

60

作業之困難與挑戰

直覺上之氣象預報能力會因情況不同而不同

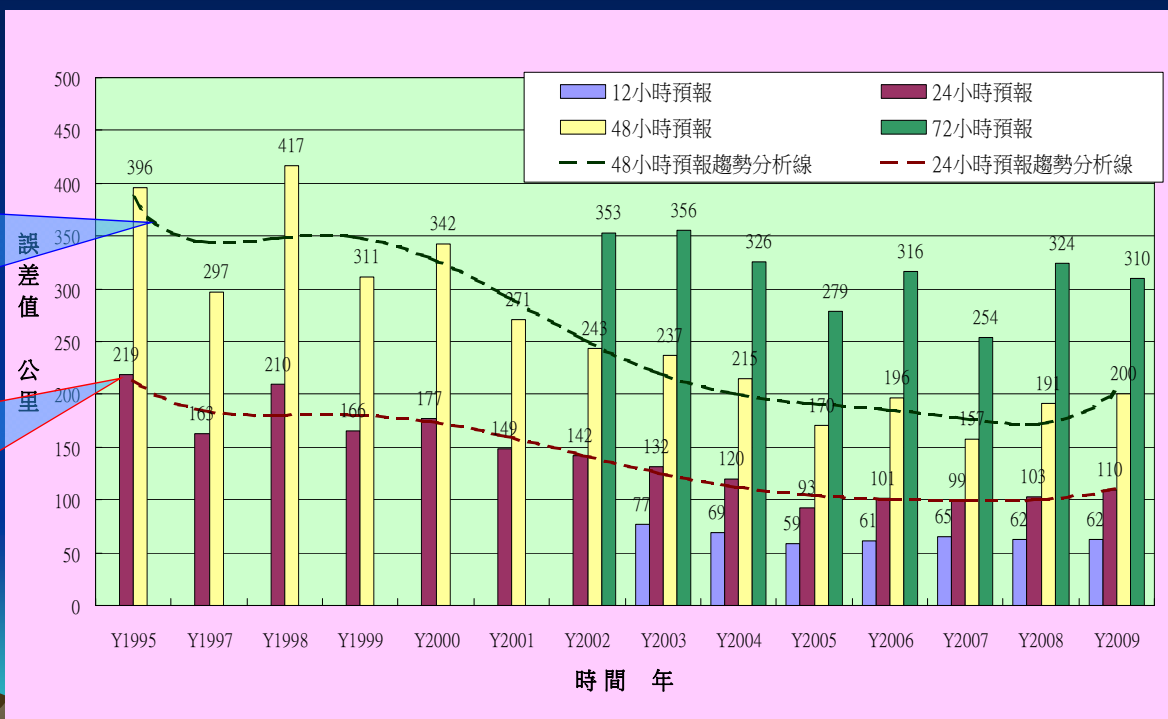


登陸地點可能有很大誤差

即使方向正確
來襲時間可能差6小時

中央氣象局近年颱風路徑預報誤差

48小時平均誤差
24小時平均誤差

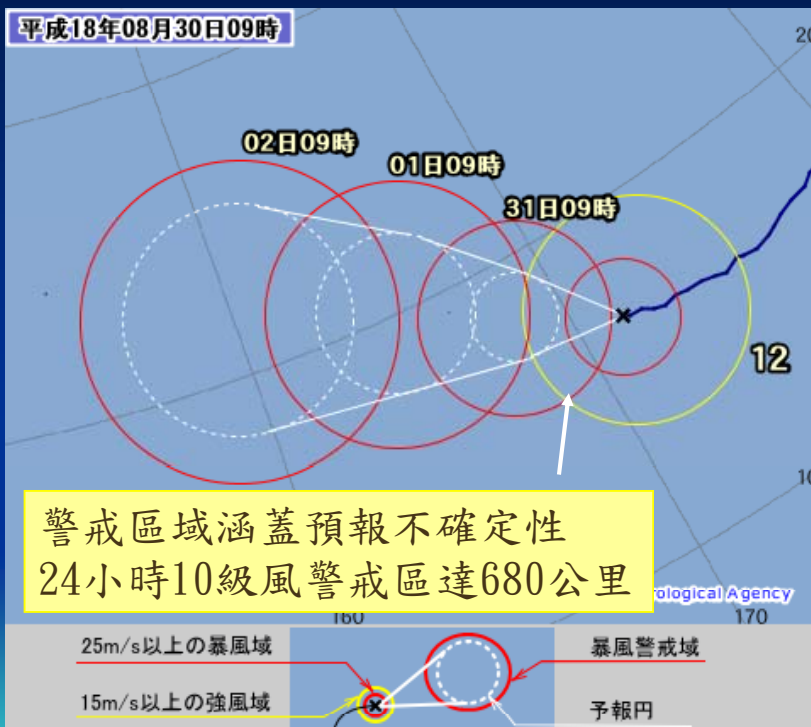


美、日、台之24小時誤差比較

