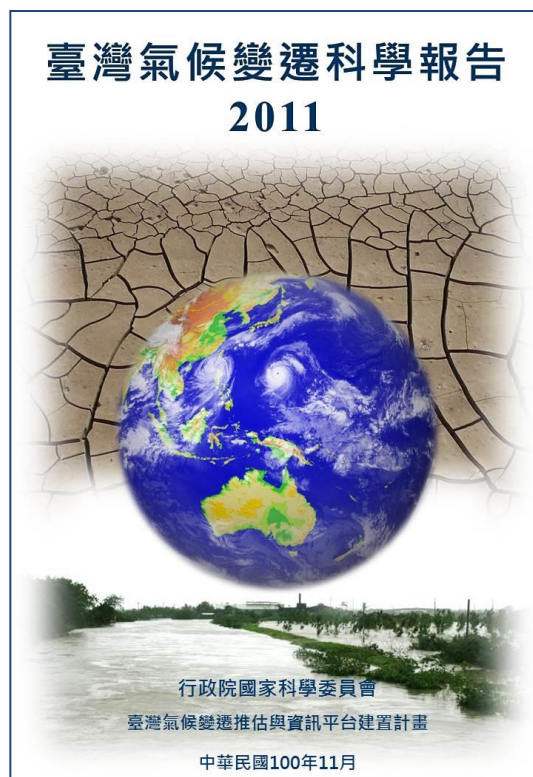


臺灣氣候變遷科學報告 2011



報告人：許晃雄 研究員
中研院環境變遷研究中心

科學報告架構

精簡版

- 關鍵議題
- 執行摘要
- 總摘要

完整版

- 關鍵議題
- 執行摘要
- 總摘要
- 一~六章完整內容

「台灣氣候變遷科學報告2011」下載網址：
<http://satis.ncdr.nat.gov.tw/ccsr/>

約 16萬字

科學報告架構與參與人員

第一章 全球氣候變遷觀測

- 周佳、劉紹臣

第二章 東亞 / 西北太平洋氣候變遷

- 隋中興、吳宜昭、許晃雄、Joo-Hong Kim、劉鵬、湯寶君、周佳、盧孟明、黃威凱、楊峻凱

第三章 氣候自然變異與年代際變化

- 許晃雄、羅資婷、洪致文、洪志誠、李明營、陳雲蘭、黃威凱、盧孟明、隋中興

第四章 臺灣地區氣候變遷

- 盧孟明、卓盈旻、曾于恆、徐堂家、李清勝、林昀靜、李思瑩

第五章 未來氣候變遷推估

- 陳正達、許晃雄、盧孟明、隋中興、周佳、翁叔平、陳昭銘、林傳堯、鄭兆尊、朱容練、吳宜昭、卓盈旻、陳重功、張雅茹、林士堯、林修立

第六章 氣候變遷與災害衝擊

- 陳亮全、林李耀、陳永明、張志新、陳韻如、江申、于宜強、游保杉、周仲島

參與單位(10)：43人

中央研究院環境變遷研究中心、國家災害防救科技中心、臺灣大學大氣科學系、臺灣師範大學地球科學系及海洋環境科技所、交通部中央氣象局、臺灣師範大學地理學系、臺北教育大學自然科學系、高雄海洋科技大學航海科技研究所、成功大學成大水利及海洋工程學系

關鍵議題

關鍵議題一：相對於全球的氣候變遷趨勢，臺灣整體的變遷趨勢為何？

關鍵議題二：颱風、暴雨、乾旱、熱浪、寒潮等災害性天氣受氣候變遷影響的程度為何？未來是不是會更為劇烈或頻繁？

關鍵議題三：氣候變遷與聖嬰現象等氣候變異的關係？

關鍵議題四：臺灣近年來的災害似乎有越來越嚴重的趨勢，與氣候變遷的關係為何？

關鍵議題五：臺灣氣候變遷未來推估可信度為何？政府和民眾該如何解讀相關訊息？

一、相對於全球的氣候變遷趨勢，
臺灣整體的變遷趨勢如何？

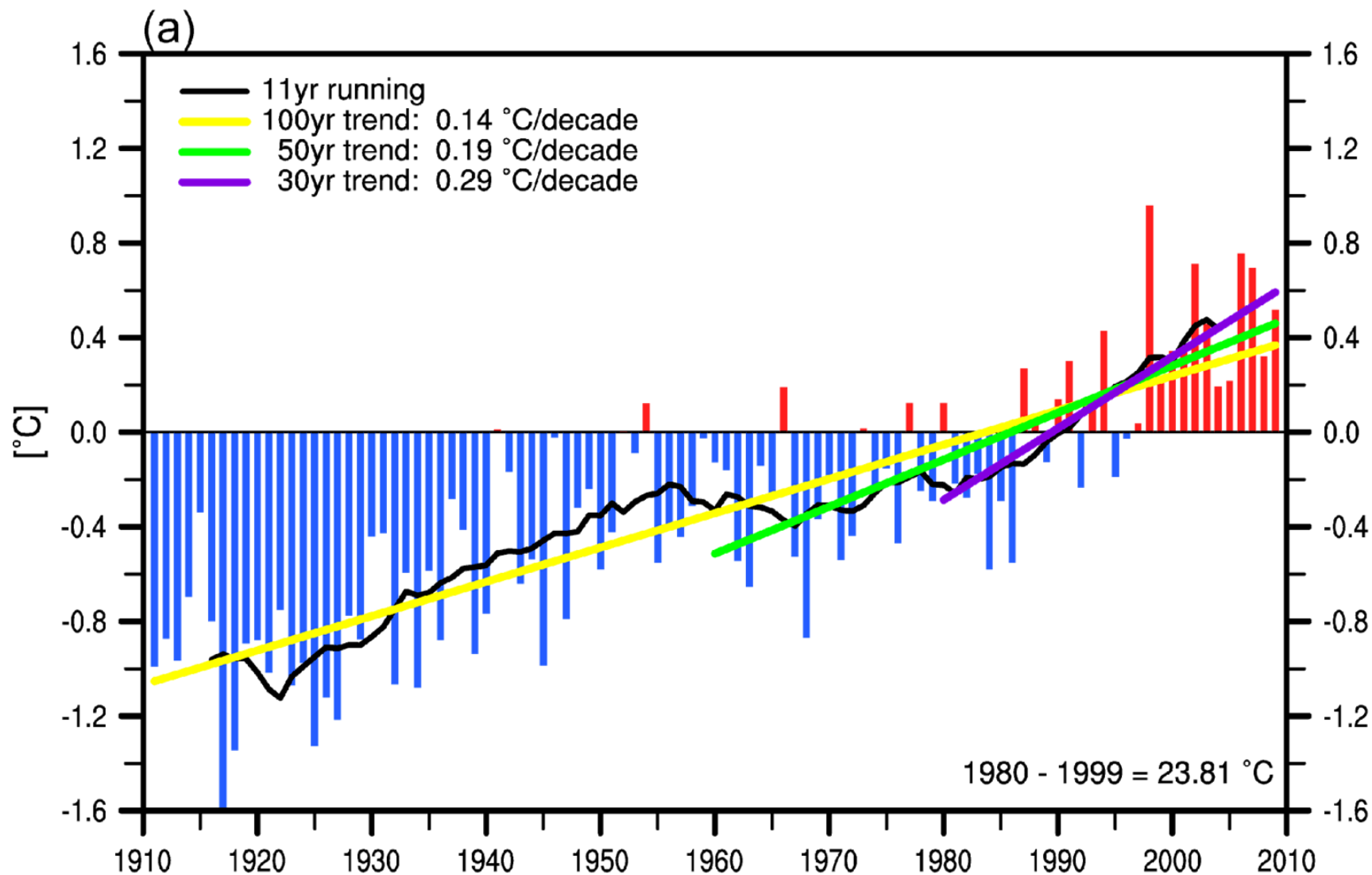
溫度變遷趨勢

- 臺灣平地年平均溫度在1911年至2009年期間上升了 1.4°C ，增溫速率相當於每10年上升 0.14°C ，較全球平均值高 (每10年上升 0.074°C)。
- 臺灣近30年 (1980~2009) 氣溫的增加明顯加快，每10年的上升幅度為 0.29°C ，幾乎是百年趨勢值的兩倍，與IPCC第四次評估報告結論一致。
- 報告中澄清臺灣的年增溫率計算方法，並說明全球增溫有地域性的差異，增溫速率較全球平均值高，並非臺灣獨有的現象。

臺灣平地年均溫百年變遷趨勢

(臺北、臺中、臺南、恆春、臺東、花蓮六個具百年以上測站記錄)

關鍵議題一：相對於全球的氣候變遷趨勢，臺灣整體的變遷趨勢為何？



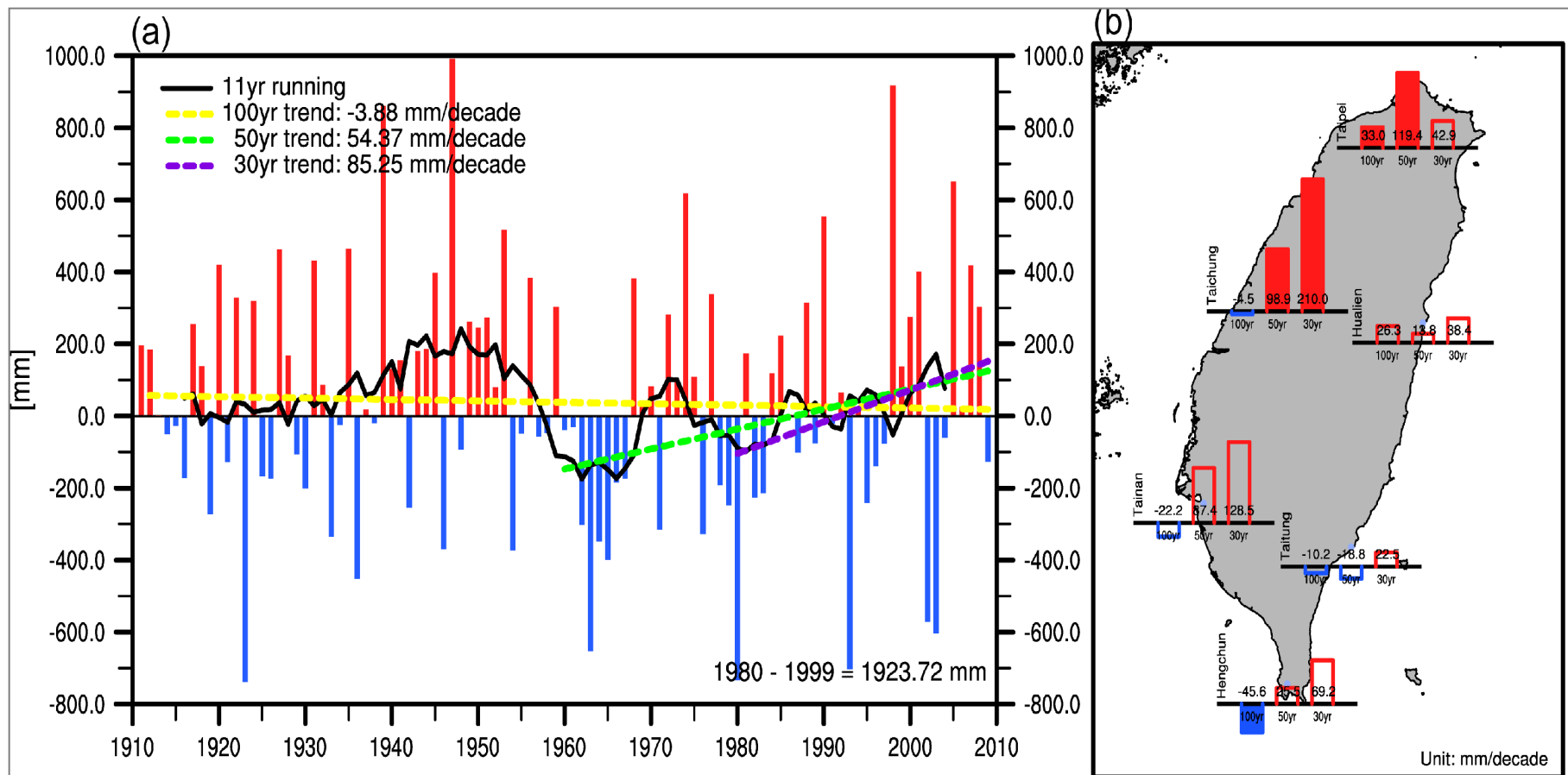
雨量變遷趨勢

- 台灣年平均雨量雖有數十年尺度的乾濕變化特徵，100年的線性變化趨勢並不明顯。
- 臺灣降雨日數有較一致的變化，普遍呈現減少的趨勢。
- 大豪雨日數(日雨量大於200mm)在近50年和近30年有明顯增多的趨勢，存在著大約50~60年週期的年代際變化現象。

臺灣平地年均雨量變遷

(臺北、臺中、臺南、恆春、臺東、花蓮六個具百年以上測站記錄)

