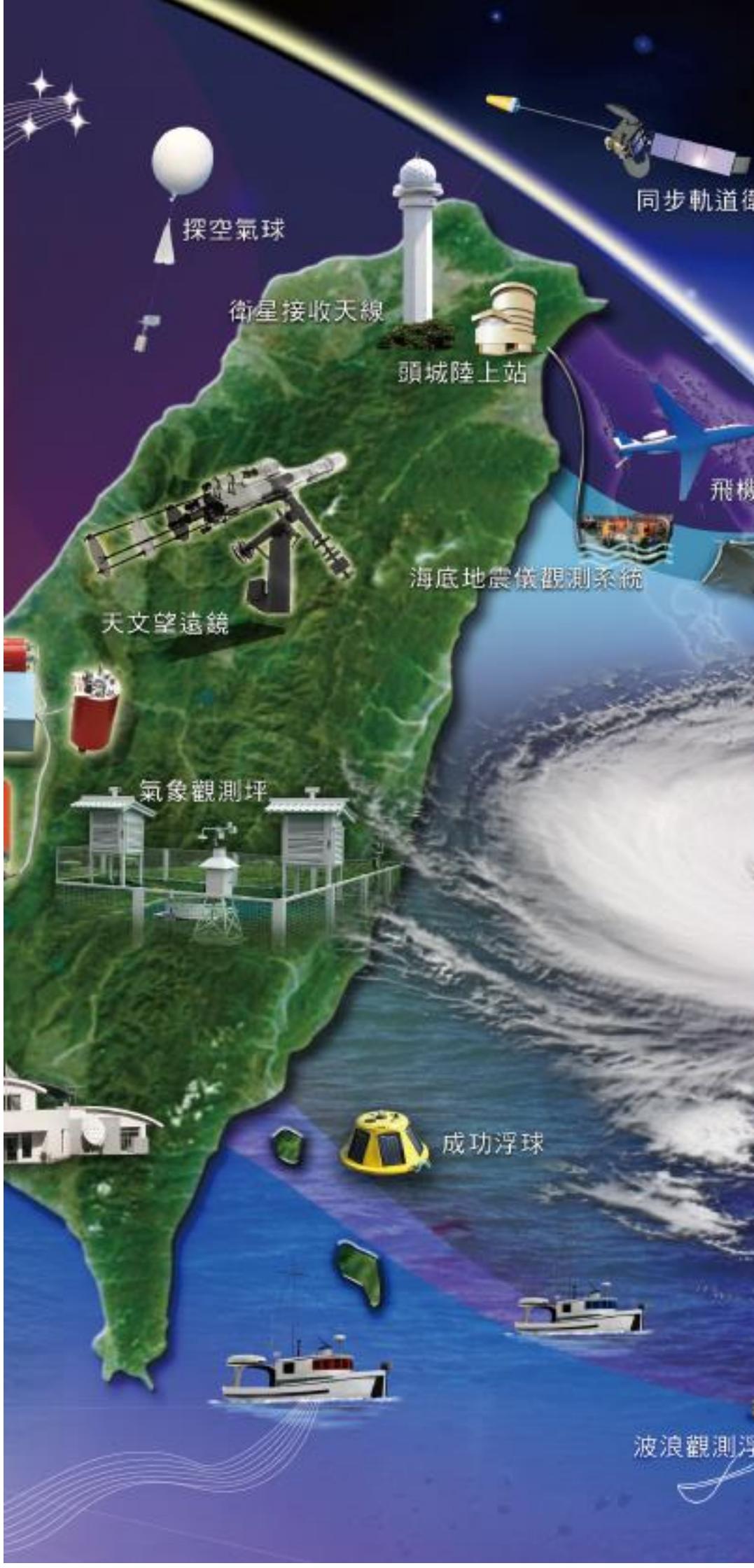


氣候年報



探空氣球

同步軌道衛星

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

Climate Monitoring

2021 Annual Report

波浪觀測浮標



中央氣象局 110 年氣候年報

目錄

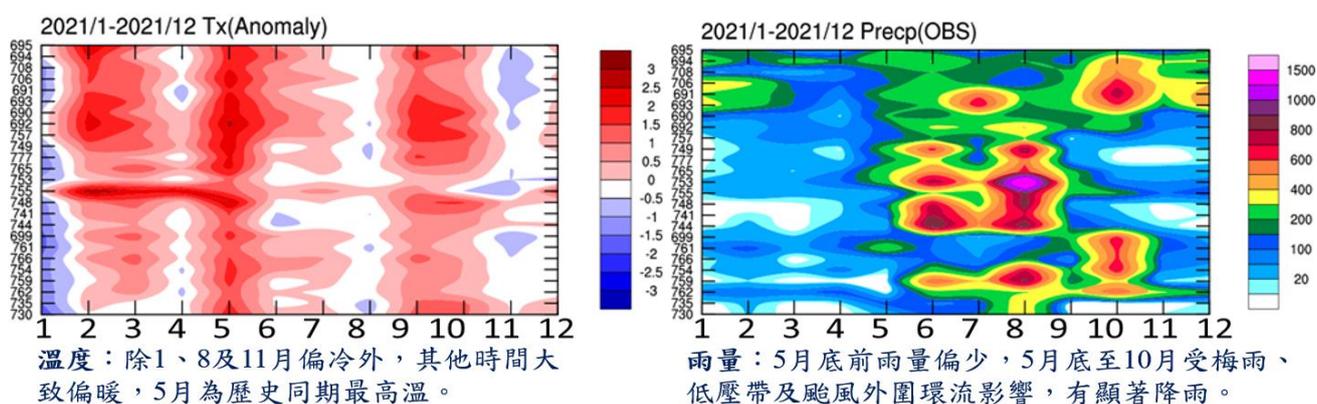
摘要.....	ii
一、 2021 年全年氣候概況.....	1
(一)氣溫	1
(二)雨量	1
(三)降雨日數.....	1
(四)日照時數.....	2
(五)高低溫日數、大雨及豪雨日數.....	2
二、 季節特徵	8
(一) 冬季(2020 年 12 月至 2021 年 2 月)	8
(二) 春季(2021 年 2 月至 4 月).....	11
(三) 梅雨季(2021 年 5 月至 6 月).....	13
(四) 夏季(2021 年 7 月至 8 月).....	15
(五) 秋季(2021 年 9 月至 11 月).....	17
三、 氣候系統	19
(一) 聖嬰現象.....	19
(二) 東亞冬季風.....	21
(三) 東亞夏季風.....	22
(四) 颱風.....	23
四、 全球氣候變遷.....	25
(一) 氣溫	25
(二) 雨量	27
(三) 二氧化碳濃度.....	28
(四) 北半球海冰.....	29
五、 氣候摘要	30
(一) 2021 年氣候摘要表	30
(二) 2021 年臺灣重大氣候異常及氣候事件	32
(三) 2021 年全球重大天氣氣候事件.....	33
六、 附錄：名詞與定義	34

摘要

回顧 2021 年，臺灣全年均溫攝氏 24.3 度，較氣候平均值高出 0.4 度，為臺灣氣象紀錄上第 7 暖；年累積雨量 1997.4 毫米，約為氣候平均值的 92%(較氣候值少 165.2 毫米)。

分季來看，2021 年季節特徵(如下圖)為除 1、8 及 11 月偏冷外，其他時間大致偏暖，5 月為歷史同期最高溫；5 月底至 10 月受梅雨、低壓帶及颱風外圍環流影響，有顯著降雨。

臺灣 2021 年季節特徵	
冬春季(1月~4月)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 1月偏冷，春季(2至4月)為同期偏暖第7名。 ➢ 春雨(2至4月)偏少，累積雨量為同期第5少雨。
梅雨季(5月~6月)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 5月上中旬太平洋高壓持續偏強，氣溫極端偏高，5月下旬季風環流逐漸建立，5月底至6月受3波滯留鋒面影響。
夏季(7月~8月)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 7月下旬至8月上旬臺灣位於低壓帶，中南部雨量偏多；因各地降雨時間長，夏季整體平均氣溫正常至偏暖。
秋季(9月~11月)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 9月及10月分別受璨樹及圓規颱風影響，有較大雨勢；10月中旬後受東北風影響，降雨以迎風面為主。除11月偏涼外，氣溫大致偏暖。
全年(1月~12月)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 全臺均溫為史上第7高溫，降雨量約氣候值的9成。



2021 年逐月均溫標準化距平(左圖，單位：標準差)及雨量(右圖，單位：毫米)，縱軸為 25 個氣象站代碼(詳細對照表，請參考表 1.1.1)，由上至下依序為東北部、北部、中部、南部、東部及東南部，橫軸為月份。

大尺度海氣環流方面，2021 年與 2020 年同為反聖嬰年，惟 2021 年的冷海溫區域偏向近赤道東太平洋；2020/2021 年冬季東亞季風系統南下影響勢力略偏弱；太平洋副熱帶高壓強度略偏強，惟位置較偏東、偏北，季風低壓帶亦偏北；2021 年西北太平洋颱風生成數、侵臺颱風個數，皆較氣候平均值少。

一、2021 年全年氣候概況

2021 年臺灣氣溫為 1947 年以來的第 7 名高溫，雨量偏少

臺灣，位於副熱帶的美麗之島，西臨全球最大的陸塊-歐亞大陸，東接最為廣闊的太平洋，處在季節變化多元、多樣性的亞洲季風系統中。根據長期氣候資料統計之氣候平均值，顯示臺灣平地(名詞定義見第六章附錄)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 2162.6 毫米，為溫暖而多雨的海島型氣候。

(一)氣溫

以 13 個平地測站的平均代表臺灣，2021 年的年均溫為攝氏 24.3 度，較氣候平均值高出 0.4 度(表 1.1.1)，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 15 站達該站歷史紀錄中前 10 名偏暖，玉山站更是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 年是自 1951 年以來最冷的一年，而 2020 年為最熱的一年(圖 1.1.1)。長期趨勢方面，除 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。

(二)雨量

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 1.1.1)；分析雨量距平值，以高雄站多出氣候值 632.2 毫米、蘇澳站減少 1202.2 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，2021 年臺灣平均年總雨量為 1997.4 毫米，比氣候值少 165.2 毫米，約為氣候值 2162.68 毫米的 92%。分析臺灣年總雨量的年際變化(圖 1.2.1)，顯示總年雨量自 1951 年後之年與年間變動相當顯著，且沒有明顯增加或減少的趨勢。

(三)降雨日數

2021 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(表 1.3.1)，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減少 44.7、33.0、47.3、45.2 及 39.8 日。此外，2021 年雨日偏少達該站前 10 名的測站多達 19 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(圖 1.3.1)，發現近 70 年的雨日有愈來愈少之趨勢，2021 年全臺 13 個平地氣象站平均雨日為 115.7 日，比氣候平均值減少 22.4 日。

(四)日照時數

2021 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(表 1.3.1)。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(圖 1.4.1)。

(五)高低溫日數、大雨及豪雨日數

根據 2021 年大雨及豪雨日數(名詞定義見表 1.5.1 下方說明)的統計表顯示，大雨日數中，僅高雄站年累積大雨日數達 10 日以上；大雨日的距平值方面，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；大雨日數少於氣候平均值的 12 站中，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；2021 年全臺 25 個主要測站中，僅阿里山站達到大豪雨等級以上。

極端高/低溫方面，2021 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減少 12.5 天最為顯著。

分析極端氣象指標的年際變化，以 13 個平地氣象站平均值代表臺灣，大雨日數無明顯變化趨勢，高溫日數約於 2000 年起有上升趨勢，於 2014 年後明顯增加；低溫日數則約由 1960 年代中期迄今呈現逐漸減少趨勢(圖 1.5.1、圖 1.5.2、圖 1.5.3)。

表 1.1.1 各氣象站年均溫及年雨量

期間		全年氣溫			全年雨量			
代碼	站名	年平均 (攝氏度)	距平值 (攝氏度)	氣溫排名 (自該年起)	年累積 (毫米)	距平值 (毫米)	降雨比 (%)	雨量排名 (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	0.3	10 (1936)	*2018.0	-726.4	73	-9 (1936)
706	蘇澳	23.3	0.5	5 (1982)	3233.0	-1202.2	72	-6 (1982)
691	鞍部	17.4	0.3	8 (1943)	3822.5	-874.5	81	
693	竹子湖	19.4	0.6	3 (1943)	3519.5	-624.4	84	
690	淡水	23.2	0.8	3 (1943)	1598.5	-474.1	77	
692	臺北	24.1	0.8	3 (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	25.5	0.1		2399.5	348.3	116	
762	蘭嶼	22.8	0.0		2632.0	-346.8	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 2021 年起調整為以 1991 年至 2020 年之 30 年資料計算。

表 1.3.1 各氣象站全年兩日及日照時數

期間		全年兩日			全年日照時數		
代碼	站名	年累積 (日)	距平值 (日)	兩日排名 (自該年起)	年累積 (小時)	距平值 (小時)	日照時數排名 (自該年起)
695	彭佳嶼	110	-44.7	-1 (1910)	1864.4	169.3	
694	基隆	166	-27.6	-4 (1947)	1495.0	178.0	8 (1947)
708	宜蘭	154	-35.3	-2 (1936)	1598.8	169.3	6 (1936)
706	蘇澳	175	-33.0	-1 (1982)	1431.0	0.8	
691	鞍部	185	-20.1	-8 (1943)	1075.8	128.2	4 (1994)
693	竹子湖	164	-25.6	-4 (1937)	1547.1	175.1	4 (1994)
690	淡水	106	-43.5	-2 (1943)	1759.1	184.6	
692	臺北	116	-47.3	-1 (1897)	1692.4	309.6	
757	新竹	72	-45.2	-1 (1938)	2046.7	203.1	
749	臺中	75	-37.2	-3 (1897)	2292.6	282.2	
777	梧棲	70	-18.3	-3 (1977)	*2408.1	264.6	3 (1977)
765	日月潭	118	-27.3	-7 (1942)	1829.5	220.5	
753	阿里山	142	-19.1	-5 (1934)	1617.9	125.5	
755	玉山	121	-26.1	-6 (1944)	*2258.9	242.0	
748	嘉義	92	-10.7		2351.3	283.4	4 (1969)
741	臺南	77	-7.6		2555.9	370.9	
744	高雄	91	3.7		2482.5	200.8	10 (1961)
699	花蓮	127	-24.2	-4 (1910)	1740.5	176.8	
761	成功	180	9.9		1734.2	197.1	
766	臺東	95	-30.1	-3 (1901)	1968.0	184.2	10 (1929)
754	大武	134	-11.5	-7 (1940)	2008.2	134.6	
759	恆春	112	5.8		2252.7	56.1	
762	蘭嶼	196	-13.5	-10 (1942)	1231.6	-137.3	
735	澎湖	41	-39.8	-1 (1897)	2306.6	287.4	9 (1926)
730	東吉島	47	-22.5	-4 (1963)	2382.1	207.3	9 (1969)
13 站平地站平均		115.8	-22.3	-2 (1947)	1971.3	203.6	4 (1947)

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 2021 年起調整為以 1991 年至 2020 年之 30 年資料計算。

表 1.5.1 各氣象站全年極端氣象指標

氣象站	大雨日數 ^註		豪雨日數 ^註		大豪雨 日數 ^註	超大豪 雨日數 ^註	高溫日數 ($\geq 35^{\circ}\text{C}$)		低溫日數 ($\leq 10^{\circ}\text{C}$)	
	年累積 (日)	距平值 (日)	年累積 (日)	距平值 (日)			年累積 (日)	距平值 (日)	年累積 (日)	距平值 (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:中央氣象局於 2020 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 2021 年起調整為以 1991 年至 2020 年之 30 年資料計算。

