

自然法則 烏魚戲波

北港溪的整治與生態保育



陳榮作

出生：民國五十九年三月二十四日

學歷：中山大學生命科學研究所碩士

經歷：高雄市野鳥學會研究助理

現職：濕地保護聯盟秘書長



翁義聰

出生：民國四十三年二月十二日

學歷：中原大學應用數學所碩士

經歷：成功國中教師

台南市野鳥學會第一屆常務理事

高雄市野鳥學會保育組

濕地保護聯盟台南召集人

現職：崑山工商專科學校共同科講師

國人每一提到河川整治、美化、綠化，就想再創造第二條冬山河，但不是每條河都有冬山河清潔水質與穩定流量的條件。

日治時期曾為杜絕北港溪水患，於民國元年興建林內第 1 號與第 2 號堤防，已斷絕了乾早期的水源，冬季部份河段及所有的支流皆呈乾枯狀態，即使興建河濱公園也根本談不上親水性。若加上斗六、斗南、北港幾個較大鄉鎮的生活廢水、畜牧污水、工業廢水等，則冬天散發惡臭的北港溪，只稱得上藏污納垢的排水溝了。

本文從生態保育的觀點，來探討北港溪整治的方向，希望透過清流、緩斜坡、多孔隙護岸、並設置連續埤塘與農地造林，創造綠色水庫完成多目標的人為生態，達到現代生活與自然保育共存的理想。

一、認知不足 生態遭殃

(一)北港溪流域的沖刷

北港溪上游山坡地的開墾，造成流域土石沖刷嚴重，最嚴重要屬高度超過 100 公尺的部份，面積約 165 平方公里，佔整個流域面積 645 平方公里的 4 分之 1，參見表 1。

依 Anderson 法或水資會推估，北港溪每年的輸砂量分別為 310 或 240 萬噸。若加上濁水溪、朴子溪等輸砂，外海很容易形成一系列沙洲，如圖 1。但近年大規模抽沙填造工業區，已迫使海岸漂沙失衡。

北港溪口北岸外海的砂洲有向東南移的現象，口湖一帶的低潮線每年後退達 40 公尺，因此潮溝沖刷加深加寬內移，最深達 11 公尺。若根據 1904 年至 1987 年之間，海面上昇約 20 公分的資料推算，平緩的西海岸若無充分砂源的供應，則台灣南部的海岸線應會後退 6 至 12 公尺〔郭金棟 1990〕，美麗的砂灘將沉入海中。

表 1 北港溪及其支流的比降

河流名	起點	迄點	起迄高度公尺	溪身長公里	平均比降	流域面積平方公里	枯水流量 CMS	洪水流量 CMS
石榴班溪	劉菜圃	萬年	300/43	14	1/54	76.3	0	—
石牛溪	十字關	和平厝	500/30	25	1/53	55.3	0	—
大湖口溪	大尖山	湖口	700/180	6.5	1/13	17.8	0	—
倒孔山溪	分水嶺	到孔山	700/140	6.5	1/12	14.6	0	—
三疊溪	大坪	葉子寮	900/60	14	1/17	25.0	0	—
北港溪上游	林內	大埔尾	334/32	18	1/60	117.5	0.4	—
北港溪下游	林內	海口	334/0	83	1/248	751.0*	0.1	2022.6

資料來源：張玉田 1964，*北港溪流域面積現在更改為 645 平方公里

(二)北港溪流域的開發

台灣土地資源開發委員會於 1952 年於新港、崙背地區開發製糖土地 2,212 公頃。1964 至 1970 年間，又開發北港溪口南岸 1,031 公頃之鰲鼓海埔地。像這樣大面積的土地開發模式，一直延續到 1975 年土開公司撤消才結束。現在，北港溪河床、行水區等公有地被侵佔蓋違建、遭濫墾為漁塍的情形十分嚴重。

根據農委會的監測統計發現，北港溪河口區域因地下水資源過度開發，超抽地下水產生地層下陷的情形非常嚴重，累積下陷量為 178 公分，面積更廣達 500 公頃，如表 2。就連南岸鰲鼓海埔地的防潮閘門也下陷 70 公分，直接影響供排水的功能，一雨成災。〔林國彰 1995〕

