

2014-2015 年乾旱事件概述

朱容練、朱吟晨、林士堯、劉俊志、陳永明

國家災害防救科技中心 H4 極端氣候之災害風險評估與調適策略

摘要

台灣地區於 2014 年 9 月~2015 年 5 月間，歷經 9 個月的乾旱事件，造成約 4 萬多公頃的一期稻作停灌、工業用水減供 10%，以及部分地區民生用水供五停二的衝擊，其嚴重程度僅次於 2002/2003 年的乾旱事件，並引發許多輿論探討。其乾旱原因可能與 2014 年夏季降雨偏少有關。

一、前言

受到天然地形影響，台灣降雨空間分布不均且乾濕季分明，若豐水期(5 月~10 月)時水庫無法蓄存足夠水源，加上枯水期(11 月~隔年 4 月)時降雨偏少，易有乾旱事件的發生。在國內，旱災的發生，可定義為因旱象持續惡化，無法有效控制所造成的災害(經濟部水利署，2009)。經濟部水利署更於「旱災災害防救業務計畫」中以缺水率及

水情燈號來界定旱災的嚴重程度，作為後續旱災應變與決策的參考準則。

台灣地區於 2014 年 9 月~2015 年 5 月間，歷經 9 個月的乾旱事件，影響層面涵蓋農業、工業以及民生用水，其嚴重程度僅次於 2002/2003 年的乾旱事件。主管機關於乾旱期間召開多次抗旱應變會議，並罕見的提升至中央災害應變層級，跨部會協商用水調度等相關水資源應變問題。其後受惠於 5 月之梅雨鋒面，水庫蓄水量趨於穩定後，才結束此次之乾旱事件。

有鑑於此，本文將針對此次乾旱事件的發生始末以及應變過程進行闡述，文章大致區分成三個部份來探討，首先是此次乾旱應變歷程的描述，再者針對乾旱發生期間的水情與衝擊進行分析，最後則是討論。

二、 乾旱歷程概述

如圖 1 所示，受 2014 年颱風季降雨較歷史同期偏低影響，各區水庫入庫流量偏低，經濟部水利署評估秋冬季水情狀況之後，部分地區進入一階限水。然而為因應水情不佳，導致一階限水區域逐漸擴大的情勢，經濟部成立旱災應變小組，著手進行農業用水調度的協調作業，考量一期稻作用水在即，加上供水情勢日益緊張，應變小組先後

公告了多處農地停灌措施。並達成春節期間穩定供水之短期目標。

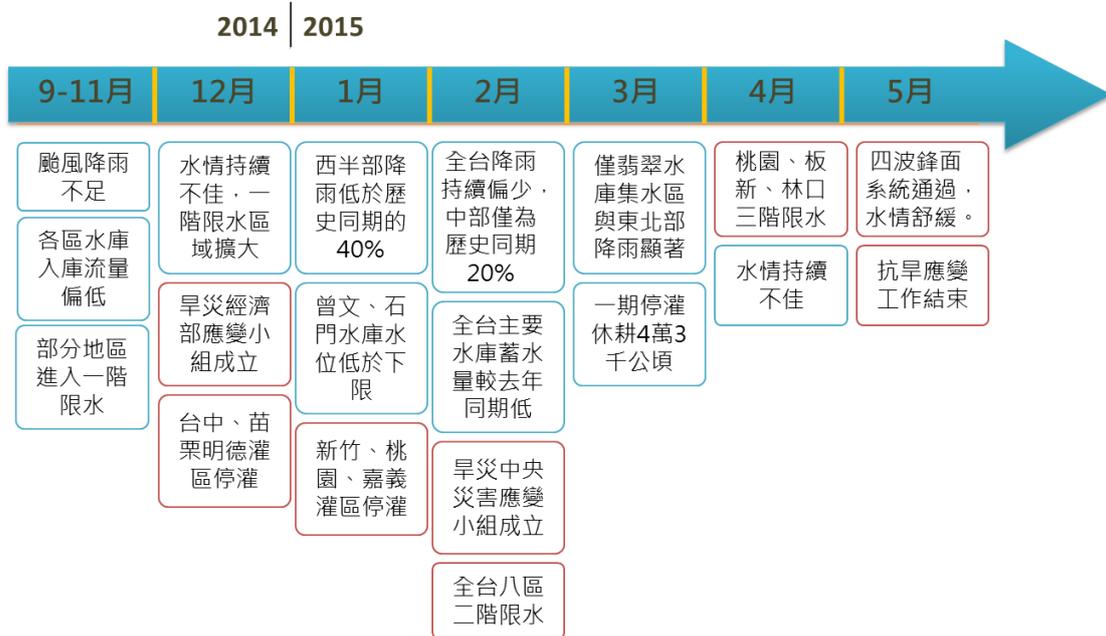


圖 1 2014-2015 年乾旱歷程圖

然而受到春季降雨不如預期影響，全台主要水庫蓄水量均較歷年同期低，用水調度需有進一步之作為。中央災害應變中心旋即於2月底成立，並宣布全台八區二階限水措施。三月份降雨除東北部地區以及翡翠水庫集水區降雨偏多之外，其餘各地降雨大多介於歷史同期平均之20%~40%之間。抗旱至此，總計停灌面積達4萬3千多公頃，為近十年來之最。