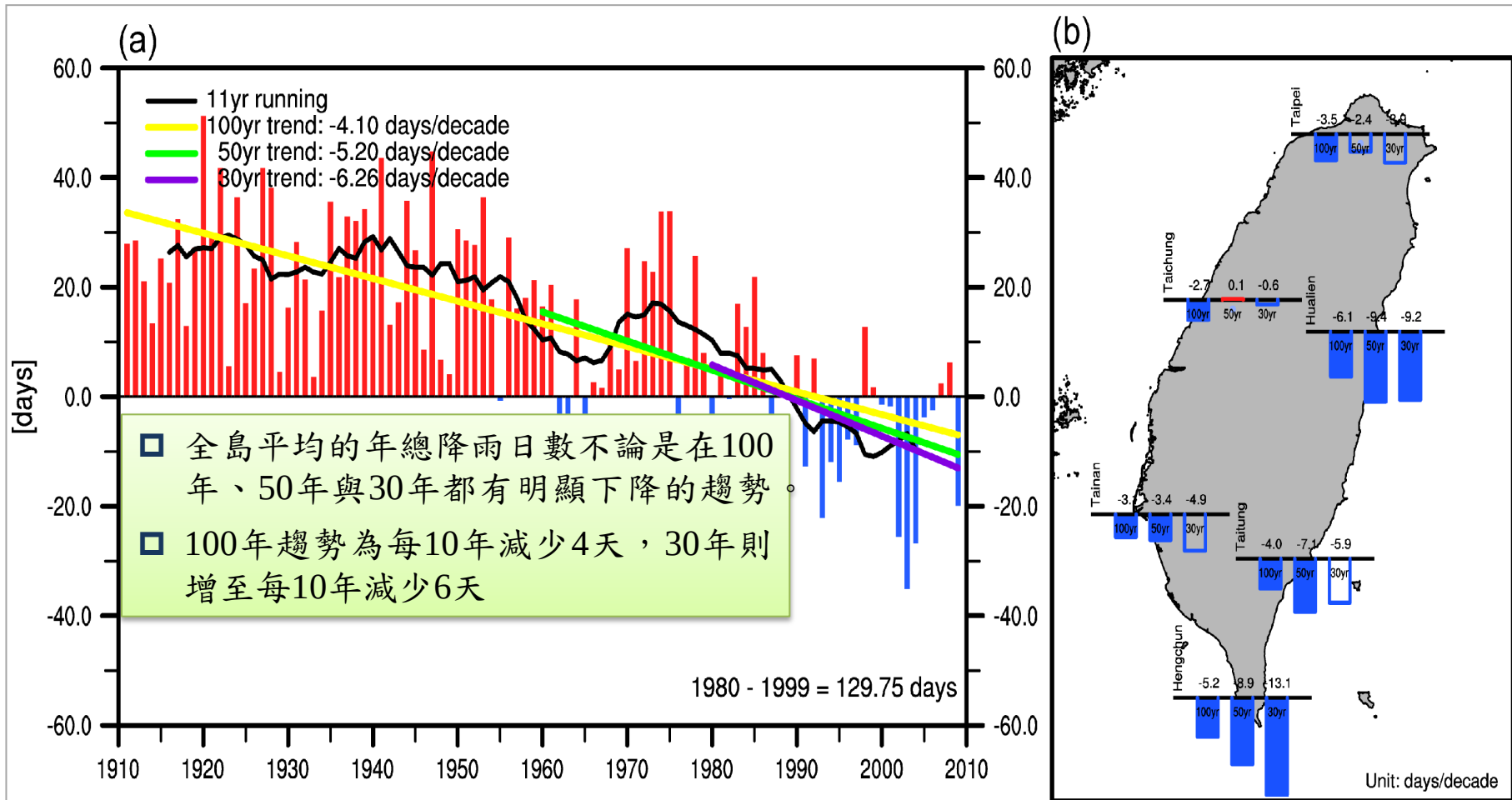
關鍵議題一：相對於全球的氣候變遷趨勢，臺灣整體的變遷趨勢為何？



(a) 年總雨量之時間序列與變化趨勢。(b) 100年、50年、30年變化幅度。
實心長條圖表示變化趨勢通過95%的信心度檢定，空心長條則表示未通過。

臺灣平地年總降雨日數 有減少趨勢

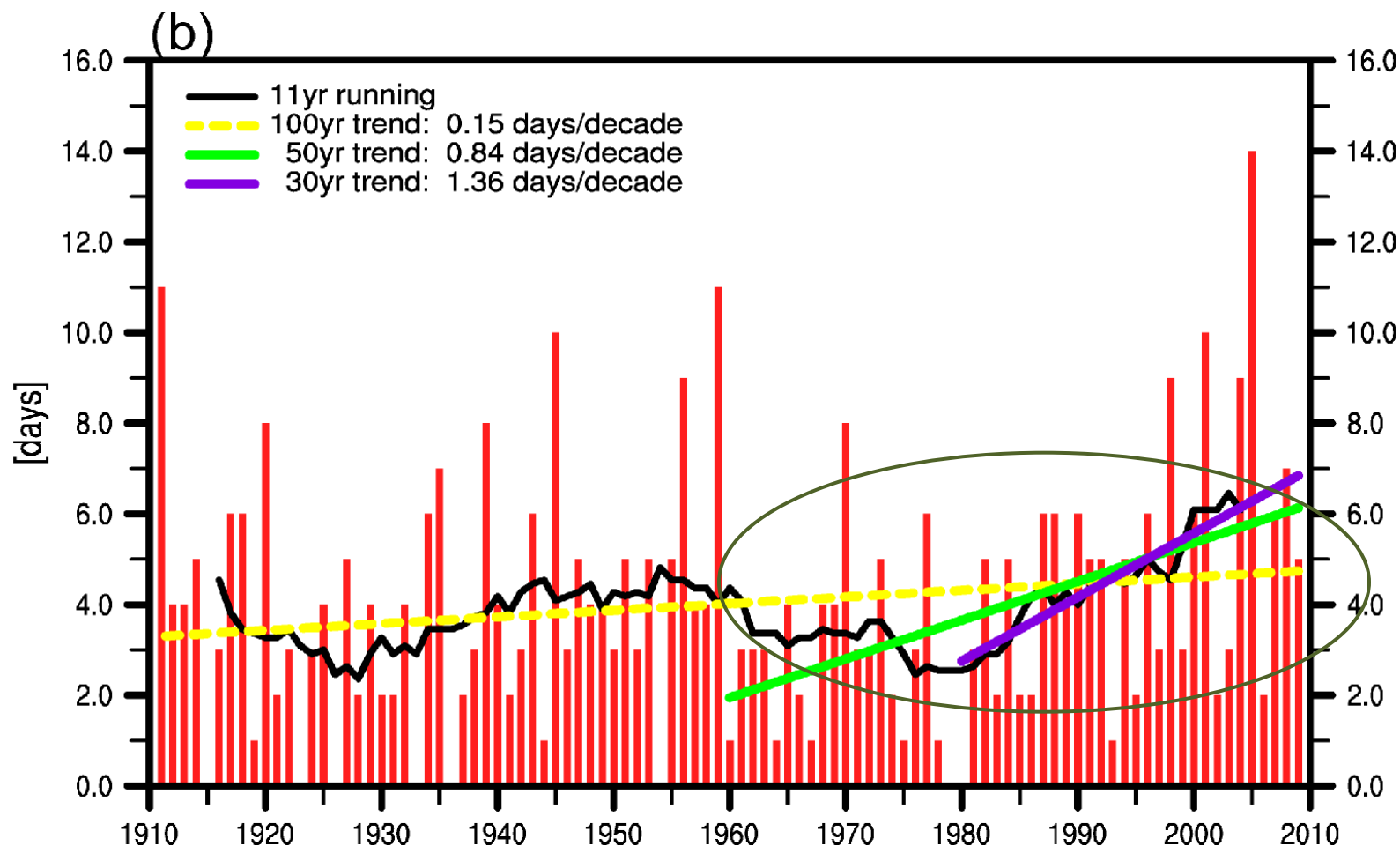
關鍵議題一：相對於全球的氣候變遷趨勢，
臺灣整體的變遷趨勢為何？



(a) 年總降雨日數之時間序列與變化趨勢。(b) 100年、50年、30年變化幅度。
實心長條圖表示變化趨勢通過95%的信心度檢定，空心長條則表示未通過。

臺灣大豪雨日數統計

關鍵議題一：相對於全球的氣候變遷趨勢，臺灣整體的變遷趨勢為何？



臺灣地區大豪雨日數在近30年有明顯增多的趨勢，大約有50~60年週期的年代際變化現象。小雨日數則大幅度減少，百年趨勢為每10年減少2天，而近30年增加為每10年減少4天。

未來趨勢推估

- 溫度: 多數氣候模式顯示A1B排放情境下21世紀末臺灣地區的溫度上升幅度介於 2.0°C 至 3.0°C 之間(相對於20世紀末)。
- 雨量: 臺灣的未來冬季平均雨量多半都是減少的，約有一半的模式推估減少幅度介於 -3% 至 -22% 之間。未來夏季平均雨量變化多數是增加的，約有一半的模式認為未來夏季平均雨量變化介於 $+2\%$ 至 $+26\%$ 之間。
- 這種原本多雨期間的雨量增加，而少雨季節雨量減少的未來發展情境，對於臺灣未來的水資源調配是一大挑戰。

全球未來氣候變遷推估

關鍵議題一：相對於全球的氣候變遷趨勢，
臺灣整體的變遷趨勢為何？

經濟成長快速
全球人口在21世紀中達到
頂點，之後開始減少
科技更新迅速且有效率

社會發展由於注重保存區域特性，
持續分散而有所差異
全球人口持續增加
著重個別區域的經濟發展
人均的經濟成長與科技進展比較
分散，同時也比A1情境慢

A1
A1T • non-fossil
A1F1 • fossil intensive
A1B • balanced

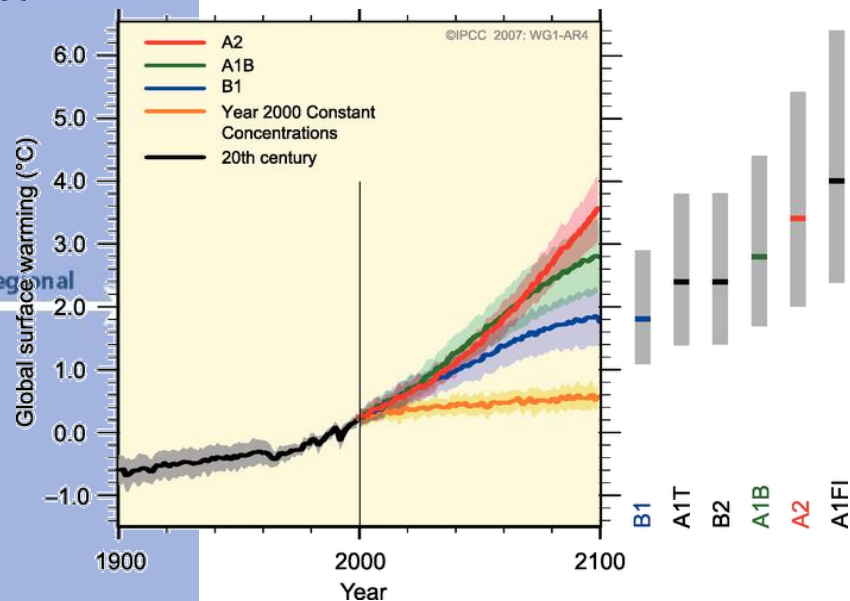
A2

B1

B2

強調使經濟社會環境永續發展的全球策略
全球人口在21世紀中期
達到頂點，之後開始減少
貧富差距減小
產業結構快速轉換為以服務、
資訊為主
生產所需的原物料量減少
更乾淨且有效率的技術引進

強調使經濟社會環境永續發展的
區域做法
全球人口持續增加
經濟中度發展
緩慢但多元的科技進展
注重環境保護與社會公平



全球平均近地表氣溫
隨時間變化的情形

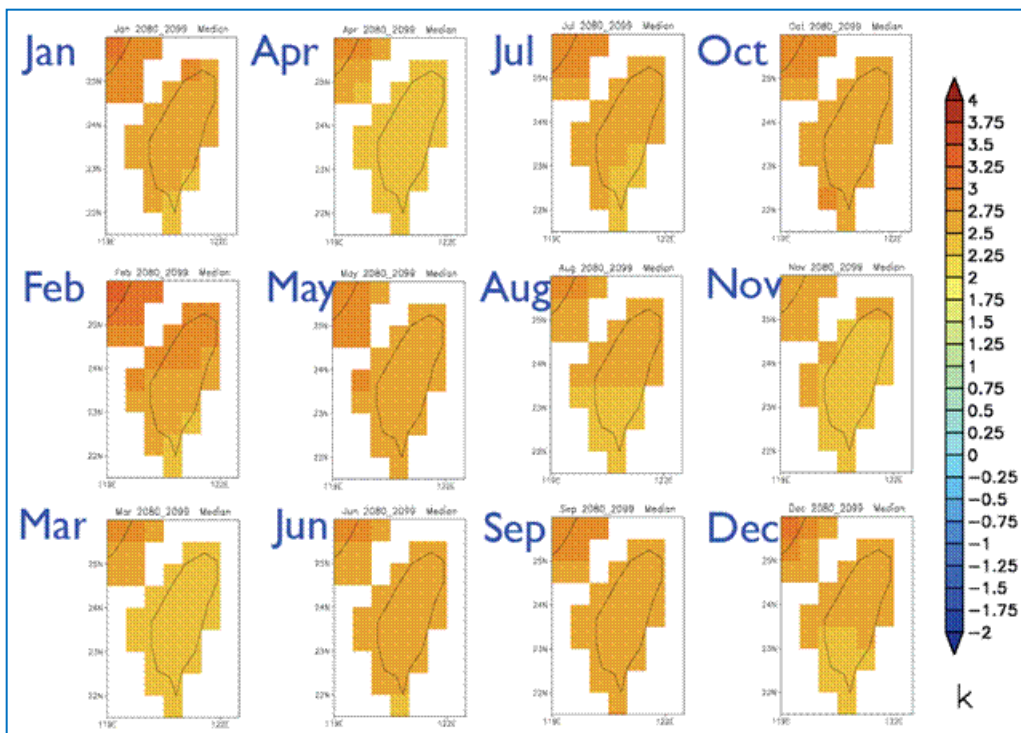
臺灣地區A1B情境下

未來溫度變化推估(2080~2099年減去1980~1999年平均)

