

# 氣象年報

同步軌道衛星

繞極軌道衛星

飛機投落送

海底地震儀觀測系統

天文望遠鏡

氣象觀測坪

成功浮球

波浪觀測浮標

探空氣球

衛星接收天線

頭城陸上站

2016 Annual Report



# 中央氣象局 105 年年報 (V0.5)

## 目錄

一、	前言 .....	1
二、	組織人力及預算 .....	2
三、	重要施政成果 .....	4
(一)	觀測現代化與災防化 .....	4
氣象 .....	4	
雷達及衛星 .....	5	
海象 .....	8	
地震 .....	10	
天文 .....	12	
(二)	預報精緻化與活用化 .....	13
多元化預報資訊傳播 .....	13	
海象預報與藍色公路 .....	14	
數值預報與高速電腦 .....	15	
氣候預測監測及應用 .....	19	
(三)	服務多元化與口語化 .....	22
氣象 .....	22	
海象 .....	22	
地震 .....	23	
劇烈天氣監測系統 .....	24	
優質氣象資訊服務 .....	25	
氣象儀器校驗服務 .....	26	
跨域氣象合作服務 .....	27	
四、	氣候與地震概況 .....	28
(一)	氣候 .....	28
氣溫 .....	28	
雨量 .....	28	
降雨日數 .....	29	
日照時數 .....	29	
高低溫日數、大雨及豪雨日數 .....	29	

(二) 地震 .....	30
五、 科普教育推展 .....	32
(一) 主辦部分 .....	32
(二) 協辦部分 .....	33
六、 研發合作交流 .....	34
(一) 國內合作交流 .....	34
本局與國內各機構(單位)合作計畫 .....	34
氣象站與各級機構(單位)合作計畫 .....	37
促進學術研究實務作業交流 .....	41
(二) 國外合作交流 .....	43
七、 強地動觀測計畫建置成果 .....	45
(一) 背景說明 .....	45
(二) 重要成果 .....	46
強震即時警報 .....	46
強地動觀測 .....	48
地球物理地震前兆觀測 .....	49
高品質地震觀測網 .....	50
臺灣東部海域海纜觀測系統 .....	51
中央氣象局地球物理資料管理系統 .....	52
(三) 地震監測未來工作重點 .....	53
八、 未來展望 .....	54

## 附錄

一、	服務滿意度 .....	55
二、	主要天氣摘述 .....	56
三、	天氣系統與重大天氣事件 .....	58
(一)	寒流及特殊低溫事件 .....	59
(二)	春雨特殊事件 .....	63
(三)	梅雨 .....	64
(四)	高溫 .....	68
(五)	颱風 .....	72
	尼伯特颱風 .....	72
	莫蘭蒂颱風 .....	74
	馬勒卡颱風 .....	77
	梅姬颱風 .....	78
	艾利颱風 .....	82
四、	出版品 .....	83
五、	大事紀 .....	84

## 一、 前言

中央氣象局(以下簡稱本局)的核心業務，涵蓋氣象、海象和地震等 3 大領域，舉凡氣象、海象監測和預報、地震監測和預警皆為本局工作重點。本局所提供的各類資訊，除了與民眾的生活息息相關外，更在防災體系中扮演著上游氣象資訊提供者的重要角色。在本質上，本局兼具氣象、海象和地震科技的作業與研發，持續期許經由建置現代化與災防化的觀測系統，發展產製精緻化與活用化的預報產品，提供各界多元化與口語化的優質服務，以落實「生活有氣象」之願景。

為了達成生活有氣象的願景，本局提出預報精緻化與活用化、觀測現代化與災防化、服務多元化與口語化等中長程施政指導方針，據以規劃氣象、海象和地震等領域相關之細部執行計畫，藉由增加測站設置密度，更新儀器品質，以提高觀測精密度、強化各類觀測作業與流程，並進行各項氣象科技研發及國內外合作交流，提昇氣象預報準確度，產製提供各類氣象產品，舉辦各種教育宣導活動，口語化氣象專業術語為淺顯易懂之文句，讓氣象服務逐漸融入各族群及民眾生活，並使之能正確解讀應用本局所傳達之氣象訊息，預先進行相關防災應變準備，除有效降低財產損失及人命傷亡，也逐漸拉近本局服務理念與社會大眾期待本局所提供服務之間的差距。

以下說明本局之組織、員額與預算並將 105 年度本局所從事之氣象觀測、各種研發創新成果、教育宣導活動、國內外合作交流、重大或具意義之氣象事件、氣象統計資料及大事紀等，進行系統性整理、記錄，除方便日後查詢、滿足民眾知的權益外，並可做為本局檢討施政及訂定未來施政計畫之參考。

## 二、 組織人力及預算

### 組織

本局掌理全國氣象業務之規劃、建設、管理及研究發展等工作，依交通部中央氣象局組織條例規定，置局長、副局長、主任秘書，下設第一組、第二組、第三組、第四組、氣象科技研究中心計 5 個業務單位，負責政策、業務執行及氣象業務之促進與科技研發，另設秘書室、人事室、主計室、政風室計 4 個輔助單位，一至四等附屬氣象測報機構共計 36 個，分別從事氣象、地震、海象測報及與氣象有關的天文觀測業務。

一等附屬氣象測報機構依專業分工命名，分別為氣象預報、氣象衛星、氣象資訊、地震測報、海象測報、氣象儀器檢校及臺灣南區氣象(七股氣象雷達業務由臺灣南區氣象中心兼辦)計 7 個中心；二等附屬氣象測報機構包括花蓮、五分山及墾丁 3 個氣象雷達站、臺北、花蓮 2 個氣象站及天文站；三、四等氣象測報機構各有 13 個、10 個氣象站，分布於臺灣各地，組織架構如圖 2.1。

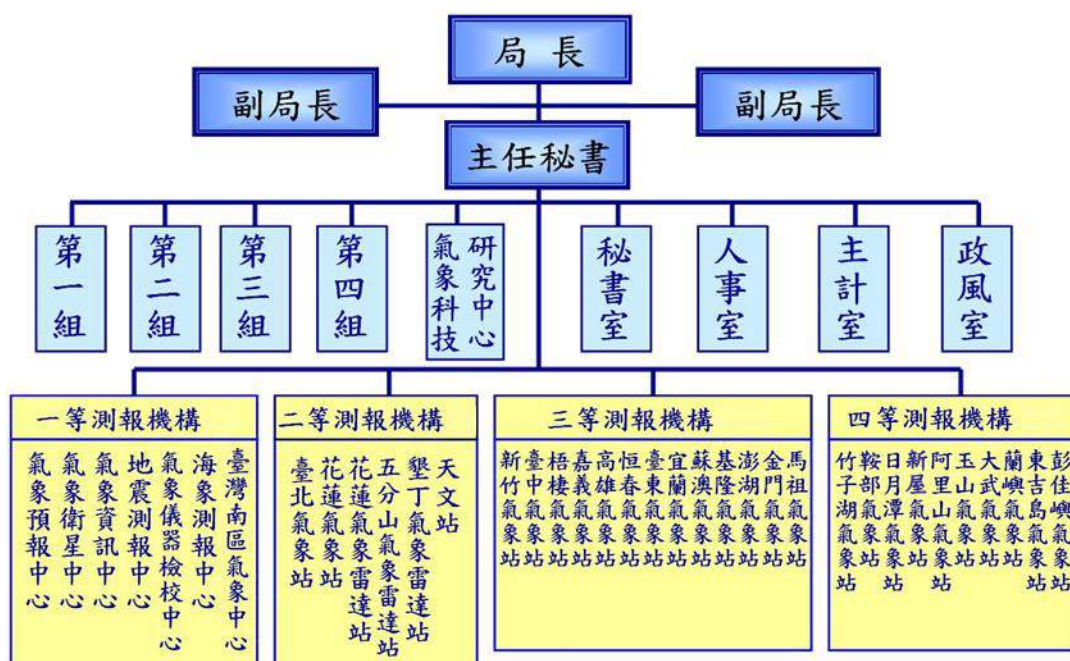


圖 2.1 中央氣象局組織架構圖。

## 員額與預算

本局預算員額總計 685 人，局本部 158 人；一等附屬氣象測報機構分別為 19 至 73 人；二等附屬氣象測報機構為 8 至 12 人；三、四等附屬氣象測報機構為 5 至 8 人。105 年度歲入預算數 1,691 萬 6 千元，實收數 2,318 萬元，歲出預算數 22 億 2,063 萬 3 千元，執行結果決算數 22 億 1,750 萬元(含保留數 3 億 3,583 萬 9 千元)，執行率 99.90%，執行之重要計畫如下表：

表 2.1 105 年本局執行重要計畫表。

序號	主辦單位	計畫名稱	計畫類別	計畫期程	總規劃經費 (千元)	105 年度 支用數(千元)
1.	氣象衛星 中心	新發射氣象衛星 資料之接收及其 產品應用計畫	社會發展	105/01/01 ~110/12/31	129,600	15,162
2.	氣象資訊 中心	氣象資訊之智慧 應用服務計畫	科技發展	105/01/01 ~108/12/31	1,600,000	319,000
3.	海象測報 中心	佈建海象監測網 及精進海象預報 作業	科技發展	99/01/01 ~108/12/31	99,341	7,964
4.	地震測報 中心	地震與海嘯測報 效能提升整合計 畫	科技發展	99/01/01 ~106/12/31	4,582,260	262,666
5.	氣象科技 研究中心	氣候變遷應用服 務能力發展計畫	科技發展	103/01/01 ~106/12/31	113,416	29,686
6.	氣象預報 中心	發展小區域災害 性天氣即時預報 系統	科技發展	104/01/01 ~107/12/31	148,139	37,939
7.	海象測報 中心	強化臺灣海象暨 氣象災防環境監 測計畫	公共建設	104/01/01 ~109/12/31	2,621,953	211,677

### 三、 重要施政成果

#### (一)觀測現代化與災防化

##### 氣象

本局設有綜觀氣象站 25 站、高空氣象觀測站 2 站(另有淡水、永康及成功 3 處觀測站區)，以從事地面及高空氣象觀測，定時蒐集各地區氣象資料。並建置合作觀測站 12 處及 508 站自動觀測站以加強區域性豪雨監測，構成完整且密集的雨量及氣象資料蒐集站網（如圖 3.1.1）。

為推動鄉鎮天氣預報工作，加強測站網密度及偏遠地區氣象測報工作，本局於 105 年起進行「東部地區及恆春半島地區自動測報系統汰換及增設計畫」第 2 期第 1 年（每 2.5 年 1 期）工作，105 年已完成宜蘭、花蓮地區 78 處預定汰換站及增設站之電波傳送測試、所有儀器設備點交及檢驗，該等自動觀測站之新增與更新，將於 106 年自花蓮地區逐站施工安裝，預定於 107 年 2 月完成建置工作。

迄 105 年底止，本局雨量自動測報系統已建置自動氣象站 354 站及自動雨量站 154 站，加計前述綜觀氣象站、合作觀測站等，合計地面觀測站有 548 站。各項觀測結果皆即時彙集，除供本局天氣分析與預報之用，並供國內外氣象機構、政府防救災機關及社會大眾應用，以適時發出預警，減少災害損失。

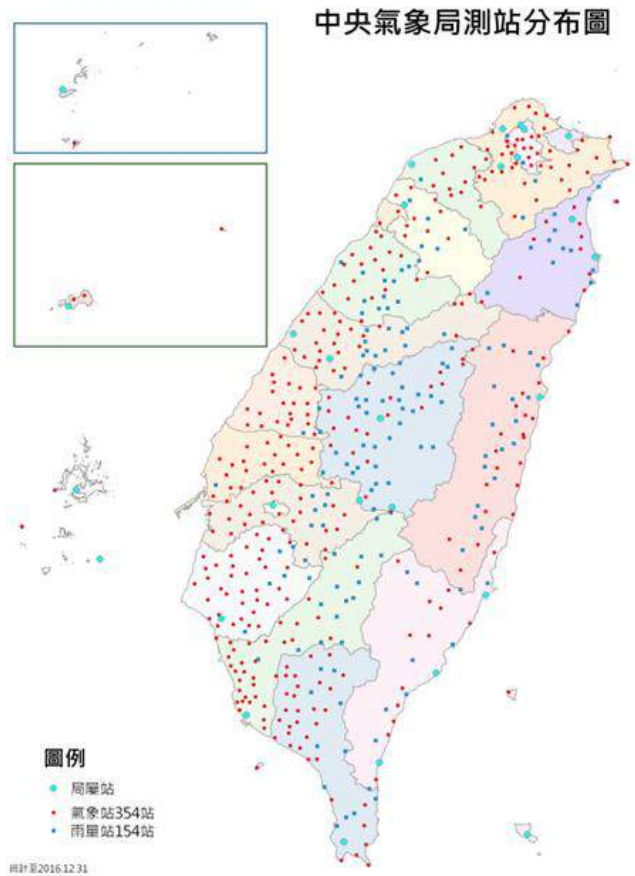


圖 3.1.1 中央氣象局測站 105 年度分布圖。



## 雷達及衛星

本局於 91 年完成「建立臺灣地區都卜勒氣象雷達觀測網」計畫後，位於花蓮、墾丁及七股計 3 座 S 波段都卜勒氣象雷達站，及 1 座位於新北市五分山雙偏極化雷達站，104 年度五分山氣象雷達受蘇迪勒颱風毀損，已於 105 年 12 月 27 日修復並恢復運轉觀測，其餘雷達站皆正常運作(圖 3.1.2)。

此雷達觀測網觀測範圍包括臺灣陸地及其鄰近海域，以每 7.5 分鐘 1 次整體空間掃描的觀測頻率，進行 24 小時偵測，不僅能隨時掌握颱風及顯著天氣系統的動態，同時藉由大量的雷達觀測資料分析，也進一步瞭解劇烈天氣系統內部的結構及風場分析(圖 3.1.3)，並據以研判其發展情形。各氣象雷達站所得的觀測資料經數據化處理後即時透由衛星、微波或地面通信線路傳送至局本部同時分送民用航空局、空軍氣象中心等氣象作業單位使用。近年來陸續協助水利工程、洪水預報及水庫營運等單位建置雷達資料即時顯示系統，充分將雷達觀測資料運用在水資源管理及防、救災應變作業上，對於促進水資源規劃利用、提昇防洪作業效能、減低天然災害損失，保障人民生命財產安全，增進氣象科技研究發展，均有極大助益。



圖 3.1.2 氣象雷達觀測網。

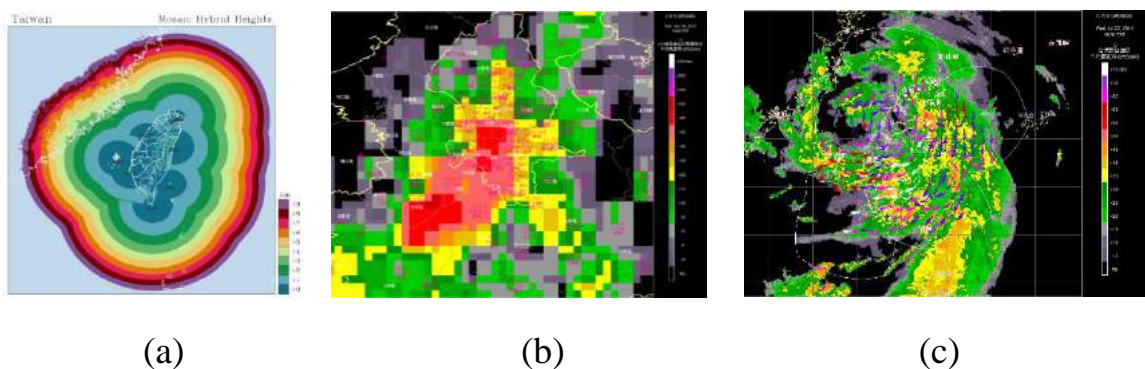


圖 3.1.3 (a)本局 4 座氣象雷達及空軍清泉崗、馬公及綠島氣象雷達最低可用高度圖。(b)雷達降水估計經觀測修正後雨量圖。(c)雙都卜勒雷達風場分析整合產品。

自 100 年起，本局配合國家整體防、救災規劃，進行北、中、南、雲林及宜蘭區域防災降雨雷達建置。本計畫雖然已於 101 年規劃雷達之設置地點，然而設站地區民眾對防災降雨雷達，運作期間產生之電磁波恐有疑慮，經本局多次協商仍未獲多數民意支持，於 103 年 7 月奉行政院指示，已另覓其他合適地點。綜觀近年工作進度，於 101 年規劃設置地點並完成北部及南部區域防災降雨雷達用地取得與北部區域防災降雨雷達儀招標作業。102 年度辦理北、南區域防災降雨雷達居民說明會、地質鑽探，及中部區域防災降雨雷達用地都市計畫地目變更編定，並完成雷達儀招標作業。103 年度辦理中部區域防災降雨雷達都市設計審查、南部區域防災降雨雷達新地點協調及北部區域防災降雨雷達用地之山坡地雜項執照審查。104 年度主要辦理北、中部區域防災降雨雷達基地建築執照山坡地及水土保持計畫審查、南部區域防災降雨雷達用地租借。

105 年度，為配合敏感地區山坡地質安全評估新增法規，北部降雨雷達建置基地增加辦理地質安全評估，重新辦理水土保持計畫修正及審查、站房建築設計，並重新辦理建築執照申請，站房工程預計於 107 年底之前完工，並於 108 年第 1 季前完成雷達運轉觀測作業；中部降雨雷達站站房預計 106 年底前完成站房工程，107 年第 1 季前完成雷達運轉觀測作業；南部區域降雨雷達站站房工程已完工，預計於 106 年第 3 季完成雷達運轉觀測作業；雲林降雨雷達站已完成都市設計審議，預計於 108 年完成雷達運轉觀測作業；宜蘭降雨雷達站站址依宜蘭縣政府意見辦理變更，預計於 108 年完成雷達運轉觀測作業。

上述區域防災降雨雷達將於 106 至 108 年陸續建置完成，完成後將可以提供 2~3 分鐘的觀測頻率及空間解析度 250 公尺的觀測資料，透過雙偏極化功能，偵測低層大氣內水滴之樣態，以提高都會區及易淹水區域降雨量估計的準確度。

為接收、處理衛星資料，本局衛星中心在臺北局本部與新屋氣象站 2 處建置有衛星主、備援接收系統。此系統提供不同作業需求導向之多衛星雙作業平臺及具備異地備援接收系統軟硬體監控設備，已接收日本向日葵 8 號(Himawari-8)、中國大陸 FY-2E、FY-2G、FY-2F 與韓國 COMS 等 5 顆地球同步氣象衛星與美國 NOAA、EOS、Suomi NPP、歐盟 Metop A/B 與中國大陸 FY-3B 等 9 顆繞極軌道衛星資料。產出之衛星基本影像與相關衍生產品達數十種，監測包括降雨、日射量、海溫、大氣環境風場與沙塵暴影響區等海、氣象及陸地監測產品，供本局天氣監測、預報作業，及學術團體、媒體與一般民眾應用。

為避免行動電話等無線通訊溢波干擾，影響衛星訊號的接收品質，並促進衛

星接收系統現代化，95 年起辦理為期 10 年的「氣象衛星資料接收處理更新計畫」。97~98 年陸續建置完成美國 EOS、日本 MTSAT2 同步衛星資料接收處理系統與桃園新屋衛星資料接收站工程，101 年 5 月開始接收搭載多種觀測儀器的美國 Suomi NPP 繞極軌道衛星，同年 6 月完成繞極軌道接收天線第 2 塔工程，接收南韓 COMS 地球同步衛星備援資料，102 年完成雙波段、多工系統之新一代繞極軌道衛星天線更新，可與桃園新屋之軌道衛星追蹤天線互為備援。103 年 3 月與 5 月建置中國大陸 FY-2F、韓國 COMS 地球同步衛星之臺北接收系統，104 年上半年完成日本向日葵 8 號衛星接收設備之採購與安裝，104 年 7 月 7 日此衛星正式對外廣播，本局完成資料轉移，產製相關作業產品，取代原有之 MTSAT-2 衛星。

向日葵 8 號衛星具有高時空解析度與多頻道特性，對於颱風等劇烈天氣系統，可進行每 2.5 分鐘一次之快速掃描模式(Rapid Scan)，開啟氣象衛星監測新紀元。105 年為提升網路頻寬衛星資料傳輸效能，新增衛星資料傳輸網路專線，已達成每 10 分鐘更新向日葵 8 號衛星影像目標；在颱風發生期間，提供向日葵 8 號衛星快速掃描觀測資訊，並應用衛星多頻道演算技術，產製日間可見光頻道 RGB 真實彩色影像、日夜間氣團辨識與火山灰偵測產品(圖 3.1.4)，提升分析人員對於對流、颱風等天氣系統的結構與環流之分析能力。

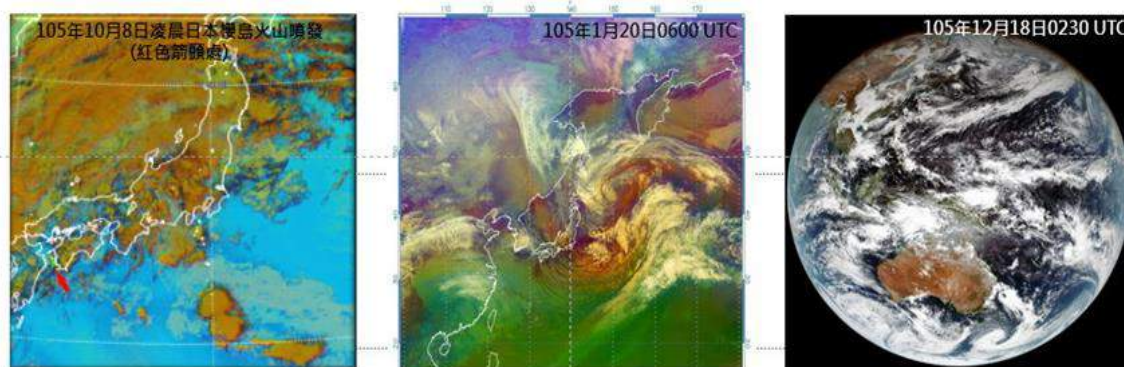


圖 3.1.4 日本向日葵 8 號地球同步衛星產品

真實色彩影像(左)      日夜間氣團辨識產品(中)      衛星火山灰偵測產品(右)

## 海象

海象監測分為波浪與潮位觀測 2 部分（監測站網如圖 3.1.5），波浪觀測主要以資料浮標做為觀測平臺，105 年作業中浮標站共計 9 站；另與水利署、觀光局合作設置於全臺計 18 個浮標站。



圖 3.1.5 海象監測網。

資料浮標除蒐集浪高、波向、海水表面溫度等海象資料外，亦蒐集海面風向、風速、氣壓、氣溫等氣象資料。這些浮標站中，臺東外洋及東沙島 2 個資料浮標為距離岸邊 200 公里以上之深海觀測資料浮標，此類型波浪觀測站可做為颱風期間外海之海、氣象資料蒐集前哨站，提供颱風路徑及其強度預報之重要參考依據，並可監測臺灣南方海域之海氣象資訊，提升對該海域之海氣象預報能力。另外，本局於東吉島建置之即時海流波浪觀測站，可提供澎湖海域即時且連續之波浪、海流及水溫觀測資料供海上活動波浪預報、校驗、海流模式開發、藍色公路預報調校、水產養殖監測及異常浪研究等應用。

潮位觀測方面，已設置 27 個潮位站，主要針對潮汐及颱風所引起之風暴潮進行監測，並提供潮汐預報作業參考。為強化海嘯等異常海水位分析及預警用途，在其中 17 個潮位站，另外增加觀測取樣頻率以及即時傳輸功能，提供海嘯監測用途。本局並與水利署、內政部等單位合作在臺灣地區共設置有 45 個潮位站。這些觀測設施亦可提供水利署等防救災單位暴潮溢淹及海岸保護預警使用，而長期的水位監測更是我國國土測量高程系統建置的基礎。

在這些海象監測波浪與潮位觀測站之外，行政院已核定本局自 104 年起推動「強化臺灣海象暨氣象災防環境監測」6 年期（104 至 109 年）計畫，於此計畫支持下，將逐年完成雲嘉南及宜蘭低窪地區防災降雨雷達建置、七股氣象雷達遷移更新、東沙剖風儀建置、汰換與增設 240 站自動雨量觀測站；針對海域環境災防系統與遙測災防系統將建構臺灣海象及氣象災防環境服務平臺。強化海象觀測將以強化海象監測網之「強化臺灣資料浮標觀測網暨海嘯預警浮標建置」、「建置岸基波流雷達觀測網」及「建置海域環境災防服務系統」3 項工作計畫，逐步在臺灣附近海域、臺灣海峽及近岸完成 2 座海嘯浮標、4 座資料浮標、岸基波流雷達 3 站及移動雷達 1 站建置。105 年重新布放富貴角及七美 2 座資料浮標站、南安地區新設 1 座岸基波流雷達站。

上數計畫「建置海域環境災防服務系統」子計畫將於 106 至 109 年推動建置近岸區域海象預報整合子系統、西北太平洋海象資料庫與臺灣海象災防平台。這些觀測設備的建置及相關資訊系統完成後，將臺灣海峽海域監測範圍及監測方式由點監測擴展為面監測，預期可以強化與提升臺灣附近海域之監測與跨領域防災資訊服務能力，達到提前預警暴潮、長浪、海溫等自然災害對沿岸地區威脅，爭取遠域威脅臺灣的海嘯 15 至 20 分鐘的預警應變時間，增加海域活動、海上遊憩及航行的安全，以達減少人民生命及社會經濟損失的計畫目標。

## 地震

在地震業務方面，為了不同的觀測目的，建置各式的地震觀測系統包括：可以即時觀測的「短週期地震儀觀測系統」、「地震速報系統」、「寬頻地震儀觀測系統」，以及非即時觀測的「強地動觀測網」。此外為加強地震前兆的相關研究，另建置地球物理觀測系統，包括「全球衛星定位系統」、「地下水位觀測系統」，以及「地磁全磁場觀測系統」等。

自 99 年起，本局執行「強地動觀測第 4 期計畫—建置新一代地震觀測系統」，並自 105 年起執行強地動觀測第 5 期計畫—強震即時警報於防災之應用，延續前期計畫的成果，持續更新地震即時站的儀器及傳輸方式。一方面提升測站訊號的取樣率至每秒 100 點及 24 位元動態紀錄範圍，同時建置井下地震觀測網，以降低地表雜訊干擾，提升訊號品質；另一方面發展資料整合作業，結合短週期、地震速報、寬頻、井下地震觀測網（圖 3.1.6）及國外 IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology) 資料交換中心所提供的全球即時地震觀測資料，以增加地震觀測站的密度並擴大偵測範圍，此一新的地震觀測系統稱為「24 位元地震觀測系統」。本系統自 101 年啟用，105 年底的地震站數計有 194 個，透過資料整合，使得地震測報不再是各個觀測網獨立觀測，而是進入聯合觀測的新時代。以下就 105 年度的新增成果做一簡要的說明：

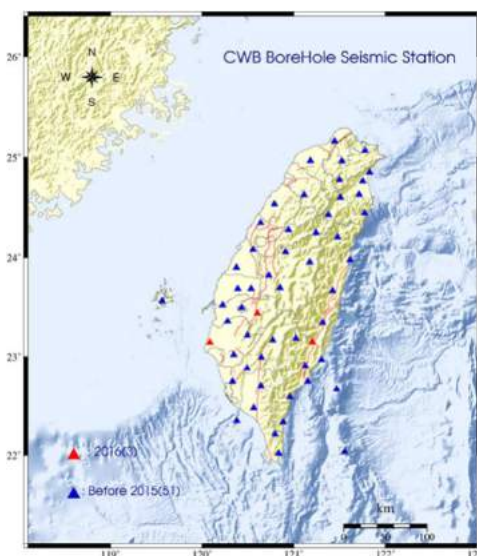


圖 3.1.6 井下地震觀測站分布圖。

### (1) 井下地震觀測站

本局為提高地震訊號品質、波相、定位的判定能力，以強化地震監測系統提升地震預警 (Earthquake Early Warning, EEW) 的效能，105 年度共建置完成 3 座井下地震觀測站，累計完成 54 座井下地震觀測站。井下地震觀測站將地震觀測設備依據岩盤深度安裝於 100~500 公尺深之井下，少了地表雜訊的干擾，因此地震訊號品質相對於傳統地面地震儀大幅提昇，對於地震訊號之自動資料處理，如波形判讀、預警演算、頻譜分析等，可有效避免環境與人為雜訊之影響，提昇地震速報與預警之精確度及時效。

### (2) 地震及海嘯防災海纜觀測系統擴建計畫

本局執行「臺灣東部海域電纜式海底地震儀及海洋物理觀測系統建置計畫」，於 100 年 11 月 14 日完成第 1 條自宜蘭頭城向外海延伸 45 公里海纜觀測系統，包含於端點設置海底地震儀 EOS1（圖 3.1.7）。分析 101~103 年發生於東北部外海地震資料結果顯示，網內地震偵測率的監測比例由 40% 提高至 79%，有效提高地震監測的能力。在地震定位品質改進方面，44% 的地震從較差的等級 D<sup>1</sup> 提升到較佳的等級 C 或等級 B；另外，此期間 EOS1 共收錄 32,427 筆地震，其中 2,932 筆是 EOS1 最早偵測到的，可以提供比陸上站更早的地震波到時資料。在 2,932 筆地震中的 62% (1,820/2,932)，EOS1 可以多提供 1.5 秒以上的 P 波反應時間，此資料可以提高當地地震的速報速度，以達到減少地震災害的目的，有效提升地震預警能力。



圖 3.1.7 海纜觀測系統架構圖。

海纜觀測系統於 103 年 5 月 26 日因不明原因致地震海嘯觀測站受損，為修繕受損儀器，本局規劃執行之海纜擴建計畫在不增加總經費、不展延期程與兼顧臺灣東部海域地震監測作業需求的前提下，將前述故障修復與擴建 2 案併案辦理，其中修復計畫選擇於本系統故障位置鄰近區域水深超過 500 米處重建 1 座觀測站，擴建案預計將海纜系統向外延伸 70 公里至 115 公里，另擇合適地點（歷史紀錄災害性地震發生頻繁之和平海盆與南澳海盆鄰近區域）新增 2 個觀測站，3 個觀測站均採用嵌入式（in-line）設計，並強化海纜埋設方式，防止因可能之漁業活動或其他外力威脅，導致故障事件。

上述海纜擴建計畫本局已於 105 年 6 月派員前往頭城區漁會與蘇澳區漁會進行施工說明會，同年 7 月獲內政部函復許可海纜鋪設，8 月上旬完成擴建海纜系統佈放，9 月底至 10 月初完成海纜佈放後檢查與局部加強噴埋。海纜擴建計畫於 106 年進行系統整合測試後，預計於 106 年將第 3 季完成建置。

<sup>1</sup>地震定位品質係根據測站分布及震波走時殘差將其分為 A、B、C、D 4 級，其中 A 為最優、D 為最差。

## 天文

天文業務包含太陽活動監測及日月食、流星雨等重要天文現象觀測。在太陽監測部分，105 年全年計有 16 次中型的閃焰爆發<sup>2</sup>現象。另本局天文站於今(105)年起，於局本部天文臺新增太陽之可見光及 H-alpha 波段<sup>3</sup>影像攝影觀測(圖 3.1.8)。

民國 105 年全球總計發生 2 次日食及 2 次月食，分別為 3 月 9 日的日全食、9 月 1 日的日環食；以及 3 月 23 日及 9 月 17 日的半影月食。其中 3 月 9 日那次日食臺灣地區能見日偏食，本局