(三)水資源日愈匱乏

從每年十月至翌年四月的旱季降雨量不足 100 公厘，而且北港溪中下

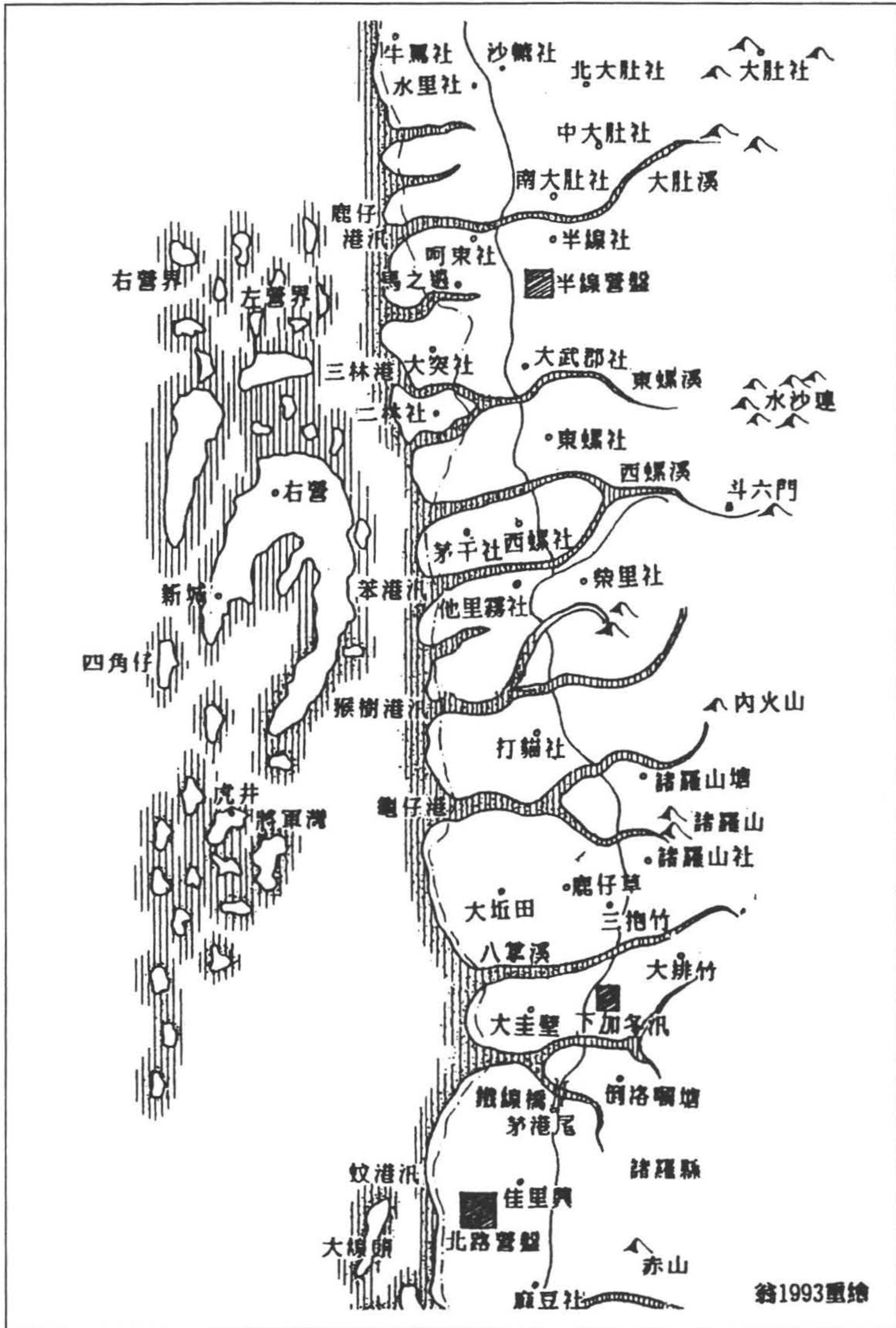


圖 1 1722 年台灣西海岸地圖

黃叔璥(1722 年)手繪臺灣地圖

表 2 台灣各地區地層下陷情形

地 區	下陷量	發生地點	下陷地區範圍	下陷面積	檢測期間
台北盆地	2.24m	台北市 光華商場	北市、三重、板橋、新莊	252km ²	1955.04-1992.11
宜蘭地區	0.19m	壯圍水鎮	礁溪、壯圍、五結	50km ²	1984.06-1994.05
彰化地區	0.90m	大城鄉 西港村	線西、鹿港、福興、芳 苑、大城	100km ²	1990.02-1993.09
雲林地區	1.78m	台西鄉 蚊港	麥寮、台西、四湖、口 湖、水林	300km ²	1985.12-1994.12
嘉義地區	0.90m	東石鄉 三家村	東石、布袋、義竹	250km ²	1987.12-1993.08
台南地區	0.17m	北門民衆 服務站	北門、學甲、七股	30km ²	1988.06-1993.06
高雄地區	0.20m	彌陀海堤	彌陀、林園	10km ²	1987.12-1995.06
屏東地區	2.88m	佳冬鄉 塹港村	萬丹、東港、南州、林 邊、佳冬、枋寮、新埤	175km ²	1981.08-1995.04

資料來源：林國彰 1995

游的蒸發量又比降雨量大，水資源愈形匱乏。原來河川未以束支強幹的方法整治前，濁水溪分 4 汊入海，農民可引河水或由北幹線供水灌溉。

