

# 氣象 年報

同步軌道衛星

探空氣球

衛星接收天線

頭城陸上站

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

2021 Annual Report

波浪觀測浮標



# 中央氣象局 110 年氣象年報

## 目錄

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 一、前言 Preface .....                                                                  | 1  |
| 二、組織人力及預算 Organization Manpower and Budget.....                                     | 3  |
| 三、重要施政成果 Important Policy Outcome.....                                              | 6  |
| (一)觀測更充實 Better Observations.....                                                   | 6  |
| 1、氣象觀測 Meteorological Observations.....                                             | 6  |
| 2、雷達及衛星觀測 Radar and Satellite Observations.....                                     | 7  |
| 3、海象觀測 Marine Observations.....                                                     | 11 |
| 4、地震觀測 Seismic Observations .....                                                   | 13 |
| 5、天文觀測 Astronomical Observations .....                                              | 15 |
| (二)預報再精進 Ever-improving Forecast.....                                               | 16 |
| 1、數值預報與高速運算電腦 Numerical Weather Prediction and<br>High Performance Computing.....   | 16 |
| 2、氣候監測預測及應用 Climate Monitoring, Prediction and<br>Applications.....                 | 22 |
| 3、海象預報與藍色公路 Marine Forecast and Blue Highway ..                                     | 26 |
| (三)服務應所需 Services That Suit the Needs .....                                         | 27 |
| 1、氣象 Meteorology.....                                                               | 27 |
| 2、海象 Marine Meteorology .....                                                       | 27 |
| 3、地震 Earthquake .....                                                               | 28 |
| 4、劇烈天氣監測 Severe Weather Monitoring.....                                             | 29 |
| 5、優質氣象資訊服務 Hight Quality Meteorological Information<br>Services.....                | 30 |
| 6、氣象儀器校驗服務 Meteorological Equipment Calibration<br>Services.....                    | 31 |
| 7、跨域合作氣象服務 Cross-sector Cooperation Meteorological<br>Service .....                 | 32 |
| 8、預報資訊傳播及推廣應用 Forecast Information<br>Dissemination and Application Promotion ..... | 33 |
| 9、促進氣象產業發展 Promotion of Meteorological Industry<br>Development.....                 | 34 |

|                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 四、氣候與地震概況 Climate and Earthquake.....                                                                                                                     | 34 |
| (一)氣候 Climate .....                                                                                                                                       | 34 |
| 1、氣溫 Air Temperature .....                                                                                                                                | 34 |
| 2、雨量 Precipitation .....                                                                                                                                  | 35 |
| 3、降雨日數 Number of Days of Precipitation.....                                                                                                               | 35 |
| 4、日照時數 Sunshine Duration .....                                                                                                                            | 35 |
| 5、高低溫日數、大雨及豪雨日數 Number of Days of Extreme<br>Heat, Cold Surge, Heavy Rain and Extremely Heavy Rain....                                                    | 35 |
| (二)地震 Earthquake.....                                                                                                                                     | 39 |
| 五、科普教育推展 Promotion of Science Education .....                                                                                                             | 41 |
| (一)主辦部分 Activities Hosted by CWB.....                                                                                                                     | 41 |
| (二)協辦部分 Activities Co-organized by CWB .....                                                                                                              | 43 |
| 六、研發合作交流 R&D Cooperation and Exchange .....                                                                                                               | 44 |
| (一)國內合作交流 Domestic Cooperation and Exchange.....                                                                                                          | 44 |
| 1、本局與國內各機構(單位)合作計畫 Cooperation between<br>CWB and Domestic Institutions.....                                                                              | 44 |
| 2、本局轄管氣象站與各級機構(單位)合作計畫 Cooperation<br>between CWB Meteorological Stations and Various<br>Institutions .....                                               | 49 |
| 3、舉辦學術交流研討會 Academic Seminars .....                                                                                                                       | 53 |
| (二)國外合作交流 Cooperation with International Institutions .....                                                                                               | 55 |
| 附錄 Appendix.....                                                                                                                                          | 58 |
| 一、主要天氣摘述 Summary of Major Weather Events .....                                                                                                            | 58 |
| 二、天氣系統與重大天氣事件 Weather System and Major Weather<br>Events.....                                                                                             | 60 |
| (一)低溫事件 Low Temperature Events .....                                                                                                                      | 61 |
| 1、1月上旬至中旬連續2波寒流低溫事件(1月7日至1月14<br>日) The low temperature event of the two consecutive cold<br>surges in early to mid-January (Jan. 7th to Jan. 14th )..... | 62 |
| 2、11月中旬第1波大陸冷氣團低溫事件(11月11日) The low<br>temperature event of the first continental cold air mass of the<br>season in mid-November (Nov. 11th) .....        | 65 |
| (二)梅雨鋒面、熱帶性低氣壓及西南氣流豪雨事件 Extremely                                                                                                                         |    |

|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Heavy Rainfall Events of Meiyu Front, Tropical Depression and Southwesterly Flow .....                              | 68  |
| 1、0529 梅雨鋒面豪雨事件 Meiyu front extremely heavy rainfall event of May 29 .....                                          | 68  |
| 2、0605 梅雨鋒面豪雨事件 Meiyu front extremely heavy rainfall event of June 5 .....                                          | 72  |
| 3、0622 梅雨鋒面豪雨事件 Meiyu front extremely heavy rainfall event of June 22 .....                                         | 75  |
| 4、0731 西南氣流豪雨事件 Southwesterly Flow extremely heavy rainfall event of July 31 .....                                  | 79  |
| 5、0807 熱帶性低氣壓、西南氣流豪雨事件 Southwesterly Flow and Tropical Depression extremely heavy rainfall event of August 7 .....  | 83  |
| (三)高溫事件 High Temperature Events.....                                                                                | 88  |
| 1、5 月高溫事件 High Temperature on May.....                                                                              | 88  |
| 2、9 月高溫事件 High Temperature on September.....                                                                        | 90  |
| (四)颱風事件 Typhoon Events.....                                                                                         | 91  |
| 1、彩雲颱風(CHOI-WAN，警報期間 6 月 3 日至 6 月 4 日) Tropical Storm CHOI-WAN, waring period from June 3 to June 4.....            | 91  |
| 2、烟花颱風(IN-FA，警報期間 7 月 21 日至 7 月 24 日) Typhoon IN-FA, waring period from July 21 to July 24.....                     | 95  |
| 3、盧碧颱風(LUPIT，警報期間 8 月 4 日至 8 月 5 日) Tropical Storm, waring period from August 4 to August 5 .....                   | 100 |
| 4、璨樹颱風(CHANTHU，警報期間 9 月 10 日至 9 月 13 日) Typhoon CHANTHU, waring period from September 10 to September 13 .....      | 104 |
| 5、圓規颱風(KOMPASU，警報期間 10 月 10 日至 10 月 12 日) Tropical Storm KOMPASU, waring period from October 10 to October 12 ..... | 109 |
| 三、出版品 Publications.....                                                                                             | 115 |
| 四、大事紀 Important Events.....                                                                                         | 116 |

## 一、前言 Preface

中央氣象局（以下簡稱本局）的核心業務，涵蓋氣象、海象及地震 3 大領域，舉凡氣象、海象監測與預報、地震監測及預警皆為本局工作重點。本局所提供的各類資訊，除與民眾生活息息相關外，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、海象與地震科技的作業及研發，持續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。

為達成生活有氣象的願景，本局提出預報再精進、觀測更充實、服務應所需等中長程施政指導方針，據以規劃氣象、海象及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，以提高觀測精密度與強化各類觀測作業及流程，並進行各項氣象科技研發及國內外合作交流，提升氣象預報準確度，產製提供各類氣象產品，舉辦各種教育宣導活動，使用口語化的氣象預報文句，讓氣象服務逐漸融入各族群及民眾生活，並期能正確解讀應用本局所傳達之氣象訊息，提前進行相關防災應變準備，預期可有效降低財產損失及人命傷亡，在整體服務方面逐漸拉近本局理念與社會期待間的差距。

以下說明本局組織、員額及預算，並將 110 年度所從事之氣象觀測、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，並可做為檢討施政及訂定未來施政計畫之參考。

## Preface

The core business of the Central Weather Bureau (CWB) covers three major areas: meteorology, marine meteorology, and seismology, with emphasis on weather and marine monitoring and forecasting, and earthquake monitoring and early warning. The many types of information provided by the CWB, in addition to being closely related to people's daily life, play an important role in disaster prevention. In essence, the Bureau combines the operation and R&D of meteorology, marine meteorology and seismic technology, and aims to provide refined, versatile, and easy-to-understand forecast products through the establishment of a modernized, disaster prevention-oriented observation system, so as to make weather services a natural and essential part of people's life.

To that end, the CWB proposes a guideline for medium- and long-term policies to further improve forecasts, observations, and services. On the basis of such guideline, detailed plans in the fields of meteorology, marine meteorology and seismology will be made and carried out to enhance observation accuracy, strengthen operations, perform technology R&D, and facilitate cooperation and exchange with partners at home and abroad by increasing the number of observation stations and updating the relevant instrument. Various education and publicity activities will also be held to familiarize people with the Bureau's services and help them better understand the weather information provided by the CWB, so that they will be more alert and prepared in terms of disaster prevention, thereby effectively reducing loss in property and life, and gradually narrowing the gap between the CWB and the public's expectation of it.

The following describes the CWB's organization, personnel and budget, along with the meteorological observations, various R&D innovations, education and publicity activities, cooperation and exchange events at home and abroad, important meteorological events, meteorological statistics, etc., of the year 2021. Such systematic archiving not only will facilitate future enquiries and satisfy public interest, but also can be used as reference for the Bureau's policy review formulation purposes.

## 二、組織人力及預算 Organization Manpower and Budget

### (一) 組織 Organization

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，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，另有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(兼辦七股氣象雷達業務)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。

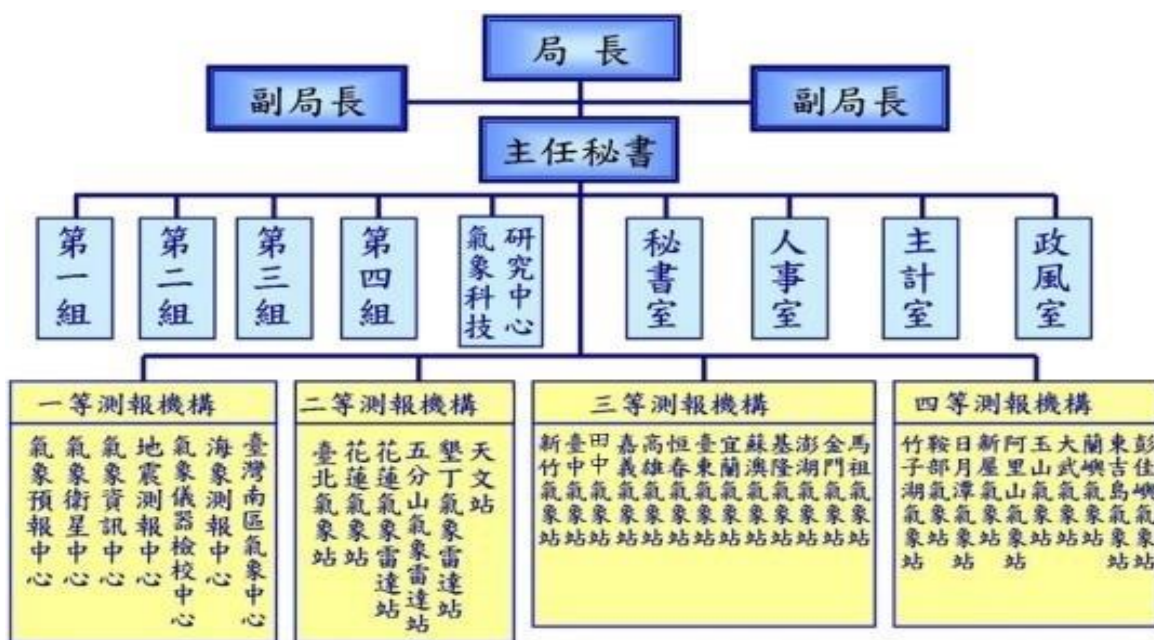


圖 2.1 中央氣象局組織架構圖。

Fig. 2.1 CWB organization chart.

## (二) 員額與預算 Personnel Quota and Budget

本局員額總計 660 人，分別為局本部 153 人；一等附屬氣象測報機構員額配置分別為 18 至 66 人；二等附屬氣象測報機構為 8 至 10 人；三及四等附屬氣象測報機構則為 3 至 6 人。110 年度歲入預算數 2,897 萬元，實收數 3,015 萬 6 千元；歲出預算數 22 億 2,152 萬 7 千元，執行結果決算數 21 億 9,774 萬 2 千元(含保留數 3 億 8,206 萬 8 千元)，執行率 98.93%，110 年度所執行之重要計畫之期程、總計畫經費及實現數如表 2.1。

表 2.1 110 年本局執行重要計畫表。  
Table 2.1 Important CWB plans implemented in 2021.

| 序號 | 主辦單位         | 計畫名稱                           | 計畫類別 | 計畫期程                    | 總計畫經費<br>(千元) | 110 年度<br>實現數(千元) |
|----|--------------|--------------------------------|------|-------------------------|---------------|-------------------|
| 1. | 第四組          | 強化臺灣海象暨氣象災防環境監測計畫              | 公共建設 | 104/01/01<br>~112/12/31 | 2,427,102     | 63,246            |
| 2. | 第四組          | 精進氣象雷達與災防預警計畫                  | 公共建設 | 108/1/1~11<br>3/12/31   | 1,520,947     | 214,128           |
| 3. | 氣象科技<br>研究中心 | 太陽能電網整合的<br>創新天氣和天氣預測          | 科技發展 | 110/01/01<br>~113/12/31 | 37,478        | 10,478            |
| 4. | 氣象科技<br>研究中心 | 農漁業健康環境形<br>塑-運用客製化天氣<br>與氣候資訊 | 科技發展 | 107/01/01<br>~110/12/31 | 146,047       | 19,877            |
| 5. | 氣象衛星<br>中心   | 新發射氣象衛星資<br>料之接收及其產品<br>應用計畫   | 社會發展 | 105/01/01<br>~110/12/31 | 106,669       | 18,334            |
| 6. | 氣象資訊<br>中心   | 氣象資訊之智慧應<br>用服務計畫(II)-數位<br>創新 | 科技發展 | 109/01/01<br>~112/12/31 | 1,478,761     | 251,202           |
| 7. | 氣象資訊<br>中心   | 強化氣象資訊基礎<br>建設計畫               | 科技發展 | 110/01/01<br>~114/08/31 | 1,500,000     | 62,699            |

|     |            |                                                       |      |                         |            |           |
|-----|------------|-------------------------------------------------------|------|-------------------------|------------|-----------|
| 8.  | 地震測報<br>中心 | 強地動觀測第 5 期<br>計畫                                      | 科技發展 | 105/01/01<br>~110/12/31 | 982,557    | 145,679   |
| 9.  | 地震測報<br>中心 | 前瞻基礎建設-民生<br>公共物聯網數據應<br>用及產業開展計畫-<br>都會區強震預警精<br>進計畫 | 科技發展 | 110/01/01<br>~114/08/31 | 344,000    | 75,383    |
| 10. | 海象測報<br>中心 | 馬祖與外洋浮標布<br>建與維運計畫                                    | 社會發展 | 109/01/01<br>~114/12/31 | 228,938    | 34,000    |
| 11. | 海象測報<br>中心 | 智慧海象環境災防<br>服務計畫                                      | 公共建設 | 110/01/01<br>~115/12/31 | 2,333,718  | 228,847   |
| 12. | 地震測報<br>中心 | 臺灣南部海域地震<br>與海嘯海底監測系<br>統建置計畫                         | 公共建設 | 110/01/01<br>~113/12/31 | 2,666,000  | 10,428    |
| 合計  |            |                                                       |      |                         | 13,772,217 | 1,134,301 |

### 三、重要施政成果 Important Policy Outcome

#### (一)觀測更充實 Better Observations

##### 1、氣象觀測 Meteorological Observations

本局設有綜觀氣象站 25 站、高空氣象觀測站 2 站及 3 處觀測站區(淡水、永康及成功)，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 11 處及 588 站自動觀測站(氣象站 438 站及雨量站 150 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(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」，至 109 年底已完成宜蘭、花蓮地區 100 個需要汰換及增設之自動氣象站、雨量站、無線電中繼站、區域站設備安裝並上線作業，以及臺東、恆春半島地區 87 站汰換及增設自動氣象站、雨量站、無線電中繼站、區域站設備安裝並上線作業。

依據本局與高速公路局簽訂合作協議書，110 年完成高速公路北中南沿線邊坡 12 座自動雨量站，提供高速公路局沿線邊坡雨量監測之參考。

另為配合智慧海象計畫增加沿海觀測站之密度，109 年已規劃於宜蘭往北至臺中地區沿海增設 20 座自動氣象站並完成設備交貨，110 年完成所有站點之現勘作業並開始安裝建置。

迄 110 年底止，本局雨量自動測報系統已建置有自動氣象站 438 站及自動雨量站 150 站，加計前述綜觀氣象站、合作觀測站等，合計地面及高空觀測站有 629 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外，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。

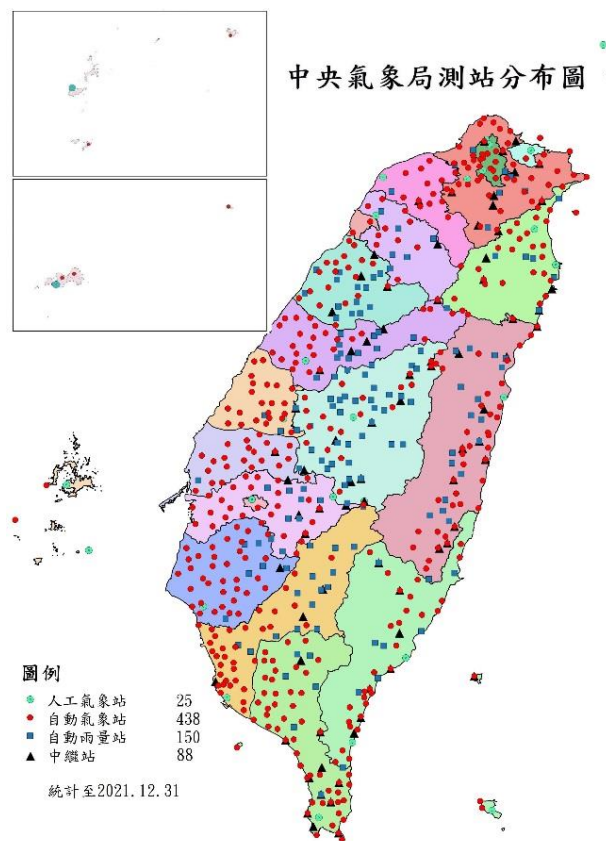


圖 3.1.1 中央氣象局測站 110 年度分布圖。  
Fig. 3.1.1 CWB's synoptic weather stations and automatic rainfall and meteorological stations .(2021)

## 2、雷達及衛星觀測 Radar and Satellite Observations

110 年臺灣地區氣象作業雷達網總計由 11 座氣象雷達組成，對於山脈綿亙、地形陡峭的臺灣地區而言，綿密的雷達觀測網有助於不同雷達相互彌補因地形阻擋所產生的觀測死角，以提供對於天氣系統更全面的監測，各雷達站位置分布如圖 3.1.2。上述 11 座雷達包含本局所屬 S 波段(10 公分波長)花蓮、墾丁、七股 3 座都卜勒雷達及五分山雙偏極化雷達，以及 C 波段(5 公分波長)林園、南屯及樹林 3 座防災降雨雷達；另包含 4 座 C 波段雷達，分屬於民用航空局桃園機場的都卜勒氣象雷達，以及空軍清泉崗、馬公及綠島等 3 座雙偏極化氣象雷達。

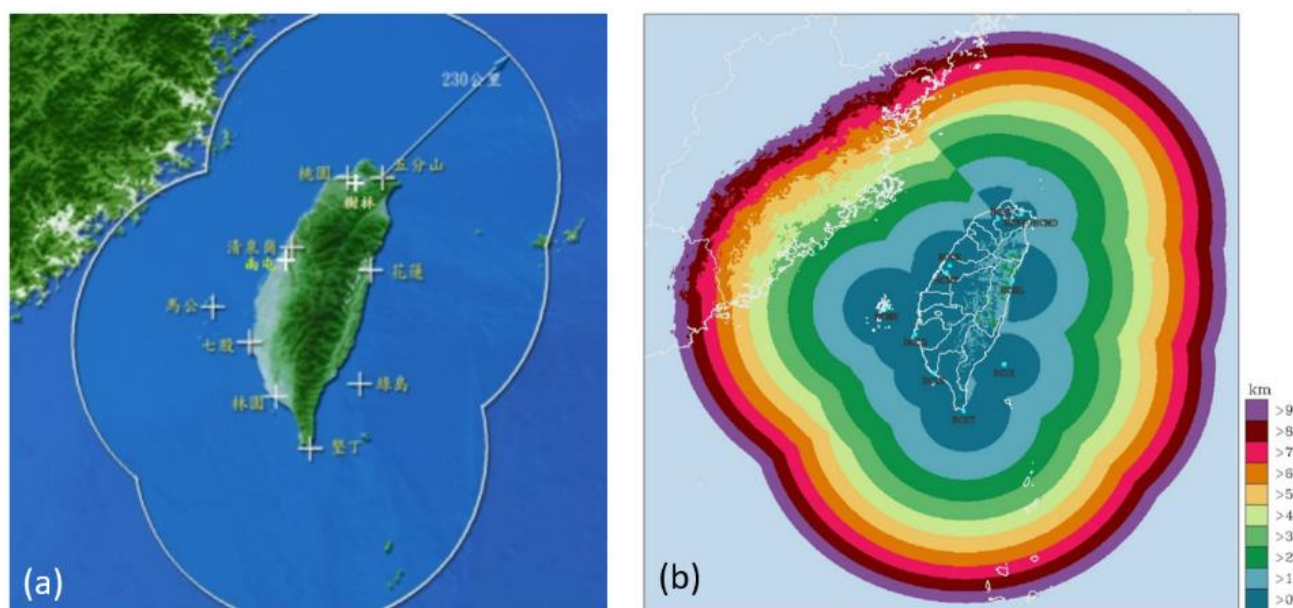


圖 3.1.2 (a)氣象雷達觀測網；(b)本局 4 座 S 波段與 3 座 C 波段氣象雷達以及空軍 3 座 C 波段氣象雷達之整合最低可用回波高度圖。

Fig. 3.1.2 (a) Taiwan meteorological radar network; (b) Hybrid heights of the composite radar data from four S-band and three C-band radars of the CWB and three C-band radars of the Air Force.

本局雷達觀測網之觀測範圍涵括臺灣陸地及其鄰近海域，以約每 6 至 7.5 分鐘不等的整體空間掃描觀測頻率，進行 24 小時不間斷偵測，不僅能隨時掌握颱風及顯著天氣系統的動態，同時可藉由大量的雷達觀測資料分析，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)，並據以研判天氣系統發展狀況。各氣象雷達觀測所得資料經數據處理後，即時透由衛星、微波或地面通信線路傳送至本局局本部。同時亦將觀測資料分送民用航空局、空軍氣象中心等氣象作業單位使用。近年來亦陸續協助水利工程、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、提升防洪作業效能、減低天然災害損失、保障人民生命財產安全及增進氣象科技研究發展，均有極大助益。

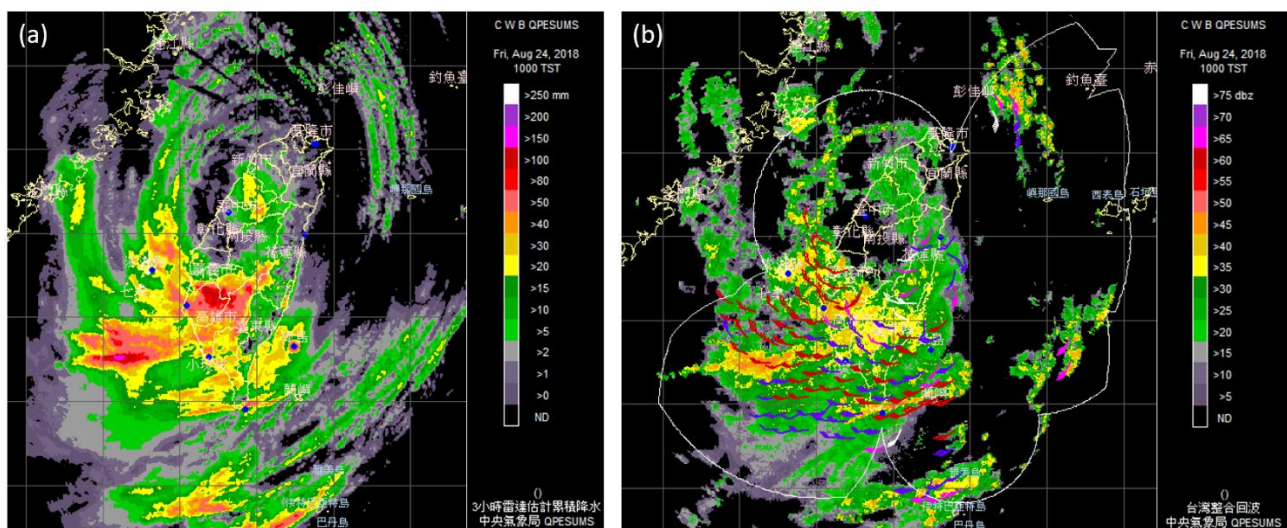


圖 3.1.3 (a)雷達降水估計經地面雨量站觀測修正後雨量圖；(b)雙都卜勒雷達風場分析整合產品。

Fig. 3.1.3 (a) Gauge-corrected radar quantitative precipitation estimate; (b) Dual-Doppler wind fields observed by dual-Doppler radars.

前揭防災降雨雷達之建置，係奉行政院核定之「水災災害防救策進計畫-建置區域防災降雨雷達網」與「強化臺灣海象暨氣象災防環境監測計畫-雲嘉南及宜蘭低窪地區建置防災降雨雷達」，規劃於臺灣北、中、南、雲嘉南及宜蘭各建置 1 座防災降雨雷達，分別選定新北市樹林區獐子寮山、臺中市南屯區望高寮夜景公園、高雄市林園區、雲林縣古坑鄉湖山水庫及宜蘭縣北方澳為建置地點。其中，南部、中部及北部防災降雨雷達已分別於 106 年 9 月 12 日、107 年 6 月 27 日及 108 年 12 月 27 日啟用，進行雷達運轉觀測作業。

雲林防災降雨雷達站部分，原規劃於 107 年 9 月 11 日開工動土，後因民眾於同年 9 月 13 日至基地抗爭致站房工程停工。經與各相關單位研議後，決定改建置於雲林縣湖山水庫，預計於 112 年完成；宜蘭防災降雨雷達站部分，站房與機電工程於 108 年 11 月完成發包，亦因民眾陳抗因素，經與軍方合作將建置於宜蘭縣北方澳，目前已經完成站房基本設計，預計於 112 年建置完成。

上述區域防災降雨雷達於 106 至 112 年將陸續建置完成，可提供 2 分鐘之觀測頻率及 250 公尺之空間解析度觀測資料，並可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之準確度。

在衛星資料接收、處理方面，本局氣象衛星中心在臺北局本部與新屋氣象站 2 處分別建置有衛星主、備援接收系統，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，目前可接收日本向日葵 8 號 (Himawari 8, H8)、中國大陸 FY-2F、FY-2G、FY-2H、韓國 GEO-KOMPSAT-2A 共 5 顆地球同步氣象衛星與美國 NOAA-20、EOS-Terra/Aqua、Suomi NPP、歐盟

Metop A/B/C 共 7 顆繞極軌道衛星資料。目前所產出之衛星基本影像與相關衍生產品達數十種，包括霧與低雲、降雨、日射量、海溫、大氣風場、氣膠光學厚度、PM<sub>2.5</sub> 區域等海氣陸之環境監測產品，供本局天氣監測、預報作業，學術團體、媒體及一般民眾應用。

為加強衛星訊號接收品質並擴增衛星資料接收源，本局於 101 年 5 月開始接收美國新一代的 Suomi NPP 繞極軌道衛星；同年 6 月完成第 2 繞極軌道接收天線塔工程，接收韓國 COMS 地球同步衛星備援資料；102 年完成局本部雙波段、多工系統之新一代繞極軌道衛星天線更新，與位於桃園新屋氣象站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局本部接收系統；104 年上半年完成日本新一代向日葵 8 號(H8)衛星接收設備之採購與安裝，同年 7 月 7 日此衛星正式對外廣播，本局同時完成資料接收，產製相關作業產品，取代原有日本 MTSAT-2 衛星；110 年完成韓國新一代氣象同步衛星 GK2A UHRIT 信號接收系統建置。

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。106 年進行衛星線路網路頻寬提升工程，汰換伺服器以虛擬主機架構進行作業，積極提升整體衛星產品產製作業效能。引進並改善衛星多頻道演算技術，精進相關衛星應用產品如日夜間霧區偵測產品、真實色影像高清晰產品、火山灰彩色圖資、地面短波輻射及偵測沙塵暴產品(圖 3.1.4)，除可提升本局氣象預報作業人員對天氣系統分析能力外，亦提供政府相關部門應用參考；107 年升級接收繞極軌道衛星(NOAA20)資料，即時顯示接收狀況，產製衛星雲圖與真實色影像，提供天氣與環境分析使用；建置向日葵 8 號衛星資料處理作業主機，改善程式架構，並以 Python 編寫各種輔助程序，簡化各式新舊產品製圖流程，節省維運時間及人力成本；另研發臺灣地區地表日射量、氣溶膠光學厚度偵測技術，作業化產製氣溶膠光學厚度與氣溶膠屬性初階產品，提供行政院環境保護署環境監測及資訊處對空氣品質監測使用。

108 年 1 月完成本局臺灣南區氣象中心有關 H8 衛星低解析度資料之異地備援系統、資料傳送以及網頁顯示等。2 月完成接收歐洲繞極衛星(Metop-C)有關 AVHRR(Advanced very-high-resolution radiometer)等觀測資料及開發 H8 衛星之陸地溫度。7 月自動估計颱風強度產品上線作業；更新韓國 GK-2A 衛星接收系統設備，完成低解析衛星資料接收，取代 COMS-1 衛星做為日本 H8 衛星之備援觀測資料。109 年運用 H8 衛星資料產製氣膠光學厚度與懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)濃度衛星應用產品，建立韓國地球同步衛星(GK-2A)高解析度(UHRIT 格式)信號接收作業系統，以及由網際網路下載的 GK-2A 高解析度的 NETCDF 格式衛星資料，讀取

HRIT、NetCDF、UHRIT 等資料格式，產製與 H8 衛星相同的作業雲圖，以及為本局氣象預報中心同仁介紹熱帶氣旋強度輔助分析系統與操作訓練，並將相關估計資訊匯入颱風分析與預報整合系統，以利分析颱風系統。110 年完成建立接收韓國地球同步氣象衛星(GK-2A)高時空解析度資料處理流程與備援處理程序之監控機制。以向日葵 8 號衛星資料，產製臺灣 0.02 度網格的 5 種植被指數(圖 3.1.5)及製作月平均與距平資料，透過時序方式研判乾旱趨勢，提供農林業乾旱預測及林火監測之應用。以人工智慧與機器學習技術，開發衛星定量降水估計、衛星強度估計、雲下海溫補缺值方法及細懸浮微粒 PM2.5 濃度等產品。

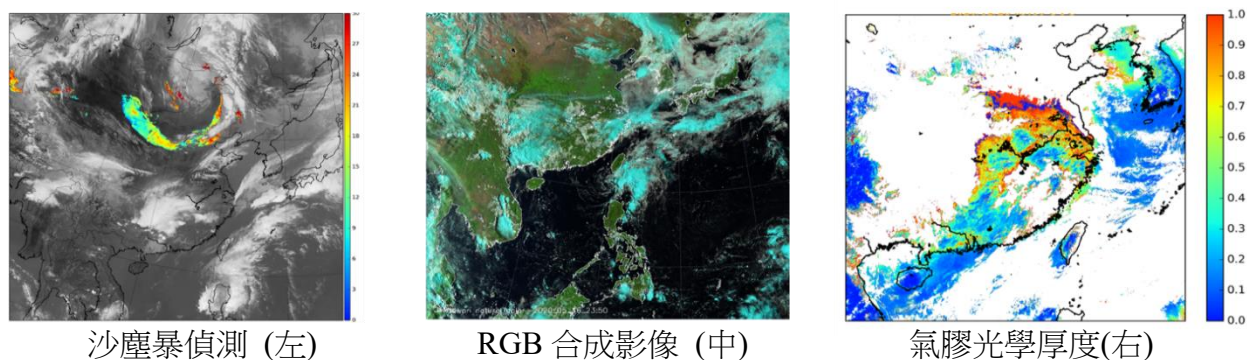


圖 3.1.4 日本向日葵 8 號地球同步衛星產品。

Fig. 3.1.4 Japan's Himawari-8 geostationary satellite products.

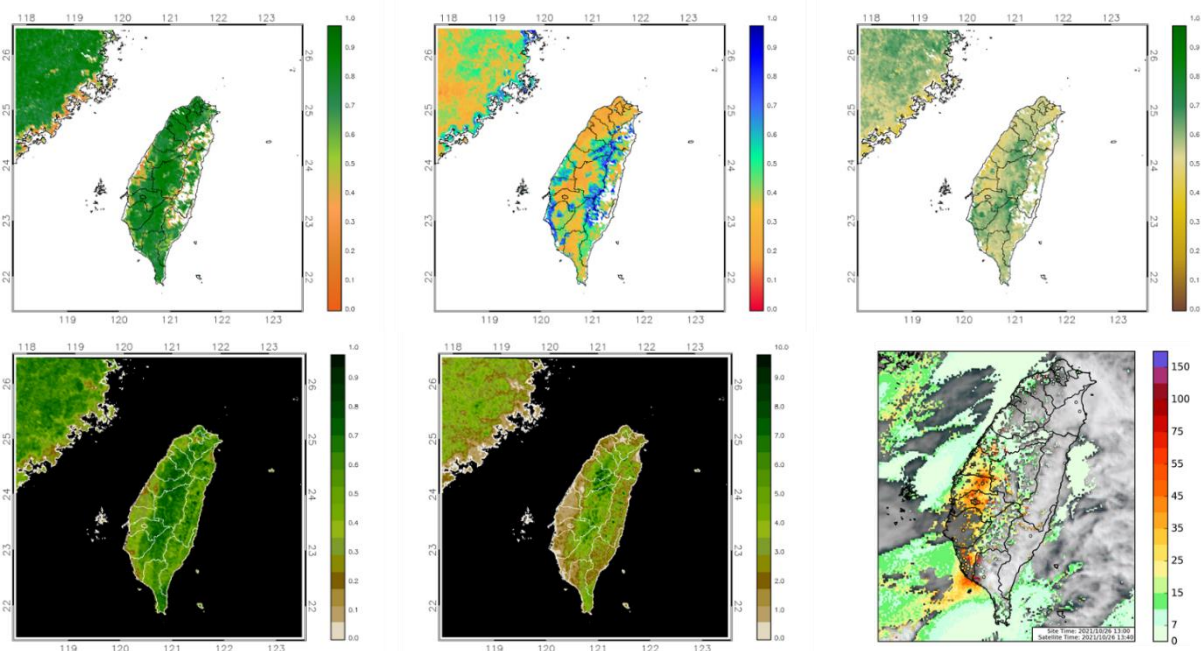


圖 3.1.5 日本向日葵 8 號地球同步衛星產品。

上列：植被條件指數(VCI)

熱條件指數(TCI)

植物健康指數(VHI)

Fig. 3.1.5 Japan's Himawari-8 geostationary satellite products.

1st row : Vegetation Condition Index

Thermal Condition Index

Vegetation Health Index

### 3、海象觀測 Marine Observations

海象監測分為波浪與潮位觀測 2 部分，監測站網如圖 3.1.6。其中波浪觀測主要是以資料浮標做為觀測平臺，110 年本局作業浮標站共計 12 站，浮球式波浪站 1 站；另與水利署及國立臺灣大學合作設置，全臺合計 21 個浮標站。

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。上述浮標站中，與臺灣大學合作設置之 NTU01 與 NTU02 及本局設置之東沙島 3 個資料浮標為距離岸邊 200 公里以上之外洋觀測資料浮標，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，浮標站觀測海氣象資訊可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。

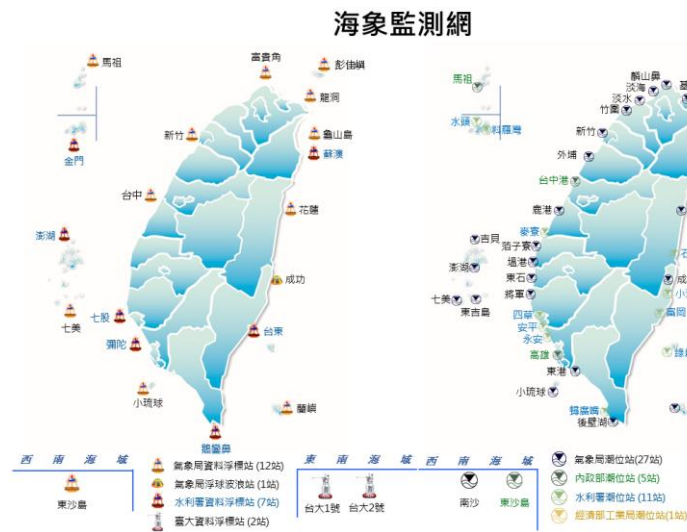


圖 3.1.6 海象監測網。

Fig. 3.1.6 Marine observation network.

潮位觀測部分，目前本局已設置 27 個潮位站，主要監測潮汐及颱風所引起之風暴潮，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，已在其中 23 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 44 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。

另外，為達成「打造智慧海象服務、環境永續發展」的願景，行政院核定自 110 年起推動「智慧海象環境災防服務」計畫（期程 110 至 115 年）。110 年已完成西部沿岸北段氣象站 16 站建置；野柳、碧砂、西子灣與龍洞 4 站光學影像監測站新增及更新；富貴角、七美、臺中、蘭嶼與彭佳嶼 5 座資料浮標站及臺灣東南、西南海嘯預警浮標重新布放；為擴展本局海象遙測範圍，除了持續維運白沙灣、石城、外澳、南安國中 4 站 X 波段近岸海象雷達、1 部 X 波段移動式近岸海象雷達與彭佳嶼陣列式測波儀觀測系統，並於 110 年已完成東莒陣列式測波儀觀

測系統建置與海測實驗，另與桃園市政府及國立中央大學合作，於 110 至 112 年在桃園海岸建置 5 站高頻海象雷達。這些觀測設備的建置及相關資訊系統完成後，可擴充臺灣海域海氣象監測量能，並增進海上災害分析與預警能力。

在這些海象監測波浪與潮位觀測站外，行政院核定自 104 年起推動「強化臺灣海象暨氣象災防環境監測」計畫（期程 104 至 112 年），逐年完成前揭之雲嘉南及宜蘭低窪地區防災降雨雷達建置，以及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；建置海域環境災防服務系統與遙測災防服務系統；另透由「強化臺灣資料浮標觀測網暨海嘯預警浮標」及「建置岸基波流雷達觀測網」工作計畫，逐步在臺灣附近海域、臺灣海峽及近岸完成 4 座資料浮標、2 座海嘯浮標、3 座岸基波流雷達與 1 座移動雷達，以及 4 座固定近岸海象雷達之建置。109 年已完成臺東、恆春地區 88 個自動氣象、雨量或中繼站建站安裝工作；富貴角、七美、臺中與彭佳嶼 4 座資料浮標站重新布放；110 年完成東莒陣列式測波儀觀測系統及 2 座海嘯浮標。這些觀測設備的建置及相關資訊系統完成後，可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，並對威脅臺灣的遠域海嘯爭取 15 至 20 分鐘的預警應變時間。

#### 4、地震觀測 Seismic Observations

在地震業務方面，為不同的觀測目的，本局建置各式地震觀測系統，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」、「井下地震儀觀測系統」，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「全球導航衛星系統」、「地下水位觀測系統」、「地磁觀測系統」及「地電觀測系統」。

本局自 99 年起執行「強地動觀測第 4 期計畫—建置新一代地震觀測系統」，復自 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，以增加地震觀測站的密度並擴大偵測範圍，此一新地震觀測系統改稱為「24 位元地震觀測系統」。至 110 年底合計達 737 站強地動觀測站，另設有 136 站寬頻與速度型地震儀，增加即時地震觀測站密度並擴大偵測範圍。

本局近年來因建置高密度地震觀測網與儀器靈敏度大幅提升，致所發布地震報告震度資訊常遭誤解或造成防救災等資訊應用單位應變困擾，爰參考日本氣象廳（JMA）與美國地質調查所（USGS）地震震度分級制度與計算方法，以及國內學者相關研究，研訂新版的地震震度分級制度。新舊分級制度的主要差異為將震度 5 級再細分為 5 弱與 5 強、震度 6 級細分為 6 弱與 6 強，並修改 5 級（含）以上地震震度分級之演算程序（圖 3.1.7），新制可使震度影響之描述更符合實際感受，使地震震度與災害發生有更高之關聯性，強化民眾與防救災單位應變參考實用性，未來亦會參考後續災害地震的實際災情，滾動式適度的調整其內容。經查 108 年共發布有感地震報告 401 筆，其中震度(含)5 級以上共 22 筆；109 年新制實施後共發布有感地震報告 349 筆，其中震度(含)5 級以上僅有 1 筆；110 年地震偏多，共發布有感地震報告 496 筆，其中震度(含)5 弱以上有 5 筆、5 強以上僅有 1 筆，顯見新震度分級更能確實反映震度及震災的關聯性，並有效降低防救災單位的備勤負荷。

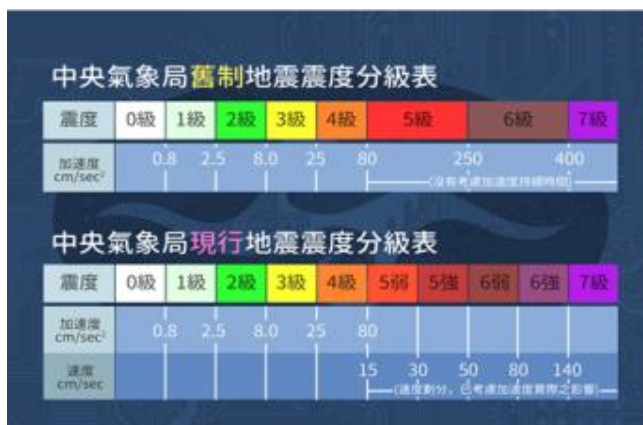


圖 3.1.7 新舊地震震度分級對照圖。

Fig. 3.1.7 Comparison of new and old earthquake intensity scales.

本局都會區強震預警精進計畫於 110 年獲列第二階段前瞻基礎建設計畫執行，執行期間自 110 年至 114 年 8 月，110 年度主要成果為擴建井下地震觀測網，計增設 2 座觀測站、完成 4 座井體與站房，以及更新 13 座井下地震站設備，並升級 24 座強震站為即時連線測站（圖 3.1.8），以提升強震預警系統效能。

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，並設置海底地震儀觀測站 1 座。該系統於 103 年 5 月 26 日因不明原因致地震觀測站受損，為修繕受損儀器，爰透由 104 至 106 年執行之「地震及海嘯防災海纜觀測系統擴建計畫」(第 2 期海纜計畫)，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，並將原 45 公里海纜延長 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。

109 年完成第 3 期海纜計畫（圖 3.1.9），以擴建前揭 2 期海纜觀測系統為目標，臺灣海纜觀測系統總長由 115 公里延伸至 735 公里，海底觀測站由 3 座擴充至 9 座，可提升地震定位準確度，擴展地震海嘯監測範圍，強化地震速報與預警系統功能，對於臺灣東南海域所可能發生之致災性地震可爭取 10 秒以上的預警時間，也對西太平洋地區所發生海嘯可多爭取 20 至 30 分鐘之預警時間，經由災防告警細胞廣播訊息系統(PWS)，能迅速傳遞地震與海嘯訊息，降低災害損失。以臺灣東部海域為例，109 年 11 月 11 日至 110 年 11 月 10 日期間，該系統共監測 108 個規模 3 以上的地震事件，將其納入強震即時警報自動定位的案例進行分析，結果顯示，海纜觀測系統所有 9 座海底即時觀測站平均提升地震定位準確度約 30.7%(相當於水平與深度綜合定位誤差由 14.0 公里降低至 9.7 公里，減少 4.3 公里)，以及增加預警時效約 38.8 %(相當於預警報告產製時間由 16.5 秒降低至 10.1 秒，縮短 6.4 秒)。

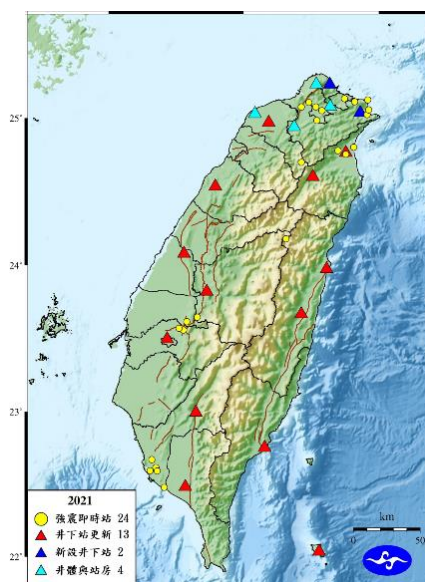


圖 3.1.8 110 年前瞻基礎建設計畫地震測站分布圖。

Fig. 3.1.8 Distribution of seismic observation stations for forward-looking infrastructure plan, 2021.

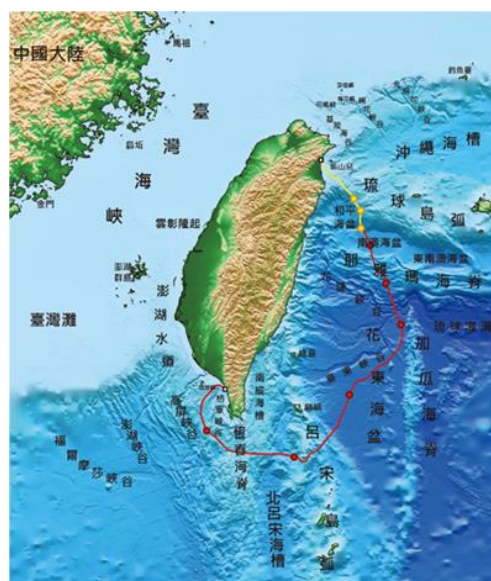


圖 3.1.9 臺灣東部海域地震海嘯海纜觀測系統鋪設路徑與海底觀測站位置圖。

Fig. 3.1.9 Laying route and location of ocean-bottom observation stations in the eastern waters of Taiwan.

## 5、天文觀測 Astronomical Observations

本局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。在太陽活動觀測部分，110 年全年有 50 天沒有觀測到太陽黑子；最大的太陽黑子相對數出現在 12 月 22 日，其數值為 152；全年總共發生 668 次閃焰爆發<sup>1</sup>或短波輻射增強的現象，最劇烈的事件是發生在 10 月 28 日。

110 年全球總計發生 4 次月食及日食，其中臺灣可見 5 月 26 日的月全食及 11 月 19 日的月偏食。5 月 26 日月全食，國內各地可見月出帶食，局本部天文臺因天候關係，觀測不連續。11 月 19 日為月偏食，國內各地可見月出帶食，局本部天文臺因雲量較多關係，僅觀測到部分影像。

110 年度流星雨現象的國際觀測部分，象限儀座流星雨的極大期發生於 1 月 3 日 19 時 42 分 (UTC：世界標準時)，ZHR<sup>2</sup> 為 96。寶瓶座流星雨極大期發生於 5 月 7 日 12 時 5 分 (UTC)，ZHR 為 39。英仙座流星雨極大期發生於 8 月 14 日 2 時 57 分 (UTC)，ZHR 為 71。獵戶座流星雨極大期發生於 10 月 17 日 5 時 45 分 (UTC)，ZHR 為 14。雙子座流星雨的極大期發生於 12 月 14 日 12 時 50 分 (UTC)，ZHR 為 127。



圖 3.1.10 110 年 5 月 26 日，月食影像。

Fig. 3.1.10 Total lunar eclipse on 26 May 2021.

