

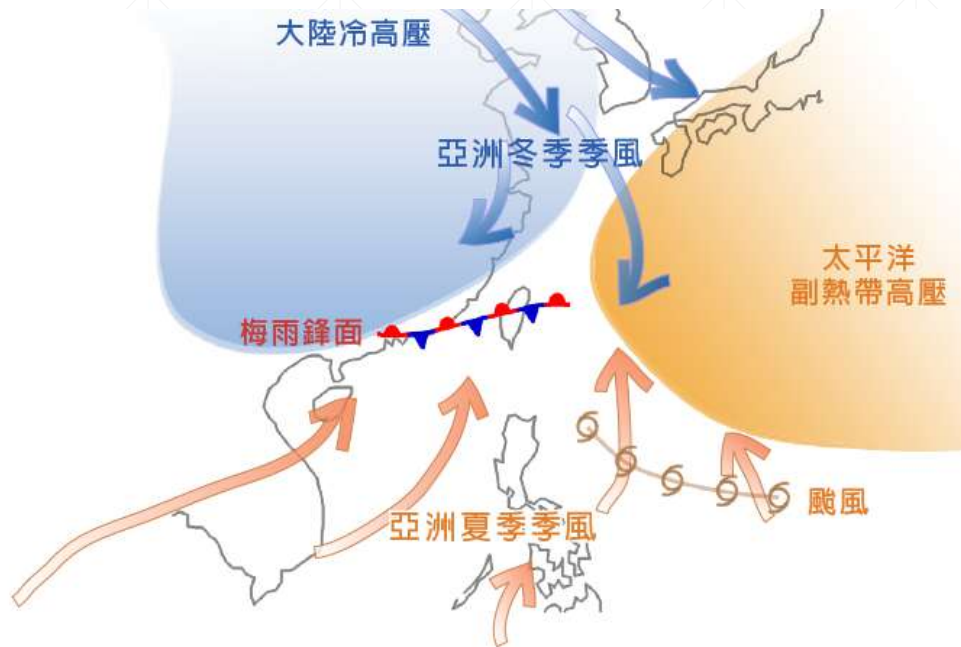


交通部中央氣象局
Central Weather Bureau

氣象與防災

中央氣象局 氣象預報中心

臺灣災害性天氣的主要原因



- 春季、初夏：
 - 夏季季風及梅雨鋒面帶來**極端降雨**
- 盛夏、秋季：
 - 太平洋高壓帶來**高溫**
 - 颱風帶來強風**豪雨**
- 冬季：
 - 大陸高壓帶來**低溫**





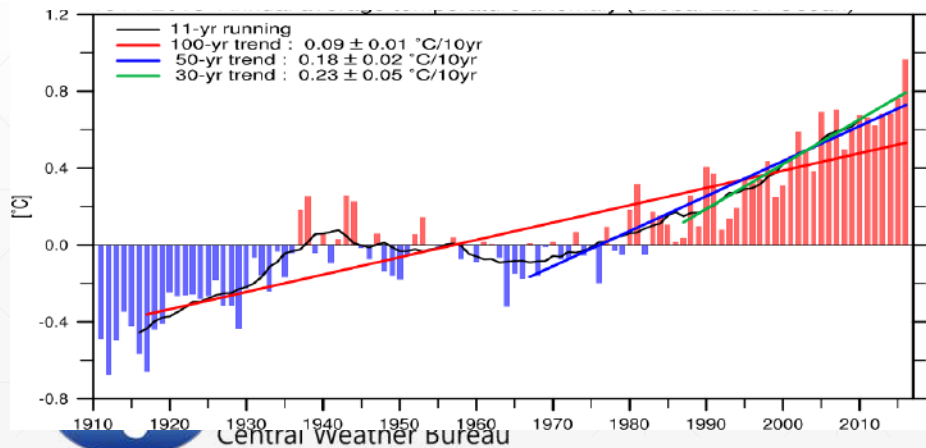
交通部中央氣象局
Central Weather Bureau

氣候變遷的挑戰

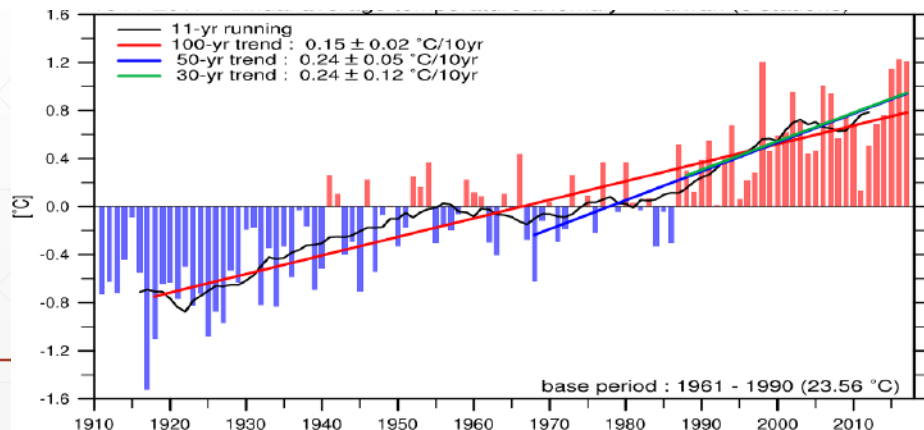
全球及臺灣(6測站)百年溫度趨勢

- 全球百年溫度年增率約0.009、50年約0.018、30年約0.023；
- 全台百年溫度年增率約0.015、50年及30年約0.024；
- 暖化趨勢明顯、且有加速之趨勢；
- 高溫持續時間及頻率增加。

