

高屏溪現況分析及問題癥結

◎陳鎮東

作者簡歷

出生年月：民國三十八年四月二十二日

學 歷：邁阿密大學海洋學博士、邁阿密大學海洋學碩士、台灣大學化學工程系學士

經 歷：國立中山大學海洋科學學院教授兼院長、國立中山大學海洋地質研究所教授兼所長、美國奧勒岡州立大學海洋學院副教授、美國橡樹嶺國家實驗室高溫化學組客座研究員、美國奧勒岡州立大學助理教授

現 職：國立中山大學海洋科學研究中心教授兼主任

著 作：「海洋化學」、「救救海洋」、論文兩百餘篇

高屏溪原名下淡水溪，它的上游荖濃溪發源自中央山脈玉山附近，先朝西南行，會合濁口溪，經六龜、竹子門之後出谷，溪游分岐。到了里港後又先後與旗山溪、武洛溪、隘寮溪系支流匯合，於嶺口折向南行，至林園入海。

水文概況

高屏溪全長一百七十點九公里，僅次於源自合歡山的濁水溪，為台灣第二長的河流。以流域面積而言，則廣達三千兩百五十七平方公里，為全省之最，略超過臺灣面積的百分之九。由於流域內平均雨量甚高，每年達三千零四十六公厘，於二十一條主要河川中，僅次於林邊溪及蘭陽溪，居第三。高雨量加上廣大的流域面積，使得高屏溪的平均年逕流量，高達八十四億五千五百萬噸，為全國第一，佔全國水量的百分之十二點七。

玉山主峰東翼，夾在北峰、東峰之間的山谷，就是高屏溪的上游荖濃溪最上游之一，高度幾達四公里。玉山碎石坡也是高屏溪流域的一部份，此段山谷是八通關到玉山主峰的必經之路。八通關以南，河谷夾在大山之中，直到南橫公路關山稜線以西的山地，也是荖濃溪上游的集水區。荖濃溪全長一百三十七公里，流域面積一千三百七十三平方公里。

荖濃溪之主要支流為隘寮溪及濁口溪。隘寮溪較大，上流分為北溪及南溪，北溪為主流，

發源於知本主山附近的遙拜山西坡。南溪則發源於北大武山西麓。兩溪向西行至三地門上游匯合，再西行至高橋匯入荖濃溪，全長六十八點五公里。荖濃溪之另一大支流為濁口溪，發源於卑南主山西坡，向西南流至大津出谷，匯入荖濃溪，全長五十九公里，流域面積三百七十五平方公里。

高屏溪主要支流之一的旗山溪，舊名楠梓仙溪，發源於玉山西南麓，與荖濃溪大體隔山平行，亦向西南蜿蜒而下。經甲仙至杉林後，河谷漸寬，造成旗山附近之沖積階段地帶，與荖濃溪匯合後，始稱高屏溪。旗山溪全長一百一十七公里，流域面積八百零二平方公里。

高屏溪流域之雨量甚豐，上游年平均降雨量都在三千公厘以上，往平原逐漸減少到二千五百公厘左右。年平均氣溫在攝氏二十一至二十五度之間，年平均蒸發量在一千至二千公厘之間，因此有充沛之水量。但是由於高屏溪河流長度與源頭高度的比值只有四十三，河床坡度可以說是相當的陡峻，水流較急。加以地處亞熱帶，有極明顯的乾雨季之分，雨量集中於雨季，五至十月豐水期的雨量，幾為十一月至四月枯水期的十倍，因此雨季之雨水，大多迅速入海，甚至造成水患，而旱季反而缺水。

生態資源豐富

由於高屏溪流域幅員廣大，落差高達四千公尺，不但涵蓋寒帶、溫帶、亞熱帶及熱帶氣候，更規劃有玉山國家公園、霧頭山自然保護區、出雲山自然保留區、大武山自然保留區及台灣穗花杉自然保留區等自然園區，孕育出豐富的動物、植物生態。

在植物相方面，從高屏溪上流而下到出海口的沿岸，可以看到高海拔針葉林（冷杉、鐵杉、台灣穗花杉），中海拔紅檜、扁柏、二葉松林，低海拔莽原、草原，以及河口三角洲的紅樹林、沼澤等。

至於動物相方面，包括有雙環鳳蝶及兩棲類的處南氏山椒魚。鳥類中像瀕臨絕種的黑面琵鷺、帝雉、水雉、藍腹鷗、雄鷹、赫氏角鷹、褐林鴉、灰林鴉、朱鷗、八色鳥、黃鸝、臺灣藍鵲、草鴉、黑腹燕鷗、蒼燕鷗等珍貴稀有的鳥類，至少有一百二十六種之多。

另外，爬蟲類中的百步蛇、眼鏡蛇、雨傘節、龜殼花、鎖蛇、錦蛇，以及雲豹、水獺、台灣黑熊、台灣水鹿、台灣長鬃山羊、石虎、麝香貓、穿山甲、棕蓑貓（食蟹蒙）、黃喉貂、山羌、台灣獼猴、白鼻心等哺乳類動物，以及招潮蟹、彈塗魚，在高屏溪流域中都可發現。

同時，流域內還有八十二種水生昆蟲，五種貝類，以及至少有六十七種魚類。中間鰍鮓、臺灣馬口魚、中華爬岩鰍、高身鏟頰魚、鱸鰻等珍貴魚類，目前都已列入保護之列。

台灣珍貴的動物中，有三分之二以上，都可以在高屏溪流域發現，高屏溪流域猶如一個生態大寶庫，相當值得珍藏。

水資源豐沛

高屏溪豐沛的水量，供給高屏地區農田灌溉、工業、其它農牧用水，還供給兩百餘萬人之自來水。此外，尚補注地下水，更越域提供台南地區用水。

高屏溪供給大部份高雄縣市及一部份屏東縣之自來水。流域內十五個取水口，每天供給的水量達九十一萬噸。預計八十五年甲仙攔河堰完成後，每天將越域供給南化水庫四十五萬噸，八十七年完成大樹鄉之攔河堰後，每日可增加五十萬噸。每年共供給自來水六億八千萬噸。

