

台灣春季乾旱與鋒面之關聯性分析

國家災害防救科技中心

林士堯、朱容練、吳宜昭、陳韻如、劉俊志

大綱

1

研究目的

2

研究方法及使用資料

3

台灣春季降雨變化趨勢

4

台灣春季鋒面變化趨勢

5

總結

研究目的

藉由過去的降雨及鋒面資料進行統計分析，找出降雨變化的頻率、特性或趨勢，再從中篩選出顯著事件的時間點，反推並分析事件結果的背景因素，期望在各個時間及空間尺度中找尋春季降雨的預報因子，最終目標是能實際應用在天氣系統訊號的研判上，達到掌握春雨多寡的推估也就是春季乾旱預警的參考依據。

單點分析

時間分析

空間分析

測站資料
&
鋒面資料
分析

冬春季延遲
&
乾濕年
分析

多環境變數
與
鋒面相關性
分析

春雨監測因
子判斷

分析資料

降雨觀測資料

氣象局 台北測站 1980~2011 日降雨資料

水利署 石門測站 1980~2011 日降雨資料

台灣氣候變遷推估與資訊平台計畫(TCCIP) 5KM月降雨資料
1980~2009

鋒面觀測資料

氣象局 1979~2011 ,1~4月&11~12月,每日0800 LST天氣圖

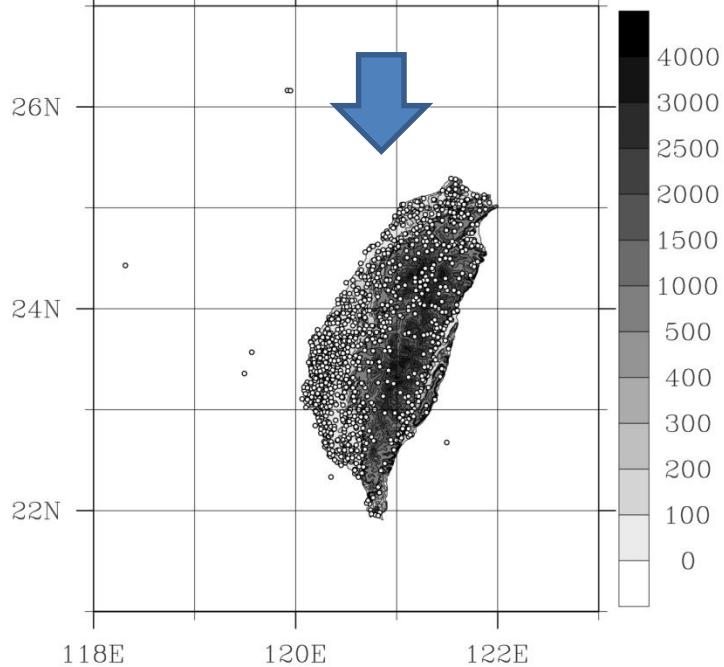
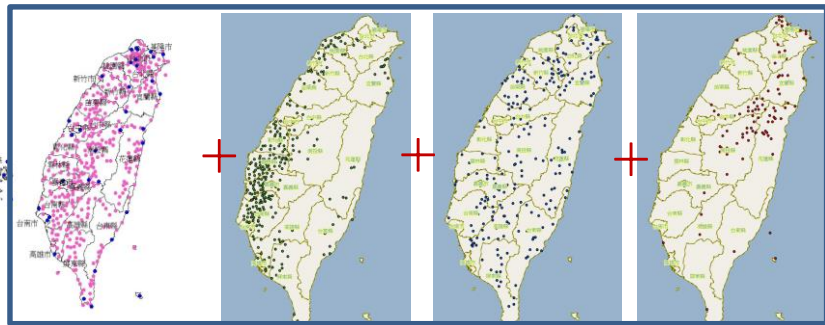
大尺度環流資料

