

# TCCIP資料應用服務介紹

朱容練、黃柏誠、黃熾綦、鄭兆尊、李惠玲、陳永明、劉佩鈴

氣候變遷研究，相當重要的元素就是.....

**Data**

and

**Scenario**

and

**Impact**

# TCCIP計畫

## 整合應用

### 技術研發

資料均一化與網格化

台灣氣候變異分析

降尺度技術研發

災害衝擊  
應用技術研發

### 資料服務

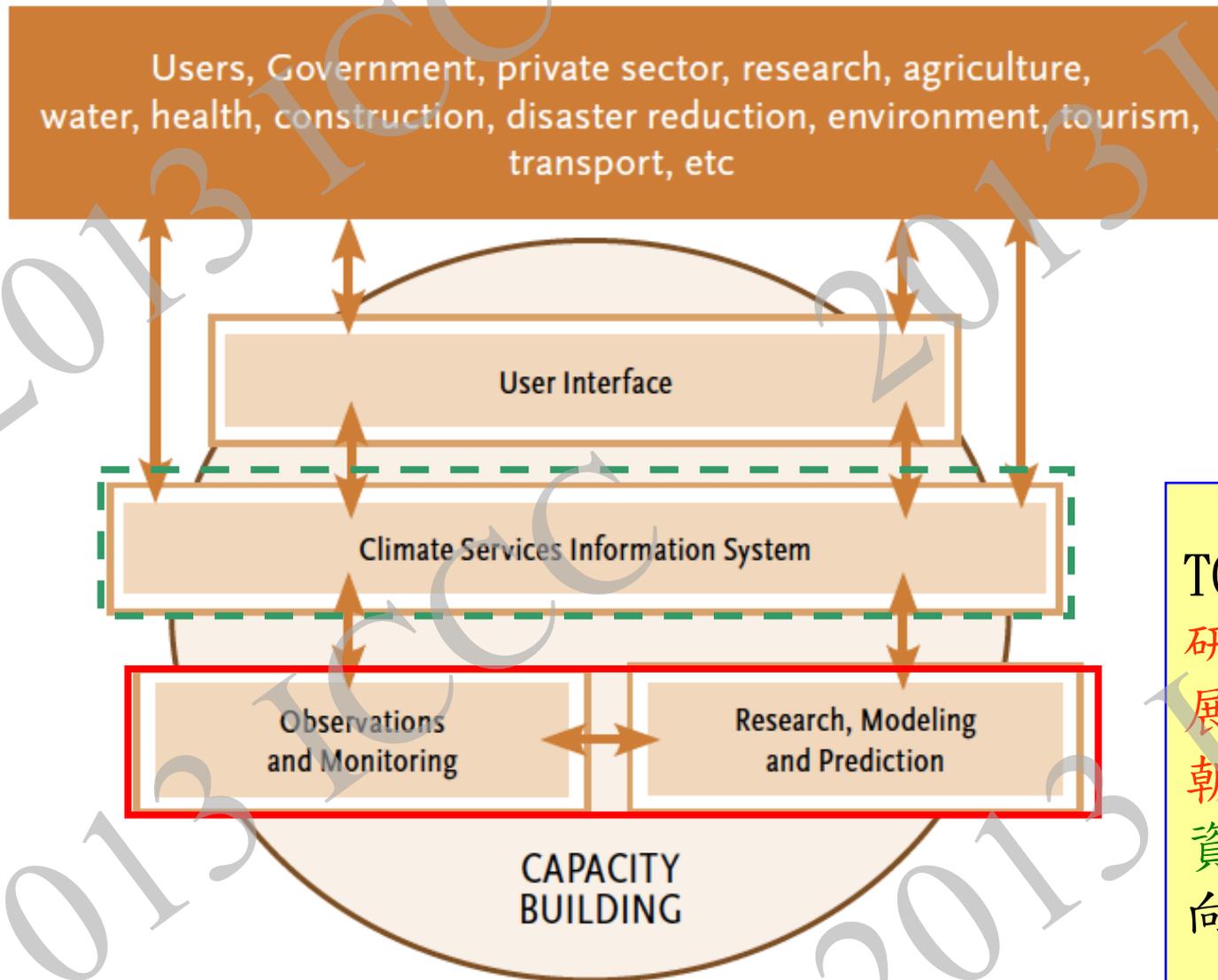
資訊平台網站

台灣氣候變遷科學報告

資料服務與應用說明

因需求而產製特定資料

# GLOBAL FRAMEWORK FOR CLIMATE SERVICE



TCCIP 由氣候  
研究與技術發  
展出發，逐漸  
朝落實應用與  
資料服務の方  
向前進

# 關於TCCIP資料應用與服務 的一些問題

- TCCIP有哪些資料可供使用？
- 現階段最主要的應用領域為何？
- 我該如何取得這些資料？
- 有何管道可以瞭解資料使用上的特性？

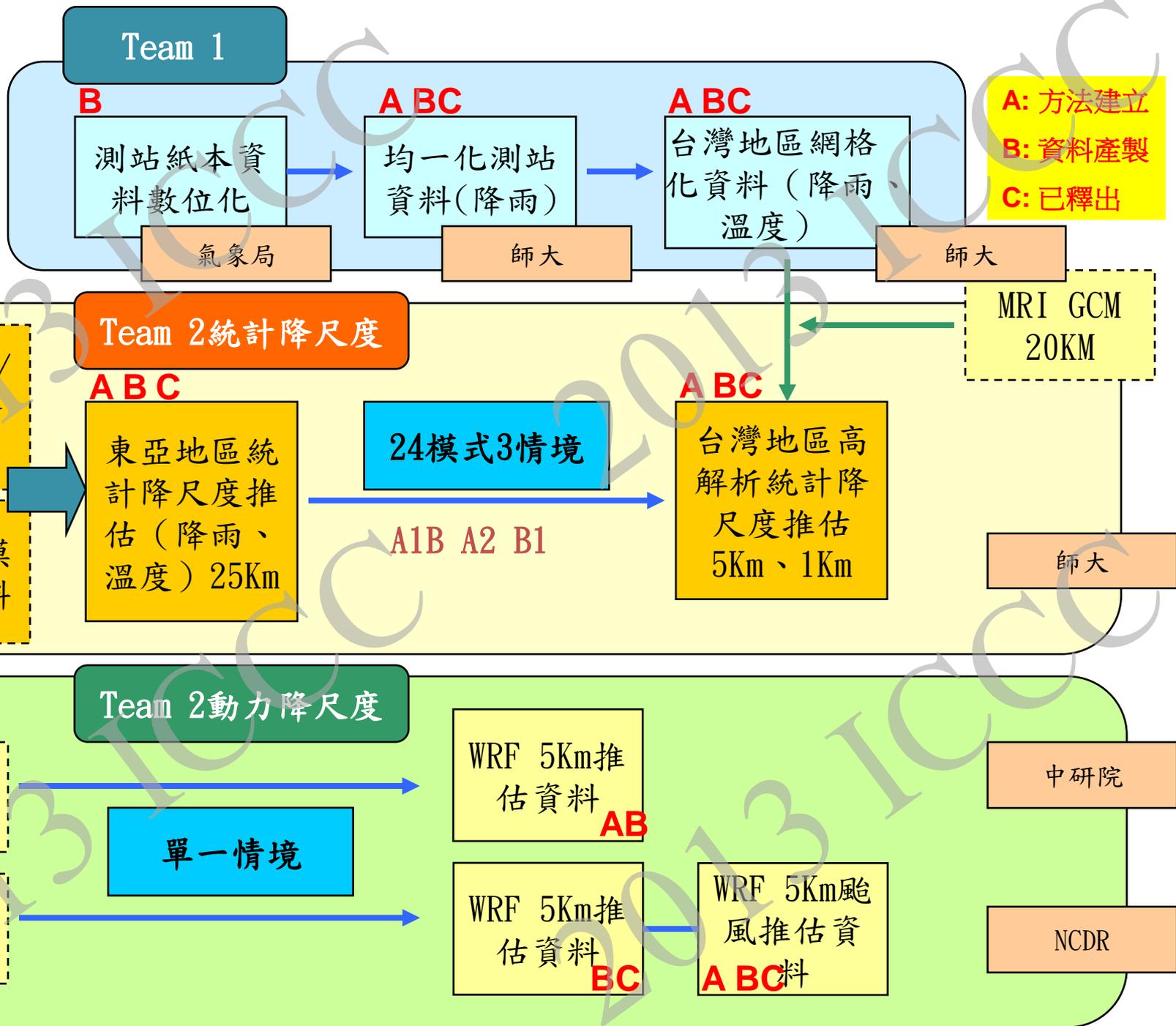
**TCCIP**有哪些資料  
可供使用？

數值資料

網站資訊

科學報告

# TCCIP Team1/ 2目前產出資料



# TCCIP資料清單

## 觀測資料

### 均一化資料

Taiwan Rainfall Index-monthly(TRI-m)

Taiwan Rainfall Index-daily(TRI-d)

Taiwan Rainfall Index-monthly-extend(TRI-mex)

Taiwan Rainfall Index-daily-extend(TRI-dex)

### 網格化資料

月降雨網格資料

月溫度網格資料

月最高溫度網格資料

月最低溫度網格資料

日降雨網格資料

### 東亞觀測資料

APHRODITE降雨資料

CRU氣溫資料

## 模式資料

IPCC AR4氣候模式月資料(20C3M, A1B, A2, B1)

月統計降尺度(based on IPCC AR4 模式)

月統計降尺度(based on MRI 高解析度模式)

WRF動力降尺度

1. Based on MRI model output
2. Based on ECHAM5 model output

# 降雨觀測資料均一化

## 「臺灣降雨指數」

### (TCCIP Taiwan Rainfall Index, 簡稱TRI)

收集了臺灣過去超過一百年的各式雨量測站紀錄，以總數超過一千五百站的各時代雨量數據，統整為一方便使用的「臺灣降雨指數」。

	TRI	測站雨量
由日資料產製		
1901-2000	◎	586站
1897-2010	◎	1176站
由月資料產製		
1901-2000	◎	586站
1897-2010	◎	1182站

### **TRI-monthly (TRI-m)**

1901~2000年中央氣象局綜觀氣象站與台灣雨量測站月資料，由於外島測站特性較為不同，故排除外島測站。

### **TRI-daily (TRI-d)**

1901~2000年中央氣象局綜觀氣象站與台灣雨量測站站日資料，由於外島測站特性較為不同，故排除外島測站。

### **TRI-monthly-extend (TRI-mex)**

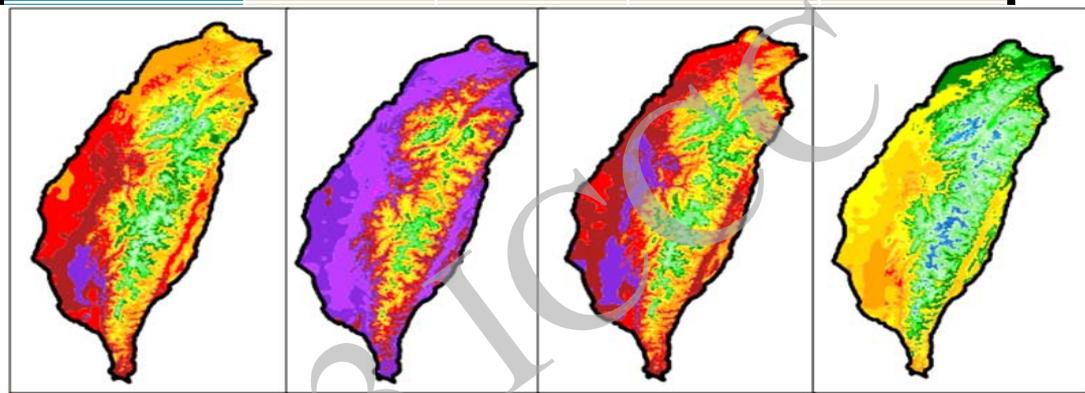
清代觀測資料、中央氣象局綜觀氣象站、台灣雨量測站以及中央氣象局自動觀測站資料，並排除外島測站，但因清代測站僅六站(淡水、社寮島、漁翁島、打狗、安平、鵝鑾鼻)，且其中漁翁島測站在離島，故清代之離島測站保留。資料總長1885~2010年。

### **TRI-daily-extend (TRI-dex)**

中央氣象局綜觀氣象站、台灣雨量測站以及中央氣象局自動觀測站資料，並排除外島測站。資料總長為1897~2010年。

# 觀測資料網格化

	降雨	日均溫	最高溫度	最低溫度
日資料				
1Km X 1Km	◎	◎	◎	◎
5Km X 5Km	◎	◎	◎	◎
月資料				
1Km X 1Km	◎	◎	◎	◎



TCCIP\_temp\_1km

台灣過去缺乏高解析之降雨網格資料，導致應用上之限制，本計畫至今已**完成測站資料網格化的技術建立與資料產製**。

1. 產製1Km X 1Km與5Km X 5Km網格之降雨、溫度資料
2. 時間由1960~2009年日資料與月平均資料
3. 已陸續提供外部研究團隊使用。
4. 提供統計降尺度使用