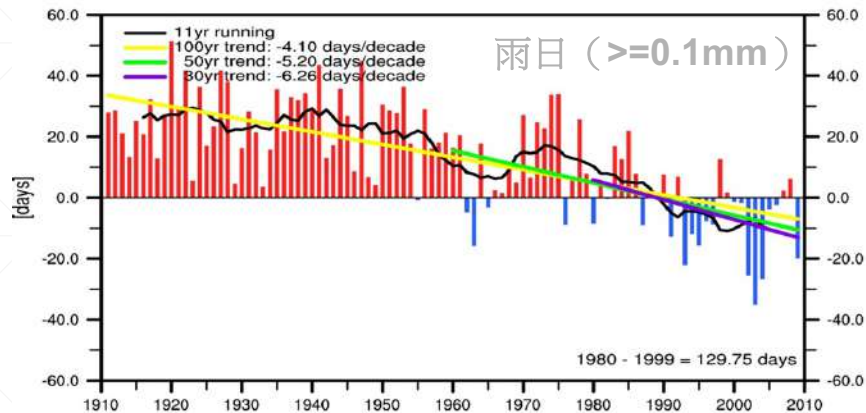
1911-2016年全球溫度變異



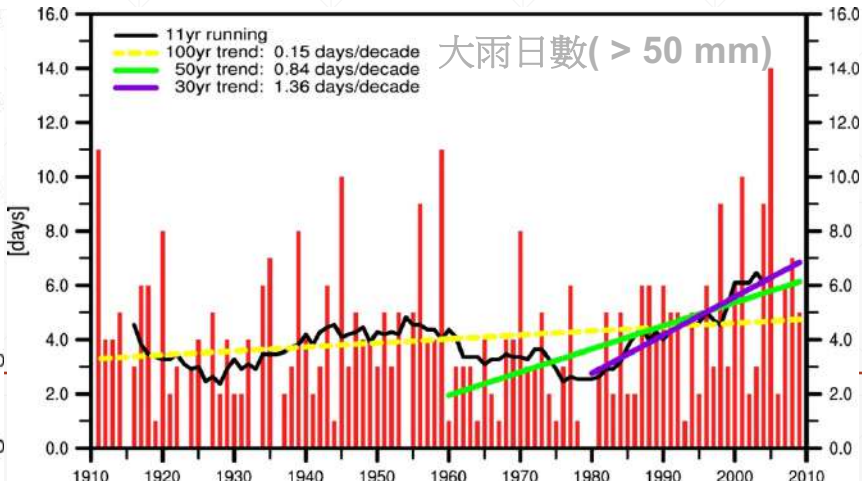
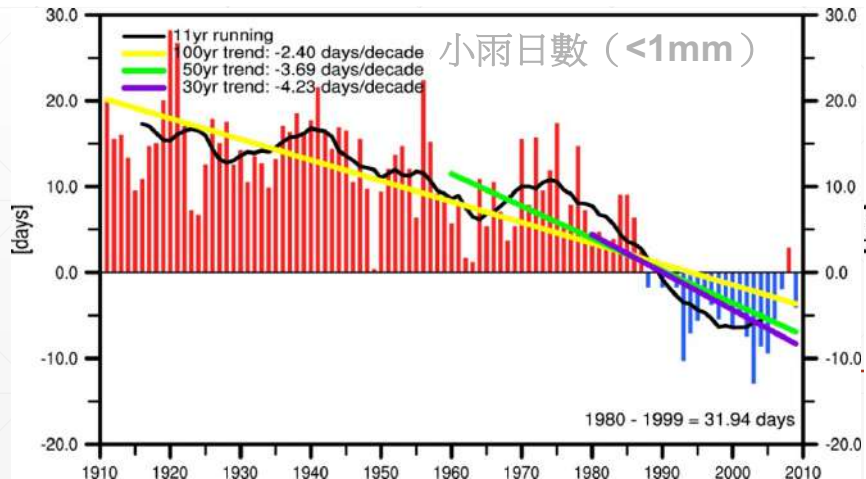
1911-2017年全台6測站溫度變異



臺灣地區強降雨日數比例增加



- 整體雨日減少，主因是小雨日數減少
- 大雨日數所佔比例增加



氣候變遷的挑戰

極端高低溫

極端降雨

災害性天氣日益頻仍



生命

防災

預報

經濟

挑戰

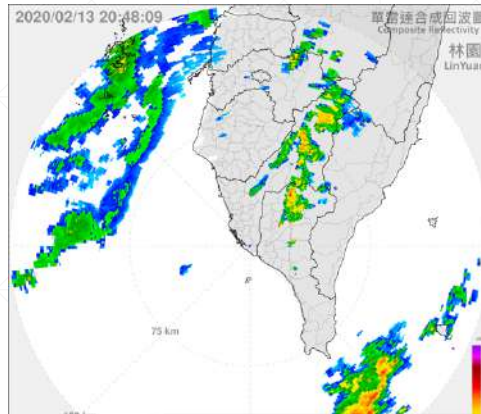
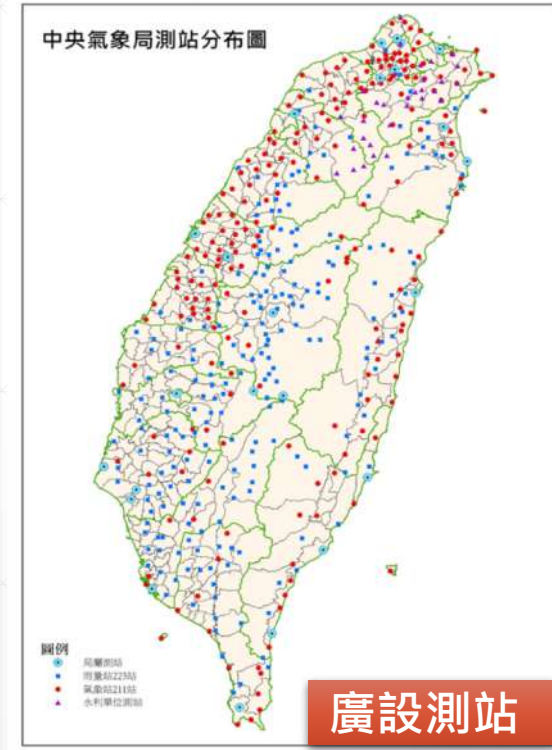


災害性天氣

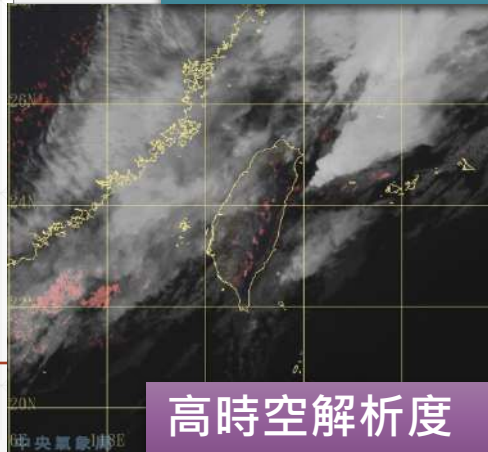
- 臺灣地區天氣型態變化多，除了每年幾乎都會有**颱風**侵襲之外，並常有**劇烈之中小尺度天氣**系統，造成嚴重災害，因此先行預警的工作非常重要。
- 中央氣象局為因應這些災害性的天氣，發布了包括**颱風**、**豪(大)雨**、**強風**、**濃霧**、**低溫**及**熱帶性低氣壓**等天氣的警特報來警示防災單位及民眾注意。