近幾年來，因河川嚴重污染，農民除依賴雲林農田水利會的供水外，則只剩鑿井引水一途。1996 年春天乾旱缺水，北港溪北岸的口湖、水

林、北港、元長與土庫等鄉鎮的農民則抽地下水灌溉，到二月下旬，大部份一期作稻田已完成整地插秧工作。

目前台灣地區超抽地下水最嚴重的地區，即為濁水溪沖積扇、嘉南平原北段及屏東平原，參見表 2。但為提供新開發離島工業區的用水，即麥寮區每日 26 萬噸、新興區每日 60 萬噸，勢必仰賴集集共同引水、瑞峯水庫等計畫水源的開發。

1995 年，濁水溪南岸的 3 號水門與彰雲大橋之間，又興建一座引水閘門與水泥渠道（聯絡渠道第六段）。長此以往，濁水溪沖積扇的旱季伏流水會愈加缺乏、滲透量減少，導致地下水枯竭，同屬濁水溪沖積扇的北港溪中下流區域的抽水井也愈鑿愈深。

(四)北港溪的污染概況

台灣河川大都是短而急，乾季明顯，如表 1，但每條河流仍有它的特色。我們習以為常的將家庭污水、工業廢水、畜牧廢水排入河流，就連公有垃圾場也設在河床等濕地上，如表 3[翁義聰、林昆海 1994]，例如斗六市即以北港溪的河床堆置垃圾，參見圖 2。

表 3 台灣省垃圾掩埋場用地別分類表

用地別	個數	用地別	個數	用地別	個數	用地別	個數	用地別	個數
河床邊	92	農地牧地	41	廢堆肥場	1	海邊	14	無固定數	5
窪地	66	郊區曠野	7	公墓地	16	沼澤	2		
保安林地	3	海埔地	4	山谷	33	山坡地	10		
合計：294 處中有 178 處為濕地，濕地佔 60%。									