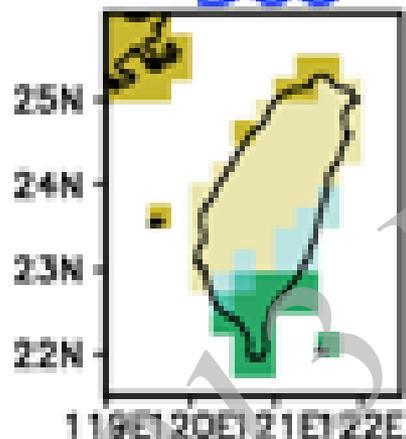
# IPCC AR4 24 GCM

氣候中心	國家	模式名稱
Bjerknes Centre for Climate Research	Norway	bccr_bcm2_0
Canadian Centre for Climate Modelling & Analysis	Canada	cccma_cgcm3_1_t47
Canadian Centre for Climate Modelling & Analysis	Canada	cccma_cgcm3_1_t63
Météo-France / Centre National de Recherches Météorologiques	France	cnrm_cm3
CSIRO Atmospheric Research	Australia	csiro_mk3_0
CSIRO Atmospheric Research	Australia	csiro_mk3_5
NOAA / Geophysical Fluid Dynamics Laboratory	USA	gfdl_cm2_0
NOAA / Geophysical Fluid Dynamics Laboratory	USA	gfdl_cm2_1
NASA / Goddard Institute for Space Studies	USA	giss_aom
NASA / Goddard Institute for Space Studies	USA	giss_model_e_h
NASA / Goddard Institute for Space Studies	USA	giss_model_e_r
LASG / Institute of Atmospheric Physics	China	iap_fggoals1_0_g
Instituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia	Italy	ingv_echam4
Center for Climate System Research (The University of Tokyo), National Institute for Environmental Studies, and Frontier Research Center for Global Change (JAMSTEC)	Japan	miroc3_2_hires
Center for Climate System Research (The University of Tokyo), National Institute for Environmental Studies, and Frontier Research Center for Global Change (JAMSTEC)	Japan	miroc3_2_medres
Meteorological Institute of the University of Bonn, Meteorological Research Institute of KMA, and Model and Data group.	Germany / Korea	miub_echo_g
Max Planck Institute for Meteorology	Germany	mpi_echam5
JMA / Meteorological Research Institute	Japan	mri_cgcm2_3_2a
Hadley Centre for Climate Prediction and Research / Met Office	UK	ukmo_hadcm3
Hadley Centre for Climate Prediction and Research / Met Office	UK	ukmo_hadgem1
Institut Pierre Simon Laplace	France	ipsl_cm4
Institute for Numerical Mathematics / Russian Academy of Science	Russia	innmcm3_0
National Center for Atmospheric Research	USA	ncar_ccsm3_0
National Center for Atmospheric Research	USA	ncar_pcm1

Monthly(不同情境)	rain			temp		
	b1	a1b	a2	b1	a1b	a2
5KM	◎	◎	◎	◎	◎	◎
25KM	◎	◎	◎	◎	◎	◎
圖	◎	◎	◎	◎	◎	◎

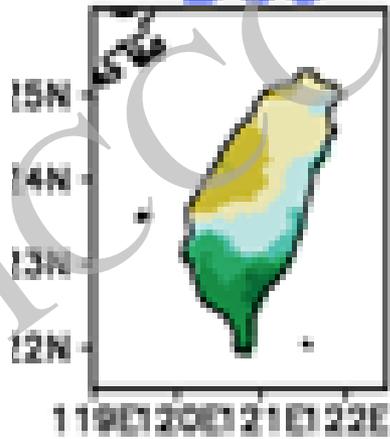
A1B CSIRO- 2020-2039

Dec



25 KM

Dec



5 KM

1. 5Km統計降尺度後使推估結果之空間分布更為細緻化
2. 計畫已完成IPCC AR4  
24個模式、三情境、三時期  
(歷史、近未來與世紀末)之  
降雨、溫度推估資料產製

# 動力降尺度

## 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、地面氣壓、海平面氣壓、地表10米水平風場、地表2米氣溫、地表2米水汽、海表面洋溫、整層水汽、整層雲水、整層雲冰、整層雨水、整層雪

Hourly  
2D (x, y)

地表 : 可感熱通量、潛熱通量、溫度  
2米高 : 氣溫、水汽  
10米高 : 水平風場  
輻射通量 : 地表向下短波、地表向下長波、晴空地表向下短波、晴空地表向下長波、頂層向上短波、頂層向上長波、晴空頂層向上短波、晴空頂層向上長波  
地面降水、地形高度、地面氣壓、海表面洋溫、地表逕流、地底逕流、邊界層高度

Daily  
2D (x, y)

地表 : 最低氣溫、最高氣溫、反照率、發射率  
2米高 : 最低氣溫、最高氣溫、最低水汽量、最高水汽量  
10米高 : 最小水平風場、最大水平風場  
輻射通量 : 地表向下(向上)短波、地表向下(向上)長波、晴空地表向下短波、晴空地表向下長波、頂層向上(向下)短波、頂層向上(向下)長波、晴空頂層向上短波、晴空頂層向上長波  
日照長度

註: 黑字體部分將提供給水利署做後續衝擊評估的工作



2013 ICCCC

2013 ICCCC

2013 ICCCC

2013 ICCCC

# 網站資訊

# 臺灣氣候變遷資訊平台簡介

核心內容

臺灣過去氣候變化統計

臺灣未來變遷推估

東亞變遷

臺灣水文變遷

額外資訊

計畫簡介與資料使用說明

連結區：  
最新消息、研討會資訊  
相關連結、最新文章...etc



回首頁 | 網站地圖 | 操作說明 | 中文 | English

Google™ 自訂搜尋 搜尋

關於本計畫

臺灣過去氣候變化統計

臺灣未來變遷推估

東亞變遷

臺灣水文變遷

臺灣測站

## 臺灣過去氣候變化統計

- 溫度
- 雨量
- 濕度
- 風速
- 海平面
- 颱風



## 臺灣未來變遷推估 2020-2099

- 空間分佈
- 時序變化



## TCCIP計畫介紹

國科會「臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置」計畫結合國家災害防救科技中心、中...

## 本網站資料使用說明

本網站提供TCCIP團隊所產製之數據資料，僅供研究計畫申請，不提供個人申...

## 連結區

- 最新消息
- 研討會資訊
- 相關新聞
- 相關連結
- 團隊發表文章
- 2011氣候變遷國際研討會

## 東亞變遷

- 溫度
- 雨量
- 季風
- 颱風



## 臺灣水文變遷

- 過去變化分析
- 未來推估



臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫 計畫辦公室  
新北市新店區北新路三段 200 號 9 樓 國家災害防救科技中心

E-mail: tccip.office@ncdr.nat.gov.tw  
TEL: +886-2-8195-8688 訪客人次: 13370

隱私權政策 | 著作權聲明 | 聯絡我們 | 團隊專區

瀏覽器版本 建議使用 Google Chrome 或 IE 7.0 以上，IE 並須安裝 Adobe Flash Player 8.0 以上，最佳解析度: 1024 X 768

網址：<http://tccip.ncdr.nat.gov.tw>

頁面以資料種類→區域→時間做分類呈現，並皆有資料說明

# 臺灣過去氣候變化統計

分區定義出自：  
1897-2008 臺灣氣候變化統計報告

關於本計畫  
目前位置：首頁 > 臺灣  
溫度

分區年際變化 測站年際變化 年

資料說明 全臺 都會 山區 離島 北部 中部 東部 南部

### 臺灣過去分區/測站100年(註1)溫度變化

提供以下五種參數之年際/季節變化。「距平值=當年的值 - 1980~1999年的平均值」

- 年均溫距平值(°C)：年/季節平均溫度距平值。
- 最高溫距平值(°C)：年/季節平均日最高溫距平值。
- 最低溫距平值(°C)：年/季節平均日最低溫距平值。
- 極端高溫日數：以夏季(6-8月)日最高溫定義極端高溫的門檻值，分析每年日均溫達到門檻值的日數。(僅有測站年際變化資料)
- 極端低溫發生事件數：根據每個測站冬季(11月至次年3月)氣溫與其變化百分序位所決定的驟降與寒冷程度決定，驟降的門檻值為48小時日低溫變化幅度達到該測站百分序位90的變化水準，而寒冷程度的門檻值為日低溫低於該測站百分序位10的溫度水準。(僅有測站年際變化資料) [參考文獻\(pdf\)](#)

註1：由於每個測站的設站年份不同，因此各分區的每年平均值所代表的測站數會略有不同，共使用了25個測站，每個測站詳細資訊請詳見[區域分類說明](#)。

分區

- 全臺
- 北中南東
- 都會、山區、離島

測站

- 25個傳統測站

時間

年平均  
春、夏、秋、冬

資料種類

溫度

雨量

溼度

風速

海平面

颱風

資料內容以動態圖表的方式呈現  
方便使用者自行選擇想看的內容

溫度

雨量

濕度

風速

海平面

颱風

分區比較

區域分類說明

分區年際變化

測站年際變化

年

資料說明

全臺

都會

山區

離島

北部

中部

東部

南部

全臺溫度距平年際變化

1897 - 2009

(°C)

年平均溫度

-1.66~0.95

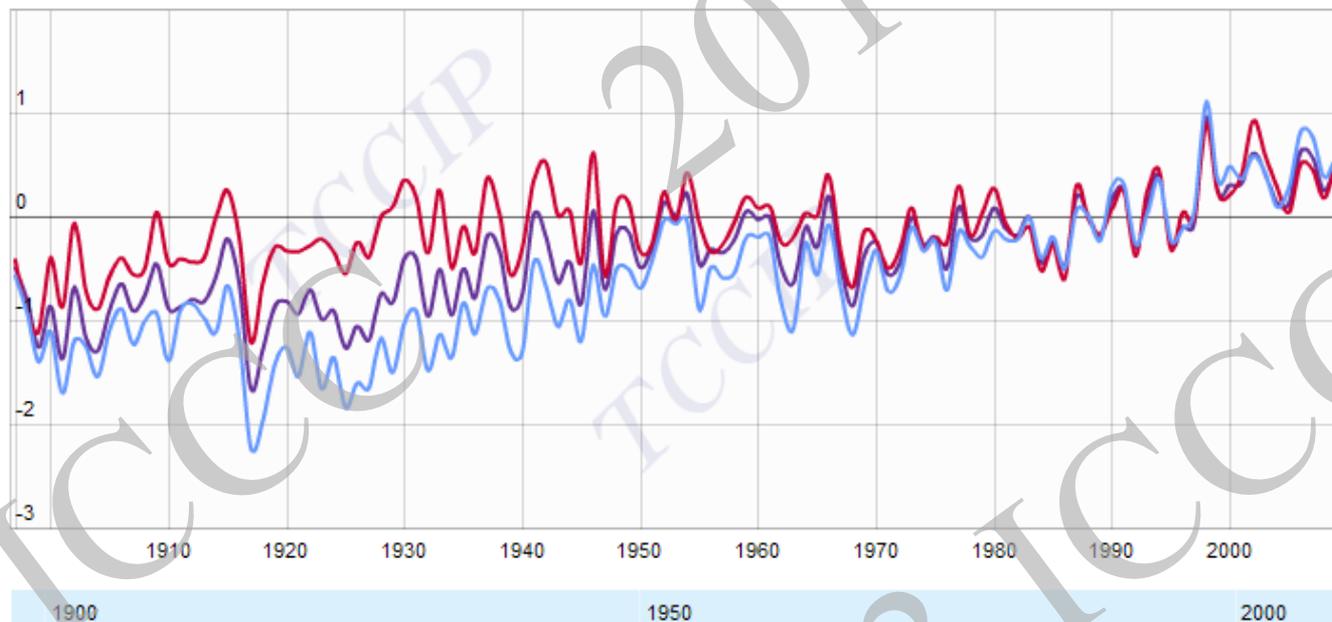
最高溫

-1.21~0.92

最低溫

-2.23~1.1

圖例：顯示本圖表之圖例，可以按參數，來打開或是關閉參數之顯示。



時間軸：可於圖上拉動時間軸，顯示所需之時間區間。

# 未來推估

以動態地圖的方式呈現未來變化的空間分佈



空間分佈 時序變化 模式說明 研究方法

- 參數： 溫度  雨量
- 情境： A1B  B1  A2
- 時間尺度：
- 時間：
- 模式：



此處資料是依據IPCC排放情境特別報告(SRES)所定義之未來情境所推估出來的**氣候變化**(比較年：1980-1999)



