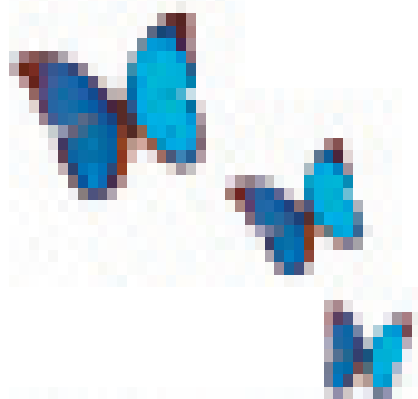


集水區展望通訊



Watershed SUSTAINABILITY

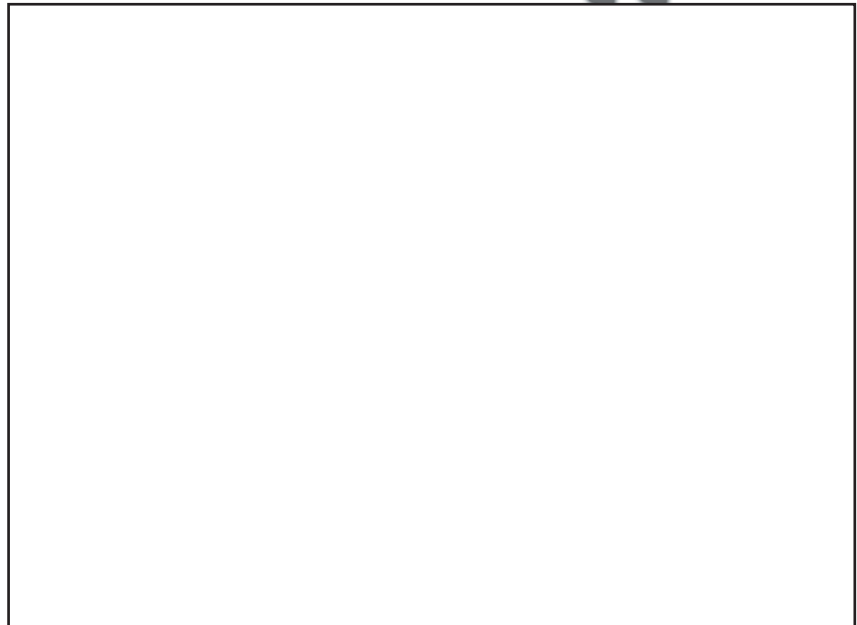


集水區展望通訊

Watershed Management Newsletter ■ 2004.06 NO.13

June
NO. 13

- | | | |
|--------------------------------|----|------------|
| ■ 集水區永續經營的深耕 | 1 | 編輯部 |
| ■ 2004生態工法國際研討會活動剪影 | 2 | 陳偉堯 |
| ■ 自來水價合理調整 | 4 | 謝政道
葛餘恕 |
| ■ 泉休閒區永續經營之問題與挑戰 | 8 | 編輯部 |
| ■ 水質自然淨化工法概述（上 | 12 | 曹繼中 |
| ■ 小橋流水人家-日本飛 ▪ 古川町
瀨 ▪ 川的故事 | 16 | 蘇明俊 |
| ■ 新書介紹 | 20 | 編輯部 |



集水區永續經營的深耕

每年一至春末夏初之際，水資源的議題諸如「梅雨降雨量的短缺是否會造成水庫蓄水量的不足」、「颱風季節前防洪以及土石流的預防工作是否確實」，總成為新聞媒體頭版的常客；人民對於水資源關切程度的不斷提升，也間接促成政府對集水區永續經營工作的推動，而集水區展望通訊的角色正是扮演著雙方溝通的橋樑。

June
NO. 13

本期集水區通訊展望內容含括與生活息息相關的水價議題、溫泉風景區的永續管理，以至於科學理論應用的水質自然淨化工法，內容多元且廣泛。此外，2004年台灣生態工法界的最大盛事莫過於今年二月所舉辦的「2004年生態工法國際研討會」，來自於國內上千位專家、學者、政府官員與民眾團體齊聚一堂，與國外知名專家學者就國內與國外的經驗進行分享與討論，本次研討會的豐碩成果，在本期通訊中亦有做簡單的摘要。

永續的概念早已遍植於人們的心中，接下來工作的重點則是如何能有效率地在集水區永續經營工作中持續深耕；如同集結眾人之力所完成之集水區生態工法技術手冊，就是產官學研四界合作持續往永續經營目標前進的最佳典範。



2004年生態工法國際研討會活動剪影

陳偉堯 台北科技大學土木工程教授

▪ 起

近年來，考量生態原則的工程已經成為世界性的潮流。生態工法最重要的基本精神之一即是永續發展，要達到永續發展、滿足安全條件、符合經濟原則、促進景觀美質與達到生物多樣性的要求便是不可或缺的。因此，工程技術與生態觀念的結合，除了滿足工程本身功能的要求之外，更是重拾人類對大自然原始的情感。

June
NO. 13

緣此，台北科技大學水環境研究中心受行政院公共工程委員會的委託，與中華民國濕地保護聯盟共同辦理「2004年生態工法國際研討會」，並藉由實地參訪，促進國際專家學者與國內部會之深度交流，以及對國內生態工法執行狀況的瞭解。藉助國際專家學者之力量，以國際研討會與參訪為平台，達到「成果檢視」、「國際交流」、「技術移轉」與「策略研擬」四大兼具教育、推廣、實務特質之目標，朝向生態大同的理想邁進。