為提升觀光旅遊效益及天文相關科普之推廣，本局天文站於 108 年 3 月起，新創「懸日預報」業務，針對臺北、桃園、臺中、南投、嘉義、高雄共 6 縣市相關街道推出懸日出現時段之預報，並自 109 年度起於每年 10 月將次年度整年的懸日預報資料，公布在本局全球資訊網上供民眾參用；另於每次懸日發生前 10 至 15 日，將相關資訊公告於本局全球資訊網首頁之「最新消息」中，以廣周知。

<sup>1</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；閃焰爆發後，可能會導致地球上部分的無線電通訊中斷。閃焰現象依 GOES 衛星所量測到的 X-射線最大通量分為 5 個等級，最小的是 A 級(接近背景值)，其次是 B、C、M 和 X 級。

<sup>2</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)預報再精進 Ever-improving Forecast

### 1、數值預報與高速運算電腦 Numerical Weather Prediction and High Performance Computing

#### (1) 高速運算電腦 High Performance Computing

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類型的預報資料，以發布逐日天氣預報或者颱風路徑預報。

為有效提升數值運算能力，本局於 101 年起建置第 5 代高速運算電腦，並於 104 年完成，期間經提升計算與儲存能量，目前總計算量約為 1.4 PFLOPS，總儲存空間約為 5.2 PBytes。本局啟動第 6 代高速運算電腦建置，將於 112 年完成 15 PFLOPS 的計算量，其中包含部分圖形處理器(GPU)計算資源以符合氣象預報模式發展需求，儲存空間將達到 10 PBytes。

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運算電腦發展沿革說明如圖 3.2.1。



圖 3.2.1 數值天氣預報與高速運算電腦發展沿革。

Fig. 3.2.1 CWB numerical weather prediction and high-speed computers over the years.

## (2) 強化數值預測模式與資料同化 Enhancing Numerical Model and Data Assimilation

本局於 72 年啟動「數值天氣預報」作業技術的建置計畫，回顧 30 幾年的發展歷程，歷經技術的引進、生根及成長不同階段，目前本局數值預報的應用範圍包含月季預報、1 至 4 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 2 大類，圖 3.2.2 為本局全球模式與區域模式的預報範圍。

全球天氣預測模式為水平八角網格，解析度為 15 公里，垂直方向為地形-壓力混合座標，共 72 層，模式層頂為 0.1 百帕(hpa)。近年持續改進模式動力架構，改用半拉格朗日預報方程，相較於原使用之尤拉預報方程，可使預報的時步增加為原來的 4 倍。在模式資料同化部分，使用 NCEP 的 hybrid 3DEnVar 系統及其 GSI 作業模組，並增加同化之衛星資料種類，如新增使用福爾摩沙衛星 7 號掩星觀測資料，藉由同化資料之增加，逐步提升預報模式的準確度。另亦持續優化全球天氣系集預報系統，提供含有 20 組系集成員的 45 天展期天氣預報。

區域模式系統方面(圖 3.2.2 為本局全球模式涵蓋之全球範圍，嵌入的方框區是以臺灣為中心之區域模式模擬範圍)，源自於 97 年建立了以國際性社群模式 WRF (Weather Research and Forecasting，天氣研究與預報模式)為主的區域作業系統，並透過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。近年重要成果概述如下：

在資料同化方面，包含引進福衛 3 號 GPSRO 資料與臺灣地基 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及颱風初始化方案的改進等，106 年度起為有效強化對短延時、強降水事件的定量降水預報能力，發展以三維變分法為基礎之雷達資料同化系統，提供每小時更新、2 公里解析度之定量降水預報產品，並且針對模式之同化資料、同化策略及預報效能逐年進行檢討與

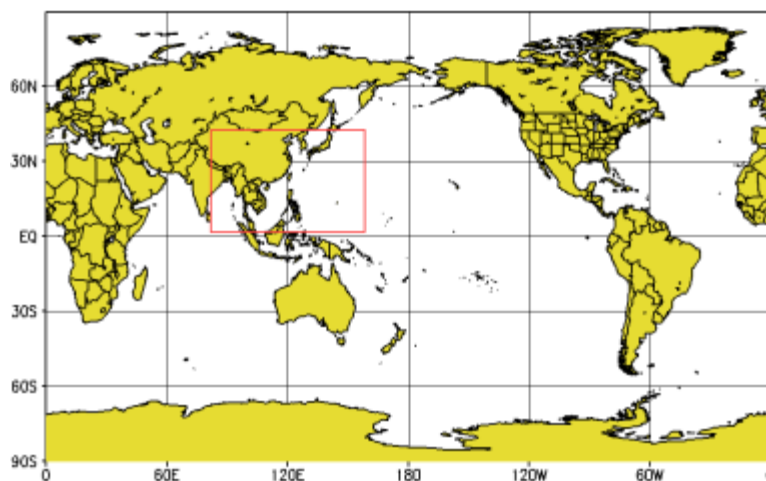


圖 3.2.2 本局全球模式涵蓋之全球範圍，嵌入的方框區是以臺灣為中心之區域模式模擬範圍。

Fig. 3.2.2 CWB global model domain. (box indicating regional model domain)

改進；同時進一步發展系集雷達資料同化技術，於同年 12 月正式上線作業。在 107 年雷達資料同化系統主要更新項目包含：使用適合對流尺度且經過修正更新的背景誤差協方差資料、調整同化雷達徑向風場的水平範圍、資料同化策略由部分循環更新更改為全循環更新，並引用以增量空間濾波概念(*incremental spatial filtering scheme*)的 *Blending* 方法，結合大尺度綜觀環境與區域模式的中小尺度特徵，以減少模式經過長期循環更新而導致模式系統性偏差累積的問題。整體的改進更新提升了模式對定量降水預報的效果，對於夏季統計 6 小時累積雨量預報大於 20 毫米之預報效能改進達 12%。此外，107 年度亦增加了對同化地面觀測資料的研究，並於 108 年正式上線作業，對於午後對流的預報掌握及預報的領先時間都能有改進；同時為提升服務量能，將預報時間延長至 13 小時。108 年更進一步結合三維變分法以及系集雷達資料同化系統，發展混和式系集-變分雷達資料同化系統，並開始進行穩定性作業測試。同時，於 108 年分別新增地面觀測資料和 C 波段防災降雨雷達資料之使用，提高雷達資料同化頻率為逐 30 分鐘，藉以改善模式分析場，進而提高模式預報效能，此外，延長預報長度由原 12 小時至 13 小時，進一步提升臺灣地區都卜勒雷達觀測網的效益，由原本僅提供對降水系統的監測與定量降水估計，推展到極短時定量降水預報的應用。110 年評估提升雷達資料同化系統之解析度，由原本 2 公里解析度加密至 1.5 公里，以期透過更高解析度模式，能提升劇烈天氣系統演變之掌握力。進行 1.5 公里系統之模式建置與資料使用策略評估，完成初步建置，而初步結果顯示，1.5 公里預報表現相對於 2 公里解析度模式可更有效掌握局部對流系統結構，不過雨量極值之預報並未有顯著性的優勢，未來仍須針對更高解析度模式有進一步研發。

在模式發展方面，近年發展包括積雲對流、淺積雲參數法、重力波拖曳、地面過程、土壤模式及輻射等物理參數法的改善等。109 年度持續進行技術發展，以強化預報系統，包含：增加模式地表粗糙度之評估，以改善地面風速預報表現；針對輻射參數法進行調整，將短波輻射值於兩次輻射計算中，依天頂角內插至每個時間步長 (*time step*)，以提供模式更合理之短波輻射量值。上述技術強化成果，整體上使得模式預報效能有所增進，地面風速預報之均方根誤差 (*RMSE*) 預報準確度提升約 12%。110 年優化颱風數值預報系統，在不增加計算資源的條件下，將系統中之最高解析度模式範圍 (3 公里) 隨颱風初始位置移動，預報結果指出，使用此一模式系統策略，可提供較佳之高解析度颱風路徑/強度/結構預報產品。此外，持續進行物理過程調整評估、區域模式先進觀測資料同化技術發展，以強化預報系統，包含：評估採用先進的 *Noah MP* 土壤模式與新版次網格地形拖曳力參數法(*GWDO*)對模式地面預報能力之影響。上述技術強化成果，採用 *Noah MP* 土壤模式能改進濕度乾偏差，而新版 *GWDO* 搭配高解析度次網格地形資料可改進部分地區風速不合理分佈的問題。此外，為提升服務量能，延長預報時數，

由原本 120 小時延長至 126 小時。

此外，進一步完成 1 公里解析度區域數值預報系統測試平臺建置、同化福衛 7 號掩星觀測資料評估以及區域系集預報系統強化。相對於原本 3 公里解析度模式，1 公里解析度模式能有效改善臺灣地區之地面預報能力。由分析結果顯示，1 公里高解析度區域模式之地面溫度預報改善 3.1%，地面水氣濕度預報改善達 9.7%，顯示提高解析度確實可以提升模式之預報能力；另透過先進觀測資料（福衛 7 號資料、雷達觀測資料）之資料同化，可獲得更佳之模式初始場，以提升模式預報效能。

另外，為充分掌握預報的不確定性，於 106 年建立 WRF 系集預報系統，以 20 組成員、3 公里解析度，每日產製 80 組的系集預報，提供下游使用者不同的系集產品以及降水情境分析，以支援防災決策的風險管理。108 年優化系統之擾動初始場，能有效提高模式預報穩定度，進而改善系集平均之颱風路徑誤差，72 小時颱風路徑預報誤差由 181 公里，進步至 151 公里，改善幅度達 17%。此外，延長預報時效至 108 小時，另新增系集預報產品，新增雷達回波機率、高度場預報之離散程度，以及系集平均之風速場預報產品，提供使用者預報機率產品。109 年度優化系集預報系統之模式隨機擾動（隨機動能後項散射法，SKEB），可有效改善原本離散度偏低之問題，高度場離散關係改善約 22%，進而提高機率預報能力。此外，透過增加地表粗糙度與短波輻射參數法計算調整，能有效改善模式預報表現，尤其為 10 米風速之預報誤差表現，改進約達 15%。110 年持續改善區域系集預報系統之臺灣陸地近地面風速預報表現，評估使用隨機參數擾動法（stochastic parameter perturbations, SPP），加入 SPP 隨機擾動法能有效改善區域系集預報系統之預報表現，尤其臺灣陸地近地面風速表現改善達 11%。

表 3.2.1 本局數值預報系統於 110 年的應用現況。  
Table 3.2.1 Application of CWB numerical forecasting system in 2021.

| 模式系統              | 模式特色                                                                 | 預報<br>長度 | 預報<br>頻率                | 用途                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------|-----------------------------------|
| 短期氣候預報系統          | 海氣耦合模式<br>解析度 T119L40 (水平約 110 公里，垂直 40 層)                           | 9 個月     | 每日 1 次                  | 季節預報指引                            |
| 全球天氣決定性預報系統       | 波譜模式<br>解析度 TCo639L72 (水平約 15 公里，垂直 72 層)<br>使用三維混合變分-系集資料同化系統       | 16 天     | 每日 4 次                  | 2 週天氣預報指引                         |
| 全球天氣系集預報系統        | 波譜模式<br>解析度 T319L60(水平約 40 公里，垂直 60 層)<br>使用奇異向量產生初始擾動場              | 45 天     | 每日 1 次<br>每次 20 組       | 3 至 4 週天氣展期預報指引                   |
| WRF 區域天氣預報系統      | 15/3 公里之二層巢狀網格<br>使用混合式三維變分-系集資料同化，並搭配分段式同化循環(partial cycling)       | 126 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      | 15/3 公里之三層巢狀網格<br>使用初始擾動、邊界擾動及不同物理參數法組合進行系集預報                        | 108 小時   | 每日 4 次<br>每次 20 組<br>預報 | 機率預報、系集颱風定量降水/風速預報、系集機率擬合定量降水預報產品 |
| TWRF 颱風預報系統       | 15/3km 兩層巢狀網格<br>使用混合式變分/系集資料同化，並搭配分析場擬合技術(Analysis Blending Scheme) | 120 小時   | 每日 4 次                  | 颱風路徑風雨預報指引<br>臺灣雨量預報指引<br>鄉鎮預報指引  |
| STMAS/WRF 極短時預報系統 | 3 公里解析度具備雲分析與多重尺度同化功能之數值預報系統                                         | 12 小時    | 每日 24 次                 | 0 至 12 小時定量降水預報                   |
| WRF 雷達資料同化及預報系統   | 2 公里解析度之三維變分和系集雷達資料同化系統，直接同化雷達觀測變數，驅動逐時更新之未來 13 小時定量降水預報產品           | 13 小時    | 每日 24 次                 | 0 至 13 小時定量降水預報、逐時之雷達回波預報         |

影響臺灣的各類天然災害中，以颱風構成的威脅最大<sup>3</sup>。根據本局統計，在民國 47 年至 110 年間共有 204 個颱風侵襲臺灣（指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），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 TWRF（15/3 公里，52 層）並上線作業，同時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)、分析場擬合技術(Analysis Blending Scheme)之最佳執行方案，並納入先進 Hybrid EN-3DVAR 資料同化技術。110 年度完成 TWRF2.5 新版 3 公里高解析模式可移動式系統上線作業，24 小時颱風路徑預報誤差最近 5 年(106-110)平均降為 69.3km，相較於前 5 年(105 至 109 年)之平均為 70.3 km，準確度提升達 1.5%；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 至 110 年共計 45 個颱風，57 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 6.2%(圖 3.2.3)。

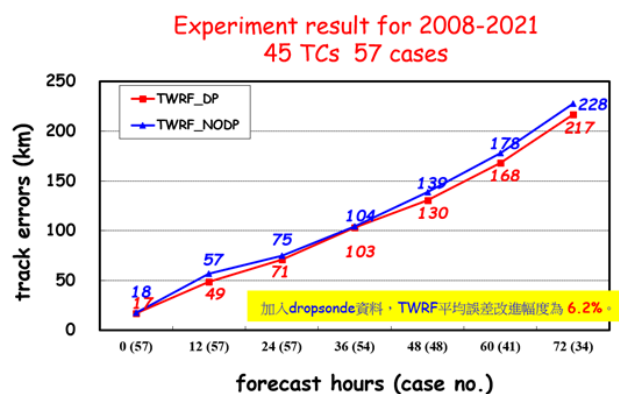


圖 3.2.3 投落送觀測資料對颱風預報模式 (TWRF)颱風路徑預測改善圖。

Fig. 3.2.3 Improvement of TWRF typhoon track prediction facilitated by Dropsonde data.

<sup>3</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。

## 2、氣候監測預測及應用 Climate Monitoring, Prediction and Applications

根據世界氣象組織(WMO)和聯合國國際減災戰略秘書處(UNDRR)共同出版的《極端天氣、氣候和水造成的死亡和經濟損失地圖集(Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes)》指出：從 59 年到 108 年間，天氣、氣候及洪水等極端事件造成的自然災害佔所有災害的 50%、佔所有死亡人數的 45%及經濟損失的 74%，全球有超過 11,000 起災害歸因於該類危害，累計死亡人數超過 200 萬，總損失高達 3.64 萬億美元。聯合國政府間氣候變遷委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 於 110 年 8 月發布「第 6 次氣候變遷評估報告(AR6)」，指出即

即使是最低碳排情境，全球在本世紀中以前仍將持續增溫，欲控制暖化幅度不超過 1.5°C 及 2.0°C 之警戒線，須持續大幅度減排溫室氣體。地球暖化會讓極端高溫更極端、多數區域強降雨更強，同時也會使得乾旱發生機率升高。本局現階段執行「氣象資訊之智慧應用服務計畫(II)-數位創新（109 至 112 年）」之「掌握氣候監測與預警能力」重點工作項目，強化本局短期氣候預報、監測及分析的科學能力，並推動氣候預報資訊的跨領域應用示範，另亦積極配合其他政府單位，有系統的投入氣候測報作業能力的發展，以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(Global Framework for Climate Service, GFCS)，逐步推展氣候服務工作，以支援行政院環境保護署的「國家因應氣候變遷行動綱領」，本局氣候服務工作展望如圖 3.2.4。110 年主要成果包括：

### (1) 持續改善氣候預測模式：Improving Climate Model

本局短期氣候預報系統之大氣部分採由本局全球大氣預報模式，海洋部分則採用美國地球物理流體動力學實驗室(Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, GFDL)發展的第 3 版組合式海洋模式(The Modular Ocean Model version 3, MOM3)，結合大氣、海洋兩部分以模擬海氣耦合過程。該系統分別具有 30 個不同初始條件，每次進行 9 個月的預報。本局第 1 版海氣耦合模式(CWBCFS-v1.0)在 106 年正式上線作業，107 年持續優化、108 年完成模式的改進 (CWBCFS-v1.1)，提升對季內震盪(Madden Julian Oscillation, MJO)的預報能力，相關的預報



圖 3.2.4 本局未來氣候服務工作展望。

Fig. 3.2.4 Future prospect of CWB

產品除提供本局短期氣候預報作業使用外，109 年也提供亞太經合會氣候中心(Asia-Pacific Economic Cooperation Climate Center, APCC)及美國主導的次季節預報實驗(The Subseasonal Experiment, SubX)使用，對促進國際交流有很大助益。

## (2) 舉辦氣候資訊應用論壇與座談會：Holding Forums and Symposiums for Climate Information Applications

本局與亞太經合會氣候中心(APEC Climate Center, APCC)、中華經濟研究院及國際氣候發展智庫，於 110 年 10 月 21 至 22 日共同舉辦第二屆「亞太氣候服務國際研討會(Asia Pacific Climate Service Workshop, APCSW 2021)」視訊會議，以「邁向淨零之路：以氣候服務強化氣候韌性與永續發展」為主軸，「氣候服務發展趨勢與轉變」、「氣候服務之產品與應用」及「全球氣象產業之公私協力及永續發展」為 3 大討論主題，邀請全球 20 位氣候專家演講，共計 246 人報名參加，加強與國際間氣候服務經驗之交流。

## (3) 持續跨領域應用與合作：Engaging in Interdisciplinary Application and Cooperation

在農業領域合作方面，110 年與行政院農委會農業試驗所合作「建構因應氣候變遷之韌性農業體系研究」，執行「農業氣象客製化產品研發暨資訊服務」計畫，面對氣候變遷下，為強化農業生產效益及風險管理，持續新增 34 個農業客製化預報點位，至 110 年底已合作支援提供 130 個農業客製化預報點位氣象資訊。另外，與漁業署合作「漁業氣象監測暨精緻化預報」及「農業氣象站設置與分析研究」計畫，增設 2 個養殖專區客製化預報點位，截至 110 年共提供 55 個點位預報資訊；另針對水產養殖區增建 6 個農業氣象站，做為氣象參數型農業保單之約定氣象站，至 110 年底合計近年與農、漁業合作建站，共完成全臺 59 個農業氣象站建置及資料自動傳輸作業。

另外自 107 年至 110 年，與行政院農業委員會合作執行「農漁業健康環境形塑計畫-運用客製化天氣與氣候資訊」(圖 3.2.5)，以客製化方式研發及產製符合農漁業作業所需之短期天氣與長期氣候監測及預報資訊，並建置以天氣(豪雨、低溫)與氣候(旱、澇)資訊為基礎之動態性(dynamical)農漁業氣候經濟效益評估及決策系統，提供農經權責部門進行重大決策時之科學性參考依據。110 年重點工作包含：(a)運用日本向日葵 8 號衛星資料開發估算海水葉綠素含量(海洋水色)初級產品及晴空海表面溫度產品、發展衛星資料於沿近海與遠洋漁業應用系統，提供海洋環境變動及重要魚種棲地預測資訊；(b)以國內社群海洋模式(TIMCOM)耦合本局全球預報模式(CWBGFS)，建置新全球海氣耦合模式預報系統，水平解析度均為 1/4 緯度(約 25 公里)，每週提供未來 3 個 1/4 緯度解析度海洋模式之海溫預報

資料；(c)開發 106 個作物專區月季雨量預報指引，提供全臺溫度及雨量貝氏機率(BMA)預報分布圖，以便使用者參考鄰近區域趨勢；(d)提升農漁業客製化的臺灣長期氣候資料庫資料量，新增 109 年氣候網格資料，產製水氣量、相對濕度及最高低溫網格資料，及 1998 年至 2020 年 3 種類型的日積溫網格資料；(e)持續推廣氣象資訊之應用，於臺東區池上鄉農會、彰化縣二林鎮農會、澎湖縣澎湖漁會及彰化縣彰化漁會，辦理 4 場氣象應用服務推廣講習及座談會，介紹本局對農漁業氣象資訊需求所開發之各式客製化服務及產品，並藉此交流機會瞭解基層農漁民對於氣象資訊的實務需求，做為本局滾動式精進氣象資訊服務的基礎；而在農業觀光資訊加值方面，以日月潭八重櫻及阿里山染井吉野櫻為示範場域，與農試所合作開發建置櫻花花期預報，提供花期進度參考資訊，活絡在地觀光發展。

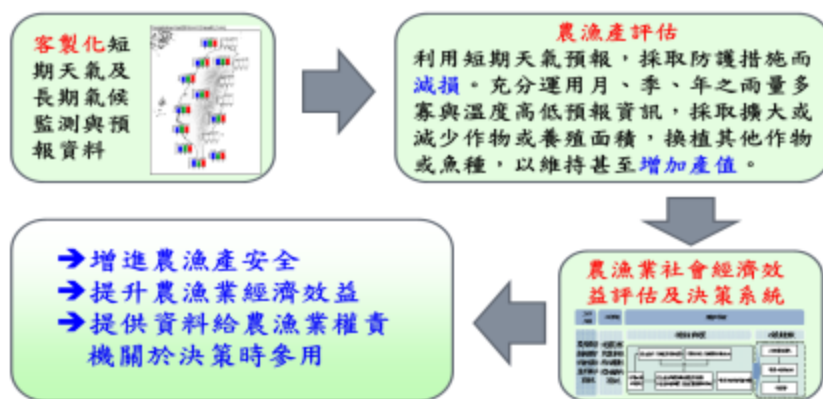


圖 3.2.5 農漁業健康環境形塑計畫-運用客製化天氣與氣候資訊計畫執行の上中下游關係。

Fig. 3.2.5 Creating a favorable environment for agriculture and fisheries by using customized weather and climate information.

本局和經濟部能源局自 106 年起合作執行「氣象資訊在綠能開發之應用服務計畫」，以 4 年時間規劃建置「氣象資訊綠能營運中心」。以綠能評估、電力調度、智慧電網及施工決策等綠能產業使用端之應用需求為導向，建立相關之服務系統，包含風能及太陽能的監測、評估及預報，以創造氣象資訊應用的經濟效益，進而提升經濟動能及達成減碳目標。107 年已開放「氣象資訊綠能虛擬營運中心網頁」(圖 3.2.6)，108 至 110 年持續精進產品品質及網頁功能。110 年起為強化太陽能預測的發展與應用，執行「太陽能電網整合的創新天氣和電力預測(110 至 113 年)」，110 年建置 10 站全天空照相儀監測站，建立氣象網格大數據，未來持續發展極短期的太陽能預報。

110 年 9 月 2 日舉行 110 年度「氣象資訊服務於綠能領域之跨域應用」工作坊，邀請 11 家綠能相關業者共同討論公私部門合作方向與框架，以加速氣象資訊在綠能產業的創新應用。

本局自 108 年起與經濟部水利署、中央研究院環境變遷中心合作執行「水庫集水區雨量長期預報產品」開發，引進並研發適用於臺灣水庫集水區降尺度預報相關技術，以提升短中長期水資源應用調度所需之預報參考資訊準確度及模式預報能力。109 年完成 1 至 14 天逐日經偏差修正的所有水庫集水區 7 天累積雨量

預報時間序列，並將全球氣候模式的預報降尺度到臺灣測站與水庫集水區，提供未來 1 至 6 個月降水三分類機率預報及歷史預報期技術得分，以增加使用模式預報的信心度。所有產品均透過 QPEPLUS 水利署客製化系統平臺呈現，以提供水利署參考，並依據使用者回饋及需求，優化水庫集水區降雨預測。為符合水利署應用需求，本局應用 109 年研發的預報技術，於 110 年度「水庫集水區雨量長期預報技術開發第 1 期」計畫中，發展統計後處理技術以修正模式預報誤差，亦將預報時間由 1 至 14 天延伸至第 3 至 4 週。於未來 1 至 6 個月之預報方面，使用季節模式預報資料產製各水庫集水區逐月雨量六分類機率預報值，並提供模式預報氣候值範圍，產製相對應過去歷史預報期間之預報信心度資訊產品，藉由呈現過去預報技術得分表現，輔以協助決策之判斷。



圖 3.2.6 「氣象資訊綠能虛擬營運中心」網頁。

Fig. 3.2.6 Website of Meteorological-Information Based Green Energy Operations Center.

#### (4) 積極參與國際合作： International Participation

109 與 110 年雖因應嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情，國際交流大多配合暫採視訊方式，例如 110 年度 APCS(APCC 工作小組會議)會議以視訊方式，於 7 月 13 至 15 日舉辦。另以視訊方式，於 9 月 10 日與 APCC 舉行模式供應者會議。此外，亦以視訊方式參與美國國家海洋暨大氣總署(NOAA)每年以氣候為主題所舉辦的「氣候診斷分析與預測研討會」等重要國際會議。

在與越南交流方面，109 與 110 年度雖也持續受 COVID-19 疫情影響無法進行臺越雙方人員實地交流，但越南氣象、水文與環境變遷研究院(IMHEN)仍於 110 年 10 月 22 日透過駐越南臺北經濟文化辦事處(Taipei Economic and Cultural Office in Vietnam)轉達與本局多項合作意向，目前雙方正積極討論協商工作細節。

雖目前因應疫情，多項出國案配合暫採線上方式，惟相關疫苗之發展有所正面訊息，且重要國際氣候會議，如 UNFCCC/COP26 已於 110 年 11 月上旬在蘇格蘭格拉斯哥舉行，待疫情趨緩，各國取消邊境管制措施，國際重要會議恢復實體運作後，本局將持續積極參與，以強化實質之國際交流與合作。

### 3、海象預報與藍色公路 Marine Forecast and Blue Highway

海象預報包含潮汐、波浪、暴潮及海流預報，110 年起本局執行海象科技計畫(110 至 115 年)「波浪資料同化與裂流監測技術研究」計畫及「氣象資訊之智慧應用服務-提升海象預報技術」計畫，持續發展與精進海象預報技術。在潮汐預報部分，每日發布未來 1 個月各鄉鎮、漁港、海釣及海水浴場等地點潮汐預報，本年 1 月起新增鄉鎮沿海潮汐；第 3 季出版次年全年「潮汐表」，預計 110 年起再新增淡海、吉貝、七美、南沙太平島，預報港口將達 47 個。

在精進波浪預報技術方面，完成 3 層巢狀網格波浪系集預報系統，於官網展示大於 2 米波高機率圖（圖 3.2.7），並持續開發波浪資料同化預報系統；持續精進與改善藍色公路海氣象預報資訊，強化本局對於外島民眾「行」的服務，促進海上運輸與觀光品質的提升。此外，持續精進與發展異常波浪機率預警技術，利用類神經、支撐向量機等人工智慧技術，提升本局異常波浪預警能力。

在精進暴潮與海流預報技術方面，持續發展波浪與暴潮耦合預報技術，建置 2 維與 3 維波潮耦合暴潮模式；並建置本局暴潮系集預報雛型系統與雛型產品供預報員參考，同時延長暴潮數值預報時效，以提升災害預警；為服務弱勢民眾，新增波浪分析與預報圖色弱版本產品。

在海溫預報方面，110 年 1 至 3 月及 12 月提供澎湖海溫變化趨勢予行政院農委會漁業署防寒(line)群組，亦於氣象跨域應用服務平臺 (<http://cwspwebsvr.cwb.gov.tw/>) 持續提供漁業署海水養殖低海溫警示資訊，儘早提醒箱網養殖業進行防寒準備。

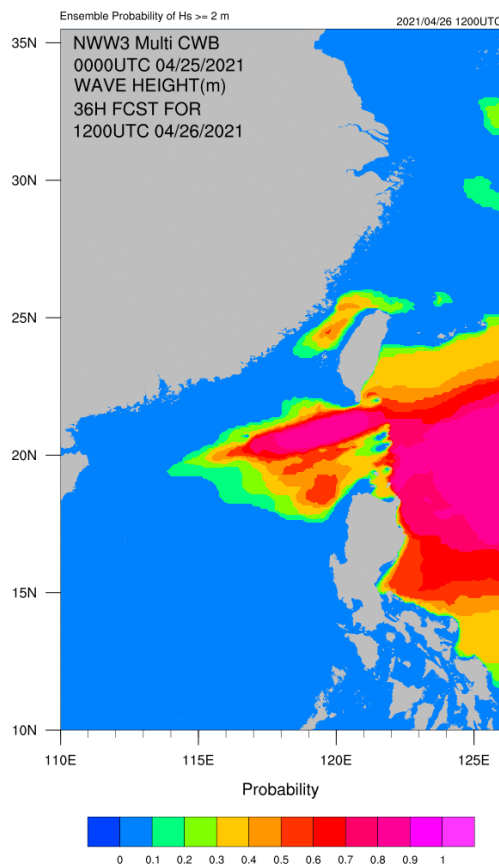


圖 3.2.7 本局全球資訊網新增波浪系及模式波浪大於 2 米波高機率產品。

Fig. 3.2.7 Example of wave ensemble model product (ensemble probability of  $H_s \geq 2m$ ) added to CWB website.

### (三)服務應所需 Services That Suit the Needs

#### 1、氣象 Meteorology

本局為達成防災、減災之目標，積極建立與防救災單位之溝通機制，110 年度因應彩雲、烟花、盧碧、0806 水災、璨樹、圓規 5 次颱風警報及 1 次 0806 水災，於中央災害應變中心開設時，共進駐 78 人次；各地氣象站與臺灣南區氣象中心於直轄市及縣市政府災害應變中心開設時，合計參與 18 次工作會報提供諮詢服務。在颱風警報、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方面，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，以提醒防救災機關或民眾採取必要的防範措施，110 年總計傳真通報次數 300,248 次。

#### 2、海象 Marine Meteorology

為應我國海上經濟、海域綠能建設及休閒活動日益增多，以及伴隨的海岸防災與海上緊急救災需求，透過持續強化海域觀測網的作為，利用人工智慧、大數據分析與海象資訊整合及製作增值產品的策略，發展各式增值服務與應用產品，達到防災、減災資訊服務的目標，本局「智慧海象環境防災服務計畫」（期程 110 至 115 年），進行「推動智慧海象服務」工作，改善海象防災環境資訊服務平臺及強化西北太平洋海象資料庫。110 年臺灣海象防災環境資訊平臺網站（圖 3.3.1）更新後提供 100 多項西北太平洋風、波浪、海流、海溫、鹽度、海水位、波候、霧及天氣等地理資訊圖資，並新增「沿海遊憩看風險」服務，提供鄉鎮沿海海上遊憩風險值、新增 19 個浮潛及 10 個衝浪點之海氣象預報資訊，及自選遊憩點位自訂風、浪、流條件警戒值警示服務；新增「操船潮便利」海象資訊服務，提供多個港灣高解析動態潮流預報，讓民眾更能掌握氣象及海象的細緻變化，增進親海活動之便利性。

為加強增值服務與應用產品之推廣，透過所製作的圖卡、懶人包、宣傳品及動畫影片成果藉以推廣，分別對於海岸風景區、海岸國家公園、海域遊憩團體、帆船或遊艇船舶團體、海域遊憩團體、觀光休閒業、航運交通業以及海巡單位等推廣「海岸遊憩看風險」與「操船潮便利」資訊，共計完成訪談推廣 22 場次。

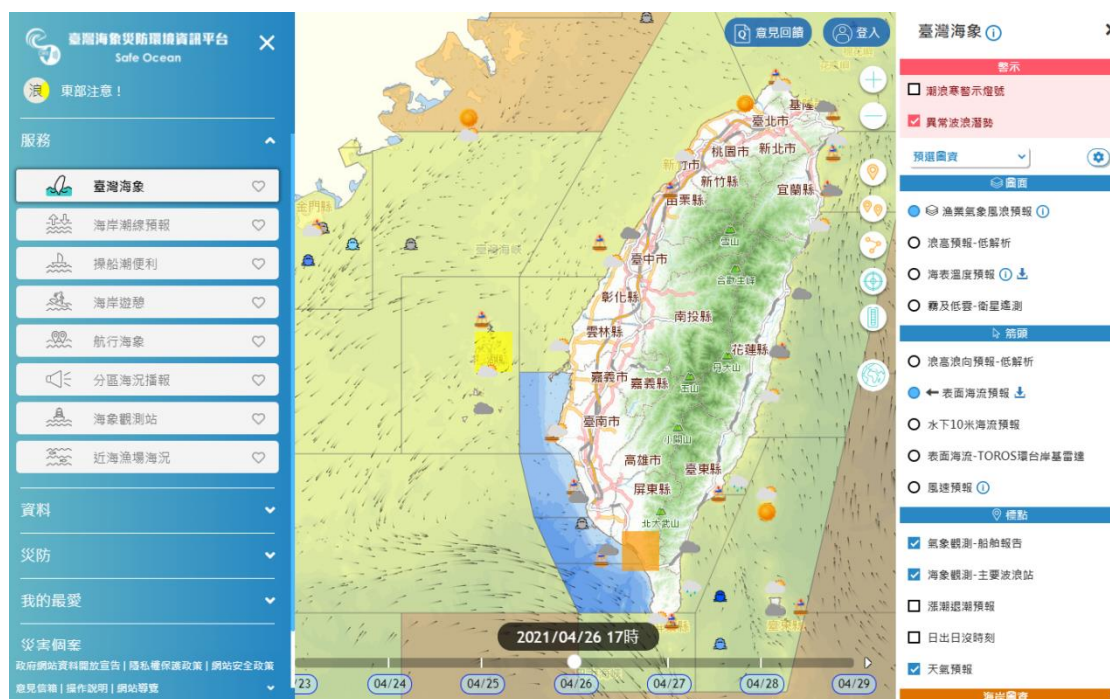


圖 3.3.1 臺灣海象災防環境資訊平臺首頁。

Fig. 3.3.1 Home page of Taiwan Environmental Information Platform for Marine Disaster Prevention

### 3、地震 Earthquake

110 年共發布 496 報有感地震報告(圖 3.3.2)，其中 113 報為顯著有感(編號)地震報告，383 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)正式地震報告完成發布之平均時效為地震發生後 5 分 40 秒。正式地震報告對外發布產品除圖文內容外，還包括隨後產製之等震度圖及各地波線圖等。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)報地震服務及專線傳輸等。其中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。

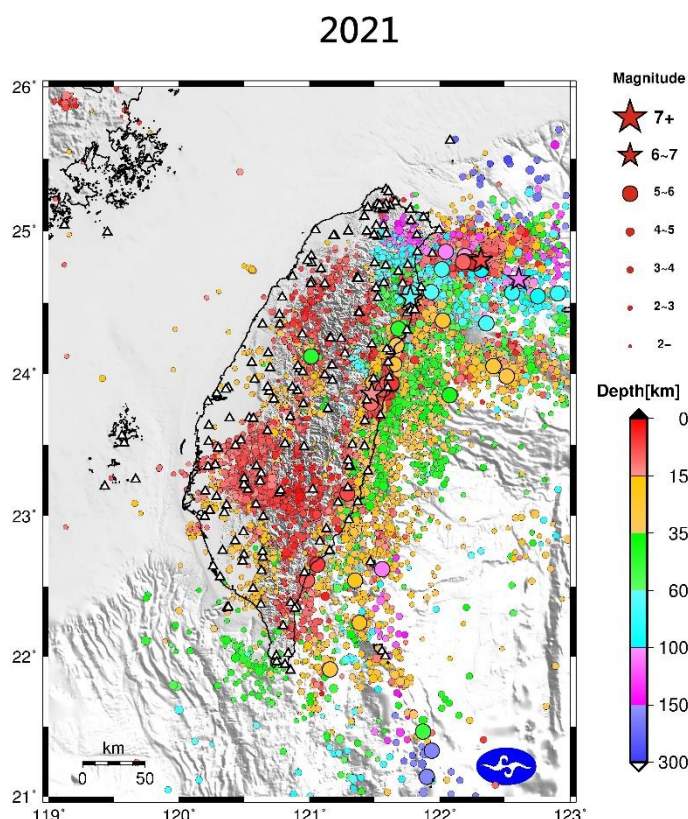


圖 3.3.2 110 年有感地震震央分布圖。

(★：規模 6 以上)。

Fig. 3.3.2 Epicenter distribution of felt earthquake in 2021 (★: magnitude  $\geq 6$ ).

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，積極推廣強震即時警報之應用。110 年共發布 59 次強震即時警報，強震即時警報系統主要成果為針對島內與近海規模 5.0 以上且震源深度小於 40 公里之淺層地震，平均已縮短至約 14.2 秒即可發布警報；對於外海規模 5.0 以上且震源深度小於 40 公里之淺層地震，警報發布時間平均縮短至約 19.5 秒。以增加即時測站密度及精進演算法等方式，提升強震即時警報系統預警時效，透過本局地震速報訊息通報軟體、災防告警細胞廣播系統(PWS)及電視臺畫面插播(蓋臺)等方式，傳送強震即時警報資訊，以強化地震防災功能，減少災害損失。

#### 4、劇烈天氣監測 Severe Weather Monitoring

本局為因應多元化的防救災應變需求，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。

為延續上述之客製化資訊服務，強化系統操作動線、簡化防災資訊服務並提供合適跨裝置閱讀與操作的環境，積極開發新一代劇烈天氣監測系統(QPEplus)客製化系統(圖 3.3.3)，運用可跨瀏覽器使用、結合地理資訊系統及高效率顯示效能之特性，提供相關防救災單位適時採取防救減災行動決策之重要依據。110 年建置完成原有交通部公路總局、高速公路局、臺灣鐵路管理局、臺灣港務公司、觀光局、桃園機場、民用航空局，以及經濟部水利署、行政院農業委員會水土保持局、海軍司令部大氣海洋局、行政院海洋委員會海巡署、內政部空勤總隊及各地方縣市政府共 19 個客製化系統，並進行作業化測試。

另外，為強化對地方政府在劇烈天氣監測的服務，109 年開發「鄉鎮級劇烈天氣監測服務」(圖 3.3.4)，自 110 起積極應用在各縣市政府客製化版本中，主動

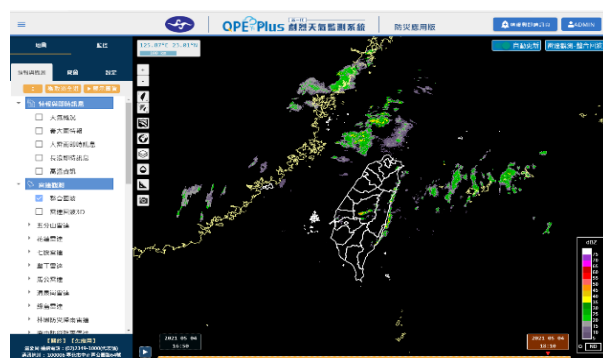


圖 3.3.3 新一代劇烈天氣監測系統 (QPEplus) 首頁。

Fig. 3.3.3 Home page of New Monitoring and Warning System. (QPEplus)

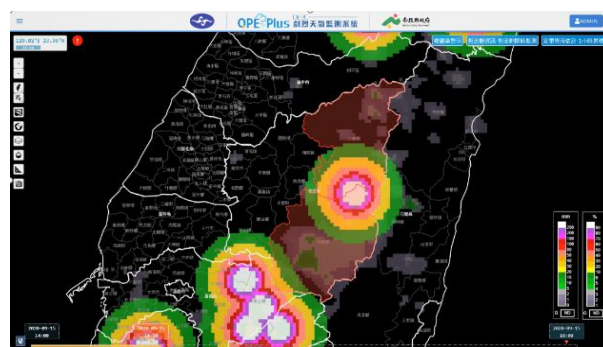


圖 3.3.4 QPEplus「鄉鎮級劇烈天氣監測服務」。

Fig. 3.3.4 Severe weather monitoring service at township level in QPEplus system.

提供各縣市政府最即時的劇烈天氣警訊，做為防救減災作為的參考。同時，本局將持續配合各政府機關之防、救災業務需求，以及國內各項重要活動之舉辦，開發專屬的 QPEplus 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、減災及救災行動的參考，落實氣象資訊的應用效能，發揮政府單位間跨域合作之加乘綜效。

## 5、優質氣象資訊服務 Hight Quality Meteorological Information Services

本局全球資訊網為提供鄉鎮尺度之預報服務，陸續推出原鄉部落預報、客庄氣象預報、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，讓氣象能夠貼近民眾、走入生活。

本局在全球資訊網上建置資訊網站(網址為 <https://www.cwb.gov.tw> )(圖 3.3.5)，民眾可以透過網際網路隨時取得最新氣象、地震、海象、天文資訊，以及有關問題之諮詢服務。在資料提供方面，包含各種天氣預報、災害性天氣特報、颱風警報、藍色公路海氣象、潮汐預報、波浪預報、衛星雲圖、氣象雷達回波圖、累積雨量、溫度分布、紫外線、雨水 PH 值、臭氧觀測、天文資料、氣候資料、地震報告、氣象科普教育、氣象常識及氣象小幫手等。另提供氣象電子報、行動版網頁、RSS 及社群網站等服務模式。而為了滿足越來越多使用行動裝置上網的需求，108 年推出新版響應式官網，並進一步於 109 年 4 月獲得無障礙 AA 標章，讓身心障礙者可以透過輔助器具無誤地解讀資訊，順利瀏覽網頁內容。110 年生活氣象新增 31 個作物生產專區、2 個養殖專區、16 個浮潛點位、10 個衝浪點位、3 個畜牧生產專區等 62 點位之天氣現況與海氣象預報資訊、前 1 日到前 4 日的多日累積雨量圖、於首頁新增自動定位功能及使用說明動畫。並持續做改版優化，包括鄉鎮預報、生活育樂、原鄉預報及客庄預報等頁面，提供更便利友善的氣象資訊網路服務。為滿足更多元族群的需求，110 年首頁新增推出雲寶問天氣試用版，符合無障礙的網頁形式，可用語音、文字或圖卡互動選單等方式查詢天氣。可幫助弱勢族群包括銀髮族、視障者、身心障礙者用更簡單的方式獲得天氣資訊，在滿意度、正確性、回應速度及便利性上，均獲得試用者 80% 以上表示很滿意。110 年 1 至 12 月透過全球資訊網查詢氣象資訊者為 1 億 2,563 萬 9,935 人次。



圖 3.3.5 中央氣象局新版響應式全球資訊網。

Fig. 3.3.5 CWB website in new RWD.

因應行動裝置之普及，本局提供「生活氣象 W」App，利用行動裝置的定位功能，提供在地的天氣服務，同時也運用其推播功能，即時通知使用者天氣警特報、地震報告、颱風等資訊，方便民眾隨時掌握最新天氣動態。為強化個人行動氣象資訊服務，110 年上架中央氣象局 W-生活氣象 App4 次小改版(5.4.4~5.4.8)，增加 5 種(高溫、低溫、濃霧、冰雹、龍捲風) 打卡報天氣種類、新增浮潛、衝浪、即時海況、海邊景點逐 3 小時海象預報及潮汐 30 天預報等產品、於 IOS 14 新增多版型桌面小工具，並通過行動應用程式資安檢測，以最快的速度因應 OS 或軟體更新貼近民眾的需求，讓氣象資訊更能融入民眾的生活及社會各界之應用，1 至 12 月民眾使用智慧型行動裝置安裝「生活氣象 W-App」計 56 萬 6,996 人次，自上線以來共累積 378 萬 7,347 人次。

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」，110 年度平臺每月平均下載次數達 1 億 3 千 6 百萬次。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、數值天氣預報及天文等 7 大類，共計 514 資料項，並提供 73 項機器可讀的資料擷取 API 介面，此平臺以落實並提升氣象資訊的增值與運用之理念，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。同時，為加強氣象資料應用之宣傳及推廣，本局 110 年持續辦理資料創新應用競賽「觀光氣象多元應用」，以促進並推動民眾及民間產業運用本局資料，發展具創意與實用之產品或服務。

本局臺灣南區中心為延續百年氣象檔案歷史價值，整理該中心歷年公文書，數位化典藏氣象文物及書籍，進行氣象口述歷史研究，著手氣象資料與歷史事件跨域研究，並設立線上檔案應用專區供民眾申請或下載。並於 110 年辦理「風雨 1911-庶民視角下的歷史大颱風」特展。

## 6、氣象儀器校驗服務 Meteorological Equipment Calibration Services

氣象儀器校驗服務為本局氣象儀器檢校中心主要業務，該中心設立之氣壓、溫度及濕度等校正實驗室，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，因該中心須執行「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。

## 7、跨域合作氣象服務 Cross-sector Cooperation Meteorological Service

110 年本局與鎮瀾宮第 9(年)度合作，於大甲媽祖遶境活動期間提供活動地點客製化鄉鎮氣象資訊服務，包含「預約氣象」及即時天氣、簡訊等，並沿途擇點設置氣象駐點服務站及行動氣象觀測車(圖 3.3.6)，加強對天氣現況的掌握，並由資深預報員現場與民眾近距離 Q&A 互動，並提供天氣觀測及天氣預報情資，也讓民眾能即時掌握天氣的變化，讓聯合國教科文組織評定的「世界人類非物質文化遺產」大甲媽祖遶境進香國際型活動更圓滿順利。

為顧及視障者對於氣象資訊求知的需求，並落實對弱勢族群的關懷行動，本局與財團法人台北市視障者家長協會合作，將本局出版之「海象問答」、「天文百問」等電子書上架至該協會開發之「雲端千眼」閱讀平臺，另將「氣象常識」、「大氣概述」、「天氣現象」、「認識地震」、「星座故事」、「24 節氣」

及「太空也要報天氣」共 7 冊有聲輔助教材公布於本局官網供民眾下載，同時於本局「報天氣」、「報天文」等臉書(Facebook)粉絲團宣傳，亦函請教育部將此資訊轉知所屬各級學校並請上述協會協助推廣，運用網路資源使其廣為利用。截至 110 年 12 月本有聲書專區網頁瀏覽次數達 2,009 次，更為增加資訊觸及率，並積極參與台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。透由展示對視障弱勢族群的關懷成果，呼籲各界共同響應對弱勢族群的關懷行動。

本局近年來積極推動氣象資訊之跨域應用，除設置「觀測資料查詢(CODiS)」網頁，可讓一般民眾簡易地查詢過去 25 年本局設置有人氣象站及自動氣象站的歷史氣象觀測資料外，在農業領域方面，農業氣象應用服務致力於便捷農業產、官、學、研參考運用氣象資訊，因此綜整農業所需氣象資訊，透過對外服務網頁「農業氣象觀測網監測系統」，提供 163 個氣象測站之即時與歷史觀測資料查詢及下載，其中 59 個農業氣象測站另外有 API 介接功能，並利用歷史測站資料結合 7 日內預報資訊，提供積溫推算服務。另外，針對各作物生產專區、畜牧生產區等共 130 個點位之預報資訊服務，客製化提供一週預報、畜牧業所需一週溫溼度指數預報、第 2 週溫度及雨量模式機率預報，以及未來 3 個月每月均



圖 3.3.6 大甲媽祖遶境活動期間本局沿途擇點設置氣象駐點服務站及行動氣象觀測車，現場資深預報員與民眾近距離互動，以加強對天氣現況的掌握，讓民眾能即時掌握天氣的變化。

Fig. 3.3.6 During the Dajia Zhen Lan Temple's annualevent, the CWB professional forecaster interacts with people, and provides customized weather.