美國NCEP/NCAR Reanalysis 包含各標準層風場、濕度場..
等月資料 2.5°X2.5°

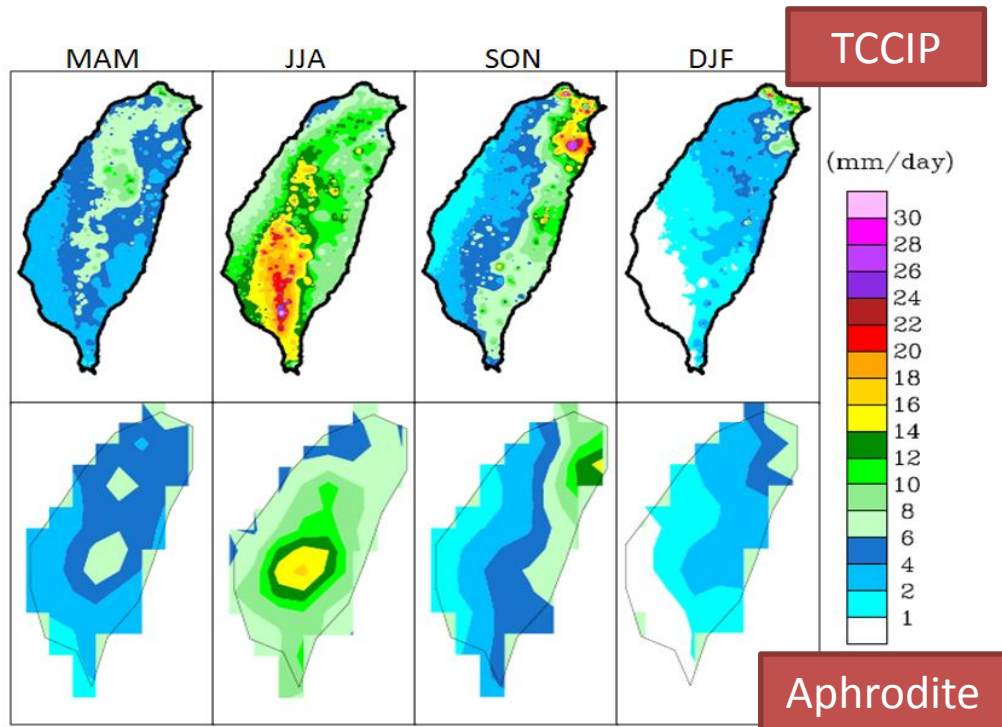
美國NOAA OLR 月資料 2.5°X2.5°

TCCIP資料介紹

氣象局 農田水利會 水利署 台電

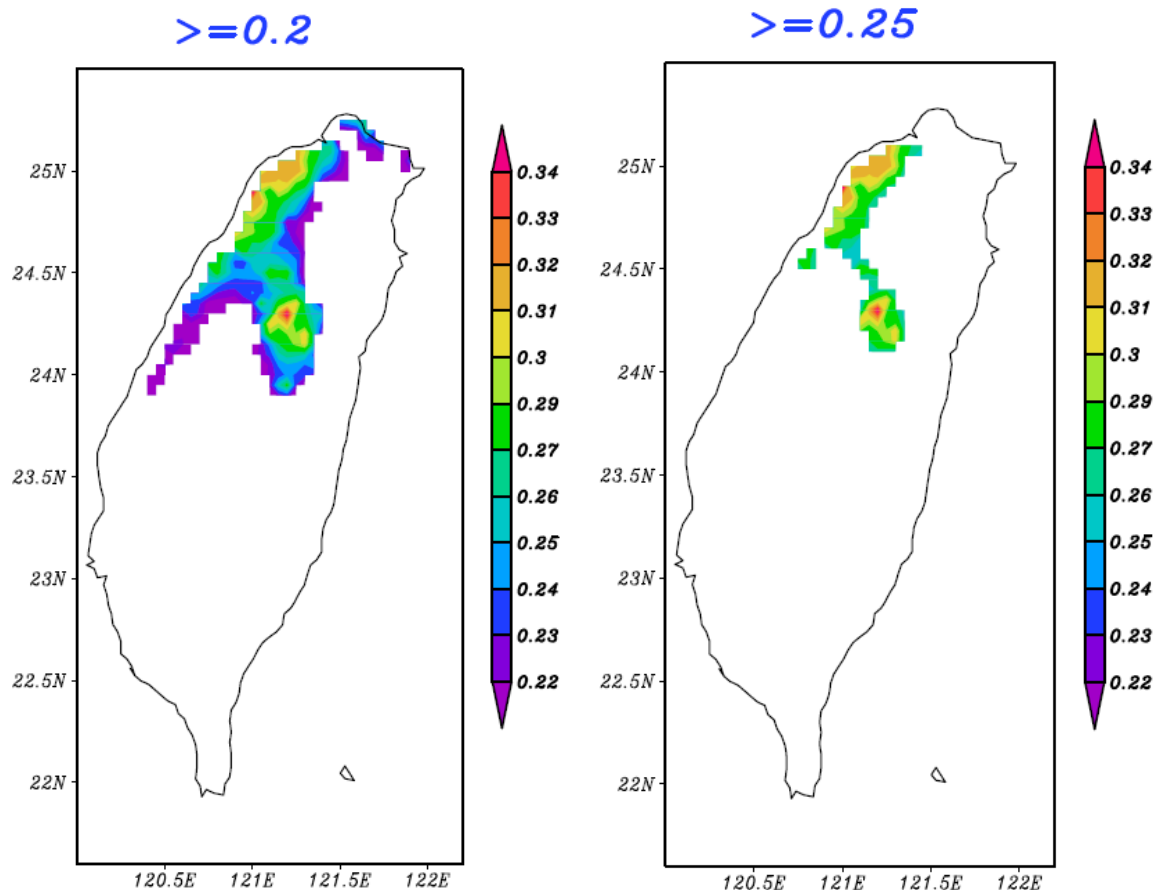


- 台灣雨量測站月資料**1187**個測站位置分布圖，圓點為測站位置，色階為海拔高度，單位是公尺。



比較日本APHRODITE-0.25度網格資料和TCCIP產製的高解析度的降雨資料，在不同季節的氣候平均場。可以發現高解析度資料更能夠凸顯出局部地區降雨空間分佈上的差異。

Q1: 春雨對台灣的
影響為何?
長期變化趨勢為
何?



春季降雨佔年總雨量20%及25%以上的區域分布

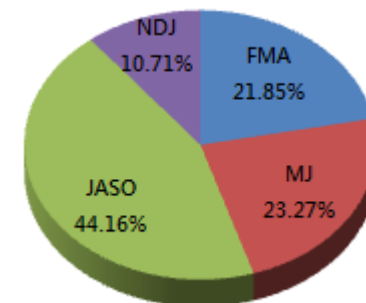
春雨對台灣主要的影響區域為台灣西北部及中部山區，涵蓋石門水庫的集水區，因此降雨多寡將會嚴重影響北部農業一期稻作、工業區及民生用水等，在水資源的分配調度上影響舉足輕重。

台灣春季降雨變化趨勢

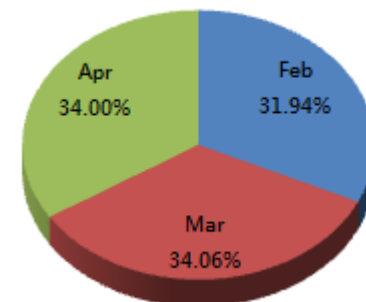
春雨定義:FMA的降雨即春雨

台北站(mm)	Annual	FMA	FMA/Annual
32年分布	1200~4400	220~1110	11%~49%
32年平均	2377.31	520.32	21.85%

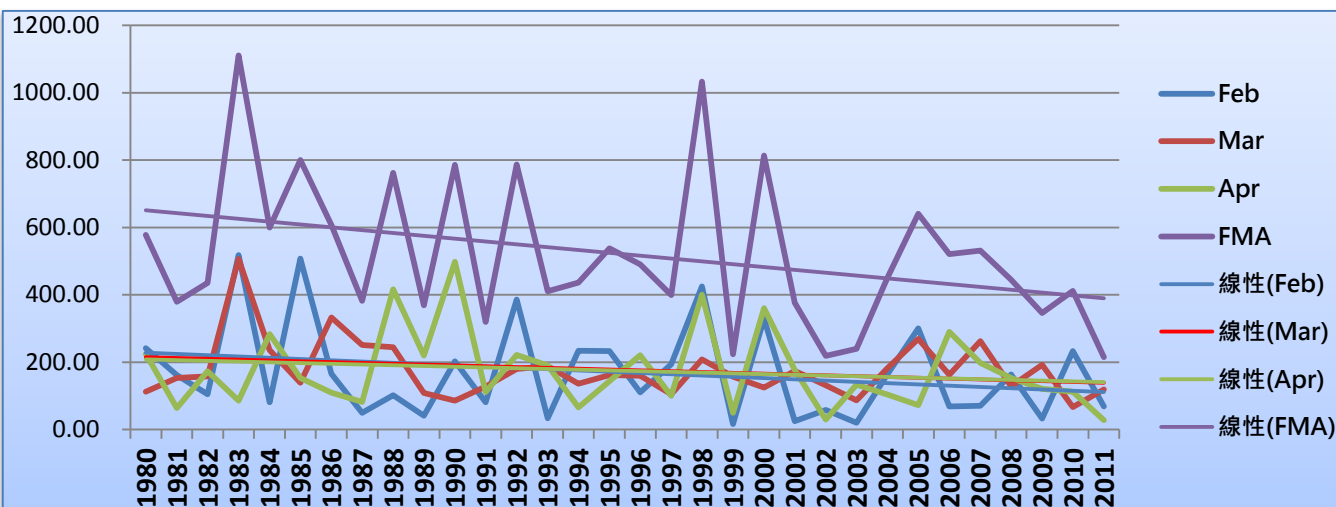
石門站(mm)	Annual	FMA	FMA/Annual
32年分布	1360~3900	155~1185	11%~53%
32年平均	2442.09	571.34	23.44%