關鍵議題一：相對於全球的氣候變遷趨勢，臺灣整體的變遷趨勢為何？

區域季節平均變化中位數介於
2.5°C~2.7°C間，**北臺灣較南臺灣的增溫
幅度略高**，而春季較其他季節略低

區域	季節	近地表氣溫平均變化 (°C)						
		最小	10	25	50	75	90	最大
北台灣	冬(DJF)	1.9	1.9	2.1	2.7	3.1	3.4	3.8
	春(MAM)	1.7	1.8	2.2	2.6	2.9	3.4	3.9
	夏(JJA)	1.7	1.8	2.2	2.7	3.0	3.3	4.0
	秋(SON)	1.6	1.8	2.2	2.6	3.1	3.3	3.8
中台灣	冬(DJF)	1.8	1.9	2.0	2.6	3.0	3.3	3.7
	春(MAM)	1.6	1.8	2.1	2.6	2.9	3.3	3.8
	夏(JJA)	1.8	1.8	2.2	2.7	3.0	3.2	4.0
	秋(SON)	1.6	1.8	2.2	2.6	3.0	3.3	3.7
南台灣	冬(DJF)	1.7	1.7	2.0	2.5	2.9	3.2	3.4
	春(MAM)	1.5	1.8	2.0	2.5	2.8	3.0	3.6
	夏(JJA)	1.7	1.7	2.2	2.5	2.9	3.2	4
	秋(SON)	1.5	1.7	2.1	2.6	2.9	3.1	3.6
東台灣	冬(DJF)	1.8	1.8	2.0	2.6	3.0	3.3	3.7
	春(MAM)	1.5	1.8	2.1	2.5	2.8	3.3	3.8
	夏(JJA)	1.7	1.7	2.2	2.6	2.9	3.2	4.0
	秋(SON)	1.6	1.8	2.1	2.6	3.0	3.2	3.7



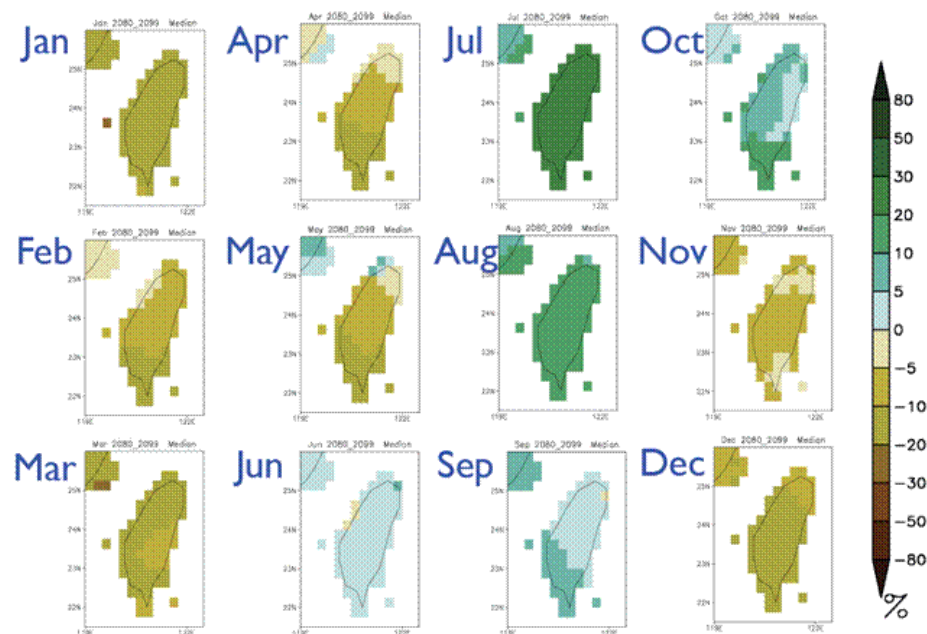
臺灣地區A1B情境下

未來雨量變化推估(2080~2099年減去1980~1999年平均)

關鍵議題一：相對於全球的氣候變遷趨勢，臺灣整體的變遷趨勢為何？

區域	季節	降水量平均百分比變化 (%)						
		最小	10	25	50	75	90	最大
北台灣	冬(DJF)	-44	-29	-20	-13	-3	7	33
	春(MAM)	-31	-24	-14	-8	6	17	36
	夏(JJA)	-15	-12	-1	14	29	46	64
	秋(SON)	-33	-25	-10	8	21	28	34
中台灣	冬(DJF)	-49	-33	-22	-15	-4	6	22
	春(MAM)	-36	-25	-16	-10	3	17	41
	夏(JJA)	-15	13	2	14	26	64	69
	秋(SON)	-34	-23	-7	11	25	31	45
南台灣	冬(DJF)	-47	-34	-22	-13	-5	5	8
	春(MAM)	-41	-26	-21	-14	-5	22	34
	夏(JJA)	-20	-19	7	16	26	69	76
	秋(SON)	-28	21	-8	13	25	36	55
東台灣	冬(DJF)	-44	-31	-20	-12	-3	5	17
	春(MAM)	-37	-25	-18	-11	1	20	36
	夏(JJA)	-17	-15	3	15	26	57	64
	秋(SON)	-30	-23	-10	10	23	33	43

未來**冬季平均雨量**多半是**減少**的，模式推估未來**夏季平均雨量****增加**。對於臺灣未來的水資源調配是一大挑戰。



降水量變化部分有標記顏色的表示其至少有3/4以上的模式都有相同的符號，藍色為降水量增加，橘色為減少。

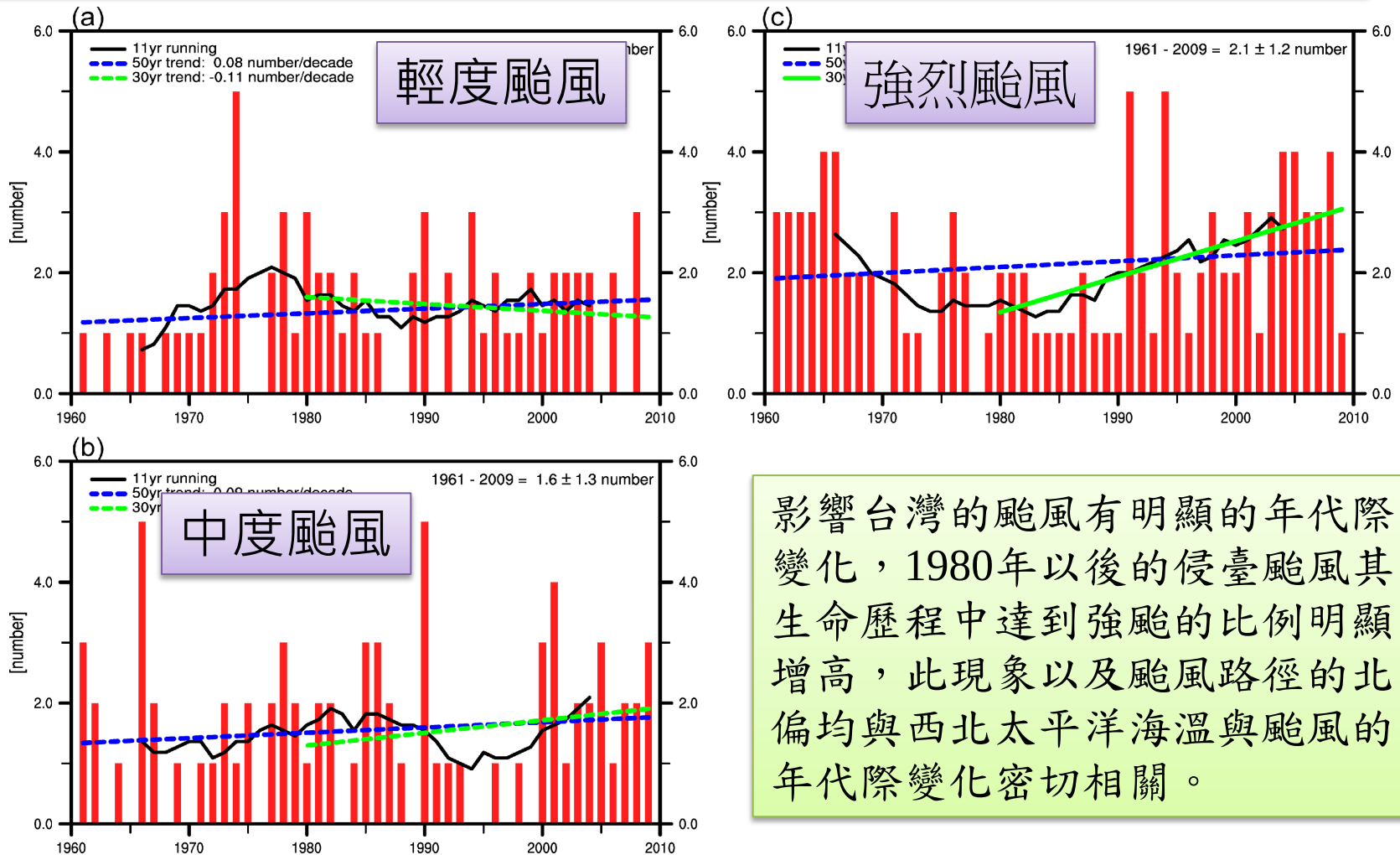
二、颱風、暴雨、乾旱、熱浪、寒潮
等災害性天氣受氣候變遷影響的
程度為何？未來是不是會更為劇
烈或頻繁？

颱風與氣候變遷

- 西北太平洋颱風以及影響台灣的個數與強度，受年代際變化(Inter-decadal Variability)影響較大，直接受氣候變遷影響之線性變化趨勢則並不明顯。
- 根據大多數氣候模式預測，在暖化的氣候條件下，未來全球颱風個數偏少的機率偏高，但颱風增強的機率會有增加的可能，意味著未來一方面颱風個數變少減少水資源的挹注，另一方面極端颱風降雨事件出現的機率有增加的可能，提高颱洪災害的風險。

關鍵議題二：颱風、暴雨、乾旱、熱浪、寒潮等災害性天氣受氣候變遷影響的程度為何？未來是不是會更為劇烈或頻繁？

影響台灣颱風個數與強度統計



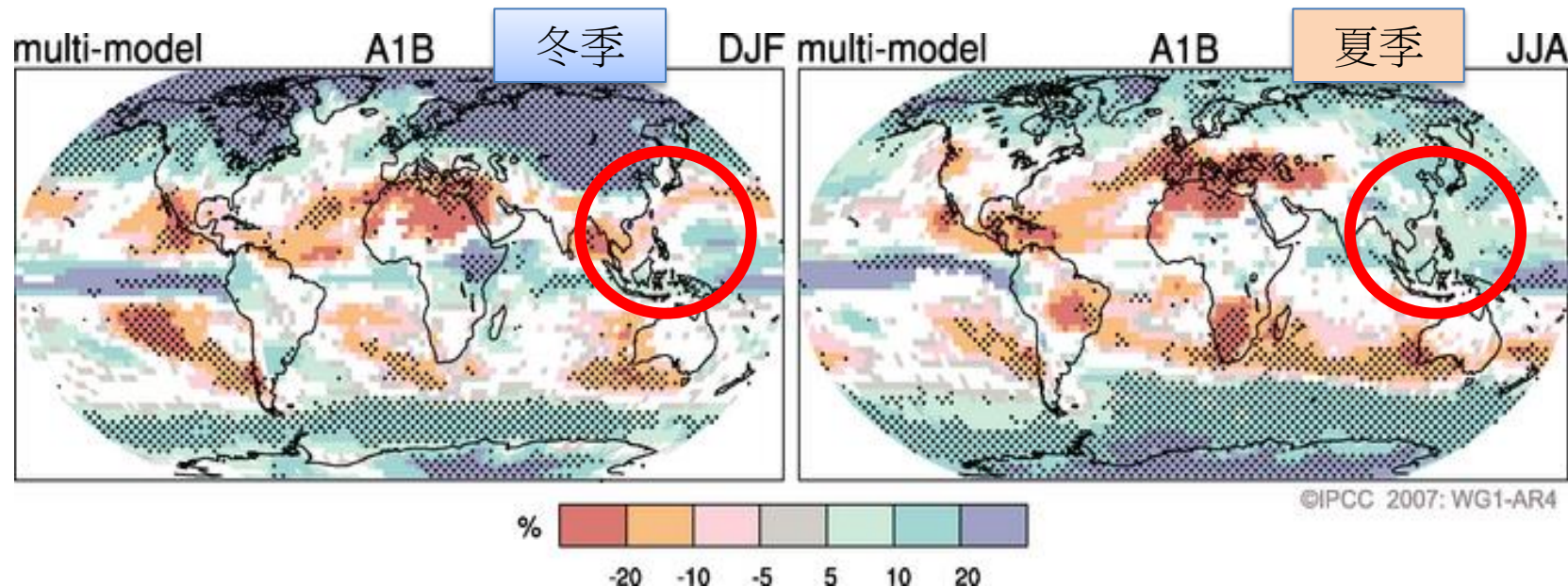
影響台灣的颱風有明顯的年代際變化，1980年以後的侵臺颱風其生命歷程中達到強颱風的比例明顯增高，此現象以及颱風路徑的北偏均與西北太平洋海溫與颱風的年代際變化密切相關。