執行特色

本計畫工作乃是邀請國際著名生態領域之學者專家參與研討會，並於訪台期間，安排五個部會局署執行生態工法案例的現地參訪，以瞭解各機關執行生態工法的實例和成效。除進行專業專題之深度交流之外，主要希望能依國際的眼光和經驗提供該主管機關意見參佐並研擬後續生態工法應用政策。本計畫工作的特色可歸納為以下幾點：

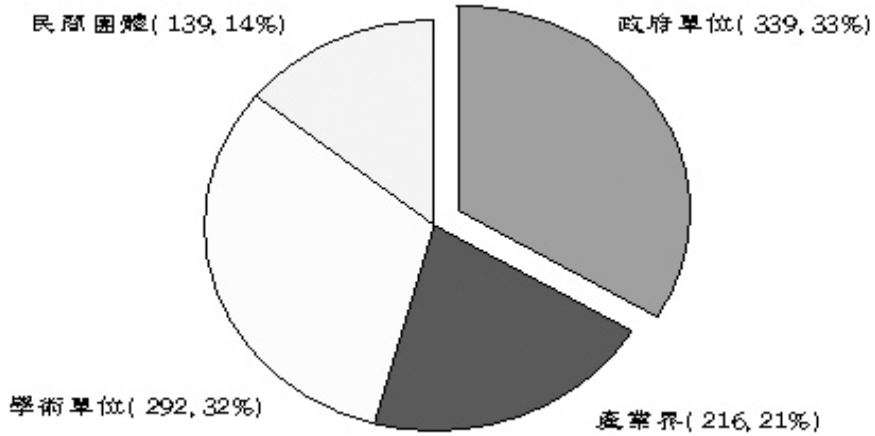
1. 它是跨校際的合作（包括台北科技大學、台灣大學、中山大學）
2. 它是跨學際的合作（結合工程、外文）
3. 它借重NGO之特長
4. 主講者涵蓋五大部會局署、產官學及不同學門之學者專家
5. 九位外籍專家分別來自五個國家（美、德、奧、荷、日）
6. 大會語文中英文並用，並備有即席口譯，便於國內外專家的討論交

邀請的國內外貴賓

本研討會共邀請來自美、日、德、奧、荷五國共九位的專家學者與會，在國內部分則邀請經濟部水利署、農委會水保局、交通部公路總局、內政部營建署、環保署水保處等五個部會局署主講生態工法進展，可以充分發表台灣發展生態工

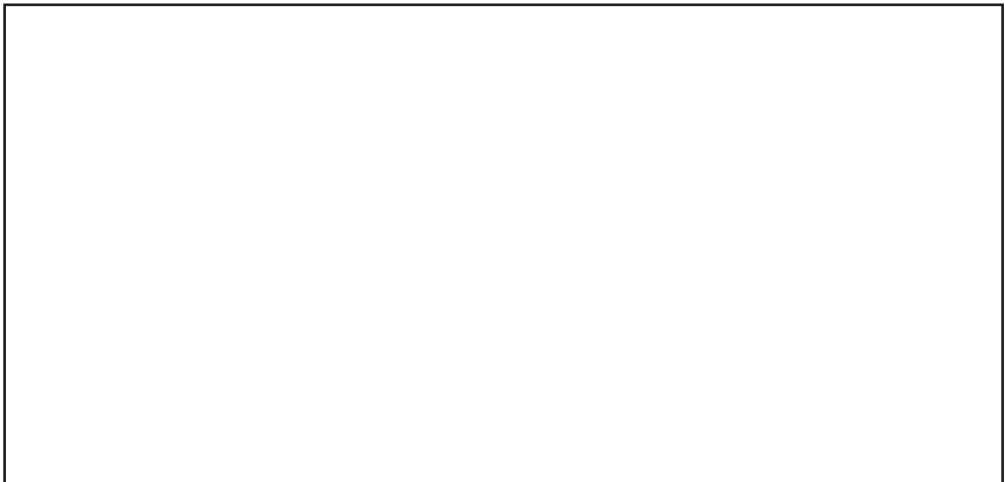
報名分析

本次研討會總報名人數為1585人，遠超出會場所容納的700人，若依產、官、學、民的方式加以分類統計則人數為（見圖1）：產業界（含顧問公司、公會、營建、商業）：327人（21%）、政府單位：531人（33%）、學術單位：502人（32%）、民間團體（含個人）：225人（14%）。



現地參訪及研討會

本次研討會在舉辦之前特地舉行兩天的現地參訪（2月10日及11日），讓各國學者專家能實地了解台灣推動生態工法的案例現況，加深對我國的印象，詳細參訪地點如下表所示。研討會舉辦當天因報名者眾多，盛況空前，由行政院公共工程委員會郭清江副主委及台北科技大學李祖添校長致詞，並與會貴賓合影，Keynote Speech 則由美國Mitsch教授擔綱。



參訪照片：



論文集CD

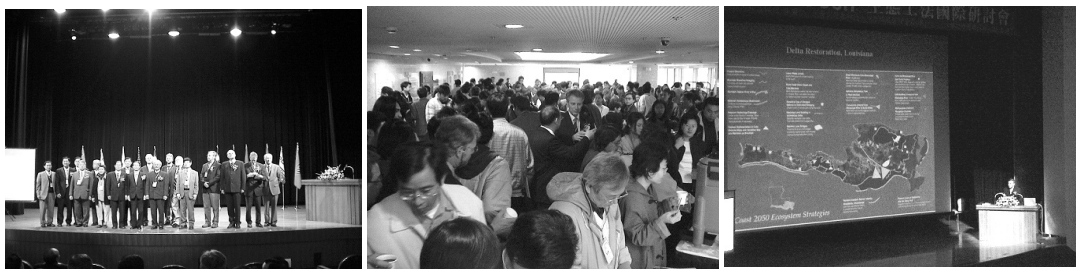
由於本次的研討會受到各界的重視，國 ▪ 報名參與的人數近1600人，且媒體有顯著篇幅之報導，為了深化本次研討會的普及性，特於會後編製研討會論文光碟，以有助於各界後續廣泛的討論和進一步的研究，CD ▪ 容涵蓋了所有演講者的中文簡 ▪、外文簡 ▪、中文論文、外文論文、及簡報 ▪ 案等資料。