瞭解敵人-監測

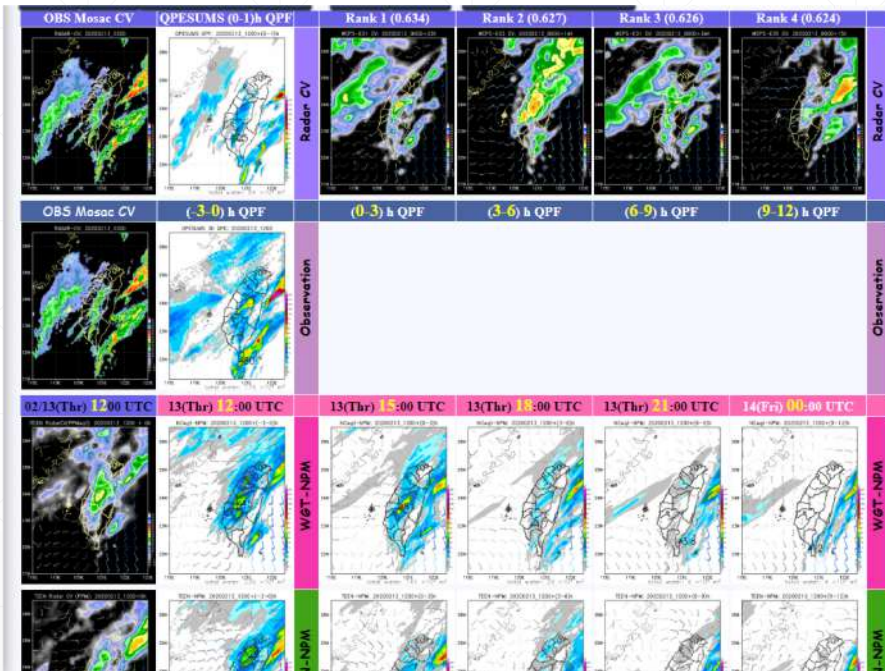
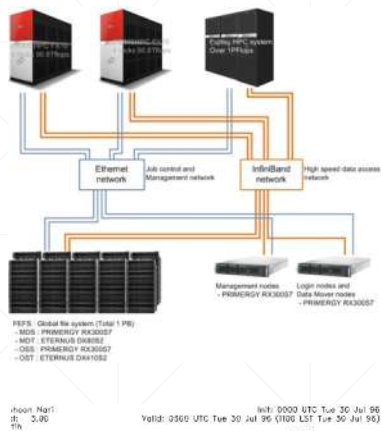


增設降雨雷達



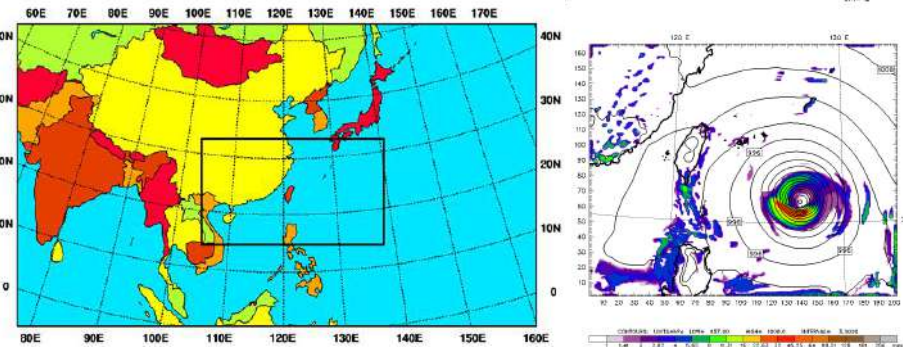
現代化的預報伴隨預報技術進步

- 高速電腦
- 高解析區域預報系統
- 高解析系集預報系統
- 雷達資料同化系統
- 雷達資料探勘
- 歸納、統計、動力模式、大數據、資料科學、人工智慧



大數據與資料探勘

Domains of CWBWRP OP4.0



決定性預報模式、系集預報、統計、大數據、資料科學

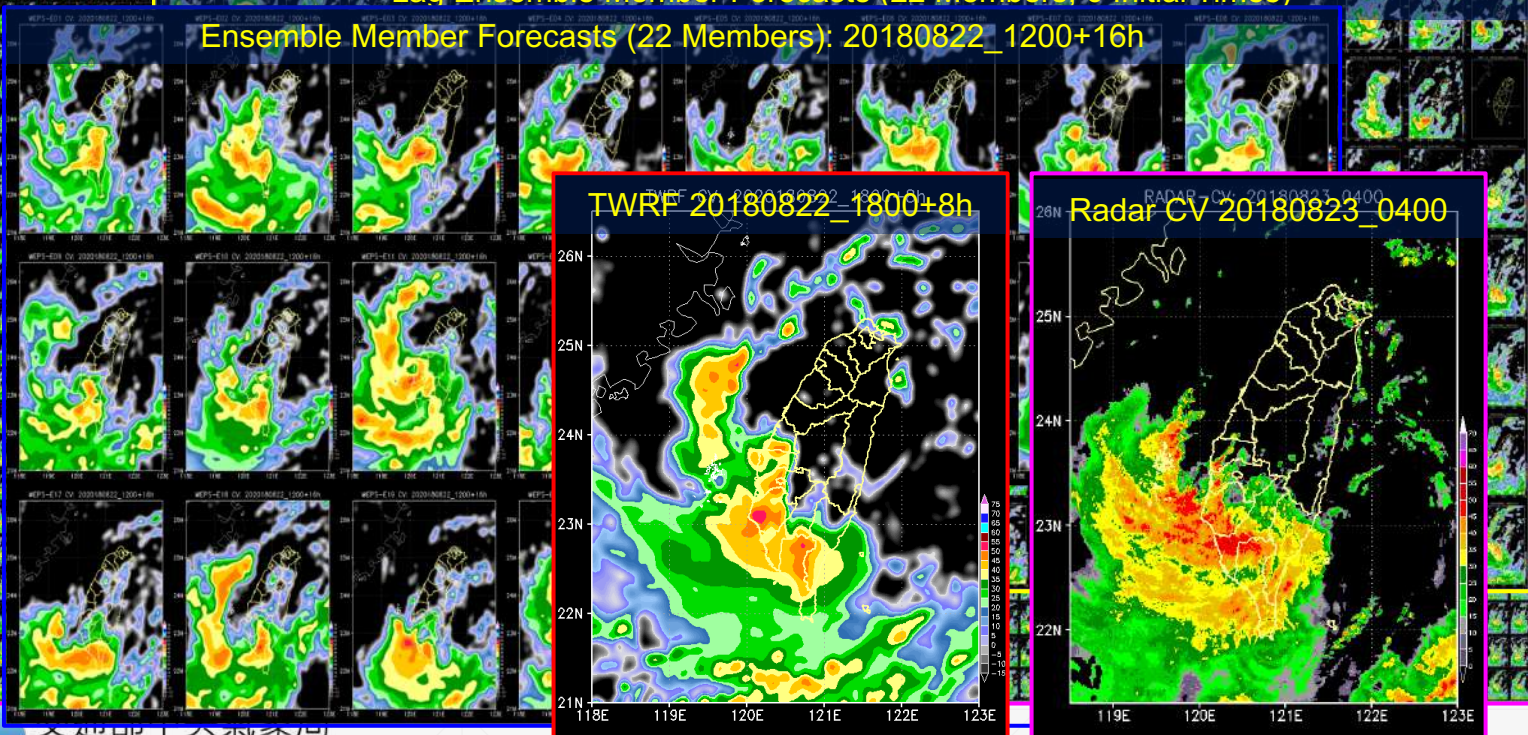
Grand Ensemble Member Forecasts (22 Members, 6 Initial Times, 13 Forecast Times)