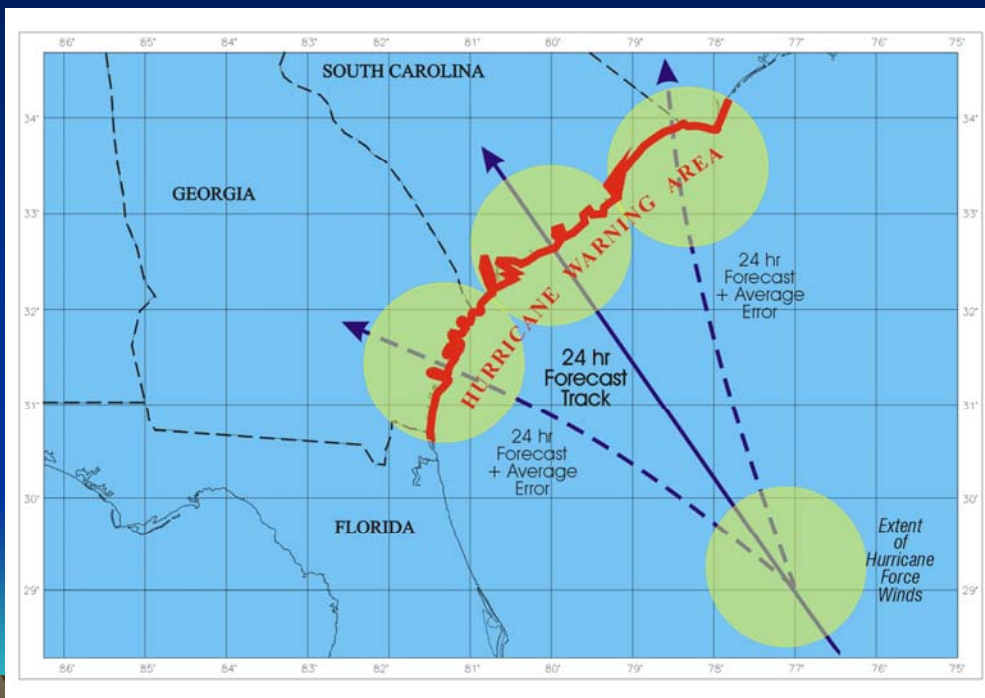
單位：公里

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
台灣 CWB	120	95	101	99	103	110	97
日本 JMA	125	104	105	111	112	120	97
美國 JTWC	130	104	104	100	103	107	101

