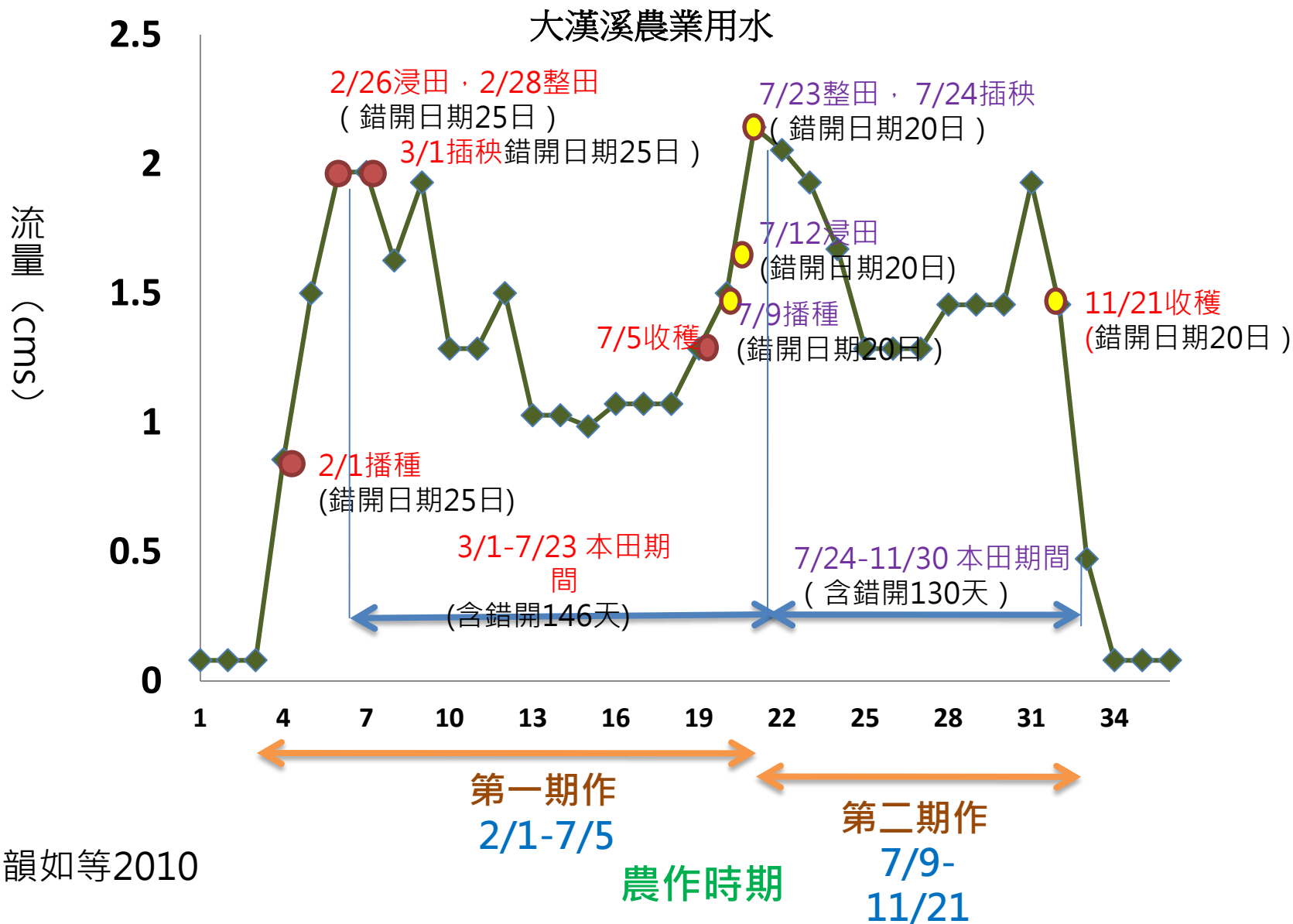




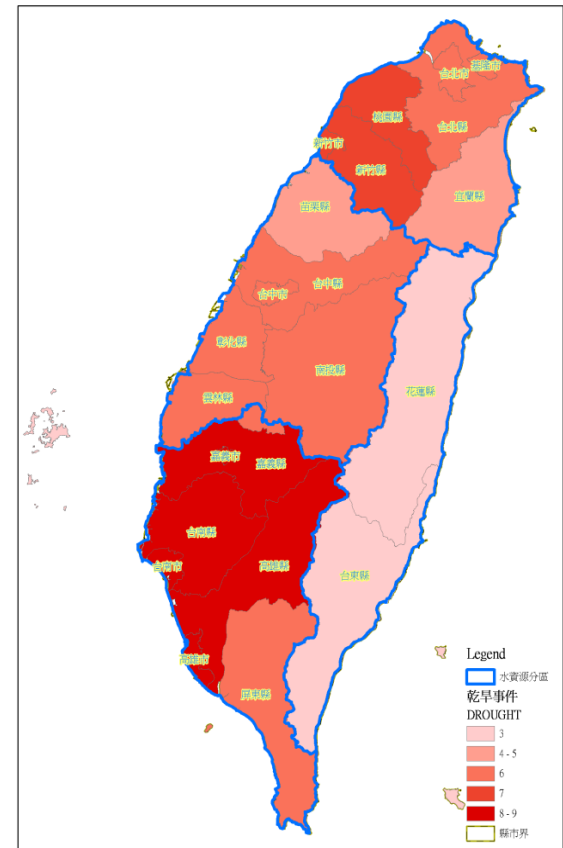
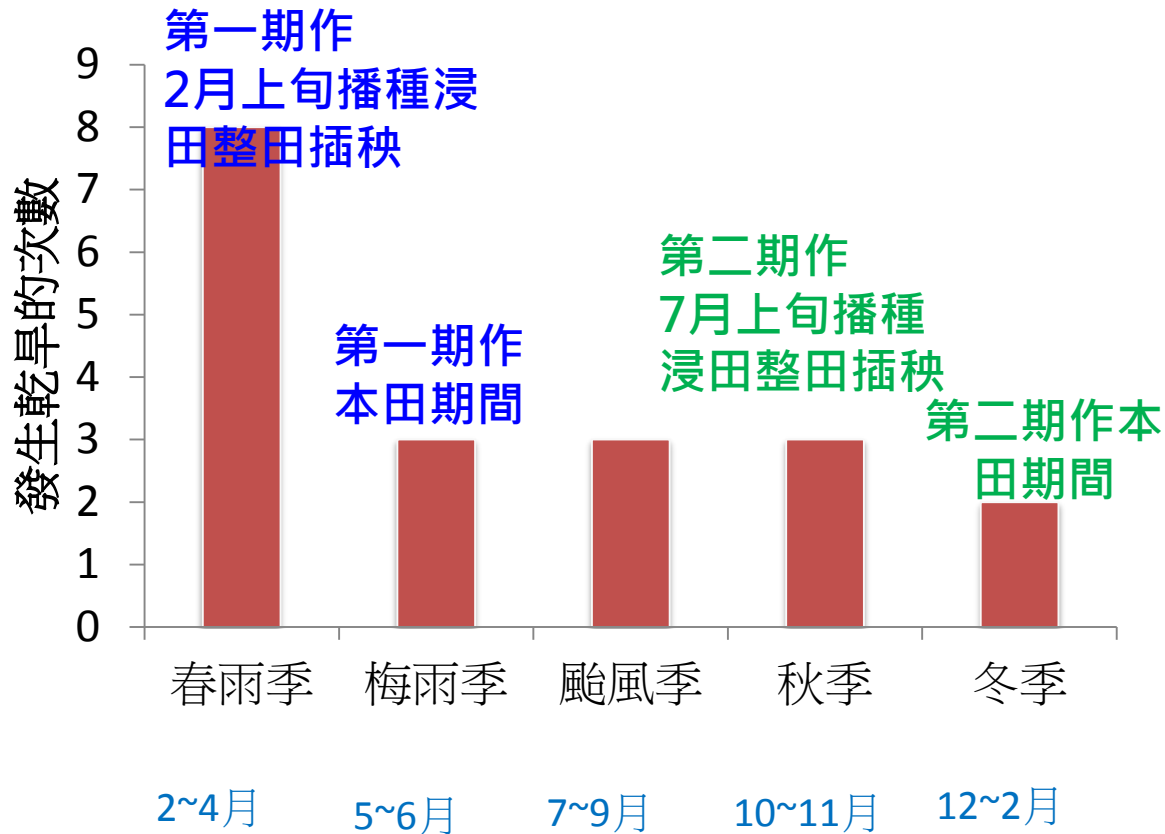
氣象資訊於旱災應變之應用