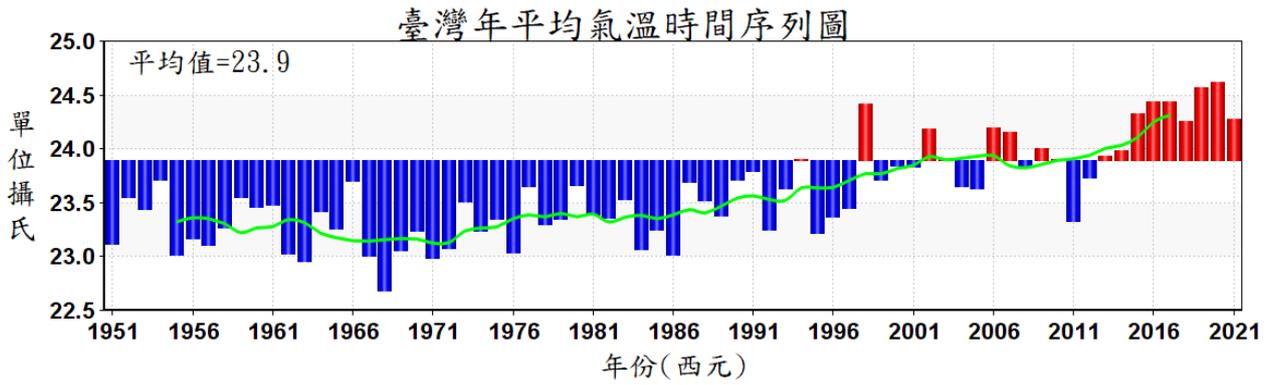


圖 1.1.1：臺灣年平均氣溫的年際變化圖，氣候平均值攝氏 23.9 度，實線為 9 年滑動平均。

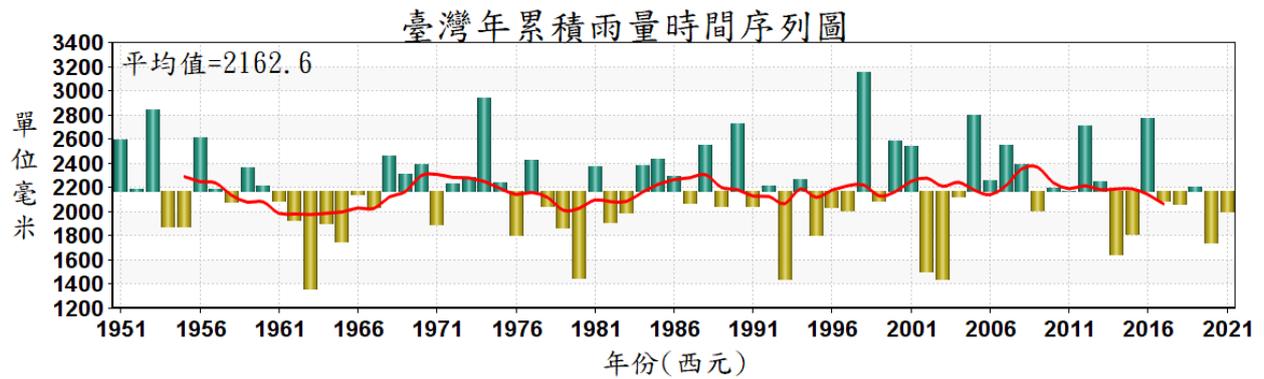


圖 1.2.1：臺灣年累積雨量的年際變化圖，氣候平均值 2162.6 毫米，餘同圖 1.1.1。

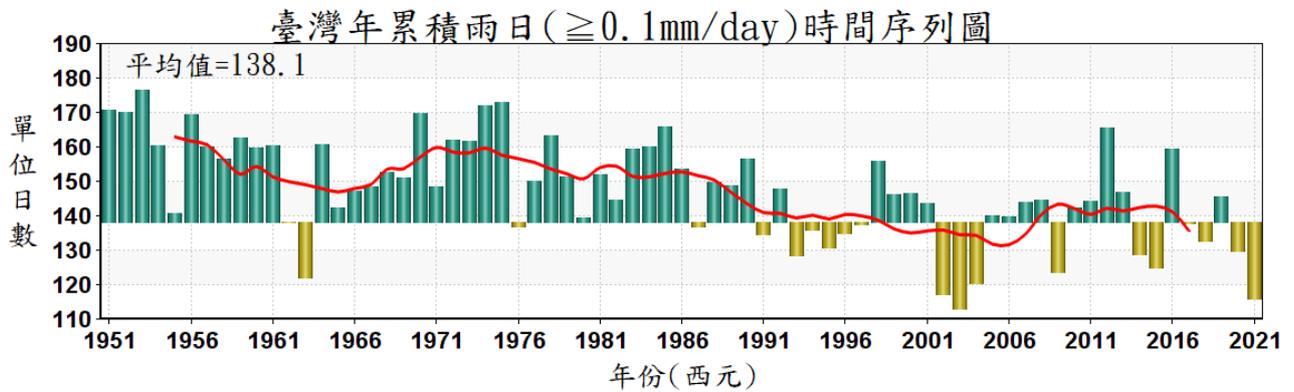


圖 1.3.1：臺灣年累積雨日的年際變化圖，氣候平均值 138.1 日，餘同圖 1.1.1。

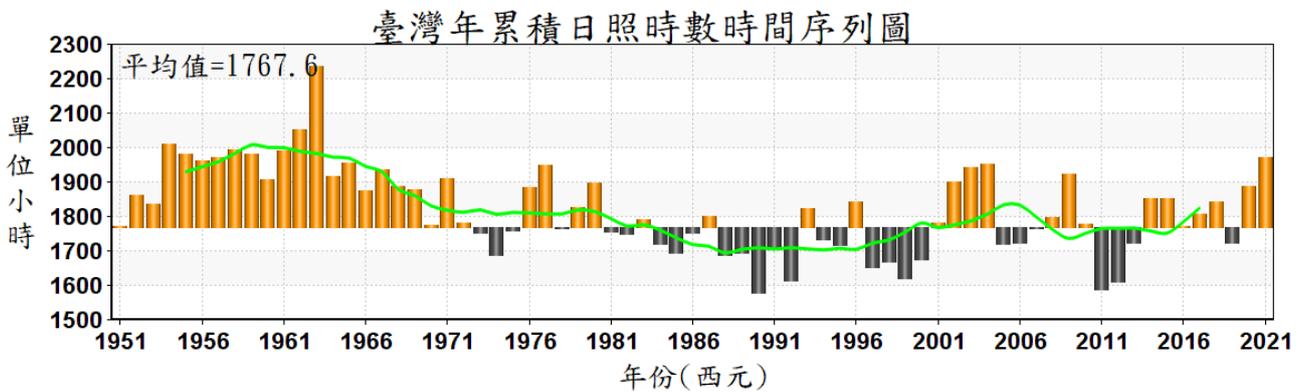


圖 1.4.1：臺灣年累積日照時數的年際變化圖，氣候平均值 1767.6 小時，餘同圖 1.1.1。

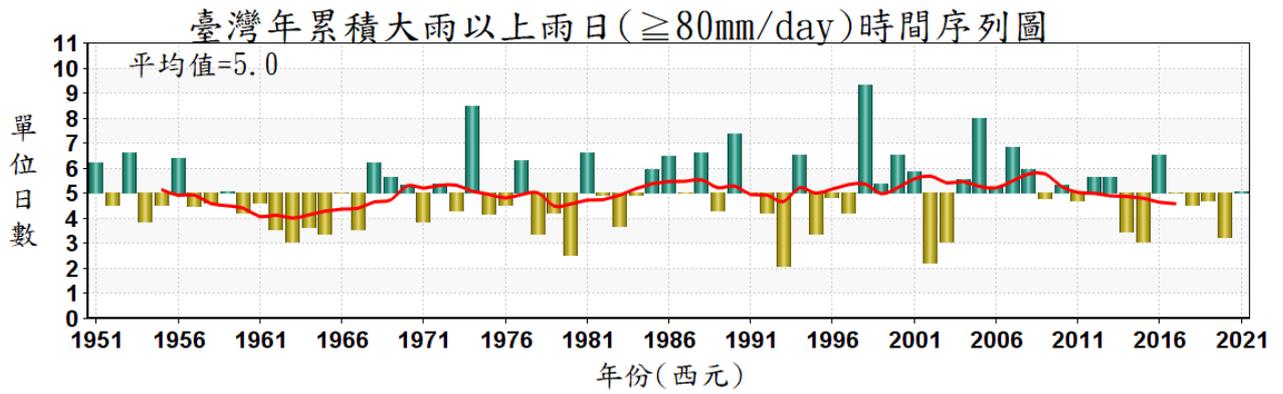


圖 1.5.1：臺灣年累積大雨以上日數，氣候平均值 5.0 日，餘同圖 1.1.1。

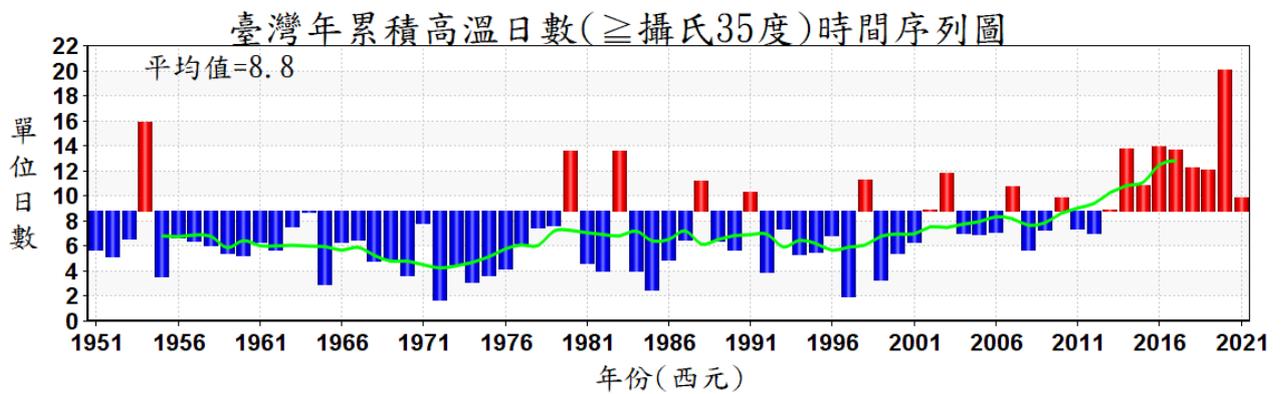


圖 1.5.2：臺灣年累積高溫日數，氣候平均值 8.8 日，餘同圖 1.1.1。

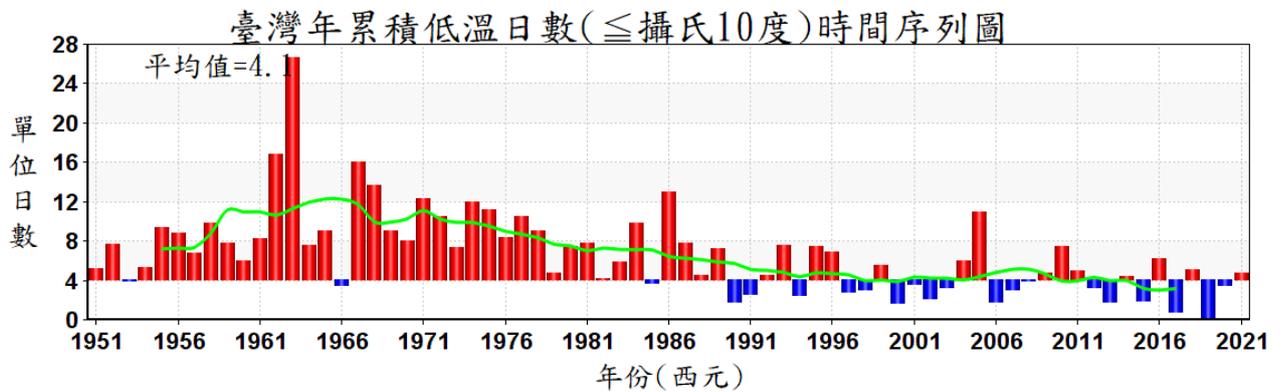


圖 1.5.3：臺灣年累積低溫日數，氣候平均值 4.1 日，餘同圖 1.1.1。

二、季節特徵

一般北半球常用的季節劃分是以天文季節為基礎，即 3 月至 5 月為春季、6 月至 8 月為夏季、9 月至 11 月為秋季、12 月至隔年 2 月為冬季。然而，所謂「四季」通常適用於中緯度地區的氣候型態，無法完全代表副熱帶地區的氣候型態。對臺灣來說，除四季的區分，尚須考慮對社會生活層面影響較大的氣候類型如梅雨季，因此將討論的章節區分為 5 季(冬季、春季、梅雨季、夏季及秋季)以期所提供的短期氣候監測預報資訊，更貼近民眾的生活需求。

(一)冬季(2020 年 12 月至 2021 年 2 月)

冬季全臺偏暖；雨量東北部偏多雨

2020/2021 年冬季以正常至偏暖，除東北部 6 個氣象站及成功站為多雨類別；其餘 18 站為偏少或正常類別(圖 2.1.1)。以 13 個平地氣象站平均值而言，自 1998 年以來冬季(12 月至 2 月)平均氣溫大多高於氣候平均值，尤其是 2018/2019 冬季較氣候值高出 1.9 度，2020/2021 年冬季平均氣溫攝氏 18.7 度，較氣候值略高 0.1 度(圖 2.1.2)；冬季雨量為 267.6 毫米，較氣候值少 3.2 毫米(圖 2.1.3)，降雨比率約 98.9%。

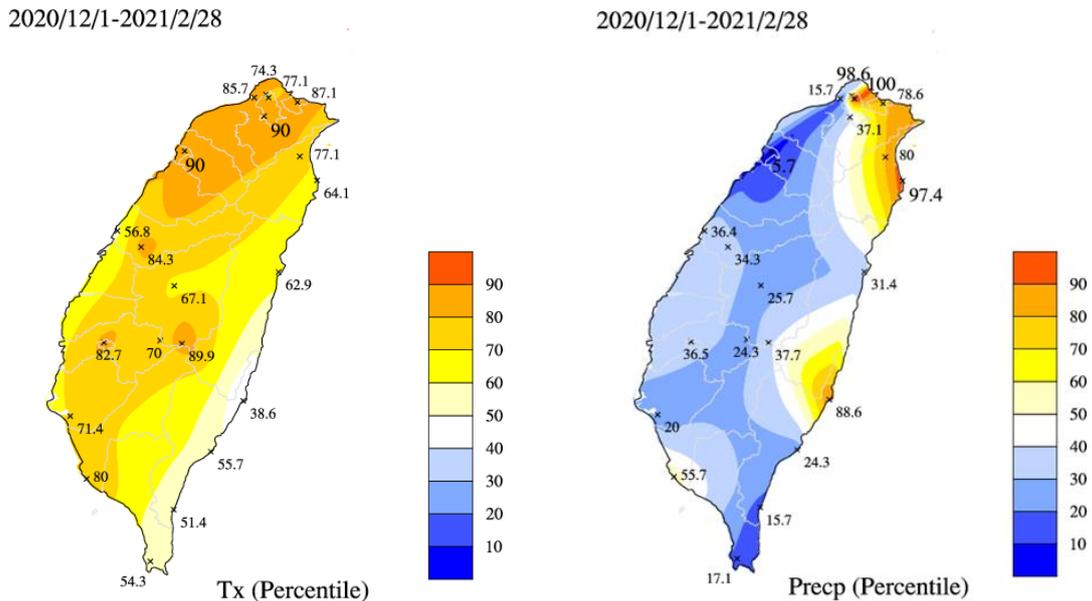


圖 2.1.1：2020/2021 年冬季臺灣平均氣溫(左圖)及雨量(右圖)的百分化分布圖，數值 70 以上是偏高溫或偏多雨類別(橘紅色至紅色)；數值 30 以下是偏低溫或偏少雨類別(藍色至深藍色)；數值介於 30 至 70 之間是接近氣候正常類別(黃色至淺藍色)。資料計算期間自 1951 年至 2021 年。

13站平均12/1 ~ 2/28 平均溫度 1947 ~ 2021年(氣候值: 18.6, 1991-2020)

距平值

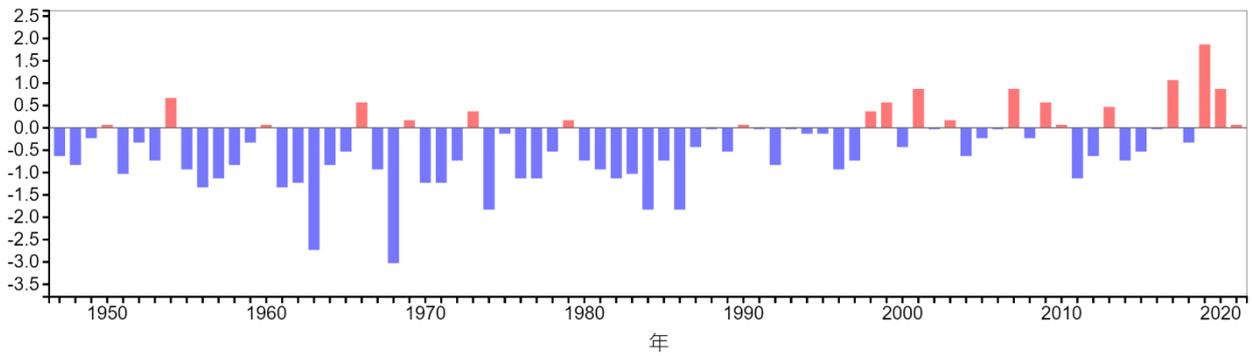


圖 2.1.2：1947 年至 2021 年冬季 13 個平地氣象站平均氣溫(氣候平均值為攝氏 18.6 度)距平，縱軸為距平值(單位:攝氏度)，橫軸為年份。

13站平均12/1 ~ 2/28 雨量 1947 ~ 2021年(氣候值: 270.8, 1991-2020)

距平值

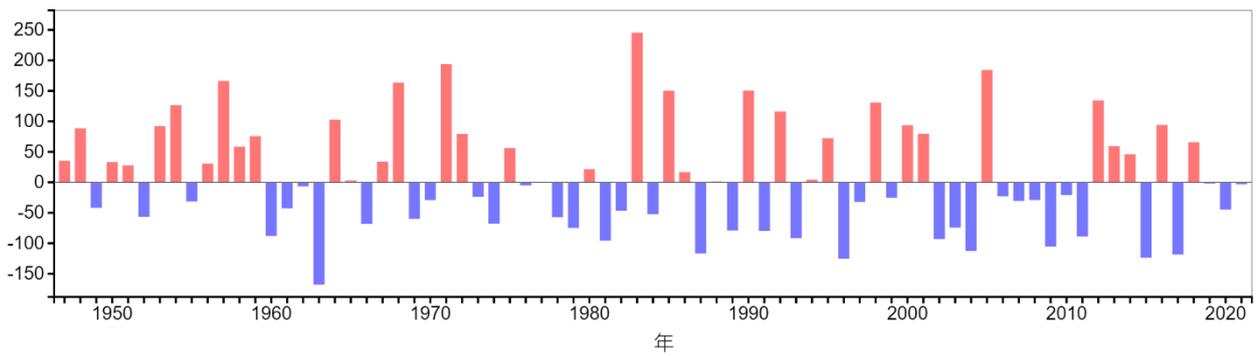


圖 2.1.3：1947 年至 2021 年冬季 13 個平地氣象站平均雨量(氣候平均值為 270.8 毫米)距平，縱軸為距平值(單位:毫米)，橫軸為年份。

就氣候平均(1991 年至 2020 年)而言，冬季大陸冷氣團、強烈大陸冷氣團與寒流影響臺灣日數分別為 19.1 天、9.6 天及 5.3 天，2020/2021 年冬季受大陸冷氣團、強烈大陸冷氣團與寒流影響日數則分別為 10 天、5 天及 8 天(圖 2.1.4)，冬季大陸冷氣團及強烈大陸冷氣團日數較氣候平均值少，但寒流日數較氣候平均值多，主要集中於 1 月低溫之貢獻。