天文站與中部、南部地區學校之天文臺合作，實施聯合觀測直播。該日之觀測受雲層影響，日食可見過程不連續，本局於臺灣南區氣象中心(臺南)，成功觀測到部分日偏食過程影像，並以網路直播服務國內民眾共同觀測此一天文現象。

105 年度流星雨的國際觀測部分，象限儀座流星雨的極大期發生於 1 月 4 日 12 時 36 分 (UTC)，ZHR<sup>4</sup>為 103。英仙座流星雨極大期發生於 8 月 12 日 00 時 25 分 (UTC)，ZHR 為 128。雙子座流星雨的極大期發生於 12 月 13 日 20 時 35 分 (UTC)，ZHR 為 77。

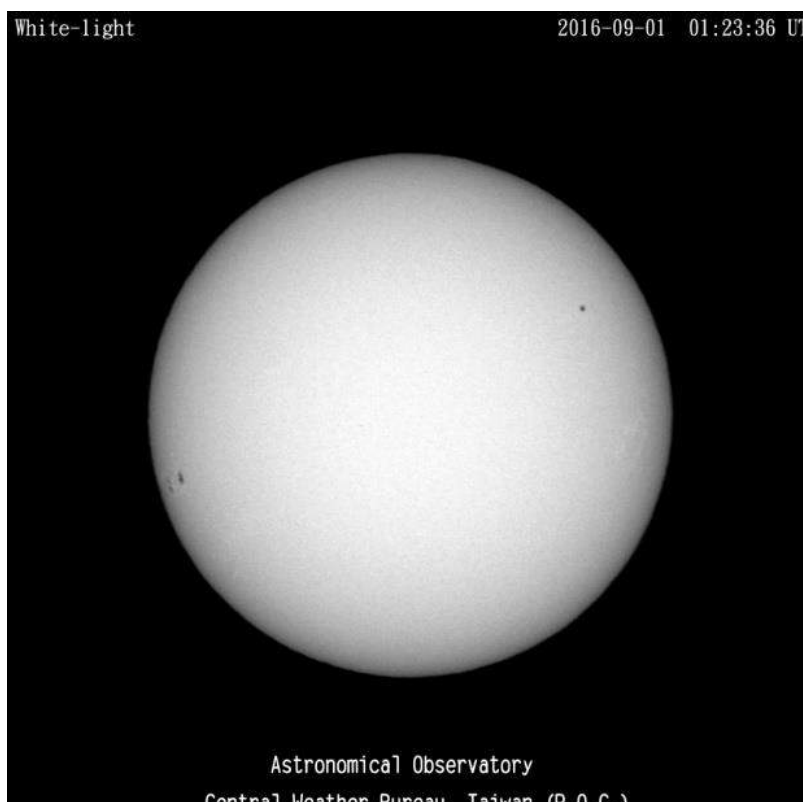


圖 3.1.8 天文站拍攝之太陽影像。

<sup>2</sup>閃焰爆發：是指太陽光瞬間增強並強烈發射出電磁波的現象；中型閃焰，可能會導致地球的兩極地區短暫的無線電通訊中斷。

<sup>3</sup>H-alpha 是氫的紅色發射譜線，波長為 656.28 奈米。

<sup>4</sup>ZHR (Zenithal Hourly Rate, 小時天頂流星數)：是假設流星雨的輻射點位於正天頂時，在天空無雲且所見極限星等為+6.5 等的狀況下，1 個觀測者於 1 個小時中所能見到的流星數量。



## (二)預報精緻化與活用化

### 多元化預報資訊傳播

本局致力於推廣多元化的氣象資訊傳播服務途徑，將科研技術研發成果產製的預報產品，透由多重管道提供民眾及政府機關，做為災害防救參考依據。

105 年本局配合國家通訊傳播委員會，透過行動寬頻技術(即 4G 技術)提供災防告警服務，可將大雷雨即時訊息之警示(圖 3.2.1)，透過細胞廣播進行推播，使手機用戶之民眾即時獲得短延時、強降雨之相關防災資訊，該項服務也透過與電視臺的合作進行推播，使警示訊息的傳遞更加全面與便利。

高解析度網格氣象預報技術是本局近年積極研發之技術，透過這項新的技術可以研發各類多元性的預報產品，本局於 105 年 1 月 1 日正式發布體感溫度及紫外線指數預報服務，可提醒大眾關心環境變化，適時安排及調整因應措施，降低環境對於人體的危害。本局也根據該項技術於 105 年 2 月 22 日起發布「養殖專區預報」產品，提供 47 個水產養殖區預報，強化對於偏鄉地區養殖漁民的氣象服務，增加氣象預報跨領域之應用。

為了有效強化本局內部人員氣象預報知能之訓練，本局 105 年與美國的「大學大氣研究合作聯盟(UCAR, University Corporation for Atmospheric Research)」所屬之 COMET 團隊合作製作繁體中文與英文訓練課程—「臺灣颱風定量降水預報(Typhoon QPF in Taiwan)」，並刊登於國際線上氣象教育平臺 MetEd 網頁(圖 3.2.2)，作為國際上颱風雨量預報之教育素材。未來本局將持續進行相關合作，建置更多氣象預報教育訓練主題，對內強化人員專業素質訓練，並增進預報知能傳承；對外促進國際性交流，增加國際合作經驗。



圖 3.2.1 大雷雨即時訊息示警之示意圖。



圖 3.2.2 於 MetEd 網頁之訓練課程「臺灣颱風定量降水預報(Typhoon QPF in Taiwan)」。

## 海象預報與藍色公路

海象預報包含潮汐、波浪、暴潮與海流預報，105 年起本局執行海象科技計畫(105~108 年)「極端海象預報技術研究」計畫及「氣象資訊之智慧應用服務-提升海象預報技術」子計畫，持續發展與精進海象預報技術，相關成果在潮汐預報部分，每日持續發布未來 1 個月各鄉鎮、漁港、海釣與海水浴場等地點潮汐預報，105 年增加大安海水浴場潮汐預報，預報地點達 215 個；未來 1 年潮汐表新增東沙島潮汐表，預報地點達 42 個。

波浪預報部分，已建置與測試波浪系集模式第 3 層巢狀網格，更新波浪系集展示系統。每日提供 48 小時波高預報圖，72 小時波浪數值模式預報產品，藍色公路海氣象預報資訊；為提供民眾更易閱讀與理解的波浪預報資訊，本局全球資訊網波浪分析、24、36 及 48 小時波浪預報產品，於 105 年度改版，採用簡潔的色調疊加大氣模式風場(圖 3.2.3)。在與民眾息息相關的近岸海象預警服務方面，則強化與更新東北角瘋狗浪預警系統，建立瘋狗浪機率預警模式。

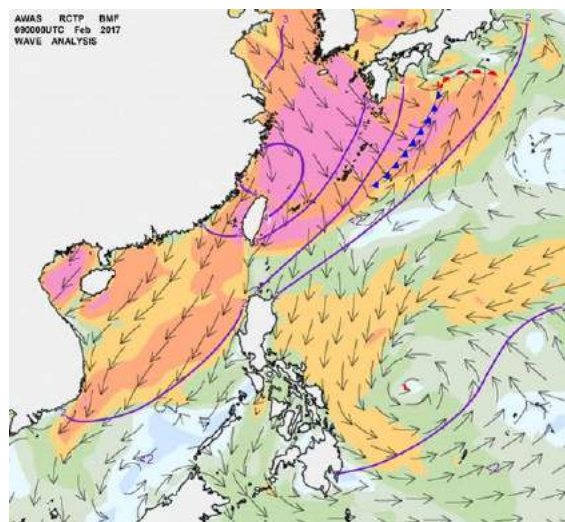


圖 3.2.3 24 小時波浪預報示意圖。

暴潮預報作業系統 105 年度延長預報時間至 48 小時，新增 3 種暴潮預報產品，分別為最大暴潮、最大天文潮與最大暴潮與天文潮差之 2 維圖檔，颱風警報期間提供未來 48 小時暴潮預報圖，作為警報期間暴潮預報指引。除了潮汐、波浪、暴潮預報之外，本局針對海流預報建置與校驗新版海流模式，完成海流同化資料蒐集與評估，提供未來 72 小時海流數值模式產品，並因應行政院農業委員會漁業署召開之「105 年 1 月 23 日至 25 日寒流可能影響箱網養殖因應研商會議」結論，於漁業署防寒群組(line)試辦提供 105 年 1 月至 4 月澎湖海溫變化趨勢，另提供航港局等救災單位針對石門德翔貨輪擱淺及深澳港中油油輪擱淺應變處置所需之海氣象資訊。

藍色公路預報 105 年新增 1 條安平至東吉島藍色公路（總計共 24 條）航線海氣象預報資訊服務，預報時間為 48 小時。海象資料提供部分，配合行政院開放資料(Open Data)政策，將海氣象資料公開於「氣象局開放資料平臺」，供民眾及相關單位下載，以提升與強化航行安全及海氣象資訊服務。

## 數值預報與高速電腦

### (1) 數值預報系統

數值天氣預報(Numerical Weather Prediction, NWP)系統是根據大氣運行的物理原理，利用高速運算電腦(High Performance Computing, 簡稱 HPC)來推算天氣系統未來的演變，目前世界各國氣象作業單位均仰賴此項預報資料，發布逐日天氣預報或者颱風路徑預報。

本局於 72 年啓動「數值天氣預報」作業技術的建置計畫，回顧 30 年的發展歷程，歷經技術的引進、生根與成長不同階段，目前本局數值預報的應用範圍包含月季預報、一週以內天氣與颱風路徑預報至極短期雨量預報(表 3.2.1)。就模式預報範圍分為全球與區域兩大類，全球模式系統為典型的波譜模式，同時應用於短期氣候與一週天氣預報。近 10 年來本局透過與國外專家緊密合作，持續引進美國環境預測中心(NCEP)所運用之物理參數化及資料同化等技術，使全球模式系統的預報品質與其他國家的進展同步。區域模式系統方面，97 年建立了以國際性社群模式 WRF (Weather Research and Forecasting)為主的區域作業系統，並透由與美國大氣科學大學聯盟(UCAR)之合作協議，不斷精進 WRF 系統的預報效能。

近年重要成果在資料同化方面，包含引進福衛 3 號 GPSRO 和臺灣地基 GPS 資料的同化、混合變分/系集資料同化技術、土壤資料同化系統之建置和颱風初始化方案的改進等。104 年起，更致力於發展逐時、滾動式更新的雷達資料同化系統，以期提供短延時、強降水天氣系統的定量降水預報指引，本系統已於 105 年正式上線作業。在模式發展方面，包括積雲對流、淺積雲參數法、重力波拖曳、地面過程、土壤模式與輻射等物理參數法的改善等。利用 WRF 系統多元物理選項的便利，亦於 100 年建立每次執行可產生 20 組的 5 公里高解析度 WRF 系集預報系統，並發展系集颱風定量降水預報、定量風速預報和機率定量降水預報技術，對提早預警罕見之超大雨量的發生有莫大助益，使區域數值預報在輔助颱風預報作業上邁入新的里程。另外，為增進 12 小時以內的極短期定量降水預報，本局透過與美國國家海洋暨大氣總署(NOAA)的合作，引進 LAPS (Local Analysis Prediction System)系統，此系統的特色在於具有雲分析的熱啟動過程，能避免數值預報的初始起轉(spinup)作用，可獲得較佳的極短期降雨預報。

## (2) 高速運算電腦(HPC)

表 3.2.1 本局數值預報系統於 105 年的應用現況。

模式系統	模式特色	預報長度	預報頻率	用途
氣候預報系統	海溫與大氣分離之 2 步法系統 解析度 T119L40(110km)	9 個月	每日 1 次 每次 4 組	季節預報指引
全球天氣預報系統	波譜模式 解析度 T511L60(25km) 使用混合變分-系集資料同化系統	16 天	每日 4 次	一週天氣預報指引
WRF 區域天氣預報系統	15/3km 三層巢狀網格 使用混合式變分/系集資料同化，並搭配分段式同化循環(partial cycling)	84 小時	每日 4 次	颱風路徑預報指引 臺灣地區雨量預報指引 鄉鎮預報指引
WRF 區域系集預報系統	45/15/5km 三層巢狀網格 使用不同初始場擾動與物理參數法組合進行系集預報	84 小時	每日 4 次 每次 20 組	系集預報產品應用(颱風路徑、風速與雨量機率預報指引、臺灣地區雨量系集預報指引)。
LAPS 短期預報系統	以臺灣地區為主之小地區預報系統，具備雲分析熱啟動，解析度 9km	12 小時	每日 8 次 每次 4 組	臺灣地區 12 小時內雨量預報指引
WRF 雷達資料同化及預報系統	2 公里解析度之 3 維變分(3DVAR)雷達資料同化系統，直接同化雷達觀測變數，驅動逐時更新之未來 12 小時定量降水預報產品。	12 小時	每日 24 次	0-12 小時定量降水預報、逐時之雷達回波預報

為有效提升數值運算能力，本局於 101 年啟動為期 3 年的第 5 代超級電腦建置，經採購評選出新一代電腦為富士通公司所提供的高速運算電腦系統。104 年完成系統建置與上線作業，包含 8 個機櫃的 FX-10 主機、5 個機櫃的 FX-100 主機及所有的周邊控制主機，系統計算效能為 1.2PFlops，約是前一代 IBM-P5 系統的 90 倍，磁碟儲存總容量為 1.2PB，並於 105 年擴充磁碟儲存容量 4PB，使總磁碟儲存容量達到 5.2PB。

運算能量增加將可供數值預報系統未來增進解析度、系集規模、採取更複雜的資料同化方法及更頻繁的預報次數，以精進天氣預報準確率，本局數值天氣預報與高速電腦發展沿革說明如附圖 3.2.5。

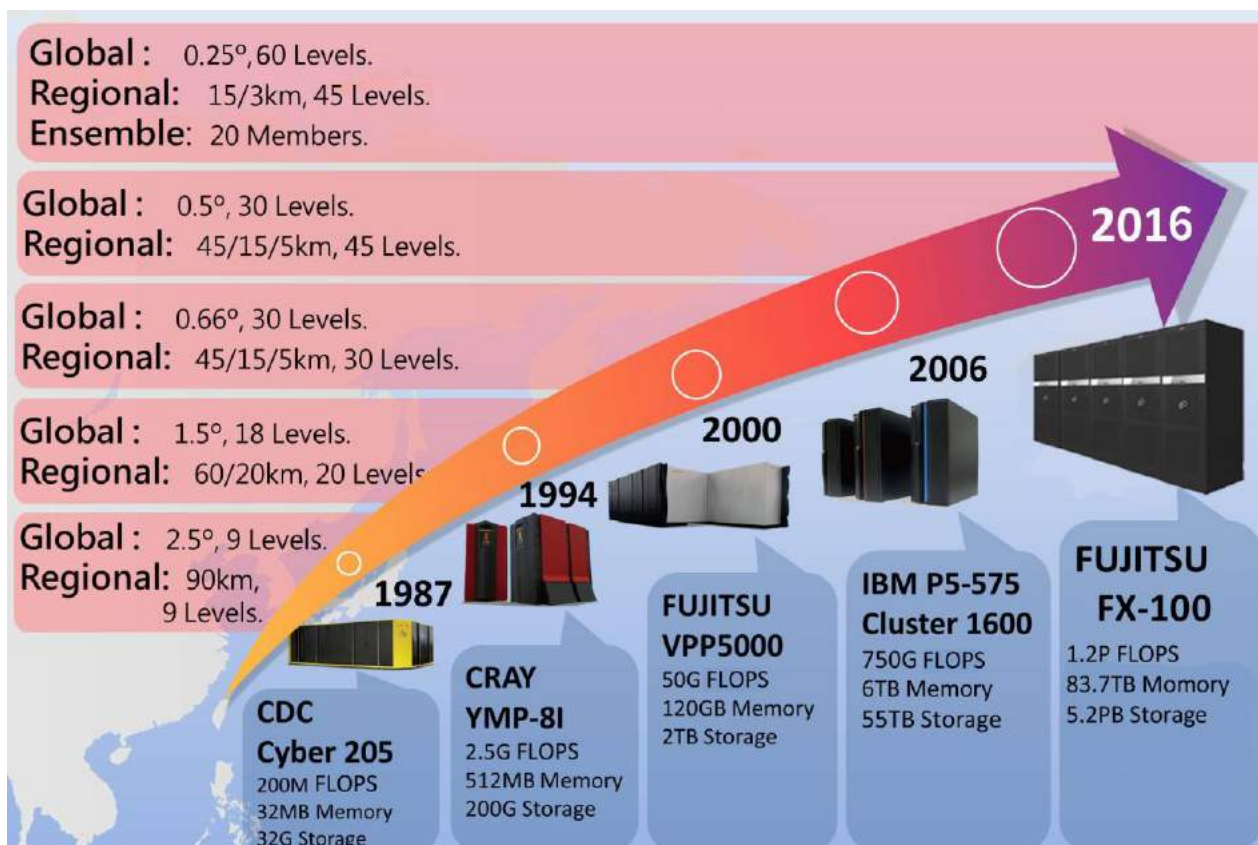


圖 3.2.5 數值天氣預報與高速運算電腦發展沿革。

### (3) 強化數值預測模式與資料同化

影響臺灣的各類天然災害中，以颱風構成的威脅最大<sup>5</sup>，根據本局統計，在民國 47 至 105 年間共有 198 個颱風侵襲臺灣（颱風中心在臺灣登陸，或中心由近海經過，雖未登陸但陸上有災情者），歷年統計則顯示每年由於颱風所造成的災害損失，平均超過新臺幣 100 億元。為強化颱風路徑預報能力，本局已完成新版高解析度颱風模式系統 TWRP2.0(15/3km, 52 levels)上線作業，並配合新版模式持續改良颱風環流初始化技術，測試當模式初始場中已有一定強度颱風結構狀況下，研究颱風渦旋移置 (Relocation Scheme)、部分循環更新同化預報 (Partial Cycling)、分析場異尺度混合 (Blending) 技術之最佳執行方案。本局颱風數值模式近 3 年 (103~105) 平均 24 小時路徑預報，較 102~104 年之平均，準確度提升達 5.7%；除了模式系統精進外，若能於颱風期間執行飛機偵察及投落送 (dropsonde) 觀測任務，亦能改善颱風預報。針對 97~105 年(105 年執行尼伯特及梅姬

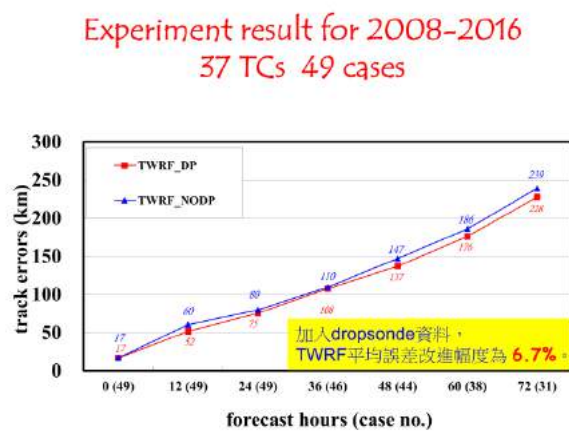


圖 3.2.6 投落送觀測資料對颱風預報模式 (TWRP) 颱風路徑預測改善圖。

2 個颱風投落送觀測) 共 9 年統計 37 個颱風，49 個案加入投落送資料效益分析，平均可改善數值模式 72 小時內颱風路徑預報誤差約 6.7% (圖 3.2.6)。

全球預報模式方面，提高模式水平解析度由原來的 40 公里增加至 25 公里、垂直解析度由 40 層增加至 60 層、由純粹的地形座標改為地形-壓力座標，並將模式層頂由原來的 1 百帕調高至 0.1 百帕，已於 105 年正式上線作業。在模式物理參數化部分，將輻射參數化改為目前許多國際先進作業中心採用的 RRTMG (Rapid Radiative Transfer Model for application to GCMs) 參數化模組，並增加臭氧為模式預報變數及臭氧參數化模組，以提

<sup>5</sup>英國保險組織勞合社 (Lloyd's) 及劍橋大學於 104 年 9 月 3 日發表合作研究結果，指出隨後 10 年內「城市危險度指數」全球排名最高的城市是臺北，而天災為影響臺北最鉅的災害，其中為首之颱風可能造成 811.4 億美元 (約 2.7 兆新臺幣) 的國內生產毛額 (GDP) 損失。

升模式對於平流層大氣的預報準確度。此外亦完成全球 25 公里高解析度數值颱風路徑系集預報系統之上線作業，將颱風的預報時間延長至 5 天，透由 20 個樣本構成的系集預報系統，提早掌握颱風可能的路徑變化。

## 氣候預測監測及應用

聯合國世界氣象組織（WMO）於 105 年 11 月發布報告指出，100 至 104 年為史上最熱的 5 年(105 年則繼續創新紀錄)，且目前極端氣候發生機率較過去增加 10 倍以上；105 年 11 月聯合國「亞洲及太平洋經濟社會委員會」（ESCAP）與聯合國開發計畫署(UNDP)亦指出，亞太地區若不積極應對氣候變遷，至本世紀末 GDP 損失將達 10%。為強化國家與地方抗災能力，本局積極配合其他政府單位，逐步提升對氣象災害的預估、監測及預警能力，並參考聯合國世界氣象組織提倡之全球氣候服務框架(GFCS)，逐步推展氣候服務工作，本局氣候服務工作展望如圖 3.2.7。現階段以執行「氣候變遷應用服務能力發展計畫(103-106)」和「氣象資訊之智慧應用服務計畫(I)－短期氣候預報技術、氣候預報資訊及應用服務 2 項細部計畫(105-108)」2 大計畫的成果，支援國家發展委員會的國家氣候變遷調適政策綱領。前項計畫包含 4 個重點：(一) 臺灣長期氣候資料整集、處

## 未來氣候服務工作展望

### 參考WMO/GFCS(全球氣候服務框架)推動氣候服務工作

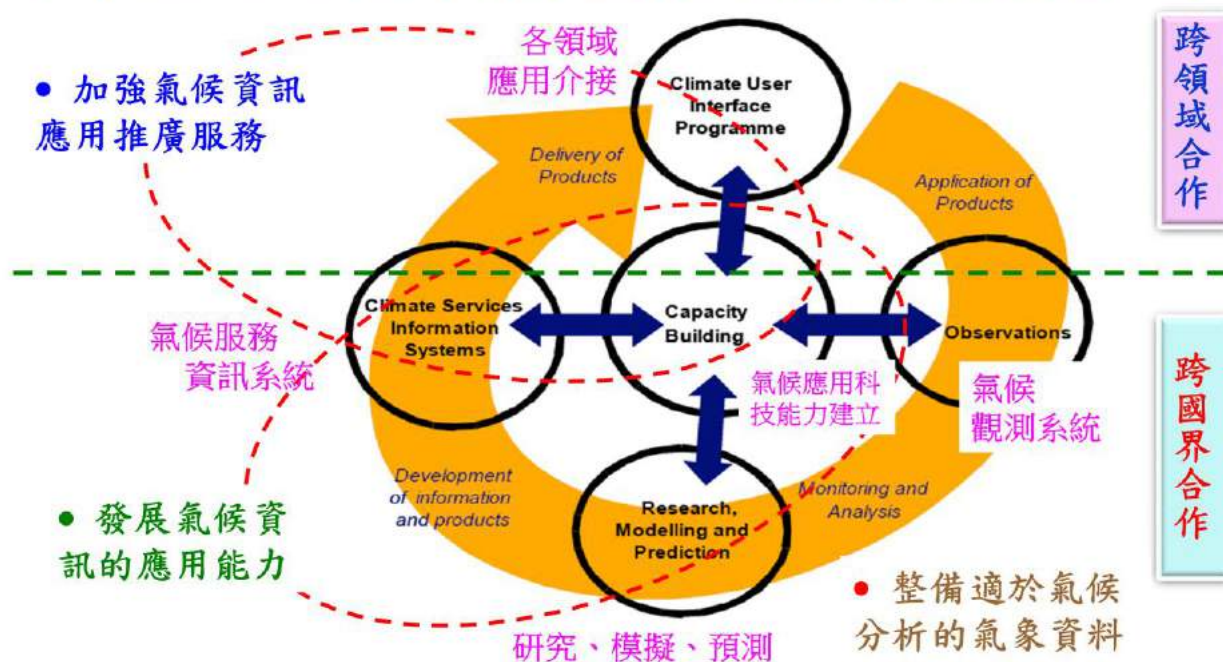


圖 3.2.7 本局未來氣候服務工作展望。

理及分析；(二)發展臺灣氣候變遷分析與推估技術；(三)建立氣候資訊服務基礎；(四)推廣氣候知識與資訊應用服務。目前正進行臺灣歷史氣候資料數位化及網格化，發展臺灣氣候變遷分析與推估技術，建立氣候資訊應用服務系統以及推廣氣候知識與資訊應用服務；後項計畫的重點工作則為強化本局短期氣候預報、監測、分析的科學能力，並推動氣候預報資訊的跨領域應用示範，主要成果有：

#### (1) 持續改善氣候預測模式：

在全球氣候預測方面的重要成果有：(a)完成第2版二步法作業性預報需用的全部1982-2011年1-12月事後預報資料，由4組模式每天進行9個月預報，30年的事後預報相當於32850年的模式積分。(b)完成4至6月梅雨期間統計動力旬預報實驗週報共14份預報指引供使用者參考，並於本局全球資訊網短期氣候預測項下梅雨季長期展望陳列。(c)完成以全年12個月為初始場的預報水準評估，且多模式系集預報技術優於單一模式。

在建立新版全球海氣偶合模式預報系統(CWB 1-tier CFS1)的重要成果有：(a)完成模組化海洋模式第5版(Modular Ocean Model, Version 5, MOM5)之建置，並完成80年長期積分測試。(b)完成美國國家環境預報中心(National Center for Environment Prediction, NCEP)第2版氣候預報系統(Climate Forecast System, Version 2, CFSv2)之初步移植與測試。(c)完成將本局大氣模式置換到CFSv2系統，並完成一年之積分測試。(d)完成(c)項中海洋模式由MOM4升級到MOM5的初步建置。

#### (2) 氣候資訊應用論壇：

105年11月在臺南舉行「氣候調適與環境論壇」，除推廣氣候常識及氣候變遷調適概念，並邀集農業、漁業、水資源、能源、生態、健康及建築等領域專家介紹氣象資訊於各領域的應用，以提升民眾對氣候變遷及氣象資訊應用於調適措施的認知，論壇亦錄製為高畫質影片上傳至網路，提供民眾隨時觀看，擴增活動效益。

#### (3) 跨領域應用與合作：

105年分別於二林鎮農會、藥物毒物試驗所、臺南區農業改良場及高雄市和雲林縣農會講述共計12場農業氣象及災害防範相關課程，推廣氣象(候)資訊於農業防災上之應用。另，持續與行政院農業委員會農業試驗所與彰化縣二林鎮農



會合作，在二林鎮農會的紅龍果產銷班與稻米產銷班舉辦操作生活氣象 APP 的講習會，同時也透過二林鎮農會的協助，在二林鎮鎮立圖書館電腦教室舉辦農業與氣象資訊應用講習會。同年 7 月份並安排彰化區漁會來局參訪，瞭解本局海洋氣象相關資訊。

#### (4) 積極參與國際合作：

105 年 10 月本局與「亞太經合會」(APEC)氣候中心(APCC)共同主辦「氣候服務與健康國際研討會(CWB-APCC Workshop on Climate Service for Health)」，邀請美國、日本、韓國、印度、新加坡、香港、索羅門群島等 16 個公衛領域單位，逾 200 人次專家學者與會，就氣候變遷調適、健康知識傳遞、弱勢社群關懷，氣候服務與傳染性疾病管理與氣候服務與非傳染性疾病管理等議題深入討論。加強國際交流及國內跨單位橫向聯繫，有助於未來共同推展氣候風險調適應用服務，本局並於會中與 APCC 簽訂合作意向書(MOU)(圖 3.2.8)。



圖 3.2.8 本局與亞太經合會氣候中心簽訂合作意向書，賀陳部長(圖中)見證。

105 年 9 月派員參與在秘魯 Piura 市舉辦的 APCC 工作小組會議暨 2016 年氣候研討會，與先進國家作業單位交流尋求合作機會、透過每月提供氣候資料，與各會員體進行技術交流。此外，參與在摩洛哥馬拉喀什市舉行的「聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)協約國第 22 次會議(COP22)」，以瞭解世界氣象組織(WMO)及各國氣象機構在此協約國會議之相關系列活動中所進行的工作及發表的論述、分享的經驗，尋求與他國進行氣象合作的可能性。另，持續派員赴索羅門群島，訪察氣象、地震設施、氣象服務技術與當地部門氣象應用的需求，收集公衛方面的相關資訊，進行預警系統裝設，為了加深雙方合作，規劃簽署 MOU，強化彼此跨部會的交流合作，期能整合更多相關單位及資源，以協助該國推展氣象、氣候跨領域之服務。

### (三)服務多元化與口語化

#### 氣象

本局為達成防災、減災之目標，積極建立與防救災單位之合作機制，105 年度因應 0206 美濃地震及尼伯特、莫蘭蒂、馬勒卡、梅姬、艾利等 5 次颱風警報，於中央災害應變中心開設時，共進駐 110 人次；氣象站與南區氣象中心於縣市政府災害應變中心開設時，參與工作會報以提供必要諮商服務，共 51 次。颱風警報、災害性天氣特報及災害性天氣期間之相關氣象資訊的通報，則以傳真方式通報防災及傳播機構，對於傳真通報未完成者，再輔以電話追蹤及確認，以提醒防救機關或民眾採取必要的防範措施，105 年總計傳真通報次數 400,880 次。

#### 海象

本局海象暴潮防災資訊與長浪即時訊息除發布於本局網站與災害示警公開資料平台，並已提供中央災害應變中心、水利署、觀光局與航港局等防災機關應用。105 年再新增海域寒潮警示服務，以應近海養殖漁業防災與漁業署災防作業需求。本年度先以澎湖群島北部為異常海水溫預警示範區域，發展以衛星遙測海表溫、海面風場、聖嬰指數等複合資料為主的警示指標，12 月開始與漁業署進行海域寒潮警示服務資訊系統平行測試，建立澎湖縣養殖漁業海溫寒潮防災決策支援通報作業。

## 地震

105 年度共發布 678 報有感地震報告 (圖 3.3.2)，其中 112 報為顯著有感(編號)地震報告，566 報為震度影響範圍較小之小區域有感地震報告。顯著有感(編號)地震報告完成發布之平均時效為地震發生後 5 分 45 秒完成。每報正式地震報告對外發布產品除圖文報告外，還包括隨後產製之等震度圖、各地波線圖等。各式產品依屬性不同，利用各種管道對外發布如：紙本傳真、手機簡訊、電子郵件、電子報、166/167 語音服務、臉書 Facebook 報地震服務，以及專線傳輸等。顯著有感地震報告主動通報之簡訊數量，規模 5 以上每筆平均約發送 550 則；規模未達 5 之地震平均約發送 500 則簡訊。

另為爭取地震主要破壞波到達前之避難應變時間，配合精進地震速報系統效能之研發，推廣強震即時警報之應用，以 105 年 2 月 6 日凌晨 3 時 57 分 27 秒高雄市美濃區發生芮氏規模 6.6 震源深度 14.6 公里之強烈地震為例，臺南市新化地震站觀測

到最大震度 7 級，雲嘉南高屏地區均高達 4~5 級震度，全國各地均有感。本起地震本局約在地震發生後 12 秒即完成快速測報，獲得初步震源資訊並對外通報。本局之速報通報軟體約在不到 1 秒內即對全國中小學與防救災單位完成推播，約有 1,018 個單位、1,096 部電腦順利接收到強震即時警報。本次強震即時警報除了靠近震央約 50 公里範圍內無法提供預警外，其他各地在 S 波到達前即可收到警報。各地縣市政府所在地之預估震度與

