

# 中央氣象署動力統計氣候預測系統產品

預測起始月份：2025 年 03 月

主要預測對象：東亞與西北太平洋的季風 (2025 年 4-6 月)

臺灣溫度、雨量 (2025 年 4-6 月，2025 年 7-9 月)

製作單位：中央氣象署氣象海象氣候組

## 1. 前言

中央氣象署在「氣候變異與劇烈天氣監測預報系統發展計畫」支持下自民國 91 年開始進行以數值模式為骨幹的短期氣候預測系統，於 98 年度發展完成第一版預測系統(簡稱 CWB 2-tier CFS\_v1)並上線作業。隨著大氣環流模式的隨時間的進步，本署第一代模式的解析度不足以解析颱風及季內震盪等易造成臺灣地區災害的系統，因此本署在民國 100 年起推動為期 6 年的「災害性天氣監測與預報作業建置計畫」中使用新版的全球大氣動力模式，並與 GFDL MOM3 建置海氣耦合模式。兩個模式於 106 年起正式上線作業，分別為第二代動力統計氣候預報系統 CWB 2-tier CFS\_v2 及第一代海氣耦合氣候預報系統 CWA 1-tier CFS。原來採用 CWB 2-tier CFS\_v2 進行預報，從 2020 年 12 月開始改為 CWA 1-tier CFS。

兩個模式的差異在於 CWB 2-tier CFS\_v2 使用觀測海溫，而 CWA 1-tier CFS 採用模式預報海溫，每 24 小時大氣模式與海洋模式進行資料交換。CWA 1-tier CFS 的大氣模式解析度與 CWB 2-tier CFS\_v2 大氣模式相同為 T119L40(水平方向約為 110 公里,垂直方向 40 層)，海洋模式解析度在水平方向南北緯 10 度內約為 0.33 度，到南北緯 30 度區間慢慢遞增到 1 度，垂直方向 40 層，最深到 5400 公尺。

目前臺灣溫度和雨量預測是利用 ECMWF-SEAS5 的模式預報資料建立測站和預測模式資料之間的統計關係，根據這些關係可利用全球預測結果推估測站的預測值，這種根據大尺度資料推估小範圍甚至單點氣候變數的變化量稱為「統計降尺度方法」(statistical downscaling method)。

因為臺灣的氣候變異主要是受到東亞與西北太平洋季風變異的影響，本報告展示的 CWA 1-TIER CFS 產品在大尺度方面將僅呈現東亞與西北太平洋季風區第一季(未來 1-3 個月)的預測結果，內容包括東亞季風區之海溫、低層風場、雨量、氣溫之變化趨勢；在臺灣氣候方面則呈現第一季及第二季(未來 4-6 個月)雨量和氣溫的變化趨勢。由於預測結果的實用性參考價值隨預測時間增長下降，氣候預測的應用必須要有適當的工具，也就是要有可運用氣候變異統計特性及可處理氣候預測不確定性的應用模式才能合理的使用氣候預測資訊。

本次預測使用的前端觀測資料的截止日期為 2025 年 03 月 15 日，第一季的預測對象為 2025 年 4-6 月的氣候狀態相對於歷史氣候(1991-2020)平均值的偏差，又稱為距平，第二季的預測對象則為 2025 年 7-9 月。