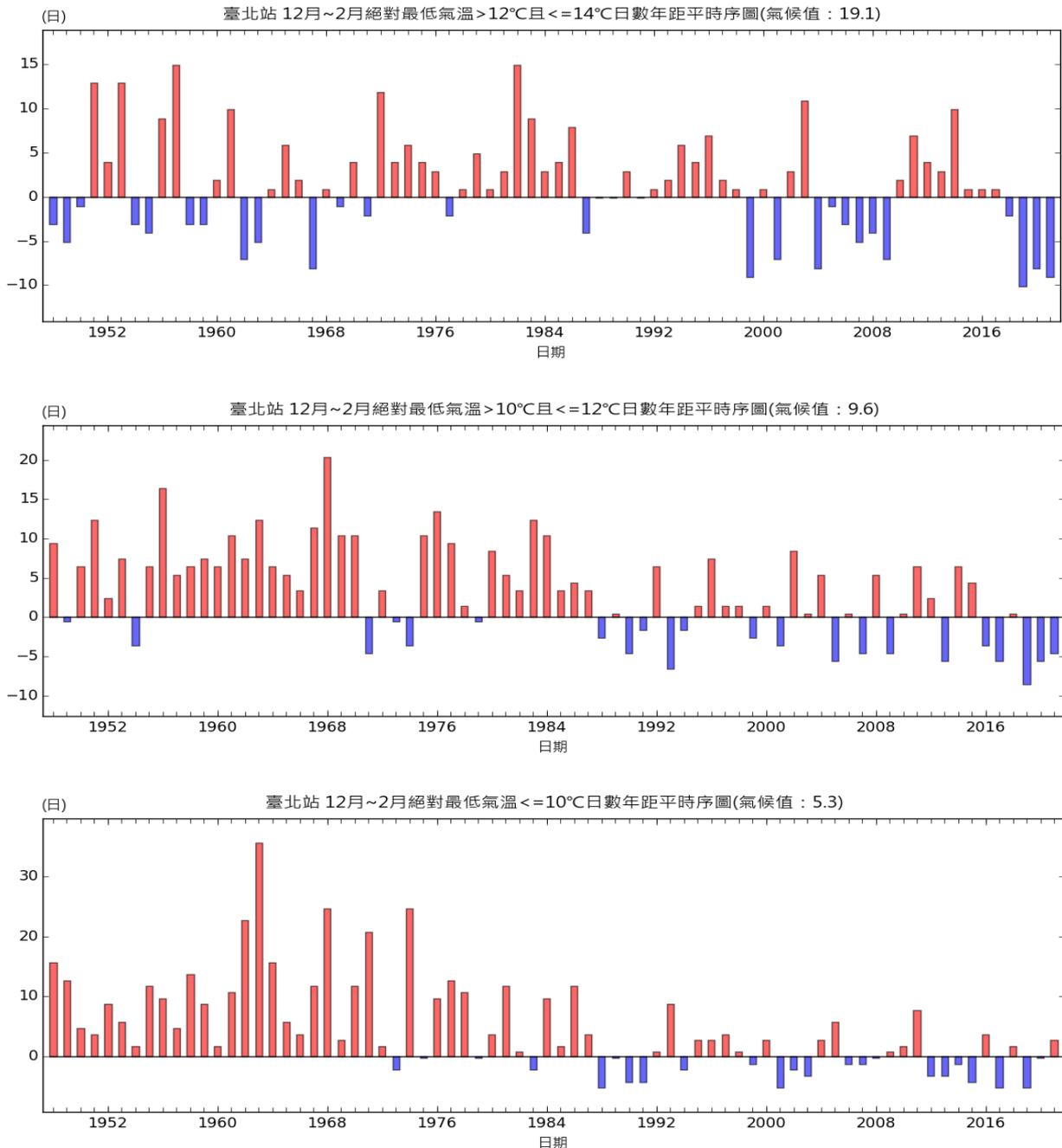


圖 2.1.4：1947/1948 年至 2020/2021 年冬季(12 月至 2 月)大陸冷氣團 (上)、強烈大陸冷氣團 (中)及寒流 (下)影響日數，縱軸單位為日數，橫軸為年份，紅色直條代表多於氣候平均值的日數，藍色直條代表少於氣候平均值的日數。

(二)春季(2021年2月至4月)

春季偏暖，春雨偏少

2021年春季氣溫為高溫至正常類別，雨量則以偏少至正常類別為主(圖 2.2.1)；以 13 個平地氣象站的平均值而言，2021 年春季平均氣溫為攝氏 21.4 度，比氣候平均值 20.8 度高出 0.6 度(圖 2.2.2)，其中玉山站創下同期最高溫紀錄。累積雨量方面，除成功站外，其他 24 站皆少於該站氣候值，其中有 10 站的春季雨量皆比該站氣候值減少 200 毫米以上，並有 14 站的春季雨量在氣候值 5 成以下。以 13 個平地氣象站平均值而言，自 2001 年以來春雨以偏少至正常類別為主，2021 年春季春雨為 163.7 毫米，較氣候平均值 301.6 毫米明顯減少 137.9 毫米(圖 2.2.3)。

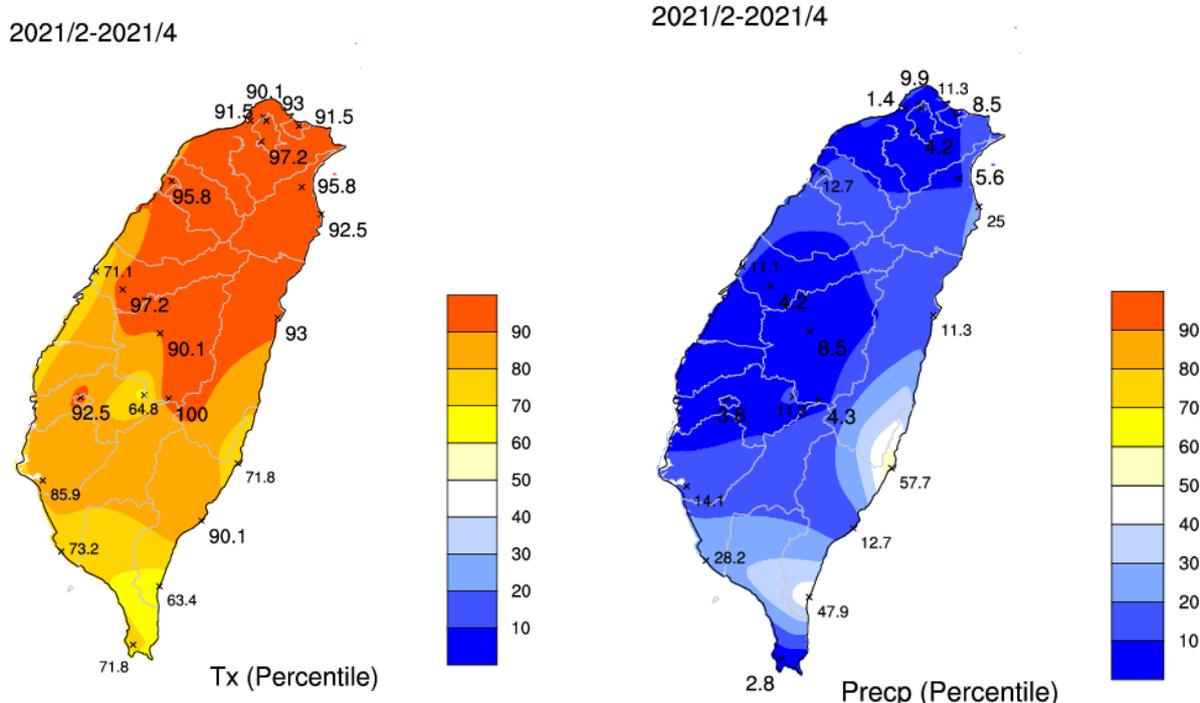


圖 2.2.1：同圖 2.1.1，但為 2021 年 2 至 4 月的春季。

若將春雷^註定義為歷年 2 月至 4 月以人工或落雷系統觀測到的雷暴或雷聲紀錄，2021 年第 1 次春雷發生在 2 月 26 日宜蘭地區(圖 2.2.4)，受鋒面通過及東北季風增強，臺中以北、南投及宜花地區午後出現局部短暫降雨，落在氣候正常範圍(2 月 6 日至 3 月 11 日)期間。

註:中央氣象局於 2019 年修正春雷定義，除人工觀測外，亦納入落雷系統觀測到的雷暴或雷聲紀錄。

13站平均2/1 ~ 4/30 平均溫度 1947 ~ 2021年(氣候值: 20.8, 1991-2020)

距平值

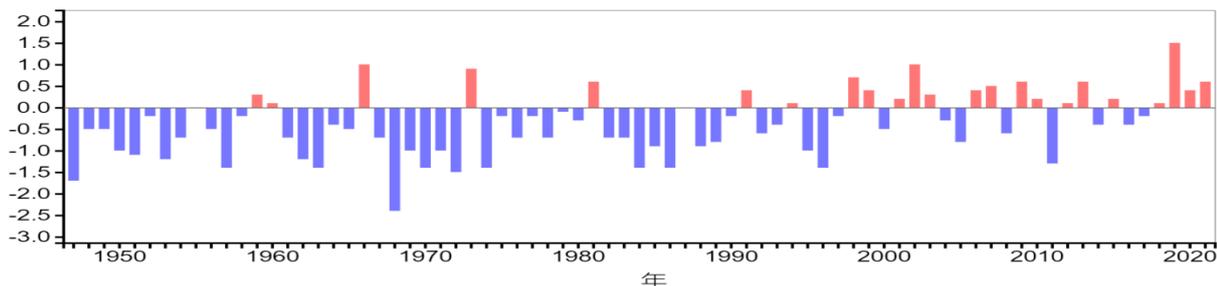


圖 2.2.2：1947 年至 2021 年春季 13 個平地氣象站平均氣溫(氣候平均值為攝氏 20.8 度)距平，縱軸為距平值(單位:攝氏度)，橫軸為年份。

13站平均2/1 ~ 4/30 雨量 1947 ~ 2021年(氣候值: 301.6, 1991-2020)

距平值

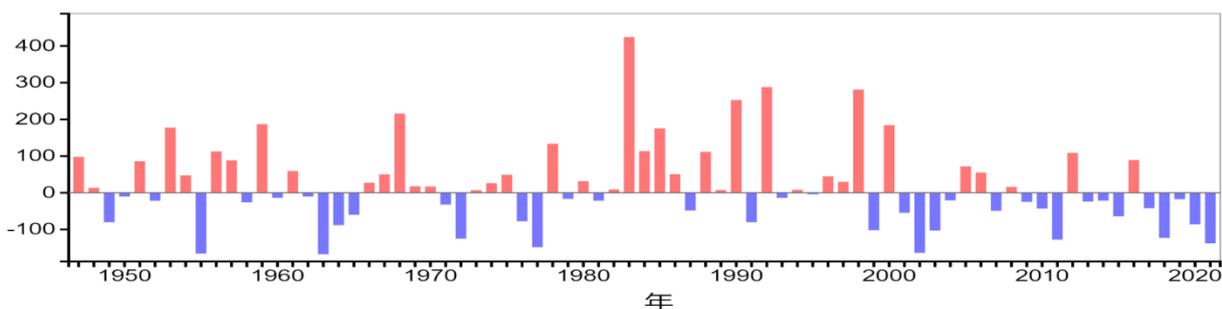


圖 2.2.3：1947 年至 2021 年 13 個平地氣象站春季平均雨量(氣候平均值為 301.6 毫米)距平，縱軸為距平值(單位:毫米)，橫軸為年份。

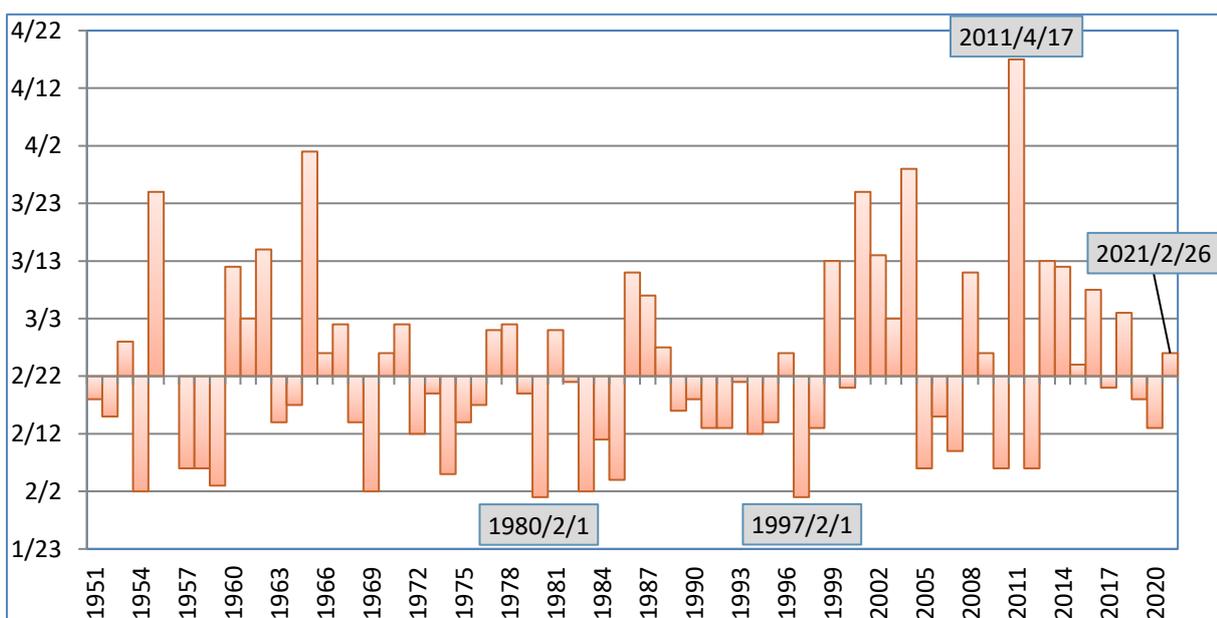


圖 2.2.4：1951 年至 2021 年 2 月至 4 月間第一道春雷發生的日期，縱軸為日期，橫軸為年份。

(三)梅雨季(2021年5月至6月)

梅雨季極端高溫，雨量南多北少

2021年梅雨季全臺氣溫顯著偏暖，以13個平地氣象站的平均值而言，2021年梅雨季平均氣溫為攝氏28.1度，比氣候平均值27.0度高出1.1度，為歷史紀錄上第2名高溫(圖2.3.2)，其中彭佳嶼、蘇澳、竹子湖、淡水及臺北等5站皆創下同期最高溫紀錄。臺灣2021年梅雨季(5月至6月)雨期(簡稱梅雨期，氣象上指的是梅雨鋒面滯留在臺灣附近，臺灣容易發生連續豪大雨的時間)於5月第5候(5月21日至5月25日，候為5日平均)達到肇始標準，西北太平洋副熱帶高壓脊減弱，印度洋跨赤道流經中南半島、南海，推進至西北太平洋；5月下旬至6月上旬及6月下旬臺灣受到3波滯留鋒面影響，降雨時間較長。6月底鋒面位置逐漸由華南及臺灣附近北移至長江流域及日韓一帶，臺灣梅雨期宣告結束。相較於氣候平均的肇始、結束時間為5月第4候、6月第4候，2021年臺灣梅雨期有較晚開始及結束的特徵，雨量則是集中在6月份，5月份降雨明顯偏少，梅雨季在不包含玉山站的情況下(因雷擊導致5月30日至6月6日無觀測資料)，除臺中、梧棲、嘉義、臺南、高雄及恆春站為多雨類別外，其餘18站為正常或少雨類別。以臺灣13個平地氣象站而言，2021年梅雨季平均累積雨量為486.6毫米，約為氣候平均值的99.4%(圖2.3.3)。

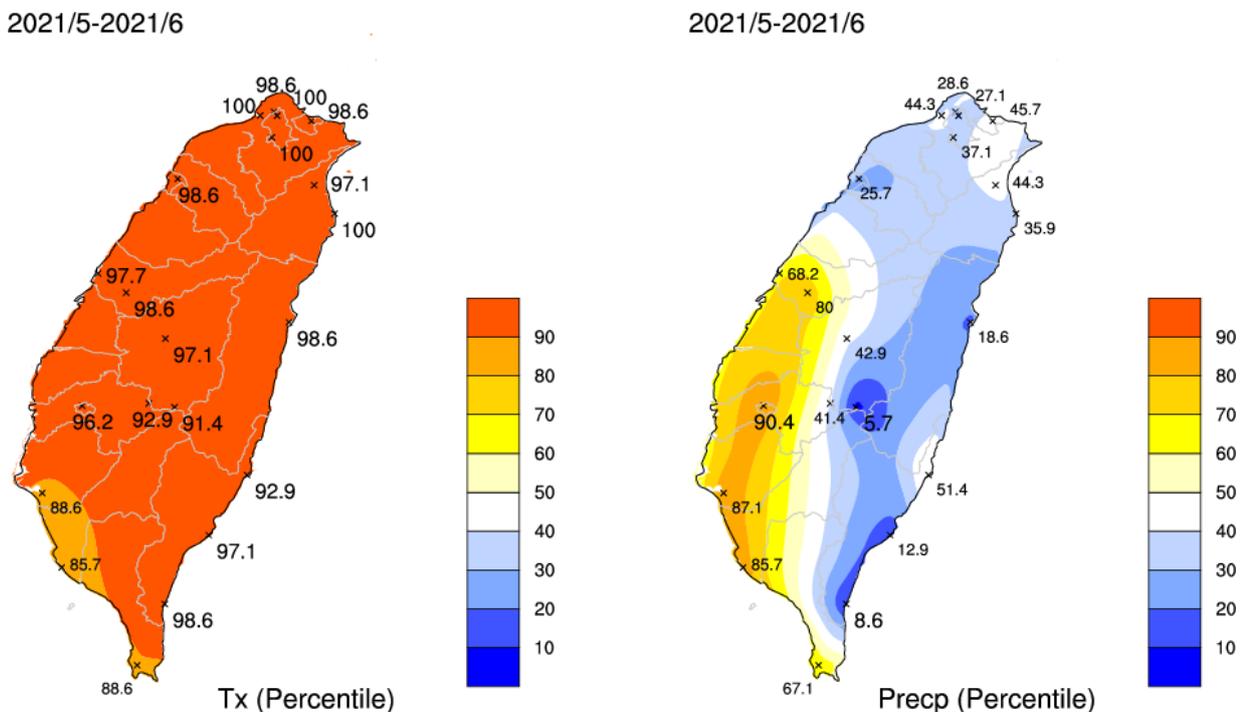


圖 2.3.1：同圖 2.1.1，但為 2021 年 5 至 6 月的梅雨季。

13站平均5/1 ~ 6/30 平均溫度 1947 ~ 2021年(氣候值: 27.0, 1991-2020)

