



花蓮農田水利會的「鱸鰻潭」，此地既稱鱸鰻潭，顧名思義早期一定有相當多的鱸鰻，據說鱸鰻體型頗大，可以爬到岸上獵食小雞，可以想像一下當時月黑風高，狗兒吠聲連連，雞鴨戰慄不安的情景。可惜現在充滿布袋蓮，就宛如唐朝崔顥詩中的「昔人已乘黃鶴去，此地空餘黃鶴樓，黃鶴一去不復返，白雲千載空悠悠」中沒有黃鶴般，如果我們改為：「此地空餘鱸鰻潭」，是否有一些感慨，如果有補助經費，可以藉由改善更新的機會予以活化，創造鱸鰻潭的特色。

農田水利生態工法推動之可行性

文圖 | 胡通哲 蘭陽技術學院副教授

台灣推動生態工法的歷程，首先針對河川進行推動，逐步擴及到國有林班地內溪流、水土保持局治理範圍溪流、區域排水、環境工程與交通工程等範圍，對於農田水利生態工法的推動，起步是比較晚，固然在推動有一些先天條件的限制，但是先天不良，後天努力也是可以做出一些成績。

何謂生態工法？

官方定義：「所謂生態工法是基於對生態系統之深切認知與落實生態多樣性保育及永續發展，而採取以生態為基礎、安全為導向的工程方法，以減少對自然環境造成傷害。」

筆者認為對農田水利會的相關設施推動生態工法，工程會的定義不全然能

涵蓋在這個範疇，因農田水利會的圳路是人工開鑿出來的系統，與天然的河川是很不一樣，天然河川維護其生態可說是生為地球公民的義務，但農田水利會的圳路是先民百年來所累積出的心血結晶，實施生態工法前需要對它的精神與做法釐清，生態工法應該能夠兼顧到生態、安全、景觀與休閒遊憩等多個面向的功能。

綜觀台灣現有農田水利設施，若排除不適合實施的部分，比較適合實施生態工法的設施，可以區分為輸水渠道、排水渠道、埤塘、攔河堰，在輸水渠道實施生態工法必須先考慮其原有機能性與安全性，加強植栽與景觀綠化為其可優先考慮的部分，行有餘力再考慮生態的部分；排水渠道因為承受農田區域的

排水量，可以分為小、中、大排 3 個範疇來考慮，小排或中排因為流量較有限，可賦予規劃設計者較彈性空間，大排的部分則需與水利署主管的區域排水相配合，安全性較為重要；埤塘的部分是具有相當發展潛力的，適度的予以發揮，可以做出相當不錯的成績，在台灣各地看到越來越多的

內會成為水資源匱乏的國家。而因為農業用水量大但產值低，在這樣的情況下，農業用水一直是其他用水對象覬覦的目標，這是不爭的事實。如何運用農田水利會綿密的設施來推廣生態工法加以活化，使其附加價值提高，改善環境增加農民的收益，而生態工法正提供這樣的機會之窗。



花蓮農田水利會的豐田圳相關的設施，在尚未整理美化之前，圳路的整體環境較為凌亂，很難吸引人、車駐足。經過整理，鋪設植草磚、護欄、水車及加強植栽，雖然離生態的意涵有點距離，但已經有很大的改善，其用心應予肯定，並期待下一期工程能更臻完善。

人工生態池與濕地，而桃園、石門農田水利會等地的埤塘是無價之寶，應把握優勢；攔河堰的部分，若有洄游性生物，可以請教專家後再決定是否設置魚道或生物廊道，而生物廊道不一定是人工構造，有時粗麻繩一條也可成為毛蟹攀爬的工具。

在農村社區方面，台灣加入世界貿易組織 WTO 後的農業產值，某些部分已有下降的趨勢，在水資源是越來越珍貴的今天，有些人預測台灣 10 年之

兒時記憶中的水圳

常會聽到一些農民說，他們家鄉的水圳以前是如何充滿魚蝦，毛蟹又是如何的大，但現在的環境卻不再看到這樣的景象。我記得小時後常在住家旁的小水溝抓魚蝦、泥鰍，混水摸魚其樂融融，當時溪水清澈，魚蝦盈盈，但現在的農田水路都是混凝土所構成的三面工，這些三面工讓魚、蝦蟹沒地方去躲藏或產卵的地方，也沒有孵育下一代處所，倒是有一些福壽螺或喜歡打洞的美