June
NO. 13

觀察與結論

「2004年生態工法國際研討會」的舉行一方面展現了工程會推動生態工法紮根，並向國際邁進的決心，一方面也由參與人數及媒體報導突顯了各界對生態工法的熱衷和期許，雖然我們也從國外專家的意見反映中了解到國外普遍對國 ▪ 的生態工法進展缺少認識，但是這也更證明了國際交流的重要性，目前我們國 ▪ 對國外經驗的適用範圍尚缺乏了解，如何汲取他人經驗、避免重蹈覆轍、降低投資成本，是我們可以深思長考的目標，希望這種互蒙其利的國際交流與合作也能持續推展下去，帶來更多可喜的成果。

研討會活動照片：



自來水水價合理調整

謝政道
葛餘恕

經濟部水利署保育事業組組長
經濟部水利署保育事業組正工程師

一、水價調整之必要性

台灣地區現行水價係民國八十三年訂定，實施迄今已近十年未調整，此期間水源開發、水質處理、管線汰換、偏遠地區供水、枯旱期間水源調度等成本逐年提高。水價長期未調整，水價與供水成本接近，甚至低於成本，事業無法獲取合理利潤，不僅事業正常營運支出受到壓抑，亦因缺乏自有資金無力投資改善供水設施及設備。此外，長期低水價也造成民眾普遍不知珍惜水資源，單位人口用水量偏高，水資源未有效率利用，等同鼓勵浪費。按我國係水資源缺乏國家，政府應加強以政策引導水資源有效利用及節約用水，以創造水資源永續使用。

二、水價調整原則

自來水為民生基本需求之一，又天然水資源供應有其限制及季節差異，考量兼顧照顧基本民生需求、共享有限水資源及水資源充分有效利用下，研擬中之水價調整原則如下：

1. 訂定每戶基本用水量，基本用水量以內水價儘量低廉，以維護民生基本用水權益。
2. 基本用水量以上採累進費率，以價制量減少浪費，並擬再係分現行累進式費率級距，及配合拉大累進價差，加重高用水量水費。
3. 訂定季節差異水價，旱季期間水價較高，以抑制用水量。暫擬以每年十一月至翌年四月為旱季水價實施期間，水價依用水量多寡加收不等金額，加收之水費專用於水源不足時，支付水源移用補償費、水源調配工程設施、節約用水宣導、管線汰換等。
4. 維持自來水事業合理報酬率，以利事業發展，永續經營。
5. 自來水事業為公用事業，水價調漲收入之使用應受全民監督，為規範事業單位合理使用事業盈餘，現階段水價調漲收入應優先用於用過去應辦而無足夠經費辦理之工作，其中每年至少50% 優先用於辦理管線汰換及水質改善，旱季水價收入部份至少80% 優先用於因應乾旱之供水事項，包括調度移用補償、汰換舊漏管線及管網連通等，以符全民期待。

三、水價調整影響

水價調整將增加民眾生活消費支出及工廠生產成本，並可能連帶引發物價上漲、工廠競爭力下滑、減少就業機會等。惟據分析，水費佔我國家庭消費支出僅0.3-0.4%，又水價調整以高用水量用戶為主，故適當控制調整幅度下，大部分家庭增加之負擔極為有限；工廠部分，除少數以水為主要原料之工廠衝擊較大，大部分工廠應透過回收利用率提高，以降低其影響。另根據台灣經濟研究院研究，水價調整調漲2.33%至126.47%，將造成實質GDP減少0.002%至0.12%，實質工資下降0.018%至0.723%，消費者物價上漲0.009%至0.359%，可見現階段水價調整對於國內經濟影響實屬輕微。



溫泉休閒區永續經營之問題與挑戰

編輯部

隨著政府振興觀光產業以及週休二日政策推動所引發國內旅遊的風潮，國內風景區的經濟活動以及國民休閒活動的程度雖有著明顯的提升，但其生態環境卻也因此承受了前所未有的沈重負荷；屬於觀光業發展重點的溫泉休閒風景區，自然亦受此波及。根據國內相關研究的調查，全國95處溫泉區約有1/2位於水源水質水量保護區，若對於開發與遊憩活動無有效且適當的管理措施，下游生活用水的取得勢必深受影響。例如位處於南勢溪集水區、直潭攔河堰上游著名的烏來溫泉風景區，一年90萬人次以上的遊憩負荷，所造成大量溫泉廢水以及生活污水排放的污染，將直接影響台北地區供水的品質。此外國內溫泉休閒區公共設施的不足與設備老舊以及風景區大量開發的雙重影響，亦導致溫泉區管理上的種種問題。有鑑於此，經濟部水利署奉行政院指示制訂「溫泉法草案」，並於2003年6月3日三讀通過。法案內容包括溫泉的定義、溫泉的使用與保育規範以及溫泉使用費收取的相關措施等，其目的在使現有觀光休閒旅遊經營業者合法生存，並落實國內旅遊發展、振興觀光事業，此外透過法規的管理，可有效永續利用溫泉資源，並能落實保育環境生態之工作。

