

農業灌溉用水因應枯旱措施及有效利用對策

文圖 | 林尉濤 農委會農田水利處灌溉管理科科長

近半世紀以來，台灣地區由於人口增加及經濟加速成長，工業用水及公共給水逐年增加，同時期，農業用水則逐年降低；即使如此，台灣的農業用水一直以來仍都是水資源利用之最大宗，依據民國 93 年各標的用水的統計，全年總用水量為 177.8 億立方公尺，而包含農業灌溉、養殖及畜牧用水等農業用水，占水資源總用水量約 70%，用水量為 126 億立方公尺，其餘則為民生及產業用水。

由於農業忍耐缺水之容忍度，較民生及產業為高，可在乾旱缺水期間，在民生或工業用水遭遇供水不足，需向農業用水尋求調整支援時，由農田水利會運用灌溉管理之專業技術能力及機制，採取輪流灌溉等節水措施，甚至停灌休耕措施，在兼顧糧食安全與農田水利會及農民權益原則下，彼此可進行水資源之調配協商，農政部門以往在歷次之天然乾旱事件或民生產業缺水情況下，均能配合協助因應，有效達成安定社會之目的。

近十餘年來我國光電產業快速發展，惟產業多集中於竹科及南科，而該兩區域（北部桃竹地區及南部之嘉南平原）均為台灣水資源最為匱乏地區，導致乾旱缺水現象頻率增加，各標的用水間之水量分配紛爭問題亦隨之逐年加

劇，終於引發民國 91 年迄 95 年之 5 年期間，除 94 年外，其餘 4 年連年發生枯旱調用農業用水事件，該期間共約 16 萬公頃農地被迫停灌休耕，為此，政府付出 63 億元之鉅額補償經費，此外，生態環境遭受空前之衝擊，廣大農民亦因此生產停頓且地力受損，整體而言，缺水停灌雖為不得已措施，但代價仍然慘重。

乾旱時期灌溉營運制度之建立

台灣地區灌溉計畫研擬之政策方針，係基於考量「水資源達到最高效益」及「控制乾旱缺水頻率在合理範圍內」，將以上 2 項因素取得最佳平衡點；因此，在經濟原則思考下，一般係採用 4 年 1 次乾旱之頻率年規劃，而不是以完全確保農業灌溉用水之安全設計，亦即約每 4 年即可能出現 1 次用水不足之情況，或平均每年可能有 25% 之缺水機率；倘遇超過計畫基準年以上之乾旱年，灌溉用水將呈現不足情況，此係屬意料中之事件。

基於以上規劃，全國各農田水利會之灌溉管理營運，除訂有平常之灌溉計畫外，對於乾旱時期，均事先對各灌溉系統灌區之可忍受缺水程度，分別訂定不同缺水程度之配水計畫及救旱措施，並報經主管機關核備後公告，作為實施之依據；同時，各農田水利會並須預為



準備及演練有關配水操作之細節與方法及救旱所需之設施與事項，以應隨時需要。

目前全國各農田水利會之灌溉管理營運，除訂有平常之灌溉計畫外，對於乾旱時期，已先就所轄各灌溉系統灌區之可忍受缺水程度，分別訂定不同缺水程度之配水計畫及救旱措施，以應隨時需要，其內容重點包含：

(一) 水源供水量在缺水時期達計畫用水量 75% 以上時，其配水營運之田間灌溉，採加強灌溉管理，維持原訂施灌期距，以減水深法按原計畫減少配水量行之。

(二) 水源供水量在計畫用水量 75% 以下時，其配水方法，應視實際情形，以延長灌溉期距，實施非常灌溉；非常灌溉以公平為原則，可依嚴重程度，選擇輪區輪灌、支分線輪灌或幹線(圳)別輪灌。

(三) 由水庫蓄水及河川引水供應之灌區，其預估水源可供水量如低於計畫用水量 50% 時，管理機構對已種植之農田，除實施非常灌溉外，必要時得呈請主管機關公告部分農田轉作或停灌休耕。

(四) 為救旱措施使用備用抽水機，抽取可能補給水源之水量。

(五) 預先訂定缺水時期之轉作及停灌之分區順序，並提早公告。

此外，農委會亦在民國 77 及 78 年度協助全國 17 個農田水利會就其轄區各灌溉系統分別所完成之「不同乾旱程度之灌溉營運因應措施準則」，作為各水利會救旱節水之依據，目前各缺水地區之農田水利會，遇有缺水情形均係依據該準則採取節省水量之輪灌措施及間

歇灌溉方法來節省灌溉用水及公平分配，有效降低乾旱之損害。

農業用水有效利用對策

農業用水所占比例為各標的之首，因此，如何提升用水效率亦備受關切；民國 89 年，農委會依據「全國國土及水資源會議」之結論建議，研訂農業用水量化目標及總量清查，嗣後，行政院核定農業用水年總量為 122.20 億立方公尺，其中灌溉用水量迄民國 100 年，持續維持「低標灌溉用水量」 106.32 億立方公尺，惟養殖用水需由 14.72 億立方公尺減至 10.04 億立方公尺，畜牧