春雨接續在少雨的冬季之後，所以雨量多寡就會影響水資源的分配



各月份雨量佔春雨的比重相近，只要任一月份低於平均值，該年春季少雨的機率就會提高



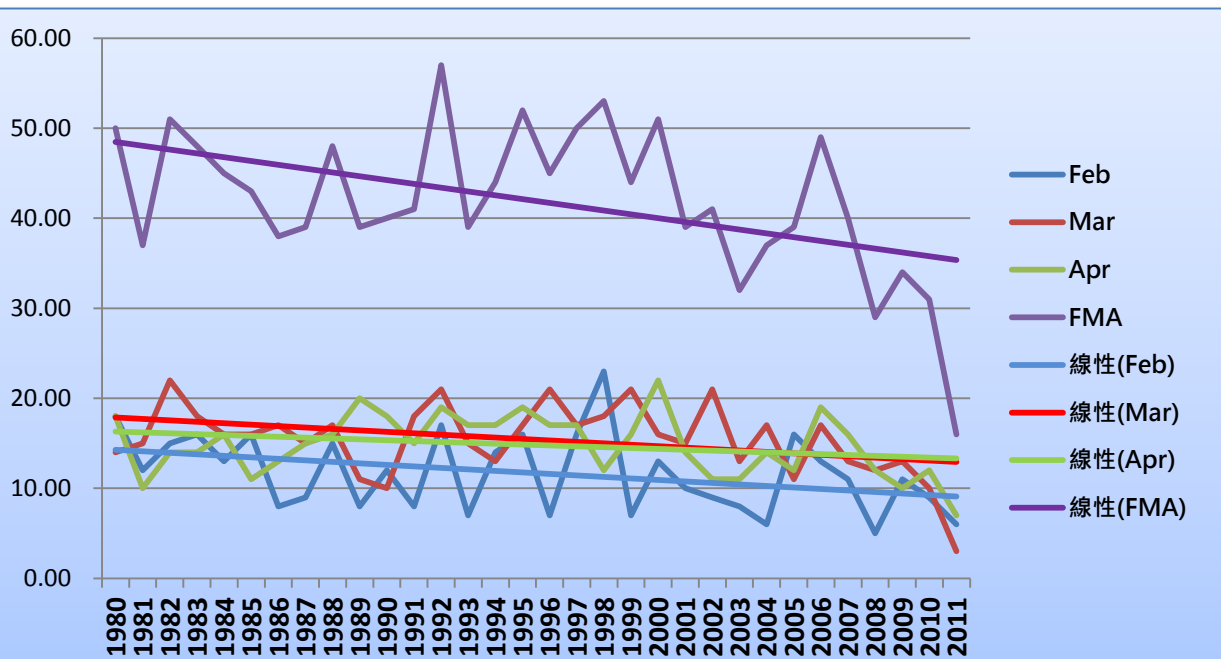
台北站1980-2011 春雨總雨量歷線

鋒面分析

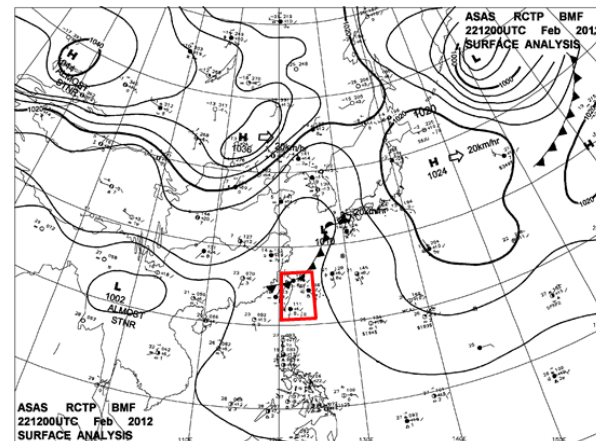
Q2: 鋒面與春雨的關聯性為何?

影響台灣鋒面定義: 鋒面進入(21°N-27°N,120°E-125°E)

鋒面影響日數(日)	Feb	Mar	Apr	FMA
32年分布	5~23	12~22	10~22	29~57
32年平均	11.69	15.41	14.81	41.91



1980-2011 鋒面影響日數歷線

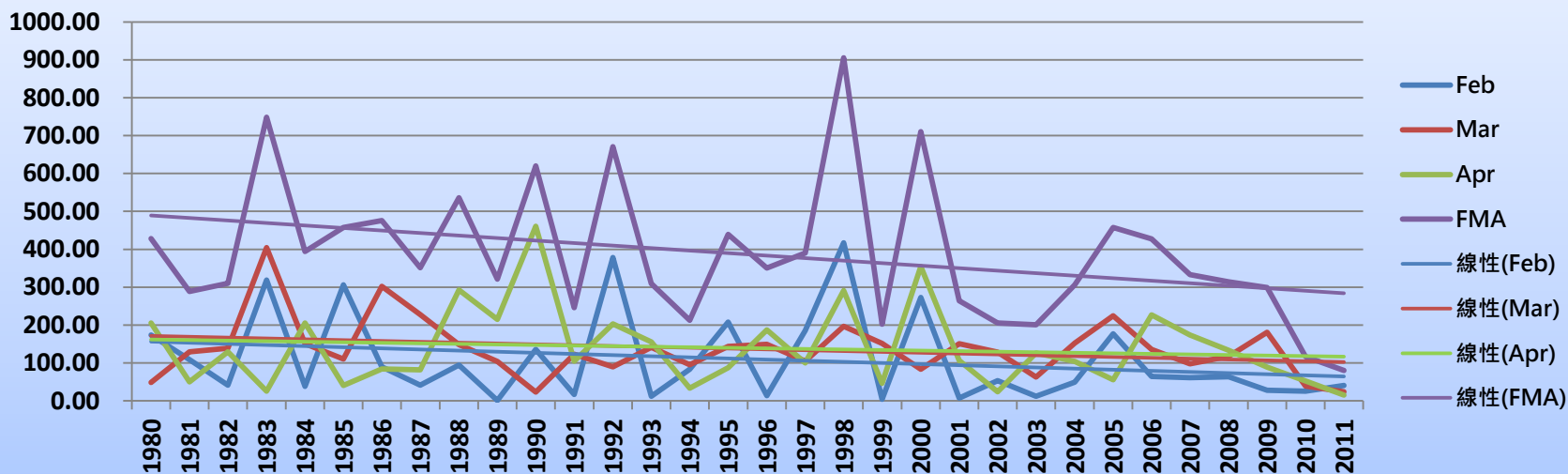


鋒面影響定義範圍

鋒面降雨分析 I

Q3: 鋒面降雨對春雨的重要性為何?