四月份水情持續惡化，石門與曾文水庫水位均於下限水位之下，其中又以石門水庫之水情最為嚴峻，為此，中央災害應變中心針對桃園、林口以及板新地區，實施供五停二的三階限水措施。所幸五月初

的四波鋒面通過台灣，帶來豐沛雨量，各水庫集水區均有顯著降雨，水庫蓄水量逐漸提升，歷時九個月之旱災應變因受惠於五月上旬的降雨終於結束。

三、 水情與衝擊分析

標準化降雨指數(Standardized Precipitation Index；簡稱 SPI)是監測與評估乾旱嚴重程度的重要指標之一(McKee et al., 1983)，當 SPI 呈現負值時即代表該區降雨較平常年少。由圖 2 可知，自 2014 年夏季開始，台灣地區開始呈現降雨偏少的訊號。連月不雨的情形，使台灣各水庫水位持續下降，至 2015 年春季，石門水庫蓄水量僅剩 22%，水庫水位位於嚴重下限之下(如圖 3)。所幸五月上旬四波鋒面系統通過，為全台水庫集水區帶來豐沛降雨。統計 2015 年 5 月 1 日~5 月 12 日累積雨量顯示(圖略)，五月上旬的鋒面降雨，翡翠水庫約 300mm、石門水庫 200mm、中部水庫約 70~110mm、曾文水庫 100mm 以及牡丹水庫 50mm 左右。

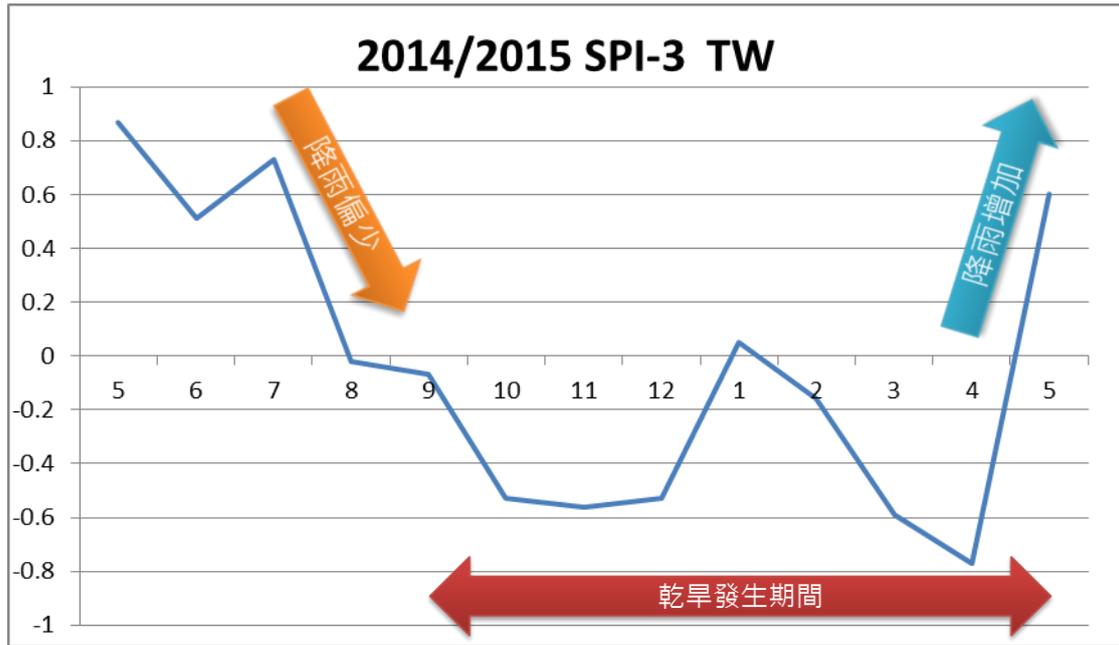


圖 2 2014 年 5 月至 2015 年 5 月標準化降雨指數 SPI(Standardized Precipitation Index，簡稱 SPI)之時序圖。