溫三分類機率預報。使用者亦可使用網頁上推薦最近測站及預報點位功能，快速找到適合自己的參考資訊。藉此強化農業氣象資訊之跨域應用，有效支援農業風險管理與加值應用，最終目的在於降低風險、減少災損、創造經濟效益。在能源領域方面，與經濟部能源局合作完成「氣象資訊綠能虛擬營運中心網頁」，提供開發綠能(風電、太陽光電)產值評估、監測分析、綠能預報及離岸施工所需之氣象綠能資訊，110 年舉行「氣象資訊服務於綠能領域之跨域應用」工作坊，邀請綠能相關業者共同討論公私部門合作方向與框架，以加速氣象資訊在綠能產業的創新應用。並和 2 家綠能業者簽訂「氣象資訊跨域服務合作備忘錄」3 方合約，實質擴展本計畫產品的應用服務。

## 8、預報資訊傳播及推廣應用 Forecast Information Dissemination and Application Promotion

在氣象服務精緻化方面，本局位於五分山之 Double SideBand(DSB)無線電廣播站，順利於今年開播，可對臺灣北部近海區域廣播專屬該區精緻化之風、浪預報及災害預警資訊；同時與多個政府或非政府單位洽談客製化服務推廣 MetWatch 客製化情資整合平臺，截至 110 年底已完成 19 個縣市消防局、5 個中央機關及 2 個國營企業共 26 個單位導入。期能透過種種作為，提供更可靠、便利的精緻化氣象資訊供民眾與防救災單位參考。110 年 5 月 1 日起，對西北太平洋及南海地區生成之熱帶性低氣壓，推出「熱帶性低氣壓 5 日預報」服務，增加民眾及各級防災機關對於熱帶性低氣壓之預警及整備時間。

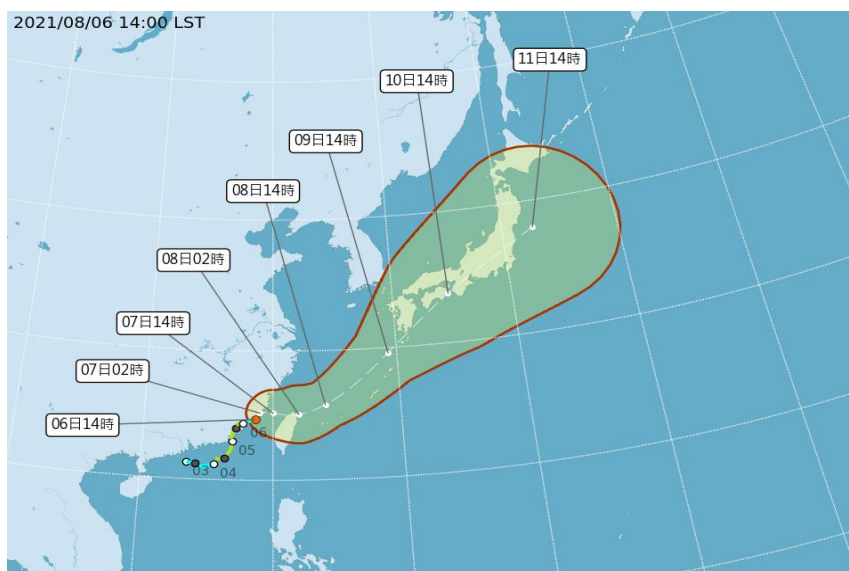


圖 3.3.7 熱帶性低氣壓(原 110 年盧碧颱風) 5 日預報。

Fig. 3.3.7 Tropical depression 5-day track forecast.  
(TD11 downgrade from Tropical Storm Lupit 2021)

## 9、促進氣象產業發展 Promotion of Meteorological Industry Development

為呼應世界氣象組織(WMO)提出推動全球氣候服務框架(Global Framework for Climate Services; GFCS)及「全球氣象事業」(Global Weather Enterprise; GWE)的倡議，擴大全球氣象科學家、國家氣象局及氣象業者共同合作，協助各國瞭解氣候變遷的衝擊並適當因應氣候風險，共同對抗全球暖化與極端氣候現象及災害對各國社會經濟造成的影響。自 107 年開始舉辦第一、二屆氣候服務工作坊，展開我國氣候服務發展之社會對話，109 年著手展開促進我國氣象產業發展相關工作，包含辦理 2 屆「氣象產業論壇暨氣候服務工作坊」；4 場針對淨零碳排作為、綠能資料標準、綠色金融 2.0 實務討論及氣象產業政策的專家諮詢會議；協助民間組織成立「臺灣氣候服務聯盟」等。此外，交通部增列「氣象產業」為「交通科技產業會報」的第 12 個小組，本局亦相應成立「促進氣象產業發展小組」，並就第一屆氣象產業論壇的分組討論重點及促進氣象產業發展交流座談會，制定初版的「氣象產業政策」白皮書，以「調修法規政策，營造氣象產業發展的有利環境」、「建構溝通管道，促進公私協力及供需連結」、「強化資料服務，精進測報科技並拓展氣象跨領域應用」等 3 大議題，訂出 8 個策略及 19 項推動措施，以爭取上級政府支持，有系統的促進我國氣象產業的發展。



圖 3.3.8 第二屆臺灣氣象產業論壇。

Fig. 3.3.8 The second “Taiwan Weather Enterprise Forum”.

## 四、氣候與地震概況 Climate and Earthquake

### (一)氣候 Climate

臺灣，位於副熱帶的美麗之島，西臨全球最大的歐亞大陸塊，東接最為廣闊的太平洋，並處在季節變化多元、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 23.9 度，年累積雨量約有 2,162.6 毫米，為溫暖而多雨的海島型氣候。

### 1、氣溫 Air Temperature

以 13 個平地測站的平均代表臺灣，110 年的年均溫為攝氏 24.3 度，較氣候平均值高出 0.4 度(表 4.1.1)，為臺灣氣象紀錄上第 7 暖，全臺除阿里山站低於氣候值攝氏 0.1 度外，其他站皆高於氣候平均值；以氣候三分類來看，阿里山、臺南、高雄、成功、恆春、蘭嶼、澎湖及東吉島站等 8 站為正常類別，其餘 17 站皆為高溫類別，且其中的 15 站達該站歷史紀錄中的前 10 名偏暖；其中，淡水及臺

北站達該站歷史紀錄中的次暖年。分析臺灣年均溫的時間變化，1968 年是 1951 年以來最冷的一年，而 2020 年為最熱的一年。長期趨勢方面，除了 1960 年代末期至今的明顯暖化趨勢外，亦存在數十年上下起伏的週期變化。

## 2、雨量 Precipitation

110 年全臺 25 個氣象站中，臺中、梧棲、嘉義、臺南、高雄及恆春等 6 站多於氣候值，其餘 19 站均少於氣候值(表 4.1.1)；分析雨量距平值，以高雄站多出氣候值 632.2 毫米、蘇澳站少了 1206.2 毫米，為雨量正、負距平值最大的氣象站；分析降雨比率最少及最多的氣象站，東吉島站僅有氣候值的 68%，偏多雨則以高雄站高出氣候值 32%最為顯著，是該站設站以來第 8 多雨。以 13 個平地測站平均值作為參考，110 年臺灣平均年總雨量為 1997.4 毫米，比氣候值少了 165.2 毫米，為氣候值 2162.58 毫米的 92%。分析臺灣年總雨量的年際變化，顯示總年雨量自 1951 年以來，年際間的變動相當顯著，但沒有明顯增加或減少的趨勢。

## 3、降雨日數 Number of Days of Precipitation

110 年全臺 25 個氣象站中，僅高雄、成功及恆春等 3 站的年降雨日數比該站氣候平均值多，其餘 22 站年雨日少於氣候平均值；其中彭佳嶼、蘇澳、臺北、新竹及澎湖等 5 站皆達該站設站以來雨日最少的一年，並分別比氣候平均值少了 44.7、34、47.3、45.2 及 39.8 日。此外，110 年雨日偏少達該站前 10 名的測站多達 20 個，偏少原因主要是由於年初至 5 月下旬前的極端偏乾，以及 9 月中下旬受太平洋副熱帶高壓影響時間長有關。分析臺灣年降雨日數的逐年變化趨勢，發現近 70 年的雨日有愈來愈少之趨勢，110 年全臺 13 個平地氣象站平均雨日為 115.7 日，比氣候平均值少了 22.4 日。

## 4、日照時數 Sunshine Duration

110 年全臺 25 個氣象站中，日照時數僅有蘭嶼站比氣候平均值少，其餘 24 站日照時數比氣候平均值多，梧棲站日照時數多於氣候平均值 264.6 小時，為該站設站以來第 3 多。日照時數在 1960 年代至 1990 年代中期呈現逐漸減少的趨勢，但 1990 年代中期後之變化趨勢較不明顯。

## 5、高低溫日數、大雨及豪雨日數 Number of Days of Extreme Heat, Cold Surge, Heavy Rain and Extremely Heavy Rain

根據 110 年大雨及豪雨日數統計顯示(表 4.1.2)，僅有高雄站年累積大雨日數達 10 日以上，以距平值表示，共有 13 站年累積大雨日多於氣候平均值，其中以高雄站多於氣候平均值 4.8 天最為顯著，其餘 12 站大雨日數少於氣候平均值，其

中以蘇澳站少於氣候平均值 4.1 天最為顯著；年累積豪雨日數方面，共有 16 站少於氣候平均值，9 站多於或接近氣候平均值；110 年全臺 25 個主要測站中，僅有阿里山站達到大豪雨等級以上。

極端高/低溫方面，110 年高溫(日絕對最高溫 $\geq$ 攝氏 35 度)日數除彭佳嶼、宜蘭、蘇澳、梧棲、臺南、高雄、成功、臺東及澎湖共 9 站少於氣候平均值，其餘 16 個站高溫日數多於或接近氣候平均值。其中，臺北站年高溫日數達 44 日，為全臺高溫日數最多的氣象站，比氣候平均值 41 日多出 3 日。低溫(日絕對最低溫 $\leq$ 攝氏 10 度)日數方面，鞍部、竹子湖、淡水、新竹、日月潭、阿里山、玉山、高雄、臺東、澎湖及東吉島共 11 站少於氣候平均值，其餘 14 個站低溫日數多於或接近氣候平均值，其中，阿里山站年低溫日數比氣候平均值少了 12.5 天最為顯著。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。

表 4.1.1 110 年各氣象站年均溫及年雨量。

Table 4.1.1 2021 Annual mean temperature and precipitation at 25 weather stations.

| 期間        |     | 110 年全年氣溫    |              |                | 110 年全年雨量   |             |            |                |
|-----------|-----|--------------|--------------|----------------|-------------|-------------|------------|----------------|
| 代碼        | 站名  | 年平均<br>(攝氏度) | 距平值<br>(攝氏度) | 氣溫排名<br>(自該年起) | 年累積<br>(毫米) | 距平值<br>(毫米) | 降雨比<br>(%) | 雨量排名<br>(自該年起) |
| 695       | 彭佳嶼 | 22.7         | 0.6          | 4 (1910)       | 1557.5      | -195.8      | 88         |                |
| 694       | 基隆  | 23.3         | 0.5          | 3 (1947)       | 3051.5      | -538.1      | 85         |                |
| 708       | 宜蘭  | 23.1         | 0.4          | 9 (1936)       | 2017.5      | -726.9      | 73         | -9 (1936)      |
| 706       | 蘇澳  | 23.3         | 0.5          | 5 (1982)       | 3229.0      | -1206.2     | 72         | -6 (1982)      |
| 691       | 鞍部  | 17.4         | 0.3          | 8 (1943)       | 3819.5      | -877.5      | 81         |                |
| 693       | 竹子湖 | 19.4         | 0.6          | 3 (1943)       | 3519.0      | -624.9      | 84         |                |
| 690       | 淡水  | 23.2         | 0.8          | 2 (1943)       | 1598.5      | -474.1      | 77         |                |
| 692       | 臺北  | 24.1         | 0.8          | 2 (1897)       | 1908.5      | -421.0      | 81         |                |
| 757       | 新竹  | 23.6         | 0.8          | 3 (1938)       | 1183.8      | -487.3      | 70         |                |
| 749       | 臺中  | 24.2         | 0.5          | 5 (1897)       | 1969.0      | 206.3       | 111        |                |
| 777       | 梧棲  | 23.5         | 0.3          | 7 (1977)       | 1339.0      | 54.7        | 104        |                |
| 765       | 日月潭 | 19.6         | 0.3          |                | 2141.0      | -201.8      | 91         |                |
| 753       | 阿里山 | 11.3         | -0.1         |                | 3605.0      | -335.4      | 91         |                |
| 755       | *玉山 | 5.3          | 0.9          | 2 (1944)       | 2239.5      | -663.1      | 77         | -9 (1944)      |
| 748       | 嘉義  | 24.1         | 0.6          | 7 (1969)       | 2081.5      | 259.8       | 114        |                |
| 741       | 臺南  | 24.8         | 0.2          |                | 2241.5      | 480.9       | 127        |                |
| 744       | 高雄  | 25.4         | 0.0          |                | 2600.4      | 632.2       | 132        | 8 (1932)       |
| 699       | 花蓮  | 23.9         | 0.2          | 10 (1911)      | 1549.0      | -485.5      | 76         |                |
| 761       | 成功  | 23.9         | 0.0          |                | 1878.5      | -188.5      | 90         |                |
| 766       | 臺東  | 25.0         | 0.3          | 7 (1901)       | 1352.5      | -385.1      | 77         |                |
| 754       | 大武  | 25.1         | 0.2          |                | 2215.5      | -109.1      | 95         |                |
| 759       | 恆春  | 25.6         | 0.1          |                | 2399.5      | 348.3       | 116        |                |
| 762       | 蘭嶼  | 22.8         | 0.0          |                | 2629.0      | -349.8      | 88         |                |
| 735       | 澎湖  | 23.8         | 0.1          |                | 788.0       | -242.5      | 76         |                |
| 730       | 東吉島 | 24.1         | 0.1          |                | 747.5       | -349.6      | 68         |                |
| 13 站平地站平均 |     | 24.3         | 0.4          | 7 (1947)       | 1997.4      | -165.2      | 92         |                |

註 1：排名只顯示前後 10 名。

註 2：若資料前有 \* 號，則表示此段期間之資料有缺漏的情形

註 3：各氣象要素的氣候值，自 110 年起調整為 80 年至 109 年之 30 年資料計算。

表 4.1.2 110 年各氣象站全年極端氣象指標。

Table 4.1.2 2021 Extreme weather at 25 weather stations.

| 氣象站 | 大雨日數 <sup>註</sup> |            | 豪雨日數 <sup>註</sup> |            | 大豪雨<br>日數 <sup>註</sup> | 超大豪<br>雨日數 <sup>註</sup> | 高溫日數<br>( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ) |            | 低溫日數<br>( $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ) |            |
|-----|-------------------|------------|-------------------|------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------|---------------------------------------|------------|
|     | 年累積<br>(日)        | 距平值<br>(日) | 年累積<br>(日)        | 距平值<br>(日) |                        |                         | 年累積<br>(日)                            | 距平值<br>(日) | 年累積<br>(日)                            | 距平值<br>(日) |
| 彭佳嶼 | 2                 | -0.3       | 0                 | -0.7       | 0                      | 0                       | 0                                     | -0.1       | 8                                     | 1.1        |
| 基隆  | 4                 | -1.6       | 0                 | -1.1       | 0                      | 0                       | 13                                    | 0          | 6                                     | 1.7        |
| 宜蘭  | 3                 | -2.2       | 0                 | -0.8       | 0                      | 0                       | 1                                     | -3.3       | 9                                     | 3.2        |
| 蘇澳  | 8                 | -4.1       | 0                 | -2.1       | 0                      | 0                       | 0                                     | -0.3       | 6                                     | 2.3        |
| 鞍部  | 7                 | -2.0       | 1                 | -1.0       | 0                      | 0                       | 0                                     | 0.0        | 73                                    | -3.3       |
| 竹子湖 | 6                 | -1.7       | 3                 | 1.5        | 0                      | 0                       | 0                                     | 0.0        | 48                                    | -2.8       |
| 淡水  | 5                 | 2.1        | 0                 | -0.9       | 0                      | 0                       | 15                                    | 3.0        | 11                                    | -4.7       |
| 臺北  | 6                 | 1.7        | 1                 | 0.1        | 0                      | 0                       | 44                                    | 3.0        | 7                                     | 1.2        |
| 新竹  | 1                 | -2.0       | 0                 | -0.5       | 0                      | 0                       | 12                                    | 3.4        | 9                                     | -1.1       |
| 臺中  | 7                 | 3.2        | 1                 | 0.2        | 0                      | 0                       | 18                                    | 11.5       | 9                                     | 1.6        |
| 梧棲  | 6                 | 3.3        | 0                 | -0.5       | 0                      | 0                       | 0                                     | -0.6       | 6                                     | 0.0        |
| 日月潭 | 4                 | 0.2        | 1                 | 0.0        | 0                      | 0                       | 0                                     | 0.0        | 21                                    | -1.5       |
| 阿里山 | 6                 | 0.2        | 2                 | 0.2        | 1                      | 0                       | 0                                     | 0.0        | 204                                   | -12.5      |
| *玉山 | 5                 | -0.5       | 1                 | -0.2       | 0                      | 0                       | 0                                     | 0.0        | 354                                   | -11.1      |
| 嘉義  | 5                 | 0.3        | 3                 | 2.2        | 0                      | 0                       | 23                                    | 11.1       | 15                                    | 3.4        |
| 臺南  | 7                 | 1.8        | 0                 | -1.0       | 0                      | 0                       | 0                                     | -4.4       | 5                                     | 1.8        |
| 高雄  | 10                | 4.8        | 1                 | -0.3       | 0                      | 0                       | 0                                     | -1.6       | 0                                     | -0.6       |
| 花蓮  | 6                 | 2.1        | 0                 | -1.2       | 0                      | 0                       | 1                                     | 0.1        | 4                                     | 3.6        |
| 成功  | 2                 | -2.1       | 2                 | 1.1        | 0                      | 0                       | 0                                     | -0.7       | 1                                     | 0.8        |
| 臺東  | 2                 | -1.9       | 1                 | 0.0        | 0                      | 0                       | 2                                     | -1.4       | 0                                     | -0.1       |
| 大武  | 9                 | 3.3        | 1                 | -0.3       | 0                      | 0                       | 21                                    | 4.4        | 0                                     | 0.0        |
| 恆春  | 5                 | 0.1        | 2                 | 1.1        | 0                      | 0                       | 1                                     | 0.1        | 0                                     | 0.0        |
| 蘭嶼  | 4                 | -2.2       | 0                 | -0.8       | 0                      | 0                       | 0                                     | 0.0        | 0                                     | 0.0        |
| 澎湖  | 6                 | 4.0        | 0                 | -0.3       | 0                      | 0                       | 0                                     | -0.4       | 0                                     | -0.4       |
| 東吉島 | 2                 | -0.1       | 0                 | -0.3       | 0                      | 0                       | 4                                     | 3.9        | 0                                     | -0.1       |

註 1:本局於 109 年 3 月 1 日修改雨量分級，本統計表格以新制雨量分級計算之。

說明：大雨（日累積雨量達 80 毫米以上，或時雨量達 40 毫米以上之降雨現象。）

豪雨（日累積雨量達 200 毫米以上，或 3 小時累積雨量達 100 毫米以上之降雨現象。）

大豪雨（日累積雨量達 350 毫米以上，或 3 小時累積雨量達 200 毫米以上之降雨現象。）

超大豪雨（日累積雨量達 500 毫米以上稱之為超大豪雨。）

註 2：若資料前有 \* 號，則表示此段期間之資料有缺漏的情形

註 3：各氣象要素的氣候值，自 110 年起調整為 80 年至 109 年之 30 年資料計算。

## (二)地震 Earthquake

本局建置各類型地震觀測網以從事臺灣地區之地震觀測，110 年共觀測到近 2 萬起地震（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。

在統計範圍內(北緯 21 至 26 度、東經 119 至 123 度)，110 年有 4 個規模大於 6 的地震，第 1 起規模 6 地震發生於臺灣時間 2 月 7 日 1 時 36 分，震央位於宜蘭縣政府東方 85.7 公里 (臺灣東部海域)，深度 111.3 公里，規模 6.21，宜蘭縣武塔與苗栗市地震站觀測到最大震度 4 級，中部以北各地震度 3 至 4 級，高雄、臺東以北均有感。第 2 起地震發生於 4 月 18 日 22 時 14 分，規模 6.26，震央位於花蓮縣政府西南方 20.4 公里 (花蓮縣壽豐鄉)，震源深度 14.4 公里，花蓮縣水璉測站震度 5 強，花東及西部地區 3 至 4 級，南部地區 1 至 2 級。第 3 起地震發生於 8 月 5 日 5 時 50 分，規模 6.08，震央位於宜蘭縣政府東方 56.4 公里 (臺灣東部海域)，震源深度 6.97 公里，宜蘭市 4 級，北部地區 3 級，西部及東部地區 1 至 2 級。第 4 起地震發生於 10 月 24 日 13 時 11 分，規模 6.54，震央位於宜蘭縣政府南方 21.9 公里 (宜蘭縣南澳鄉)，震源深度 65.6 公里，為 110 年監測範圍內規模最大的地震，北部、中部、花蓮地區最大震度 4 級，南部地區 1 至 3 級，臺東地區 1 至 2 級，全島均有感，尤其中北部都會區持續劇烈搖晃，所幸僅造成輕微災損，無傷亡傳出。

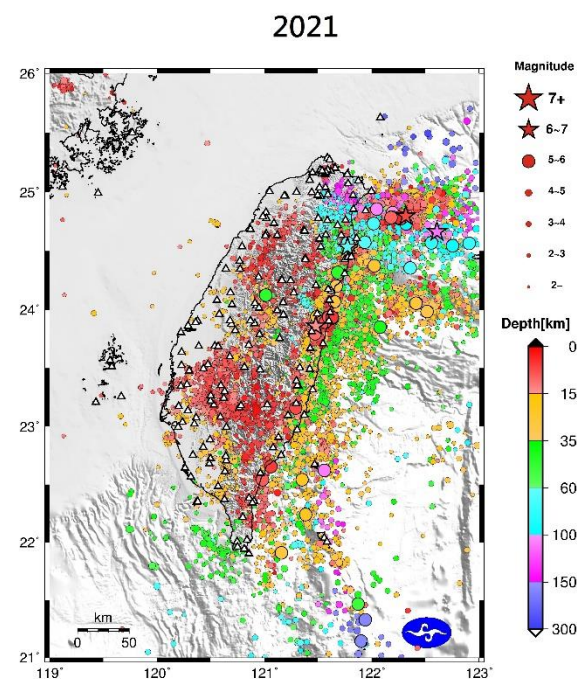


圖 4.2.1 110 年臺灣地震震央分布圖。包含 4 個規模大於 6 以上強震(星號)。

Fig.4.2.1 Epicenter distribution of earthquakes in Taiwan in 2021 including 4 earthquakes of magnitude  $\geq 6$  (as indicated by the star symbol).

自從 101 年 24 位元系統上線以來，本局所測得規模小於 2 的地震個數明顯增加，101 至 110 年平均地震個數(26,556) 約為 90 至 100 年規模小於 2 平均個數(10,024)的 2.5 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，近 10(101 至 110)年來平均 1 年 10,055 個規模 2 以上地震，110 年規模大於 2 以上地震個數為 13,487 個，地震活動活躍。而 110 年的累積規模 6.90，比歷年（83 至 110）的平均值 6.81 高，近 15 年地震規模統計表如表 4.2.1。

表 4.2.1 近 15 年地震規模統計表。

Table 4.2.1 Earthquake magnitude statistics of the past 15 years.

| 中央氣象局近15年地震規模統計<br>Seismicity Statistics of Taiwan Area from 2007 to 2021 |            |             |             |             |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 地震個數<br>Number of Events<br>規模<br>Magnitude (ML)                          | 民國<br>Year | 96年<br>2007 | 97年<br>2008 | 98年<br>2009 | 99年<br>2010 | 100年<br>2011 | 101年<br>2012 | 102年<br>2013 | 103年<br>2014 | 104年<br>2015 | 105年<br>2016 | 106年<br>2017 | 107年<br>2018 | 108年<br>2019 | 109年<br>2020 | 110年<br>2021 |
|                                                                           |            |             |             |             |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| 7≤M                                                                       |            | 0           | 0           | 0           | 0           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| 6 ≤ M < 7                                                                 |            | 2           | 0           | 4           | 2           | 0            | 3            | 4            | 1            | 4            | 4            | 1            | 2            | 2            | 4            | 4            |
| 5 ≤ M < 6                                                                 |            | 16          | 19          | 21          | 32          | 15           | 21           | 19           | 22           | 26           | 27           | 19           | 32           | 28           | 28           | 43           |
| 4 ≤ M < 5                                                                 |            | 149         | 166         | 184         | 133         | 147          | 151          | 152          | 138          | 208          | 172          | 127          | 269          | 168          | 216          | 289          |
| 3 ≤ M < 4                                                                 |            | 1,568       | 1,513       | 1,583       | 1,253       | 1,347        | 1,106        | 1,183        | 1,068        | 1,386        | 1,376        | 1,122        | 1,516        | 1,146        | 1,608        | 2,590        |
| 2 ≤ M < 3                                                                 |            | 8,065       | 8,461       | 9,220       | 8,814       | 8,505        | 7,115        | 8,458        | 7,478        | 9,670        | 8,735        | 7,370        | 9,171        | 6,317        | 9,394        | 10,561       |
| 1 ≤ M < 2                                                                 |            | 6,446       | 7,870       | 9,029       | 12,496      | 11,333       | 18,782       | 27,590       | 21,309       | 26,096       | 28,716       | 19,355       | 28,552       | 18,127       | 11,510       | 4,815        |
| M < 1                                                                     |            | 175         | 376         | 318         | 543         | 448          | 4,195        | 8,104        | 6,747        | 7,448        | 9,885        | 6,611        | 10,582       | 5,411        | 1,165        | 557          |
| 合 計<br>Total                                                              |            | 16,421      | 18,405      | 20,359      | 23,273      | 21,795       | 31,373       | 45,510       | 36,763       | 44,838       | 48,915       | 34,605       | 50,124       | 31,199       | 23,925       | 18,859       |
| 有 感 次 數<br>Number of Felt Events                                          |            | 583         | 651         | 795         | 754         | 776          | 1016         | 1272         | 975          | 1012         | 1,583        | 882          | 2,287        | 1,334        | 1,252        | 496          |
| 顯 著 有 感 次 數<br>Number of Reported                                         |            | 91          | 102         | 154         | 153         | 172          | 214          | 166          | 154          | 100          | 112          | 60           | 139          | 66           | 74           | 113          |

註 1：110 年有感地震次數統計尚須俟部分測站人工蒐集資料並經檢核無誤後才可定案。

註 2：因 24 位元資料量大，人力無法即時處理，爰優先處理規模 2 以上地震，目前 110 年處理進度約 30%。

## 五、科普教育推展 Promotion of Science Education

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 Activities Hosted by CWB

為促進政府防災單位、媒體從業等人員對於氣象與地震防災資訊之瞭解，及提升對於本局監測與預報資料之有效應用，於 110 年舉辦「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」及「氣象實務研習班」等活動，以強化整體防災工作。辦理情形如下：



圖 5.1.1 110 年氣象實務研習班。

Fig. 5.1.1 2021 Meteorological training course.

1. 於 3 至 4 月辦理「110 年度媒體氣象從業人員氣象資訊宣導說明會」，共計 173 人與會。
2. 於 3 至 4 月辦理「110 年度氣象防災資訊應用研討會」，共計 757 人與會。
3. 9 月採線上視訊辦理 1 場「110 年度氣象實務研習班」(圖 5.1.1)，共計 113 人參訓。

110 年本局亦辦理科普教育活動，各活動時間及參與人數如下：

1. 110 年度團體參觀，本局計 25 梯次，合計 625 人次；本局各地氣象站共 58,432 人。
2. 本局配合教育部辦理「2021 第二屆臺灣科學節」參加博物館科學市集活動，分別於 110 年 11 月 6 日由臺中氣象站在國立自然科學博物館參展，以及 11 月 12 日至 14 日由本局派員在國立臺灣科學教育館參展。

3. 臺灣南區氣象中心舉辦假日講座、兒童夏令營、敦親睦鄰電影欣賞及氣象檔案應用加值等氣象宣導活動共計 104 場，展示場接待團體解說服務共 1007 人次，參觀人數計 7,614 人次(圖 5.1.2)。

4. 臺灣南區氣象中心結合臺中氣象站、田中氣象站、日月潭氣象站、阿里山氣象站、嘉義氣象站、高雄氣象站、恆春氣象站及金門氣象站執行到校防災推廣服務，共計 24 場，其中含 11 所偏鄉學校，服務人數計 501 人。

5. 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，以氣候變遷為主軸推出 6 種環境教育課程教案，110 年共辦理環境教育課程 5 場次，參加人數計 115 人。

6. 臺灣南區中心與臺南市政府文化局及雲林科技大學視覺傳達設計系合作辦理「來自地球的追擊」特展。

7. 臺灣南區氣象中心開發手機版「全館解謎」活動，配合該中心展示場特色，設計 3 條 LINE@闖關解謎路線，透過各任務路線題目規劃，對參訪民眾傳遞本局相關工作、氣象科普及防災知識。

8. 本局共同主辦「在萬物相聯中對話-民生公共物聯網」特展活動：為展現前瞻基礎建設「建構民生公共物聯網」計畫執行成效，讓民眾瞭解本局「海陸地震聯合觀測網」建置成果，自 109 年 12 月 18 日至 110 年 5 月 9 日於國立臺灣科學教育館，由本局、行政院環境保護署及經濟部水利署等機關共同主辦

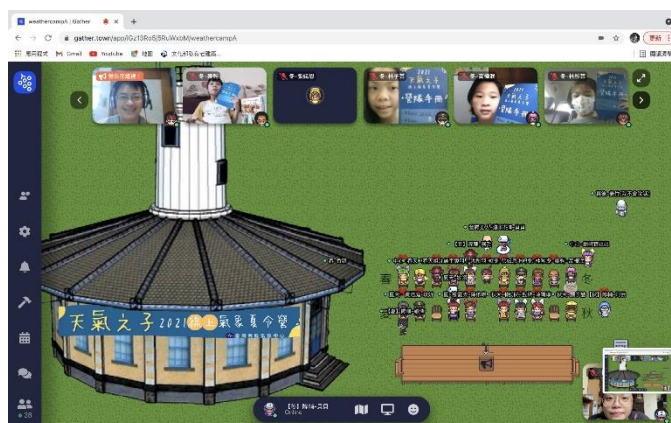


圖 5.1.2 臺灣南區氣象中心辦理線上兒童夏令營課程。

Fig. 5.1.2 Children online summer camp held by Southern Region Weather Center.



圖 5.1.3 鄭明典局長導覽說明 10 秒地震預警。

Fig. 5.1.3 Director-general M.D.Cheng explained 10-second earthquake early warning.

「在萬物相聯中對話-民生公共物聯網」特展活動，該特展於 110 年 3 月 21 日舉辦氣象節專家導覽特別活動，由本局鄭明典局長與民眾互動，導覽說明 10 秒地震預警(圖 5.1.3)。

9. 本局各氣象站於觀測、防災及服務等業務外，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。
10. 墾丁氣象雷達站配合墾丁國家公園管理處於 4 月 11 日舉辦「知風解雨最南點」活動，約計 22 位民眾到站參訪，由值班同仁簡報及導覽。

## (二)協辦部分 Activities Co-organized by CWB

1. 配合臺北市政府舉辦「119 防災宣導活動」及「國家防災日」等防災宣導活動。
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. 配合行政院農業委員會水土保持局臺南分局「河樂融融，水保 PARTY 玩很大 GOGOGO!」活動，設置攤位以互動教具宣導氣候變遷相關知識。
4. 配合行政院環境保護署「環境教育這十年響綠生活」特展，展示本局臺灣南區中心環境教育成果並推廣場域活動。

## 六、研發合作交流 R&D Cooperation and Exchange

### (一)國內合作交流 Domestic Cooperation and Exchange

#### 1、本局與國內各機構(單位)合作計畫 Cooperation between CWB and Domestic Institutions，項目如下表 6.1.1

表 6.1.1 110 年本局與國內各機構(單位)合作計畫一覽表。

Table 6.1.2 Cooperation between CWB and Domestic Institutions. (2021)

| 編號 | 合作案主題               | 合作對象          | 成效                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|---------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | 臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平臺計畫 | 國家災害防救科技中心    | 1.結合包括本局之 3 個政府機關，4 個研究單位以及 14 個學校系所，由國家災害防救科技中心擔任計畫辦公室，整合並延伸成為完整之氣候變遷整合服務平臺。<br>2.本局氣象衛星中心持續協助提供衛星反演網格化日射量資料，與國內外學者合作，引進最新之衛星反演技術，並透過觀測資料分析校驗，調校其參數。已完成 96 年 1 月至 99 年 6 月由 MTSAT-1R 衛星反演與自 99 年 7 月至 104 年 7 月由 MTSAT2 衛星反演日累積與瞬時日射量網格資料，亦完成 104 年 7 月 7 日至今由向日葵 8 號衛星反演日累積與時累積日射量網格資料，並已提供 NCDR 99 年至 109 年的日射量網格資料。 |
| 2. | 臺灣資料處理中心建置及維運計畫     | 國家實驗研究院國家太空中心 | 1.於 109 年簽訂「臺灣資料處理中心維運計畫」，進行福衛 7 號資料處理與服務維運工作，並持續發展科學資料處理與驗證系統。<br>2.與臺灣資料分析中心(TACC)合作持續提供我國及全球 92 國共 4,498 個機構或研究使用者，使用福衛 3 號 GPS 掩星觀測資料；福衛 7 號於 108 年 6 月發射升空，並於 109 年 3 月對外正式提供 GNSS 大氣                                                                                                                              |

|     |                     |                                        |                                                                                                |
|-----|---------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                     |                                        | 掩星資料。                                                                                          |
| 3.  | 太空天氣模式測報系統維運        | 國家實驗研究院國家太空中心                          | 配合福衛 7 號衛星計畫與結合科研團隊成果，維運、強化與發展太空天氣作業模式及監、測報系統。協助驗證福衛 7 號電離層觀測資料，並整合至電離層天氣監測及電離層資料同化系統提升預報模式表示。 |
| 4.  | 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                               | 交換相關氣象資料，精進數值預報技術及氣象資訊應用系統，滿足飛航作業所需之氣象資訊，並提升航空氣象作業效能。                                          |
| 5.  | 氣象資訊服務合約            | 公、民營共計 19 單位                           | 提供公、民營單位氣象服務。                                                                                  |
| 6.  | 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。                                                                            |
| 7.  | 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。                                                                                   |
| 8.  | 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。                                                                     |
| 9.  | 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。                                                                                    |
| 10. | 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。                                                                        |
| 11. | 海氣象服務合作             | 航港局、運輸研究所、臺灣港務公司                       | 共同推廣海氣象資訊在航運界應用。                                                                               |
| 12. | 氣象測報合作協議書           | 交通部臺灣鐵路管理局                             | 完成協議書簽訂，建置客製化臺鐵局 QPEplus 系統網頁，提供臺鐵局重點監控路段與橋樑雨量監測及預報資訊，該局據以參考採取鐵路停駛或緩駛等預警措施。                    |
| 13. | 地震資訊(強震即時警報)傳遞服務合作  | 國家災害防救科技中心(NCDR)、衛波科技股份有限公司及環興科技股份有限公司 | 110 年 3 月 4 日國家災害防救科技中心簽署地震資訊傳遞合作契約，以 LINE 客製化服務推播地震速報訊息；同年 10 月 6 日衛波科技股份有限公司                 |

|     |            |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |            |          | 與本局地震測報中心簽署「合作推動地震資訊傳遞服務契約」，結合現地型及區域型地震預警，提供複合型地震預警服務；同月 22 日環興科技股份有限公司亦與本局地震測報中心簽約，主要結合人工智慧、物聯網及 App，從事地震預警資訊相關應用。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 14. | 地球科學領域合作協議 | 國立中央大學   | <p>1. 110 年 7 月 5 日至 8 月 13 日舉辦大氣領域「2021 中央氣象局暑期學生實習」訓練，為期 6 週。共有中央大學 21 位、師範大學 6 位、海洋大學 2 位學生參訓。課程內容包含：大氣、海象、太空領域及跨域合作業務介紹及實作練習；提供包括數值模式與大氣動力、高解析度模式之降雨預報型態特性分析、天氣個案之預報與分析研討、衛星影像分析與資料處理及應用、氣候監測預報及研討、太空天氣變化分析 6 類議題，供學生進行專題研究；訓練課程將理論與實踐結合，讓學生對理論知識的應用理解有所助益。因應疫情採視訊方式辦理，由於 8 月初疫情趨緩，於第 6 週專題研討及期末成果發表會改以實體方式進行。</p> <p>2. 110 年 7 月 19 日至 9 月 10 日舉辦「110 地震測報中心實習」訓練，為期 7 週。計有中央大學 3 位、臺北市立大學 2 位，共計 5 位學生參訓。課程內容：地震專業業務介紹、各課實習、專題討論報告及地震定位實作。</p> |
| 15. | 合作協議       | 國立臺灣師範大學 | 1. 本局與該校於 110 年合作進行「氣象教育實作課程研發與評鑑模組」，以現有氣象局資                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|     |                                |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|--------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                |           | <p>源輔助融入 12 年一貫核心素養課程，從小紮根，提升學生的氣象素養。</p> <p>2. 110 年 7 月 5 日至 8 月 13 日舉辦大氣領域「2021 中央氣象局暑期學生實習」訓練，為期 6 週。共有中央大學 21 位、師範大學 6 位、海洋大學 2 位學生參訓。課程內容包含：大氣、海象、太空領域及跨域合作業務介紹及實作練習；提供包括數值模式與大氣動力、高解析度模式之降雨預報型態特性分析、天氣個案之預報與分析研討、衛星影像分析與資料處理及應用、氣候監測預報及研討、太空天氣變化分析 6 類議題，供學生進行專題研究；訓練課程將理論與實踐結合，讓學生對理論知識的應用理解有所助益。因應疫情採視訊方式辦理，由於 8 月初疫情趨緩，於第 6 週專題研討及期末成果發表會改以實體方式進行。</p> |
| 16. | 合作協議                           | 國立臺灣大學    | <p>本局與該校簽署「建構地球科學合作平臺」合作協議，就人員交流、科技合作、科普推廣及人才培訓等面向，共同引進與開發大氣、海洋及地震領域先進科技，共譜科技研發、人才培育、產業應用、環境永續及國際接軌 5 大合作願景。</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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協議 | 墾丁國家公園管理處 | <p>1. 持續傳輸墾丁、花蓮、七股之雷達圖資，供該處之猛禽遷徙系統進行鷹訊判斷。</p> <p>2. 持續傳輸波浪預報模式之波高資料與臺灣鄰近海域波高分布圖，以供該處規範各海域遊憩活動時間之參考。</p> <p>3. 110 年度猛禽遷徙系統及波高資訊系統之圖資傳輸皆正常順利進行。</p>                                                                                                                                                                                                               |

|     |                  |                      |                                                                                                       |
|-----|------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18. | 客庄氣象服務合作         | 中華民國客家委員會            | 提供文創增值服務與發展跨機關合作及關心不同族群的生活，並與客家委員會共同合作推出「客庄氣象服務」。                                                     |
| 19. | 桃園市海岸環境監測合作協議    | 桃園市政府、國立中央大學         | 於 109 年 7 月 7 日完成協議書簽署，布建近岸海象監測網，以滿足桃園市政府對海岸污染物管理、生態保育及防災之急迫需求，達成「智慧海象服務、環境永續發展」的願景目標。                |
| 20. | 地震預警合作備忘錄        | 新北市政府                | 110 年 12 月 15 日本局與該府簽署「地震預警合作備忘錄」，自 110 年起於新北市 11 行政區增設井下地震站，透過強化地震監測設施，提升地震預警及防救災效能，降低震災對人命與財產安全之損害。 |
| 21. | 氣象水利防減災與氣候變遷合作協議 | 經濟部水利署、中央研究院環境變遷研究中心 | 110 年執行水庫集水區雨量長期預報技術開發第 1 期計畫，開發未來 1 至 4 週水庫集水區降雨預報。                                                  |

## 2、本局轄管氣象站與各級機構(單位)合作計畫 Cooperation between CWB Meteorological Stations and Various Institutions，項目如下表 6.1.2

表 6.1.2 110 年本局氣象站與各機構(單位)合作計畫一覽表。

Table 6.1.2 Cooperation between CWB Meteorological Stations and Various Institutions (2021).

| 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. | 臺北氣象站板橋站區、臺灣南區氣象中心永康氣象站及竹子湖、新竹、臺中、日月潭、嘉義、阿里山、恆春、宜蘭、花蓮、臺東、澎湖、馬祖、金門、蘭嶼共 14 個氣象站。 | 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. | 臺中、阿里山、花蓮、澎湖共 4 個氣象站                                                           | 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. | 臺中、恆春、宜蘭、澎湖、馬祖、金門、蘭嶼共 7 個氣象站與臺北氣象站板橋站區。                                        | 行政院原子能委員會 | 協助進行地區背景輻射研究。            |  <p>空浮微粒採集裝置(抽氣機)</p> |

|    |                                             |                              |                           |                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | 恆春、澎湖、馬祖、蘭嶼、金門氣象站共 5 個氣象站                   | 行政院原子能委員會                    | 收集空氣中自然沉降之落塵。             |  <p>落塵乾溼沉降收集器</p>                                                                                                            |
| 6. | 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>                                                                                                             |
| 7. | 基隆、臺北、鞍部、日月潭、嘉義、恆春、宜蘭、彭佳嶼共 8 個氣象站及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>鞍部氣象站酸雨採樣器</p>  <p>臺東成功站區酸雨採樣器</p> |
| 8. | 日月潭氣象站                                      | 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) | 大氣中氨氣濃度觀測。                |  <p>被動式氣體採樣器</p>                                                                                                           |
| 9. | 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>                                                                                                   |

|     |                                                        |                          |                                   |                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. | 臺灣南區氣象中心永康氣象站及新竹、臺中、日月潭、嘉義、阿里山、高雄、恆春、宜蘭、花蓮、臺東等 11 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>花蓮氣象站土壤含水率計</p>     |
| 11. | 竹子湖氣象站                                                 | 經濟部水利署第十河川局              | 雨量監測作業。                           |  <p>竹子湖氣象站雨量儀</p>      |
| 12. | 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>竹子湖氣象站 GPS 監測儀</p> |

|     |                                                                               |                   |             |                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. | 臺灣南區氣象中心                                                                      | 中央研究院             | 設置太陽輻射觀測儀器。 |  <p>南區氣象中心臺南站區<br/>太陽輻射量觀測儀器</p> |
| 14. | 臺灣南區氣象中心、基隆、臺北、鞍部、新竹、臺中、日月潭、嘉義、阿里山、高雄、恆春、宜蘭、花蓮、臺東、澎湖、馬祖、金門共 17 個氣象站及臺東氣象站成功站區 | 中央研究院             | 雨水成分及酸鹼分析。  |  <p>鞍部氣象站雨水採樣瓶</p>                |
| 15. | 臺北氣象站板橋站區                                                                     | 中央研究院<br>環境變遷研究中心 | 環境因子監測採樣    |  <p>環境因子監測採樣儀</p>               |
| 16. | 新屋氣象站                                                                         | 國立中央大學            | 電離層監測設備     |  <p>電離層監測天線</p>                |
| 17. | 新屋氣象站                                                                         | 國立中央大學            | 剖風儀         |  <p>剖風儀</p>                    |

### 3、舉辦學術交流研討會 Academic Seminars

本局兼具氣象、海象及地震科技的作業與研發，為促進學研與實務作業交流，110 年 10 月 26 日至 28 日辦理「110 年天氣分析與預報研討會」(圖 6.1.1)，邀請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，除常態性一般議題，另增設「人工智慧(AI)之氣象應用」、「氣象產業應用與交流」焦點議題，以及合併舉辦「農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊」計畫成果發表會，不僅促進理論研究與實際作業之互饋，擴展氣象科學技術之交流，更透由各領域氣象服務使用(需求)者經驗分享，促進跨域應用合作，有助本局瞭解並引進最新氣象科技發展資訊。



圖 6.1.1 110 年天氣分析與預報研討會開幕合影。

Fig. 6.1.1 Group photo from Conference on Weather Analysis and Forecasting, 2021.