「影響臺灣颱風」在生命史中為 (a) 輕度，或曾達 (b) 中度，(c) 強烈颱風個數統計。

季節降雨不均， 乾濕季差異變大

關鍵議題二：颱風、暴雨、乾旱、熱浪、寒潮等災害性天氣受氣候變遷影響的程度為何？未來是不是會更為劇烈或頻繁？

全球乾濕季的降雨變化分析發現，降雨在雨季有增加的趨勢，而乾季降雨正在逐漸減少，降雨兩極化現象在乾濕季分明的地區(如東亞地區)可能會更加明顯，台灣也觀測到同樣的現象。在未來變化方面，上述**全球乾濕季越趨明顯的趨勢在21世紀將持續維持，台灣地區出現降雨兩極化的機率也偏高，此現象對台灣未來防洪應變操作以及水資源管理是一大挑戰。**

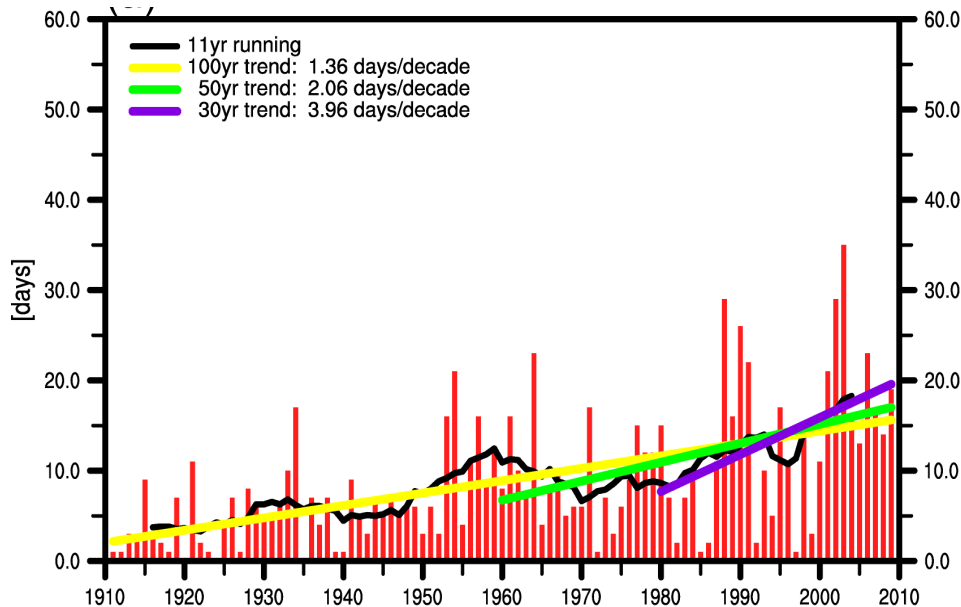


關鍵議題二：颱風、暴雨、乾旱、熱浪、寒潮等災害性天氣受氣候變遷影響的程度為何？未來是不是會更為劇烈或頻繁？

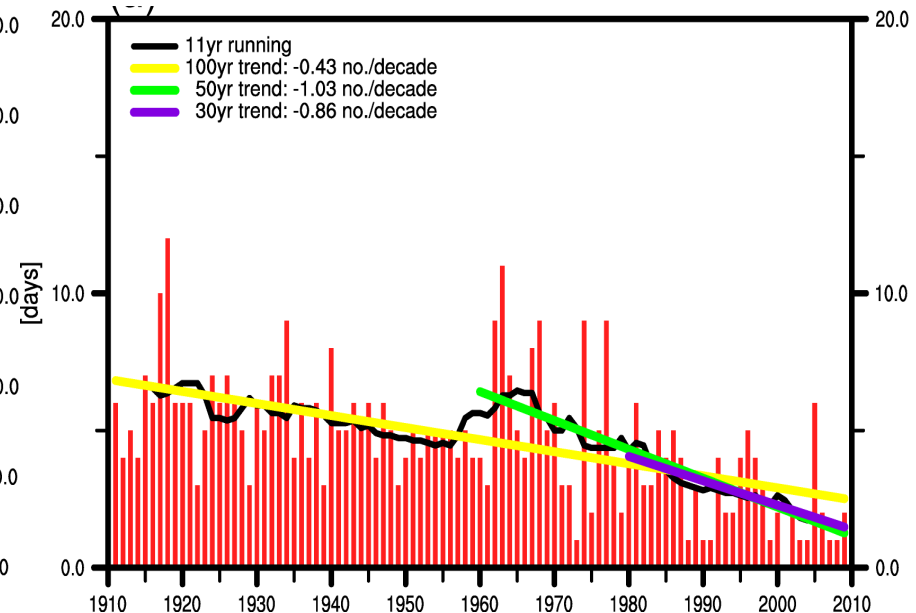
極端高溫日數增加、 低溫日數減少

台灣地區高溫日數增加，寒潮事件發生頻率逐漸減少，且強度也有逐漸減弱的趨勢。在極端氣溫變化的未來推估方面，多數模式顯示，**極高溫**的發生日數將大量增加，**極低溫**日數則會大量減少。夏季持續高溫的熱浪發生頻率將大幅增加，對能源使用、健康照護、農業等部門都會帶來衝擊。

台北 高溫日數統計



台北 寒潮統計

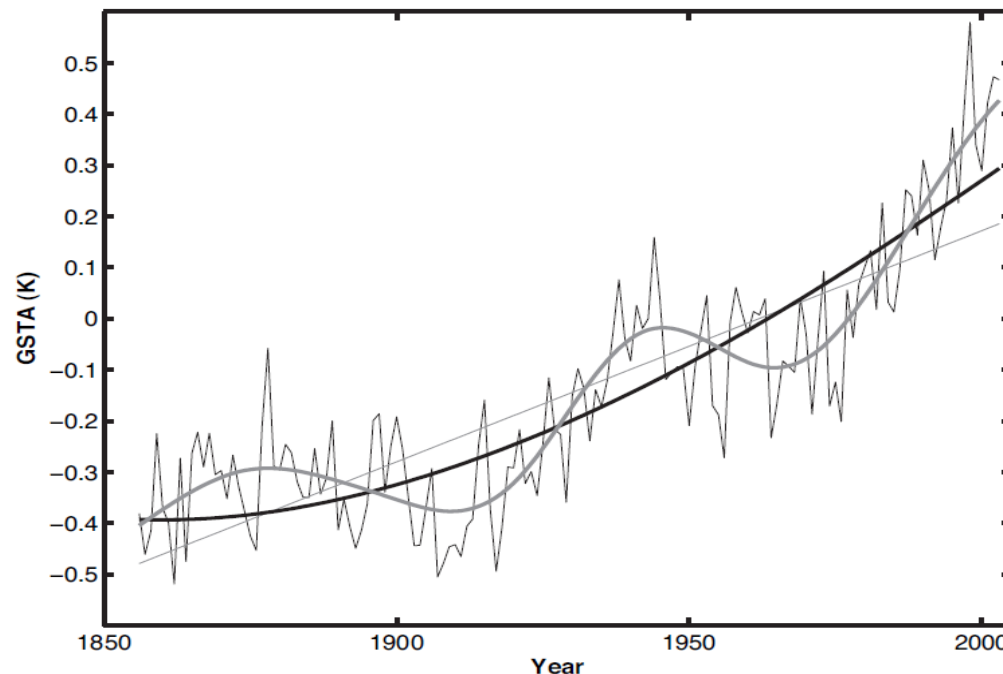


三、氣候變遷與聖嬰現象、北極振盪 等氣候變異的關係？

關鍵議題三：氣候變遷與聖嬰現象、北極振盪等氣候變異的關係？

過去一百多年的全球氣溫變化，除了長期的上升趨勢，還有周期長達數十年的年代際變化。這些年代際變化可能是海洋環流引起的自然氣候變化，不見得與人為全球暖化有關，真正原因仍不甚清楚。

最近研究發現，年代際變化與長期暖化趨勢的合併效果可能造成近數十年全球暖化加速的現象，但年代際變化本身無法解釋百年的長期趨勢。

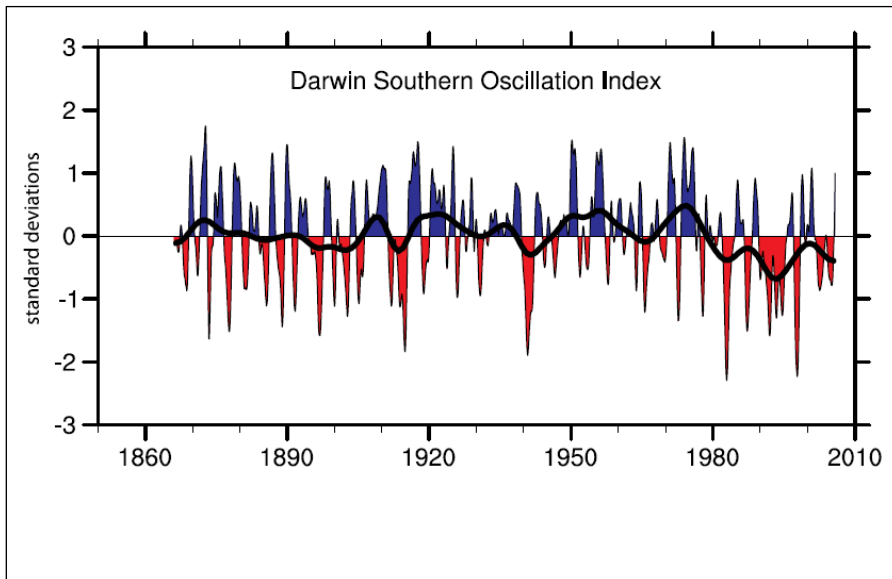


全球平均地表溫度距平 (相對於1961~1999年平均值) 的逐年變化 (輕黑線)、線性迴歸線 (灰直線)、利用Empirical Mode Decomposition (EMD) 求得的overall adaptive trend (黑曲線)，以及多年代曲線 (overall adaptive trend加上一個多年代振盪，厚灰曲線)。(摘自Wu et al. 2007)

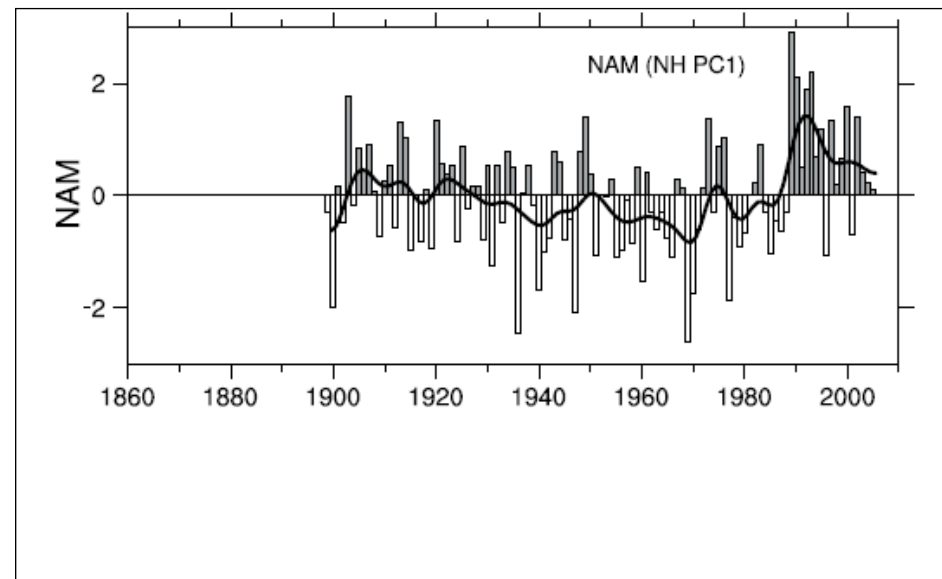
關鍵議題三：氣候變遷與聖嬰現象、北極振盪等氣候變異的關係？

氣候變化具有多重時間尺度的特性，聖嬰現象、北極震盪等現象屬於氣候自然變異的一部分。近年來觀察到的異常氣候在將來持續暖化的大環境中，發生頻率與強度是否會有明顯改變，則是值得吾人密切注意的訊息，也是氣候變遷研究與推估中相當重要且待突破的一環。