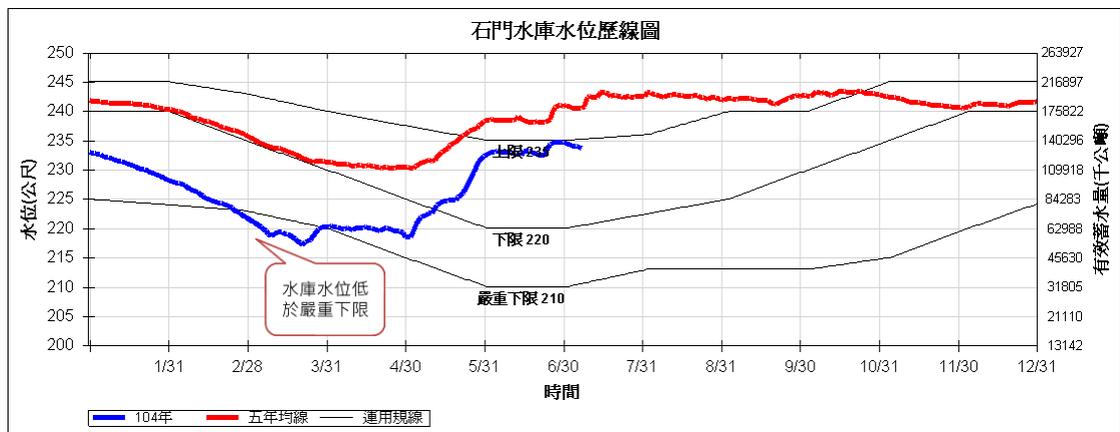


圖 3 2015 年石門水庫水位歷線圖

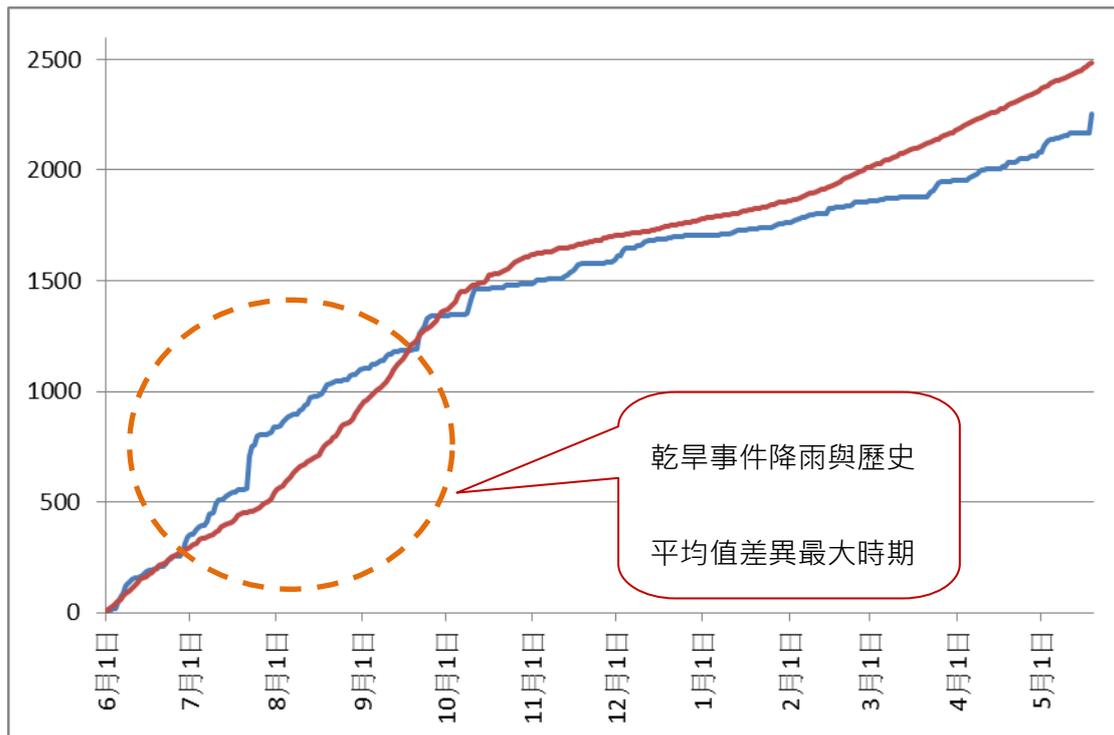


圖 4 石門水庫集水區 2014 年 6 月 1 日 ~ 2015 年 5 月 20 日與歷史同期累積雨量圖。圖中紅色線代表歷史同期平均累積值；藍色線代表 2014 年 6 月 1 日 ~ 2015 年 5 月 20 日之累積雨量。