農業用水部份，大部份用於旗山、美濃、六龜、高樹、隘寮、曹公、萬丹一帶，以及越域灌溉二仁溪灌溉區。每年灌溉面積一千五百一十八平方公里，用水量約十億噸。

高屏溪流域內養殖區較少，主要分佈於里港、鹽埔、高樹、新園等鄉、及美濃鎮，總面積約一千兩百公頃左右，主要採用地下水。

高屏溪之水資源雖尚屬充沛，但由於乾季太長，地下水超抽、水質惡化等因素，使得高屏地區依然年年缺水。

乾季愈來愈乾

高屏溪流域內先後共設有十個水流測站，分別測量旗山溪、荖濃溪、隘寮溪、濁口溪及高屏溪的水流量。旗山溪上的測站都在高雄縣境內，分別是三民鄉民族村，三民鄉民權村，杉林鄉杉林大橋及旗山鎮月眉寮。荖濃溪上的測站也都在高雄縣境內，有六龜鄉新發大橋，六龜鄉六龜大橋及桃源鄉安定橋。屏東縣內埔鄉水門村三地門站測量隘寮溪流量，濁口溪上之測站為屏東縣高樹鄉新豐村之大津橋。高屏溪上有高雄縣大樹鄉之高屏大橋。

由經濟部水資源統一規畫委員會之「臺灣乾旱週期之研究」顯示，臺灣地區之乾旱平均週期為十二年。且臺灣地區冬夏季風不同，梅雨季及颱風季所帶來之雨量，為河川水資源之主要來源，故五至九月逕流量代表豐水期水量，一月則代表枯水期。

在這十個測站當中，新發大橋及三地門測站上游無水庫等蓄水設施，且少農業灌溉利用等人為因素干擾，因此中興大學之莊秉潔教授選出此二站之水文資料，分析近數十年來水資源之增減趨勢及早澇強度。

一月之資料顯示，新發大橋之逕流量維持在每秒十四噸上下。三地門之一月逕流量甚小，

僅約每秒一噸，逐年略有上升趨勢。五月水量大增，新發大橋之逕流量約每秒六十噸，有上升趨勢；三地門每秒約廿五噸，有下降趨勢。

六月之水量更大，新發大橋每秒有約一百八十噸，逐年趨勢穩定；三地門每秒約九十噸，仍有減少趨勢。七月新發大橋水量約一百廿噸；三地門約七十噸，二處均有下降趨勢。

八月新發大橋下之平均水量約為每秒一百八十噸，有逐年下降趨勢；三地門約一百噸，趨勢穩定。九月新發大橋下水量約一百三十噸，仍有減少趨勢；三地門水量約七十噸，略有增加趨勢。以年平均量而言，新發大橋下之逕流量約為每秒七十一噸，近年來每年平均減少每秒零點三二噸；三地門站之平均流量為每秒三十三噸，近年來每年平均減少每秒零點二六噸。因資料不足，以上逕流量逐年減少趨勢並不明顯，但是警訊卻特別令人心驚：乾旱年時年平均逕流量日趨減少，新發大橋近年來年平均每年減少量為每秒一點零二噸（圖1）；三地門年平均減少量約為每秒零點二噸。也就是說，乾旱年越來越乾了。

反過來看，新發大橋之洪水年時年平均流量近年來以每秒一點二一噸之速度增加（圖2）；三地門之洪水量年增加量為每秒零點二七噸。也就是說洪水年愈來愈多水。旱時河川愈缺水，澇時河川愈多水，這是典型的破壞森林的後果，連帶也破壞水土保持，增加表土的流失。