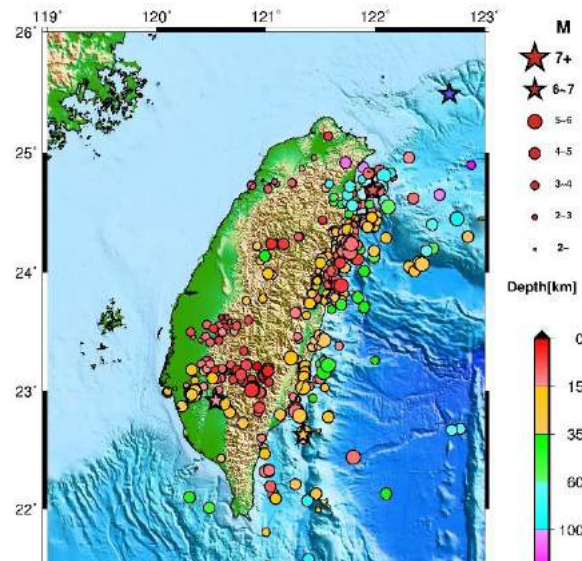


圖 3.3.2 105 年有感地震震央分布圖。

(★：規模 5.5 以上)



圖 3.3.3 強震即時警報接收警報事件之示意圖。

預警時效如下：高雄市 4 級 0 秒、臺南市 5 級 0 秒、屏東縣 5 級 0 秒(前述 3 個縣市均在震央 50 公里範圍之內)、嘉義市 4 級 5.5 秒、嘉義縣 4 級 6.5 秒、雲林縣 4 級 12.1 秒、澎湖縣 3 級 22.8 秒、臺東縣 3 級 4.6 秒、彰化縣 3 級 23.1 秒、臺中市 3 級 24.9 秒、南投縣 3 級 18.2 秒、苗栗以北各地則約 2 級震度，預警時效約 30 秒以上、北部都會區之預警時效超過 40 秒，成功展示強震即時警報的成效。

## 劇烈天氣監測系統

為了因應多元化的防救災應變需求，本局自 100 年起主動配合各機關日常作業使用之地理圖資，設計專屬客製化 QPESUMS 網頁操作介面，提供各機關轄管與重點監控區域具防災決策參考價值之氣象及海象資訊，以落實氣象資訊與防災應變整合應用之施政目標。成果包含臺北市政府、新北市政府、交通部公路總局、觀光局、臺灣鐵路管理局、桃園機場及貓空纜車等客製化網頁製作與更新作業，提供上述單位轄管區域（如公路路段、鐵路沿線的車站及各行政區等）之雨量等氣象資訊。

除使用各項即時監測資料開發警示功能外，105 年於 QPESUMS 進一步提供未來 1 小時鄉鎮尺度雨量警示產品，當未來 1 小時預報雨量達 40 毫米(大雨標準)，該鄉鎮區域即以紅色閃爍燈號進行警示，提供防救災單位作為採取預警決策行動之參考(圖 3.3.4)。



圖 3.3.4 QPESUM 0-1 小時雨量警示。

105 年度持續依民航局需求開發各機場之自動化閃電監測功能，提供圖像化之閃電分布及閃燈警戒表(圖 3.3.5)，以及即時雷達回波、雨量及未來 1 小時預報產品。此系統現正於各航站進行運作測試，輔助其進行雷擊告警作業。



圖 3.3.5 QPESUMS 民航局客製化機場閃電顯示。

為了更全面地提供民眾即時雨量資訊，105 年度亦完成「中央氣象局 Q-劇烈天氣監測系統 QPESUMS」APP(圖 3.3.6)，包括提供現在降雨狀況及未來 1 小時雨量預報等資訊，以及個人化雨量

警示功能，由手機主動傳送雨量警示文字訊息及聲響，以提醒民眾於外出遊憩時注意天氣變化。

本局將持續配合政府機關獨特之防、救災業務需求，開發專屬的 QPESUMS 客製化產品，並積極宣導本系統產品的應用方式，提供做為防災、避災、減災、救災行動的參考，落實氣象資訊的應用效能，發揮政府防災行動之加乘綜效。

### 優質氣象資訊服務

本局全球資訊網為因應鄉鎮預報服務陸續推出原鄉部落預報、休閒旅遊景點、藍色公路氣象預報以及天氣現況網頁服務，讓氣象資訊服務更生活化，民眾從網頁上可以更容易知道未來的天氣狀況，方便戶外活動行程規劃，這樣的服務內容，最主要目的就是讓氣象能夠貼近民眾、走入生活。

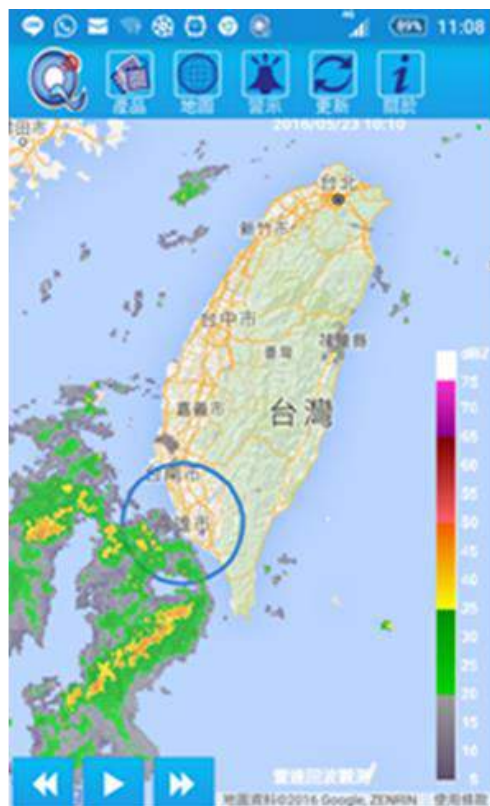


圖 3.3.6 「中央氣象局 Q-劇烈天氣監測系統 QPESUMS」APP 個人化雨量警示功能。

105 年網頁內容持續優化及新增各項優質的氣象資訊，提供更多元、豐富及便利的氣象資訊，新增鄉鎮體感溫度預報、紫外線指數預報讓民眾在外出及穿衣時參考，同時結合鄉鎮預報提供鄰近鄉鎮的即時影像，讓民眾查詢鄉鎮預報天氣時可以了解鄰近地區實際天氣現況；預約氣象服務擴增育樂氣象(單車、旅遊、登山、海釣...等)各景點的預約服務，並將可預約天數增加至 100 天。在漁業氣象服務方面，與漁業署跨域合作，提供沿海養殖專區整合資訊服務。海上預報服務部分，新增安平至東吉航線之藍色公路預報，提供更多的海面航行預報資訊。

觀測項目新增即時閃電觀測資訊，提供即時閃電落雷資訊，發佈大雷雨即時訊息，提醒防救災單位及民眾注意及應變，以降低大雷雨短時強降雨帶來的災害。即時天氣觀測資訊部分已將本局轄屬氣象站、自動氣象站觀測訊息公告於網頁；天氣圖資部份，新增高解析度雷達回波圖及衛星雲圖，另為提供辨色力異常朋友更易辨識的雨量資訊，增加辨色力異常雨量(日、小時)累積圖。105 年度累積瀏覽人數超過 6,212 萬人次。

為強化氣象(含地震)個人行動化使用及傳播效能，方便民眾利用行動載具得知目前所在地區的天氣狀況，或是生活氣象需求，持續優化本局生活氣象 APP 資訊服務及功能，除版本優化升級更新外，新增體感溫度預報、紫外線指數預報、沿海養殖區預報、今日排行、即時閃電觀測、大雷雨即時訊息、安平至東吉藍色公路預報等資訊(圖 3.3.7)，同時持續結合社群網路傳播，強化天氣警特報(含颱風)及地震消息 line 分享功能，擴大天氣警特報傳播效能，目前 APP 共累積超過 132 萬人次下載人次下載。



圖 3.3.7 生活氣象 APP 新增體感溫度、紫外線預報及大雷雨即時訊息。

配合行政院推動政府開放資料(open data)政策，本局自 102 年 12 月建置「氣象局資料開放系統」，並於 103 年 10 月更名為「氣象資料開放平臺」，105 年度平臺下載次數達到 35,446,457 次。提供之開放資料共分為預報、觀測、地震海嘯、氣候、天氣警特報及數值天氣預報等 6 大類共計 61 項資料集(資料項目 238 項)，此平臺以落實並提升氣象資訊的加值與運用之理念，透過免費、免申請及開放格式等原則，提供開放資料供民眾自行下載，以增進氣象資源效能及共享的理念，創造政府服務新價值。

### 氣象儀器校驗服務

氣象儀器校驗服務為本局氣象儀器檢校中心主要業務，該中心成立之氣壓、溫度、濕度、風速等校正實驗室，均已通過「財團法人全國認證基金會(TAF)」依 ISO/IEC17025 國際認證規範認證。該中心除負責本局儀器校驗維修業務外，不定期接受外界各機關學校行號委託氣象儀器校正，惟自 104 年 10 月 1 日起，該中心執行「中央氣象局臺北氣象站板橋站區及氣象儀器檢校中心合署辦公廳舍興建與設備汰換計畫」，為維護來賓安全及工程順利進行，校正實驗室暫停對外提供儀器校驗服務；另為維持本局所屬觀測站之資料品質，持續校正局屬氣象儀器、定期遊校氣象站與雷達站之氣象儀器與校正臺灣東、西部流域遙測系統雨量站。

## 跨域氣象合作服務

105 年本局與大甲鎮瀾宮第 4(年)度合作，提供大甲媽祖遶境活動的氣象服務包含：「預約氣象」及即時天氣、簡訊等氣象資訊，讓民眾能即時掌握天氣的變化，並設置行動氣象服務站，提供天氣觀測車(圖 3.3.8)即時顯示現場天氣觀測資料與天氣預報資訊加強服務，讓聯合國教科文組織認證的「世界非物質活的文化遺產」大甲媽祖遶境進香國際型活動更圓滿順利。



圖 3.3.8 大甲媽祖遶境活動期間本局提供行動氣象觀測車，加強對天氣現況的掌握。

近年來國際運動賽事漸增，本局配合交通部觀光局主辦之「2016 臺灣自行車節」於 105 年 10 月 2 日至 11 月 13 日提供 4 大主軸活動(「臺灣自行車登山王挑戰活動」、「騎遇福爾摩沙 Formosa900」、「日月潭 Come Bikeday 活動」及「OK 臺灣樂馳花都單車嘉年華」)，提供活動地區專屬氣象服務資訊，製作客製化網頁(含各活動路線之降雨監測)；另於各主軸活動 1 周前透由電子郵件、傳真或簡訊提供客製化氣象預報資訊服務。

為進一步落實對弱勢族群的關懷行動，與臺北市視障者家長協會合作，針對視障者對於氣象資訊及知識的需求，推出「氣象常識」、「大氣概述」、「天氣現象」和「認識地震」4 套點字書和有聲書，分送至全國各中小學、啟明學校及圖書館等單位；並積極參與臺北市視障者家長協會舉辦之公益活動，實地推廣氣象與地震資訊，並展示對視障弱勢族群的關懷成果，藉以呼籲各界共同響應對弱勢族群的關懷行動。

## 四、氣候與地震概況

### (一)氣候

臺灣，位於副熱帶的美麗之島，西臨全球最大的陸塊-歐亞大陸，東接最為廣闊的太平洋，處在季節變化多元、多樣性的亞洲季風系統之中。根據長期氣候資料統計之氣候平均值，顯示臺灣平地年平均地面氣溫(簡稱氣溫或溫度)約攝氏 23.6 度，年累積雨量約有 2,207 毫米，為溫暖而多雨的海島型氣候。

### 氣溫

105 年各氣象站的年平均氣溫，全臺 25 個氣象站均高於氣候平均值，其中以嘉義及恆春站 105 年均溫距平高達攝氏 1.2 度為最多，除上述的嘉義及恆春站外，連同臺北、新竹及阿里山共 5 站均創下該站歷史最高溫紀錄，達該站年均溫史上第 2 高的測站亦多達 9 個。若以 13 個平地測站<sup>6</sup>的平均值代表臺灣均溫，105 年平均溫度為攝氏 24.4 度，較氣候平均值攝氏 23.63 度高出 0.77 度，更超越 87 年攝氏 24.39 度，成為臺灣氣象紀錄上最暖的一年。分析臺灣均溫的時間變化，57 年是近 60 多年之中最冷的一年，另自 87 年以來，除 100 年較為偏冷外，其餘年份氣溫均高於氣候平均值。長期趨勢方面，1960 年代末期至 1990 年代中期臺灣氣溫的暖化趨勢最為顯著，1990 年代末期迄今氣溫上升趨勢較不明顯，1960 年代中期之前氣溫呈現下降趨勢，顯示臺灣平均氣溫除線性上升趨勢外，亦存在數十年上下起伏的週期變化。

### 雨量

105 年全臺 25 個氣象站中，彭佳嶼、宜蘭、鞍部、竹子湖、臺中及日月潭站共 6 站的年累積雨量比氣候平均少，其餘 19 站均多於氣候平均值；105 年累積雨量以臺中站比氣候平均值少了 250.7 毫米，最為顯著，成功站則比氣候平均值多了 1,370.9 毫米，此為該站第 2 多雨年；此外，澎湖及東吉島站年累積雨量均為該站第 1 多雨年。以降雨比率來看，全臺 25 個氣象站除了臺中為 85% 外，年雨量均為歷史氣候值的 9 成以上，臺南、高雄、成功、臺東、澎湖及東吉島站的雨量更達該站氣候值的 1.5 倍以上。以 13 個平地氣象站平均值作為參考，105

---

<sup>6</sup> 13 個平地氣象站為基隆、臺北、淡水、新竹、臺中、臺南、高雄、恆春、大武、臺東、成功、花蓮及宜蘭。



年臺灣平均年總雨量為 2,771.8 毫米，比氣候平均值多了 564.7 毫米，約為氣候平均值的 125%，為 1947 年以來第 6 多雨。分析臺灣年雨量的年際變化，顯示年雨量自 1950 年以來，年與年之間的變動相當顯著，但沒有明顯增加或減少的趨勢。

## 降雨日數

105 年全臺 25 個氣象站中，除淡水站的年降雨日數比氣候平均值少，其餘 24 站均多於氣候平均值，其中東吉島站比氣候平均值多了 41.5 日最為顯著，其次為嘉義站比氣候平均值多了 41.3 日，兩站均創下該站設站以來年降雨日數最多的紀錄。分析臺灣年降雨日數的逐年變化趨勢，發現近 60 多年雨日大致有愈來愈少的趨勢；105 年全臺 13 個平地氣象站平均雨日為 159.5 日，比氣候平均 141.8 日多了 17.7 日。

## 日照時數

105 年全臺 25 個氣象站中，日照時數比氣候平均值少者共有 14 站，主要分布於中南部，其餘 11 站日照時數比氣候平均值多，日照時數以臺中站少於氣候平均值 234.8 小時最為顯著，並達該站設站以來第 4 少。日照時數在 1960 年代至 1990 年代中期亦呈現逐漸減少的走向，但 1990 年代中期之後變化趨勢較不明顯。

## 高低溫日數、大雨及豪雨日數

根據 105 年大雨及豪雨日數的統計表顯示，大雨日數中，共有 11 站年累積雨日少於氣候平均值，主要分布於中部以北，其餘 14 站大雨日數均為多於或等於氣候平均值；年累積豪雨日數方面，共有 10 站少於氣候平均值，15 站多於氣候平均值；全臺 25 個主要氣象觀測站的年累積大豪雨及超大豪雨日數則均為 0 天。

極端高/低溫方面，105 年高溫(日絕對最高溫 $\geq$ 攝氏 35 度)日數多於氣候平均值的有 11 站，其餘 14 個站高溫日數少於或接近氣候平均值。其中，臺北站年高溫日數達 77 日，為全臺高溫日數最多的氣象站，比氣候平均值 28.1 日多出 48.9 日；嘉義站年高溫日數 35 日，比氣候平均值 5.1 日多出 29.9 日，兩站均創下該站設站以來年高溫日數第 1 多紀錄。低溫(日絕對最低溫 $\leq$ 攝氏 10 度)日數方面，因年初全臺受寒流影響，各地出現極端降雪或下霰事件，共有 12 個氣象站多於氣候平均值，13 個氣象站為少於或等於氣候平均值(玉山站日最低溫常年

均小於攝氏 10 度，105 年為閏年，距平值 0.8)。

分析極端氣象指標的年際變化，臺灣年平均大雨日數無明顯變化趨勢，高溫日數約於 1990 年代中期起有上升趨勢，低溫日數則約由 1960 年代中期迄今呈現逐漸減少趨勢。

## (二)地震

本局建置地震觀測網(Central Weather Bureau Seismic Network, CWBSN)以從事臺灣地區之地震觀測，105 年共觀測到 48,830 起地震(圖 4.2.1)，由地震活動在空間上的震源分布特性可以發現，震源深度較深的地震多發生在臺灣東北部，且在臺灣東部大約北緯 24 度附近，震源分布明顯呈現向北隱沒的傾斜地震帶，而臺灣南部在約東經 121 度附近也隱約呈現向東隱沒之傾斜地震帶。臺灣西部之震源分布，則主要為集中於斷層構造區附近之淺層地震。

105 年有 4 個規模大於 6 以上的強震，分別為 2 月 6 日發生於高雄美濃規模 6.6 的地震、5 月 12 日發生於宜蘭南澳規模 6.1 的地震、5 月 31 日發生於東北外海深層的規模 6.9 地震、10 月 6 日發生於臺東綠島規模 6.2 的地震。除了高雄美濃地震可能與盲斷層有關外，其餘 3 個地震的發生位置在臺灣東北或東部海域，發震原因應為菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊的相互隱沒與碰撞有關。第 1 個地震發生時間為 2 月 6 日 3 時 57 分，震央位於北緯 22.92 度、東經 120.54 度，震央位在屏東縣政府北偏東方 27.1 公里處(位於高雄市美濃區)，震源深度 14.6 公里，芮氏規模 6.6，臺南市新化地震站觀測到最大震度 7 級、雲林縣草嶺地震站 6 級、高雄市旗山、屏東縣三地門、臺南市、嘉義縣大埔及嘉義市地震站觀測到最大震度 5 級，中、南臺灣 3 至 4 級、北臺灣 1 至 2 級。第 2 個地震發生時間為 5 月 12 日 11 時 17 分，震央位於北緯 24.69 度、東經 121.98 度，震央位在宜蘭縣政府東方 22.4 公里處(位於臺灣東部海域)，震源深度 8.9 公里，芮氏規模

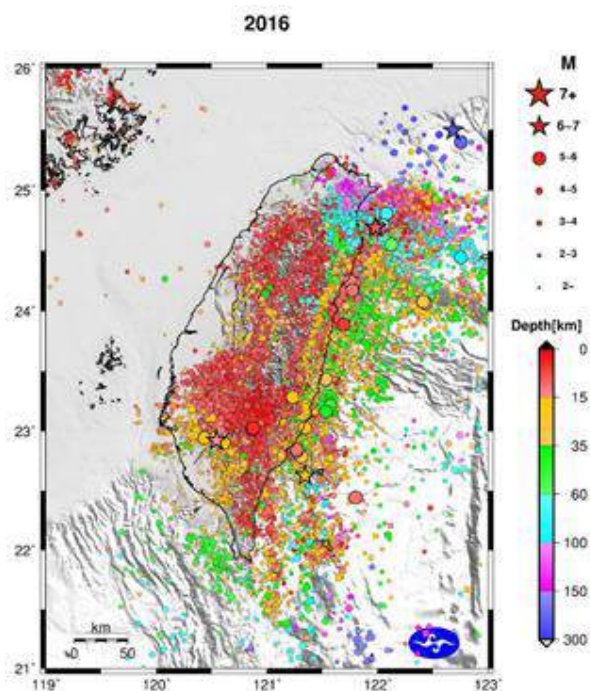


圖 4.2.1 105 年臺灣地震震央分布圖。

包含 4 個規模大於 6 以上強震 (星號)。

6.1，宜蘭縣南澳地震站觀測到最大震度 6 級，臺灣北部地區 3 至 4 級，其他全臺各地觀測到 1 至 2 級。第 3 個地震發生時間為 5 月 31 日 13 時 23 分，震央位於北緯 25.49 度、東經 122.68 度，震央位在基隆市政府東偏北方 102.5 公里 (位於臺灣東北部海域)，震源深度 256.9 公里，芮氏規模 6.9，為 105 年度規模最大地震，宜蘭縣羅東地震站、花蓮縣和平地震站及南投縣合歡山地震站觀測到最大震度 4 級，臺灣東部及中部以北 2 至 3 級，其他全臺各地觀測 1 至 2 級。第 4 個地震發生時間為 10 月 6 日 23 時 52 分，震央位於北緯 22.63 度、東經 121.34 度，震央位在臺東縣政府東偏南方 24.4 公里 (位於臺灣東部海域)，震源深度 23.7 公里，芮氏規模 6.2，臺東縣綠島地震站觀測到最大震度 5 級，花蓮、臺東及臺灣南部部分地區觀測到 3 到 4 級，其他全臺各地觀測到 1 至 2 級。0206 美濃地震則造成了 546 人受傷、117 人死亡，此地震所造成的災害與傷亡，為 1999 年集集地震後，最嚴重的地震災害，其中 115 人因臺南維冠金龍大樓倒塌而罹難，是臺灣地震紀錄以來單一建築物倒塌罹難人數之紀錄。

表 4.2.1 近 15 年地震規模統計表

中央氣象局近15年地震規模統計															
地震個數 Number of Events	民國 Year	92年 2003	93年 2004	94年 2005	95年 2006	96年 2007	97年 2008	98年 2009	99年 2010	100年 2011	101年 2012	102年 2013	103年 2014	104年 2015	105年 2016
	規模 Magnitude (ML)														
	7 ≤ M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6 ≤ M < 7	2	3	2	5	2	0	4	2	0	3	4	1	4	4
	5 ≤ M < 6	24	15	26	18	16	19	21	32	15	21	19	22	26	27
	4 ≤ M < 5	220	176	238	209	149	166	184	133	147	151	152	138	208	172
	3 ≤ M < 4	1556	1406	1487	1582	1568	1513	1583	1253	1347	1106	1183	1068	1386	1376
	2 ≤ M < 3	11464	9196	9334	8473	8065	8461	9220	8814	8505	7115	8458	7478	9670	8734
	1 ≤ M < 2	11982	10789	10527	7574	6446	7870	9029	12496	11333	18782	27590	21309	26095	28716
	M < 1	202	197	479	198	175	376	318	543	448	4195	8104	6747	7448	9885
	合計 Total	25450	21783	22093	18059	16421	18405	20359	23273	21795	31373	45510	36763	44837	48914
	有感次數 Number of Felt Events	1235	781	1105	785	583	651	795	754	776	1012	1272	975	1013	1575
	發布次數 Number of Reported	148	113	167	110	91	102	154	153	172	214	166	154	100	112

自從 101 年 24 位元系統上線以來，規模小於 2 的地震個數明顯增加，101 至 105 年平均地震個數(31,763)為 90 至 100 年平均個數(10,024)的 3 倍，充分顯示此系統在地震收錄的效能。若以臺灣地區最小完整規模 2 以上地震個數為基礎來比較，104 年規模大於 2 以上地震個數為 11,294 個，105 年規模大於 2 以上地震個數為 10,295 個，地震活動度較 104 年下降，且低於近 15 年的年平均個數 10,714，後續值得再持續密切觀察。另 105 年的累積規模 7.06，則比歷年（83～105）的平均值 6.85 高(表 4.2.1)。

## 五、 科普教育推展

本局為開發與推展氣象服務業務，除提升服務水準，以達成防減災、促進經濟發展目標外，並積極推動氣象與地震科普教育，期盼民眾能更瞭解本局業務，並以口語化、生活化服務縮短與民眾距離，重要成果如下：

### (一)主辦部分

為讓媒體相關從業人員能善用本局之監測與預報資料，落實整體防災工作，本局 105 年辦理「媒體氣象從業人員氣象資訊宣導說明會」、「氣象防災資訊應用研討會」、「氣象實務研習班」時間及參與人數如下：

1. 105 年 3 月辦理北部、中部、南部及東部 4 場媒體氣象從業人員氣象資訊宣導說明會(圖 5.1.1)，共計 122 人參訓。
2. 105 年 4 月份辦理北部及南部各 1 場氣象防災資訊應用研討會(圖 5.1.2)，共計 214 人參加。
3. 105 年 3 月及 9 月辦理 2 場氣象實務研習班(圖 5.1.3)，共計 56 人參訓。

105 年本局亦辦理科普教育活動，各活動時間及參與人數如下：



圖 5.1.1 105 年媒體氣象從業人員氣象資訊宣導說明會參與人員合照。



圖 5.1.2 105 年氣象防災資訊應用研討會。



圖 5.1.3 氣象實務研習班。

1. 105 年度團體參觀本局計 206 梯次，合計 5,718 人次；另，參觀本局各地氣象站共 55,410 人。
2. 本局 75 週年局慶開放參觀暨「生活有氣象之ㄟㄨˇ震不驚特展」活動期間 7 月 1 日~7 月 5 日，邀請一般民眾來局參觀並安排專人專業解說、地震車體驗、星光夜活動、闖關遊戲、有獎徵答、科普影片觀賞、模型 DIY 及專人講解地球展示系統(SOS) 等活動，參觀人數於 5 日期間達 27,365 人。

3. 臺灣南區氣象中心舉辦假日講座、兒童夏令營、幼兒園及國中小教師研習營、闖關活動(圖 5.1.4)、敦親睦鄰電影欣賞等氣象宣導活動共計 93 場，展示場接待參觀團體計有 197 梯次，參觀人數計 20,633 人次。



圖 5.1.4 臺灣南區氣象中心舉辦之叱吒風雲闖關活動。

4. 臺灣南區氣象中心於 105 年通過行政院環境保護署「環境教育設施場所」認證(圖 5.15)，以氣候變遷為主軸推出 5 種環境教育課程教案，105 年共辦理環境教育課程 7 場次，參加人數計 364 人。



圖 5.15 臺灣南區氣象中心辦理環境教育課程「地球氣溫在飆舞」。

5. 本局各氣象站於觀測、防災、服務等業務外，亦肩負對當地推廣「氣象防災」、「鄉鎮天氣預報介紹」、「地震防災」及天文、星空實務等科普教育宣導任務。

## (二)協辦部分

1. 配合臺北市政府舉辦「105 年度北北基桃聯合災害防救演習」防災公園夜間開設演練，以及「119 防災宣導活動」、「國家防災日」等教育宣導活動。
2. 配合「921 國家防災日」演練，發送強震即時警報(EEW)及海嘯測試警報。
3. 配合彰化縣政府「2016 王功漁火節—揪遊王功~藝起來」慶祝系列活動中，參與防災宣導展示活動。

## 六、 研發合作交流

### (一)國內合作交流

#### 本局與國內各機構(單位)合作計畫

表 6.1.1 105 年本局與國內各機構(單位)合作計畫一覽表。

編號	合作案主題	合作對象	成效
1.	經濟部水利署水災災害防救策進計畫之建置區域降雨雷達網執行計畫	經濟部水利署	推動降雨雷達網建置，完成用地申請及儀器採購。
2.	氣候變遷研究平臺	國家災害防救科技中心	<p>共同分析臺灣氣候變化與聯合國跨政府氣候變遷小組（IPCC）模式資料。在臺灣氣象觀測資料之數位化、均一化與網格化處理、臺灣氣候變遷分析、跨尺度氣候現象分析等方面參與該計畫的研究工作。</p> <p>辦理第 1、第 2 版臺灣氣候變遷科學報告的編寫與彙整，並參與規劃將於 106 年舉辦之「TCCIP 臺灣氣候變遷推估與資訊平台：第 2 期計畫成果發表會」事宜。</p>
3.	臺灣資料分析中心(TACC)資料服務與作業維運計畫	國家實驗研究院國家太空中心	與 TACC 合作提供我國及全球 82 國共 3,313 個機構或研究使用者使用福衛 3 號 GPS 掩星觀測資料，於 105 年與國家實驗研究院國家太空中心簽訂「臺灣資料處理中心建置及維運計畫」，進行資料處理與服務維運工作，並持續發展福衛 7 號相關科學資料處理與驗證系統。
4.	核子事故緊急應變大氣擴散研發與建置計畫	行政院原子能委員會核能研究所	協助原能會建立並強化核安領域相關大氣擴散及氣象資訊。主要工作為持續維運「新一代核子事故緊急應變劑量評估系統」，提供假想事故情節下核一、二、三廠劑量評估結果(2.5 公里解析度)，並持續進行系統之開發與精進。

5.	氣象資料與預報模式系統作業技術合作協議	交通部民用航空局	交換氣象資料、精進模式預報雙方共享資源。
6.	海象觀測備忘錄	交通部基隆港務局	安裝潮位儀於港務局站房，提供即時觀測資料。
7.	海氣象觀測合作協議書	行政院農業委員會水產試驗所	水試所提供船期資訊，協助本局快速維運觀測浮標。
8.	海氣象觀測及海洋數值模擬資料交換與共享	國家實驗研究院臺灣海洋科技研究中心	海氣象觀測資料及海流現報成果分享。
9.	海氣象觀測及氣候變遷研究成果資料交換與共享	中央研究院環境變遷研究中心	海氣象觀測資料、氣候變遷研究成果分享。
10.	氣象資訊服務合約	公、民營共計 17 單位	提供公、民營單位氣象服務。
11.	加強東、南沙島氣象測報業務	海軍大氣海洋局	提供東沙地面與探空觀測耗材及觀測訓練。
12.	氣象報導合作備忘錄	公共電視基金會	提供氣象、地震資訊傳遞。
13.	潮汐資訊服務合約	臺灣國際航電公司 (Garmin)	海上 GPS 衛星定位通訊手機提供潮汐預報資訊服務。
14.	氣象業務合作交流備忘錄	國防部海軍司令部	提供氣象業務合作交流。
15.	原鄉氣象服務合作意向書	行政院原住民族委員會、原住民族電視台	產製原鄉聚落預報資料，提供原民台氣象新聞使用。
16.	海氣象即時觀測資訊合作備忘錄	交通部運輸研究所	共同推展海氣象監測及其資訊服務合作。
17.	氣象測報資訊在墾丁國家公園環境生態保育及在地特色化之應用	墾丁國家公園管理處	持續維運「墾丁國家公園猛禽遷徙資訊系統」中之氣象雷達處理子系統，並依下游單位需求，進行系統調校作業。
18.	氣象測報合作協議書	交通部臺灣鐵路管理局	完成協議書簽定，客製化臺鐵局 QPESUMS 系統。
19.	地震資訊(強震即時警報)傳遞服務	詠動科技股份有限公司、艾迪互動股份有	合作推動地震資訊傳遞服務。

	合作	限公司、國立暨南國際大學資訊工程學系 共 3 單位	
20.	氣象監測與數值預報資料交換合作協議	財團法人工業技術研究院	<p>強化雙方氣象監測與數值預報資訊應用之效能，進而促進氣象資料在綠能產業的多元應用與發展。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本局提供雷達和數值預報產品。</li> <li>2. 工研院提供所屬風力塔資料。</li> </ol>
21.	地球科學領域合作協議	國立中央大學	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 辦理完成 105 年度中大學生暑期實習訓練課程。本年新增太空及海洋領域課程，共有 37 位中大學生及 3 位海洋大學學生參訓。本局計有 12 個單位支援授課，共支援講師 60 位。</li> <li>2. 雙方持續就以下議題進行合作： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 岸基波流雷達站建置。</li> <li>(2) 東沙島剖風儀計畫。</li> <li>(3) 太空天氣辦公室籌備。</li> <li>(4) 臺灣地區自由場強震資料網收集。</li> <li>(5) 中大提供本局同仁電腦程式設計訓練課程。</li> <li>(6) 世大運期間商借 TEAM-R 雷達車事宜。</li> <li>(7) 雙方合作推動工作成果發表。</li> </ol> </li> </ol>