資料來源：翁義聰、林昆海 1994

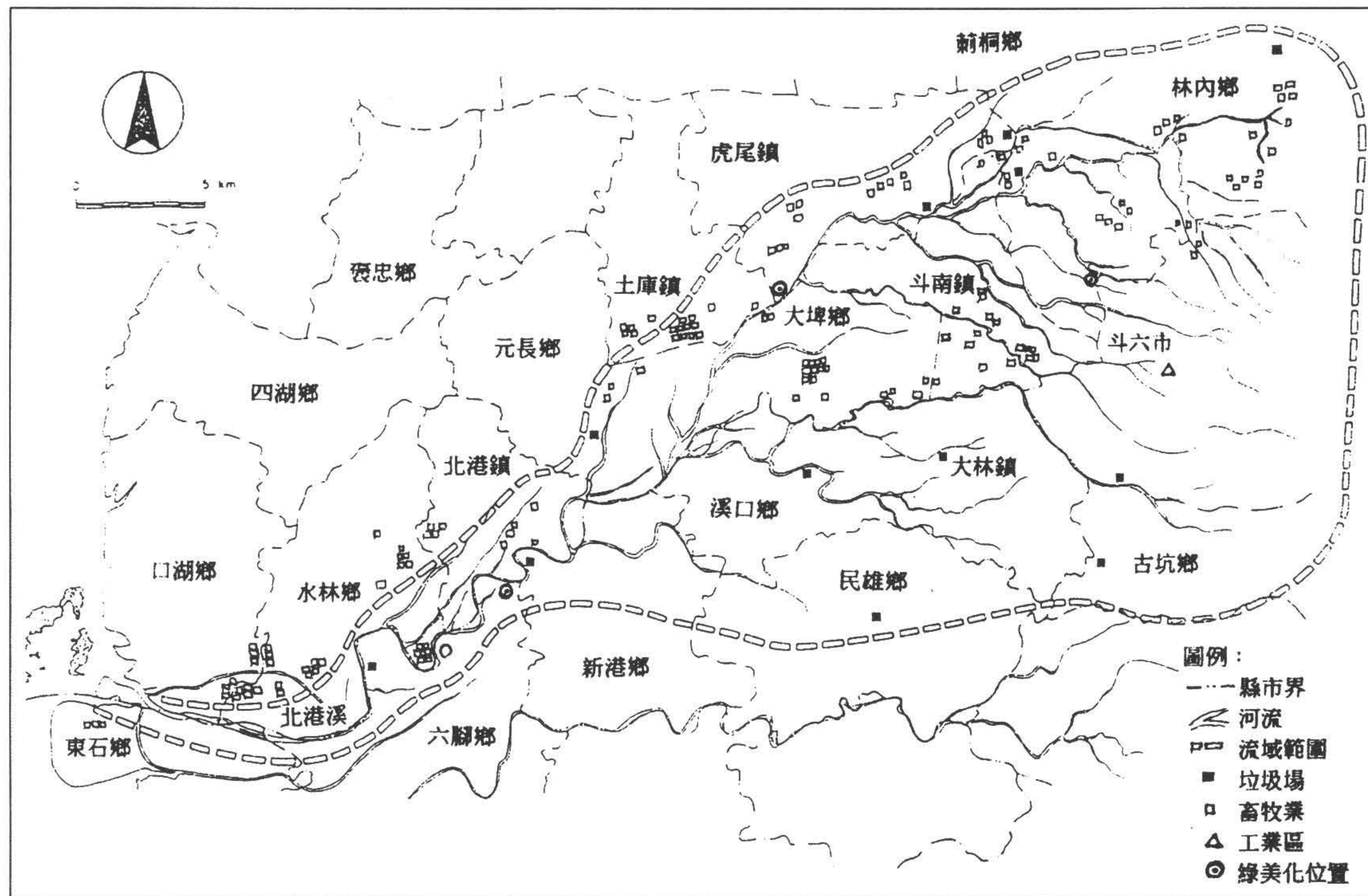


圖 2 北港溪污染分佈圖

資料來源：康城公司 1993

台灣西南部發源於丘陵地的河流，其冬季的流量則更少或乾枯，而毫無稀釋能力，以致下游都已嚴重污染，例如北港溪、新虎尾溪、將軍溪、鹽水溪、二仁溪、阿公店溪及東港溪等。〔省環保處 1995〕

本流域的污染情形有一般家庭的生活污水；福懋、萬有及味王等公司的工業廢水；養 70 萬 3 千頭豬、養 1 萬 5 千頭牛等畜牧業的廢水；河流沿岸垃圾場的滲出水；再加上傾倒垃圾、建築廢土等污染，所以北港溪下游也不能免的淪落為嚴重污染的河川。〔康城公司 1993〕

(五)對生態認知不足

1. 背景資料不足

台灣西部沿海受位置與氣候的影響，土壤的可溶性鹽分量高，其導電度大及含水溶性鈉佔陽離子量的 15% 以上，土壤溶液之滲透壓大，物理性不良，阻害作物的生長〔劉黔蘭、陳仁炫 1992〕，故能在流域各河段生存的原生植被，都是最能適應當地環境的物種。

北港溪流域植物種類繁多，例如河口耐鹽的馬鞍藤、蔓荊，低窪淹水區的水燭、蘆葦，河堤旁的台灣濱藜、濱刀豆、苦林盤、甜根子草，河床上也有少數的構樹、血桐、銀合歡、水黃皮、林投與竹林，賞山區有相思樹、土楠、苦楝、朴樹、五節芒，水溝旁有鴨舌廣、車前草，還有行水區及兩岸的農耕經濟作物甘蔗、水稻、花生、玉米、蕃茄等。其中林國彰(1995)、楊吉壽(1994)等人已完成北港溪河口段的植被調查，共記錄 70 科 290 種，至於其他河段則有待雲林縣政府委託專家學者進一步調查，使綠美化時有資料可遵循，能選擇具有本流域特色的樹種。