圖 1 荖濃溪新發大橋下乾旱流量趨勢

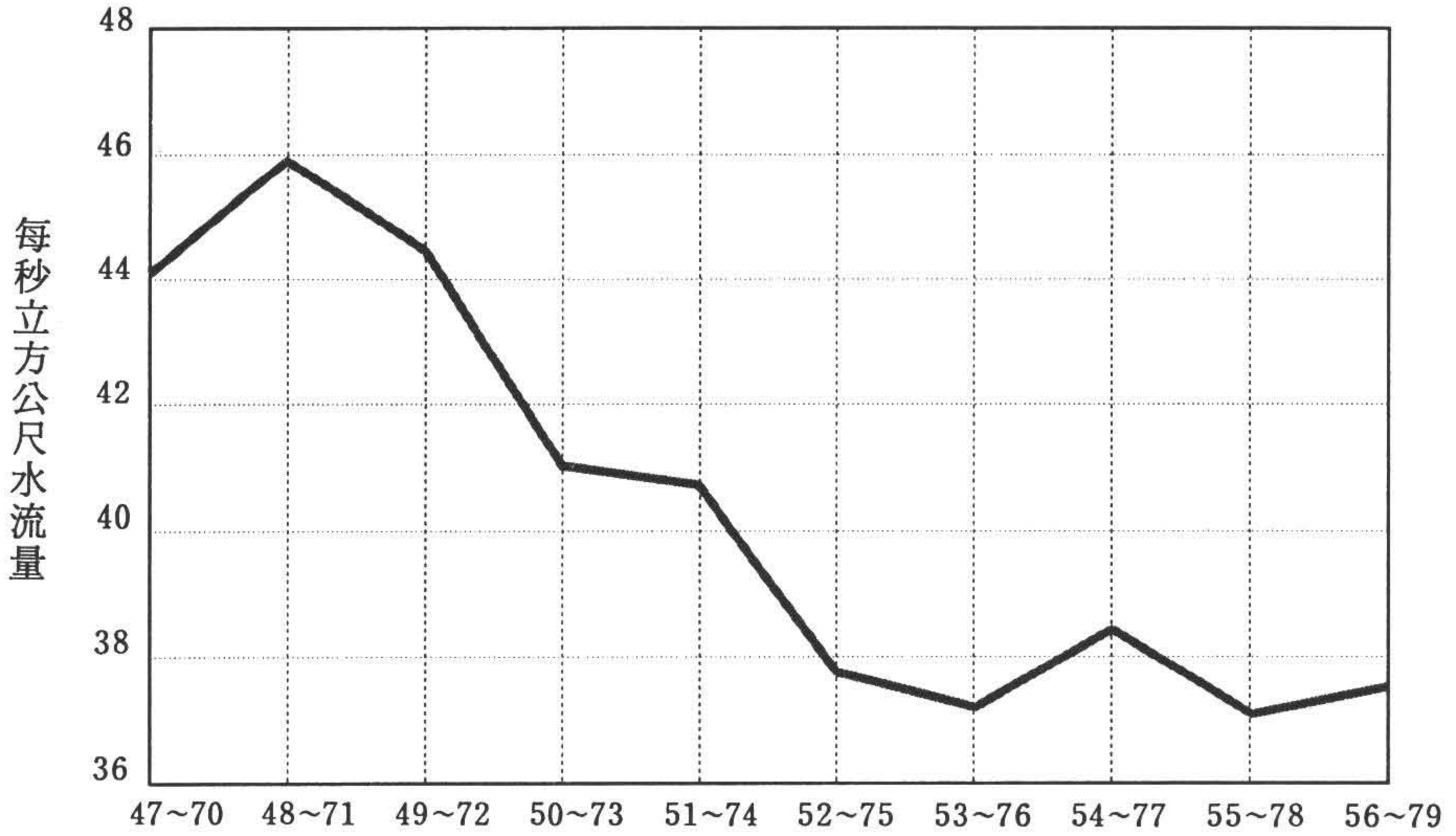
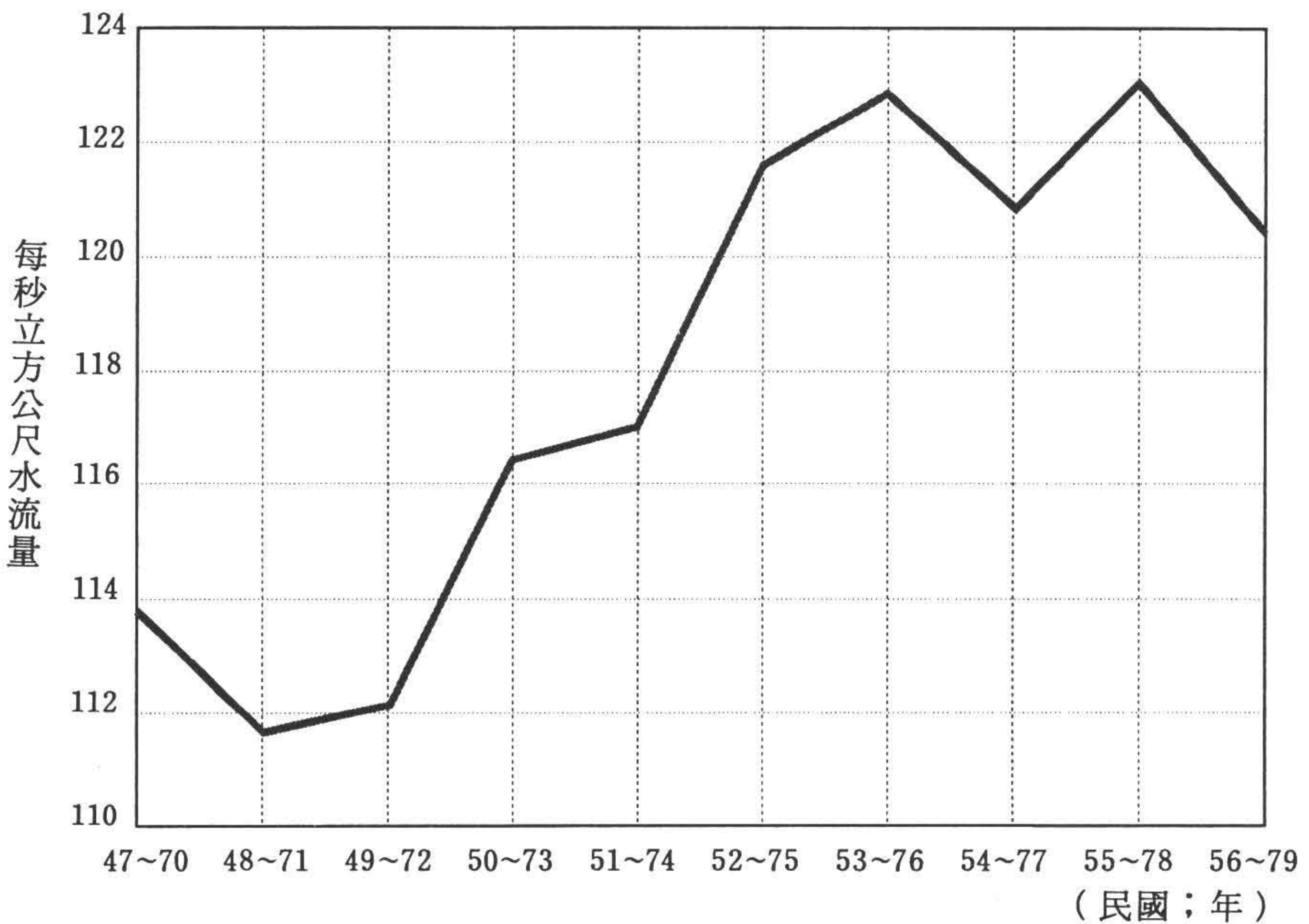


圖 2 荖濃溪新發大橋下洪水流量趨勢



超抽地下水

南台灣由於人口增加，經濟成長快速，生活品質要求提升，加上近年來工業及養殖業之蓬勃發展，各標的用水需求激增。不過由於成本、環保、及民衆抗爭問題，很難適時開闢新的地表水源，以因應逐年增加之用水需求，因此成本低廉、水量固定且污染較少之地下水，或爲各標的用水競相開發的對象。

屏東平原之地下水位，由民國五十年代，即設有七口自記式之觀測井，每小時記錄一次；另有三十三口普通井每月觀測一次，均由水利局所有，並負責觀測。七十六年起，水資會另選出一百六十餘口抽水井，每隔兩個月或六個月量測水位一次。

依據水資會的統計，屏東平原的地下水年補注量，是十一億一千一百萬噸。民國五十七年時居民大多以農耕爲生，當年有六千一百三十三口水井，年抽水量爲六億五千萬噸，集中於內埔、麟洛、萬巒、潮州及新埤等內陸鄉鎮，佔年抽水量之五成五；七十、七十一年間增至一萬一千六百八十五口水井，抽水量十億噸，七十七年時井數爲一萬七千二百五十五口，年開發量卻高達二十一億八千一百萬噸。其中沿海地區之養殖用水即佔四成七，單佳冬、新園兩鄉即佔

二成六；灌溉用水佔三成八，公共給水佔百分之八，工業用水佔百分之六。其它用水僅佔百分之一。

在目前社會一切以「需求」為導向的前提下，地下水被恣意開發，不法超抽、濫抽比比皆是。即使已經知道屏東平原的地下水使用量，已超過補注量一倍，政府仍然未能有效落實對地下水之管制，及對違法水井之取締，無形中更助長違法抽水之氣焰。長期下來，地下水環境已被破壞無遺，衍生而成一連串嚴重的後果。