距平值

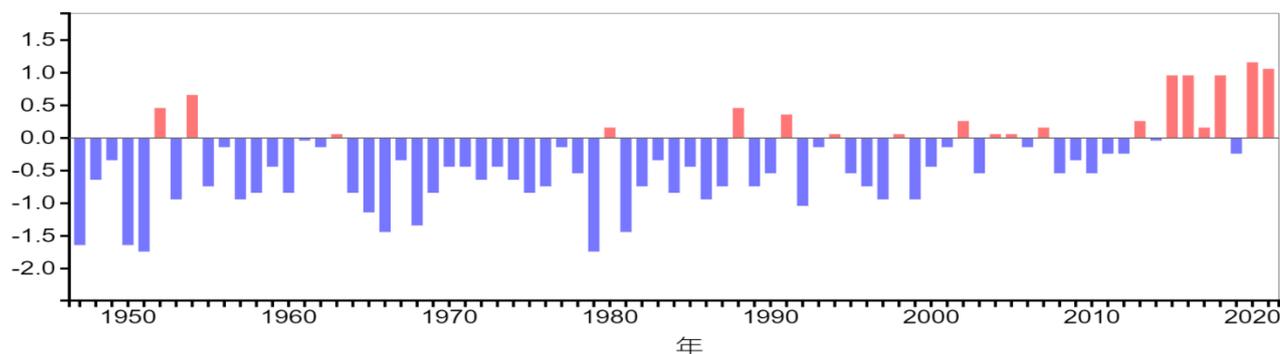


圖 2.3.2：1947 年至 2021 年梅雨季 13 個平地氣象站平均氣溫(氣候平均值為攝氏 27.0 度)距平，縱軸為距平值(單位:攝氏度)，橫軸為年份。

13站平均5/1 ~ 6/30 雨量 1947 ~ 2021年(氣候值: 489.5, 1991-2020)

距平值

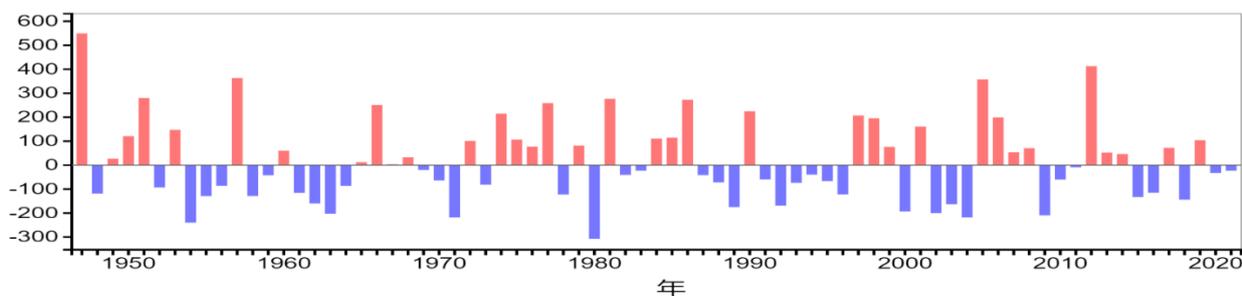


圖 2.3.3：1947 年至 2021 年 13 個平地氣象站梅雨季平均雨量(氣候平均值為 489.5 毫米)距平，縱軸為距平值(單位:毫米)，橫軸為年份。

(四)夏季(2021年7月至8月)

夏季正常偏熱，雨量西多東少

2021年臺灣夏季氣溫以正常偏熱為主(圖 2.4.1 左)，25 個局屬氣象站中，除鞍部、阿里山、臺南、高雄、成功及澎湖等 6 站，其餘 19 站皆為正常或偏高溫。雨量方面，除午後雷陣雨外，主要來自 7 月下旬的烟花颱風外圍環流及西南風，8 月上旬的西南氣流、盧碧颱風外圍環流及其減弱為熱帶低氣壓的雲系、南方雲系之移入。整季累積雨量，除蘇澳、花蓮、成功及臺東站偏少，其他地區為正常至偏多雨；其中成功站達到設站以來第 3 名少雨紀錄(圖 2.4.1 右)。

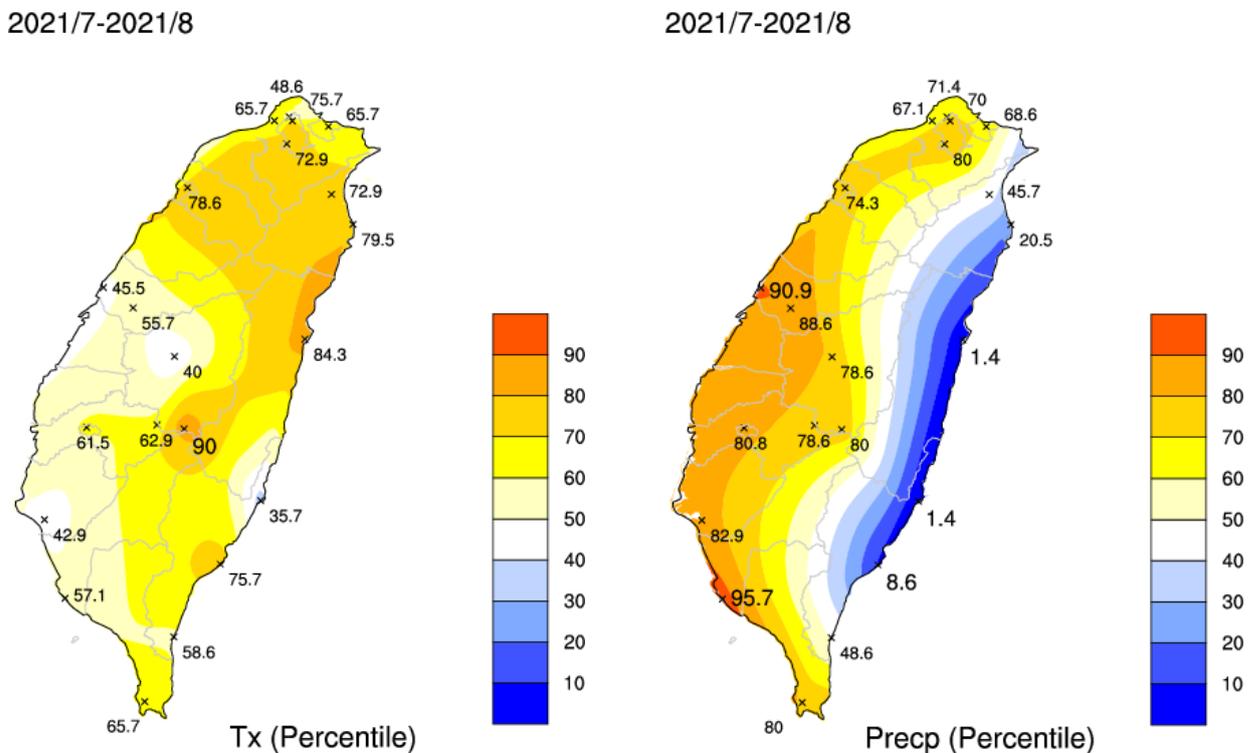


圖 2.4.1：同圖 2.2.1，但為 2021 年 7 至 8 月的夏季。

以 13 個平地氣象站的平均值而言，自 2001 年以來夏季平均氣溫大多高於氣候平均值的攝氏 28.8 度，2021 年夏季平均氣溫攝氏 28.8 度，接近氣候平均值(圖 2.4.2)；2021 年夏季平均雨量為 638.3 毫米，較氣候平均值 591.6 毫米多了 46.7 毫米 (圖 2.4.3)。

統計 2021 年 7 月至 8 月，臺北站日最高溫在攝氏 35 度以上的高溫日數共有 21 日，約占整個夏季(62 日)的 33.9%，接近氣候平均值的 20.7 日(圖 2.4.4)。

13站平均7/1 ~ 8/31 平均溫度 1947 ~ 2021年(氣候值: 28.8, 1991-2020)

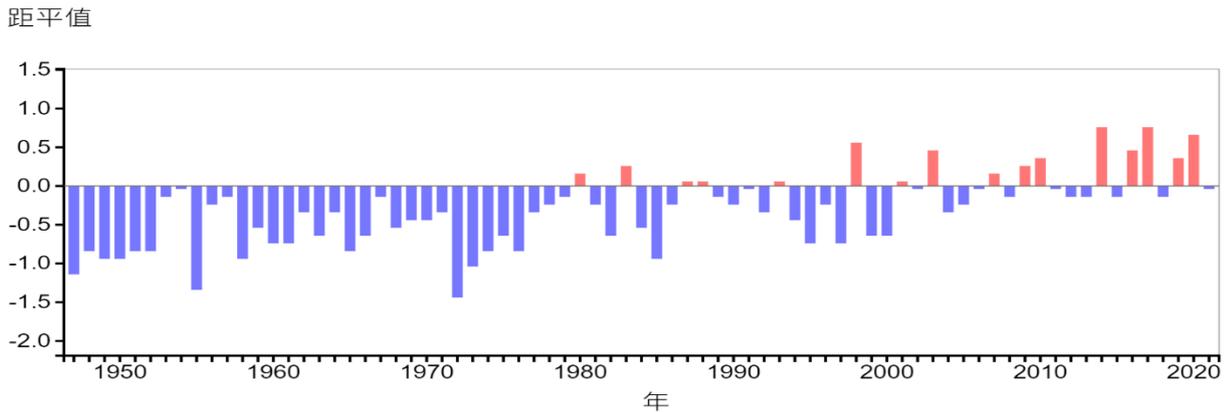


圖 2.4.2：1947 年至 2021 年夏季 13 個平地氣象站平均氣溫(氣候平均值為攝氏 28.8 度)距平，縱軸為距平值(單位:攝氏度)，橫軸為年份。

13站平均7/1 ~ 8/31 雨量 1947 ~ 2021年(氣候值: 591.6, 1991-2020)

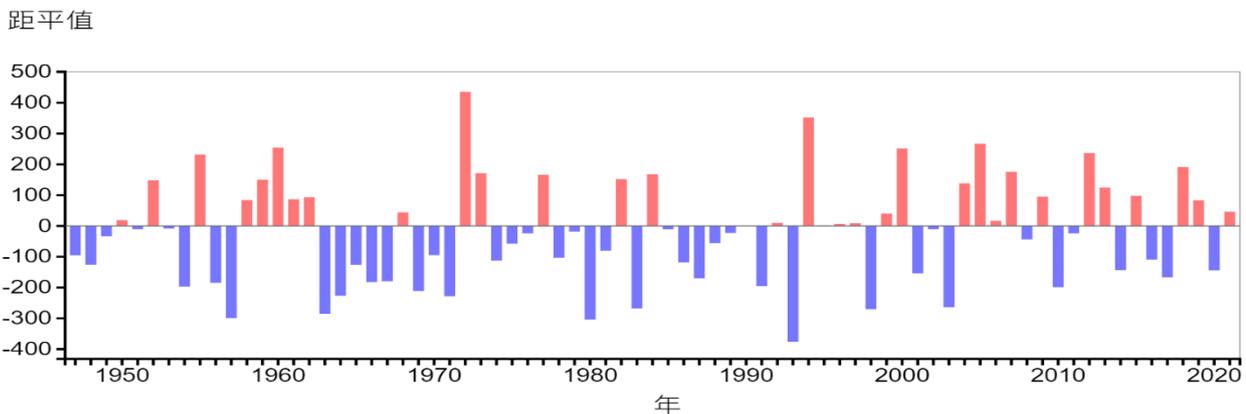


圖 2.4.3：1947 年至 2021 年夏季 13 個平地氣象站平均雨量(氣候平均值為 591.6 毫米)距平，縱軸為距平值(單位:毫米)，橫軸為年份。

臺北站7/1 ~ 8/31 35度以上日數 1947 ~ 2021年

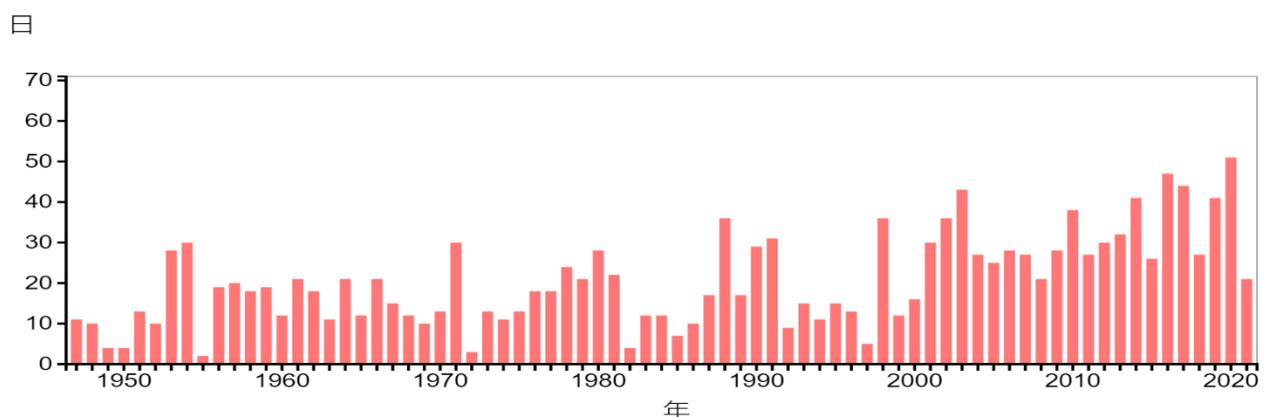


圖 2.4.4：1947 年至 2021 年 7 月至 8 月臺北站每日最高氣溫攝氏 35 度以上日數(氣候平均值為 25.2 日)，縱軸為高溫日數，橫軸為年份。

(五)秋季(2021年9月至11月)

秋季氣溫偏暖，雨量偏少至正常

2021年秋季全臺為正常或偏暖；以分月來看9月及10月氣溫明顯偏暖，11月略偏冷。雨量除日月潭與東南部的成功、臺東、大武及蘭嶼等5站偏多，其餘20站為正常或偏少雨類別(圖2.5.1)；以分月來看，9月偏少至正常、10月正常至偏多，11月雨量大致正常。

2021年秋季臺灣雨量主要來源為9月中旬前半的璨樹颱風及西南風，10月11日至14日受到圓規颱風外圍環流、南方雲系影響，其他如南方雲系、華南雲系、鋒面、西南風及東北風等因素，均有帶來些許雨勢。

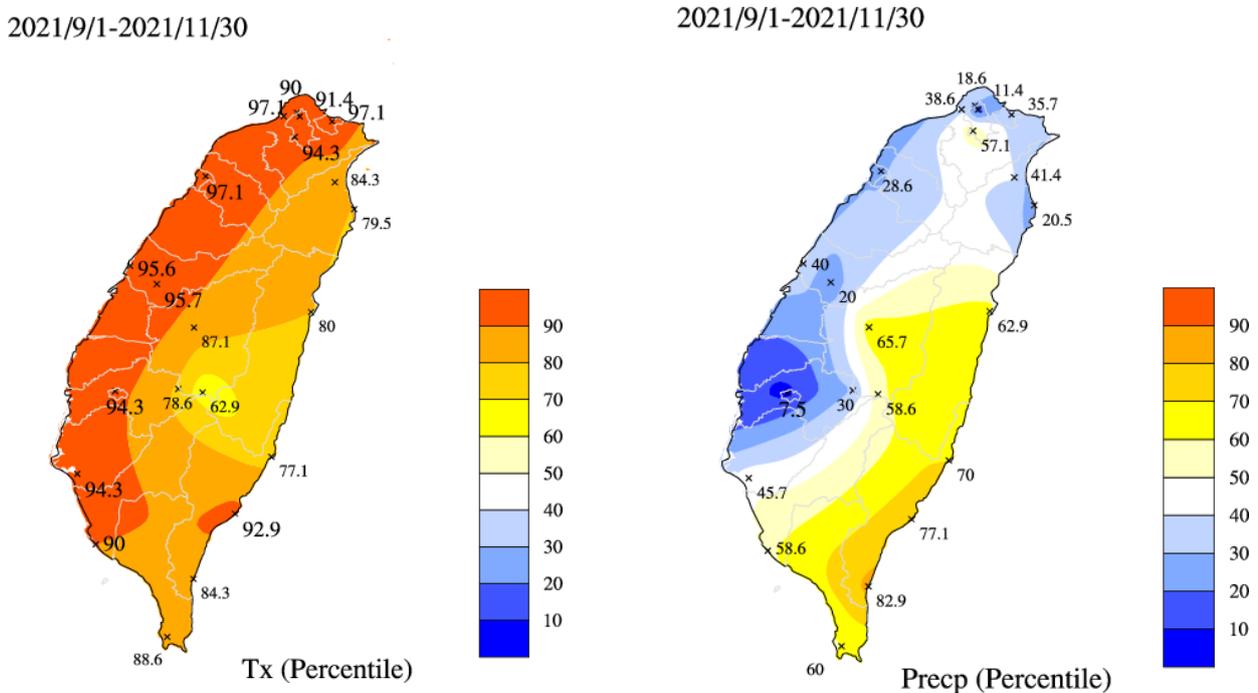


圖 2.5.1：同圖 2.2.1，但為 2021 年 9 至 11 月的秋季。

以 13 個平地氣象站平均值而言，自 2005 年以來秋季(9 月至 11 月)平均氣溫大多高於氣候平均值，2021 年秋季平均氣溫攝氏 25.7 度，較氣候值高 0.4 度(圖 2.5.2)；秋季雨量為 586.4 毫米，較氣候值減少 19.3 毫米(圖 2.5.3)，降雨比率約 96.8%。