本局與美國國家環境預測中心（NCEP）在全球天氣與海洋數值預報模式發展之交流，於 110 年 6 月 15 至 17 日舉辦「第 4 屆臺灣與西北太平洋全球預報系統發展研討會（The 4th Taiwan West Pacific Global Forecast System Development Workshop）」視訊會議，會中邀請 NCEP 多位專家學者及本局相關研發同仁進行專題演講，並進行交流討論。

本局與亞太經合會氣候中心(APEC Climate Center, APCC)、中華經濟研究院及國際氣候發展智庫，於 110 年 10 月 21 至 22 日共同舉辦第二屆「亞太氣候服務國際研討會 (Asia Pacific Climate Service Workshop, APCSW 2021)」視訊會議，以「邁向淨零之路：以氣候服務強化氣候韌性與永續發展」為主軸，「氣候服務發展趨勢與轉變」、「氣候服務之產品與應用」及「全球氣象產業之公私協力及永續發展」為 3 大討論主題，邀請全球 20 位氣候專家演講，共計 246 人報名參加，加強與國際間氣候服務經驗之交流。

在防災與地震領域研究國際學術交流方面，110 年 10 月 27 日本局地震測報中心以線上視訊會議方式舉辦「第 6 屆地震減災研究國際研討會」(The 6th International Symposium on Disaster Mitigation Researches in Earthquake-Prone Countries)，邀請包括日本、尼泊爾、印尼、俄羅斯、土耳其及秘魯等具地震災害潛勢國家相關專業人員參與會議，共同交流討論及分享地震減災研究成果，共約 70 位貴賓上線與會(圖 6.1.2)。



圖 6.1.2 110 年「第 6 屆地震減災研究國際研討會」線上視訊會議。

Fig. 6.1.2 The 6th International Symposium on Disaster Mitigation Researches in Earthquake-Prone Countries, 2021.(Online Live Streaming)

(二)國外合作交流 Cooperation with International Institutions，項目如下表 6.2.1

表 6.2.1 110 年本局與國外合作交流一覽表。

Table 6.2.1 Cooperation between CWB and International institutions (2021).

| 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)            | <ol style="list-style-type: none"> <li>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。110 年持續提供海氣耦合預報資料，參與 APCC 之 MME 及 BSISO 預報實驗。</li> <li>2.因嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)影響，110 年度 APCC 氣候論壇(含 APCC 工作小組會議)於 7 月 13 日至 15 日舉辦，模式供應者會議則於 9 月 10 日舉行，本局採線上視訊方式參與。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3. | 國際氣候預測及應用技術交流        | 美國氣候預測中心 (CPC)、環境模式中心 (EMC) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.本局運用美國國家環境預測中心 (NCEP)全球系集預報系統(GEFSv12) 35 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。另外，本局並提供數值預報模式 45 天展期預報資料，參與 CPC 所整集的熱帶季內震盪 (MJO) 多模式系集預報計畫。另外本局「同步衛星定量降水估計技術發展」計畫獲 CPC 謝平平博士技術協助，工作團隊持續與謝博士保持研究討論與經驗交流。</li> <li>2.自 102 年起本局持續每年預編經費派員赴美參加 CPC 年度研討會(氣候診斷分析及預測研討會)。110 年度 CPC 年度研討會於 10 月 27 日至 29 日凌晨 1 時至 4 時以視訊方式舉行，因「嚴重特殊傳染性肺炎 (COVID-19)」疫情影響下，本局採線上視訊方式參與，對於未能即時參與者會後亦提供演講者簡報做為參考。</li> <li>3.110 年 6 月 15 日至 17 日與 EMC 以線上視訊方式共同舉辦「第 4 屆臺灣與西北太平洋全球預報系統發展研討會 (The 4th Taiwan West Pacific Global Forecast System Development</li> </ol> |

|    |                                                   |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                   |                                               | Workshop)」，研討會主題：包含模式、資料同化、系集與季內至季節預報以及海洋模式與同化共 4 場次，共 34 篇預錄口頭報告，會議註冊人數共 142 人。                                                                                                                                                                                              |
| 4. | 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。                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5. | 日本國立香川大學學術交流合作備忘錄-促進亞洲地區防災國際合作                    | 日本國立香川大學「四國危機管理教育機構」                          | 110 年 10 月 27 日本局地震測報中心以線上視訊會議方式舉辦「第 6 屆地震減災研究國際研討會」，邀請包括日本、尼泊爾、印尼、俄羅斯、土耳其及秘魯等具地震災害潛勢國家相關專業人員參與會議，共同交流討論及分享地震減災研究成果，共約 70 位貴賓上線與會。                                                                                                                                            |
| 6. | 臺美氣象預報系統發展技術合作協定第 33 號執行辦法                        | 國家海洋暨大氣總署 (NOAA)/ 地球系統實驗室(ESRL)/ 全球系統實驗室(GSL) | 本案為本局資訊、衛星、預報、科技及海象等中心與美國 NOAA 轄下單位進行預報技術合作發展，以引進國際最新且成熟的預報技術並提高區域性天氣預報的作業能力。本合作計畫共有 8 大工作項目，110 年期中審查及期末驗收等會議，因受「嚴重特殊傳染性肺炎 (COVID-19)」疫情影響改以視訊會議方式辦理，計有美方 7 個合作單位、國內 2 個其他機關及本局 5 個組室中心參與會議。                                                                                 |
| 7. | 臺美氣象先進資料同化與預報模式系統發展技術合作協議第 16 號執行辦法(108 年至 111 年) | 美國大氣科學大學聯盟 (UCAR)                             | 本案為氣象資訊中心及氣象預報中心與美國大氣科學大學聯盟 (UCAR) 進行數值天氣預報技術合作發展。合作內容主軸為發展先進的數值天氣預報技術，改善颱風路徑預報及定量降水預報效能，特別是著重在發展針對短延時、劇烈定量降水天氣系統的資料同化及預報技術，以滿足國內防災應變之需求。為推動相關發展與研究的技術合作，以引進國際先進且成熟的數值預報作業技術，本合作計畫 110 年度美方專家學者來臺訪問，因受「嚴重特殊傳染性肺炎 (COVID-19)」疫情影響，改由視訊會議舉行技術發展的討論，參加對象以本局區域模式同仁為主，相關討論共 11 場次。 |

## 七、未來展望 Future Prospects

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，尤其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、地震監測及預報業務，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、健康及國土資源等領域的氣象相關需求，是本局即刻必須面對的課題。

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」，是本局氣象、海象施政計畫的主軸；「智慧海象環境災防服務計畫」之執行，將精進海域海象監測、強化沿岸海氣象監測、發展海域預報技術、推動智慧海象服務；地震測報方面，前瞻基礎建設「都會區強震預警精進計畫」將客製化都會區強震預警系統，精進系統效能，尚有將地震監測擴展至南部海域的公共建設「臺灣南部海域地震與海嘯海底監測系統建置計畫」，將加強南部海域地震監測效能，爭取地震及海嘯預警時間。除了儘速達成縮短地震預警作業時間外，持續執行「太陽能電網整合的創新天氣和電力預測氣象」計畫，另持續優化「氣象資訊綠能虛擬營運中心」網站內容，以提供太陽能與風能產業開發及電力調度參考，並強化太陽能預測的發展與應用，創造氣象資訊應用的經濟效益；在農漁業方面，「農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊」計畫已於 110 年結束，111 年將接續執行「農漁健康環境形塑計畫(II)-極端天氣預警與精緻多元服務及應用」，持續拓展客製化氣象資訊於農漁業領域之應用，輔助農漁業資源管理決策及農漁民實務作業。並將建立臺灣全島之寒害、熱浪及乾旱預測指標，及提前極端天氣預警時間至月與季時間尺度，提升防減災的效能。

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 Appendix

### 一、主要天氣摘述 Summary of Major Weather Events

表 A1.1 主要天氣摘述表。

List A1.1: List of major weather events.

|     |               |                                                                                                                          |
|-----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 月 | 06 日至<br>14 日 | 6 日至 14 日受到連續兩波寒流影響，各地氣溫偏低，13 日淡水站低溫攝氏 5.3 度，為局屬平地氣象站今年最低溫，8 日新北市有局部豪雨發生。                                                |
| 2 月 | 26 日          | 鋒面通過，宜蘭觀測到今年首次春雷。                                                                                                        |
| 3 月 | 13 日          | 東北季風影響，中南部山區有零星對流發展，玉山站觀測到雪粒，合歡山下冰霰。                                                                                     |
| 4 月 | 28 日至<br>29 日 | 鋒面通過，各地有雨，中部以北受鋒面影響最為顯著。                                                                                                 |
| 5 月 | 14 日至<br>16 日 | 太平洋高壓偏強、高溫炎熱，14 日玉山最高溫攝氏 20.5 度，創該站 5 月紀錄，15 日嘉義站最高溫 37.2 度，平嘉義站 5 月份紀錄，16 日臺中最高溫攝氏 37 度，亦創設站以來 5 月新高。                   |
|     | 23 日至<br>24 日 | 鋒面前暖區影響，高溫炎熱，23 日東吉島站最高溫達攝氏 36.9 度，創該站 5 月紀錄；24 日大武站有焚風發生，最高溫達攝氏 38.8 度，為本年度全臺最高溫紀錄。                                     |
|     | 27 日至<br>28 日 | 鋒面前暖區影響，27 日彭佳嶼站最高溫攝氏 32.7 度、28 日新竹站 35.3 度、蘇澳 33.7 度，均創設站以來 5 月份新紀錄；28 日板橋站最高溫攝氏 38.3 度、臺北站 38.2 度，分別平設站以來歷史紀錄及 5 月份紀錄。 |
|     | 29 日至<br>31 日 | 滯留鋒面影響，天氣不穩定，西半部及東北部地區降雨時間較長、雨勢較大，並有局部短延時強降雨、雷擊、強陣風及大雨或豪雨發生。                                                             |
| 6 月 | 01 日          | 仍受滯留鋒面影響，天氣不穩定，有局部大雨。                                                                                                    |
|     | 04 日          | 彩雲颱風外圍環流及鋒面接近影響，午後對流發展旺盛，局部豪雨。                                                                                           |
|     | 05 日至<br>07 日 | 滯留鋒面影響，大範圍出現大雨或豪雨，局部有大豪雨，並伴隨短延時強降雨。                                                                                      |
|     | 15 日至<br>20 日 | 西南風影響，中南部清晨至上午有局部短暫陣雨，白天高溫炎熱，午後有局部雷陣雨，伴隨短延時強降雨並有局部大雨。                                                                    |

|      |               |                                                                          |
|------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|
|      | 21 日至<br>24 日 | 滯留鋒面接近及影響，各地有雨，21 日及 22 日苗栗以南地區普遍出現大雨或豪雨，並有短延時強降雨。                       |
| 7 月  | 21 日至<br>24 日 | 烟花颱風外圍環流影響，中部以北及東北部雨勢明顯，並有局部豪雨。                                          |
|      | 25 日至<br>31 日 | 西南風及西南氣流影響，中南部顯著降雨，其中南部有局部豪雨，並有短強降雨。                                     |
| 8 月  | 01 日至<br>02 日 | 西南氣流及低壓帶影響，中南部有持續性大雨或豪雨，並有短延時強降雨，南部局部地區雨勢達超大豪雨。                          |
|      | 05 日至<br>07 日 | 盧碧颱風外圍環流及其減弱後之熱帶性低氣壓雲系影響，各地有雨，高屏地區有局部超大豪雨。                               |
|      | 08 日至<br>09 日 | 西南氣流逐漸減弱，各地仍有局部短暫雨或短延時強降雨，臺南以南有局部豪雨。                                     |
| 9 月  | 09 日至<br>10 日 | 太平洋高壓及璨樹、康森颱風所構成之低壓帶外圍及過山沈降影響，臺灣西半部及金門高溫炎熱，9 日金門站最高溫達攝氏 37.5 度。          |
|      | 11 日至<br>12 日 | 璨樹颱風侵臺，各地有雨，北部及東半部雨勢明顯，有大雨或豪雨；11 日金門受颱風外圍沉降影響，最高溫達 37.6 度，為金門 9 月歷史第二高溫。 |
|      | 24 日          | 入秋首波東北風增強影響，北部及東半部高溫略降。                                                  |
| 10 月 | 11 日至<br>12 日 | 圓規颱風外圍環流帶來強風豪雨，北部、東半部有局部超大豪雨。                                            |
|      | 13 日至<br>14 日 | 南方雲系北移，全臺有雨，東半部多處累積雨量達大豪雨等級。                                             |
| 11 月 | 08 日至<br>12 日 | 鋒面通過、大陸冷氣團及輻射冷卻影響，天氣偏冷，11 日臺北站最低溫攝氏 13.9 度，為 1982 年以來最早抵達之大陸冷氣團。         |
|      | 13 日          | 東北季風及華南雲雨區影響，玉山站降下入秋初雪。                                                  |
| 12 月 | 01 日至<br>04 日 | 大陸冷氣團影響及輻射冷卻影響，天氣乾冷。                                                     |
|      | 20 日至<br>22 日 | 雷伊颱風外圍及其殘餘環流帶來的南方雲系影響，其中 21 日降雨顯著，中南部山區有局部大雨。                            |
|      | 25 日至<br>27 日 | 大陸冷氣團及華南雲雨區影響，天氣濕冷；27 日中部以北 3000 公尺以上高山有降雪，臺北站今年入冬最低溫攝氏 12.3 度。          |

## 二、天氣系統與重大天氣事件 Weather System and Major Weather Events

110 年影響臺灣天氣變化的天氣系統統計如圖 A2.1，以東北季風、東北風影響次數最多，占全年 26.39%；鋒面影響次之，占 13.89%；低氣壓、熱帶性低氣壓、颱風及其外圍環流等熱帶系統於 6 月至 12 月間影響臺灣共占 11.11%；挾帶豐沛水氣的西南風、西南氣流與華南雲系、華南雲雨區及南方雲系影響分別約占 6.94%、6.94%、11.11%。本年梅雨期於 5 月份受 1 次移動性鋒面影響，6 月份受 3 次滯留鋒面影響，另本年度梅雨期無低壓帶影響，滯留鋒面影響計占全年比例為 4.17%。太平洋高壓主要於 5 月、7 月、8 月、9 月影響，次數約占 6.94%。大陸冷氣團及強烈大陸冷氣團（主要發生在 1 至 3 月及 12 月），分別占 6.94%、2.78%；此外 1 月有 2 波寒流影響，共占全年比例 2.78%。

110年影響臺灣之天氣系統比例

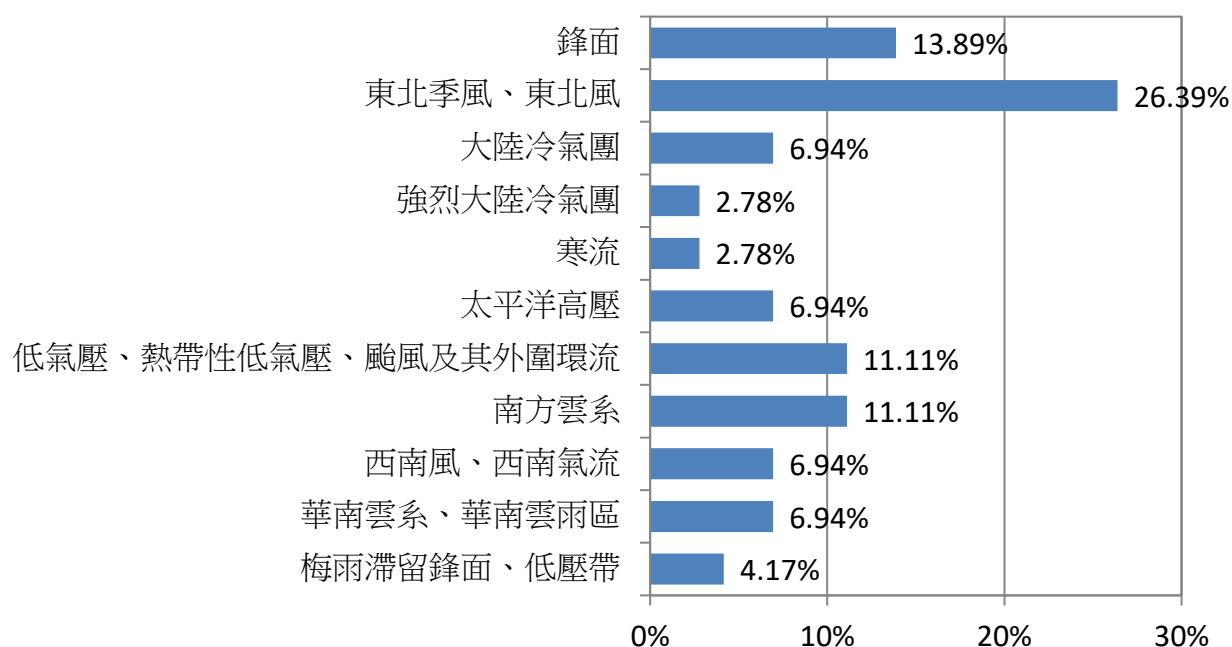


圖 A2.1 110 年影響臺灣之天氣系統比例。

Fig. A2.1 Percentage of weather systems affecting Taiwan in 2021.

本局針對顯著影響民眾生活作息，甚或造成災害之豪(大)雨、低溫、強風、濃霧、熱帶性低氣壓或颱風等現象，適時發布特報或警報，並以即時訊息提醒長浪、大雷雨、颱風強風告警及未發布特報之顯著降雨，另以高溫資訊提醒局部高溫現象。另為強化短延時強降雨之災防預警、反映致災之可能性，以提高各界對降雨災害的警覺，自 109 年 3 月 1 日起對豪雨特報再增列短時大豪雨(3 小時累積雨量達 200 毫米以上)之雨量分級標準，110 年發布報數統計如圖 A2.2。

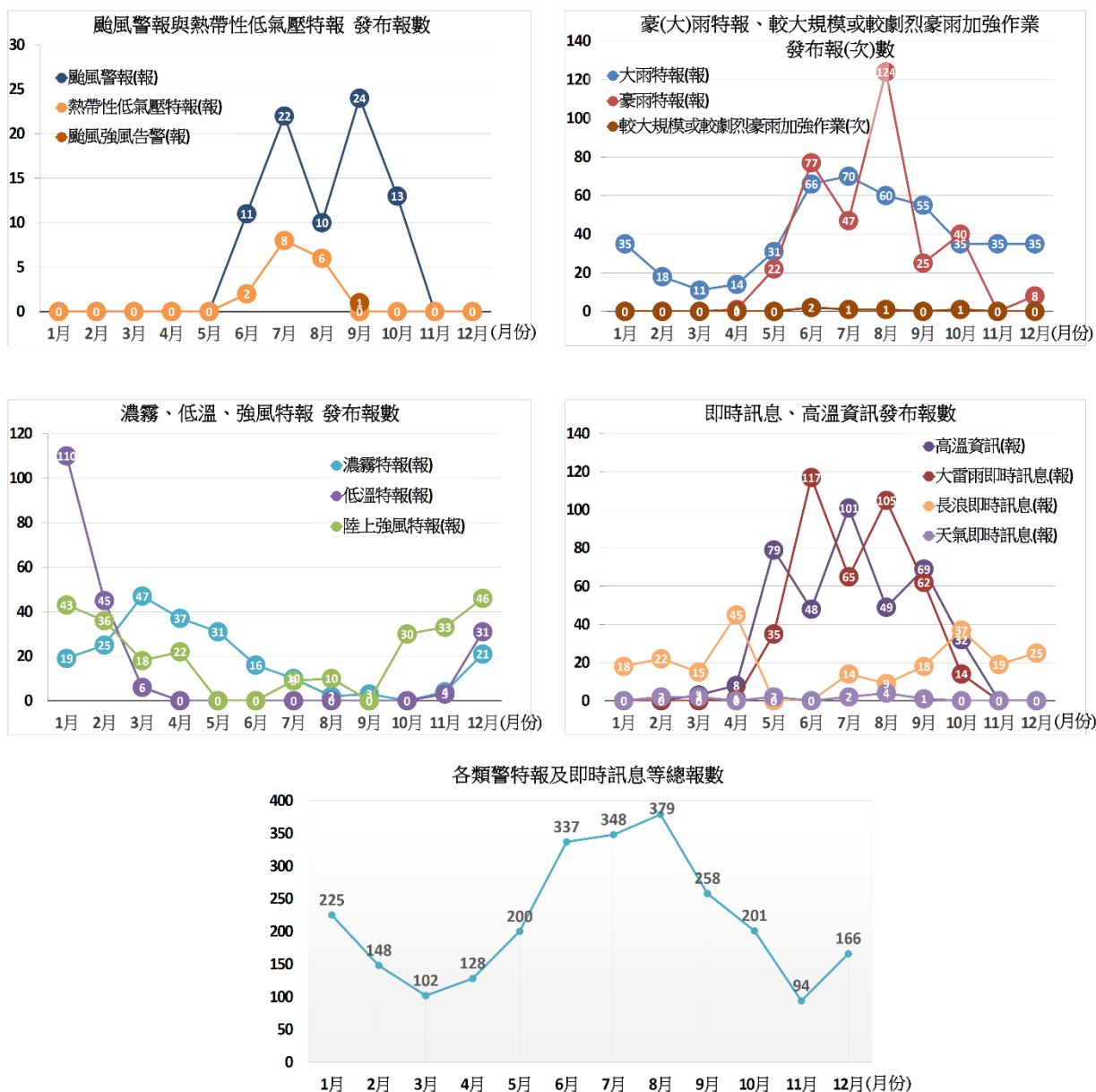


圖 A2.2 110 年逐月警特報/即時訊息發布報數。

Fig. A2.2 Monthly typhoon warnings/ advisories and instant messages published in 2021.

### (一)低溫事件 Low Temperature Events

臺灣於 110 年共受 10 波大陸冷氣團以上(含)等級冷空氣影響，上半年的 7 波中有 2 波為寒流等級(1 月 7 日至 10 日及 1 月 11 日至 14 日)，2 波為強烈大陸冷氣團等級(2 月 17 日至 21 日及 3 月 22 日至 23 日)，下半年的 3 波皆為大陸冷氣團等級。上半年當中，1 月中旬前頻繁受冷空氣影響，跨年寒流(109 年 12 月 30 日至 110 年 1 月 2 日，詳述在 109 年大事紀)後，又有 2 波寒流報到，此 2 波寒流接續發生的低溫事件前後長達 8 天 (1 月 7 日至 14 日)。下半年當中，11 月中旬即有第 1 波大陸冷氣團(11 月 11 日)影響，為繼民國 71 年以來最早報到的秋冬季第 1 波冷氣團以上(含)等級冷空氣。以下針對此 2 波寒流低溫事件進行分

析探討：

1、1 月上旬至中旬連續 2 波寒流低溫事件(1 月 7 日至 1 月 14 日) The low temperature event of the two consecutive cold surges in early to mid-January (Jan. 7th to Jan. 14th )

此次低溫事件特徵為長時間偏冷，第 1 波寒流(7 日至 10 日)較濕冷，屬晝夜氣溫起伏較不明顯的型態，多站於 8 日出現第 1 波顯著低溫，臺北站於 7 日夜間至 9 日夜間共有 48 小時氣溫皆在攝氏 10 度以下；第 2 波寒流(11 日至 14 日)轉乾冷，屬夜晚清晨寒冷而日夜溫差大的型態，多站於 13 日清晨出現第 2 波顯著低溫，其中淡水站達攝氏 5.3 度為此次連續 2 波寒流低溫事件之最低溫，亦為全年最低溫。

1 月 7 日為逐步降溫之過程。8 時之地面天氣圖(圖 A2.1.1A)顯示分裂高壓位於河南(北緯 34 度、東經 115 度)，逐漸朝東南移動，臺灣附近高壓梯度增強。500 百帕高空分析圖(圖 A2.1.2A)顯示北方主槽與南方長波槽在臺灣附近耦合；北方一割離低壓位於大陸東北(北緯 44 度、東經 131 度)。850 百帕高空分析圖(圖 A2.1.3A)顯示 0 度線通過臺灣北部海面及馬祖附近，華中至華南(北緯 25 度)上空有明顯冷平流，臺灣附近約在 2 至 10 度間。各地逐步降溫，臺北站氣溫於 7 日凌晨(0 時)降至 14 度，中午(12 時)12 度，晚間 21 時 50 分出現日最低溫 10.0 度。各地日最低溫分布，中部以北及東北部約 9 至 12 度，南部、東部及東南部仍有 12 至 17 度。

1 月 8 日為第 1 波冷空氣最強時間點，並有第 1 波顯著低溫出現。8 時之地面天氣圖(圖 A2.1.1B)顯示高壓中心位於湖北(北緯 31 度，東經 115 度)，呈現近似滯留。500 百帕高空分析圖(圖 A2.1.2B)顯示，臺灣附近槽線有加深之趨勢。850 百帕高空分析圖(圖 A2.1.3B)顯示 0 度線南移通過臺灣北部陸地及金門附近，臺灣附近有明顯的平流，溫度約在-3 至 6 度間。受明顯冷平流影響，臺北站整日氣溫皆未超過 10 度，日最高溫僅 9.6 度(0 時 0 分)，日最低溫為 7.3 度(4 時 20 分)。許多站出現之日最低溫亦為其全年最低溫，包括宜蘭 7.0 度、蘇澳 6.8 度、新屋 6.3 度、板橋 6.9 度及澎湖 10.5 度。各地日最低溫分布，中部以北及東北部約 6 至 8 度，南部、東部及東南約 9 至 14 度。

1 月 12 日第 2 波強冷空氣影響，由濕冷轉為乾冷。8 時之地面天氣圖(圖 A2.1.1C)顯示高壓位於江西(北緯 28 度，東經 116 度)，緩慢東移中。500 百帕高空分析圖(圖 A2.1.2C)顯示有短波槽東移，槽底來到華中附近(北緯 26 度，東經 119 度)，臺灣附近槽線耦合加深，整體高空風場型態配置有利將中高緯度乾冷

空氣往低緯度區域輸送。850 百帕高空分析圖(圖 A2.1.3C)顯示 0 度線南移至北臺灣陸地；臺灣附近有明顯冷平流，溫度約在-2 至 7 度間。各地日最低溫分布，中部以北、東北部低溫約 6 至 8 度，南部、東部及東南部約 10 至 15 度。

1 月 13 日明顯轉乾，12 日晚間至 13 日清晨輻射冷卻效應明顯，有第二波顯著低溫出現。8 時之地面天氣圖(圖 A2.1.1D)顯示高壓來到福建(北緯 26 度，東經 118 度)，有加速東移出海的趨勢。500 百帕高空分析圖(圖 A2.1.2D)顯示，隨北方短波槽快速東移遠離，主槽淺化，槽底在長江附近(北緯 32 度、東經 120 度)。850 百帕高空分析圖(圖 A2.1.3D)顯示 0 度線北退至北緯 30 度以北；臺灣附近溫度梯度明顯減弱，溫度約在 4 至 7 度間。許多站出現之日最低溫亦為其全年最低溫紀錄，包括金門之 3.9 度、淡水之 5.3 度、嘉義之 5.8 度、新竹之 5.6 度、基隆之 6.6 度、臺北之 6.8 度、板橋之 6.8 度(與 8 日相同)、臺中之 6.7 度、宜蘭之 7.0 度(與 8 日相同)、梧棲之 7.3 度、花蓮之 8.9 度、成功之 9.9 度及大武之 11.2 度。各地日低溫分布，中部以北及東北部約 6 至 8 度，南部、東部及東南約 9 至 14 度。

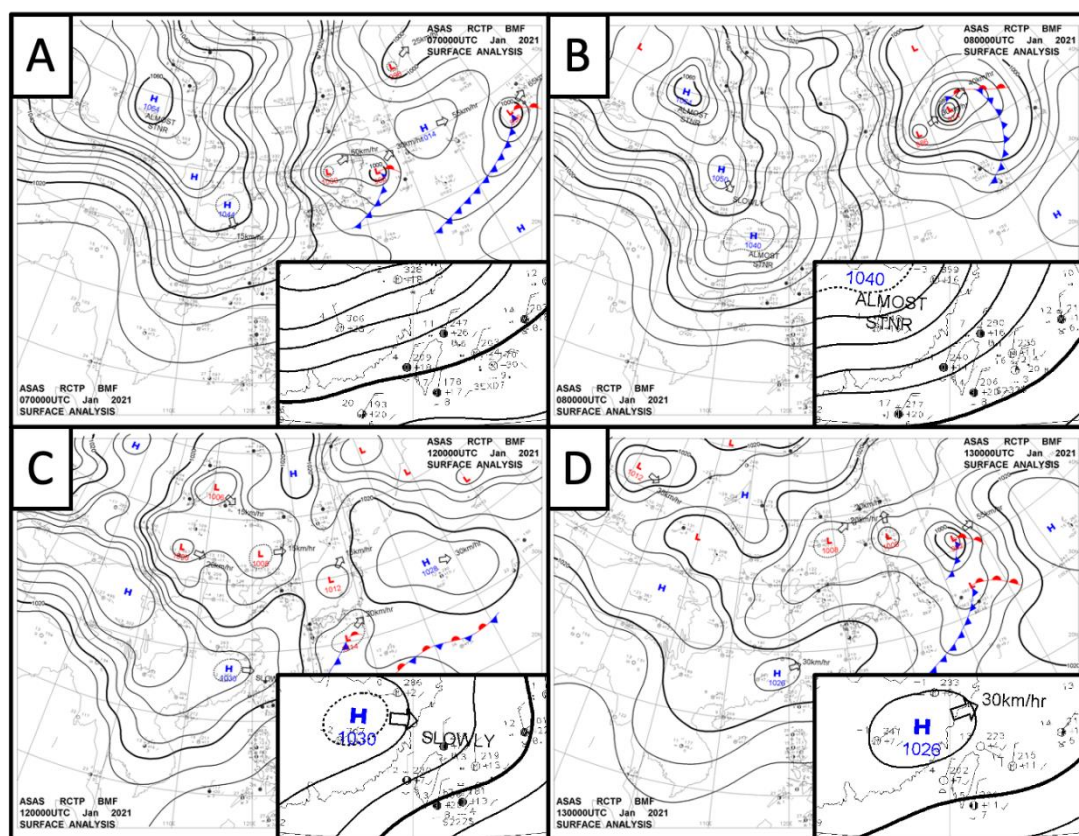


圖 A2.1.1 東亞地面天氣圖，日期時間依 A 至 D 的順序分別為：110 年 1 月 7 日 8 時、1 月 8 日 8 時、1 月 12 日 8 時及 1 月 13 日 8 時。

Fig. A2.1.1 Asia surface analysis charts at 0800 LST for (A) Jan. 7 (B) Jan. 8 (C) Jan. 12 and (D) Jan. 13, 2021.

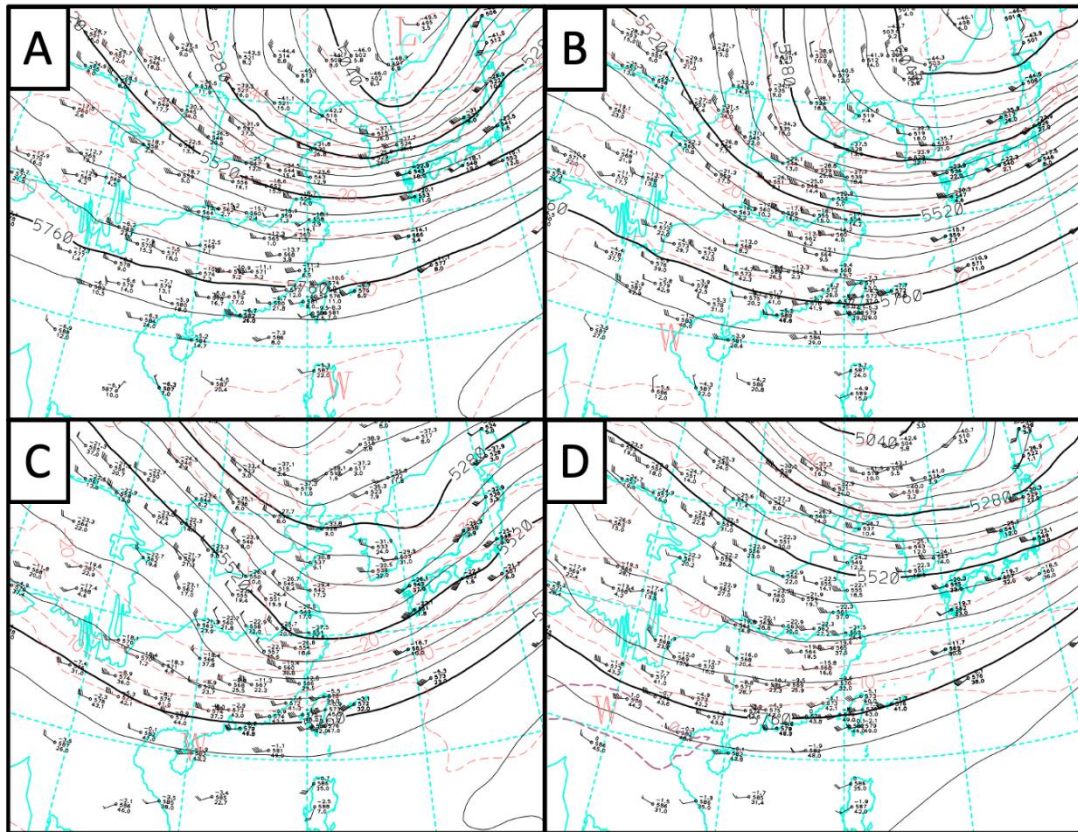


圖 A2.1.2 東亞 500 百帕高空分析圖，日期時間同圖 A2.1.1。

Fig. A2.1.2 Same as Fig. A2.1.1, but for 500-hPa upper air analysis charts.

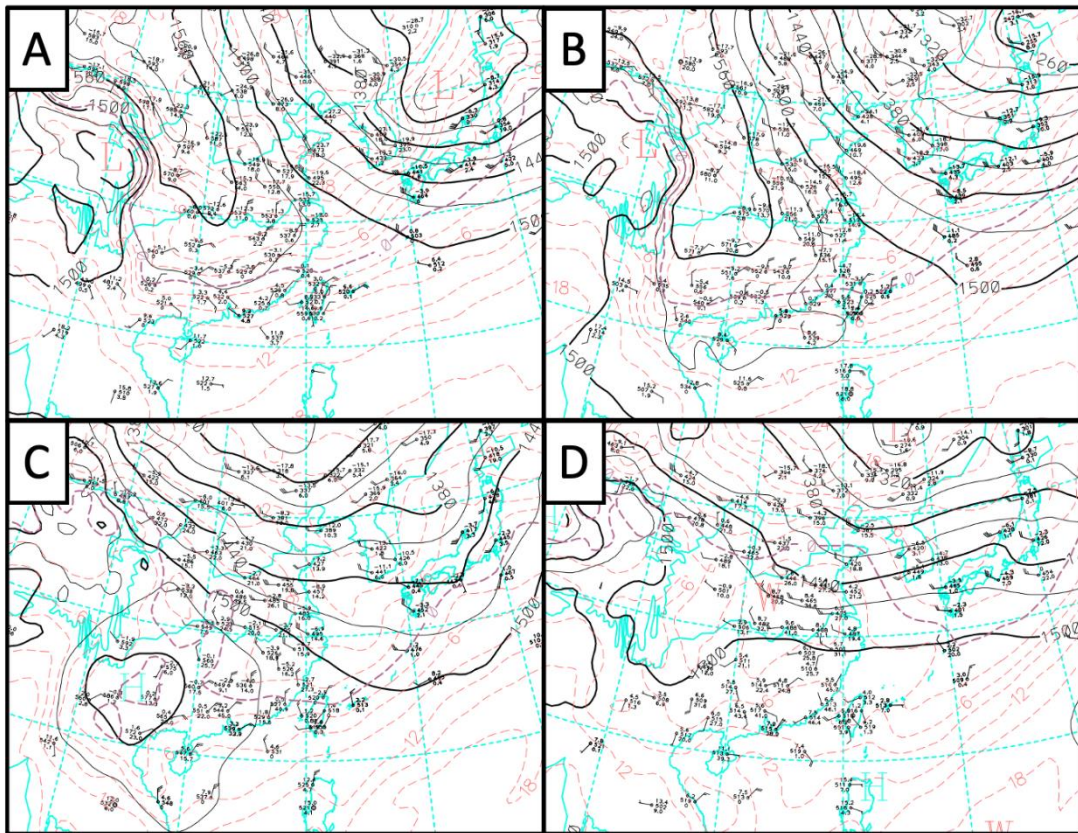


圖 A2.1.3 東亞 850 百帕高空分析圖，時期時間同圖 A2.1.1。

Fig. A2.1.3 Same as Fig. A2.1.1, but for 850-hPa upper air analysis charts.

## 2、11 月中旬第 1 波大陸冷氣團低溫事件(11 月 11 日) The low temperature event of the first continental cold air mass of the season in mid-November (Nov. 11th)

此次低溫事件特徵為先濕涼而後轉乾，在輻射冷卻效應的加成影響下，於 10 日夜間至 11 日清晨達最低溫，11 日白天即快速回溫。多站於期間出現入秋以來新低溫，其中新竹站達攝氏 11.7 度為整波事件之最低溫，往後直到 12 月上旬各站才陸續再有新低溫紀錄出現。

11 月 7 日晚間至 8 日為鋒面通過及大陸冷氣團南下之過程。7 日 20 時之地面天氣圖(圖 A2.1.4A)顯示鋒面位於華南沿岸，逐漸接近臺灣，分裂高壓位於河南(北緯 36 度、東經 105 度)，逐漸朝東移動。500 百帕高空分析圖(圖 A2.1.5A)顯示北方主槽位置仍稍偏北，槽底在北緯 28 度、東經 110 度附近。850 百帕高空分析圖(圖 A2.1.6A)顯示臺灣附近溫度梯度尚不明顯，約在 17 至 18 度間。

11 月 8 日清晨鋒面通過後大陸冷氣團南下，9 日整天受冷空氣影響。9 日 8 時之地面天氣圖(圖 A2.1.4B)顯示臺灣附近高壓梯度增大。500 百帕高空分析圖(圖 A2.1.5B)顯示，割離低壓伴隨高空冷渦在大陸東北(北緯 42 度，東經 128 度)附近建立，北方主槽略加深，槽底南移至北緯 26 度、東經 115 度附近。850 百帕高空分析圖(圖 A2.1.6B)顯示華中至華南沿岸有冷平流，臺灣附近溫度下降且溫度梯度明顯增大，約在 5 至 13 度間。

11 月 10 日為冷平流最強時期。10 日 8 時之地面天氣圖(圖 A2.1.4C)顯示分裂高壓位於江西(北緯 28 度，東經 114 度)，緩慢東移中。500 百帕高空分析圖(圖 A2.1.5C)顯示，割離低壓仍位於大陸東北，北方主槽進一步加深，槽底南移至北緯 23 度、東經 120 度附近，整體高空風場型態配置有利將中高緯度乾冷空氣往低緯度區域輸送。850 百帕高空分析圖(圖 A2.1.6C)顯示華南沿岸至臺灣附近有冷平流。

11 月 11 日清晨為最低溫發生時間。11 日 8 時之地面天氣圖(圖 A2.1.4D)顯示分裂高壓來到浙江(北緯 28 度，東經 120 度)。500 百帕高空分析圖(圖 A2.1.5D)顯示主槽稍淺化。850 百帕高空分析圖(圖 A2.1.6D)顯示臺灣東方海域附近有冷舌。冷空氣及輻射冷效應影響，部分站出現入秋以來新低溫，臺北站最低溫為 13.9 度，出現在 3 時 10 分，新竹站之 11.7 度低溫則為整波大陸冷氣團事件之最低溫。各地日低溫分布，中部以北及東北部約 12 至 15 度，南部、東部及東南約 16 至 21 度。

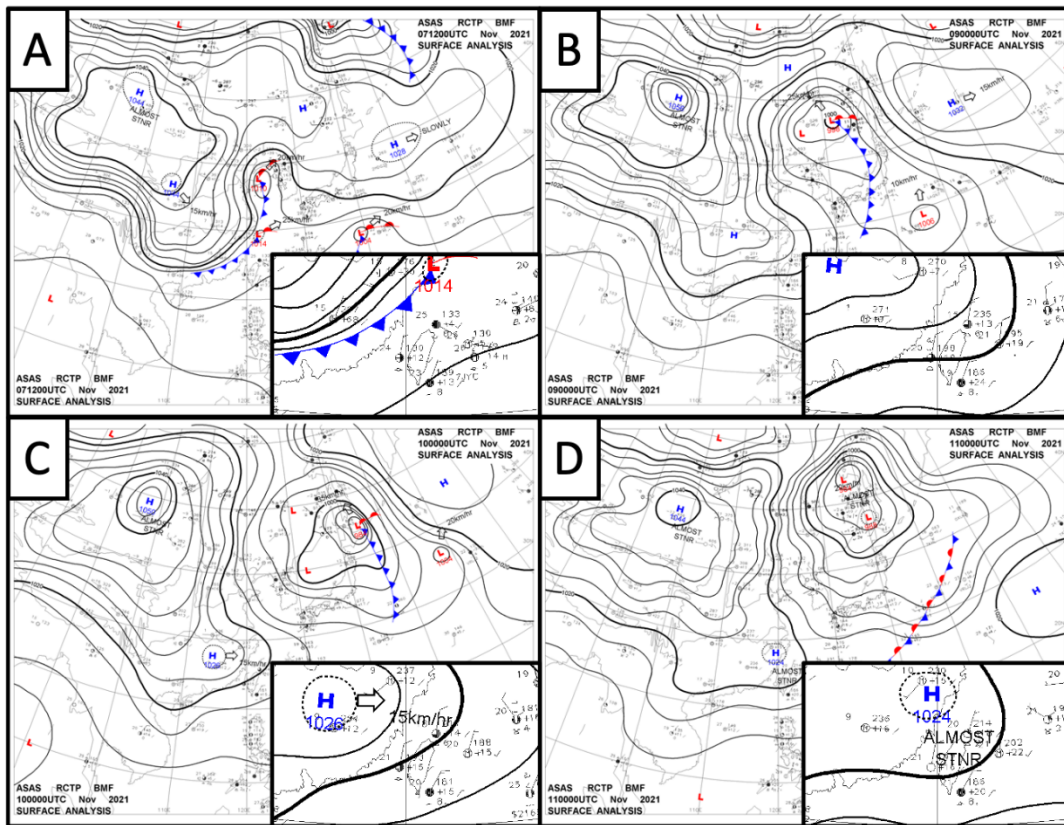


圖 A2.1.4 東亞地面天氣圖，日期時間依 A 至 D 的順序分別為：110 年 11 月 7 日 20 時、11 月 9 日 8 時、11 月 10 日 8 時及 11 月 11 日 8 時。

Fig. A2.1.4 The Asia surface analysis charts at (A) 2000 LST for Nov. 7 and at 0800 LST for (B) Nov. 9 (C) Nov. 10 and (D) Nov. 11, 2021.

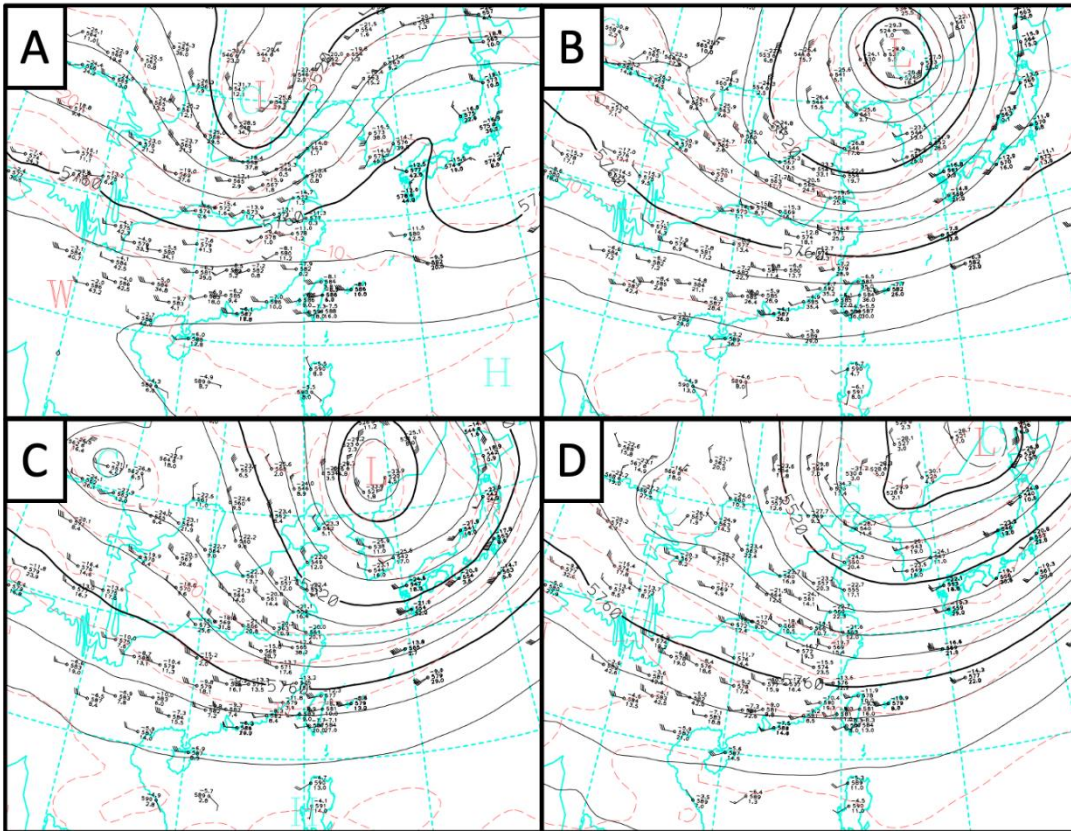


圖 A2.1.5 東亞 500 百帕高空分析圖，日期時間同圖 A2.1.4。

Fig. A2.1.5 Same as Fig. A2.1.4, but for 500-hPa upper air analysis charts.

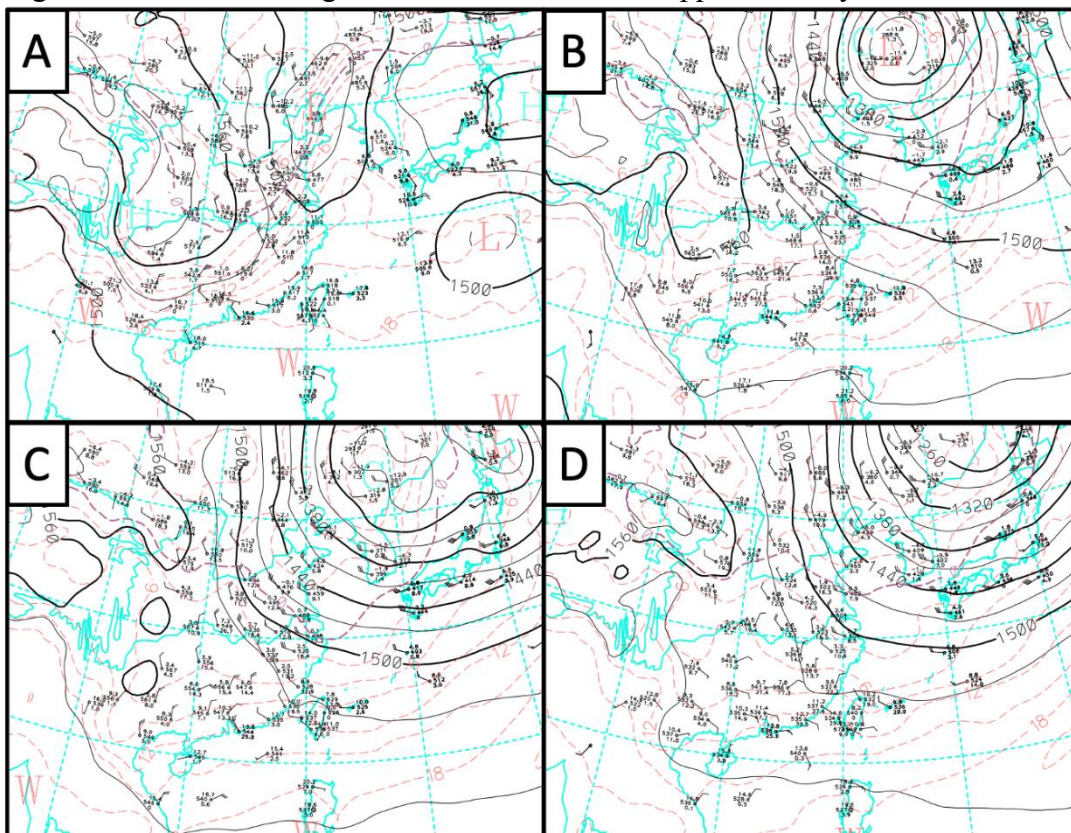


圖 A2.1.6 東亞 850 百帕高空分析圖，日期時間同圖 A2.1.4。

Fig. A2.1.6 Same as Fig. A2.1.4, but for 850-hPa upper air analysis charts.

## (二)梅雨鋒面、熱帶性低氣壓及西南氣流豪雨事件 Extremely Heavy Rainfall Events of Meiyu Front, Tropical Depression and Southwesterly Flow

### 1、0529 梅雨鋒面豪雨事件 Meiyu front extremely heavy rainfall event of May 29

5 月進入梅雨季節後，上旬至中旬仍維持偏暖、少雨之天氣型態。直至 5 月 29 日到 6 月 1 日第一波梅雨鋒面影響臺灣，才有所轉變，尤其 30 日、31 日鋒面南移至臺灣上空，西半部普遍有大雨、豪雨發生。6 月 1 日鋒面北移，雖仍有局部大雨，但降雨明顯趨緩。

5 月 27 日低氣壓於日本九州附近發展，冷鋒由低壓中心向東海延伸。28 日鋒面逐漸南移(如圖 A2.2.1.a)，並於 29 日(如圖 A2.2.1.b)抵達基隆北海岸附近，臺灣各地天氣轉趨不穩定、並有局部較大雨勢發生，當日累積雨量(如圖 A2.2.2.a)於大臺北、高雄市及連江縣均超過 50 毫米。

30 日鋒面南移至臺灣中部附近(如圖 A2.2.1.c)，清晨至上午雷雨胞由臺灣海峽移入中臺灣，為彰化、南投帶來強降雨。尤其彰化縣芬園鄉、福興鄉最大時雨量超過 110 毫米，中午過後降雨範圍擴大，西半部、宜蘭及花蓮雨勢明顯，雲林縣、嘉義縣及南投縣最大時雨量一度超過 70 毫米。統計 30 日日累積雨量(如圖 A2.2.2.b)，南投縣大同達 309 毫米為最大日雨量，彰化縣、新竹縣、嘉義縣及花蓮縣累積雨量均逾 200 毫米達豪雨標準，西半部及澎湖累積雨量普遍達大雨。

31 日鋒面滯留臺灣附近(如圖 A2.2.1.d)，天氣仍不穩定，尤其桃園至臺中、南投地區中午至下午有短延時強降雨發生，其中臺中市水利署雪嶺時雨量達 83 毫米、苗栗縣長橋中象道路亦有 79 毫米之時雨量發生。入夜後雨勢趨緩。統計 31 日日累積雨量(如圖 A2.2.2.c)以苗栗縣長橋中象道路 213 毫米最多，南投縣阿眉及臺中市稍來累積雨量超過 180 毫米。臺中以北其他縣市及花蓮縣雨量普遍達大雨。

6 月 1 日白天鋒面仍位於臺灣附近(如圖 A2.2.1.e)，凌晨雲林以南地區有局部強降雨，嘉義縣竹崎時雨量達 80 毫米。上午雨勢緩和，但下午至傍晚內陸及山區雨勢再增強，臺南市玉井出現 86 毫米之時雨量，桃園、彰化以南有短延時強降雨，臺中以北山區也有較大雨勢發生。統計 1 日日累積雨量(如圖 A2.2.2.d)於臺南市六甲區王爺宮 140 毫米為最多，雲林以南及南投局部地區累積雨量也達大雨標準。

5 月 29 日至 6 月 1 日間累積雨量(如圖 A2.2.2.e、表 A2.2.1)以南投縣仁愛鄉大同 456.5 毫米最多、臺中市稍來 418 毫米次之。新竹縣、花蓮縣、苗栗縣及嘉

義縣累積雨量亦達 300 毫米以上。鋒面影響期間亦伴隨短延時強降雨(如表 A2.2.2)，其中彰化縣福興曾出現 112 毫米之時雨量，嘉義、臺南、臺中亦曾出現超過 80 毫米的最大時雨量。

1 日晚間本波梅雨鋒面北移離開臺灣附近，各地雨勢顯著緩和、鋒面影響告一段落。此波鋒面的影響，也為持續一年降雨偏少的西半部帶來充沛雨水，為紓解臺灣嚴峻水情的轉捩點。

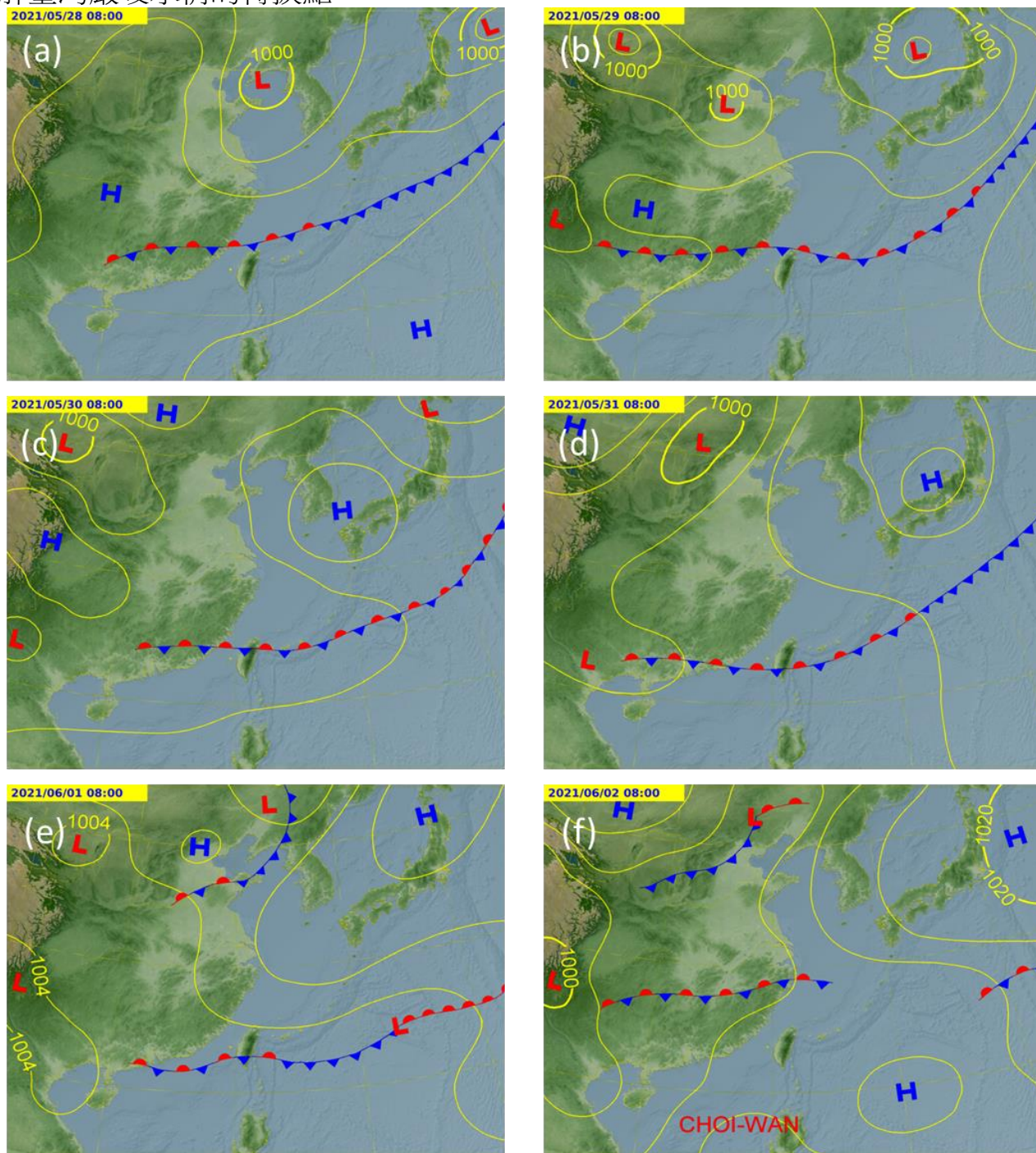


圖 A2.2.1 110 年 5 月 28 日至 6 月 2 日上午 8 時之地面天氣圖。(a)5/28 (b)5/29 (c)5/30 (d)5/31 (e)6/1 (f)6/2。

Fig. A2.2.1 Surface Analysis Chart at 0800 LST from May 28 to June 2, 2021 (a)5/28 (b)5/29 (c)5/30 (d)5/31 (e)6/1 (f)6/2.