最嚴重的是地下水位下降，往內陸退縮，造成海水入侵，沿海地區土壤及地下水嚴重鹽化。位處高屏溪下游供給大高雄地區自來水之林園及昭明二抽水站，即因海水入侵，造成自來水鹽化，甚至影響林園工業區之運轉；因土壤孔隙被壓密，造成地盤下陷、海水倒灌，下陷地區排水困難，易生災害。

土壤被壓密後，降低含水層原有的貯水、輸水、供水機能；地盤下陷，造成河海堤高度不足，必須加高，道路橋樑必須重建，灌溉及排水渠道功能喪失，必須改善，供水、維生管線必須維修。

地盤下陷地區，易受海水倒灌和淹水之苦，人民生活品質嚴重受到影響。八一二水災時，岡山段的高速公路，也因地盤下陷而淹水，導致交通中斷。萬一同樣多的雨水，下在高屏沿海地區，恐怕數以萬計的民宅都要淹水了。因地盤下陷亦使得河川感潮段往內陸延伸，入侵之海

水，對淡水生物危害甚大。

沿海地區居淡水水源的末端，先天性水量不足，水質不佳，但卻大量開發為養殖魚塢。而養殖用水不僅較灌溉用水、工業用水及環境保育用水需要更佳之水質，而且以養鰻為例，每公頃耗水量，約為水稻田之十一倍之多。

養殖業無法獲得大量且質優的水源，只好不顧是否會造成不良影響，而就地抽取地下水使用。用過之地下水，亦少循環使用，大多直接排放入海。相較之下，灌溉用水面積分布甚廣，且有輔助地下水源之效用。農田排水亦可供下游其他用途，危害較小。

產業結構以「需求」為導向的後果，造成地下水供應失調，甚至以整體而言，還令政府大蝕其本。

水質嚴重污染

受到高屏溪孕育的地區有高雄縣的桃園、三民、甲仙、六龜、杉林、美濃、旗山、茂林、內門、大樹、大寮、林園，以及屏東縣的霧台、三地、長治、高樹、里港、瑪家、內埔、鹽埔、九如、萬丹、新園等鄉，和屏東市及東港鎮。高屏溪也是大高雄地區自來水的重要來源，民國七十六年政府即已公告高屏溪流域為水源保護區。

可惜的是，所謂的水源保護，似乎只出現在公文上，甚少有實際的行動；近年來水質不但未見改善，反而有逐漸惡化的趨勢。不肖業者（甚至有少數的鄉公所）仍以高屏溪河床為傾倒廢棄物的天堂，尤有甚者，還放火焚燒，製造空氣及水污染。

溪流沿岸的養鴨場也有死灰復燃的趨勢。高雄縣抓得兇了，就搬到屏東縣境內的河床上，每個養鴨場養的鴨都數以萬計。多的時候，整個高屏溪流域有一百五十萬隻鴨。上游的養豬場，更有一百萬頭豬，一萬五千頭牛，二萬三千隻羊，七百六十四萬隻雞，十六萬七千隻鵝，及四千頭鹿。

一頭豬一天的排泄物，是一個人的六倍。鴨的排泄物較少，不過卻因違規的養鴨場，就在河床上，因此，使得排泄物直接排在河水裡。這些豬、鴨的排泄物進到水中以後，提供了藻類、布袋蓮生長所需的營養，使得高屏溪有些河段，溪水表面盡是布袋蓮，溪水經常散發出異味。這些畜牧廢水，屏東縣佔百分之七十二，高雄縣佔百分之二十八，共佔高屏溪生物需氧量的一半。除此之外，工業廢水佔百分之二十一，家庭廢水佔百分之二十，垃圾滲出水佔百分之二。

由以上這些污染源可知，高屏溪實已病入膏肓。而大高雄地區的供水，每天在一百二十萬到三十萬噸之間，來自鳳山、澄清湖、拷潭、大崗山、坪頂、翁公園等給水廠。這些給水廠事實上只是給水口，而另有水源。其中七十到八十萬噸來自高屏溪和東港溪的地面水，其餘則來

自設在大寮鄉、大樹鄉、旗山鎮、烏松鄉和里港鄉的八十三口深水井，供水量在四十五萬噸左右。

高屏溪的地下水源，在下游部分卻遭到海水入侵、水質鹽化的影響，不得不放棄林園和昭明兩座抽水站，每天減少水源十五萬噸。而地下水水源方面情況也不樂觀，設在里港的十三口深井，每天七萬噸水，大樹鄉的二十六口深水井，每天十萬四千噸水源，都因水權費談不攏而無法正常供水。

南化水庫建成後，「如果」能夠蓄滿水，將是國內第五大水庫，水質號稱會比自來水還好，每天可供應高雄四十萬噸。可惜的是，南化水庫本身水源不足，需靠旗山溪供水，用來用去用的還是高屏溪的水。

水土保持不良

由於上游的濫伐、濫墾、濫種檳榔等作物、濫建新社區、濫開土雞城等，再加上新闢的道路，亦不重視水土保持，使得高屏溪上游的森林面積減少，表土流失加速。

高屏溪的平均年輸沙量，是三千五百六十一萬噸，與全世界的大河相比，並不多。但是如果換算成單位面積的話，每平方公里流域面積輸送一萬零九百三十四噸，高居世界排名的第十

一位。由於流失的表土有一部份會淤積在河床上，因此實際上高屏溪流域每年每平方公里所流失的表土，還不止這麼多。平均來說，整個流域內每年要流失將近半公分厚的表土；山區有些地區的表土不到幾公分厚，幾年就流失光了。

表土富含有機質，是植物生長所必需。表土流失後，不但樹根難以往下生長，同時也較無法吸收營養。影響所及，會使得農作物的收成減少，森林的發育遲緩。所引發的連鎖效應，更將導致沙漠化，那可就是千古的浩劫了。

河床上傷孔累累

高屏溪是南台灣生命的大動脈。遺憾的是，這條大動脈內的血水已遭到嚴重污染。不僅如此，連河床也傷痕累累，有些地方甚至長了毒瘤。

令河床受傷的諸多兇手中，最可怕的就是濫採砂石。高屏溪中、下游採石場林立，河床被挖得坑坑洞洞，局部地區坡度變陡，增加水流的沖刷力量。使原來有砂石保護的路基、橋墩在大水的強力沖刷下，樑柱出現龜裂、橋墩裸露。再加上許多橋上每天數以百計，滿載的砂石車的重壓，橋板、基樁都出現嚴重裂縫，岌岌可危。完工不到十年的高美大橋，橋墩被挖空四至六公尺，橋體傾斜裂開，已成危橋。