# 以動態圖表的方式顯示未來的時序變化

**參數：**  
 雨量/溫度  
**區域：** 全台  
 /四大分區  
**時間尺度：**  
 年平均/四季  
 /1~12月

**整體改變量**

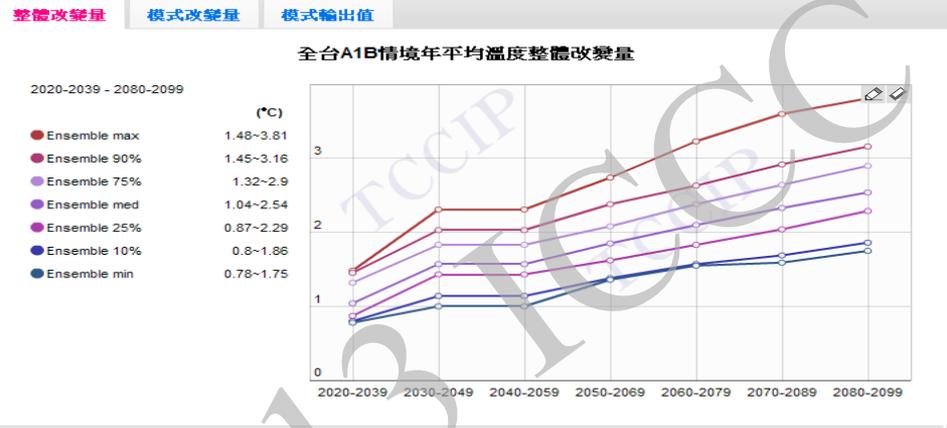
- 2020-2039~2080-2099
- Ensemble

**模式改變量**

- 2020-2039~2080-2099
- 24模式 & MME

**模式輸出值**

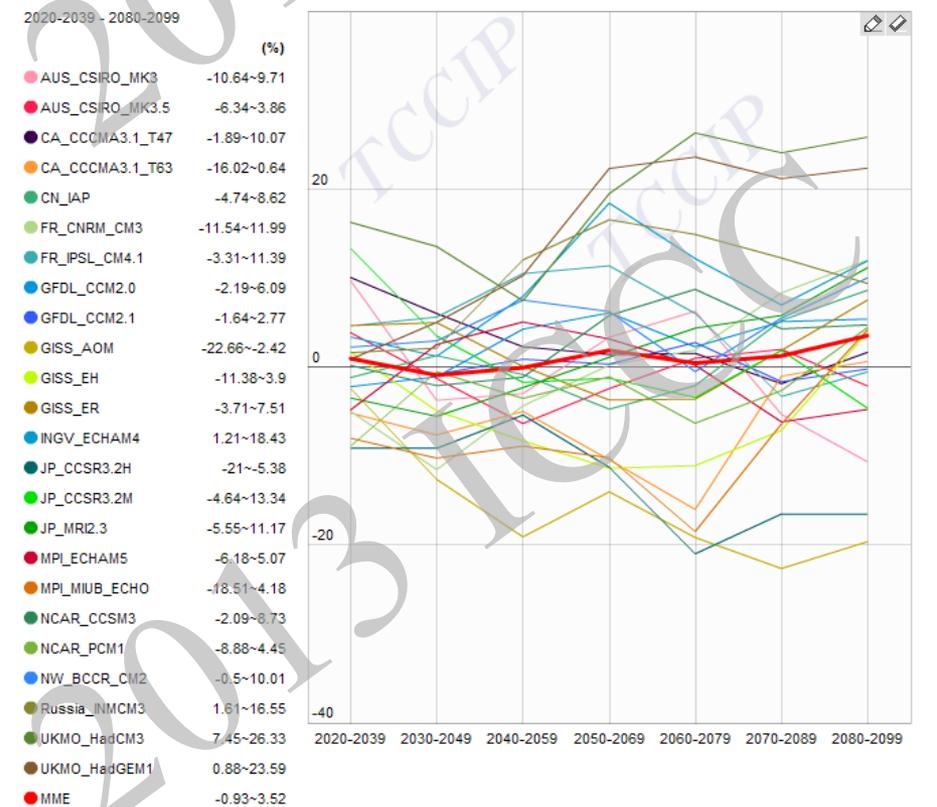
- 1961-2100
- 24模式 & MME & 觀測值



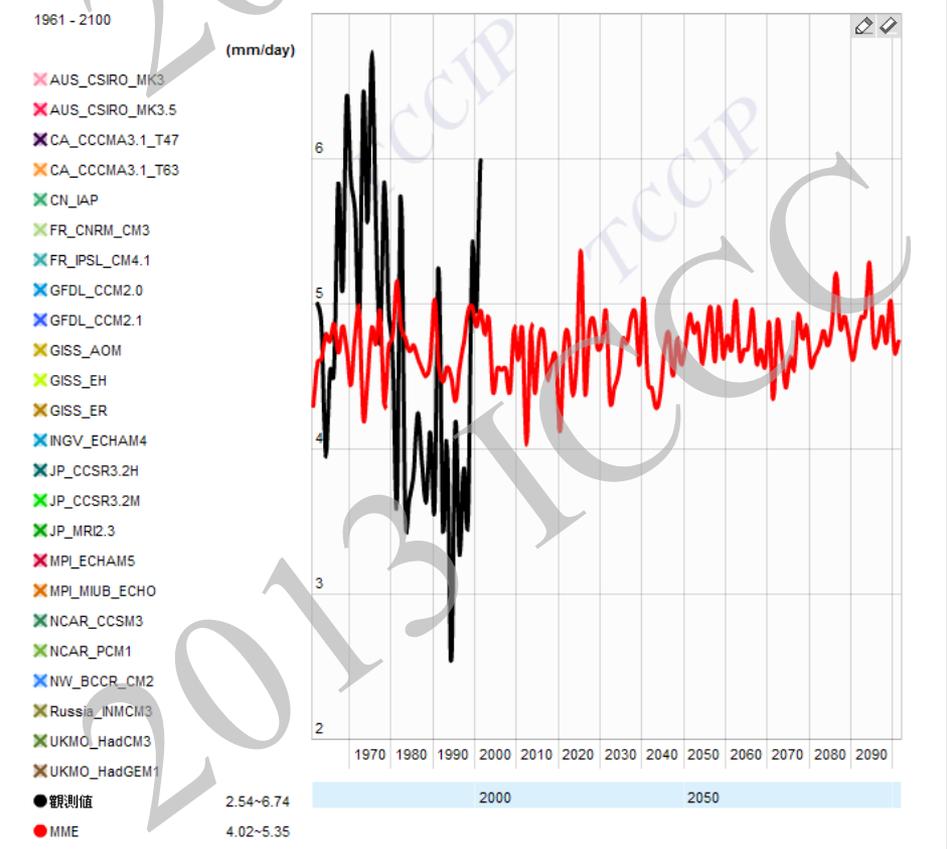
整體改變量 | 模式改變量 | 模式輸出值

○ 顯示預設模式 | ○ 顯示所有模式 | 由此處可快速開啟/關閉24種模式 | ○ 顯示預設模式 | ○ 顯示所有模式

全台A1B情境年平均雨量模式改變量



全台A1B情境年平均雨量模式輸出值



圖表使用方式

# 東亞變遷

東亞季風年際變化

東亞變遷顯示以下參數

溫度/雨量

東亞季風

西北太平洋颱風變遷

趨勢空間分布

冬季季風指數年際變化

個數/強度年際變化

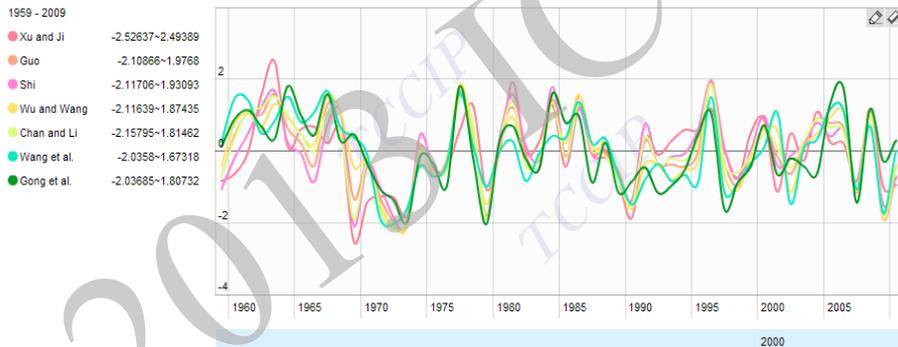
年/四季

夏季季風指數年際變化

生成位置/路徑趨勢

冬季季風：●海平面氣壓 ●風場 ●500mb高度場

冬季季風 / 海平面氣壓



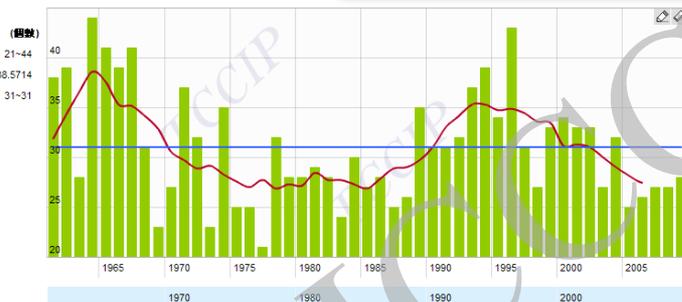
全部熱帶氣旋

西北太平洋颱風年際變化

西北太平洋颱風年生成個數

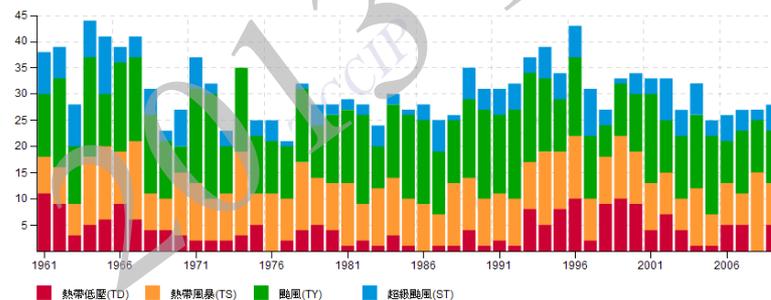
1961 - 2008

●年生成個數  
●7年滑動平均  
●49年平均



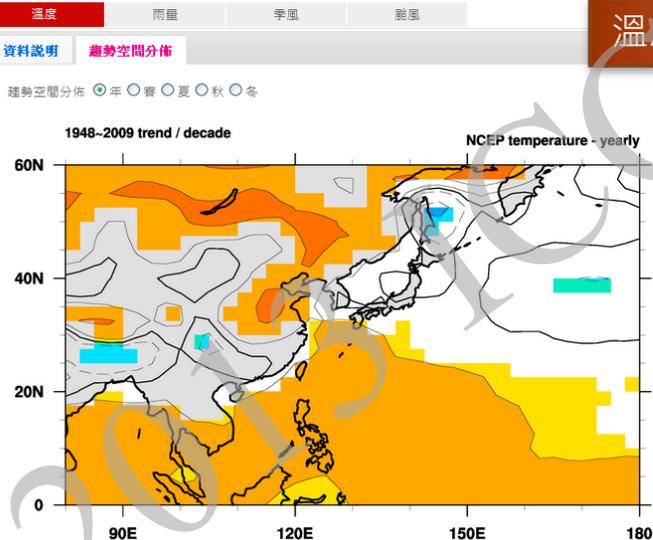
圖表使用方式 輸出圖檔

西北太平洋颱風各強度年際變化



溫度/雨量變遷趨勢

1948~2009全年平均近表面氣溫增長  
附線性趨勢，粗實線為0值等值線，  
填色部分通過95%統計顯著檢定，  
單位為°C/10年。  
(使用資料：NCEP Reanalysis I)



趨勢空間分布 ●年 ●春 ●夏 ●秋 ●冬

資料說明

趨勢空間分布

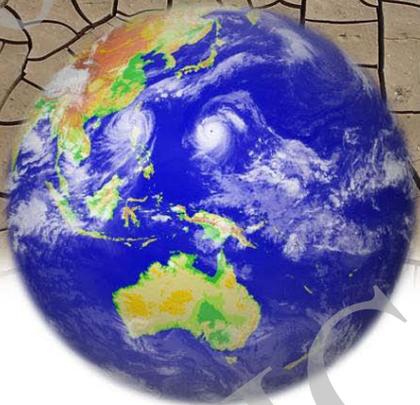
溫度 雨量 季風 颱風



科學報告

# 「台灣氣候變遷科學報告2011」

## 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

第一章 全球氣候變遷觀測

第二章 東亞 / 西北太平洋氣候變遷

第三章 氣候自然變異與年代際變化

第四章 臺灣地區氣候變遷

第五章 未來氣候變遷推估

第六章 氣候變遷與災害衝擊

下載網址: [www.ncdr.nat.gov.tw/](http://www.ncdr.nat.gov.tw/)

以嚴謹的態度，科學的方法，探討台灣氣候變遷的過去、現在與未來。

科學報告完整版已於2011年11月9日由國科會召開記者會正式公告，並引述於氣候變遷政策綱領中。

於2012年10月25日舉辦「台灣氣候變遷科學報告與資訊應用說明會」

科學報告精簡版已印製1000本，完整版已印製100本，寄發政府公部門單位、研究單位做參考應用。

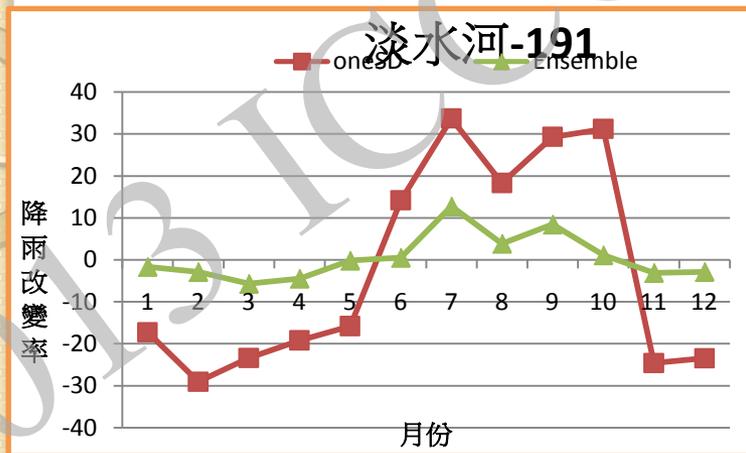
完成科學報告精簡版英文版翻譯，並於2012年底卡達舉行之聯合國氣候變遷會議台灣展覽單位發送。



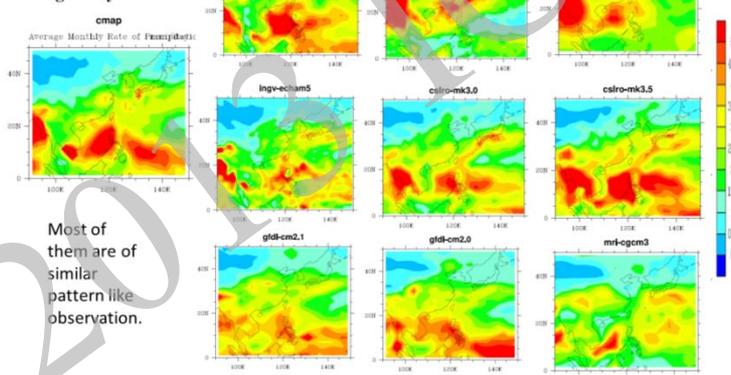
現階段最主要的  
應用領域為何？

# 統計降尺度降雨應用：流量推估、水文操作情境假設

利用東亞季風型態挑選GCM模式 From Team1



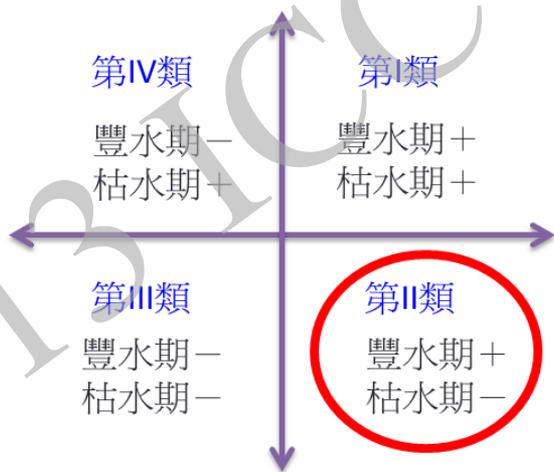
Precipitation Variability during Mei-yu season