日本之警報哲學



美國之警報哲學

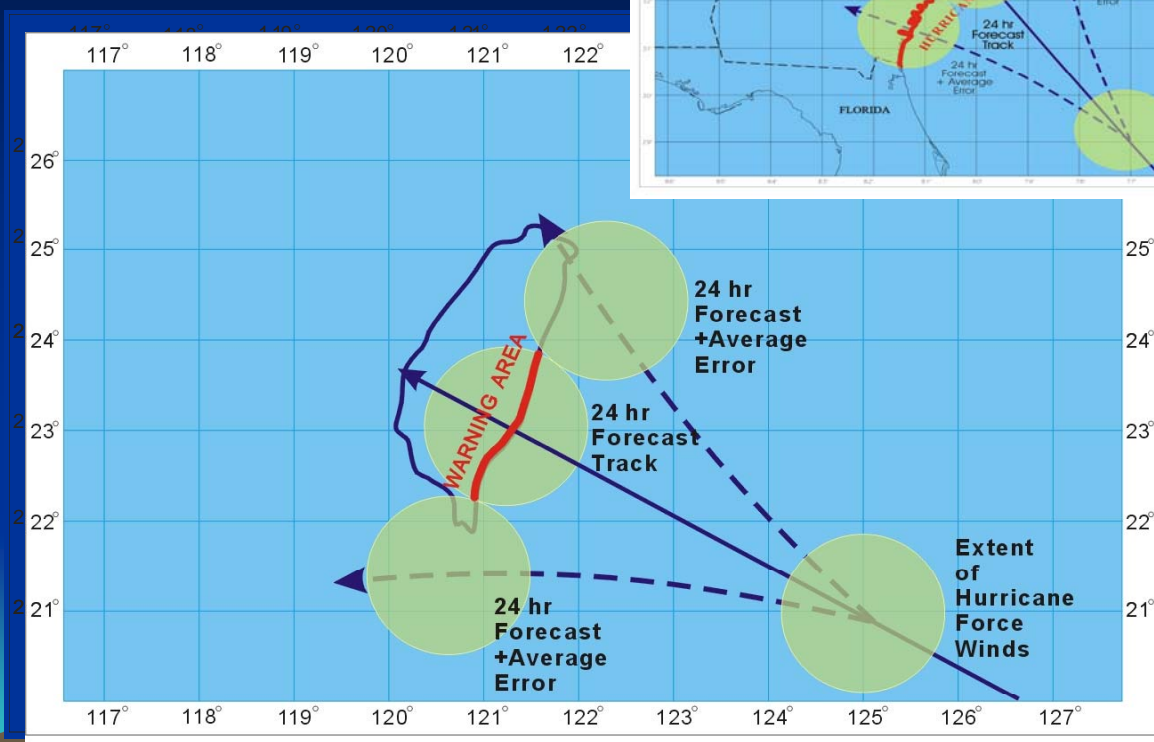


2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

65

您能接受嗎？



2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

66

社會成本??