朱容練、林欣弘、吳宜昭、
林冠伶、陳淡容、陳奕如、
于宜強
2017.09.20

水資源季節性的變化-以農業用水為例



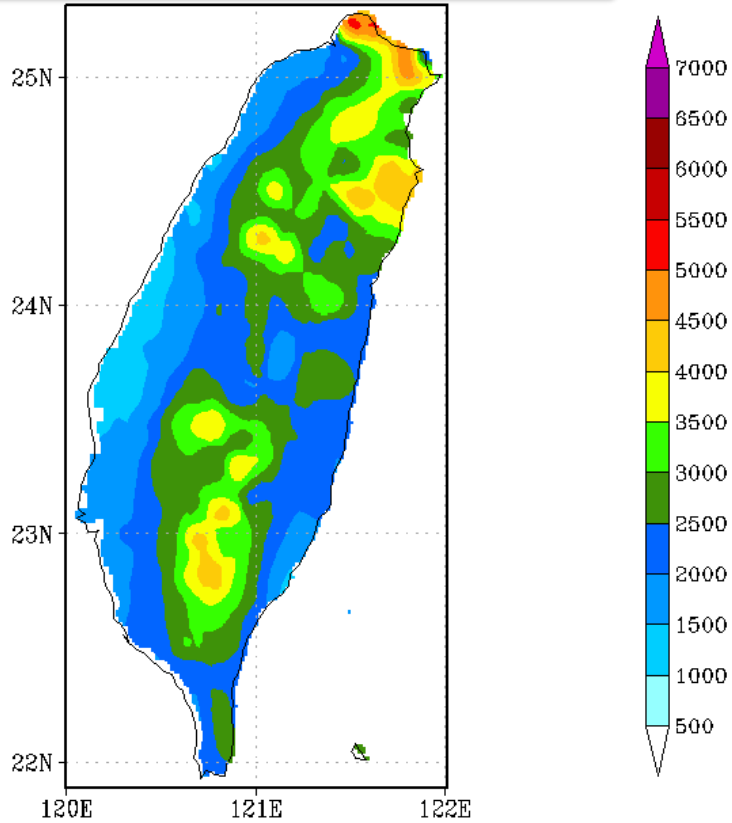
歷史乾旱



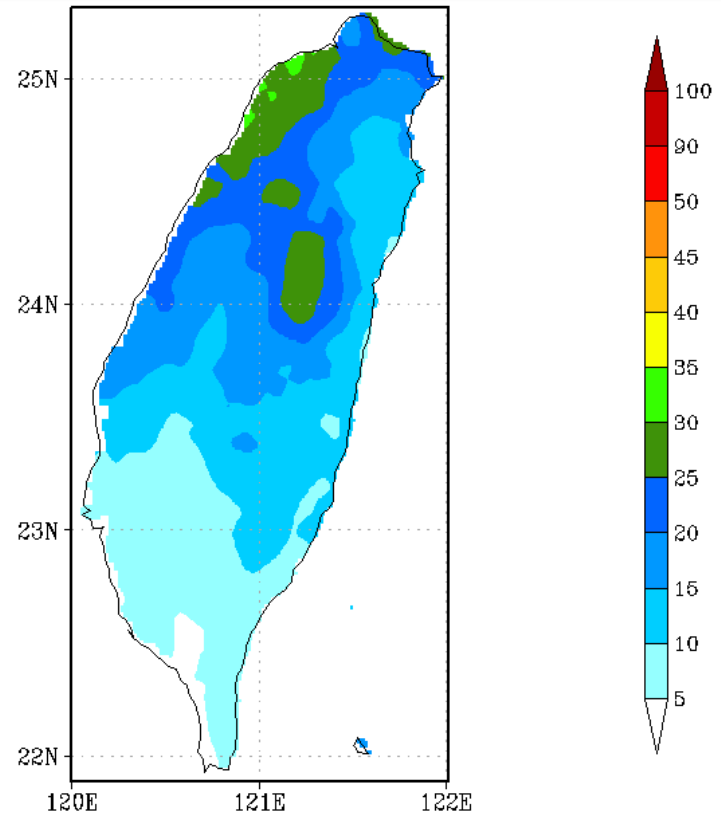
統計：1973~2006年

春雨對臺灣雨量貢獻

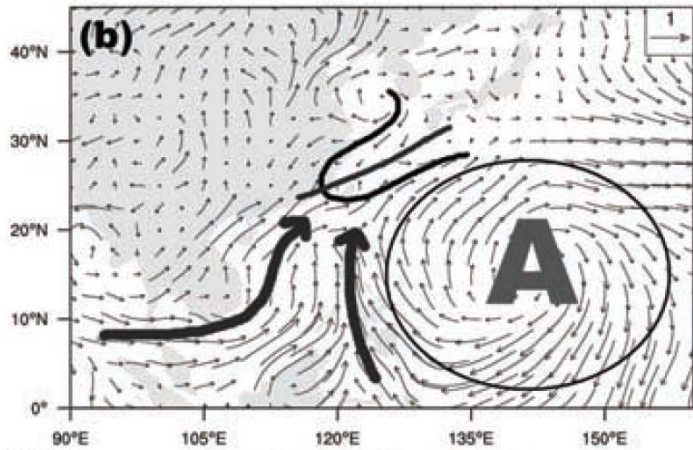
年平均量水量[mm/yr]



2-4月累積降水量佔全年降水量比值[%]

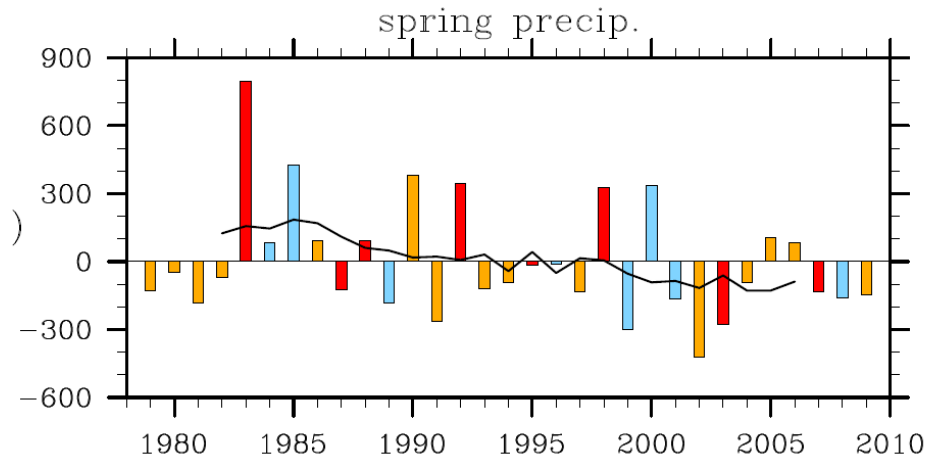
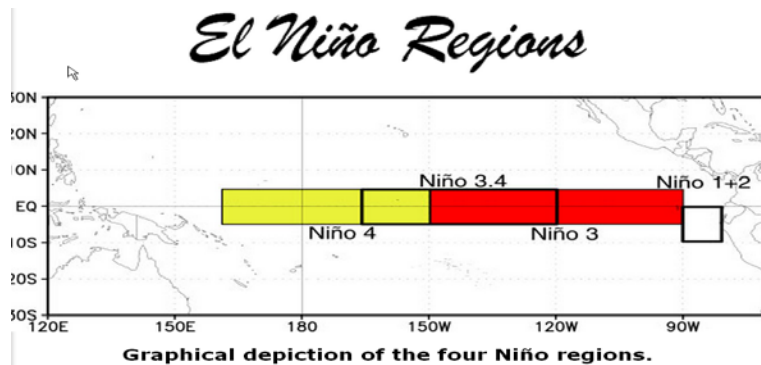
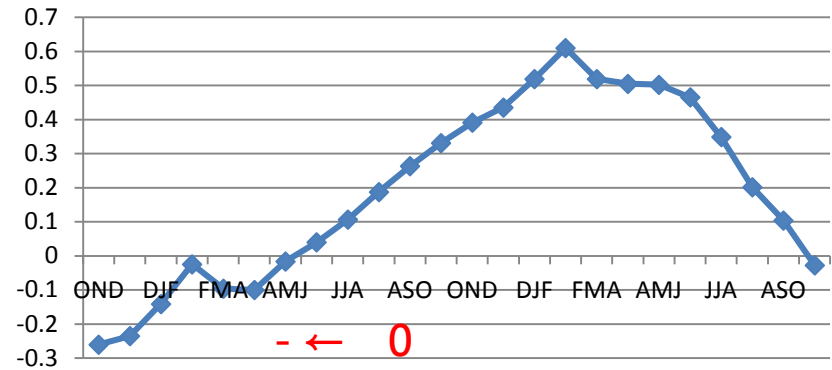


