

「集水區治理與水患發生之關係探究」評論二

◎李三畏

一、前言

集水區是指河川上游某一定點地表水匯集之地形單元，一般以山嶺線爲界；亦爲水文之單元。某一定點，常以水庫，自來水廠取水口，其他重要水利或其他重大建設，以及地形有巨大變化之處爲界點，某一定點若選定在河川出海口，則河川集水區，即可屬河川流域。河川集水區範圍內蘊藏水土、森林、礦產、動植物等資源以及人類之各種活動，故集水區亦可成爲一社會經濟、社會行政的單元。由於地形上之相關性，河川集水區範圍內所發生事件之產生物，如土壤沖蝕之泥沙、逕流、污染物、垃圾等均會隨著水流移向下游地區，改變或影響下游地區原有之穩定狀況，或引發間接性之水患。集水區過度開發利用所增加之洪峰流量會增加洪水期下游河川洪峰流量，集水區生產的泥沙流淤下游，淤高河道，或堵塞排水路引發水患。集水區之治理可涵養部分降水，增加旱季河川基流量，減緩洪峰流量；可減少土壤沖蝕及泥沙產量，減輕下游河川河床之淤積及

排水路之堵塞，減少水患。但並無完全免除災害之功能。

二、土地利用與水土保持

人口愈多，產業愈發展，各種資源及能源之需求，自會愈來愈多。為因應實際需求，自然資源之開發利用，乃屬無可避免；而各種資源，其開發利用之種類、地區及規模與社會經濟發展過程有密切之關連。土地資源之開發由平坦地逐漸延伸至山坡地而至高山地區。

1. 平地之利用由原為森林、草地、沼澤、溼地等開闢為田園，再由田園逐步的改變為建築道路等都市用地。森林、草地、沼澤溼地等原有阻滯逕流、滯洪並使地表水滲透及蓄留部分逕流之功能；田園之田埂則有蓄留地表逕流，增加逕流滲透，減緩逕流及洪峰量之功用；以高度二十公分之田埂，即可短暫蓄留二百公釐之降雨量，不致即刻形成逕流排入河川或排水，可減輕防洪與排水負荷。田園改為鋪設的路面或建築用地後，即喪失森林、草地、溼地及田園之滯洪功能。降雨時，雨水降落地面後，迅即形成地表逕流經由排水溝迅速流入河川或排水路，增加洪峰流量。田園改為住宅或交通用地愈多，即都市化土地愈多，則其防洪及排水工程之負荷愈為增加。

2. 山坡地高山地區之土地利用：平地資源開發利用趨近飽和之後，在人口及產業發展壓力之下，山坡地及高山地區之開發逐漸的展開，由初期之森林資源之利用（伐木），農業利用，伴隨著社會經濟之演進，延伸至礦產開採，土石採取，建築用地，墳墓用地，遊憩用地（遊樂區、高爾夫球場）以及各種重大工程建設，廢棄土石之棄置地等。其改變集水區之地形地貌之規模亦愈來愈

愈大；使集水區水源涵養功能日愈降低，而洪水季節之洪峰流量及泥沙生產量亦相對的增加；大幅增加下游地區水患之威脅性。依據各分別試驗觀測之結果，將森林地洪峰逕流率（假定為一）及泥沙生產量與各種不同土地利用之概略性比較（如表一所示），以供參考。

表一 森林地與各種土地利用逕流率與泥沙生產率之對照表

土地利用別	洪峰逕流率	泥沙生產率	說明
森林區	一（註）	一（註）	以森林區單位面積之量為一
農業用地	一·二二	三〇五	未實施水土保持之果園
道路用地	一·四	八·一二	道路面積占集水區總面積三十%
建築用地	一·四八〇一·五一	五·五七〇二·五七	建築面積占集水區總面積三十%

註：以森林區平均生產量為一，其他土地利用以森林平均值除後之倍數。

集水區治理可減緩因土地利用而產生之防洪及排水問題之程度，但無法完全減除，尤其是天然災害，如民國五十一年葛樂禮颶風襲襲台灣北部，使石門水庫上游集水區森林覆蓋良好之森林地發生多處之山崩，其所生產之一九四七萬噸泥沙淤積水庫中，即為其一例。