2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

67

面對颱風的新思維

2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

68

預報不準與防災的迷思

● 災情慘重 ➡ 防災不力 ➡ 預報不準

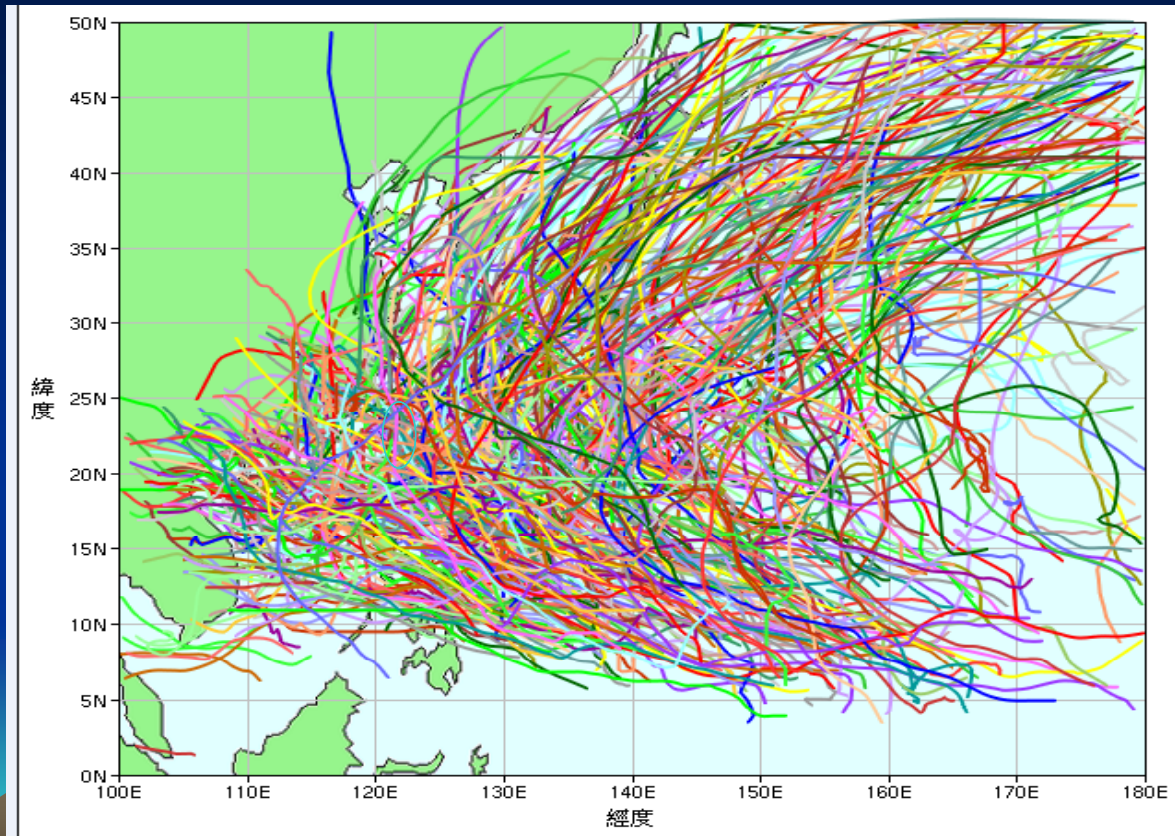
● 由於預報不準，如何做好防災？

- 美國、日本的警報哲學—寧可多防
- 要有風險管理觀念
- 瞭解預報的本質，有助決策時機的掌握。
 - 預報誤差隨時間擴大，因此時間愈近，預報愈準。
 - 例如停班停課的決定—輿論與專業的平衡
 - 水門的操作—雨量觀測、預報與河川或水位之預報，疏散操作所需時間。

防災決策的思維

- 路徑、風力、雨量預報之不確定性
- 各地豪雨、強風警戒值之不確定性
- 注意週遭地形地物之改變(大型工程、排水、路樹、大型看板)
- 隨時監測颱風資訊及注意災情動態
- 愈早決策，前置時間愈多，但愈不準確，需要取得平衡，適時修正決策
- 過多的準備，永不為過

RSMC 1990-2008 1-12月所有強度颱風路徑圖



2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

71

結語

● 颱風移動無法100%掌握

颱風及其環境的交互作用複雜，加上海面上缺乏觀測資料，使得颱風移性難以完全掌握，雖然近年來颱風路徑預報技術明顯進步，但是颱風路徑仍有相當的誤差。

● 建立風險管理概念

天氣預報有其不確定性，尤其災害性天氣使用者需要具備風險管理的觀念，方可減少損失。

● 溝通是減少資訊解讀落差的最佳途徑

加強颱風基本知識、預報的極限與防颱常識之宣導，讓大眾了解颱風預報之不確定性與正確之防颱常識。

2011年5月30日

100年度校園災害管理暨防救應變工作研討會

72

與天然災害共舞

我們不能改變大自然！

但是

我們可以改變面對大自然的態度！

宣導、教育是解決溝通上的落差

防災、演練是必要的成本

謝謝聆聽
敬請指教