13站平均9/1 ~ 11/30 平均溫度 1947 ~ 2021年(氣候值: 25.3, 1991-2020)

距平值

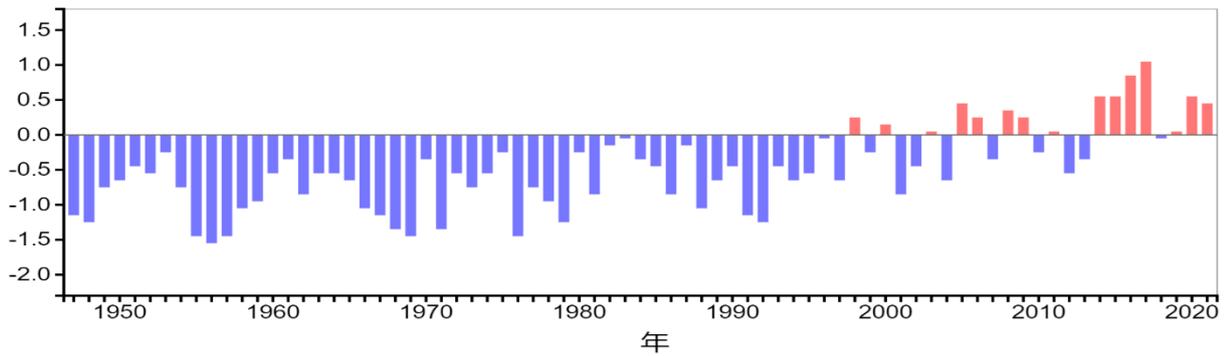


圖 2.5.2：1947 年至 2021 年秋季 13 個平地氣象站平均氣溫(氣候平均值為攝氏 25.3 度)距平，縱軸為距平值(單位:攝氏度)，橫軸為年份。

13站平均9/1 ~ 11/30 雨量 1947 ~ 2021年(氣候值: 605.7, 1991-2020)

距平值

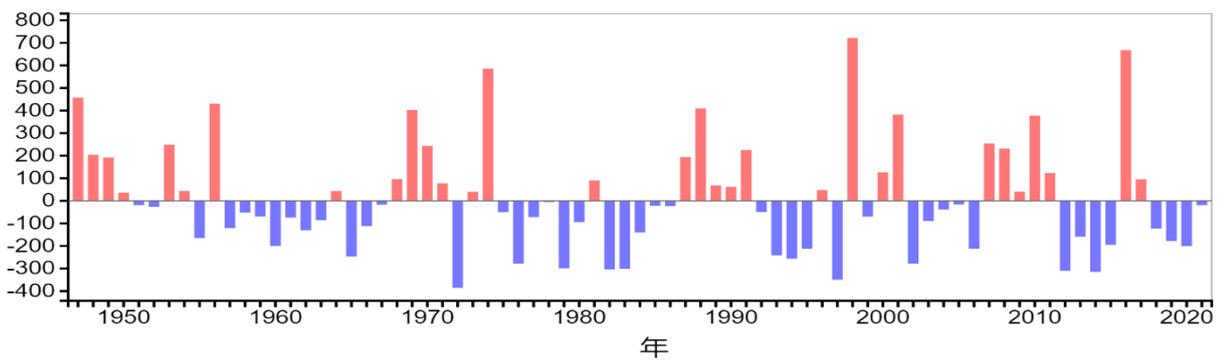


圖 2.5.3：1947 年至 2021 年秋季 13 個平地氣象站平均雨量(氣候平均值為 605.7 毫米)距平，縱軸為距平值(單位:毫米)，橫軸為年份。

三、氣候系統

(一)聖嬰現象

2021 年與 2020 年同為反聖嬰年，惟較冷海溫區域偏向近赤道東太平洋

每隔 2 至 7 年，赤道中東太平洋海水會出現異常增溫、影響全球氣候的現象，通稱為「聖嬰」；相反地，當這個區域的海水溫度變得特別冷時，則被稱為「反聖嬰」。反聖嬰通常接續於聖嬰之後出現，並且可以持續較久的時間，因此也較常出現連續兩年以上都是反聖嬰的狀況。

聖嬰海溫指標(Oceanic Niño index, ONI)為赤道中太平洋 Niño 3.4 區域(5°N~5°S, 120°~170°W)每 3 個月平均海表面溫度的異常值(圖 3.1.1)，也是監測及定義聖嬰與反聖嬰事件的主要指標。當 ONI 指標連續 5 個月高於 0.5 為聖嬰事件，低於-0.5 則為反聖嬰事件。1997/1998 年及 2015/2016 年為近百年來最顯著的 2 個強聖嬰事件，近期 2 個強反聖嬰事件則為 1973/1974 年及 1988/89 年。當聖嬰發展，除海溫變化，東亞地區常伴隨暖冬、隔年春雨偏多；反聖嬰發展時，東亞地區的變化則較不一致，因而增加預報上的困難度。

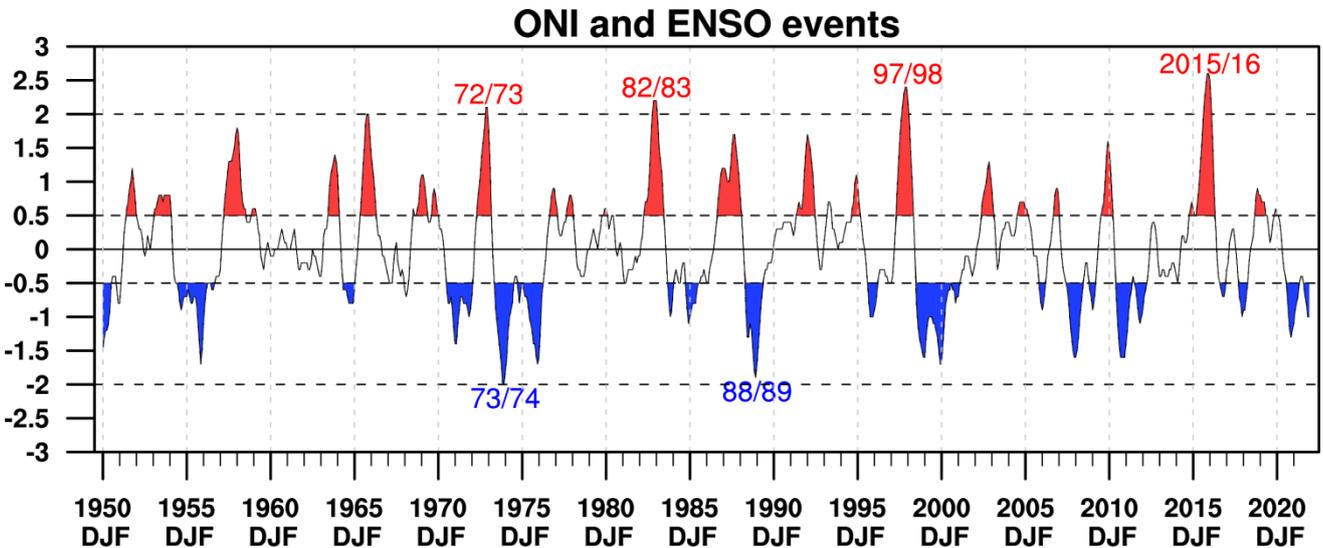


圖 3.1.1：1951 年迄今的海洋聖嬰指標時序圖(即 3 個月滑動平均的 Niño3.4[5°S~5°N, 170°W~120°W]，使用 ERSSTv5)。聖嬰/反聖嬰事件分別以紅/藍色填寫標示，圖上亦標示出 4 個強聖嬰及 2 個強反聖嬰事件。

分析 2021 年近赤道太平洋海溫發展(圖 3.1.2)，年初中東太平洋仍延續前一個反聖嬰事件的偏冷海溫，隨後至春末夏初冷海溫緩慢減弱，顯示 2020 年反聖嬰事件已逐漸消散。不過 7 月開始中東太平洋海溫再度下降，約於 2021 年夏末初秋之際，冷海溫距平場再次西伸至換日線以西，強度也持續增強，並於冬季達

到反聖嬰事件的認定標準，與 2020 年成為連續 2 個反聖嬰年。從 1951 年至目前為止，連續兩年以上皆為反聖嬰年的「連續反聖嬰年」事件共有 9 個，分別是 1954~1955、1970~1971、1973~1975、1983~1984、1998~2000、2007~2008、2010~2011、2016~2017 及近期的 2020~2021 年(圖 3.1.1)。2020 與 2021 年雖同為反聖嬰年，但 2021 年反聖嬰的冷海溫強度較弱，且較冷海溫區域偏向近赤道東太平洋。

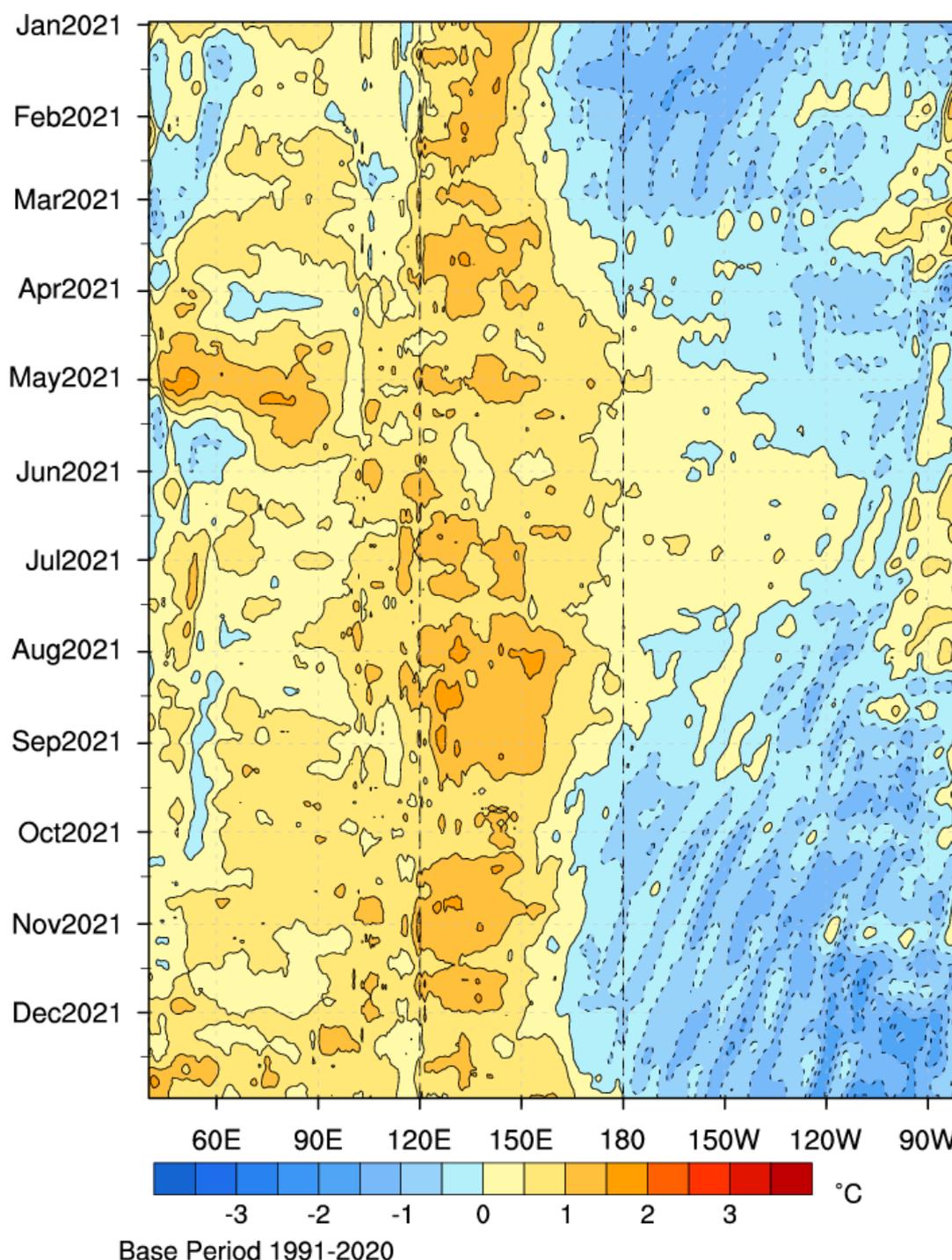


圖 3.1.2：近赤道平均(5°S~5°N)海面溫度距平的時間-經度剖面圖，時間上經 5 日滑動平均，縱軸為時間，橫軸為經度，溫度距平單位為 °C。

(二)東亞冬季風

2020/2021 年冬季東亞季風系統南下影響勢力略偏弱

500 百帕高度距平場(圖 3.2.1a)於東亞沿岸,約以 40°N 為界呈北低南高形態,代表冬季東亞主槽偏北,海平面氣壓場(圖 3.2.1b)則顯示大陸冷高壓偏弱,均說明冷空氣南下至副熱帶的程度較弱,因此東亞的中高緯度偏冷(圖 3.2.1c),長江口至日本南部、臺灣至菲律賓東側洋面附近氣溫接近正常至略偏暖。低層風場及降水距平場(圖 3.2.1d)顯示,菲律賓海附近為顯著氣旋式環流距平場籠罩,降水較多,臺灣位於此氣旋環流距平場北側,風場為東北東風距平為主,造成臺灣冬季降水集中於東北部及東半部的特徵,而背風面的西半部少雨。整體而言,2020/2021 年冬季東亞季風系統南下影響勢力略偏弱,與第二章述及的臺灣冬季溫度略偏暖之特徵相符。

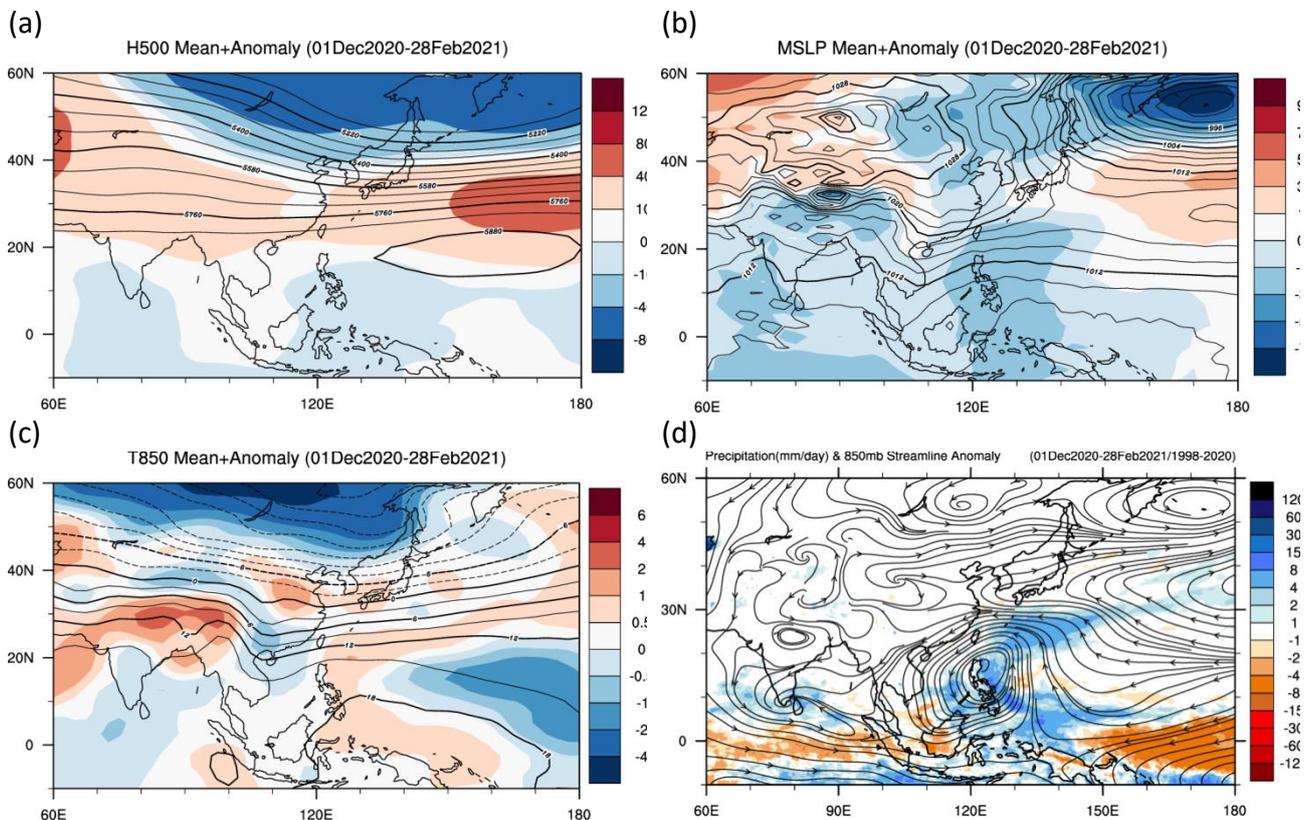


圖 3.2.1：2020/2021 年冬季環流：(a)500 百帕高度場、(b)地面氣壓場、(c) 850 百帕溫度場與(d) 850 百帕風場(流線)及降水場距平(色階)，圖 a, b, c 的等值線代表冬季平均場，色階部分代表距平值。

