

重修

# 屏東縣志

生態與環境變遷



# CONTENTS

縣長序——重修《屏東縣志》的使命與意義 .....	009
前鍾理和文教基金會董事長序——傳承與開創 .....	010
著者序 .....	011
緒論 .....	012
第一章 陸域生態資源與經營管理 .....	015
第一節 陸域生態環境 .....	016
第二節 陸域生態特色 .....	021
第三節 陸域生態系多樣性 .....	033
第四節 陸域生態系之永續經營管理 .....	041
第二章 溪流生態資源與經營管理 .....	049
第一節 屏東平原及溪流形成 .....	050
第二節 高屏溪 .....	052
第三節 隘寮溪與東港河流域 .....	061
第四節 林邊河流域 .....	069
第五節 次要溪流介紹 .....	072
第六節 水圳歷史文化 .....	075
第七節 溪流的資源利用與管理 .....	082

<b>第三章 屏東周邊海洋生態資源與變遷</b> .....	086
第一節 屏東周邊的海洋環境與資源 .....	087
第二節 屏東周邊的海域的開發歷程—東港、小琉球、恆春 .....	092
第三節 屏東周邊海洋資源之利用現狀 .....	098
第四節 海洋產業開發後對生態系統之影響 .....	105
第五節 屏東周邊海域的生態資源問題與對策 .....	108
第六節 海洋生態資源之經營管理 .....	117
<b>第四章 環境變遷與生態危機</b> .....	119
第一節 高屏地區與恆春半島之氣候差異 .....	120
第二節 高屏地區之空氣汙染 .....	124
第三節 西岸平原之水與土壤汙染 .....	126
第四節 內陸山地鄉之土石災害 .....	130
第五節 恆春半島地區地質景觀之變遷 .....	131
第六節 屏東縣境內陸域動植物資源變遷 .....	136
第七節 屏東縣境內水域動植物資源變遷 .....	141
<b>第五章 屏東現代環保運動的發展</b> .....	148
第一節 大武山保護和反南橫國道開闢 .....	149
第二節 水資源保護運動 .....	152
第三節 社區堤防認養 .....	156
第四節 原住民封溪護魚 .....	159
第五節 反汞汙泥、反工業廢棄物及盜採砂石 .....	162
第六節 環境社區協力網絡及屏東學興起 .....	164
第七節 有機農業的推動 .....	165
第八節 反台26線快速道路及「阿朗壹古道」保護 .....	168
第九節 莫拉克風災社區重建 .....	170

# CONTENTS

重修

屏東縣志

生態與環境變遷

第六章 永續發展與自然保育 .....	174
第一節 從高屏溪看永續發展與自然保育 .....	176
第二節 從東港溪看永續發展與自然保育 .....	188
第三節 林邊河流域之永續發展與自然保育 .....	190
第四節 南排灣之永續發展與自然保育 .....	193
第五節 國境之南—恒春半島 .....	195
第六節 臺灣海峽裙襬沿岸之永續發展與自然保育 .....	204
第七節 珊瑚島—小琉球之永續發展與自然保育 .....	207
第八節 結語 .....	209
結語 .....	210
大事記 .....	212
參考文獻 .....	233
索引 .....	247
誌謝 .....	254
著者簡介 .....	255

## 圖目錄

圖1-1 大武山自然保留區 .....	020
圖1-2 里港信國一帶沙石盜挖，形成巨坑峽谷濕地 .....	029
圖1-3 枋寮新龍地區海茄苳紅樹林 .....	035
圖1-4 屏東縣許多原來種植水稻的田地，紛紛改種檳榔，變成的主要經濟作物 .....	037
圖1-5 莫拉克風災前北大武山林道景觀 .....	040
圖1-6 莫拉克風災後北大武山林道景觀 .....	040
圖1-7 莫拉克風災前景觀之一-莎卡蘭溪旁部落高腳屋 .....	041
圖1-8 莫拉克風災後景觀之一-莎卡蘭溪旁部落高腳屋 .....	041
圖1-9 魯凱族原住民傳統知識傳承 .....	044
圖2-1 高屏溪和屏東平原演進史 .....	051
圖2-2 屏東平原水系與沖積扇地形 .....	052
圖2-3 高屏溪流域行政區域分布圖 .....	053
圖2-4 高屏溪流域概況圖 .....	054
圖2-5 昭和14年（1939）台灣總督府推動下淡水溪整治計畫圖 .....	055
圖2-6 日治時代下淡水溪整治工程圖 .....	056
圖2-7 高屏溪攔河堰位置圖 .....	057
圖2-8a 曹公圳位置圖 .....	057
圖2-8b 曹公圳進水口固床施工前 .....	058
圖2-8c 曹公圳進水口固床工竣工後 .....	058
圖2-9 高屏溪左岸人工濕地配置圖 .....	059
圖2-10 高屏溪右岸人工濕地配置圖 .....	059
圖2-11 紅樹林復育區 .....	060
圖2-12 二萬年前至今，隘寮溪形成過程示意圖 .....	061
圖2-13 隘寮溪河道改道圖 .....	062
圖2-14 東港溪流域行政圖 .....	063
圖2-15 東港溪流域概況圖 .....	064
圖2-16 港西攔河堰概況 .....	067
圖2-17 東港溪流域灌溉排水圳路位置圖 .....	068
圖2-18 新舊河道與港西抽水站濕地連接情形 .....	068
圖2-19 林邊溪沖積平原圖 .....	069

# CONTENTS

圖2-20 昭和11（1936）年林邊溪治水計畫圖 .....	070
圖2-21 屏東沿海地區1994年至2008年累積下陷量圖 .....	071
圖2-22 四重溪流域概況圖 .....	072
圖2-23 牡丹水庫現況圖 .....	073
圖2-24 士文水庫位置圖 .....	073
圖2-25 屏東農田水利會灌溉區域圖 .....	074
圖2-26 昭和14年（1939）萬隆農場航照圖 .....	078
圖2-27 隘寮圳取水工程位置圖 .....	078
圖2-28 隘寮溪與區幹支線之空間分布圖 .....	079
圖2-29 高樹舊新幹圳支線圖 .....	081
圖3-1 屏東半島周邊海域海底地形分布 .....	088
圖3-2 東港櫻花蝦作業漁船參加產銷班之數量 .....	095
圖3-3 東港櫻花蝦歷年漁產量變化 .....	095
圖3-4 櫻花蝦為東港特產三寶之一 .....	095
圖3-5 南灣捕鯨基地所留下引揚棧橋殘跡 .....	097
圖3-6 恆春的捕鯨業在各年度之捕鯨數量 .....	098
圖3-7 屏東縣海口外海所經營之海面箱網養殖 .....	100
圖3-8 廢棄漁網具對海域環境會造成衝擊 .....	109
圖3-9 自1997年至2010年東港黑鮪捕獲尾數統計 .....	109
圖3-10 2009年八八水災將山上沖下之漂流木淹蓋了南臺灣的海岸與漁港 .....	112
圖3-11 船舶擱淺常造成海洋汙染事件影響海洋環境生態 .....	114
圖4-1 高雄及恆春測站1980至2009年年均溫 .....	121
圖4-2 恆春雨量站1897至2009年年總雨日、夏季總降雨日、冬季總降雨日 .....	122
圖4-3 高雄雨量站1931至2009年年總雨日、夏季總降雨日、冬季總降雨日 .....	122
圖4-4 恆春雨量站1897至2009年年總雨量、夏季總降雨量、冬季總降雨量 .....	123
圖4-5 高雄雨量站1931至2009年年總雨量、夏季總降雨量、冬季總降雨量 .....	123
圖4-6 全國災害風險脆弱度指數－氣象指數 .....	124
圖4-7 全國災害風險脆弱度指數－淹水指數 .....	124
圖4-8 屏東縣土石流潛勢溪流分布圖 .....	131
圖5-1 大武山知本主山受到破壞的情況 .....	150

圖5-2 青年學子參與第三屆親近大武山營隊活動 .....	150
圖5-3 於1996年在台北舉辦的「反對濱南開發案大遊行」 .....	152
圖5-4 東港溪自湧泉顯示屏東地下水豐富，可做水資源開發的替代方案 .....	153
圖5-5 於高屏溪復育百里埤塘的構想旨在取代水庫，孕育高屏溪沿岸水資源及生態 .....	154
圖5-6 里港一帶的河堤認養蔚為風潮，帶動上下游河堤周邊社區都參與河堤景觀打造 .....	156
圖5-7 建功社區自力營造濕地公園 .....	157
圖5-8 東港溪上游清澈，環保團體舉辦泛舟活動，鼓勵民眾親近河川 .....	159
圖5-9 原住民社會推動傳統文化中的封溪護魚，轉化成為現代國家政策 .....	160
圖5-10 有機農業的發展過程，農民之間透過互相觀摩、學習，發展出 自發合作的機制 .....	166
圖5-11 「綠農的家」枋山愛文芒果沒有使用除草劑，減少山林水土流 失的問題，且連續六年通過最高檢驗標準 .....	167
圖5-12 多年來數以千計的民眾透過一梯梯的導覽活動，領略到阿朗壹 古道原始之美 .....	169
圖5-13 屏東NGO團體媒介來自臺灣各地自發性的團體協助救災 .....	173
圖6-1 2008年再調查阿禮林道已中斷三年，昔日林道面貌已不再 .....	180
圖6-2 知本主山與弘易礦場 .....	180
圖6-3 1988年當時知主山下採礦礦石搬運證 .....	180
圖6-4 關心大武山區生態及資源調查 .....	184
圖6-5 大武山成年禮走訪各地生態人文體驗 .....	186
圖6-6 重視各地區地下伏流水及濕地 .....	190
圖6-7 牡丹鄉季風林雨濕地 .....	195
圖6-8 2002年到挖七里香已嚴重 .....	199
圖6-9 由屏東前往恆春半島推展種樹活動 .....	202
圖6-10 港仔、九棚一帶颶砂活動 .....	203
圖6-11 需要全民更重視海洋資源 .....	207
圖6-12 2009年政府與民間高度重視小琉球生態 .....	208

