

重視灌溉用水的水質

農委會水利科技正／陳益榮

台灣農地面積總共約有89萬公頃，灌溉面積約有39萬公頃。灌溉用水量約占總標的用水量的78%。而灌溉總用水量中，取引自河溪及各級水路之地面水者約為91%，取自水庫之蓄水者約為5.1%，抽取自地下水者約為3.8%，由以上數據，可知河溪及各級水路之地面水源是灌溉水主要來源。然而因污水下水道不普及，以及各類廢污水未經適當處理即逕予排放，以致使承受排放之地面水體水質首當其衝，灌溉用水水質也因此遭受污染。

水污染概況

1. 河川水質污染概況

依據80年版台灣地區環境資訊第4章第2節水質現況擇要節錄如下：

台灣地區共有主要河川21條，次要河川29條及普遍河川81條，環保機關在21條主要河川及26條次要河川定期進行水質監測，水質監測項目以溶氧量（DO）、生化需氧量（BOD）、懸浮固體（SS）及氨氮等4個項目評估河川污染程度，調查結果在4條主次要河川中，其下游河段未受污染者有21條，占44.6%，輕度污染者2條，占4.2%，中度污染者15條，占31.9%，嚴重污染者9條，占19.3%。亦即主次要河川下游河段已有



檢視池塘護坡工程

半數以上（24條占51.2%）受到不同程度之污染。至於未污染河段長度百分比高達65.2%~73.7%，似表示未受污染部分占大多數，這些河段都是位在中上游，河床坡度陡，流速較急，河床底泥及污水均往下沖，所以污染情況輕微。

經詳細檢視嚴重污染河段，都是屬於西部平原重要農業地區，也是水利會早期引水灌溉重要河段，河川下游遭受嚴重污染，也連帶引起灌溉用水水質污染問題。

2. 地下水質污染概況

河川水污染、灌溉水污染、垃圾掩埋場之滲漏水、任意堆置之廢棄物、池塘排水溝之污染水及化糞池、其他化學物溶液貯槽之裂漏等，均可能使污染物滲入土層而污染地下水；尤其淺層地下水，滲漏流程較短，污

染機會較大。根據調查資料顯示台灣地區淺層地下水已有部分超過背景水質，其中電導度（EC）以南部地區較高，砷則以嘉義、台南、宜蘭三縣較高，鎘、銅等以中部地區較高，至於氨氮則台灣地區均曾發現。地下水由於受到土層之阻隔保護，較不易受到污染，但一旦遭受到污染，顯示土層之阻隔緩衝似失去效用，如要整治，將更費周章。

農業水土資源污染概況

1. 農業灌溉用水

農業灌溉用水取引河溪地面水體，由於此等水源已遭受不同程度之污染外，在灌溉圳路輸送水途中，又遭受各種廢污水之排放，因此灌溉用水普遍遭受輕重不同程度之污染。

台灣省各農田水利會在有關政府經費補助、督導及學術單位協助下，自68年度起，在全省灌溉轄區內建立306個水質監視點，定期採權檢驗水質，監視點水質不合格情形。由監視數據顯示連灌灌溉專用水路亦遭受污染，污染源除了工廠、畜牧場等廢水外，尚有社區家庭污水。此等廢污水有的逕自污染灌溉水質，有的則經輾轉多次，最後排入各種灌溉水路，使其水質劣於灌溉用水水質標準很多。

2. 灌溉農地

灌溉農地污染與灌溉水質污染息息相關，密切不可分，各農田水利會於辦理灌溉水質監測亦同時調查76~80年間，每年一期及二期稻作之污染影響面積，分別約為25,500及26,700公頃。

為瞭解台灣地區土壤污染狀況，有關環境保護主管機關於72年起二階段進行台灣地區農地土壤砷、銅、鎘、鉻、鎳、汞、鉛、鋅等八種重金屬含量概況及細密調查，第一

階段於75年底完成台灣地區土壤重金屬含量調查。為調查資料評估農地污染程度之用，由學者專家共同訂定「台灣地區土壤重金屬含量及等級區表」（暫定）。依此分級，第一階段調查結果，列為第四級及第五級以上農地面積共約有3萬餘公頃。第二階段調查工作自76年起至79年止，將第一階段調查結果列為第四級以上者，再以25公頃或100公頃為單位進行細密調查，第二階段調查結果，農地重金屬含量屬於暫定等級第四級之面積約有50,000公頃，屬於第五級之面積約有790公頃，各約占調查耕地面積5.62%及0.09%。