春雨與PDO、ENSO的關聯



Hung et al., 2004

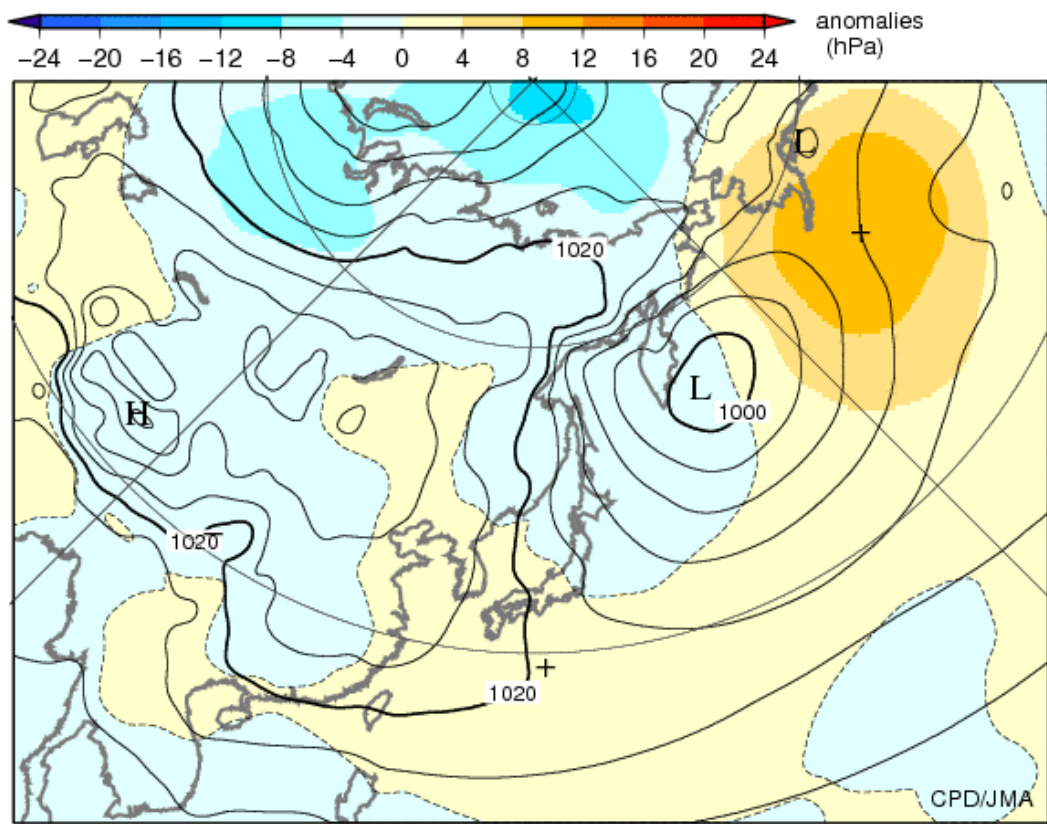
Cor. With Nino 1+2



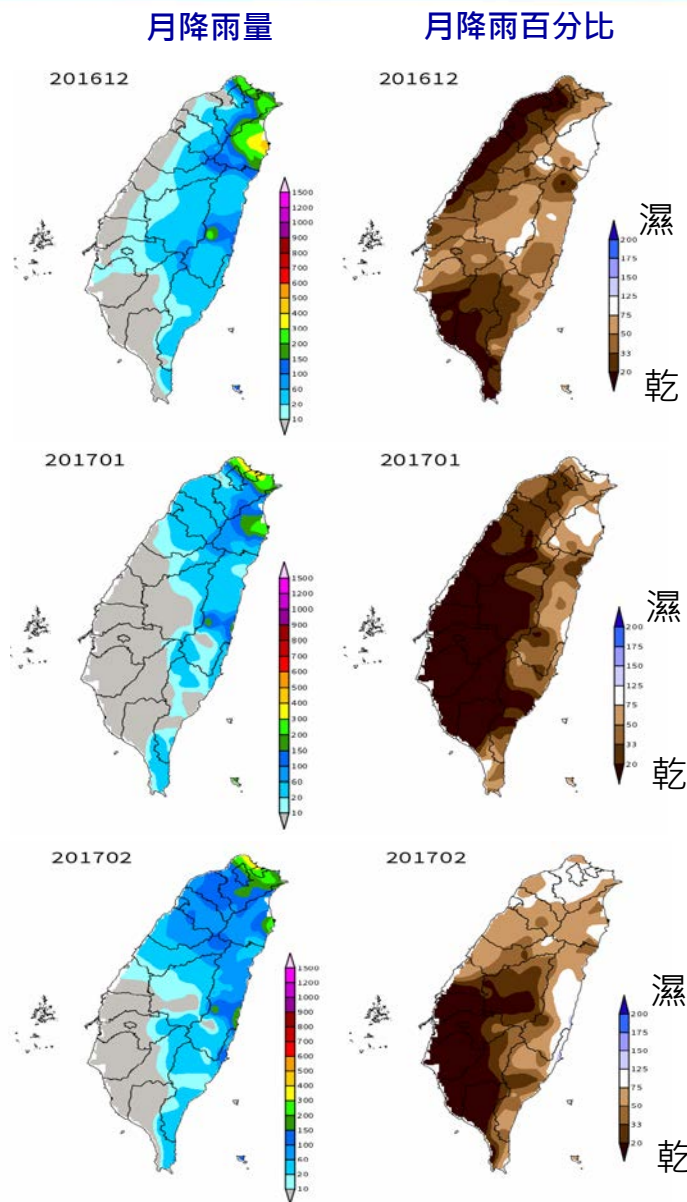
Chu et al., 2012

2017年初氣候條件分析

- 冬季**台灣附近高壓偏強**，導致台灣地區風向較偏東風。使得台灣西半部位於北風少雨區，根據月降雨分布，主要降雨多位於東半部
- 台灣西半部雨量明顯偏少，尤其是台灣西北沿海與南高屏等地區，雨量百分比均低於20%

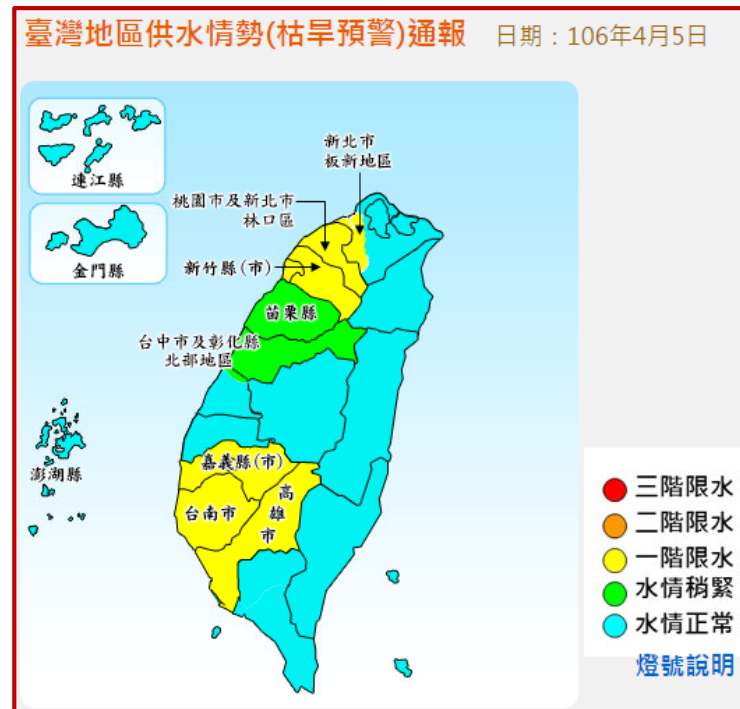


Three month mean sea level pressure and anomaly around Japan
(Dec.2016–Feb.2017)



旱象歷程與應變作為

- 由於台灣西半部去年冬季至今年春季降雨偏少導致水情吃緊。2/24起啟動旱災應變機制
- 3/1石門水庫灌區新北板新、桃園、新竹地區實施第一階段限水(黃燈)；苗栗、台中地區進入水情稍緊(綠燈)
- 3/20 高雄地區因高屏溪川流水不足實施第一階段限水(黃燈)；4/5 嘉義、台南因曾文水庫水位接近下限，實施第一階段限水(黃燈)
- 截至4/20 計有六區8個縣市實施第一階段限水(所謂第一階段限水夜間減壓，與公部門停止非必要用水)



現行操作旱災應變作為

- **現行旱災應變操作方式多以水資源分配與調度為主。**今年度開始跨區調度能力增加，使得不同水庫供水區可以相互支援，透過分配增加水庫可用水天數。以新北市為例，新板地區原為石門水庫供水區，今年起可以由翡翠水庫支援每日65噸民生用水，可以減少石門水庫缺水壓力，降低桃園與新竹地區限水風險
- **加強人工增雨(地面燃燒碘化銀、空軍執行空中人工增雨)之功效。**為了增加水庫進水量，在明顯降雨天氣系統影響水庫集水區時，需提早決策整備