32年平均鋒面降雨量 (mm)	Feb	Mar	Apr	FMA	
台北站	110.26	136.95	139.46	386.68	74.32%
石門站	118.22	163.84	146.38	428.44	74.99%

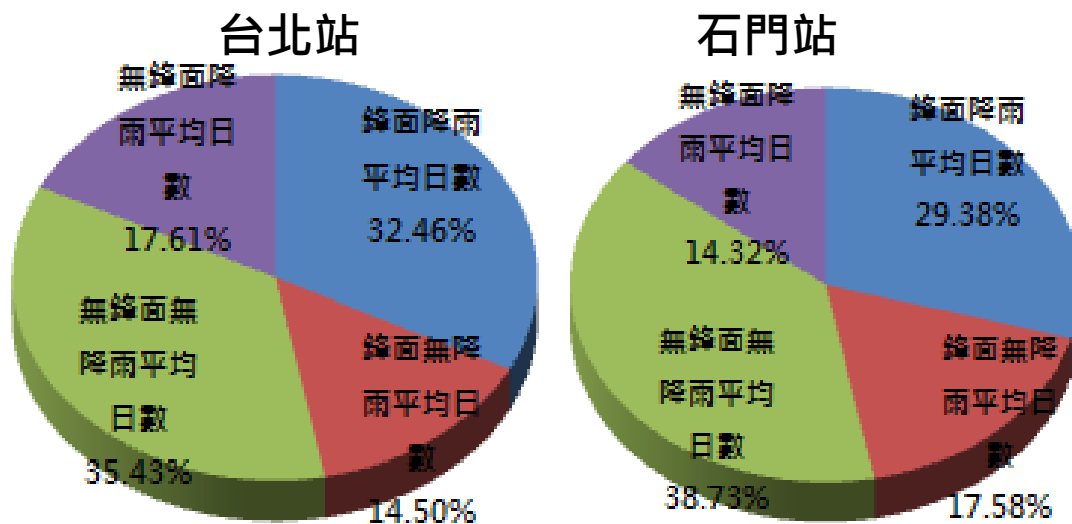


春季鋒面降雨約佔總雨量的75%，且有逐年遞減的趨勢

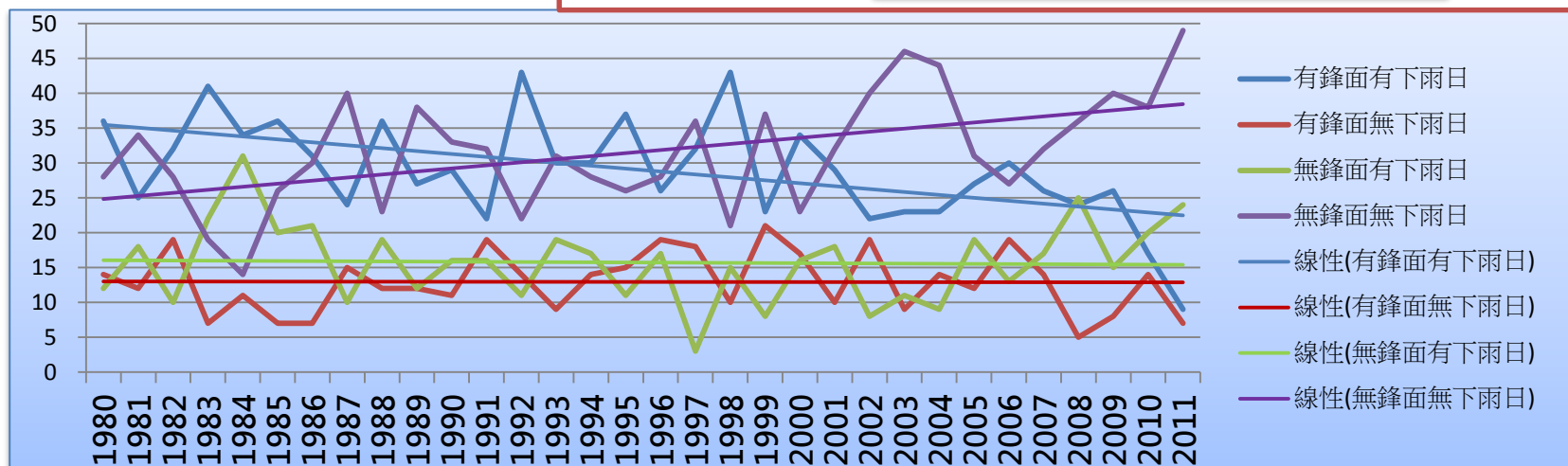
鋒面降雨分析 II



降雨情況區分



降雨日與不降雨日約各佔一半，無鋒面日數略多於鋒面影響日數。

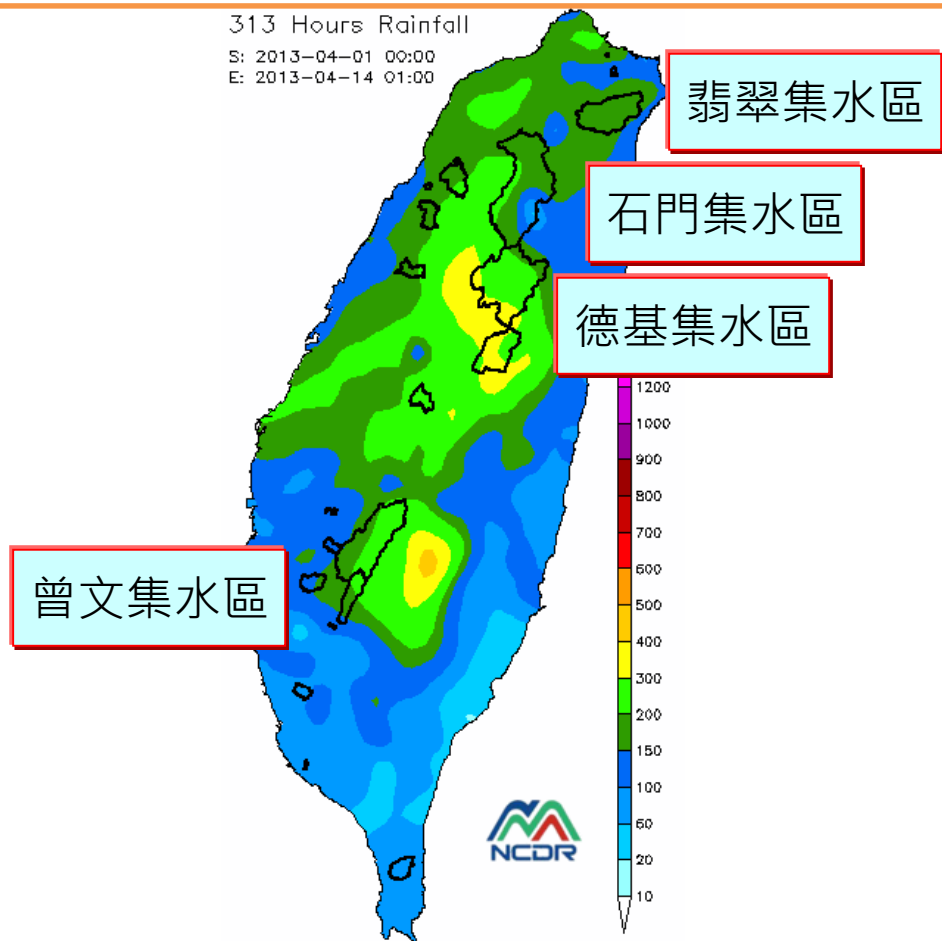


有鋒面有降雨的日數是明顯減少的趨勢，無鋒面無降雨的變化趨勢則是明顯增加。

Q4: 台灣春季是否有發生強降雨的機會?

春雨基本上都是綿綿細雨，今年春季發生小規模乾旱事件，二、三月降雨偏少，但在三月底四月初的幾次鋒面通過，造成的降雨使水庫水位得到補充。

2013 4/01 00:00~4/14 01:00 觀測累積降雨量



鋒面強降雨分析 I – 非鋒面大雨事件

大雨事件定義: 降雨量 > 50mm/day