## 2. 全球海溫距平預報

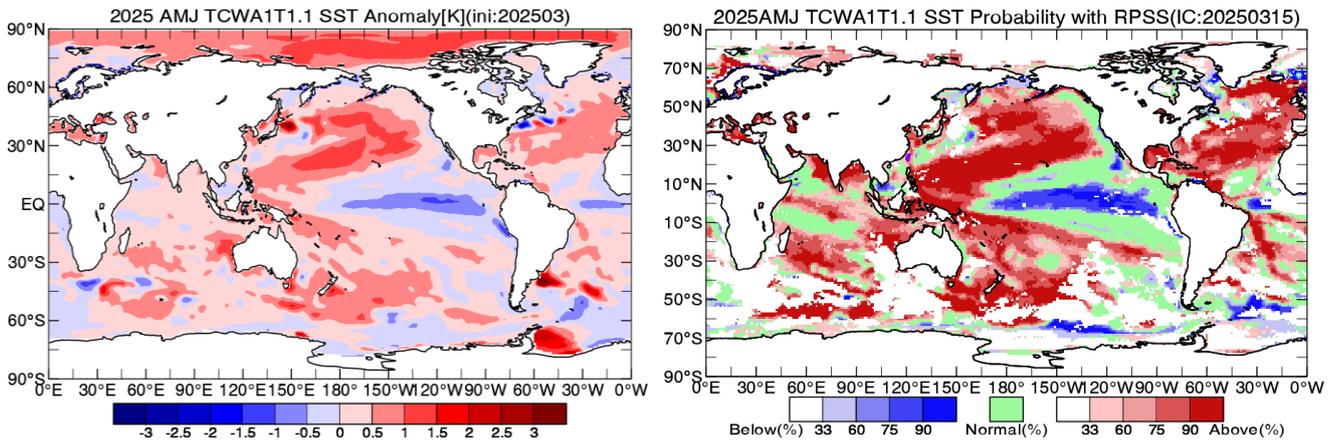


圖 1. 2025 年 4-6 月海表面溫度預測。(a)海溫相對於 1991-2020 氣候平均值的距平值，(b)經統計檢定判斷預測技術過濾之後的三分類(「A」偏高、「N」正常、「B」偏低)機率。

圖 1 為 CWA 1-TIER CFS 預測 2025 年 4-6 月海溫預報距平場(圖 1a)及經統計檢定判斷預測技術過濾之後的三分類(「A」偏高、「N」正常、「B」偏低)機率預報結果。預測技術的判定根據是依照世界氣象組織(WMO 2002)規範的 Ranked Probability Skill Score (RPSS)， $RPSS > 0$  表示預報技術高於隨機。預測結果顯示負距平大部分在中東太平洋及南半球高緯度海域，其餘大部分為正距平，其中以北太平洋海域有較強的正距平區域。統計檢驗結果(圖 1b)顯示，西北太平洋、北大西洋及印度洋大部分區域有較大範圍的偏高訊號，正常訊號分布在東太平洋區域，偏低訊號集中在赤道中東太平洋，臺灣附近的海溫屬於正常至偏高訊號。

## 3. 東亞與西北太平洋季風

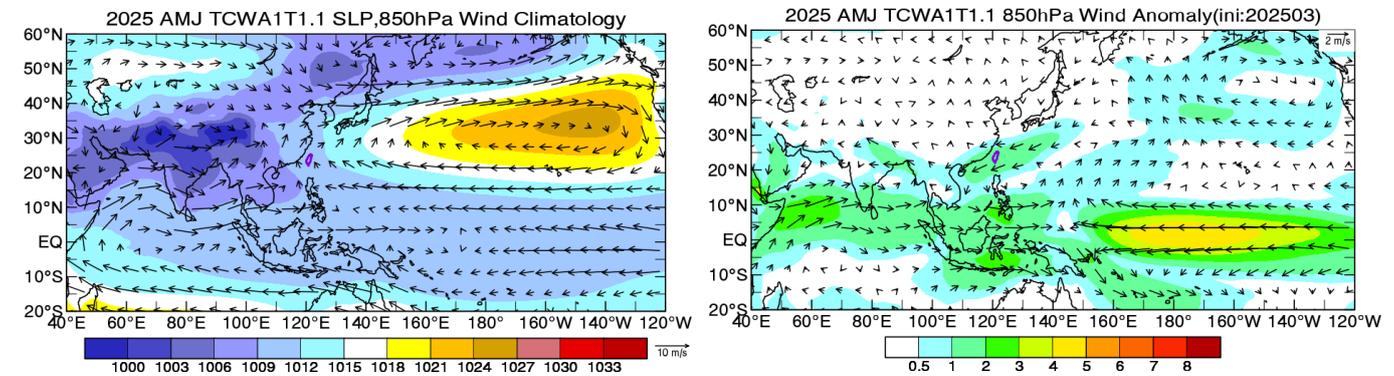


圖 2. 850 hPa 風場之 (a) 模式對歷史上 30 年(1991-2020) 的 4-6 月預測結果平均值與 (b) 2025 年 4-6 月距平之預測結果。彩色陰影為風速值，單位：每秒米(m/s)，(a) 氣候平均值的間距：10m/s，(b) 距平值的間距為 1m/s。

