

Part I: TCCIP計畫介紹

國家災害防救科技中心







⇒IPCC AR5的訊息

⇒TCCIP的角色

台灣的氣候變遷趨勢

- IPCC 報告緣由

⇒IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change,政府間氣候變遷專門委員會)由世界氣象組織(WMO)與聯合國環境規劃署(UNEP)於1988年所成立

⇒提供決策者客觀的資訊來源,包含

- 氣候變遷的成因
- 對環境與社會經濟的潛在衝擊
- 可能的因應方法

- IPCC 報告的貢獻

第一次報告(FAR, 對UNFCCC(聯合國氣候變遷公約)內容產生重要影響 1990)

第二次報告(SAR, 對京都議定書協議內容產生重大影響 1996)

第三次報告(TAR, 聚焦於衝擊的問題,並強調調適的重要性 2001)

第四次報告(AR4, 針對後京都議定書時代,提出增溫控制在2°C的終極目標 2007)

第五次報告(AR5, 檢視2°C的目標,並為2015巴黎協議(Paris 2015 2013-2014) agreement)做準備

全球氣溫變遷趨勢

(a) 觀測到的 1850 年至 2012 年全球平均地表與海表溫度距平的變化



觀察到的現象



碳循環觀測指標



^{₩ 2011 -} 臺灣氣候變遷推估與資訊平台

AR5新情境「代表濃度途徑」

Representative Concentration Pathways (RCPs)

- (1) RCP2.6:相對較低的溫室氣體增加的情境,大氣輻射力先在二十一世紀中 葉達到最大值 3Wm⁻²,大約和二氧化碳濃度 490ppm 相似,然後再緩慢下 降到二十一世紀末。
- (2) RCP4.5:大氣輻射力會在二十一世紀末到達一個穩定狀態的情境,大約為 4.5Wm⁻²,和二氧化碳濃度 650ppm 相似,代表世界各國會想盡辦法做到溫 室氣體減量的目標。
- (3) RCP6.0:和 RCP4.5 相似,但大氣輻射力為 6Wm⁻²,約為二氧化碳濃度 850ppm,代表世界各國並沒有盡全力積極做到溫室氣體減量的目標。
- (4) RCP8.5:大氣輻射力持續的增加到大於 8.5Wm⁻²,即二氧化碳濃度會大於 1370ppm,代表世界各國並無任何減量的動作。

「IPCC AR4與AR5 未來氣候變遷推估





未來溫度與雨量變化



海平面未來推估



東亞季風區的降雨變遷



颱風變化推估結果

- ●東亞季風區的降雨(平均降 雨與極端降雨)都有增加趨 勢。
- 西北太平洋地區颱風的氣候 變遷推估的不確定性較高, 平均而言,颱風發生頻率減 少,強烈颱風發生機率可能 增加,降雨部分也是增加的 機率較高。但此部份的不確 定性也較大。



海平面上升趨勢推估



未來推估之溫度與海平面高度

		2046	-2065	2081	-2100	
	情境 (Scenario)	平均值 (Mean)	可能範圍 [。] (<i>Likely</i> rangy)	平均值 (Mean)	可能範圍 [。] (<i>Likely</i> rangy)	
	RCP 2.6	1.0	0.4-1.6	1.0	0.3-1.7	
全球平均地表	RCP 4.5	1.4	0.9-2.0	1.8	1.1-2.6	
溫度變化 (°C)ª	RCP 6.0	1.3	0.8-1.8	7 2.2	1.4-3.1	
	RCP 8.5	2.0	1.4-2.6	3.7	2.6-4.8	
	情境	平均值	可能範圍。	平均值	可能範圍。	
	(Scenario)	(Mean)	(<i>Likely</i> rangy)	(Mean)	(<i>Likely</i> rangy)	
	RCP 2.6	0.24	0.17-0.32	0.40	0.26-0.55	
全球平均	RCP 4.5	0.26	0.19-0.33	0.47	0.32-0.63	
海平面上升 (m) ^b	RCP 6.0	0.25	0.18-0.32	0.48	0.33-0.63	
	RCP 8.5	0.30	0.22-0.38	0.63	0.45-0.82	

