



# 簡報大綱



## 一. 為什麼要推動第二期計畫？

- ⊕ TCCIP-II的自我定位與期許
- ⊕ 使用者界定、計畫目標

## 二. 如何推動第二期計畫？

- ⊕ 計畫推動架構、關鍵資源與合作夥伴
- ⊕ 關鍵技術里程碑
- ⊕ 前後期的延續、差別與特色
- ⊕ 預期成果

## 三. 結語：創造台灣氣候變遷科學服務的品牌價值

# 一、為什麼要推動第二期計畫？

定位與目標



# 第一期計畫（99-101）年的背景



- ❏ **第八次科技會議的結論**：制定國家環境變遷政策調適綱領、積極推動關鍵科技之整合研發工作、氣候變遷與降低災害風險等相關科研課題。
- ❏ **第一期計畫的目標**：
  - ⊕ 建構氣候變遷跨領域研究與應用整合平台
  - ⊕ 臺灣氣候變遷推估與降尺度方法建立
  - ⊕ 落實國科會氣候變遷研發成果於部會之調適政策
  - ⊕ 與國際接軌並強化臺灣區域氣候研究之重點特色
  - ⊕ 定期出版國家氣候變遷研究報告
  - ⊕ 團隊成果納入IPCC AR5報告 \*
- ❏ **TCCIP團隊過去三年從經驗中學習、稟持「研發應用、科學服務」的精神已達成上述目標。**

\* Depth of Convection and the Weakening of Tropical Circulation in Global Warming；周等2010，已收錄於 IPCC AR5 WGI 第十二章的初稿中。

# 過去三年TCCIP的成果：科學服務主要成果



氣候變遷**資訊平台網站** ( 2011-2012 )

氣候變遷**科學報告** ( 中文：2011，英文：2012 )

氣候變遷**調適政策綱領**第二章 ( 2012 )

氣候變遷**資料服務與溝通** ( 2010-2012 )

氣候變遷資料與科學報告**應用說明會** ( 2012 )

氣候變遷**國際研討會與成果發表會** ( 2010-2012 )

# TCCIP對政府部門的貢獻

( 2013.2月提供國科會資料 )



## ☒ 臺灣氣候變遷科學報告

- 協助經建會「氣候變遷調適政策綱領」第二章之內容撰寫 ( 101.6.25核定 )
- 提供「臺灣氣候變遷科學報告2011」精簡版給相關經建會等35個相關部會約70份
- 完成「臺灣氣候變遷科學報告2011」英文精簡版翻譯及出版，提供環保署組成之UNFCCC COP18官方代表團之相關文宣資料

## ☒ 科學資料服務

- 提供水利署「因應氣候變遷之水環境衝擊與調適計畫」之相關氣候科學數據與應用服務
- 提供氣象局氣象資料數位化、網格化與均一化之相關技術合作與支援
- 提供超過11個政府部門 ( 如經建會、國科會、能源局、工業局、林務局、水保局、農試所、建研所、工研院、中研院、雪霸公園管理局 )、40個相關研究計畫之氣候變遷科學數據與諮詢服務
- 「氣候變遷推估與資訊平台網站」服務超過16000人次 ( 含所有使用者 )

## ☒ 科學知識服務

- 與經建會共同辦理「臺灣氣候變遷科學報告與資料應用說明會」 ( 101.10.25 )
- 協助經建會地方調適團隊進行氣候變遷科學知識說明與宣導 ( 102.1.15 )
- 完成「統計降尺度應用手冊」，提供給水利署之氣候變遷研究團隊
- 與水利署氣候變遷團隊進行氣候變遷資料應用座談會，進行資料應用說明以及水文衝擊應用之情境設定

# 國科會優勢領域氣候變遷計劃



## 氣候變遷研究聯盟-氣候變遷實驗室 (CCLiCS)

模式能力建構、基礎研究

計畫期限: 100~104



## 臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫 (TCCIP)

臺灣氣候變遷資料/資訊提供

計畫期限: 99~101, 102~104



## 氣候變遷調適科技計畫 (TaiCCAT)

環境監測能力建構，脆弱度評估方法

計畫期限: 100, 101, 102~104

# 使用者界定與關鍵產出



## ☐ 使用者界定

- ☉ 氣候變遷應用研究的科學社群
- ☉ 需要科學數據以推動氣候變遷調適行動方案的政府部門以及研究團隊
- ☉ 決策者、產業界、一般民眾進行風險溝通時所需的氣候變遷科學知識

## ☐ 使用者所需之重要產出與關鍵技術

- ☉ 臺灣本土氣候變遷資料分析
- ☉ 適用本土應用的降尺度資料與應用方法
- ☉ 建立使用者觀點的氣候變遷研究架構、關鍵技術、溝通平台與轉譯能力
- ☉ 建構氣候變遷資料服務與應用資訊平台
- ☉ 協助國科會出版第二版氣候變遷科學報告



# TCCIP - II 計畫目標



臺灣地區氣候變遷資料整合與分析（均一化與網格化資料分析）

臺灣氣候變遷推估與降尺度資料產製（AR5最新資料）

落實國科會氣候變遷研發成果於相關領域之應用研究  
（災害、水、農業、公衛...等）

與國際接軌、引進並發展關鍵技術/資料/方法，強化臺灣區域氣候與應用研究之重點特色

建構氣候變遷跨領域研究之應用整合與服務溝通平台

協助國科會出版第二版氣候變遷科學報告

## 二、如何推動第二期計畫？

方法



# TCCIP計畫推動架構



## 學術研發

## 臺灣氣候變遷推估與資訊平台

中央氣象局

水利署、農試  
所...

國科會

國家災害防救科技中心

- 規劃運作
- 整合學術界研究能量
- 培育優秀人才

中研院環境變遷中心

師大、台大、交大、  
中大、北教大、文  
大...

## 國際接軌

IPCC CMIP5資料

日本氣候變遷創生計畫

高解析氣候模式 ( 20KM ) 資料

高解析度AGCM

(GFDL HiRAM, NCAR CAM5)