可協助旱災預警應變面向

■ 彙整即時水情監測與預警資訊

彙整水利單位監測資訊，提供科學園區與一般使用者快速了解水情變化

■ 推估未來水庫水位變化趨勢，提供旱災操作整備資訊

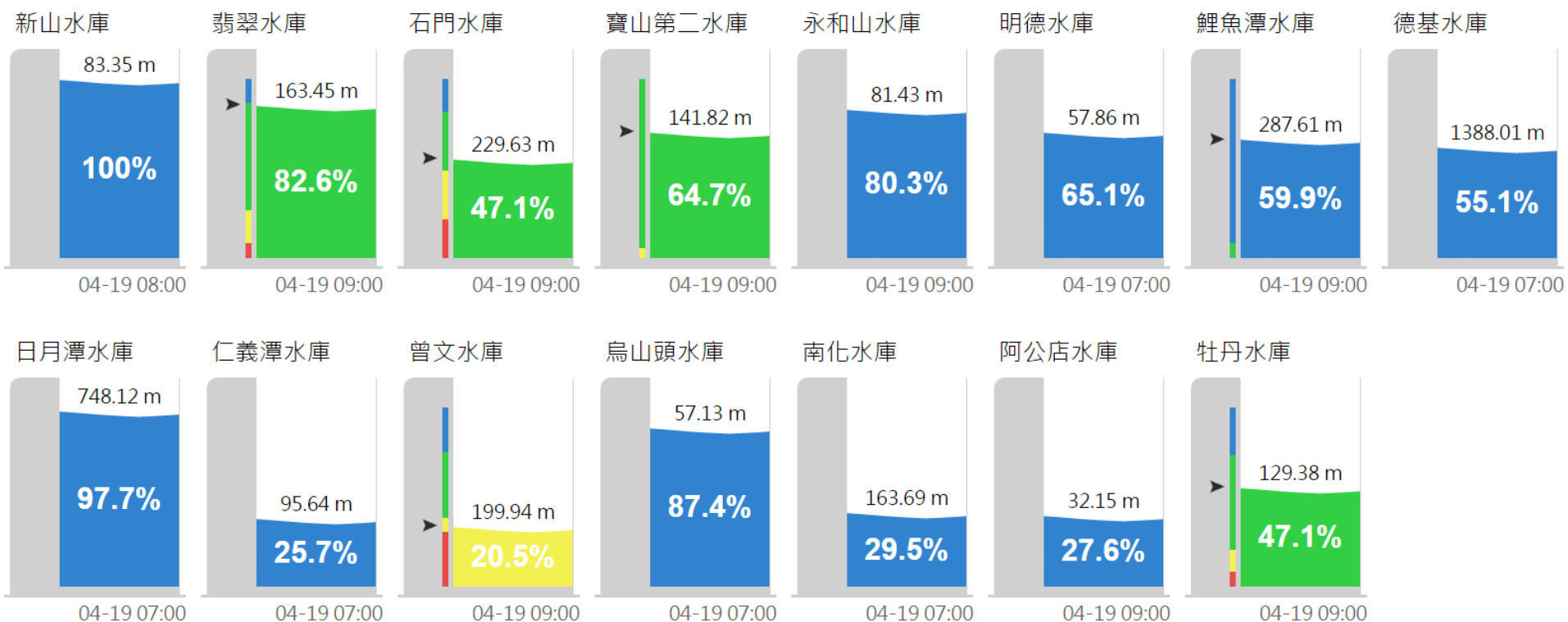
增長氣象雨量預報能力，推估水庫水位變化

■ 提供水位推估工具，評估旱災警戒燈號變化

配合現行水庫操作規線，開發操作所需的工具，了解未來警戒燈號變化

因應變得宜，全國水情逐漸趨緩

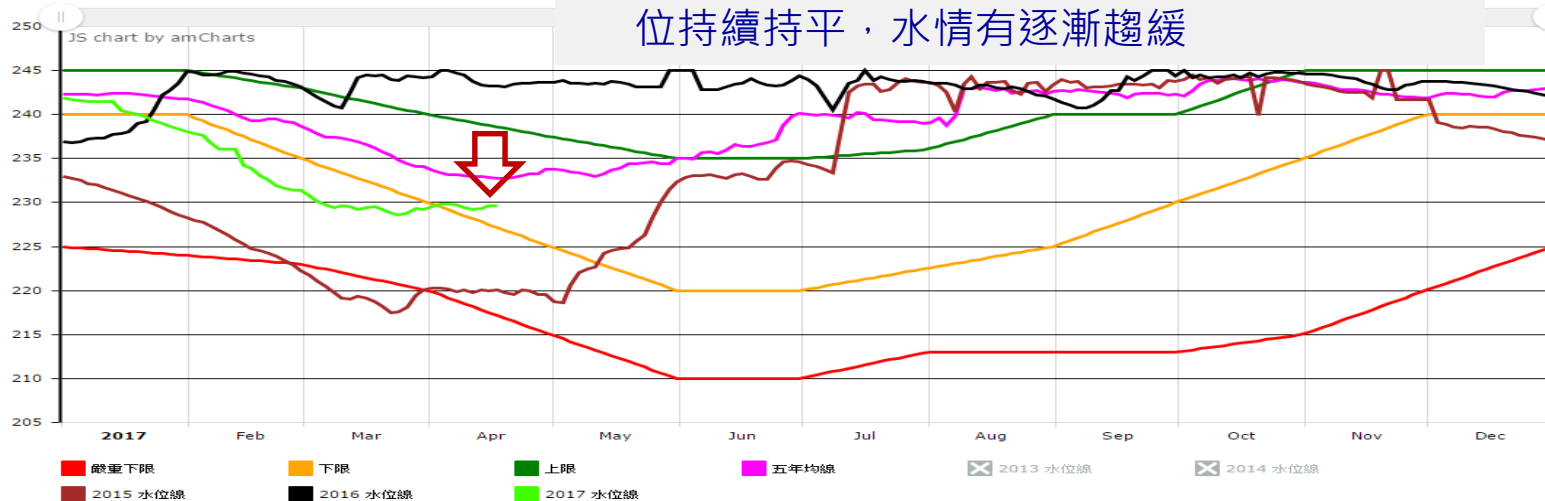
- 石門水庫目前水位229.6m，高於下限水位
- 寶山第二水庫水位141.8m，往五年同期平均線(145m)趨近中
- 曾文-烏山頭水庫目前有效蓄水量平歷史同期平均蓄水量(1.6億噸)
- 牡丹水庫目前水位129.3m，與歷史同期相當