溫度:最嚴重上升2.6~4.8度 海平面上升:最嚴重上升0.45~0.82公尺

未來變遷趨勢

旧名的物本合	進一步變遷的可能性						
坈 豕與 適 勞正미	21世紀早期	21世紀後期					
豪大雨事件: 發生的頻率、強度及/或降雨量增 加	可能許多陸地地	非常可能 大部分中緯度 陸地地區及潮濕熱帶地區					
乾旱的強度及/或持續時間增加	低可信度	可能(中等可信度) 區域尺 度到全球尺度					
強烈熱帶氣旋活動增加	低可信度	比較可能 西北太平洋及 北大西洋海域					
極端高海平面發生率及/或程度增 加	可能	非常可能					



NORKING GROUP II CONTRIBUTION TO THE THETH ASSESSMENT REPORT OF THE NTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

a) (d)

DRKING GROUP II CONTRIBUTION TO THE

TERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

FIFTH ASSESSMENT REPORT OF THE



▼ ■ ■ 臺灣氣候變遷推估與資訊平台

- TCCIP在國家所扮演的角色





▼ □ □ ■ 臺灣氣候變遷推估與資訊平台

TCCIP-II 團隊分工架構 氣候變遷資料、技術、知識與服務整合架構圖 氣象資料收集與建置 CMIP5資料、高解析度GCM 模式特性與結果分析 Team1 Team₂ 觀測與模式資料分析 降尺度推估資料產製 降尺度資料 現象分析需求 Team3 觀測資料 推估資料 /變遷趨勢 使用者資料應用研究、不確定性分析 /變遷趨勢 /科學知識 應用經驗/知識 關鍵技術/工具 Team4 資料服務、使用者溝通、成果推廣

紙本資料數位化



■ 紙本資料(超過1300萬筆資料):

- 所有測站逐時雨量資料
- 所有測站日資料補齊

日資料計23項,各站登錄項目不一

(平均測站氣壓、最高測站氣壓、最低測 站氣壓、平均氣溫、氣溫日較差、最高氣 溫、最低氣溫、平均露點溫度、平均水氣 壓、最大水氣壓、最小水氣壓、平均相對 濕度、最小相對濕度、平均風風速、平均 風風向、最大平均風風速、最大平均風風 向、降水量、降水時數、最大十分鐘降水 量、最大一小時降水量、日照時數、日照 率)



資料均一化



(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。



臺灣大豪雨日數統計





▼ ■ ■ 臺灣氣候變遷推估與資訊平台





未來的氣候變遷推估資料統計降尺度

動力降尺度

降尺度示意圖



■ **Lange** 臺灣氣候變遷推估與資訊平台







A1B情境下臺灣地區未來溫度變化推估 (2080~2099年減去1980~1999年平均)

	近地表氣溫平均變化 (°C)									
區域	季節	最小	10	25	50	75	90	最大		
	冬(DJF)	1.1	1.4	1.9	2.4	2.9	3	3.7		
北宣	春(MAM)	1.6	1.7	1.9	2.3	2.6	2.7	3.5		
室灣	夏(JJA)	1.2	1.4	1.9	2.3	2.6	3	3.6		
	秋(SON)	1.3	1.4	2	2.2	2.7	3	3.5		
	冬(DJF)	1.1	1.3	1.8	2.3	2.7	3.1	3.4		
中	春(MAM)	1.6	1.6	1.9	2.3	2.6	2.8	3.5		
室灣	夏(JJA)	1.2	1.4	1.9	2.2	2.6	3	3.6		
	秋(SON)	1.3	1.4	2	2.2	2.7	2.9	3.4		
	冬(DJF)	1	1.4	1.8	2.2	2.5	2.9	3.2		
南	春(MAM)	1.5	1.6	1.8	2.2	2.4	2.7	3.3		
室灣	夏(JJA)	1.2	1.3	1.9	2.1	2.5	2.9	3.7		
	秋(SON)	1.2	1.4	1.9	2.1	2.6	2.8	3.4		
	冬(DJF)	1	1.3	1.9	2.3	2.7	2.9	3.5		
東臺灣	春(MAM)	1.6	1.6	1.8	2.2	2.6	2.7	3.5		
	夏(JJA)	1.2	1.3	1.9	2.2	2.6	2.9	3.7		
	秋(SON)	1.2	1.4	2	2.2	2.7	2.9	3.5		