圖 2a 為 CWA 1-TIER CFS 模式氣候平均值，是模式對歷史上 30 年(1991-2020)的 4-6 月預測結果的平均值；圖 2b 則為 CWA 1-TIER CFS 預測 2025 年 4-6 月 850 hPa 風場的系集平均值與模式氣候平均值的差值，或稱為距平預測值。對照圖 2a 與 2b 來看，可對模式預測的環流變異有比較清楚的概念。模式氣候值(圖 2a)顯示 4-6 月環流特徵，在北太平洋地區，副熱帶太平洋高壓環流延伸至 110°E 附近，裏海附近亦存在一個反氣旋，印度洋跨赤道流與副熱帶太平洋高壓環流在中南半島處合流，進入中國地區。台灣地區受太平洋副高的影響以東南風為主。預測的 850 hPa 風場(圖 2b)顯示在東北太平洋有反氣旋環流距平，而菲律賓區域則存在氣旋環流距平，赤道太平洋有較強的東風區域，北印度洋則為西風區，兩者在海洋大陸東交匯。臺灣附近區域受菲律賓氣旋環流影響，呈現東北風距平。

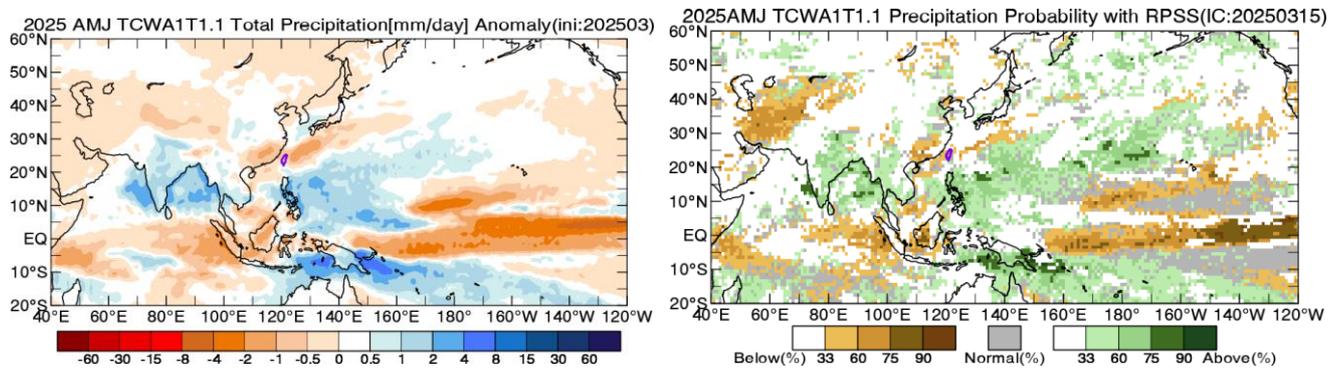


圖 3. 2025 年 4-6 月雨量預測。(a) 距平值，(b) 經統計檢定判斷預測技術過濾之後的三分類(「A」偏溼、「N」正常、「B」偏乾)機率。

圖 3a 為 CWA 1-TIER CFS 預測 2025 年 4-6 月之雨量距平，圖 3b 為經統計檢定判斷預測技術過濾之後的三分類(「A」偏溼、「N」正常、「B」偏乾)機率預報結果。預測技術的判定根據是依照世界氣象組織(WMO 2002)規範的 Ranked Probability Skill Score (RPSS)， $RPSS > 0$  表示預報技術高於隨機。圖 3a 顯示，降雨的正距平分布主要在北印度洋及菲律賓至海洋大陸周邊區域，其餘大部分為負距平，正距平較強的區域分布在爪哇島區域，負距平較強的區域在中東太平洋，臺灣屬於負距平區域。統計檢驗(圖 3b)顯示降雨機率分布，降雨偏溼區域主要在海洋大陸周邊、南亞、菲律賓至北太平洋部分區域，偏乾訊號較明顯的區域主要在赤道中東太平洋、北印度洋及中亞區域，正常訊號分布較為零散，主要在中東太平洋區域，臺灣區域屬於偏乾訊號。