## 氣象站與各級機構(單位)合作計畫

表 6.1.2 105 年本局氣象站與各機構(單位)合作計畫一覽表。

編號	氣象站	合作機關	合作項目	觀測儀器照片
1.	鞍部氣象站	行政院環境保護署	陽明山地區 PM2.5 懸浮微粒背景研究。	 <p>鞍部氣象站空氣品質監測站</p>
2.	竹子湖、新竹、臺中、日月潭、嘉義、阿里山、恆春、宜蘭、臺東、澎湖、馬祖、金門共 12 個氣象站與臺北氣象站板橋站區、臺灣南區氣象中心永康站區	行政院原子能委員會	設置輻射偵測器等設備，協助進行地區背景輻射研究。	 <p>澎湖氣象站環境輻射監測站</p>
3.	花蓮氣象站 恆春氣象站	行政院原子能委員會	協助進行地區背景輻射研究。	 <p>花蓮氣象站背景輻射採集裝置</p>
4.	鞍部氣象站	中央研究院環變中心	測量大氣中懸浮微粒物理化學特性。	 <p>鞍部氣象站酸雨計</p>

5.	基隆、臺北、鞍部、日月潭、嘉義、恆春、宜蘭、彭佳嶼共 8 個氣象站與臺東氣象站成功站區	國立中央大學大氣科學系(行政院環境保護署計畫之執行單位)	蒐集酸雨濕沉降及汞濕沉降樣品，供大氣懸浮物質研究。	 <p>臺東氣象站 成功站區汞濕沉降採樣器</p>  <p>鞍部氣象站酸雨採樣器</p>
6.	鞍部氣象站	國立陽明大學環境衛生研究所	大氣落塵戴奧辛含量觀測。	 <p>鞍部氣象站大氣乾濕沉降採樣器</p>
7.	彭佳嶼氣象站	國立臺灣大學海洋研究所、國立海洋大學海洋環境資訊研究所	空氣懸浮微粒收集器。	 <p>彭佳嶼氣象站懸浮微粒及雨水採樣器</p>
8	嘉義氣象站	國立中央大學大氣科學系(行政院環境保護署計畫之執行單位)	使用移動式光達系統進行PM <sub>2.5</sub> 的監測作業。	 <p>嘉義氣象站光達監測站</p>

9	嘉義氣象站	國立中央大學大氣科學系(行政院環境保護署計畫之執行單位)	架設太陽光度計量測直達日射輻射量。	 <p data-bbox="1061 562 1334 595">嘉義氣象站太陽光度計</p>
10	氣象儀器檢校中心、臺灣南區氣象中心永康站區與新竹、臺中、日月潭、嘉義、阿里山、高雄、恆春、宜蘭、花蓮、臺東等10個氣象站	國立中興大學環境工程學系(科技部計畫之執行單位)	臺灣地區碳通量及土壤含水率觀測網之建置與地表過程參數化方法之改善。	 <p data-bbox="1046 1200 1348 1234">花蓮氣象站土壤含水率計</p>
11	大武氣象站	交通部運輸研究所港研中心	金屬材料長期大氣曝放試驗與資料庫建置計畫。	 <p data-bbox="1023 1603 1374 1668">大武氣象站金屬材料長期大氣曝放試驗</p>

12	竹子湖氣象站	經濟部水利署第十河川局	雨量監測作業。	 <p data-bbox="1075 651 1321 683">竹子湖氣象站雨量儀</p>
13	竹子湖氣象站	中央研究院地球科學研究所	大屯火山地殼變動監測	 <p data-bbox="1043 1346 1353 1377">竹子湖氣象站 GPS 監測儀</p>
14	臺灣南區氣象中心永康站區	中央研究院	設置太陽輻射觀測儀器。	 <p data-bbox="975 1812 1426 1879">南區氣象中心永康氣象站太陽輻射量觀測儀器</p>

## 促進學術研究實務作業交流

本局兼具氣象、海象和地震科技的作業與研發，為促進學研與實務作業交流，105 年度舉辦「第一屆臺灣與西北太平洋全球預報系統發展研討會」、「2016 年海峽兩岸災害性天氣分析與預報研討會」及「105 年天氣分析與預報研討會」(圖 6.1.1)，邀請國內外氣象界專家與實務操作者分享研究成果及相關應用，並與本局同仁進行交流，有助本局瞭解並引進最新氣象科技發展資訊。

「臺灣氣候變遷推估與資訊平臺建置計畫」第 2 期計畫(Taiwan Climate Change Projection and Information Project，簡稱 TCCIP II)為本局與國家災害防救科技中心(NCDR)、中央研究院合作之計畫，由 NCDR 負責計畫推動與管理，盼延續國內過去氣候變遷科研成果，持續強化氣候變遷科學研究與推估能力，以及落實氣候變遷資訊的應用研究與服務。在此合作交流計畫中，本局深入參與臺灣氣象觀測資料之數位化、均一化與網格化處理、臺灣氣候變遷分析、跨尺度氣候現象分析等方面全力支援。另負責臺灣氣候變遷科學報告第 2 版第一冊《第三章氣候系統的自然變異》及《第五章臺灣氣候觀測分析》的編寫與彙整，規劃於 106 年付梓。此外，參與發表



圖 6.1.1 105 年天氣分析與預報研討會開幕合影。

“氣候變遷與臺灣”專刊文章 1 篇，並參與規劃將於 106 年舉辦之「TCCIP 臺灣氣候變遷推估與資訊平台：第 2 期計畫成果發表會」相關事宜。

技術與實務交流方面，105 年 5 月本局派員與颱風中心共同出席於秘魯舉辦之 APEC 科技創新政策夥伴(PPSTI)會議，並於 5 月 24~26 日與颱風中心合作於臺北舉辦 APEC 颱風研討會(APTS)，連結本局至各亞太經濟體的國家氣象和相關應用機構，尋求建立技術交流與合作關係，促進我國氣象測報技術發展與應用服務能力。

地震科技交流方面，本局與臺灣地震科學中心(TEC)合作，於 2 月 23 日和 8 月 23 日舉辦 2 場「臺灣地區地震活動與前兆討論會」，以加強地震前兆相關研究。另為分析及探討 2 月 6 日高雄美濃規模 6.6 地震各項觀測資料，於 2 月 17 日在本局辦理「105 年 2 月 6 日高雄美濃規模 6.6 地震討論會」(圖 6.1.2)，為增進各界對臺灣地區歷史地震資料的瞭解，並妥善保存與運用這些地震觀測珍貴資料，於 11 月 11 日在本局辦理「臺灣地區歷史地震資料研討會」。此外，為讓參與地震資訊傳遞服務合作的外部單位分享其研發成果，於 11 月 2 日舉辦「105 年合作推動地震資訊傳遞服務成果交流會」，邀請參與合作的外部單位、防救災單位與學校代表共同參與，以更進一步了解強震即時警報的後續應用。



圖 6.1.2 高雄美濃規模 6.6 地震討論會。

## (二)國外合作交流

表 6.2.1 105 年本局與國外合作交流一覽表。

編號	合作案主題	合作對象	效益
1.	臺美科學及氣象技術系統支援技術合作協議	美國國家氣象局	強化本局五分山雷達系統維護能力，並進行雙偏極化雷達升級工作。
2.	氣象互動平臺和國際氣候預測及應用技術交流	亞太經合會氣候中心 (APCC)	<p>1.每月提供本局短期氣候模式未來 3 個月的預測資料，並接收相關會員國氣候模式之綜合分析報告。</p> <p>2.105 年度氣候中心工作小組會議暨 2016 年氣候研討會於 9 月在秘魯 Piura 市舉行，本局派員出席，與各會員體進行技術交流討論。</p> <p>3.10 月與 APCC 共同主辦「氣候服務與健康國際研討會 (CWB-APCC Workshop on Climate Service for Health)」，邀請美國、日本、韓國、印度、新加坡、香港、索羅門群島等 16 個公衛領域單位，逾 200 人次專家學者與會。本局並於會中與 APCC 簽訂合作意向書(MOU)。本案將加強國際合作，增進本局短期氣候預報能力。</p>
3.	國際氣候預測及應用技術交流	美國國際氣候及社會研究院(IRICS)	每月由 IRICS 取得 15 組全球大氣未來 7 個月的預測資料，經由本局進行 30 組區域氣候動力降尺度積分後，計算及分析得出臺灣 4 分區月與季降水、溫度三分類機率預測資訊，提供本局氣候預報應用。
4.	國際氣候預測及應用技術交流	美國氣候預測中心 (CPC)	<p>1.本局運用美國國家環境預測中心 (NCEP) 全球系集預報系統 (GEFS) 16 天展期預報資料產製熱帶氣旋 (TC) 活動展望資訊提供 CPC 預報組參考。</p> <p>2.提供本局數值預報模式 45 天展期預報產品給 CPC 參與季內震盪 (MJO) 多模式系集預報計畫。</p> <p>3.105 年 5 月 24-26 日與 NCEP/EMC 及 CPC 共同舉辦第一屆「臺灣與西北太平洋全球預報系統發展研討會」，有助於本局瞭解國際間全球</p>

			<p>預報系統發展之趨勢並強化相關技術之發展。</p> <p>4.105 年 6-11 月派員至 CPC 進行「熱帶季內振盪(MJO)監測與預報技術」研究；8-11 月派員至 CPC 參加季風預報訓練，以提升本局同仁之專業知識與技術。</p> <p>5.105 年 10 月派員參加於美國緬因州班戈市 (Bangor, Maine)的第 41 屆氣候診斷與預測研討會 (41th Climate Diagnosis and Prediction Workshop)，與他國的氣候預報及研究人員進行交流，有助於提升我國氣候監測及預報的能力，並促進國際間氣候預報作業的合作。</p>
5.	氣象互動平臺和國際颱風預測技術及社會應用交流	亞太經合會颱風與社會研究中心 (ACTS)	105 年 5 月本局派員與颱風中心共同出席於秘魯舉辦之 APEC 科技創新政策夥伴(PPSTI)會議，並於 5 月 24-26 日與颱風中心合作於臺北舉辦 APEC 颱風研討會(APTS)，擴大本局與亞太各國氣象機關間的技術交流與互動。
6.	提供「歐洲-地中海地震中心」(EMSC)有感地震資訊，應用於資訊服務	歐洲-地中海地震中心 (EMSC)	EMSC 將本局所提供之資料展示於網頁，並加註資料提供者為 Central Weather Bureau, Chinese Taipei。
7.	亞太地區氣候變遷調適與氣候應用國際氣象交流	索羅門群島	持續派員赴索羅門群島，辦理訪察氣象、地震設施、氣象服務技術與當地部門氣象應用的需求，收集公衛方面的相關資訊，進行預警系統裝設，並規劃雙方擬簽署 MOU 事宜以強化彼此的交流合作與邦誼。本案透過與友邦之交流和合作，可獲得國際間之肯定，並可加深對氣候議題的瞭解和實務經驗。



## 七、 強地動觀測計畫建置成果

### (一)背景說明

臺灣位於環太平洋地震帶上，地處菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊之碰撞擠壓交界區域，地震活動頻繁且常造成社會大眾生命財產的威脅，其中規模6以上的中、大規模地震有將近70%分布於東部海域，除臺灣島內與鄰近之地震外，附近海域亦有和2011年3月11日東日本大地震相似可孕育海嘯發生之海溝等地體構造存在，基隆在1867年即曾有過海嘯災害的紀錄，因此如何降低地震和海嘯的傷害，保障民眾生命財產安全，是政府必須面對的重要課題。

本局在78年8月1日成立地震測報中心，以「綜合發展地震觀測、速報、預測科技，將成果應用於地震防災工作，以有效降低地震災害損失」作為長期發展目標，除加強地震觀測網的建置外，並自80年開始執行「強地動觀測計畫」(Taiwan Strong Motion Instrumentation Program, TSMIP)，以6年為一期之中程計畫進度，逐步朝有效降低地震災害損失之長期目標邁進。迄今，陸續完成與地震相關的現代化觀測網及其應用系統。前述地震觀測網包括中央氣象局即時地震觀測網、臺灣強地動觀測網以及臺灣地球物理觀測網等3個主要的觀測網；本局以這些跨全島分布的觀測網為基礎，發展完成多項地震資料蒐集、分析、發布與服務的應用系統，包括24位元地震觀測系統(整合短週期地震儀觀測系統、寬頻地震儀觀測系統、高品質井下地震觀測網與臺灣東部海域海纜觀測系統)、地震速報系統、自由場強震觀測網、全球衛星定位系統、地下水觀測系統及地球物理資料管理系統等，「強地動觀測計畫」各期工作時程與目標如圖如圖7.1.1所示。



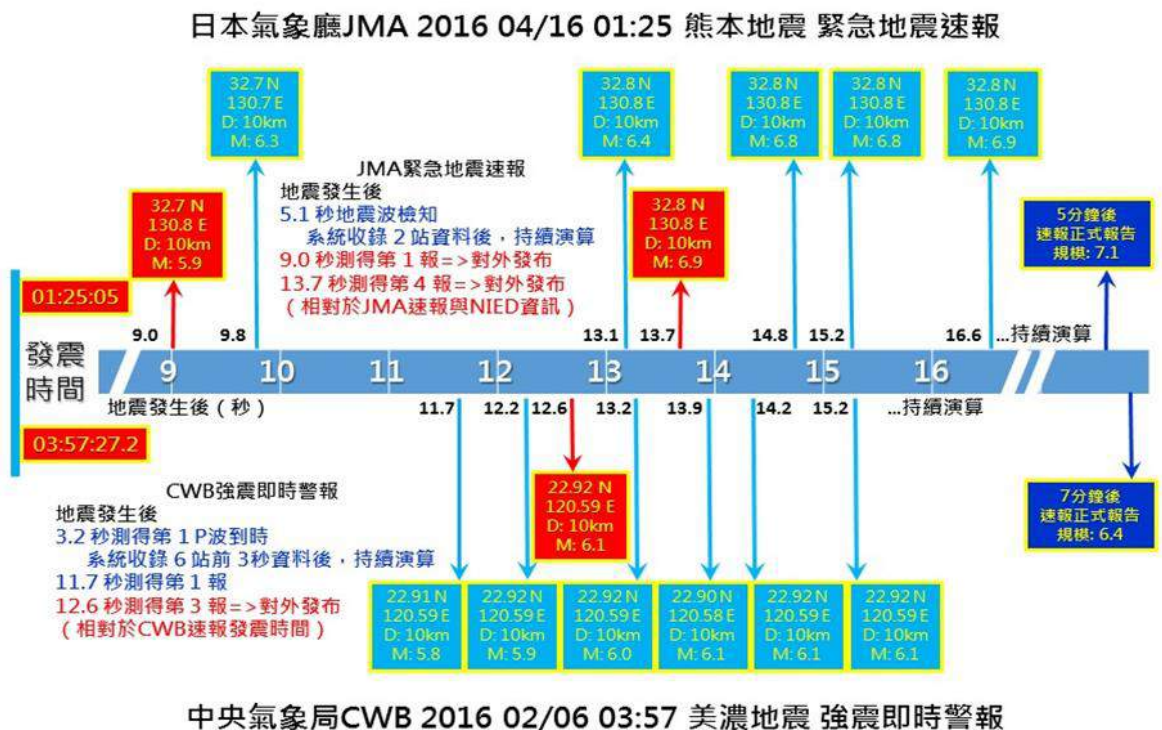
圖 7.1.1 「強地動觀測計畫」各期時程與目標。

## (二)重要成果

### 強震即時警報

本局於強地動觀測第2期計畫期間建置了快速發布地震訊息之機制—地震速報系統（Earthquake Rapid Reporting System，簡稱 ERRS）。88年於921地震發生時彙整全臺各地自動傳回之資料，102秒後對外發布地震報告，此一速報成果備受國際重視與肯定。強震訊息通報作業如今已與救災單位緊密結合，測報資訊經由傳真、行動電話簡訊、電子郵件、電子報、166/167電話語音、臉書「報地震」及本局網站發布地震報告，使各級單位、媒體及社會大眾快速獲知地震消息。

為能在破壞性震波來襲前，由測報作業即時提出警訊，供使用者適當因應，以有效減輕地震災害程度、甚而防止震災發生，在強地動觀測第3期計畫期間，本局進行強震即時警報系統（Earthquake Early Warning System，簡稱 EEWS）的研發工作，進一步強化自動作業的穩定性，在98年底將測報時間縮短至30秒以內。



99年起本局與國家災害防救科技中心等單位合作，進行強震即時警報接收系統的安裝與測試。102年起開始開發利用網際網路傳遞警報訊息至相關防災主管機關或民間公司，然後再透過各種管道發送至相關公共設施。目前此系統之效能：當臺灣本島地區或近岸10公里內發生之中大型有感地震，平均約在地震發生後約15秒即可完成初步地震資訊並對外發送預估各地震度與到達時間等資訊，對於距離震央80~100公里以外之地區，將可提供約10秒以上之預警時效，以105年2月6日高雄美濃地震發布時效對比日本熊本地震，可以看出國內在強震即時警報的技術上可與外國並駕齊驅（圖7.2.1）。

為推廣強震即時警報之應用，102年在全國22縣市舉辦23場說明會，以全國3,638所中小學為主要應用推動對象，103年超過3,500所的中小學完成軟體安裝，累計至105年底，全國已有4,300個單位完成強震即時警報軟體的安裝（圖3.3.3），可以透過網路即時接收本局地震速報系統所發送的有感地震參數，計算出當地預估震度和震波抵達時間。目前本局與臺北捷運公司、臺灣鐵路管理局、臺灣高鐵公司等重要交通建設建立合作關係，即時將地震訊息傳遞至相關單位，做為緊急應變及事後軌道檢測之重要依據。另持續開放地震警報資訊應用推廣，尋求更多有能力的民間廠商共通推動警報傳遞，並擴展地震預警的客製化應用，期能促進國內防救災產業的發



圖 7.2.2 手機 APP 軟體。

展，已陸續與15個民間單位完成合作契約的簽訂，其開發範圍除警報資訊轉發，還包括警報廣播機制、地震警報器、行動裝置APP、設備自動控制等多元應用。

105年起，配合國家通訊傳播委員會(NCC)針對4G無線通訊架構，推動「災防告警細胞廣播系統(PWS)」，利用其快速、大量廣播之特性，提升強震即時警報資訊之通報與應用成效。同年，為擴大提供手持式行動裝置(智慧型手機及平板電腦)等廣大使用者接收強震即時警報與查詢最新地震資訊，啟用官方版手機APP，中央氣象局E-地震測報APP。同時積極與媒體業者合作，加強防災氣象(含地震、海嘯)警示訊息之推播，以增進對社會大眾提供預警通報與教育宣導的需求(圖7.2.2、圖7.2.3)。



圖 7.2.3 地震速報預警資訊各式推播與門檻。

## 強地動觀測

臺灣地區地質環境複雜，強地動特性因地而異，而不同類型之結構物對於地震的反應亦有所不同。有鑑於此，本局自81年起漸次在臺灣各主要都會區建立強地動觀測網站，測站分布如圖7.2.4，實際記錄地震在各種不同地質情況下的振動情形，至今本局已蒐錄超過20萬筆的強震資料，其中28,000筆以上為921集集大地震及其餘震之加速度數位紀錄，是全世界地震觀測歷史以來最詳盡、完整的強震資料，且其記錄之近斷層加速度資料亦

已超過全世界歷年來觀測總和，是地球物理與地震工程研究最寶貴的資料，不僅可供工程單位從事耐震反應譜之研究，肆應重大工程防震設計之需要，經由整體資料的研究與分析，亦可提供預測各地區震度模式之基礎，對於日後地震速報系統與強震即時警報系統之規劃與研發，都是不可或缺的基本資料。多年來本局已陸續提供超過50萬筆強地動資料予各政府機關、學術研究單位、工程顧問公司和一般民眾，提升其應用價值。未來在強地動觀測的業務，將強化強震資料整合服務與推廣應用，協同相關研究單位進行臺灣地區地震微分區與危害度分析，建立各種交通設施及都會區之建築防震設計譜，歸納出符合安全與經濟原則的結構物抗震參數，作為制定各地區之建築物耐震設計規範之依據。

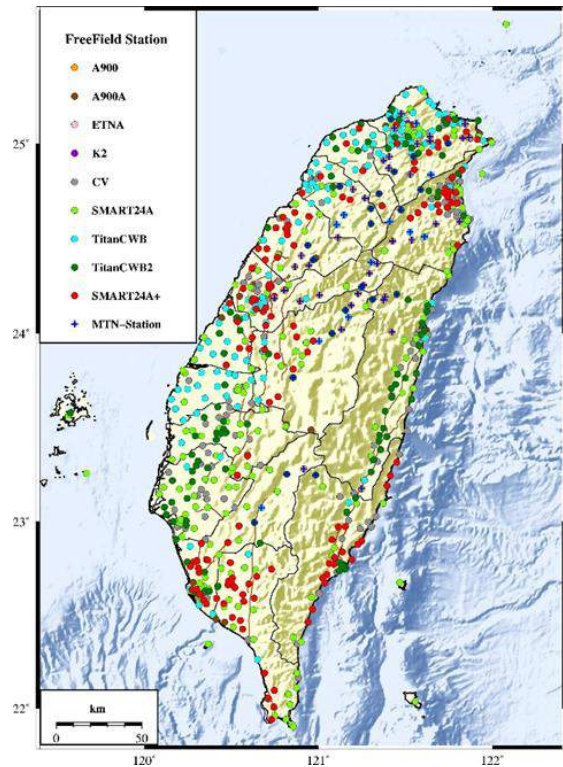


圖7.2.4 臺灣地區強地動觀測網分布圖。

## 地球物理地震前兆觀測

由於地震預測非短期內可以達成，故地震防災工作皆採取階段性方式，逐步完成各項重要工作，其中包括加強地震測報、建置地震速報與強震即時警報系統，以儘量減低地震災害。本局為進一步減低進而預防地震災害，運用各種地球物理觀測方法進行地震前兆分析與地震預測技術之研發工作。

為推動地震前兆預警之研發，本局近年來積極建置、維護各種不同觀測目的之地震前兆觀測網，包括全球導航衛星系統(160站)、地震地下水觀測系統(6站)與地磁場觀測系統(12站)等項目，並整合為臺灣地球物理觀測網 (Taiwan Geophysical Network for Seismology, 簡稱TGNS如圖7.2.5)，觀測項目包含地殼變形、電離層全電子含量、地下水位、地磁與地潮等，同時結合地震活動進行地震前兆觀測，並與學術界合作交流，導入新的觀測方法，未來將評估納入如地電場、井下應變儀觀測等其他地震前兆觀測系

統，使得臺灣地球物理觀測網更趨完整，期能透由觀測數據之整合、判讀、分析，大量比對與地震發生之相關性，持續發展出適用於臺灣地區之地震前兆觀測科技。

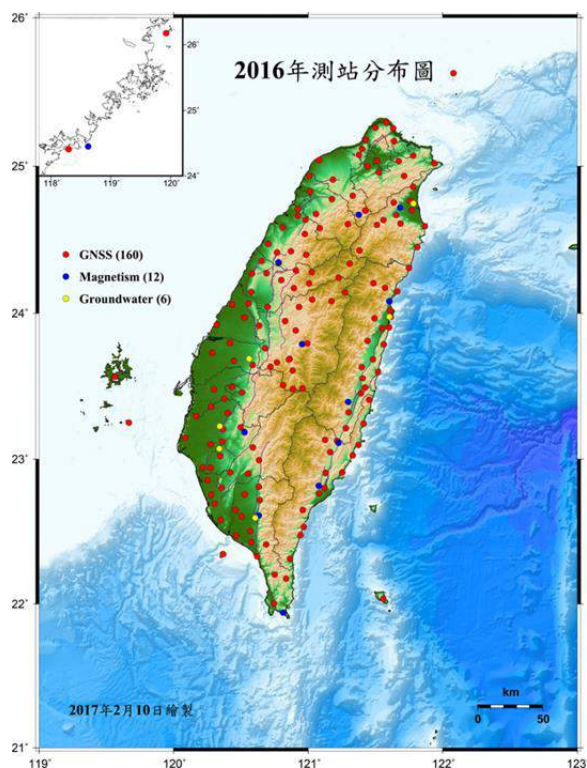


圖7.2.5 臺灣地球物理觀測網（Taiwan Geophysical Network for Seismology, 簡稱TGNS）。

### 高品質地震觀測網

自99年起，本局執行強地動觀測第4期計畫—建置新一代地震觀測系統，並自105年起執行強地動觀測第5期計畫—強震即時警報於防災之應用，延續前期計畫成果，持續更新地震即時站儀器及傳輸方式。一方面提升測站訊號取樣率至每秒100點及24位元動態記錄範圍，同時建置井下地震觀測網，以降低地表雜訊干擾，提升訊號品質；另一方面發展資料整合作業，結合短週期、地震速報、寬頻、井下地震觀測網及國外IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology)資料交換中心所提供的全球即時地震觀測資料，以增加地震觀測站密度並擴大偵測範圍如圖7.2.6，此一新的地震觀測系統稱為「24位元地震觀測系統」。此系統自101年啟用，迄105年底的地震站數約有194個，透過資料整合，使得地震測報不再是各個觀測網獨立觀測，而是進入聯合觀測的新時代。101~105年平均每年收錄地震個數為41,462個，

比83~100年平均值21,477個增加(詳如表4.2.1近15年地震規模統計表)其中最大差異在規模2以下的地震數量，由4,822增加至31,761個，主要原因除測站密度增加外，「24位元地震觀測系統」較16位元系統大幅提升微小地震觀測訊號解析能力，因此提高增強了規模2以下微小地震的偵測能力。

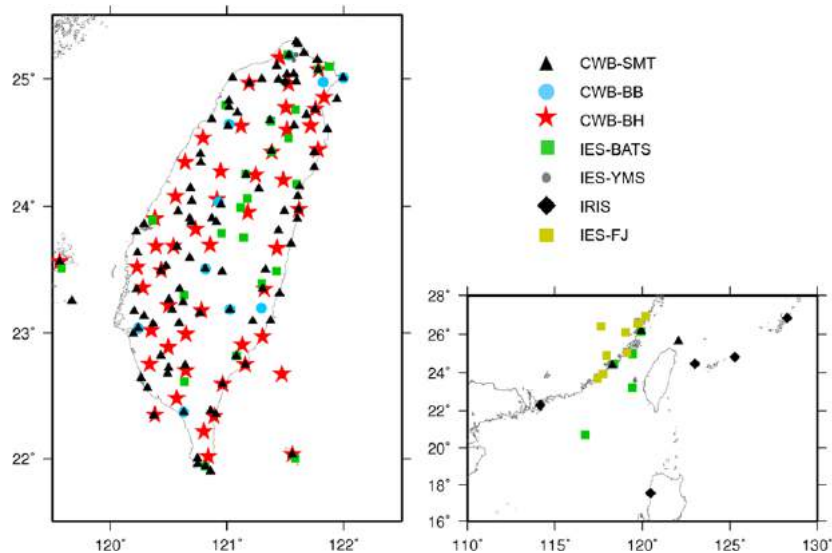


圖7.2.6 24位元地震觀測系統聯合不同觀測網及地震觀測站分布圖。

### 臺灣東部海域海纜觀測系統

臺灣因板塊碰撞致地震活動頻繁且規模6以上中大型地震近70%位於東部海域，本局為加強對海域地震之監測，於100年建置完成45公里海纜系統，續於104至106年執行「地震及海嘯防災海纜觀測系統擴建計畫」，預計於106年底完成總長115公里之海纜觀測系統，設置3座即時地震海嘯觀測站，如圖7.2.7。正式啟用後將結合本局「強震即時警報系統」，進行海陸聯合觀測之地震監測任務，以提昇地震海嘯監測能力、縮短測報效能與提供防災預警時間。

## MARine Cable Hosted Observatory (MACHO)

### Extension Cable Route

ver 2017/01/03

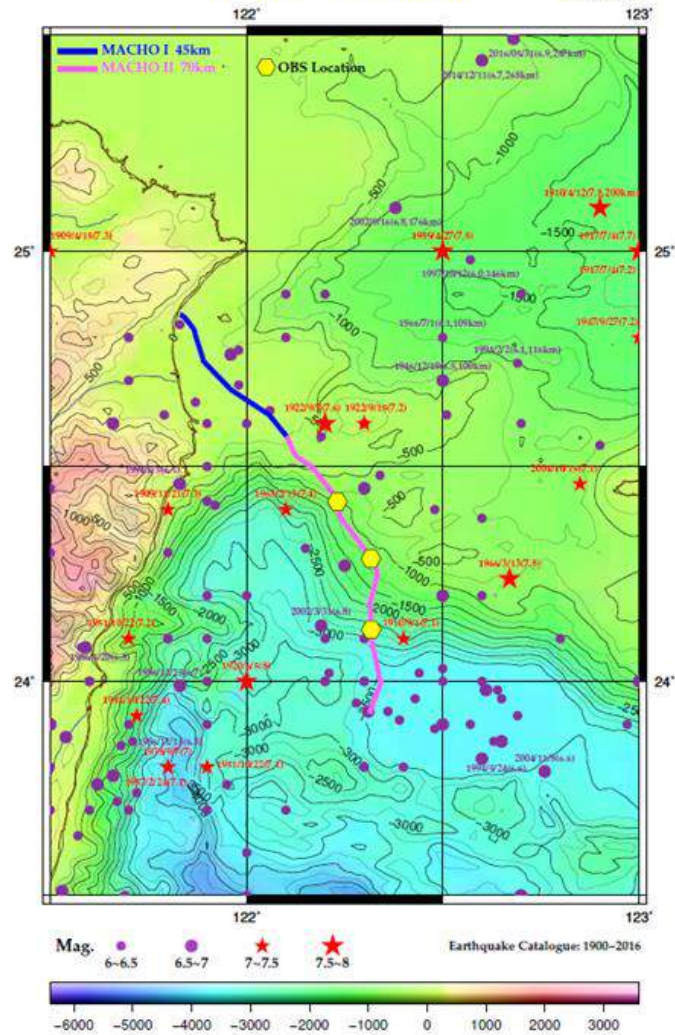


圖7.2.7 地震及海嘯防災海纜觀測系統擴建計畫海底電纜與觀測站分布圖。

## 中央氣象局地球物理資料管理系統

本局觀測多項地球物理資料，包括：各式地震測站儀器資料、全球衛星定位系統、地震地下水觀測系統與地磁場觀測系統等項目，在地球物理資料管理系統(簡稱GDMS)建置之前，各系統資料獨立管理，不易集中取得，隨著電腦資訊功能大幅提升與網路服務普及化，配合本局規劃建立單一窗口對外服務，93年起催生奠定，歷經多次軟體建置整合、硬體設備擴充，截至105年底，整個系統容量達500TB，可提供各系統資料1日前之觀測資料，如圖7.2.8，供學術單位、研究單位之學者專家下載使用，累計至105年底已提供750餘萬筆資料，累積132筆研究成果。





圖7.2.8 地球物理資料管理系統網頁。

### (三)地震監測未來工作重點

本局地震監測將持續推動地震與地球物理觀測設備汰換更新，包括建置高品質井下地震觀測站、維護與更新山區自由場強震觀測網、汰換自由場強震站儀器與擴建海纜觀測系統。並整合觀測資料與資料庫發展，持續擴充資料庫內容、增強資料庫間的整合功能、提昇地震資料之連結搜尋等，讓使用者更加便利。在加速資料開放方面，目前正積極規劃更新資料庫，希望獲得經費支持，讓資料使用者獲得最大效益。