(三)東亞夏季風

太平洋副熱帶高壓強度略偏強，唯位置較偏東、偏北，季風低壓帶亦偏北

2021 年夏季(6 月至 8 月)平均的風場及降水場顯示，太平洋副熱帶高壓(以下簡稱副高)脊線指向日本南端及朝鮮半島一帶(圖 3.3.1a 點虛線)，高壓距平籠罩日本北部(圖 3.3.1c)，降水偏少；副熱帶西北太平洋及臺灣鄰近區域則為西南風偏強的低壓距平區，降水偏多(圖 3.3.1b)，南海及菲律賓東方則大致為降水偏少。海平面氣壓場(圖 3.3.1c)亦有類似的結構，顯示 2021 年夏季副高及季風低壓帶位置均偏北，臺灣西半部因西風帶來較多水氣，降雨偏多。

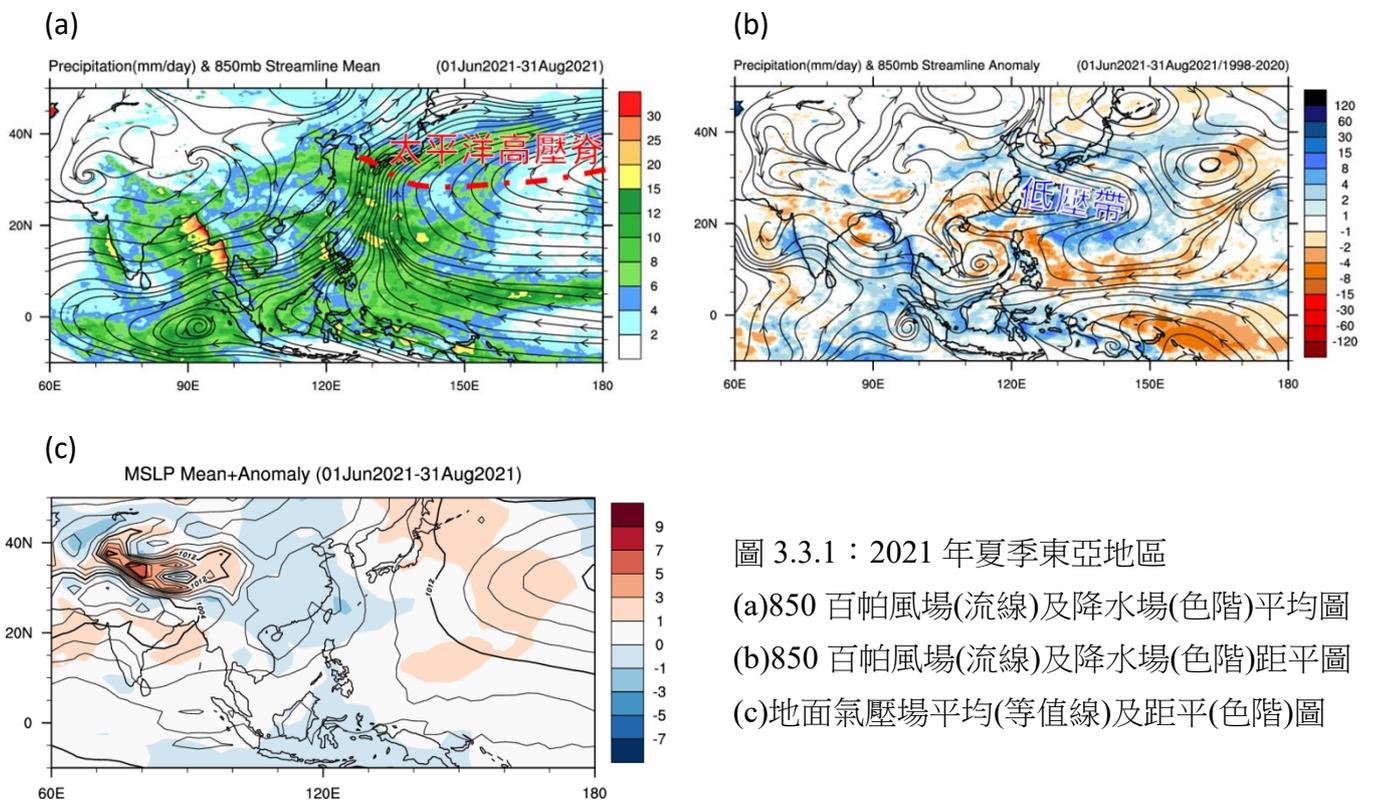


圖 3.3.1：2021 年夏季東亞地區

(a)850 百帕風場(流線)及降水場(色階)平均圖

(b)850 百帕風場(流線)及降水場(色階)距平圖

(c)地面氣壓場平均(等值線)及距平(色階)圖

(四) 颱風

2021 年西北太平洋颱風生成數、侵臺颱風個數，皆較氣候平均值少

2021 年全年西北太平洋颱風生成個數為 22 個，少於氣候值 25.43 個(圖 3.4.1)。約有近 8 成的颱風於 6 月至 10 月生成，其中 8 月至 10 月颱風生成個數相對較多，均有 4 個颱風生成(圖 3.4.2)。中央氣象局 2021 年總共針對 5 個颱風(彩雲、烟花、盧碧、璨樹及圓規)發布颱風警報(圖 3.4.3)，其中僅有璨樹颱風的暴風圈直接侵襲臺灣本島，彩雲及盧碧颱風影響臺灣期間已減弱為熱帶低壓，故未列為侵臺颱風，全年侵臺颱風共計 1 個(圖 3.4.4)，少於氣候值 3.23 個。

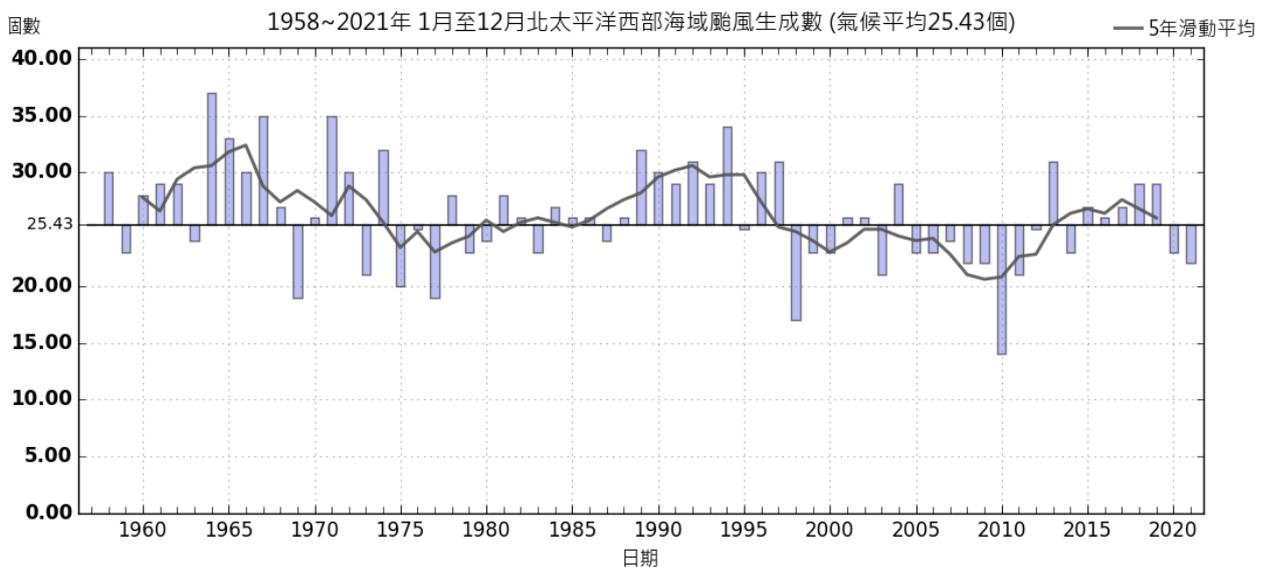


圖 3.4.1：1958 年至 2021 年西北太平洋生成颱風個數，黑色線為 5 年滑動平均，橫軸為年份，縱軸為個數。



圖 3.4.2：2021 年西北太平洋每月颱風生成數(橘色折線)和氣候值(藍色直條，1991~2020 年平均)比較。

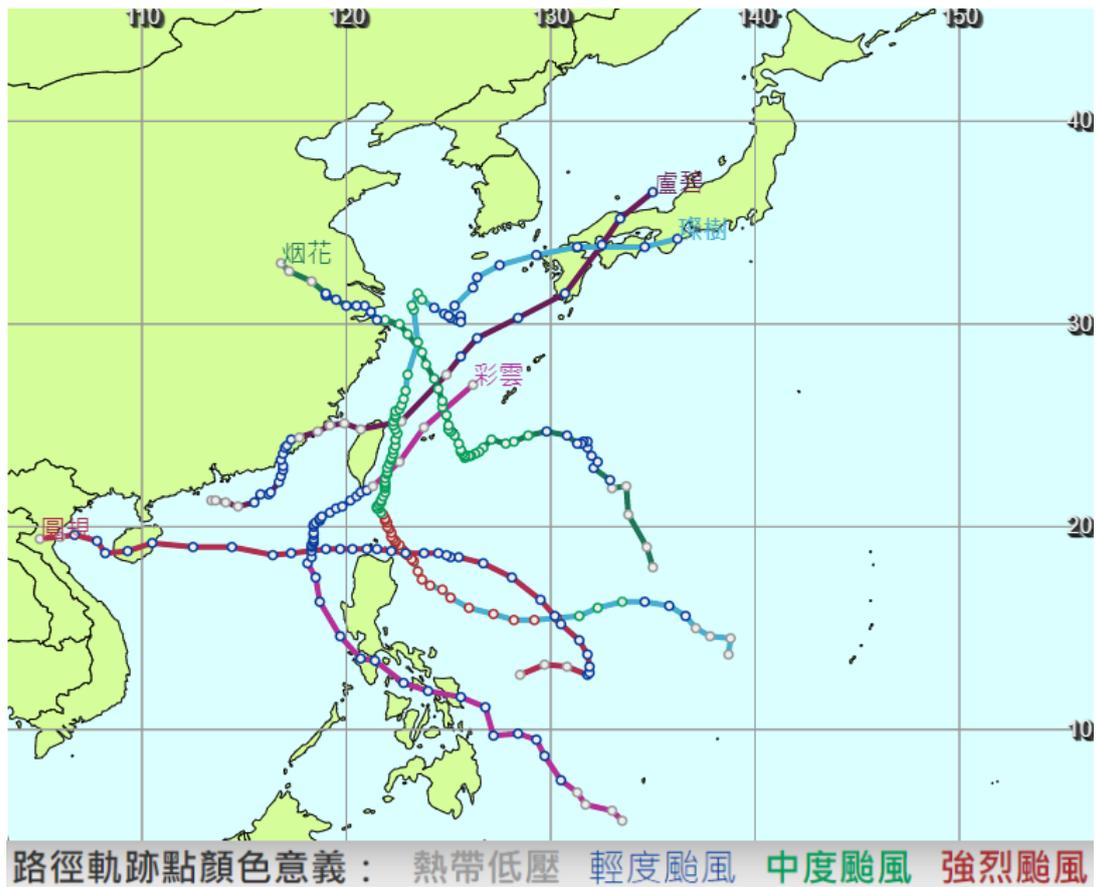


圖 3.4.3：2021 年臺灣有發布警報之颱風路徑圖。(資料來源：中央氣象局 TAFIS 颱風資料)

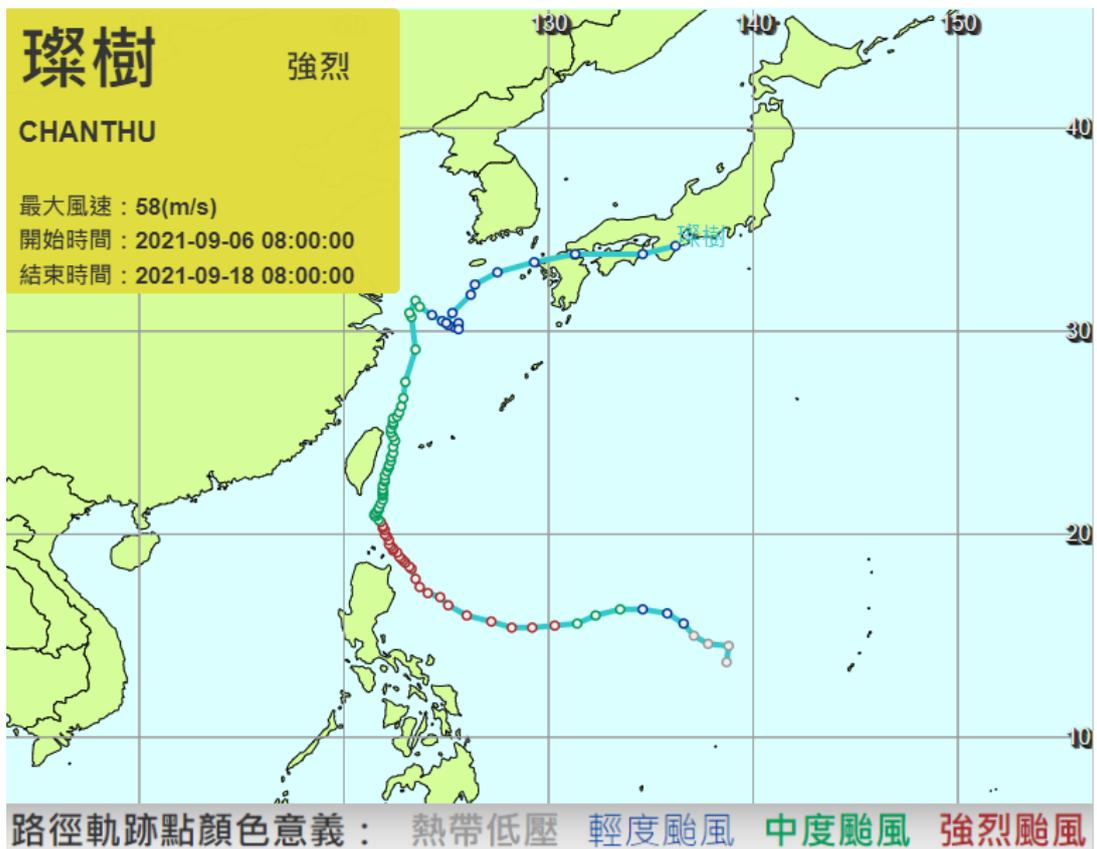


圖 3.4.4：2021 年侵臺颱風路徑圖。(資料來源：中央氣象局 TAFIS 颱風資料)

四、全球氣候變遷

(一)氣溫

2021 年全球平均氣溫為 1880 年以來的第 6 暖

相較於 1991 至 2020 年的氣候平均值，2021 年有負相位的太平洋年代振盪 (Pacific Decadal Oscillation, PDO) 形態，即南北半球的中緯度太平洋偏暖，熱帶中東太平洋較冷，熱帶西太平洋的氣溫較高(圖 4.1.1a)，其中，熱帶太平洋的氣溫類似反聖嬰配置。在陸地上，約由中緯度的歐洲至高緯度的亞洲、阿拉斯加、加拿大西部的氣溫較冷，南半球約南緯 30 度的南非、澳大利亞及南美的氣溫亦較低；其餘區域，包含臺灣附近則是偏暖為主。

在 2 米氣溫的百分化方面，與上述 2 米氣溫距平有相似的空間分佈，但能表現氣溫偏差的極端程度，例如，南北半球的中緯度太平洋、熱帶西太平洋的氣溫百分化有部份區域為 100，代表該區的氣溫達到歷史紀錄(1948 年)以來的最熱(圖 4.1.1b)。

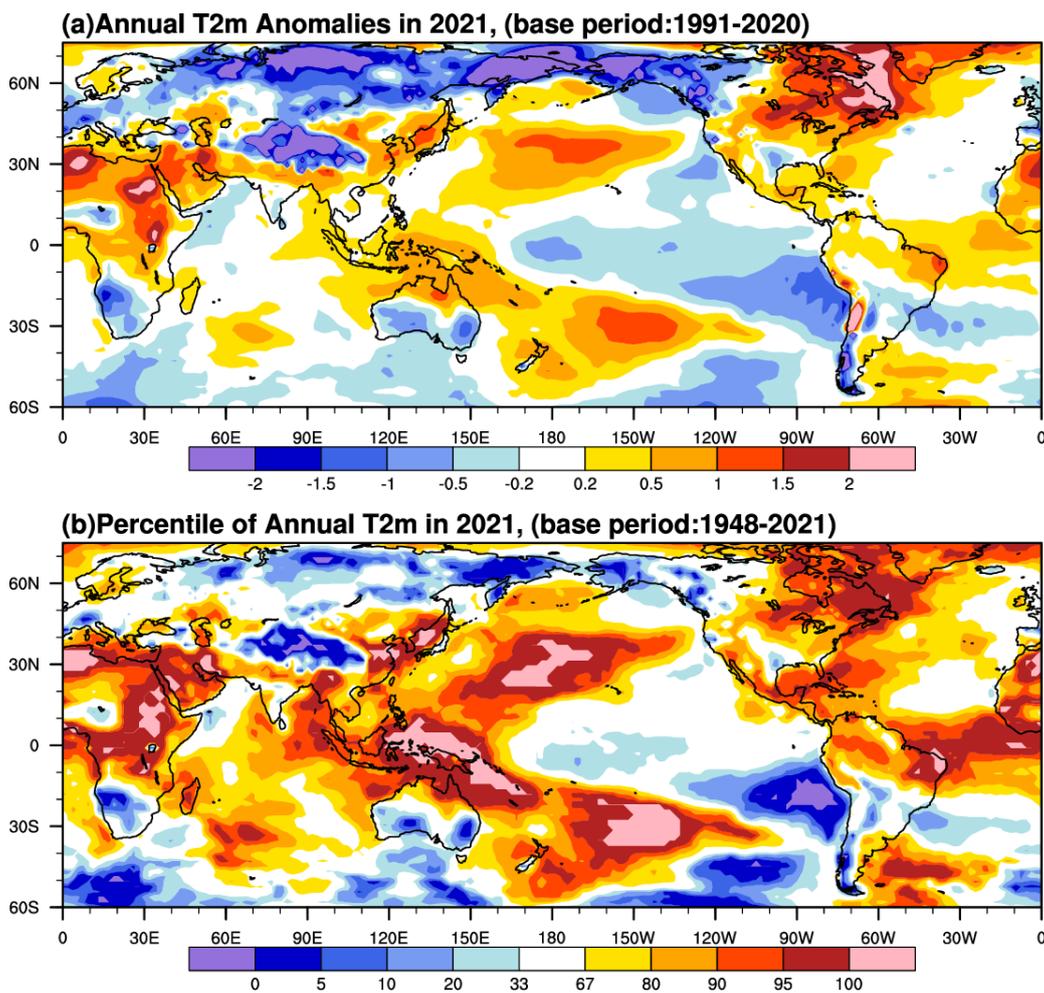


圖 4.1.1：(a)2021 年 2 米氣溫的距平及(b)百分化，資料來源為 NCEP/NCAR Reanalysis I。

2021 年全球平均氣溫比百年(1901~2000)平均高出攝氏 0.84 度，為 1880 年以來的第 6 暖(圖 4.1.2)。進一步將區域分為陸地、海洋，兩者在 2021 年的氣溫距為分別為攝氏 1.35、0.65 度，分別是 1880 年有紀錄以來的第 6、7 暖。

