

石門水庫集水區豐水期氣象與水資源運用分析

姜欣妤 林士堯 朱容練 劉俊志 陳永明

國家災害防救科技中心

摘 要

雖然台灣地區雨量豐沛，但降雨的時間和空間分布不均，造成豐、枯水期顯著，因此水庫在調配水資源運用上扮演著極為重要的角色。台灣地區的 5 至 10 月為豐水期，11 月至翌年 4 月為枯水期，若豐水期挹注至水庫的雨量不如預期，將影響翌年第一期稻作的灌溉用水，若降雨持續不足，甚至將影響工業與民生用水。

本文針對石門水庫集水區進行研究，分析該區域降雨的氣候特徵，發現 10 月上旬為降雨大量挹注至水庫的最後時間點，且在水資源運用中，10 月的水庫蓄水量為翌年春天是否缺水的關鍵，因此亦針對 10 月上旬的降雨來源進行分析，期望有利於水資源運用規劃，並能提前預警水情不佳的情況，以利政府相關部會辦理抗旱措施。

關鍵字：石門水庫、降雨、水資源

一、 前言

臺灣歷史上曾發生多場嚴重乾旱，像是 2002 年、2009 年(黃等 2010)與 2015 年等(朱等 2015)，對農業、工業與民生用水造成極大影響。一旦發生乾旱，首當其衝的就是石門水庫，石門水庫由於淤積嚴重，目前的庫容量僅存兩億噸，且為提供農業、工業與民生用水的多標的水庫，石門水庫要供應用水端一年的用水量至少須滿庫 4 次。石門水庫目前供給桃園與新北市板新地區的公共用水，以及桃園地區桃園水利會與石門水利會的農業用水，每年 2 月桃園地區進入一期作整田期，此時農田需大量用水，若前年豐水期降雨不足，將直接影響農業一期作之用水。此外，在朱等(2016)的研究中發現石門水庫集水區累積降雨氣候值在 10 月上旬突然增加，因此本研究延續該研究，針對石門水庫集水區的降雨特性進一步分析，以期能有利於石門水庫水資源的調度與規劃。

二、 研究資料

本研究中使用臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫(Taiwan Climate Change Projection and Information Platform Project, TCCIP)所產製的全台日降雨資料，水平空間解析度為 5 公里，年份範圍為 1986~2015 年，針對石門水庫集水區(121.15° E~121.45° E、24.4° N~24.85° N)的降雨特性進行統計分析，計算該地區各旬降雨量之氣候值。此外，為進行石門水庫集水區之降雨歸因分析，採用歐洲中期天氣預報中心(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, ECMWF)所發展之 ERA-Interim 月資料與日資料，水平空間解析度為 0.75° X 0.75°，本文使用之參數場為：海平面氣壓場、比濕場與風場，針對臺灣地區大尺度環境場進行分析。

三、 結果與討論

本研究中分析石門水庫集水區各旬降雨量之氣候值(圖1)，發現10月上旬為大量降雨挹注至石門水庫集水區的最後時間點，10月中旬後即進入枯水期，對水資源操作而言，豐水期末水庫的水位是影響隔年春耕用水的關鍵，若此時降雨不充沛，可能造成隔年一期作面臨停灌休耕。

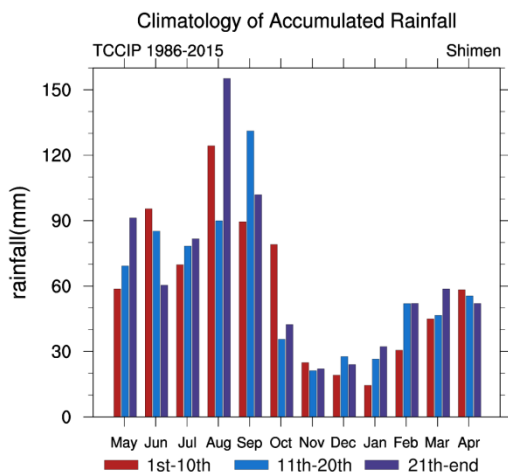


圖1. 1986-2015年石門水庫集水區各旬累積雨量(mm)之氣候值。

進一步分析1986-2015年10月上旬的降雨量(圖2)，發現30年中僅7年有較多降雨，而造成這7年10月上旬有大量降雨的原因為颱風與低壓環流(圖3)；然而，並非所有10月侵臺颱風皆會對石門水庫集水區造成大量降雨，本研究中統計了過去30年中10月上旬的侵臺颱風(表1)，發現僅路徑偏北的颱風或伴隨東北季風共伴效應的颱風會在石門水庫集水區造成大量降雨。由每年最後一個侵臺颱風時間(圖4)發現，最後一個侵臺颱風好發於9月下旬至10月上旬，雖然10月中旬以後，仍有颱風侵臺的可能，但數量較少且路徑不確定，未必會為石門水庫帶來大量降雨，因此，若當時水情不佳，恰逢有10月上旬侵臺颱風，應善加把握並於水庫適度儲水。