Laq Ensemble Member Forecasts (22 Members, 6 Initial Times)

Ensemble Member Forecasts (22 Members): 20180822_1200+16h

TWRF 20180822_1800+8h

Radar CV 20180823_0400





交通部中央氣象局
Central Weather Bureau

應對之道

-災害性天氣相對應的預報產品

TD預報(108年)

颱風預報

颱風警報

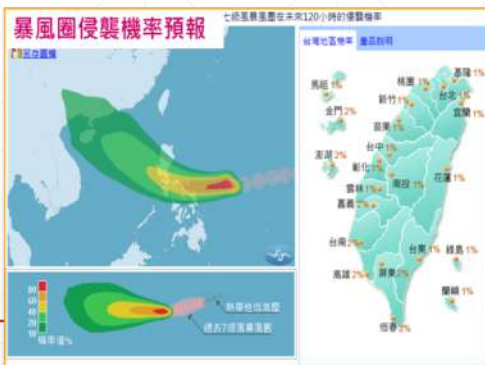
★5日路徑及強度預報 (110年起，延長至5日)



熱帶性低氣壓未來5日之「暴風圈侵襲機率」及「路徑潛勢預報」增加第2至第5日之相關資訊



✓ 5天路徑及強度預報



✓ 颱風警報單

* 不對稱半徑資訊(106年)

* 輔助說明(106年)

✓ 縣市風雨預報

* 18小時風力

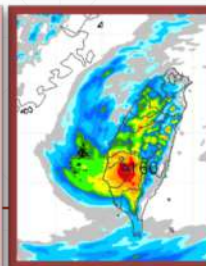
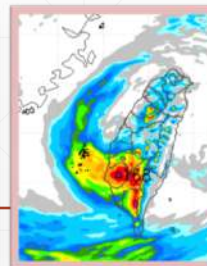
* 24小時雨量及總雨量

✓ 24小時QPF(逐12/6小時)

★首6小時逐3小時QPF (108年)

第0-3小時

第3-6小時



特報

- 24小時監測及發布
 - 豪(大)雨特報
 - 濃霧特報
 - 低溫特報
 - 強風特報

大雨	24小時累積雨量達80毫米以上， 或1小時雨量達40毫米以上。
豪雨	24小時累積雨量達200毫米以上， 或3小時雨量達100毫米以上。 大豪雨：24小時累積雨量達350毫米以上， 或3小時雨量達200毫米以上。(109年新增) 超大豪雨：24小時累積雨量達500毫米以上
濃霧	水平能見度不足200公尺。
低溫	平地(≤200公尺)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



即時天氣訊息

- 特別透過「即時天氣訊息」來提醒。
 - 天氣現象未達特報發布標準，但人們感受較為深刻。
 - 特報雖已發布，但局部地區天氣且有致災之可能，氣象局特別透過「即時天氣訊息」來提醒。
- 長浪、冰雹、龍捲風、大雷雨、颱風強風告警等等。



因應極端氣候、強化寒流、熱浪等高低溫預警

107年6月起發布高溫資訊燈號，108年11月起強化低溫特報燈號分級

跨部會與各級政府協商、制定標準、警示用語、協調運作方式

(行政院災防辦、農委會、交通部、衛福部、經濟部、勞動部、內政部、教育部、環保署、縣市政府等)

寒流 極端氣候 熱浪

老人、農漁業、
心血管疾病、
遊民...
幼童、農業、
戶外工作者、
更年期婦女...

邀集 勞動部、衛福部、
教育部、各縣市政府討論

創新 極端高、低溫

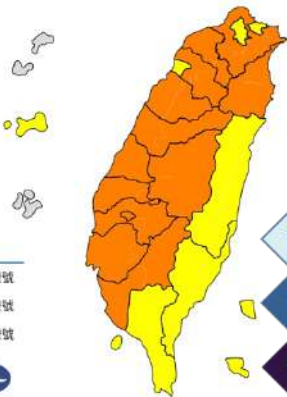
燈號示警

道路灑水、戶外勞檢、社會關懷、公園管理、衛生醫療、食安、植栽澆灌、農漁養殖、校園、能源、經濟...

寒流

強化低溫特報燈號分級

109年2月1日強低溫事件



實際低溫
低溫 \leq 6度

新竹縣	3.4	雲林縣	5.5
苗栗縣	3.6	新北市	5.7
桃園市	3.8	高雄市	5.9
南投縣	5.1	臺南市	6

黃燈：日低溫達10度或以下

橙燈：低溫達10度以下且高溫低於12度
或 低溫達6度以下

紅燈：低溫及高溫皆低於6度

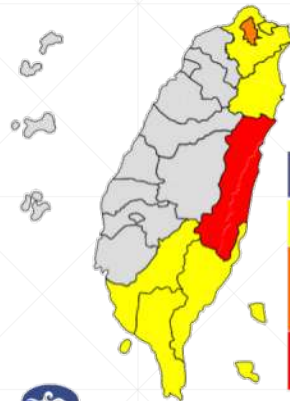
說明
紅色燈號
橙色燈號
黃色燈號
交通部中央氣象局

非常寒冷，有持續10度左右或以下氣溫或6度以下氣溫發生的機率，請加強注意；加強保暖，使用瓦斯熱水器及電暖器具應注意室內通風及用電安全；預防低溫導致之呼吸道及心血管疾病、避免長時間逗留在寒冷環境，確保兒童之頭、頸、手和腳部溫暖，關懷老人、遊民及弱勢族群避寒措施；冬季為流感好發季節，請注意手部衛生與咳嗽禮節，落實生病在家休息；農作物及水產養殖業注意寒害。