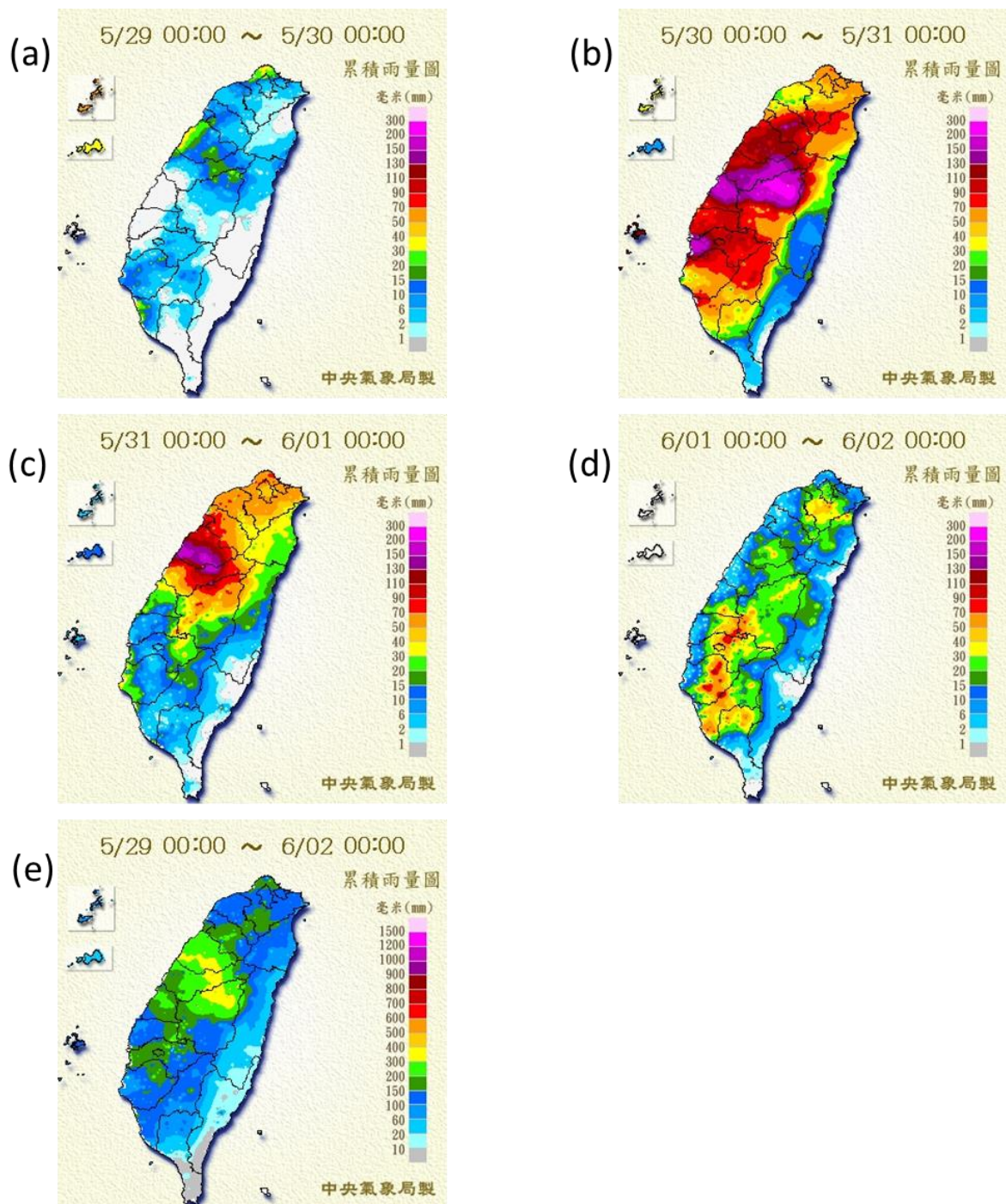


圖 A2.2.2 (a)-(d)110 年 5 月 29 日至 6 月 1 日逐日累積雨量圖。(e)110 年 5 月 29 日至 6 月 1 日總累積雨量。

Fig. A2.2.2 (a)-(d)Daily Precipitation from May 29 to June 1, 2021.(e)Accumulated Precipitation from May 29 to June 1, 2021.

表 A2.2.1 110 年 5 月 29 日至 6 月 1 日  
各分區最大累積雨量。  
(單位:毫米)

List A2.2.1 Maximum Precipitation of  
each Area from May 29 to  
June 1, 2021. (unit:mm)

| 縣市   | 雨量    | 測站-鄉鎮市區     |
|------|-------|-------------|
| 南投縣  | 456.5 | 大同-仁愛鄉      |
| 臺中市  | 418   | 稍來-和平區      |
| 新竹縣  | 384   | 河頭-五峰鄉      |
| 花蓮縣  | 380   | 合歡山-秀林鄉     |
| 苗栗縣  | 357   | 長橋中象道-泰安鄉   |
| 嘉義縣  | 300.5 | 竹崎-竹崎鄉      |
| 彰化縣  | 255.5 | 秀水-秀水鄉      |
| 臺北市  | 247.5 | 臺灣大學-大安區    |
| 雲林縣  | 243   | 華山-古坑鄉      |
| 臺南市  | 239.5 | 王爺宮-六甲區     |
| 新北市  | 213.5 | 金山-金山區      |
| 桃園市  | 211   | 霞雲-復興區      |
| 高雄市  | 203.5 | 溪南(特)-桃源區   |
| 宜蘭縣  | 203.5 | 大礁溪-礁溪鄉     |
| 新竹市  | 161.5 | 國三S103K-東區  |
| 嘉義市  | 160   | 嘉義農試-東區     |
| 基隆市  | 148   | 國三K002K-中山區 |
| 屏東縣  | 134.5 | 鹽埔-鹽埔鄉      |
| 澎湖縣  | 119.5 | 澎湖-馬公市      |
| 連江縣  | 76.5  | 東引-東引鄉      |
| 臺東縣  | 65    | 向陽-海端鄉      |
| 金門縣  | 50.5  | 金沙-金沙鎮      |
| 恆春半島 | 13    | 獅子-獅子鄉      |
| 蘭嶼綠島 | 3     | 綠島-綠島鄉      |

表 A2.2.2 110 年 5 月 29 日至 6 月 1 日各  
分區最大 60 分鐘雨量。  
(單位:毫米)

List A2.2.2 Maximum Hourly Precipitation  
of each Area from May 29 to  
June 1, 2021. (unit:mm)

| 縣市/區域 | 時雨量  | 日期    | 時間    | 測站-鄉鎮市區     |
|-------|------|-------|-------|-------------|
| 彰化縣   | 112  | 5月30日 | 07:20 | 福興-福興鄉      |
| 嘉義縣   | 86.5 | 5月30日 | 14:40 | 布袋-布袋鎮      |
| 臺南市   | 86   | 6月1日  | 13:40 | 玉井-玉井區      |
| 臺中市   | 83   | 5月31日 | 14:30 | 雪嶺-和平區      |
| 苗栗縣   | 79   | 5月31日 | 13:30 | 長橋中象道-泰安鄉   |
| 雲林縣   | 77.5 | 5月30日 | 16:50 | 宜梧-口湖鄉      |
| 南投縣   | 71   | 5月30日 | 19:40 | 萬大-仁愛鄉      |
| 屏東縣   | 63   | 6月1日  | 15:10 | 埔鹽-埔鹽鄉      |
| 高雄市   | 59.5 | 6月1日  | 03:40 | 鳳山-鳳山區      |
| 嘉義市   | 55.5 | 6月1日  | 02:20 | 嘉義-西區       |
| 新竹縣   | 51   | 5月30日 | 16:30 | 河頭-五峰鄉      |
| 澎湖縣   | 49   | 5月30日 | 07:00 | 西嶼-西嶼鄉      |
| 桃園市   | 46   | 6月1日  | 18:20 | 霞雲-復興區      |
| 基隆市   | 43.5 | 5月30日 | 14:20 | 國三S004K-七堵區 |
| 宜蘭縣   | 42   | 6月1日  | 13:20 | 礁溪-礁溪鄉      |
| 新竹市   | 42   | 5月31日 | 15:10 | 內湖國小-香山區    |
| 新北市   | 42   | 5月30日 | 16:50 | 福山(3)-烏來區   |
| 臺北市   | 39.5 | 5月30日 | 13:50 | 鞍部-北投區      |
| 花蓮縣   | 36   | 5月31日 | 15:10 | 合歡山-秀林鄉     |
| 金門縣   | 25.5 | 5月29日 | 21:00 | 金沙-金沙鎮      |
| 連江縣   | 19.5 | 5月29日 | 20:40 | 東引-東引鄉      |
| 臺東縣   | 12   | 5月30日 | 19:50 | 向陽-海端鄉      |
| 恆春半島  | 8.5  | 5月30日 | 12:30 | 獅子-獅子鄉      |
| 蘭嶼綠島  | 1.5  | 5月30日 | 19:40 | 綠島-綠島鄉      |

## 2、0605 梅雨鋒面豪雨事件 Meiyu front extremely heavy rainfall event of June 5

6 月 3 日起梅雨鋒面於中國華中至華南一帶形成，鋒面上的低壓發展後快速東移，其伴隨之滯留鋒於華南至臺灣北部海面徘徊。鋒面自 4 日起接近臺灣，並於 5 日至 7 日間滯留於臺灣附近，為臺灣各地帶來顯著降雨，其中 5 日晚至 6 日白天鋒面移至臺灣南端陸地並伴隨西南風增強，造成南臺灣顯著降雨，7 日上午鋒面逐漸北移，降雨稍緩，8 日鋒面遠離，各地回復午後雷陣雨的天氣型態。(圖 A2.2.3)

6 月 5 日梅雨鋒面移至臺灣北部的過程中，熱帶性低氣壓(原第 3 號彩雲颱風)亦來到臺灣東南部海面，之後快速向東北方移動並遠離，鋒面前緣西南風稍增強，清晨中南部雨勢漸增，屏東局部地區有大雨發生，琉球鄉、牡丹鄉出現每小時 40 毫米以上的時雨量。6 月 5 日下午起，強對流接續由臺灣海峽移入，導致各地出現廣泛的大雨或豪雨，中南部及東北部各縣市累積雨量普遍達 100 毫米以上(圖 A2.2.4.a)，期間雷雨胞通過時亦伴隨短延時強降雨，如臺中、彰化、雲林、嘉義、臺南皆出現 3 小時 100 毫米以上的雨量，苗栗以南至屏東皆測得 40 毫米以上的時雨量。

隨著鋒面南移，西南風明顯增強，臺南至屏東地區的雨勢在 5 日入夜後至 6 日白天更加明顯且持續，屏東縣霧臺測得 3 小時 216.5 毫米之短延時大豪雨，臺南、高雄、嘉義亦皆出現 3 小時 100 毫米以上之短延時豪雨，苗栗、宜蘭短延時強降雨亦達到大雨標準；期間各縣市時雨量以高雄市大寮 127.5 毫米最大，屏東縣霧臺 101 毫米次之(圖 A2.2.4.b)。

鋒面於 7 日北移至臺灣北部，8 日鋒面帶之主要雲系也遠離臺灣，各地降雨明顯減緩(圖 A2.2.4.c)。統計 5 日至 7 日 3 天當中，最大累積雨量前 3 名為高雄市桃源 437.5 毫米、臺南市下營及屏東縣瑪家皆為 434.5 毫米。詳細雨量統計如圖 A2.2.5、表 A2.2.1 及表 A2.2.2。

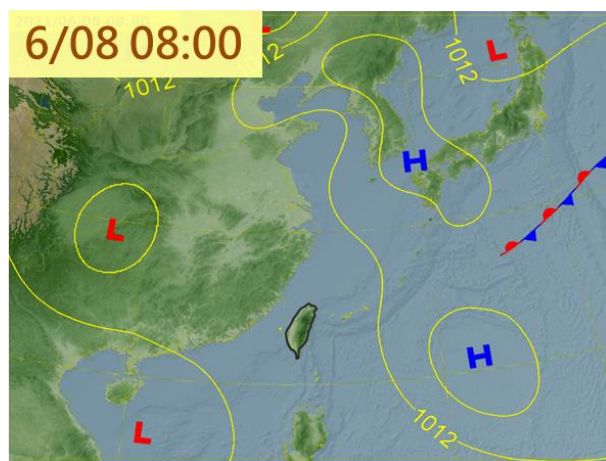
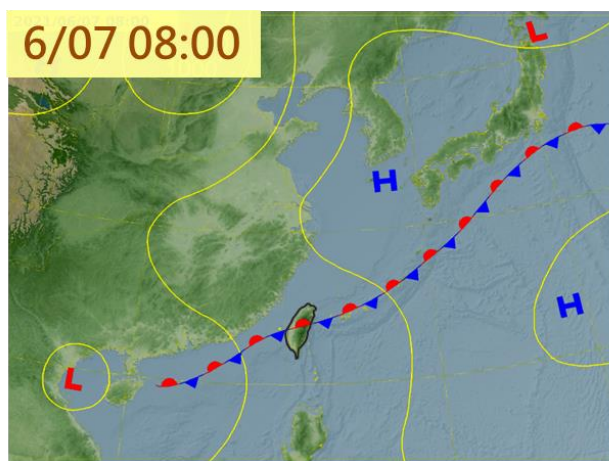
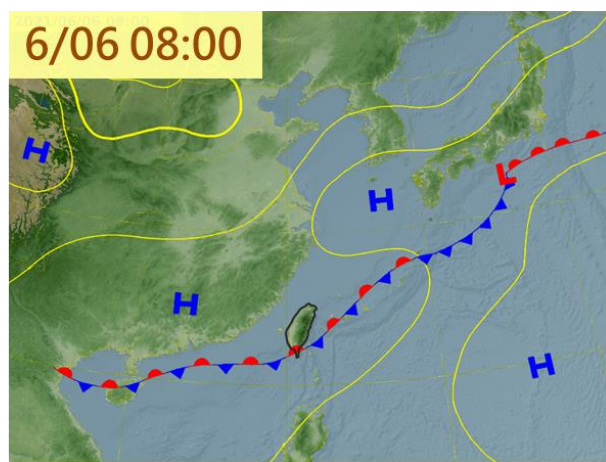
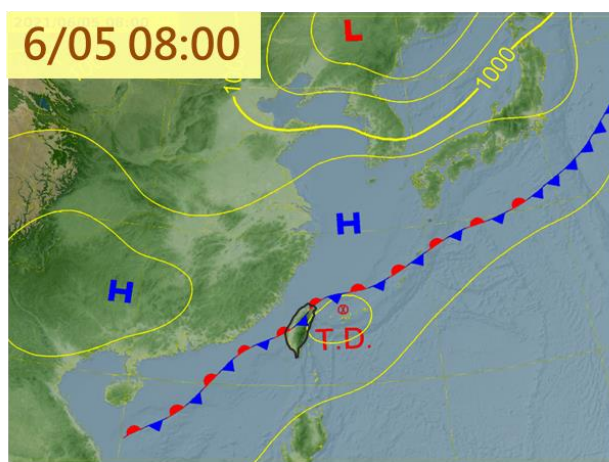
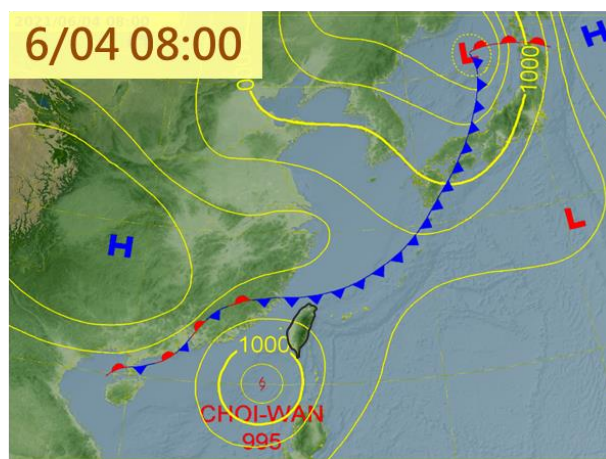
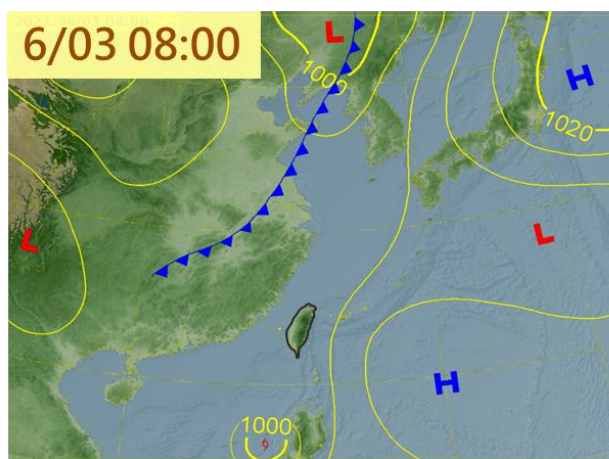


圖 A2.2.3 110 年 6 月 3 日至 6 月 8 日逐日上午 8 時之地面天氣圖。

Fig. A2.2.3 Surface Analysis Chart at 0800 LST from June 3 to June 8, 2021.

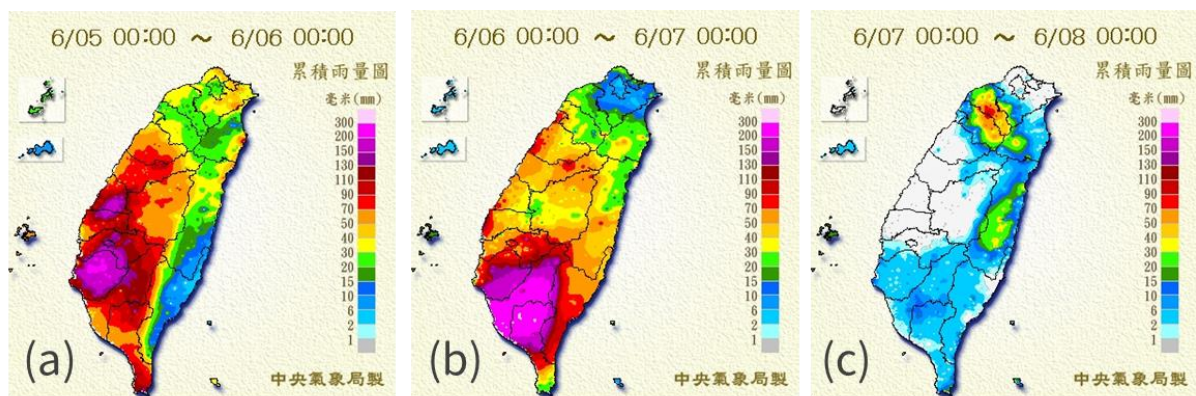


圖 A2.2.4 110 年 6 月 5 日至 7 日逐日累積雨量圖。

Fig. A2.2.4 Daily Precipitation from June 5 to June 7, 2021.

表 A2.2.1 110 年 6 月 5 日至 7 日各分區最大累積雨量。(單位:毫米)

List A2.2.1 Maximum Precipitation of each Area from June 5 to June 7, 2021. (unit:mm)

表 A2.2.2 110 年 6 月 5 日至 7 日各分區最大 60 分鐘雨量。(單位:毫米)

List A2.2.2 Maximum Hourly Precipitation of each Area from June 5 to June 7, 2021. (unit:mm)

| 縣市/區域 | 雨量    | 測站-鄉鎮市區     |
|-------|-------|-------------|
| 高雄市   | 437.5 | 御油山-桃源區     |
| 屏東縣   | 434.5 | 瑪家-瑪家鄉      |
| 臺南市   | 434.5 | 下營-下營區      |
| 嘉義縣   | 303   | 菜瓜坪-大埔鄉     |
| 嘉義市   | 257.5 | 嘉義-西區       |
| 彰化縣   | 255   | 北斗-北斗鎮      |
| 臺中市   | 247.5 | 雪嶺-和平區      |
| 雲林縣   | 234   | 二崙-二崙鄉      |
| 南投縣   | 225   | 新高口-信義鄉     |
| 恆春半島  | 216.5 | 丹路-獅子鄉      |
| 桃園市   | 211   | 石門-龍潭區      |
| 新竹縣   | 174.5 | 錦山派出所-關西鎮   |
| 苗栗縣   | 166.5 | 通霄-通霄鎮      |
| 花蓮縣   | 153   | 合歡山-秀林鄉     |
| 臺東縣   | 151   | 達仁林場-達仁鄉    |
| 宜蘭縣   | 141.5 | 鴛鴦湖-大同鄉     |
| 新竹市   | 120.5 | 香山-香山區      |
| 新北市   | 103   | 熊空山-三峽區     |
| 基隆市   | 103   | 國三K002K-中山區 |
| 蘭嶼綠島  | 77    | 蘭嶼燈塔-蘭嶼鄉    |
| 澎湖縣   | 71    | 西嶼-西嶼鄉      |
| 臺北市   | 67.5  | 小油坑-北投區     |
| 連江縣   | 25    | 東莒-莒光鄉      |
| 金門縣   | 16.5  | 金門-金城鎮      |

| 縣市   | 最大 60分鐘雨量 | 日期   | 時間    | 測站-鄉鎮市區     |
|------|-----------|------|-------|-------------|
| 高雄市  | 127.5     | 6月6日 | 08:00 | 大寮-大寮區      |
| 屏東縣  | 101       | 6月6日 | 06:10 | 佳暮-霧臺鄉      |
| 臺南市  | 83        | 6月5日 | 20:10 | 官田-官田區      |
| 雲林縣  | 78.5      | 6月5日 | 19:30 | 二崙-二崙鄉      |
| 臺中市  | 72        | 6月5日 | 18:30 | 烏石坑-和平區     |
| 桃園市  | 69        | 6月7日 | 14:50 | 石門-龍潭區      |
| 新竹縣  | 69        | 6月7日 | 15:30 | 打鐵坑-新埔鎮     |
| 臺東縣  | 67        | 6月6日 | 02:10 | 三和-太麻里鄉     |
| 苗栗縣  | 66.5      | 6月5日 | 18:00 | 卓蘭-卓蘭鎮      |
| 彰化縣  | 65        | 6月5日 | 19:40 | 溪州-溪州鄉      |
| 嘉義市  | 63        | 6月5日 | 19:00 | 嘉義-西區       |
| 嘉義縣  | 56        | 6月6日 | 01:50 | 槎仔寮-竹崎鄉     |
| 南投縣  | 47.5      | 6月5日 | 18:20 | 國三S217K-草屯鎮 |
| 恆春半島 | 45.5      | 6月6日 | 13:30 | 枋山-枋山鄉      |
| 宜蘭縣  | 43        | 6月7日 | 15:50 | 鴛鴦湖-大同鄉     |
| 新北市  | 38.5      | 6月7日 | 15:00 | 五寮國小-三峽區    |
| 花蓮縣  | 37        | 6月7日 | 15:50 | 立山-卓溪鄉      |
| 蘭嶼綠島 | 29        | 6月7日 | 15:50 | 蘭嶼高中-蘭嶼鄉    |
| 澎湖縣  | 27.5      | 6月5日 | 20:20 | 西嶼-西嶼鄉      |
| 新竹市  | 27        | 6月6日 | 10:00 | 內湖國小-香山區    |
| 臺北市  | 16.5      | 6月5日 | 14:20 | 貓空-文山區      |
| 基隆市  | 16        | 6月5日 | 23:30 | 彭佳嶼-中正區     |
| 連江縣  | 8.5       | 6月5日 | 12:30 | 東莒-莒光鄉      |
| 金門縣  | 3.5       | 6月5日 | 21:30 | 九宮碼頭-烈嶼鄉    |

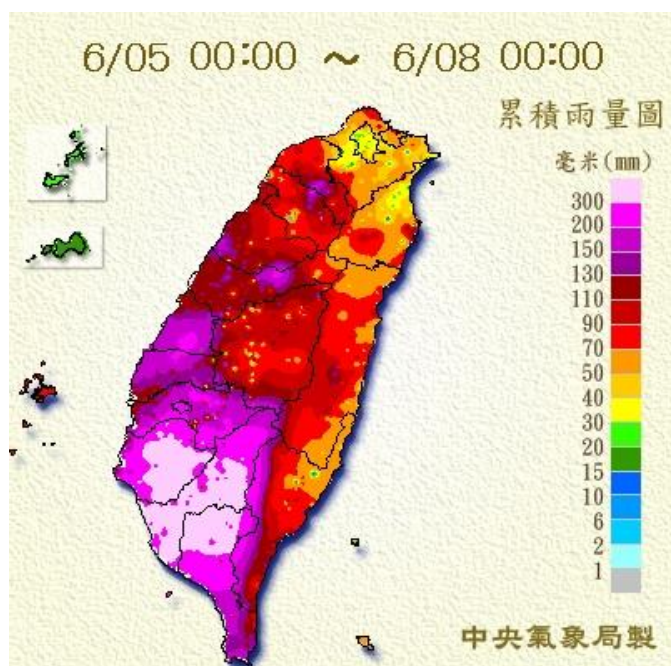


圖 A2.2.5 110 年 6 月 5 日至 7 日總累積雨量圖。

Fig. A2.2.5 Accumulated Precipitation from June 5 to June 7, 2021.

### 3、0622 梅雨鋒面豪雨事件 Meiyu front extremely heavy rainfall event of June 22

6 月 19 日滯留鋒位於華中至華南一帶(如圖 A2.2.6)，鋒面南側盛行西南風，臺灣天氣不穩定，有局部大雨出現。20 日滯留鋒逐漸接近臺灣北部海面，臺灣附近西南風增強且南部地區有局部豪雨出現。21 日苗栗以南地區普遍出現大雨或豪雨。22 日起鋒面逐漸南移至臺灣上空，南部地區仍持續出現大雨或豪雨。23 日鋒面雖仍滯留臺灣附近，但其結構減弱，降雨趨緩。

6 月 19 日滯留鋒自東海南部南移(如圖 A2.2.6.a)，導致臺灣附近西南風增強，天氣轉趨不穩定。雲林以南、南投地區有局部大雨發生(如圖 A2.2.7.a)，中午前後雲嘉南部分測站時雨量達 50 毫米以上，有短延時大雨出現。

20 日滯留鋒面抵達臺灣北部海面(如圖 A2.2.6.b)，臺灣附近之西南風增強且水氣增多，清晨至上午中南部地區有旺盛對流發展，造成強降雨。其中高雄市大社、南投縣竹山分別出現最大時雨量 94 及 93 毫米，苗栗以南各縣市亦皆出現超過 40 毫米之最大時雨量。中午過後降雨趨緩，僅新北及桃園山區出現局部午後雷雨，惟強度較弱、新北坪林累積雨量僅 11.5 毫米。20 日深夜嘉義以南地區雨勢逐漸增強，臺南大內出現 49 毫米之時雨量。統計 20 日日累積雨量(如圖 A2.2.7.b)，高雄市溪埔 211.5 毫米、屏東縣崁頂 205.5 毫米均達豪雨標準，彰化以南縣市普遍達大雨標準。

隨鋒面逐漸接近臺灣北部海面(如圖 A2.2.6.c)，21 日苗栗以南普遍出現豪雨，尤其清晨至上午降雨更為劇烈，凌晨屏東縣大漢山出現時雨量 103 毫米，清晨 6 時至 8 時間南投縣平林國小、彰化縣溪埔最大時雨量超過 80 毫米，苗栗以南各縣市皆有短延時強降雨出現。中午過後苗栗及中部地區降雨趨緩，但南部地區雨勢仍然持續，且至深夜再度增強。21 日日累積雨量(如圖 A2.2.7.c)以彰化縣埔心 331 毫米最大、南投縣草屯 290 毫米次之，臺中、臺南、高雄及屏東累積雨量逾 200 毫米，苗栗以南其他縣市則超過 80 毫米，為鋒面影響期間降雨最劇烈的一天。

22 日鋒面南移至基隆北海岸(如圖 A2.2.6.d)，清晨中南部仍出現強降雨，其中臺南市官田時雨量達 107 毫米，高屏地區最大時雨量亦超過 60 毫米。降雨於上午 8 時後逐漸緩和。中午過後有旺盛之午後對流發展，各地出現短時強降雨，其中又以北部及東半部山區降雨最明顯，花蓮縣明里出現最大時雨量 109 毫米、宜蘭縣南澳 84 毫米，桃園以北各縣市時雨量亦超過 40 毫米。各地降雨於晚間 8 時逐漸趨緩。22 日累積最大雨量(如圖 A2.2.7.d)在高雄市多納林道 230 毫米，其他縣市累積雨量普遍超過 80 毫米。

23 日鋒面南移至臺灣上空(如圖 A2.2.6.e)，但其結構減弱，故各地降雨趨於緩和，僅屏東、新竹、宜蘭及花蓮仍有局部大雨發生(如圖 A2.2.7.e)。

統計 19 日至 23 日共 5 天的日累積雨量(如圖 A2.2.7.f、表 A2.2.5)，以臺南市北寮 617.5 毫米最多，接著是高雄市美濃 542 毫米及屏東縣大漢山 527 毫米。苗栗以南各縣市及宜蘭縣最大累積雨量均超過 200 毫米。期間於臺南市、花蓮縣及屏東縣均出現超過 100 毫米之時雨量(如表 A2.2.6)，高雄、南投、彰化及宜蘭亦測得超過 80 毫米之最大時雨量。

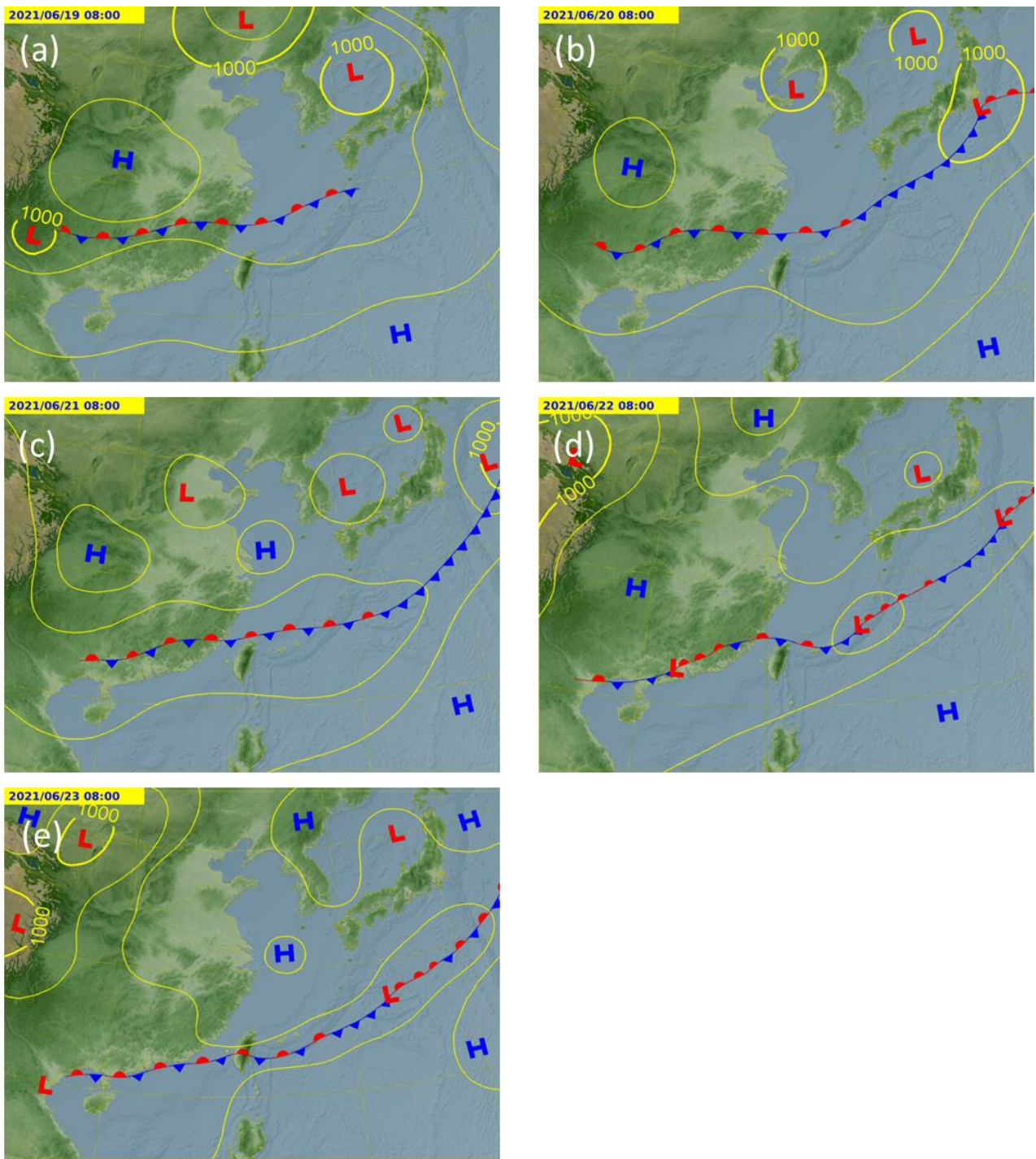


圖 A2.2.6 110 年 6 月 19 日至 23 日上午 8 時之地面天氣圖。

(a)6/19 (b)6/20 (c)6/21 (d)6/22 (e)6/23。

Fig. A2.2.6 Surface Analysis Chart at 0800 LST from June 19 to June 23.

(a)6/19 (b)6/20 (c)6/21 (d)6/22 (e)6/23, 2021.

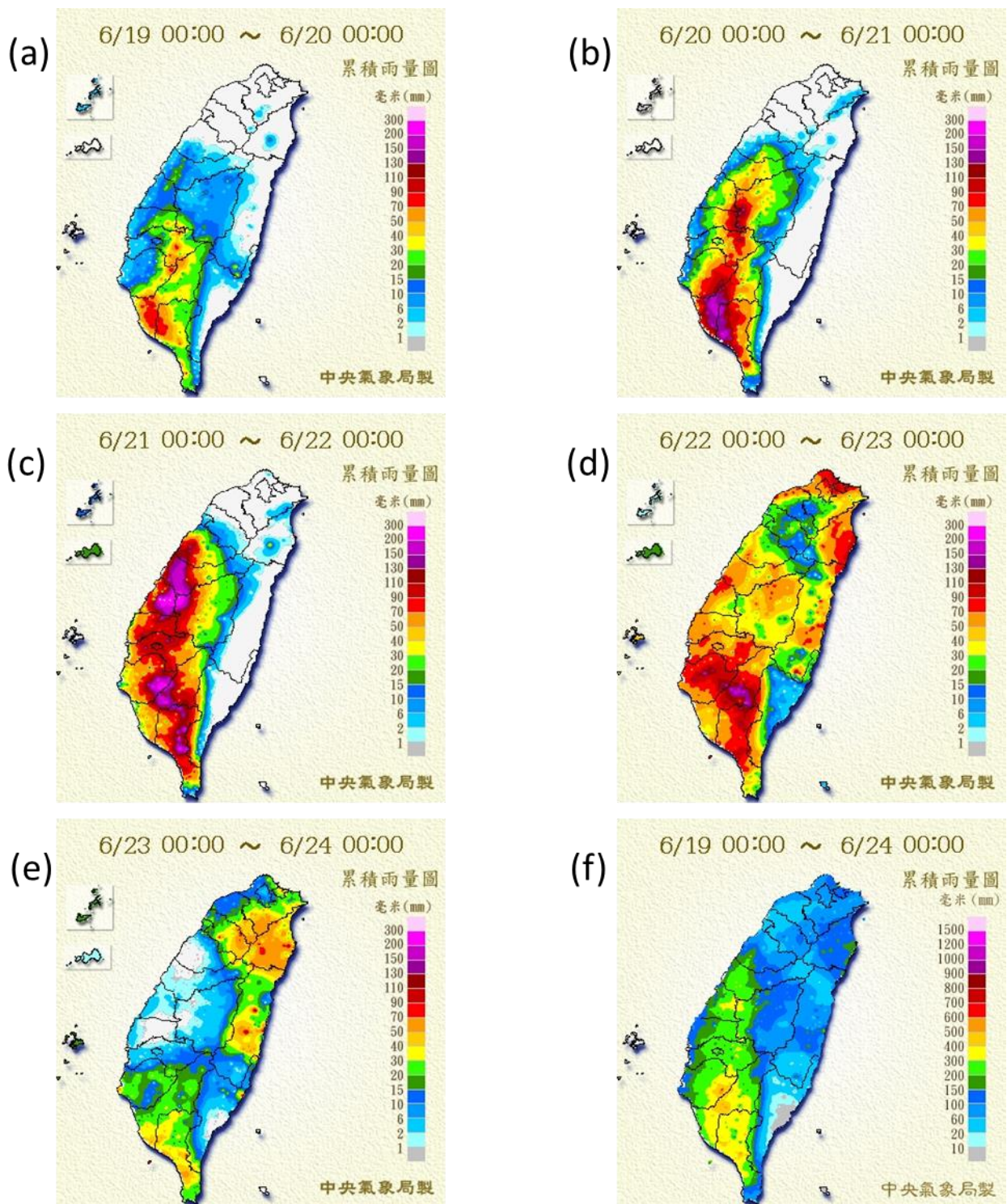


圖 A2.2.7 (a)-(e)110 年 6 月 19 日至 23 日逐日累積雨量圖。 (f)110 年 19 日至 23 日總累積雨量(色階為大間距)。

Fig. A2.2.7 (a)-(e)Daily Precipitation from June 19 to June 23, 2021.(f)Accumulated Precipitation from June 19 to June 23, 2021.

表 A2.2.5 110 年 6 月 19 日至 23 日各分區最大累積雨量。  
(單位:毫米)

List A2.2.5 Maximum Precipitation of each Area from June 19 to June 23, 2021. (unit:mm)

| 縣市/區域 | 雨量    | 測站-鄉鎮市區     |
|-------|-------|-------------|
| 臺南市   | 617.5 | 北寮-南化區      |
| 高雄市   | 542   | 美濃-美濃區      |
| 屏東縣   | 527   | 大漢山-春日鄉     |
| 恆春半島  | 524   | 丹路國小-獅子鄉    |
| 嘉義縣   | 445.5 | 石磐龍-竹崎鄉     |
| 南投縣   | 435.5 | 國三N223K-草屯鎮 |
| 彰化縣   | 415   | 埔心-埔心鄉      |
| 雲林縣   | 363   | 草嶺-古坑鄉      |
| 臺中市   | 352   | 峰谷國小-霧峰區    |
| 苗栗縣   | 255   | 國一S152K-三義鄉 |
| 臺東縣   | 255   | 達仁林場-達仁鄉    |
| 花蓮縣   | 249   | 太安-萬榮鄉      |
| 嘉義市   | 225.5 | 嘉義-西區       |
| 宜蘭縣   | 208.5 | 西帽山-南澳鄉     |
| 新北市   | 186   | 大坪-萬里區      |
| 基隆市   | 165.5 | 國三S004K-七堵區 |
| 新竹縣   | 138.5 | 外坪五指-北埔鄉    |
| 臺北市   | 131.5 | 臺灣大學-大安區    |
| 桃園市   | 124   | 新屋-新屋區      |
| 新竹市   | 65    | 國一N094K-東區  |
| 澎湖縣   | 45    | 澎湖-馬公市      |
| 連江縣   | 36    | 東引-東引鄉      |
| 金門縣   | 27    | 烏坵-烏坵鄉      |
| 蘭嶼綠島  | 9     | 蘭嶼高中-蘭嶼鄉    |

表 A2.2.6 110 年 6 月 19 日至 23 日各分區最大時雨量。(單位:毫米)

List A2.2.6 Maximum hourly Precipitation of each Area from June 19 to June 23, 2021. (unit:mm)

| 縣市/區域 | 時雨量   | 日期    | 時間    | 測站-鄉鎮市區     |
|-------|-------|-------|-------|-------------|
| 臺南市   | 106.5 | 6月22日 | 02:30 | 官田-官田區      |
| 花蓮縣   | 104   | 6月22日 | 16:00 | 明里-富里鄉      |
| 屏東縣   | 103   | 6月21日 | 01:30 | 大漢山-春日鄉     |
| 高雄市   | 94    | 6月20日 | 07:00 | 大社-大社區      |
| 南投縣   | 92.5  | 6月20日 | 09:20 | 臺大竹山-竹山鎮    |
| 宜蘭縣   | 83.5  | 6月22日 | 14:30 | 南澳-南澳鄉      |
| 彰化縣   | 80    | 6月21日 | 07:40 | 溪湖-溪湖鎮      |
| 雲林縣   | 74    | 6月20日 | 08:40 | 大埔-古坑鄉      |
| 臺中市   | 73.5  | 6月21日 | 04:20 | 西屯-西屯區      |
| 新北市   | 65    | 6月22日 | 17:50 | 大坪-萬里區      |
| 苗栗縣   | 65    | 6月21日 | 04:50 | 大坪頂-通霄鎮     |
| 嘉義縣   | 65    | 6月21日 | 04:40 | 菜瓜坪-大埔鄉     |
| 恆春半島  | 64    | 6月24日 | 17:10 | 牡丹-牡丹鄉      |
| 桃園市   | 58.5  | 6月22日 | 16:20 | 國一五楊-龜山區    |
| 臺東縣   | 53.5  | 6月23日 | 19:30 | 都歷-成功鎮      |
| 基隆市   | 51    | 6月22日 | 18:40 | 國三S004K-七堵區 |
| 嘉義市   | 48    | 6月21日 | 03:30 | 嘉義-西區       |
| 臺北市   | 39.5  | 6月22日 | 18:10 | 擎天崗-士林區     |
| 新竹縣   | 37    | 6月23日 | 15:10 | 外坪五指-北埔鄉    |
| 澎湖縣   | 18    | 6月24日 | 11:30 | 東吉島-望安鄉     |
| 新竹市   | 18    | 6月23日 | 16:30 | 成德中學-北區     |
| 金門縣   | 12.5  | 6月21日 | 18:10 | 烏坵-烏坵鄉      |
| 連江縣   | 10    | 6月21日 | 18:20 | 東引-東引鄉      |
| 蘭嶼綠島  | 5     | 6月22日 | 04:40 | 蘭嶼高中-蘭嶼鄉    |

#### 4、0731 西南氣流豪雨事件 Southwesterly Flow extremely heavy rainfall event of July 31

今(110)年 7 月下旬，太平洋高壓勢力偏東、偏弱，低壓帶自華南、華中一帶延伸至日本南方海面，其中並有颱風或低壓系統生成。7 月底隨第 6 號烟花颱風減弱後之低壓北移，大低壓帶範圍籠罩整個東亞地區，低壓帶南側氣壓梯度較密集的区域來到臺灣上空，使臺灣附近的西南風逐漸增強，並於 7 月 31 日晚間增強至西南氣流，對臺灣中南部地區造成顯著降雨，直至 8 月 1 日傍晚後，隨強風區南移，降雨逐漸減弱。(圖 A2.2.8)

7 月 30 日起，臺灣附近環境風場轉為西南風，臺灣海峽陸續有對流發展，伴隨線狀對流通過澎湖並移進彰化以南地區，迎風面的中南部地區雨勢漸增。

7 月 31 日隨著強對流接續由臺灣海峽移入，南部地區有局部豪雨發生(圖 A2.2.9.a)，臺南、高雄、屏東皆出現 3 小時 100 毫米以上的降雨量，南投、嘉義

地區也有局部大雨，大臺北、宜蘭地區及花蓮山區午後亦出現短延時強降雨，尤其臺北市士林、北投區皆出現 100 毫米以上的時雨量(表 A2.2.7)。

8 月 1 日西南風仍偏強，臺灣海峽持續有強對流雲系發展，並移入苗栗以南及臺東陸地帶來顯著降雨(圖 A2.2.9.b)，高雄市山區的御油山 24 小時累積最大降雨量 599 毫米，達超大豪雨標準；嘉義縣、臺南市、高雄市及屏東縣皆達大豪雨，最大 24 小時雨量皆超過 400 毫米，其中屏東縣局部地區出現 3 小時累積 200 毫米以上的短延時大豪雨(表 A2.2.8)，臺中以南及臺東亦有豪雨發生；傍晚起，因西南風強度有減弱趨勢，臺灣海峽移入之對流造成的降雨亦隨之逐漸減緩。

統計 7 月 31 日至 8 月 1 日各縣市 2 日總累積降雨量前 3 名為高雄市御油山 763.5 毫米、屏東縣大漢山 592 毫米、臺南市羌黃坑 480.5 毫米。詳細雨量統計如圖 A2.2.10 及表 A2.2.9。

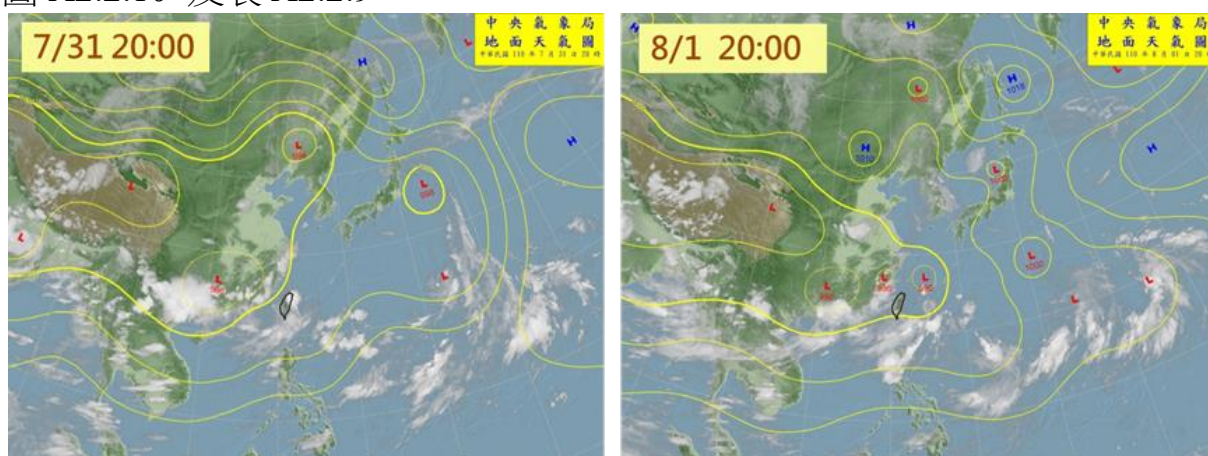


圖 A2.2.8 110 年 7 月 31 日及 8 月 1 日晚間 20 時之地面天氣圖。

Fig. A2.2.8 Surface Analysis Chart at 0800 LST from July 31 to August 1, 2021.