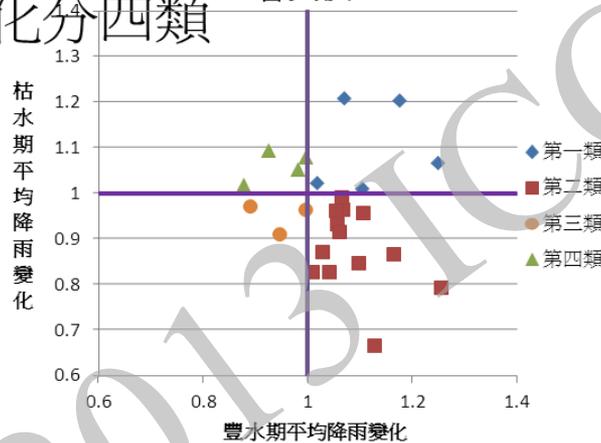
多模式平均 ( Ensemble mean )

利用正、負一個標準差組合假設最劣情境

依據豐枯水期降雨變化分四類

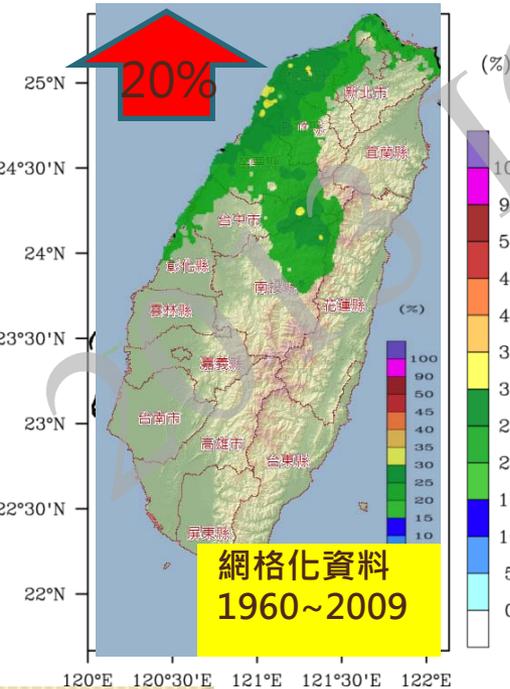


曾文溪-96



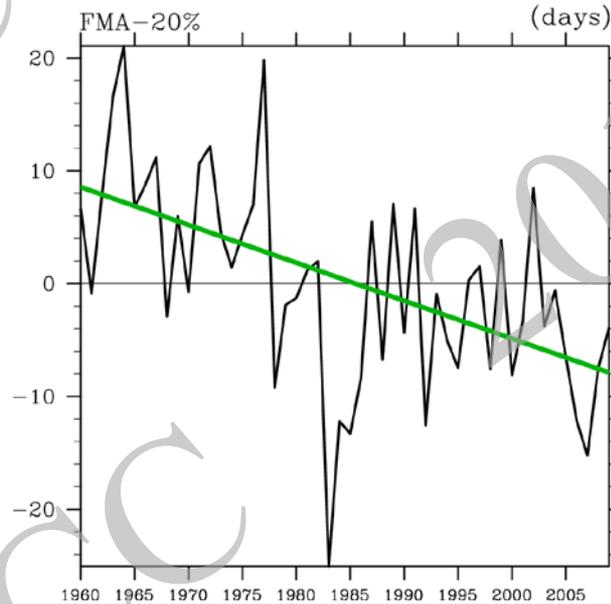
# 網格資料應用:台灣春季不降雨日研究

Precipitation-FMA



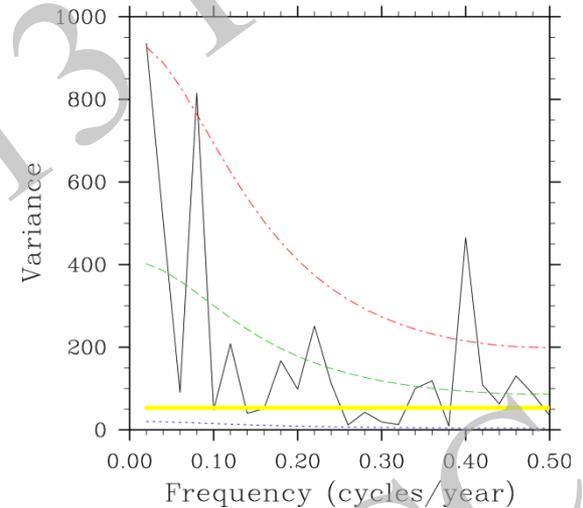
選取春季降雨占全年降雨  
20%以上區域

no rain day



每日降雨  $< 0.2 \text{ mm/day}$   
不降雨日減少 ( $-3 \text{ days/decade}$ )

no rain day-FMA



不降雨日有明顯之  
年際與年代震盪特徵

過去春雨研究以單一測站為主要分析依據，目前新的資料可做空間特性上的分析研究。以此研究為例，春雨最主要區域為沿海之鋒面降雨，對桃園地區埤塘蓄水具關鍵性影響，這是過去研究比較無法描述的特徵。

# 網格資料應用:水文降雨頻率分析空間特性分析

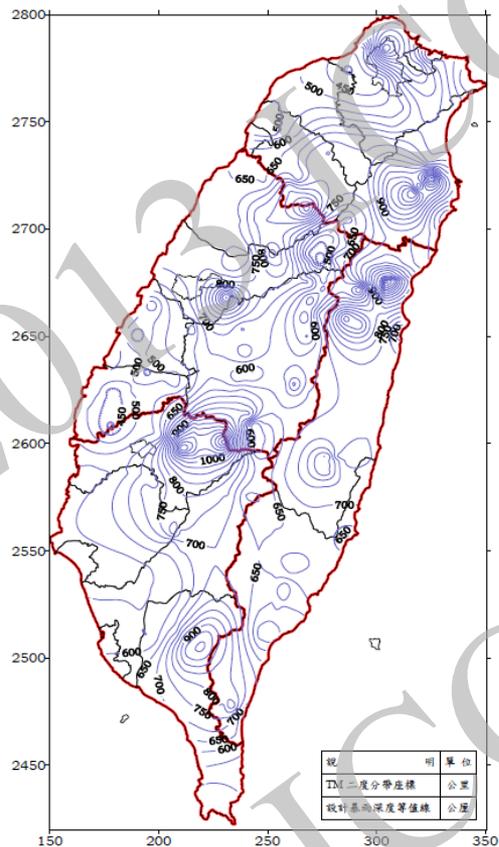
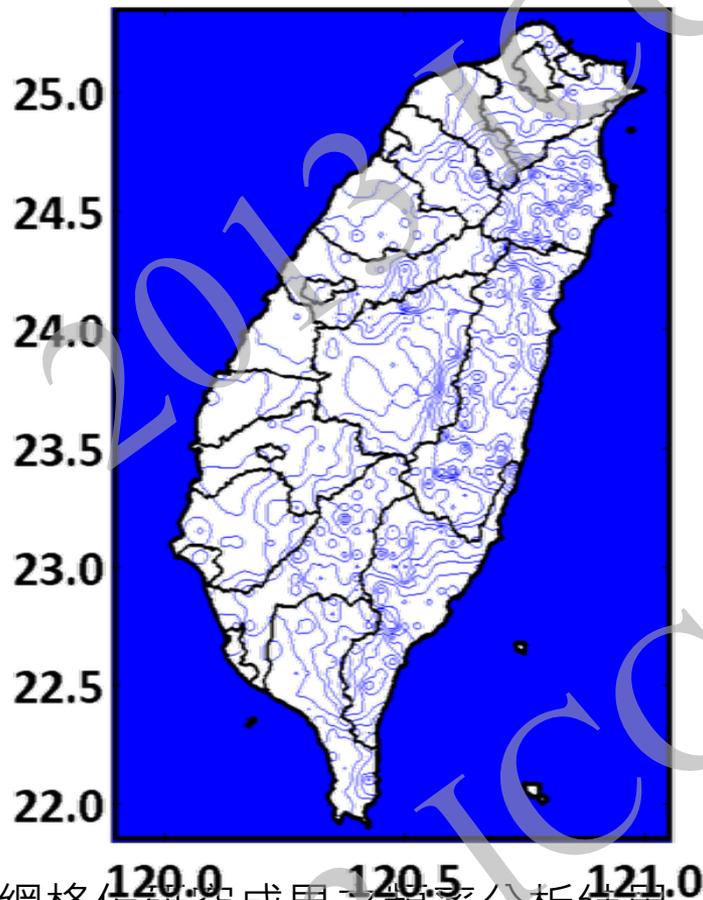


圖 2-73 設計時 24 小時、重現期距 100 年  
水文設計應用手冊

台灣測站資料網格化研究成果之頻率分析結果



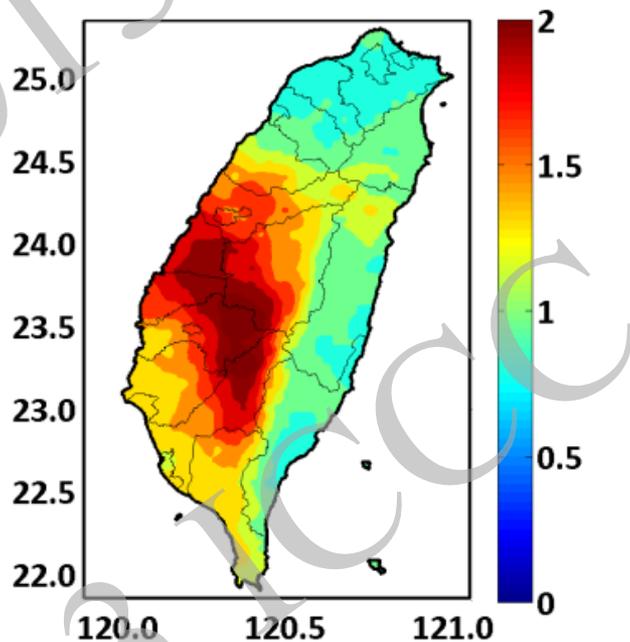
- 使用全台共**144**個測站(台電**39**站、水利處**37**站、氣象局**18**站)
- 資料長度為**20**年以上(1980以前-1999)
- 分北中南東四區，以克利金法推估網格數值後做等值圖。

- **TCCIP**使用全台共**1187**個雨量測站資料，產製之網格化降雨資料
- 資料長度為**50**年(1960-2009)
- 空間解析度為**5**公里。

# 網格與模式推估資料應用: 水文降雨頻率之變遷分析

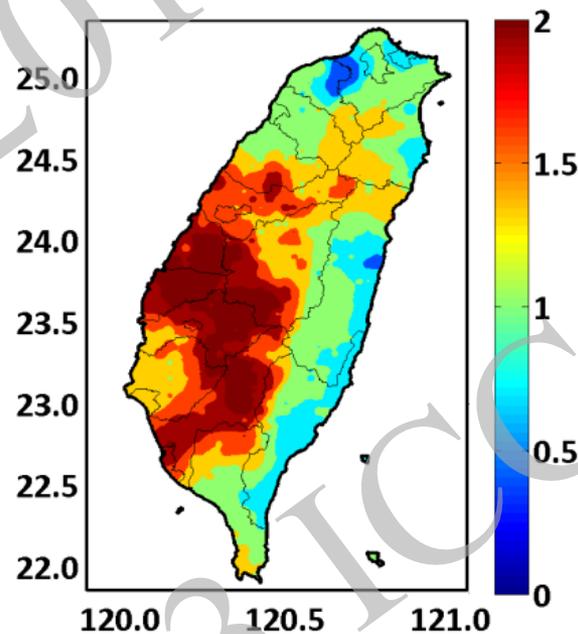
年最大日降雨平均值比值

new-WRF-NP-FP-bc-mean-sd-24hr.txtF-Pmean



年日最大日降雨百年降雨頻率比值

WRF-2075-2099-bc24hr-100-FP-bootstrap-PT3.txtF-P



2075-2099/1979-2003(未來/現在)