新訂高溫資訊燈號

熱浪

109年6月17日高溫事件



燈號	閾值標準
黃燈	氣溫達攝氏36度以上
橙燈	氣溫達攝氏36度以上，且持續3天以上；或氣溫達攝氏38度以上。
紅燈	氣溫達攝氏38度以上，且持續3天以上。

避免戶外活動，若必要外出時請注意防曬、多補充水份、慎防熱傷害。進入室內，採取人體或環境降溫的方法，如搨風或利用冰袋降溫等。關懷並妥善安置老人、小孩、慢性病人、肥胖、服用藥物、弱勢族群、戶外工作或運動者，遠離高溫環境。

新一代劇烈天氣監測系統QPEPlus/Qplus (108年起)

客製化、智慧型、互動式、氣象專家主動監測與決策支援系統

- QPESUMS(100年起)更新、強化之雲端無障礙版本；國內最早的整合型劇烈天氣監測系統。
- 針對災害性天氣，整合地面觀測、雷達、閃電、衛星等多元氣象資料，結合地理資訊(GIS)，顯示**客製化預警性**，提供專家(地方政府、協力單位)即時**主動監測**使用。

跨部會
劇烈天氣監測支援



氣象資訊之智慧應用服務計畫I, II (衛星中心)



<https://qpeplus.cwb.gov.tw>



交通部中央氣象局
Central Weather Bureau

極端降雨的應對之道

-較大規模或較劇烈豪雨作業

極端降雨



2018 0823水災
蘋果即時



全球變遷、劇烈天氣增加、極端氣候頻傳

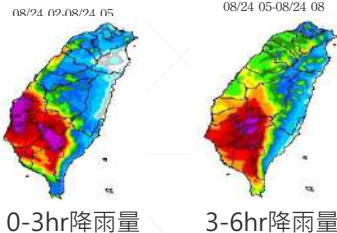
0823致災性熱低(107)面臨之挑戰-強化降雨預報4項策進作為

極端氣候

0823熱帶低壓事件
颱風以外的災害性天氣
(熱帶低壓、梅雨鋒面...)
預報能力較差
民眾警覺性也較低



長延時與短延時強降雨導致中南部地區連日淹水；
死亡 7 人、失蹤 2 人、
受傷 148 人



0-3hr降雨量

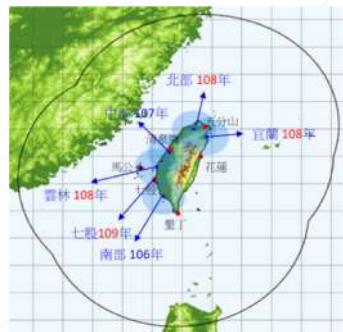
3-6hr降雨量

強化災害天氣情資

大規模豪雨時，將仿颱風警報作業每3小時更新降雨預報情資

精進災害天氣監測

建立臺灣雙偏極化雷達網，及更新地面與高空觀測，強化監測預警

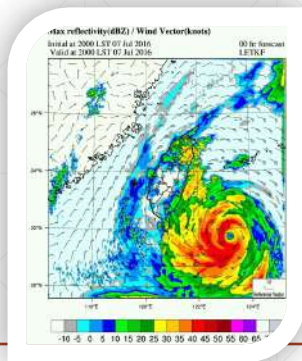


改善短時降雨預報

雷達、衛星及測站即時觀測導入數值模式，應用大數據與人工智慧，改進短時強降雨預報

提高數值模式精度

引進新一代超級電腦，發展公里內解析度之更高精度數值模式



強化災害性天氣監測、預報與通報

加強中央與地方情資研判與通報、提升滾動式預報與通報量能

➤ 院首長與跨部會災害防救情資研判

- 行政院災害防救辦公室召集國家災害防救科技中心、交通部、經濟部、內政部、國防部、農委會等，現場或視訊進行災害性天氣情資分析。

➤ 地方政府視訊會議

- 107年起，於颱風重大影響前，邀集縣市首長，進行視訊天氣簡報。
- 108年於利奇馬、白鹿及米塔颱風期間，共辦理5次視訊會議。

➤ 強化氣象站與地方政府溝通與通報

- 傳遞氣象預報情資並協助地方防災應變

院首長視導



中央災害防救情資研判會議



縣市首長颱風視訊會議



地方災害應變情資



強化災害性天氣監測、預報與通報

持續精進大雷雨、颱風強風告警等小區域、災害性即時預警

小區域劇烈天氣



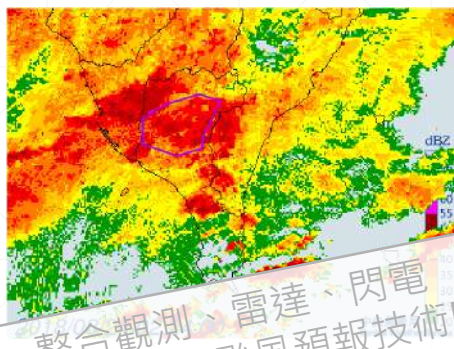
雷雨

複合性災害!

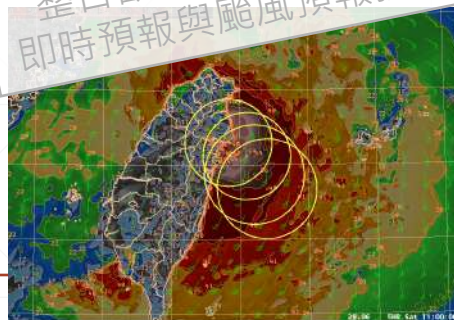


颱風強風

發布即時預警



整合觀測、雷達、閃電
即時預報與颱風預報技術!



即時傳遞給民眾

細胞廣播(CBS ; PWS)

