

氣候變遷下颱風季節降雨事件 特性之差異

蘇元風¹ 劉俊志¹ 鄭克聲² 陳永明¹

國家災害科技防救中心¹ 國立台灣大學生物
環境系統工程學系²

2012.09.19

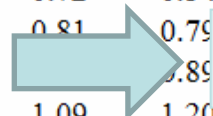
- 過去探討氣候變遷對降雨特性影響之相關研究，多以年降雨量、季節降雨量或月降雨量為研究對象。

表 2.25 台灣地區未來月降雨量改變比值

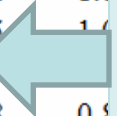
月份	美國 (MRI-CGCM2.3.2a)			日本 (MRI-CGCM2.3.2a)			歐洲 (MRI-ECM5 A1B)		
	短	中	長	短	中	長	短	中	長
1	1.16	0.97	0.67	0.91	0.91	1.17	1.32	1.01	
2	0.95	0.76	0.53	0.83	0.68	0.65	0.85	1.06	0.74
3	0.73	0.63	0.60	0.85	0.72	0.71	0.72	0.89	0.61
4	0.72	0.54	0.40	0.97	0.98	1.12	1.11	0.89	0.61
5	0.81	0.79	0.79	0.97	0.97	1.15	1.11	0.89	0.61
6	0.89	0.89	0.89	0.97	0.97	1.41	1.11	0.89	0.61
7	1.09	1.20	1.15	1.15	1.10	1.08	0.89	0.89	0.61
8	1.13	1.18	1.34	1.14	1.13	1.15	0.89	0.89	0.61
9	0.97	1.06	1.02	1.21	1.27	1.46	1.14	1.27	0.93
10	0.66	0.77	0.99	1.12	1.56	1.59	0.85	0.85	0.97
11	1.01	0.83	1.09	0.85	0.75	0.94	0.81	0.93	0.63
12	0.83	1.04	1.01	0.94	0.98	0.81	1.01	1.26	0.89

- 許多水資源工程規劃、設計或是水庫供水調度而言，**事件降雨特性至關重要。**

- 逕流演算
- 入庫流量預報
- 水利工程設施規劃



時雨量資料



動力降尺度 (例MRI)

● 門檻

- 降雨延時(例：8hours)
- 時雨量值(例：2.5mm/hr)

● 統計參數

- 降雨延時
- 總降雨量
- 間隔時距



事件降雨特性

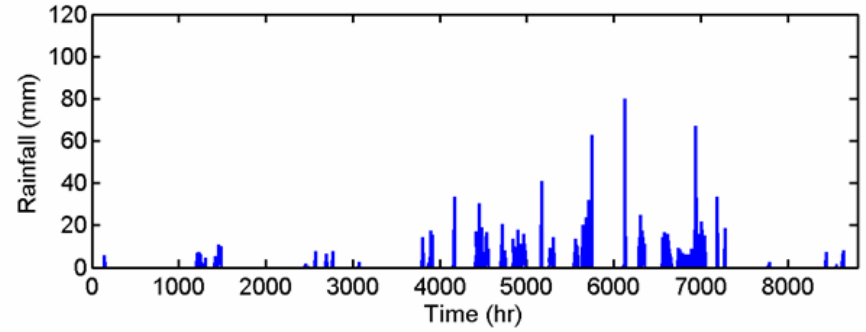


序率暴雨模擬模式

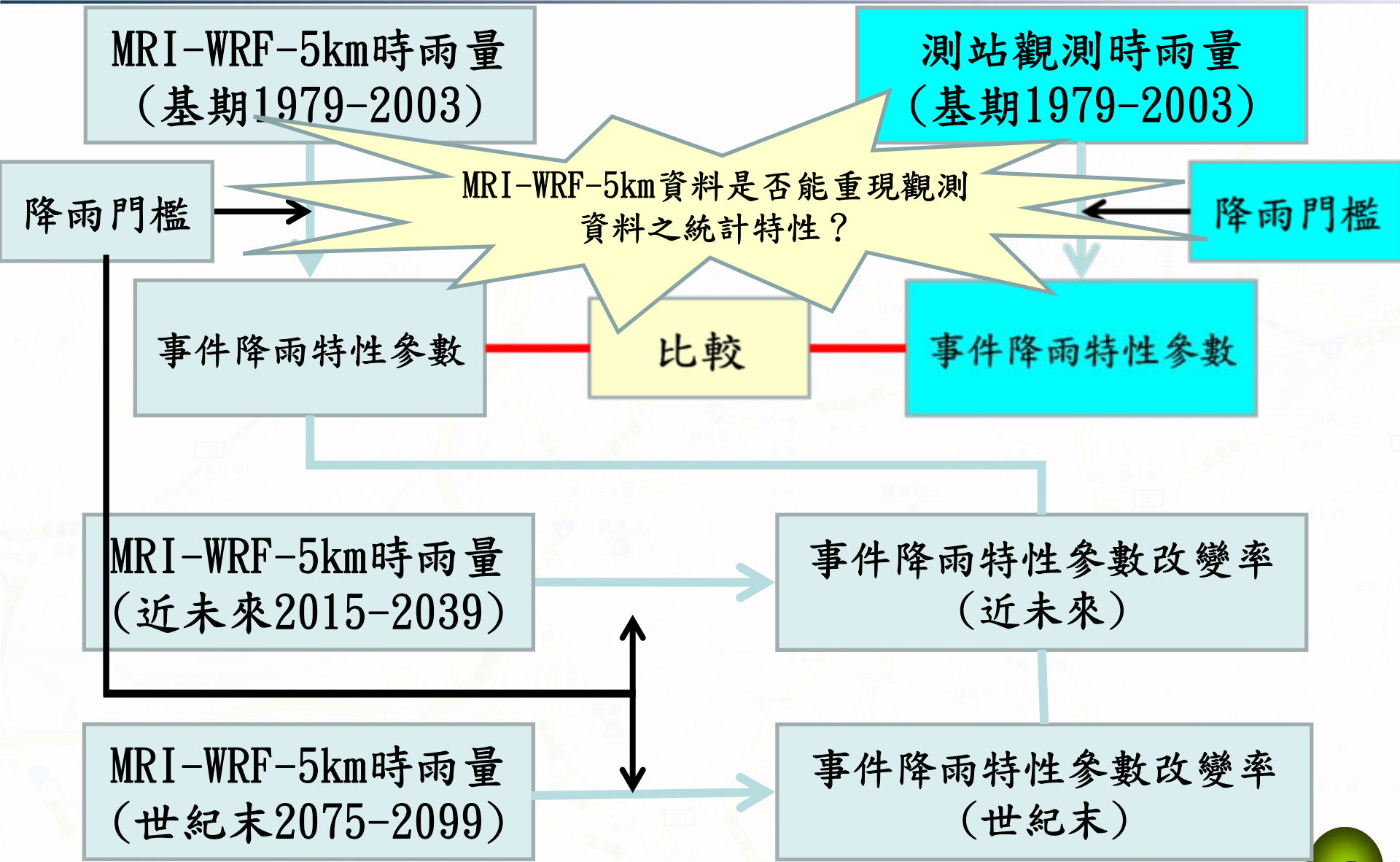


後續水文需求：

- 頻率分析
- 逕流演算
- 入庫流量預報
- 水利工程設計規劃
- ...



- 水利署相關計畫之使用
 - 氣候變遷下台灣地區地下水資源補注之影響評估(台大)
 - 強化台灣西北及東北地區因應氣候變遷海岸災害調適能力研究計畫(1/2)(成大)
 - 台灣地區各水資源分區因應氣候變遷水資源管理調適能力綜合研究(台大)
 - 強化中部水資源分區因應氣候變遷水資源管理調適能力研究(交大)
 - 氣候變遷對中部地區水旱災災害防救衝擊評估及調適策略擬定(1/2)(成大)