聖嬰現象



北極震盪



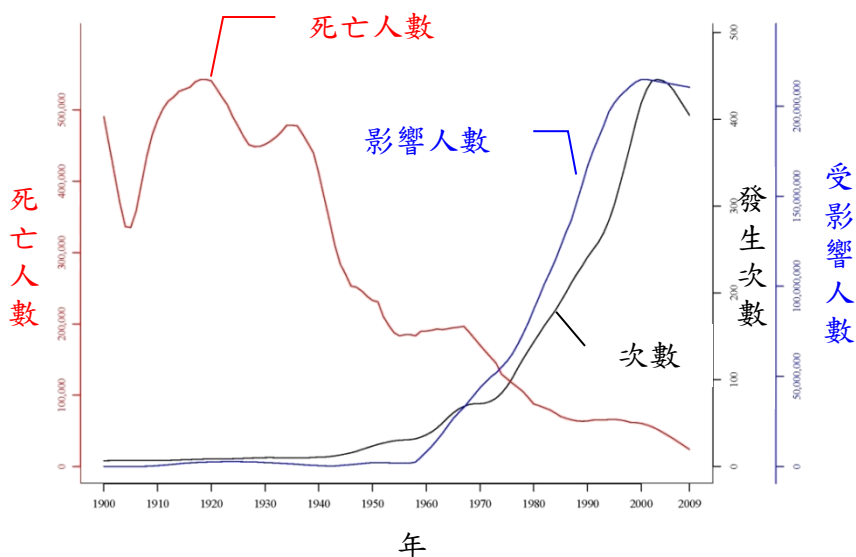
南方振盪指標 (正負值分別代表反聖嬰與聖嬰) 的逐年變化。
(摘自Trenberth et al. 2007)

四、臺灣近年來的災害似乎有越來越嚴重的趨勢，與氣候變遷的關係為何？

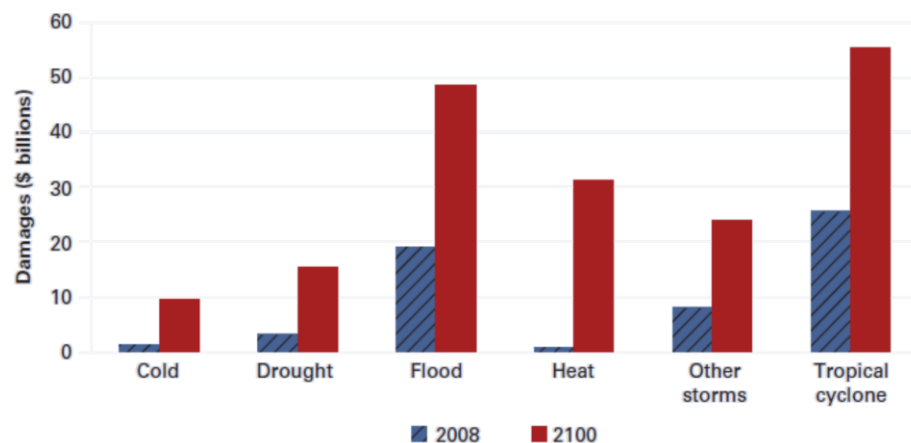
災害的增加與極端氣候及社會經濟發展兩者有關

關鍵議題四：臺灣近年來的災害似乎有越來越嚴重的趨勢，與氣候變遷的關係為何？

在未來災害的趨勢推估上，IPCC第四次評估報告指出，在氣候暖化影響下，未來極端事件(如熱浪、豪大雨、乾旱、颱風強度增加、海平面升高)發生的機率偏高(66%~90%)，再加上全球經濟發展與人口成長趨勢，世界銀行預估未來災害的次數、受影響人口與災害損失將會大幅增加。



1900年至2009年天然災害發生次數、死亡及受影響人數趨勢分析，三條曲線為線性內差與平滑後結果。(資料來源：EM-DAT)



Note: Damages without climate change are projected to increase because of income and population growth.
Source: Mendelsohn and Saher 2010.

2100年全球天然災害損失推估(不考慮氣候變遷因素)及與2008年全球災害損失比較(摘自 Mendelsohn and Saher 2010)

近年台灣颱風災害特性與規模改變

關鍵議題四：臺灣近年來的災害似乎有越來越嚴重的趨勢，與氣候變遷的關係為何？

颱風事件	最大降雨強度(mm/hr)	總累積雨量(mm)	疏散撤離(人)	死亡與失蹤(人)
90.7.28 桃芝颱風	147，花蓮縣光復鄉	757，南投縣信義鄉	----	214
90.9.17 納莉颱風	142，宜蘭縣大同鄉	1,462，宜蘭縣大同鄉	24,000	104
93.6.30 敏督利颱風	167，南投縣國姓鄉	2,005，高雄縣桃源鄉	9,500	41
94.7.18 海棠颱風	177，屏東縣三地門鄉	2,124，屏東縣三地門鄉	1,208	15
94.9.1 泰利颱風	119，嘉義縣阿里山	766，高雄縣桃源鄉	1,207	5
95.7.12 碧利斯颱風	95，屏東縣鹽埔鄉	1,013，屏東縣三地門	409	3
96.08.16 聖帕颱風	122，屏東縣瑪家鄉	1,399，屏東縣瑪家鄉	2531	1
97.07.16 卡玫基颱風	161，台南縣南化鄉	1,027，高雄縣六龜鄉	179	26
97.09.10 辛樂克颱風	97，南投縣中寮鄉	1,608，台中縣太平鄉	1,987	22
98.08.08 莫拉克颱風	140，嘉義縣番路鄉	3,060，嘉義縣阿里山	24,775	693
99.9.19 凡娜比颱風	125，高雄縣大社鄉	1,128，屏東縣瑪家鄉	16,568	2
99.10.21 梅姬颱風	182，宜蘭縣蘇澳鎮	1,195，宜蘭縣蘇澳鎮	3,453	38

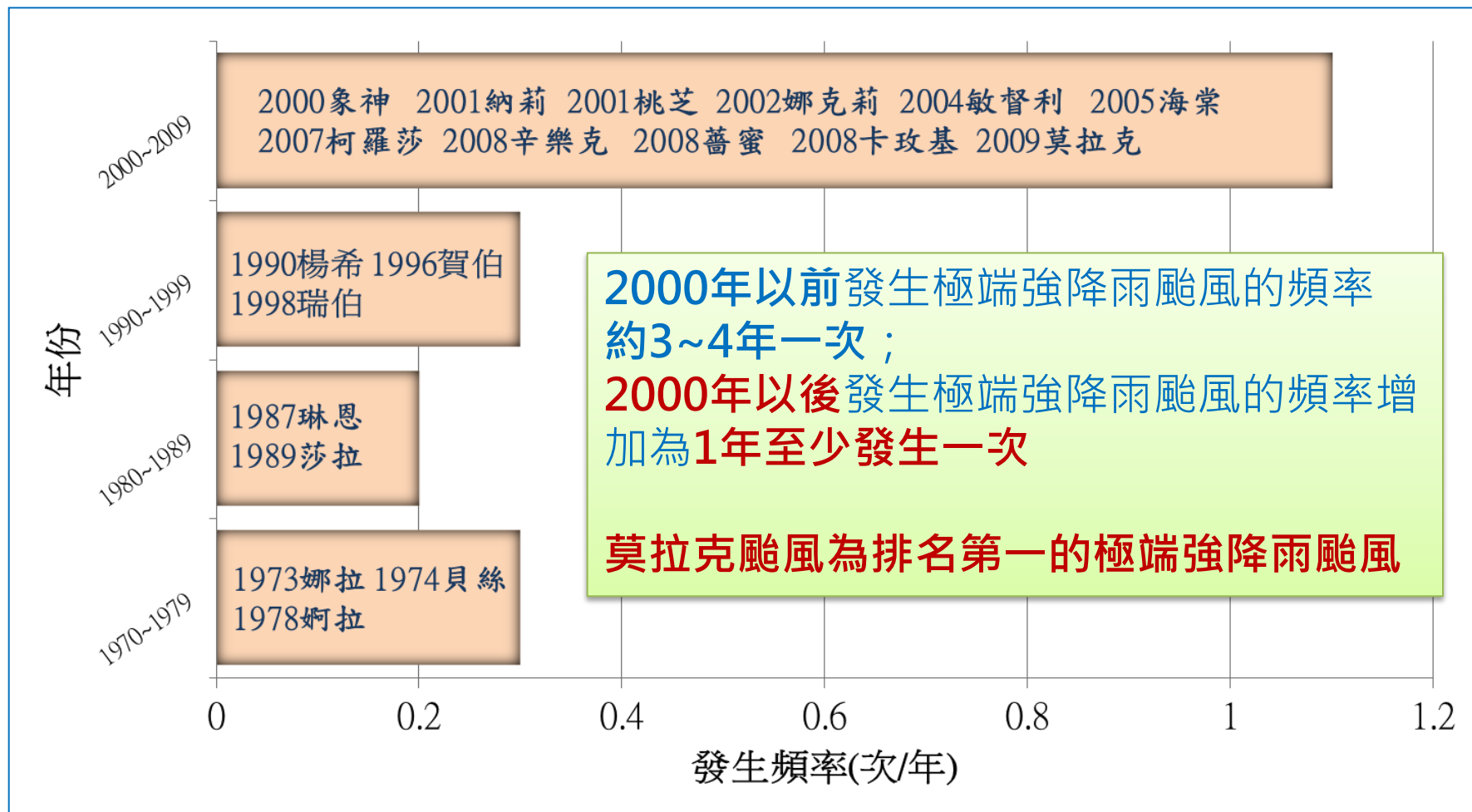
主動預警
災害減少

極端強降雨
複合型災害規模擴大

極端事件愈趨頻繁

造成台灣重大災害的往往是極端事件，
而極端強降雨颱風事件發生機率愈趨頻繁，
行政部門面臨災害風險管理之嚴峻挑戰！

關鍵議題四：臺灣近年來的災害似乎有越來越嚴重的趨勢，與氣候變遷的關係為何？



極端強降雨颱風統計 (國家災害防救科技中心製作)

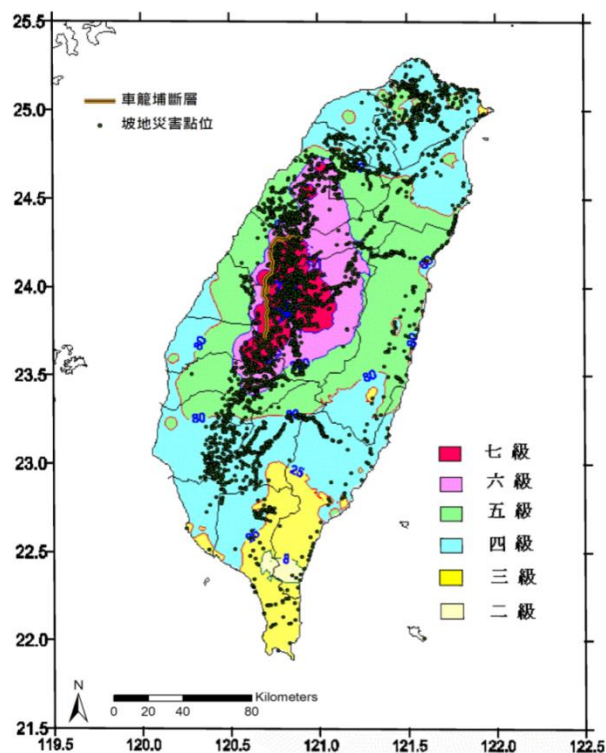
環境變遷衝擊

以坡地災害為例

關鍵議題四：臺灣近年來的災害似乎有越來越嚴重的趨勢，與氣候變遷的關係為何？

自然環境變異

921地震震度與坡地災害點位(1999~2008)



人為環境變異

山區道路開發易引致坡地災害



過去歷史的災點（資料來源：國家災害防救科技中心1990-2007）

臺灣近年災害的程度加劇，除了伴隨者氣候上極端事件的增加外，台灣環境變遷也是重要因素之一，包括921地震後的影響、地層下陷問題、山區的過度開發與建設、都市化與經濟發展需求...等，都是導致災害更為嚴重的重要因素。因此，面對災害日增，須同時兼顧氣候與環境變遷之問題。

五、臺灣氣候變遷未來推估可信度為何？政府和民眾該如何解讀相關訊息？

未來氣候變遷推估的不確定性

模式模擬的不確定性

- 源自於對地球氣候系統瞭解的不足與模式的不完善。
 - 不同氣候模式對物理過程描述與模擬方式結構的差異，造成氣候系統複雜交互作用以及各種不同的正負反饋過程，所得到的地表氣溫與降水長期平均變化反應也還是可能有所差距。
 - 許多重要的物理、化學、生物過程（例如碳循環、生態系統等）對於推估的未來氣候變遷，有一定程度的影響，但是尚未完整包含在目前的氣候模式中。

未來發展情境的不確定性

- 源自無法確定未來世界的實際發展情況，以及其所對應的溫室氣體排放量與濃度隨時間的變化。
 - 過去IPCC設計了一些未來世界發展的故事情境，並據之規劃不同的數值模擬實驗，由24個全球氣候模式執行。但真實的未來發展未必依循所設計的特定發展情境，也無法估算未來發展情境的可能發生與否，只能依據所選的未來情境討論。氣候推估資料使用者必須瞭解這些不同的未來情境以及其假設。

自然氣候變動的不確定性

- 源自地球氣候系統的內部動力過程與外部自然驅力的變化。
 - 全球氣候模式同時耦合大氣、海洋、陸地模式，其內部系統間的交互作用可能產生自然氣候變動。每個氣候模式推估的未來氣候變遷，除了受到溫室氣體的外在輻射驅力影響，也包含內部動力過程所造成的自然氣候變動。每一個模式模擬的自然氣候變動各自不同，造成模式間的差異。
 - 未來外部自然驅力（如太陽輻射量、火山噴發的懸浮微粒等）的變化無法預知，因此也未能被包括在目前的推估中。