# CONTENTS

## 表目錄

表1-1 屏東縣地勢高程表 .....	017
表1-2 林務局於屏東縣設立之保護區說明表 .....	019
表2-1 高屏河流域各集水區面積及行政區域表 .....	052
表2-2 高屏溪主支流流域基本資料 .....	053
表2-3 東港溪主支流河川概要表 .....	064
表2-4 自流井野外調查成果表 .....	066
表2-5 東港溪主流橋梁概況表 .....	067
表2-6 清代屏東平原水利開發概況表 .....	075
表2-7 萬丹圳灌溉面積 .....	080
表3-1 屏東縣各漁港轄區漁會與利用漁村之分布 .....	099
表3-2 屏東縣海域近十年所發生之船難事件 .....	114
表4-1 屏東縣境內空氣品質測站資訊 .....	125
表6-1 高屏溪畔永續發展與自然保育事件，1893至2010 .....	176
表6-2 小鬼湖至大武山自然保護(留)區之永續發展與自然保育事件，1981至2010 .....	178
表6-3 舊好茶區域之永續發展與自然保育事件 .....	181
表6-4 大武山區重視永續發展與自然保育事件，1960至2011 .....	183
表6-5 白賓山下的永續運動與自然保育事件 .....	185
表6-6 大武山成年禮的永續發展與自然保育事件 .....	185
表6-7 東港溪畔之永續發展與自然保育事件 .....	188
表6-8 林邊河流域之永續發展與自然保育事件 .....	190
表6-9 南排灣之永續發展與自然保育事件 .....	193
表6-10 恆春半島之永續發展與自然保育事件 .....	195
表6-11 墾丁地區之永續發展與候鳥保育事件 .....	196
表6-12 巴士海峽海洋之永續發展與自然保育事件 .....	198
表6-13 社頂地區之永續發展與保育事件 .....	199
表6-14 滿州鄉地區之永續發展與保育事件 .....	203
表6-15 臺灣海峽沿岸之永續發展與自然保育事件，1961至2010 .....	204
表6-16 東港地區之永續發展與自然保育事件，2001至2010 .....	206
表6-17 小琉球綠蠵龜及海洋保育事件，2001至2010 .....	207

## 重修《屏東縣志》的使命與意義

有感於屏東先賢以及全國各界的期許，縣政府文化處與鍾理和文教基金會共同召集了關心屏東認同發展與文化傳承的各方精英，展開歷年來規模最大的「重修屏東縣志」計劃。本計劃歷時5年，期間進行大規模的田野調查、口述歷史與文獻回顧，延續屏東的歷史沿流及搜尋保留史料殘闕，並以新時代的觀點與定義提供一部具可讀性、豐富性的多元生活文化交流與傳承的平台，以便凝聚屏東人意識、反映集體歷史記憶，厚植民主體制，繼往開來。

屏東原本為多元南島語族與華夏文明傳承的生活文化交流處所。西力東漸讓原本錯綜複雜的區域交通網絡更形險惡；閩客移民的海洋絲路，以及多元南島民族遷徙的歷史進程交錯，啟發西潮與周邊地域富國強兵的渴望，也帶來新的、規模日趨擴大的衝突或是新的交流形勢。屏東也在台灣與東北亞、東南亞、中國乃至於西方列強的和解與衝突經歷中，經歷不同階段不同的移民潮。本縣為此成為區域交流的關鍵樞紐，也促使歷任縣長投身台灣民主轉型的過程中，塑造出能夠包容多元文化與族群差異的新認同。

戰後的屏東縣志最早於1965年在張豐緒任縣長時出版，記載1960年代以前的屏東歷史與社會。1993年蘇貞昌縣長任內陸續重修出版文教志、人物志和政事志選舉篇。緣此，本次修志除延續傳統志書編修技能與思維之外，同時進行大規模鄉賢文史採訪與當代人文社會學科田野調查資料。新編志書首率地方志風氣之先，細膩地共同傳承南島語族、荷蘭文獻、閩客移民、東洋風情、戰後流亡潮、以及晚近諸多來自東南亞的新移民的生活文化；它們將為下一代保留豐富無形資產，後而以多元的台灣文化為基礎，塑造由下而上以屏東為主體的世界觀。

重修屏東縣志的出版為新一輪的修志開啟了厚植與豐富在地史料努力新頁。在此感謝由中央研究院、各知名大學、研究機構與在地文史團隊所組成編修與輔導團隊共同的努力。他（她）們由舊志新學與諸多跨國的檔案記錄中，勾勒出宏觀屏東的地理歷史發展圖像，並以跨領域合作的方式共同完成我們這個時代全方位的地緣人文產業生活紀錄。我們的努力將成為日後鄉鎮志、村落社區志、部落族群志、河流景觀志、家族人物志、水陸交通志、生態環境志、災難與復原志等等，多元志書發展的重大基礎。尋先民之足跡，窮天地之奧妙，訪賢達於田野，還權力於庶人。在此謝謝大家帶給啟鴻與未來世世代代的屏東人，攸關屏東認同與方志學說更豐富的想像。

屏東縣縣長

曹啟鴻

2014年10月

## 傳承與開創

鍾理和文教基金會於97年7月承接了《屏東縣志》的重修工作，當初除了地緣和信賴的因緣外，成立了24年的鍾理和基金會，也認知到應該承擔某些文化公共事務的責任，因此接下了這份具有挑戰性的重擔，只是想盡點力回饋社會。

《屏東縣志》每20年重修一次，這次修撰，是二戰後的第三次修撰。以二戰後的臺灣史來看，20年可以說是一個概念上的斷代，每次修撰雖必然承接了某些傳統，但在不同的斷代，歷史的真實和對歷史理解的真實往往不盡相符。

歷史對人的效應，不斷累積而形成了效應的歷史，進而影響和型塑人們的詮釋觀點；因此解嚴後的臺灣社會，在權力、生產方式、文化語言和傳媒等參照體系下，在民主化和自由化的後殖民社會狀態下，這次的修撰，必然要面對社會結構變動的理解和詮釋上的翻動，產生某些迥異以往的敘述和論述。

我想每一個篇章的撰述者，都是該領域的專業研究者或豐富學養者，他們除了在文獻學的整理歸納外，還必需腳踏實地的從事田調和訪談，加以參證，因此也承受了身心的壓力和工作的重擔，而能夠在各自的領域，完成具有高度水平的文本，確實讓基金會的同仁們甚感敬佩。

這部縣志得以完成，應感謝縣政府及文化處協助，他（她）們任勞任怨，只為了讓縣志歷史更接近真實的呈現給縣民。

我們也想對鍾理和文教基金會前執行長黃慧明、陳秋坤教授和鍾鐵民兄，以及所有參與這項文化工程的人和評審委員，表達謝意，因為大家的努力，終於凝結成每個篇章的心血。

前鍾理和文教基金會董事長

曾貴海

2014年10月

## 著者序

地球距今已有四、五十億年的歷史，如今山林遭到濫墾、河川受到工業和家庭廢水汙染，海洋亦遭石油、有毒物質及垃圾而影響其生態。地球無論陸域、河川溪流、海洋在經過人類無情的摧殘，過度的開發、使用及消耗，已不復以往。是以「生態」與「環境」是人類爾後可否生存的兩大課題。而臺灣島的形成，至今雖只有六百多萬年，但也得同樣面臨本世紀最嚴酷的考驗－生態與環境的變遷。

「生態與環境變遷篇」的章、節名稱在撰寫之初，歷經多次的討論、修正後定調。生態與環境本是環環相扣的，本篇因此分為六章來闡述。第一章－陸域生態資源與經營管理、第二章－溪流生態與經營管理、第三章－屏東周邊海洋生態資源與變遷、第四章－環境變遷與生態危機、第五章－屏東現代環保運動的發展、第六章－永續發展與自然保育。

在本篇尚未撰寫之前，每一章的作者心中都已有一定的撰寫雛形，而編寫期間，本篇各章作者亦曾集會多次研討，在選材、用語等方面，均力求普遍化，而內容也多次經過審查委員們一再的指正、修飾後才陸續完成，以期一般讀者都能細細品味。