中央氣象局○年○月○日○時○分發布：您所在地區即將發生大雷雨，預計持續至08/24 03:30；請注意強降雨、陣風、電擊現象、低窪慎防淹水。氣象局



4G
手機



生活氣象App



氣象局官網



電視蓋台



官方FB粉絲團

較大規模或較劇烈豪雨作業

- 颱風警報期間以外，臺、澎、金、馬地區發生連續降雨並達以下情形，且**預測降雨仍將持續**的情形下：

多縣市豪雨，且有局部縣市達大豪雨

局部縣市單日超大豪雨或連日大豪雨

配合中央災害應變中心開設，有氣象情資提供之需求時



較大規模或較劇烈豪雨作業

- 107年0823豪雨事件之後
 - 氣象局提升災害性天氣之預警機制及服務



◆ 中央、地方政府及民眾

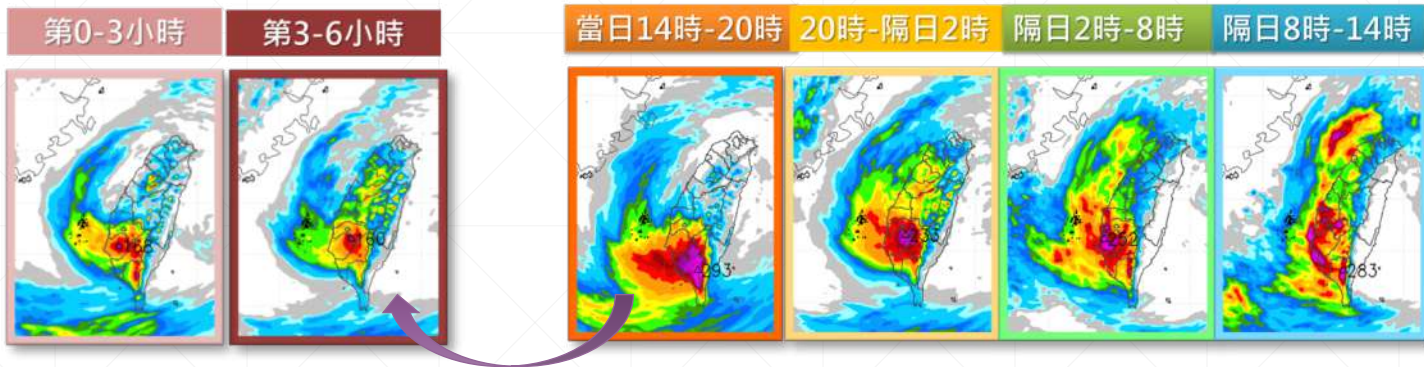
- * 因應中央災害應變中心前置及開設期間所需情資
- * 辦理地方政府防災視訊會議
- * 提供3小時QPF及增加發布頻率
- * 強化熱帶性低氣壓及豪雨作業啟動時機及層級



較大規模或較劇烈豪雨作業

雨量預報

333



3日總雨量

- 縣市24小時雨量預報
- 縣市3日雨量預報

3小時QPF

- 24小時內逐12小時、逐6小時QPF
- 首6小時逐3小時QPF

3小時更新

- 2、5、8、11am/pm (半點)更新QPF
- 1、4、7、10am/pm 更新縣市雨量預報



較大規模或較劇烈豪雨作業

大規模或劇烈豪雨

大規模或劇烈豪雨

發布時間：05/19 22:50

17日至18日北部地區及中南部山區已有局部大豪雨，尤其南投山區有局部超大豪雨，明(20)日鋒面通過，易有短時強降雨，臺灣各地區及澎湖、金門有局部大雨發生的機率，基隆北海岸、新北市、桃園市、新竹市、新竹縣及苗栗縣有局部大雨或豪雨發生的機率，請注意雷擊及強陣風，低窪地區慎防積水；連日降雨，山區亦應慎防坍方及落石。

看更多

25° - 27°

明日白天

23° - 27°

↑ 80%

明日晚上

19° - 23°

↑ 20%

18:33 日籍時間

新版官網常見問答

Q & A

108年0520豪雨事件

發布時間：05/20 13:05

今(20)日鋒面通過，易有短時強降雨，臺灣各地區及澎湖、金門有局部大雨發生的機率，基隆北海岸、新北市、桃園市、桃園縣、新竹市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、南投縣、彰化縣、雲林縣地區及嘉義以南山區有局部大雨或豪雨發生的機率，請注意雷擊及強陣風，低窪地區慎防積水；連日降雨，山區亦應慎防坍方及落石。

[雨量預報](#)
[豪雨預報](#)
[大雨即時訊息](#)
[轉載說明](#)
[雨量檢測回](#)

豪雨預報

最新發布：2010/05/20 13:05

發布時間：2010/05/20 13:05

[北江區](#)
[金門縣](#)
[基隆市](#)
[台北市](#)
[新北市](#)
[桃園市](#)
[新竹市](#)
[新竹縣](#)
[苗栗縣](#)
[臺中市](#)
[彰化縣](#)
[南投縣](#)
[雲林縣](#)

■ 超大豪雨
 ■ 大豪雨
 ■ 豪雨
 ■ 大雨

地區	警報	地區	警報
基隆市	豪雨	嘉義市	大雨
台北市	豪雨	嘉義縣	豪雨
新北市	豪雨	台南市	豪雨
桃園市	豪雨	台南縣	豪雨
新竹市	豪雨	屏東縣	豪雨
新竹縣	豪雨	花蓮縣	大雨
苗栗縣	豪雨	屏東市	大雨
臺中市	豪雨	宜蘭縣	大雨
彰化縣	豪雨	澎湖縣	大雨
南投縣	豪雨	金門縣	大雨
雲林縣	豪雨	連江縣	



較大規模或較劇烈豪雨作業

108年0520豪雨事件

發布時間：05/20 13:05

今(20)日鋒面通過，易有短時強降雨，臺灣各地區及澎湖、金門有局部大雨發生的機率，基隆北海岸、臺北市、新北市、桃園市、新竹市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、南投縣、彰化縣、雲林縣地區及嘉義以南山區有局部大雨或豪雨發生的機率，請注意雷擊及強陣風，低窪地區慎防積水；連日降雨，山區亦應慎防坍方及落石。

兩星預報 豪雨特報 大雷雨即時訊息 輔助說明 雨量監測圖

最新發布：2019/05/20 13:05

發布時間：2019/05/20 13:05

連江縣

說明

超大豪雨	大豪雨
豪雨	大雨

108年0815西南風豪雨事件輔助說明第1報

中央氣象局 發布時間：108/8/15 20:30

一、天氣現況及分析

地面天氣圖顯示大低壓帶自南海向東北延伸至柯羅莎颶風之南側及東側，臺灣位於低壓帶南緣，盛行西南風（如圖1）。今(15)日起西南風逐漸增強，加上臺灣局地環流辐合作用，亦有強對流發展移入中南部陸地，伴隨短時強降雨。統計今(15)日0時至20時(圖2)，最大降雨量為高雄市甲仙區小林 313 毫米及屏東縣山仔頂鄉尾寮山 313 毫米；另，最大降雨量為嘉義縣大埔鄉衣湖 79 毫米(10 時 50 分)。中央氣象局於2019年8月15日20時30分啟動較大規模或較劇烈豪雨特報作業。



圖1、8月15日14時地面天氣圖。

二、未來降雨趨勢

最新氣象資料顯示，今、明(15日、16日)兩天西南風增強，中南部地區將有間歇陣雨或雷雨，並有局部大雨或豪雨發生的機率，平地清晨至上午間出現短時強降雨機率較高，山區則是日夜變化不明顯，降雨時間長，特別是嘉義以南山區持續累積之雨量達局部豪雨機率更高，東南部地區仍有短暫陣雨，其他地区則大多維持多雲到晴的天氣。午後山區及近山區有局部短暫雷雨。