三、經營治理問題

集水區經營治理之目的，一般而言包括下列數點：

- 水土資源保育，減少土壤沖刷，加強水源涵養。
- 維護或改進水源水質。
- 調節洪水流量，降低洪峰流量，減少洪水災害。
- 減少土壤沖蝕，減輕或避免土石流泥沙災害。
- 維護自然生態體系及自然環境。

水患之防止，仍為集水區治理重要目的之一。但河川集水區蘊藏眾多自然資源，由於自然資源之開發利用，改變集水區原有之穩定性，其所產生之問題，誠如游教授繁結所論及者。欲解決所提到之諸項問題，需從經濟（資源開發利用），社會（人口、人為活動、土地所有人權益），法規（土地利用及人為活動組織之規範），技術（治理技術）及政策（土地及資源利用之規劃及決策）等方面著手。其中政策性資源利用決策，私有地所有權人之個人權益保護之公平性，仍為突破現行集水區治理所遭遇問題瓶頸之重要考慮事項。以經濟發展與資源保育均衡發展之觀念為基礎，規劃集水區各項資源之長期發展計畫，明定各種使用區並予編定用途，供為推行依據。對於開發利用受限之土地所有人，如宜林地所有人及水源集水區內土地所有人等，能予以適當之補償（回饋）保障其土地權益等措施，或可減少集水區內各種不當之土地利用，減輕下游地區水患。

四、水患地區問題探討

水患發生地區，常屬河川中下游及地窪地區；水患之發生，除從河川上游集水區流下來之逕流、洪水之外，水患地區土地利用方式亦屬重要因子，如土地過度利用、侵占河道（南投縣廬山村水災區）、過度利用自然資源等引發之後果（台灣西南部沿海地區，因超抽地下水引起地盤下陷，導致排水不良）。而都市化發展迅速，逕流量快速增加，排水設施無法配合及排水設施維護不善，堵塞、影響排水道等（都市區局部性排水不良），及違反自然環境穩定之土地利用（沼澤地、溼地之填築利用，引起排水不良）等均是水患之原因。因之水患區之土地利用檢討改進，防洪排水設施之改善，及維持良好之維護暢通排水亦屬減少水患之重要措施。

五、結論

水患發生地區，常位於河川中下游及低窪地區，集水區治理有減輕下游地區水患之功效；但水患地區之都市化過程忽略自然環境，過度利用資源以及忽視防洪排水設施之配合及維護亦屬水患重要因素。綜觀水患之發生，除自然因素外，無論河川集水區或水患區之人為開發利用各種資源之不當，亦屬重要原因。如何依據自然環境及社會經濟發展之需求，規劃長期性土地及資源利用計畫，並據以切實推行，相信水患問題當可獲得紓解。

研討內容

發言

主持人／林達雄（環保署副署長）

· 目前中央對於集水區管理的機關就有五個部會，有關的法令多如牛毛；同時水庫的管理單位也有複雜、權責不一的問題。

陳廉泉（經建會顧問）

水庫集水區內之開發對防洪排水及水庫水質、水量影響甚大，張教授也提到有部分民眾認為集水區內的土地不開發是浪費土地利用，所以應在「開發」與「保護」間要取得平衡點。因此訂定集水區範圍之標準是重要，例如翡翠水庫集水區（保護區）是周圍的諸山的嶺線以下的範圍——就是兩水要流下來匯入水庫內的範圍為保護區。茲請教授集水區訂為保護區是否合理？又如何去取得平衡點？

陳國忠（南投縣信義鄉公所秘書）

· 造林工作應分政府與民間，政府如現在林政單位之造林方法應全面停止，以免圖利他人。民間應在不能全面造林之情況下，租地界線中規定造林之寬度（面積），期能兼顧民眾生活。

· 治山防洪之工作應落實至山區，以解決下游之水患。

- 開闢道路應詳細規劃，以免破壞水土保持。

方偉達 (Arizona State 環境規劃師)