本篇期望藉由圖文並茂的寫作方式，來探討屏東縣的生態與環境，以喚起人們對生態與環境的重視，並提醒住在這一塊土地的我們，及下一代的子子孫孫對環境的注意和保護是責無旁貸的。好好的經營與管理這一塊屬於我們的土地，無論陸域、海洋、溪流，都要永續發展。唯有無毒、無汙染的環境，萬物生態方能生生不息啊！

本篇能順利完成，除感謝屏東縣政府文化處徐芬春處長、圖書資訊科許世文科長、承辦人潘莉娟、張關評科員及「財團法人鍾理和文教基金會」黃慧明小姐等人員協助外，更感謝審查委員－徐光正、余安邦、楊翠、鄭先祐、蔡篤堅、阮忠仁、余安邦、童元昭、浦忠成等教授及總召陳秋坤教授的不吝指正，沙光曜、丁澈釗老師的協助編校，一併深致謝忱。

丁澈士 謹誌  
2014年10月

重修

# 屏東縣志

## 生態與環境變遷

緒論



## 緒論

屏東平原沃野千里，涵蓋了二十餘個鄉鎮市，其自然條件南北雖差異不大，各鄉鎮市發展的類型卻有些不同。由於地理條件充滿多樣的生態環境，從數百萬年前造山運動堆積形成沖積扇平原和溪流生態，牽動著屏東的命脈。其次，從早期祖先定居之後，人口開始遷移入境，促成各項農業生產崛起，以及今日觀光休閒的大力盛行。

屏東縣地形、海底、水流及氣候等海域環境複雜，造就其生態及物種之多樣性。我們將從產業開發後對生態資源影響之問題，探討其未來永續經營管理方針。從歷年研究報告，可以看出降雨與溫度、空氣汙染、土壤與水汙染、土石災害、陸域及水域生態資源等面向，都是屏東縣環境所面臨的最主要課題。不管從平原至海岸，環境生態是決定水生生物是否能夠棲息的根本要件，然而，它們往往受到人為活動而造成負面的影響。例如上游溪畔的農業耕作因施肥、施用農藥等，造成溪流水質的優養化；工業廢水的排放，嚴重汙染水質；砂石業抽取砂石破壞溪床，改變溪流生物的棲地，而且造成水質汙濁，牽動了下游生存的空間。上游生態的破壞，導致無盡的汙染隨著大雨沖刷流入海洋，造成海水混濁，從而嚴重衝擊岩礁附著性生物或珊瑚的生存。

屏東地區的環保運動係由草根的知識分子所發動，並由下而上發起遊說組織，採取倡議和直接行動，針對地理環境特質提出各種保護方案，包括大武山的保護、地下水資源的運用、溪流生態保育、平原農業環境等項目，反映出屏東特有的擁山、面海、多溪流的地理環境。最早成立社區發展協會，發展至2000年代中期，業已呈現各種民間社團組織；透過民眾結社、社區議題、部落會議或共識，舉辦活動、培養人才與組織運作，結合知識分子、耆老、年輕人、兒童及婦女的力量，形成社區及部落新風貌。許多村莊利用民眾自力救濟成立志工團，巡守河床、護溪、護土與河堤綠廊；經過志工積極參與看守家園社區，培訓在地巡守員及志工，讓環保組織延伸至高樹、新埤玉環新村及潮州泗林崙仔頂等地區；希望透過長期監測與永續經營，遏止破壞環境之惡習。

本篇分為六個章節，敘述整個屏東縣生態環境的背景與其改變的經歷，並凸顯目前環境生態災害的狀態，以及推動保育運動的過程。

## 第一章關於陸域生態資源及其經營管理

主要提出經營管理的做法，不僅顧及適當地開發利用資源，以提升產業經濟的發展，也以資源的珍貴稀有及可回復性等情況，使資源處在「最適化」使用的地步，以適確的生態系經營理念串聯各縣市的特殊環境來保育整個臺灣。

## 第二章討論溪流生態資源與變遷

生物物種與河川水資源結合，乃是最具有代表的自然生態體系。自古以來，河川生態與溪流管理深深影響著過去，乃至未來。為此，本章將探討屏東平原三大溪流變遷歷史與水資源開發的過程。

## 第三章探討豐富的海洋生態及物種之多樣性資源

海上自然資源造就許多縣民賴以維生的環境，包括觀光遊憩、漁業、航運業及資源開採等行業，均積極利用此海域。本章將描述屏東周邊海域的環境特性、資源分布、海域開發歷程，以及不同產業對海洋之利用及其影響。同時，從產業開發後對生態資源影響之問題，探討未來永續經營管理方針。

## 第四章敘述臺灣目前既有的環境研究機構及其探討的課題

其中，包括中央研究院環境變遷研究中心、行政院環保署及各大專院校系所對於環境變遷的研究。它們的研究對象，從小區域到全球的大氣圈、水圈與生物圈的模式與觀測；研究時間尺度從過去到現代的歷史變遷；討論課題包括自然的變化過程與人為活動對環境的影響。本章將依據歷年各類型監測站及研究報告，以降雨與溫度、空氣汙染、土壤與水汙染、土石災害、陸域及水域生態資源等幾個面向，說明屏東縣的環境變遷與所面臨之課題。

## 第五章主要聚焦於1980年代至今（2010年）屏東地區環保運動的發展脈絡及動態

它們包括山林保護、水資源保護、河堤認養、封溪護魚、反工業廢棄物、反砂石盜採、環境社區協力網絡、反台26線快速道路、有機農業運動、莫拉克颱風造成八八水災的社區重建運動等項。本章除了敘述各環保運動興起的主要思維和發展脈絡之外，也重點式的指出參與環保的主要人物、組織及其作為。

## 第六章主軸集中在討論永續發展與自然保育問題

計分七大節，分別敘述個別區域或流域的主要課題，包括隘寮溪、高屏溪、大武山下的東港溪、南北大武山的林邊溪、南排灣地區、國境之南的恆春半島、臺灣海峽的裙襬海線及珊瑚島上之小琉球等。本章將以年代為縱軸，撰寫它們的時代演變及進展狀況。

重修

# 屏東縣志

## 生態與環境變遷

第一章

陸域生態資源與經營管理

# 第一章 陸域生態資源與經營管理

— 曾昭雄

生態資源經營與管理，可廣義的定為生態環境經營管理或窄義的環境保護。生態資源經營管理可以從極端的開發利用，到環境保護行為。它不僅顧及適當地開發利用資源，以提升產業經濟的發展，也以資源的珍貴稀有及可回復性等情況，兼顧生態環境保護的考量。它是使資源使用處「在最適」化地步，是一種恰如其分的規模。屏東縣在過去是臺灣非常重要的農業生產縣份，但隨著經濟起飛，與農業共同生存的陸域生態也在經濟發展中，更顯得弱勢。

屏東縣位於臺灣之最南端。東有大武山脈，接連臺東縣界，南瀕巴士海峽，西沿高屏溪。其自然方位，極東是霧台鄉雄峰山頂，極西是琉球嶼西端，極南是恆春鎮七星岩南端，極北是高樹鄉舊寮村北端，與高雄市分治。全縣南北長112公里，東西寬47公里，土地總面積為2,776平方公里；地形狹長，生態環境呈現多樣性。

本章敘述屏東縣在過去數十年的陸域生態環境及其經營管理形式，包含內政部設立的國家公園、內政部劃定國土保護區、農委會設立之保護區、文化資產保存法公告設置的保留區，藉此展現陸域生態特色和多樣性特質，最後提出陸域生態系之永續經營與管理，並就數年來密集的颱風豪雨災害所造成的陸域生態災難，檢討應有的因應對策。

生態經營管理是以保育的角度來看待資源，它對於資源並不只是一味的保護，而是針對資源的特性，對於可以被人們適當地加以利用的資源進行管理，也積極地進行孕育、涵養的工作，以使資源能夠儘可能地生生不斷、源源不絕，不致大幅影響到資源品質。生態資源經營管理是從供給和需求兩面同時考量，且常以環境資源所能供給的總量為其上限；為求資源的永續利用，不能僅從人類的需求來開發。經營管理不是破壞資源的品質，而是為了再利用；經營管理是為了資源的再發展，使人與資源逐漸走向「天人合一」的境界，而不是永遠的「人定勝天」。

## 第一節 陸域生態環境

屏東平原是一個下陷構造盆地上的沖積平原。東有斷層分界的高山，西隔鳳山丘陵、內門丘陵與嘉南平原相望。本區南北長約60公里，東西寬約20公里，面積1,140平方公里。範圍北自里港、九如之平地，南至東港、林邊、枋寮沿岸；西由高屏溪起，東至平地鄉與山地鄉交界。整個平原係由高屏溪、旗山溪、荖濃溪、隘寮溪、東港溪、林邊溪等網狀河流沖積而成，是多個沖積扇的組合。

森林區以山區及恆春丘陵地區林地為主，分布於霧台、三地、泰武、來義、春日、獅子等鄉東半部山林地，面積共1,716公頃。山坡地保育區主要分布於恆春鎮等十八鄉

鎮，計有面積90,595.61公頃（包含區外保安林面積1,441.24公頃），其中以獅子鄉分布面積為最多。

由於政府對於自然保留地、保護區或其他保護區之設定並沒有一個明確的制度，同時也沒有建立標準來評估保護的優先順序，導致擁有土地管轄權之政府機構，各自設定一些不同類型的保護區。這些保護區因引用不同的法律條文而有不同的名稱，導致事權重複或分散，從而降低其保護功能。茲將屏東縣所設立的保護區及其有關機關分述如下：