儘管本法立意良好，然而早期私有開發溫泉的林立，卻也引發出法規現實執行與管理面上的問題與困難，在「二〇〇四台灣溫泉高峰論壇」中，國內溫泉經營業者反應，若依現行溫泉法以及建築法的管理辦法，國內近百分之八十的溫泉營業場所將面臨停止營業的問題，若欲在鼓勵發展觀光業以及永續經營溫泉資源的政策上取得平衡點，實應有更完善的配套輔導措施。若從永續的觀點切入，自然資源的利用是有其一定的環境容受範圍，而有效的管理政策則應在溫泉開發前，就先對當地環境、土地、交通以及溫泉（流量）的安全容納範圍進行計算，並嚴謹訂定溫泉開發容受量以及溫泉地區容許的遊憩人口，進而規範公共設施的設計容量，最後再以法令規定嚴格把關、確切執行。只可惜國內較少對溫泉資源（包含地上生成量及地下蘊藏量）以及周遭環境的污染容受負荷進行基礎資訊的調查工作，往往因而無法確切釐清當地溫泉資源安全使用的界限，也使得法規僅流於形式上的管制，而對於自然資源的超額利用則是無從施力。

為推動永續經營溫泉資源的理念，財團法人厚生基金會、國立台北科技大學水環境研究中心以及台灣大學環境工程學研究所於今年五月二十六日協同舉辦「2004永續溫泉」研討會，相關議程如下表所示，未來本中心亦將持續對本議題做進一步之研究與探討。

June
NO. 13

水質自然淨化工法概述（上）

曹繼中

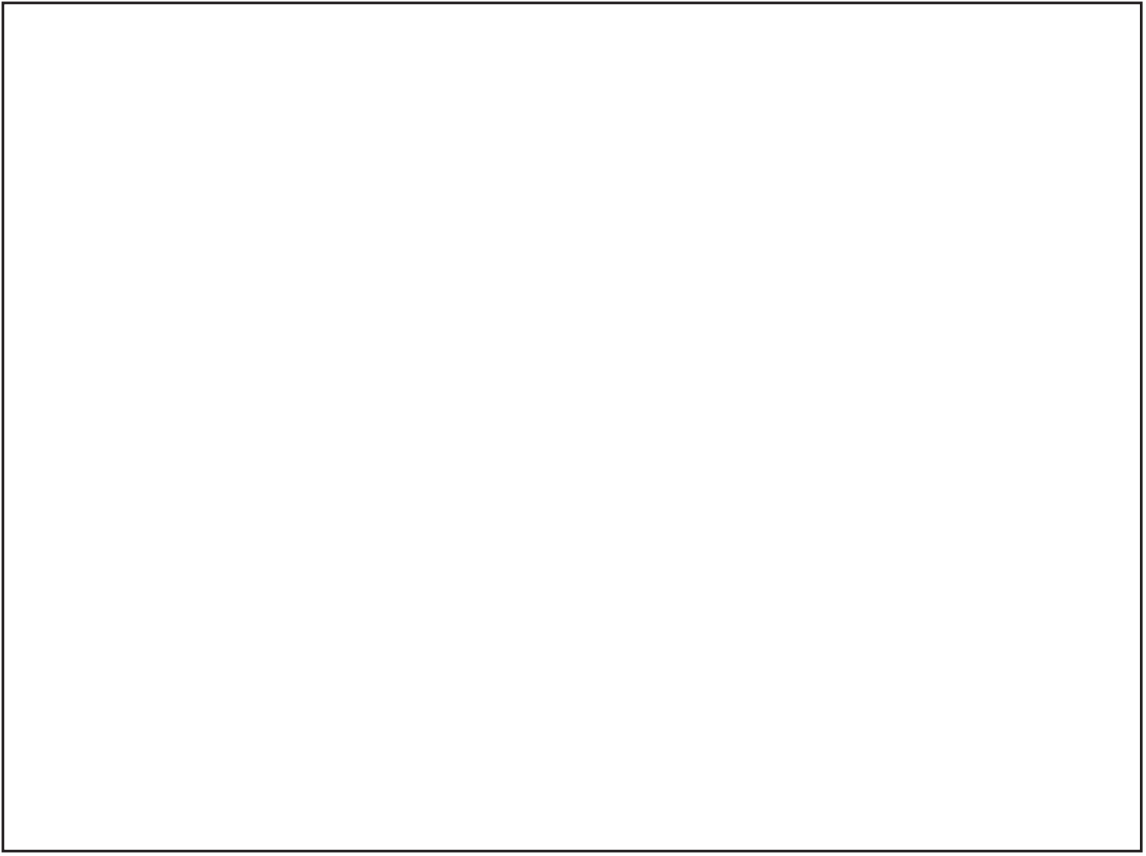
水環境研究中心助理研究員

自然河川水域中多變的水體生態環境以及水文現象，孕育了許許多多包含物理、化學、生物作用的水體自然現象，就如湖泊與池塘的自然沈澱、河水中微生物的氧化分解以及水生植物的營養攝取等，在這些不同機制的交互作用下，使得原本受自然「污染」（例如土壤的沖刷、水生動物屍體的腐化）的水體得以自我修復，這也就是所謂的水質的「自然淨化」。利用生態環境交互作用以及其水質自然淨化機制的一些優化設計與調整，來增加水體污染處理效率的方法即所謂的「自然淨化工法」，此些方法通常直接施行運用於水體之內，或是將受污染之水源分離抽出，另行處理後再排回原水體。自然淨化工法雖然在污染量消滅的效果上並無廢水處理工程顯著，但由於所應用之處理機制為自然反應，並無須額外的能源投入，因此在環境與成本上也通常較具有競爭力。表1及表2為各式工法適用於水域的範圍，以及不同工法用於去除不同污染物性能以及成本的比較。以下就不同自然淨化工法，依自淨的機制分別深入介紹。