用水需由 1.16 億立方公尺減至 0.98 億立方公尺。

綜觀當前水資源開發及利用之現況，關於農業用水如何發揮最大利用效益，茲列舉當前農業部門採取之對策及預期成效，分述如下：

(一) 農業回歸水有效利用

回歸水之利用在農業水資源中扮演極為重要之角色，同時，回歸水亦為農業灌溉用水「多重利用」之特有性質，由於回歸水不易精確計算，因此，實際之回歸水使用量通常乃大於估計量；在台灣地區，一般而言，回歸水之利用多應用在欠缺蓄水調節地區、灌溉渠道系

統末端、地下水水源不足地區、做為農田灌溉之補助水源等。有關農業回歸水利用之潛能，依據農委會 92 年度委託農業工程研究中心調查分析，台灣地區各農田水利會取用回歸水之取用處約 403 處，總量約 6 億 7 千萬立方公尺，惟所取用回歸水之水質是影響農民是否取用之關鍵。

(二) 利用既有農田水利設施開發潛能水量

台灣地區 17 個農田水利會大部分之灌溉水源，以河川取水為主，其取水量約為 90 億立方公尺，如欲以增加取水量來擴大供水服務層面做法，則所調查具有開發潛能之農業灌溉設施取水口有 131 處，經統計豐枯水期原有渠道最大可能提升供水能力之水量約為 117 億立方公尺，其中水質合乎灌溉用水水質標準者，其水量約為 115 億立方公尺。

此外，台灣地區水文現象豐枯懸殊，豐水期各標的用水大多無缺，惟在枯水期非但民生及工業用水不足，即使農業用水亦經常因遇乾旱而導致農地停灌休耕，因此，提升供水能力之重點，主要著重於枯水期間，各取水口取水能力之提升，經調查統計該期間扣除不合乎灌溉用水水質標準者，可開發水量約達 9.23 億立方公尺，其所需改善現有取水口設施工程費估計約 16 億元，惟將來提升供水能力予以利用時，仍需配合興建調蓄設施，始能達到供水目的。

(三) 加強農田水利設施更新及現代化建設

農委會在年度計畫下持續協助農田水利會加強現有農田水利設施之更新改





善，包含：灌溉渠道約 4.5 萬公里、排水路約 2.2 萬公里及水工構造物約 11 萬座等予以汰舊換新及更新改善，同時對於重要水利構造物及管理操作設施等，施設以能適應現代化管理為目標，作前瞻性規劃設計，俾能適用水文自動紀錄及傳訊遙控。在更新改善工程計畫下，其改善次序以灌溉系統之幹、支、分線優先，中小給水路內面工次之，並以減少輸配水損失及確保水路安全為基本原則，估計每年可避免灌溉輸水損失水量達 15 億立方公尺。

(四) 積極推動現代化精密灌溉技術

在灌溉技術之現代化之政策下，我國則早自民國 72 年起，即積極推廣鼓勵農民採用具有省水及自動化效益之管路灌溉，所推動之計畫內容就是補助農民部分經費及指導農民施設噴灑灌溉、微噴灑灌溉、穿孔管灌溉及滴水灌溉等，迄 93 年底為止，全國受補助之末端灌溉設施受益面積達 23,078 公頃，受益農戶 30,735 戶，政府及民間所投入經費達數十億元以上；該計畫協助農民轉作經濟性作物，一方面提升競爭力，另一方面亦具有節省灌溉用水之效果。

初步評估，有管路灌溉設施之農田，其每公頃每年約較傳統灌溉方法節省一半水量，即每公頃每年約可增加運用水量 5,000 立方公尺，總計所推廣之面積中每年共可增加農業灌溉運用水量達 1 億 1 千萬立方公尺，其功能可逐年改善農田水利會轄區外旱地之灌溉問題，減少水資源開發壓力，緩和乾旱缺

水現象。此外，該計畫對於提升農產品品質、產量及競爭力等，均有顯著之成效，對於農村勞力不足現象之改善，亦有重要貢獻，未來農委會在容易發生缺水地區尤須協助各有關農田水利會加強推動辦理。

結語

人類未來之永續生存，世界各國對供應糧食之農業，均定位於「國家之基本產業」之角色，尤其，未來糧食生產可能因耕地及農業水資源遭移用、氣候異常、環境保護等因素而充滿不確定性，因此糧食安全仍是世界各國關注之重要課題，因此維護基本農業用水及提升利用效率，已成為為全球所關注之議題。

為了活用農業用水資源，兼顧國家總體經濟利益，在糧食安全無虞情況下，農業部門在重視農業用水存在之三生功能，並尊重農民既有權益以免引發不良後遺症情形下，將在遭逢枯旱缺水時，配合需水部門協議調用農業用水，將水資源視為社會財兼具經濟財，在彼此建立共識觀念下，建立合理的調配補償機制，以消弭用水紛爭。

盱衡全球未來發展，無論就全球觀點或台灣地區而言，在近期內水資源仍將持續成長，尤其水資源之開發過程需要長時間調查規劃，對於全國每年尚有約 720 億立方公尺流失之水資源量之開發利用，仍須配合區域需求，適時適量開發推動。 