# 曾文溪流域極端颱風降雨災害衝擊與風險評估範例說明

氣候變遷

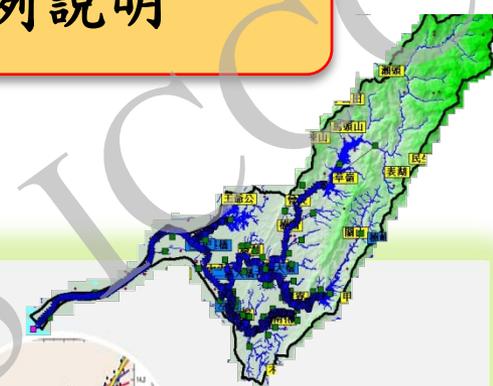
以WRF網格資料(5km)挑選出曾文集水區未來前10名極端降雨量之颱風。

淹水模擬

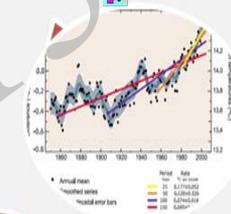
由前10名極端降雨量為輸入，以SOBEK模式模擬曾文溪流域之淹水面積與水深。

災損評估

分析曾文溪流域於未來極端颱風降雨下之災害衝擊風險，進而提出有效之調適策略。



極端颱風事件推估



極端颱風事件  
流量模擬之災  
害衝擊分析



淹水模擬



災損評估

我該如何取得  
這些資料？

# 資料產製與服務

依使用端意見，或因應防災需求可再做研發應用。屆時，有心產製之資訊，可提供外界使用，將一併公布於資訊平台網站上，作相互之資訊交流使用。

計畫辦公室向使用端做後續追蹤，詢問其資料使用上的狀況及相關建議。

回饋計畫  
再做  
研發

TCCIP  
計畫產  
製資料

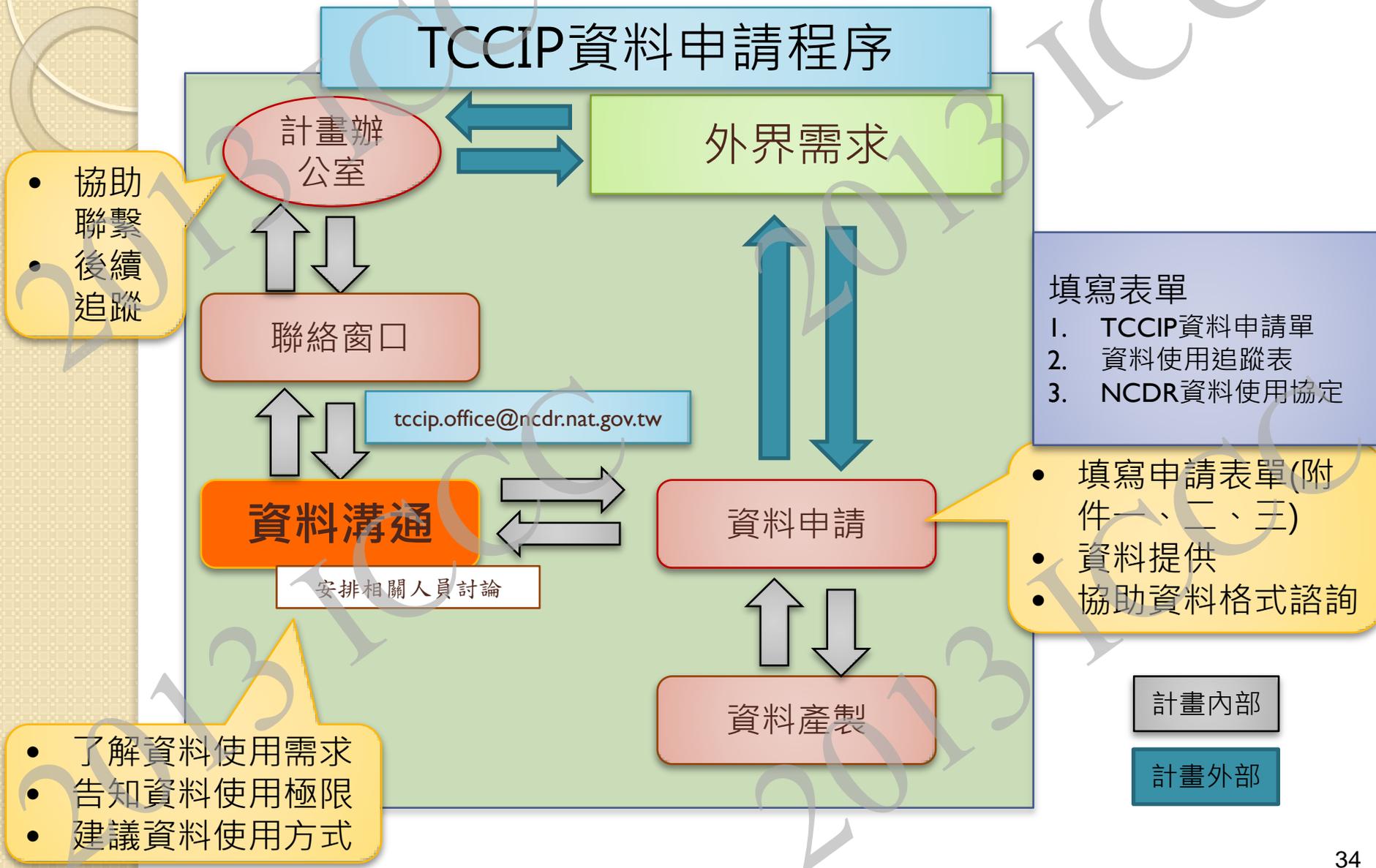
提供研究單  
位申請使用

公布於台灣氣候變遷推估資訊平台網站上 (<http://tccip.ncdr.nat.gov.tw>)，有資料需求的研究人員，可向計畫申請所需資料。

與計畫內部做溝通討論，藉由書信、親洽、電訪...，說明資料需求及應用方式，計畫將依其所需產製相關資料提供。

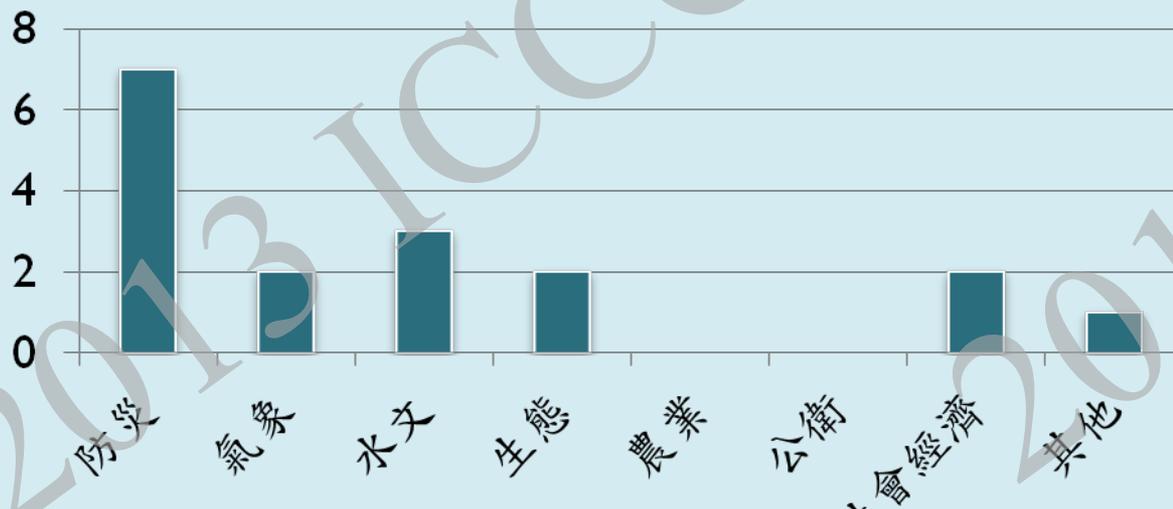
依檔案大小，郵寄、E-Mail或FTP提供。

# 提供資料服務，同時扮演溝通角色



索取資料應用於--

防災；氣象；水文；生態；農業；公衛；社會經濟；其他



依資料申請表顯示，許多計畫均為跨領域研究，但目前所索取資料大部分應用於防災領域之研究。

大部分為學校或學術機關執行國科會計畫或學校跨單位研究用；也有學生做相關論文產出資料佐證使用；公務機關目前為水利局、水保局、經濟部能源局計畫使用。

索取資料單位--

學校或學術機構；公務機關；一般



有何管道可以瞭解資料  
使用上的特性？

# 台灣氣候變遷科學報告使用與資訊應用 說明會



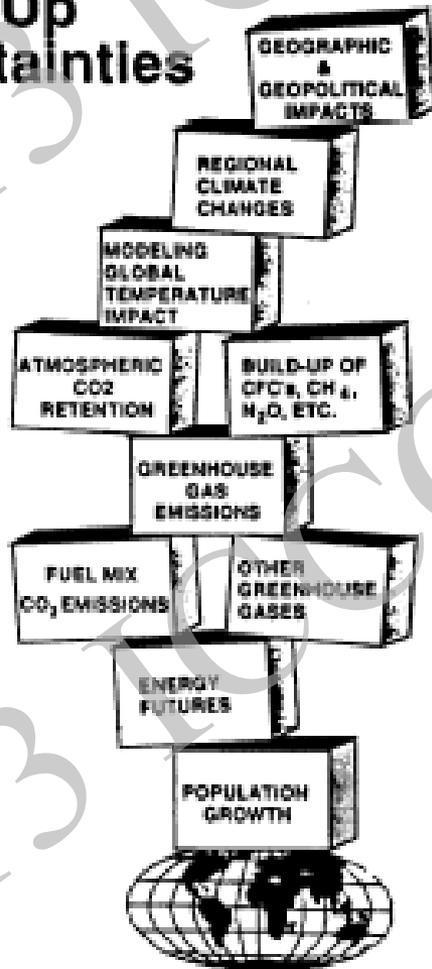
此次說明會著重於  
氣候變遷概念之傳  
達與實際操作面之  
溝通。



## 資料使用時之注意事項

### GLOBAL CLIMATE CHANGE

#### Piling Up Uncertainties

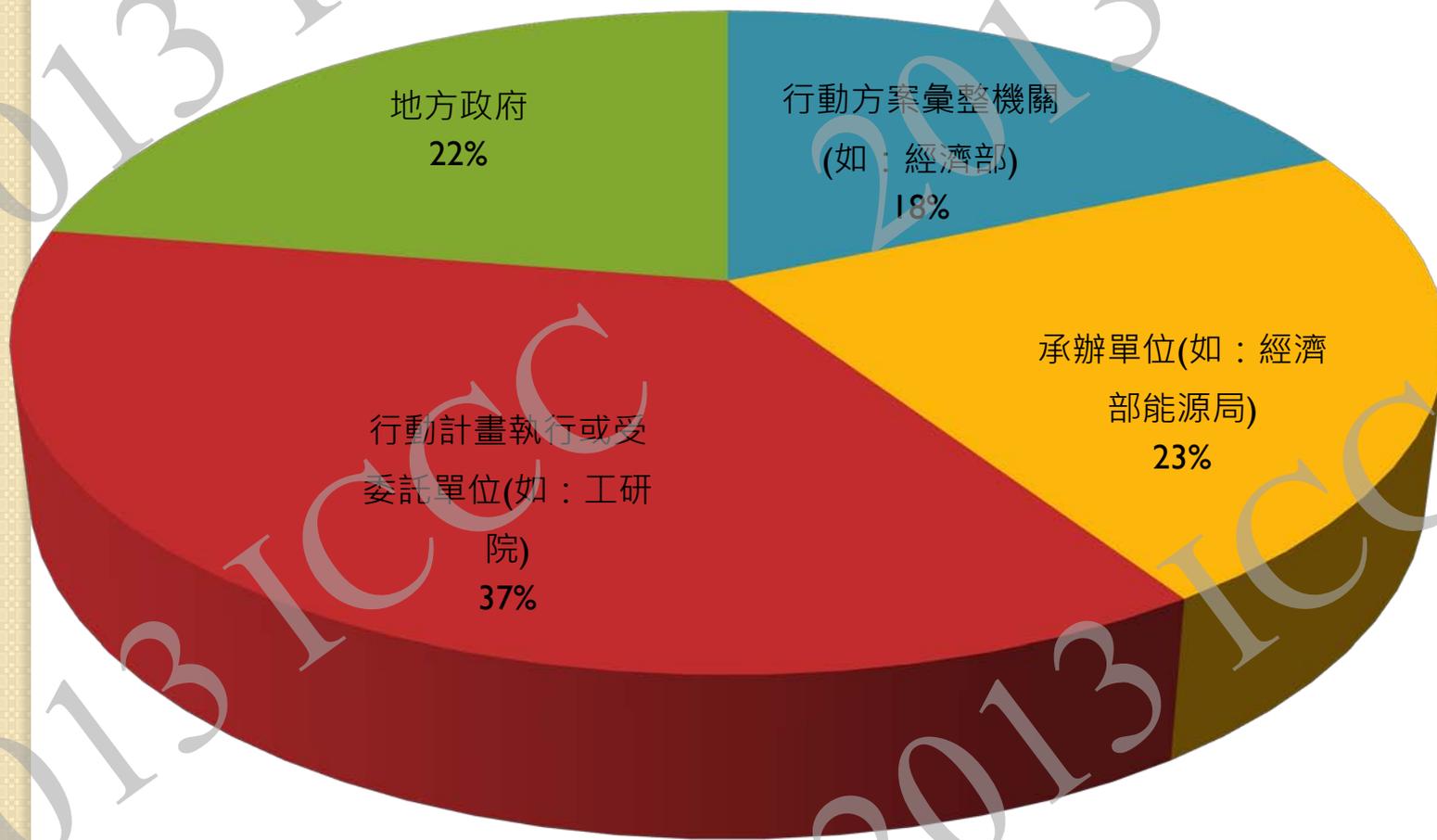


氣候變遷的推估與未來衝擊充滿了**不確定性**，包括氣候模式的不確定性、氣候降尺度的不確定性、社會經濟發展的不確定性....等，政策的擬定與推動必需進行風險評估以及風險溝通

在說明會開完之後.....