- 採用降雨事件間距門檻值，濾除較小的降雨事件
 - 降雨延時為1 小時或時雨量低於0.5mm的小事件移除。
- 降雨門檻值

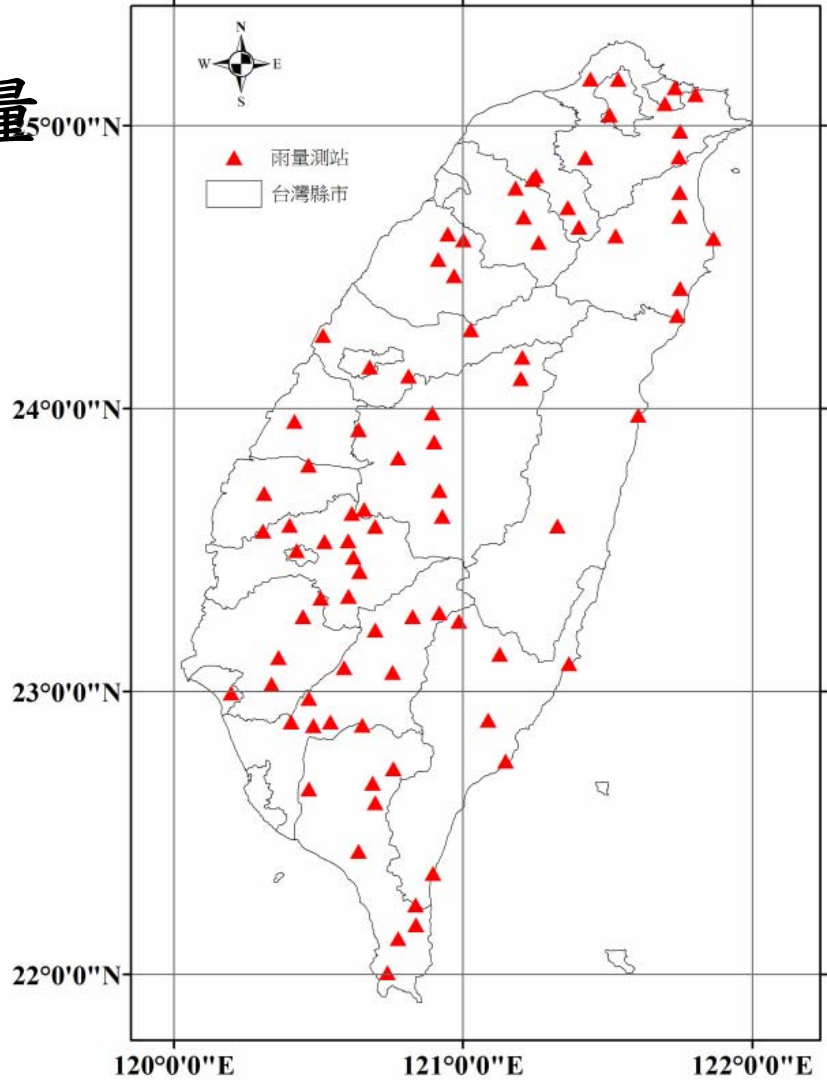
時期	門檻
7月-10月	降雨延時 > 8小時 時雨量 > 2.5 mm/hr

- 測站資料

- 時間：1979-2003時雨量
- 站數：84站

- MRI-WRF-5km

- 空間解析度：5km
- 1979-2003
- 2015-2039
- 2075-2099 時雨量



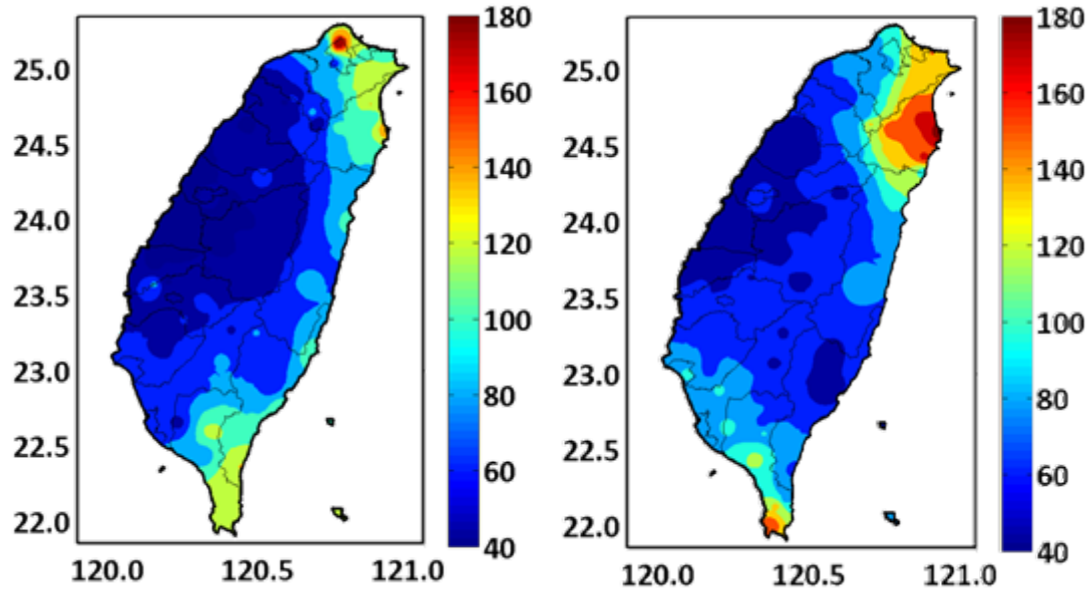
- 鄰近測站位置的84個MRI-WRF-5km網格
– 著重於基期間之比較
- 所有1566個MRI-WRF-5km網格
– 用以計算參數改變率

事件數

基期

7-10月

降雨類型	門檻
颱風	降雨延時 > 8小時 時雨量 > 2.5 mm/hr

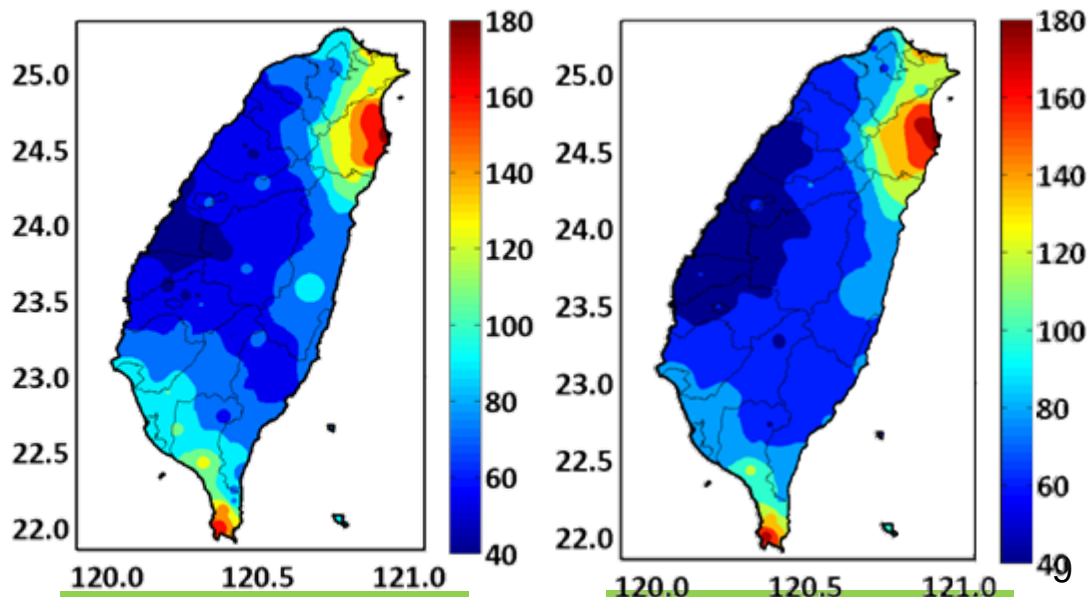


測站

MRI-WRF 基期

推估

- 基期時，降雨參數之空間分布相似。



近未來

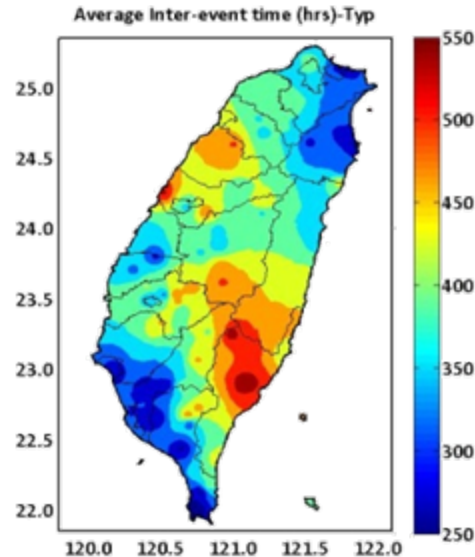
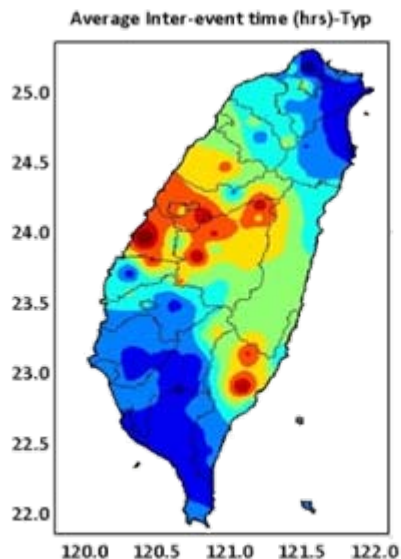
世紀末