表1-1 屏東縣地勢高程表

面積單位：公頃

高度別		海拔 100公尺以下		海拔 100—1000公尺		海拔 1000公尺以上	
面積	比率	116,842	42.10%	118,989	42.87%	41,729	15.03%

（資料來源：屏東縣政府，《屏東縣綜合發展計畫研究報告》，1983）

### 一、由內政部設立之國家公園

1982年在恆春半島成立墾丁國家公園，也是全國第一座國家公園。包括陸域生態保護區五處：分別為香蕉灣、南仁山、砂島、龍坑及社頂高位珊瑚礁，面積共計6,218.68公頃，占陸地面積34.39%。

1.香蕉灣位於船帆石與香蕉灣間之海濱地帶，瀕臨南灣海域。全區均為國有林班地，面積計28.48公頃。擁有珍貴之海岸林及大型高位珊瑚礁岩，富於學術研究及觀賞價值。現有台26線省道從中穿越，分成東西兩部分。因交通便捷，附近又有船帆石聚落，生態資源易遭人力破壞，應加強保護措施。

2.南仁山位於計畫區之東北端，東以狹長之海岸地帶瀕臨太平洋，西側約以42、44、45、47、48、56等國有林班地範圍為界，南接佳樂水遊憩區，北面以太平山及其附近之山脊、山溝為界，面積計5,587.05公頃。全區之地形地勢大體上以太平山、南仁山、萬里得山、出風山、滿州山、豬咾束山間之主山脊線向東西兩面傾斜；坡度陡峻，兼備丘陵、山谷、沼潭、溪流、山坡、草原等變化多端之地形地勢。

3.砂島海灘，擁有極珍貴的「貝殼砂」，其組成沙粒甚為均勻，係海洋中之貝殼長期受到海水侵蝕，被擊碎研磨而成晶瑩明亮之細沙，隨海流漂洋過海沖至砂島內構成之自然景觀。面積有3公頃。

4.龍坑地區為綿延之群狀珊瑚礁，隔著狹窄的陡坡及懸崖，為隆起之高位珊瑚礁。由於重力及海浪之衝擊，台地崖之珊瑚石灰岩逐步破裂，向下崩落，而呈絕佳的崖崩景觀。面積計61.67公頃。

5.社頂高位珊瑚礁（含農委會「墾丁高位珊瑚礁自然保留區」範圍），全區大部分均為林業試驗所之試驗林地，小部分為國有林班地，面積計538.48公頃。與墾丁國家森林遊樂區相毗鄰，是墾丁國家公園內最完整的珊瑚礁森林生態系，也是最具規模的石灰岩台地地形景觀區域。

## 二、由內政部劃定之沿海保護區

1987年行政院核定實施的「臺灣沿海地區自然環境保護計畫」，由內政部負責推動督導，交由地方政府及有關業務主管機關依實施計畫內容執行。本縣沿海地區劃定二個保護區，分別為尖山沿海地區自然保護區與九棚八瑤灣沿海地區自然保護區，並依保護程度之不同，分成自然保護區和一般保護區兩類。其中，自然保護區嚴禁任何改變現有生態特色及自然景觀之行為，並加強區內自然資源之保護；一般保護區則在不影響環境之生態特色及自然景觀下，維持現有之資源利用形態。茲分述如下：

### （一）尖山沿海保護區

本保護區位於恆春半島西海岸，自楓港以南至車城附近保力溪河口為止。其南側邊界與墾丁國家公園相銜接，西側以20公尺等深線為界，東側則以里龍山脈主稜線為界並南伸經蚊罩山、海口山及海口村北側。總面積3,552.5公頃，全區為一般保護區。

### （二）九棚八瑤灣沿海保護區

本保護區位於恆春半島東海岸，北起港仔鼻，南至墾丁國家公園北緣；陸域以第一條稜線為主，海域以20公尺等深線為界，總面積532公頃。依資源特性，劃定港仔至九棚間之沙丘地，及九棚與南仁鼻公路以東的珊瑚礁帶為自然保護區，其餘之陸域和海域則為一般保護區，屬於低密度人為開發利用地區。除採砂及農漁低密度的利用外，人為的破壞較尖山沿海保護區少，因此海岸植物生態發育良好，尤其珊瑚礁岩岸植物生態的演替<sup>1</sup>，甚為明朗，堪稱典型。

## 三、由農委會林務局設立之保護區

1981年農委會林務局依「臺灣林業經營改革方案」在本縣設立四個保護區，分別為霧頭山自然保護區、北大武山針闊葉樹保護區、浸水營闊葉樹保護區及茶茶牙賴山臺灣穗花杉自然保護區。

### （一）霧頭山自然保護區

位於屏東林區管理處，屏東事業區23至27林班，面積達9,500公頃。全區以霧頭山，海拔2,736公尺最高，最低約在1,500公尺的河谷。

### （二）北大武山針闊葉樹保護區

位於屏東林區管理處，屏東事業區30、31林班，面積為390.00公頃。全區屬隘寮南溪的上游集水區，由溪谷海拔2,000公尺處到標高3,090公尺的北大武山頂。

<sup>1</sup>生態演替是指生物群聚隨環境及時間的變遷而發生變化，是自然界自發性的，回覆穩定森林的過程。演替就是在一個地段上，一個群落依次被另一個群落給取代，演替可以屬於是一種長時間的動態，可有大有小，大的是一個群落被另一類給取代，小的是一個種類的生物，敗壞或死去失去地位，形成孔隙，再被其他生物種類給取代，如：耐陰性植物的取代。

### (三) 浸水營闊葉樹保護區

全區屬屏東林區管理處，潮州事業區16林班，面積有432公頃。

### (四) 茶茶牙賴山臺灣穗花杉自然保護區

全區屬屏東林區管理處，潮州事業區28、29林班，面積有234.33公頃，標高在1,100至1,500公尺之間。

表1-2：林務局於屏東縣設立之保護區說明表

名稱	面積(公頃)	地點	保護對象	海拔高度(公尺)	管理單位
霧頭山自然保護區	9,500.00	屏東事業區23~27林班	整個生態體系	1,500~2,736	屏東林區管理處
北大武山針闊葉樹保護區	390.00	屏東事業區30、31林班	針闊葉樹林	2,000~3,090	屏東林區管理處
浸水營闊葉樹保護區	432.00	潮州事業區16林班	杪蘿、蕨類 殼斗科 樟科植物	1,000~1,700	屏東林區管理處
茶茶牙賴山臺灣穗花杉自然保護區	234.33	潮州事業區28、29林班	臺灣穗花杉	1,100~1,500	屏東林區管理處

(資料來源：農委會林務局)

## 四、由農委會依文化資產保存法正式公告設置的保留區

### (一) 大武山自然保留區緩衝區

1988年農委會依「文化資產保存法」正式公告設置，西以中央山脈為界。面積470平方公里，位於屏東與臺東縣境內，為臺灣遺存的少數大面積、中低海拔天然林。境內不僅包含臺灣原有的各種棲地環境，同時有島內其他地區所少見的豐富野生動物相。1987年林務局和農委會協定大武山自然保留區西部及北部邊界以外的國有林地視為保留區的緩衝區，由林務局依其管理辦法管理，並併入主要的保留區內。

西部緩衝區面積大約214平方公里，由屏東林區管理處管轄，範圍包括屏東事業區24至31林班，及潮州事業區4至9、12、13、15林班。主要的棲地組成份為：天然針闊葉混合林（26.5%）、裸露地（23.8%）及天然闊葉林（23%）。北部緩衝區位於臺東及屏東二個林區管理處的四個事業區內，包括臺東林區管理處的延平事業區18、19、21至27、32至34林班，臺東事業區的4至17、27至34林班，及屏東林區管理處的屏東事業區21至23林班、荖濃溪事業區4至12林班。\*

\*資料來源：屏東縣政府；農委會林務局自然保護（育）區；農委會林務局自然資源與生態資料庫。



圖 1-1：大武山自然保留區（攝影：曾昭雄）

## 五、由屏東縣政府依文化資產保存法正式公告設置的保留區

### 旭海－觀音鼻自然保留區

#### （一）指定緣由

旭海－觀音鼻海岸地區為臺灣僅存及未受保護的高自然度海岸帶，其高自然度不僅止於海岸濱線附近，還包括上游集水區，故其完整性在臺灣也是絕無僅有的。經系統性的自然資源調查與評估後顯示，本區劃定自然保留區範圍的原因為：

- 1.高自然度海岸的稀有性。
- 2.高歧異度之陸蟹物種。
- 3.原始海岸林的基因庫。
- 4.代表南部地區地質演化之地質景觀。
- 5.古道文化與歷史意義的不可替代性。