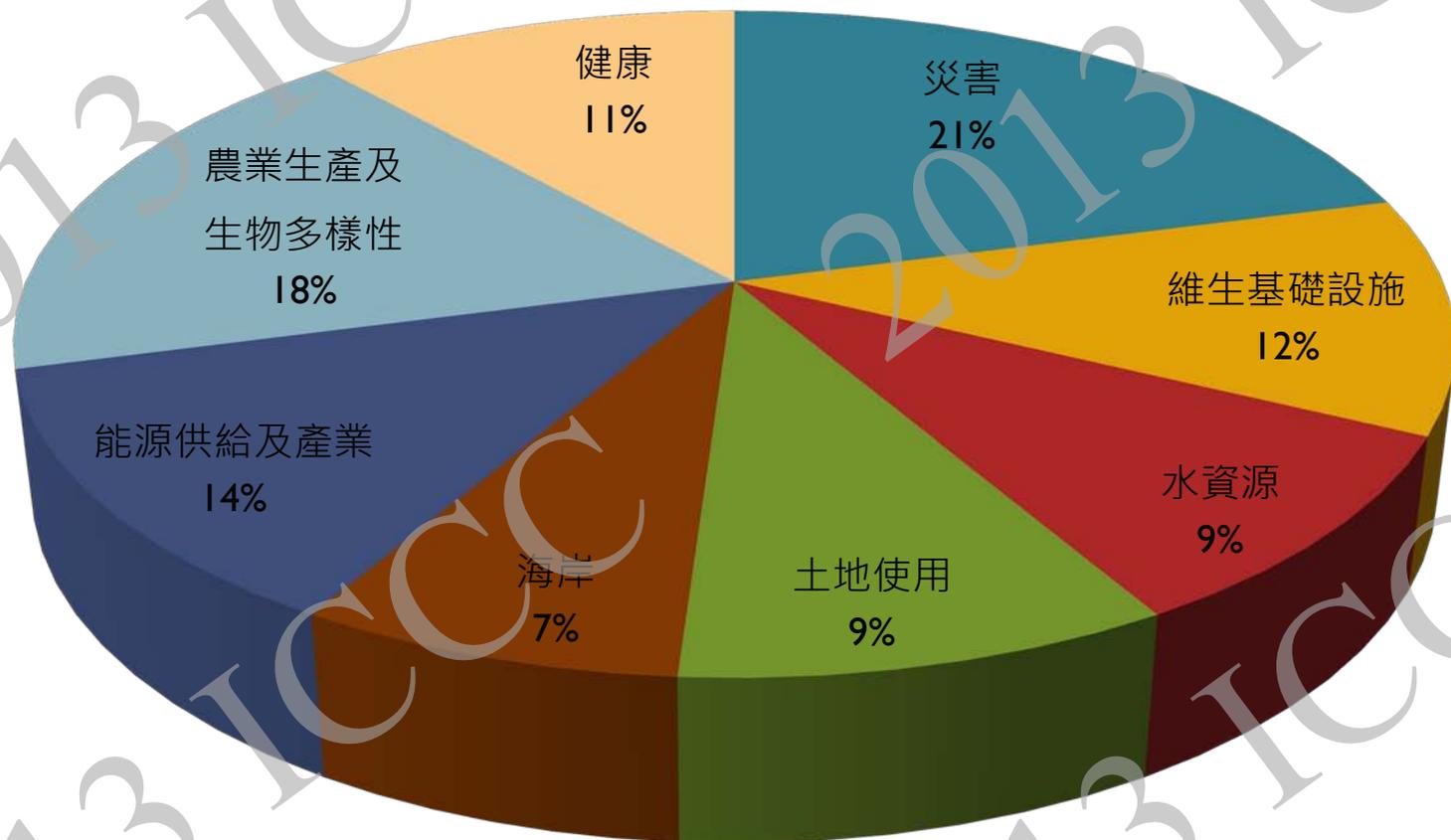
# 參加單位於政策綱領行動方案的角色

服務單位角色

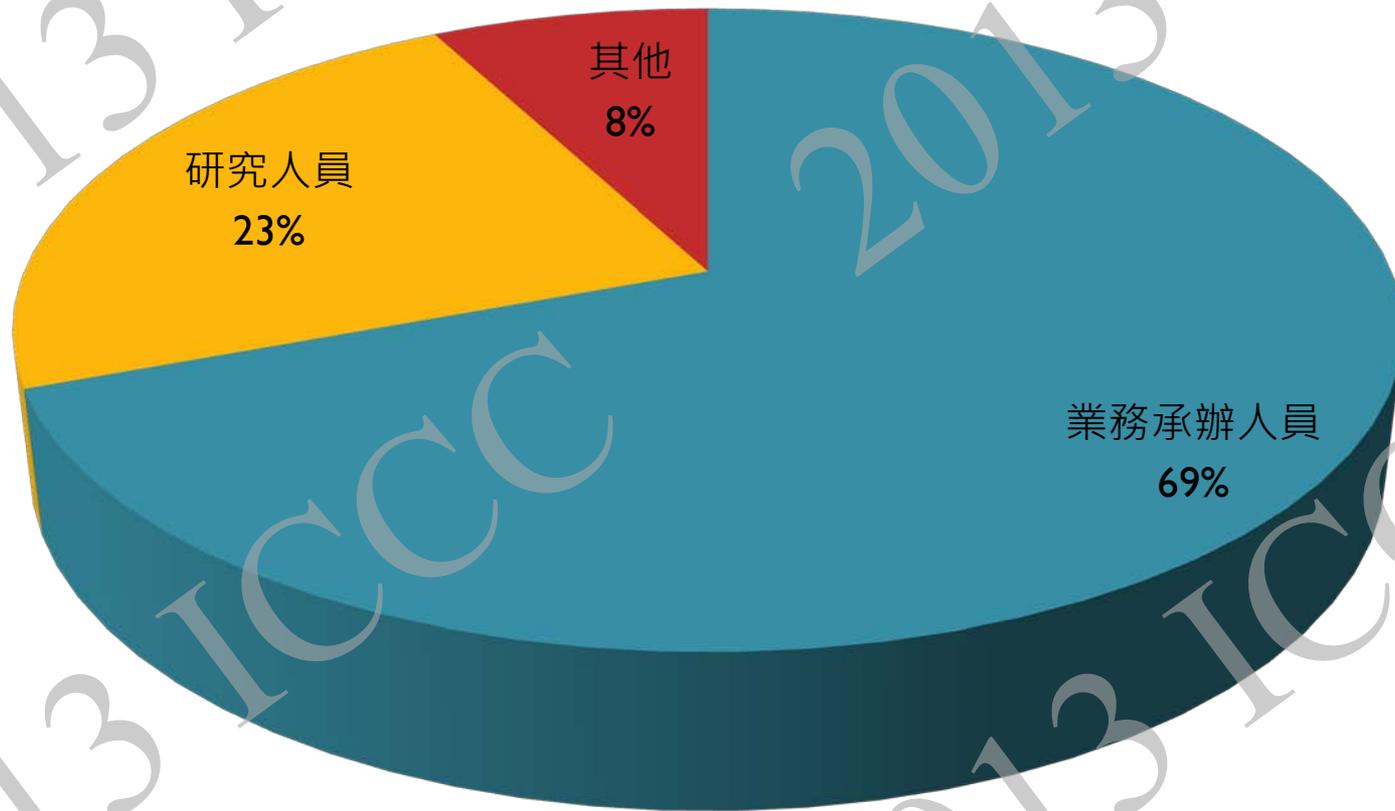


# 領域工作分組

## 八大領域

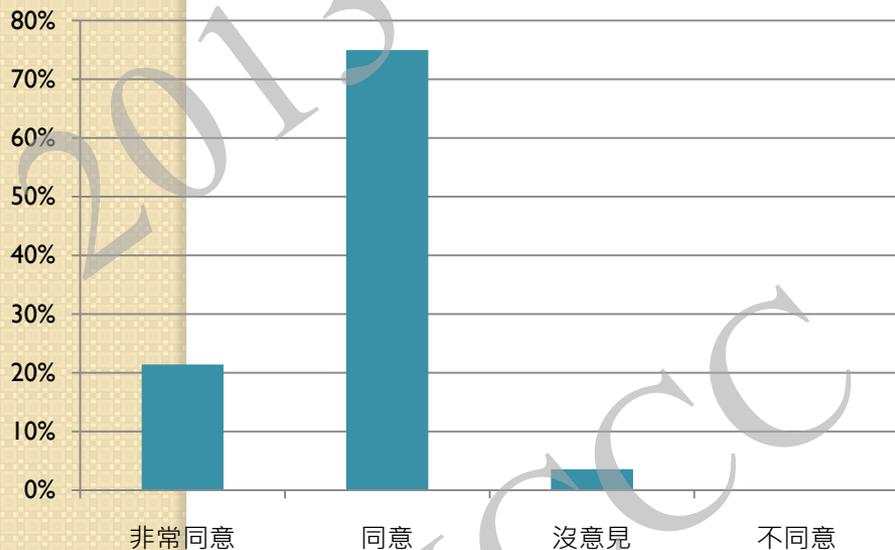


# 工作屬性

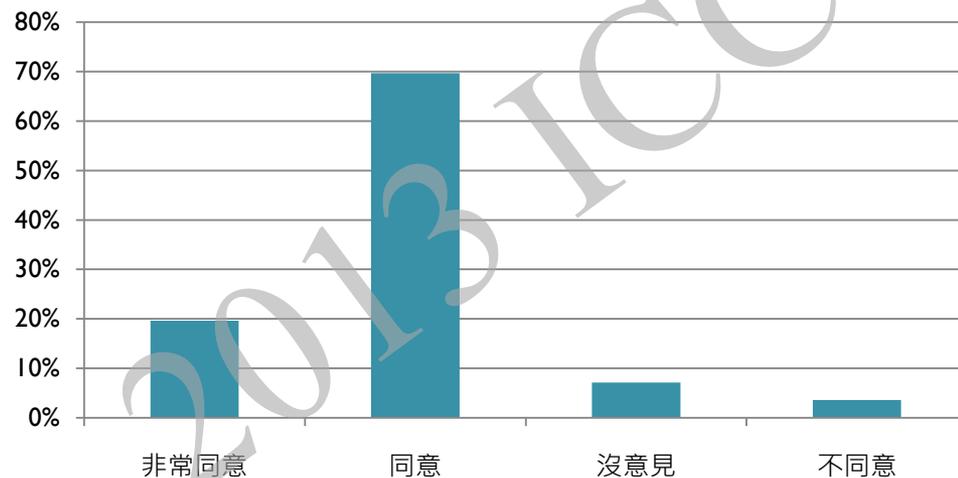


# 對於氣候變遷的想法

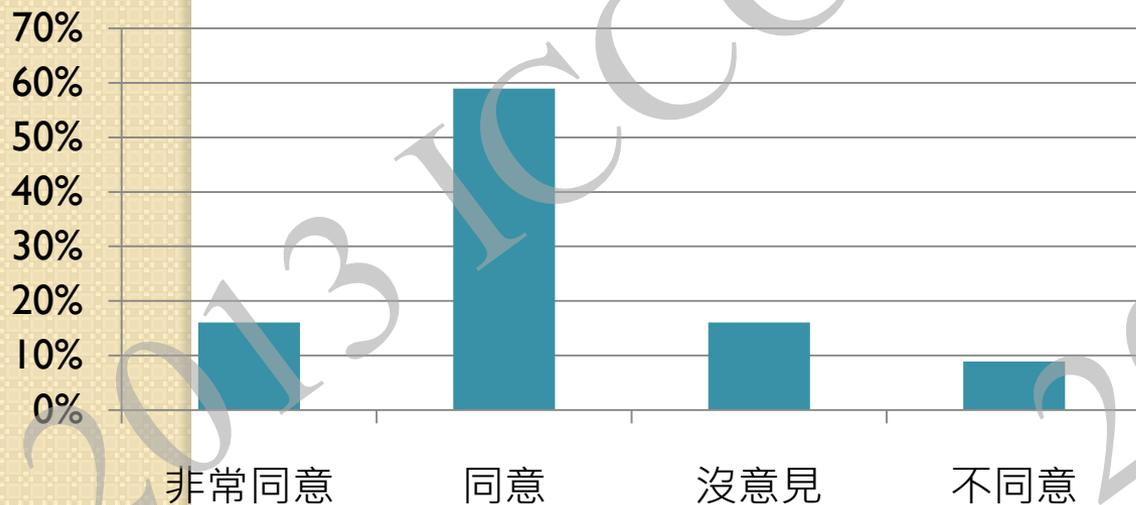
## 6. 台灣增溫幅度比全球平均值大



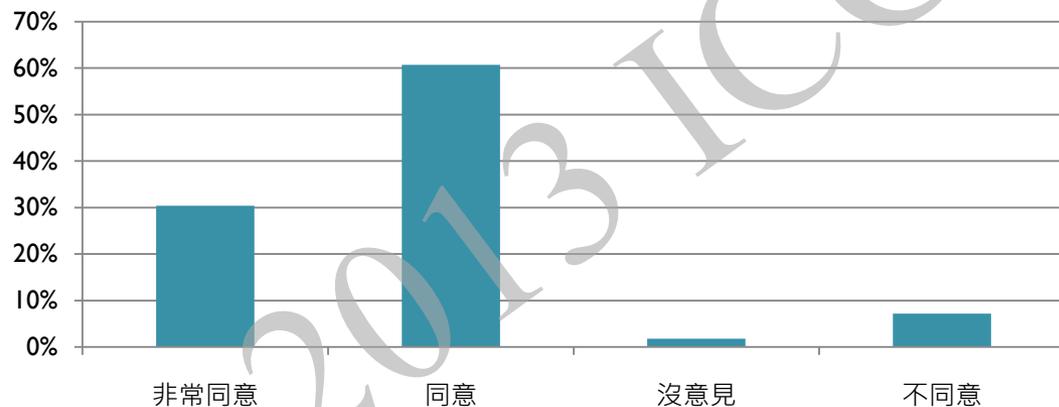
## 7. 全球季節降雨趨於兩極化



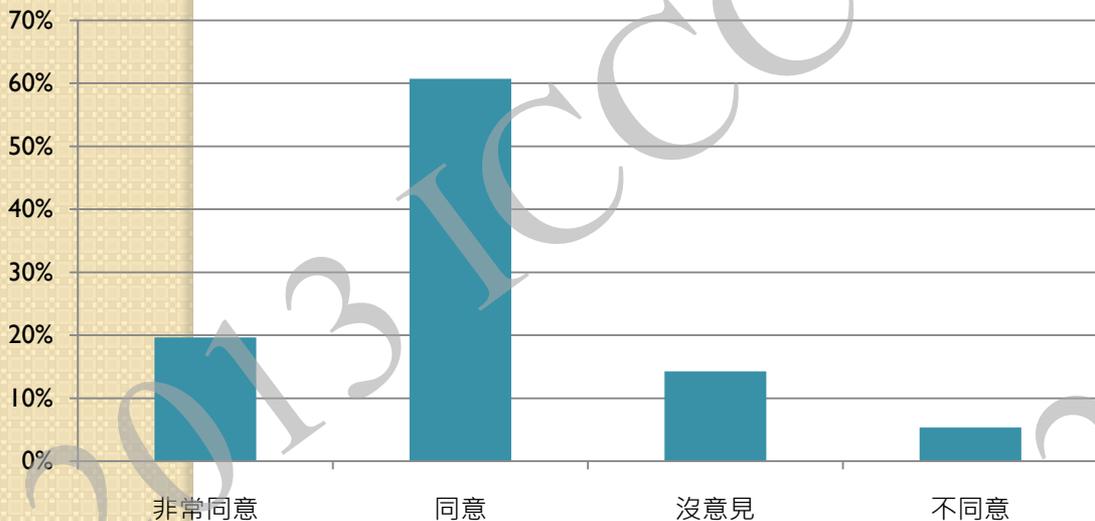
## 8. 氣候變遷造成強烈颱風個數增加



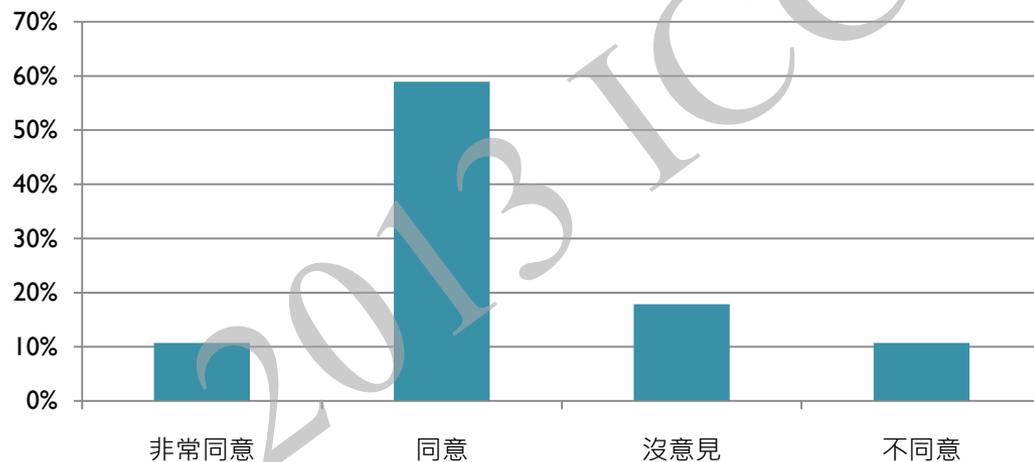
## 9. 氣候變遷造成全球極端降雨增多且強度增加



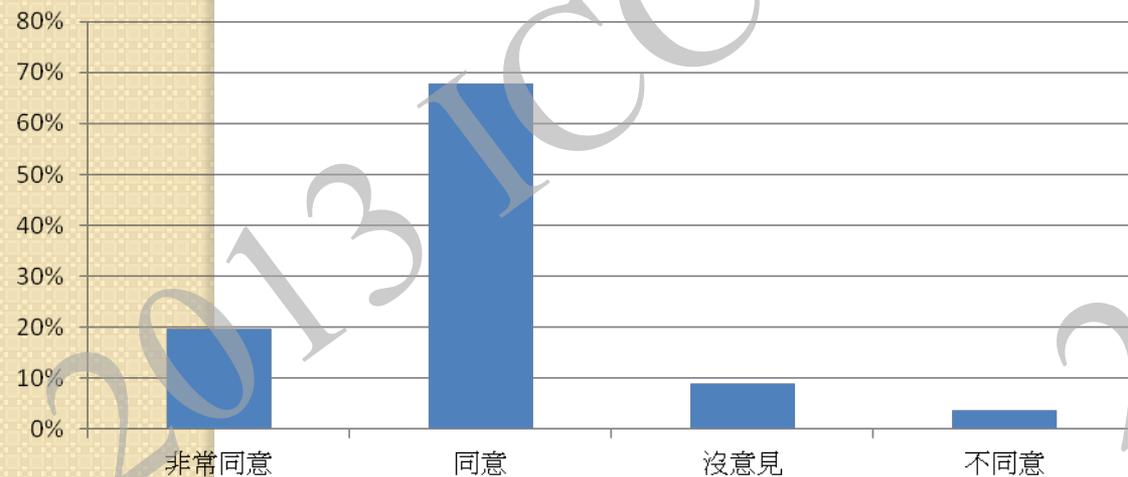