CORDEX-EA 資料

## 應用研究

政策綱領調適  
行動領域

強化

新增

災害

土地

設施  
維生基礎

水資源

海岸

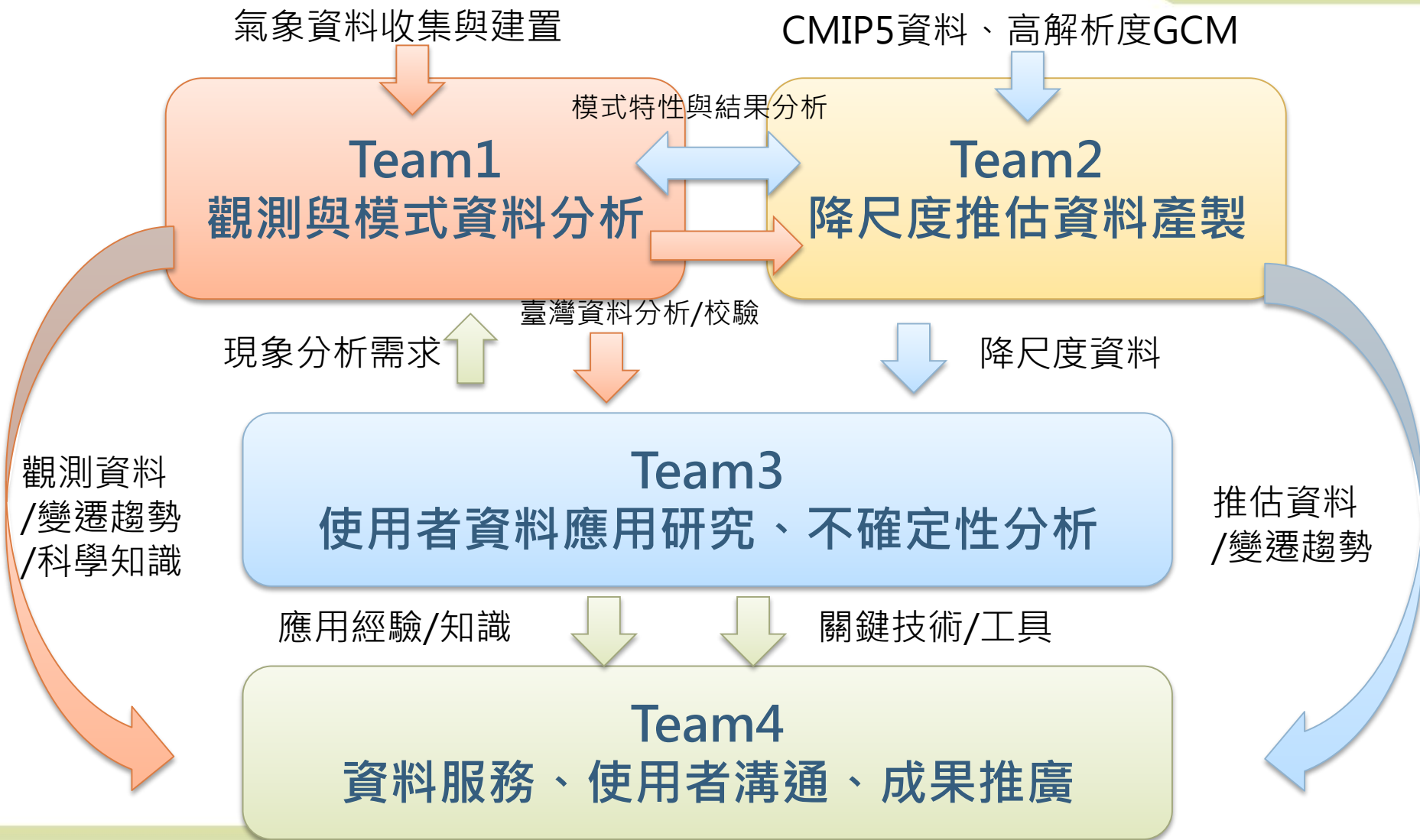
農業、  
生態

健康

能源  
產業

# TCCIP-II 計畫分工架構

氣候變遷資料、技術、知識與服務整合架構圖



# 各工作分組主持人及團隊成員



## Team1: 臺灣地區氣候變遷觀測與模式資料分析

- 中研院 許晃雄研究員
- 氣象局、中研院、臺灣師範大學、北教大、NCDR

## Team2: 氣候變遷降尺度推估技術發展與資料產製

- 臺灣師範大學 陳正達教授
- 臺灣師範大學、NCDR、中大、中研院、文大

## Team3: 氣候變遷資料應用技術發展與研究

- 交大 葉克家教授、台大 鄭克聲教授
- NCDR、台大、交大、氣象局、農試所、長榮大學

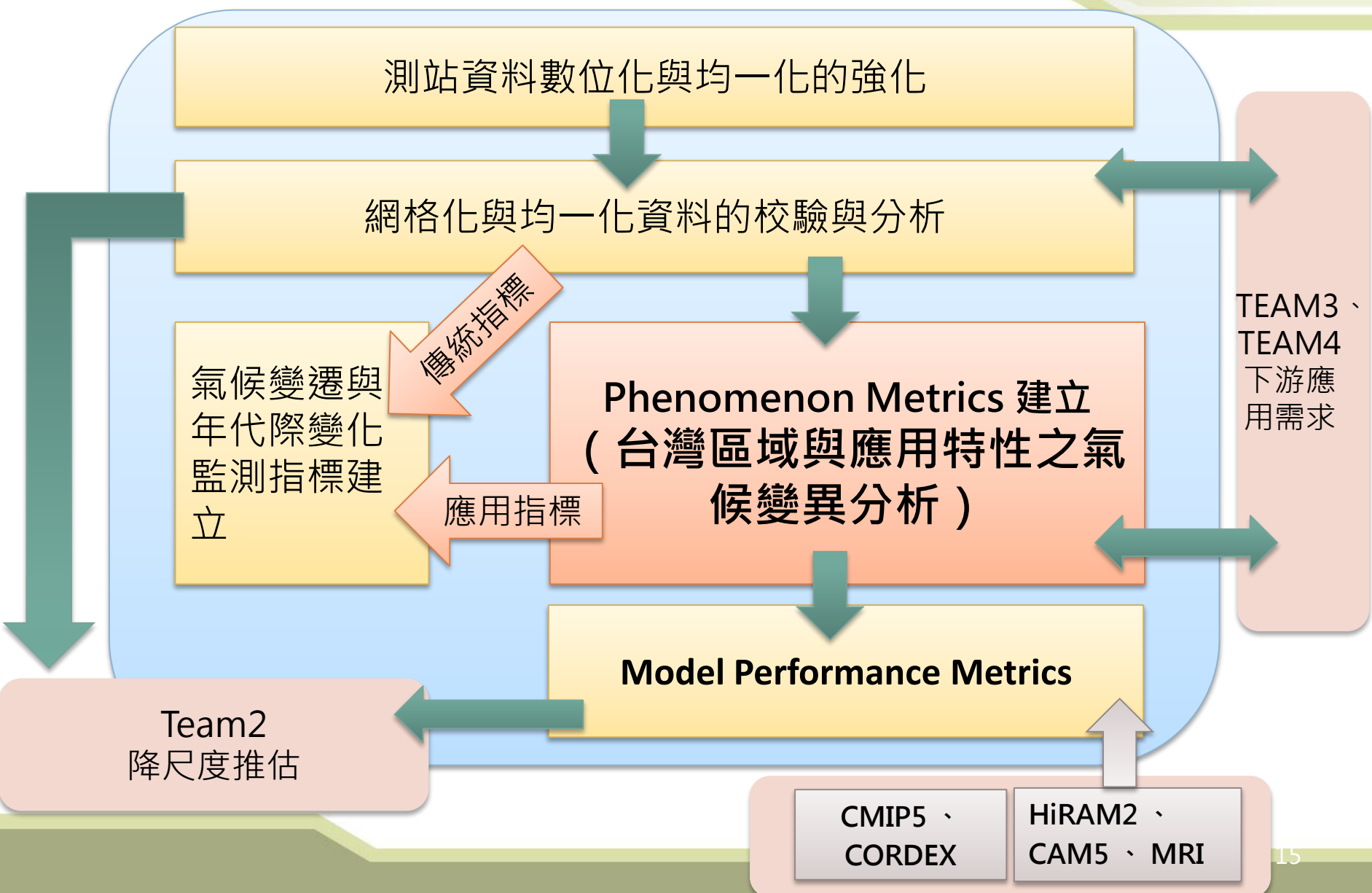
## Team4: 氣候變遷資料服務與推廣應用

- NCDR 陳永明副研究員
- NCDR、氣象局

# Team1 工作規劃



# Team1 工作架構圖





## 氣候現象評估量表(Phenomenon Metrics)之建立

- 傳統的氣候變遷氣象分析無法解決使用端真正需求。
- 透過議題式方式建立不同使用端之氣候現象評估量表，將有助於該領域之氣象資訊應用。
- 議題式處理氣象資訊，工作量勢必大於傳統氣象分析。

## 模式表現評估量表(Performance Metrics)之建立

- 協同Team2發展評估方式，計算Performance Metric，提供使用者評估模式之參考依據
- 利用氣候現象評估量表所分析出之度量因子，計算氣候變遷模式中，相對應之度量因子之模擬表現，建立Performance Metrics。



# 氣候現象評估量表

## (Phenomenon Metrics) 建立概念



### 建立理由(以嘉南平原五月高溫影響稻米開花期為例)

1. 未來氣候趨勢推估仰賴氣候模式
2. 氣候模式能解析大尺度環流變化趨勢，但無法解析嘉南局部地區之極端高溫變化，因此無法直接提供農業應用端相關氣象資訊。
3. Team1研究嘉南地區極端高溫與大尺度環流之關聯性，建立氣候現象評估量表，提供Team2以大尺度環流評量模式與Team3資料應用時之高溫替代氣象資訊。