分析全球均溫的趨勢(圖 4.1.2 黑色曲線)，陸地及海洋的暖化速率均有 1920 年代前較慢、1970 年代後加速的現象。將此趨勢疊加上年代際訊號後可發現(圖 4.1.2 紅色曲線)，在年代際變化為遞減、遞增期間的暖化速率分別有減緩、加速現象。說明除線性上升的暖化趨勢外，年代際的變異對近百多年的氣溫亦有重要的影響，而且年代際的變化幅度比率有海洋大於陸地的現象。

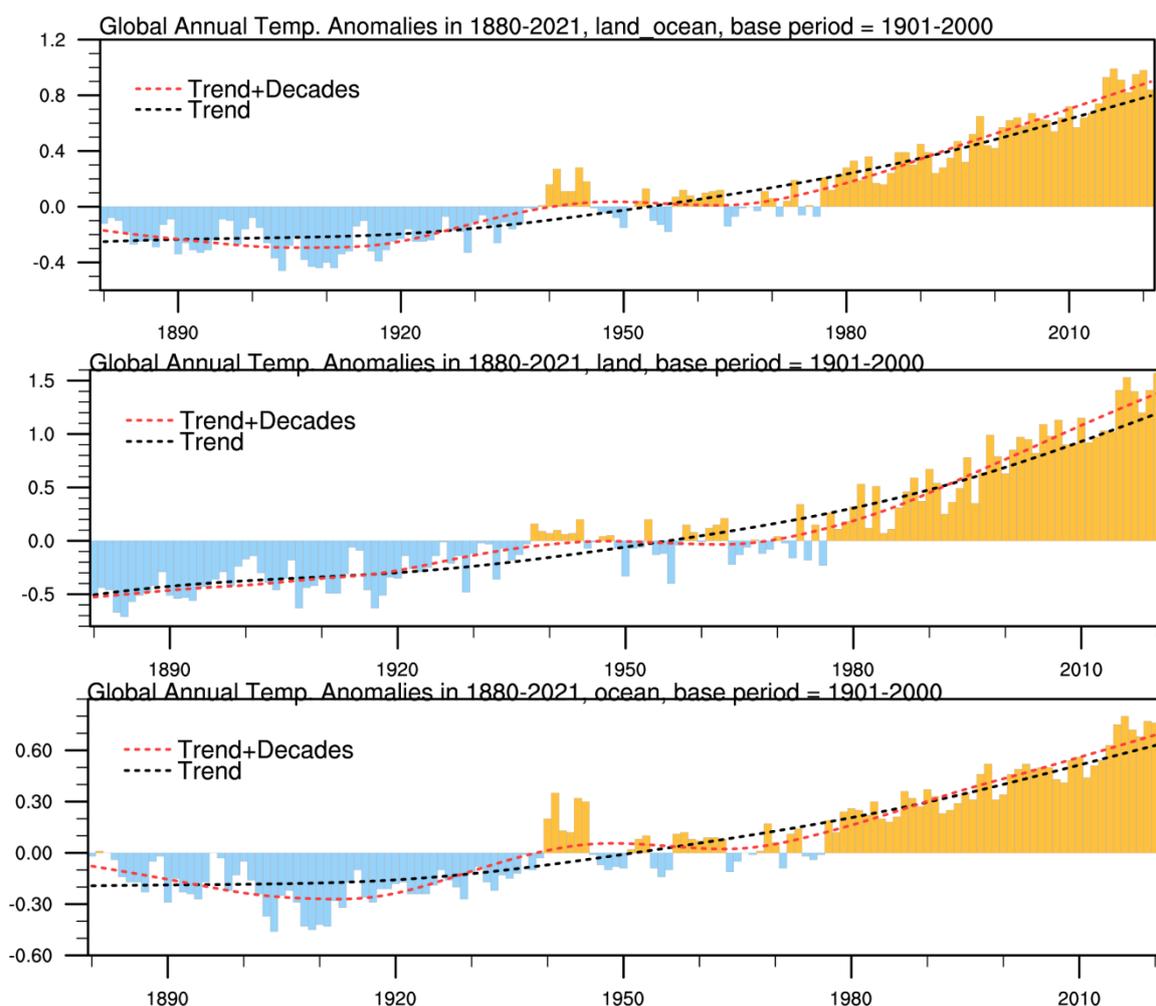


圖 4.1.2：1880 至 2021 年的全球平均氣溫距平時序圖，由上而下分別是陸地及海洋、陸地、海洋，橫軸為年份，距平值(縱軸)為實際值減去 1901 至 2000 年的平均，黑、紅色曲線分別為 EEMD^{1註}的趨勢、趨勢疊加年代際的變化。資料來源為美國環境資訊中心 (National Centers for Environmental Information, NOAA/NESDIS/NCEI)。

註:系集經驗模態分解(Ensemble Empirical Mode Decomposition, EEMD)可將數列分解不同的模態，模態由高頻至低頻逐一排序，最後一個模態為趨勢。圖 4.1.2、4.2.2、4.4.1 均使用 EEMD。

(二)雨量

2021 年熱帶太平洋雨量，中部偏少、西部偏多，呈現反聖嬰形態

2021 年熱帶中太平洋附近雨量偏少，熱帶西太平洋、索羅門群島及向東南延伸之海域的雨量偏多(圖 4.2.1)；推測此雨量距平可能與 2020 至 2021 年為連續的反聖嬰事件有關。另一方面，南亞及熱帶南印度洋的雨量較多，中國華北亦有較多降水。

分析熱帶地區(30°S~30°N)降水時序圖(圖 4.2.2)發現，年與年之間的變化很大，其中 2021 年雨量偏少幅度較大；更一步觀測熱帶地區的降水趨勢，約在 1980 年代至 2010 年代初期雖大致為逐漸增多，但增幅不大，且 2010 後期轉為減少趨勢，說明熱帶雨量的趨勢較不明顯。

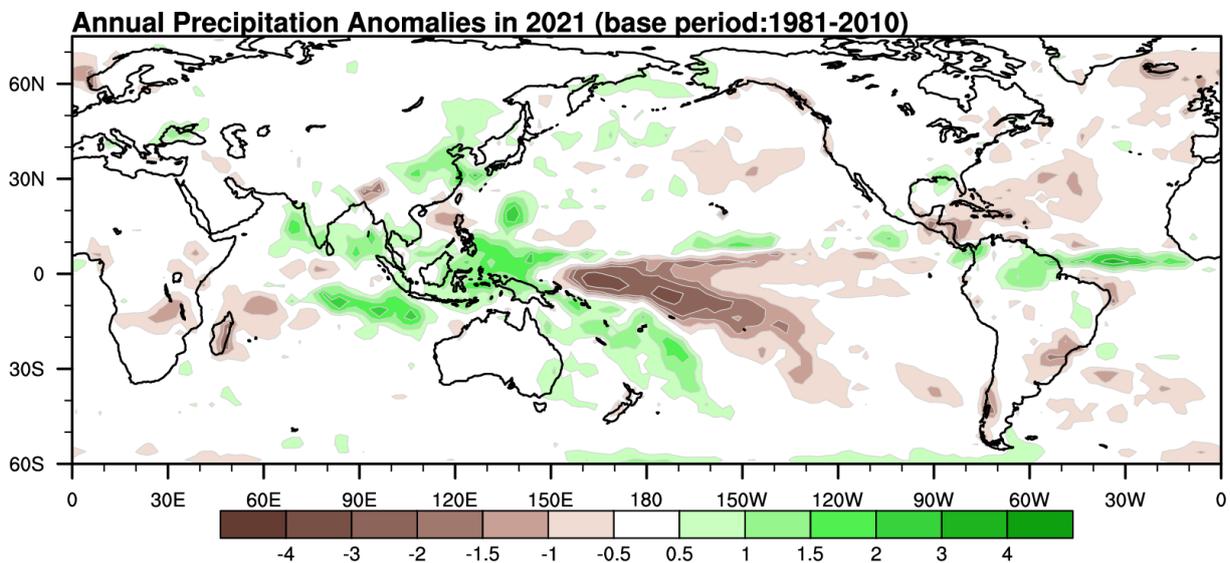


圖 4.2.1：2021 年降水距平圖，資料來源為全球降水氣候計畫 (Global Precipitation Climatology Project, GPCP)。

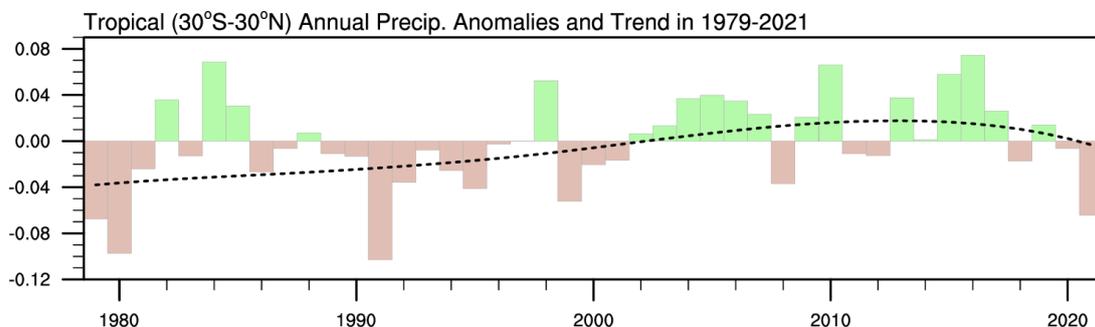


圖 4.2.2：1979 至 2021 年熱帶地區(30°S~30°N)降水距平(綠色及棕色直條)與趨勢(黑線)的時序圖。縱軸為數值，橫軸為年份，資料來源同圖 4.2.1。

(三)二氧化碳濃度

2021 年夏威夷 Mauna Loa 二氧化碳濃度為 416.6ppm，再創新高

由於夏威夷 Mauna Loa 有較長的二氧化碳觀測紀錄，且二氧化碳在空間分佈有高度的均一性，因此常被用來監測大氣中二氧化碳濃度的長期變化趨勢。在圖 4.3.1 可發現 Mauna Loa 的二氧化碳有明顯逐年上升之趨勢，2021 年平均濃度為 416.6ppm，再度創下 1959 年以來的新高。

分析夏威夷 Mauna Loa 二氧化碳的逐月盒鬚圖(圖 4.3.2)，發現濃度有季節變化，北半球春末夏初的二氧化碳濃度較高，較低則約在秋季。2021 年(圖 4.3.2 紅線)每個月的二氧化碳濃度均比過去紀錄來得高，其中 2021 年 5 月濃度達到 419.1ppm，為 1959 年以來單月的最高紀錄。

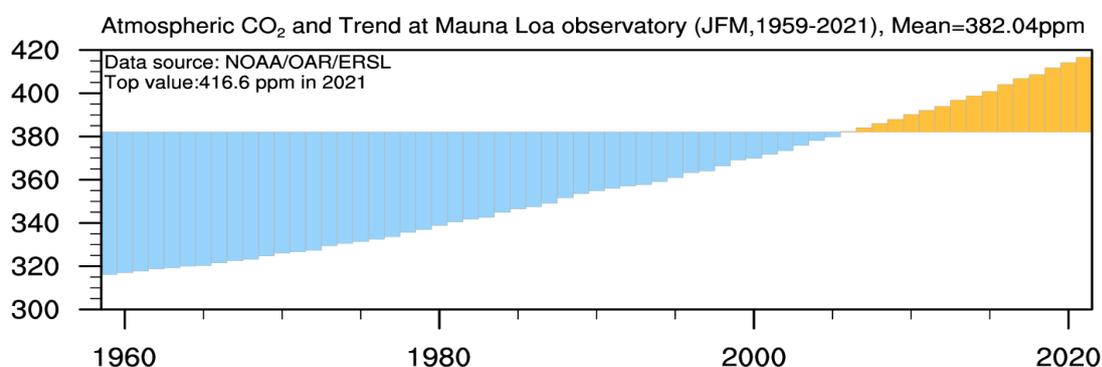


圖 4.3.1：1959 至 2021 年夏威夷 Mauna Loa 二氧化碳濃度時序圖，資料來源為美國地球系統研究實驗室(Earth System Research Laboratory, NOAA/OAR/ERSL)。

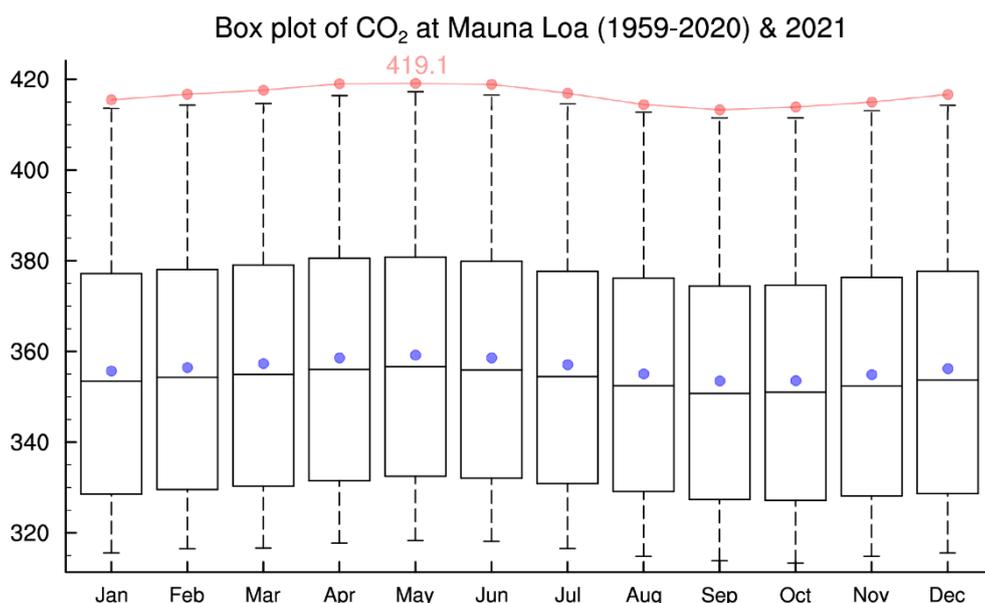


圖 4.3.2：夏威夷 Mauna Loa 的二氧化碳濃度之盒鬚圖，橫軸為月份(Jan, Feb 代表 1,2 月.....以此類推)，統計年份為 1959 至 2020 年，藍點為平均值。紅色曲線為 2021 年。

(四)北半球海冰

2021 年平均的北半球海冰面積為 1979 年以來的第 9 少

北半球海冰面積在 1979 至 2021 年期間的減少趨勢明顯，且約於 21 世紀後的遞減趨勢有加速現象(圖 4.4.1)，其中 2016、2020 年的海冰面積僅約 10.176×10^6 平方公里，同為 1979 年有紀錄以來北半球海冰面積最少的兩年，2021 年則為 10.568×10^6 平方公里，為歷史紀錄中面積最少的第 9 名。

診斷北半球海冰面積的逐月盒鬚圖(圖 4.4.2)，發現 3 月前後的海冰面積最廣，最少則約在 9 月附近，有明顯的季節變化。2021 年(圖 4.4.2 紅線)雖每月的海冰較均較少，但均未達最低紀錄。

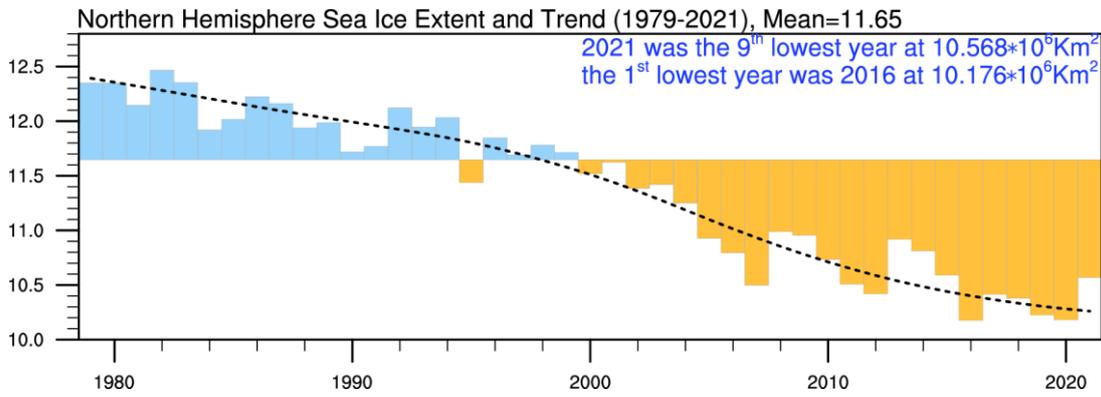


圖 4.4.1：1979 至 2021 年北半球海冰面積的時序圖，黑色曲線為趨勢，單位為 10^6 平方公里，資料來源為美國冰雪資料中心(National Snow & Ice Data Center, NSIDC)。