降尺度方法的影響

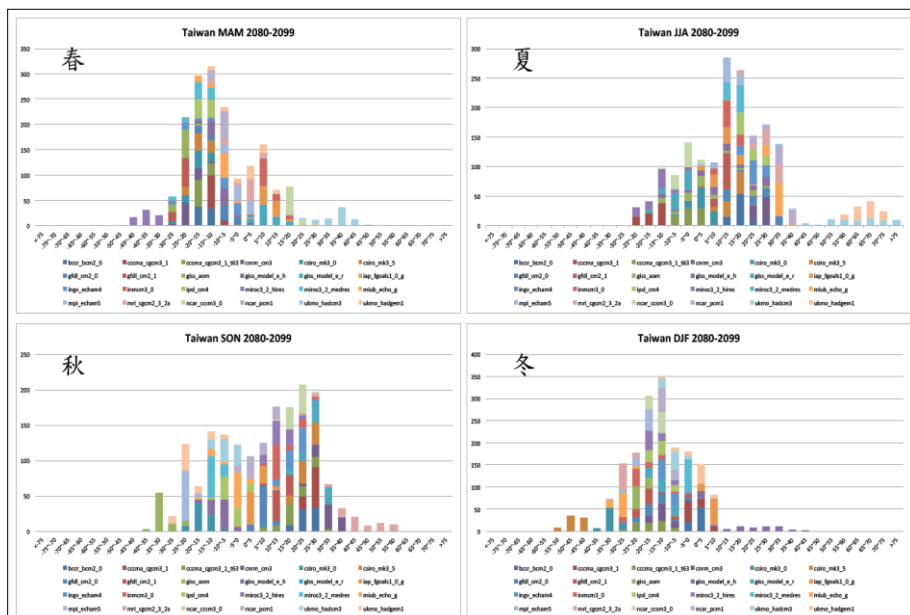
- 運用統計或動力方法將全球氣候模式模擬推估的較低解析度降尺度（亦即提升空間解析度），推估局地氣候變遷，會引進額外的誤差與不確定性。
 - 一般而言，先前所提及的不確定性的範圍往往比降尺度方法所帶來的不確定性大。
 - 降尺度方法所造成的誤差與雜訊，並不會明顯加大臺灣區域氣候變遷模擬推估的不確定範圍，但仍應量化降尺度過程所引進的不確定性。

以機率密度函數的方式 呈現科學推估知識的不確定性

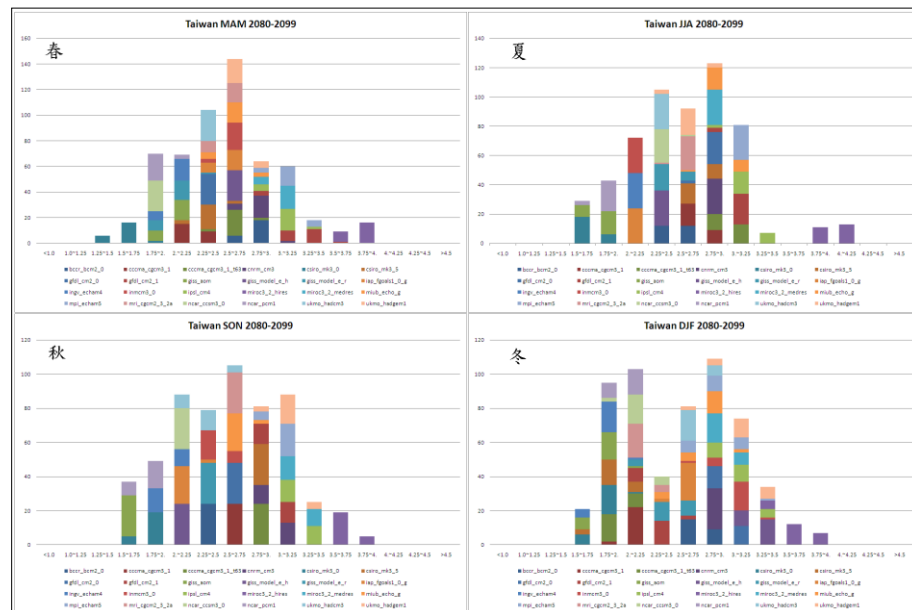
關鍵議題五：臺灣氣候變遷未來推估可信度為何？政府和民眾該如何解讀相關訊息？

運用機率方式科學與客觀地呈現上述氣候模式差異、自然氣候變動以及降尺度方法所疊加的不確定性估計，同時區域的自然氣候變動特性也可以用以評估我們對未來臺灣氣候變遷推估的信心度。

- 多重氣候模式系集的客觀統計估算
- 運用觀測資料與模式過去模擬表現的加權推估



臺灣區域(共75個網格點資料的個別加總)所有個別模式(共24個氣候模式分別累計)四個不同季節平均降水氣候百分比變化的機率密度函數分布。不同顏色代表不同氣候模式的結果，A1B為模式所用的未來情境，降水百分比變化單位：%。



臺灣區域(共24個網格點資料的個別加總)所有個別模式(共24個氣候模式分別累計)四個季節平均近地面氣溫平均值變化的機率密度函數分布。不同顏色代表不同氣候模式的結果，A1B為模式所用的未來情境，氣溫變化單位：℃。

如何看待氣候變遷的不確定性

對臺灣而言，因為天氣系統複雜且面積很小，進行氣候變遷的未來推估複雜度與困難度相當高，尤其是在「量」的部分。

- **政府與民眾必須了解科學的極限與未來推估資訊可能的不確定性**，在氣候變遷的趨勢上進行風險溝通，如當極端天氣受氣候變遷影響可能有增加的趨勢，我們該如何因應？雖然氣候變遷變化量的多寡與機率的高低會影響政策的強度與共識的形成，但關於「如何解讀數據」我們仍需要在觀念上彼此學習。
- **資料產製者（如學者或研究機構）必須善盡職責提供可能的科學數據**，與使用者（如決策者與民眾）進行溝通，讓科學數據轉化成可用與明確的資訊，把可能的風險對資料使用者進行說明與意見溝通，避免使用者錯誤的引用數據造成恐慌或漠視。
- 政府可**依據現有的科學評估結果的共識基礎上**，衡量國家永續發展的願景與國家可運用的資源，強化民眾溝通與社會共識形成，**進行決策與風險評估**。

結語

- 本科學報告由參與該計畫團隊的學者專家共同撰寫，針對全球及臺灣過去以及現有最新的氣候變遷研究成果進行彙整，提供現階段最新研究成果與科學進展，作為氣候變遷研究相關領域學術研究與政府部門在推動氣候變遷相關政策時的參考依據。
- 氣候變遷研究與推估是一個滾動的研究過程，人類對氣候變遷的瞭解日與具增，用來推估的氣候模式也日益改良。台灣的氣候變遷研究與推估也必須是一個持續性的滾動過程，反覆運用IPCC 的最新資料，針對台灣未來氣候變遷提出更新的推估。

結語

- 根據本報告之氣候變遷推估，臺灣未來面臨豐水期降雨越豐、枯水期降雨越枯的可能衝擊，亦即過去所觀測到的現象有可能受氣候變遷影響，情形更為嚴重。
- 未來面對極端氣候與環境變遷所帶來之可能國土環境衝擊，現有防災工作與國土保安也面臨了不同的挑戰，包括極端個案常態化、災害型態改變以及災害規模超過歷史經驗與現有防護能力，因此政府部門在面對氣候與環境變遷衝擊下可能的災害衝擊，必須有新的思維與行動，強化國土環境的安全性，擬訂因應氣候與環境變遷之防災調適策略，有效因應氣候變遷可能帶來的衝擊。

簡報結束
敬請指教

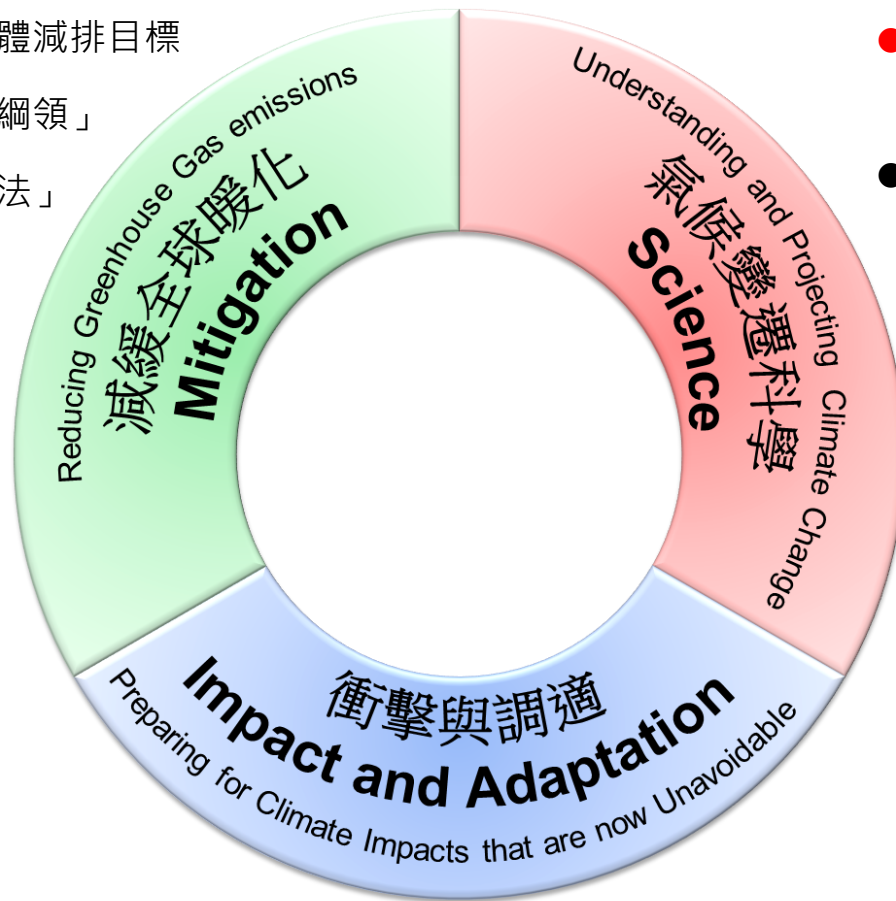
<http://www.ncdr.nat.gov.tw/>

其他補充資料

氣候變遷三大核心議題

一、前言

- 具體訂定國家溫室氣體減排目標
- 頒布「永續能源政策綱領」
- 制定「溫室氣體減量法」
(環保署)



- 推動「臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫」(國科會)
- 推動氣候變遷研究聯盟-氣候變遷實驗室計畫 (國科會)