區域季節平均變化中位數介於 2.1℃~2.4℃間,**北臺灣較南臺灣的增** 溫幅度略高,而秋季較其他季節略低



未來情境推估

prec change 2020-2039



A1B情境下臺灣地區未來雨量變化推估

(2080~2099年減去1980~1999年平均)

	降	水量	平均	百分	计比	變化((%)		
區域	季節	最小	10	25	50	75	90	最大	模式推估未來冬季平均雨量
	冬(DJF)	-39	-34	-21	-13	0	6	30	名半县湖小的,頁季平均雨
北	春(MAM)	-24	-23	-15	-3	8	13	20	今日以上 北 北 吉 游 十
室灣	夏(JJA)	-12	-10	-3	13	26	36	43	重多定增加的。對於室湾木
	秋(SON)	-25	-23	-12	-3	11	14	38	來的水資源調配是一大挑戰。
	冬(DJF)	-41	-38	-22	-15	0	6	34	HE ELE ATION Platform
中	春(MAM)	-27	-26	-18	-3	8	11	29	
室灣	夏(JJA)	-9	-8	-4	15	28	34	47	
	秋(SON)	-26	-20	-11	-2	14	18	47	
	冬(DJF)	-37	-35	-23	-16	-2	6	35	
南	春(MAM)	-31	-29	-22	-7	4	10	35	
¥ 灣	夏(JJA)	-16	-14	-3	19	28	34	52	
	秋(SON)	-25	-20	-9	-1	15	22	55	234 234 234 234 234 234
	冬(DJF)	-37	-34	-20	-15	-1	6	26	
東	春(MAM)	-27	-26	-19	-4	6	10	28	
▲ 灣	夏(JJA)	-14	-12	-3	16	28	33	43	
	秋(SON)	-24	-21	-11	-3	13	18	48	
タル=									

阵小里愛忙即万有惊起與巴时衣小共主少有3/4以上的侯 式都有相同的符號,橘色為減少。

▼ □ □ ■ 臺灣氣候變遷推估與資訊平台









承接MRI高解析度模式 資料之研究區域









	JAN	FEB	MAR	APL	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Total	Per Year
1979-2003	0	0	0	2	5	12	23	21	15	6	3	1	88	3.52
2015-2039	0	0	1	2	3	8	23	20	16	6	1	1	81	3.24
2075-2099	0	0	1	1	8	8	19	22	9	10	3	1	82	3.28
1992-2010	0	0	0	1	3	10	20	37	23	11	2	0	107	5.63

Precipitation of top 6 typhoons in 2075-2099



T L L L E 臺灣氣候變遷推估與資訊平台

五大流域前10名強降雨颱風的平均降雨

ТГ

	乱力败口庇	
Resolution	助 刀浑入侵	Output Variables
3 hourly 3D (x, y, p)	風場、重力位、氣溫	、相對濕度、水汽、雲水、雲冰、雨水、雪
3 hourly 2D (x, y)	地面降水、地形高度 地表2米氣溫、地表2 層雲冰、整層雨水、	、地面氣壓、海平面氣壓、地表10米水平風場、 米水汽、海表面洋溫、整層水汽、整層雲水、整 整層雪
Hourly 2D (x, y)	 地表 三丁感熱通 2米高 2米高 10米高 水平風場 輻射通量:地表向下 地表向下 地表向下 地表向下 地表向下 地表向下 地表向下 	量、潛熱通量、溫度 气 短波、地表向下長波、晴空地表向下短波、晴空 長波、頂層向上短波、頂層向上長波、晴空頂層 、晴空頂層向上長波 、地面氣壓、海表面洋溫、地表逕流、地底逕流、
Daily 2D (x,y)	 地表 2米高 2米高 10米高 最小水平) 輻射通量:地表向下(下短波、) 向上(向下 日照長度 	、最高氣溫、反照率、發射率 、最高氣溫、最低水汽量、最高水汽量 風場、最大水平風場 (向上)短波、地表向下(向上)長波、晴空地表向 晴空地表向下長波、頂層向上(向下)短波、頂層 5)長波、晴空頂層向上短波、晴空頂層向上長波

TELEE 臺灣氣候變遷推估與資訊平台 Talwan Climate Dhanse Projection and Information Patform