事件間隔時距

基期

7-10月

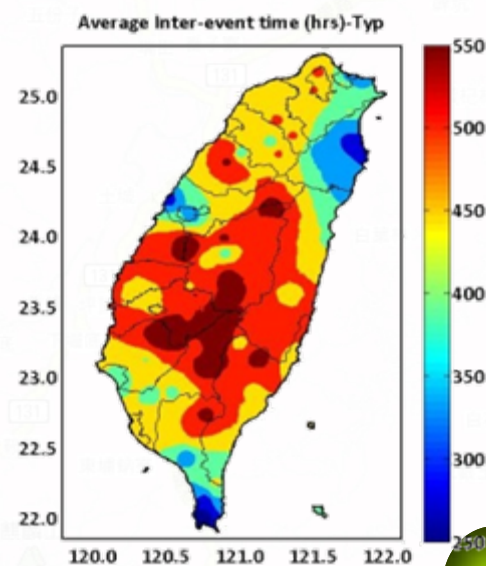
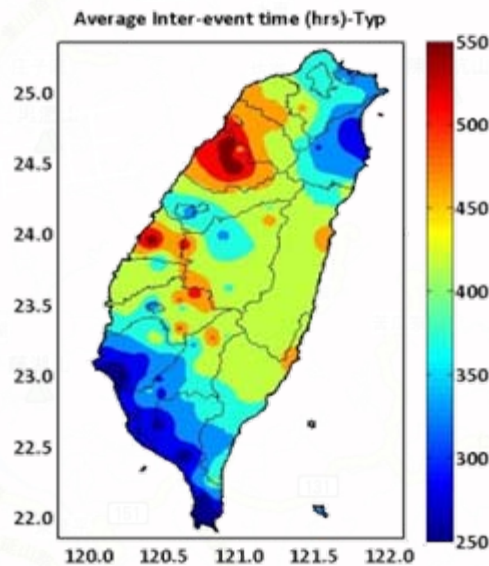
降雨類型	門檻
颱風	降雨延時 > 8小時 時雨量 > 2.5 mm/hr



測站

MRI-WRF 基期

推估



近未來

世紀末

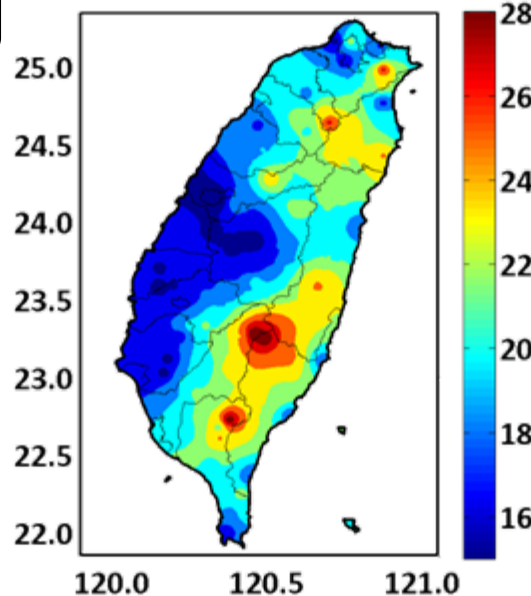
事件間隔時距

平均延時

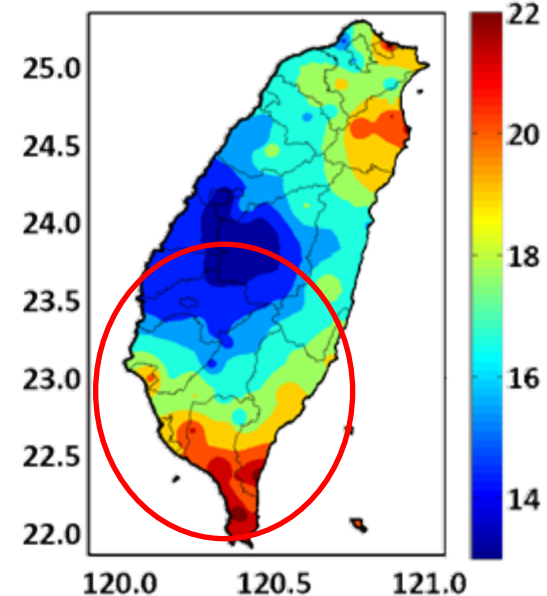
基期

7-10月

降雨類型	門檻
颱風	降雨延時 > 8小時 時雨量 > 2.5 mm/hr



測站

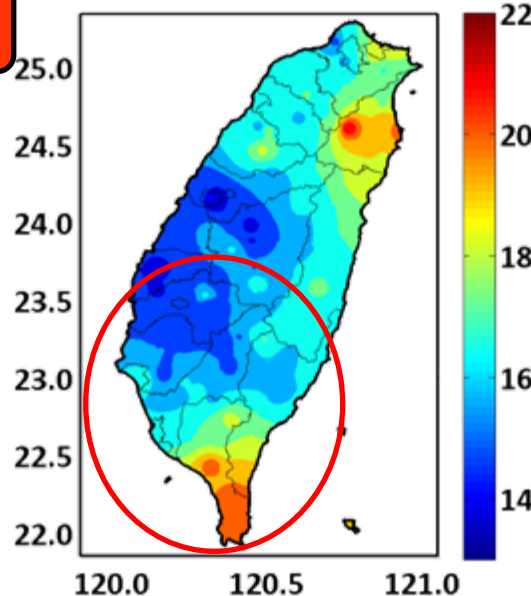


MRI-WRF 基期

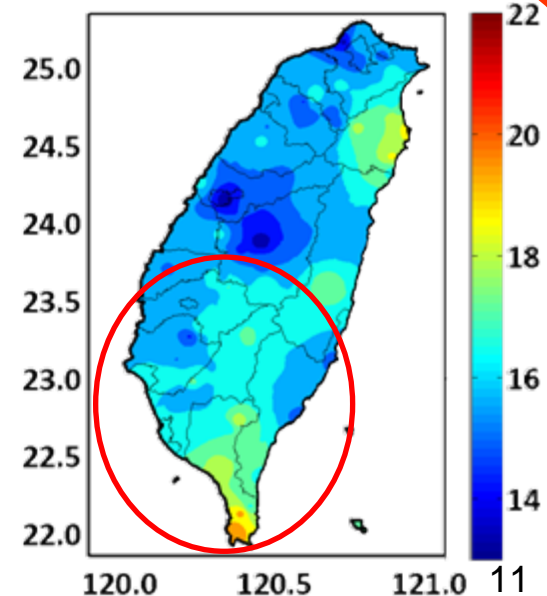
- 基期時，降雨參數之空間分布相似。

推估

- 基期、近未來與世紀末之比較，暴雨降雨延時有逐漸逐漸減少。



近未來



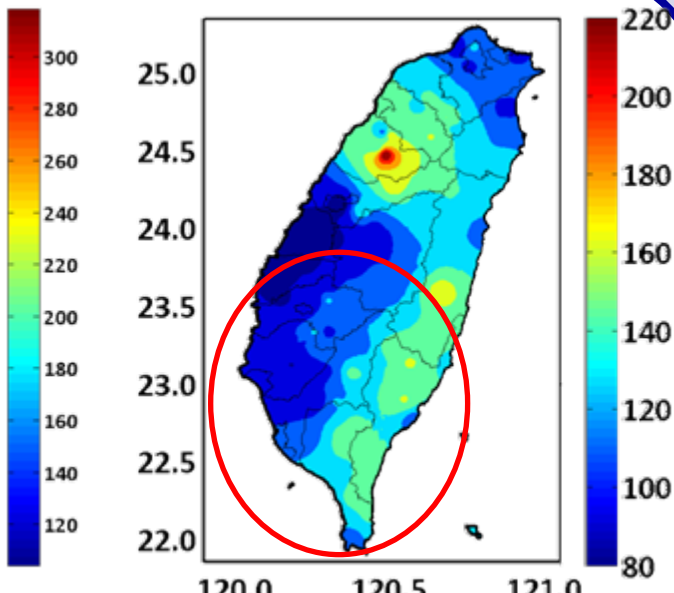
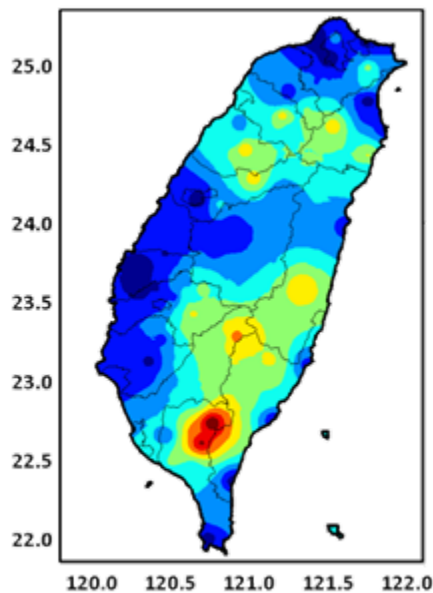
世紀末