水情分析 - II

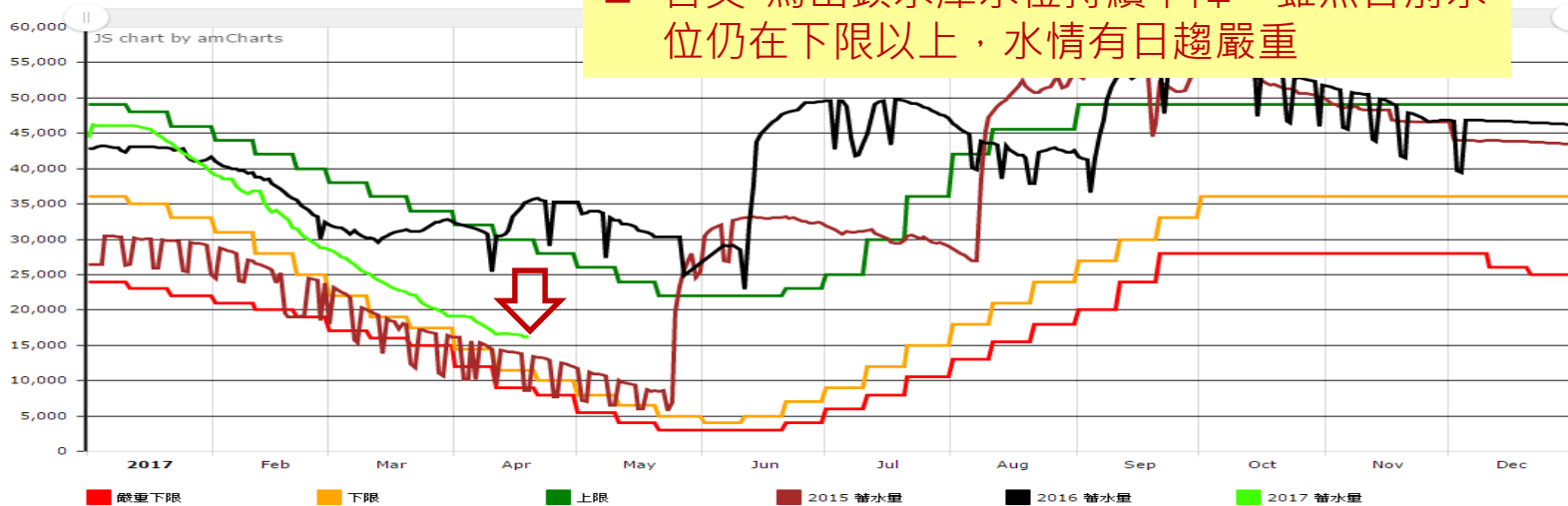
石門水庫水位線變化情形

■ 石門水庫水位於四月初已回到下限以上，水位持續持平，水情有逐漸趨緩



曾文-烏山頭水庫

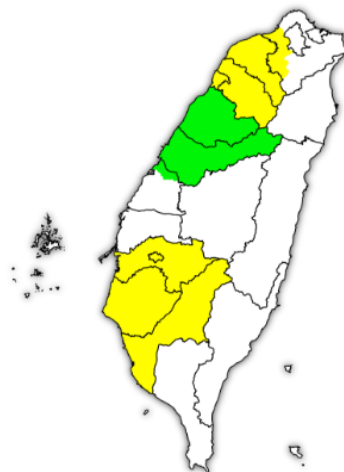
■ 曾文-烏山頭水庫水位持續下降，雖然目前水位仍在下限以上，水情有日趨嚴重



旱災預警燈號與即時水庫水情

水庫枯旱預警 2017-04-05

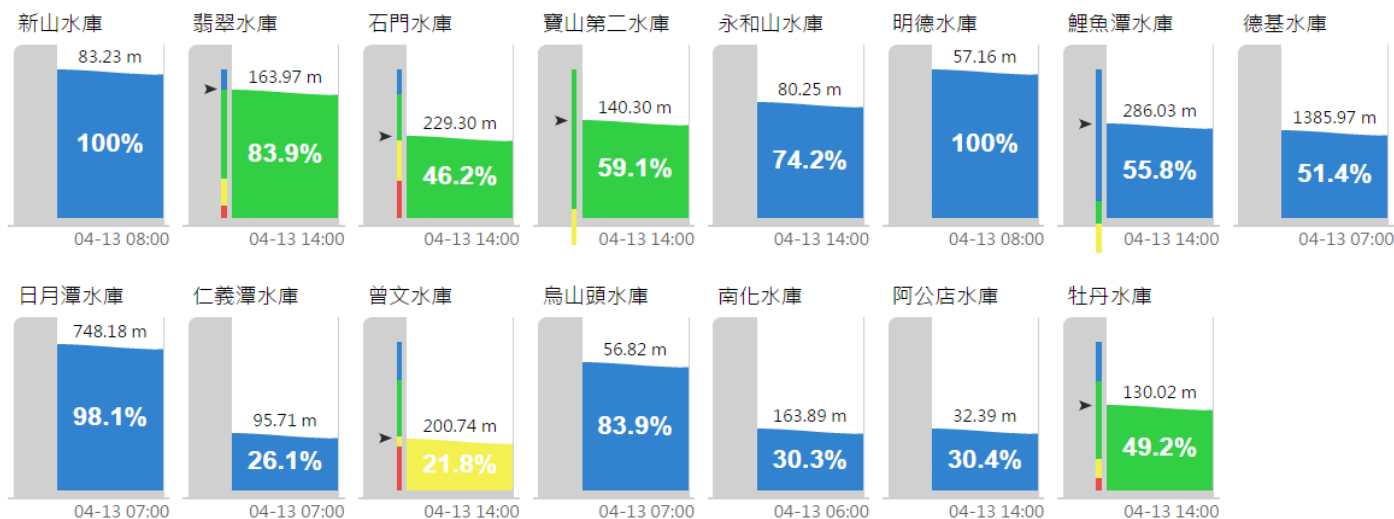
● 新北市板新地區	一階段限水 石門水庫(46.18%) & 翡翠水庫(83.88%)
● 桃園市及新北市林口區	一階段限水 石門水庫(46.18%)
● 新竹縣(市)	一階段限水 寶山水庫(59.08%)
● 苗栗縣	水情稍緊 永和山水庫(74.24%)
● 台中市及彰化縣北部地區	水情稍緊 鯉魚潭水庫(55.79%)
● 嘉義縣(市)	一階段限水 仁義潭水庫(26.10%)
● 台南市	一階段限水 曾文水庫(21.84%) & 烏山頭水庫(83.89%)
● 高雄市	一階段限水 高屏堰(42.00cms)



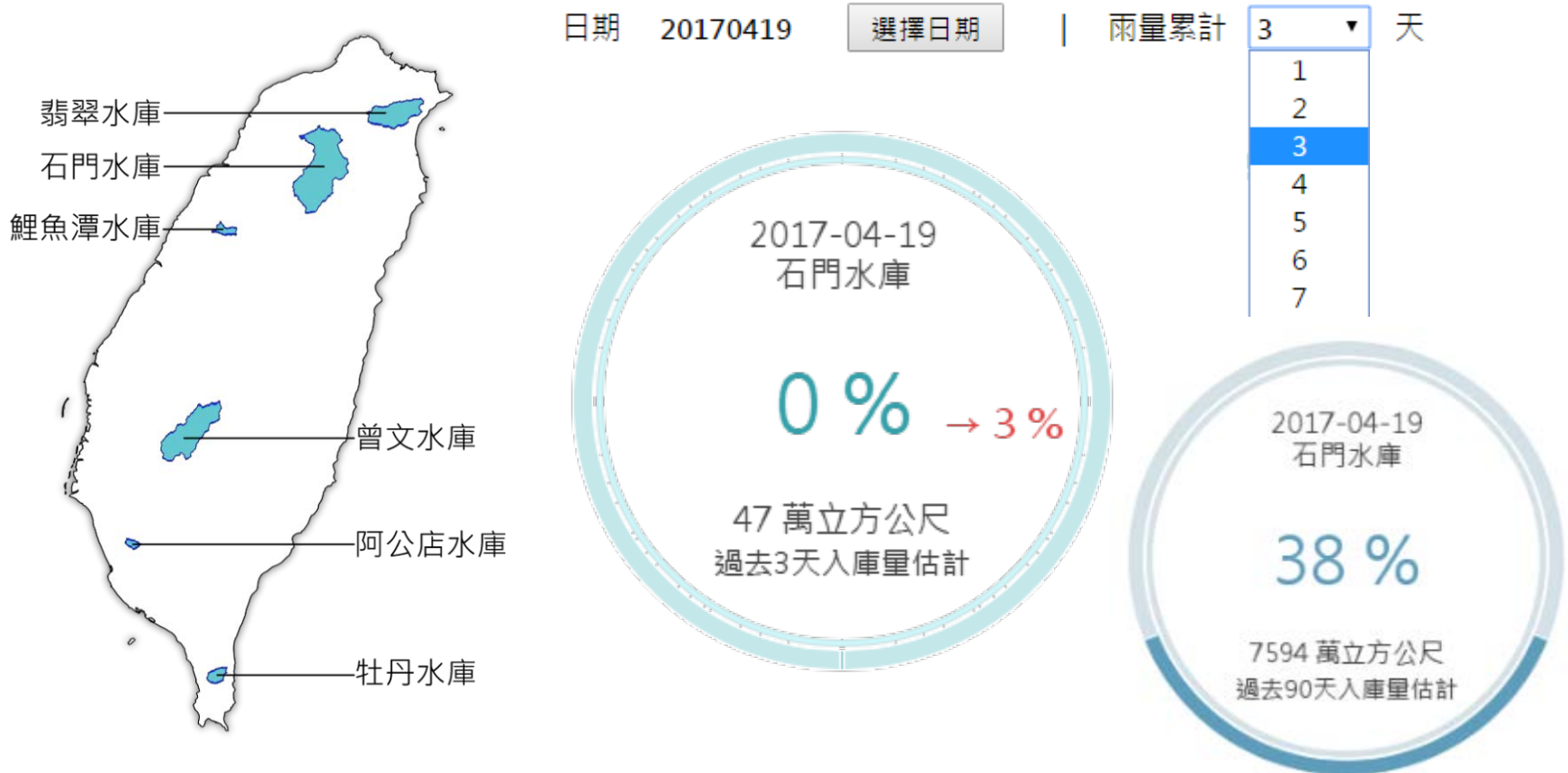
■ 彙整水利署管**15座水庫**，逐日水位變化資訊，及水利署發布**枯旱預警資料**，除了提供各縣市燈號外，並提供標的水庫水情即時變化

■ 4/5日**黃燈為六區**(8縣市)，**綠燈為二區**(3縣市)