June
NO. 13



一、接觸材生物氧化法

本法主要是於水道中放置接觸材以為微生物載體，水中微生物可藉以附著於上以增大生物接觸面積，進而增強水中微生物氧化分解污染物之能力。其中，接觸材充填生物膜氧化法、礫間接觸氧化法、繞流式接觸曝氣法皆屬於此類。其所置入之生物載體可分別採用天然素材（如石礫、木屑、木炭、牡蠣殼等）以及人工素材（如塑膠波浪版、塑膠粒等），素材上多孔隙、表面積大的特性可有效增加生物膜附著的面積。日本平瀨川曾採用繞流式接觸曝氣法整治河川污染的問題，主要方式是將河水引入河岸旁之石礫充填槽，經與石礫上形成之生物膜接觸，水中BOD的去除率可達到60%以上，SS也有65%以上去除的效果（須藤隆一，2000）。然而其唯一缺點乃為不適用於污染負荷重之水域。



圖1 河岸砌石以及河道礫石皆為水中微生物良好的生物擔體
(邱逸文攝)

二、水生植物植栽淨化法

水生植物植栽淨化是利用水生植物，如布袋蓮、蘆葦、菖蒲等水生植物，藉植物從水中攝取營養，以及植物根莖部對於水中懸浮微粒的捕捉吸附，或是藉由土壤微生物附著在植物根部對水中污染物進行硝化與脫硝等各種反應，來有效降低水中污染物的負荷；而常被使用的方法中包括濕地、浮島、浮游植生、草溝、草帶、植栽濾床等皆屬於水生植物植栽淨化的方法。本法適用於二級處理放流水的水質再淨化，此外對於高營養鹽污染負荷（T-P、T-N）的水質淨化有著不錯的處理效果，但須注意，污染物僅只被植物吸收於植物體內，仍須將這些植物進行最終處置，例如堆肥。



(Yu, 2004生態工法國際研討會資料)



(邱逸文攝)

圖2 人工濕地中水生植物的生長為水質淨化的關鍵

June
NO. 13

三、多自然型河川工法

早期的河川整治工程一般多採用混凝土的結構工程，然而河岸與河床的「整治」施工卻常常造成水生動植物原有棲地遭受破壞，進而改變了原有穩定的生態循環，也消滅了河川水質自淨的功能。然而，原本河川中不同的生態聚落與地形，即已營造出一個天然的自淨環境，例如急流（瀨）可以幫助有機物質的氧化以及水中溶氧的增加；深潭（淵）可以沈澱懸浮物質並提供魚類棲息與補食，而深水區的厭氧狀態亦可幫助脫硝反應進行；礫岸則可提供水中微生物的附著，提高微生物分解污染物的效率；水中植生則可協助攝取吸收水中營養鹽，並提供魚類產卵以及昆蟲、兩生類與鳥類的棲息地。多自然型河川工法即是在河川整治時，考量河川多自然型環境的自淨功能，並營造河岸及水體生態環境多元化，促使水體生態交互作用趨而繁複，進而達到水質淨化加強的功效。



圖3 河段中不同的環境營造出
不同的水質自淨機制

(Wetzel, 水與綠的對話國際論壇投影片資料)

小橋流水人家——日本飛・古川町 瀨戶川的故事

蘇明俊

台北科技大學建築與都市設計研究所助理研

近幾年來，在日本持續展開不少「Machizukuri」社區運動。從字面上來瞭解，Machi是社區的意思，而Zukuri則有營造的意涵。若與我們所熟知的都市規劃相較，Machi除了有小區域、實際生活空間等尺度上的意涵，相對於專家與政府的角色，亦隱含一種由下而上的民眾價值觀點。Zukuri除了有手工、建造的動作意涵，亦表示一種持續、共同參與的過程。在目前國際上以「永續發展」Sustainable Urban Design為主流規劃理念的同時，以民眾力量發現社區的價值，並共同進行營造與保存，成為落實永續發展的一種有效的手段。

日本岐阜縣古川市就是一個很好的例子。古川市是位於日本北陸飛驒山脈上的一個小鎮，它是建於十五世紀的歷史小城，並且以世代熟練的木匠技藝聞名。然而，相對於日本四處各具特色的日式傳統街屋聚落，吸引大量觀光客前來古川的，則是它令人驚艷的「瀨戶川白壁土藏街」（圖一）。瀨戶川其實不是一條河，它寬約1.5公尺，有350公尺流經市區，原本是從各家戶背後供水的渠道。大約在江戶時代後期，沿渠修築了一條倉庫背面白牆的走道，成為一個特別的帶狀都市空間。然而，在戰後的1960年代，瀨戶川其實是一條髒亂的臭水溝，居民的生活廢水全流入的這條溝渠，惡臭的污染嚴重影響當地的衛生。（圖二）



瀨戶川位置圖（作者改製）



圖一（作者攝影）



圖二（節錄自公視畫面）

在地方報紙團體的提議下，瀨戶川的命運出現了轉機。1968年為了慶祝明治百年，由北飛時報社舉辦在瀨戶川放養鯉魚的計畫，引起當地各企業團體與善心民眾的支持。活動當天全鎮民眾捲起袖管，不分男女老幼，齊力清除瀨戶川的污泥（圖三）。最後在全體鎮民的見證下，放養了3230隻鯉魚。並約定不再向瀨戶川丟垃圾與排廢水，讓它成為一條美麗的河流（圖四、圖五）。