平均總降雨量

基期

7-10月

降雨類型	門檻
颱風	降雨延時 > 8小時 時雨量 > 2.5 mm/hr

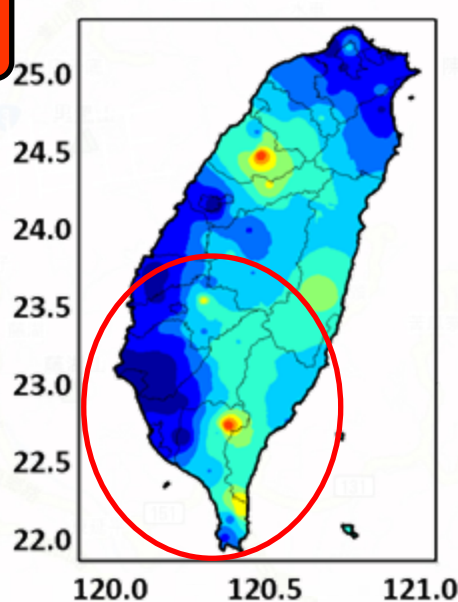


測站

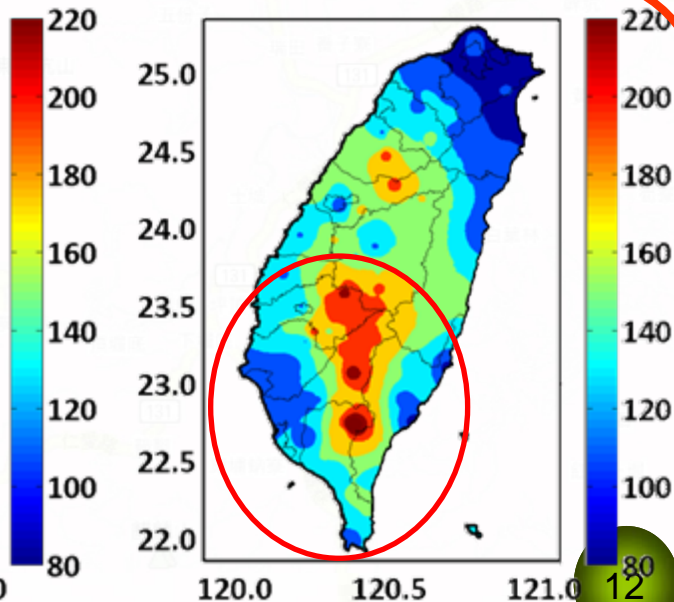
MRI-WRF 基期

- 基期、近未來與世紀末之比較，中南部總降雨量逐漸增加，配合前述降雨延時減少，反映出降雨強度逐漸增加之趨勢。

推估



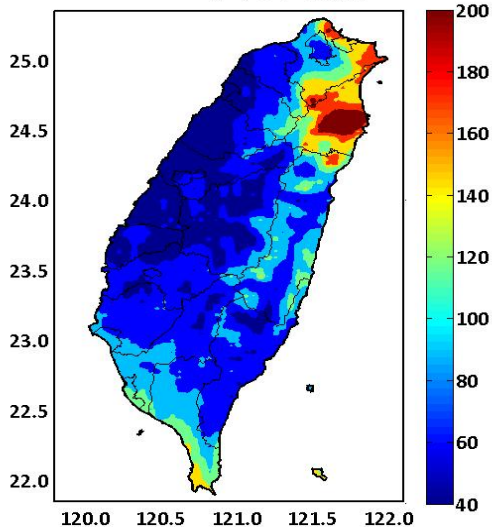
近未來



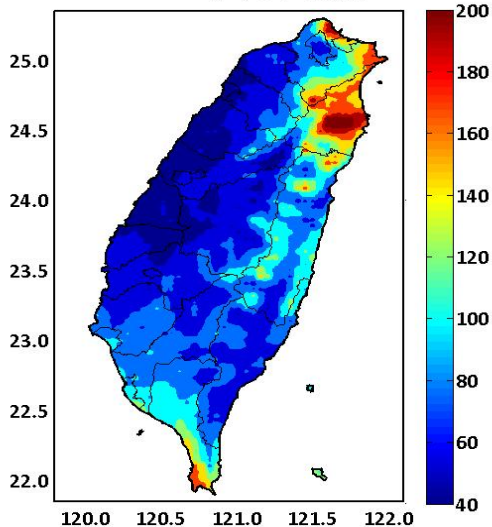
世紀末

所有1566個網格

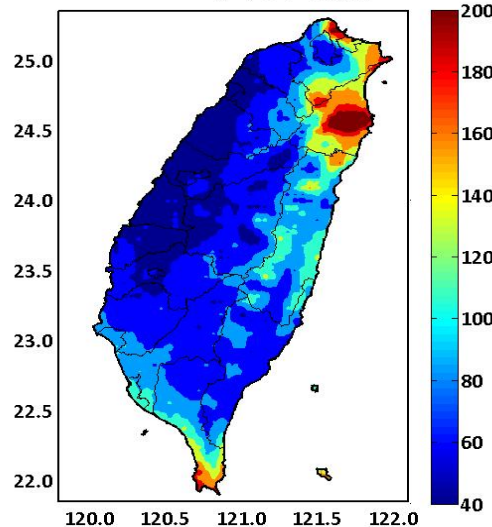
Number of events-Typ 每年平均次數：3.53



Number of events-Typ 每年平均次數：3.51



Number of events-Typ 每年平均次數：3.52

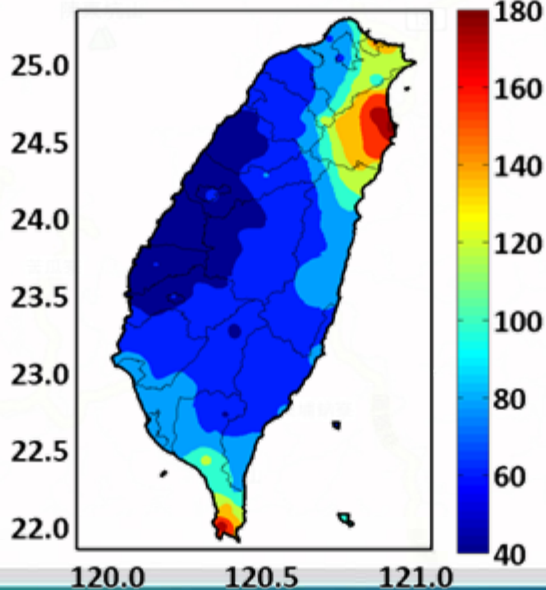
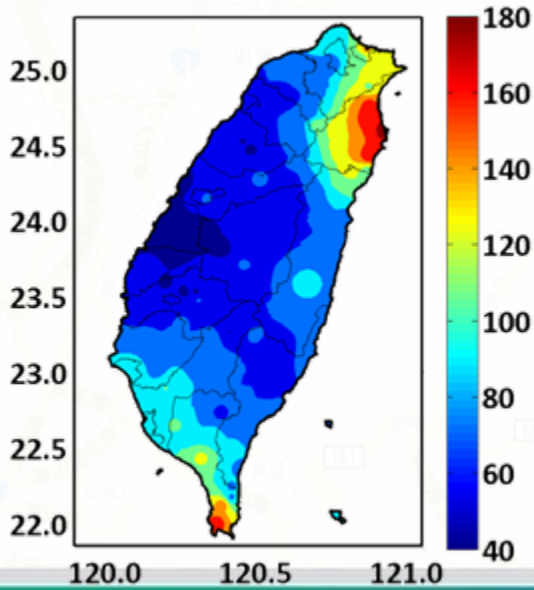
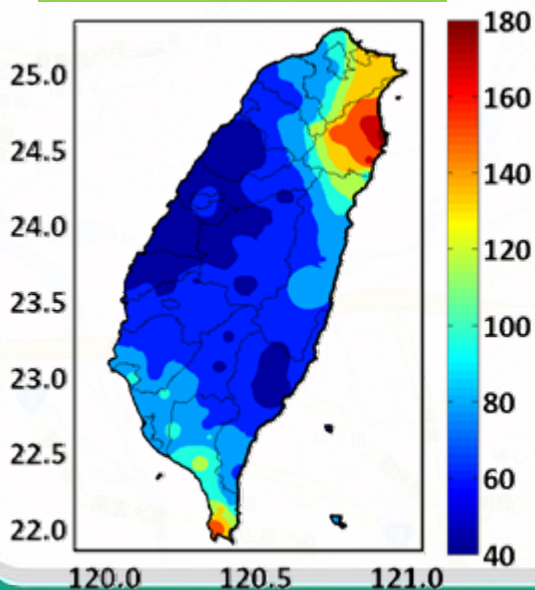