連接高屏溪兩岸的雙園大橋，橋下樑柱已出現龜裂。高屏大橋的橋墩裸露了三至八公尺不等，甚至連橋下河床上的基岩都已經露出來了。一般河川只有在上游地區，才可能看岩盤。中、下游的河床，經過數百萬年來的淤積，都早已堆滿了砂石。如今砂石被掏空，危及橋樑的安全，只好以水泥塊、蛇籠等保護橋墩。里嶺大橋、高屏鐵路橋及萬大大橋也都有基樁外露的情況出現。

依規定橋樑上、下游五百公尺內不准開挖砂石，可是高屏大橋左右兩端卻都緊貼著砂石場。砂石場又利用河床上靠近堤防的地方堆放待售的砂石，堆積如山的砂石，就像是動脈上長的瘤，使得河道變窄，水流加快，加速河道中央的沖刷，亦可能危及堤防。砂石場在河床上就地沖洗砂石，更加大河水的混濁度。

佔用河床、阻礙水流的並不只是砂石場。高屏溪上的垃圾場、廢土、甚至稻田都處處可見，連果樹都成林了。旗山橋下的水道，居然只剩下二公尺寬，其它地方都種滿了香蕉。這些稻田、果樹在雨季時，一方面縮小河道、阻礙水流，加大水流的沖刷力；二方面也可能使得河道容水量不足，導致水面漫過橋樑、堤防，阻礙交通、引發洪澇。爲了農作而施加的肥料、農藥以及違章工廠，不肖業者亂倒垃圾，露天焚燒廢五金、垃圾等，更是直接污染水源。

河床地引起了高雄縣政府的興趣，打算開發大寮鄉義和村附近的一百六十公頃河床地興建四千戶住宅，這種作法也可能破壞生態、阻礙水流，影響水質。魚塢則是另一名大號凶手：河

床上的魚塢也是阻礙水流的幫凶之一；岸上的魚塢雖然不會阻礙水流，不過卻導致超抽地下水。魚塢的無孔不入，連位於河口甚遠的美濃郊區的美濃翠谷外，都可以看見。

目前河床上的魚塢，集中在屏東縣側，因此水流被迫流向高雄縣，加速高雄縣側的沖刷，危及此側的堤防，甚至威脅堤防邊上的林園工業區。爲了保護堤防，高雄縣側建立了不少突堤，而這些突堤卻又成了天然的垃圾場。

在河床上討生活的民衆，爲了生計也是迫於無奈。但是一條河川上橋樑、堤防的整建，經費動輒數十億。一場大水下來，損失更超過百億。就經濟觀點而言，更堪慮的是上游的砂石被過量採收後，會使得高屏溪入海口的砂源減少，林園、東港地區海岸都會加速侵蝕、流失。影響所及連遠在高雄的旗津恐怕都不能倖免。除了旗后山，旗津島大體上是靠高屏溪的泥沙淤積而成的，砂源斷絕後，海灘的砂被海浪帶走，無法獲得補充，說不定再過幾十年，旗津會又只剩下旗后山這個孤島了。讓屬於河川的歸於河川吧！

切切不可放寬水源保護區

內政部委託某學術單位執行一項名爲「高屏溪、東港溪流流域水源、水質、水量保護區管制範圍及管制事項檢討」之研究，研究結果的初步建議是把高屏溪、東港溪流流域規劃爲三個等級

的保護區，並放寬對第二、三級水源保護區的管制。這也就是變相的縮小水源保護區。

台灣的河水全靠水源保護區涵養。在山高水急的台灣，淡水水源已嚴重不足，怎麼能再做縮小水源保護區的建議？

以前年冬季為例，桃園以南的河川都面臨生態浩劫，許多河川的流量已趨於零。河水乾了，魚蝦當然活不了，即使還有一點水的河川，也因水量少，無法充分稀釋人為的污染，使得水質惡化，水中生物也難以存活。再加上水淺、流速低，讓從事毒魚、電魚、炸魚等違法補魚的人更易得手。

上游建有水庫的河流問題反而更嚴重。由於水庫進水量減少了，因此捨不得放水，更使得下游斷流。水中的水草、藻類、昆蟲、魚蝦，甚至那些吃昆蟲、魚蝦維生的鳥類，都因水庫不放水而喪生。地下水因為缺乏地表水的補注，水位也跟著下降。

環保署日前表示，為了防止因水庫蓄水，而影響下游生物的生存，環保署已要求新建的水庫，必須保留「生態用水量」。即使在旱季時，也要提供一定水量，以維持下游基本的生物鏈生存。

河床乾枯、水荒嚴重，不能只怪老天不下雨。事實上，以德基水庫為例，上游大甲溪流域集水區的雨量，前年一年有兩千多公厘，並不比往常少。可惜，在用電高峰的六月至八月間，爲了發電，每秒鐘須釋放二百四十噸蓄水——約爲平常德基水庫每秒進水量（六十四噸）的四倍；

由於蓄水大量流失，連農田都無法灌溉了，哪還有餘力照顧魚蝦？

缺水、鬧水荒不能怪老天爺，那麼該怪水庫嗎？也不盡然。最該怪的是沒有把水源保護區保護好。水源保護區內的森林，不但可以綠化環境，提供昆蟲、水鳥等動物棲息的場所，以及人類從事森林浴等休閒活動的地方。森林的樹冠枝葉更可避免雨水直接打擊地面，減少數十倍的土壤沖蝕、流失量。同時林木可以減少地表水的蒸發量、延遲洪水到達的時間。這些無形的好處，絕非在山坡種點檳榔、養點雞就能相提並論的。

高屏、東港兩條溪的水源保護區面積有三千五百二十五平方公里，保護區內禁止一切破壞水質、水量之行爲。內政部的委託計畫中主張，把兩條溪分成第一級的飲用水水庫水源保護區，包括高雄縣的桃源、三民、甲仙、六龜、茂林、美濃，以及屏東縣的霧台、瑪家、三地、泰武等鎮，區內限制開發及限制工廠、養豬戶之新設。

第二級的飲用水河川水源保護區有高雄縣的六龜、甲仙、內門、大樹、美濃、旗山、杉林的部份區域，及屏東縣的三地、高樹、里港等地。區內管制畜牧廢水、禁止河川養鴨。

第三級的工業用水源保護區包括了高雄的大樹鄉、及屏東縣的瑪家、屏東市、麟洛、萬丹、內埔、九如、鹽埔、長治、竹田、新園、泰武、潮州、萬巒、崁頂及東港等地，解除了原來不准設立工廠的規定。

