

2015年乾旱事件分析

朱吟晨、林士堯、朱容練、劉俊志、陳永明
國家災害防救科技中心

摘要

自 2014 年下半年起至 2015 年，臺灣各地陸續出現缺水情形，某些地區民生用水甚至罕見的宣布三階限水措施。本文將分析這持續長達半年以上的乾旱事件，此次的乾旱事件地理範圍極廣，幾乎涵括臺灣所有西部縣市，以北部新北市板新特區、林口、桃園市與南部高雄市水情最為嚴峻。除乾旱事件的敘述、天氣狀況與大尺度環流場等災因分析外，亦討論相關單位因應乾旱的措施所造成的社會衝擊。此次乾旱事件於今年梅雨鋒面的來臨後逐漸趨緩，文章亦呈現乾旱監測指標之變化，並探討其適用性。

關鍵字：乾旱、監測指標、梅雨鋒面

一、前言

臺灣於 2014 年 9 月~2015 年 5 月間，歷經長達 9 個月的乾旱事件，其影響層面涵蓋自最初的農業、工業，及至後期的民生用水；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，協調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，結束此次乾旱事件。

有鑑於此，本文將闡述此次乾旱事件的發生始末以及應變過程，並分析造成乾旱的大氣因素，最後則是討論。

二、乾旱事件描述

如圖 1 所示，因 2014 年下半年各區的水庫入庫流量偏低，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。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。

期目標。

然而 2015 年的春季降雨不如預期，全臺主要水庫蓄水量均較歷年同期低，用水調度需有更進一步之作為。中央災害應變中心旋即於二月底成立，並宣布全臺八區二階限水的措施。三月份全臺除東北部地區及翡翠水庫集水區降雨偏多外，其餘各地降雨多為歷史同期平均值之 20%~40%之間。抗旱至此，總計停灌面積達四萬三千多公頃，為近十年來之最(圖 2)。

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第三階段限水措施。所幸五月初的四波鋒面通過臺灣，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受惠於五月上旬的降雨終於結束。

三、天氣分析

此次乾旱自 2014 下半年至 2015 年五月初，延續近九個月，期間歷經臺灣主要降水的颱風季、春雨與梅雨季。

(一)2014 年颱風季降雨不足

乾旱源於 2014 下半年水庫蓄水量不足。去年颱

風季的侵臺颱風較氣候值偏少(中央氣象局, 2014), 只麥德姆與鳳凰颱風兩個。因缺乏颱風的降雨貢獻, 臺灣各主要水庫蓄水量面臨考驗, 如石門水庫在 2014 年十月的累積雨量即低於歷史觀測值(圖 3)。圖中可見, 2014 年 7 月底有一明顯的累積降雨跳躍, 此即颱風麥德姆貢獻而得。之後石門水庫集水區的累積降雨斜率持續較氣候值低, 顯示降雨較歷年不足。此現象直至 2015 年 5 月初受惠於梅雨鋒面, 才有具體改善。而 2014 年的颱風季(七~九月)海平面氣壓場顯示, 臺灣東方海面呈正距平, 颱風亦受其引導迴避向臺灣前進(圖 4)。該年西北太平洋颱風的所有颱風路徑圖中, 颱風亦多往臺灣南方的菲律賓, 或北方的韓國日本前進(圖略)。圖 5 的 850hPa 水氣通量場亦佐證, 臺灣附近的水氣通量較氣候值偏低, 是一偏乾的狀況。

(二)2015 年春雨量不足

全臺偏乾的狀況自 2014 下半年延續至 2015 年。在冬季, 此次乾旱最嚴峻的石門水庫與曾文水庫集水區本就少雨, 主管機關只能寄望春雨能解除旱象。但圖 6 的春季(二~四月)850hPa 水氣通量場顯示, 臺灣周遭皆處於較氣候值偏乾的狀況, 水氣通量的向量為西風與北風距平, 不利於臺灣地區的降水。