全台主要水庫於此次事件中，以石門水庫的水情最為嚴峻。以 KRID(林與王，2007)降雨資料分析石門水庫集水區累積雨量發現，石門水庫集水區於 2014 年颱風季期間，僅麥德姆颱風通過期間之累積降雨量高於歷史平均值，十月份起累積雨量開始低於歷史平均，截至 2015 年 5 月 20 日為止，仍有 300mm 左右的降雨缺口。此外，由圖中顯示，2015 年起，累積雨量與歷史平均值之間略呈現平行走勢，意味著造成累積降雨減少的主要時間點不在 2015 年春季，推測可能

與 2014 年汛期(例如十月份)降雨偏少有關。

前次乾旱事件發生於 2011 年春季，當時中部明德和鯉魚潭水庫降雨僅歷年平均之 19%~39%，因應北部與中部地區水情不佳，4 月 1 日起板新、桃園、新竹、苗栗、臺中及彰化等地區，實施第一階段離峰時段降低管壓供水措施，並成立旱災經濟部災害緊急應變小組，直至 5 月中、上旬數波梅雨鋒面降雨帶來豐沛雨量，應變小組遂於 5 月底暫停為期兩個月的抗旱工作。與今年比較發現(表一)，在乾旱延時上，今年旱象持續約 6 個月，2011 年則為 2 個月；颱風個數的部分，此二事件則有明顯差異，2010 年侵台颱風個數有 7 個；而 2014 年則只有 4 個，大約是 2010 年的 50%。另外水庫水情的部分，2011 年主要是北、中部水庫水情較為嚴峻；反觀今年，則是全台水庫蓄水量均不到 5 成。至於造成的衝擊部分，2011 年衝擊相對較低，今年乾旱事件，除一期稻作停灌面積達 4 萬公頃外，部分地區甚至實施第三階段限水，影響當地生活用水。而旱象解除的關鍵因素，則同樣皆為五月份中上旬的梅雨鋒面帶來降雨。

表 1 2011 年、2015 年乾旱事件比較表

	2011	2015
乾旱時間 長度(註一)	2011/3/25~2011/5/26	2014/12/9~2015/5/22
颱風個數 (註二)	7(萊羅克、南修、莫蘭蒂、凡那比、梅姬、艾利、桑達)	4(哈吉貝、麥德姆、鳳凰、紅霞)
水庫水情 (蓄水量)比較	石門水庫水位 233 公尺，低於運轉規線下限；寶二水庫蓄水僅 40 %	全台各主要水庫蓄水量多數皆少於 5 成庫容
限水情況	板新、桃園、新竹、苗栗、臺中及彰化等地區，實施第一階段離峰時段降低管壓供水措施	1. 一期停灌休耕區域為 4 萬 3659 公頃 2. 新北板新、林口地區與桃園市第三階段限水
註一：以經濟部水利署成立旱災應變起訖時間估算 註二：颱風個數計算為自前一年六月起至當年五月止		

在衝擊影響部分，此次的乾旱事件，除部分地區實施第三階段限水，供五停二，造成生活不便；以及工業用水減供 7%~10%，影響工廠運作以外，最主要的衝擊在於農業的部分，圖 5 為歷年停灌面積之統計圖，由圖可知，今年停灌面積之大僅次於 2004 年(該年之停灌為 2003 年底乾旱衝擊所致)，停灌範圍則涵蓋桃園、新竹、苗栗、臺中與嘉南等地區，衝擊台灣稻米產業。