圖三(節錄自公視畫面)

除了瀨戶川的整治與鯉魚放養，持續環境維護也是一門重要的課題。為了防止鯉魚的流失，沿著河道設有十二處柵欄，早晚都必須清除掛在柵欄的垃圾。而瀨戶川流過的七個町內，民眾展開自主性的輪流打掃工作。如「十六區」丹光寺前的兩座鐵柵，放置著「瀨戶川清掃日誌」，輪流打掃過的民眾便在上頭簽名。日誌的封面寫著「為了讓瀨戶川更美麗」的字樣，代表著古川民眾的對這條小河的向心力。



圖四(節錄自公視畫面)

同樣的，陸續有些地方團體加入整治瀨戶川的行列。如地方觀光組織增建瀨戶川的小橋欄杆、座椅，泥水匠公會用仿木方式補強水路等。一直到1989年開始，「故鄉營造特別對策方案」開始實施，更多的經費得以投入建設。以三年的時間，沿著這條街區軸心水道的都市空間，一步一步被改善：如去掉河畔道路礙眼的人行天橋，改建為古色古香的地下道。鄰近的住家紛紛開始自行美化與整建自家景觀，有些戶特別是連「地藏堂」也變更座向，面向美麗的瀨戶川。河畔的丹光寺也在信徒的捐贈下，將圍牆與山門改為木造。因為這條河，整個城鎮的風貌漸漸改善了。



圖五(節錄自公視畫面)



圖六(作者攝影)



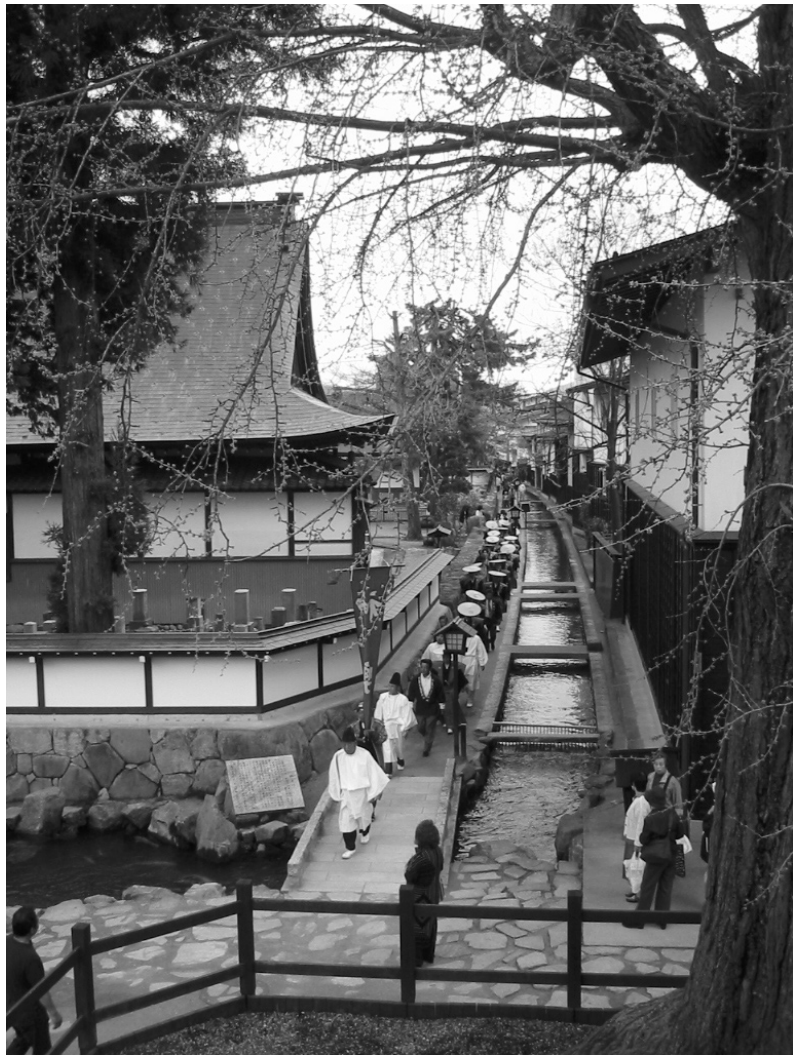
圖七(作者攝影)

筆者於今年四月造訪這個小鎮，適逢古川市一年一度的祭典(圖六)，全鎮總動員支持整個祭典活動，據了解許多在外地大城市工作的年輕人都回來了。而在整個祭典活動接近落幕的時候，走在觀光客漸漸散去的瀨戶川街道上，河畔的櫻花樹隨風搖曳，葉葉的花瓣飄落在寧靜的瀨戶川水面，水裏的鯉魚快樂地悠游(圖七)。在這充滿禪味的日式美學背後，真正令人感動的，是這小鎮居民對生活環境強大的向心力與熱烈的參與度，值得作為台灣目前從事社區總體營造、河川保育團體工作者的借鏡。

參考資料：

1. 西村幸夫，王惠君譯，1997，「每天都在前進的飛驒匠師聚落」，故鄉魅力俱樂部，台北。
2. 公視「古川町物語」，1998，城市的遠見系列節目，台北。
3. 渡邊俊一，2004，「從歷史觀點看日本造町計劃的挑戰」，建築師雜誌，台北。