應用端特定議題氣象問題/氣象需求

Ex: 嘉南平原稻米耕種過程中，五月開花期若遇極端高溫，將嚴重影響稻米產量。

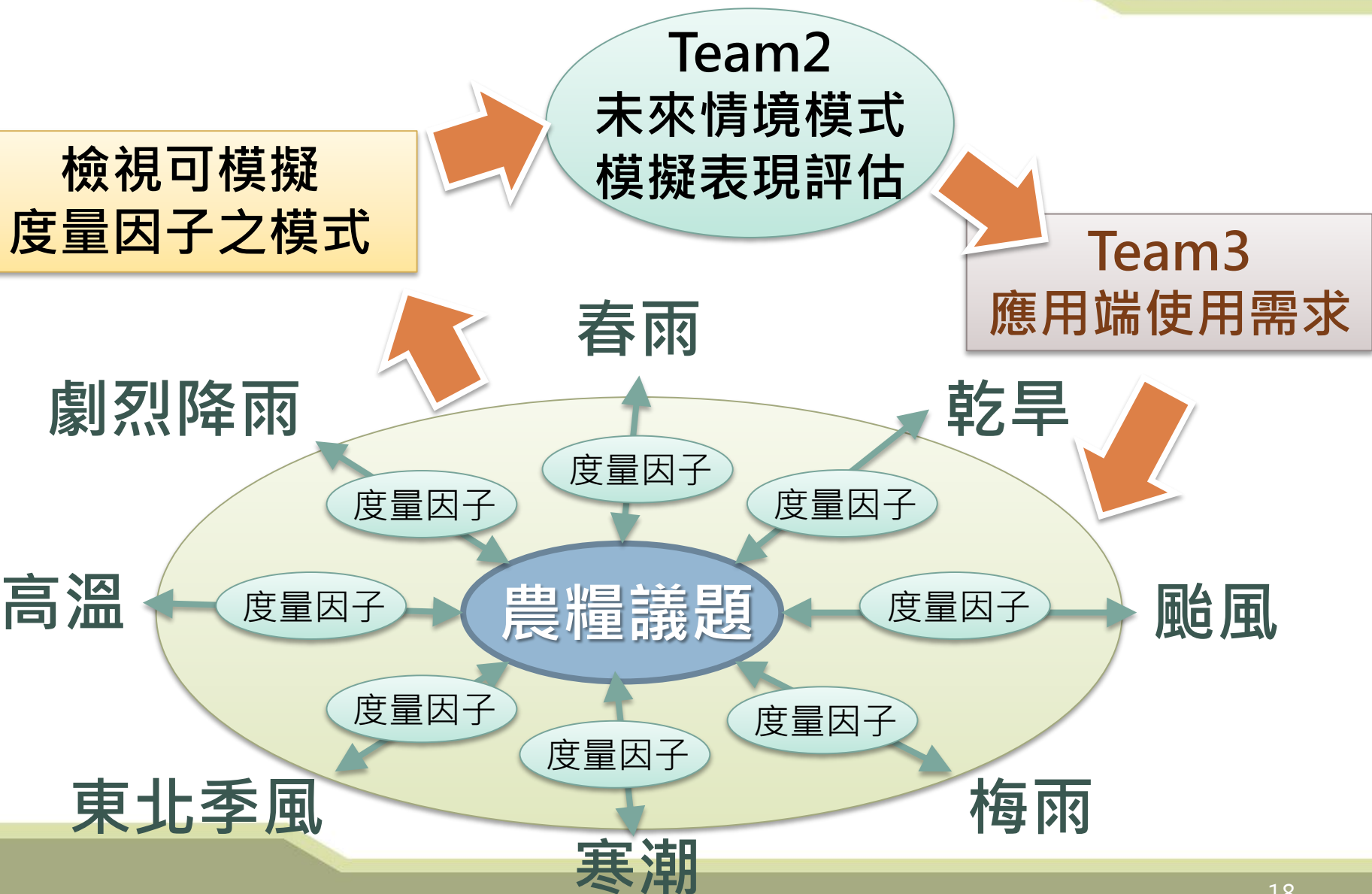
挑選度量因子

Ex: Team1透過文獻回顧與資料分析，研究嘉南地區五月極端高溫與大尺度環流的關係。假設結論為副熱帶高壓位置南海西南風強度

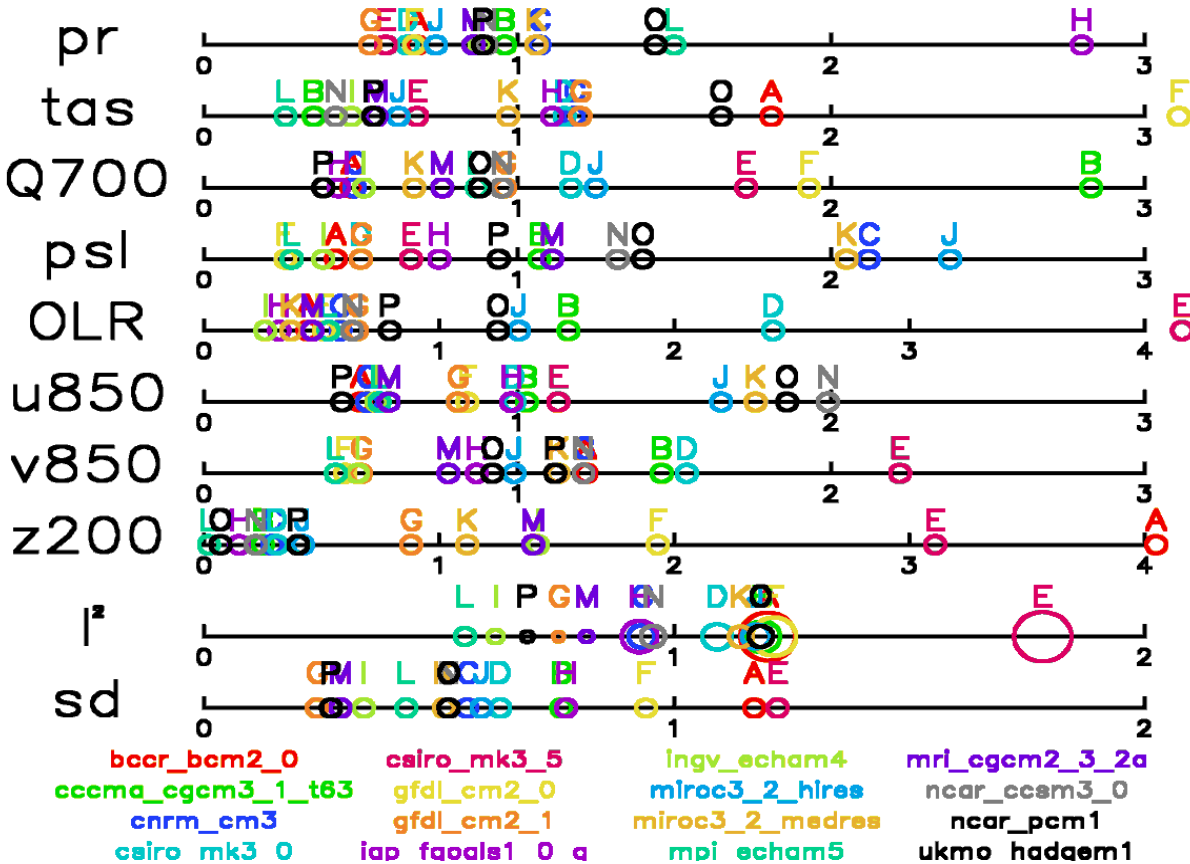
建立五月高溫影響稻米Phenomenon Metric

Ex: 高溫影響嘉南平原稻米開花期之度量因子即為副熱帶高壓位置南海西南風強度