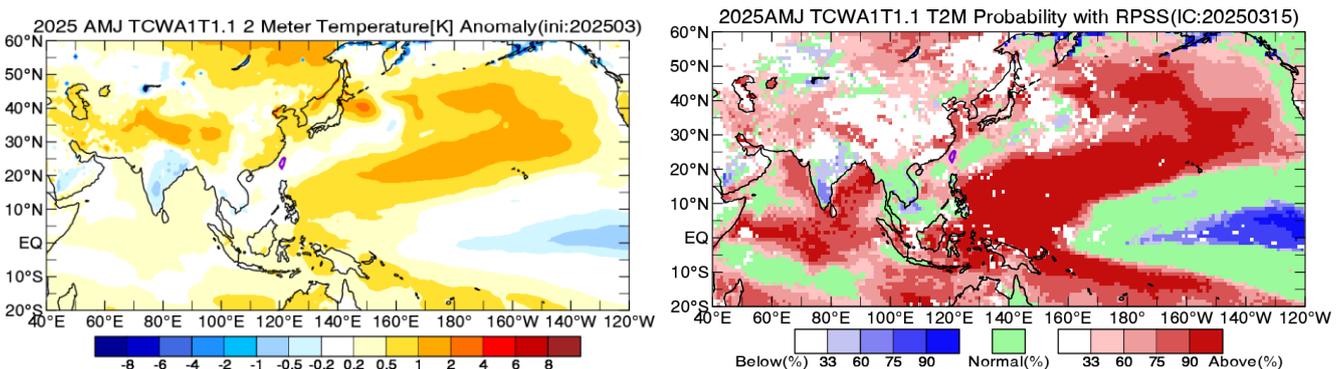
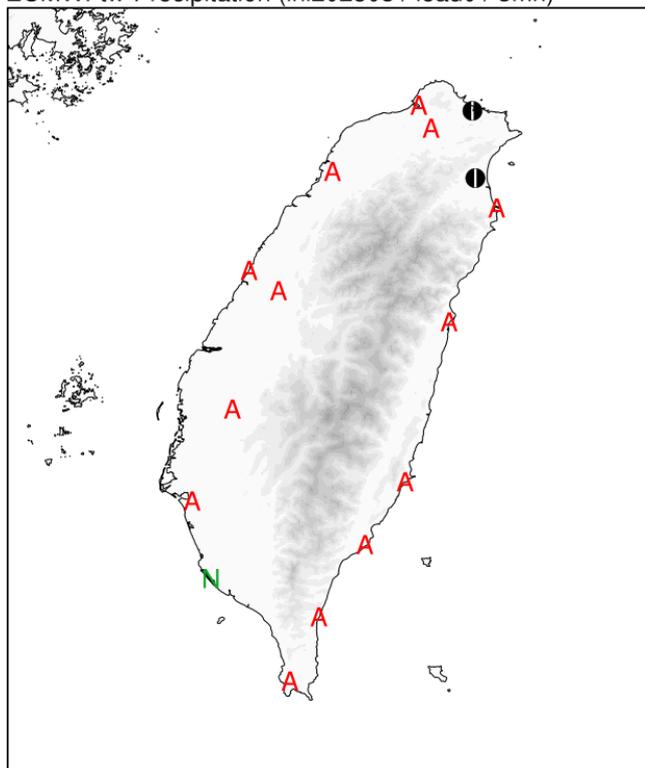