水庫水位



集水區入庫流量快速推估模組

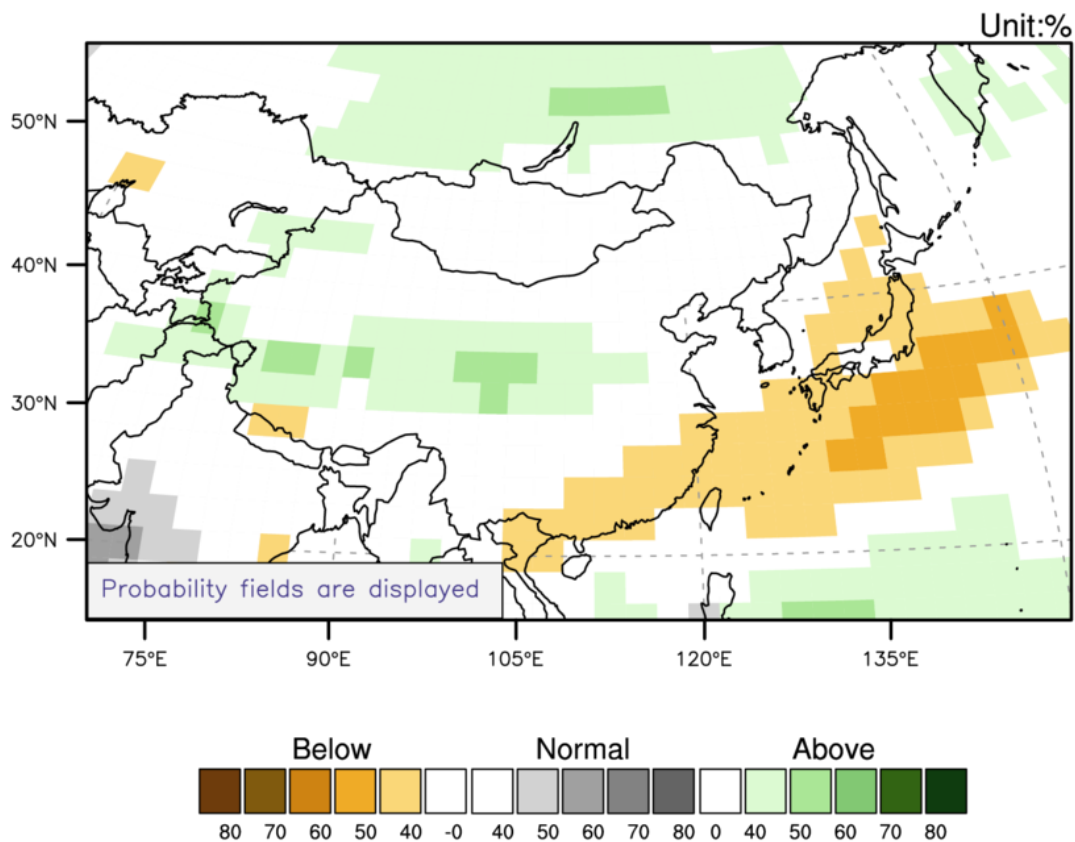


- 水庫集水區快速入庫流量推估模組，可即時監測每波系統性降雨對水庫蓄水之挹注量，目前系統呈現的水庫有翡翠、石門、鯉魚潭、曾文、阿公店與牡丹水庫，最長可推估過去三個月之入庫量
- 結合氣象局定量降雨預報資料，可推估未來24小時可能之入庫流量

乾旱發生前 預報何時會缺水

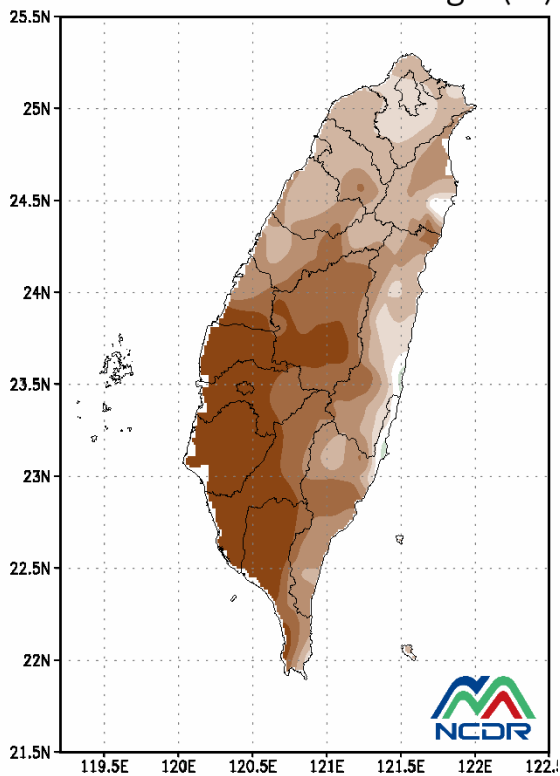
乾旱發生後 預報何時會下雨

Precipitation for February-April 2017

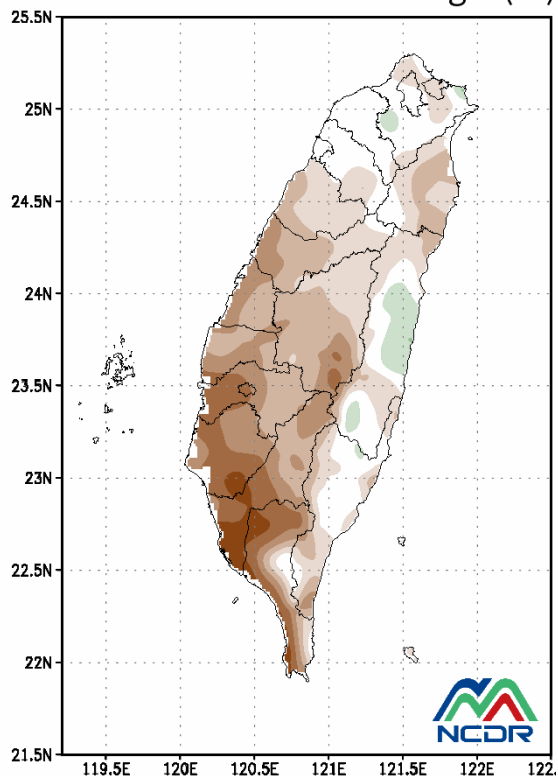


2、3、4月的觀測降雨百分比

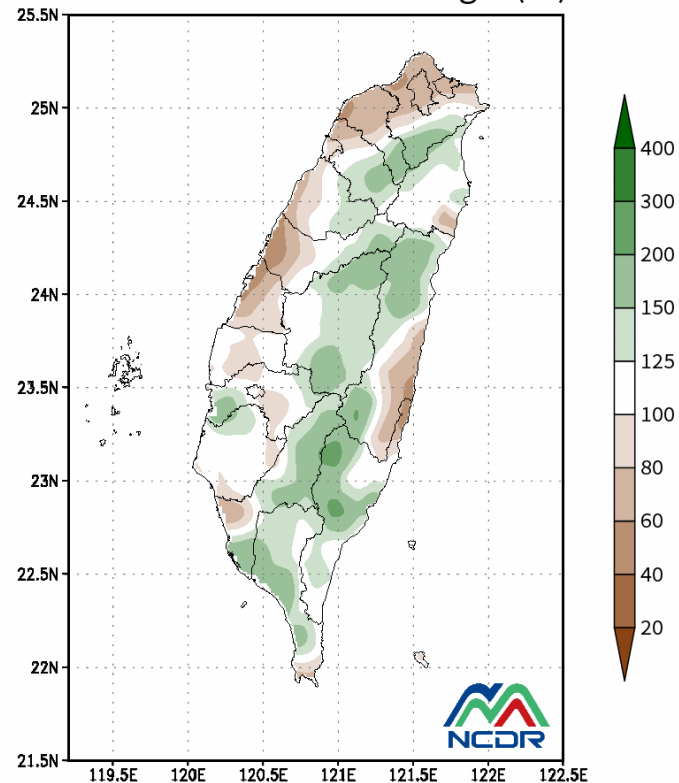
201702 Rainfall Percentages(%)