北港溪中流域段尚有石蚌、石田螺、錐螺、瘤蜷等貝類，有小白鷺、小環頸鴿、小瓣鴿、緋秧雞、小雨燕、小雲雀、燕鴿等鳥類，鯽魚、苦槽仔、鰕虎等魚類，值得大家共同關心。

2. 錯誤觀念以訛傳訛

我們發現斗六工業區的廢水原來是直接排入北港溪的支流石榴班溪，最近才經處理後再排入支流。開發新市鎮引入更多人口後所產生的交通問題，已將石榴班溪過石榴橋後的一段加蓋做為停車場等用途。以往有人認為開發工業區、開發新市鎮後，可減少抽地下水，現在針對開發工業區對濕地的破壞情形簡述如下：

開發工業區：

使用沿海土地而破壞海岸濕地；因缺水興建水庫而破壞高山河川濕地；減少輸砂使海岸侵蝕以及增加河床沖蝕，而再度減少海岸濕地；流量減少河流，河川涵容能力降低，而縮小河川濕地；伏流水減少後改抽較深的地下水；造成地層下陷；排水不易造成水災；海水入侵地下水鹽化；海水倒灌加高堤防而增設抽水站；長期積水不退使海岸濕地再度減少；……

(六)以前整治北港溪的方法

北港溪之整治自日治時期總督府設置「北港溪治水工事務所」辦理，為防止北港、水林、口湖及南岸的新港、六腳、東石等鄉鎮的水災，他們計畫自河口以上 28 公里兩岸築堤。另外還有如：截彎取直、興建護岸及丁堤等一般性的工程，後來因太平洋戰爭而暫停，〔許坤源 1980〕國府來台後為蕭規曹隨，理念上並沒有太大的突破，整理如下：

1. 1980 年以前之整治方法：

- (1) 新建、延長、增建及加高堤防，以期束流防止漫溢。
- (2) 盡力保固加厚堤防、護岸、丁堤，以期減少河岸崩坍防止沖刷。
- (3) 改善灣道截彎取直，防止凹岸沖刷釀成災害。
- (4) 取締高莖作物及行水範圍內人為之障礙物，並保護農民合法之權益。

(5)於河口建防潮堤，防止海水漫溢（因離岸遠故，非抵禦海潮直接沖擊）。

2. 1980 年以後之整治方法：

- (1)加強污染源、廢水及垃圾的管制與取締，以期減少污染量。
- (2)完成下水道、截流站，攔截污染源處理後再排放，以增加涵容能力。
- (3)上中流域水土保持增加逕流量，減緩洪峯，增加地下水滲透率。
- (4)河川綠美化，增加休閒空間及親水措施。

二、自然法則 創新思考

大家都知道解決北港溪的污染，應先著重上游山坡地的水源涵養、中游的污染管制、下游的地下水管制等工作，然後訂定工作的優先順序，依序施行。例如整治河川第一階段的工作是：了解水質污染及歷年水患情形？沿岸及流域的土地開發利用狀況？對地下水、沿岸引水灌溉的農地土壤是否遭受農藥、重金屬污染？是否危害沿岸居民的健康？流域生態破壞的情形？

(一)整治遭受污染的河川，應依序完成下列關聯性的工作：

1. 針對遭污染的河段進行背景資料蒐集；
2. 進行現場調查；
3. 分析所蒐集、檢測的資料；
4. 針對可能造成的危害及風險進行評估；
5. 分析所有控制污染的方案，並選定最有效的整治與復育技術；
6. 著手進行流域整治與生態復育的工作；
7. 評估整治與復育的效益，並做適當調整。

(二)強調遵守自然法則，與大地和諧相處：

1. 保留自然環境，維持「零損失」。
2. 透過生態之旅，重新認識大地：北港溪河口南岸的海埔地，該公司與環保團體認為可規劃為一個農林漁牧、生態的綜合休閒區及野生動物保護區〔台糖蒜頭糖廠 1995，高雄市野鳥學會 1995〕。

(三)重視流域文化，培養河川情感：

1. 平埔文化

斗南庄原為平埔洪雅族他里霧社居住所，康熙末年漸有漢人遷入而混居，於 1920 年（大正九年）改斗南庄，現斗南鎮舊社里。另外一支洪雅族猴悶社，則居住於斗南鎮將軍里。〔鄒韓燕 1977〕