- 環保署單位執掌與其他單位重疊過多，環境影響評估 (EIA) 層級過低，無法對濫建、濫墾產生有效防制。

- 烏山頭水庫形狀不佳，阿公店水庫淤泥嚴重，且位於人口稠密處，無法有效遲延 (detention) 洪水。

- 八十二年旱災是「頭痛」問題，八十三年水災是「腳痛」問題，但不管頭痛、腳痛，總要治好，有識者應未雨綢繆，能「未頭痛時思頭痛問題，未腳痛時思腳痛問題」。

陳金鳳

- 嘉新水泥廠以賤價開採大岡山，在水源區內二十多年來已拿走二億公噸土石，並且都是在森林區裡面，請問林業處，這該歸誰管？

- 請問經濟部，在八十二年延遲大岡山採礦，明令災害、礦害發生，即可馬上停採。現在災害發生已超過2個月了，何時見效？

① 八月水災崩山礦區下壓死2人。

② 大岡山礦區下泉水不流為害公益，足以引起全民怒言，淹水災區，採礦違反礦業法第四十三條應停止採礦。

- 高談永續水資源、永續利用，執政者、經濟部、礦業司用的卻是永續破壞！

- 給林業處：建議離開採須地5尺以上才可以砍，不可連根除，森林區是禁止開發，為何還

放縱財團採礦（大岡山）？

- 事前給環保署：水源、水質、水量保護，水庫集水區，大岡山採礦，炸山破壞水源等等，事前沒有作好環境影響評估！

吳輝龍（農委會）

- 水土保持技術有其有限性，不當開發，非水土保持技術可克服的。如高爾夫球場大面積之削平山頭，填平山谷，全坡面之開挖整地，確實非當前水土保持設施可達到防災目的。應落實EIA，審慎評估集水區之開發率。

- 集水區治理應加強防災之管理措施，減少治山防災之社會成本。如森林覆蓋良好之山坡地應加強保護，嚴格限制其開發利用，尤其是應加強山區開闢道路之管理，能不開則不開，並減少濫墾濫建之誘因，如阿里山公路、中部橫貫公路梨山地區，北橫拉拉山地區。

- 水土保持法第十九條明定水庫集水區應劃為特定水土保持區，禁止任何開發利用行為，但不涉及一定規模以上之地貌改變不在此限，應如何認定，才能達到水庫集水區保護及現有利用者雙贏之平衡點

- 建議加強跨部會合作，利用衛星影像，遙測技術監視集水區開發工作。

鄭麗瓊

- 廟宇之設立，常造成下游淤砂及水土流失。其設立常是濫建，對集水區經營是個很頭疼之問題，應加強管理及輔導。

- 山坡造林是個很好的辦法，但不太為大眾所接受，故應多加教育如何使大眾所喜種之植物

作好水土保持，才為上策。

· 多方教育大眾對水土保持之重要，如水保局及農委會所推出之卡通片即是很好之方法，但要多方變化，使每個人了解水土保持是與每個人之生活是息息相關。

陳章鵬

· 游教授對於集水區治理與防災關係，分析至為詳細，茲特建議補充：加強集水區或流域作為一整體區域來考慮；對於人之活動基於何種社會動機應深入研究，並以經濟手段予解決，此乃工程師所常疏忽。

· 將集水區治理進而提升為集水區經理，採規劃、組織、管理、控制，協調、溝通，全是人之行為，統而視為一種藝術來予以經營。

史午康（台北自來水事業處生產科科长）

· 水源保護遭受開發壓力與日俱增，財團暴利行徑已造成社會問題，究其根本實為「平均地權」未落實，建議考量徵收「開發權利金」（尤其針對集水區），自社會財富分配問題著手，可能較技術及管理層面更為上游，更為根本。

· 以翡翠水庫一七一公尺以上墾植地之補償、收回造林為例，政府已發放大筆補償金，墾植行為依舊，抗爭行為日熾，台北水源特定區管理委員會以「造林經費不足」為由，而未克進行「收回造林」，為何不由原土地管理（所有）機關，如：林務局、國有財產局等直接收回管理，妥為造林？

王榮春（台北水源會）

· 坡地開發影響因素非僅坡度，尚有地形、地質、地勢、氣候等等，因此不應僅以坡度限制以免執行人員之困擾。

· 造林固然是對，但無相當優厚條件難有良好之林相，因此建議在水源保護區以租地蓄水之方案，亦即由林農造林管理保育，惟政府付其生活費、管理費。

· 目前河川上游由林務局，中游由水保局，下游由水利局治理，因各單位連繫協調夠良故建議河川治理、水土保持維護應由統一單位辦理。

賴勝鏞

· 集水區管理須事權統一。希台灣地區分幾個水系加以統一管理給予權與責。

· 執行之評估需徹底，各水系之治理防洪排水功能以競賽方式提升。

簡碧梧（補充游教授二點）

· 造林問題：集水區內造林對水源區涵養很重要，森林可做為綠色水庫。台灣高山森林由林務局主管，目前與平地精華區相接的山坡地則有過渡開發的現象，森林已很少見。造林固然很重要，如何維持已造林木不被砍伐更重要，因此森林除可利用木材及其副產品外，如將森林視為環境資源，為保護環境資源需付費以維持森林不被砍伐，由受益者付費受損者受補償。