所有網格

基期

近未來

世紀末

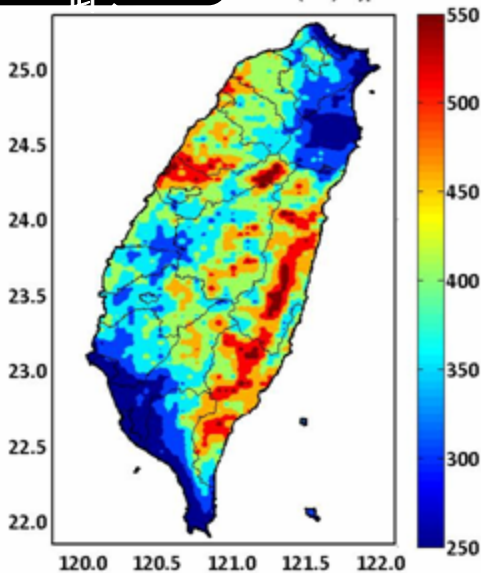


84網格

所有1566個網格

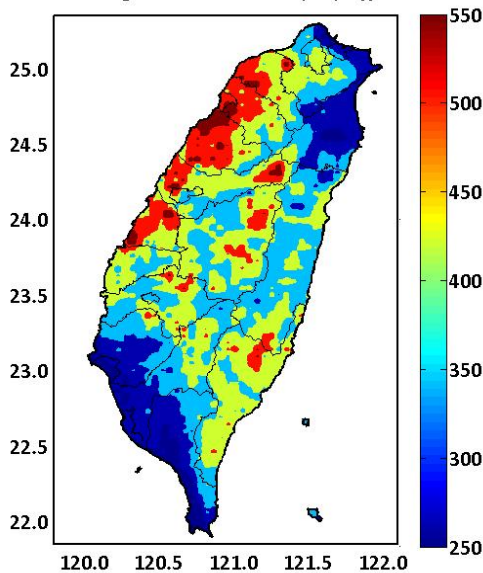
間隔時
距

Average Inter-event time (hrs)-Typ



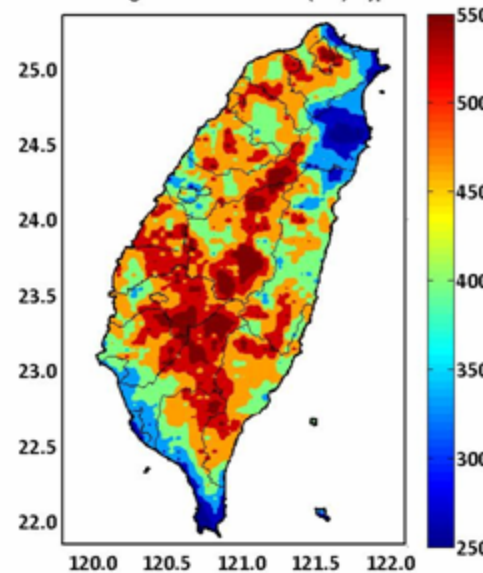
基期

Average Inter-event time (hrs)-Typ



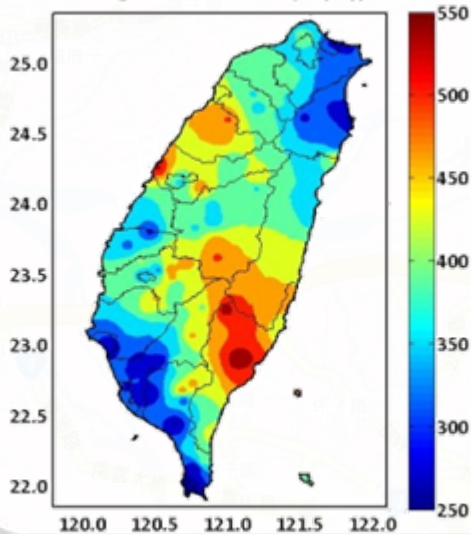
近未來

Average Inter-event time (hrs)-Typ

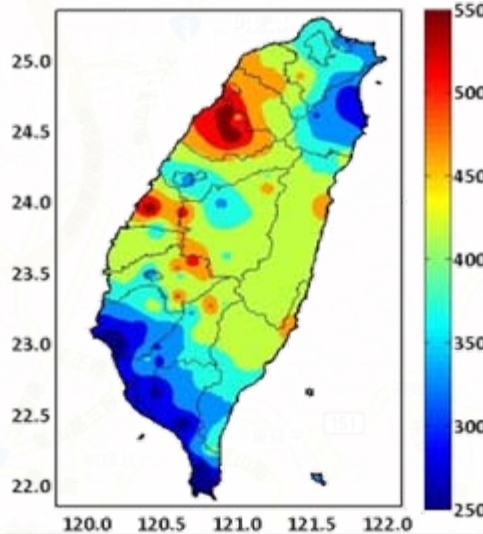


世紀末

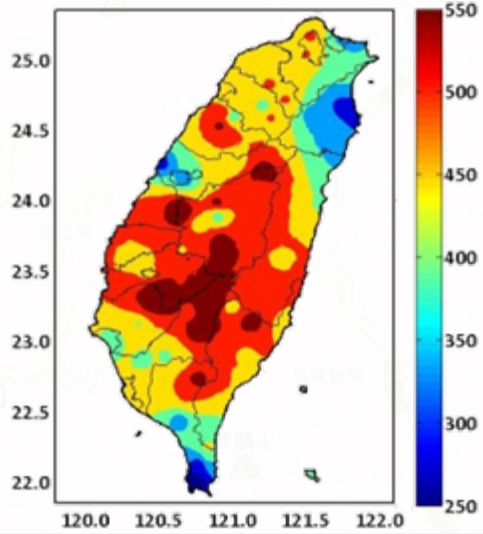
Average Inter-event time (hrs)-Typ



Average Inter-event time (hrs)-Typ



Average Inter-event time (hrs)-Typ



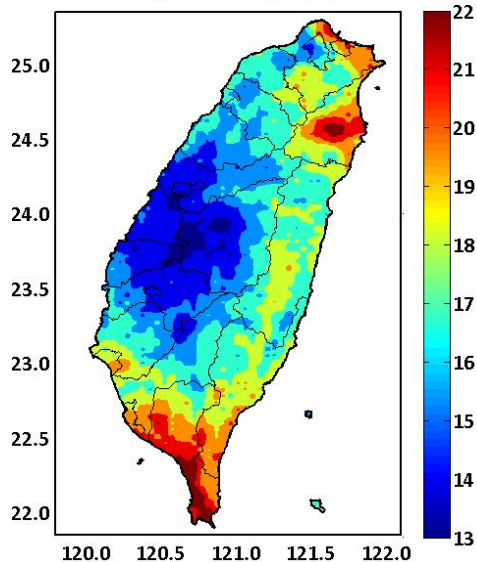
所有網格

84網格

所有1566個網格

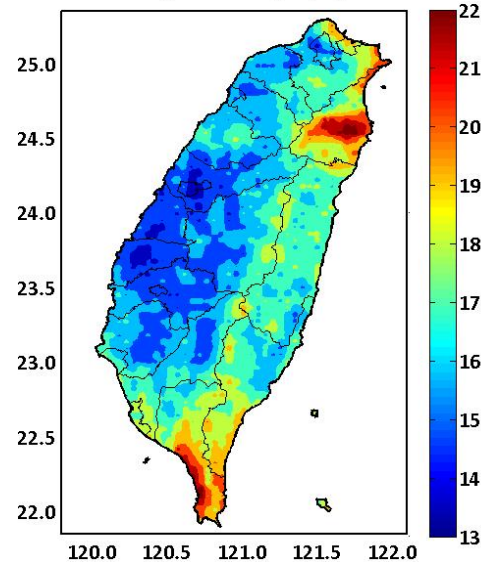
平均延時

Average Duration (hrs)-Typ



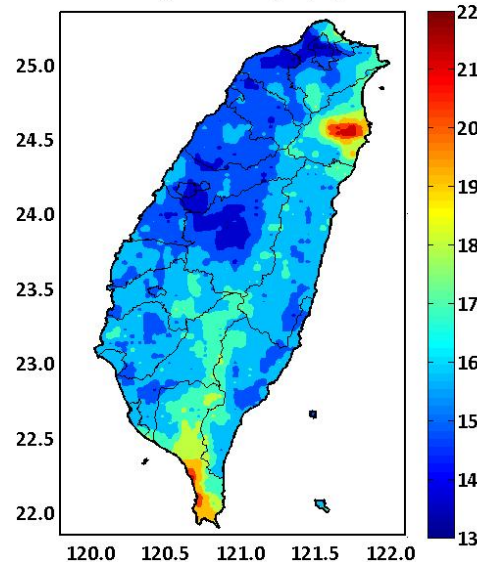
基期

Average Duration (hrs)-Typ

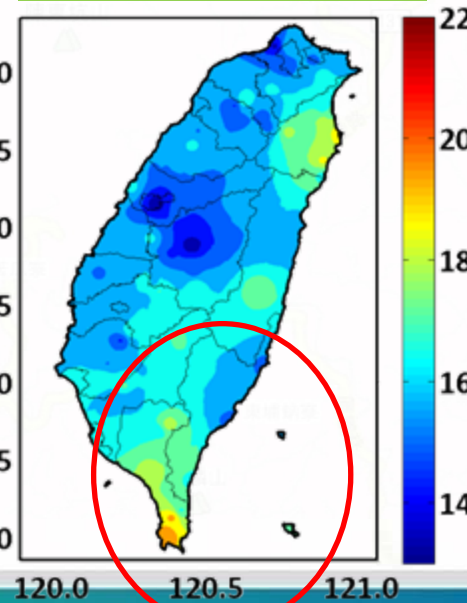
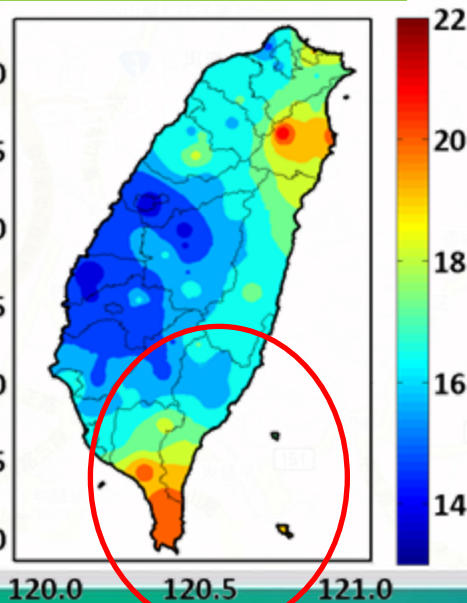
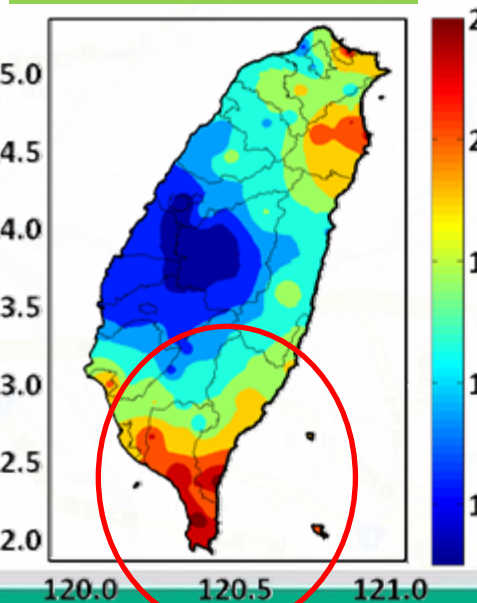