在加強地震速報作業方面，包括提高測報資訊正確性、加速資訊傳輸時效性、擴充強震測報資訊；另將研發強震即時警報系統之應用，持續改進系統效能，使系統更穩定、定位更精準，並擴大即時警報的接收與應用單位。對於目前尚未有的地震預報科技，將發展地震預測方法與技術研究，利用地震資料與地球物理觀測資料分析尋找地震預測方法與技術，其中地震資料分析方面包括：地震活動度分析、災害地震先期時空徵象分析、震波速度場變化分析、震波速度場非均一性之變化分析、大地應力分析、寬頻資料頻率內涵分析、地震序列分析；地球物理觀測資料分析包括：大地形變分析、地下水位變化分析、磁力變化分析等，未來亦將評估納入如地電場、井下應變儀觀測等其他地震前兆觀測系統資料分析。

## 八、 未來展望

臺灣位居全球高天然災害風險區域，人民生命財產安全與社會經濟活動皆受到天候影響，近年氣候變遷使全球面臨極端氣象災害的威脅加劇，而我國人口密集於都會區，需面對劇烈天氣造成的衝擊。本局職掌全國的氣(海)象、地震監測與預報業務，所提供的氣象、地震監測資訊良窳攸關國家氣候調適與政府決策因應的執行成效，如何突破氣象預報技術瓶頸，精進監測能力，積極回應災害預防、水資源應用、農業、健康和國土資源等領域的氣象相關需求是本局即刻面對的課題。

本局除維持例行工作，亦持續從事研發，適時改進作業效能。為期相關技術能夠有階段性的精進，需借助中、大型計畫的推動來達成。「氣象資訊之智慧應用服務計畫」，是本局未來氣象、海象施政計畫的主軸，「發展小區域災害性天氣即時預報系統」計畫，可提高本局對於小區域、短延時易致災天氣的掌握；「強化臺灣海象暨氣象災防環境監測計畫」之執行，在持續落實氣象觀測的現代化；地震測報方面，將地震監測擴展至東部外海的「地震與海嘯測報效能提升整合計畫」，將加強東部外海地震監測效能，並爭取海嘯預警時間。除了地震監測，儘速達成地震預警系統作業化，並加速與防災科技研究中心合作，強化推廣應用，亦是當前重要的工作；在全球氣候變遷影響下，「氣候變遷應用服務能力發展計畫」以強化氣候監測、分析與預報作業能力，發展短期氣候預報與氣候變遷推估技術及拓展跨領域合作為基礎，開發氣候資訊應用、推動國際參與，加速作業與研發能力之培植以達氣候風險管理與變遷調適活用化的目的。

本局在「生活有氣象」的願景下，將積極產出有防災運用價值之氣象產品，並與各防災應變機關單位建立良性的互動機制，落實氣象資訊的社會效益。另，善用網路社群新媒體，提供多元化氣象服務，推廣氣象科普知識，加強國人面對天氣災害之應對能力。

## 附錄

### 一、服務滿意度

為了解各界對於本局服務之滿意度，針對參觀本局相關設施後，辦理 105 年民眾參觀滿意度問卷調查，以線上問卷方式隨機抽樣來訪團體，有效樣本數共計 306 件，其中男性占 60%，女性占 40%。從統計結果得知，各調查項目的滿意度均超過 75%，整體滿意度為 92%(圖 A1.1)。

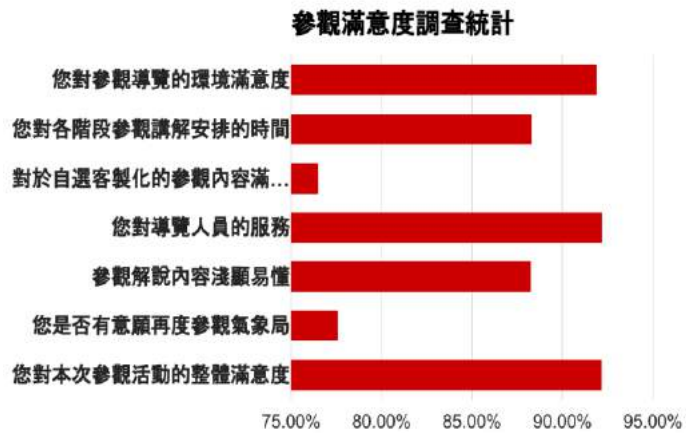


圖 A1.1 參觀滿意度。

另在資料申購服務滿意度問卷調查中，有效問卷於 105 年間共計 305 件，男性計 156 位，佔 51% ;女性計 149 位，佔 49%，從統計結果得知，對使用者（民眾）而言，效益最大的是申請表單格式簡明易填寫，滿意度最高。整體而言，男性平均滿意度 97.8%，女性平均滿意度 97.3%，整合服務滿意度為 97.6%。（圖 A1.2）

整體而言，參觀滿意度及資料申購滿意度之問卷調查顯示本局之服務均能符合社會大眾需求，未來將持續以「生活有氣象」之願景提供最適切服務。

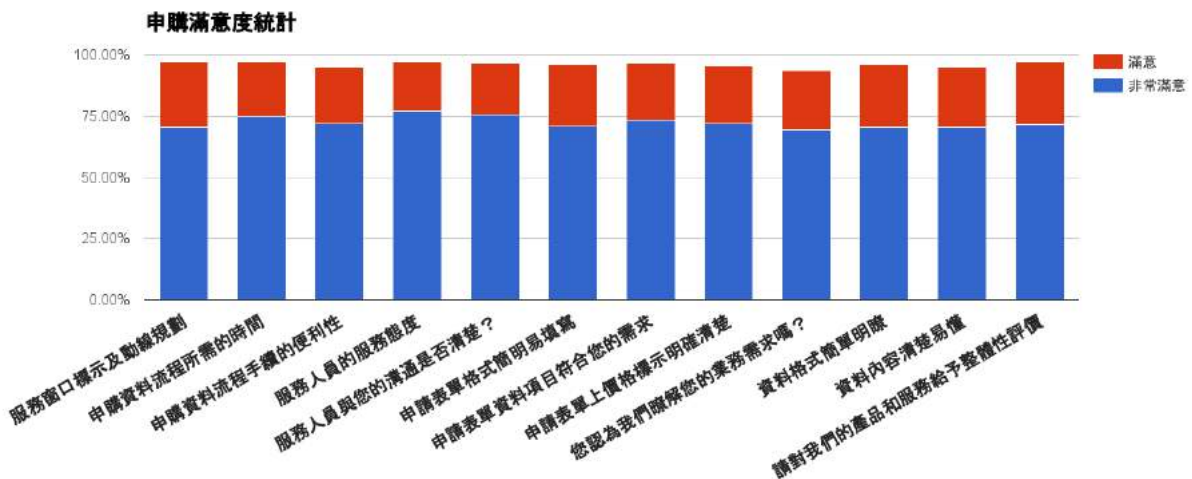


圖 A1.2 資料申購滿意度。

## 二、主要天氣摘述

表 A2.1 主要天氣摘述表

月份	日期	天氣事件
1	3	南方雲系影響，玉山站降下冬季第一場雪。
	23~26	強烈寒流影響，24 日新竹站最低溫 2.8 度為本島本年冬季最低溫紀錄。新屋、蘇澳、鞍部、竹子湖、金門及馬祖站最低溫均創設站紀錄；玉山、阿里山、日月潭、鞍部及竹子湖站降雪，彭佳嶼站下霰、新竹站首次下霰，臺北站和嘉義站也創設站以來首次降下冰珠的紀錄。
2	5~9	寒流及輻射冷卻效應影響，8 日板橋站最低溫 4.9 度。
	15	寒流影響，淡水站最低溫 7.7 度。
3	8	鋒面接近，新竹及金門站觀測到今年第一次春雷。
	26~28	寒流影響，各地氣溫偏低，27 日玉山降雪、阿里山站亦再度降雪。
4	13~15	滯留鋒面影響，西半部地區局部大雨。
5	26~31	太平洋高壓增強，各地高溫炎熱，27 日嘉義站高溫達 37.2 度，創設站以來的最高溫紀錄。
6	1	臺北站 38.7 度為本年平地最高溫，大武站焚風 38.3 度。
	10~13	西南氣流影響，西半部有局部大雨或豪雨，其中 12 日至 13 日高雄山區有局部大豪雨。
	20~23	太平洋高壓影響，高溫炎熱，臺北站連續 4 日高溫均達 37 度以上。
7	7~9	105 年首颱亦是第 1 個侵臺颱風尼伯特影響，臺東站最大陣風破設站紀錄，花蓮山區超大豪雨，臺東及屏東山區大豪雨。
	11~12	西南風影響，中南部地區雨勢明顯，其中屏東山區有局部大豪雨。
	23~29	太平洋高壓籠罩，各地晴朗炎熱，27 日至 29 日臺北站每日最高溫均達 38 度以上。

8	1	妮妲颱風外圍環流影響，屏東山區局部大豪雨；西半部因過山沉降氣溫偏高，新屋站高溫 38.7 度平今年最高溫紀錄。
	27~28	獅子山颱風外圍環流及華南水氣東移，各地有短暫陣雨或雷雨。
9	1~10	低壓帶及滯留鋒面影響，6 日臺南站日雨量為該站近 60 年來 9 月份最大日降雨量，9 日宜蘭地區累積雨量亦達豪雨等級。
	14~15	本年度第 2 個侵臺颱風莫蘭蒂為南部、東半部及澎湖、金門帶來顯著風雨，恆春站及金門站最大陣風均創設站紀錄。
	17~18	馬勒卡颱風影響，北部山區有局部大雨或豪雨。
	27~28	梅姬颱風暴風圈籠罩，各地風雨顯著，尤其山區有局部超大豪雨，梧棲站最大陣風破站史紀錄。
10	6~8	艾利颱風外圍環流及低壓帶雲系影響，屏東及東半部地區局部豪雨或大豪雨。
	9~10	艾利颱風殘餘水氣輸送，臺東地區有豪雨；另因鋒面通過及東北風增強，新北市及宜蘭山區有局部大豪雨或超大豪雨。
	20~21	海馬颱風外圍環流影響，屏東山區有局部超大豪雨。
11	22~23	東北季風增強及華南雲雨區東移，蘇澳及東澳有豪雨或大豪雨發生。
12	15	入冬首波大陸冷氣團，全臺明顯降溫。
	27~28	大陸冷氣團影響，淡水站 10.9 度為今年入冬以來本島平地最低溫。

### 三、天氣系統與重大天氣事件

105 年影響臺灣天氣變化的系統統計如圖 A3.1，以東北季風及鋒面發生次數最多，分別約各占全年 16.04% 及 25.47%；大陸冷氣團、強烈大陸冷氣團及寒流主要發生在 1 月、2 月、3 月及 12 月，整體比例約為 16.98%；5 月、6 月梅雨季滯留鋒面影響約占全年 4.72%；熱帶性低氣壓、颱風及其外圍環流等熱帶系統於 7 月至 11 月影響臺灣共約占 14.15%，挾帶豐沛水汽的華南雲系、西南風、西南氣流及南方雲系影響合計約占 14.15%，另太平洋高壓影響比例為 8.49%。

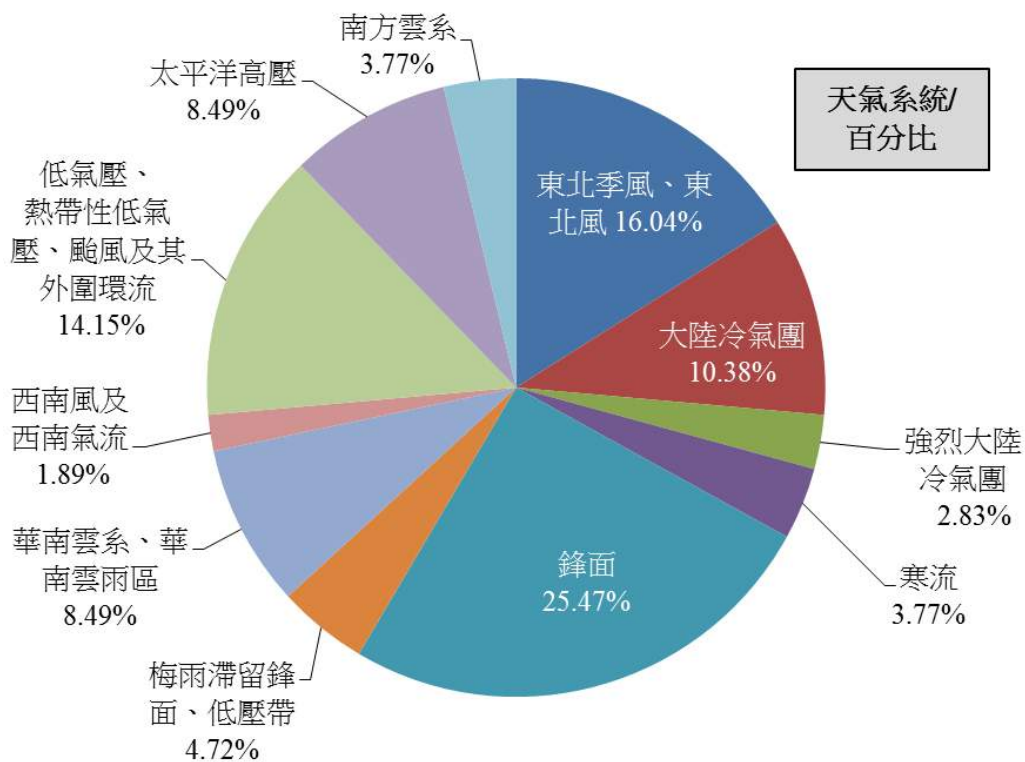


圖 A3.1 105 年影響臺灣之天氣系統比例。

本局於顯著影響民眾生活作息甚或造成災害之天氣事件發生時，針對豪(大)雨、低溫、強風、濃霧等事件發布各類特報，颱風構成威脅時發布颱風警報，並以即時訊息提醒高溫、焚風、長浪、大雷雨及非預期之降雨等現象，105 年發布數統計如圖 A3.2。

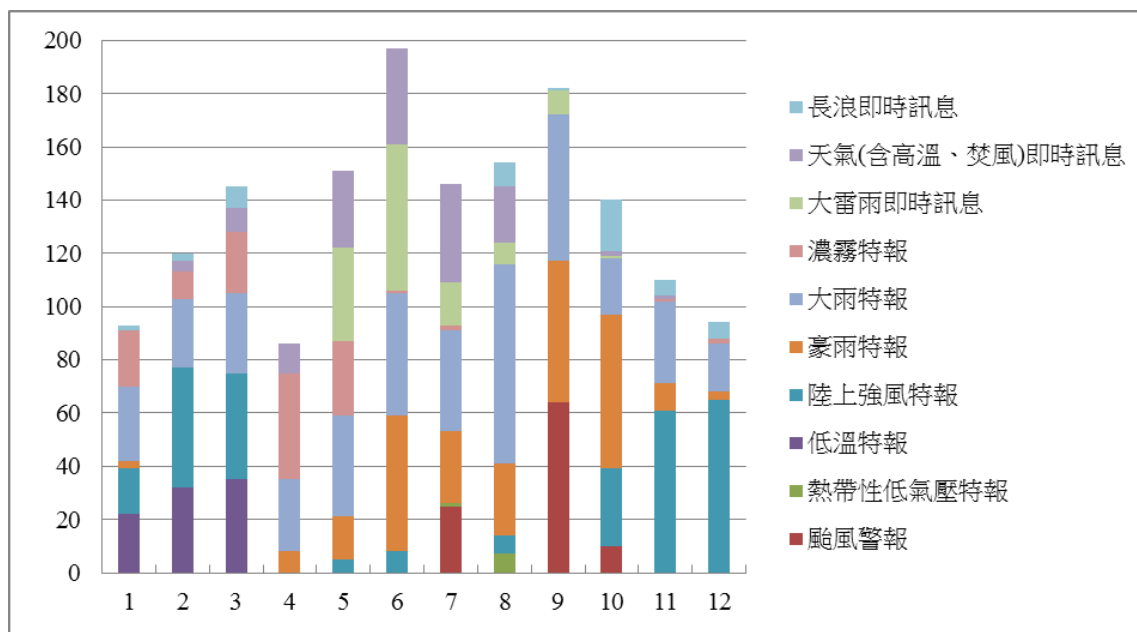


圖 A3.2 105 年逐月特報/即時天氣訊息發布報數，橫坐標為月份，縱座標為次數。  
大雷雨即時訊息自 105 年 5 月 1 日起發布。

### (一)寒流及特殊低溫事件

臺灣地區於 105 年共受到 15 波大陸冷氣團或以上等級的冷空氣影響，其中年初共有四波寒流(1 月 23 日至 26 日、2 月 5 日至 9 日、2 月 15 日至 18 日、3 月 26 日至 28 日)及 3 波強烈大陸冷氣團(2 月 1 日至 2 日、3 月 10 日至 11 日、3 月 24 日至 25 日)，而下半年入秋後則未有強烈大陸冷氣團或寒流等級的冷空氣影響臺灣地區。其中，1 月 23 日至 26 日的寒流導致「異常偏低」且「長時間」的低溫，造成嚴重寒害，致農漁業損失嚴重。

#### 1 月 23 日至 26 日首波寒流

104 至 105 年入冬以來第一波寒流。大陸高壓於 23 日逐漸南下，臺灣附近高壓梯度增強，分裂高壓並於 24 日白天南下至大陸華中兩湖地區，直到 26 日才由浙江一帶進入東海。期間於蒙古的主高壓強度曾達 1086 百帕(圖 A3.1.1)，臺北氣象站於 24 日上午 9 時測得測站氣壓 1033.5 百帕，為 105 年該站測得最高之測站氣壓。

寒流影響期間，23 日及 24 日華南雲雨區東移，全臺雲多並有顯著降水(圖 A3.1.2a)。由於氣溫極低，除了高山測站(玉山、阿里山、鞍部及竹子湖)有降雪外，日月潭亦有降雪紀錄；另外新竹、彭佳嶼氣象站下霰；臺北及嘉義則觀測到冰珠。24 日為冷空氣南下最明顯的時候，且雲量較多全臺濕冷，各地陸續出現第 1 波低溫，其中新竹於 24 日 4 時 58 分測得 2.8 度，為本島寒流期間平地測得之最低溫。次低溫為板橋及淡水的 3.8 度，其他地區的低溫除了成功、臺東、大武及恆春於 9 至 11 度之外，普遍僅有 4 至 8 度。24 日晚間隨著乾空氣逐漸南下，臺灣西北部沿海及金門、馬祖 25 日清晨雲量減少(圖 A3.1.2b)，輻射冷卻導致第二波低溫出現，馬祖於 25 日清晨測得 0.3 度，為寒流期間平地氣象站的最低溫。另外，臺中也測得 4.4 度，為當地寒流影響期間之最低溫。

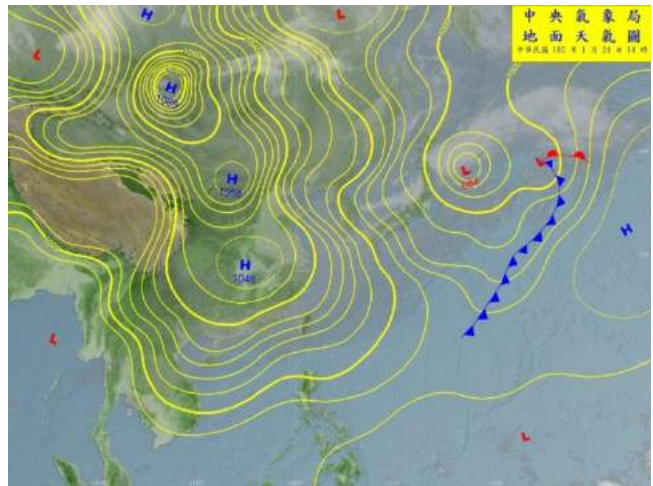
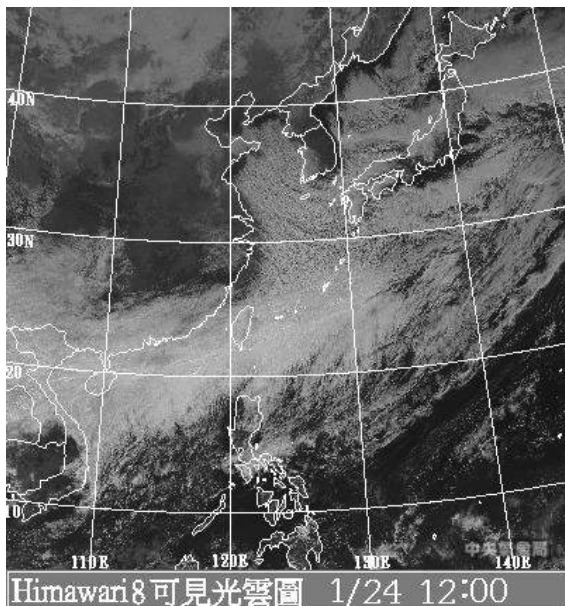
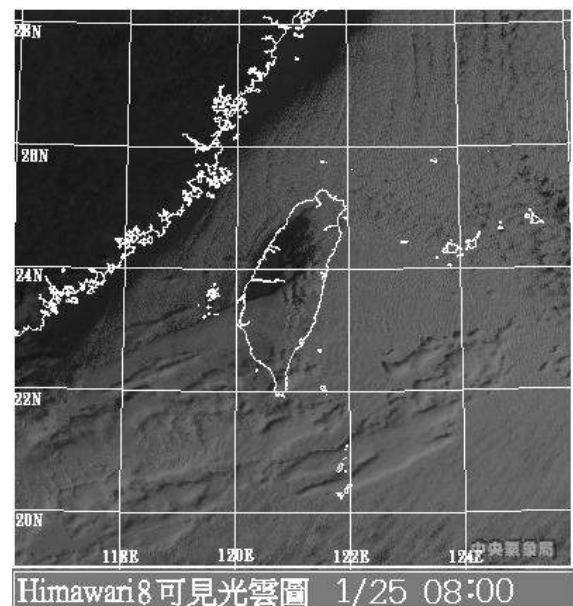


圖 A3.1.1 105 年 1 月 24 日 06UTC 之地面天氣圖及紅外線衛星雲圖。



(a)



(b)

圖 A3.1.2 (a) 105 年 1 月 24 日 12 時之可見光雲圖。  
(b) 105 年 1 月 25 日 8 時之可見光雲圖。



低溫持續時間長為本波寒流另一特色，由溫度時序圖(圖 A3.1.3)顯示，臺北、新竹及臺中於 23 日下午氣溫已降至 10 度以下，24 日凌晨起高雄也低於 10 度。直到 25 日白天，臺中及高雄回升至 10 度以上，新竹及臺北則於 26 日上半天才回升至 10 度。總計 1 月 23 日至 1 月 26 日間，新竹共有 70 小時氣溫低於或等於 10 度、臺北 62 小時、臺中 44 小時、高雄 32 小時，花蓮則為 26 小時。

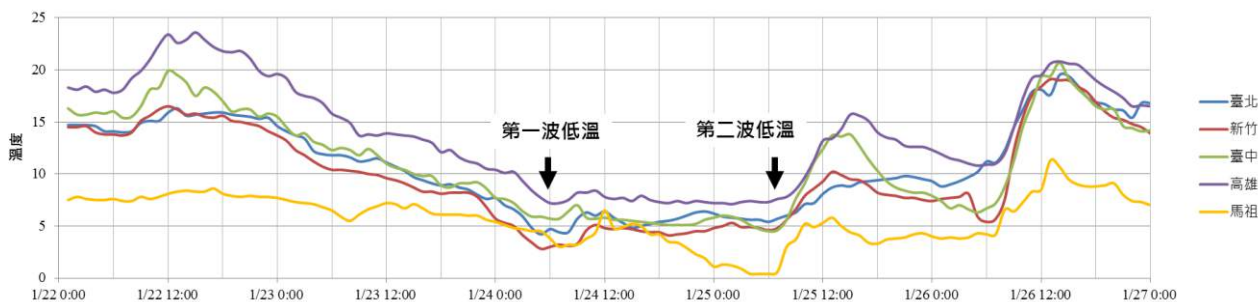


圖 A3.1.3 臺北、新竹、臺中、高雄及馬祖測站 1 月 22 日至 26 日觀測溫度時序圖。

此波寒流影響期間，新屋、蘇澳、新竹、金門、馬祖及鞍部、竹子湖分別創下該站最低溫紀錄；臺北測得最低溫 4.0 度，為該站民國 61 年以來的最低溫。另外，長時間的低溫也使得全臺 25 個氣象站中，除阿里山及玉山站外，其他 22 站於 24 日的平均氣溫均達設站以來單日平均氣溫的最低溫前 3 名。

## 2 月 6 日至 9 日寒流個案

105 年第二波寒流，大陸高壓於 2 月 5 日逐漸南下，2 月 6 日在華中兩湖地區產生分裂高壓。此高壓中心逐漸向東移動，8 日凌晨由福建附近出海，中心於上午通過臺灣上空(圖 A3.1.4)。由於高壓中心之路徑偏南，臺灣附近受高壓下沉氣流影響雲量少(圖 A3.1.5)、風速微弱，因此輻射冷卻效應明顯，臺南以北及宜蘭入夜至清晨普遍出現 10 度以下低溫。寒流影響期間板橋出現本島平地最低溫 4.9 度，其次為新屋的 5.5 度。

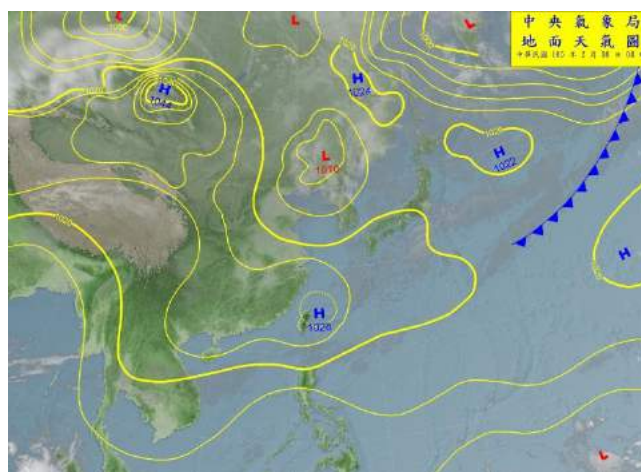


圖 A3.1.4 105 年 2 月 8 日 00UTC 地面天氣圖及紅外線衛星雲圖。

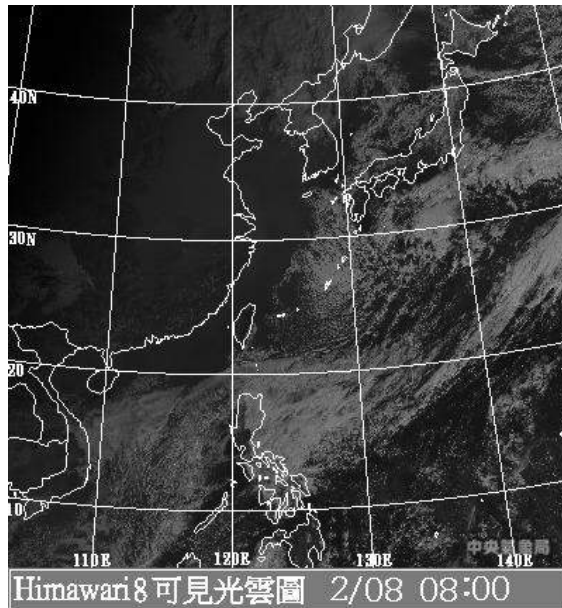


圖 A3.1.5 105 年 2 月 8 日 8 時之可見光雲圖。

### 3 月 26 日至 28 日寒流個案

此波冷空氣為 3 月 24 日、25 日強烈大陸冷氣團之延續。前一波大陸高壓中心於 26 日由浙江出海後，另一高壓中心在華中地區建立，並逐漸東移於 28 日上午出海。寒流影響期間本島平地最低溫為板橋 7.7 度，其次為淡水 8.2 度。500 百帕高空圖顯示(圖 A3.1.6)，此波寒流伴隨的高空槽線由日本海向西南延伸至華南沿海，槽線南伸的幅度大，表示南下的冷空氣深厚。因此本波寒流高山地區降溫明顯，寒流影響期間玉山測得最低溫-12.7 度、阿里山-2.8 度，分別為兩站 105 年觀測之最低溫。另外，27 日由於少量南方水氣移入，水氣及低溫條件配合，玉山、阿里山測站觀測到短暫降雪。

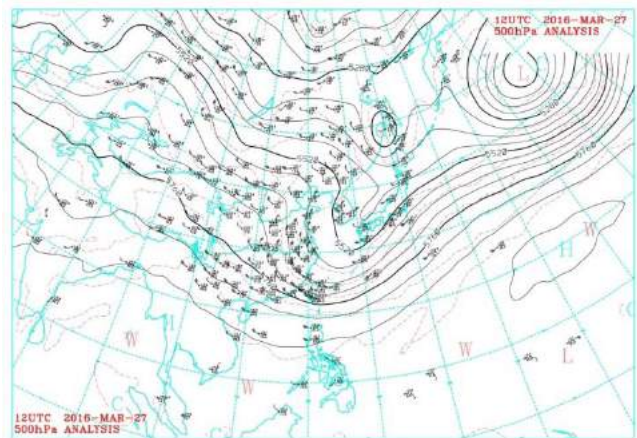


圖 A3.1.6 105 年 3 月 27 日 12UTC 之 500 百帕高度場及高空觀測圖。

## (二)春雨特殊事件

### 3月20日至27日高山降雪

20日至22日受華南雲雨區東移影響，天氣圖如圖 A3.2(a)，除恆春地區以外各地有雨，並造成21日、22日玉山降雪，累積雨量圖如圖 A3.2(c)；24日至27日華南雲雨區東移及寒流影響，天氣圖如圖 A3.2(b)，各地有雨，並造成玉山在24日、25日及27日降雪、合歡山25日降雪、以及阿里山27日短暫降雪，累積雨量圖如圖 A3.2(d)。