圖 4. 2025 年 4-6 月近地面氣溫預測。(a) 距平值，(b) 經統計檢定判斷預測技術過濾之後的三分類(「A」偏暖、「N」正常、「B」偏冷)機率。

圖 4a 為 CWA 1-TIER CFS 預測 2025 年 4-6 月之近地面(地面上 2 公尺，簡稱「2 米」)氣溫距平，圖 4b 為經統計檢定判斷預測技術過濾之後的三分類(「A」偏暖、「N」正常、「B」偏冷)機率預報結果。預測技術的判定根據是依照世界氣象組織(WMO 2002)規範的 RPSS 計算結果， $RPSS > 0$  表示預報技術高於隨機。圖 4a 顯示負距平主要分佈在赤道東太平洋及印度部分區域，其餘大部分為正距平，其中以亞洲大陸北部、日本東方的北太平洋區域有較強的正距平區域，白色區域的屬於微弱距平，接近氣候值，台灣屬於微弱距平區域。經統計檢驗判斷後的三分類預報(圖 4b)顯示 2 米溫度的分布，正常訊號較明顯的區域在東亞沿海及赤道中東太平洋兩側區域，偏冷訊號在赤道中東太平洋部分區域，其餘大部分為偏暖訊號，臺灣地區為偏暖訊號。

#### 4. 統計降尺度預報

ECMWFtw-Precipitation (ini202503 / lead0 / 3mn)



ECMWFtw-Precipitation (ini202503 / lead0 / 3mn)

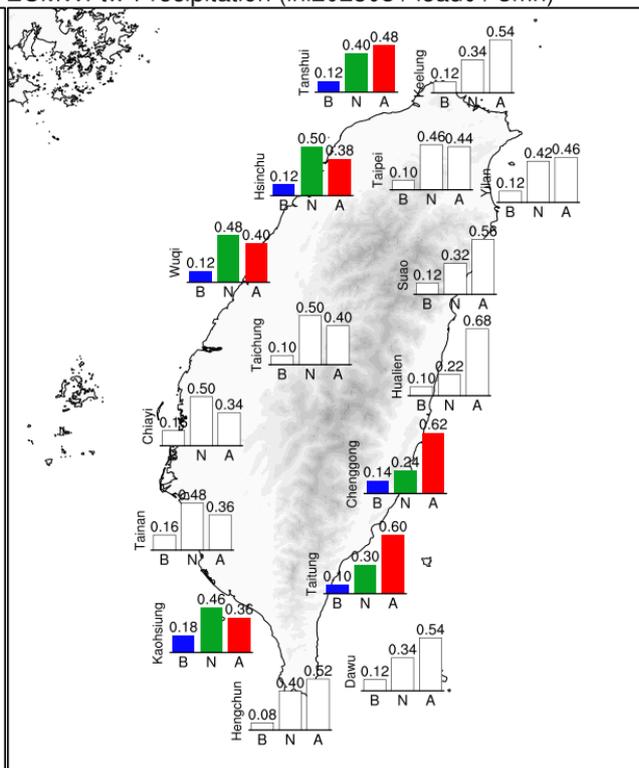
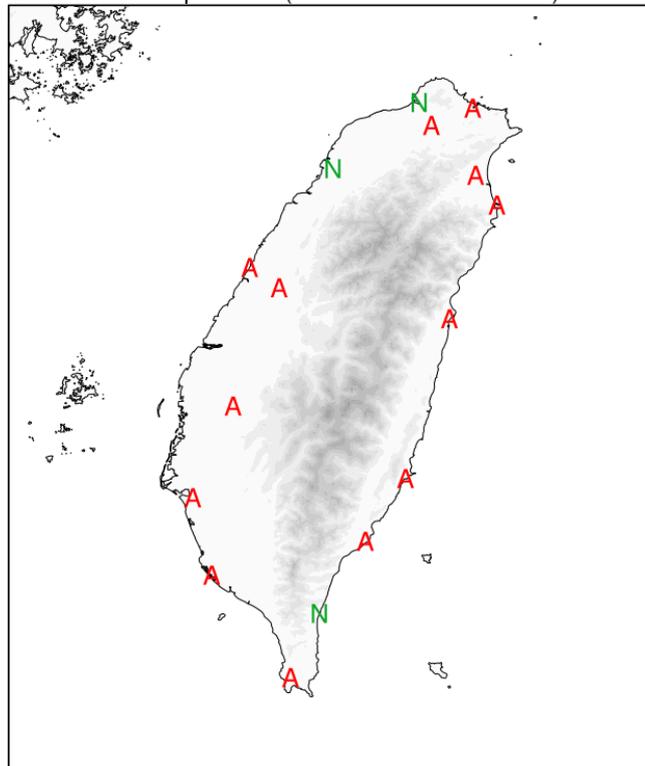