近未來

Average Duration (hrs)-Typ



世紀末



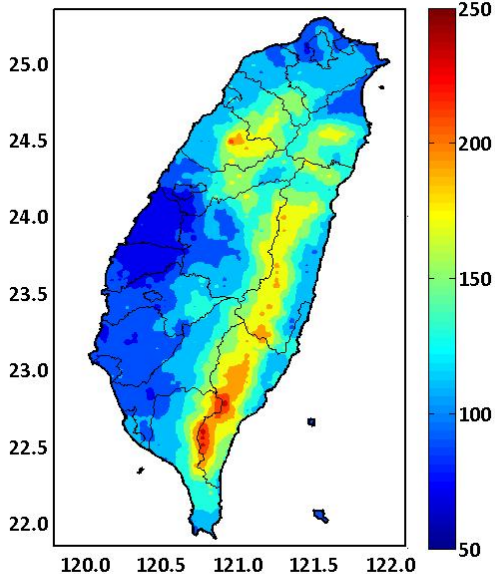
所有網格

84網格

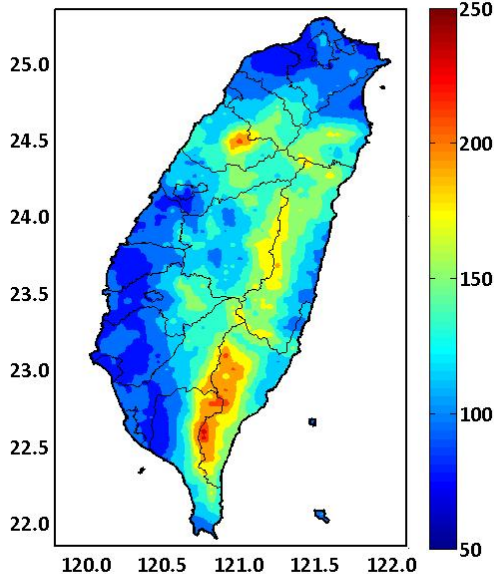
所有1566個網格

總雨量

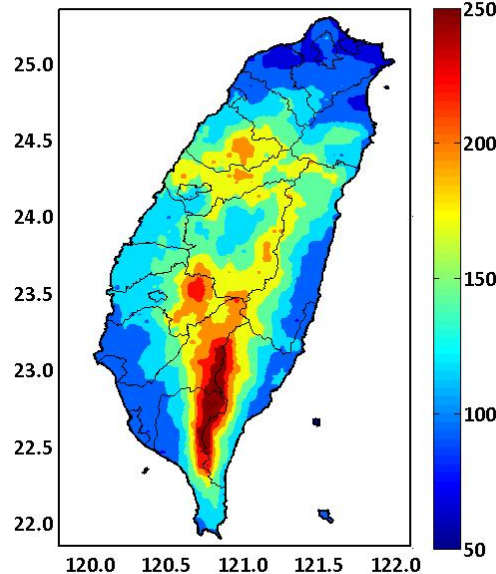
Depth (mm)-Typ



Average Total Depth (mm)-Typ



Average Total Depth (mm)-Typ

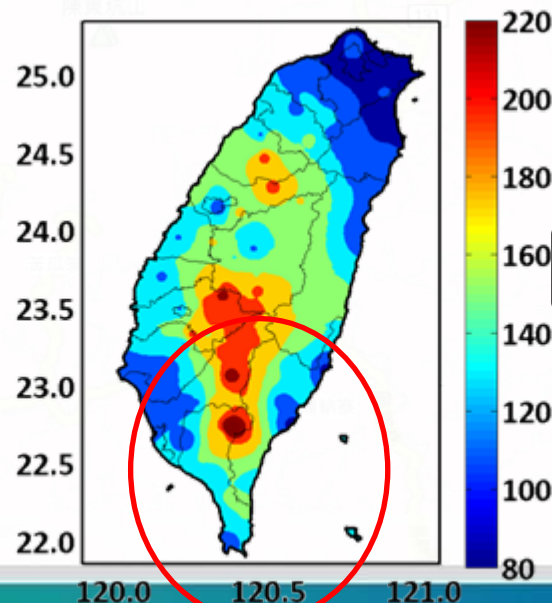
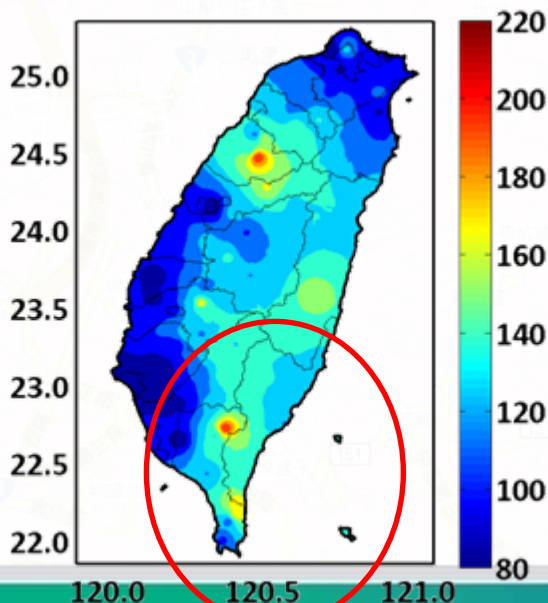
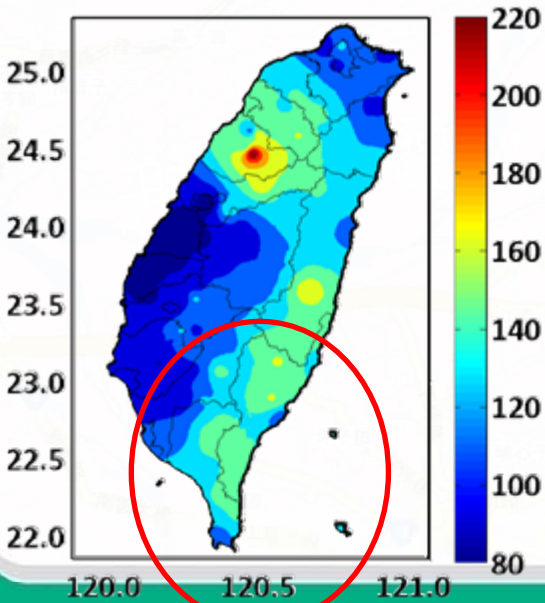


所有網格

基期

近未來

世紀末

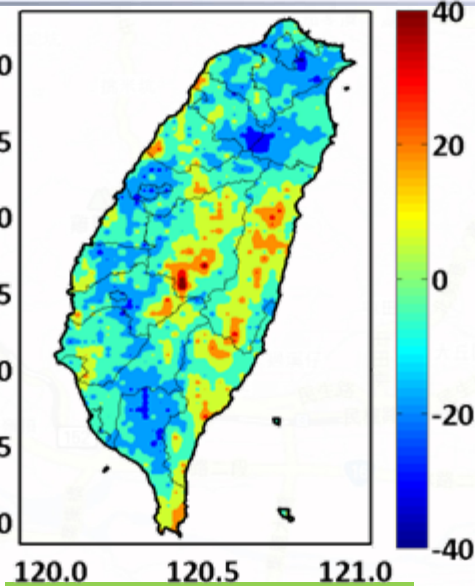
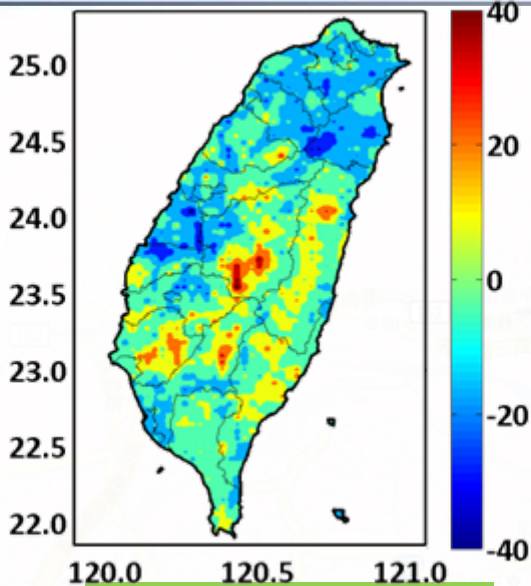