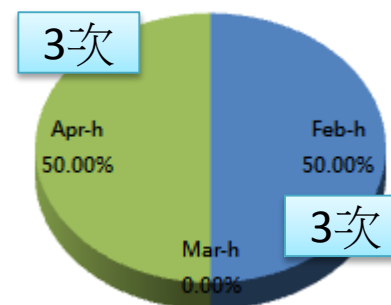
台北站(6)

年分	次數
1983	1
1988	1
1995	1
1998	1
2004	1
2005	1

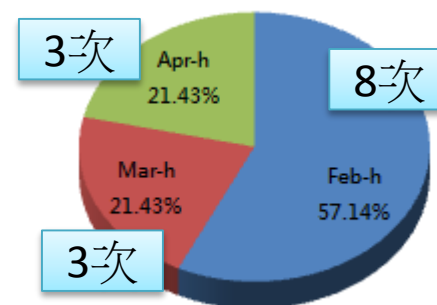
石門站(14)

年分	次數
1980	2
1983	3
1985	1
1988	1
2004	1
2005	1
2006	1
2010	3
2011	1

台北站在過去32年來發生非鋒面大雨事件有6次，其中三月份的次數為0，石門站在過去32年發生14次，其中以二月所佔比例最大。



台北站發生非鋒面大雨事件的月份主要在二月及四月

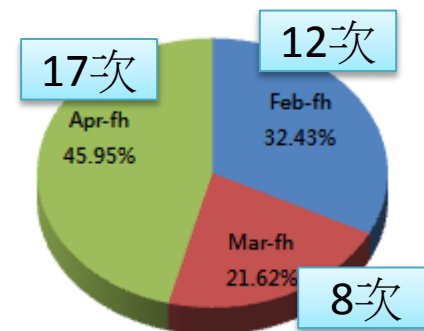
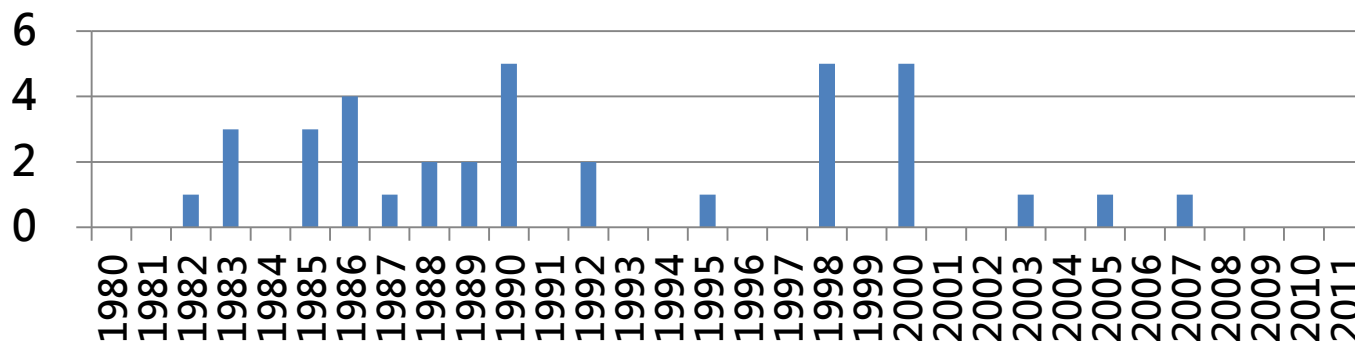


石門站發生非鋒面大雨事件的月份主要為二月

鋒面強降雨分析 II – 鋒面大雨事件

台北站(37)

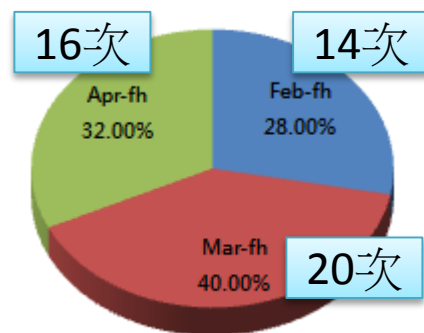
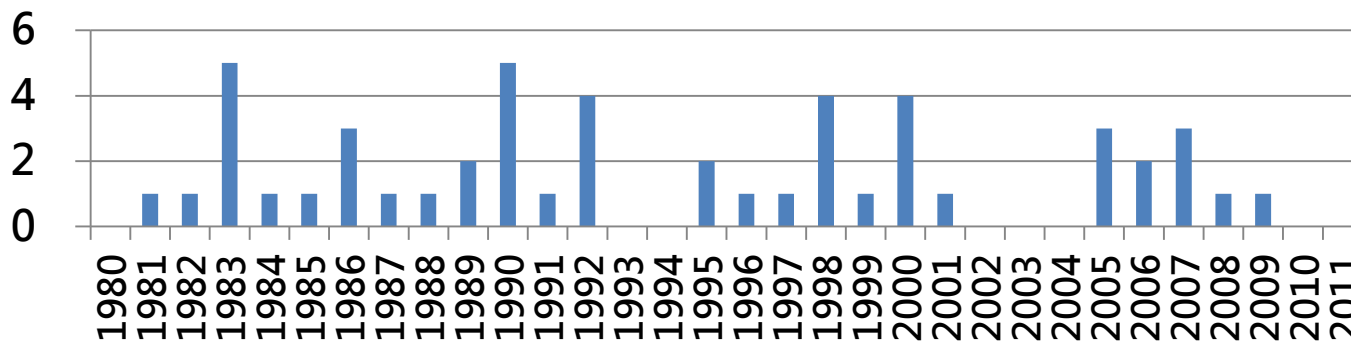
鋒面大雨總日數(> 50mm/day)