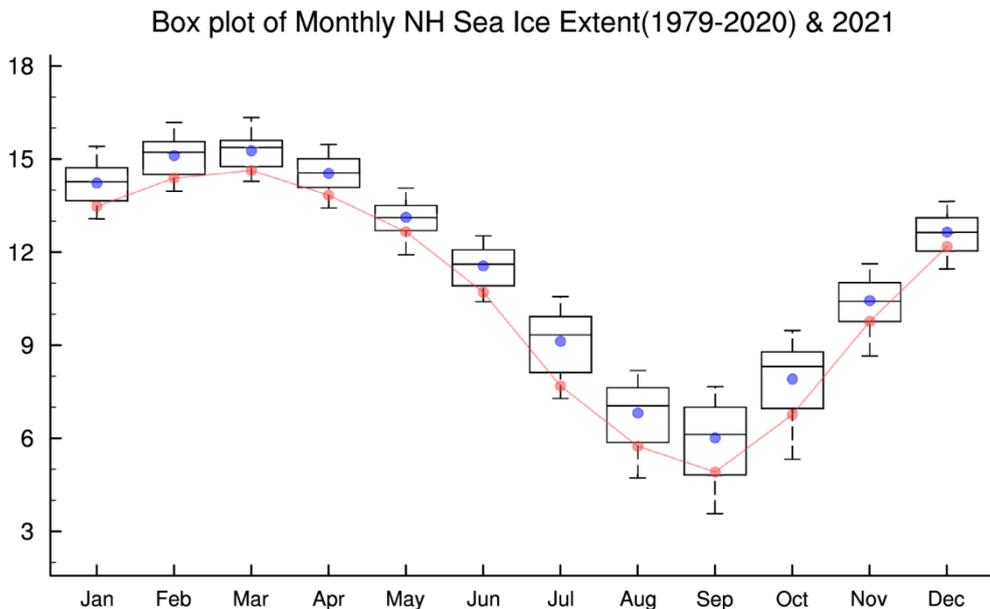


圖 4.4.2：北半球海冰面積的盒鬚圖，橫軸為月份(Jan, Feb 代表 1, 2 月，以此類推)，統計年份為 1979 至 2020 年，藍點為平均值。紅色曲線為 2021 年。

五、氣候摘要

(一)2021 年氣候摘要表

事件	說明
全年	<p>氣溫：13 平地站均溫為史上第 7 名，計 15 站達該站前 10 名高溫，其中玉山為設站以來次高溫。</p> <p>雨量：13 站累積平均雨量達氣候值的 92%，除南部多雨，其他地區少雨為主。蘇澳為設站以來第 6 名少雨；高雄則為設站以來第 8 多雨。</p>
1 月： 雨量偏少，氣溫偏冷	<p>1 月受 2 波寒流及 2 波大陸冷氣團影響，氣溫偏低；</p> <p>雨量方面，除竹子湖偏多，其餘為少雨或正常，東吉島站為設站以來最少雨。</p>
春季(2 月~4 月)： 高溫少雨	<p>2 月 26 日宜蘭觀測到今年第 1 次的春雷。</p> <p>2 月、3 月高溫，4 月正常；2 月彭佳嶼、3 月玉山創同期最高溫紀錄。</p> <p>春季 15 站達設站以來春季第 7 名高溫，玉山站高於氣候平均值攝氏 2.6 度，並創下同期最高溫紀錄。</p> <p>春雨偏少，13 平地站平均為史上，只有氣候值平均的 54.2%，基隆、宜蘭、鞍部、淡水、臺北、新竹、臺中、日月潭、阿里山及玉山站的春季雨量皆比該站氣候值少了 200 毫米以上。3 月高雄及臺東，為設站以來 3 月最少雨。</p>
梅雨(5 月~6 月)： 極端高溫 雨量南多北少	<p>梅雨期開始於 5 月第 5 候，結束於 6 月底。</p> <p>梅雨季極端高溫，13 站氣溫為 1947 年以來同期第 2 高溫，彭佳嶼、蘇澳、竹子湖、淡水及臺北站等 5 站亦創下該站設站以來同期最高溫紀錄。5 月彭佳嶼、蘇澳、鞍部、竹子湖、臺北、新竹、臺中、梧棲、日月潭、阿里山、嘉義、高雄、成功、臺東、恆春、澎湖及東吉島等 17 站創下該站設站以來同期最高溫紀錄。</p> <p>5、6 月各地高溫紀錄如下，5 月 14 日玉山攝氏 20.5 度、5 月 16 日臺中攝氏 37 度、5 月 23 日東吉島攝氏 36.9 度、5 月 27 日彭佳嶼攝氏 32.7 度、5 月 28 日蘇澳攝氏 33.7 度、5 月 28 日新竹攝氏 35.3</p>

	<p>度，6月14日彭佳嶼攝氏35.2度，均創該站設站以來該月最高溫紀錄。</p> <p>5月新竹、臺中、嘉義及東吉島高溫(日高溫達攝氏35度以上)日數分別為2、16、19及3日，創各站5月紀錄；6月東吉島高溫日數為1日，亦創下該站6月首次出現高溫日數。</p> <p>梅雨季共有3波梅雨滯留鋒面影響臺灣，5月少雨，其中蘭嶼降雨比僅為氣候值得0.4%，為設站以來5月最少雨；6月多雨，其中嘉義、臺南、高雄降雨達氣候值的2倍以上。6月6日8時高雄累積時雨量達108毫米，創該站最大整點降雨量紀錄。</p>
<p>夏季(7月~8月)：</p> <p>降雨西多東少</p> <p>烟花、盧碧颱風及熱帶性低氣壓外圍環流影響</p>	<p>7月高溫，8月低溫。</p> <p>7月21至24日受到烟花颱風外圍環流影響，北臺灣雨勢明顯，有大範圍豪雨發生；8月5日至7日受盧碧颱風外圍環流及其減弱為熱帶低氣壓的雲系影響，屏東及高雄有局部超大豪雨。</p>
<p>秋季(9月~11月)：</p> <p>溫度偏高</p> <p>雨量正常</p>	<p>秋季平均氣溫為史上第7高溫，其中9月及10月分別為史上第3、第6高溫。9月2日玉山高溫達攝氏23.6度，創該站設站以來9月最高溫紀錄。</p> <p>11月11日冷空氣達大陸冷氣團強度(臺北$\leq 14^{\circ}\text{C}$)，為1982年以來冷氣團抵達最早的一年。</p> <p>秋季雨量正常，9月11日至12日璨樹颱風由東部近海北上，為2021年唯一1個侵臺颱風，東半部及中部以北有豪雨發生。10月11日至12日圓規颱風由巴士海峽南部由東向西移行，臺灣北部及東半部有局部超大豪雨。</p>
<p>颱風</p>	<p>西北太平洋共有22個颱風生成，少於氣候值的25.4個；其中1月、3月無颱風生成，8月至10月各有4個颱風生成。</p>
<p>全球高溫</p>	<p>2021年氣溫僅次於2016、2020、2019、2015及2017年紀錄，為第6高溫。</p>
<p>乾旱</p>	<p>2020年6月至2021年5年期間，臺灣6個百年氣象站(臺北、臺中、臺南、恆春、花蓮及臺東)累積雨量僅約氣候平均值一半(55%)，達到1910年有紀錄以來最少雨，堪稱為百年大旱。</p>

2021 年臺灣重大氣候異常和事件



1月：氣溫偏低、雨量偏少



- 📍 氣溫：2波寒流及2波大陸冷氣團影響，氣溫偏低
- 📍 雨量：除竹子湖偏多，其餘少雨或正常



夏季大雨（7月-8月）

- 📍 烟花颱風：7月21日至24日外圍環流為北部帶來豪雨
- 📍 盧碧颱風：8月5日至7日外圍環流及其減弱為熱帶低氣壓的雲系影響，屏東及高雄出現局部超大豪雨



颱風生成及侵臺數少

- 📍 西北太平洋：共22個颱風生成，少於氣候值的25.4個
- 📍 燦樹颱風：成為唯一侵臺的颱風，近8年侵臺颱風皆少於氣候平均值



春季高溫少雨（2-4月）

- 📍 氣溫：玉山站創下春季氣溫紀錄
- 📍 雨量：春雨偏少，13個平地站達有紀錄以來第5少雨



秋季冷空氣提前（9-11月）

- 📍 大陸冷氣團：於11月11日抵達（臺北站最低氣溫 $\leq 14^{\circ}\text{C}$ ），為1982年以來最早



梅雨季極端高溫（5-6月）

- 📍 氣溫：13個平地站達有紀錄以來第2高溫，其中有5站創下該站氣溫紀錄
- 📍 梅雨期：從5月下旬開始，到6月底結束，緩解了2020年以來的氣象乾旱



年平均氣溫高

- 📍 全年氣溫：13個平地站達有紀錄以來第7高溫
- 📍 玉山站：達有紀錄以來第2高溫

(三)2021年全球重大天氣氣候事件

全球暖化持續

2021年全球平均氣溫為同期第6高溫，其中前10名高溫皆在2010年之後（美國國家海洋和大氣管理局）。

北美極端高溫

- 美國夏季(6月至8月)平均氣溫創下自1895年以來最高記錄的夏季(美國國家海洋和大氣管理局)。
- 6月29日，加拿大西部利頓(Lytton)紀錄到攝氏49.6度的高溫，創下加拿大最高氣溫記錄(加拿大氣象局)。

歐洲中部洪災

7月中下旬德國到比利時的大雨，造成210多人死亡(歐盟委員會)。

日本至華中地區豪雨

7月中下旬的暴雨在華中地區共造成300多人死亡(中國政府)。

香港春季極端高溫

香港春季(3月至5月)平均氣溫創下自1885年以來最高紀錄的春季(香港天文台)。

南亞豪雨

6月至11月的南亞附近暴雨，造成超過1000多人死亡(印度政府、巴基斯坦政府、尼泊爾政府、歐盟委員會)。

美國中南部寒潮

2月中旬美國中南部的一場寒潮，共造成120多人死亡(美國政府、德克薩斯州政府)。

2020與2021皆為反聖嬰年

2021年與2020年同為反聖嬰年，惟較冷海溫區域偏向近赤道東太平洋。

哥倫比亞暴雨

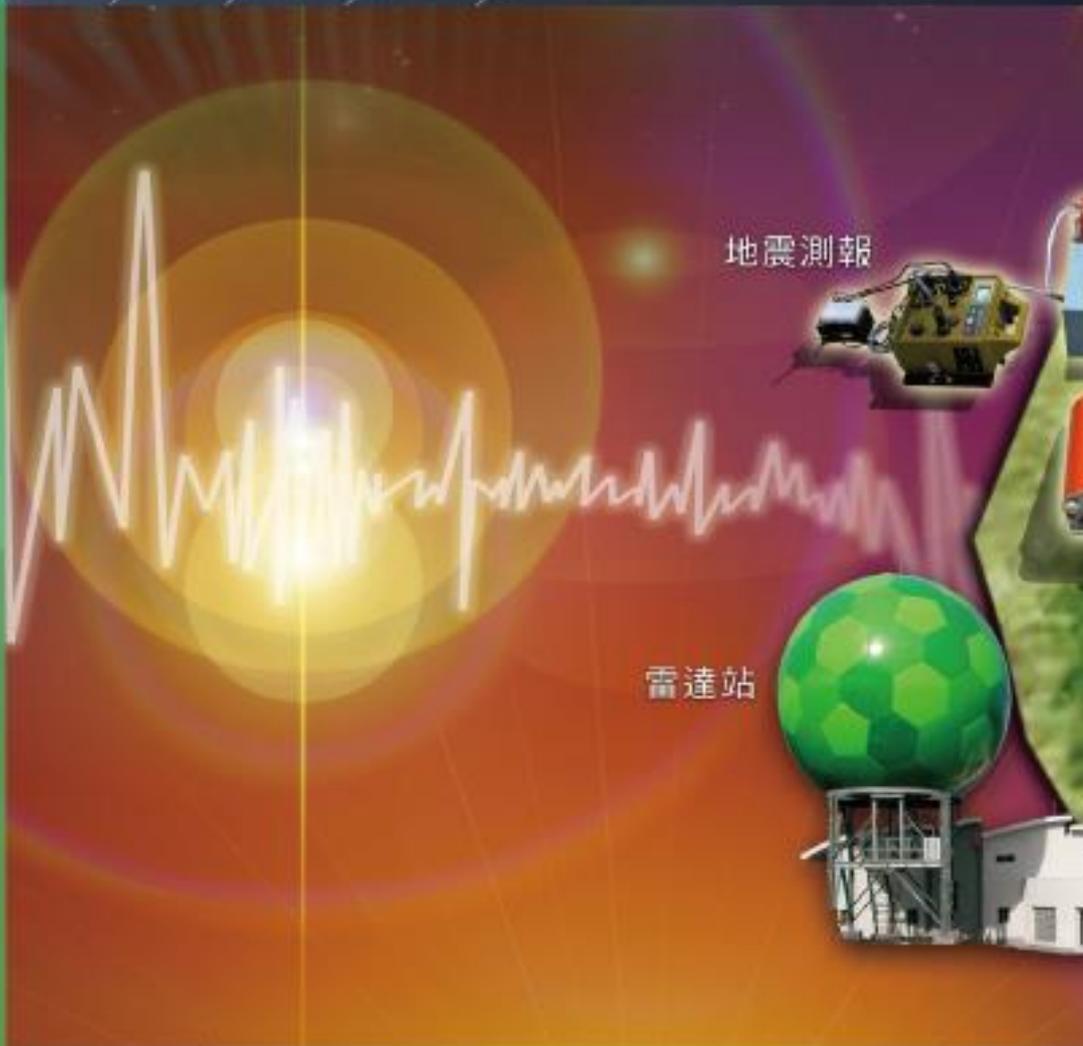
3月份哥倫比亞的洪水和土石流，共造成50多人死亡(哥倫比亞政府)。

澳洲極端雨量

11月澳洲雨量創下122年以來最多雨的11月，全國平均降水量為72.6毫米(美國國家海洋和大氣管理局)。

六、附錄:名詞與定義

1. 氣候平均值：1991 年至 2020 年之平均。
2. 13 個平地氣象站：基隆、臺北、淡水、新竹、臺中、臺南、高雄、恆春、大武、臺東、成功、花蓮及宜蘭氣象站。
3. 距平值：實際值-氣候平均值。
4. 統計排名：各站設站以來紀錄，排名正(負)值代表由大到小(由小到大)排序前 10 名。
5. 降雨比率(%)：降雨量/雨量氣候平均值 $\times 100\%$ 。
6. 極端氣象指標
 - (1)大雨日數：日雨量 ≥ 80 毫米，或時雨量 ≥ 40 毫米的日數。
 - (2)豪雨日數：日雨量 ≥ 200 毫米，或 3 小時累積雨量 ≥ 100 毫米的日數。
 - (3)大豪雨日數：日雨量 ≥ 350 毫米，且 < 500 毫米的日數，或 3 小時累積雨量達 200 毫米以上。
 - (4)超大豪雨日數：日雨量 ≥ 500 毫米以上的日數。
 - (5)高溫日數：日絕對最高氣溫 \geq 攝氏 35 度的日數。
 - (6)低溫日數：日絕對最低氣溫 \leq 攝氏 10 度的日數。
7. 氣候三分類：計算一段時間的百分位值，數值 70 以上是偏高溫或偏多雨類別；數值 30 以下是偏低溫或偏少雨類別；數值介於 30 至 70 之間是接近氣候正常類別。
8. 9 年滑動平均：為包含當年及其前後 4 年(共 9 年)的平均值，可代表 10 年以上的律動，如 2000 年的 9 年滑動平均為 1996 年至 2004 年的平均，依此類推。
9. 大陸冷氣團所造成的幾種天氣型態定義如下：
 - (1)大陸冷氣團：臺北日最低氣溫 $>$ 攝氏 12 度，且 \leq 攝氏 14 度。
 - (2)強烈大陸冷氣團：臺北日最低氣溫 $>$ 攝氏 10 度，且 \leq 攝氏 12 度。
 - (3)寒流：臺北日最低氣溫 \leq 攝氏 10 度。
10. 聖嬰事件定義：當 3 個月滑動平均的 Niño3.4($5^{\circ}\text{S}\sim 5^{\circ}\text{N}$, $170^{\circ}\text{W}\sim 120^{\circ}\text{W}$ 區域平均的海溫距平，單位為攝氏度)，連續 5 個月 ≥ 0.5 時，定義為聖嬰事件；反之，若連續 5 個月 ≤ -0.5 則定義為反聖嬰事件。
11. 西北太平洋夏季風指數：夏季低層 850 百帕緯向風場於 $100^{\circ}\text{E}\sim 130^{\circ}\text{E}$ 、 $5^{\circ}\text{N}\sim 15^{\circ}\text{N}$ 和 $110^{\circ}\text{E}\sim 140^{\circ}\text{E}$ 、 $20^{\circ}\text{N}\sim 30^{\circ}\text{N}$ 範圍內區域平均之差值。



**Central
Weather
Bureau**