## 10. 氣候變化並非全然與氣候變遷有關



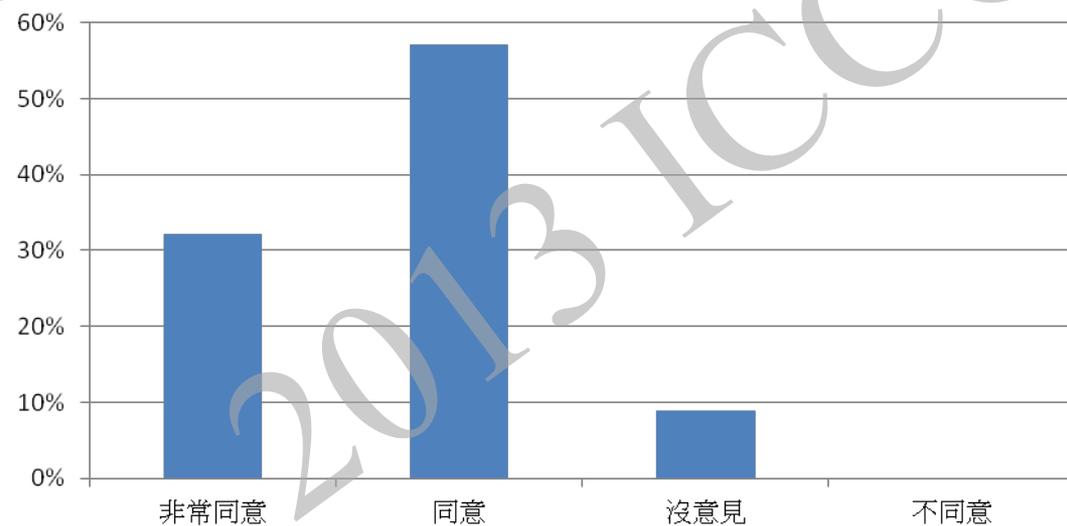
## 11. 台灣發生重大災害逐年升高與全球暖化有關



## 12. 以氣候模式推估氣候變遷趨勢仍存在不確定性，只能以機率角度解讀並作為政策制定參考

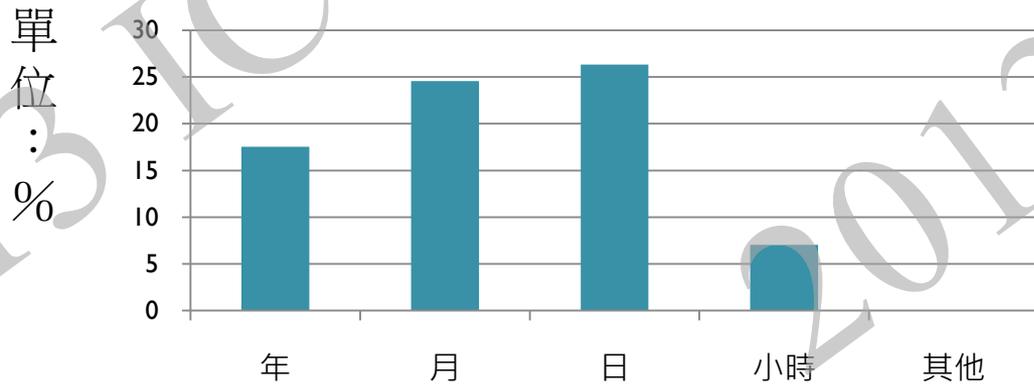


## 13. 國外氣候變遷資訊無法直接套用於台灣地區必須加以轉化

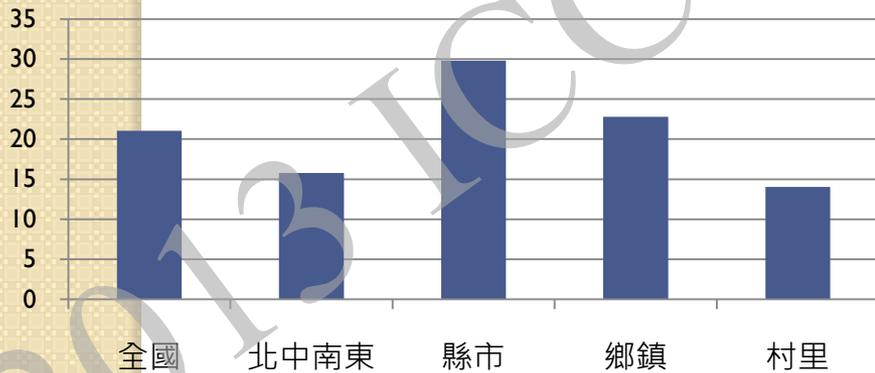


# 對氣候變遷資料的具體需求—溫度

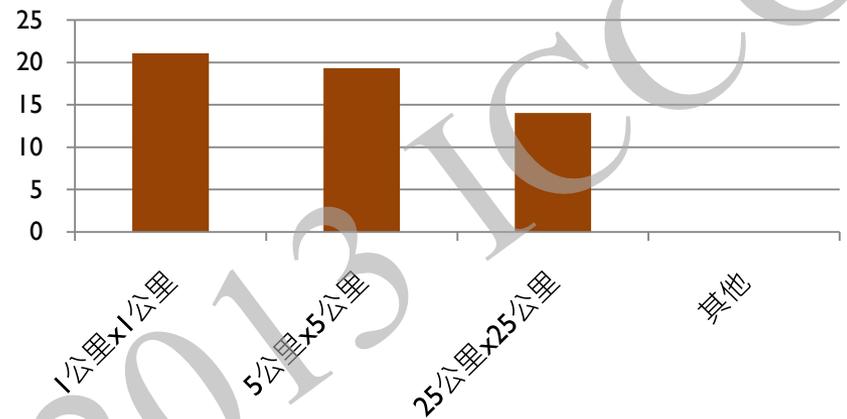
## 溫度的時間尺度



## 溫度的空間尺度(依行政區)

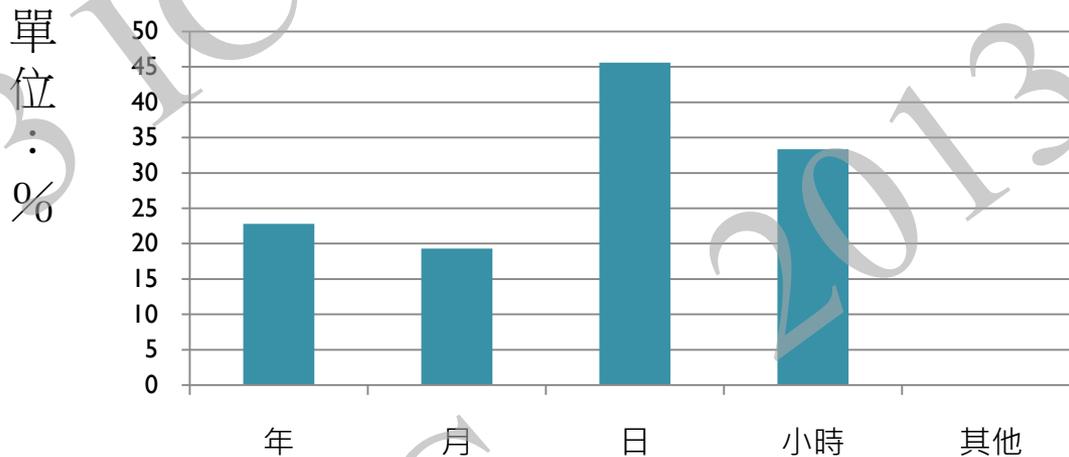


## 溫度的空間尺度(依網格)

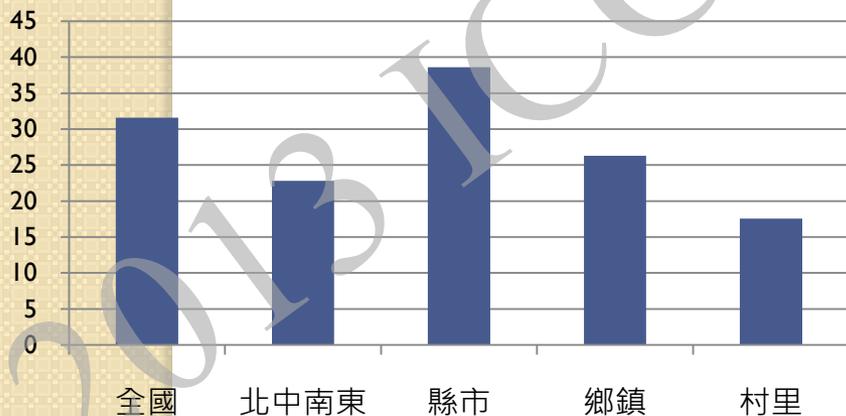


# 對氣候變遷資料的具體需求—雨量

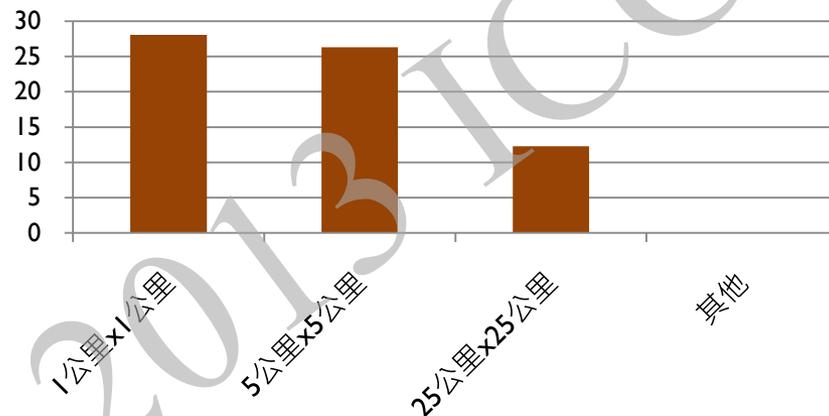
## 雨量的時間尺度



## 雨量的空間尺度(依行政區)

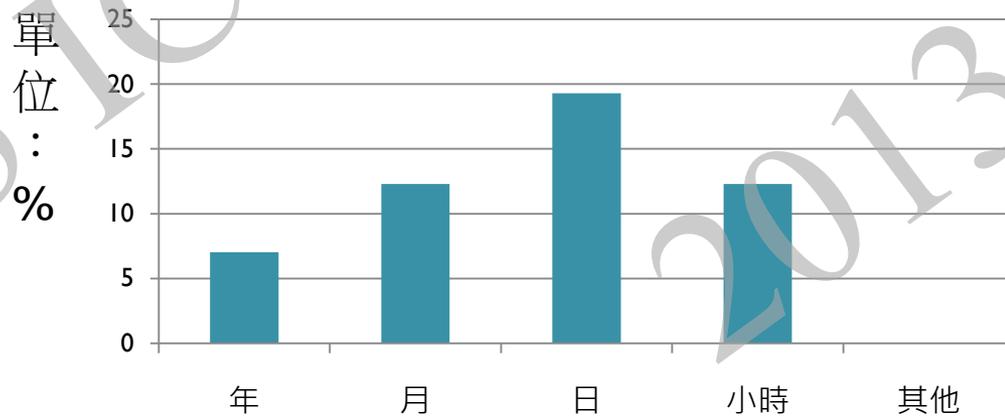