#### （二）指定依據

屏東縣政府依據文化資源保存法及其施行細則，於2012年1月20日，將本縣牡丹鄉旭海－觀音鼻海岸地帶公告為縣級的自然保留區。

#### （三）地理位置

全境位於屏東縣牡丹鄉境內，東臨太平洋，西接東源盆地，北面隔塔瓦溪與臺東縣為界，南隔牡丹鼻山與旭海草原相鄰。劃設範圍包含濱海陸地與近海岸海域。

#### （四）劃設面積

本保留區的面積為841.30公頃。陸域面積為735.86公頃，占總面積88%；近岸海域面積為105.44公頃，約占總面積12%

## 第二節 陸域生態特色

屏東的森林生態包含低海拔至高海拔地區，分布呈現熱帶生態系、亞熱帶闊葉林、涼溫帶針闊葉混合林以及冷溫帶針葉林。南部地區雖然位於熱帶，年雨量與溫度卻都達到雨林環境的標準，但由於季風的出現，使臺灣南部產生季節性乾旱現象，也因此讓此區的森林生態與臺灣其他區域有很大的差異。

屏東縣的夏季長達9個月之久，雖高溫而不酷熱。在臺灣海峽、巴士海峽與太平洋的圍繞下，形成世界上難得一見被三大洋包圍的景象。海洋性熱帶季風不停地吹拂，調節了令人窒悶的熱氣。最熱的7月平均氣溫反較其他地區為低。但因地理位置緊臨巴士海峽，是全國受颱風吹襲頻率最高的地區。因颱風所造成的豪雨是恆春半島最大的降雨類型，約占全年總降雨量的40%。

此外，落山風也是恆春半島獨特的天氣現象。每年9月以後，東北季風增強，由東岸順著山勢爬升，至山頂後直灌而下，形成強勁的落山風，威力之大猶如颱風；直到翌年4月開始吹西南風後，才告平息。屏東縣西半部及北部山區，因有大武山山脈與中央山脈的屏障，阻隔了冷冽的東北季風，加上緯度偏低，日照充足，使得屏東的冬季並不明顯與持久。最冷的1月平均氣溫在攝氏19度左右。如此多樣複雜的自然環境，成就了多樣的生物樣態，這也是住在屏東的人可以享受到的美景奇觀。

### 一、野生動物特色

受東北季風影響，溫帶環境下降至低海拔，使海岸與溫帶生態系遭到擠壓，變成較低海拔的熱帶與亞熱帶生態系，使得海岸及低海拔生態系的區域變得狹窄。此外，南部地區的地理生態環境，也讓屏東的森林結構擁有獨特的植物生態，例如恆春半島石灰岩地帶上常見因應乾旱且土壤稀少貧瘠的落葉性樹種，但草本植物生長卻稀少。屏東地區具有複合型的生態環境，包括溪谷型亞熱帶雨林、亞熱帶下坡型森林和暖溫帶森林；有些區域還會受到季節性乾旱熱帶氣候影響。這些多樣的植物生態環境，孕育出特有生物，並且有豐富的野生動物資源。

農委會「特有生物研究保育中心」於2001年出版屏東縣野生動物資源調查，顯示野生動物計有哺乳類8目18科47種，鳥類16目55科249種，爬蟲類2目10科54種，兩棲類2目5科23種，淡水魚類7目22科53種，蝴蝶11科285種以上。其中，還有許多種其他螺貝類、昆蟲、蜘蛛、螃蟹、蝦等節肢動物。在總數近千種的野生動物裡，有不少為臺灣特有種或為臺灣特有亞種；其中又有瀕臨絕種保育類、珍貴稀有保育類及其他應予保育類。底下，我們從墾丁國家公園及西海岸、山區、平原丘陵地區分，整理出屏東縣動物特色與生態環境關係。

### （一）墾丁國家公園動物生態

墾丁國家公園因植物相複雜，故孕育了許多野生動物。其中，哺乳類約有15種，鳥類約有220種，爬行及兩棲類共約43種，淡水魚類約21種，蝴蝶約216種，以及種類與數量繁多的昆蟲。該地區的動物景觀與季節變化有極密切關係。每年秋季迄次年春末，有大批的候鳥過境或過冬，構成獨特的動物景觀，例如龍鑾潭的雁鴨、滿州的鷹鷲、山坡與耕地的紅尾伯勞等，極具觀賞與教育價值。

同時，大部分非遷徙的野生動物則終年出沒於天然林內，尤以南仁山生態保護區擁有最豐碩之動物資源，堪為學術上重要研究場所。其中具有代表性的動物簡述如下：

1. **哺乳類**：墾丁國家公園內哺乳類動物至少有15種，如山羌、野兔、臺灣獼猴、白鼻心。

2. **鳥類**：鳥類資源豐富，尤其是每年秋冬之季，大批候鳥由北方飛來此地覓食、過境，蔚為奇觀。目前之鳥類記錄約有220種，約占臺灣鳥類的50%，其中約有70種屬留鳥，其餘為候鳥。候鳥種類繁多，尤其以紅尾伯勞、赤腹鷹、灰面鵟鷹為最具代表性的過境鳥。其他各種雁鴨、鸕鶿科等水鳥遍布於湖泊、沼澤、池塘，加上冬季高海拔山區降遷過冬的山鳥，構成生動活潑的鳥類世界。

3. **爬蟲、兩棲類**：因地處亞熱帶極地，爬行類、兩棲類皆甚多。蛇類約16種，如百步蛇、赤尾青竹絲、龜殼花、雨傘節、眼鏡蛇、環紋赤蛇、過山刀等。前五種為毒蛇，其中龜殼花出沒於石灰岩洞，赤尾青竹絲攀爬於森林及灌木叢中，數量最多。此外蜥蜴（約11種）、龜類（約14種）等動物經常出沒。

4. **蝴蝶**：國家公園內氣候溫暖，四季均有植物開花，帶給蝴蝶成蟲豐盛的食物，使多種蝴蝶在此間棲息繁衍。最常見的種類包括大紅紋鳳蝶、玉帶鳳蝶、端紅蝶、青斑蝶、黑點大白斑蝶等。其中黃裳鳳蝶是該區特產而數量稀少之大型品種，外貌華麗極具觀賞價值。

5. **珊瑚**：珊瑚類是恆春半島海洋生態系統中最重要的角色。珊瑚屬於腔腸動物，在外觀形態上可分為石珊瑚及軟珊瑚兩大類。石珊瑚具有堅硬的石灰質外骨骼，是建造珊瑚礁的主要種類；軟珊瑚則僅有鈣質骨針，群體柔軟。因此，在生態上亦可將珊瑚分為造礁珊瑚及非造礁珊瑚兩大類。根據調查本區計有236種以上的石珊瑚，軟珊瑚則種類雖少而數量多，尤其在後壁湖漁港與大姥鼓之間，以及雷打石至貓鼻頭一帶沿海之海底，形形色色之軟珊瑚覆蓋面積極大，生長稠密，構成美麗壯觀景象。它不僅是在臺灣海域僅有，在世界上也不多見。但該區珊瑚白化死亡者，也不在少數。

6. **魚類**：目前在公園之沿海，已發現珊瑚礁魚類約有500種。沿海的魚類依其棲息環境之不同可分為：(1) 潮間帶魚類，(2) 亞潮帶珊瑚礁及底棲性魚類，(3) 沿岸及近海底棲性及洄游性魚類。前兩類即為一般所稱之珊瑚礁魚類，多數具觀賞價值。第三類則為漁業主要漁獲對象，具經濟價值，如巴籠、烏尾冬、雨傘旗魚、鬼頭刀等。由於珊瑚

礁之結構複雜，因此生活在其間之魚類及其他生物相均十分豐富，且大都有甚為鮮豔之色彩及美麗的花紋。在該區常見之魚種有蝶魚、蓋刺魚、雀鯛、隆頭魚、粗皮鯛等，因其有美麗之花色及多樣體型，往往成為最佳之觀光魚類。

7.貝類：公園內之貝類約有146種，分布之區域於佳樂水一帶及罈廣嘴到貓鼻頭延伸到後壁湖、墾丁、砂島一帶沿海，大都為腹足綱及斧足綱，少部分為多殼綱與掘足綱。除可供食用及觀賞外，尚可製成各種不同之裝飾品。但近年來，貝類之採捕日趨嚴重，應予適當保護。

## (二) 其他地區動物生態

1.魚類：洄游及河口魚類為主；特有種魚種計有臺灣石鱸、臺灣馬口魚、粗首鱨、斑帶吻鰕虎。

2.蝦蟹螺貝：蝦蟹類方面有洄游及河口蝦蟹。特有品種有3種，另有1種來自外境；純淡水陸封種有5種。其中蝦類有10種，僅擬多齒米蝦、多齒新米蝦及粗糙沼蝦三種為陸封型，不降海產卵，其餘均為兩域洄游的種類。淡水蝦中以臺灣沼蝦分布最為廣泛。淡水蟹則發現有3科5種，其中屏東澤蟹及拉氏清溪蟹終生皆在淡水域活動。另螺貝類部分有11種。

