

評「水源區土地開發及利用對水資源之衝擊」

黃書禮

土地資源特性、土地利用與水資源間之關係至為密切。本文由地表逕流量、土壤沖蝕與水質三方面，敘述土地開發對水資源之負面影響，以及在分析土地利用方式對此三種影響可採用之簡易估算法。雖然作者分別由三種估算法簡單地說明不當土地利用可能對水源集水區造成之影響，但此三種課題影響正是我們目前在開發山坡地時對水源影響所欠缺，或未詳盡考慮之處。

有關土地開發利用對水資源之影響，本人僅研提下例幾點意見與看法，以延伸作者之論述：

一、剖析土地、土地利用、與河川水體之關係

(1) How?

土地開發利用是如何導致河川水體之負面影響呢？本文已分別由逕流量、土壤沖蝕與水質之估算式敘述之。但是有關土地使用方面，作者僅由區域計畫法之土地分類說明，而對於該類土地使用為何「可能」會影響水資源則未說明。土地開發利用對河川水體之影響，主要乃透過砍伐植物、整地、基地排水、灌溉等土地開發、使用活動。

(I) Why ?

爲什麼土地利用「可能」會導致河川水體或集水區之負面影響？

土地資源特性（土壤、地形坡度、植被等）以及土地資源與水之相互關係，爲決定土地使用行爲是否會導致河川水體負面影響之因素，此亦環境敏感地考量。

(II) Where ?

此乃區位之問題，亦爲土地使用規劃師所關切之課題。那些環境敏感性區位，最易因不當土地開發利用而導致河川水體負面影響？上坡地區與下坡地區鄰近水邊之土地，在因土地利用而造成對河川水體之影響方式與程度是否相同？不同河段往往有不同之用途（飲用水、遊憩、保育等），因此，在評估其所能允許之衝擊是否也不相同？

二、整合水資源與土地使用規劃之重要性

(一) 機關間「權責分明」

綜合考量土地使用與河川水質之規劃管理乃爲維護河川水質根本之道。然而，在現今之土地與河川之規劃管理體制下，缺乏一明顯的機制以整合協調不同機關間對土地與水資源之管理。此種制度上之缺陷，不僅在西方國家如此，我國在環境保護以及土地規劃管理作業，亦呈現類似之

問題。

行政院環境保護署（前衛生署環境保護局）之成立，係為保護、改善環境品質。一般對「環境品質」之釋義，涵括水、土地、空氣與生物等項目，然而，基於行政體系與職權劃分之故，行政環境保護署一直未在土地管理之推動上扮演積極之角色，而僅被視為以「公害防治」為主要職責之機構。在此種未能納入土地使用與管理因素之情況下，實難以有效地維護河川水資源，其中尤以非點源污染為最難以克服。

(二) 治本性防治

國內目前有關水資源維護工作多傾向於治標性之工程技術，利用治本性之土地管理以維護河川水質之工作則亟待加強。合理的土地使用規劃與管理將有助於河川水質之維護。

如果土地使用管理能納入土地、水、與土地使用間之關係，則可由治本性之觀點，透過非結構性之方式，整合土地與河川水質管理。因此，在整體規劃管理作業上，規劃師首要進行的工作為將規劃地區由土地分類之觀點，依資源特性劃分為不同之管理分區，再依各分區之特性，制定維護河川水質之土地管理策略，有效地管制土地使用行為，減少非點污染源。

作者在結論部分指出土地開發利用會導致對河川水量之影響、土壤沖蝕、以及水質惡化。但是，吾人首要強調的應是土地開發與管理方式對河川水體之影響。妥善的開發利用，是可避免對河川水體之負面影響的。

研討內容

發 言

一、郭俊銘（東勢區生態環境維護協會）

溫教授的論文偏重農業方面的衝擊，但我舉一個其他方面的例子：大甲溪上游德基水庫道路的開發與農業發展，這二者的破壞都非常的大，以目前來講，德基水庫一年淤積量約是一二〇萬立方米，這其中大部分是因為道路的壓力再加上超限利用而產生的地滑所造成，而一個地滑常常數十萬到數百萬立方米，這數量非常驚人，但這方面的研究國內常避而不談，應該要加強。其次保護帶的觀念對集水區而言相當重要，但現在全省各地都無保護帶的設立，且我們的農業政策似乎也沒有把保護帶列入我們的國土規劃中。