(三)梅雨鋒面

自乾旱應變起, 臺灣接連主要的降雨季節呈現降雨不足的情況, 臺灣已有部分縣市採行第三階段民生限水; 高雄地區亦準備實施第三階段限水措施。幸而梅雨鋒面及時到來, 於五月上旬建立的四波鋒面系統為臺灣帶來可觀降雨, 各主要水庫蓄水量均顯著地提升, 得以解除此次乾旱警報。圖 7 可見, 今年的梅雨鋒面於五月上旬建立, 5/16~5/20 有更明確的西南氣流系統; 相對於氣候值, 今年的梅雨鋒面似乎較早肇始。5/1~5/20 的全臺累積降雨圖中, 各主要水庫集水區皆有 200mm 以上的可觀累積雨量, 其貢獻可對照水庫水位歷線。如石門水庫的水位線變化圖(圖 9)顯示, 2014 下半年水位開始低於上限, 此現象延續至 2015 上半年, 並在二月水位低於嚴重下限; 受惠鋒面降雨, 五月始高於下限值。

四、結果與討論

本次自 2014 年持續至 2015 年的乾旱事件, 歷時九個月, 其嚴峻程度遍及農、工、民生, 應變層級向上至中央災害應變層級; 其程度比擬 2002/2003 乾旱事件, 可謂十年大旱。

由天氣現象分析, 乾旱起於 2014 年颱風季降雨不足, 2015 年春季降雨又偏少, 直至 2015 梅雨季豐沛雨量才解除旱象。

應用上而言, 此次乾旱事件引起社會輿論諸多探討。自最初農業停灌休耕激發農民不滿, 引發「重工輕農」議論; 補償政策造成部分農民形同被迫休無薪假等。政府與民間團體提倡節水的工程措施; 用水大戶徵收耗水費; 水庫清淤、現有水庫是否足夠需再建置等議題亦獲得廣大迴響。惟現階段各議題多屬討論階段, 尚未有具體共識或完成立法。

此次乾旱持續時間久, 影響範圍廣, 但旱象的宣告解除卻只需時不到一個月的四波的梅雨鋒面。顯示臺灣地區的季節更迭重要性。由此可見若能掌握季節的時序, 準確預報, 將有助於水資源的調度措施。

參考文獻

- Kalnay, E., M. Kanamitsu, R. Kistler, W. Collins, D. Deaven, L. Gandin, M. Iredell, S. Saha, G. White, J. Woollen, Y. Zhu, A. Leetmaa, B. Reynolds, M. Chelliah, W. Ebisuzaki, W. Higgins, J. Janowiak, K. C. Mo, C. Ropelewski, J. Wang, R. Jenne, D. Joseph, 1996: The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project. Bull. Amer. Meteor. Soc., 77, 437-472.
- 中央氣象局, 2014: 2014 年 7 月至 10 月北太平洋西部海域颱風之氣候分析
- 自由時報、中央社、今日新聞網、三立新聞網、聯合新聞網、大紀元、上下游 News&Market 新聞市集、中時電子報
- 朱吟晨、林士堯、朱容練、黃柏誠、劉俊志、陳韻如、陳永明, 2014: 2014 年春季乾旱事件分析, 103 年天氣分析與預報研討會彙編, A4-20
- 林士堯、朱容練、吳宜昭、陳韻如、劉俊志, 2013: 臺灣春季乾旱與鋒面之關聯性分析, 102 年天氣

分析與預報研討會論文彙編，A3-8

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
吳宜昭、黃柏誠、朱容練、張振瑋，2012：2011/2012
年臺灣春雨及環流特性之比較，101 年天氣分析