3.昆蟲：水生昆蟲有33種，陸域昆蟲有103種。蜻蛉的種類多為偏好水質清澈的溪澗物種，如短腹幽蟴、短尾幽蟴、白痣珈蟴、樂仙蜻蜓等。

4.鳥類：依據調查約有104種鳥類；其中，以常見的平原鳥種數量最多，陸鳥方面以白頭翁、麻雀、褐頭鷓鴣、灰頭鷓鴣、紅鳩及斑頭鳩等最為常見。溪床常見的水鳥以鷺科的小白鷺、夜鷺及黃小鷺及秧雞科的紅冠水雞等鳥種數量最多。保育類的彩鶇則多出現於水田環境；山區出現的鳥種以畫眉科為主，如山紅頭、大彎嘴畫眉、小彎嘴畫眉、繡眼畫眉及保育類的畫眉等，而大冠鷲、鳳頭蒼鷹、蜂鷹、黑鳶等保育類猛禽則多出現於山林或平原地區。列屬珍貴稀有保育類鳥種共7種，如大冠鷲、鳳頭蒼鷹、雕頭鷹、澤鳶、黑鳶、紅隼、燕鴉，其他應予保育類鳥種共3種，如畫眉、彩鶇、紅尾伯勞。

5.哺乳類：約有13種哺乳動物，多為常見的平原小型物種；中大型的哺乳類如臺灣獼猴、白鼻心、鼬獾等，以臭鼬的數量最多，且其適應力甚強，幾乎所有棲地環境均有出現紀錄。小黃腹鼠在河床底、草生地與農耕地等環境較常發現；田鼯鼠則以草生地有較多的紀錄。其餘的種類則在各環境中，都有零星的捕捉記錄和訪調資料。其中，臺灣獼猴與白鼻心兩種哺乳動物，屬於珍貴稀有的保育類野生動物。

6.兩棲、爬行類：兩棲類共計發現有14種，以澤蛙數量最多，分布也最廣。其中有1種屬珍貴稀有保育類野生動物，如台北赤蛙。其他種類如虎皮蛙、褐樹蛙、莫氏樹蛙及黑蒙西氏小雨蛙等。爬蟲類部分共記錄有30種，在種數上，如大頭蛇、紅斑蛇、白梅花蛇、青蛇等以及保育類的紅竹蛇、錦蛇及龜殼花等。爬蟲類記錄的物種中以外來的多紋南蜥數量最多，各類型棲地環境均可見其蹤跡，與該種食性及棲地甚為相似的原生種

長尾南蜥，其數量上就遠不及多紋南蜥。其中6種屬珍貴稀有保育類野生爬行動物，如臺灣草蜥、雨傘節、眼鏡蛇、龜殼花、錦蛇及紅竹蛇。

## 二、植物特色與植群

屏東縣境內植物因可利用的土地幾乎已開發殆盡，大都皆為次生林。如果不是近40年來設立國家公園與自然保護（留）區，使得部分山區和少數地勢陡峭區域仍然能夠維持原始森林狀態，其他地區都已看不到原始林。「特有生物研究保育中心」曾於2002年出版屏東縣植物資源調查報告，顯示野生維管束植物計有199科890屬1,985種以上；其中320種為臺灣特有種。若以恆春半島為主體地的墾丁國家公園及西海岸、山區和平原丘陵地區分，大致可以整理出屏東縣植物特色與植群關係如下：

### （一）恆春半島與墾丁國家公園之植物相

每年夏季，西南氣流可以越過恆春半島中部的山脈，使得整個恆春半島都能夠獲得充沛的雨量。冬季時，由於東北季風夾帶水氣受到中央山脈阻隔的影響，使得恆春半島約有長達半年的乾旱期，呈現乾旱掉葉的落葉景象。不過，由於位於熱帶地區且有充足的雨量，因此本地區具有多樣性之熱帶雨林生態，如熱帶海岸林、高位珊瑚礁林，以及熱帶季風林。此區也具有多樣的熱帶雨林生態特徵，例如板根、支柱根、纏勒與絞殺現象<sup>2</sup>；幹生花與幹生果等現象也可常見。墾丁國家公園由於氣候特殊及地形變化多端，孕育了豐富的植物生態相。區內的自然植被，可分為海岸植物群落及山地植物群落兩大類：

#### 1. 海岸植物群落

（1）珊瑚礁植物帶：本區有臺灣地區最大面積的臨海珊瑚礁植物帶，以灌木狀之水堯花代表。

（2）草木植物帶：通常緊鄰臨海珊瑚礁，分布在砂地或砂丘；以馬鞍藤及海埔姜為主要植物。

（3）灌木植物帶：植物樹形及分枝均低矮，且為匍臥狀，故長在草本植物後形成一道天然的防風牆，以林投及草海桐為主，也常見白水木、黃槿等小喬木。

（4）海岸林植物帶：此類植物以棋盤腳樹及蓮葉桐為代表樹種。

#### 2. 山地植物群落

（1）水濕生植物帶：分布於南仁湖畔，以螢蘭、野葶薺、李氏禾等為主。

（2）草原植物帶：大都係焚燒及放牧之產物，以印度鴨嘴草為主，分布在南仁山盆地四周之低矮丘陵。

（3）灌叢植物帶：分布在出風鼻至佳洛水一帶，以大頭茶、恆春楊梅、恆春石斑木等為主。

<sup>2</sup> 纏勒與絞殺現象是指樹的種子（多屬榕屬植物）落在另一棵樹上，借住其上後，長大與之競爭。最後完全剝奪原宿主生長空間的植物發育過程。借住植物纏勒原來植物，枝葉生長茂盛蓋住原來植物的樹冠，使其不得行光合作用，致使原來植物被絞殺而亡。纏勒絞殺是熱帶雨林重要特徵之一，臺灣地區雨量豐富，此現象頗為常見。

(4) 森林植物帶：植物群最複雜，也最具原始性，尤其某些以殼斗科為主之植群，在臺灣僅見於本地。另有罕見之莎草蕨、野生蝴蝶蘭等珍稀植物。

## (二) 本區內有數處具代表性之植物區

1. 南仁山區季風林：為低海拔原始林，原生維管束植物<sup>3</sup>約有1,233種，約占臺灣地區維管束植物之30%。南仁湖內是水生植物資源相當豐富的地區。本區由許多大小不一的水潭組成，分布其間的稀有植物計有紅花紫蘇草、小花蓼、卵葉水丁香、貝殼葉荸薺、南仁節節菜、小葉水蓼衣、瓦氏水豬母乳、小杏菜等植物。

2. 船帆石及香蕉灣之海岸林：本區為臺灣目前僅存的完整海岸森林，可以看到海岸植被的各種不同演替過程。

3. 墾丁森林遊樂區之原始林：為臺灣僅見高位珊瑚礁植物、熱帶雨林及季風林植群之混成林；榕樹類植物之不定根到處伸展，交雜成垂榕景觀。

4. 海洋藻類：藻類約有89種，分屬於綠藻、褐藻及紅藻三門，為潮間帶的主要基礎生產者，以及多種海洋動物之餌料、棲息、產卵及避難所。海藻具有平衡沿海附近生態系之重要貢獻。沿岸的海藻不僅構成了優美的景觀，也是研習潮間帶生態系之最佳指標物。\*

## (三) 其他地區植物特色與植群

1. 海岸特色植物：屏東平原西部沿海主要為高屏溪、東港溪及林邊溪等三大河流的出海口，這三大河流夾雜大量泥沙，緩緩流入臺灣海峽。因河口變寬變大，造成河岸兩旁泥沙堆積，除了常見的河口植物，例如苦楝、構樹、土沉香、巴拉草、馬鞍藤、海馬齒、馬齒莧、倒地鈴、海埔姜、布袋蓮等樹種外，尚可見紅樹林海茄苳的分布。在東海岸的九棚八瑤灣沿海保護區，兼具珊瑚礁海岸與沙丘地形海岸與礫灘海岸之特色，常見植物計有濱刺麥、蔓荊、草海桐、苦藍盤、單花澎淇菊、白茅、濱筭草、文殊蘭、雙花澎淇菊、馬鞍藤、白花馬鞍藤、截萼黃槿、林投、馬纓丹、月桃、車桑仔、血桐、山欖、銀合歡、欖仁、水芫花、黃野百合、長穗木、臺灣百合等植物群落。海岸植物生態發育良好，尤其珊瑚礁岩岸植物生態的演替甚為明朗，相當典型。

2. 山區特色植物：霧頭山自然保護區之森林以闊葉林為主。林下土壤為棕色森林土；針葉樹以臺灣杉及紅檜最多。闊葉樹的種類更為繁多，如錐果櫟、卡氏槭、大葉校力、紅楠、變葉新木薑子、次高山冬青、疏果海桐、樟葉槭等。由於多濕的氣候以及完整的天然林相，使得林下草木與蕨類植物甚為豐盛。全區樹林鬱閉、林相完整，為野生鳥獸提供了豐富的食物；同時，9,500公頃的廣闊面積，也為牠們提供了良好的棲息場所。

北大武山針闊葉樹保護區之林相包括闊葉林、針闊葉混合林及針葉林。海拔1,000公

<sup>3</sup> 維管束植物（或維管植物）是指具有維管束組織的植物，這些組織中可將液體做快速的流動，在體內運輸水分和養分，它包括蕨類植物和種子植物。種子植物又分為裸子植物和被子植物。