本來高屏、東港溪流域內都不能有污染水體的行爲，新的建議要把飲用水的取水口上移，

而把鳳山水庫的蓄水移作工業用水。至於工業用水水源保護區的水質，則由原來的乙類標準降為丙類。（實際上，就是變相的放水）。

根據林務局在東部河流集水區的試驗，在枯水期，每公頃森林每年有二千三百噸的水量流出。而四萬公頃的森林，每年的涵養水量就是烏山頭水庫的總蓄水量。台灣森林的面積有一百八十六萬公頃，每年釋出的水量大約有四十四億噸，是大家盼望已久的南化水庫總蓄水量的二十八倍。而且森林釋出的水量源源不絕，絕不會在枯水期停止放水，影響河川生態。

水源保護區被破壞以後，這個天然的水庫失去了調節的功能，也減少地下水補注量，增加山坡地土壤流失等潛在的天然災害。以目前國人普遍的不守法態度看來，本來不准開發的水源保護區，早已被濫墾、濫伐、濫建、破壞得滿目瘡痍；今後如果真的開放「低度污染性」的工廠進入，並准許開發山坡地，可以想見，原來還稍被約束、有一點點顧忌的濫伐、濫墾行為，必定變本加厲。

尤其現流行將不合法的事業「就地合法」，日後水源保護區恐怕只是有名而無實。到時候，說不定要像香港、新加坡一樣，得跟大陸、馬來西亞買水喝？！

美濃水庫遙遙無期

八十二年的旱季，南部嚴重缺水，一時之間政府相關單位提出一千多億預算，興建美濃水庫的聲浪高漲，卻遭到地方的強烈反對。

當地居民反對的原因很多，第一是水壩距離最近的村莊只有一公里半，如果一百四十七公尺高的大壩崩潰，後果不堪設想；第二是隨著水庫的開發，引進的資金及可預見的粗俗社區發展，恐怕會使得傳統的美濃文化受到打擊；第三是環境生態的被破壞。

的確，從生態學的觀點出發，人類進行水資源開發活動，所造成的生態環境影響莫過於築壩。除了水庫淹沒區的陸生植物全部毀滅之外，由於水文改變，上游水庫上游流速減緩；下游則受制於水庫之放水量，因此流量與自然情況完全不同。水生生物的固有活動範圍，也會受到破壞，影響它們的生存、遷徙、繁殖。枯水季如果水庫捨不得放水，下游可能斷流，影響更大。

水庫內由於水流趨緩，因此懸浮顆粒容易下沉，造成淤積。少了懸浮顆粒的清水下洩後，會增加對河床的沖刷，影響下游的堤防和橋樑。清水中食物較少，對下游的魚類會造成不利影響。埃及的阿斯旺水壩蓋好後，尼羅河口的漁業全面崩潰，即是個鮮明的教訓。

水庫由於水深，因此水溫會較低，對魚類的繁殖產生冷害，使產卵過程延後，魚苗的質和量都可能受到損害。水流趨緩後，魚病病原體種類會增加，魚病流行程度也趨於嚴重。

一般而言，離水庫愈遠，影響愈小，所以從前建水庫時幾乎從不考慮對河口的影響。其實河口是個很敏感的生態與地質系統，水庫蓋好後，原來應該在河口沈積，形成三角洲的泥沙改

在庫內淤積，無法補充河口的沙源。經過海浪的衝擊，河口三角洲必然往內陸退縮。姑且不談遙遠的尼羅河三角洲逐漸流失，離高屏溪不遠的曾文溪口，在曾文水庫蓋好後，也加速後退，嚴重威脅嘉南平原。

水庫減少河流淨流量，更造成海水入侵、河口兩岸土壤鹽化。這點在高雄自來水鹽化事件中，已有切身的教訓。水庫會誘發地震，造成流行病的事，在台灣還未見報導，但是看看國外多次事件的教訓，實在不能掉以輕心。

有鑑於水庫的諸多問題，世界銀行已不再鼓勵、資助第三世界國家建造水庫了；得失之間，值得我們省思。

由淡水河整治學到什麼教訓？

高屏溪的整治，目前省政府開出的支票是五百億元，費時八年完成。不過先看看更受政府重視的淡水河的整治：推動五年，歷經四任閣揆，三任環保署長，投入四百億元經費，結果是三度跳票。高屏溪的整治會不會也跳票？

淡水河，雖非台灣第一大河，不過因為沿線有五百萬居民，而且流經台灣首善之區，因此特別受到重視。淡水河的整治計畫，是在民國七十六年經過行政院院會核定。為了宣示政府重

視河川保護的決心，當時行政院長，衛生署長，環保署長，台灣省主席，台北市長都一再表示，將達成淡水河於七十九年不發臭的目標，八十二年達到符合河川水體水質分類標準的程度。

七十九年到了，不幸跳票。八十二年的支票也跳票了，新日期是八十四年底。根據最近環保署的評估，要到八十七年淡水河才能不發臭，一百零三年才會達到河川水質分類的目標。後面這張支票，居然一跳二十一年。

淡水河始終無法河清的癥結到底在那裡？分工而不合作，恐怕是最重要的緣由。淡水河的整治，所涉及的部會及機關有環保署，內政部，台北縣、市政府、省政府、省住都局、市衛生下水道工程處等，彼此之間各有各的分工；但分工之後卻無法達成協調合作的目標，各行其是，問題自然叢生。當務之急，乃以淡水河集水區為本位，以統一事權。

其次是應落實污染稽查、管制。與高屏溪水系類似，畜牧廢水，工業廢水及家庭污染是造成淡水河成為臭水溝的三大元凶。家庭污水方面必須靠興建污水下水道解決，而以台北市來說，每天大約有一百六十五萬噸的污水，可是經過污水下水道收集的，只有三十萬噸左右，其它的污水，自然流入淡水河。首善之地尚且如此，更何況經費不充裕的台北縣。台灣省污水下水道普及率，更只有百分之三。社區興建小型污水處理廠，已是刻不容緩。

台北的污水下水道，目前雖然已有部份工程完工，但海洋放流管工程卻因漁民抗爭而延宕。住都局提出之八里污水處理廠環境影響評估，亦忽略了「十三行遺址」，需從新探查，又拖延