# 氣候變遷下，東亞地區天候事件推估系統



# Model Performance Metrics



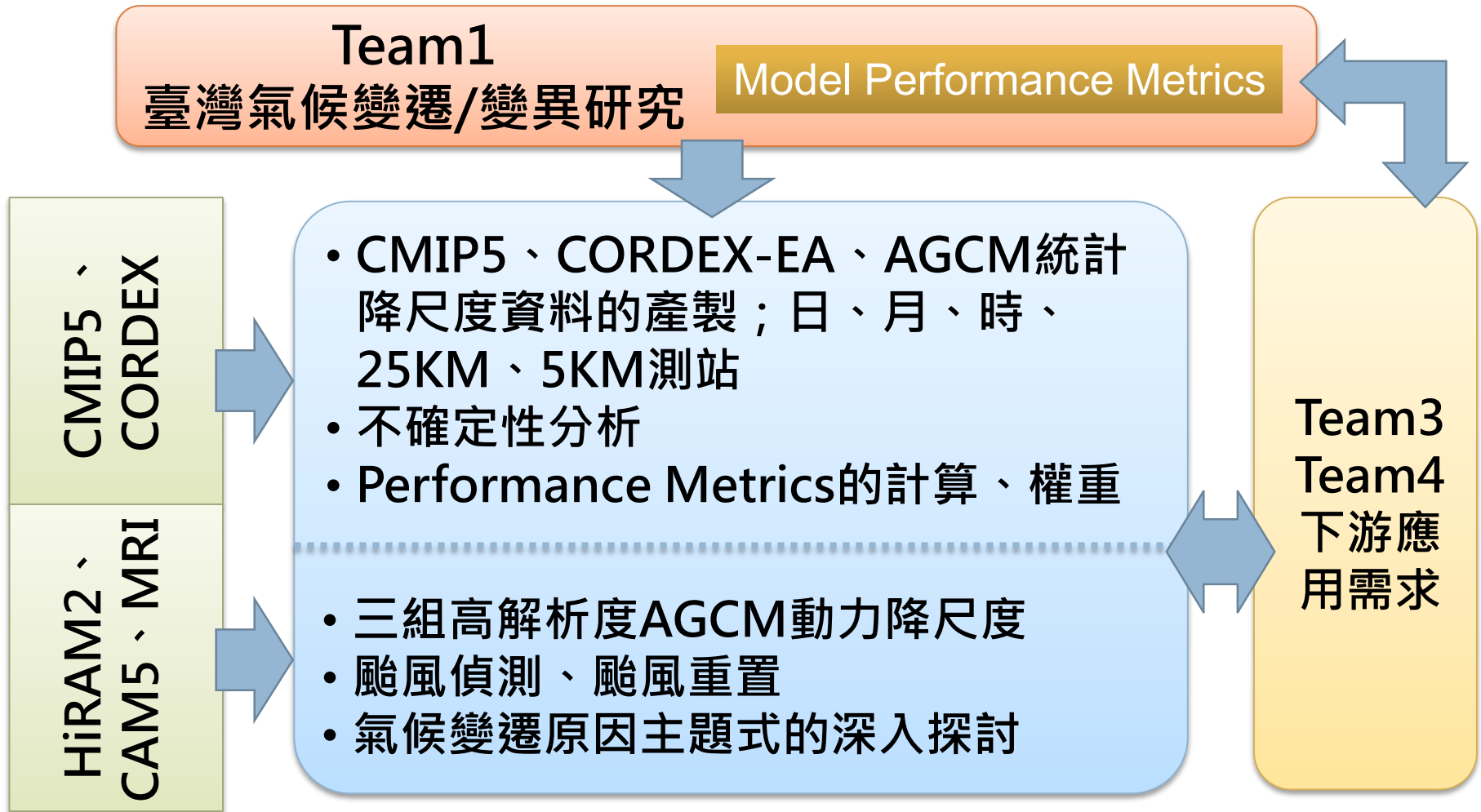
依據特定現象所對應的重要氣象變數，進行GCM模式評估與篩選，有利後端使用者之應用以及整體不確定性評估

評估各模式對不同物理量模擬之性能指標 (I<sup>2</sup>) 示意圖

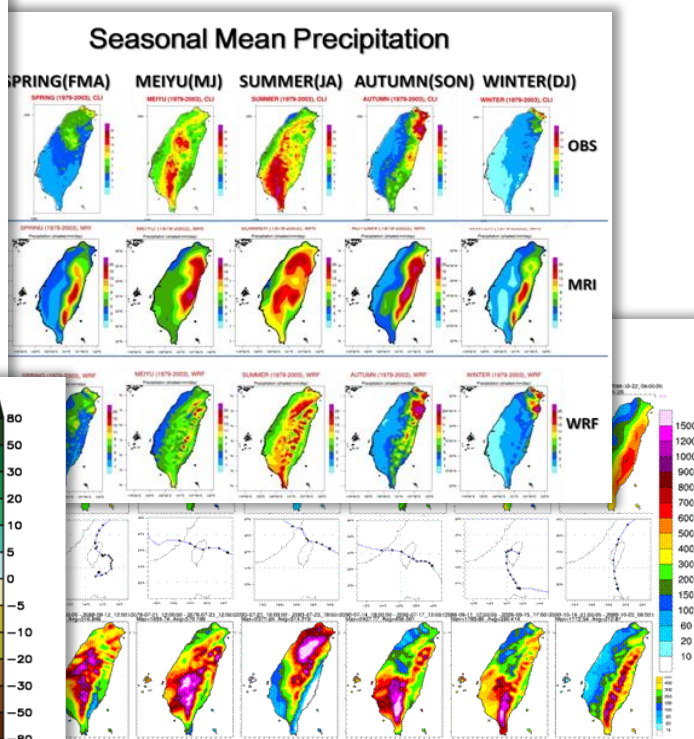
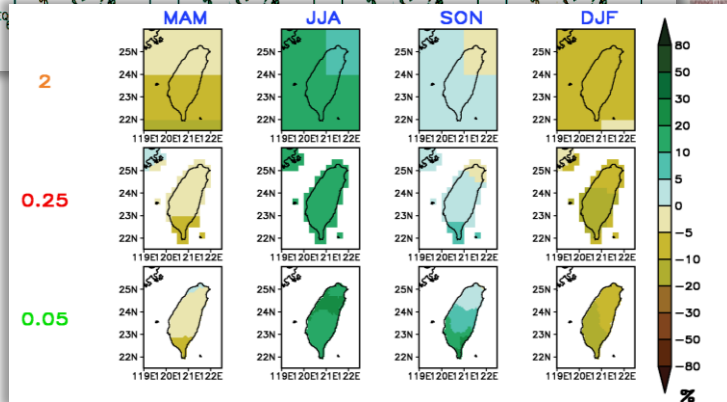
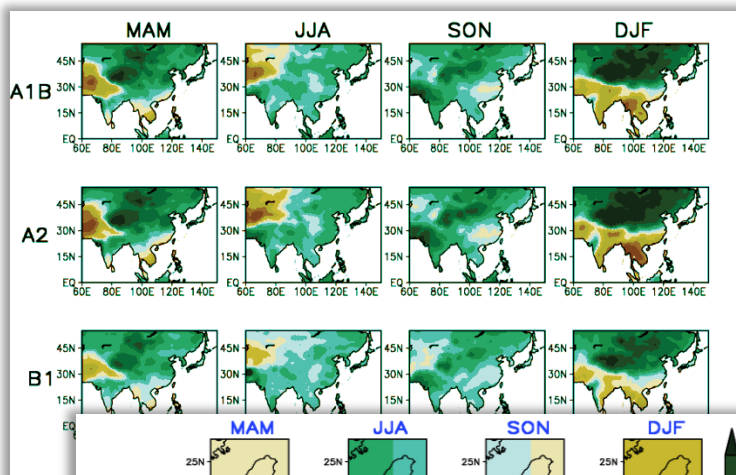
# Team2 工作規劃