\* 資料來源：墾丁國家公園

尺以下常見楓香、青剛櫟、山枇杷、白雞油群落；海拔1,000公尺至1,900公尺處為闊葉林，主要有錐果櫟、長葉木薑子、卡氏槲、大葉楠、紅楠、校力、大葉校力等殼斗科植物構成第一層樹冠；大頭茶、墨點櫻桃、山香圓、薯豆及臺灣八金盤等構成第二層樹冠。草本層則以大武蜘蛛抱蛋、闊葉樓梯草及山藍等最占優勢。混合林自海拔1,900公尺至2,700公尺左右；2,400公尺以下紅檜居多，與昆蘭樹混生；鐵杉分布於2,400公尺以上，混生有臺灣鴨腳木及厚葉柃木，地被均為玉山箭竹群叢。至於2,800公尺以上則是鐵杉純林，林下刺柏散生。本區具有稀有植物青皮木及大武杜鵑，宜列入特別保護對象。

浸水營闊葉樹保護區之植物種類繁多，更有多種全省獨一無二的特產，例如南洋莎羅、假莎羅、姬荷包蕨、短柄禾葉蕨、溪邊蕨、菱葉柯、後大埔石櫟、柳葉柯、佐木氏木薑子等，此外尚有雲南三叉蕨、黑鱗複葉耳蕨、灰絨柯、嶺南桐、浸水營石櫟、捲斗櫟、臺灣栲、小葉樟、小西氏梓、大武八角等上千種植物，稱得上是植物的標本園，實有加以保護的必要。

茶茶牙賴山臺灣穗花杉自然保護區，曾發現大量的臺灣穗花杉，為全國至今所知數量最多的地方。無論從植物演化的歷史意義或基因庫的保存觀點，本區均值得設立為保護區。

**3.平地、丘陵特色植物：**平地植物主要生長在溪流、湖泊、農田、荒地等地區，它們受到豪雨洪水沖刷、枯水期水位下降、農耕季節與種類、填土開墾焚燒、植物自生競爭演替等因素影響，一般很難維持一年以上壽命。木本植物如為野外傳播者，除非生長在無人荒地，不然要長成大樹也很難。因為民間傳說家中不可種植大樹，尤其是榕樹、桑樹，容易樹大成蔭，招來陰氣。至於農地常見的土地公樹則以正榕樹種及數量最多，其次是芒果樹、樟樹、雀榕等。平原地帶大樹以人工種植園藝觀賞植物為主，多屬觀花、觀果或觀葉功能；其次則作為圍籬、行道路樹之用。

溝渠、河川或溪流是水生植物的天堂。尤其是位於萬巒鄉四溝、五溝地區的佳平溪流域及位於九如鄉玉泉村的隘寮溪流域，更是一處處精彩的水生植物生育地。拜大武山等地下伏流水的湧現，其水質、水量及水溫配合地質而孕育出獨特的物種，如探芹草、類雀牌、異匙葉藻及屏東石龍尾、水丁香等。

丘陵地區則因耕種不易及水質不足，野生植物種類默默生長，較少特別之處，也少有人干擾或研究。但此環境卻是大部分天南星科植物最喜歡的區域。在臺灣已有紀錄的四種魔芋屬植物裡，在屏東縣都有生長紀錄。其中，臺灣魔芋、密毛魔芋、東亞魔芋皆生長在丘陵地或低海拔山區，巨花（疣柄）魔芋則喜歡生長在平原雜木林區。

### 三、濕地生態

濕地環境具有廣闊的食物鏈及生物的多樣性，提供動、植物特殊的棲息環境。濕地復育對生態系的保護有其正面的影響。屏東縣推動濕地計畫，從迷你型濕地，到廣達10公頃的河川公地，都可見人工或自然濕地。濕地係指水域與陸域之間的交會地帶，經

常或間歇地被潮汐、洪水淹沒的土地，涵括了我們所熟知的鹽水及淡水沼澤、草澤、林澤、河口、水塘、低窪積水區和潮汐灘地等。

在濕地的類型中，一般可區分為沿海濕地與內陸濕地；沿海濕地包括海岸沼澤、泥質灘地及紅樹林沼澤等，是隨著海洋潮汐運動而存在的濕地生態體系。內陸濕地則是因為雨水、地下水、伏流水、非感潮河段或溪流、湖泊及池塘所形成的濕地生態系統，包括淡水沼澤、淡水池塘、灌木沼澤、低地闊葉林、木本森林沼澤等。

### （一）濕地的功用

濕地除提供野生生物和魚類棲息地外，也具有調節洪水、淨化水質及生產天然物的功能。濕地也孕育了許許多多的動植物，不但有水生植物和昆蟲，還有魚、蝦、貝類，以及到此覓食的哺乳類和鳥類等，尤其是許多稀有和瀕臨絕種的動物多依靠濕地所供給的食物而生存，而多數的魚、蝦也成為人類的重要食物來源。

濕地能吸收和儲存洪水、調節水位。即便洪水太大無法全部容納，生長在濕地的樹木和草叢也會阻緩洪水的速度，減少災害。只可惜臺灣的濕地被大量開發，少了一層防洪的屏障，只要有颱風或暴風雨，就很容易造成河水氾濫或海水倒灌。濕地也像大地的腎臟一般，可以保存水中的養分、過濾化學和有機廢物、積存懸浮物，使水質得以淨化。

此外，濕地不但是郊遊、繪畫和休閒的好去處，也因為蘊藏豐富的物種，更是自然教學的天然教室。

### （二）屏東濕地的類型

有了初步的概念後，我們將屏東的濕地分類舉例如下：

- 1.紅樹林濕地：屏東大鵬灣、林邊光林濕地、林邊仁和濕地、佳冬賴家葫蘆尾濕地、枋寮新龍紅樹林濕地等。
- 2.河口三角洲濕地：高屏溪出海口，以鷓鴣棲地最為著名。
- 3.淺海灣、潟湖濕地：大鵬灣濕地。
- 4.鹹水沼澤濕地：林邊溪出海口。
- 5.海灘濕地：臺灣西南沿海潮間帶亦屬之。
- 6.岩石海灘峭壁濕地：墾丁國家公園內的龍坑、佳樂水、貓鼻頭等。
- 7.小型島嶼濕地：小琉球等。
- 8.淡水湖泊濕地：墾丁龍鑾潭等。
- 9.溪流濕地：高屏溪、東港溪等河川行水區及洪水平原。
- 10.鹽田濕地：屏東縣已無此類型。

### （三）屏東各區塊的濕地

如依2011年內政部營建署城鄉發展分署公告，目前屏東地區的濕地，具有國家級

者有兩處，分別為南仁湖與龍鑾潭濕地，其他則為地方級。濕地形成的原因很多，廣義來說，海岸的潮間帶、河流出海口、湖泊邊緣的淺水地帶、河川行水區附近，都是水分充足的地方，這是最常看到的濕地。在這些區域裡，有的是因為大自然的地理變化，有的是因為人類的開發等外力介入，促成了濕地的誕生。所以我們可以由自然和人為兩方面來瞭解屏東濕地的誕生過程。

1.天然的濕地：自然界的力量是無遠弗屆的，它能經由漫長的地理變化過程，造就許多特殊的地理景觀。天然濕地就是這種作用下的產物。最多的濕地出現在河流出海口，或河流經過的沿岸。寬廣的出海口因為長年淤積而產生泥灘地；在海岸因為潮汐漲退的緣故，也會形成灘地；在河口海岸生長的紅樹林具有攔截泥沙的功能，所以也會形成濕地，如林邊溪口；而海岸漂沙圍成的潟湖，如大鵬灣，以及隆起的珊瑚礁、裙礁、堡礁、潮地，如小琉球島等，都是形成濕地的原因。在平原及高山上，同樣會因為這種不同因素的積水現象，孕育出各種濕地。例如海水倒灌之後造成海岸邊較低地層的積水，如林邊廢棄魚塭；老年期的河水改道，舊有河道殘留大量積水，如東港溪舊河道；內陸的湖泊經過長年的淤沙；或高山冰水退去之後會有大量積水而形成泥灘地，如大、小鬼湖，都是形成濕地的天然因素。

2.人為的濕地：人類外力的介入也會造成濕地的誕生。例如過去用來曬鹽的灘地，鄉下路邊經常看到廢棄的人工養殖魚池，如大鵬灣濕地群，農田旁邊因為引水灌溉而挖掘的溝圳、池塘，還有排水不良或洩洪不當而廢棄的水田，如嘉蓮濕地。又有為補助枯水期時都市型溪流萬年溪因水量不足而影響水質及流速而設置的海豐人工濕地。在海岸線附近常見的人為濕地，大概就是超抽地下水所引起的地層下陷、海水倒灌的積水地如鎮安濕地；為了利用水資源所興建的大型工程，是改變水文現象的重要因素，例如高山溪流的攔沙壩；另外水庫集水區邊緣的匯流處因為水位穩定，土壤長期泡在水中形成小濕地，如牡丹水庫；漁港及海岸工程往往造成大量淤沙堆積而形成海埔新生地。各級學校為了營造教學環境或美化校園有各種造型水池，也是一種濕地，如屏東科技大學靜思湖。不管是自然或是人為，濕地的誕生都不是一蹴即成的，而是需要一段時間的醞釀。屏東地區的濕地目前記錄有：