台北站發生鋒面大雨事件以四月所佔最多

石門站(50)

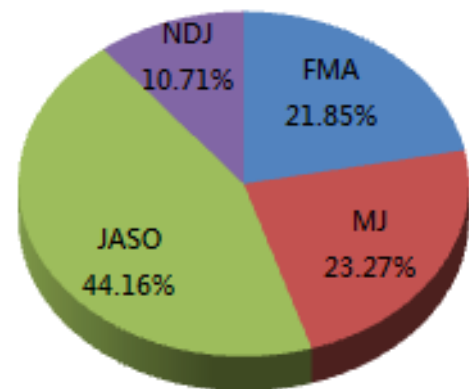
鋒面大雨總日數(> 50mm/day)



石門站發生鋒面大雨事件以三月最多

台北站在過去32年來發生鋒面強降雨事件共37次，其中以四月所佔比例最大。
石門站發生50次，其中三月所佔最多。

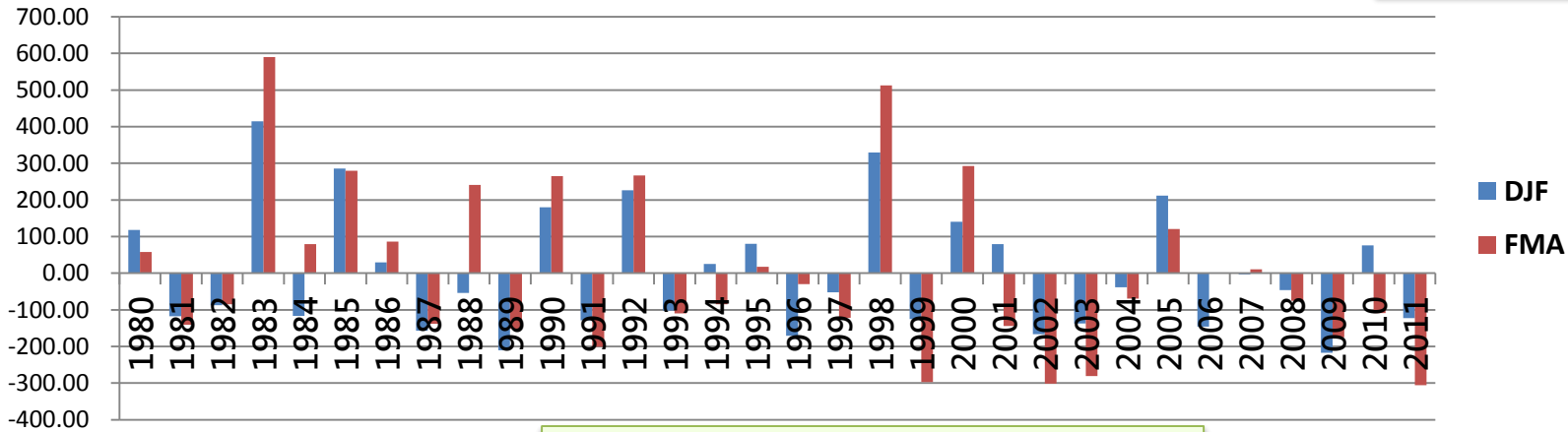
Q5: 冬季降雨與春季降雨的關聯性為何?



台灣的降雨季節分配以颱風為主，春季的用水是延續自前一年的冬雨，當冬季的降雨不足時，同樣也會對春季造成衝擊，出現乾旱的訊號，因此掌握冬季至春季之間的降雨變化特性相對重要。