- 推動「氣候變遷國家政策調適政策綱領與行動方案」(經建會)
 - 規劃國家的調適策略整體架構
 - 針對氣候變遷對各領域之衝擊提出具體因應行動方案

氣候變遷科學領域

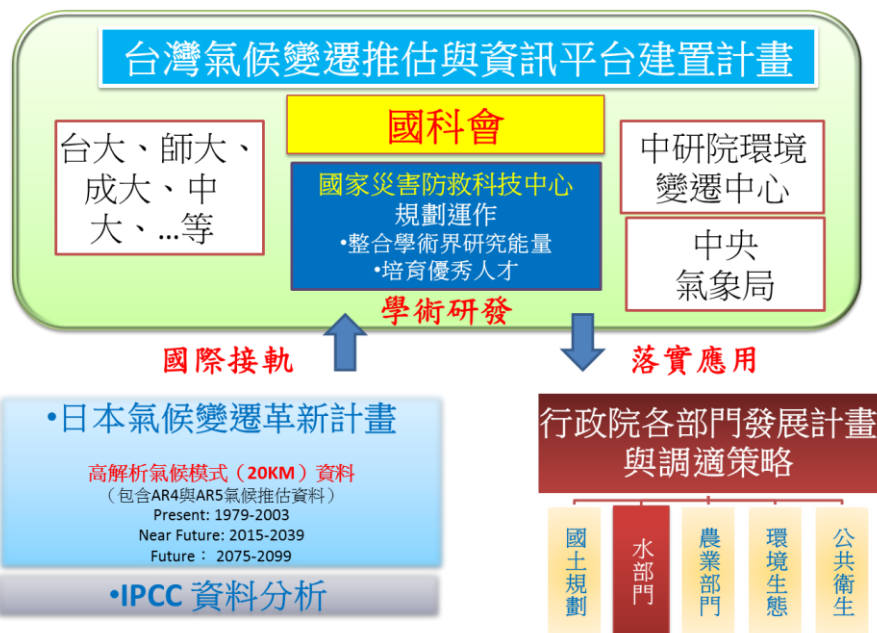
一、前言

國科會

長期推動本地氣候變遷推估與衝擊研究

國科會自然處

推動「臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫」

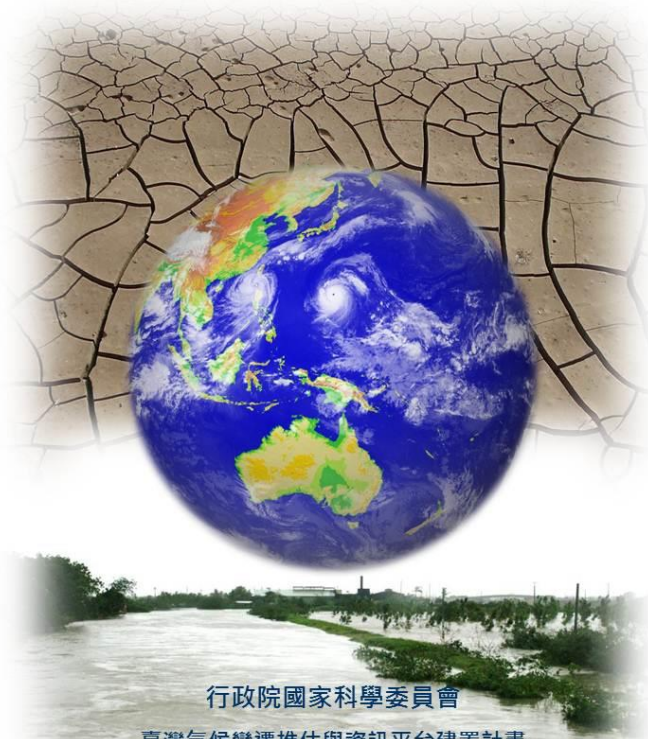


- 延續國內氣候變遷科研成果

- 持續強化氣候變遷科學研究與推估能力

- 落實氣候變遷資訊的應用研究與服務

臺灣氣候變遷科學報告 2011



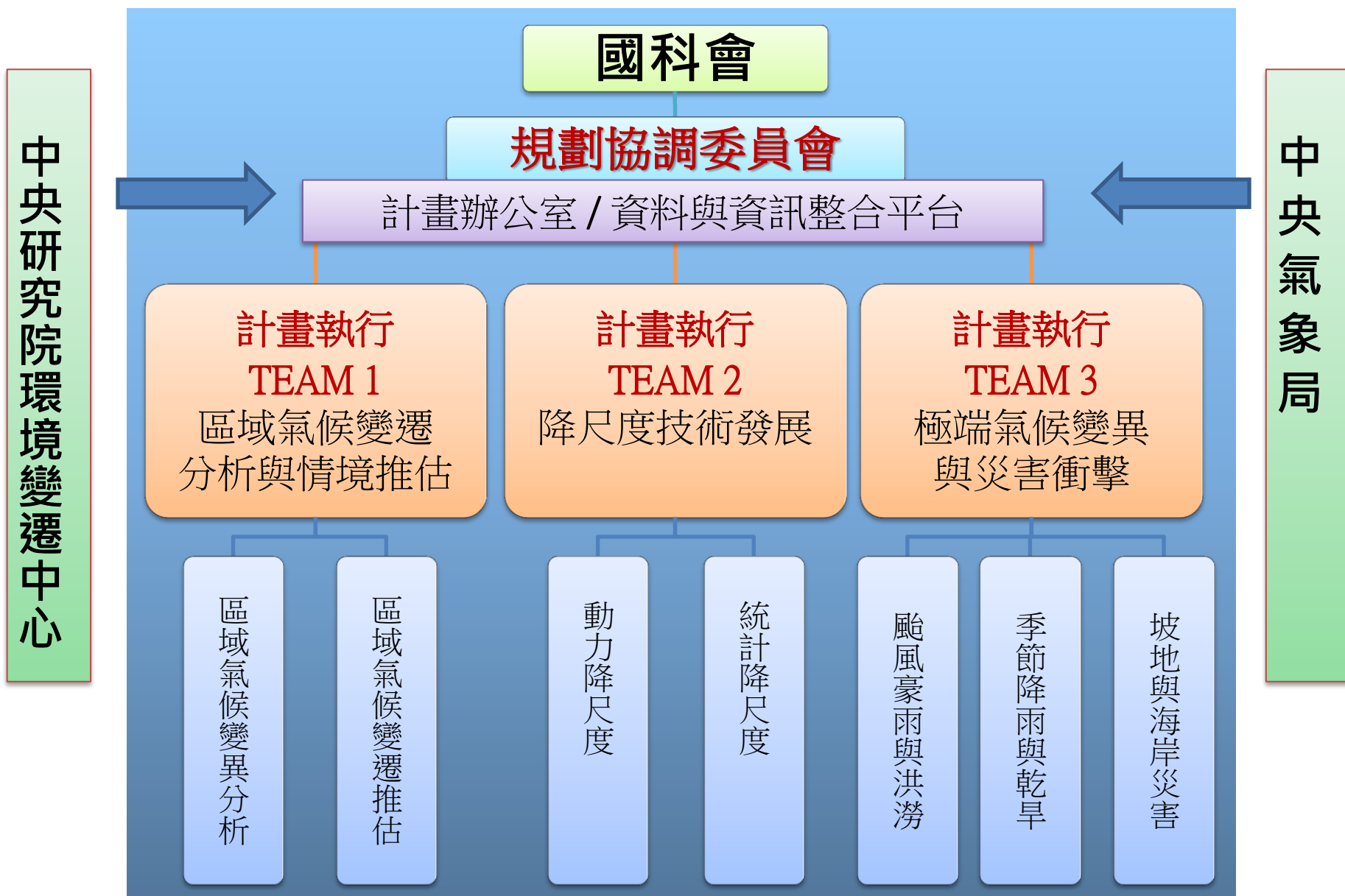
行政院國家科學委員會

臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫

中華民國100年11月

TCCIP 計畫架構

一、前言



簡報大綱

一、前言

- 緣由、科學報告架構

二、科學報告重點：關鍵議題

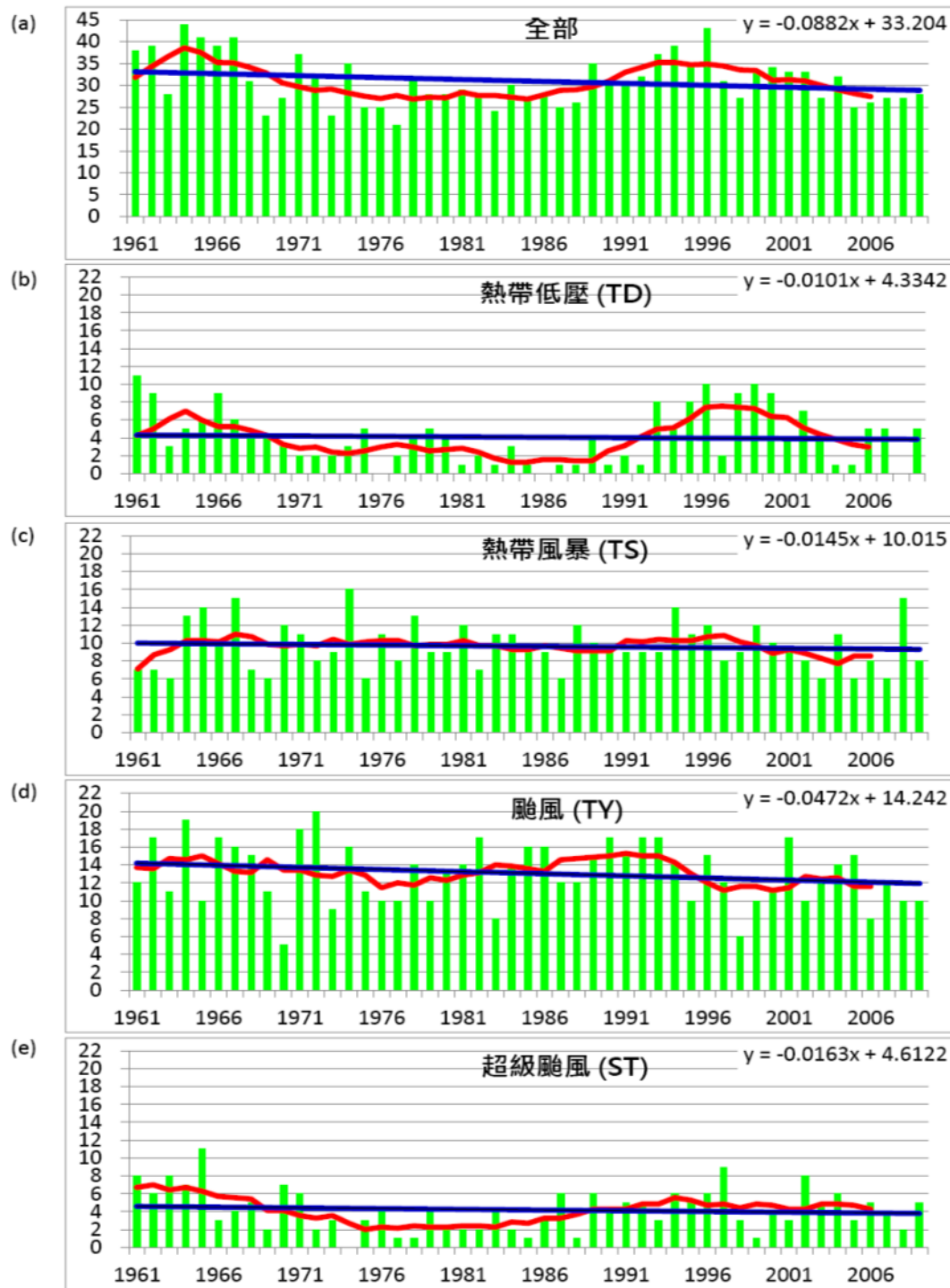
- 關鍵議題一: 台灣氣候變遷趨勢
- 關鍵議題二: 災害性天氣變遷趨勢
- 關鍵議題三: 氣候自然變異問題
- 關鍵議題四: 災害與氣候變異趨勢
- 關鍵議題五: 如何解讀氣候變遷訊息

三、結語

- 國科會未來推動氣候變遷重點工作

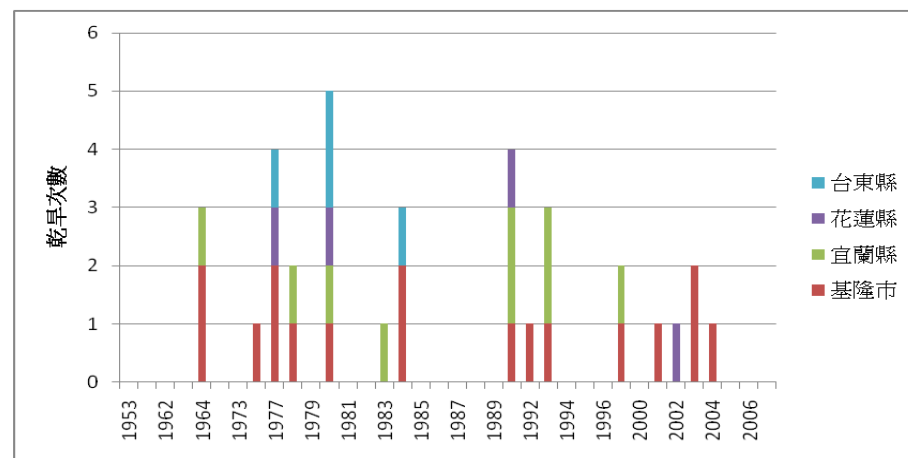
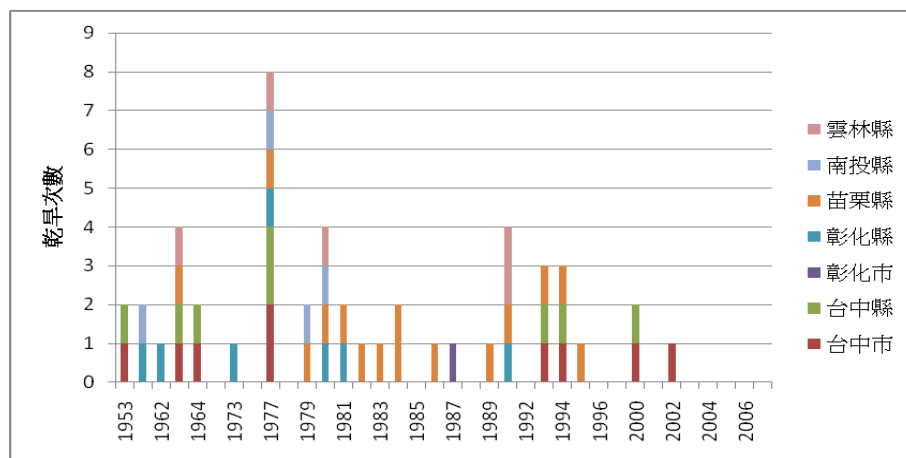
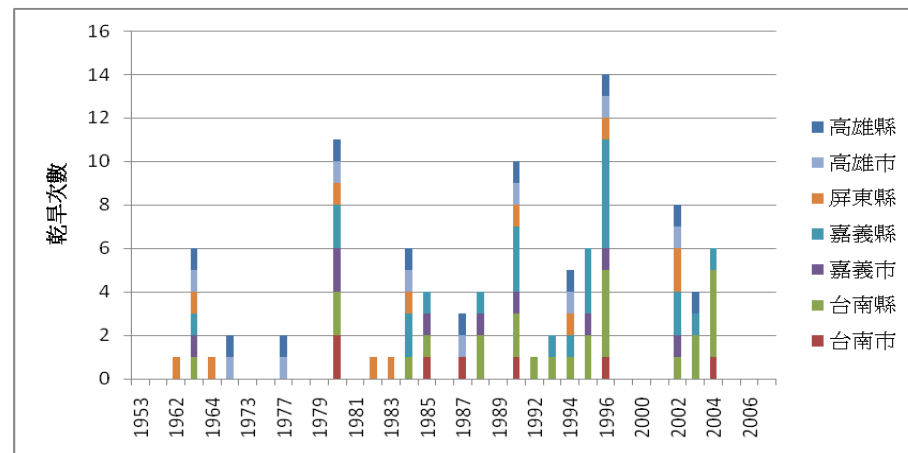
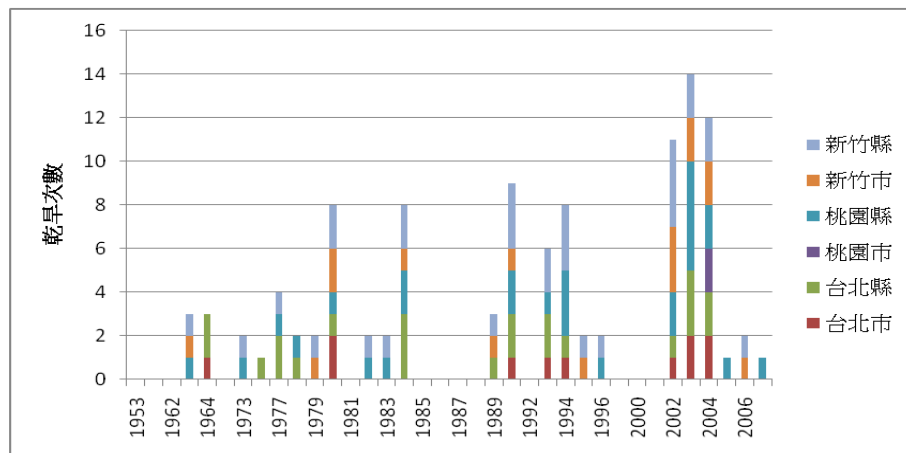
關鍵議題二：颱風、暴雨、乾旱、熱浪、寒潮等災害性天氣受氣候變遷影響的程度為何？未來是不是會更為劇烈或頻繁？