圖 5. 2025 年 4-6 月臺灣 16 個測站之雨量預測：(a) MME 預報類別(A：偏濕、N：正常、B：偏乾)，(b) 三分類(紅色：偏濕、綠色：正常、藍色：偏乾)之發生機率。

ECMWFtw-Temperature (ini202503 / lead0 / 3mn)



ECMWFtw-Temperature (ini202503 / lead0 / 3mn)

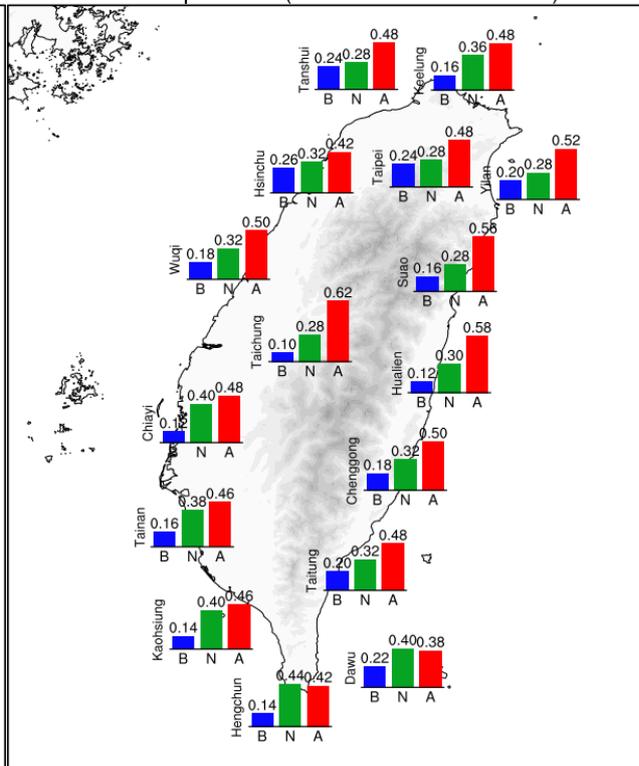


圖 6. 2025 年 4-6 月臺灣 16 個測站之氣溫預測：(a) MME 預報類別(A：偏暖、N：正常、B：偏冷)，(b) 三分類(紅色：偏暖、綠色：正常、藍色：偏冷)之發生機率。

圖 5 與圖 6 為 2025 年 4-6 月臺灣地區測站雨量及溫度的預測結果，採用歐洲中期天氣預報中心 (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, ECMWF) 第五代的季節預報系統-SEAS5 的預報產品於直接內插統計降尺度到台灣地區 16 個測站的溫度與雨量預報。

MME 的結果為根據系集平均計算三分類類別預報，採 GSS 之技術得分；降尺度機率預報是將這個別系集的結果轉換成三分類的機率預報，採 RPSS 之技術得分。圖中沒有顏色的預報，表示此測站在此月份的事後預報期間所做的校驗顯示為沒有預報技術，因此在預報作業提供參考時，對該測站在此月份的預報不具有預報信心。