第三方面，我想提醒大家，我們很多的討論偏重在水土，工程方面而一直忽略了生態的影響，舉例而言，大甲溪目前約有二百座攔砂壩，但是這些攔砂壩卻是生態上的一個阻絕，最明顯的是我們的國寶魚櫻花鈎吻鮭，早期分布在七條支流，但現在只剩下三條支流短短不到十公里的區域可見其蹤跡，牠很可能在我們這一代人手上絕跡，這是我們每個人都應負擔的歷史責任。

二、陳國成（中興大學環工系教授）

我覺得應該把溫教授這篇文章再大眾化，因為保護水源是全民的責任，因此若再簡化，其功

能非常大。另外一點，我想請教張教授，因張教授特別提到國土規劃的三個原則，而此三原則之中也特別指出水是很重要的，但是目前國家政策確實把水源做多目標使用，這是不是造成今天惡果的主因，是否應把此一問題特別提出？另外我還想請問的是此篇論文與昨天水權交易制度所提觀點似乎有些出入，因此我想請問張教授，到底水源是可以私有化還是必須保持國有化？

三、黃南淵（台北市政府工務局副局長）

非都市土地開發最嚴重的是保育區。剛才報告人總是說保育開發可以兼顧，但是從報告本身來看又似乎不可能，譬如說開發保育區建蔽率四〇%，加上道路二〇%，及其他必要鋪面一〇%，就占了七〇%，只剩下三〇%的空地也不可能全部綠化，恢復植被，在此情形下等於被破壞達八〇%以上，且所有保育區坡度都超過三〇%，可以說是整座山的挖掘，故我想請問如何做保育工作才能使保育與開發並行不悖？

四、劉成均（夏威夷大學教授）

我想提到一點，除工業區、農業區對水源有影響外，公路的修建對水源也是一個大問題，公路開發雖然重要，但是在開發時應避免水土流失以免造成難以收拾的後果。第二點我想提的是溫教授提到逕流量的增加都是從表面來看的，我想從地下水的角度來探討，因為所謂逕流量的增加即是入滲量的減少，亦即減少地下水量，而減少地下水的流量會影響到乾旱期河川枯流量，這是非常嚴重的問題，其次除了水量的影響外，水源區開發後，因農藥及其他化學藥品的使用，會嚴重影響到地下水的水質，而地下水是乾旱期河川的流量，故若地下水質變壞會影響到河川水的水質，這是我二個感想。

五、歐陽嶠暉（中央大學環工所教授）

我想請問一下，除了對開發過後沒有下雨基本流量減少的影響有研究外，對於沒有開發時因有廣大植被可含蓄水並且在蒸發後可增加降雨量，但若開發後因生態的改變，會對降雨量及流域水量有影響，不知是否有數據或公式來評估此二者差異？

六、陳炳煌（東海大學環科系教授）

我想請問保育開發整合的問題，因現在在空氣污染、水污染上面，大家都談總量管制，昨天我們也談及集水區管理，是否我們可從整個集水區來看，評估具有多少比例可供開發？若開發比例已達一程度之後，儘管剩下地區在其他客觀環境分析下影響不大時，也要禁止其開發，可否從此一方向著手？

七、陳冠甫（台北縣政府工務局技正）

我想提水源開發土地所有權問題。如新店安坑地區有七百多公頃開發比新店市還多，且其外圍還有約一千公頃之山坡地開發案在進行，雖然有關單位盡力阻止，但因法令有問題而效果甚低。法令中都市計畫法雖然規定甚嚴且審查費時，但山坡地保育開發條例卻非常鬆，這是很矛盾的現象，故一些利益團體矛頭便轉向山坡地上面。解決此一現象的關鍵乃應在修法上做一改變，並不是縣府執行不力或是與利益團體有勾結，故我認為中央在定法時應注意到此一現象。另外張教授提到收益者付費觀念，對於水源區的土地究竟應付給地主怎樣的補償金，這些方面的研究似乎不多，是否建議朝此方向努力。