灌溉污染面臨問題

農業灌溉用水涉及農業、經濟（工業發展）、內政（污水下水道）及環保（水質管理）等多部門，且又處在社會激劇變遷中，農業灌溉用水水質常凸顯地面臨諸多問題，簡列如下：

1. 以灌排分離解決污染問題，但負面影響也不少

新設灌溉渠道，施行灌排分離，只有涉及土地及經費問題，較少其他之負面問題且較易施行，但是已設灌排兼用水路者如實施灌排分離，雖可改善灌溉水質，但涉及問題卻很多，除土地及經費外，一般之灌排兼用水路，乾淨水源不多，部分係來自排水，灌排分離後，可用之灌溉水量將銳減，產生缺水情況。同時如果各類廢污水之污染防治沒作好，只是施予灌排分離，污染量並未減少，污染將都湧向河口及近岸沿海，可能產生更多沿海水質問題。

2. 環保單位只管廢污水之排放是否符合放流標準，水質不能符合各標的用水時，須自行設法解決

水利會辦理灌溉水質監視工作，發現有污染之虞者，均函請當地環保主管機關（縣、市政府）管制取締污染源，縣（市）政府函復稱：「由縣政府環保局派員採樣送驗，若未符合放流水標準，則依法查處」。此類案件環境單位亦均認為：「廢污水超過灌溉水質標準，請督導所屬逕依水利法相關規定處分」，但查究一般用水標的之單位，往往因不是法定水質保護單位，人力、組織顯出與環保單位說法不搭調的情形。如各農田水利會、省水利局……等，就無水質管理單位。如不得以須辦理維護水質工作，大抵均為兼辦性質，無所謂專責人員，工作品質往往未能臻於理想。

3.農田水利會是民間團體公法人，無管制取締污染源之權責，須賴有關主管機關依法管理

依「台灣省灌溉事業管理規則」第4章第27至30條敘述灌溉水遭受污染，應通知排放人限期改善（因無罰則，此「限期」並無作用），未依限期改善者，只有依環境保法規（水污染防治法）、水利法（第68條）及其他有關法規處理（如向法院提訴訟），所有解決方法都依賴有關單位之處置。

4.以水利法執行保護灌溉水質之困境

有關水質保護規定，在水利法只有第68條「工廠、礦場廢水或市區污水，應經適當處理後擇地宣洩之，如對水質有不良影響，足以危害人體，妨害公共或他人利益者，主管機關得限制或禁止之，被害人並得請求損害賠償。」略作規定，所謂「應經適當處理後擇地宣洩之」之意思，在水利法施行細則第111條之說明係「合於有關之主管機關（環保）所訂之標準」，也就是合乎放流水標準。再則放流水不符合灌溉用水標準時，對水質不良影響又須符合「足以危害人體，妨

害公共或他人利益者」，如只是不符合灌溉水質標準，又如何？水利法之主管機關為經濟部，而農田水利會已委由農業委員會監督管理。因此水利法管理灌溉水質，產生諸多困境。

5.灌溉兼用水路及迴歸水利用困擾

早期為經濟用水資源，常有利用上游農田排水，引用作下游農田灌溉，使有限之水資源發揮最大之效用。但因社會經濟環境變遷，早期上游之農田，有部分已變為住宅社區，社區中又有工廠雜夾其間，因此，以前之上游純農田排水，目前有部分成為社區家庭污水及工廠廢水，且因廢污水往往未經適當處理即逕行排放，造成今日灌溉用水遭受污染的一大主因。

灌溉水質保護對策

在水污染防治法（第12條），已將灌溉渠道及各級排水路，納入環保法規管理卻又有前述所提面臨之問題，在此困境下，筆者仍基於有關法規規定，研提下述使水質符合灌溉水質之合法方法：