兩年，使得至今整個截流系統仍然無法運作。同時業者雖然已投資處理畜牧廢水及工業廢水，但所建的除污設備不見得每天使用，偷排的情況時有所聞。因此必須加強稽查、管制、處罰。污染者付費的精神，亦應擴大為將污染者以公共危險罪起訴。

解決淡水河流域沿岸十三處較大的垃圾掩埋場，是整個整治工程中重要的一環。然而推動迄今，先後經歷十四項建設、六年國建及十二項建設，除了台北內湖垃圾山已經封閉改善外，其餘台北縣淡水河沿岸的十二處大垃圾場仍然存在。每遇豪雨，垃圾順水而下，令人觸目驚心。即使不下雨，垃圾場的滲流水，照樣污染水質。台北縣長在七十八年當選後，就曾承諾要封閉這十二處垃圾場，要是這張支票不兌現，淡水河河清無望。

諸多工程延宕，垃圾場無法遷移的原因之一，是在於居民的抗爭。針對這個問題，不能一味指責居民貪得無厭，提出天文數字的索賠要求。政府應從教育著手，加強市民的親水文化活動。宜蘭冬山河的整治，相較於淡水河，雖說遠為單純，不能相提並論。不過冬山河的親水設計，令居民對冬山河產生感情，從而自動自發地愛護，這個經驗值得學習。

與淡水河相比，高屏溪少了住在台北的諸多達官顯要的關愛。在這種情況下，更有必要針對高屏溪整治的諸多問題，妥為規劃，否則淡水河整治跳票一跳都有二十一年，高屏溪豈不要跳票一、兩百年？

綠色水庫才是治本之道

省府已成立「高屏溪整治計畫推動小組」，加強管制污染源並興建焚化爐及垃圾掩埋場。如果也學到了淡水河整治的教訓，高屏溪之水質當大有改善；不過對水量卻無助益。

目前增加自來水供水量的規劃是在大樹鄉建攔河堰，以及在旗山溪上流，越域將水引至南化水庫，再供應大高雄地區。不過攔河堰與水庫類似，對生態有不利影響。越域引水對取水口下游之水量、水質、生態亦不利。其實興建攔河堰或水庫並不是開發新水源，充其量只能算是調節水源，而且後遺症很多。

在裸露的地面上，雨水有百分之五十五形成逕流，直接流入河川及海洋。蒸發的比例佔百分之三十五，流入土中補注地下水的只有百分之十。而森林的葉冠、地表的落葉層及樹底的土壤，可以吸收百分之十五的水量。補注的地下水量也大幅增加到百分之三十五。反之，蒸發回大氣的水減少到百分之二十五，逕流也只佔百分之二十五。

也就是說，森林可以不斷地補充地下水。包括葉冠、落葉層及土壤所截流的水分，也會在乾季徐徐流出，滋潤枯竭的大地。森林是一個天然的水庫。

除了蓄水之外，森林還有防風、淨化空氣、減弱噪音、調節氣溫、濕度，美化景觀，保護水土，減少溫室效應，提供動物棲息地、以及人類休閒場所等等功能。部份先進國家更將森林的價值予以量化，並分別由氣溫調節、野生動物庇護效果、空氣污染控制成效、以及健康、生態、觀賞等不同方面計算其金錢價值，讓國民能更「具體」地感受森林的可貴及重要。

除此之外，森林不像水庫，不會有崩潰的危險，下游的居民，永遠不用提心吊膽。森林水庫也不會淤積，可以永續使用。而且森林釋放的水，更是經過自然過濾的純淨天然水，用不著擔心目前嚴重影響全省水庫水質的優養化問題。

改善水源的「根本」之道在於我們必須先去關懷、愛護我們的土地。興建「綠色水庫」才是低成本、高效益的治本方法。

評論

高屏溪現況分析及問題癥結

◎溫清光

作者簡歷

出生年月：民國三十三年十月廿八日

學 歷：國立成功大學土木工程研究所博士

經 歷：國立成功大學土木工程學系講師及環境工程學系暨研究所副教授、系主任及所長

現 職：國立成功大學環境工程學系暨研究所教授兼環境研究中心副主任

著 作：朴子溪流域水污染防治綜合規劃、北港溪流域水污染防治綜合規劃、鹽水溪流域水污染防治綜合規劃、高屏溪

流域水污染防治綜合規劃、曾文溪流域水污染防治綜合規劃、東港溪流域水污染防治綜合規劃……等七十五篇

歷年著作

針對高屏溪流域現況和問題癥結，陳鎮東教授已有精闢的分析與說明。本評論擬祇就其中四個問題再作討論與延伸：

高屏溪乾季愈來愈乾

陳教授對高屏溪主支流的流量討論很多，也引用別人的研究資料下結論。高屏溪三地門及新發大橋的流量，枯水期越來越少，雨季洪水量越來越大，這是很危險的警訊，值得大家注意與討論。但河川旱澇流量的大小，除了受森林的影響外，還受到降雨量的影響。陳教授若能再提出上述集水區的乾、雨季降雨量佐證，將會更有力。假若提出高屏溪上游乾季的雨量沒有逐年減少，而雨季沒有逐年增加，那麼三地門和新發大橋枯流量漸漸減少，洪水量漸漸增大，則旱澇逐年兩極化，確實是由森林破壞所引起；若乾季的雨量也日漸減少，而雨季的雨量也漸增加，旱澇流量的兩極化亦有可能是雨量分佈兩極化所造成的結果。此外三地門流量站上游有隘寮圳取水口引掉隘寮溪大部分的流量，其旱季流量的減少，也有可能由於隘寮圳取水量年年增加所引起，但沒有提出反證。

切切不可放寬水源保護區

誠如陳教授所言高屏溪水源保護區的保護工作，似乎只出現在公文上，甚少實際的行動。但很遺憾文中沒有討論哪些權責單位爲什麼沒有執行。根據自來水法第十一條的規定，保護區內禁止一切貽害水質、水量之行爲。這兩個保護區有澄清湖及鳳山兩水庫，其取水口上游皆屬於水庫集水區，依照「台灣地區飲用水源水庫集水區開發管制要點」規定，保護區內分成禁止和特別許可兩種管制措施：

禁止的活動計有：

面積一公頃以上之住宅社區、學術及研究機構、五十床以上的醫院、大專院校、鐵路、高速公路、快速道路、採礦、設置工廠（共二十三類污染性工業被禁止）、墳墓、高爾夫球場、風景特定區、觀光旅館、遊樂區、二十頭以上的養豬、五頭以上養牛、一公頃以上之農業開發行爲、垃圾掩埋場、每日三十噸以上之焚化爐等。