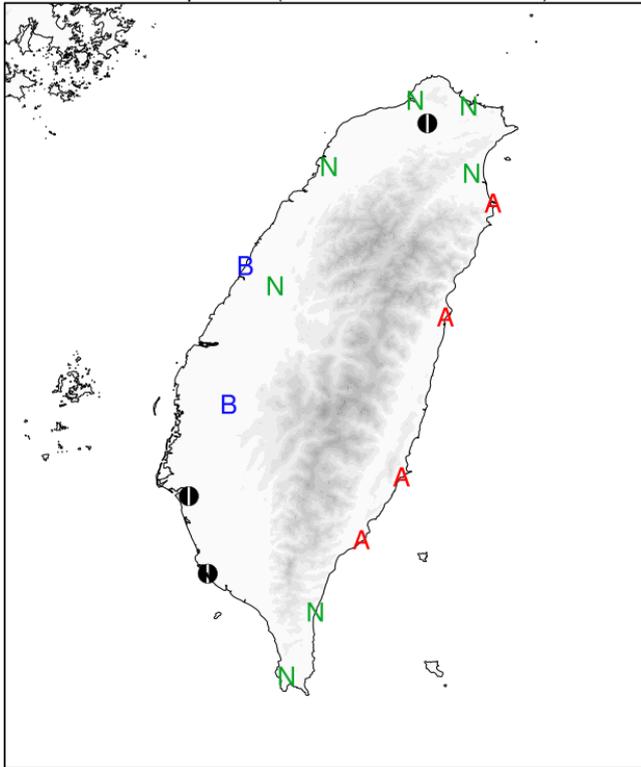
2025 年 4-6 月的 MME 雨量預測結果 (圖 5) 顯示基隆及宜蘭站沒有訊號，高雄站為正常訊號，其餘 13 個測站皆為偏濕訊號；三分類機率預測中，淡水、成功及臺東站為偏濕訊號，新竹、梧棲及高雄站為正常訊號，其餘 10 個測站沒有訊號。

2025 年 4-6 月的 MME 氣溫預測結果 (圖 6) 顯示除淡水、新竹及大武站為正常訊號外，其餘 13 個測站皆為偏暖類別；三分類機率預報中，大武及墾丁站為正常訊號外，其餘 14 個測站皆為偏暖類別。

圖 7 與圖 8 為 2025 年 7-9 月臺灣地區測站雨量及溫度的 MME 預測結果。雨量預測 (圖 7) 顯示，蘇澳、花蓮、成功及臺東站為偏濕訊號，梧棲及嘉義站為偏乾訊號，臺北、臺南及高雄站沒有訊號，其餘 7 個測站均為正常訊號。三分類機率預報中，蘇澳、花蓮、成功及臺東站為偏濕訊號，新竹及梧棲站為偏乾訊號，恆春站為正常訊號，其餘 9 站沒有訊號。

氣溫預測 (圖 8) 顯示全臺 16 個測站均為偏暖訊號；三分類機率預報中，全 16 個測站亦皆為偏暖類別。

ECMWFtw-Precipitation (ini202503 / lead1 / 3mn)



ECMWFtw-Precipitation (ini202503 / lead1 / 3mn)