· 水土保持技術的提昇：目前上游水土保持注重工程變成以水土工程來整治溪流，不過是將上游的災害很快速地移至下游因此水土保持技術開發將來以利用天然材料石塊植土，或植土與工程配合之方法，減少混凝土數量在山澗。另外利用自然地形，不要隨便修改？河道，

如截彎取直，埋沒低窪地等。

高溪海

· 治理水患：造林防洪勝於作不完的水利工程，因茂盛密集的森林，能大量涵養雨水而後紓緩排出，削弱即時的洪峯，並鞏固水土保持，減少水患的形成。

· 治理水質不良：造林涵養充沛水源，勝於用化學藥品處理水質，毒害國民健康，有了潔淨又充沛的水源不斷供應，配合國民公德心的教育，與全面污水排放系統的建立始能奏效。

· 水患與水質不良，及遇雨成災、乾旱水荒之原因：皆為缺乏茂盛密集的森林所造成的同一問題，首先必須洞察我國二十餘年來的森林生態危機，置全國絕大部份土地資源，變成曠蓋一些成長不良樹種的野生木及雜藤、雜草的綠色所替代，以致多年來，其涵養水量功能極為薄弱。有關單位理應重視此一嚴重問題，急速進行實地勘察了解，徹底通盤檢討，務實策劃鼓勵造林辦法，積極推動執行，就能收長治久安之效。

· 造林業主血本無歸、及不合理土地稅法與財政部行政命令之束縛，造成國土資源荒廢。

· 建立水價附加保林基金政策，修訂不合理土地稅法，取消林地移轉檢附資金來源證明之規定，始能推行拯救水患、水質不良、水源不足與國土資源荒廢。

· 建議下次再辦此類「水資源」研討會時，希望也能邀請財政部稅政單位及省、市、自來水事業單位參加。

其他發言

· 建議依各河川的流域，劃定區域性的主管，目前本省各行政區皆以河川為界線，造成不少

保護水源地及河川治理上的問題，若能依流域重新調整區域管轄權，不失為一可行之方向。

- 有位曾擔任過政府職位的前輩表示，目前國內「執行」的文化很有問題，而且政府部門普遍瀰漫著推卸責任的歪風，他以過來人的身分勉勵水利界的官員，要勇於任事，勇於負責。
- 建議積極造林，森林為綠色水庫，是珍貴的環境資源，應加以保持，不要砍伐，造林成本則由受益者補償。

- 提高水土保持技術，並多利用當地材料，當地地形。

回 答

游繁結

- 回應陳國忠先生：造林補償金太少，無法鼓勵民間造林。由於造林可蓄養水源，可以考慮向自來水公司索取合理的補償金，水公司再以「使用者付費」向百姓收錢。
- 新中橫公路的棄土問題，主要是礙於政治包袱很重，無法有效取締，最好基層人員發現違法情事，就馬上移送檢調單位查辦，免去層層上報之煩。
- 回應簡女士：水土保持的工作應該要兼顧到生態與環境的協調
- 回應鄭麗瓊女士：宣導水土保持的卡通影片已有在做，但覺得還不夠，希望教育部重視這方面的學校教育，同時相關單位更應重視社會教育。
- 回應史午康科長：台灣有很多水土保持的問題，土地政策可謂罪魁元凶，內政部應對國土的開發有一長遠的規劃，讓我們能在此共存共榮。

張石角

· 回應陳廉泉先生：應先依法行政，好好管理集水區，一旦管理品質遠超過標準再來縮小集水區面積不遲，如果要提高集水區的開發率，就必須加強管理，但規範人民與政府的兩個手段——法律、教育又都有嚴重的問題。

林達雄

· 環境影響評估是預防的工作，但依法是某一個規模以上的開發才做，低於這個標準者，就無法管制了。

· 環境影響評估是橫向的聯繫，需要各部會一起合作。