斗六鎮南方是平埔洪雅族柴裡社（斗六門社）居住地，康熙年間遷移至今石牛溪一帶的溝墘、江厝、三光一帶，而後又遷往埔里的白業坑，僅少數人留下，參見圖 3。〔安倍明義 1937，洪敏麟 1979，周鍾瑄 1717〕

2. 漢人移民後的文化

十七世紀荷人所繪地圖以 R" Poonkan 標示北港街，三疊溪則由笨港街北邊出海，漢人移入後仍是對福建貿易重要港口。1750 年雲林發生大洪水，將舊笨港街截斷為二，後來又發生多次水災與械鬥，遷村頻繁，因此北港地區的廟宇、典故最多，可與河川旅遊相結合，增加旅遊的可看性。〔洪敏麟，1979〕

金湖港位於牛挑灣溪及北港溪下游處，現在樹苓湖的南方，當時瀉湖外有長達數里的砂嘴形成防波堤，是一個良好的港口，東石猴樹港淤積後，有狀元港之稱的金湖港迅速取代它而為笨港的外港，極盛期約為 1,500 戶的大聚落。1845 年（即道光二十五年）遭颱風侵襲市鎮幾乎全毀，到光緒末業，瀉湖退化河道淤淺，加上水災頻頻，金湖港逐漸沒落。〔黃天縉、張幼雯等 1981〕

(四)推動河川生態保育，希望蔚為風潮形成輿論壓力：

推動全民參與及親水活動，激起民衆參與的熱情產生保護河川的行動。雖然在北港溪流域規劃了北港、土庫、榮橋三個河濱公園，但如果不能有效改善水質，那麼河濱公園將是「一朵鮮花插在牛糞上」的新詮釋罷了。因此，如何淨化水質是北港溪整治的優先課題。

(五)做好北港溪的流域管理：

1. 做好水土保持

全流域重建綠色水庫，對於山坡地的開挖及河床上採取砂石，均應嚴格審查，確實監督。

2. 揚棄低水槽的處理

現有之流域綠美化工程，固然需要針對遭棄置的大型雜物、遭居民據地圍墾濫墾成漁塢或農田的高灘地做處理外，不應再以「河道曲折窪地甚多，高灘地雜草叢生」為由，編列預算整地，改舖上百日草等草皮〔台南市政府 1995〕。這種做法不但破壞原有物種、動物棲地、鳥類（如灰頭鷓鴣）的繁殖場所，使動物暴露毫無遮蔽，而且浪費金錢，北港溪的整治不應犯同樣弊病。

保留河川多斷層面、洪水平原、河道曲流、礫石灘及池塘等方法重建濕地，是減少洪水、儲存河水及提供野生動植物生息地的最佳方法。

3. 建立流域植被資料，勿將草澤、灌叢當雜草

台南市鹽水溪的河岸綠美化時，未能配合當地原生種，把山區不耐鹽或強風的植物移往海邊種，造成不易存活，頻頻補種，浪費金錢。也曾假借雜亂之名鏟除鳥類棲息的灌叢，引入大量的外來種、如黑板樹、馬拉巴栗、印度橡膠樹等〔張穗蘋 1996〕，甚至引入一些新的樹種，較慢實施的北港溪應避免犯同樣的錯誤。

因此，北港溪綠美化施工前，應先蒐集及調查各河段的植被，使選擇種植的花木不但適應當地的氣候、土壤及水文等條件，又不破壞原有的生態系平衡。

4. 重視河川水族的生態保育

濕地中的鳥類、魚蝦、藻類與植物形成一個緊密的食物鏈，但加入人爲的力量後，常造成鏈中一個或多個環節的鬆動，導致生態系的崩解。台中縣曾探討該縣境內魚類的資料調查與保育，嘗試棲地改善工程，凡是堆石籠、築石壩等工程，均充分考量棲地的多樣性，以保育水族生態。〔汪靜明 1993〕

北港溪現階段整治仍以水泥工程爲主，希望興建攔河堰、截流站、潛壩等工程時，能設計魚梯、保留更多的孔隙等設施，使迴游性魚類能順利通過；並於河床適當位置堆放鵝卵石，激起水花增加溶氧強化生機，例如榮橋保護裸露橋墩的工程，就是以這種方法施工。