84網格

參數改變率

$$\text{改變率} = \left(\frac{\text{未來}}{\text{基期}} - 1 \right) \times 100$$

- 中部山區與東部在未來事件數增加。



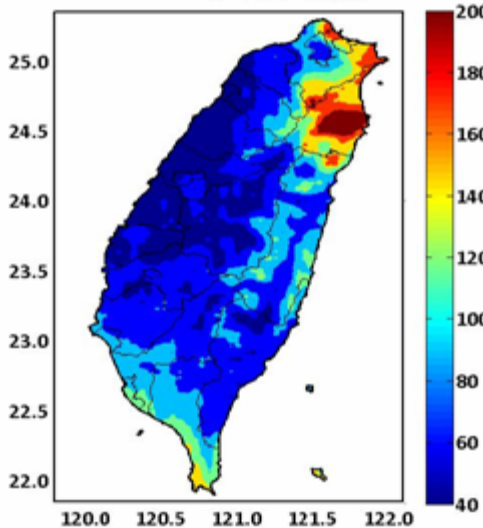
改變率

基期

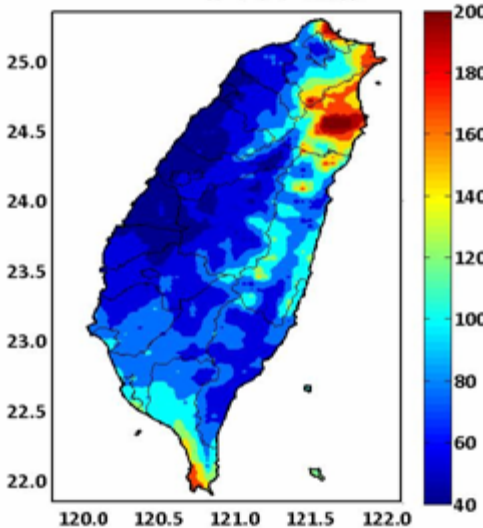
近未來

世紀末

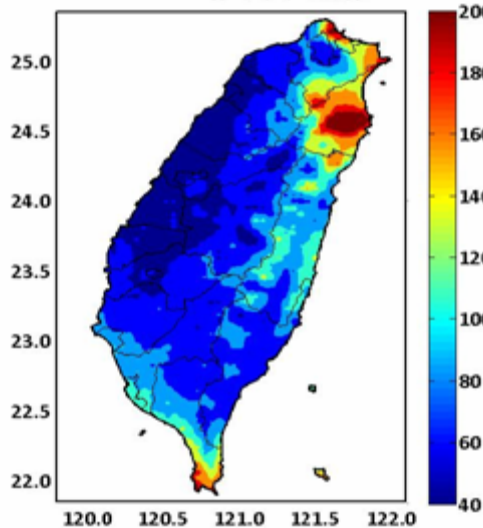
Number of events-Typ 每年平均次數：3.53



Number of events-Typ 每年平均次數：3.51



Number of events-Typ 每年平均次數：3.52



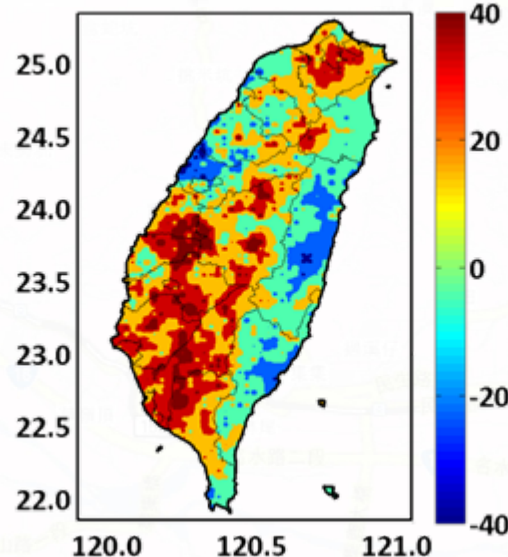
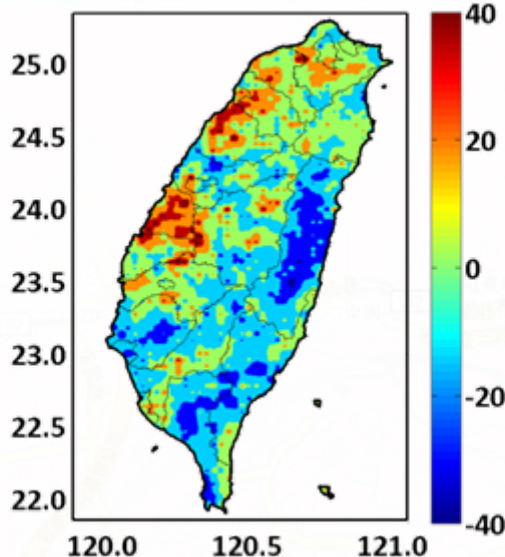
所有網格

參數改變率

Average Inter-event time (hrs)-Typ-Near

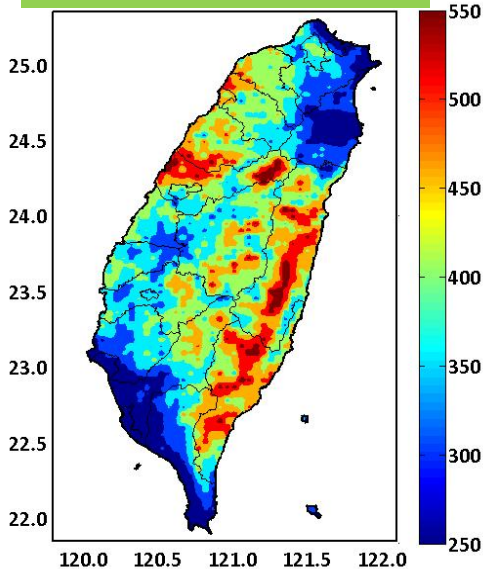
Average Inter-event time (hrs)-Typ-Far

$$\text{改變率} = \left(\frac{\text{未來}}{\text{基期}} - 1 \right) \times 100$$

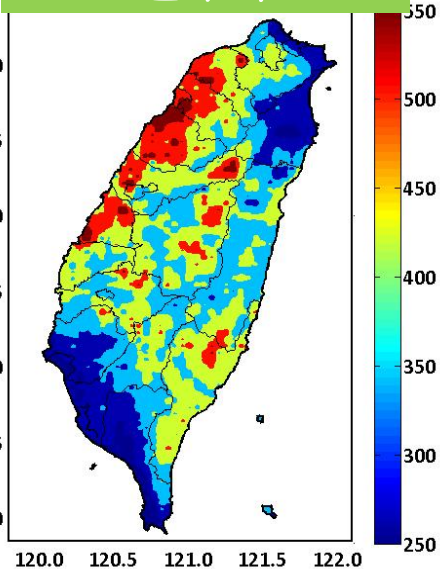


改變率

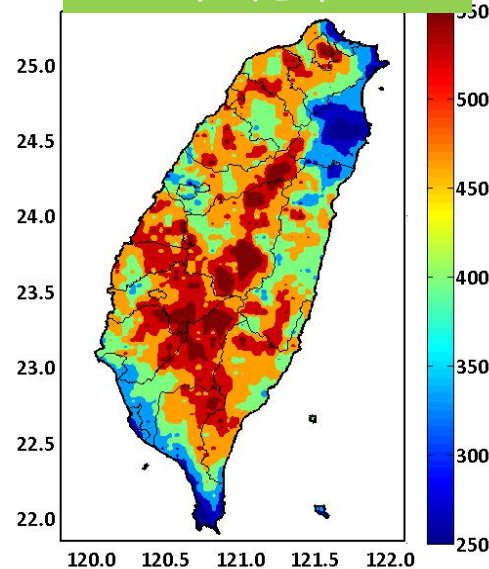
基期



近未來



世紀末



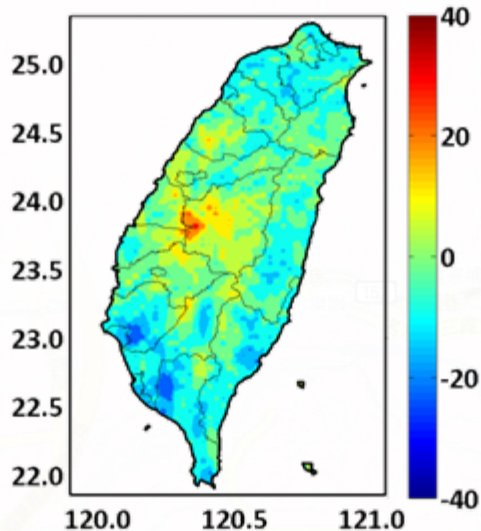
所有網格

參數改變率

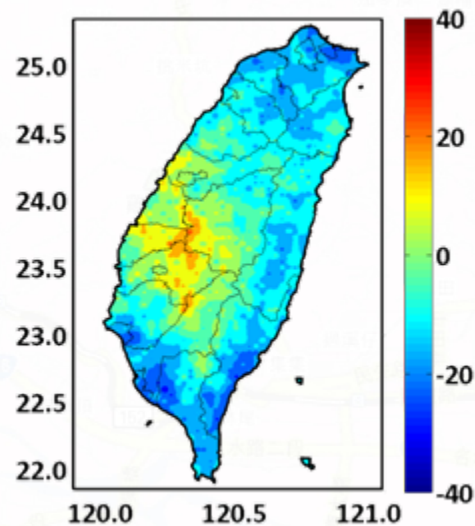
$$\text{改變率} = \left(\frac{\text{未來}}{\text{基期}} - 1 \right) \times 100$$