八、蔡國鈞（亞新顧問公司）

溫教授此篇報告在結論中有一點是水資源保護區最好不要開發，但是因為台灣地狹人稠，水資源保護區將來被開發是難免的，所以在此建議溫教授是否可對減少水源區開發的負面衝擊上面有一研究。其次溫教授提到非點源污染，非點源污染不單是在台灣，甚至在全世界都是一很難控制的項目，因點源污染有法令來限制，但非點源污染沒有，故管制上較困難。以美國密西西比河為例，非點源污染約占總污染量的五三%。因溫教授對河川污染方面頗有研究，是否有非點源污染占多少百分比此方面的資料可供參考。

回 答

一、黃書禮（評論人，中興大學都市計畫研究所所長）

以下乃針對黃南淵先生所提，在土地使用規劃時，如何整合保育與開發，做一簡要說明：

我們都知道，山坡地在過去因人口不多，故大部分都劃成保護區，但目前因面臨開發的壓力，故往往以個案審查方式來處理，但此種方式審查員往往有相當大的困擾，因為沒有一個基本的分析或藍圖讓他們了解是否此地可開發為其他使用。換句話說，我們缺乏基本分析研究，沒有辦法了解那些地方是屬於環境敏感帶，不應開發，或是開發時要格外注意。不過針對此點據我了解目前內政部營建署已經積極從事劃設台灣地區環境敏感帶的分佈，一旦劃設之後，我相信可以給未來做土地規劃的人員在涉及集水區保護的審核時，有相當的幫助。

二、張石角（評論人，台灣大學地理系教授）

陳教授問二個問題，一是多目標使用的問題：我認為相容性的土地使用是可以放在一起的，

不相容的應分開，因為分化是進步的指標，假定我們硬要把污染性事業與水源保護區放在一起的話，是不明智的作法。

第二是水權的問題，此乃政治問題，譬如說農業用水擁有大部分水權，但因為怕收不回來故即使浪費也不肯將水權放出，故變成一政治上的問題。但是台北盆地水源翡翠水庫，到了民國一十九年之後，可以說沒有多餘的水，但台北人口會增加，用水會增加，所以假定不把水當成一個有財產的話，此問題會變得相當嚴重，故如何從法令制度上來使水可為大家所享用，此乃一個問題。此外，劉先生提到水庫淤砂的問題，我們曾研究過，曾文水庫崩坍乃自然因素，石門水庫乃開公路，而德基水庫是因果園。石門水庫因地形陡峭，故常易崩坍。而翡翠水庫因是緩坡，還可設緩衝林帶來阻止。此外，在日本的國土規劃中，擴編保安林是重大項目之一，而我們反而一直在侵蝕保護區，是落後的做法，應加強注意。

三、溫清光（報告人，成功大學環境工程系教授）

關於有人提出此篇報告應提出對生態的影響，這是非常好的，但大家都知道，任何開發對生態都有影響，但其爭論性相當大，資料也常缺乏。此外劉教授所提逕流量增加會使入滲量減少此方面是正確的，且與歐陽教授所提土地開發使用表土之涵水能力產生很大的影響相符。因為地表的涵養會影響到整個水蒸汽循環，甚至影響到氣候及降雨量，這種影響在水文循環上可用敘述性來描述，但若將其量化，可能還需較多的研究。

此外有關蔡教授所提如何減少土地開發的負面影響，因每種開發對水資源都會產生衝擊，大部分屬負面衝擊，也有少數正面衝擊。譬如說我正研究一水庫地區是否可開發成遊憩地區，此點

在各地爭論很多，研究卻相當少，因此在各方面都需加以研究。最後針對有人提出非點源污染所占比例的問題，在國內我是調查美濃水庫磷的污染，其非點源污染約在八〇%～九〇%之間，另外烏山庫與曾文水庫，其非點源污染也在八〇%～九〇%之間。此外翡翠水庫的非點源污染，依據日本小澤征男博士的估計也是相當大的。因時間關係，回答至此，謝謝。