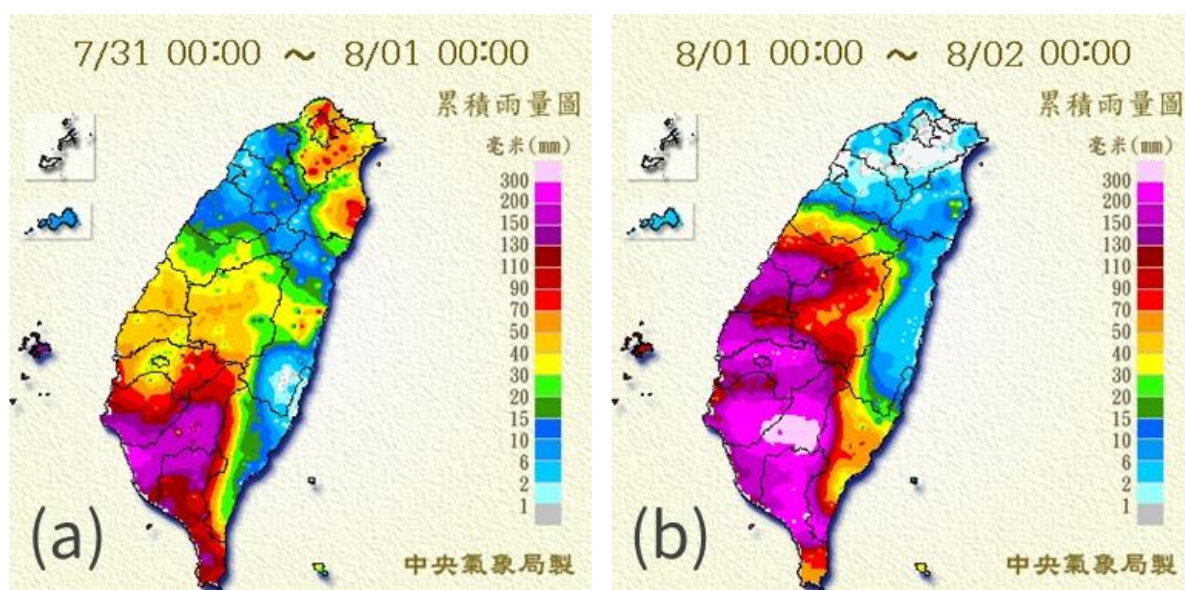


圖 A2.2.9 110 年 7 月 31 日及 8 月 1 日之日累積雨量圖。(a) 7/31 (b) 8/1。

Fig. A2.2.9 Daily Precipitation of (a) 7/31 (b) 8/1, 2021.

表 A2.2.7 110 年 7 月 31 日至 8 月 1 日期間各分區最大 60 分鐘雨量。(單位：毫米)  
List A2.2.7 Maximum Hourly Precipitation of each Area from July 31 to August 1, 2021.  
(unit:mm)

| 縣市   | 最大<br>60分鐘雨量 | 日期    | 時間    | 測站-鄉鎮市區      |
|------|--------------|-------|-------|--------------|
| 臺北市  | 114          | 7月31日 | 13:50 | 竹子湖-士林區      |
| 臺南市  | 98.5         | 8月1日  | 05:10 | 善化-善化區       |
| 屏東縣  | 98           | 8月1日  | 05:00 | 新來義-來義鄉      |
| 高雄市  | 96           | 7月31日 | 09:20 | 湖內-湖內區       |
| 花蓮縣  | 85           | 7月31日 | 16:00 | 月眉山-壽豐鄉      |
| 嘉義縣  | 84           | 8月1日  | 04:10 | 竹崎-竹崎鄉       |
| 新北市  | 78           | 7月31日 | 13:30 | 三和-金山區       |
| 臺東縣  | 74           | 8月1日  | 05:30 | 山豬窟-大武鄉      |
| 恆春半島 | 71.5         | 8月1日  | 10:20 | 枋山-枋山鄉       |
| 臺中市  | 70           | 8月1日  | 06:00 | 南屯-南屯區       |
| 雲林縣  | 67           | 8月1日  | 03:20 | 水林-水林鄉       |
| 宜蘭縣  | 58           | 7月31日 | 15:20 | 烏石鼻-蘇澳鎮      |
| 嘉義市  | 54.5         | 8月1日  | 03:50 | 嘉義-西區        |
| 南投縣  | 54           | 8月1日  | 06:40 | 長豐-國姓鄉       |
| 澎湖縣  | 53.5         | 7月31日 | 21:10 | 吉貝-白沙鄉       |
| 彰化縣  | 52.5         | 8月1日  | 05:20 | 鹿港-鹿港鎮       |
| 基隆市  | 38.5         | 7月31日 | 14:40 | 國一-S006K-七堵區 |
| 桃園市  | 33           | 7月31日 | 13:20 | 石門後池-龍潭區     |
| 蘭嶼綠島 | 32           | 7月31日 | 16:20 | 蘭嶼燈塔-蘭嶼鄉     |
| 苗栗縣  | 26           | 8月1日  | 22:00 | 新開-大湖鄉       |
| 新竹縣  | 21           | 7月31日 | 13:30 | 白石-尖石鄉       |
| 新竹市  | 9.5          | 7月31日 | 12:20 | 香山-香山區       |
| 金門縣  | 7            | 7月31日 | 01:50 | 金門(東)-金湖鎮    |
| 連江縣  | 0            | --    | --    | --           |

表 A2.2.8 110 年 7 月 31 日至 8 月 1 日期間各分區最大 180 分鐘雨量之前十名。  
(單位：毫米)  
List A2.2.8 Maximum 3-hour Precipitation of each Area from July 31 to August 1, 2021.  
(unit:mm)

| 縣市   | 最大<br>180分鐘雨量 | 日期    | 時間    | 測站-鄉鎮市區   |
|------|---------------|-------|-------|-----------|
| 屏東縣  | 212.5         | 8月1日  | 08:20 | 大漢山-春日鄉   |
| 臺南市  | 165.5         | 8月1日  | 05:40 | 善化-善化區    |
| 嘉義縣  | 162.5         | 8月1日  | 04:10 | 竹崎-竹崎鄉    |
| 高雄市  | 162           | 8月1日  | 14:10 | 林試扇平站-茂林區 |
| 臺東縣  | 153.5         | 8月1日  | 06:50 | 山豬窟-大武鄉   |
| 恆春半島 | 146           | 8月1日  | 08:10 | 內獅國小-獅子鄉  |
| 臺北市  | 126.5         | 7月31日 | 14:30 | 天母-士林區    |
| 彰化縣  | 121.5         | 8月1日  | 06:40 | 線西-線西鄉    |
| 花蓮縣  | 116           | 7月31日 | 17:50 | 月眉山-壽豐鄉   |
| 臺中市  | 110.5         | 8月1日  | 06:10 | 南屯-南屯區    |

表 A2.2.9 110 年 7 月 31 日至 8 月 1 日期間  
各分區最大累積雨量。(單位:毫米)

List A2.2.9 Maximum Precipitation of each  
Area from July 31 to August 1,  
2021. (unit:mm)

| 縣市/區域 | 雨量    | 測站-鄉鎮市區   |
|-------|-------|-----------|
| 高雄市   | 763.5 | 御油山-桃源區   |
| 屏東縣   | 592   | 大漢山-春日鄉   |
| 臺南市   | 480.5 | 羌黃坑-南化區   |
| 嘉義縣   | 427.5 | 石磐龍-竹崎鄉   |
| 臺東縣   | 379.5 | 達仁林場-達仁鄉  |
| 雲林縣   | 360   | 水林-水林鄉    |
| 恆春半島  | 357   | 內獅國小-獅子鄉  |
| 彰化縣   | 260   | 線西-線西鄉    |
| 嘉義市   | 251.5 | 嘉義-西區     |
| 臺中市   | 244.5 | 中竹林-太平區   |
| 南投縣   | 225   | 神木村-信義鄉   |
| 澎湖縣   | 187   | 東吉島-望安鄉   |
| 宜蘭縣   | 157.5 | 西德山-南澳鄉   |
| 臺北市   | 136.5 | 天母-士林區    |
| 新北市   | 120.5 | 三和-金山區    |
| 苗栗縣   | 120.5 | 新開-大湖鄉    |
| 花蓮縣   | 118.5 | 月眉山-壽豐鄉   |
| 蘭嶼綠島  | 86.5  | 蘭嶼燈塔-蘭嶼鄉  |
| 基隆市   | 66    | 五堵-七堵區    |
| 桃園市   | 36    | 石門-龍潭區    |
| 新竹縣   | 30    | 白石-尖石鄉    |
| 新竹市   | 12.5  | 香山-香山區    |
| 金門縣   | 7.5   | 金門(東)-金湖鎮 |
| 連江縣   | 0     | 馬祖-南竿鄉    |

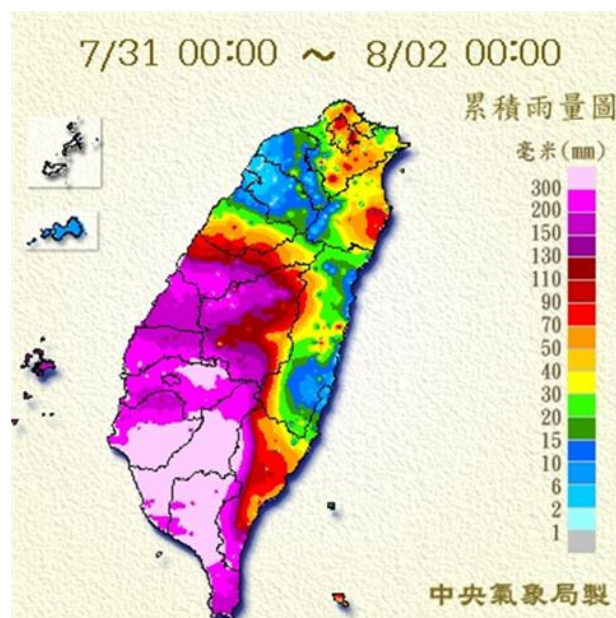


圖 A2.2.10 110 年 7 月 31 日至 8 月 1 日總  
累積雨量圖。

Fig. A2.2.10 Accumulated Precipitation  
from July 31 to August 1, 2021.

## 5、0807 熱帶性低氣壓、西南氣流豪雨事件 Southwesterly Flow and Tropical Depression extremely heavy rainfall event of August 7

西北太平洋第 9 號颱風盧碧於 8 月 5 日 12 時登陸中國廣東沿海後(如圖 A2.2.11.a)，受到地形破壞遂於 6 日上午 8 時減弱為熱帶性低氣壓，惟此熱帶性低氣壓及其所導引之西南氣流於 6 日至 9 日間為臺灣中南部及馬祖地區帶來顯著降雨。

盧碧颱風於 6 日減弱為熱帶性低氣壓後(如圖 A2.2.11.b)，持續向東北東緩慢前進，中心於白天通過金門以北，朝趨向中國福建省泉州沿岸移動。由於此熱帶性低氣壓處於一大低壓帶中，因此當熱帶性低氣壓中心接近臺灣之同時，其東南方之西南氣流也開始影響臺灣。6 日雲林以南降雨隨時間增強，主要降雨區域並逐漸擴展至中部、竹苗一帶。由於對流發展旺盛，彰化以南地區普遍發生短延時強降雨，以高雄美濃 69.5 毫米的時雨量為最大。當日累積雨量(如圖 A2.2.12.a)則以高雄山區的藤枝 375 毫米為最大，並達到大豪雨標準。臺中以南最大日累積雨量普遍超過 200 毫米。另，馬祖地區受熱帶性低氣壓外圍環流影響，東莒島出現 209 毫米之累積雨量，也達豪雨標準。

熱帶性低氣壓於 7 日凌晨進入臺灣海峽北部抵達烏坵近海，烏坵於凌晨 1:50 測得當日最大平均風每秒 16.0 公尺，相當於 7 級。隨後低壓中心加速以偏東方向移動(如圖 A2.2.11.c)，並於上午 10 時由新竹附近登陸，惟低壓強度明顯減弱，北部地區平均風維持在 4 至 5 級、陣風 6 至 8 級。低壓隨後發生結構重整，14 時中心來到臺灣東北方海面，加速向東北移動遠離臺灣。7 日受熱帶性低氣壓及西南氣流影響，降雨最為劇烈，臺灣西半部地區、東半部山區以及馬祖普遍有大雨、豪雨出現，其中又以中南部山區雨量最大，屏東縣佳暮累積雨量達 871.5 毫米(如圖 A2.2.12.b)、高雄市多納林道 572 毫米皆為超大豪雨。苗栗、臺中、南投及嘉義山區亦有大豪雨發生。長時間的降雨中伴隨多起短延時強降雨，尤其屏東縣佳暮曾出現 114.5 毫米之時雨量，而高雄市扇平林試站最大時雨量亦達 110 毫米。另外，馬祖日累積雨量達 193.5 毫米亦接近豪雨標準，並為該站自民國 93 年設站以來最大之單日累積雨量，同時亦偵測到時雨量 52 毫米之短延時強降雨。

熱帶性低氣壓向東北方向遠離後，西南風仍然強勁，8 日、9 日南部地區仍有局部豪雨發生，惟降雨和 6 日、7 日相比已明顯緩和，而這兩天北部山區受午後熱對流影響，亦有局部大雨出現。

統計 6 日至 9 日 4 天間(如圖 A2.2.12.e、表 A2.2.10)，中南部山區累積雨量多超過 500 毫米以上，尤其屏東縣佳暮達 1319 毫米為最大、高雄市新發國小亦

達 1199 毫米。而高雄、屏東此期間也出現時雨量大於 100 毫米之短延時強降雨(如表 A2.2.11)。另外，馬祖站期間累積雨量達 347 毫米，其中單 8 月 6 日 9 時 50 分至 8 月 7 日 9 時 50 分 24 小時累積雨量達 309 毫米，為當地罕見之強降雨。

熱帶性低氣壓及西南氣流影響期間，也為離島、臺灣西半部及東南部沿海地區帶來 8 級以上強勁陣風(如表 A2.2.12)，其中澎湖東吉島、蘭嶼測得 11 級強陣風，雲林縣口湖鄉及屏東縣林邊鄉亦測得 10 級強陣風。

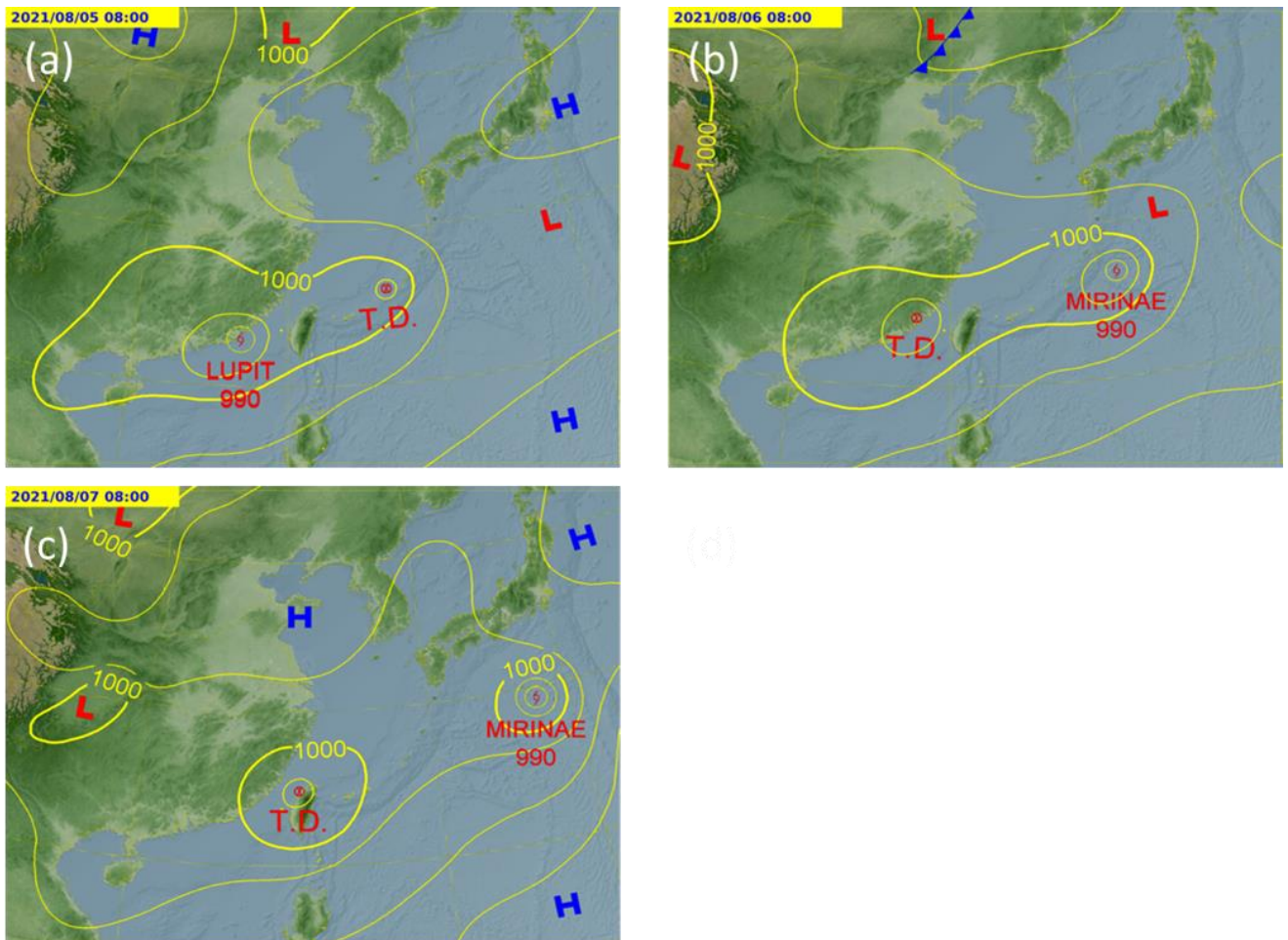


圖 A2.2.11 110 年 8 月 5 日至 7 日上午 8 時之地面天氣圖。(a)8/5 (b)8/6 (c)8/7。

Fig. A2.2.11 Surface Analysis Chart at 0800 LST from August 5 to August 7, 2021.

(a)8/5 (b)8/6. (c)8/7.

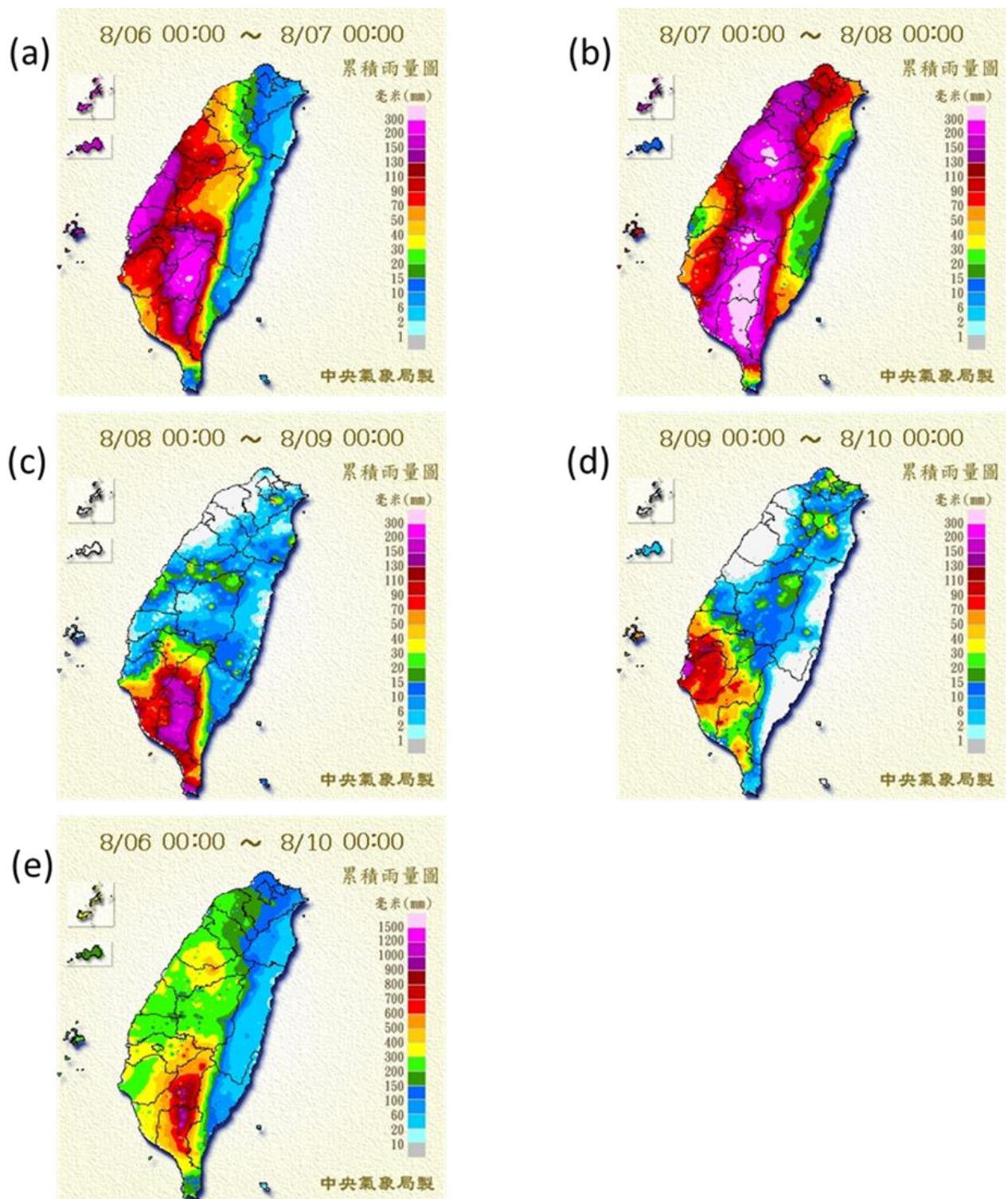


圖 A2.2.12 (a)-(d)110 年 8 月 6 日至 9 日逐日累積雨量圖。(e)110 年 6 日至 9 日總累積雨量(色階為大間距)。

Fig. A2.2.12 (a)-(d)Daily Precipitation from August 6 to August 9, 2021.(f)Accumulated Precipitation from August 6 to August 9, 2021.

表 A2.2.10 110 年 8 月 6 日至 9 日各  
分區最大累積雨量。  
(單位:毫米)

List A2.2.10 Maximum Precipitation of  
each Area from August 6  
to August 9, 2021.  
(unit:mm)

| 縣市/區域 | 雨量    | 測站-鄉鎮市區    |
|-------|-------|------------|
| 屏東縣   | 1319  | 佳暮-霧臺鄉     |
| 高雄市   | 1199  | 新發國小-六龜區   |
| 嘉義縣   | 809   | 二萬坪-阿里山鄉   |
| 南投縣   | 639.5 | 新高口-信義鄉    |
| 臺南市   | 625   | 羌黃坑-南化區    |
| 臺中市   | 585.5 | 雪嶺-和平區     |
| 苗栗縣   | 497.5 | 長橋中象道-泰安鄉  |
| 臺東縣   | 458.5 | 達仁林場-達仁鄉   |
| 花蓮縣   | 449.5 | 合歡山-秀林鄉    |
| 雲林縣   | 392.5 | 草嶺-古坑鄉     |
| 恆春半島  | 376   | 丹路國小-獅子鄉   |
| 連江縣   | 347   | 馬祖-南竿鄉     |
| 彰化縣   | 339.5 | 秀水-秀水鄉     |
| 嘉義市   | 326   | 嘉義-西區      |
| 新竹縣   | 274   | 雪霸-五峰鄉     |
| 澎湖縣   | 260   | 吉貝-白沙鄉     |
| 桃園市   | 256.5 | 茶改場-楊梅區    |
| 新北市   | 256   | 文山茶改-石碇區   |
| 新竹市   | 232   | 國三S103K-東區 |
| 金門縣   | 185   | 烏坵-烏坵鄉     |
| 臺北市   | 165.5 | 雙溪-士林區     |
| 宜蘭縣   | 126.5 | 玉蘭-大同鄉     |
| 基隆市   | 121   | 復興國小-七堵區   |
| 蘭嶼綠島  | 29.5  | 綠島-綠島鄉     |

表 A2.2.11 110 年 8 月 6 日至 9 日各分區最  
大時雨量。(單位:毫米)

List A2.2.11 Maximum Hourly Precipitation of  
each Area from August 6 to  
August 9, 2021. (unit:mm)

| 縣市/區域 | 60分鐘  | 日期   | 時間    | 測站-鄉鎮市區    |
|-------|-------|------|-------|------------|
| 屏東縣   | 114.5 | 8月7日 | 09:10 | 佳暮-霧臺鄉     |
| 高雄市   | 110   | 8月7日 | 03:10 | 林試扇平站-茂林區  |
| 恆春半島  | 101.5 | 8月8日 | 07:00 | 恆春畜試-恆春鎮   |
| 嘉義縣   | 95    | 8月7日 | 03:40 | 幼葉林-梅山鄉    |
| 新北市   | 90    | 8月8日 | 17:50 | 文山茶改-石碇區   |
| 澎湖縣   | 81    | 8月7日 | 00:20 | 吉貝-白沙鄉     |
| 臺南市   | 73.5  | 8月9日 | 04:40 | 佳里-佳里區     |
| 臺東縣   | 64    | 8月7日 | 14:50 | 紹家-達仁鄉     |
| 雲林縣   | 57    | 8月6日 | 03:30 | 蔦松-水林鄉     |
| 臺中市   | 56.5  | 8月7日 | 03:00 | 大坑-北屯區     |
| 南投縣   | 56.5  | 8月7日 | 03:50 | 神木村-信義鄉    |
| 苗栗縣   | 52.5  | 8月7日 | 03:10 | 長橋中象道-泰安鄉  |
| 連江縣   | 52    | 8月7日 | 06:40 | 馬祖-南竿鄉     |
| 彰化縣   | 50.5  | 8月6日 | 10:20 | 秀水-秀水鄉     |
| 臺北市   | 44    | 8月9日 | 13:00 | 東湖國小-內湖區   |
| 桃園市   | 40.5  | 8月9日 | 20:50 | 雪霸鬧聚落-復興區  |
| 嘉義市   | 37    | 8月7日 | 02:30 | 嘉義農試-東區    |
| 花蓮縣   | 37    | 8月7日 | 05:30 | 合歡山-秀林鄉    |
| 宜蘭縣   | 36    | 8月9日 | 23:30 | 清水-大同鄉     |
| 新竹縣   | 31    | 8月7日 | 11:30 | 茅園-五峰鄉     |
| 基隆市   | 27    | 8月9日 | 15:20 | 基隆嶼-中正區    |
| 金門縣   | 24    | 8月6日 | 15:30 | 金寧-金寧鄉     |
| 新竹市   | 21    | 8月7日 | 04:50 | 國一N094K-東區 |
| 蘭嶼綠島  | 9     | 8月6日 | 16:30 | 蘭嶼燈塔-蘭嶼鄉   |

表 A2.2.12 110 年 8 月 6 日、7 日各分區平地最大陣風。(單位:公尺/秒)

List A2.2.12 Maximum Wind Gust of each Area from August 6 to August 7, 2021. (unit:m/s)

| 縣市/區域 | 最大陣風 | 蒲氏風級 | 日期   | 時間    | 測站-鄉鎮市區    |
|-------|------|------|------|-------|------------|
| 澎湖縣   | 31.9 | 11級  | 8月6日 | 07:46 | 東吉島-望安鄉    |
| 蘭嶼綠島  | 31.8 | 11級  | 8月6日 | 16:17 | 蘭嶼-蘭嶼鄉     |
| 雲林縣   | 25.4 | 10級  | 8月6日 | 08:45 | 口湖工作-口湖鄉   |
| 屏東縣   | 25.2 | 10級  | 8月7日 | 14:50 | 林邊-林邊鄉     |
| 彰化縣   | 24.1 | 9級   | 8月6日 | 09:17 | 埔鹽-埔鹽鄉     |
| 恆春半島  | 23.9 | 9級   | 8月7日 | 05:52 | 九棚-牡丹鄉     |
| 高雄市   | 22.9 | 9級   | 8月7日 | 05:37 | 鼓山-鼓山區     |
| 臺南市   | 22.5 | 9級   | 8月7日 | 02:42 | 臺南-中區      |
| 臺中市   | 21.6 | 9級   | 8月7日 | 02:23 | 清水-清水區     |
| 臺東縣   | 21.6 | 9級   | 8月7日 | 08:51 | 大武-大武鄉     |
| 新北市   | 21.5 | 9級   | 8月7日 | 21:11 | 鼻頭角-瑞芳區    |
| 金門縣   | 21.1 | 9級   | 8月6日 | 01:47 | 烏坵-烏坵鄉     |
| 嘉義縣   | 20.4 | 8級   | 8月6日 | 05:01 | 六腳-六腳鄉     |
| 新竹縣   | 19.5 | 8級   | 8月7日 | 03:27 | 國一N077-湖口鄉 |
| 基隆市   | 19   | 8級   | 8月7日 | 21:33 | 彭佳嶼-中正區    |
| 苗栗縣   | 18.7 | 8級   | 8月7日 | 06:30 | 國三N151-苑裡鎮 |
| 南投縣   | 18.3 | 8級   | 8月7日 | 03:15 | 草屯-草屯鎮     |
| 連江縣   | 17.5 | 8級   | 8月6日 | 10:20 | 馬祖-南竿鄉     |
| 桃園市   | 17.3 | 8級   | 8月7日 | 10:04 | 國二E009-桃園區 |
| 嘉義市   | 16.7 | 7級   | 8月7日 | 03:37 | 嘉義-西區      |
| 新竹市   | 16.3 | 7級   | 8月7日 | 06:33 | 國一N094-東區  |
| 臺北市   | 15.1 | 7級   | 8月7日 | 20:15 | 國三S016-南港區 |
| 宜蘭縣   | 10.7 | 5級   | 8月7日 | 22:31 | 內城-員山鄉     |
| 花蓮縣   | 9.7  | 5級   | 8月7日 | 11:31 | 東里-富里鄉     |

### (三)高溫事件 High Temperature Events

#### 1、5 月高溫事件 High Temperature on May

5 月中旬太平洋高壓明顯偏強，臺灣受其影響，氣溫明顯偏高，代表臺灣平地的 13 個氣象站(基隆、宜蘭、淡水、臺北、新竹、臺中、臺南、高雄、花蓮、成功、臺東、大武、恆春)5 月中旬均溫為攝氏 28.8 度，創 1947 年以來最高。其中 5 月 15 日，地面太平洋高壓位於臺灣東側，臺灣附近盛行偏南風(圖 A2.3.1a)，500hPa 天氣圖顯示太平洋高壓脊西伸至中南半島，臺灣位於高壓脊區附近 (圖 A2.3.1b)，因此臺灣附近天氣穩定，雲量偏少，當日嘉義最高溫 37.2 度，平該站 5 月歷史最高溫紀錄，16 日天氣配置類似，氣溫亦偏高，嘉義最高溫仍有 37 度，而臺中最高溫亦達 37 度，為該站 5 月歷史最高溫紀錄。

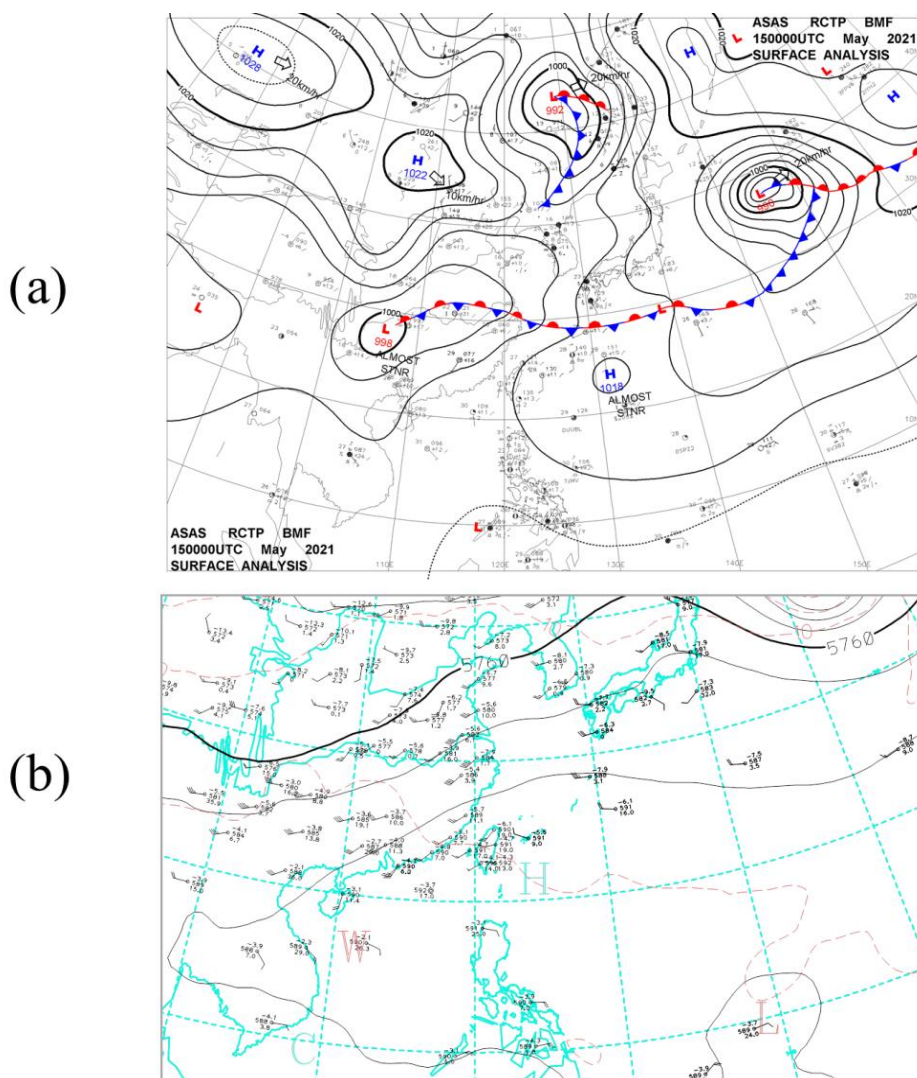


圖 A2.3.1 110 年 5 月 15 日 00UTC 之(a)地面天氣圖、(b) 500 百帕天氣圖。

Fig. A2.3.1 (a) Surface weather map, (b) 500 hPa height analysis for May 15, 2021, at 00UTC.

5月下旬太平洋高壓逐漸東退，鋒面也隨之南移至臺灣北部海面，臺灣位於鋒面前暖區，28日之前氣溫依舊偏高，直到29日臺灣受滯留鋒面影響，各地氣溫才明顯下降。其中23日東吉島最高溫達36.9度，為該站5月歷史最高溫紀錄；24日臺東有焚風發生，大武最高溫達38.8度，為民國110年局屬人工站最高溫紀錄；28日鋒面位於臺灣北部海面，臺灣附近盛行西南風(圖A2.3.2a)，且西南風偏強，850百帕天氣圖顯示臺灣附近風力達10至15每秒公尺(圖A2.3.2b)，因背風沉降作用，臺東有焚風發生，其中大武站最高溫達38度，大臺北地區亦有沉降作用，氣溫明顯偏高，臺北站最高溫38.2度平該站5月歷史最高溫紀錄，板橋最高溫38.3度亦為該站5月歷史最高溫紀錄，新竹天氣晴朗炎熱，最高溫達35.3度亦為該站5月歷史最高溫紀錄。

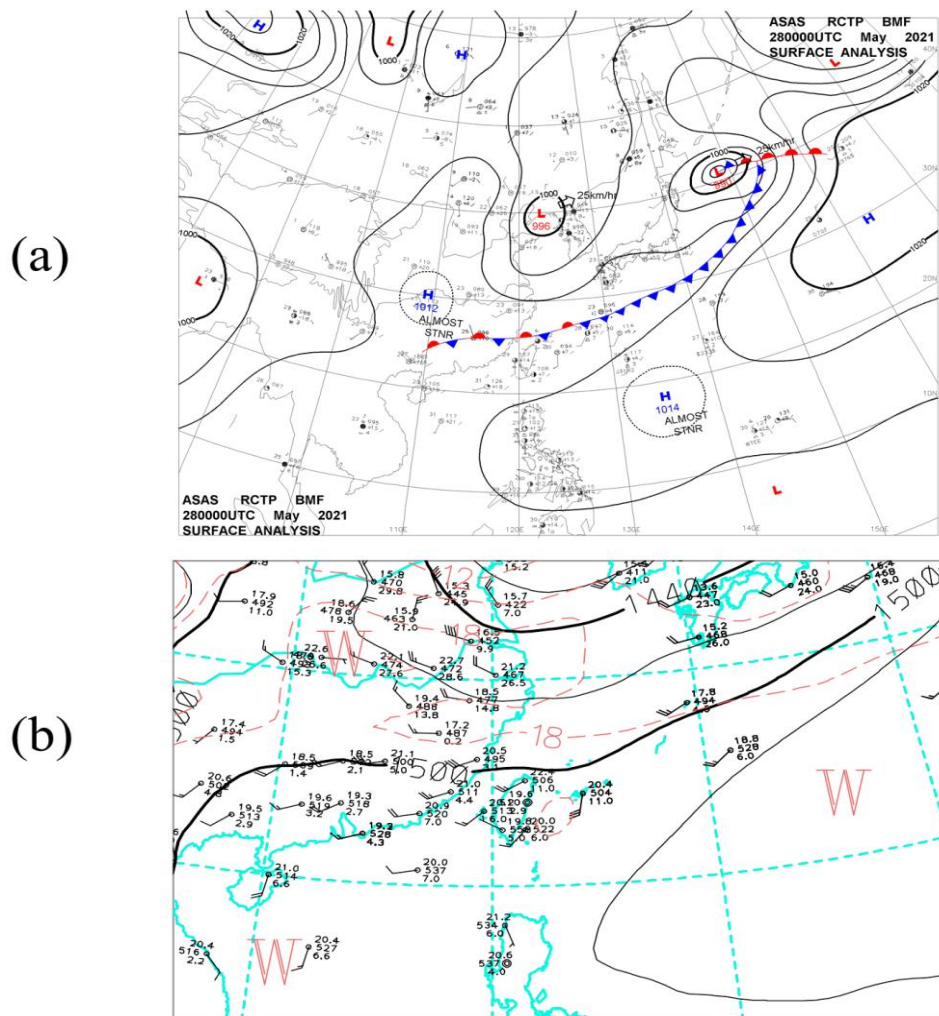


圖 A2.3.2 110 年 5 月 28 日 00UTC 之(a)地面天氣圖、(b)850 百帕天氣圖。

Fig. A2.3.2 (a) Surface weather map, (b) 850 hPa height analysis for May 28, 2021, at 00UTC.

## 2、9 月高溫事件 High Temperature on September

9 月 9 日及 10 日臺灣北側為高壓環境，南側為低壓帶，臺灣附近風向盛行偏東風，且隨著璨樹颱風逐漸接近臺灣東南部海面，東風逐漸增強(圖 A2.3.3a)，10 日 850 百帕天氣圖顯示臺灣東側海面風力達 12 至 15 每秒公尺(圖 A2.3.3b)，臺灣西半部及金門受到東風過山及颱風外圍沉降影響，最高溫普遍在 33 度以上，其中 9 日金門站最高溫達攝氏 37.5 度，10 日淡水站及板橋站最高溫分別為 36.4 度及 36.1 度，氣溫偏高，11 日受璨樹颱風影響臺灣本島無明顯高溫，但金門持續受颱風外圍沉降影響，最高溫仍有 37.6 度，為金門站設站以來 9 月歷史第 2 高溫紀錄。

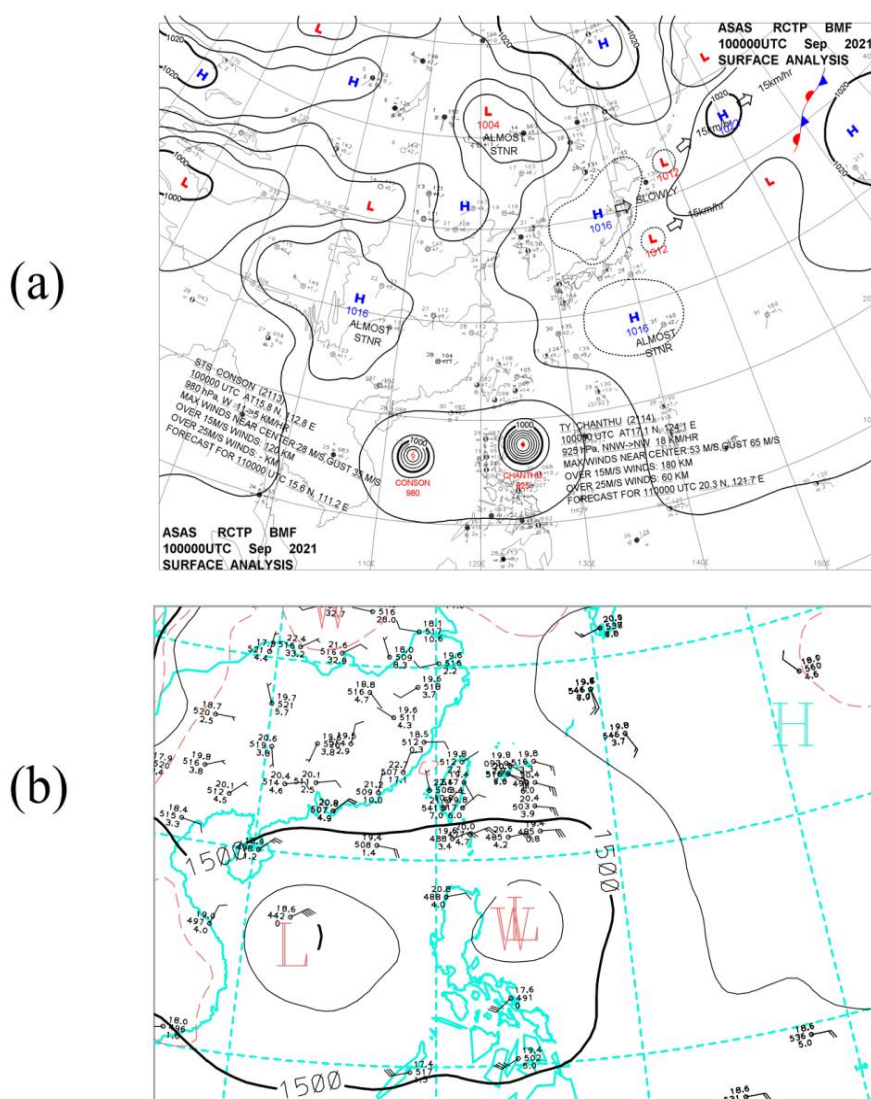


圖 A2.3.3 110 年 9 月 10 日 00UTC 之(a)地面天氣圖、(b)850 百帕天氣圖。

Fig. A2.3.3 (a) Surface weather map, (b) 850 hPa height analysis for September 10, 2021, at 00UTC.

#### (四)颱風事件 Typhoon Events

##### 1、彩雲颱風(CHOI-WAN，警報期間 6 月 3 日至 6 月 4 日) Tropical Storm CHOI-WAN, waring period from June 3 to June 4

110 年第 3 號颱風彩雲(國際命名：CHOI-WAN)在 5 月 31 日 8 時生成於菲律賓東南方海面，七級風暴風半徑為 100 公里，初期朝西北方向移動，於 6 月 1 日至 2 日通過菲律賓群島後，6 月 3 日進入南海逐漸轉向偏北移動，並於 3 日下午開始向北轉北北東逐漸接近東沙島海域及巴士海峽。強度發展方面，颱風生成初期的近中心最大風速由 18 公尺/秒略增強至 20 公尺/秒，6 月 1 日晚間隨颱風接近菲律賓群島後，強度再略減弱為 18 公尺/秒，七級風暴風半徑也略縮小為 80 公里，於 6 月 3 日進入南海後，晚間 23 時強度再增強為 20 公尺/秒。彩雲颱風於 6 月 4 日 11 時強度減弱為 18 公尺/秒，七級風暴風半徑隨之縮小為 60 公里，並於 4 日傍晚從恆春南方近海通過，隨後於 20 時減弱為熱帶性低氣壓，並逐漸消散，彩雲颱風中心位置及移動路徑見圖 A2.4.1。

以 500 百帕高度場(圖 A2.4.2a)分析顯示，槽線分布位置位於東經 115 度的華中一帶，而副熱帶高壓 5880 等高線範圍從日本南方海面向西延伸經過南海，且一路延伸至孟加拉灣一帶。由於高壓勢力範圍主要位於颱風東南側至西南側，且颱風亦位於槽前的位置，導引彩雲颱風朝偏北北東至東北方向接近臺灣。低層 850 百帕風場(圖 A2.4.2b)顯示，彩雲颱風中心在臺灣西南方海面時，較大的風速區域集中在颱風的南側至東南側，而颱風北側的風速則相對較弱，呈現較不對稱的風速分布結構。另外，紅外線雲圖(圖 A2.4.3)顯示，颱風雲系結構相當鬆散，亦無明顯颱風眼結構的特徵，深對流多集中於颱風的西側至西南側，臺灣北部陸地上則有局部的對流發展。

本局依據當時預報資料研判，彩雲颱風七級風暴風圈有進入臺灣近海的機率，於 6 月 3 日 16 時發布海上颱風警報，警戒區域包括東沙島海面及巴士海峽，提醒航行及作業船隻嚴加戒備，並進一步於 3 日 23 時 30 分發布海上陸上颱風警報。彩雲颱風七級風暴風圈約於 4 日 14 時進入臺灣近海 100 公里範圍，並在約 3 小時後接觸臺灣恆春半島陸地。警報期間，陸上警戒區域共包含臺東縣(含蘭嶼、綠島)、屏東縣及恆春半島。彩雲颱風於 6 月 4 日上午進入東沙島海面後，轉向朝偏東北方向移動，強度持續減弱，於 4 日 20 時減弱為熱帶性低氣壓，本局同步於 4 日 20 時 30 分解除海上陸上颱風警報。警報期間共計發布 11 報颱風警報，警報發布時序見圖 A2.4.1。

6 月 3 日彩雲颱風主要位於呂宋島的西方海面，由於受到颱風外圍下沉氣

流影響，臺灣陸地的降雨較為零星稀少，隨著颱風接近臺灣恆春半島陸地過程中，6月4日開始出現伴隨颱風外圍及鋒面雲系之局部對流所造成的降雨，較明顯降雨的地區主要分布於北部及中部地區，而較接近颱風中心的恆春半島及屏東縣的雨勢則相對較不顯著，自6月3日至4日的日累積雨量與總累積雨量如圖 A2.4.4 所示。統計自6月3日0時至4日20時止，出現較大總累積雨量為臺北市臺灣大學 351 毫米及南投縣桶頭 289 毫米，總累積雨量分布如圖 A2.4.4c 所示。各地出現較大風力為蘭嶼站的陣風 8 級。

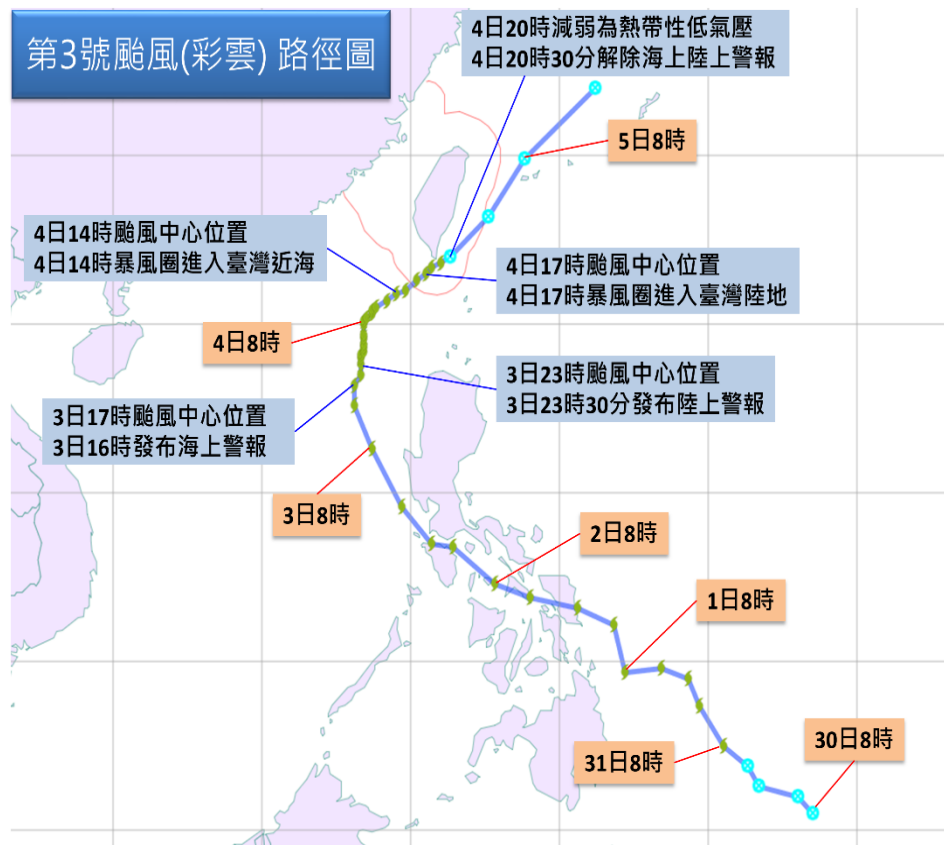


圖 A2.4.1 110 年第 3 號颱風彩雲(CHOI-WAN，警報期間 6 月 3 日至 6 月 4 日)路徑及警報示意圖(颱風中心定位為每 6 小時 1 次，海上颱風警報期間為每 3 小時 1 次，陸上颱風警報期間為每小時 1 次；藍色圓點表示熱帶性低氣壓強度階段，綠色颱風符號則表示輕度颱風的階段；橘色標籤顯示為每日上午 8 時颱風中心位置及日期)。

Fig. A2.4.1 Track and information of the Typhoon waring of Tropical Storm CHOI-WAN (waring period from June 3 to June 4). Except for the waring period, tropical cyclone center is located every 6 hours. During the waring period, tropical cyclone center is located every 3 hours (sea warning) and 1 hour (land warning). The light blue circles and the green Typhoon symbols represent the stage of tropical depression and tropical storm, respectively. The orange rectangles indicate the location of tropical cyclone center at 0800 LST every day, and the blue rectangles demonstrate the information of Typhoon warning.