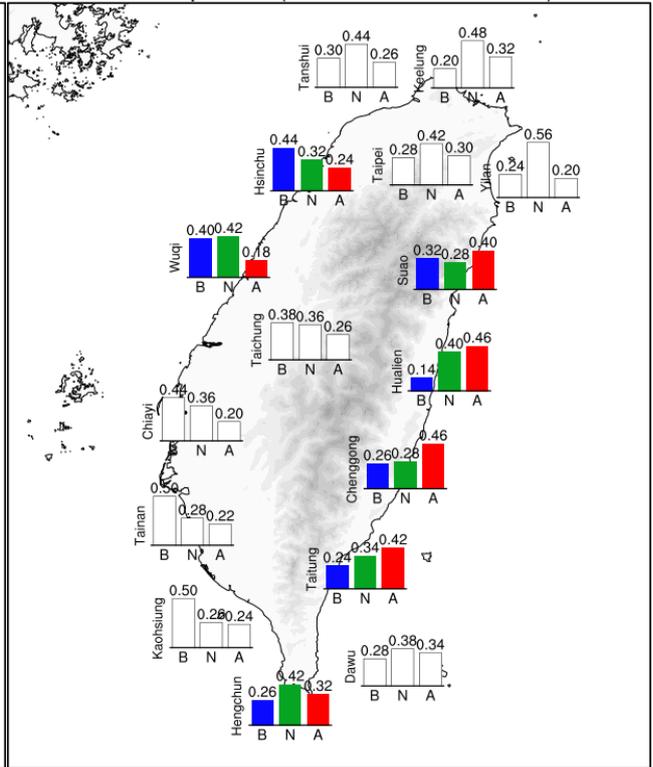
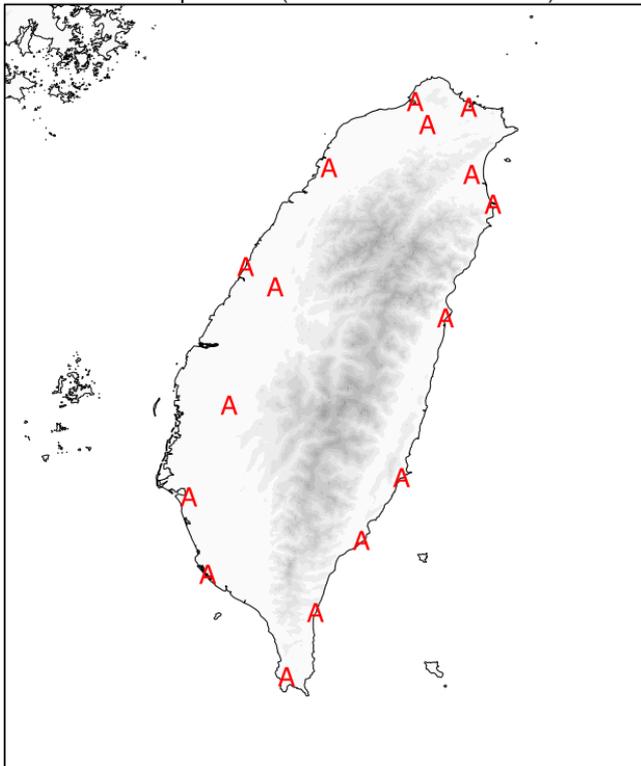


圖 7. 2025 年 7-9 月臺灣 16 個測站之雨量預測：(a) MME 預報類別(A：偏濕、N：正常、B：偏乾)，  
(b) 三分類(紅色：偏濕、綠色：正常、藍色：偏乾)之發生機率。

ECMWFtw-Temperature (ini202503 / lead1 / 3mn)



ECMWFtw-Temperature (ini202503 / lead1 / 3mn)

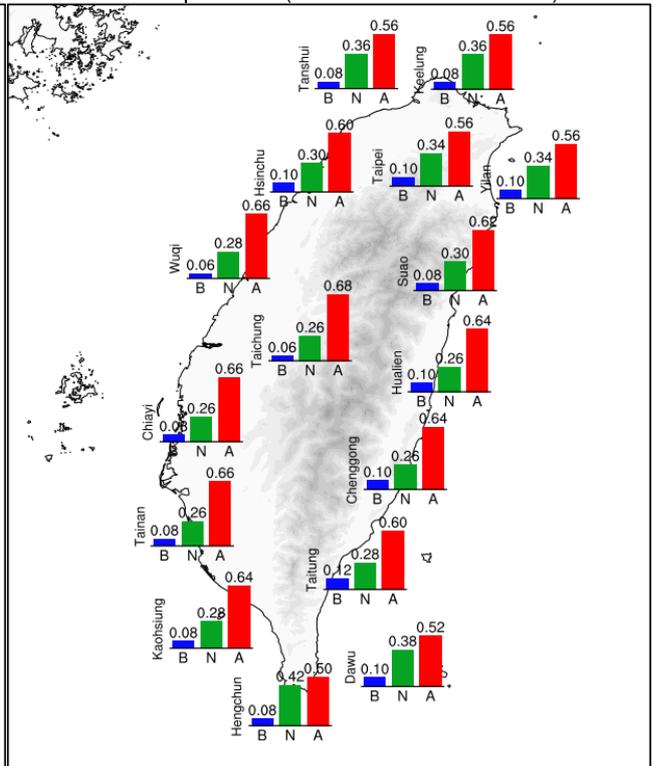


圖 8. 2025 年 7-9 月臺灣 16 個測站之氣溫預測：(a) MME 預報類別(A：偏暖、N：正常、B：偏冷)，  
(b) 三分類(紅色：偏暖、綠色：正常、藍色：偏冷)之發生機率。