與預報研討會論文彙編，319-322

經濟部台灣自來水公司網站：www.water.gov.tw

經濟部水利署網站：www.wra.gov.tw

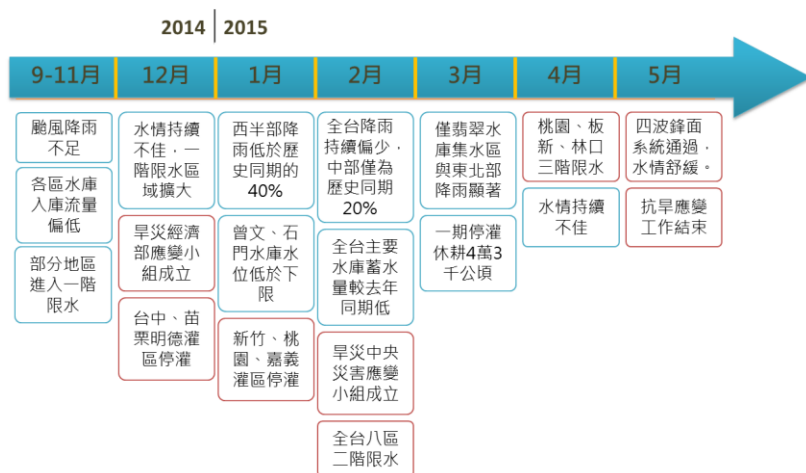


圖 1：2014-2015 年乾旱歷程圖

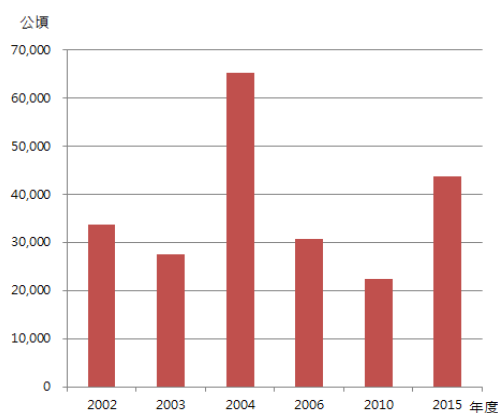


圖 2：歷年乾旱事件停灌面積

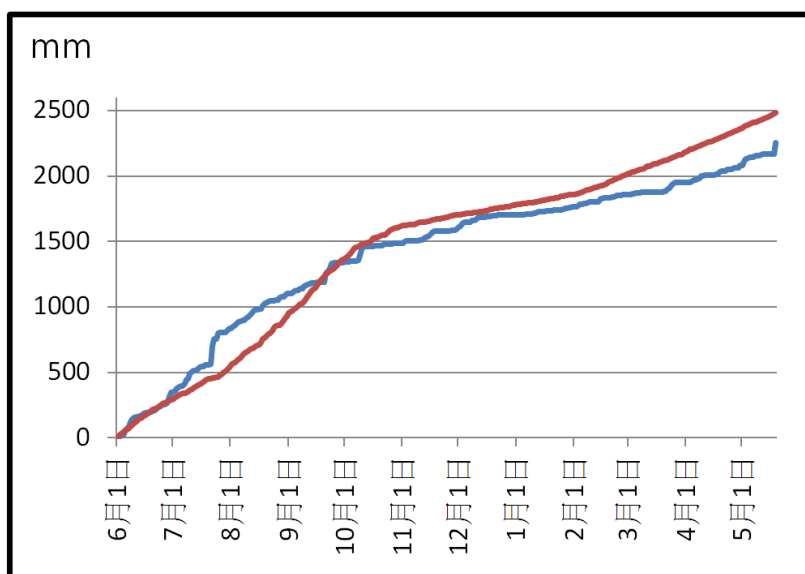


圖 3：石門水庫集水區 2014 年 6 月 1 日 ~ 2015 年 5 月 20 日與歷史同期累積雨量圖。圖中紅色線代表歷史同期平均累積值；藍色線代表 2014 年 6 月 1 日 ~ 2015 年 5 月 20 日之累積雨量。