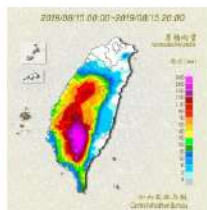


圖2、15日0時至20時累積雨量圖。

17日西南風持續偏強，中南部地區仍有間歇陣雨或雷雨，並有局部大雨或豪雨發生機率，山區降雨仍較平地明顯。此外，大氣環境有利於午後對流雲系發展，北部地區及其他各地山區有局部雷雨發生的機率。



18日起西南風減弱，但臺灣仍在低壓帶中，環流水氣多，天氣仍不穩定。

三、注意事項

- 西南風影響期間須留意短時強降雨、雷擊及強陣風等劇烈天氣現象；山區亦須防連降陣雨造成坍方、落石及溪水暴漲，低窪地區慎防淹水，請留意氣象局發布之天氣警特報及即時天氣訊息。
- 15日至19日北部、東北部(含綠島、蘭嶼)、南部及恆春半島沿海地區易有長浪發生，請注意海上活動安全。
- 適逢大潮，沿海低窪地區應防範淹水。
- 強降雨及中小尺度對流系統的預測仍有其不確定性，請隨時留意本局發布之最新預報資訊。

※ 本產品為不定期更新，最新資訊請以特報及 3 小時定時更新之預報產品為主。

較大規模或較劇烈豪雨作業

	颱風期間	颱風期間	較大規模或較劇烈豪雨期間
縣市總雨量預報	○	○	新! ○
未來24hr縣市雨量預報	○	○	新! ○
未來24hr QPF	 6h累積	108年起  3h累積	更精緻!  3h累積
QPF更新頻率	每6小時	每3小時 更快!	每3小時 更快!
記者說明會	6~9場	6~9場	3場 新!





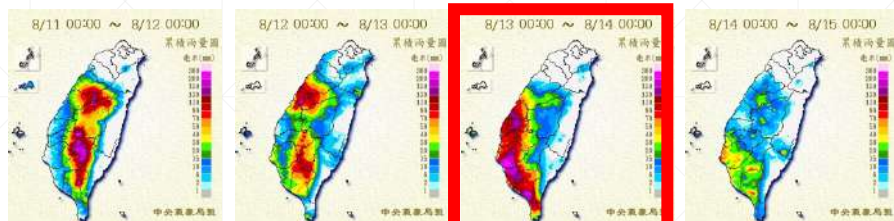
交通部中央氣象局
Central Weather Bureau

極端降雨的應對之道

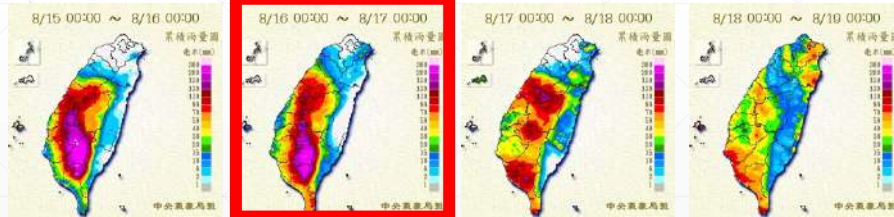
豪雨特報-大豪雨分級新增短時強降雨標準

108年降雨實例

西南風(8/11-8/14)



西南風偏強(8/15-8/17)



低壓帶(8/18-)

0813 臺南 豪雨



台南豪雨永康、
歸仁、仁德、
東區3小時逾
180毫米

(截自聯
合新聞網)

0816 高雄 山區 豪雨



高雄大雨又成災！
轟隆隆巨響後...
土石流衝入六龜
民宅

(截自
三立新聞)

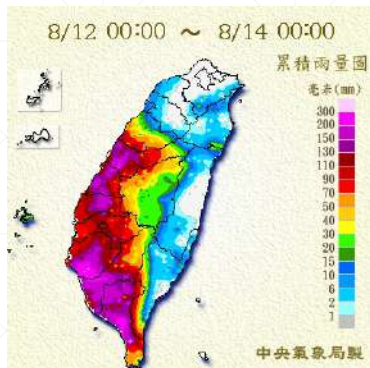


兩次強降雨事件之比較

0813臺南豪雨事件

臺南豪雨(毫米)

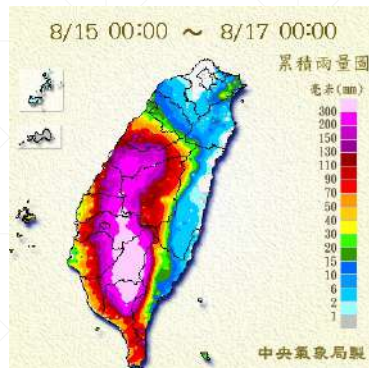
最大時雨量	111 (媽廟)
最大3小時雨量	209 (媽廟)
0813累積雨量	314 (仁德)



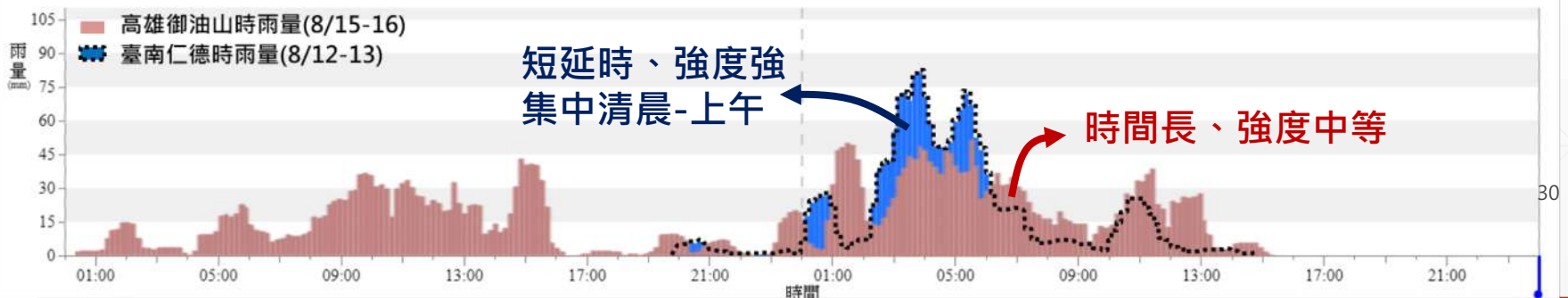
0816高雄御油山豪雨事件

御油山豪雨(毫米)