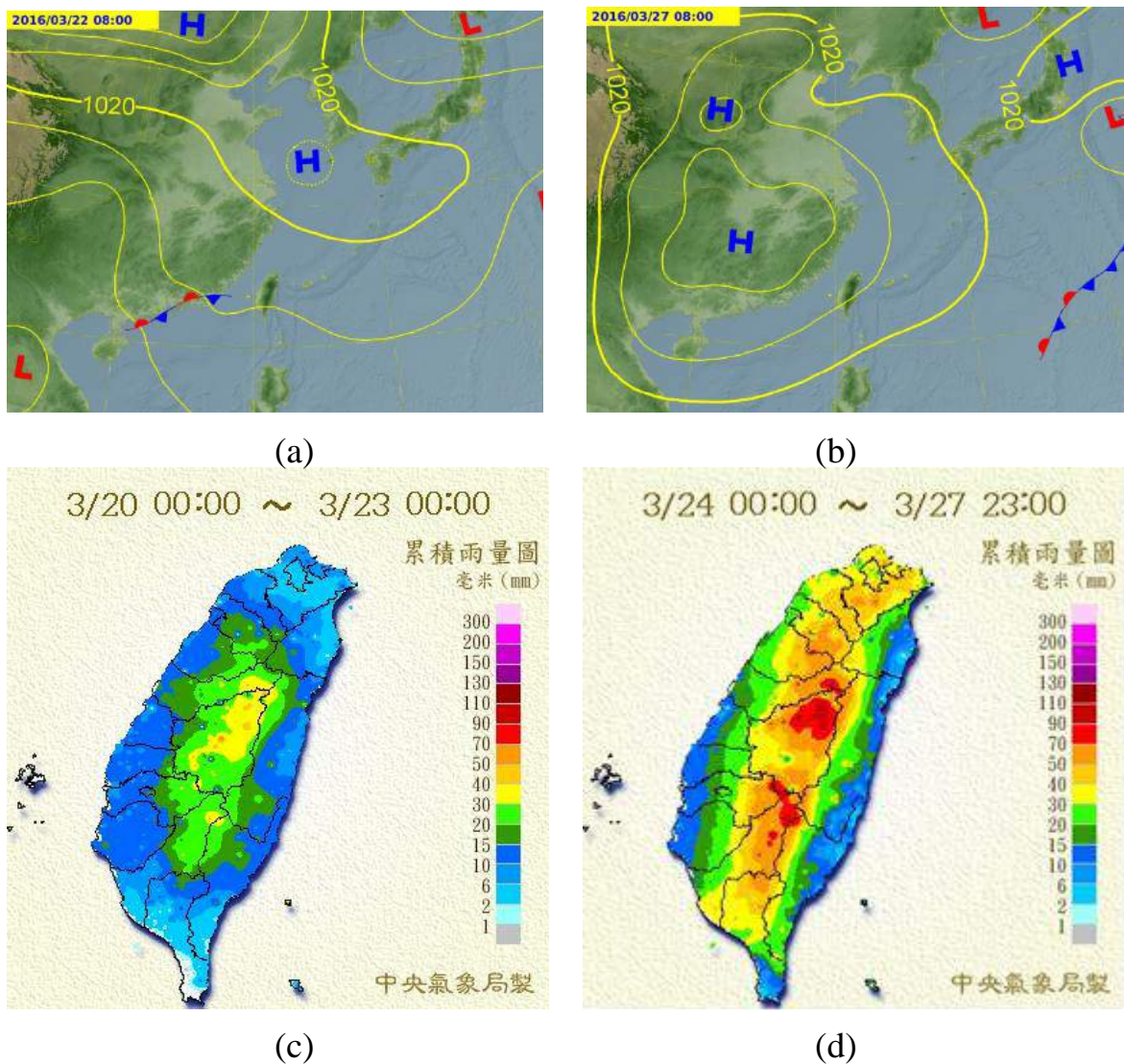


圖 A3.2 3月(a)22日00UTC地面天氣圖、(b)27日00UTC地面天氣圖、(c)20日至23日雨量累積圖及(d)24至27日雨量累積圖。

### (三)梅雨

#### 5月1日

5月1日受鋒面影響，中部以北、東半部及南部山區有局部雷陣雨，中部山區有局部較大雨勢(圖 A3.3.1)。

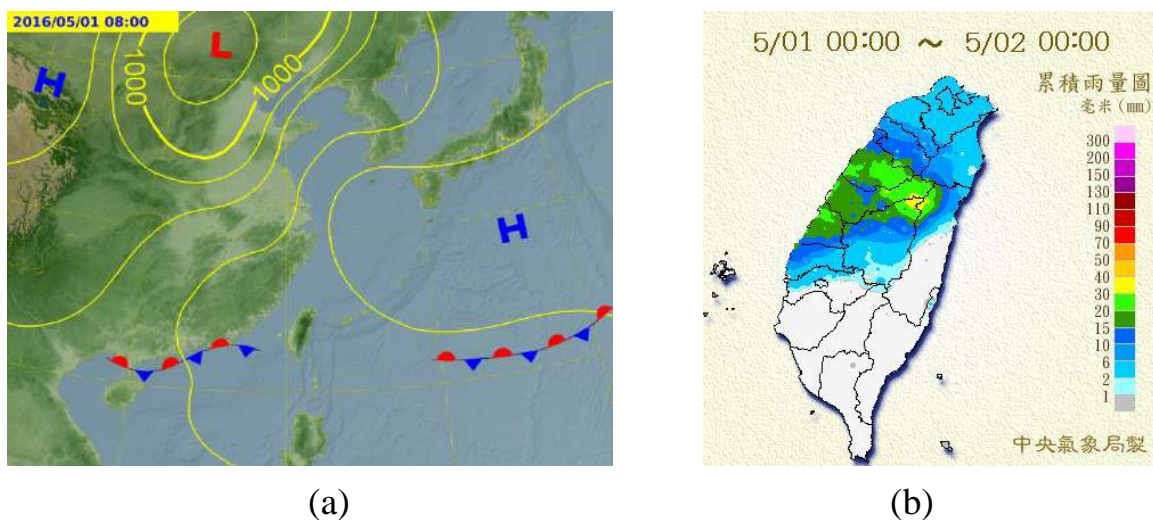


圖 A3.3.1 5月(a)1日00UTC地面天氣圖與(b)日累積雨量圖。

#### 5月3日

5月3日受到另一波微弱鋒面通過，此波鋒面結構較為鬆散，各地降雨不明顯，僅中部以北有局部陣雨，午後山區有局部短暫陣雨(圖 A3.3.2)。

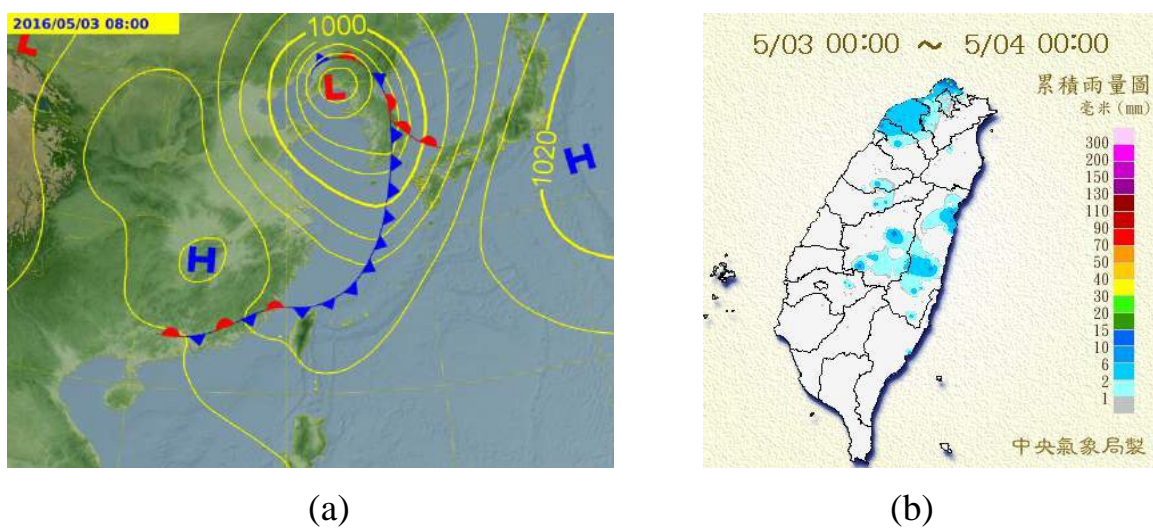


圖 A3.3.2 5月(a)3日00UTC地面天氣圖與(b)日累積雨量圖。

## 5月10日至11日

5月10日受鋒面前西南風影響，大武站觀測到焚風(高溫 36.9°C)現象。10日入夜至11日清晨鋒面通過，高溫下降，高雄及苗栗以北降雨明顯，並有局部大雨發生(圖 A3.3.3)。

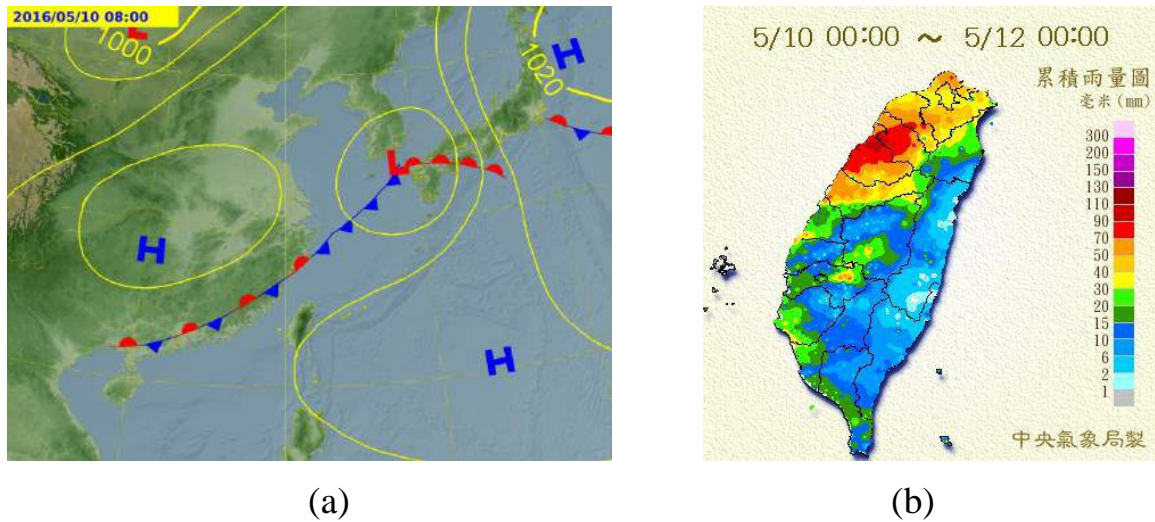


圖 A3.3.3 5月(a)10日00UTC地面天氣圖與(b)10日至11日累積雨量圖。

## 5月16日

5月16日受鋒面影響，北臺灣天氣轉涼，清晨桃園以北部分地區發生大雨；隨後鋒面往南移動，南臺灣及花蓮、臺東局部地區亦有明顯降雨。(圖 A3.3.4)。

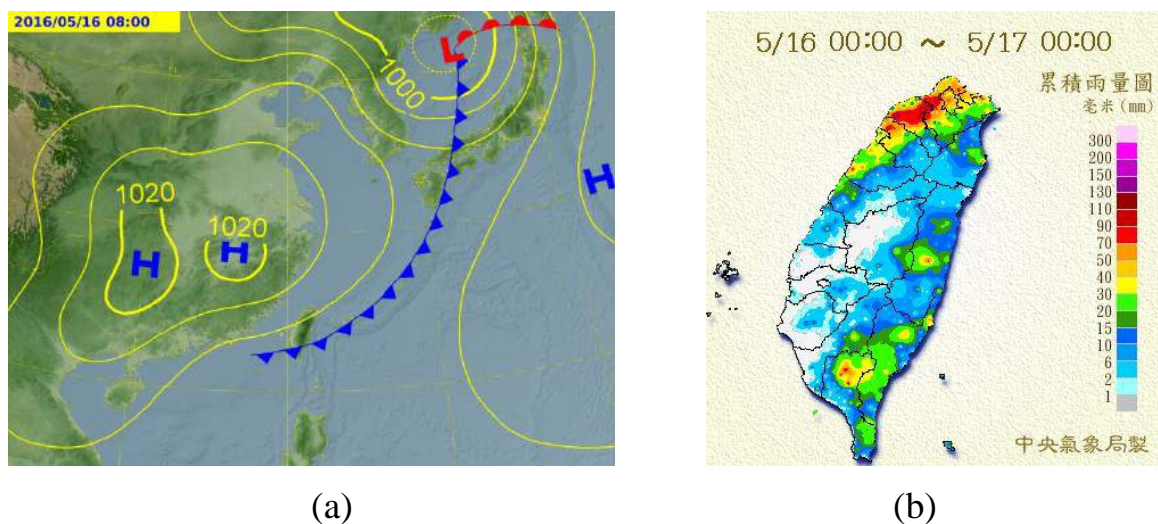


圖 A3.3.4 5月(a)16日00UTC地面天氣圖與(b)日累積雨量圖。

## 5月21日至24日

5月21日至24日受鋒面影響，各地有短暫陣雨或雷雨，降雨空檔期間氣溫偏高；其中22日金門及中南部山區有較大雨勢並有局部瞬時大雨發生(圖A3.3.5)。

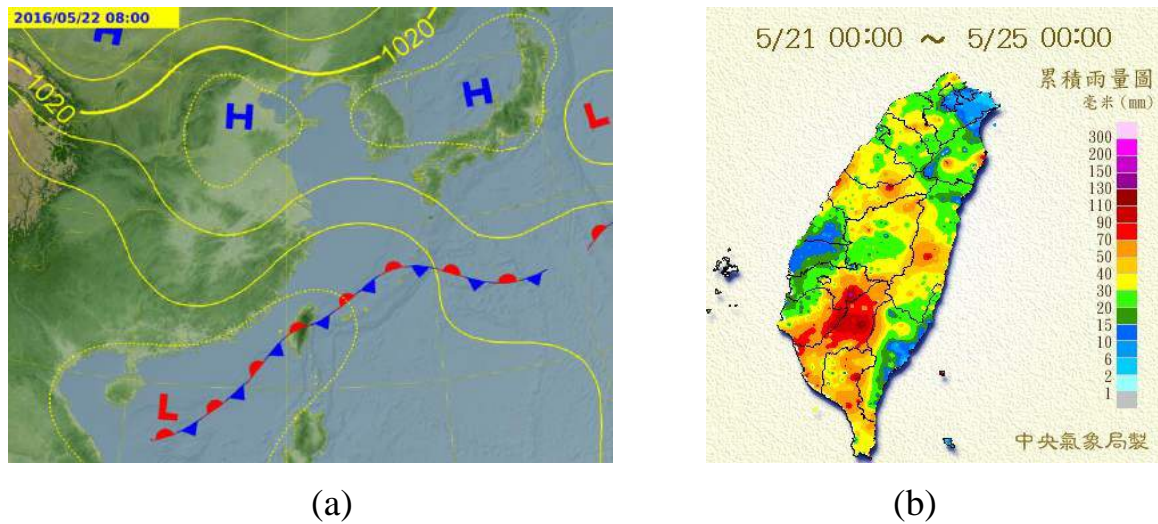


圖 A3.3.5 (a)22日00UTC地面天氣圖與(b)21日至24日累積雨量圖。

## 6月2日

6月2日受鋒面影響，苗栗以北及宜蘭、花蓮有雨，其他地區亦有局部降雨；其中上午北臺灣對流發展旺盛，9點30分後的2小時內，埔心、蘆竹和觀音三地降下近160毫米，桃園以北降雨明顯並有局部豪雨發生(圖A3.3.6)。

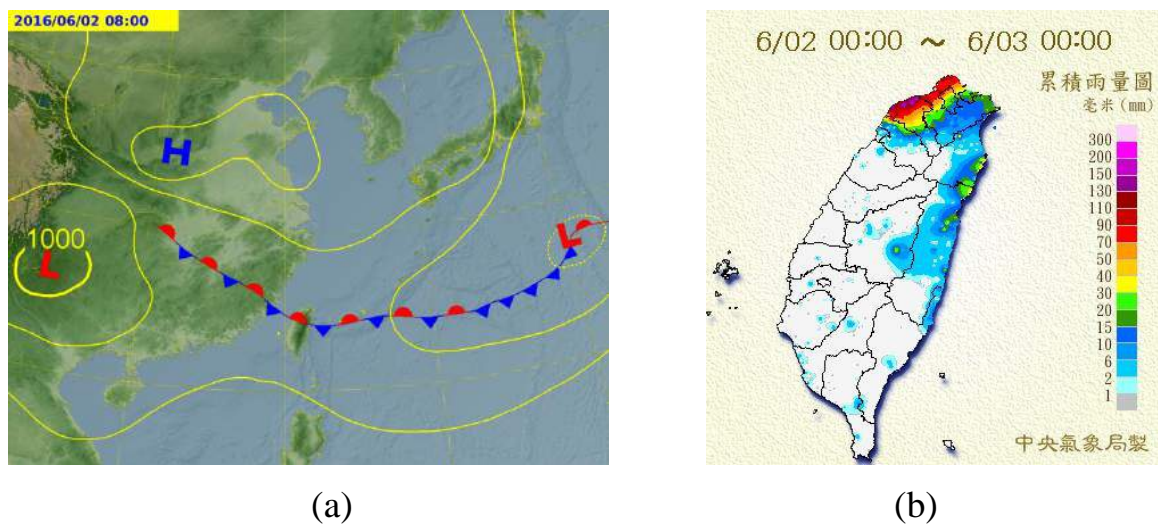


圖 A3.3.6 6月(a)2日00UTC地面天氣圖與(b)日累積雨量圖。

## 6月5日至7日

6月5日至7日受鋒面影響，各地有雨；其中5日新北、宜蘭、桃園、彰化、嘉義及屏東有豪雨發生，6日至7日中南部局部山區有大雨發生(圖 A3.3.7)。

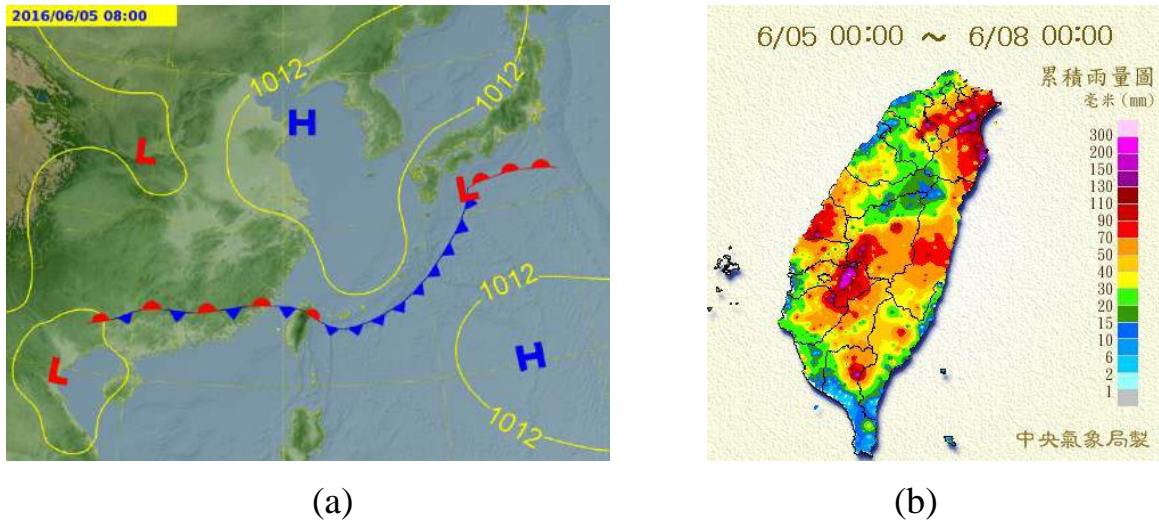


圖 A3.3.7 6月(a)5日00UTC地面天氣圖與(b)5日至7日累積雨量圖。

## 6月10日至14日

6月10日至13日受西南氣流影響，全臺多為有雨的天氣，西半部雨勢較大，天氣圖與累積雨量圖如圖 A3.3.8；其中10日恆春半島有大雨且降雨時間長，如圖 A3.3.9(a)；11日臺中、屏東及高雄有豪雨，如圖 A3.3.9(b)；12日苗栗以南有短時強降雨，高雄山區有豪雨發生，如圖 A3.3.9(c)；13日中南部山區雨勢明顯，其中高雄桃源區24小時累積雨量371毫米，達大豪雨等級，如圖 A3.3.9(d)。14

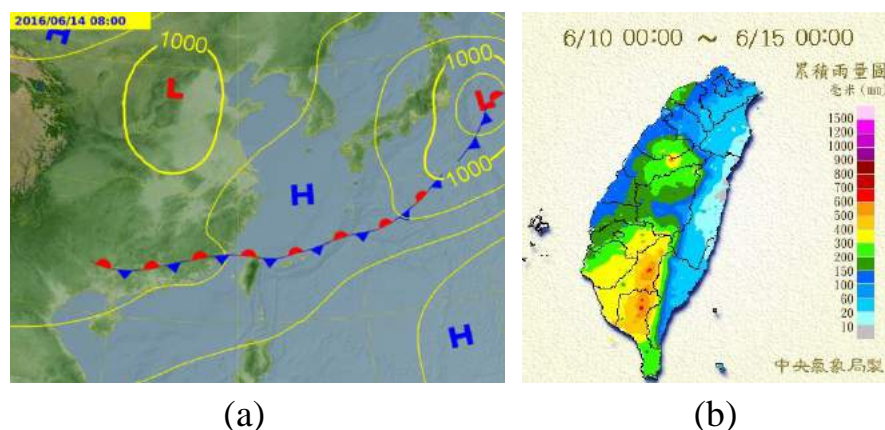


圖 A3.3.8 6月(a)14日00UTC地面天氣圖與(b)10日至14日累積雨量圖。

日鋒面接近北部海面，加上西南氣流影響，新竹及桃園雨勢劇烈達豪雨等級，如圖 A3.3.9(e)。

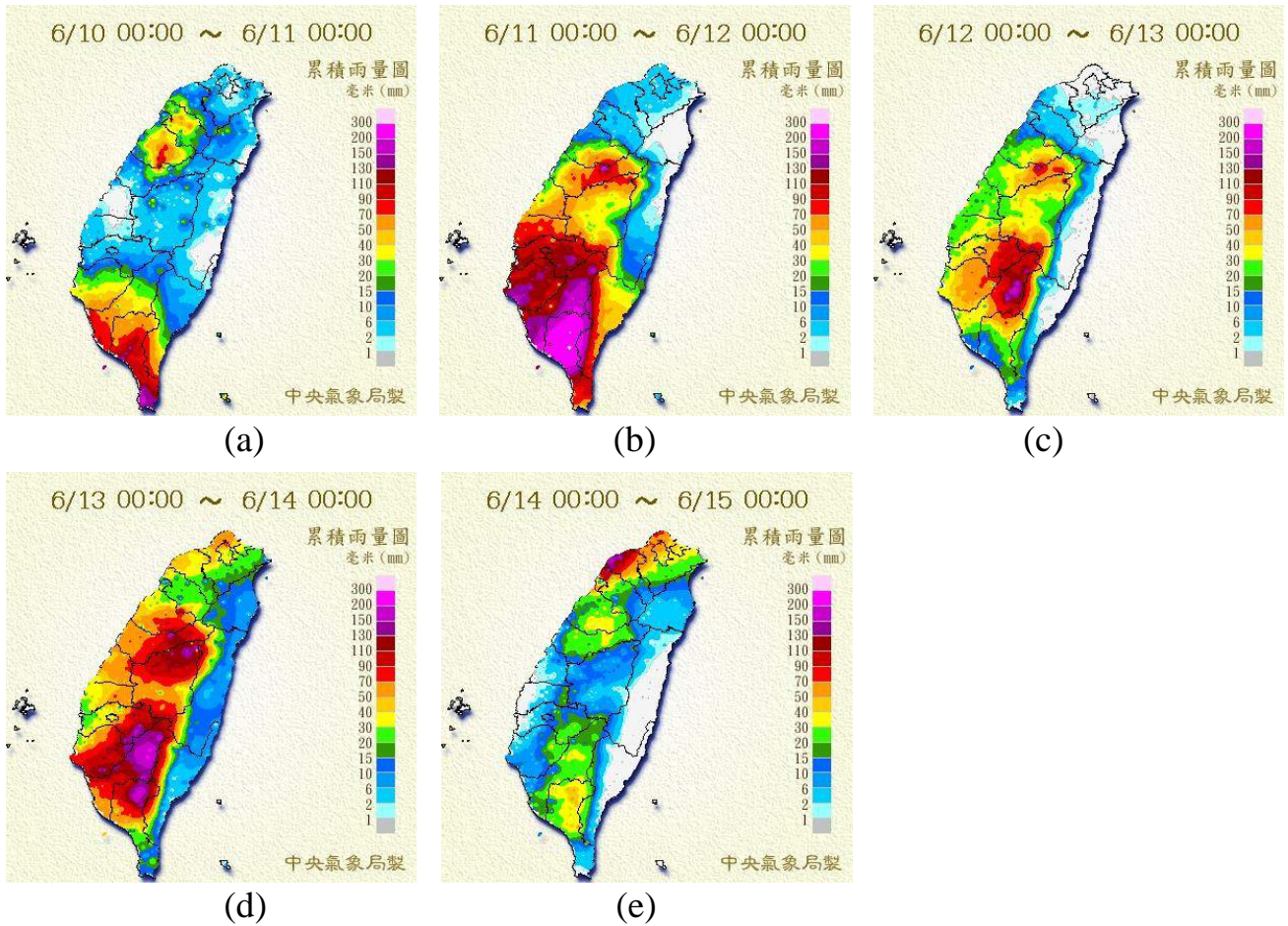


圖 A3.3.9 6月(a)10日、(b)11日、(c)12日、(d)13日、(e)14日的日累積雨量圖。

#### (四)高溫

##### 5月高溫

105年5月26日至31日太平洋高壓勢力增強，各地高溫炎熱。5月27日500百帕分析場顯示，太平洋高壓勢力強盛且臺灣位於高壓脊區附近(圖 A3.4.1)，850百帕西南風亦相當顯著(圖 A3.4.2)，嘉義站高溫達37.2度，創嘉義站設站以來的最高溫紀錄。



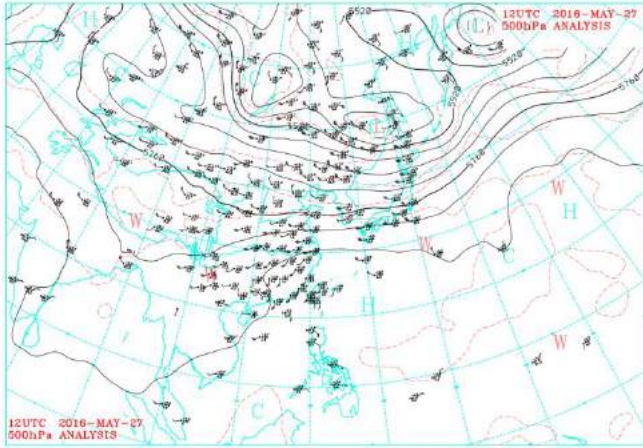


圖 A3.4.1 5月27日12UTC之500百帕高度場及觀測資料，太平洋高壓勢力強盛，臺灣位於高壓脊區附近。

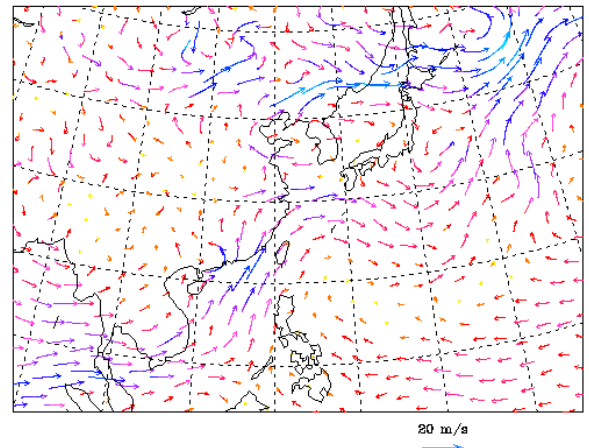


圖 A3.4.2 5月27日12UTC之850百帕風場，臺灣西南側有顯著西南風(下方箭頭長度表示風速大小為20公尺/秒)。

## 6月高溫

6月1日西南風顯著，850百帕強風軸位於臺灣北部至華南及東海南部一

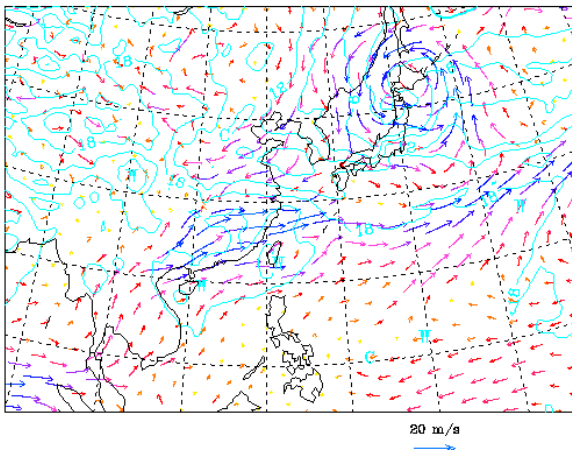


圖 A3.4.3 6月1日00UTC之850百帕風場及溫度場，臺灣北部至華南及東海南部有非常顯著的西南強風軸(下方箭頭長度表示風速大小為20公尺/秒)。

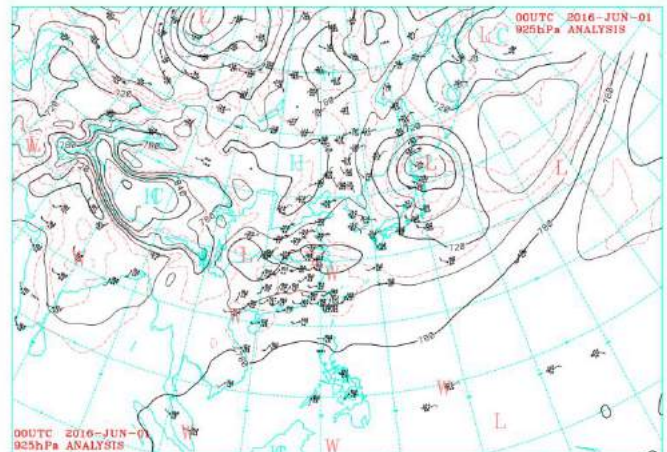


圖 A3.4.4 6月1日00UTC之925百帕高度場及觀測資料，臺灣附近西南風顯著。

帶，溫度上亦有明顯暖脊指向臺灣(圖 A3.4.3)，925 百帕臺灣附近西南風亦相當明顯(圖 A3.4.4)，造成臺北站出現本年度平地最高氣溫 38.7 度，大武站亦有觀測到焚風，氣溫高達 38.3 度。

## 7 月高溫

7 月 23 日至 29 日太平洋高壓壟罩，各地晴朗炎熱。27 日至 29 日高壓脊通

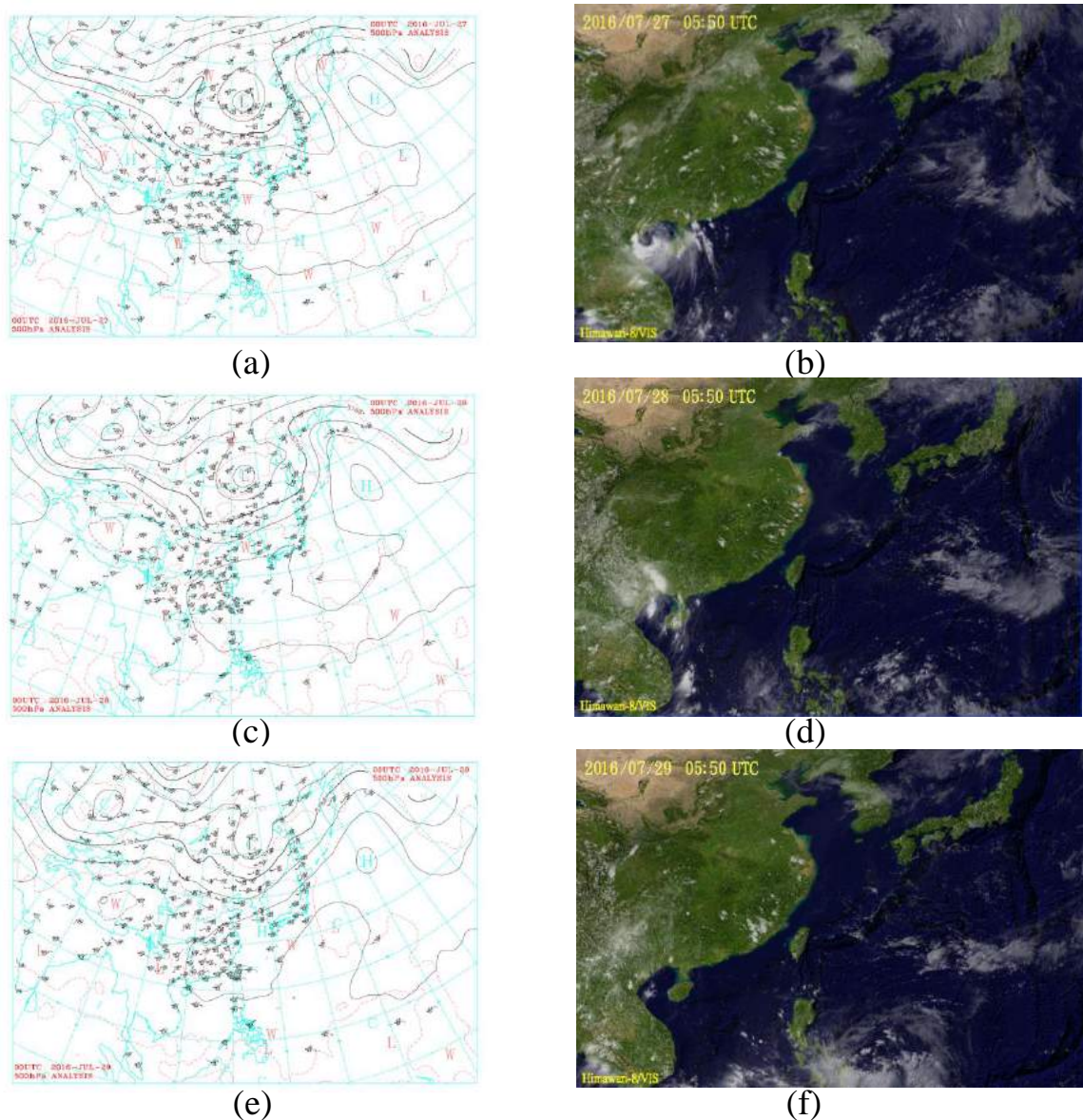


圖 A3.4.5 7 月 27 日至 29 日 500 百帕高度場(含觀測資料)與可見光雲圖，顯示高壓壟罩區域廣大，各地晴朗無雲。

(a)27 日 00UTC 之 500 百帕高度場、(b)27 日可見光雲圖、  
 (c)28 日 00UTC 之 500 百帕高度場、(d)28 日可見光雲圖、  
 (e)29 日 00UTC 之 500 百帕高度場、(f)29 日可見光雲圖。