# Team2 工作架構圖



# 整體目標：產製高解析、適用的降尺度資料



## 統計降尺度

- 提供多模式結果、可估算不確定性、適合政策評估、不耗費巨量計算資源
- 可用變數有限、不易反應極端事件

## 動力降尺度

- 時間解析度高、可提供變數完整、可描述單一極端事件的發展、具有物理意義
- 耗費巨量計算資源、不易做多模式多情境評估

# 本期亮點規劃



## 極端指標、日資料統計降尺度技術的開發與執行

- 過去降尺度只針對平均狀態做降尺度，往往無法反映出氣候變遷對極端氣候帶來的衝擊，對許多做衝擊研究使用者而言資料的意義不大
- 部分CMIP5資料提供日資料及其他氣候變數可供使用

## 參與跨國合作的CORDEX-EA計畫

- 進行東亞地區55KM解析度動力降尺度
- 取回其它機構產製的降尺度結果，產製臺灣地區的統計降尺度資料

## 進行Performance Metric的計算

- 計算Performance Metric，提供使用者評估模式之參考依據
- 當作在多模式平均計算時，權重該如何決定的依據

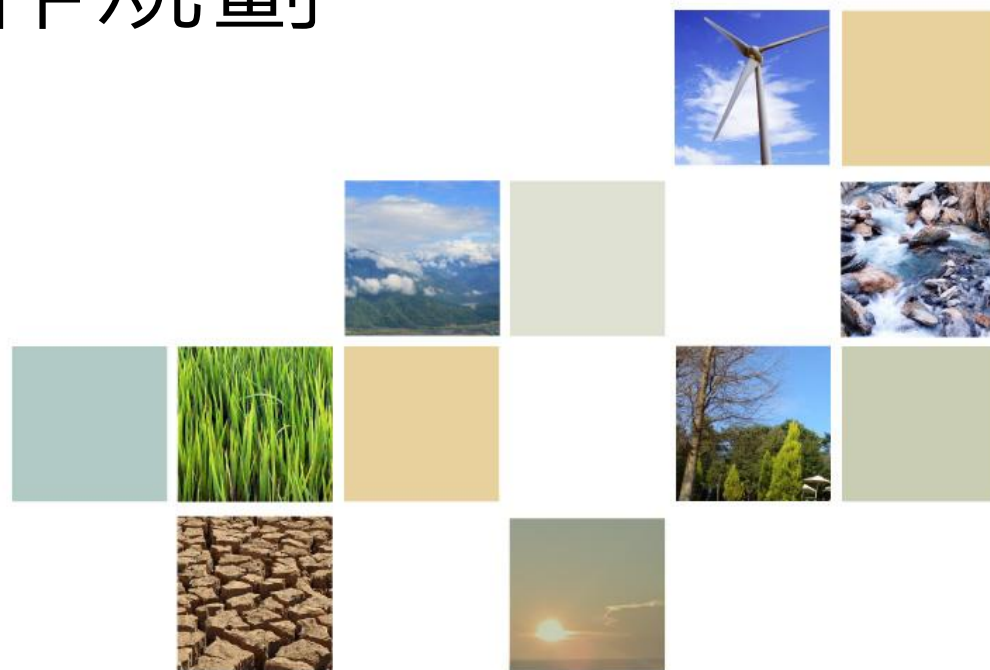
## 針對天氣現象做其變遷的深入研究探討

- 期能將現象變遷的物理機制做個解釋，豐富的資料注釋及特色的描述，有利於使用者了解本計畫以及其自身所產製的資料特性，增加資料的可用、適用程度

## 測試颱風重置實驗

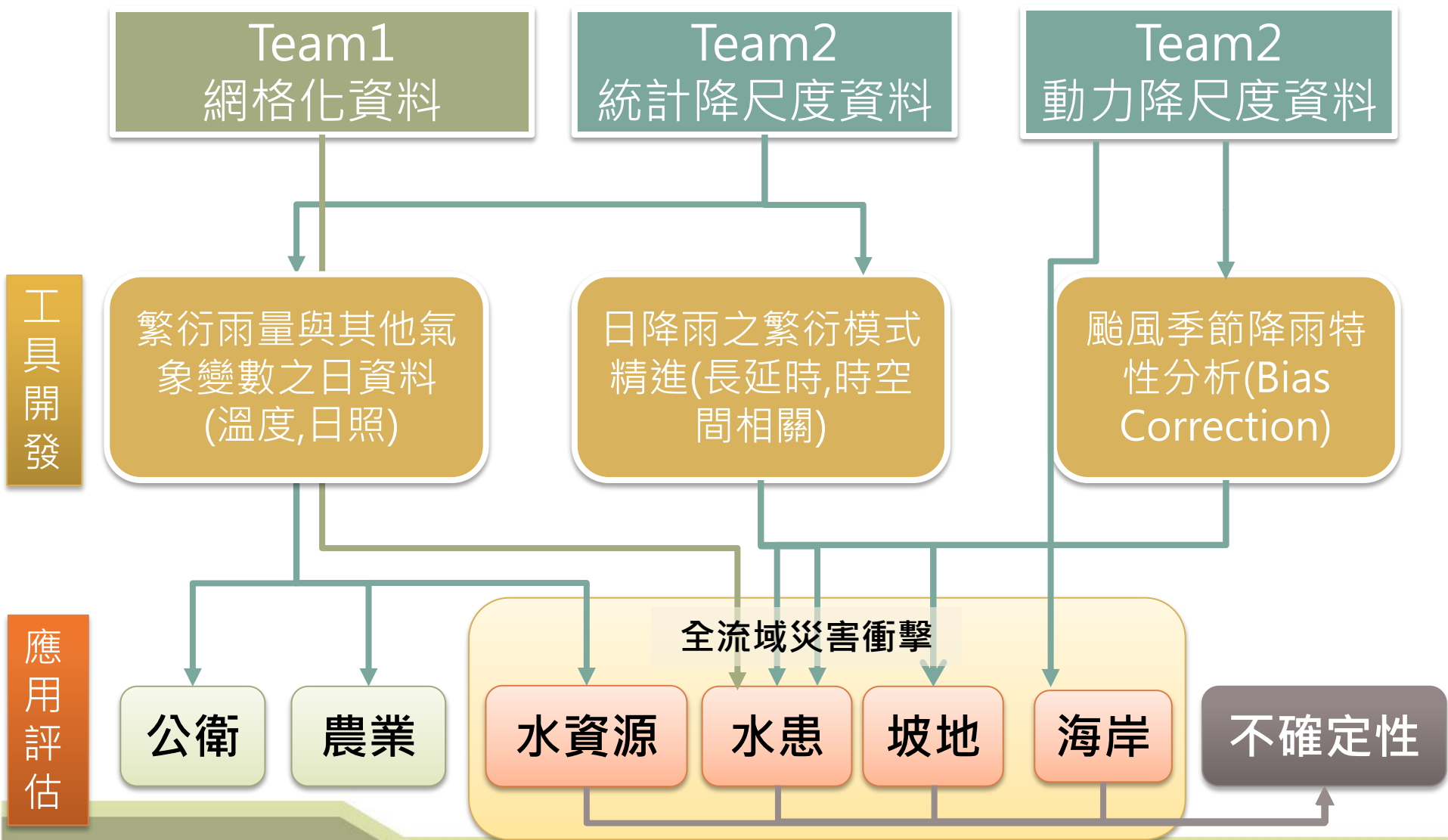
- 解決在颱風樣本數不夠以及颱風路徑偏差的問題、亦能盡可能地找出當代最具破壞力的颱風，以利對氣候變遷的論述以及後需的衝擊評估研究。