最大時雨量	51.5 (御油山)
最大3小時雨量	132 (御油山)
0816累積雨量	362 (御油山)



0813臺南豪雨事件、0816高雄御油山豪雨事件降雨時序圖



短延時強降雨好發月分分析

2009-2018年統計，3小時累積雨量閾值依月份之天數分析

3hr累積雨量閾值(mm)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
≥100	1	0	2	16	54	89	86	113	76	44	12	4
≥150	0	0	0	2	18	18	19	34	23	13	3	0
≥200	0	0	0	1	1	3	7	10	7	5	1	0
≥250	0	0	0	0	1	0	2	7	4	3	0	0
≥300	0	0	0	0	0	0	2	5	4	1	0	0
≥350	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0

統計顯示夏、秋兩季發生3小時≥200毫米強降雨之頻率較高

增列短延時大豪雨3小時200毫米

- ☀ 過去每年達大豪雨(350毫米以上，未滿500毫米)之次數平均為3.8天。
- ☀ 新增3小時200毫米之標準，平均每年大豪雨次數增加約3.4天。

大豪雨		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	平均
現行標準	日數	2	3	5	1	4	1	5	8	6	3	3.8
現行標準+ >=200/3hr	日數	6	6	7	6	6	3	6	13	11	8	7.2
	增加日數	4	3	2	5	2	2	1	5	5	5	3.4
	增加比例(%)	200	100	40	500	50	200	20	62.5	83	166.7	89.5

舊有特報標準

名稱	雨量	警戒事項
大雨	80mm/24hr以上 或 40mm/1hr以上	山區或地質脆弱區：可能發生山洪暴發、落石、坍方 平地：排水差或低窪易發生積、淹水 雨區：注意強陣風、雷擊
豪雨	200mm/24hr以上 或 100mm/3hr以上	山區：應防山洪暴發、落石、坍方、土石流 平地：極易發生積、淹水 雨區：視線不良，注意強陣風、雷擊、甚至冰雹
	大豪雨 350mm/24hr以上	山區：慎防山洪暴發、落石、坍方、土石流或崩塌 平地：淹水面積擴大 雨區：視線甚差，注意強陣風、雷擊、甚至冰雹
	超大豪雨 500mm/24hr以上	山區：嚴防大規模山洪暴發、落石、坍方、土石流或崩塌 平地：嚴重淹水，事態擴大 雨區：視線惡劣，注意強陣風、雷擊、甚至冰雹

※ 對突發性或連日降雨雖未達特報等級，研判有致災之虞，將發布即時訊息

新舊豪(大)雨特報之比較

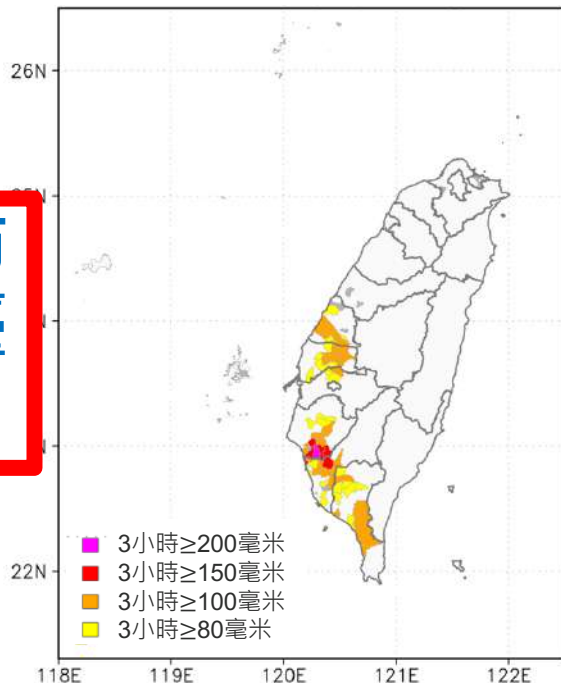
8月13日 各鄉鎮3小時最大累積雨量

■ 舊制豪(大)雨特報

- 108年8月13日5時25分發布

舊制之豪雨特報將彰化以南縣市列為豪雨特報區域，未能凸顯臺南市降雨強度更大的降雨。

市及地區及臺南市山區均都大雨致上
機率，請注意雷擊、強陣風及溪水暴漲；
連日降雨，山區慎防坍方及落石。



修改後特報標準

名稱	雨量	警戒事項
大雨	80mm/24hr以上 或 40mm/1hr以上	山區或地質脆弱區：可能發生山洪暴發、落石、坍方 平地：排水差或低窪易發生積、淹水 雨區：注意強陣風、雷擊
豪雨	200mm/24hr以上 或 100mm/3hr以上	山區：應防山洪暴發、落石、坍方、土石流 平地：極易發生積、淹水 雨區：視線不良, 注意強陣風、雷擊、甚至冰雹
	350mm/24hr以上 或 200mm/3hr以上	山區：慎防山洪暴發、落石、坍方、土石流或崩塌 平地：淹水面積擴大 雨區：視線甚差, 注意強陣風、雷擊、甚至冰雹
	500mm/24hr以上	山區：嚴防大規模山洪暴發、落石、坍方、土石流或崩塌 平地：嚴重淹水，事態擴大 雨區：視線惡劣, 注意強陣風、雷擊、甚至冰雹

※ 對突發性或連日降雨雖未達特報等級，研判有致災之虞，將發布即時訊息

新舊豪(大)雨特報之比較

■ 新制豪(大)雨特報

- 108年8月13日5時25分發布

西南風影響，易有短時強降雨，今(13)日臺南市有局部大豪雨或豪雨發生的機率，彰化縣、雲林縣，嘉義市，嘉義縣、高雄市及屏東縣有局部大雨或豪雨發生的機率，苗栗、台中、南投地區及臺東山區有局部大雨發生的機率，請注意雷擊、強陣風及溪水暴漲；連日降雨，山區慎防坍方及落石。



小結

- 極端降雨為臺灣主要的天然災害之一，惟短延時強降雨及長延時強降雨皆可能造成災害。
- 部分短延時強降雨個案因具突發、隨機與小區域特性，可預警時間僅數十分鐘至數小時內，為世界各國之難題。
- 為持續強化短延時強降雨預警作業，研擬於豪雨特報新增「短延時大豪雨」標準，其閾值建議為3小時200毫米。加上原有標準可將短延時強降雨分為3等級
 - 「短延時大雨」：「時雨量40毫米以上」
 - 「短延時豪雨」：「3小時雨量100毫米以上」
 - 「短延時大豪雨」：「3小時200毫米以上」
- 已經於109年汛期前完成發布準備。





交通部中央氣象局
Central Weather Bureau

謝謝大家