國螯蝦獨占鰲頭。

現有圳路的修建，最常見的是 U 型溝，三面混凝土打造的水溝雖然管理方便、容易清理、輸水效率好 (其實工程師都知道角度 120 度的梯型斷面輸水效率最好)，卻是最不生態的。家鄉這幾年小排水溝座幾乎都改成 U 型溝，大型的灌溉渠道，原本是梯形斷

圳路的維護管理

談到農田水利會水路的生態，很多人會說，農田水利會 1 年需要歲修 1 - 2 次甚至更多次，裡面的魚蝦如何存活？聽說有些魚類會把卵產在二枚貝的體內，這些貝類在停水時，如果圳路沒有供水，他們會慢慢的鑽到土壤裡面，土壤裡面還是飽含水分，等到再度供水，



桃園農田水利會位於觀音鄉紅塘埤之埤塘設施，可作為枯旱時期的水源調度等多重功能。在烈日照射下波光潾潾，從高空看就宛如一顆顆的陸地明珠，早期曾被美國空中偵蒐作業誤以為台灣發展核武進行核子試爆。其可適度的發展生態工法，成為一大型的生態池，兼顧景觀、生態與休閒旅遊功能，既涵養水源又有調節氣候，作為養生村意是不錯的構想。

面，現在都做改成 U 型溝，而把多餘的土地來蓋停車場。

日本這幾年來水路已經不興採大型的 U 型溝，而修改成兩階段式的生態工法渠道或土溝，有些日本人下班喜歡到居酒屋小酌，喝酒後走路搖搖晃晃，如果跌落 U 型溝就糟糕了，兩階段的溝渠，至少跌入不會被淹死 (當然這只是開玩笑的話)。不過好像我們原住民部落或社區也有這樣的顧慮，另外至少兩階段的渠道對小朋友的安全也多一分保障。

貝類會從土裡鑽出來，就能把體內的魚卵釋放出來，所以為什麼通水時，就會看到一些小魚兒。因此為維護生態，渠道底部不能封底，封底的話生物在斷水時，幾乎沒有存活的机会。另外在推廣農田水利會生態工法的時候，特別要注意的，不管動物、植物都要極力避免外來種。現在看到的福壽螺、美國螯蝦其實都是惡名昭彰的外來種，植物也是一樣，不要種植外來種。

對於圳路的維護管理，以生態工法

建造的圳路，有些工法（例如抗沖蝕網工法）比較需要經常性的維護管理，但是砌石工法之類的工法則未必比傳統工法的差，可依照地方特性與需求因地制宜。像現在國有林班地內的林道，其道路兩旁的雜草以不影響視線為原則，盡量不去清除，對於渠道護岸的除草清潔工作，其實可以將工作的頻度減至最低，以維護生態。

筆者在進行農田水利會水路生態調查，曾經發生過 1 件趣事，有次在台北縣的圳路做調查，在水路中看到螺貝類的殼，但奇怪的是，這應該出現在海邊的貝類為何出現在淡水的水體中，正想帶回去請教螺貝類專家的時候，旁邊的民眾才說：那是去年中秋節吃燒酒螺丟下去的，且隱約的聽到有人說：怎麼教授連燒酒螺都認不出來，真是糗！（PS. 朋友啊，垃圾不要亂丟）。

生態工法的推動

現今的做法，政府政策上是對各個農田水利會採取獎勵或補貼的方式來推動生態工法，但在農田水利會角色，其職責之一在於兼顧農民用需，在圳路維修上的補助，宜採用誘導方式，不宜強制實施。在農民方面，由於生態工法有時會面臨用地需求，需要更充分的宣導，但不是每種工法皆如此（例如木條面版加勁工法便



可採用幾近垂直的斷面，用地不大）。

推動農水路的生態工法有一些優點：1. 例如輸水渠道有一定設計流量，通常在渠首部分有安全保護裝置，過多的流量會溢流而出，安全性的擔憂不似河川；2. 可以發展遊憩與景觀，譬如說休閒性質的自行車道、休閒步道等，如果不是以吸引遊客為目的，提升社區或住家的生品質也是不錯的主意；3. 可以恢復生態的機能，重溫兒時記憶，當然不同型態的農田水利設施，其生態復育的對象目標不同；4. 也是最重要的，政府目前的政策對農田水利會推動生態工法採取獎勵與補助的作法，對於年度競爭型態的計