# Team3 工作規劃

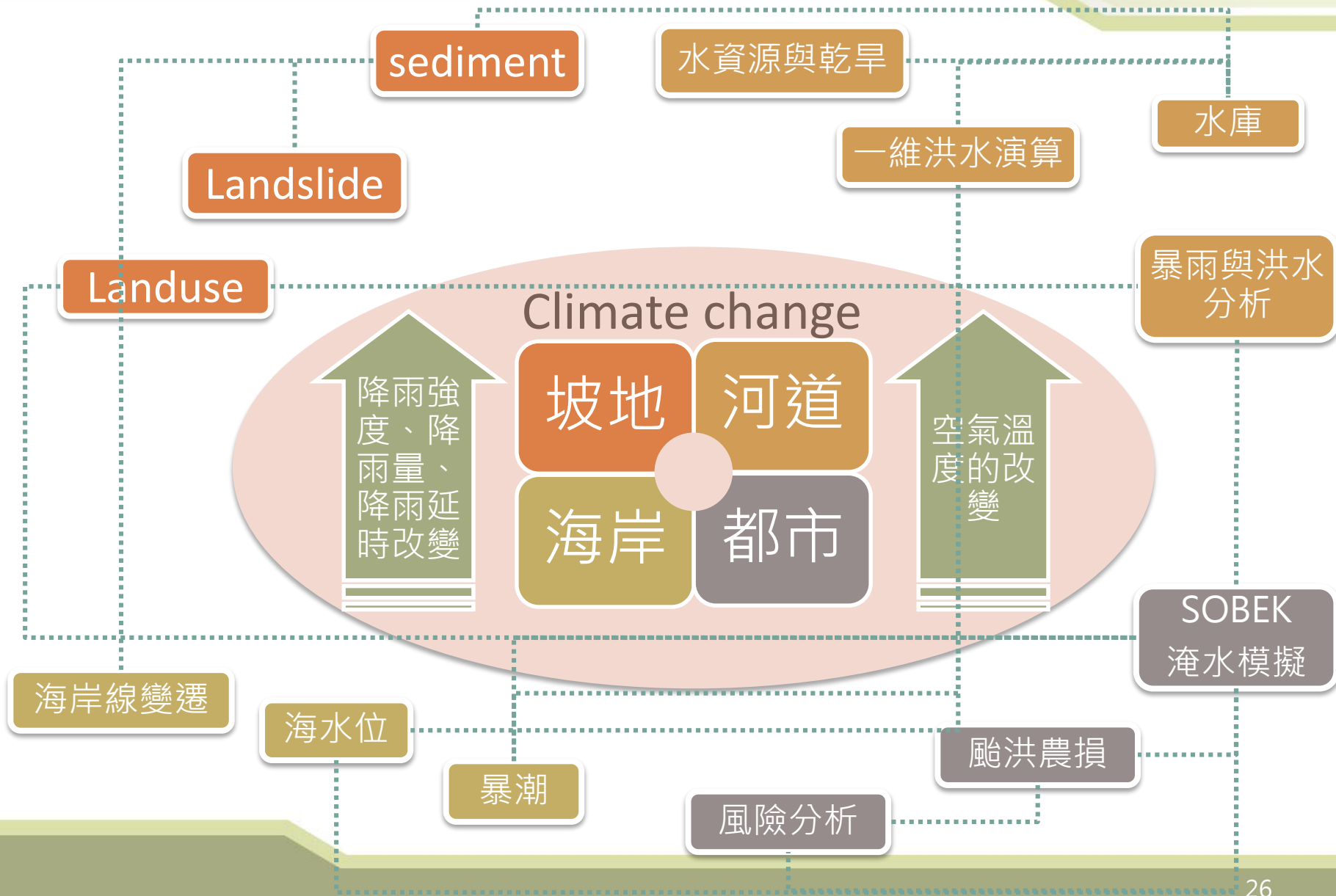




# Team3工作架構圖



# 全流域防災氣候變遷資料應用示意圖



# 以海岸災害之動力降尺度資料應用為例



## 後端應用需求

### 海岸災害之氣候變遷評估因素

海水位  
上升

颱風氣  
壓下降

颱風風  
速增強

颱風路  
徑異常

- 海岸線內縮。
- 河口洪水不易排出。
- 泥沙淤積，河口淺化。
- 海岸河口溢淹範圍增加。

## 關鍵技術發展

暴潮衝擊之侵台颱風特性分析

動力降尺度資料於暴潮模擬之應用分析

海水位上升、天文潮、暴潮模擬之氣候變遷資料整合應用技術

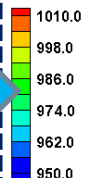
臺灣地區5公里解析度動力降尺度資料

颱風風場

將氣象模式輸出轉換成海岸模式輸入

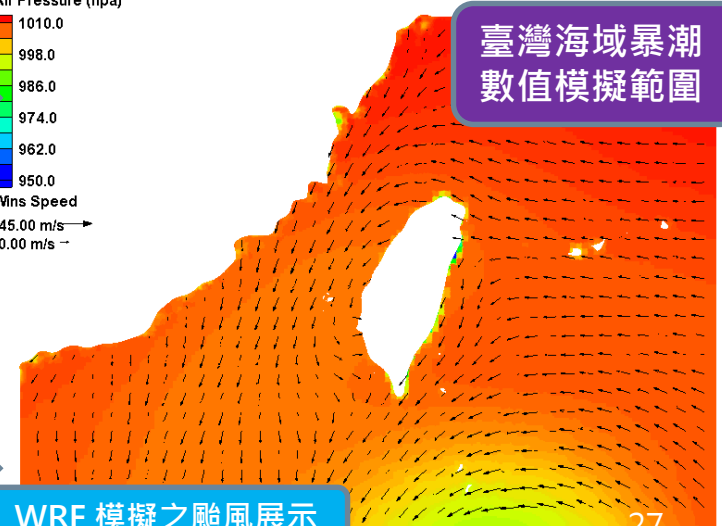
颱風氣壓場

Air Pressure (hpa)



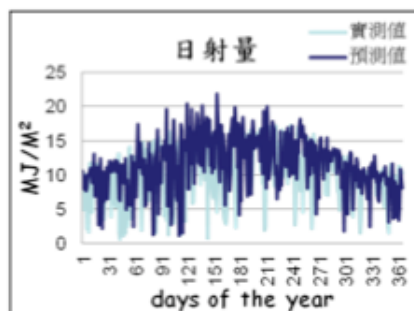
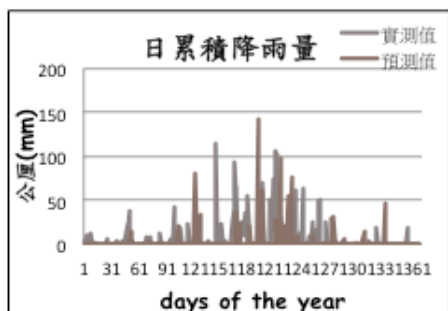
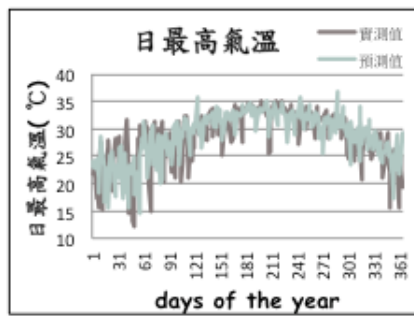
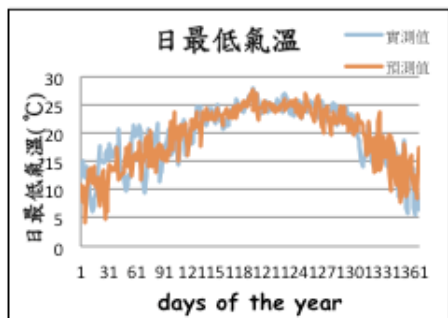
Wins Speed  
45.00 m/s →  
0.00 m/s ←