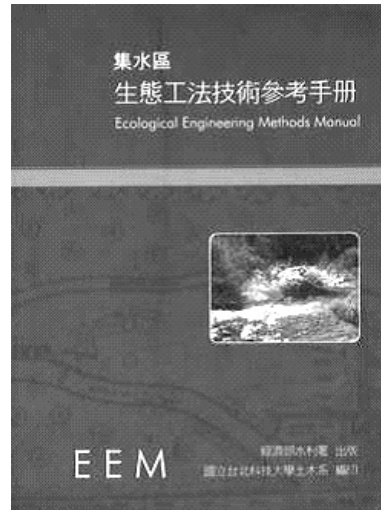
June
NO. 13



新書介紹— 集水區生態工法技術參考手冊

編輯部

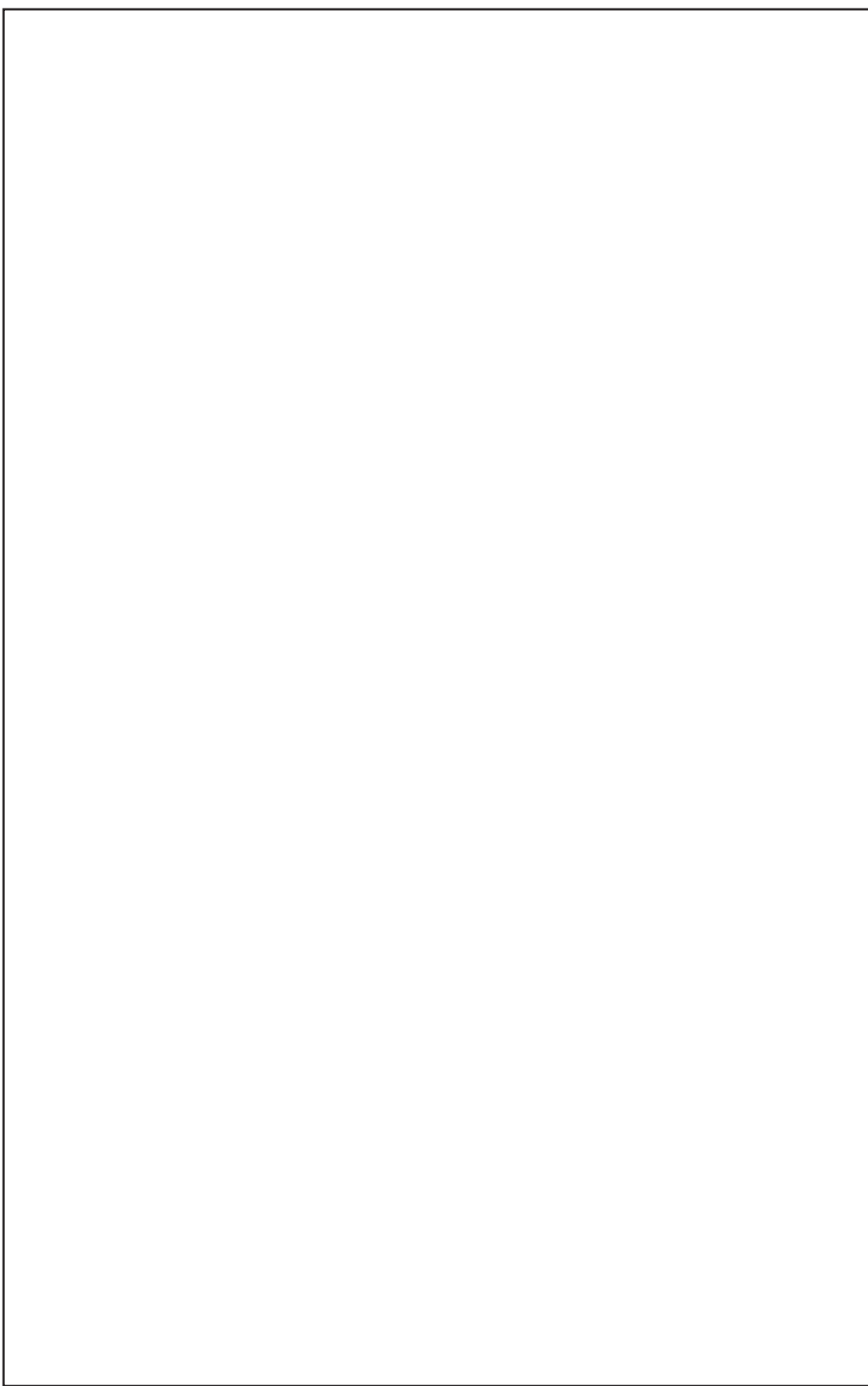
主編：林鎮洋
出版者：經濟部水利署
出版日期：2003年12月



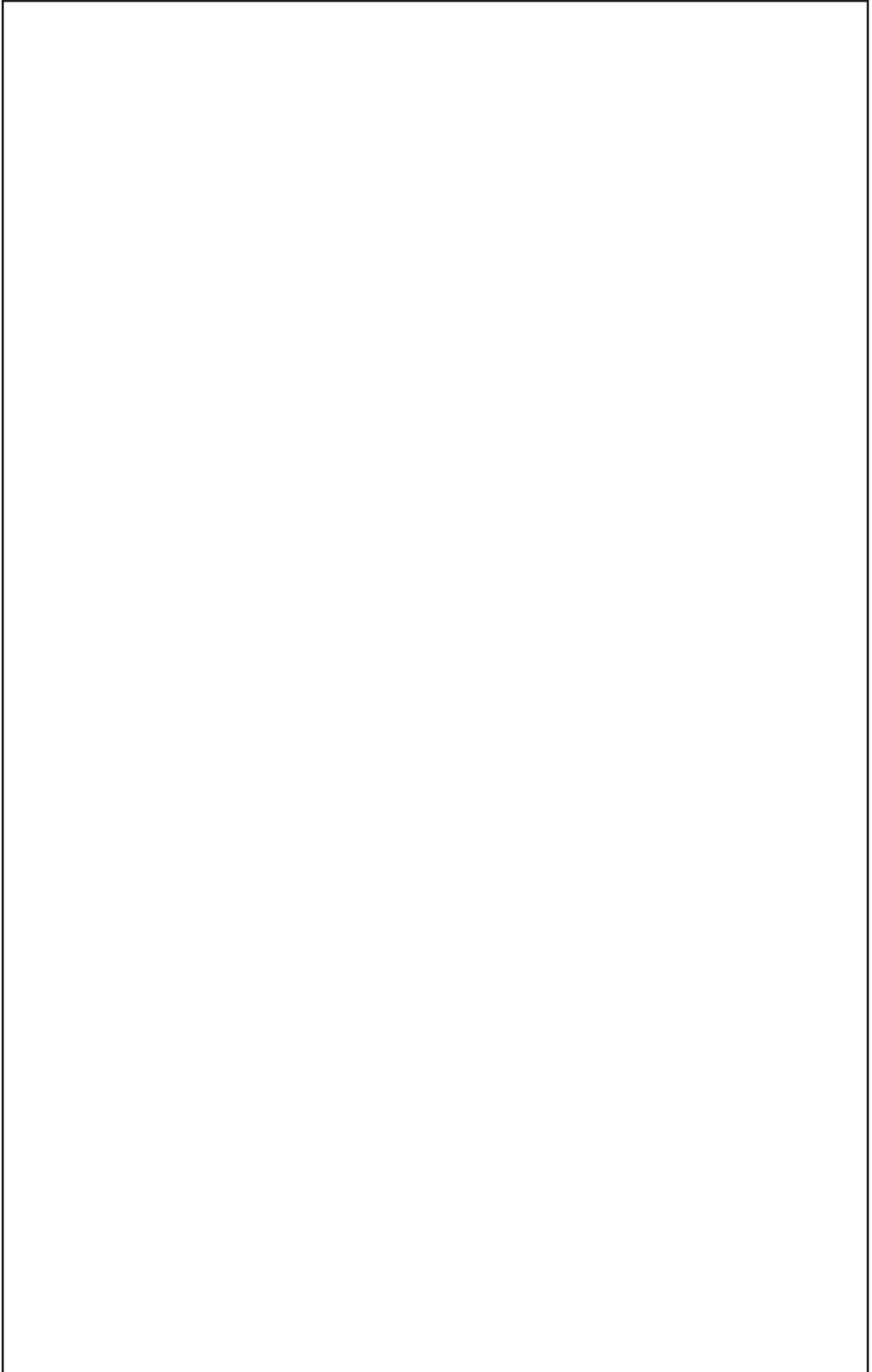
「集水區生態工法技術參考手冊」係經濟部水利署所委託「集水區親水及生態工法之建立」四年計畫重要成果之一，其願景在於能提供各界認識並落實生態工法的參考管道。本書在經由水環中心研究團隊、學者專家以及實務人員不斷的討論與修正之下，孕育而生。

本書之編纂主要以執行生態工法的流程為基礎，在「理念與規劃」、「前置調查作業」、「設計」、「施工管理與生態評鑑」等部分，以「時間軸」的概念作為架構，集水區為尺度，提供讀者完整全盤的概念；最後再透過「七家灣溪護岸治理工程」案例的詳盡介紹，讓讀者對整體集水區生態工法的執行有著更進一步的瞭解。此外本書尚有相關工法、工料與價格之分析，除有理論介紹，尚具相關施工數據資料以供參考，可作為實務工程上之指引方針。本書除適用於工程實務人員外，對於欲詳盡瞭解生態工法精神與執行者，亦可為一內容豐富之參考資料。

本書的完成絕非國內生態工法技術發展的句點，而是一個嶄新的開端；希冀藉由本書能開一濫觴，引發各界對生態工法的重視與參與，並期能落實永續發展的真正意涵。



June