201703 Rainfall Percentages(%)

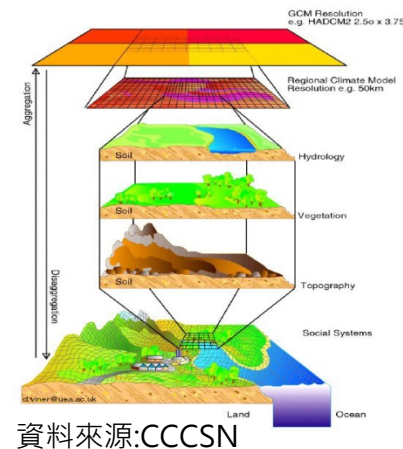


201704 Rainfall Percentages(%)



水庫集水區準雙周水情推估模組 - I

利用NCEP/GFS 15天氣候預報資料，以動力降尺度方式進行水庫集水區未來14天細緻化降雨資料產製

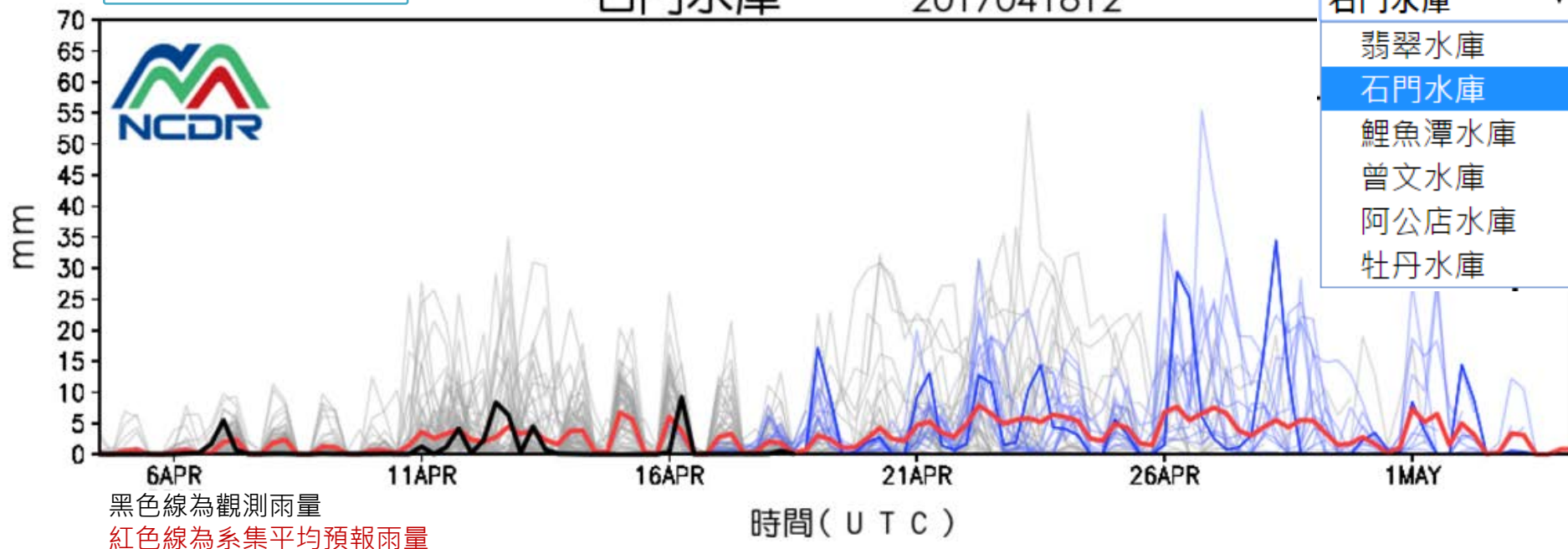


14天預報校驗

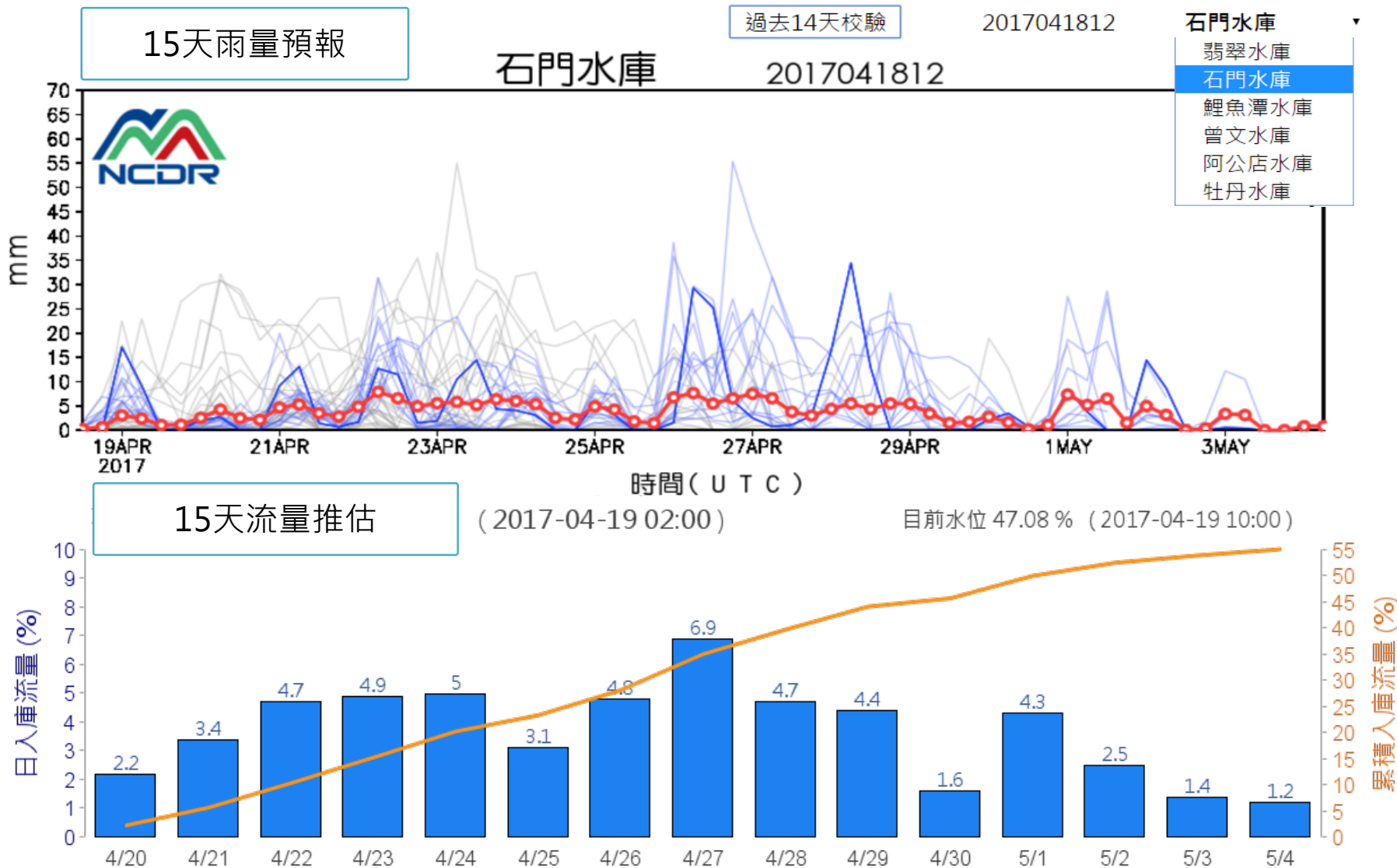
石門水庫

2017041812

- 石門水庫
- 翡翠水庫
- 石門水庫
- 鯉魚潭水庫
- 曾文水庫
- 阿公店水庫
- 牡丹水庫



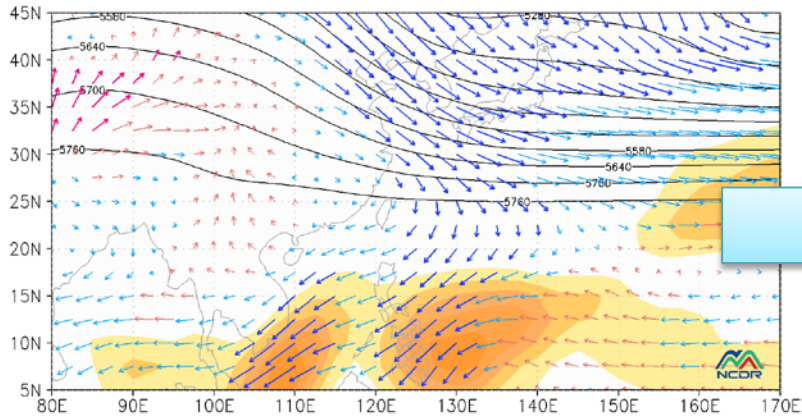
水庫集水區準雙周水情推估模組 - II



利用準雙周預報雨量進行水庫集水區未來15天之入庫流量推估

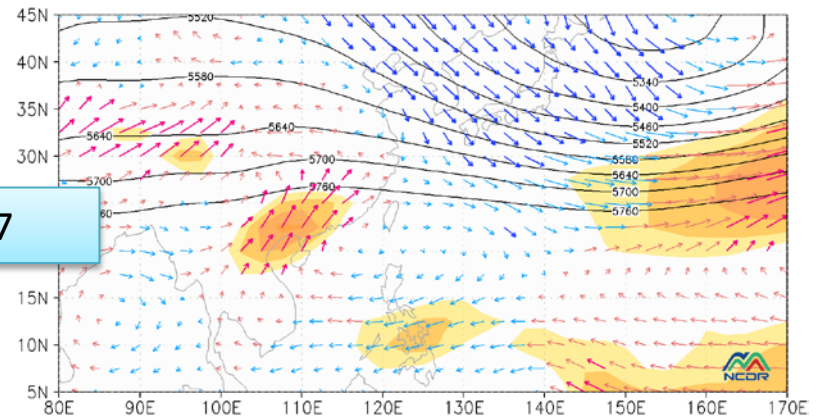
旬尺度氣候監測

NC 850U,V(vector) 850 qflux magnitude (shade) 500Height(contour)
08FEB-17FEB 2017