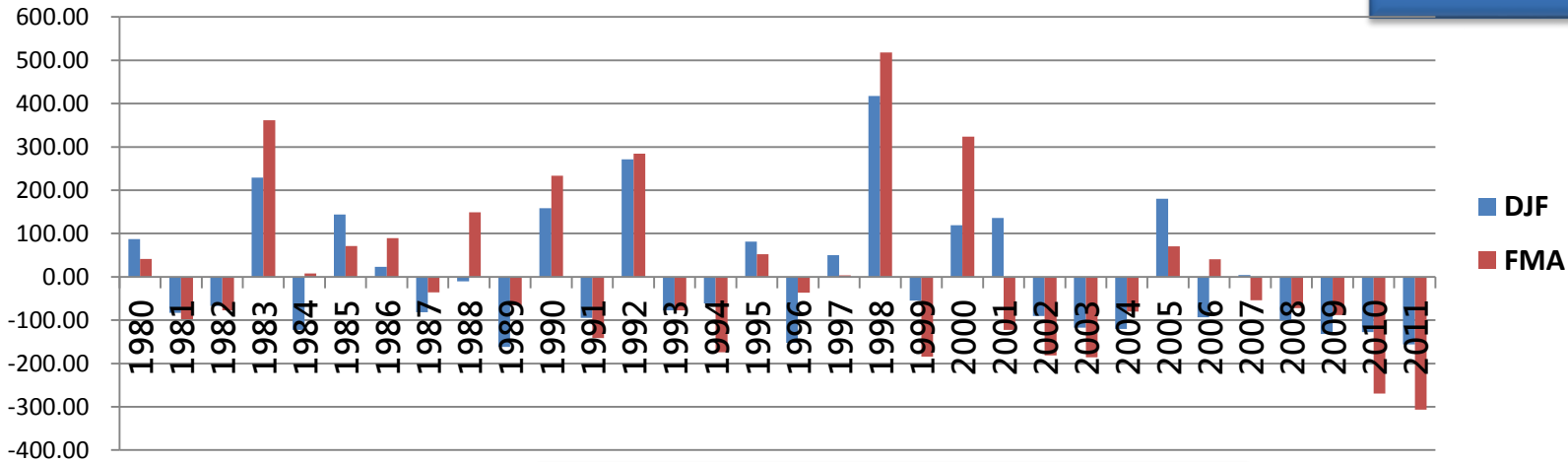
冬春季降雨距平相關性及降雨情況分析 I

Cor:0.83



1980-2011 台北站冬春季總雨量距平

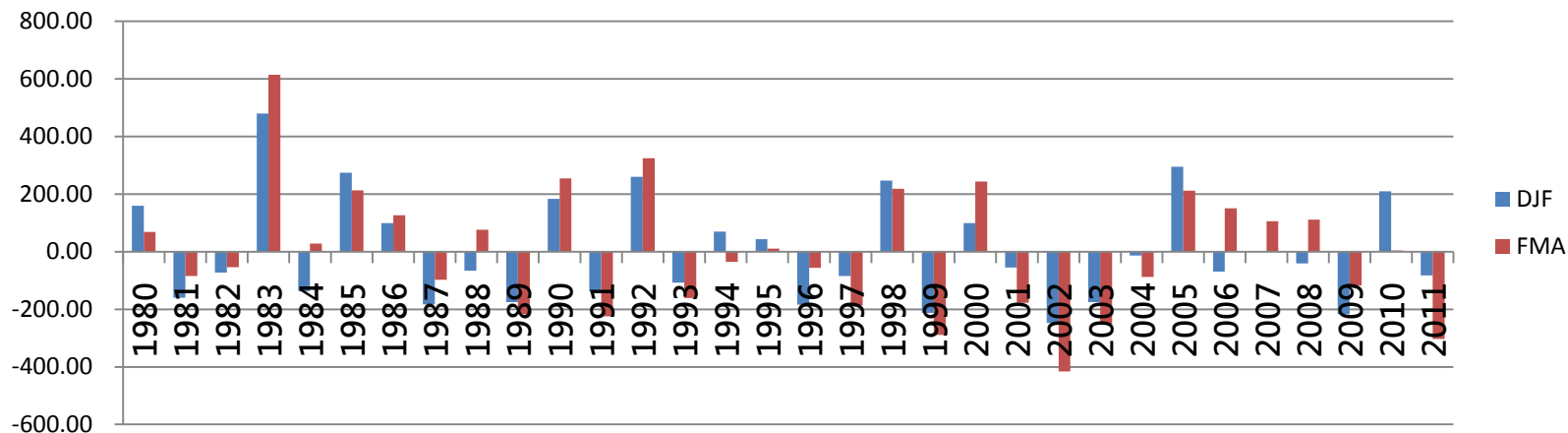
Cor:0.82



1980-2011 台北站冬春季鋒面總雨量距平

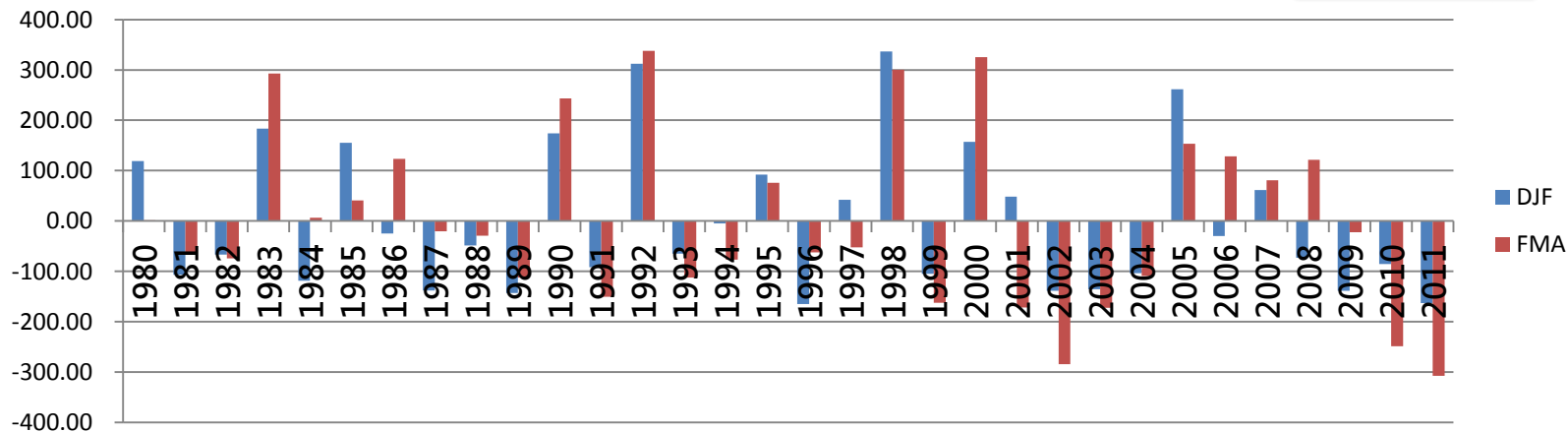
冬春季降雨距平相關性及降雨情況分析 II

Cor:0.84



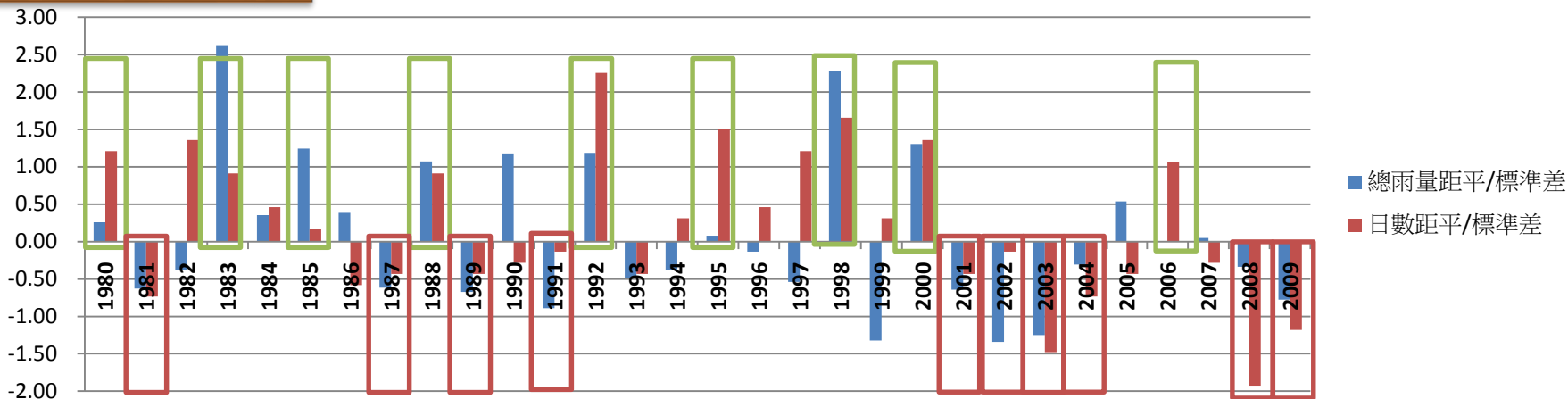
1980-2011 石門站冬春季總雨量距平

Cor:0.78



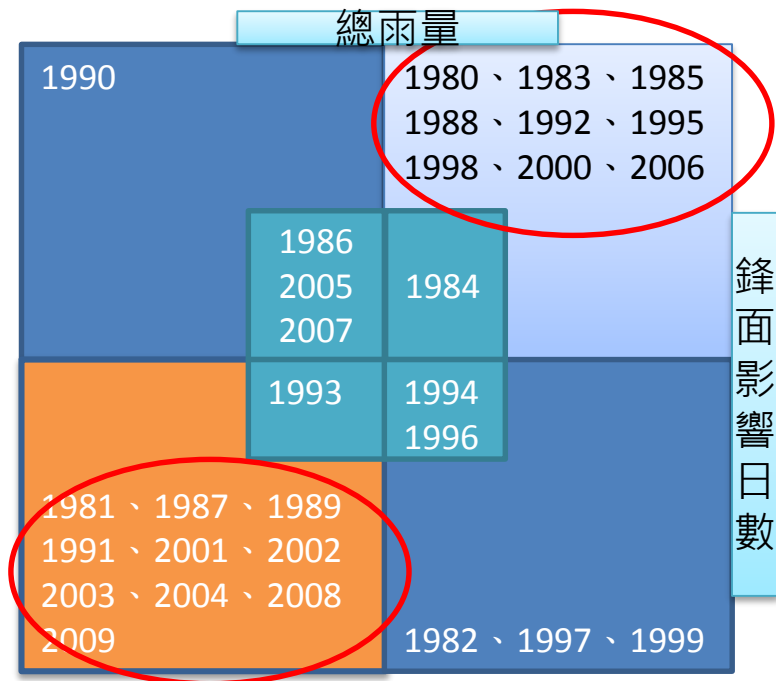
1980-2011石門站冬春季鋒面總雨量距平

標準化分析



乾濕年標準化分布

乾年及濕年的篩選標準是以鋒面影響日數與總雨量經標準化後的指數，同時大於等於正或負0.75即為篩選出來的個案年分，如右圖濕年有9個，乾年有10個。



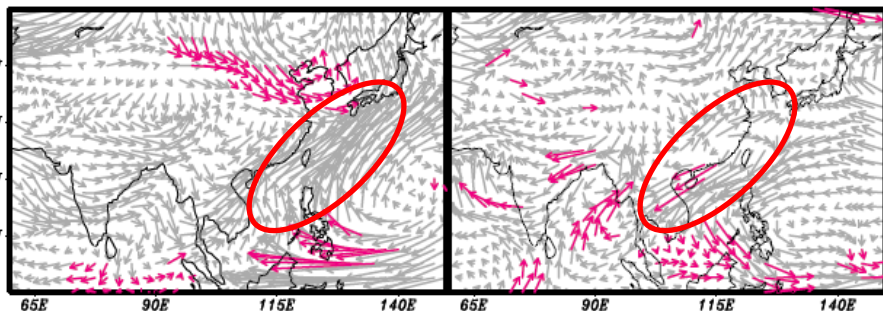
以標準差0.75為門檻，篩選出乾濕年樣本數