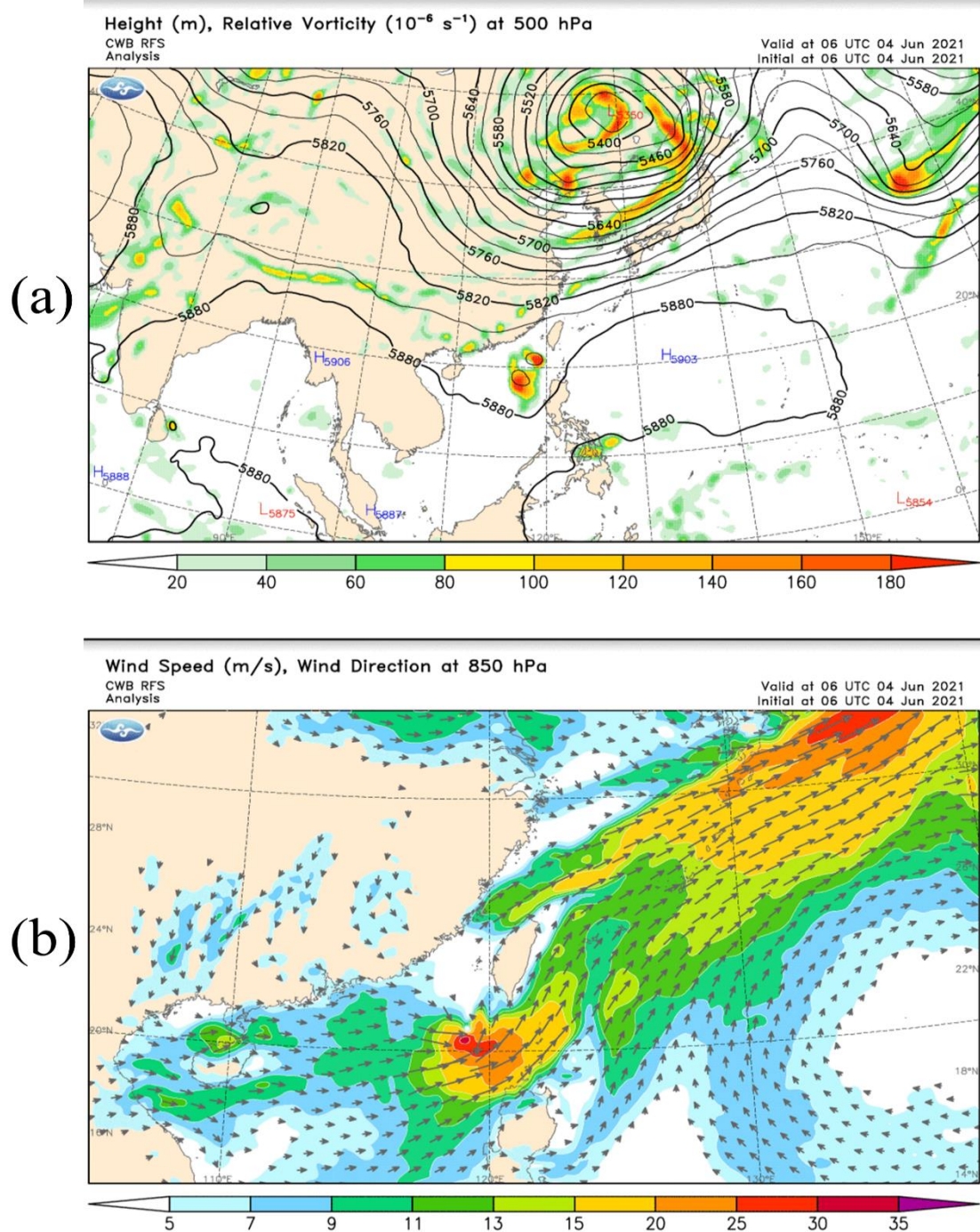


圖 A2.4.2 110 年 6 月 4 日 14 時 (LST) 之(a)500 百帕高度場(等值線)、渦度場(色階)與(b)850 百帕風場(風向為箭頭，風速為色階所示)。

Fig. A2.4.2 Analysis field from the regional model of CWB at 1400 LST June 4, 2021. (a) 500 hPa height (contours, m), relative vorticity (shaded,  $10^{-6} \text{ s}^{-1}$ ), and (b) 850 hPa wind speed (shaded,  $\text{m s}^{-1}$ ) and wind direction (arrows).

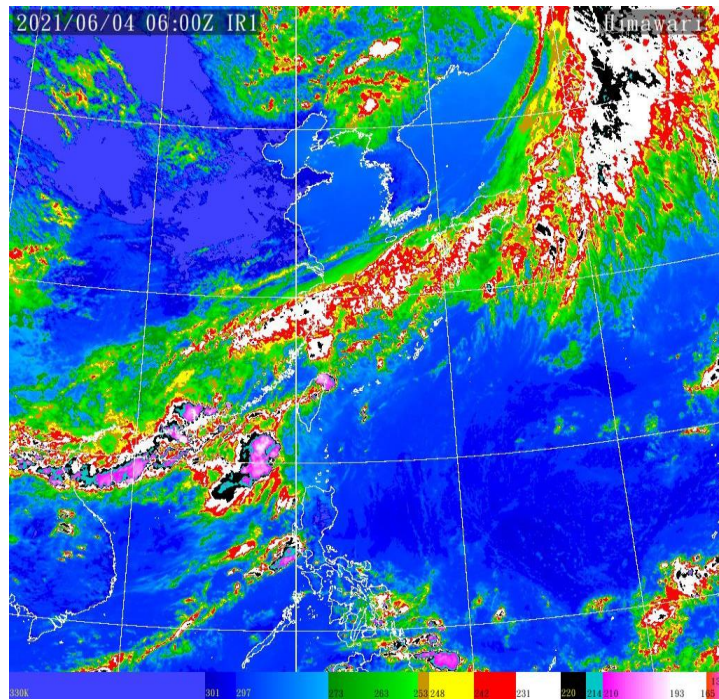


圖 A2.4.3 110 年 6 月 4 日 14 時(LST)之紅外線雲圖。

Fig. A2.4.3 Color-enhanced infrared satellite image at 1400 LST June 4, 2021.

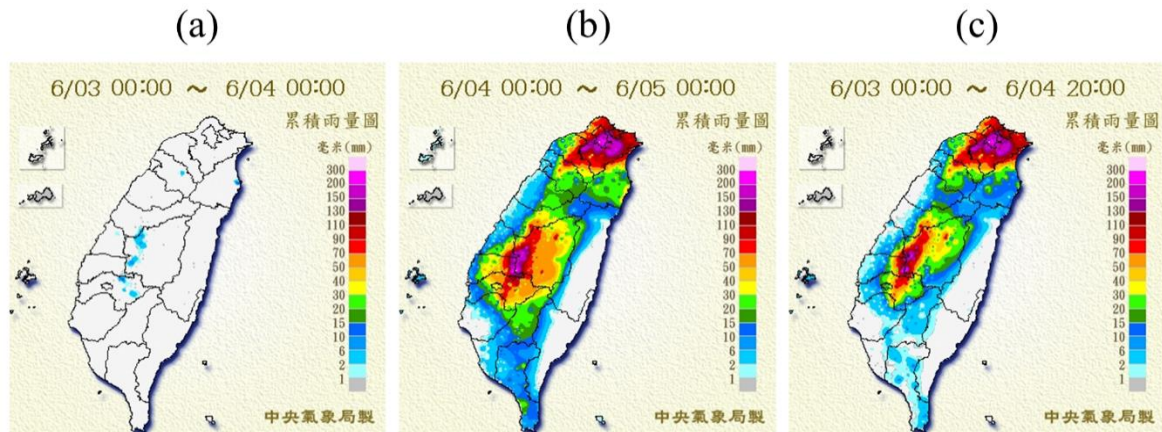


圖 A2.4.4 110 年第 3 號颱風彩雲警報期間累積雨量圖：(a)6 月 3 日(b)6 月 4 日(c)6 月 3 日 0 時至 6 月 4 日 20 時總累積雨量。

Fig. A2.4.4 One-day accumulated rainfall during the waring period of Typhoon CHOI-WAN for (a) June 3 and (b) June 4. (c) Total accumulated rainfall during the waring period, from 0000 LST June 03 to 2000 LST June 4, 2021.

## 2、烟花颱風(IN-FA，警報期間 7 月 21 日至 7 月 24 日) Typhoon IN-FA, waring period from July 21 to July 24

110 年第 6 號颱風烟花(國際命名：IN-FA)於 7 月 18 日 2 時於菲律賓東方海面生成，七級風半徑 100 公里，向北北西方移動。20 日颱風轉向西南西移動，緩慢通過琉球南方海域，於 20 時增強為中度颱風，七級風半徑擴大至 180 公里，並轉向西南移動。22 日於宮古島南方海域持續 24 小時呈現滯留狀態(平均時速小於 5 公里/小時)後轉北北西移動。24 日凌晨中心通過宮古島近海，其暴風圈掠過臺灣東北部海域，並於上午 8 時近中心最大風速發展至 43m/s，七級風半徑 200 公里(為此颱風發展最大強度)，並持續向北北西轉西北方向移動。26 日上午於中國錢塘江口登陸，並於 28 日凌晨減弱為熱帶性低氣壓 (颱風中心位置與移動路徑見圖 A2.4.5)。

警報發布部分，本局依據 21 日最新預報資料研判，颱風未來路徑將對臺灣東部海面構成威脅，於 20 時 30 分發布第一報海上颱風警報，針對臺灣東北部海面與東南部海面航行及作業船隻進行警戒，並提醒局部沿海地區及離島有長浪、強陣風發生機率，同時適逢大潮，漲潮期間沿海低窪地區需留意積淹水。24 日 2 時，隨著颱風逐漸靠近及通過，除上述警戒區域及注意事項外，受颱風外圍環流沉降影響，提醒東部及東南部 24 日有焚風發生機會。隨後於 11 時暴風圈脫離臺灣北部海面，本局於 11 時 30 分解除烟花颱風海上颱風警報。警報期間共計發布 19 報颱風警報 (颱風警報發布時序見圖 A2.4.5)。

烟花颱風暴風圈於 23 日晚起逐漸靠近臺灣東北部海域，20 時的分析場可見(圖 A2.4.6)，500 百帕太平洋副熱帶高壓位於颱風東側，綜觀環境駛流場驅使颱風向北方向移動。850 百帕風場圖風速最強部分集中在距離臺灣最近的東北部沿海地區，約有 20 至 25 公尺/秒，臺灣海峽至臺灣西部沿海平原地區亦有 15 至 20 公尺/秒強風。

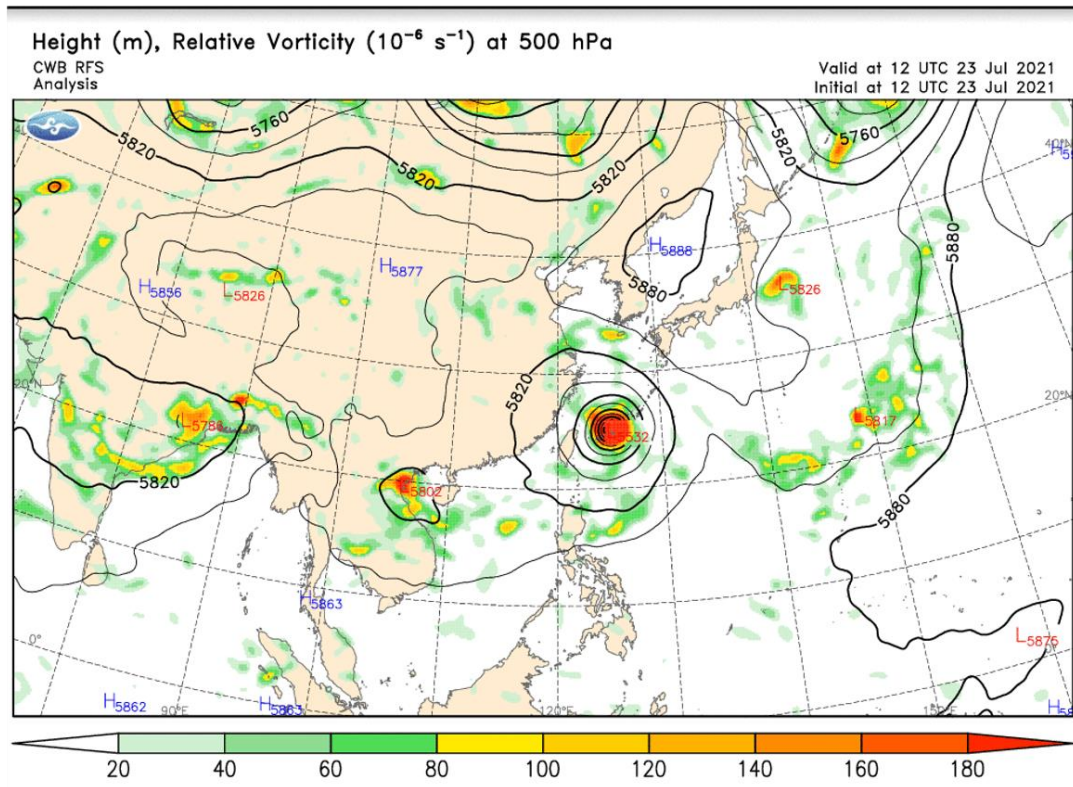
在降雨部分，由於颱風暴風圈並未直接接觸臺灣陸地，觀察衛星雲圖的颱風雲系發展(圖 A2.4.7)，受外圍環流影響，較大雨勢大多集中在北部、東北部及中部山區迎風面。統計 7 月 21 日至 24 日 11 時止出現最大的總累積雨量為新竹縣烏嘴山 714.5 毫米，苗栗縣、桃園市及新北市均超過 500 毫米，宜蘭縣、臺北市、臺中市及基隆市亦超過 200 毫米；逐日累積雨量及總累積雨量如圖 A2.4.8 所示。



圖 A2.4.5 110 年第 6 號颱風烟花(IN-FA，警報期間 7 月 21 日至 7 月 24 日)路徑及警報示意圖(颱風中心定位為每 6 小時 1 次，海上颱風警報期間為每 3 小時 1 次；藍色圓點表示熱帶性低氣壓強度階段，綠色和黃色颱風符號則分別表示輕度和中度颱風的階段；橘色標籤顯示為每日上午 8 時颱風中心位置及日期)。

Fig. A2.4.5 Track and information of the Typhoon waring of Typhoon IN-FA (waring period from July 21 to July 24, 2021). Except for the waring period, tropical cyclone center is located every 6 hours. During the waring period, tropical cyclone center is located every 3 hours (sea warning) and 1 hour (land warning). The light blue circles and the green Typhoon symbols represent the stage of tropical depression and tropical storm, respectively. The yellow Typhoon symbols represent the stage of Typhoon. The orange rectangles indicate the location of tropical cyclone center at 0800 LST every day, and the blue rectangles demonstrate the information of Typhoon waring.

(a)



(b)

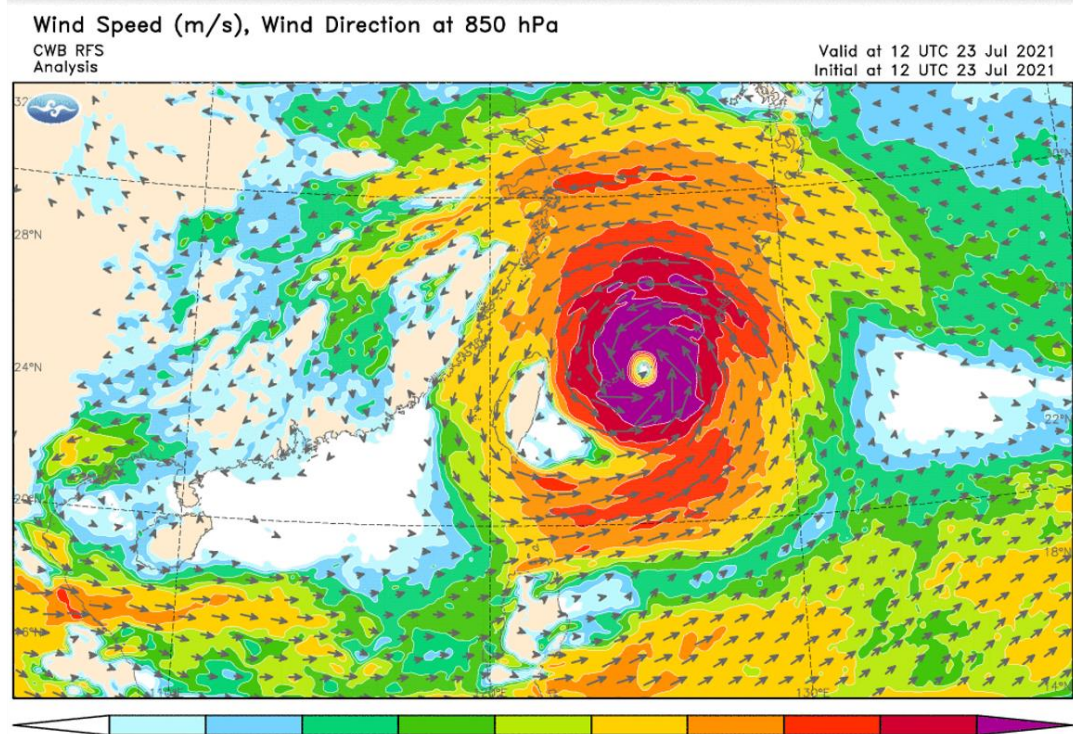


圖 A2.4.6 110 年 7 月 23 日 20 時 (LST) 之(a)500 百帕高度場(等值線)、渦度場(色階)與(b)850 百帕風場(風向為箭頭，風速為色階所示)。

Fig. A2.4.6 Analysis field from the regional model of CWB at 2000 LST July 23, 2021. (a) 500 hPa height (contours, m), relative vorticity (shaded,  $10^{-6} \text{ s}^{-1}$ ), and (b) 850 hPa wind speed (shaded, m s $^{-1}$ ) and wind direction (arrows).

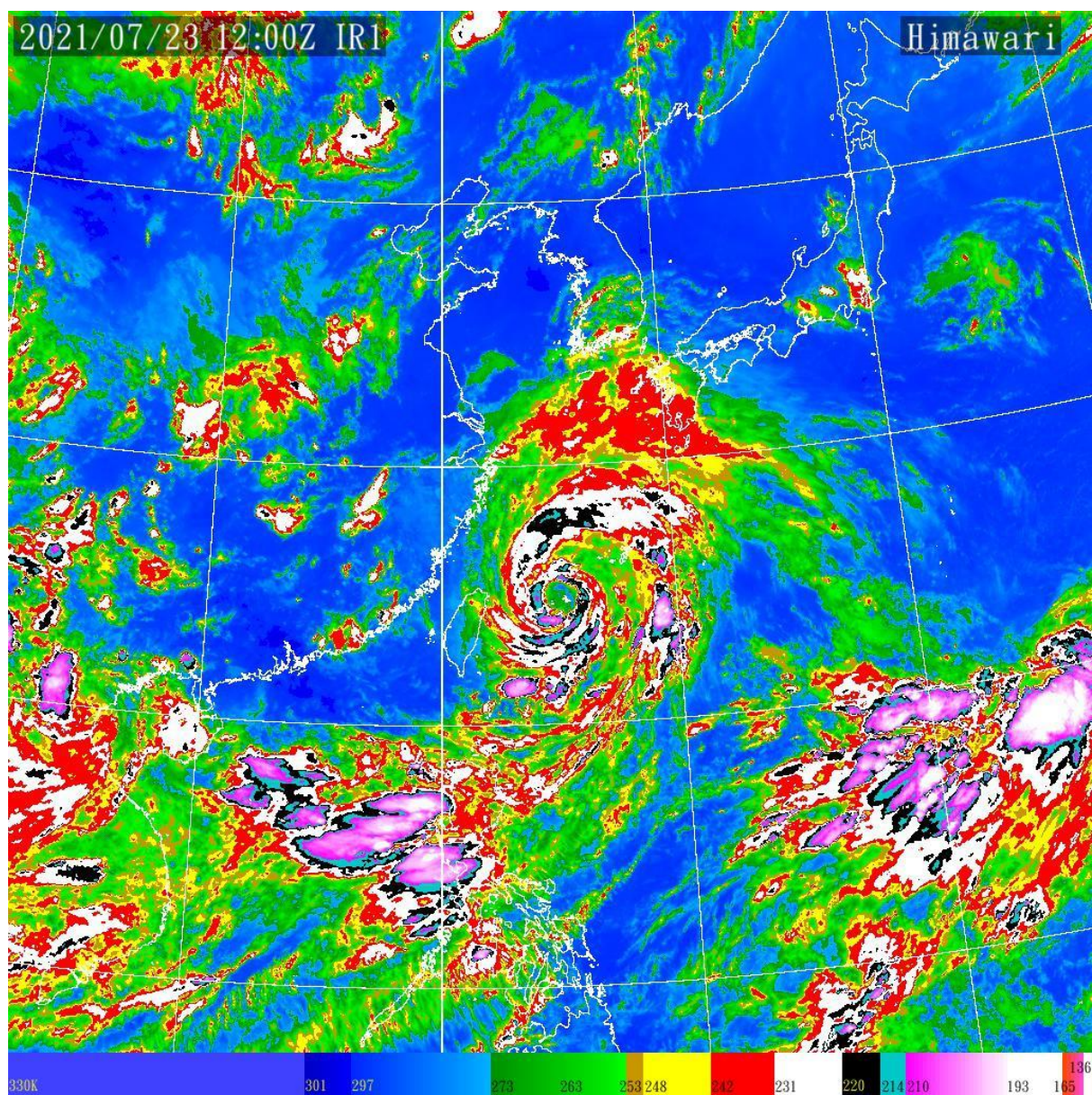


圖 A2.4.7 110 年 7 月 23 日 20 時(LST)之紅外線雲圖。

Fig. A2.4.7 Color-enhanced infrared satellite image at 2000 LST July 23, 2021.

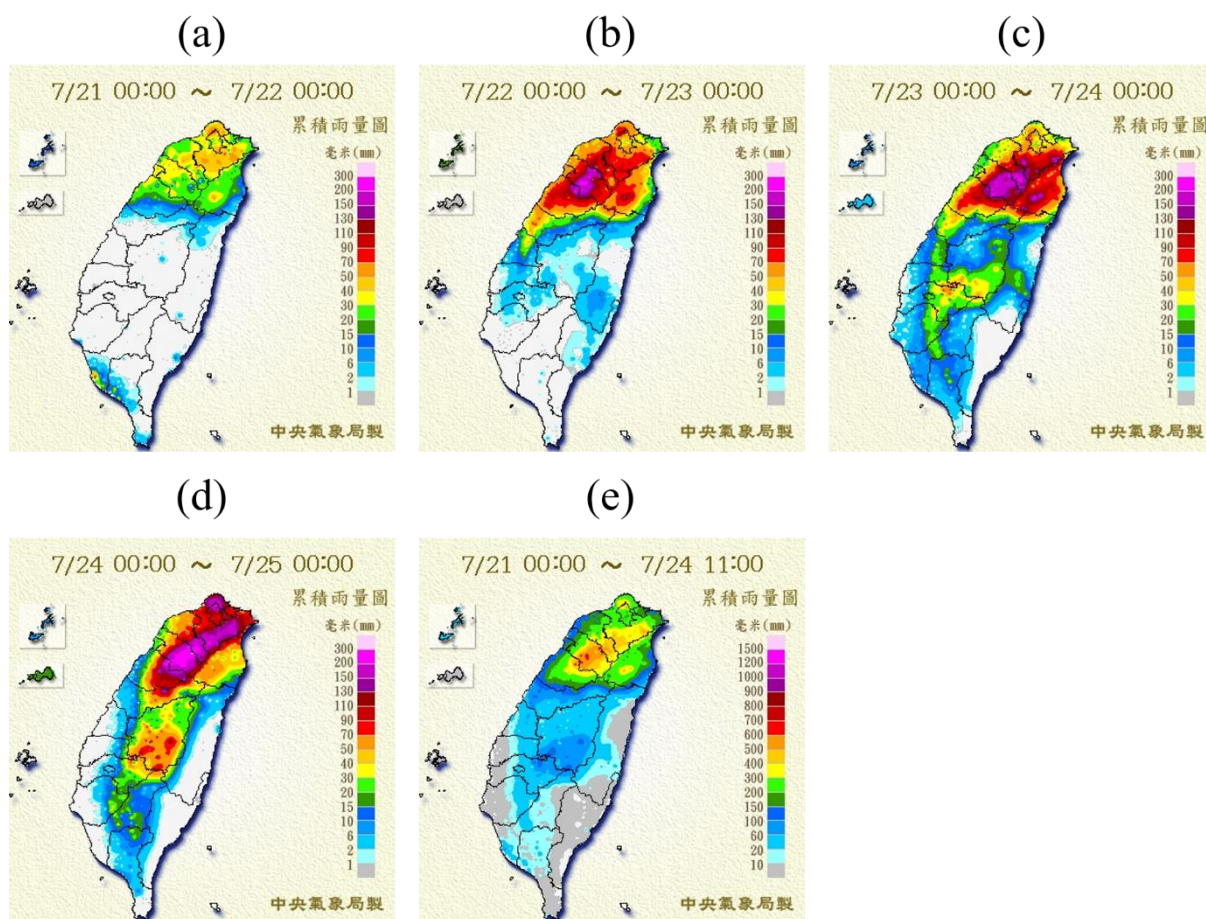


圖 A2.4.8 110 年第 6 號颱風烟花警報期間累積雨量圖：(a) 7 月 21 日(b) 7 月 22 日(c) 7 月 23 日(d) 7 月 24 日(e) 7 月 21 日 0 時至 7 月 24 日 11 時總累積雨量。

Fig.A2.4.8 One-day accumulated rainfall during the waring period of Typhoon IN-FA for (a) July 21, (b) July 22, (c) July 23, and (d) July 24. (e) Total accumulated rainfall during the waring period, from 0000 LST July 21 to 1100 LST July 24, 2021.

### 3、盧碧颱風(LUPIT，警報期間 8 月 4 日至 8 月 5 日) Tropical Storm, waring period from August 4 to August 5

110 年第 9 號颱風盧碧(國際命名：LUPIT)在 8 月 4 日 8 時生成於廣東海面大低壓帶中，七級風暴風半徑為 60 公里，朝東北方向移動，強度緩慢增強；5 日 12 時其中心登陸廣東沿海，強度逐漸減弱，並於 6 日 8 時減弱為熱帶性低氣壓。熱帶性低氣壓於 6 日晚間從福建進入臺灣海峽北部，於 7 日上午通過臺灣北部陸地後，8 日 2 時重新發展為輕度颱風，向北北東轉東北方向接近日本南方海面，最後於 9 日 14 時變性為溫帶氣旋。盧碧颱風中心位置及移動路徑見圖 A2.4.9。

以 500 百帕高度場(圖 A2.4.10a)分析顯示，盧碧颱風雖然位於大低壓帶內，但導引氣流不明顯，且此時東方還有 2 個熱帶性低氣壓，使得盧碧的移動方向在初期多有調整。另由低層 850 百帕風場(圖 A2.4.10b)與紅外線雲圖(圖 A2.4.11)顯示，由於西南季風提供水氣疊加風力，導致颱風南方對流較為活躍，使得颱風雲系與風力有明顯不對稱性呈現南強北弱的型態。

在警報發布部分，本局依據預報資料研判，盧碧颱風七級風暴風圈有進入臺灣近海的機率，於 8 月 4 日 14 時 30 分發布海上颱風警報，警戒區域包括臺灣海峽北部、臺灣海峽南部及東沙島海面，提醒警戒海域航行及作業船隻嚴加戒備。颱風中心於 5 日中午登陸廣東後強度逐漸減弱，17 時其暴風圈逐漸脫離臺灣海峽，本局於 17 時 30 分解除海上颱風警報。警報期間共計發布 10 報颱風警報，警報發布時序見圖 A2.4.9。

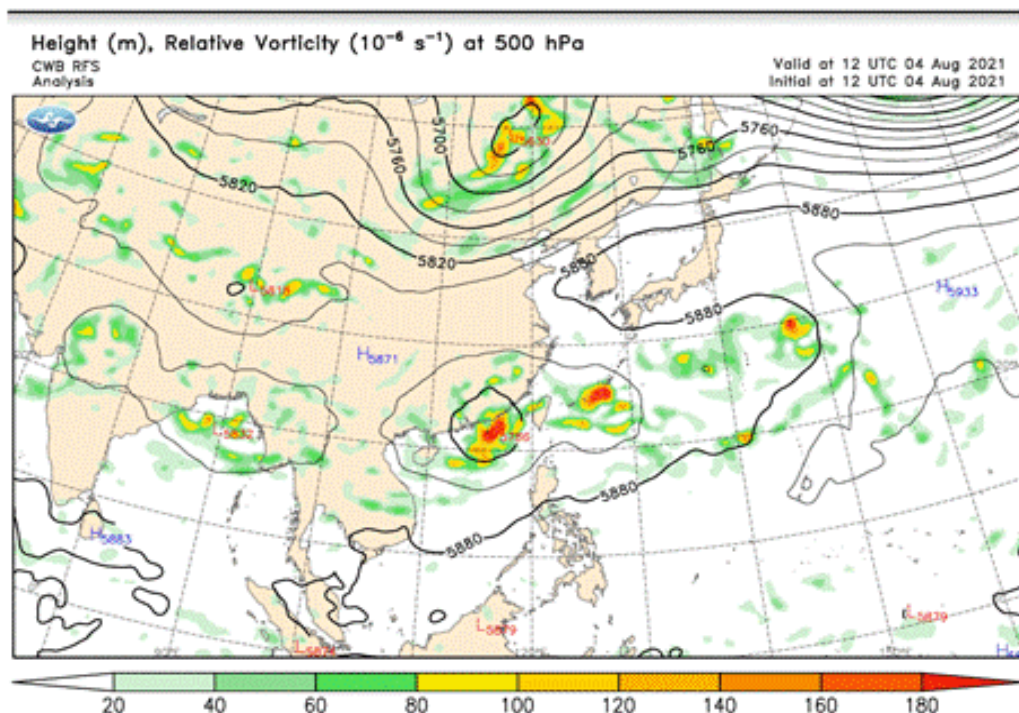
盧碧颱風警報期間，由於颱風不強且距離臺灣較遠，整體對臺灣本島風力影響並不顯著，惟澎湖、臺南以南沿海及內陸平原區主要受西南風或強對流通過時的強陣風影響，有較強西南風出現。在雨量方面，受西南風及颱風外圍環流影響，降雨主要集中在中南部地區，而苗栗以北及宜蘭、花蓮地區受午後熱對流影響亦有旺盛的對流雲系發展。統計自 8 月 4 日 0 時至 5 日 17 時止，總累積雨量出現較大降雨紀錄為：屏東縣大漢山 310 毫米，高雄市多納林道 295.5 毫米及臺東縣達仁林場 212 毫米，總累積雨量分布如圖 A2.4.12 所示。



圖 A2.4.9 110 年第 9 號颱風盧碧(LUPIT，警報期間 8 月 4 日至 8 月 5 日)路徑及警報示意圖(颱風中心定位為每 6 小時 1 次，海上颱風警報期間為每 3 小時 1 次；藍色圓點表示熱帶性低氣壓強度階段，綠色和黃色颱風符號則分別表示輕度和中度颱風的階段；橘色標籤顯示為每日上午 8 時颱風中心位置及日期)。

Fig. A2.4.9 Track and information of the typhoon warning of Tropical Storm LUPIT (waring period from August 4 to August 5, 2021). Except for the warning period, tropical cyclone center is located every 6 hours. During the warning period, tropical cyclone center is located every 3 hours (sea warning) and 1 hour (land warning). The light blue circles and the green Typhoon symbols represent the stage of tropical depression and tropical storm, respectively. The orange rectangles indicate the location of tropical cyclone center at 0800 LST every day, and the blue rectangles demonstrate the information of Typhoon warning.

(a)



(b)

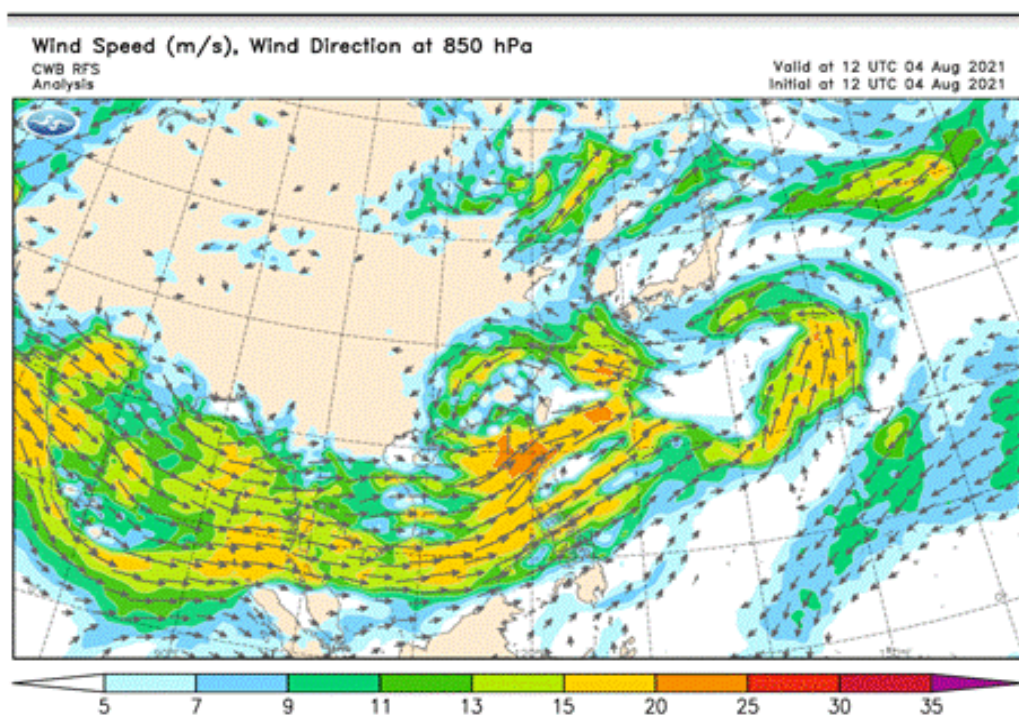


圖 A2.4.10 110 年 8 月 4 日 20 時 (LST) 之(a)500 百帕高度場(等值線)、渦度場(色階)與 (b)850 百帕風場(風向為箭頭，風速為色階所示)。

Fig. A2.4.10 Analysis field from the regional model of CWB at 2000 LST August 04, 2021. (a) 500 hPa height (contours, m), relative vorticity (shaded,  $10^{-6} \text{ s}^{-1}$ ), and (b) 850 hPa wind speed (shaded,  $\text{m s}^{-1}$ ) and wind direction (arrows).

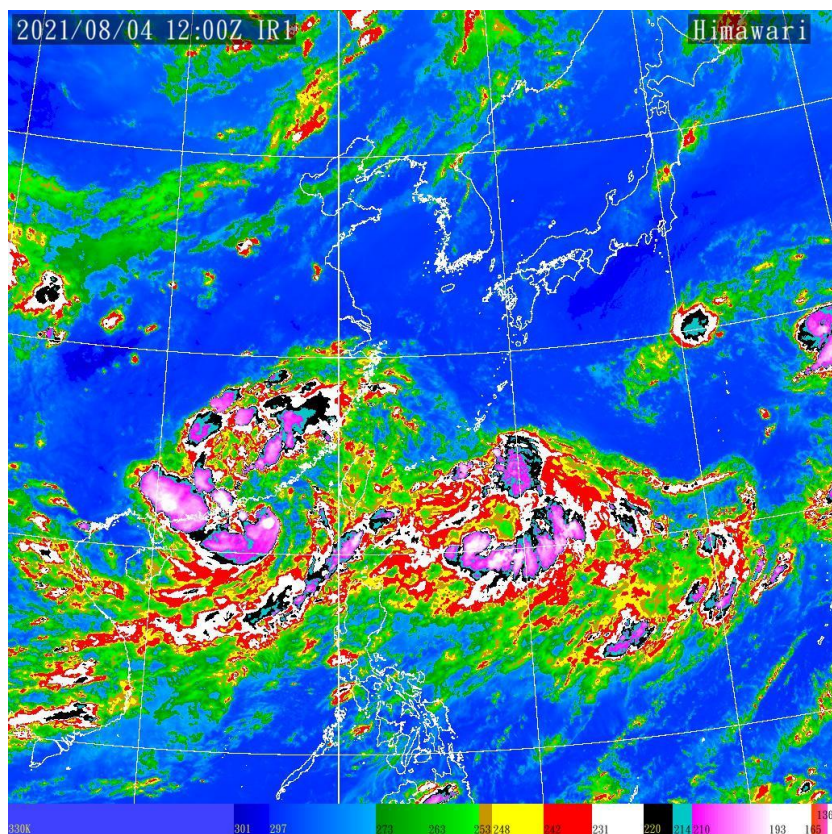


圖 A2.4.11 8月4日20時(LST)之紅外線雲圖。

Fig. A2.4.11 Color-enhanced infrared satellite image at 2000 LST August 4, 2021.

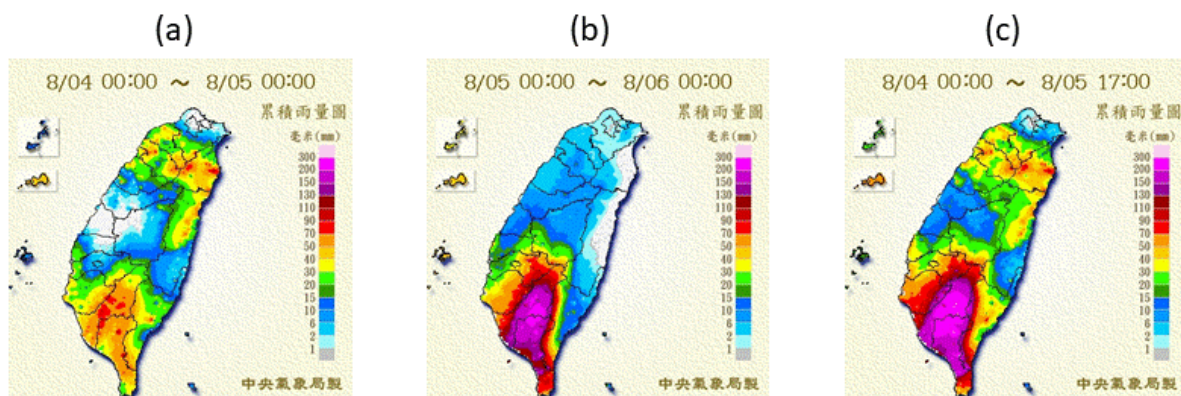


圖 A2.4.12 110 年第 9 號盧碧颱風警報期間之大間距日累積雨量：  
(a)8 月 4 日(b)8 月 5 日(c)8 月 4 日 0 時至 8 月 5 日 17 時  
總累積雨量。

Fig. A2.4.12 One-day accumulated rainfall during the waring period of Typhoon LUPIT for (a) August 4 and (b) August 5. (c) Total accumulated rainfall during the waring period, from 0000 LST August 4 to 1700 LST August 5, 2021.

#### 4、璨樹颱風(CHANTHU，警報期間 9 月 10 日至 9 月 13 日) Typhoon CHANTHU, waring period from September 10 to September 13

110 年第 14 號颱風璨樹(國際命名: CHANTHU)於 9 月 7 日 8 時生成於菲律賓東方海面，偏西移動，因發展環境有利迅速增強，於 8 日 2 時增強為中度颱風，且同日 20 時增強至強烈颱風，9 日起轉西北方向朝巴士海峽移動，且強度持續發展，近中心最大風速於 10 日 14 時達 58 公尺/秒，七級風暴風半徑為 200 公里，11 日起因發展環境不佳，強度開始減弱，加上靠近臺灣受地形影響，於 11 日 11 時減弱為中度颱風，轉向北方移動，11 日至 12 日白天最接近臺灣，沿著臺灣東部近海通過，14 日在長江口近海轉向東移動，滯留打轉近 2 日後，於 17 日登陸日本，逐漸減弱變性為溫帶氣旋。璨樹颱風中心位置及移動路徑見圖 A2.4.13。

以 500 百帕高度場(圖 A2.4.14a)分析顯示，副熱帶高壓分布範圍廣闊，5880 等高線自中太平洋海面向西延伸至那霸群島和菲律賓一帶，導引璨樹颱風朝北方移動。低層 850 百帕風場(圖 A2.4.14b)顯示，璨樹颱風中心在臺灣東南部近海時，東半側的強風區域範圍較大。紅外線雲圖(圖 A2.4.15)顯示，颱風結構紮實近似正圓，對流發展集中。

在警報發布部分，本局依據預報資料研判，璨樹颱風七級風暴風圈有侵襲臺灣近海的機率，爰於 9 月 10 日 5 時 30 分發布海上颱風警報，提醒巴士海峽附近海域航行及作業船隻嚴加戒備，並陸續將臺灣東南部海面(含綠島、蘭嶼)、臺灣海峽南部納入海上警戒區；隨著颱風持續接近臺灣陸地，接著於同日 17 時 30 分發布海上陸上颱風警報。璨樹颱風七級風暴風圈約於 11 日 3 時進入臺灣近海 100 公里範圍，並在約 7 小時後接觸臺灣南部陸地，且強度逐漸減弱，於同日 11 時減弱為中度颱風，持續朝北方移動，沿著臺灣東部近海北上至北部海面。12 日晚間因臺灣陸地及近海先後脫離七級風暴風圈，本局於 20 時 30 分解除陸上颱風警報，再於 13 日 2 時 30 分解除海上颱風警報。警報期間共計發布 24 報颱風警報，警報發布時序見圖 A2.4.13。

在璨樹颱風接近臺灣的過程，9 月 10 日僅東北角有些許降雨，11 日隨著颱風接近臺灣本島、外圍環流影響，降雨集中於東半部，12 日颱風自花蓮東方沿臺灣東測近海北上通過，受地形影響，在中部以北山區出現明顯降雨，13 日颱風遠離臺灣後西南風增強，中南部地區出現局部大雨。自 9 月 10 日至 13 日的日累積雨量與總累積雨量如圖 A2.4.16，統計自 9 月 10 日 0 時至 13 日 2 時止，總累積雨量出現較大降雨紀錄為：新北市碧湖 251 毫米、新北市四堵 243.5 毫米及臺北市擎天崗 241 毫米。各地出現較大陣風紀錄：蘭嶼站 17 級以上、彭佳嶼

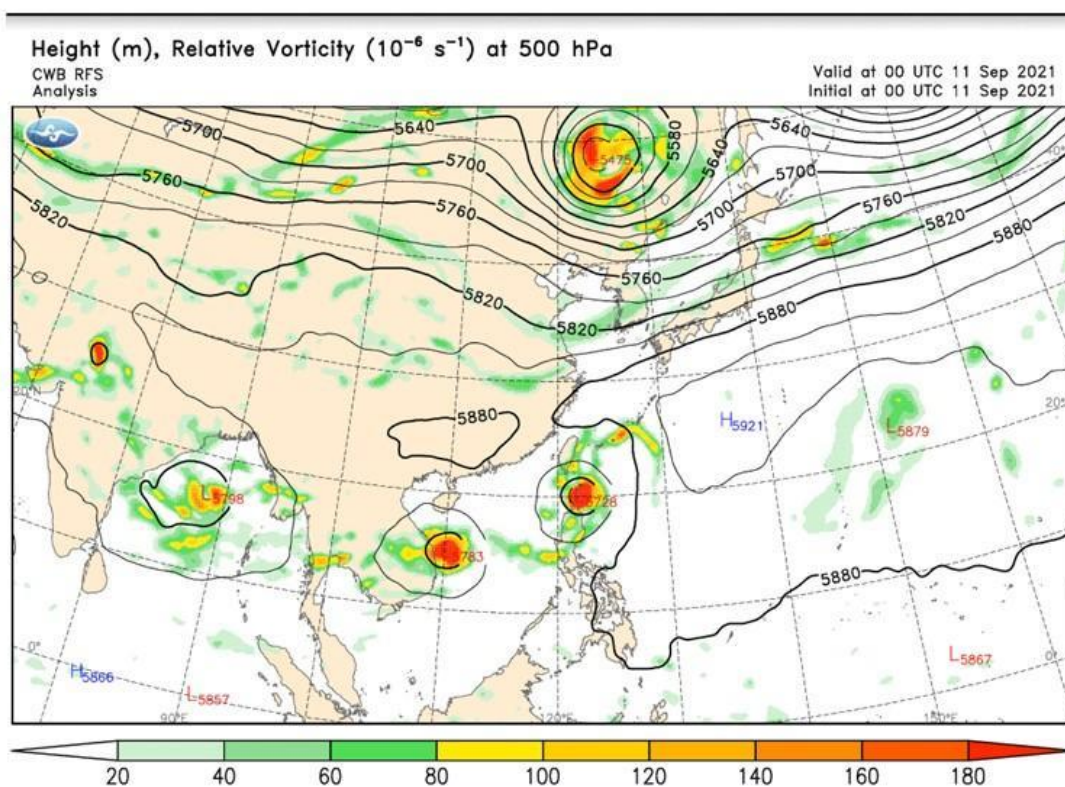
站 12 級、成功站 10 級。



圖 A2.4.13 110 年第 14 號颱風璨樹(CHANTHU, 警報期間為 9 月 10 日至 9 月 13 日) 路徑及警報示意圖(颱風中心定位為每 6 小時 1 次, 海上颱風警報期間為每 3 小時 1 次, 陸上颱風警報期間為每小時 1 次; 藍色圓點表示熱帶性低氣壓強度階段, 綠色和黃色颱風符號則分別表示輕度和中度颱風的階段; 橘色標籤顯示為每日上午 8 時颱風中心位置及日期)。

Fig. A2.4.13 Track and information of the Typhoon waring of Typhoon CHANTHU (waring period from September 10 to September 13, 2021). Except for the waring period, tropical cyclone center is located every 6 hours. During the waring period, tropical cyclone center is located every 3 hours (sea warning) and 1 hour (land warning). The light blue circles and the green Typhoon symbols represent the stage of tropical depression and tropical storm, respectively. The yellow and red Typhoon symbols represent the stage of Typhoon, while the red ones representing a stronger stage of Typhoon. The orange rectangles indicate the location of tropical cyclone center at 0800 LST every day, and the blue rectangles demonstrate the information of Typhoon waring.