過臺灣地區並向西延伸至華中一帶，雲圖上可見高壓勢力籠罩的無雲區域(圖 A3.4.5)，探空圖 700 百帕區域亦顯示相當強的高壓沉降(圖 A3.4.6)，故此期間臺北站每日最高氣溫均達 38 度以上。

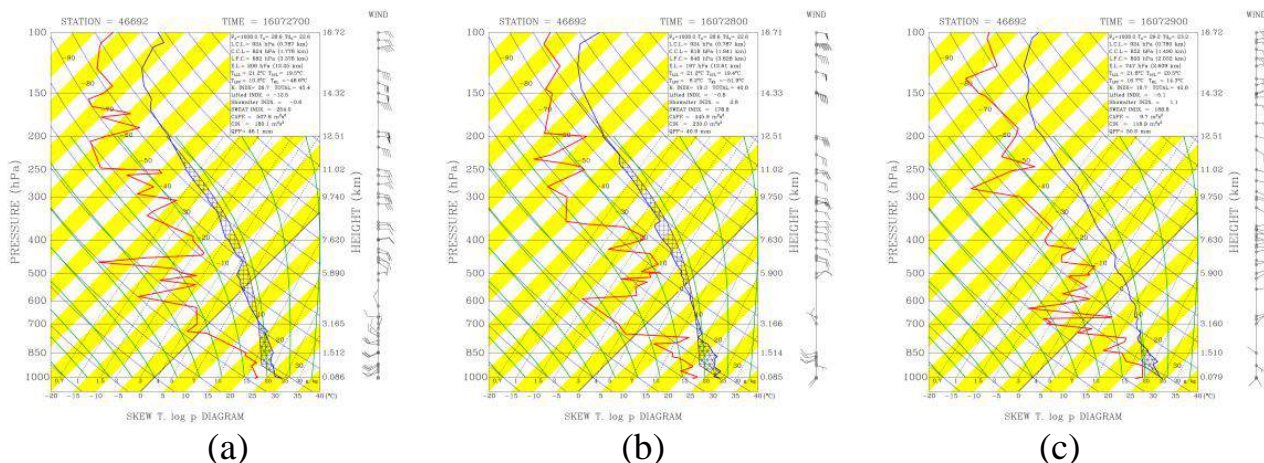


圖 A3.4.6 7月(a)27日、(b)28日、(c)29日板橋站 00UTC 探空圖。

## 8 月高溫

8 月 1 日第 4 號颱風妮妲行經南海時(圖 A3.4.7)，颱風外圍環流過山沉降造成臺灣西半部地區氣溫偏高(圖 A3.4.8)，其中新屋站日最高溫達 38.7 度與前述 6 月 1 日臺北站 38.7 度並列 105 年度最高溫紀錄。

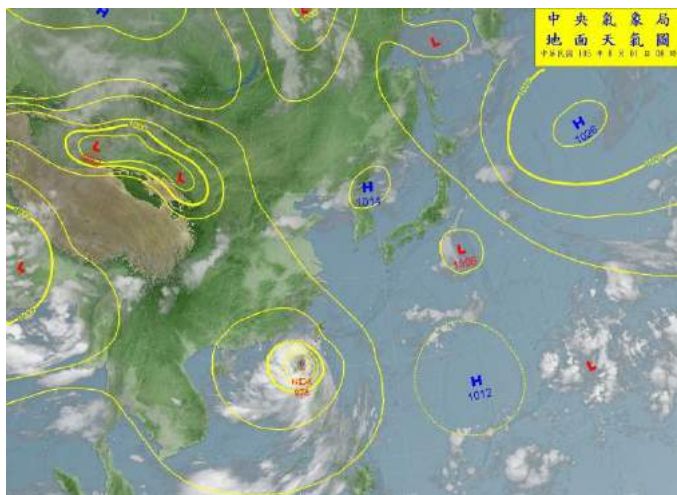


圖 A3.4.7 8 月 1 日 00UTC 之地面天氣圖及紅外線衛星雲圖。

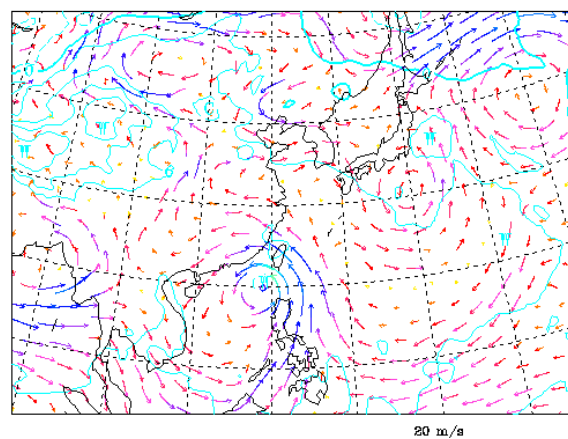


圖 A3.4.8 8 月 1 日 00UTC 之 850 百帕風場與溫度場，妮妲颱風外圍環流過山沉降，造成西半部地區高溫(下方箭頭長度表示風速大小為 20 公尺/秒)。

## (五) 颱風

### 尼伯特颱風(NEPARTAK，警報期間 7 月 6 日~7 月 9 日)

105 年第 1 號颱風尼伯特之路徑如圖 A3.5.1，7 月 3 日 8 時於關島南方海面生成，以偏西北到西北西方向移動，並於 5 日 8 時增強為中度颱風，6 日 2 時再增強為強烈颱風，其中心氣壓在 7 月 5 日 8 時到 6 日 8 時的 24 小時內由 970 百帕下降至 915 百帕，歷經快速增強的過程。尼伯特颱風於 7 月 6 日 17 時達到強度的巔峰狀態，近中心最大風速為 58 公尺/秒，7 級風暴風半徑 200 公里，且持續朝西北西方向接近臺灣，其暴風圈逐漸往臺灣東半部海面靠近，颱風中心在 7 月 8 日 5 時 50 分左右於臺東太麻里鄉登陸，受地形影響，路徑略為南偏且強度持續減弱，於同日 14 時 30 分於臺南市將軍區進入臺灣海峽，9 日 5 時減弱為輕度颱風，之後於同日 13 時左右在金門東北方進入福建，並於 14 時減弱為熱帶性低氣壓。



圖 A3.5.1 105 年第 1 號颱風尼伯特之路徑與強度圖。

分析 7 月 7 日綜觀環境的 500 百帕高度場(圖 A3.5.2a)顯示副熱帶高壓中心位於日本南方海面，其 5880 重力位高度值所涵蓋的範圍相當廣泛，西緣高壓脊延伸至貴州一帶，導引尼伯特颱風朝西北西方移近臺灣，而北方槽線系統處於韓國附近。低層 850 百帕風場(圖 A3.5.2b)顯示尼伯特颱風的環流不大，強風區域的結構呈現對稱分布。由可見光雲圖(圖 A3.5.3)可看出颱風眼相當清晰，環流雲

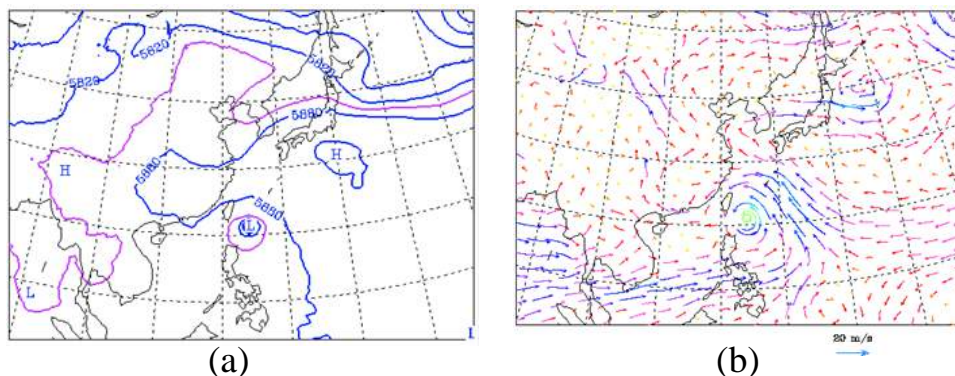


圖 A3.5.2 7 月 7 日 00 UTC 之(a)500 百帕高度場與(b)850 百帕風場(下方箭頭長度表示風速大小為 20 公尺/秒)。

系紮實但範圍不大，有一條厚實的外圍雲帶正逐漸接近臺灣東半部陸地。

本局於 7 月 6 日 14 時 30 分發布海上颱風警報，20 時 30 分發布陸上颱風警報，7 日晚間至 9 日清晨是尼伯特颱風影響臺灣陸地最劇烈的時候，9 日 14 時 30 分因颱風減弱為熱帶性低氣壓而同時解除海上和陸上颱風警報，警報發布期間總計發布 25 報颱風警報，日累積和總累積雨量(統計自 7 月 6 日 0 時至 7 月 9 日 24 時止)如圖 A3.5.4，在颱風登陸前的 7 月 7 日累積雨量分布於北部和東半部地區，與總累

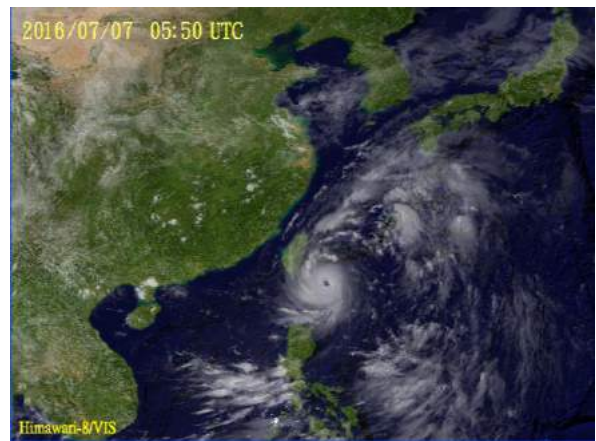


圖 A3.5.3 7 月 7 日 0550 UTC 之可見光雲圖。

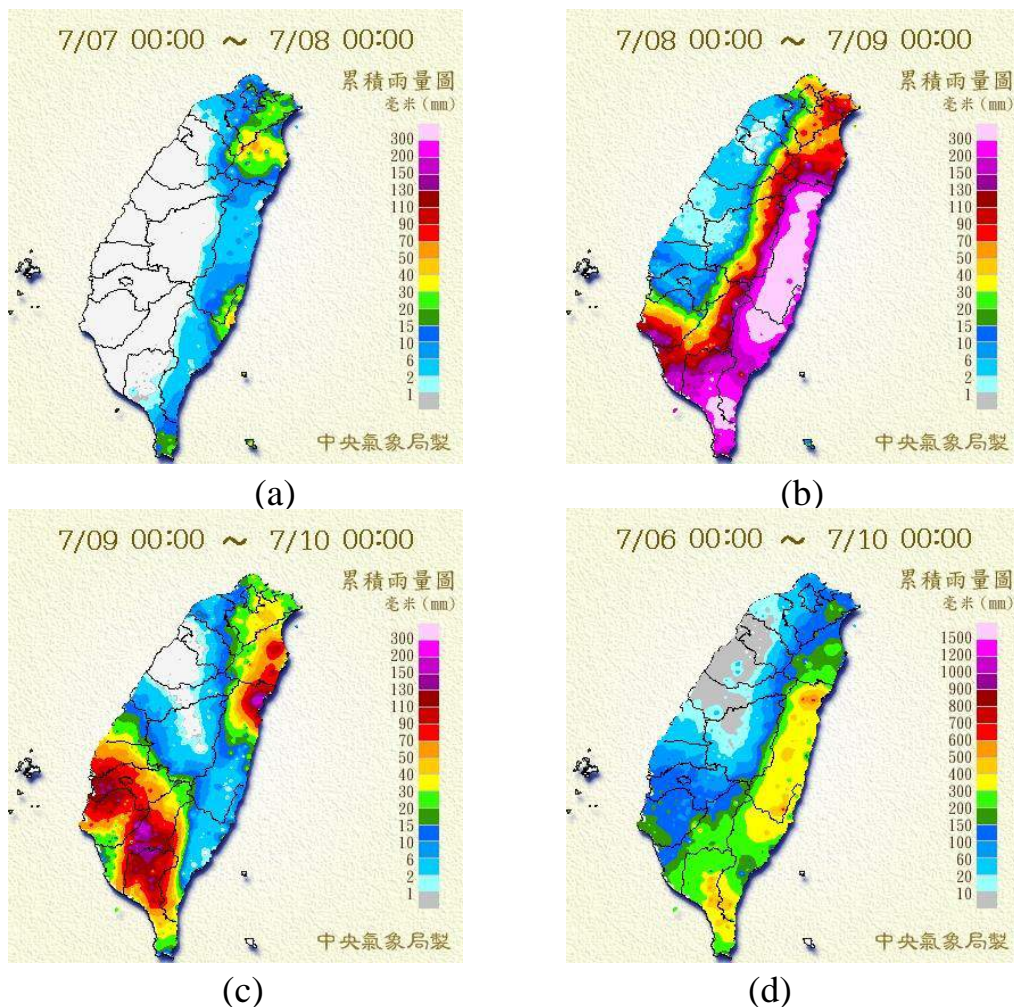


圖 A3.5.4 105 年第 1 號颱風尼伯特警報期間 7 月(a)7 日、(b)8 日、(c)9 日日累積雨量圖以及(d)大間距總雨量圖：累積自 7 月 6 日至 7 月 9 日。

積雨量比較顯示最主要的降雨時段為 7 月 8 日，而 7 月 9 日當颱風移至臺灣海峽後，受西南風影響，降雨主要是在西南部地區累積，而另一極值則位於花蓮北部一帶。警報期間的總累積雨量出現較大降雨紀錄為花蓮縣六十石山的 640 毫米及屏東縣牡丹的 538 毫米。在風力方面，臺東氣象站在颱風登陸之際觀測到 57.2 公尺/秒的 17 級強陣風，創下該站設站以來的歷史紀錄，大武站亦有 13 級陣風，對臺東縣造成相當慘重災情。根據內政部消防署統計，全臺計有 3 人死亡、311 人受傷，行政院農業委員會統計農損逾新臺幣 6 億元。

### 莫蘭蒂颱風(MERANTI，警報期間 9 月 13 日~9 月 15 日)

105 年第 14 號颱風莫蘭蒂之路徑如圖 A3.5.5，颱風在關島西方海面形成後往西北西轉西北方向移動。本局於 9 月 12 日 23 時 30 分發布海上颱風警報，13 日 8 時 30 分發布陸上颱風警報，同日 14 時其中心在恆春東南東方海面，暴風圈開始進入巴士海峽，23 時起暴風圈逐漸進入臺灣東南部陸地及恆春半島，14 日至 15 日凌晨是莫蘭蒂颱風影響最劇烈的時候，對臺灣東部、中南部及澎湖、金門地區構成威脅，颱風中心於 15 日 2 時左右由金門進入福建，暴風圈逐漸縮小，11 時金門脫離暴風圈，本局於 15 日 11 時 30 分同時解除海上和陸上颱風警報，總共發布 21 報颱風警報。

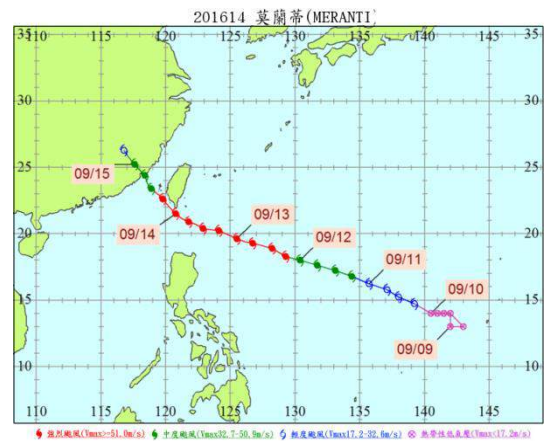


圖 A3.5.5 105 年第 14 號颱風莫蘭蒂之路徑與強度圖。

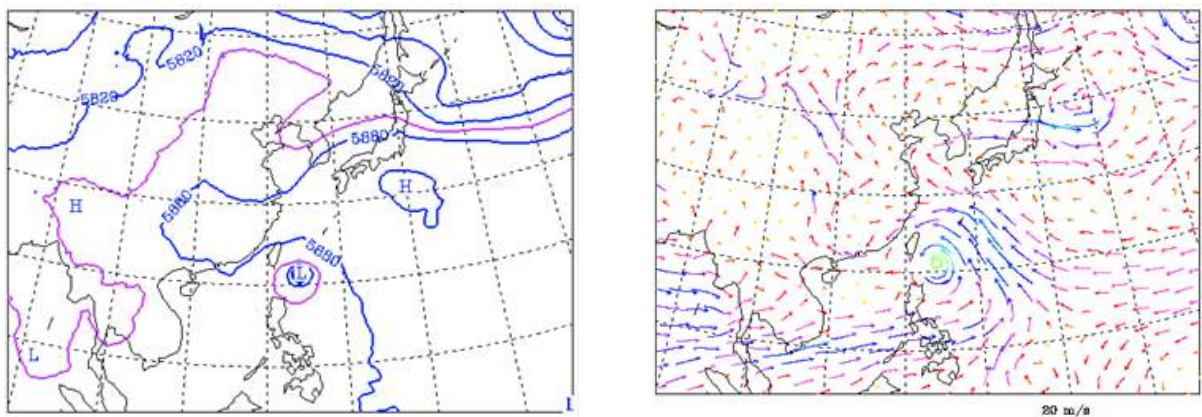


圖 A3.5.6 9 月 14 日 00UTC 之(a)500 百帕高度場與(b)850 百帕風場(下方箭頭長度表示風速大小為 20 公尺/秒)。

莫蘭蒂颱風於 9 月 10 日 14 時生成後，受太平洋高壓氣流導引，由於所處環境良好，其強度迅速增強，11 日 14 時其強度已達中度颱風。12 日 14 時再增強為強烈颱風並逐漸往巴士海峽靠近，而後持續向西北西方向移動接近臺灣。由於副熱帶高壓由太平洋西側延伸至大陸地區(圖 A3.5.6)，莫蘭蒂颱風中心未通過臺灣本島陸地，其結構未受到臺灣地形明顯破壞(圖 A3.5.7)，使得莫蘭蒂颱風於 14 日早上通過恆春南方近海後在接近澎湖前強度仍維持，其後颱風強度略為減弱，並朝向金門方向移動。

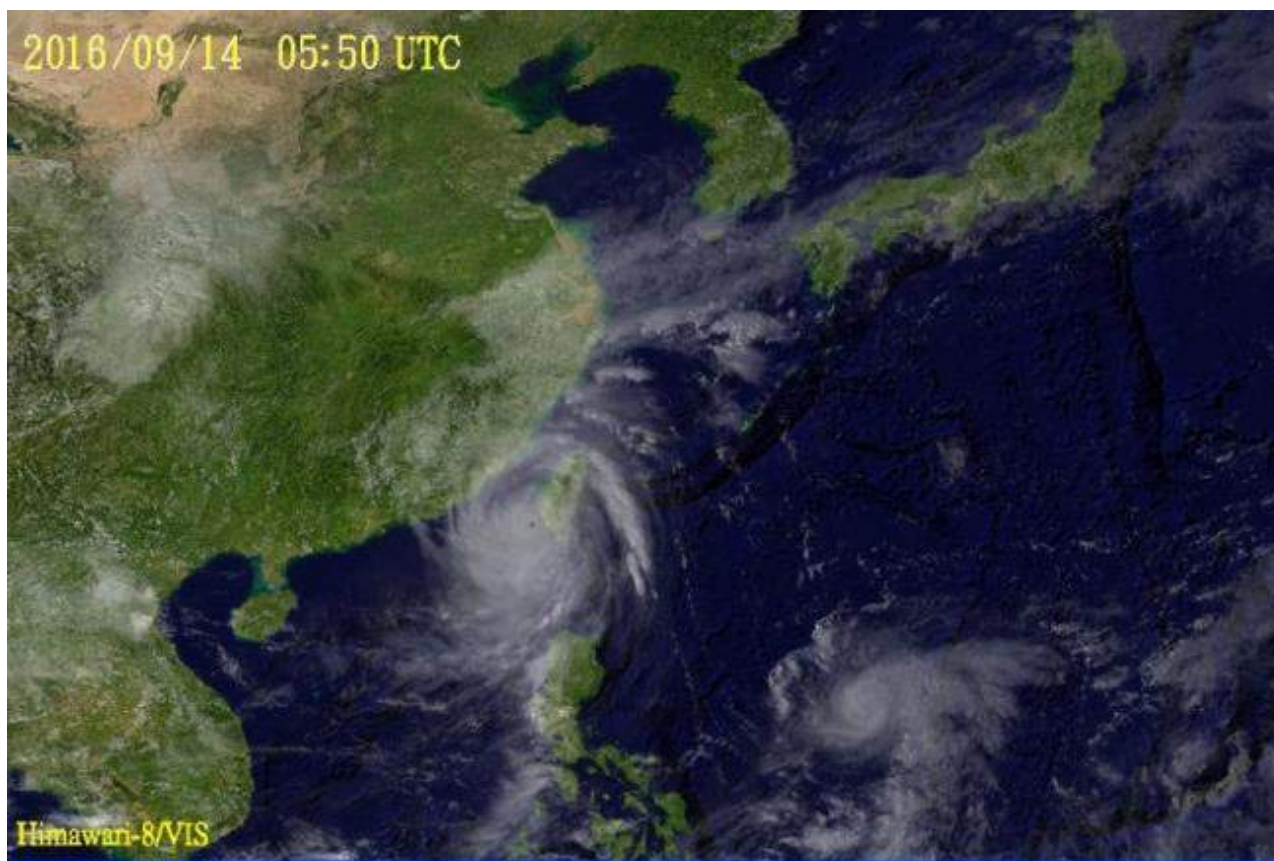


圖 A3.5.7 9 月 14 日 0550UTC 之可見光雲圖。

警報發布期間的日累積和總累積雨量(統計自 9 月 13 日 0 時至 9 月 15 日 24 時止，圖 A3.5.8)，在颱風登陸前 9 月 13 日之降雨為北部、宜蘭及花蓮等山區的迎風面降雨型態，總雨量累積最主要的時段是在 9 月 14 日，由於颱風中心自恆春東南東方海面往西北西轉西北方移動，因此颱風降雨主要集中在臺灣東部及南部陸地，較大降雨紀錄(9 月 13 日至 16 日總累積雨量)：屏東縣西大武山 842 毫米，臺東縣金針山 730 毫米，花蓮縣天祥 707 毫米，宜蘭縣太平山 414 毫米，高雄市排雲 386 毫米，南投縣丹大 304 毫米。在風力方面，東吉島、金門測得高達 17 級以上，蘭嶼 17 級，恆春 16 級，澎湖、臺南、高雄 13 級，大武 12 級，

成功 11 級，新屋、淡水、馬祖、基隆 10 級。

莫蘭蒂颱風為 105 年西太平洋強度最強之颱風，中心風速達每秒 60 公尺，且為自 84 年以來發布海上陸上颱風警報期間及第七類(沿西岸或臺灣海峽北上者)侵臺颱風路徑強度最強颱風。莫蘭蒂颱風警報期間創下多項最高紀錄，包括金門氣象站觀測到 17 級以上陣風(61.7m/s)，恆春氣象站觀測到 16 級陣風(52.2m/s)；小琉球、鵝鑾鼻、金門浮標站分別觀測到 17.2 米、17.4 米、11.9 米浪高，也都創下這些觀測點設站以來最大浪高紀錄。中央災害應變中心統計至 105 年 9 月 15 日止，全臺計有 1 人死亡，62 人受傷，農損約新臺幣 1 億元。

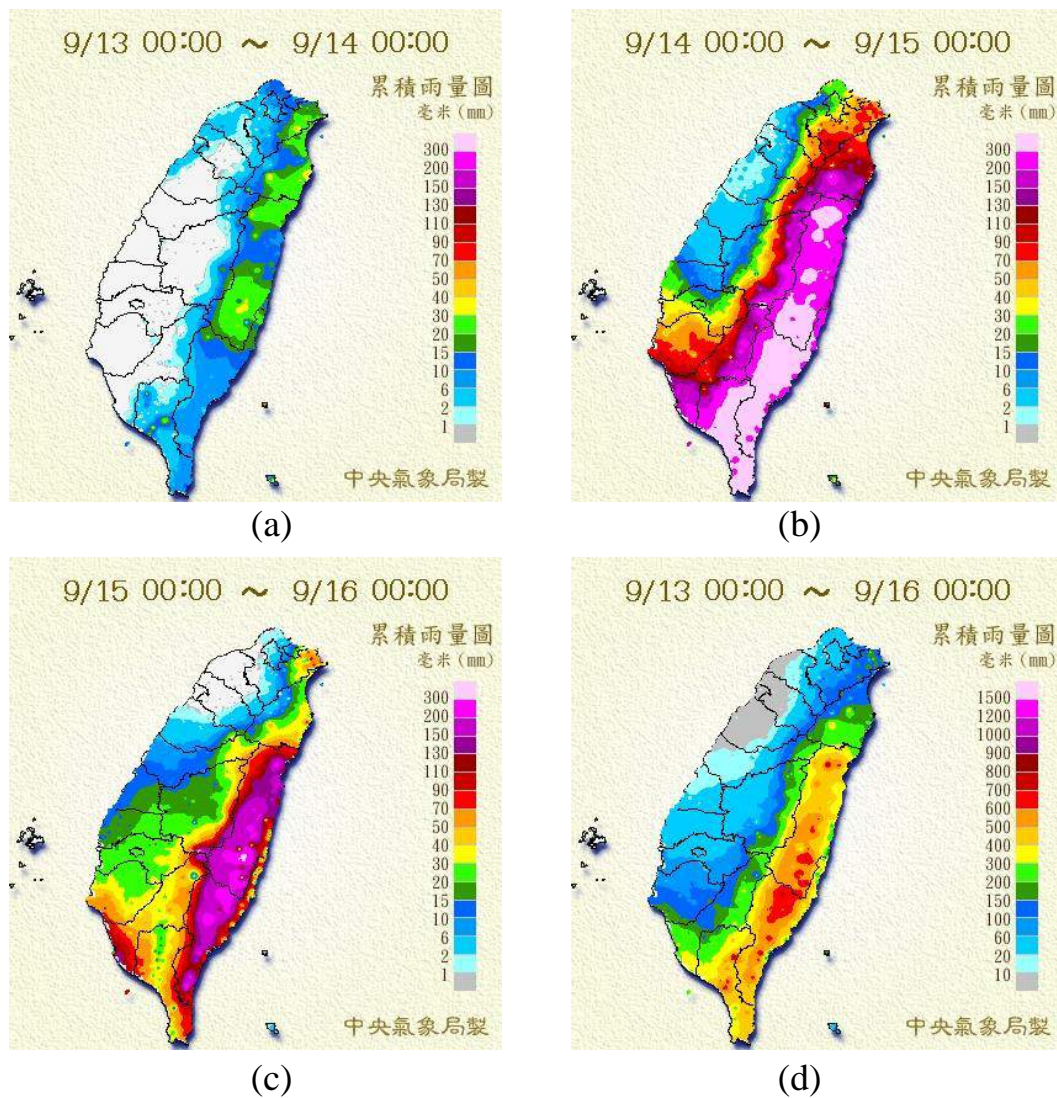


圖 A3.5.8 105 年第 14 號颱風莫蘭蒂警報期間之日累積雨量圖：  
(a)9 月 13 日(b)9 月 14 日(c)9 月 15 日，以及  
(d)大間距總雨量圖：累積自 9 月 13 日 00 時至 9 月 15 日 24 時。



## 馬勒卡颱風(MALAKAS，警報期間 9 月 15 日~9 月 18 日)

105 年第 16 號颱風馬勒卡之路徑如圖 A3.5.9，9 月 13 日 2 時於西北太平洋洋面生成，往西北西方向移動，初期雖然受到 14 號颱風莫蘭蒂引起的垂直風切影響，但因海溫環境適宜及莫蘭蒂颱風遠離，使馬勒卡持續穩定發展，於 14 日 14 時增強為中度颱風，近中心最大風速達 45 公尺/秒，7 級風暴風半徑為 180 公里。17 日凌晨颱風暴風圈觸及臺灣本島陸地區域，中心沿著臺灣東部外海北上，18 日凌晨臺灣本島脫離暴風圈。颱風進入東海後，強度稍微增強，19 日晚間登陸日本鹿兒島，隨後受地形破壞，20 日 20 時減弱為溫帶氣旋。

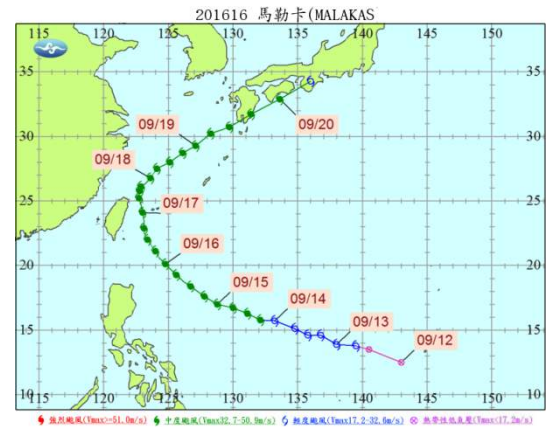


圖 A3.5.9 105 年第 16 號颱風馬勒卡之路徑與強度圖。

由 9 月 16 日的 500 百帕綜觀環境場分析，副熱帶高壓勢力範圍相當廣泛並向颱風南側延伸，馬勒卡颱風初期受其導引朝西北西方向移動，在臺灣東南側轉北北西方向移動。底層 850 百帕風場顯示其環流不大且結構非對稱，較強風速區集中於東半側，因此未對臺灣本島帶來太大降雨(圖 A3.5.10)。