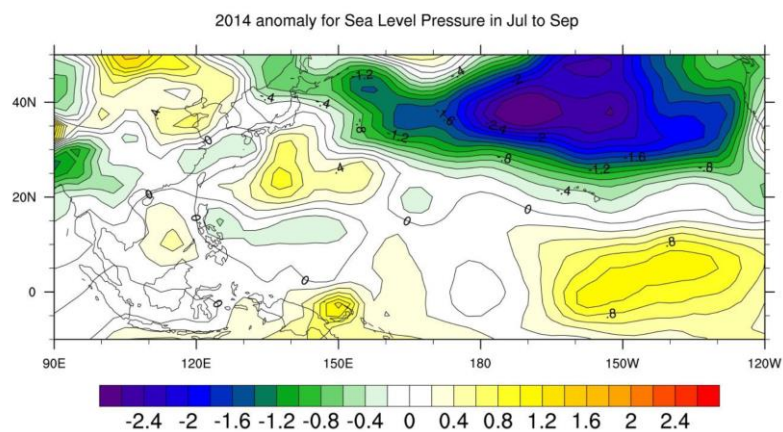


圖 4：2014 年七~九月海平面氣壓場距平值圖。

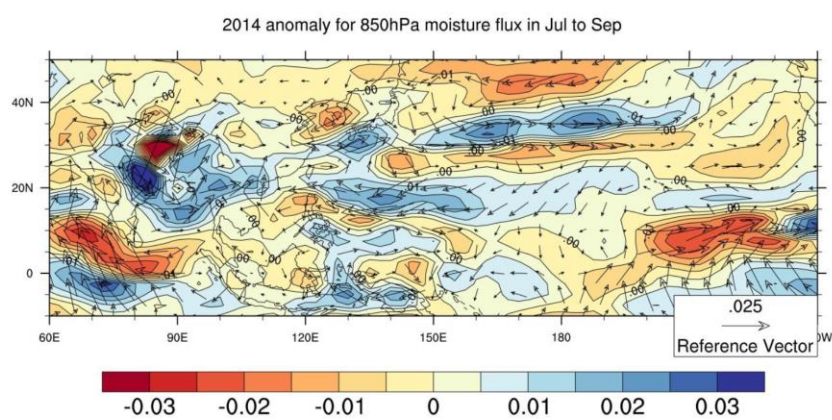


圖 5：2014 年七~九月 850hPa 水氣通量距平值圖。

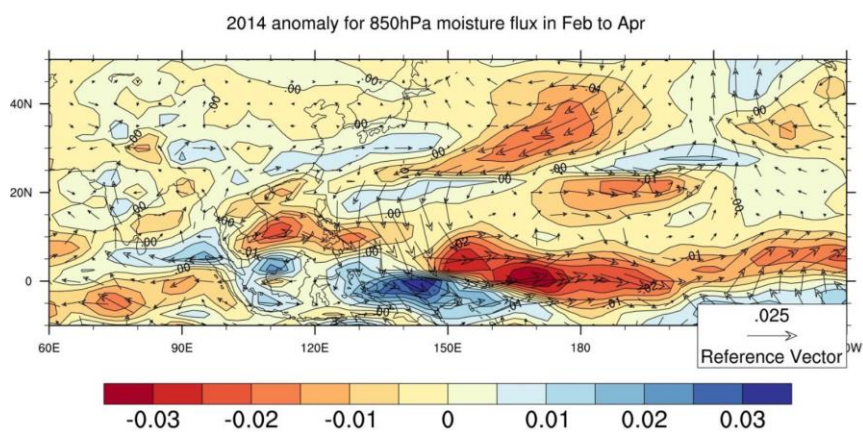


圖 6：2015 年二~四月 850hPa 水氣通量距平值圖。

850hPa wind speed and vector in May