臺灣海域暴潮數值模擬範圍



WRF 模擬之颱風展示

# 農業領域：與農試所合作為例



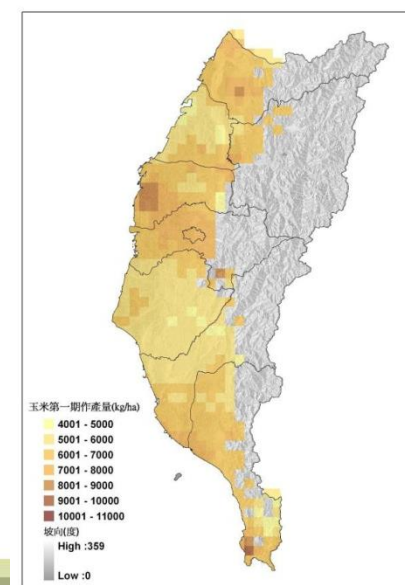
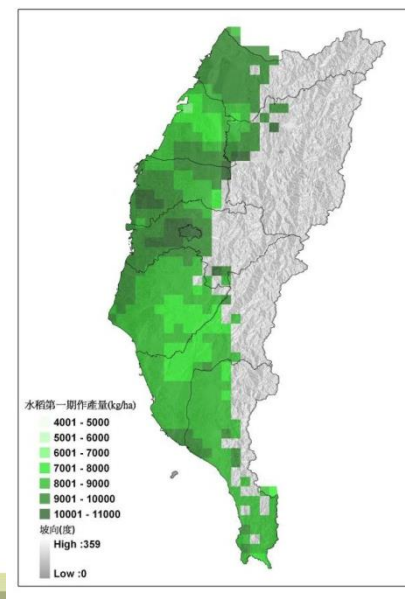
技術發展  
資料產製  
情境設定

使用者需求  
溝通

水稻產量模擬

玉米產量模擬

Team3配合使用者需求進行相關變數之降尺度技術發展與資料產製，以銜接使用者已開發成熟之應用模式與工具，以利相關領域之後續衝擊評估



# 公衛領域：與長榮大學合作為例



資料產與服務

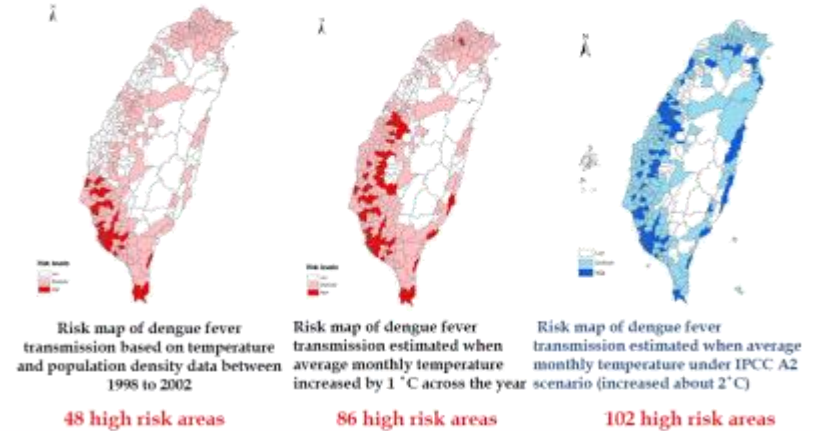
使用者需求溝通

登革熱傳播模擬

(Wu et al., 2009)

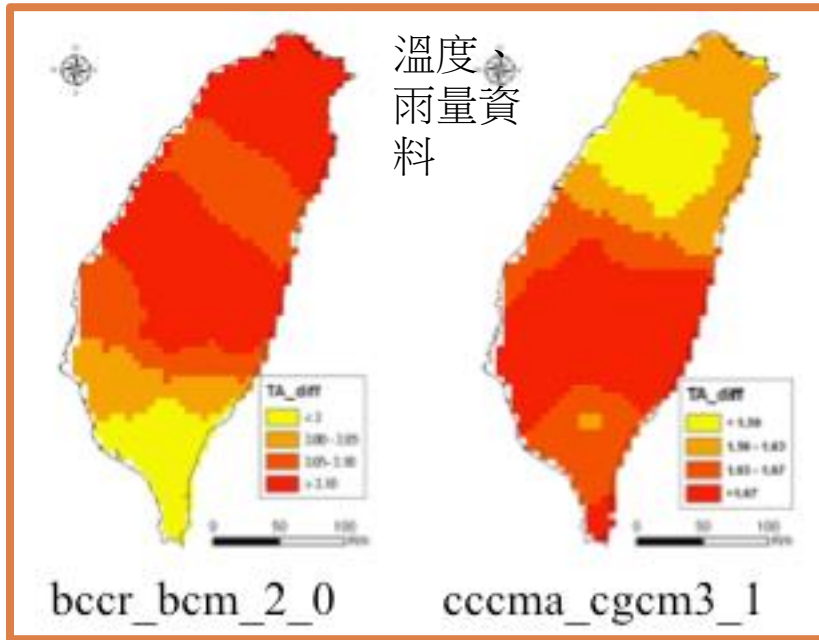
## Risk map of dengue fever transmission

The areas with high risk of reporting dengue fever infection would likely to expand from south to north, and human population at high risk for dengue fever transmission would increase 1.95 times (from 3,966,173 to 7,748,267) along with increasing temperature.



TCCIP依據現有模式產出，提供使用者**相關資料**，以銜接使用者已開發成熟之應用模式與工具，以利相關領域之後續衝擊評估

# 生態領域：與林務局計畫合作為例

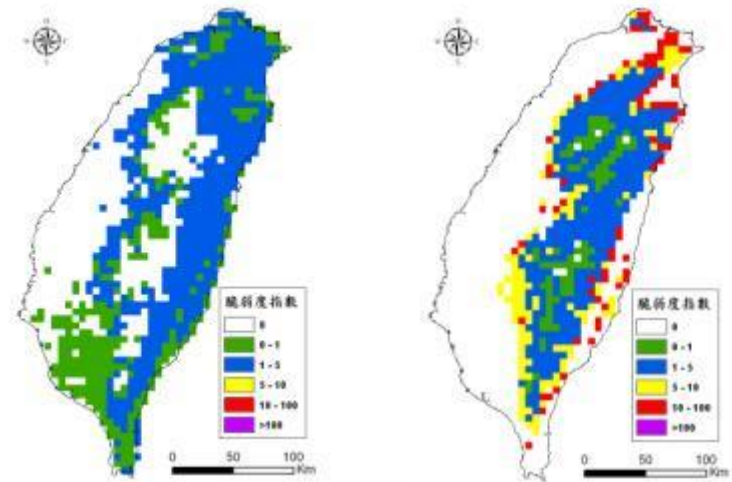


資料產與服務

使用者需求溝通

植物生長分布機率模擬  
(竹柏、柳葉劍蕨)

TCCIP依據現有模式產出，提供使用者**相關資料**，以銜接使用者已開發成熟之應用模式與工具，以利相關領域之後續衝擊評估



# Team4 工作規劃





氣候變遷科學資料/資訊/知識的溝通與服務依不同目的與對象而有不同執行策略

設定目標	目標對象	資訊內涵	執行策略
促進我國氣候變遷知識能量累積	科學研究者	<ul style="list-style-type: none"> <li>需有科學內涵及方法深度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>資訊平台、資料服務</li> <li>出版科學報告</li> <li>研討會、專家座談工作坊</li> </ul>
影響政府之氣候變遷調適政策及決策，並落實之	政策制定者(有公權力的人、影響團體)	<ul style="list-style-type: none"> <li>需有摘要(SPM)</li> <li>需有政策意涵</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>成果發表會、資訊說明會</li> <li>轉譯後推廣出版品</li> <li>持續溝通</li> <li>小眾</li> </ul>
促進利害及受影響團體及部門採取調適行為	利害及受影響團體及部門	<ul style="list-style-type: none"> <li>需有受影響評估資訊及調適行為訊息</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>持續溝通</li> <li>小眾~中眾</li> </ul>
提升普羅大眾氣候變遷風險意識	一般大眾	<ul style="list-style-type: none"> <li>簡單易懂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大眾傳媒</li> <li>單向傳遞</li> </ul>