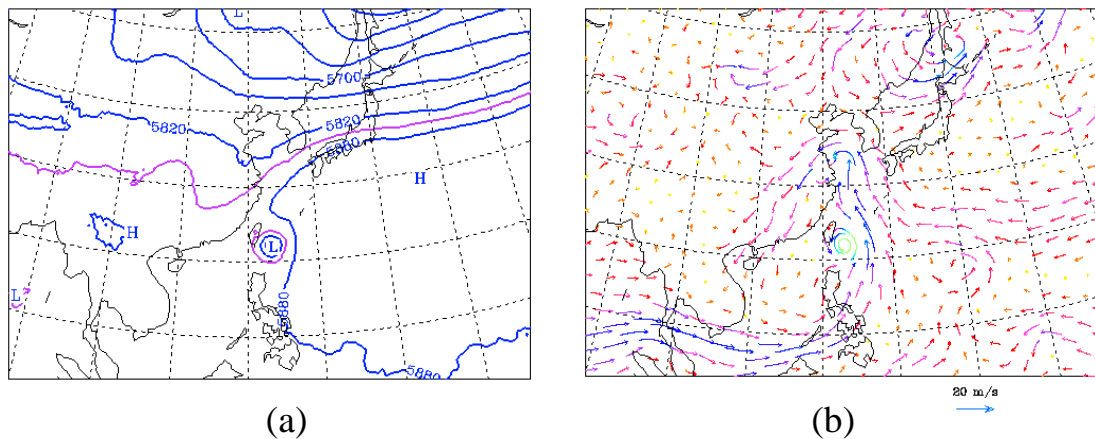


圖 A3.5.10 9 月 16 日 12 UTC 之(a)500 百帕高度場與(b)850 百帕風場(下方箭頭長度表示風速大小為 20 公尺/秒)。

本局於 9 月 15 日 23 時 30 分發布馬勒卡颱風海上颱風警報，隨後於 16 日 8 時 30 分發布陸上颱風警報。警報發布期間的總累積雨量如圖 A3.5.11(統計自 9 月 16 日 0 時至 9 月 18 日 24 時止)，因颱風路徑沿臺灣東部外海北上，中心距離臺灣本島較遠，累積降雨集中於北部山區、雪山山脈和阿里山山區等，雨量最大的前兩站分別為桃園市復興的 340 毫米及臺北市竹子湖的 339.5 毫米，出現較大陣風地區與級數包括彭佳嶼 13 級、蘭嶼 11 級。本局於 18 日 2 時 30 分、8 時 30 分陸續解除陸上、海上颱風警報，總計警報期間共發布 20 報颱風警報。根據內政部消防署及農業委員會統計，全臺未有重大災情發生。

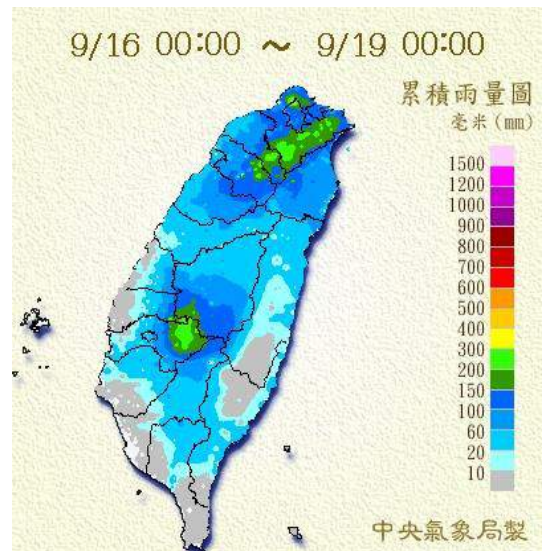


圖 A3.5.11 105 年第 16 號颱風馬勒卡警報期間之總累積雨量圖。

### 梅姬颱風(MEGI，警報期間 9 月 25 日~9 月 28 日)

105 年第 17 號梅姬颱風之路徑如圖 A3.5.12，9 月 23 日 8 時生成於關島附近海面，受太平洋副熱帶高壓氣流導引，颱風中心穩定往西北西方向移動。由於所處環境良好，24 日 14 時其強度已達中度颱風，暴風圈亦逐漸擴大並往臺灣東半部海面靠近。颱風中心 27 日 14 時於花蓮市附近登陸，同日 21 時 10 分由雲林縣麥寮出海，並於 28 日 5 時左右由金門北方進入中國大陸福建省。

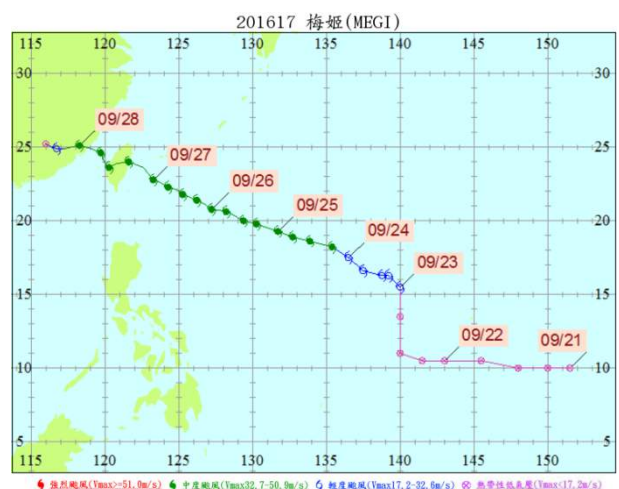


圖 A3.5.12 105 年第 17 號颱風梅姬之路徑與強度圖。

500 百帕高度場，顯示副熱帶高壓中心在颱風近臺期間位於日本東南部外海，勢力範圍明顯，駛流場引導梅姬颱風穩定朝西北西方向移動，颱風本身環流明顯。850 百帕低層風場顯示梅姬颱風風場範圍廣大且風速強，強風區範圍分布平均(圖 A3.5.13)。其強風導致臺灣北部與東北部在 26 日已出現不少降雨。

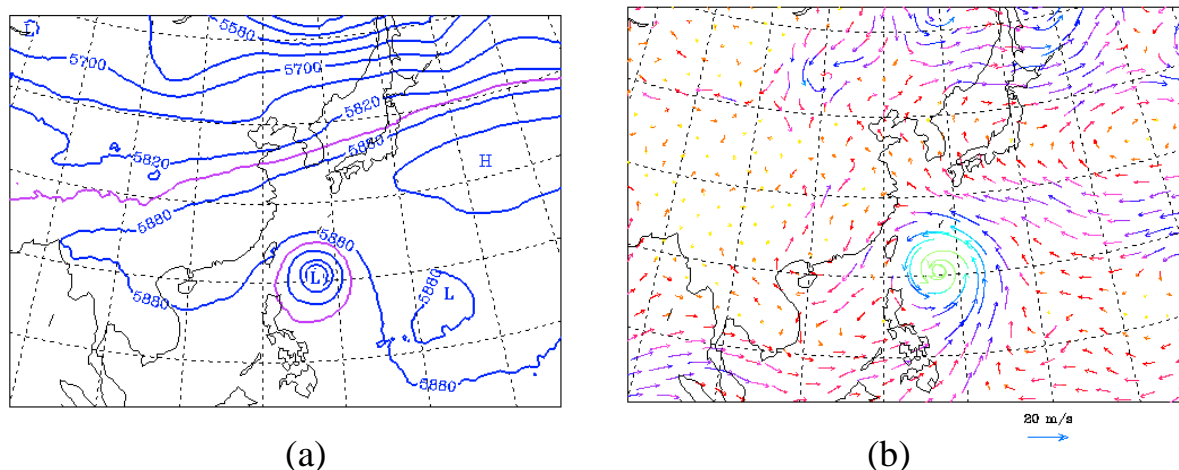
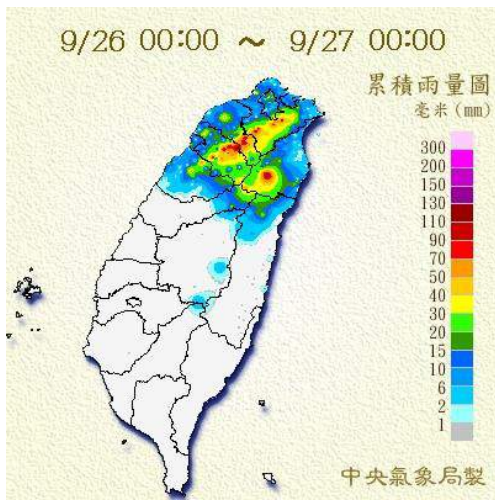


圖 A3.5.13 9月26日00UTC之(a)500百帕高度場與(b)850百帕風場(下方箭頭長度表示風速大小為20公尺/秒)。

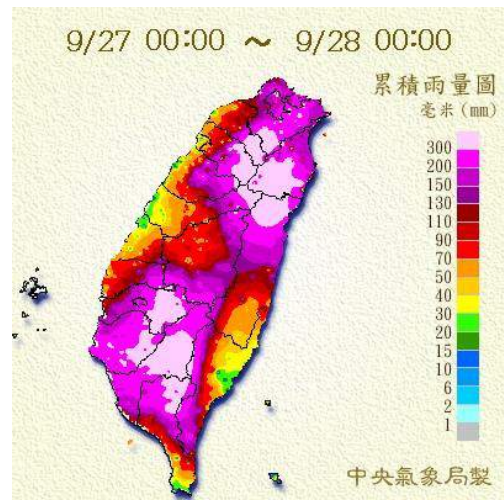
本局於9月25日23時30分發布海上颱風警報，其強度維持在中度颱風，暴風圈持續擴大，向西北西方向移動，26日11時30分海上陸上颱風警報發布，而後隨著颱風接近，各地風雨逐漸增強，陸上警戒區域逐漸擴大至全臺及澎湖、金門、馬祖地區。27日14時颱風中心在花蓮市附近登陸，暴風圈籠罩臺灣各地，梧棲氣象站觀測到每秒57.2公尺(17級)強陣風，蘇澳氣象站亦觀測到每秒56.2公尺(17級)強陣風。颱風中心登陸後其結構受地形影響，颱風強度逐漸減弱，中心於21時10分由雲林縣麥寮出海，颱風在西半部沿海附近進行結構重整，並於28日5時左右由金門北方進入中國大陸福建省。28日17時颱風中心在金門西北西方約210公里外之陸地，繼續向西北轉北北西移動，臺灣各地及附近海面已脫離颱風暴風圈，本局解除海上陸上颱風警報。

警報發布期間之日累積雨量與總累積雨量顯示(圖A3.5.14)，26日0時至27日0時梅姬颱風外圍環流逐漸影響臺灣北部與東北部，尤其在桃竹苗山區降下不少雨量；27日0時至28日0時為此颱風影響最顯著的時段，颱風登陸前，臺灣北部、東北部與東部地區累積雨量持續增加，並於當日下午登陸後，主要降雨區域逐漸轉至臺灣中南部地區；28日0時至28日18時，隨著颱風逐漸遠離，全臺降雨趨緩，但外圍環流仍持續影響著臺灣中南部與東部地區。警報期間總累積雨量(26日0時至28日17時)，較大降雨紀錄：宜蘭縣太平山1,136毫米、花蓮縣天祥963毫米、高雄市新發892毫米、臺南市羌黃坑855毫米、屏東縣泰武776毫米、嘉義縣馬頭山709毫米、臺中市桃山677毫米、新竹縣烏嘴山623毫米、桃園市霞雲615毫米、新北市熊空山537毫米、臺北市茶場479毫米、雲

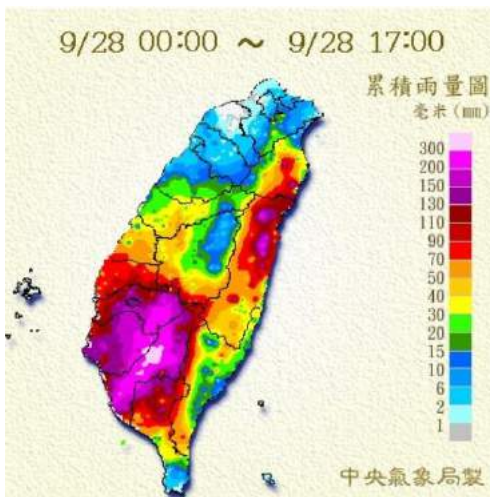
林縣草嶺 465 毫米、南投縣新高口 442 毫米、臺東縣紹家 380 毫米、苗栗縣南庄 370 毫米、澎湖縣澎湖 335 毫米、嘉義市東區 312 毫米、基隆市五堵 259 毫米。各地受颱風環流影響，亦出現較強陣風，梧棲、蘇澳 17 級，蘭嶼 16 級，宜蘭、東吉島、彭佳嶼 15 級，花蓮、新屋 14 級，臺北、基隆、成功、馬祖 13 級，高雄、澎湖、淡水、臺南、板橋、臺中、新竹 12 級，大武、臺東、嘉義、恆春 11 級。梅姬颱風警報期間創下氣象站設站以來歷史紀錄之觀測資料為梧棲氣象站 57.2m/s(17 級陣風)；另外新竹氣象站測出 36.7m/s(12 級陣風)，為該站歷史第 2 大陣風，亦為自 80 年該站遷站後最大觀測值；其餘有多站最大陣風紀錄亦接近歷史紀錄，如板橋氣象站 34.9m/s(12 級陣風)，歷史排名第 2；臺灣南區氣象中心 37.1m/s(13 級陣風)，歷史排名第 3；臺中氣象站 34.2m/s(12 級陣風)，歷史排名第 5。中央災害應變中心統計至 105 年 9 月 28 日止，全臺計有 4 人死亡，662 人受傷，農損逾新臺幣 3 億元。



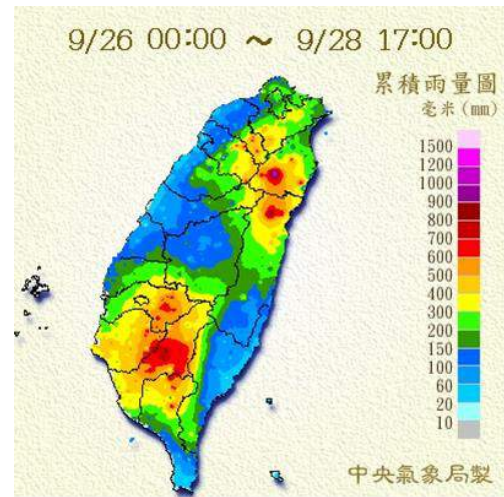
(a)



(b)



(c)



(d)

圖 A3.5.14 105 年第 17 號颱風梅姬警報期間之日累積雨量圖：

(a)9 月 26 日(b)9 月 27 日(c)9 月 28 日(累積至 17 時)；以及

(d)自 9 月 26 日 00 時累積至 9 月 28 日 17 時總雨量圖(大間距尺標)。

## 艾利颱風(AERE，海上警報期間 10 月 5 日~ 10 月 6 日)

105 年第 19 號颱風艾利之路徑如圖 A3.5.15，10 月 5 日 8 時在鵝鑾鼻東南東方海面生成，因導引氣流顯著(圖 A3.5.16)，以每小時 27 公里往西北西轉西方向快速移動；6 日 5 時其中心位於鵝鑾鼻南南東方海面，強度維持為輕度颱風，暴風圈維持 120 公里，逐漸通過鵝鑾鼻近海，同日 14 時颱風中心在東沙島東方約 230 公里海面上，向西行進，臺灣附近海面脫離艾利颱風暴風圈。

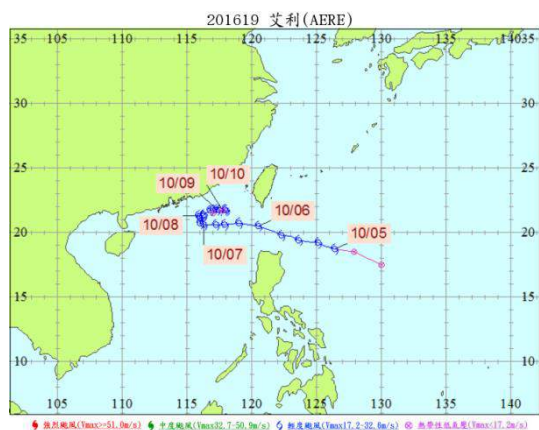
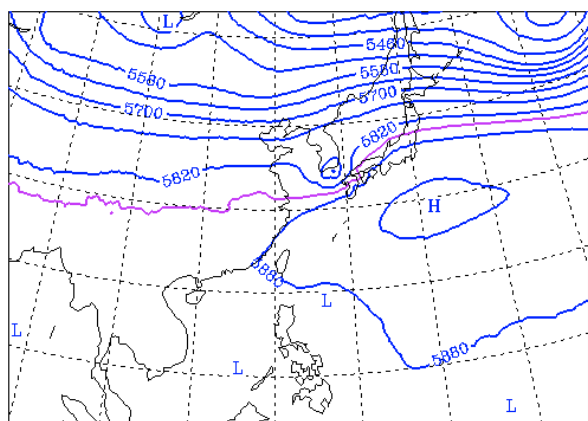
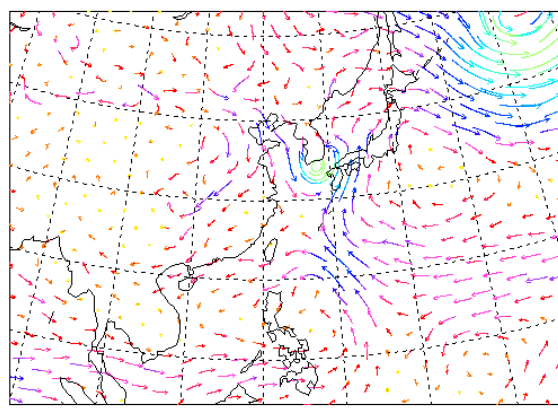


圖 A3.5.15 105 年第 19 號颱風艾利之路徑與強度圖。



(a)



(b)

圖 A3.5.16 10 月 5 日 00 UTC 之(a)500 百帕高度場與(b)850 百帕風場(下方箭頭長度表示風速大小為 20 公尺/秒)

本局於 10 月 5 日 11 時 30 分發布海上颱風警報，6 日 14 時 30 分解除海上颱風警報，總共發布 10 報。從 10 月 6 日白天的可見光雲圖顯示(圖 A3.5.17)，颱風中心位於臺灣南部海面，由於颱風中心自臺灣東南方海面向西移動，受颱風外圍影響，降雨地區主要集中在臺灣東半部陸地，總計自 5 日至 6 日颱風警報期間累積雨量如圖 A3.5.18，較大降雨紀錄：宜蘭縣寒溪 286 毫米、花蓮縣石梯坪 217 毫米、屏東縣西大武山 190 毫米。艾利颱風警報期間並未對臺造成嚴重之災情。

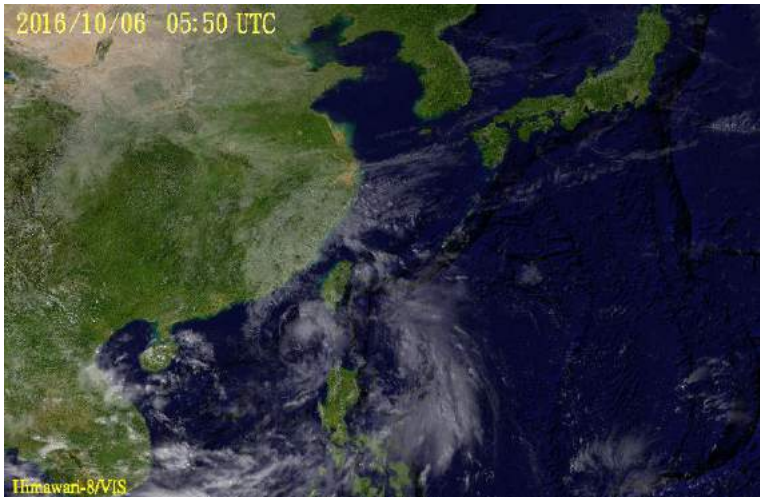


圖 A3.5.17 10月6日0550 UTC之可見光雲圖。

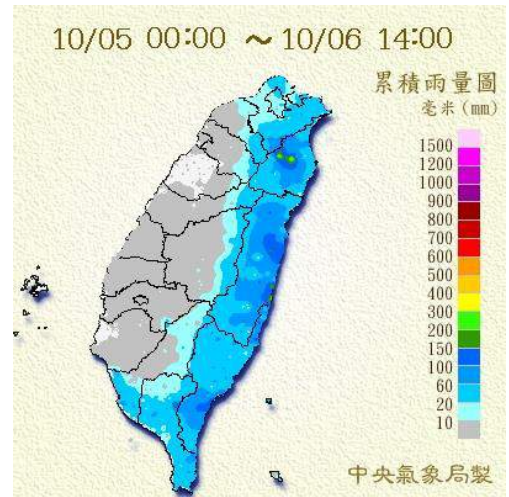


圖 A3.5.18 105年第19號艾利颱風警報期間之總累積雨量圖。

#### 四、出版品

表 A5.1 105年出版品一覽表

出版品名稱	出版月份
資料浮標觀測年報-103年	105.03
潮汐觀測資料年報-104年	105.04
氣候資料年報-地面部分(民國104年)	105.06
氣候資料年報-高空部分(民國104年)	105.06
106年潮汐表	105.10
天文日曆 2017	105.12

## 五、大事紀

表 A5.1 105 年大事紀概述表

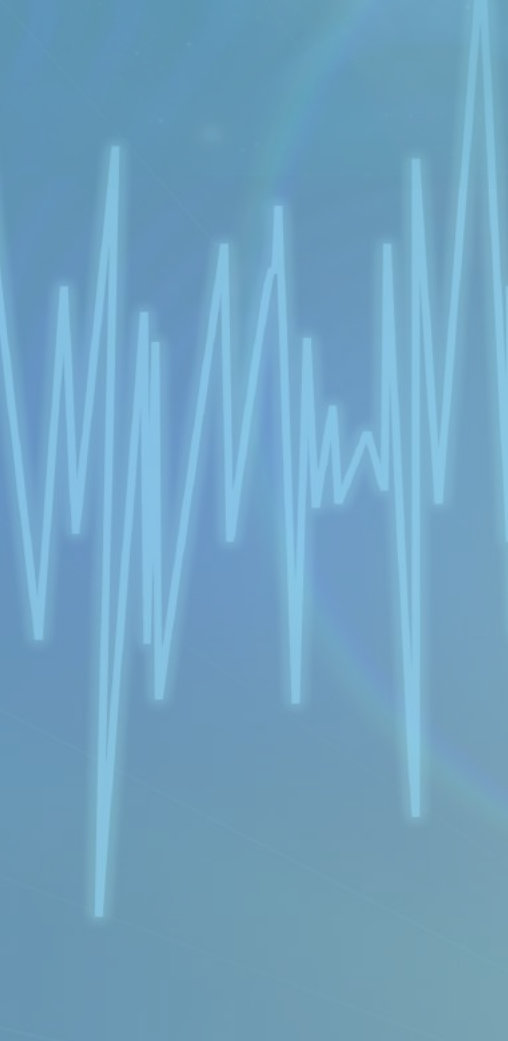
月	日	星期	重要記事
1	1	五	發布體感溫度及紫外線指數預報，讓大眾關心環境變化，適時安排及調整因應措施，降低環境對於人體不利的影響。
1	6	三	臺東氣象站新建工程基礎開挖。
1	27	三	赴陸軍司令部拜會，洽談南部防災降雨雷達站房工程建置案。
2	6	六	3 時 57 分在高雄市美濃區發生芮氏規模 6.6 的有感地震，臺南市最大震度 7 級、其餘地區分別為 1 至 6 級。本局於主震發生後 11.8 秒完成初步定位，隨即發送強震即時警報資訊，在 0.127 秒內發送至 1,096 服務對象，嘉義以北可爭取 5 秒以上之預警時效。主震發生後 1 分 32 秒發送初步震度簡訊，7 分 12 秒正式對外發布。地震造成臺南地區多棟大樓損毀及數百人傷亡，中央災害應變中心成立歷時 9 天，本局派駐共計 31 人次，提供最新地震與氣象資訊供救災參考。
2	17	三	辦理 2016 年「0206 ML6.4 高雄美濃地震學術研討會」，邀請地震領域相關學者參與。
2	22	一	新增養殖漁業精緻化預報，針對全臺 47 個養殖漁業生產區提供在地天氣預報，以利漁民及早應變。
2	23	二	辦理「臺灣地區地震活動暨前兆分析討論會」邀請地震領域相關學者參與。
3	9	三	天文站至臺灣南區氣象中心觀測日食，當日 8 時 12 分臺南可見初虧及其日偏食後部分過程，但因鋒面南下，上午 9 時過後雲量遽增無法進行觀測。本次觀測邀請國內多所天文臺以網路聯合直播，提供民眾多元管道觀測日食。
3	17	四	國防部 105 年「民安 2 號」南投縣災害防救暨國際人道救援交流演習，接待外賓來自歐、亞、非、美洲地區等 19 國共約 38 人，分上、下午 2 梯次由該部人員陪同來局參訪。
3	18-22	五-二	於北部(局本部)、東部(花蓮氣象站)、中部(臺中氣象站)、南部(臺灣南區



			氣象中心) 4 區各舉辦 1 場 105 年度媒體從業人員氣象資訊宣導說明會，於 3 月 22 日圓滿完成，4 場次參與人數共 122 人。
4	6	三	辦理大甲媽祖遶境進香國際型活動氣象服務，讓聯合國教科文組織認證的「世界非物質活的文化遺產」大甲媽祖遶境進香國際型活動更圓滿順利。
4	19	二	生活氣象 APP 新增體感溫度預報及紫外線指數預報產品，另新增預約氣象服務語音播放功能，方便視障朋友新增預約氣象資訊服務。
4	20-21	三-四	「東沙島剖風雷達站場整備暨南岸電力管線復原工程」於 4 月 20 日正式開工，並於 4 月 21 日在程鈞柏事務所邀請文化遺址現場監看專家學者現場監看，完成天線區開挖整地作業及移植作業。
4	22	五	委託中華民國氣象學會舉辦「2016 年海峽兩岸災害性天氣分析與預報研討會」，陸方由中國氣象局沈曉農副局長率領大陸氣象作業單位及學術單位代表共 14 位參加，並邀請國內專家學者及本局相關單位多人共襄盛舉，會中雙方共計發表 21 篇論文。
4	21-23	四-六	德國 SELEX 公司至五分山氣象雷達站施工組裝雷達維修平台之 C-Band 雷達天線罩。
5	1	日	提供大雷雨即時訊息的預警服務，透過簡訊、手機 APP 與網頁發布預警通告，自今年 5 月汛期開始共發布 97 次預警訊息，其中包括桃園機場漏水以及坪林溯溪事件。整合新發展之監測、資料處理及研判等技術，快速針對大雷雨即將或正在發生的區域(鄉鎮)發布大雷雨即時訊息提供防災單位、媒體及民眾即時因應。
5	13	五	生活氣象 APP 新增即時閃電資訊與大雷雨即時訊息資訊服務。
5	17	二	新增「風場預報顯示圖」產品，結合風向風速套疊不同氣象因子、不同層場的預報資料，以色彩豐富的動畫方式呈現未來天氣系統的變化趨勢。
5	24-26	二-四	舉辦「第一屆臺灣與西北太平洋全球預報系統發展研討會」，邀請美國國家環境預測中心(NCEP)、韓國氣象廳(KMA)及國內外學術單位代表 24 人與會，會中共計發表 37 篇論文。
6	30	四	辦理氣象地震「雙視點字書」及「有聲書」發表會，為使視障朋友也能獲取相關知識以便更有效採取應變作為，推動製作點字書及有聲書等活動，

			並由辛局長贈予臺北市視障者家長協會；另邀請視障朋友先體驗參觀局慶相關展示活動。
7	1-5	五-二	舉辦 75 週年局慶開放參觀活動「生活有氣象之ㄟㄨˇ震不驚特展」，活動期間參觀人數總計約 27,365 人。
7	1	五	各氣象站地面氣象紙本觀測簿自 105 年 7 月 1 日 00Z(地方時 08:00)起停用，地面氣象觀測紀錄改於電子觀測簿系統進行作業。
7	1	五	完成大雷雨即時訊息之災防告警細胞廣播系統(CBS)發送機制，於 105 年 7 月 1 日正式上線發布。
7	1	五	地震測報 APP 正式上線，提供手機用戶下載使用。
7	13	三	啟用玉山、雪山、桃山自動氣象站。為加強高山地區之氣象監測能力，提供登山遊憩民眾即時氣象資訊，特與內政部營建署玉山及雪霸 2 個國家公園管理處合作，並於今(13)日由辛局長親赴雪山主持啟用儀式。
7	13-14	三-四	新增安平至東吉藍色公路航線海氣象預報產品及全球資訊網歷年潮位平均海平面公開資料。
7	21	四	新增育樂景點台中大安海水浴場資訊服務。
8	22	一	推出針對辨色力異常朋友使用的雨量累積圖，大幅改善該族群對本局雨量累積圖的辨識度。
8	23	二	與東森電視公司共同舉行記者會，將藉由電視平台傳輸訊息的快速、即時、全面與便利等特性，推播可能對民眾生活造成重大影響的強震、海嘯、大雷雨等警示訊息。
9	7	三	東沙島剖風雷達站場整備暨南岸電力管線復原工程完成驗收。
9	21	三	配合 921 國家防災日演練發送強震即時警報(EEW)、地震報告及海嘯測試警報。
9	29	四	舉辦「2016 年天地人學思論壇」，以「弧陸碰撞與藍色地球-以人為本談臺灣測震與海洋」為主軸，邀請國內外地震與海洋領域具國際聲望與影響力的學者擔任講座，分享其學術及人生的寶貴經驗。
10	4-6	二-四	舉辦「105 年天氣分析與預報研討會」，會中除邀請多位專題講座演講外，計有 175 篇論文發表，共進行 29 場次研討。研討主題包括(1)大氣監測與

			分析(2)天氣模擬與預報(3)氣候監測與預報(4)氣象防災及氣候調適應用(5)海象測報與應用(6)氣象資訊之智慧應用與服務(7)強化海氣象災防之環境監測(8)氣象資料在綠色能源之應用。
10	12-14	三-五	與亞太經合會氣候中心(APEC Climate Center;APCC)共同舉辦「CWB-APCC Workshop on Climate Service for Health」(氣候服務與健康國際研討會)，共有來自美國、印度、韓國、日本、香港、新加坡與索羅門群島等國內外知名專家學者擔任講座。12日交通部賀陳旦部長及 APCC 鄭弘相執行長親自出席致詞。辛局長於會中表示，隨著巴黎氣候協議跨越生效門檻，全球因應氣候變遷的行動也愈來愈積極，透過共同針對氣候變遷議題中公共衛生與健康醫療所需要的氣象與氣候資訊如何有效提供、運用，進行研討，並期待有跨領域及跨國家的合作機制。
11	4-6	五-日	澎湖氣象站以「生活有氣象之菊島 2 甲子」為主軸舉辦該站 120 週年站慶活動，包括臺北、臺中、東吉島等氣象站及科技中心、預報中心、海象中心與天文站都參與共同慶祝，與民眾分享氣象站的今與昔。
11	8	二	中部防災降雨雷達站房工程動工儀式，由張副局長主持。
12	1	四	全新改版之生活氣象 APP(iOS 及 Android)上線供民眾使用。
12	5	一	政府公開資料(Open Data) 平臺新增「海溫統計」資料集上架服務。
12	1	四	氣象預報中心與美國 UCAR/COMET 合作建置線上訓練課程「臺灣颱風定量降水預報」正式上線。
12	27	二	五分山氣象雷達站 S-Band 雷達 104 年因受蘇迪勒颱風影響故障，於今日已修復完成，並進行測試運轉中。



Central  
Weather  
Bureau