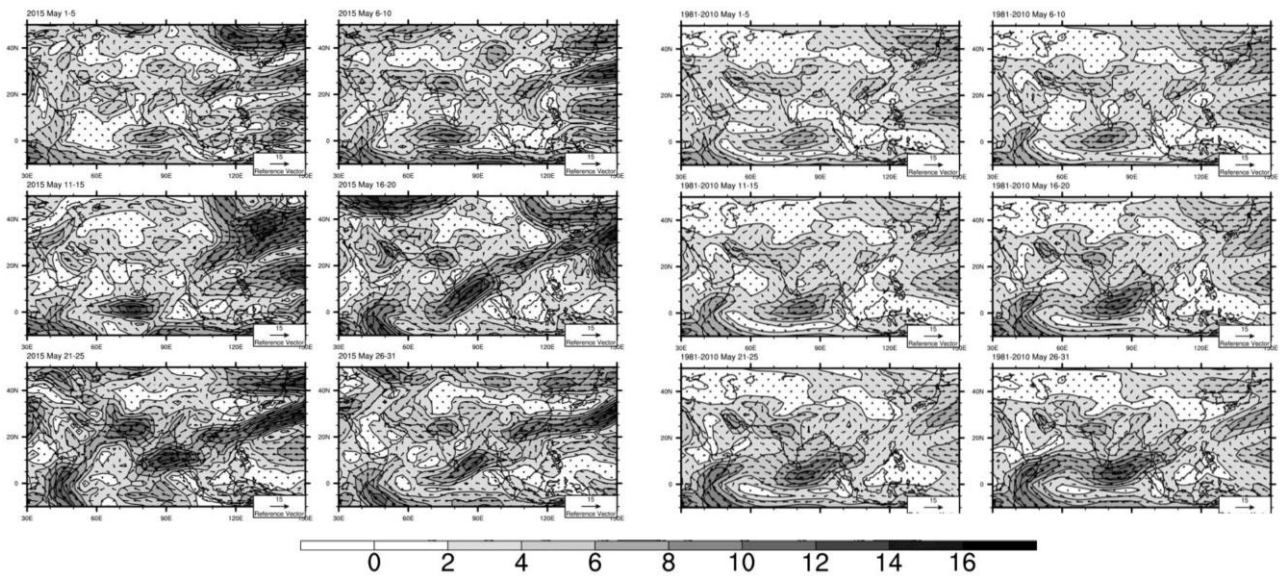


圖 7：五月 850hPa 風速與風向圖，時間為 pentad。左邊六張為 2015 年，右邊六張為 1981-2010 年氣候值。

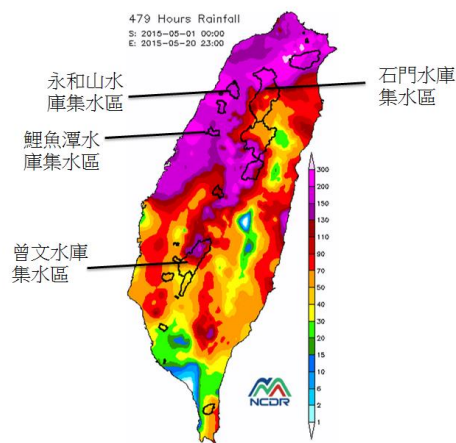


圖 8：2015 年 5/1~5/20 全臺累積降雨圖。

石門水庫水位線變化情形

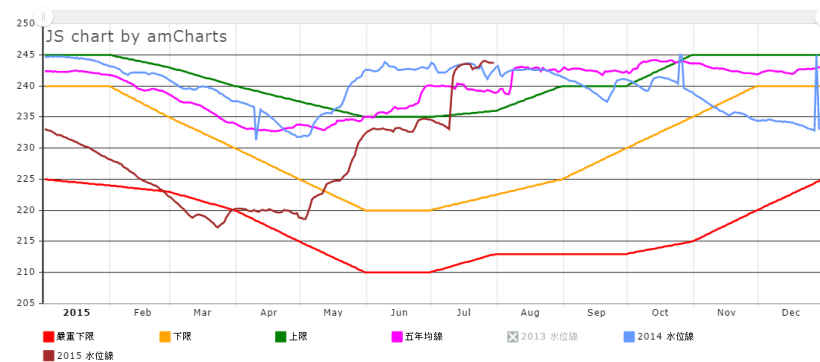


圖 9：石門水庫水位現變化圖。藍色與深紅色分別為 2014 年與 2015 年水位線。