西北太平洋颱風 個數與強度變化



過去五、六十年（約1950年代之後），全年熱帶氣旋生成個數具有顯著年代際變異，也隨年份增加呈現顯著的下降變化，但若僅考慮較近時期（1970年代之後），則無顯著線性變化。

1953~2007年臺灣各縣市乾旱發生頻率



- 近十年北部與南部地區發生乾旱頻率較高，東部受乾旱的影響較小。
- 北部與南部地區發生乾旱的情形有逐年增加的趨勢，而中部與東部則是相反。
- 2002~2004年各縣市乾旱多寡次數乾旱影響範圍也較過去多。
- 近年乾旱的現象於北部與南部發生的頻率增加，且影響的範圍呈現逐漸增加的情形。

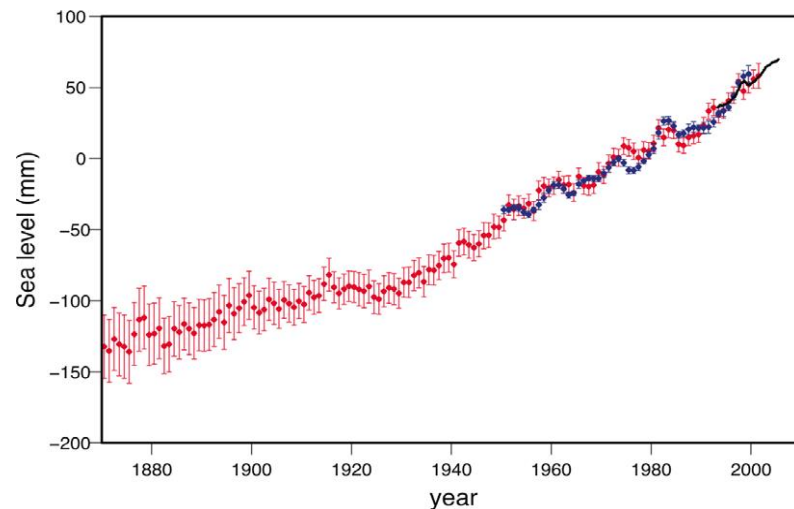
臺灣的整體變遷趨勢_海平面高度

■ 1961~2003年間海平面高度平均每年上升約1.7mm，1993~2003年間則平均每年上升約 3.1 ± 0.7 mm，顯示**海平面上升速率有隨時間加快的跡象** (IPCC 2007)。

■ 臺灣周遭海域驗潮站測得的海平面高度資料分析結果顯示1993~2003年間臺灣附近的平均海平面上升速率為每年5.7mm，略高於衛星所測得的每年5.3mm，遠大於全球平均值。

■ 臺灣周遭海域海平面高度上升的可能原因：

- 近幾十年東太平洋海平面持續下降、
- 西太平洋海平面持續上升、
- 聖嬰現象等氣候現象的影響，以及
- 鄰近海域 (如南海) 海平面的改變。



	1993~2003	1961~2003	1955~2003	Entire periods
Hong Kong (HK)	4.0	2.1	0.2	0.6 (1951~2006)
Kaohsiung (KS)	7.3	4.9	3.4	1.9 (1949~2006)
Xiamen (XM)	7.8	2.7	2.3	2.3 (1955~2003)
Penghu (PH)	17.1	4.3	11.0	10.5 (1956~2006)
Keelung (KL)	-0.34	0.8	0.5	0.8 (1948~2006)
Kanmen (KM)	2.0	1.7	-	1.4 (1960~2007)
NASE (NS)	4.3	0.4	-	-0.1 (1959~2007)
NAHA (NH)	3.5	2.51	-	3.4 (1968~2007)
Mean (tide gauges)	5.7	2.4	3.5	
Mean (altimetry)	5.3			5.0 (1993~2007)
Global (IPCC, 2007)	3.1	1.8		

國科會氣候變遷主軸計畫

三、結語

CCliCS (氣候變遷研究聯盟-氣候變遷實驗室)

模式能力建構、基礎研究

計畫期限: 100~104



TCCIP (台灣氣候變遷推估與資訊平台服務計畫)

台灣氣候變遷資料/資訊提供

計畫期限: 99~101, 102~104

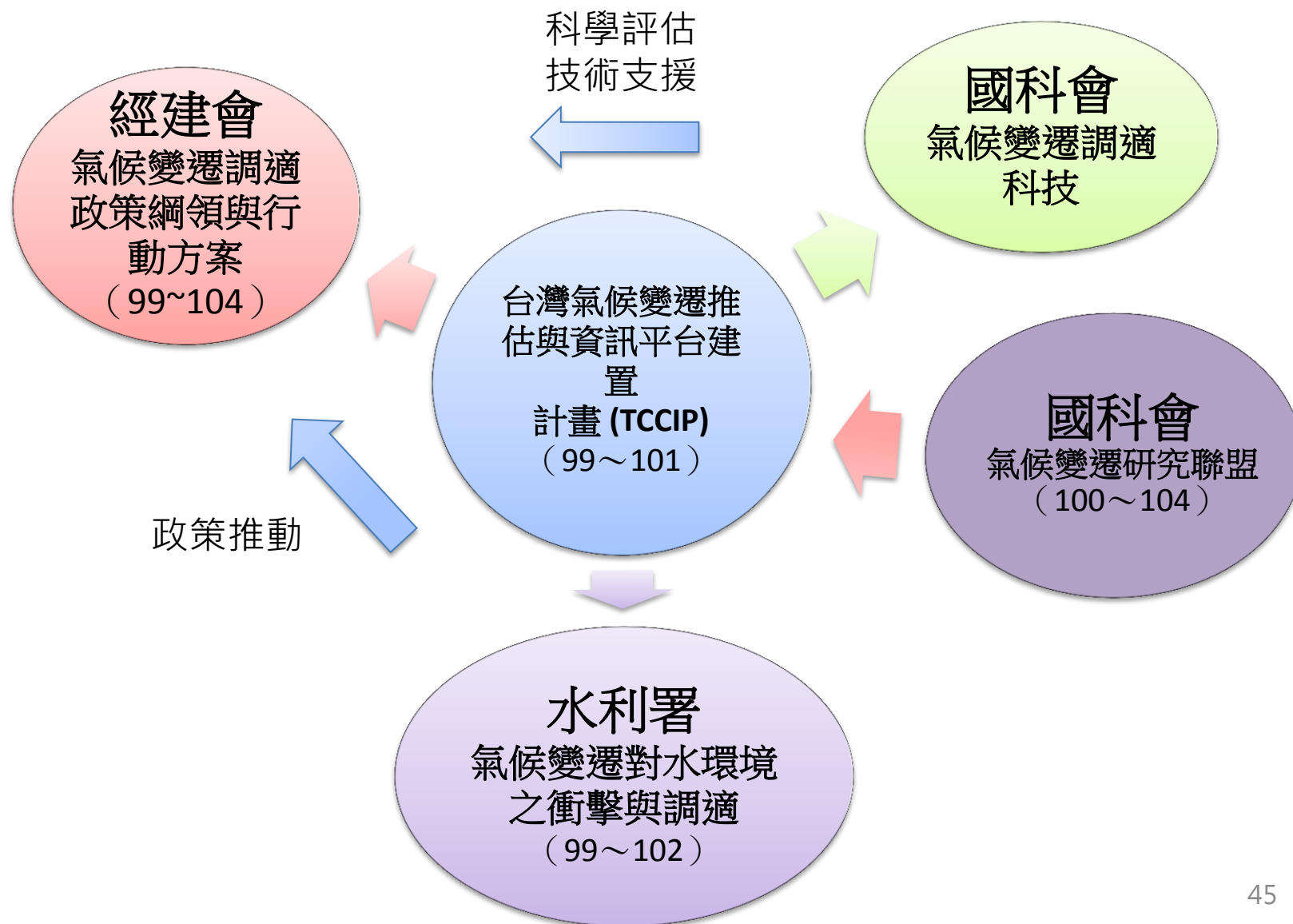


CCAT (氣候變遷調適科技計畫)

環境監測能力建構，
脆弱度評估方法

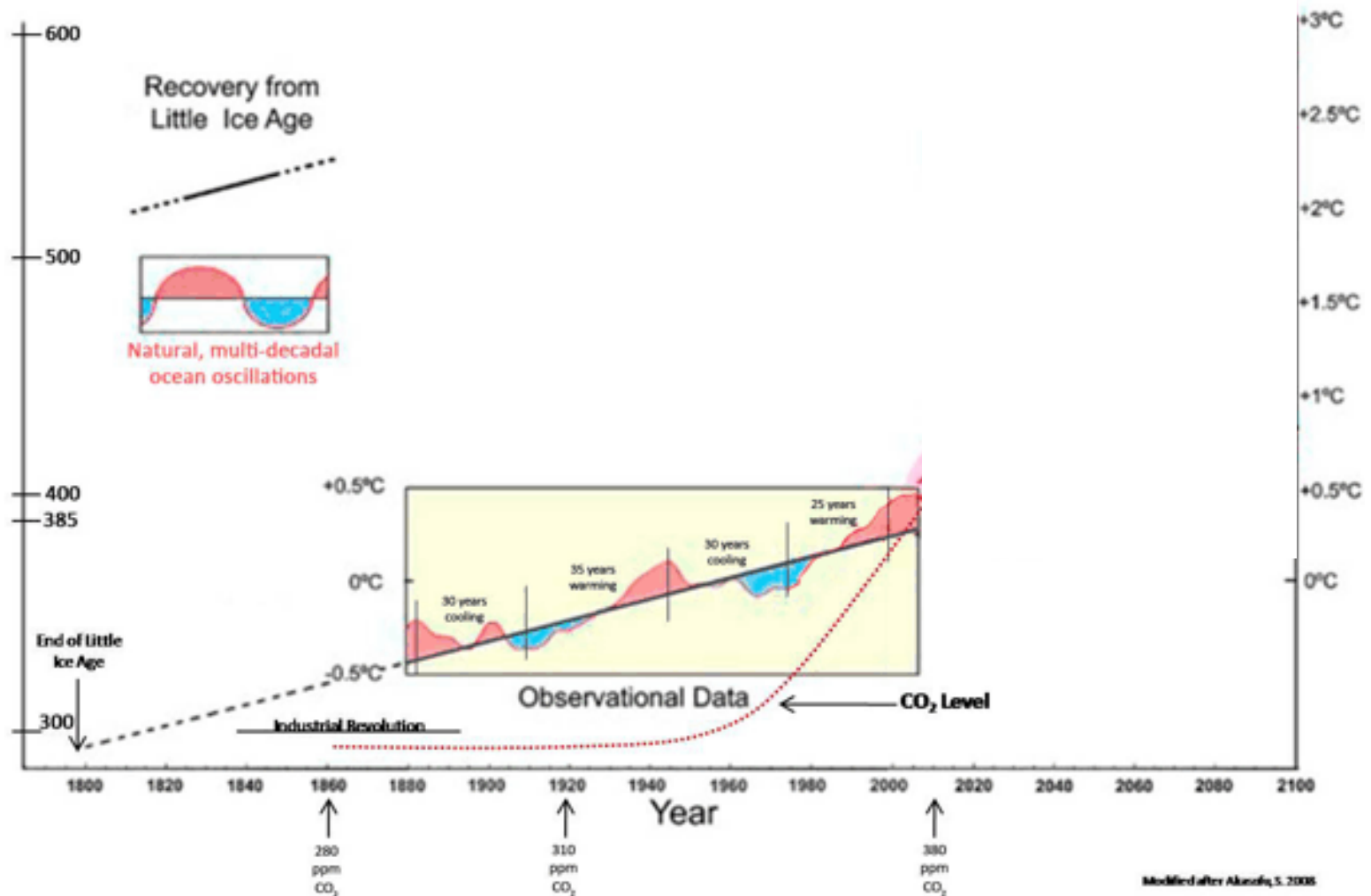
計畫期限: 100~102

國內相關部會與國科會氣候變遷主軸計畫之關係



自然變化？人為影響？

Predictions vs Reality



Projected impact of climate change