5. 利用連續埤塘與濕地淨化水質

英國已在許多河口附近設置人工湖泊，當做淨化水質的濕地，並獲得很好的成果。我們可以考慮將污水處理至符合生態用水或更潔淨時，排入河川以增加枯水期的流量。

或將處理後較乾淨的水排入人工湖泊，則可以延續淡水入海時間，增加滲透率，對補助此區的地下水有很大的助益。因此沿著北港溪河岸尋找適當的國公有地（如台糖土地），設立連續埤塘、人工湖泊，藉以再次去除污染物。

除了上述的兩個方法可增加水量外，在上游山坡地、沿岸台糖土地造林，也可創造綠色的平原水庫。

三、整治模式 尊重特性

台南市的鹽水溪未整治前，河水污染是最主要的問題，政府因礙於經費而將整治時間一延再延。現在有了經費，整治時卻爲了求景觀的劃一，竟將岸堤兩旁的灌叢鏟除且改鋪水泥，使鳥獸失去原有的棲息處所，北港溪整治應引以爲殷鑑。

因此，整治美化時除美觀外，應依不同河段種植較稀有的品種的植物，同時也考慮種植昆蟲的寄主與蜜源植物，使能兼任保育珍稀物種的責任。至於預期招引那些動物？種植那些植物？受委託的規劃單位應廣泛蒐集動植物名錄、生態調查報告，並向專家學者諮詢努力完成。

另外，整治時許多曲流也被截彎取直、河堤也補強以鋼筋混凝土。這樣的設施於水流小時，對魚蝦水族的影响尚小，但颱風豪雨來襲，河水暴漲沖刷力量大，水族在毫無遮蔽的情形下將全數沖入海裡。故低水槽部份的整治應保留砂洲、石灘區及曲流等，如還嫌不足處，則以仿蛇籠的方式加強。

最後我們仍要再次呼籲：不是每條河都有冬山河清潔水質與穩定流量的條件，北港溪的整治應針對本身河身短、冬季水源枯竭、河口域地層下陷的缺點，走出自己的整治模式，重建一個適合野生動、植物棲息繁衍與人類居住遊憩的環境。

參考資料

- 註 1 張玉田，1964，台灣河川與水力發電，台灣之河川，台灣銀行經濟研究室，p.201-212。
- 註 2 郭金棟，1990，台灣海岸地形變化及其未來之開發利用，成大水利及海洋工程研究所。
- 註 3 康城公司，1993，北港溪、朴子溪流域污染整治規劃，環保署。
- 註 4 林國彰，1995，台灣西南海岸鹽濕地植羣變遷之研究，中興大學植物所（碩士論文）。
- 註 5 翁義聰、林昆海，1994，台灣海岸地區生態敏感帶保護區劃設原則之探討，第一屆海岸濕地生態及保育研討會論文集，中華民國野鳥學會，p196-215。
- 註 6 台灣省環保處，1995，河川的整治與污染。
- 註 7 劉黔蘭、陳仁炫，1992，土壤污染防治第二章土壤污染狀況，環境保護人員訓練教材 p.16-61。
- 註 8 楊吉壽，1994，台灣西南沿海濕地鳥類調查／附錄二植物名錄，高雄市野鳥學會、行政院農委會，p.63-67。
- 註 9 許坤源，1980，雲林縣治稿卷四經濟志水利篇，雲林縣文獻委員會。
- 註10 台糖蒜頭糖廠，1995，台糖公司蒜頭糖廠鰲鼓海埔地開發利用簡介。
- 註11 高雄市野鳥學會，1995，八十四年度海洋地區環境敏感地帶保護區示範規畫／嘉義鰲鼓濕地示範規劃，環保署。
- 註12 鄒韓燕，1977，雲林縣志稿卷首史略篇，雲林縣文獻委員會。
- 註13 安倍明義，1937，台灣地名研究，杉田書店。
- 註14 洪敏麟，1979，台灣地名沿革，台灣省新聞處。
- 註15 周鍾瑄，1717，諸羅縣誌，台灣銀行經濟研究室編印。
- 註16 黃天縉、張幼雯等，1981，台灣三百年，戶外生活雜誌，p.272。
- 註17 台南市政府，1995，鹽水河流域綠美化工程專案報告，八十五年度南區流域河川生態設計及績效管理說明研討會，共 47 頁。
- 註18 張穗蘋，1996，鹽水河流域植物名稱，尚未發表。
- 註19 汪靜明，1993，台中縣魚類資源，台中縣文化中心。