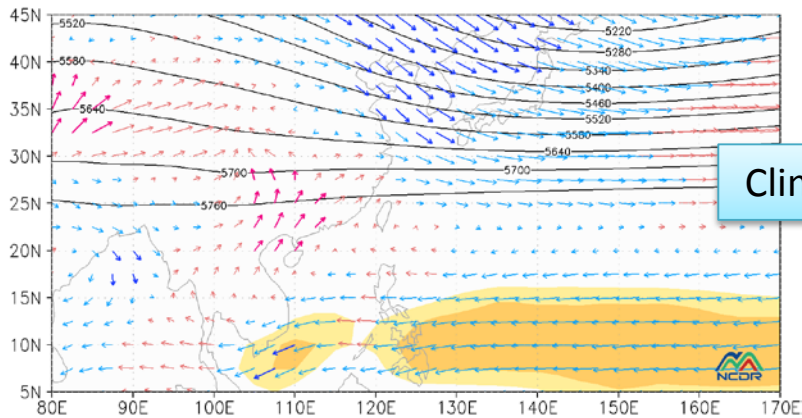


2017

NC 850U,V(vector) 850 qflux magnitude (shade) 500Height(contour)
08MAR-17MAR 2017

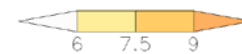
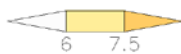
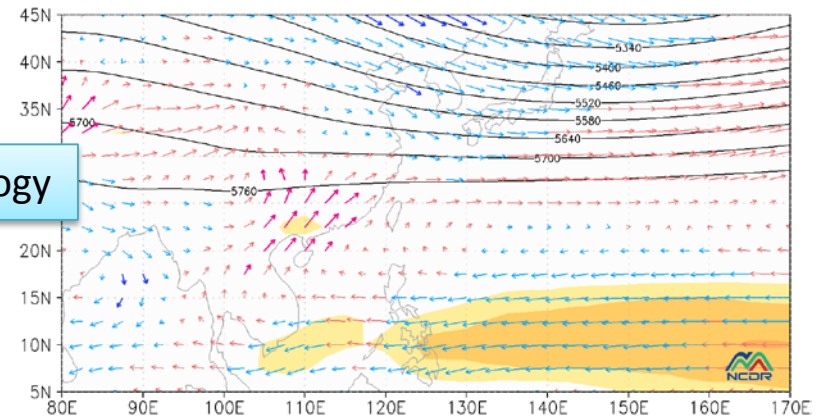


NC 850 U,V(vector) 850 qflux magnitude(shade) 500 Height(contour)
Climatology(1981-2010) 08FEB-17FEB



Climatology

NC 850 U,V(vector) 850 qflux magnitude(shade) 500 Height(contour)
Climatology(1981-2010) 08MAR-17MAR



<https://watch.ncdr.nat.gov.tw>

WATCH首頁

水庫枯旱

寒害農漁

綜整示警

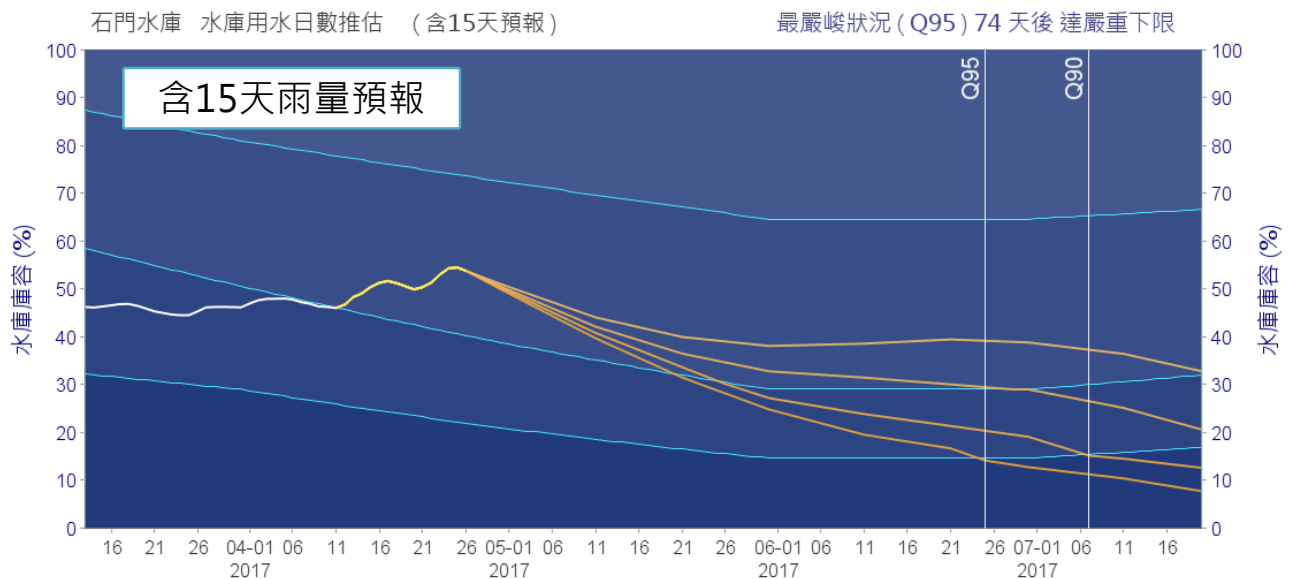
強風示警

土石流溪流

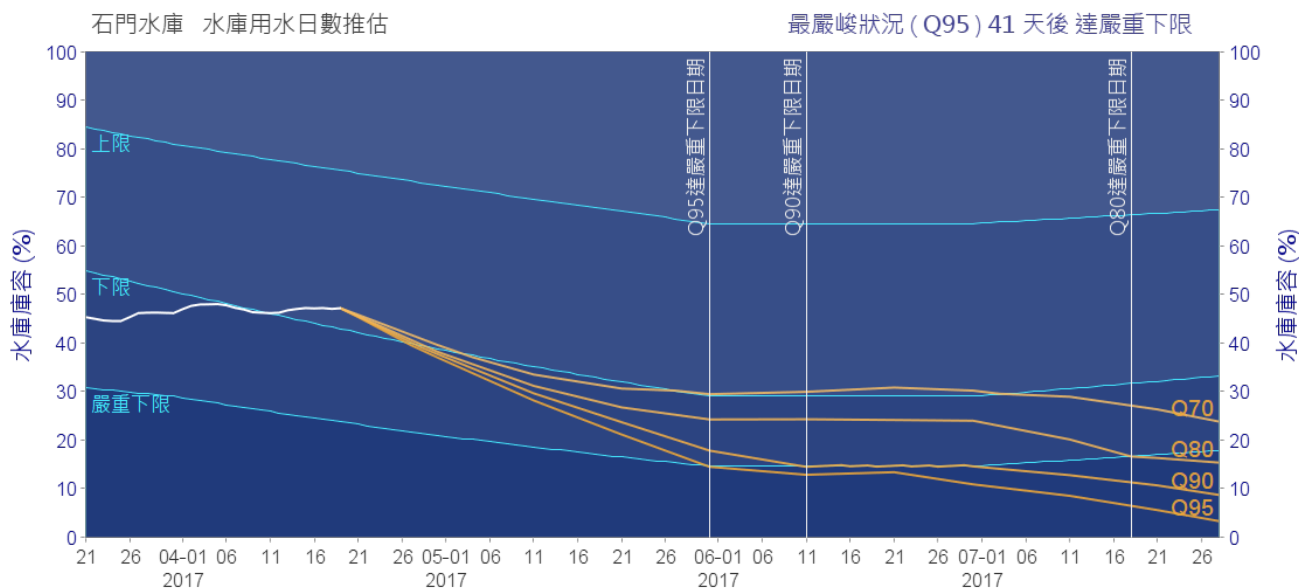
道路警戒

颱風路徑

未來工作 --- 用水天數推估模組



- 決策者可依實際水情，於系統調整灌溉用水與公共用水之供水比率，結合15天預報以及現行水庫流量之超越機率，進行可供水日數之情境模擬。



- 2017年乾旱事件，因天氣系統適時通過，補充降雨，以及應變策略得宜，使整起事件平安落幕
- 透過水情統計量的監測，可使應變人員清楚了解目前乾旱嚴重程度與影響區域
- 準雙周水情推估的資訊，將大幅提升乾旱應變之效能
- 有效整合氣象與水文資訊，將有助於掌握未來水情發展趨勢與制定因應策略



行政法人 **國家災害防救科技中心**
National Science and Technology Center
for Disaster Reduction

簡報結束