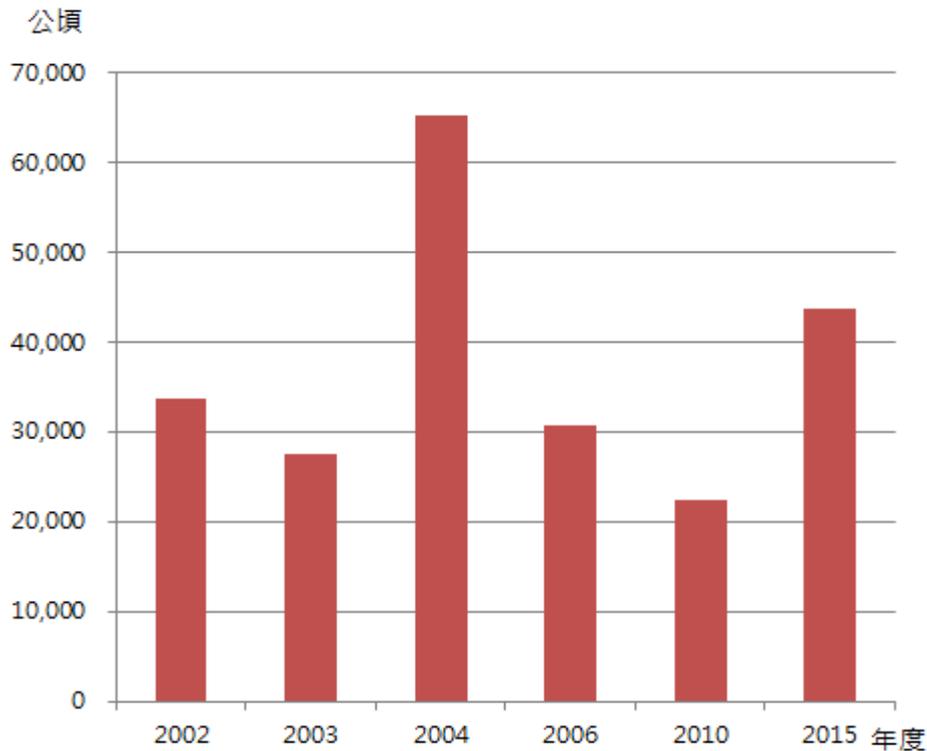


圖 5 歷年乾旱事件停灌面積(資料來源:經濟部水利署)

四、 討論

綜合以上分析可知，此次乾旱事件影響延時較長，可能原因是前一年颱風季降雨偏少所致，而旱象解除的主要關鍵，則是五月中、上旬的梅雨鋒面降雨。造成的衝擊則以農業休耕為主，由於事件進行時間較長，引發後續許多問題討論，以下將分成農業、民生與政府作為等方向進行討論。

此波乾旱事件中，最先引發社會激烈討論的是農業的停灌措施。農團在經濟部宣布今年第一期稻作休耕並實施補償措施後發起多次

群眾抗議，強調補償金額將由地主領取，而非實際耕作者，農民等同於被迫無薪假。因部分實際耕作者與地主僅口頭契約，農委會基於會計審核機制，將有近 500 位農民無法獲得補助。另一方面，在缺水時農業、工業以及民生用水的停用優先順序，也引發熱烈討論，有人認為，依照臺灣的水利法，缺水時應優先停用工業與民生用水，其次才是農業用水。此次政府先停農業用水的應變措施是犧牲農民的作為。但在水源不足的情形下，依據水利法第 19 條規定，用水主管機關得停止或撤銷部分水庫灌區農業用水水權，採取停灌措施。

此次乾旱事件因範圍除東部與臺北市外，幾乎涵蓋全臺；也因持續時間較長，產業影響自農業、工業擴及民生，引發眾多關注與議論。例如政府與民間團體皆提出臺灣的節水工程需加強改善；經濟部也將用水大戶是否徵收耗水費納入考量；關於全臺水庫泥沙清淤量是否不足，現有水庫量是否不足需再興建等討論。惟多數議題現階段仍處於討論階段，尚未達成共識或完成立法。

其後則是提前在 4 月實施的第三階段民生限水，以北臺灣地區為主，以「供五停二」方式執行。雖因一週停水二天造成家庭用戶的不便，引發少數輿情針對停水時間是否須連停 48 小時提出異議，但普遍民眾多能共體時艱。

這次乾旱事件中，政府作為與先前歷次最大的不同之處在於資訊的相對公開透明化。拜網路發達之賜，政府從歷次抗旱會議會議過程錄影與會議記錄、農業的休耕停灌所在地、總面積與補償機制，到面臨民生限水時水車的調度配置等種種訊息，皆公布於網站之上，使民眾有更多的時間與資訊可以應變。

此外，相關應變操作如水源調度、水情燈號評估乃至於降雨及流量推估等或者臨時性耕作調整如延後施作(選用生長期短之品種)、轉旱作或旱稻，都是後續有待進一步研究與討論的方向。

參考文獻

1. McKee, T.B., Doesken, N.J. and Kleist, J., 1993, The relationship of drought frequency and duration to time scales, Eight Conference on Applied climatology, 17-22 January Anaheim, California.
2. 林李耀、王安翔，(2007)。雷達降雨應用在洪水及淹水預報之研究 (1/3)。國科會研究計畫報告書，1-48 頁。
3. 經濟部水利署，(2009)。旱災潛勢定義及其分析方法之建立。
4. 經濟部，(2009)。旱災災害防救業務計畫。
5. 經濟部台灣自來水公司網站: www.water.gov.tw
6. 經濟部水利署網站: www.wra.gov.tw