# 氣候變遷知識轉譯與服務



## 科學知識轉譯經驗

NCDR長期累積的防災推廣經驗成功將艱澀科學知識轉譯成大眾生活常識

## 了解使用者需求

第一期已有資料申請服務、成果發表會、資料應用說明會等，頻繁且密切接觸使用者，充份了解使用者需求

## 整合型團隊 人才齊聚

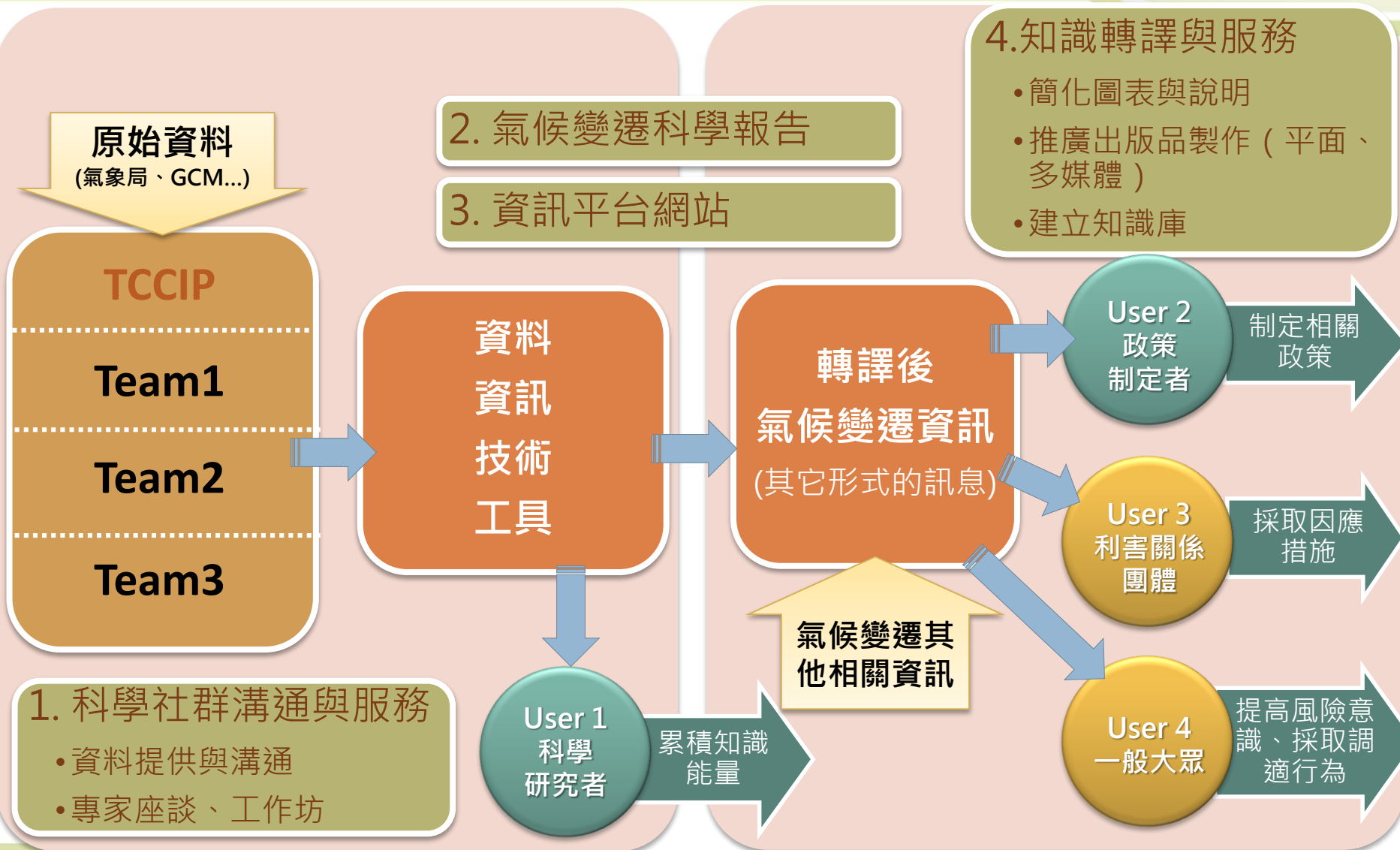
綜合氣象、水文、經濟、農糧、資訊管理、政策分析、傳播等各領域人才讓知識整合無障礙

## 同時是資料提供 及知識創造者

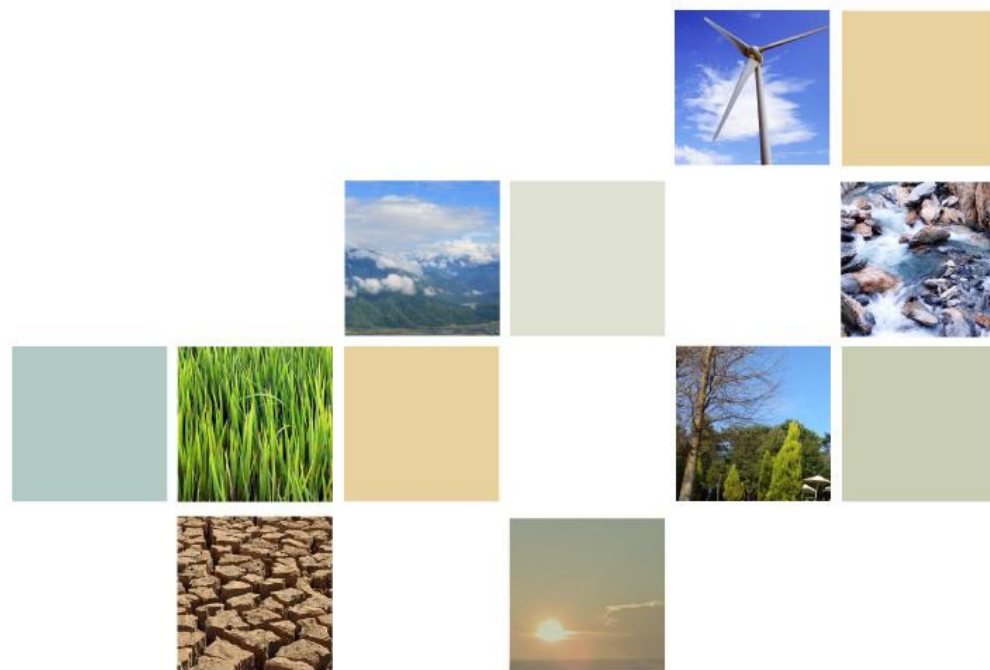
TCCIP從資料產製、分析、研究到撰寫科學報告，對此流程細節完全掌握，也能對產製的知識做最佳轉譯與詮釋

**TCCIP  
獨特  
優勢**

# Team4 工作架構圖



# 結語



# TCCIP是個平台，也是個品牌



## 氣候變遷研究與應用整合平台

### 研究平台

整合大學、研究中心與政府單位之研究能量 ( 與氣候變遷研究聯盟與氣象局合作 )

### 資料平台

整合不同部門之氣象觀測資料與產出、進行均一化工作

### 學術研究 與政策應用平台

研究產出考量政府部門之調適與政策應用需求 ( 與氣候變遷調適科技計畫合作 )

### 國際合作 平台

透過科學研究、資料分享以及單位合作，強化國際合作

### 資訊服務 平台

透過網路服務提供氣候變遷研究成果與相關資料服務



簡報結束  
敬請指教