(a)



(b)

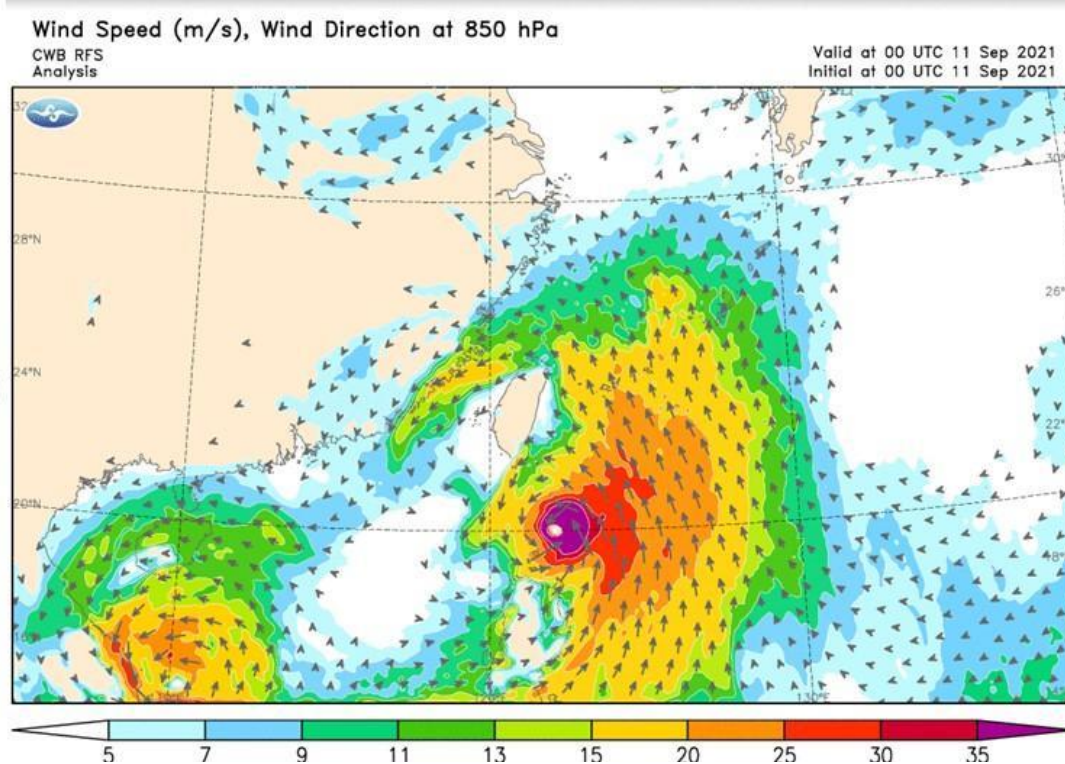


圖 A2.4.14 110 年 9 月 11 日 00 UTC 之(a) 500 hPa 高度、渦度場與(b) 850 hPa 風場。

Fig. A2.4.14 Analysis field from the regional model of CWB at 0800 LST September 11, 2021.  
(a) 500 hPa height (contours, m), relative vorticity (shaded,  $10^{-6} \text{ s}^{-1}$ ), and (b) 850 hPa wind speed (shaded,  $\text{m s}^{-1}$ ) and wind direction (arrows).

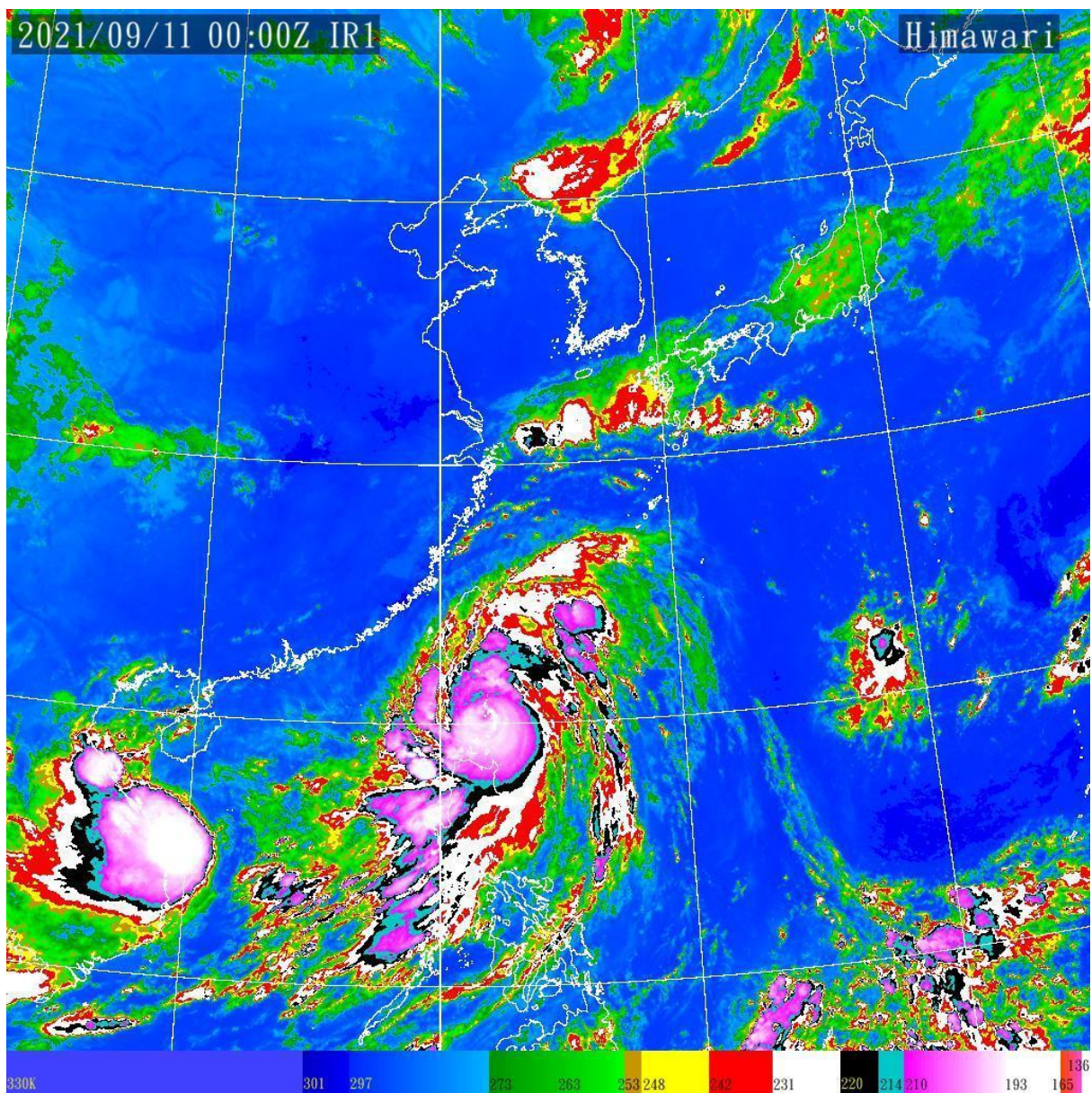


圖 A2.4.15 110 年 9 月 11 日 8 時(LST)之紅外線雲圖。

Fig. A2.4.15 Color-enhanced infrared satellite image at 0800 LST September 11, 2021.

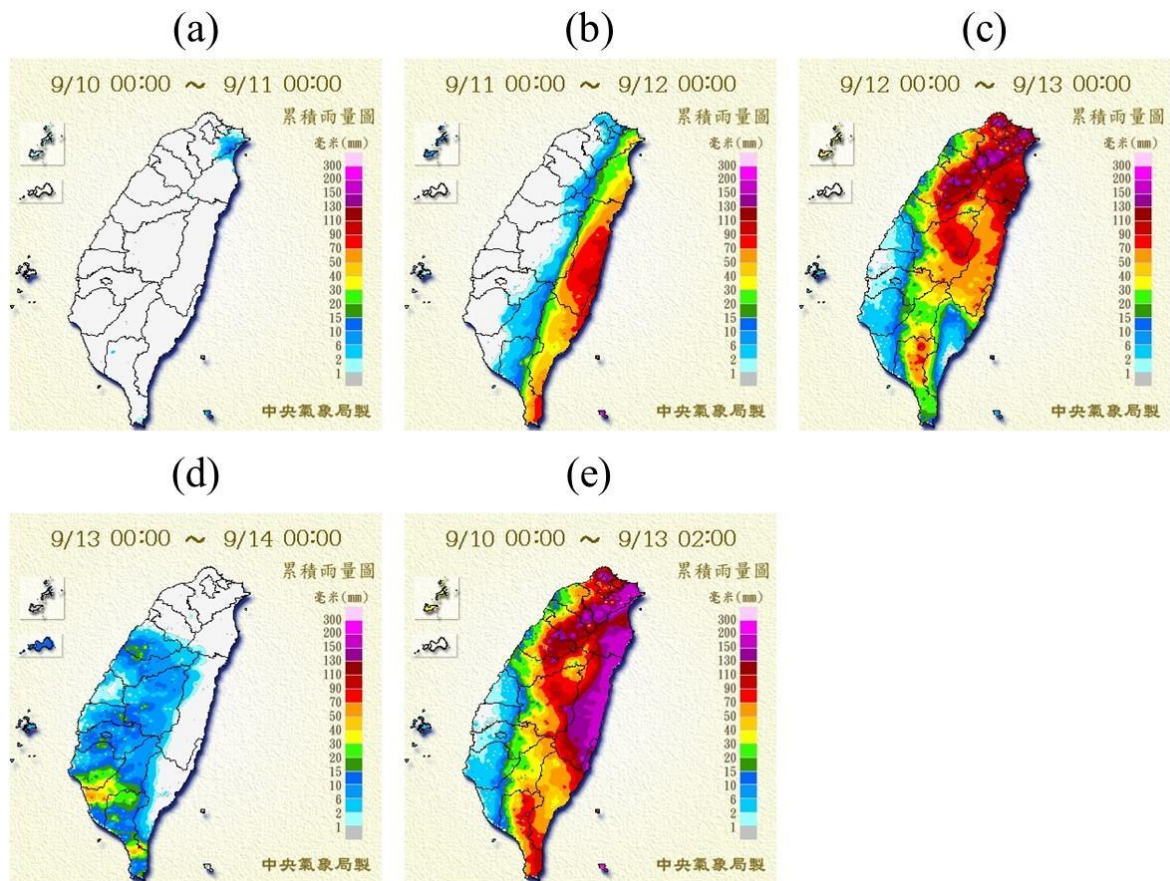


圖 A2.4.16 110 年第 14 號璨樹颱風警報期間累積雨量圖：(a)9 月 10 日(b)9 月 11 日(c) 9 月 12 日(d) 9 月 13 日(e) 9 月 10 日 0 時至 9 月 13 日 2 時總累積雨量。

Fig. A2.4.16 One-day accumulated rainfall during the waring period of Typhoon CHANTHU for (a) September 10, (b) September 11, (c) September 12, and (d) September 13. (e) Total accumulated rainfall during the waring period, from 0000 LST September 10 to 0200 LST September 13, 2021.

## 5、圓規颱風(KOMPASU，警報期間 10 月 10 日至 10 月 12 日) Tropical Storm KOMPASU, waring period from October 10 to October 12

110 年第 18 號颱風圓規(國際命名：KOMPASU)於 10 月 8 日 14 時生成於菲律賓東方海面(颱風中心位置與移動路徑見圖 A2.4.17)，生成初期位於菲律賓東方至南海的大範圍低壓帶中，由於結構仍處於調整階段，先以偏北方向移動(圖 A2.4.18a)，直至 10 月 9 日下午起，在副熱帶高壓導引下，開始轉向西北移動(圖 A2.4.18b 至圖 A2.4.18d)，逐漸朝巴士海峽接近，由於颱風附近海面的海水熱含量較高(圖 A2.4.19)，強度因此稍增強，近中心最大風速由 18 公尺/秒稍增強至 23 公尺/秒，七級風暴風半徑為 120 公里。

圓規颱風於 10 月 10 日起朝西北西轉偏西方向移動，於 10 月 11 日至 12 日清晨通過巴士海峽，此期間颱風雖然鄰近呂宋島陸地，但由於周圍海水熱含量較高，颱風仍得以持續發展，形成明顯的環流中心及螺旋雨帶(圖 A2.4.20)，近中心最大風速增強至 28 公尺/秒，七級風暴風半徑擴大為 250 公里，11 日 23 時颱風中心位於鵝鑾鼻南方約 330 公里的海面上，為颱風最接近臺灣之時間點。颱風於 10 月 12 日上午通過巴士海峽後，持續向西移動，逐漸遠離臺灣，並於 13 日下午登陸海南島，隨後 14 日 20 時於東京灣減弱為熱帶性低氣壓。颱風在通過南海時，因脫離呂宋島陸地的影響且於海面上結構重整，強度稍增強且一度增強至風速 30 公尺/秒，登陸海南島後才逐漸減弱。

圓規颱風外圍環流於 10 月 10 日開始影響臺灣陸地，本局依據預報資料研判，暴風半徑有影響巴士海峽的機率，於晚間 20 時 30 分發布海上颱風警報，提醒巴士海峽航行及作業船隻嚴加戒備；11 日由於颱風持續以時速 20 公里向西移動，颱風暴風半徑亦有擴大的趨勢，警戒區域新增為巴士海峽及東沙島海面，11 日晚間 20 時颱風暴風圈進入巴士海峽時，近中心風速達 28 公尺/秒，七級風暴風半徑為 250 公里；12 日清晨颱風逐漸通過巴士海峽，亦逐漸遠離臺灣近海海域，因此於 12 日上午 8 時 30 分解除海上颱風警報。警報期間共發布 13 報颱風警報，警報發布時序見圖 A2.4.17。

在颱風外圍環流影響之下，10 月 10 日北部、東半部地區及屏東山區有短暫陣雨，雨勢越晚越明顯，宜蘭縣清水於該日累積雨量 72 毫米(逐日雨量圖如圖 A2.4.21)。11 日颱風逐漸進入巴士海峽東南側，臺灣附近東北風強勁，降雨較顯著的區域多集中在桃園以北、東半部地區、恆春半島及西半部山區，並出現大雨或豪雨等級的降雨量，尤其在宜蘭縣翠峰湖及鄰近之臺中市南湖圈谷的降雨最為明顯。

颱風於 10 月 12 日通過巴士海峽並逐漸進入東沙島海面後，盛行風轉為強勁之偏東風，桃園以北、東半部地區、恆春半島及西半部山區的降雨仍持續累積中，尤以花蓮、臺東地區及屏東山區的雨勢最為顯著，其中亦伴隨短延時強降雨。12 日當日累積雨量出現最大降雨紀錄為屏東縣西大武山 883.5 毫米，另外花蓮縣天祥的 532.5 毫米也達到超大豪雨標準。統計自 10 月 10 日至 12 日 8 時止出現的最大總累積雨量為宜蘭縣翠峰湖 746.5 毫米及鄰近的臺中市南湖圈谷 709.5 毫米，花蓮縣最大累積雨量亦超過 600 毫米，臺東縣、恆春半島則逾 300 毫米，總累積雨量分布如圖 A2.4.22 所示。

在風力觀測方面，圓規颱風發展於低壓帶中，除颱風七級風暴風半徑廣達 250 公里之外，其外圍環流範圍寬廣，且伴隨較強的風勢。颱風於 11 日通過臺灣南方海面時，適逢大陸高壓南下至中國華北一帶，加強臺灣週遭之氣壓梯度，使得颱風北側強風現象更加明顯，導致臺南以北、東半部地區及各離島的沿海空曠地區普遍出現強陣風，其中又以中部以北沿海、澎湖、金門及馬祖受到臺灣海峽地形影響，風勢更為強勁。統計 10 日至 12 日期間，本局蘭嶼氣象站觀測到 16 級陣風，平地氣象站則於彭佳嶼、東吉島及恆春出現最大陣風 12 級，馬祖亦出現 11 級陣風。



圖 A2.4.17 110 年第 18 號颱風圓規(KOMPASU，警報期間 10 月 10 日至 10 月 12 日)路徑及警報示意圖(颱風中心定位為每 6 小時 1 次，警報期間為每 3 小時 1 次，藍色圓點表示熱帶性低氣壓強度階段，綠色颱風符號則表示輕度颱風的階段；橘色標籤顯示為每日上午 8 時颱風中心位置及日期)。

Fig. A2.4.17 Track and information of the typhoon warning of Tropical Storm KOMPASU (waring period from October 10 to October 12, 2021). Except for the warning period, tropical cyclone center is located every 6 hours. During the warning period, tropical cyclone center is located every 3 hours (sea warning) and 1 hour (land warning). The light blue circles and the green Typhoon symbols represent the stage of tropical depression and tropical storm, respectively. The orange rectangles indicate the location of tropical cyclone center at 0800 LST every day, and the blue rectangles demonstrate the information of Typhoon warning.

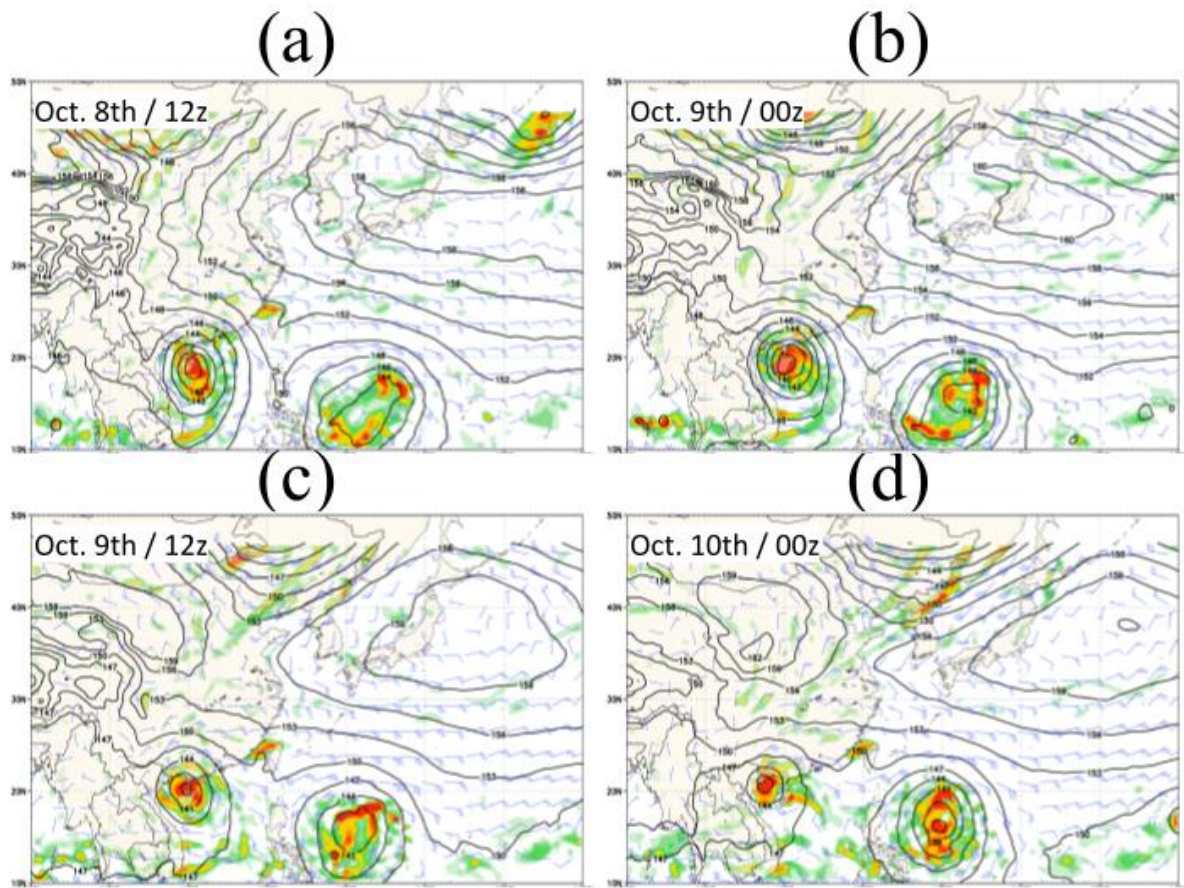


圖 A2.4.18 850 百帕高度場(等值線)、渦度場(色階)、及風場(風向為箭頭，風速為色階所示)，時間分別為 110 年(a)10 月 8 日 20 時(LST)、(b)10 月 9 日 8 時(LST)、(c)10 月 9 日 20 時(LST)、(d)10 月 10 日 8 時(LST)。

Fig. A2.4.18 Analysis field of the 850 hPa height (contours, m), relative vorticity (shaded, 10-6 s<sup>-1</sup>), and wind (arrows). (a) 2000 LST October 8, (b) 0800 LST October 9, (c) 2000 LST October 9, and (d) 0800 LST October 10, 2021.

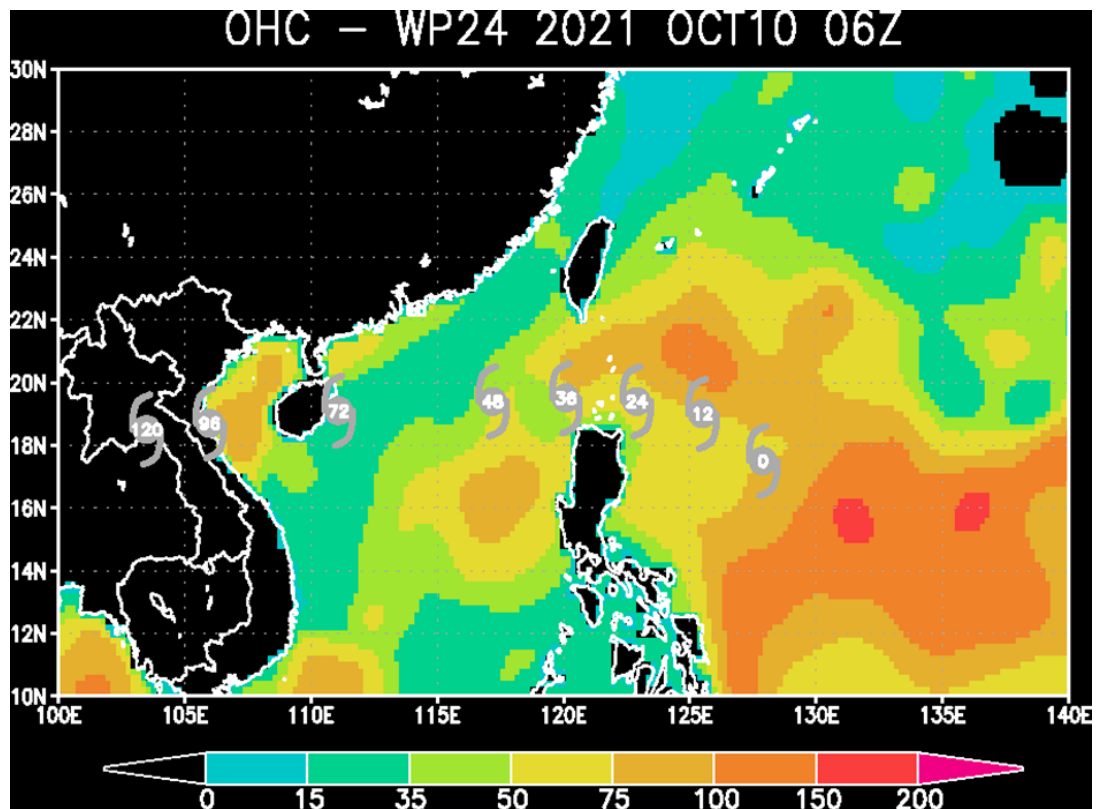


圖 A2.4.19 110 年 10 月 10 日 14 時(LST)海水熱含量分布圖(資料取自 CIRA 網頁)。  
Fig. A2.4.19 Analysis field of the ocean heat content from CIRA at 1400 LST October 10, 2021.

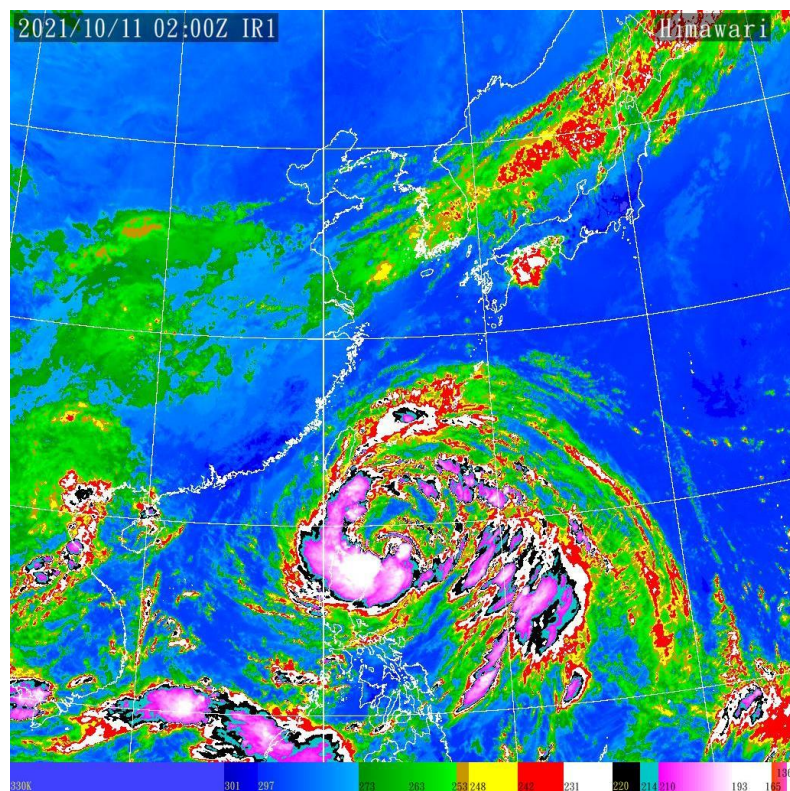


圖 A2.4.20 110 年 10 月 11 日 10 時(LST)之紅外線雲圖。  
Fig. A2.4.20 Color-enhanced infrared satellite image at 1000 LST October 11, 2021.

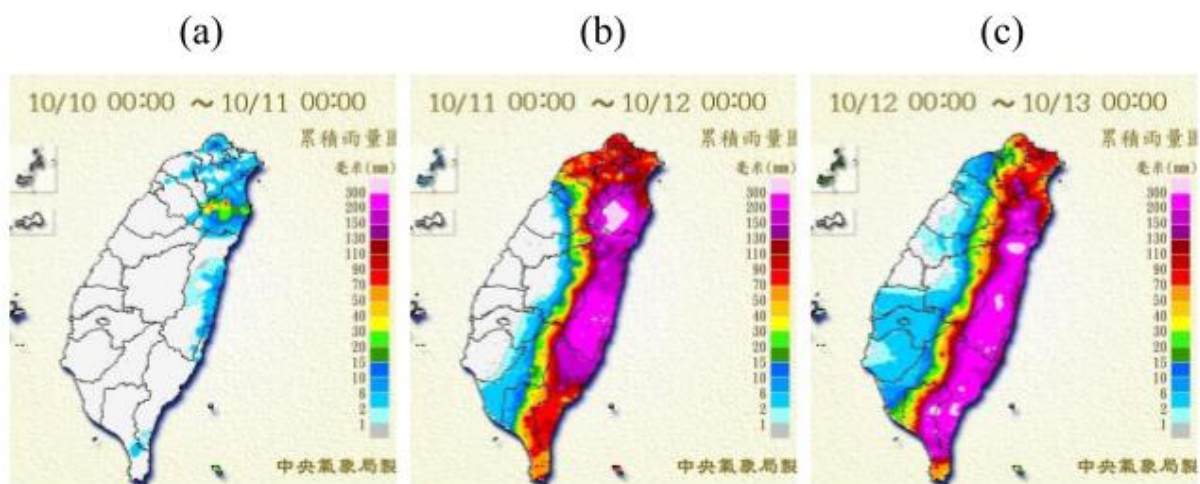


圖 A2.4.21 110 年第 18 號颱風圓規警報期間累積雨量圖：(a)10 月 10 日(b)10 月 11 日(c)10 月 12 日。

Fig. A2.4.21 One-day accumulated rainfall during the warning period of Typhoon KOMPASU for (a) October 10, (b) October 11, and (c) October 12, 2021.

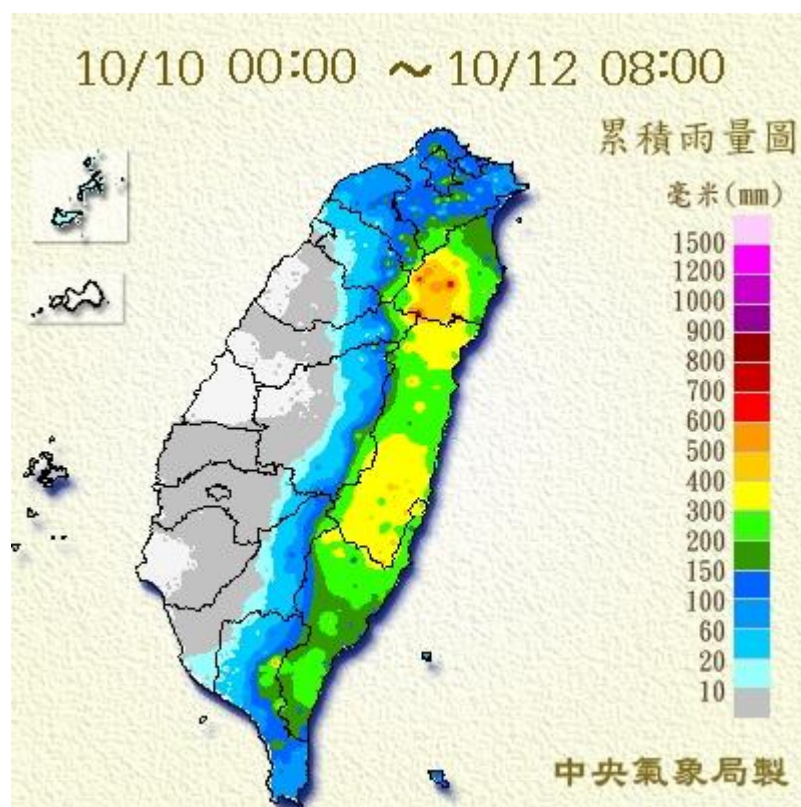


圖 A2.4.22 110 年第 18 號颱風圓規警報期間(10 月 10 日 0 時至 10 月 12 日 8 時)總累積雨量圖(色階為大間距)。

Fig. A2.4.22 Total accumulated rainfall during the warning period, from 0000 LST October 10 to 0800 LST October 12, 2021.

### 三、出版品 Publications

表 A2.1 110 年出版品一覽表  
Table A2.1 List of Publications (2021).

| 出版品名稱             | 出版月份   |
|-------------------|--------|
| 資料浮標觀測年報-108 年    | 110.06 |
| 潮汐觀測資料年報-109 年    | 110.03 |
| 氣候資料年報-地面部分-109 年 | 110.06 |
| 氣候資料年報-高空部分-109 年 | 110.06 |
| 111 年潮汐表          | 110.08 |
| 太陽黑子觀測報告第 146 期   | 110.01 |
| 太陽黑子觀測報告第 147 期   | 110.08 |
| 天文日曆 2022         | 110.11 |
| 天文月曆 2022         | 110.11 |
| 109 年地震年報         | 110.09 |
| 氣象學報第 56 卷第 1 期   | 110.09 |

#### 四、大事紀 Important Events

表 A4.1 110 年大事紀概述表  
Table A4.1 Summary of important events(2021).

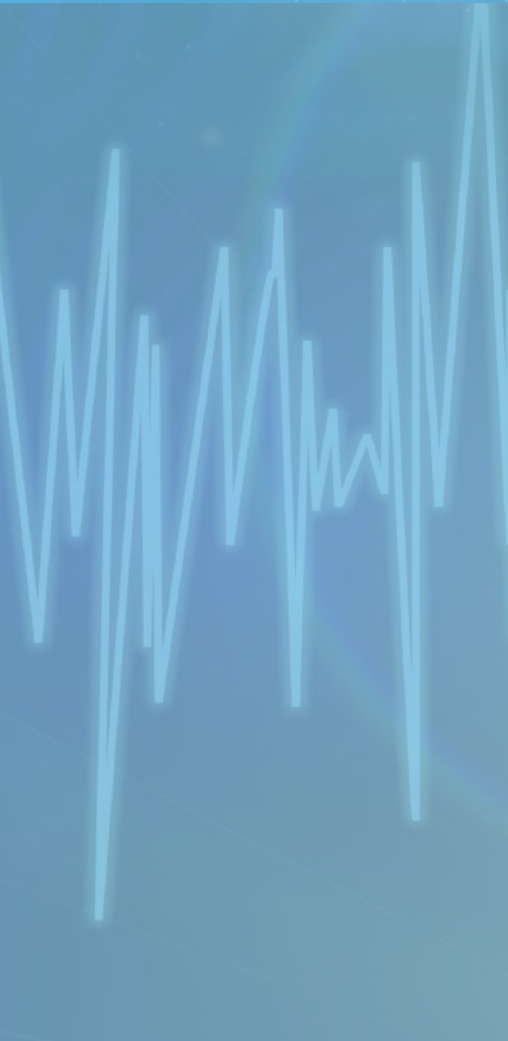
| 月 | 日     | 星期  | 重要記事                                                                                                    |
|---|-------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 5     | 二   | 交通部科技產業會報下正式設置「氣象產業小組」，由鄭明典局長擔任小組召集人。                                                                   |
| 1 | 6     | 三   | 本局辦理「氣象願景擘劃及政策共識會議」，由鄭明典局長主持，邀請國際氣候發展智庫趙恭岳執行長演講，並安排公民審議專家學者李翰林講座介紹民主審議過程、葉懿倫主任報告氣象願景工作坊培訓演練成果，本局一級主管與會。 |
| 1 | 20    | 三   | 本局鄭明典局長參加中央研究院環境變遷研究中心「人為氣候變遷專題中心」及「空氣品質專題中心」揭牌典禮暨啟動茶會。                                                 |
| 1 | 25    | 一   | 蔡英文總統至本局鞍部氣象站關心同仁並了解業務，由鄭明典局長率業務相關同仁接待並簡報。                                                              |
| 2 | 8     | 一   | 本局鄭明典局長應邀出席與環保署、台電公司等單位共同召開為因應空氣品質不良相關應變作為所開之記者會，說明造成空氣品質不良的可能氣象因素。                                     |
| 2 | 17-18 | 三-四 | 交通部陳彥伯政次參訪本局臺中防災降雨雷達站、臺中大肚自動氣象站及新竹氣象站。                                                                  |
| 2 | 23    | 二   | 本局舉行春季展望記者會，發布「春雨偏少至正常，氣溫接近正常」新聞稿 1 則。                                                                  |
| 3 | 9     | 二   | 本局於宜蘭氣象站舉行「地面氣候自動觀測系統」啟用儀式，由鄭明典局長主持，邀請謝信良前局長擔任貴賓，本局第二組李育棋組長等同仁觀禮。                                       |
| 3 | 10    | 三   | 交通部林佳龍部長至本局拍攝「一日氣象局員工」影片。                                                                               |
| 3 | 15-16 | 一-二 | 交通部王國材政次參訪本局臺中防災降雨雷達站、大雅自動氣象站、臺中氣象站及玉山氣象站。                                                              |
| 3 | 21    | 日   | 本局鄭明典局長應邀，擔任【在萬物相聯中對話-民生公共物聯網特展】321 氣象節特別活動之專家導覽活動主講人。                                                  |
| 3 | 29    | 一   | 本局與國立臺灣大學簽署合作協議，雙方攜手建構地球科學合作平臺，共譜科技研發、人才培育、產業應用、環境永續及國際接軌 5 大合作願景。                                      |
| 4 | 1     | 四   | 鄭明典局長應科技部邀請，參加財團法人國家實驗研究院及轄下國家太空中心主辦之「國衛七號台美共同指導委員會第 14 次會議」。                                           |

|   |       |     |                                                                                                                                                                                 |
|---|-------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 19    | 一   | 鄭明典局長、馮欽賜副局長及秘書室伍婉華簡任技正參加「林佳龍部長歡送會」。                                                                                                                                            |
| 4 | 26    | 一   | 交通部祈文中常務次長蒞局視導本局業務。                                                                                                                                                             |
| 4 | 30    | 五   | 本局舉行梅雨季記者會，發布「今年梅雨雨量偏少至正常」新聞稿 1 則。                                                                                                                                              |
| 4 | 30    | 五   | 氣象預報中心與美國大學大氣研究聯盟互動式遠距學習系統(UCAR-COMET)教育訓練專家 Tsvetomir Ross-Lazarov 以及國家颶風中心國家海洋暨大氣總署(NOAA NHC)氣象專家 Daniel Brown 等人進行 IBF(Impact Based Forecast)線上教案討論視訊會議，由黃椿喜副主任及劉人瑋課長代表視訊出席。 |
| 5 | 5     | 三   | 本局辦理「高雄氣象站異地新建案」工程動土典禮，由鄭明典局長主持並邀請立法委員、市政府代表、地方民意代表及仕紳共同見證下舉行。                                                                                                                  |
| 5 | 6     | 四   | 鄭明典局長參加交通部「氣候變遷運輸部門減緩與調適推動小組」110 年第 1 次會議。                                                                                                                                      |
| 5 | 8     | 六   | 本局臺灣南區氣象中心協辦農委會水土保持局臺南分局「河樂融融，水保 PARTY 玩很大 GOGOGO!」活動，於臺南市河樂廣場擺攤，提供民眾體驗「水漲船高」自製教具，並宣導颱風暴潮科普知識及暴潮預警燈號。                                                                           |
| 5 | 17    | 一   | 因應嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情警戒提升為第 3 級，本局臨時召開「嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)第 21 次防疫工作會議」，由程家平副局長主持，本局各單位及附屬氣象測報機構與會。決議自即日起本局各單位採部分人員居家、異地及分流上班、線上會議及停止參觀活動等措施。                                 |
| 5 | 27、31 | 五、一 | 為加強汛期颱風或大規模豪雨期間與地方政府溝通，氣象預報中心辦理縣市政府連線會議演練，第 1 場次共 14 縣市參與，第 2 場次共 6 縣市參與。                                                                                                       |
| 6 | 15-17 | 二-四 | 本局舉辦「第四屆臺灣與西北太平洋全球預報系統發展國際研討會」，由鄭明典局長主持，程家平副局長、本局相關單位人員及國內、外專家學者出席。                                                                                                             |
| 6 | 16    | 三   | 本局與臺灣氣候服務聯盟籌備秘書處以「因應氣候變遷調適及淨零碳排目標之氣候服務定位與合作策略」為題，舉辦專家諮詢會議，由該聯盟籌備會陳泰然主任委員(前國立臺灣大學副校長)與本局程家平副局長共同主持。                                                                              |
| 6 | 29    | 二   | 本局舉行颱風季展望記者會，發布「夏季偏熱，侵臺颱風個數正常」新聞稿 1 則。                                                                                                                                          |
| 6 | 29    | 二   | 本局配合「向海致敬」政策，啟用「海岸遊憩看風險」資訊網，提供沿海遊憩風險、衝浪、潛水海況資訊及相關機關海象警示管理作業，並於                                                                                                                  |

|   |                 |               |                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                 |               | 本局官網宣傳推廣。                                                                                                                                                                   |
| 7 | 1 起             | 四             | 本局臺灣南區中心辦理「風雨 1911-庶民視角下的歷史大颱風」特展。                                                                                                                                          |
| 7 | 7、<br>20-<br>22 | 三、<br>二-<br>四 | 本局與美國國家海洋暨大氣總署/地球系統研究實驗室/全球系統實驗室(NOAA/ESRL/GSL)共同召開「臺美氣象預報系統發展技術合作協定之期中審查會議」，因受疫情影響，由我方 6 個單位及美方 7 個單位以視訊方式進行 10 場次會議。                                                      |
| 7 | 13-<br>15       | 二-<br>四       | 亞太經合會召開「2021 年亞太經合會氣候視訊研討會(APEC Climate Symposium)及亞太氣候中心工作小組視訊會議(APCC Working Group Meeting)」，本局由程家平副局長、馮欽賜副局長、林雨我主任秘書及相關人員代表出席。                                           |
| 7 | 20              | 二             | 交通部王國材部長至本局關心烟花颱風動態並參觀氣象預報中心、氣象資訊中心及地震測報中心，以及聽取相關業務簡報。                                                                                                                      |
| 7 | 20              | 二             | 本局發布「守護臺灣～完成鄉鎮氣象站網」新聞稿 1 則。歷時 14 年，投入新臺幣近 2 億 9 千萬元，建置完成全臺鄉鎮自動氣象站網，汰換及增設共計 576 座自動觀測站，更有效地發揮監測與蒐集鄉鎮尺度天氣觀測資料之綜效。                                                             |
| 8 | 15-<br>17       | 日-<br>二       | 本局臺灣南區氣象中心舉辦「天氣之子」線上夏令營共 2 梯次，共 40 名學員參加。                                                                                                                                   |
| 8 | 18              | 三             | 本局與財團法人國際合作發展基金會(國合會)於本局舉行「合作備忘錄(MOU)簽署儀式」，由鄭明典局長及項恬毅秘書長代表雙方簽署，雙方相關人員出席觀禮。                                                                                                  |
| 8 | 20              | 五             | 臺灣氣候服務聯盟籌備會召開「臺灣氣候服務聯盟會員(成立)大會」，邀請交通部祁文中次長、行政院能源及減碳辦公室林子倫副執行長、行政院環境保護署沈志修副署長及鄭明典局長致詞，程家平副局長演講「我國氣候服務發展之現況與展望」及行政院環境保護署黃偉鳴副主任演講「溫室氣體減量的挑戰與策略」，本局由第一組呂佩玲組長及氣象科技研究中心洪景山主任代表出席。 |
| 8 | 23              | 一             | 臺灣與菲律賓共同簽署「臺菲地質災害研究及減災合作瞭解備忘錄」，由我國駐菲律賓代表處與本局，以及菲國駐臺馬尼拉經濟文化辦事處與菲律賓科技部火山地震研究所四方共同完成。                                                                                          |
| 8 | 24              | 二             | 本局舉辦「健康氣象跨域服務記者會」，與衛生福利部國民健康署及中央研究院，透過異域結盟推出「健康氣象」資訊服務。                                                                                                                     |
| 8 | 27              | 五             | 本局舉行秋季展望記者會，發布「秋季氣溫正常至偏暖、雨量正常至偏多」新聞稿 1 則。                                                                                                                                   |
| 9 | 2               | 四             | 辦理 110 年度「氣象資訊服務於綠能領域之跨域應用」工作坊，邀請 11 家綠能相關業者共同討論公私部門合作方向與框架，以加速氣象資訊在                                                                                                        |

|    |           |     |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |           |     | 綠能產業的創新應用。                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9  | 10        | 五   | 交通部王國材部長至本局氣象預報中心關心璨樹颱風警報及預報作業。                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9  | 10        | 五   | 交通部督導視察新屋氣象站及本局業務，因應疫情改採視訊方式辦理。交通部由航政司何淑萍司長領隊，偕部外專家國立中央大學副校長劉振榮教授、地球科學系郭陳濤教授及交通部同仁 3 人參與；本局由馮欽賜副局長率隊，案關單位及新屋氣象站同仁共 18 人與會。                                                                                                                                                  |
| 10 | 7         | 四   | 本局鄭明典局長至行政院第 3772 次會議報告「中央氣象局高速運算電腦未來規劃」。                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10 | 18        | 一   | 交通部祁文中次長出席本局與臺灣氣候服務聯盟(TCSP, Taiwan Climate Services Partnership)及中華經濟研究院共同舉辦「第二屆臺灣氣象產業論壇暨第四屆氣候服務工作坊」，並致詞期勉為我國未來溫室氣體減量與氣候變遷調適及企業綠色轉型，提供更全面完整的支援。                                                                                                                             |
| 10 | 21-22     | 四-五 | 本局、亞太經合會氣候中心(APCC)、中華經濟研究院及國際氣候發展智庫，共同舉辦第二屆「亞太氣候服務國際研討會 (APCSW 2021)」線上會議，以「邁向淨零之路：以氣候服務強化氣候韌性與永續發展」為主題，邀請全球氣候專家參與交流。                                                                                                                                                       |
| 10 | 25        | 一   | 本局舉辦「VOTE2 技術交流視訊會議(VOTE2 Project 1-C Enhancement of Typhoon Forecast Guidance and Verification)」，由氣象預報中心黃椿喜副主任及賴冠良課長代表出席，菲律賓大氣地球物理和天文服務管理局(PAGASA)由子計畫負責人 Mr. Juanito S. Galang 及預報員 Mr. Robb P. Gile 與會。會中菲方展示其颱風預報作業系統 PISTON 近況，本局將持續輔導菲方有關強度預報指引 WAIP 模組升級及確立未來交流工作事項。 |
| 10 | 26-28     | 二-四 | 本局舉辦「110 年天氣分析與預報研討會」暨「農漁健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊計畫成果發表會」，邀請蔡清彥前局長、中央研究院王寶貫院士及鄭明典局長擔任特邀講座；行政院科技會報辦公室副執行秘書李育杰博士、行政院能源及減碳辦公室副執行長林子倫博士分別擔任關鍵議題講座。                                                                                                                                   |
| 11 | 3         | 三   | 本局鄭明典局長及程家平副局長至行政院農業委員會參加「氣候變遷農業部門調適及淨零排放系列座談會啟動記者會」。                                                                                                                                                                                                                       |
| 11 | 6、12-14 日 | 二   | 本局配合教育部辦理「2021 第二屆臺灣科學節」參加博物館科學市集活動，分別於 110 年 11 月 6 日由臺中氣象站在國立自然科學博物館參展，以及 11 月 12 日至 14 日由臺北局本部在國立臺灣科學教育館參展。                                                                                                                                                              |
| 11 | 8         | 一   | 本局召開「臺美氣象預報系統發展技術合作協定」第 33 號執行辦法期末驗收初審會議，由程家平副局長主持，經濟部水利署、行政院農業委員會水土保持局及本局相關單位代表與會，美方由專案窗口廖文偉博士代表參加實體會議，其餘美方人員以遠端視訊方式參與，審查 8 大工作                                                                                                                                            |

|    |    |   |                                           |
|----|----|---|-------------------------------------------|
|    |    |   | 項目之本(110)年度工作成果及下(111)年度工作規劃報告。           |
| 11 | 24 | 三 | 本局舉行冬季展望記者會，發布「冬季氣溫接近正常、雨量正常至偏少」新聞稿 1 則。  |
| 12 | 15 | 三 | 本局鄭明典局長與新北市政府謝政達副市長共同簽署「地震預警合作備忘錄」。       |
| 12 | 24 | 五 | 本局舉行年終記者會，發布「明年第 1 季氣溫正常，雨量正常至偏少」新聞稿 1 則。 |



Central  
Weather  
Bureau