NO. 13



”



稿件內容

以集水區為主題，包括水保、水文、生態、環工、社經等各領域。凡符合此主題之技術報告、理念介紹、文獻回顧等論述，皆歡迎來稿。

投稿方式

請以MS WORD格式之文書處理軟體製作，全文統一字體大小12，字型細明體，各標題並請盡量勿套用特殊格式，以利編輯小組調整。文章開頭請註明標題與作者個人資料(姓名、職位與聯絡方式)，全文以2000字為限。圖表若非附於文章內，請另附清晰之紙面資料(勿使用影印版本)，連同磁片寄至本通訊編輯小組。

June
NO. 13

寄送檔案的方式有二：

無圖面資料者，可將檔案以電子郵件郵寄至wwwec@ntut.edu.tw

有圖面資料者，可將磁片或紙面寄至台北市106忠孝東路三段一號台北科技大學土木館三樓 水環境研究中心

稿件處理流程與權利義務說明

本通訊對來稿均具有修改縮編權利，如不允許修改者，請於稿件中一併註明。稿件經本通訊刊載，均致贈稿酬。經刊載後本通訊可基於非營利目的再版、製作光碟、或放置於相關網頁上，不另計酬。

來稿均由編輯委員審查。稿件不論刊載與否，均不退件。如需退件者，請於投稿時註明。

”

國內郵資已付
台北光華
郵局
許可證
北台字第14700號

雜誌

中華郵政北台字
第6643號執照
登記為雜誌交寄

June
NO. 13

郵寄名條黏貼處



經濟部水利署 美國維吉尼亞大學 國立台北科技大學 合設

水環境研究中心
Water Environment Research Center