特別許可的活動計有：

開發公路、產業道路、每日三十噸以下焚化爐、興建下水道管線、截流設施、污水處理廠等。

以上禁止或特別許可的活動，都會破壞水源保護區的水質和水量，因此依據自來水法應該禁止。然而高屏、東港二溪之水源水質水量保護區面積廣達三千五百二十五平方公里，約佔台灣面積之十分之一，幾乎包含屏東縣所有最精華區域。在這些區域內要禁止五十床以上醫院、

二十頭以上養豬、高速公路、風景特定區、垃圾掩埋場……等的設置，這些管制工作有可能做到嗎？大家都清楚絕對不可能，尤其在屏東縣的保護區，不但不能執行，還造成很大之民怨。一個法令若不能執行，應修改內容或適用的對象。

首先談到修改自來水法第十一條，修改法律並不容易，要經立法院三讀通過，而且修改成比較寬鬆的規定，又會被誤認為放水，一般民衆也不會同意，由最近內政部所提出之自來水修正案，對水源的保護並沒有放寬；又由時報文教基金會在去年十月一日所舉行的「民間版自來水法草案」催生運動座談會（類似公聽會）看，大家對自來水水源水質水量的保護要求相當高。所以修改自來水法放寬限制，似乎不可行。不管舊的、新的自來水法，在高屏溪、東港溪保護區內都無法執行。所以只有朝向修改適用的範圍，以免自來水法無法執行，損及國家公權力。內政部提出檢討和修訂七十六年所劃定的保護區範圍並委託學術單位檢討。報告對保護區的修訂提出四個方案；包括零方案（即所維持現行保護區）、完全廢除保護區方案、分三級管制區方案及取水口上游方案。一、二級管制區面積三千一百一十五平方公里，維持原有管制辦法，三級管制區（也就是陳教授所說的放水區）包括屏東市、內埔鄉、萬丹鄉等繁榮區四百一十平方公里，管制事項如下：

1. 本區內任何產業均需符合放流水標準。
2. 取水口上游半徑一千公尺、下游二百公尺範圍內禁止工廠及畜牧業新設，原有污染源則應限

期遷出。

3. 下列工廠或經中央主管機關指定之事業不得新設，但無廢水或廢水經處理並排放至保護區範圍外者不在此限：(1) 金屬冶煉工業；(2) 煉油工業；(3) 石油化學工業；(4) 染顏料及其中間體製造業；(5) 鈦白粉製造工業；(6) 石棉及製品工業；(7) 煉焦工業；(8) 金屬表面處理工業；(9) 紡織染整工業（無染整作業者除外）；(10) 皮革工業；(11) 廢料回收工業；(12) 鎳、鎘、鉛及水銀電池工業；(13) 酸鹼工業；(14) 農藥、環境衛生用藥製造業；(15) 其他經政府公布製造毒性化學物質、產生有害事業廢棄物之工業。

4. 興社大橋以上集水區暫停開發，俟其上游都市計畫區污水下水道完成後，再考慮開發。

5. 養豬業不得新設及擴建。但經主管機關核准者可遷移至適當地點並須作好污染防治設施。

6. 不得於水體內及其河床飼養家禽。

7. 不得有直接污染水源之行爲。

8. 其他經主管機關公告禁止之行爲。

由於保護區的範圍事關大高雄自來水水源水質的保護和屏東縣的發展問題，報告建議方案的決定，應召開公聽會，由各方面尤其是高雄及屏東縣民雙方公開討論並協商來決定。至於公聽會應在高雄或屏東舉行，頗有爭議，且辦公聽會徒增雙方的對立，於事無補。最後在保護高雄地區自來水水源之水質及屏東縣縣民能接受的前題下，考慮執法的可行性、行政院環保署正

在執行的工業用水與民生用水分離政策、台灣省水利局的高雄地區自來水源開發計畫、以及大台北地區水源水質水量保護區分級管制的經驗等因素，建議分三級管制區管制的方案，並且建議最後訂案計畫應由高屏溪兩岸的居民互相協商決定。所以高屏、東港溪兩自來水水源保護區案，至今尚未定案，也是值得令大家討論的課題。

水庫的建造及綠色水庫

陳教授對建造水庫的各種害處說明得很清楚，也說明美濃居民反對的理由，這些論點都很堂皇，也容易被接受。文中也提到引旗山溪的河水到南化水庫（八十三年完工，旗山溪越域引水八十五年才能完工，興建主要目的為供給大高雄地區自來水），但文中並沒有提到南化水庫下游台南縣玉井鄉、南化鄉居民是否也有美濃鎮居民的問題。也沒有提到萬一這些地方居民也以同樣理由，不准南化水庫蓄水或斷掉供給高雄地區的自來水，應該怎麼辦？在地方自治呼聲日漸高漲的現在，這些事情都有可能發生。

陳教授對森林可涵養水源淨化水質說明的很清楚，也舉實例為證，並倡導建立綠色水庫這些觀點很正確，我完全贊成。盼望高雄縣市政府趕快在水源保護區造林，也盼望大家討論如何進行。但有一問題大家必須想到的，陳教授所列森林每公頃所能涵養的水量是已經經過幾十年

甚至幾百年長成的森林。大高雄地區目前自來水需水量，約一百三十萬噸（目前枯水期高雄地區的自來水源已經不夠用了，每日由南化水庫支援二十五萬噸），每年增加約百分之五，未來若亞太營運中心設置能成功，成長率會更大，預估大高雄每十四年用水量會增加一倍。在所植的樹未長成林可以涵養那麼多水量之前，大高雄地區的自來水從那裡來？如何善用高屏溪的河水，甚至如何節約用水或廢污水再利用？都值得大家討論。

保護自來水水源要付出代價

天下沒有白喝的自來水，目前大家所繳的自來水水費，只是自來水公司營運所需的成本與合理利潤而已，並沒有水源保護費用在內。水源保護區內所受到種種限制，必定造成當地居民的損失，這些損失於情於理都應該給予補償。陳教授的論文提到台灣省政府將在八年內要付出五百億元整治高屏溪（目的是保護高雄自來水水源的安全）他很擔心省政府會跳票。這些內容可以引申大家來討論受益者付費、受害者補償的問題，也可以討論到高雄市政府爲了保護市民自來水水源，應如何支援台灣省政府的問題。

最後，高屏溪，也就是高雄地區自來水出現不止水質的危機，也出現水量的危機，有待大家冷靜地去探討與解決。