位於淡水鎮北基農田水利會所建之攔河堰，因其接近河口，對水生物的洄游造成一定的影響，以生態工法中的生物廊道(魚道)加以改善，經過追蹤調查有一定成效。圖中最左側為傳統階段式魚道，其旁則為改良型府通式魚道，其餘部分為全斷面式的鋪設粗石斜區面，也是魚道的一種，可滿足魚類溯上或毛蟹(過去是當地特產，現在並不多見)降下的需求。

依需求適地適用

所以有些工法要研發改進，使其用地減少徵用農民土地的機會，對於設計流量亦應適當的予以檢討，再來就是要凝聚社區共同意識，觀摩會的舉辦及參觀成功的案例等做法皆可行。工法上儘可能不要封底，所以是會有漏水的現象，必須要能夠容忍，站在國家整體的水資源立場，渠道漏水損失是進入地下，補助了地下水，整體來說並未損失，政府對於這個部分是否應該予以補助(特別是水源是購買的)，可以研究。一些農業產值已經比較低了，像漏水這種過去比較不宜碰觸的話題，可以再拿來討論。

在宜蘭礁溪靠近沿海的低溼地帶，農民說此區的稻作1年只能有一期收入，幾萬元的稻穀收入扣掉秧苗、人工、農藥、肥料等，實在所剩無幾，所以他們想要藉助社區合作的力量，將該地具有天然資源的區域，發展遊憩觀光。而其原有的優勢就是秋天過境的候鳥會在此棲息，吸引賞鳥人潮，這些人潮的吃住，可藉由發展優質民宿來滿足，兩相結合有所名氣後有可以有一些比務農好的收入，這是他們現在大概的想法，而且也是朝往此方向努力，希望其子弟在鄉里有就業的機會，對於圳路，當然是要以生態工法來推動。

用小朋友常玩的大富翁遊戲來說明農田水路推行生態工法的機會跟成本，大富翁裡面就是用骰子決定前進格數，如果遇到了「機會」，有可能使財產增加，但也有可能會賠，目前農田水利會

畫案，應把握住適當機會提出。

但是生態工法也存在些問題，由於水路要符合原來通水量的要求，水的流量不能打折扣，學理上的粗糙係數增大，流速變慢，斷面要增大才足以因應，如果輸、排水量可以重新檢討且通過要求，問題便不大；如果要擴大斷面，就會用到周邊的農民土地，在農田水利會現今的情形，渠道本身是為農田水利會的土地，渠道的周邊土地則未必。碰到這問題，有些農民的態度就是：景觀美化是很好啦，但是要用到我的土地，這就是你家的事，跟我沒代誌……。

的水路在推展生態工法速度非常慢，大環境的農耕收入有限，甚至有些是區域內多數農民都想休耕來申請補助，當大富翁的骰子丟到機會或命運點的時候，想翻身就要有一點勇氣。推行農田水利會的生態工法可能就是在這個機會點上，有可能往前也有可能後退，但是不把握這個機會，應該還是會不斷的后退。但目前政府的力量介入並不多，對農田水利會補助的金額雖然不多，但也有幾個不錯的示範區已經建立，這應該是個機會之窗，可以去觀摩看看，考慮看看結合生態、景觀、休閒遊憩等功能的設計案。

老溝渠收藏舊時記憶

筆者的父親在嘉義縣義竹鄉八掌溪畔有幾分薄田，小時後最喜歡跟在糖

廠收甘蔗的小火車後面，撿拾掉下來的甘蔗枝來啃，長大後攻讀水利工程，也罕有務農的機會，在印象中田裡的水溝總是沒水時候多，有水的時候少。到現在只能種些高粱，沒有多少收入，只能當成活動筋骨。

民國 92 年，筆者開始接觸農田水利生態工法的研究，一直在想生態工法的推動，不封底的漏水損失會不會使水圳尾端的農民無水可用，等到退休回去種田，沒水可用時，會不會慨嘆「作法自斃」。因此在研究的過程中，包括高雄農田水利會、台中農田水利會、桃園農田水利會及北基農田水利會的研究案例中，在下筆時盡量去考慮到實際的情形，把生態工法做好區分。有時人會害怕改變，但是生態工法是個機會之窗，這善窗開啓時應該要好好把握。🌱



台中農田水利會葫蘆墩圳靠近圳頭的部分，流經豐原市區為重要灌溉渠道，該圳路引水自大甲溪，拍攝時適逢颱風過後，圳頭引水的部分正在整修，因此渠道幾近無水。可以看到渠道皆無內面工，在生態觀點接近自然，但在安全的觀點則有檢討空間，如何以生態工法的方式整治，兼顧安全並與鄰近的觀光自行車道結合，可以思考一下。