1.各類廢污水之排放均符合放流水標準，如未符合者，應儘快督促限期改善。如均已符合放流水標準，但地面水體水質仍未能符合各標的的用水需求者，則應依水污染防治法規，提高放流水標準或作總量管制，此對策應是依法有據，清楚明瞭，如依此辦理，則所述面臨之問題，均可迎刃而解。

2.但在目前水污染相當普遍，水質在不能符合灌溉用水水質標準情況下，研擬如下工作，以減少污染事件之發生：

(1)建立嚴密灌溉水質監測系統

灌溉水質不管由何單位監測，須作適當及高水準之監測，確實瞭解各灌溉渠道水質污染種類、污染程度及各污染灌溉渠道之灌

溉範圍，以利污染情況之瞭解。

(2) 污染較嚴重地區先驅性調查

農地土壤污染雖然也有來自施肥噴藥以及固體廢棄物、空氣污染者，但一般情況，水田農地土壤污染主要來自水污染。經由灌溉水質監測，可確悉何條灌溉水路污染較嚴重，將來如何能爆發污染案件，必定出自這些灌溉水路之灌區，為防止污染事件發生，可在較嚴重污染圳路之灌區，先作先驅性之土壤及作物概略性調查，如土壤或作物之污染物含量有偏高之情況，即由主政單位作詳細調查，依權責判定是否接近污染值限制標準，以利及時空制污染事件之發生。

(3) 完善之善後處理措施

及時發現污染案件之後，必須有完善之善後處理措施，以便由權責單位據以儘速處理，使污染事件能被及時消滅於無形。

(4) 研究灌溉水質合理性管理制度

灌溉渠道之性質及權屬不同，其水質管理方式應有所不同，目前各農田水利會對灌溉渠道之水質管理方式，均依照67年8月28日台灣省政府67府建水字84835號公告事項：第貳項排水農田排水系統之放流水標準，應依據（台灣省工廠礦場）放流水標準，灌排兼用水路應符合灌溉水質標準，及集中排泄。此公告事項可能有檢討必要，因篇幅關係，不細述。

(5) 研究農業水（含地下水）土（農地）資源遭受污染之潛變劣化。

農業灌溉用水遭受污染，常引起各界關切及各種疑慮，農政單位也一向關注有關農業污染問題。自多年前起，即每年編列一定預算，委託有關學術研究單位，從事水污染影響農業水土資源之調查研究，以期能瞭解水污染引起農業水土資源之損害關係。曾經有位與水業務有關之高級人員提出一個問題

：台灣地區，水污染相當普遍，但好像除了偶有點鏽污染報導之外，也沒有聽到什麼農業受到污染損害之消息。這個質疑正是有關農業水利工作人員日夜懸念的問題！

灌溉用水曹受連續性之污染，其對農業造成之損害，可大略分為急性影響及慢性影響兩種，前者如重金屬鏽之污染，其介入農地後，田不易滲濾進入深土層，在農地土壤中，復不易為土壤中微生物消化分解，因此在遭受連續性之污染後，重金屬鏽就很容易在農地土壤中累積，因此就能在短期數年內產生稻作污染問題（稻米鏽含量超過限值），至於後者，可能係慢性潛變劣化農地土質，經歷一較長期時間後，產生明顯之影響，設此時間需45年，但台灣地區水污染較明顯開始，大略有25年的歷史，假設有上述時間關係，也就可以說如繼續遭受同樣程度之污染，雖然目前還沒有明顯土質劣化結果，也許再過20年左右就會產生明顯的劣化情形。因此目前沒有很明顯之污染損害結果，並不能說將來同樣也沒有問題。

各類污染物隨著灌溉水進入農地後，受各種因素，影響其在農地土壤中之分佈及消長變化，有的污染物還可能隨著滲漏傳輸移轉到深層土壤，以致因而污染了地下水質。這些污染物在土壤中之傳輸、分佈及消長變化，影響了農地土壤質地劣化傾向及劣化速變。吾人如能瞭解這些劣化情況，就能有助於污染損害量化之估計，進而協助解決有關農業水土資源污染之紛爭，有益於農業水土資源保護政策之釐定。因此農政有關人員嘗試從事有關資料之收集調查、研究，期盼能建立正確合理之污染防治及灌溉水質保護政策，使國家水土資源能永續利用。