- 中部山區與東部在未來事件數增加。

Average Duration (hrs)-Typ-Near

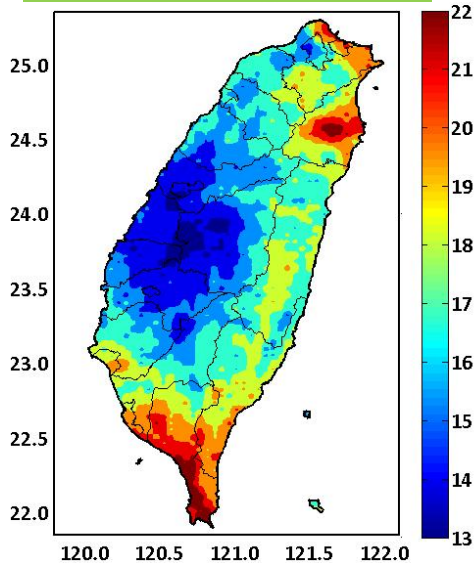


Average Duration (hrs)-Typ-Far

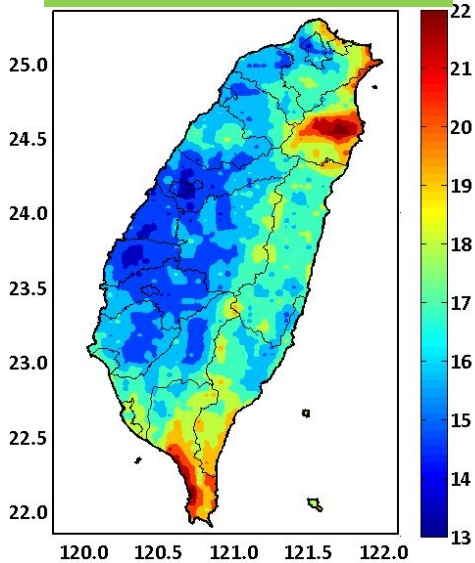


改變率

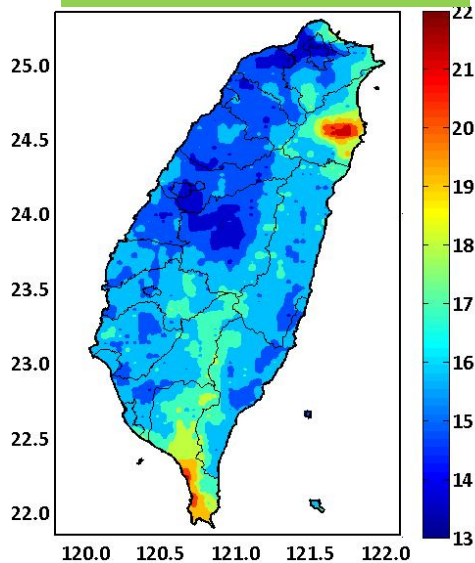
基期



近未來



世紀末



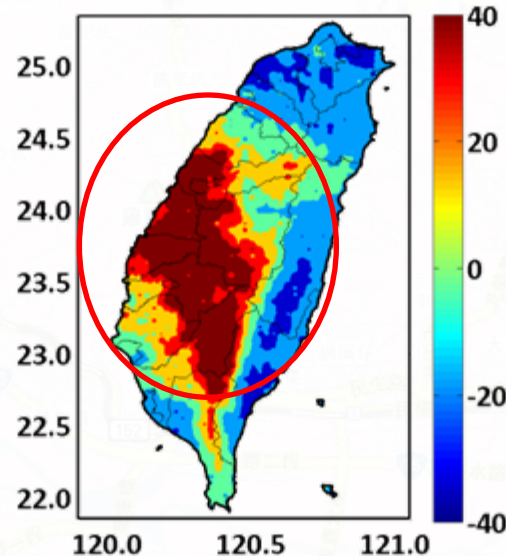
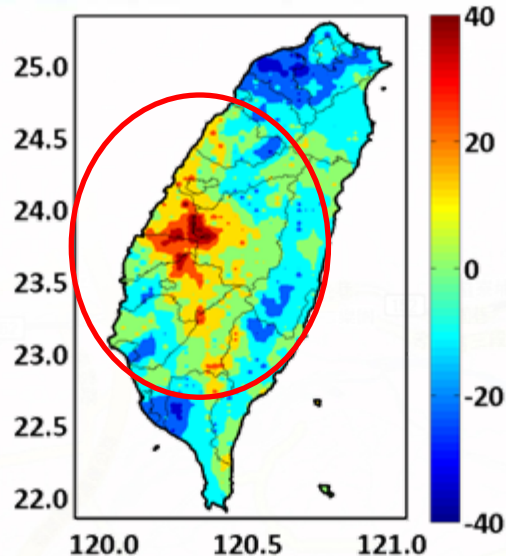
所有網格

參數改變率

$$\text{改變率} = \left(\frac{\text{未來}}{\text{基期}} - 1 \right) \times 100$$

Average Total Depth (mm)-Typ-Near

Average Total Depth (mm)-Typ-Far

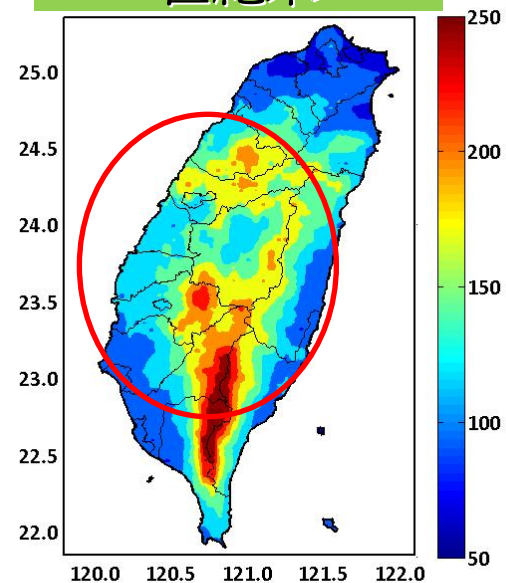
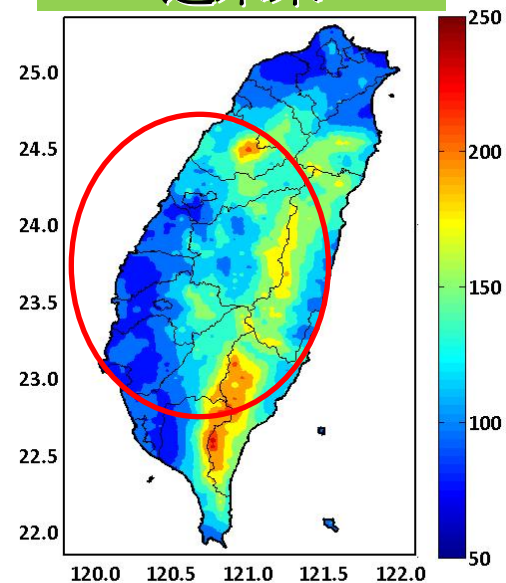
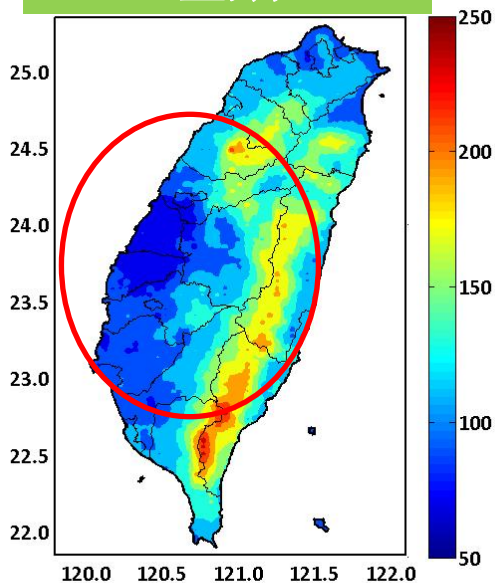


改變率

基期

近未來

世紀末



所有網格

- 整體而言，MRI-WRF-5km資料對於颱風季節降雨之統計特性能大致上**能掌握其空間分布特性**，唯存在平均延時較短、總降雨量較低的現象，顯示出MRI-WRF-5km資料於降雨量的模擬仍有改善的空間。
- 由所有網格的資訊，可看出空間上更詳細的變化情形。
- 在近未來與世紀末的變化趨勢上，世紀末於屏東、台東地區長延時降雨事件的**降雨延時縮短**，但**總降雨量增加**的情形，突顯出世紀末降雨強度增加的警訊，此警訊應受到重視，並納入未來防災規劃的思維當中。

報告完畢