春季乾濕年多變數距平分析

WET

DRY

850vector

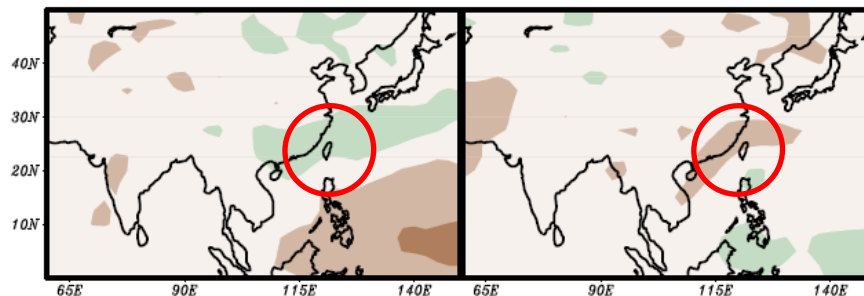


紅色:距平>2m/s

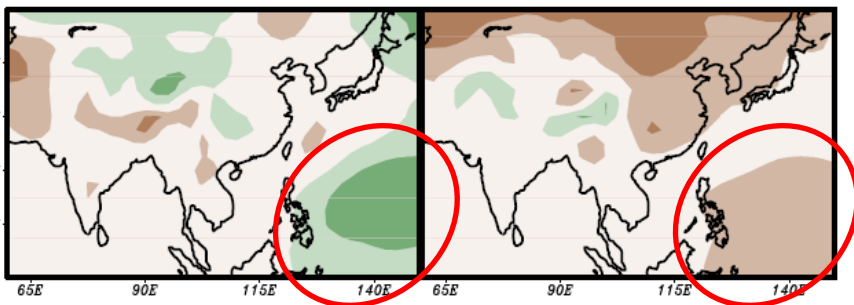
WET

DRY

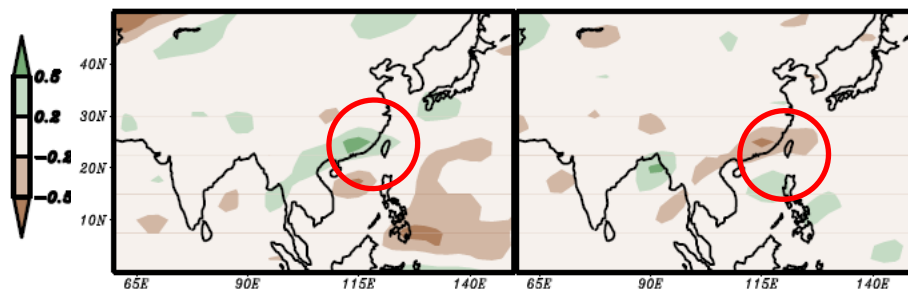
700RH



SLP



850Vor



若在台灣附近出現東北風距平較強、副熱帶高壓偏弱、相對溼度偏低及負渦度籠罩的情況下，則不利於台灣春季降雨。

總結

1. 春季降雨主要以台灣西北部及中部山區為主，總雨量佔全年約23%。
2. 春雨降雨在過去32年來的發展趨勢為逐年遞減。
3. 春季鋒面降雨約占春雨總雨量的75%，鋒面影響日數約47%，同樣有逐年遞減的趨勢。
4. 台灣春季發生強降雨的次數在過去32年的分析裡，台北站總共有43次，石門站有64次，其中包含由鋒面通過造成的有37次及50次。
5. 在水庫集水區發生強降雨事件的次數比平地略高，且主要集中在三月。
6. 春季降雨多寡的大尺度可能影響因子包含850hpa風場、海平面氣壓、700hpa相對溼度及850hpa渦度場等。
7. 鋒面影響日數似乎可作為未來乾旱監測時的監測指標之一。