## 雨量的空間尺度(依網格)

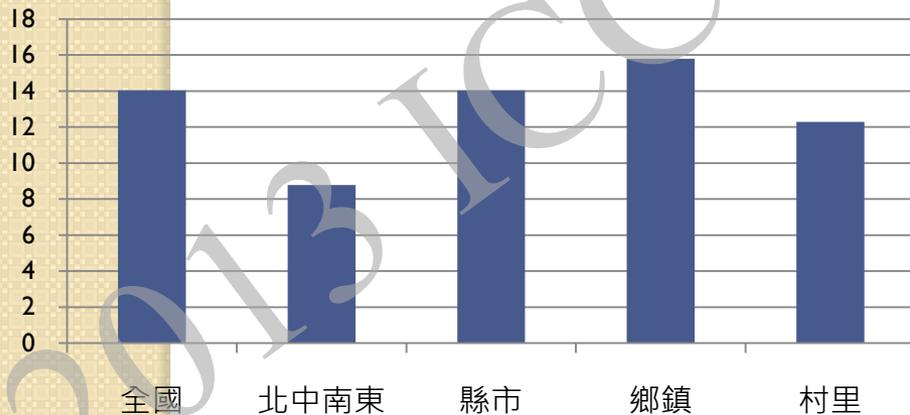


# 對氣候變遷資料的具體需求－風

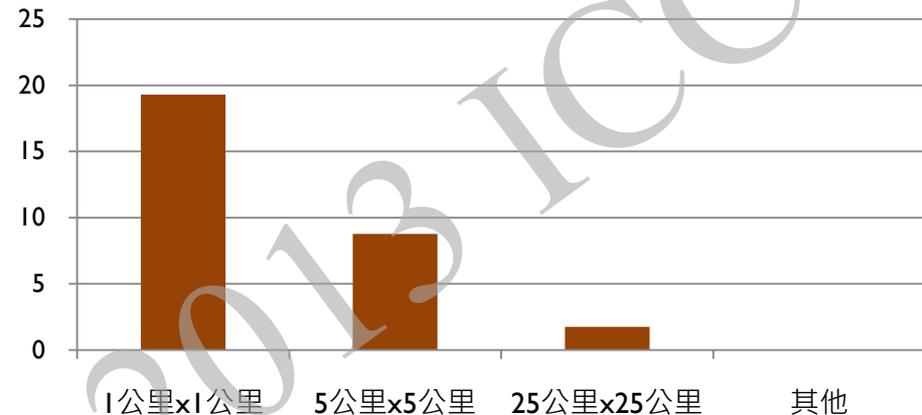
## 風的時間尺度



## 風的空間尺度(依行政區)



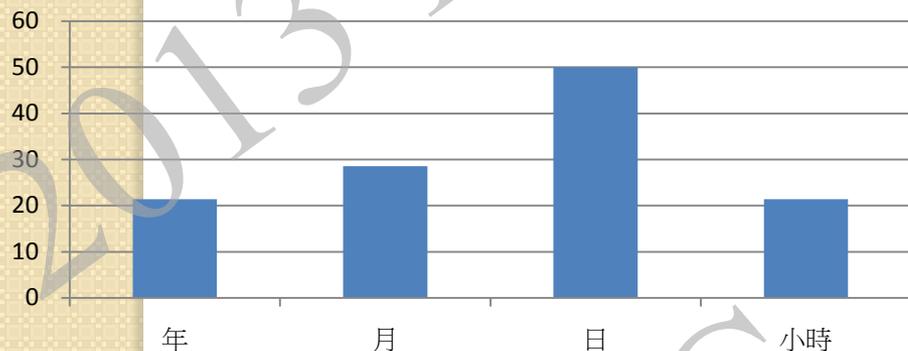
## 風的空間尺度(依網格)



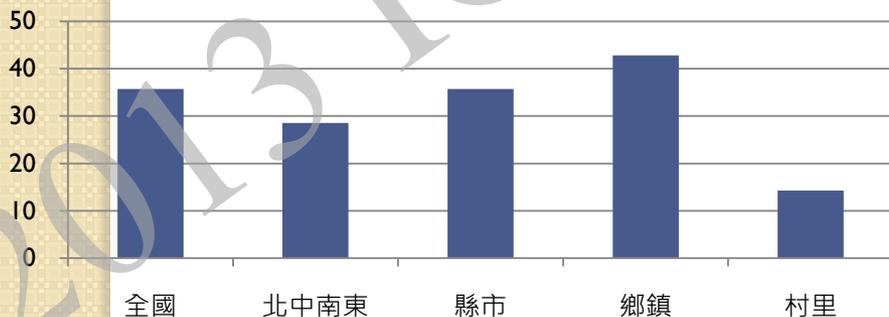
# 其他氣象變數(開放式答案)

- 日照量為最大宗需求，佔79%

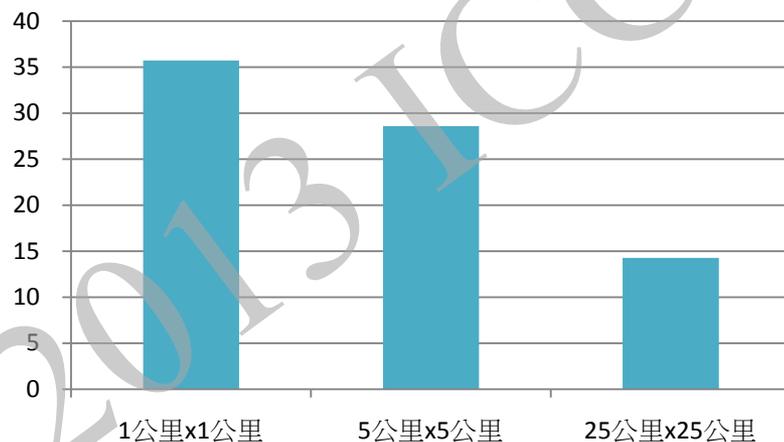
## 日照量時間尺度



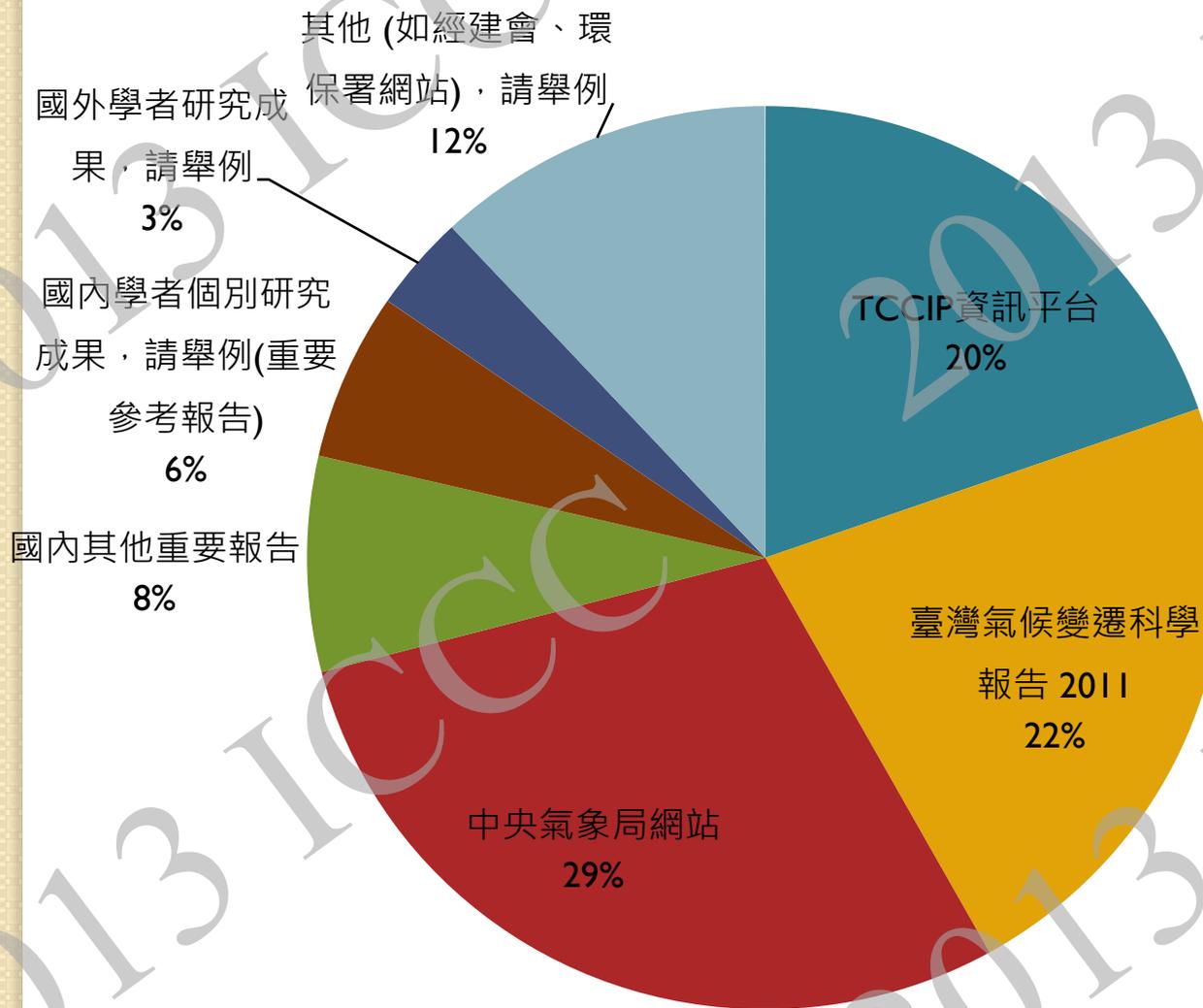
## 日照量空間尺度(依行政區)



## 日照量空間尺度(依網格)



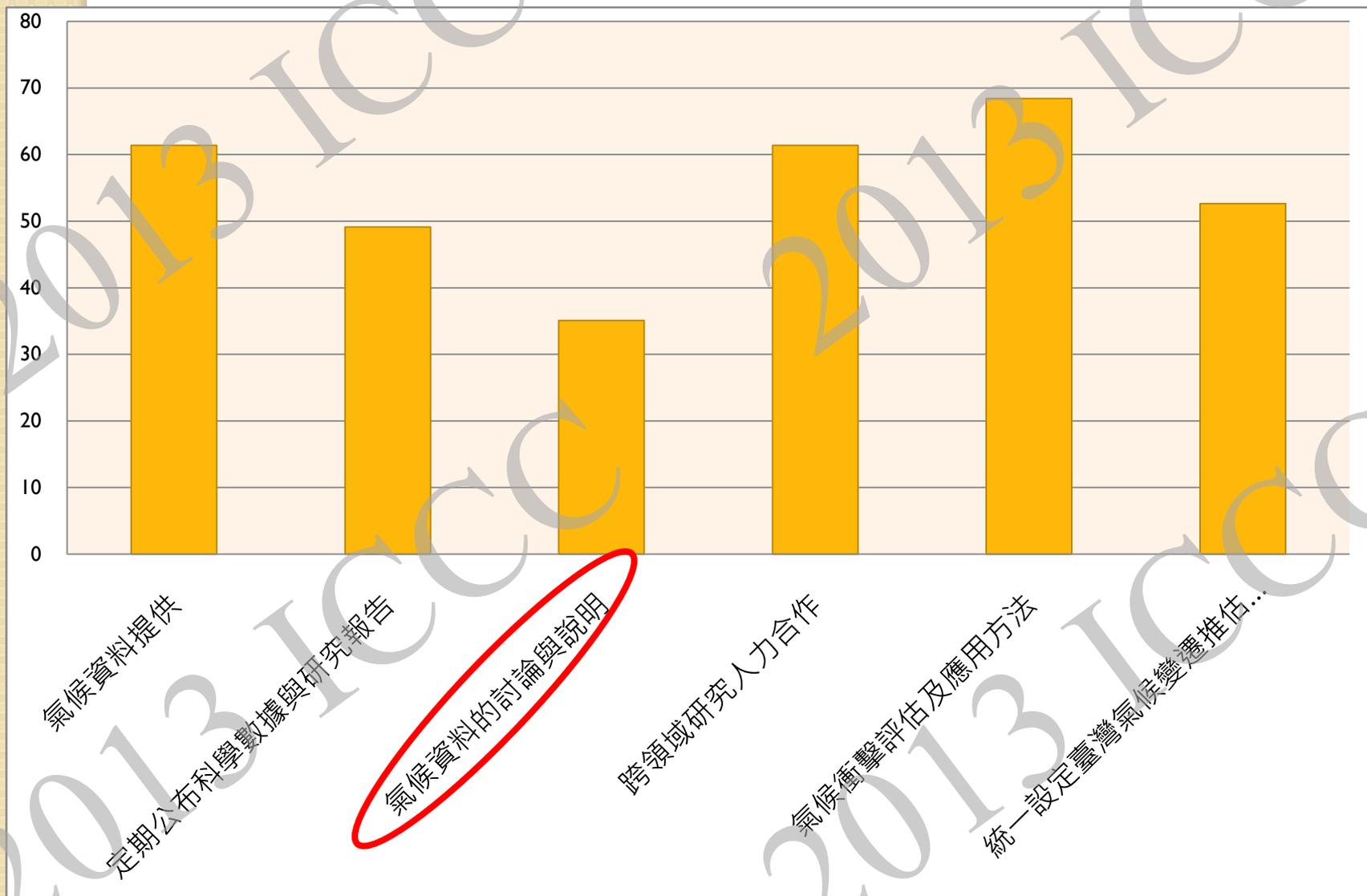
# 氣候變遷資料取得管道



結語

# 台灣氣候變遷研究服務需加強內容

單位：  
%



換句話說.....

需繼續加強氣候資料的  
討論與使用說明！！



簡報結束

敬請指教