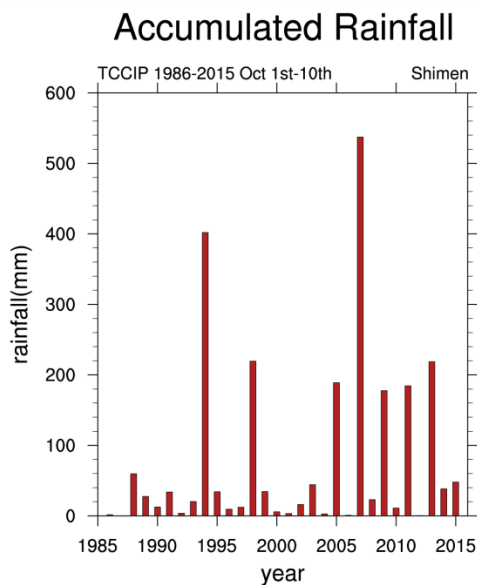


圖2. 1986-2015年石門水庫集水區10月上旬累積雨量(mm)。

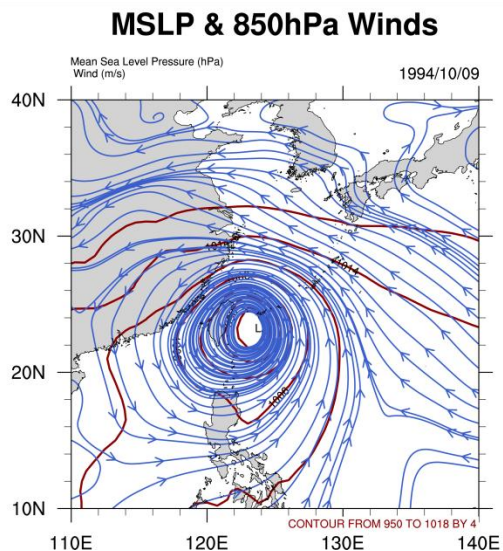


圖3. 1994年10月9日海平面氣壓場(hPa)與850百帕風場(m/s)，席斯颱風襲臺。

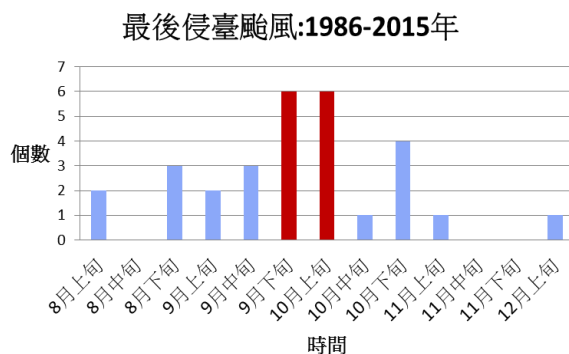


圖4. 1986-2015年每年最後侵臺颱風時間點。

10月上旬侵臺颱風		
時間	名稱	路徑
1991/10/2	耐特	特殊
1994/10/7-10/11	席斯	6
1999/10/4-10/9	丹恩	7
2005/9/30-10/3	龍王	3
2007/10/4-10/7	柯羅莎	2
2009/10/3-10/6	芭瑪	特殊
2013/10/4-10/7	菲特	1

表1. 1986-2015年10月上旬侵臺颱風列表。

四、 結論

豐水期末水庫之水位是影響隔年春耕用水是否無虞的關鍵，對石門水庫集水區而言，10月上旬為大量降雨挹注至水庫的最後時間點，此時大量降雨的原因來自颱風與低壓環流，但僅第1、2、3與6類路徑的颱風或伴隨東北季風共伴效應的颱風，會

在石門集水區造成大量降雨。對水資源操作而言，汛期時水庫該儲水或放水，若操作不當可能面臨潰壩風險或缺水危機，經上述分析，若10月上旬水情不佳，恰有颱風襲臺，水庫應進行適度儲水操作，以確保隔年春耕用水無虞。

參考文獻

- 中央氣象局，颱風資料庫，<http://rdc28.cwb.gov.tw/>。
- 朱容練、朱吟晨、林士堯、劉俊志、陳永明，2015：2014-2015年乾旱事件概述，災害防救電子報，124。
- 朱容練、吳宜昭、林冠伶、姜欣妤、陳永明、于宜強，2016：2014/15、2015/16年台灣冬春季降雨及環流分析，2016臺灣地球科學聯合學術研討會。
- 黃柏誠、陳永明、朱容練、陳韻如、陳世偉、陳品妤，2010：2009年台灣乾旱事件研究。2010年天氣分析與預報研討會暨第五屆國際海洋大氣研討會論文集編，中央氣象局，658-663。