(1) 屏北區：海豐濕地、麟洛鄉濕地公園、麟洛生態河道、田心生態園區、小鬼湖、農業生物科技園區、熱帶農業園區、里港信國沙石坑、舊鐵橋濕地、高屏溪出海口、高雄農業改良場、武洛溪濕地、高屏溪大樹段濕地。

(2) 屏中區：炭頂運動公園濕地、嘉蓮生態公園、東港溪港東抽水站、大鵬灣潟湖、大鵬灣濕地群、屏東科技大學靜思湖、穎達農場、內埔龍頸溪、屏東運動公園、建功親水公園、林邊鎮安濕地、港東東港溪舊河道、赤山巖汞汙泥汙染場址、萬巒五溝佳平溪、萬巒四溝低埔坑、小琉球竹林濕地公園、六堆客家文化園區、林邊光林濕地、林邊仁和濕地、佳冬賴家葫蘆尾濕地、枋寮新龍濕地等、林邊溪出海口、來義文樂濕地。

(3) 屏南區：南仁湖、龍鑾潭、墾丁森林遊樂區、內文濕地、牡丹水庫、東源濕地、東源湖、恆春龍水濕地、四重溪出海口、海生館濕地、四林格山濕地。

#### (四) 屏東的大型濕地

1. 屏北區的里港信國砂石坑峽谷濕地：大峽谷濕地位於土庫村定遠與信國兩個來自滇緬地區的移民部落，他們在屏東里港地區業已定居50年。十幾年前卻在臺灣建築業發達而砂石短缺的情況下，兩部落四周的私人土地遭到砂石業的濫挖盜取；在公部門毫無應對的情況下，該地區盜採砂石簡直是到了無人管理的狀態。當政府驚覺事態嚴重而有所作為時，已挖出近百個比足球場大數倍的坑洞，其深度更達十層樓高，形成令人觸目驚心的危險峽谷。近年來由於政府的強力取締，該地區盜採砂石情形已少有，但當時留下的坑洞至今還是無法處理，民間戲稱為類似大陸杭州的「千島湖景觀」。

此千島湖屬於淡水湖泊型濕地，由於長久有水，逐漸變成野生植物及魚、鳥等野生動物的棲息地。在冬季屬候鳥的雁鴨科、鷺科等鳥類會進駐此地，而屬留鳥的紅冠水雞、白腹秧雞、小鷺鷥、夜鷺、小白鷺等類，則長期進駐。白天常看到悠閒的釣客在湖邊垂釣，四周飛鳥慢飛，彷彿一幅湖光峽谷景象。殊不知其間蘊藏鄰近部落居民的痛心與無奈。

2. 屏中區的大鵬灣潟湖及濕地群：大鵬灣為臺灣東南沿海唯一大型潟湖。在三百多年前，此地曾為平埔族放索社的主要聚落。明末清初，隨鄭成功自福建來台的先民以此地為東渡登陸的港口，留下許多歷史紀錄。由於深具觀光潛力，行政院觀光局在1995年4月核定大鵬灣為第4個國家級風景區，並在1997年11月18日正式成立「大鵬灣國家風景區管理處」，積極進行各項規劃及開發建設。

屬於淺海灣、潟湖濕地的大鵬灣位於高屏溪、東港溪及林邊溪之間，為一囊狀潟湖，是由東港溪與林邊溪上游夾帶泥沙入海，再經海流、季風漂送形成沙嘴沉積現象而形成，如沙嘴將海灣出口全都封閉，則造成海灣封閉形成沙洲，大鵬灣便是最著名的一例。依地形特徵大致可分為四個部分。

(1) 陸地：自台17號省道以南至內灣沙灘地區，近年來由於魚塢大量開發，產生許多低窪地區，平均每年下降3公分。



圖1-2：里港信國一帶砂石盜挖，形成巨坑峽谷濕地（攝影：曾昭雄）

(2) 沙洲：為沿西南海岸狹長沙洲地形，接近南平地區，沙源主要來自林邊溪，形成緩波沙灘。目前已規劃為青洲濱海遊憩區。

(3) 內灣：在大鵬灣與南平港口間。積沙地形變化很大；內灣低潮位時平均水深在4公尺以上者約占一半，集中在灣中央。

(4) 海域：自大鵬灣舊潮口至林邊溪出口間，地形平緩，因出海口太小，海水交換速度緩慢，水質被評定為丙級，但生態景觀仍然十分豐富。

根據調查紀錄，大鵬灣國家風景區內出現的鳥類約有28科95種，其中以鷺科與雁鴨科為主。若以棲地型態來分，主要可分為水域、泥灘與紅樹林，若以利用型態來分，則主要可分為下面4種。

(1) 大鵬灣區：大鵬灣中以水域為主，為4區當中，鳥種與數目最多的地方。每到冬季候鳥季節，小燕鷗、黑腹燕鷗、白翅黑燕鷗及小白鷺均會在本區聚集。

(2) 魚塢區：魚塢區會定期排水曝池，此時魚塢底泥富含的有機物質將會吸引大量鳥類前來，其中以鷺科、鸕科、鴿科及秧雞科為主，而以小白鷺數量最多。而在蓄水養魚時期，鳥類僅剩小白鷺、大白鷺與紅冠水雞等較為常見。

(3) 紅樹林區：本區以陸棲型的留鳥為主，例如白頭翁、大葦鶯、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、麻雀、斑文鳥等，均為此地常見鳥種。

(4) 鎮安沼澤區：鎮安沼澤與大鵬灣潟湖隔著台17線省道為鄰，範圍包括屏東縣鐵路東港支線兩側的淡水草澤，以及附近的養魚塢、水田及早田。在此地活動的鳥類以鷺科和鸕科最多，其他尚有半蹼鷗、灰沙燕、秋小鷺等較少見鳥類出現。大鵬灣蟹類資源亦十分豐富，共有19種。蟹類中的臺灣招潮蟹、網紋招潮蟹、白扇招潮蟹、北方凹指招潮蟹、三角招潮蟹、圓軸蟹等類，大都棲息於大鵬灣之潮間帶、紅樹林區、灣口岸邊及沙灘上等區域。

大鵬灣濕地群植物種類以菊科、禾本科、豆科最多。植物分布趨勢可依環境型態不同而分為三大區。

(1) 海岸砂原植被區：此區植物多以匍匐性蔓生植物為主，依照受潮汐影響大小及土壤中水分與鹽分多寡，可再分為乾性及濕性兩種。乾性砂原植物帶受潮汐影響較小，水分較少，土壤常處乾燥狀態，植物分布以馬鞍藤數量最多，其他尚有紅毛草、咸豐草、濱刀豆、海埔姜等；濕性砂原植物帶則受潮汐影響較大，主要植物有雙花蟛蜞菊、裸花蒺藜、過江藤、蘆葦、濱水菜等。

(2) 木麻黃防風林植被帶：位於西海岸，原本目的是用以防風及定砂，但因後來興建防波堤而遭破壞。目前僅有青洲濱海遊憩區尚有保留；邊緣亦有其他植物，作為綠化美觀之用，如榕樹、文殊蘭等。

(3) 紅樹林植被帶：位於大鵬灣水道兩側及魚塢堤岸旁，呈帶狀分布，為臺灣紅樹林分布接近最南界。樹種以海茄苳為主，其中雜有土沉香伴生。

由於大鵬灣為西南沿海極具觀光開發潛力的天然海灣，自1972年起，屏東縣政府即著手大鵬灣的規劃。各相關單位也開始一連串的調查及評估等作業，並於1995年4月行政院核定「大鵬灣風景特定區設置及開發計畫」，將大鵬灣評定為國家級風景區，且在1996年3月成立「大鵬灣國家風景區管理處籌備處」，再於1997年11月18日改制為「大鵬灣國家風景區管理處」，期盼能將大鵬灣開發為國際級水上遊憩度假中心。目前初步規劃為管理服務區、觀光遊館區、遊艇碼頭區、觀光養殖區、濱海主題園區、水上活動區、海岸遊憩區、海域活動區、民俗文藝區、自然景觀區、一般使用區等11個區。其中，自然景觀區將以教育大眾濕地生態為目的，提供室內、外靜態展示及解說，並且積極進行紅樹林的復育工作。

雖然政府積極經營規劃，但大鵬灣的水質狀況卻未見好轉。在大鵬灣尚未設立管理處前，大鵬灣濕地尚未引起注目，大批的養殖業者進入港灣，在沒有經過良好規劃下，架設許多蚵架、箱網及魚塭，因養殖業而帶來的人口，也使此地的住宅越來越密集，使得海灣水質迅速惡化，亦使原本茂密的紅樹林面積縮減。如何有效開發，使大鵬灣成為兼具保育與遊憩功能的獨特風景區，將是管理處所面臨的最大挑戰。目前大鵬灣國家風景區管理處已在潟湖四周設立七座人工濕地，除兼具汙水處理、防洪及生態保存外，更規劃為濕地公園，與在地社區合作成為社區生態旅遊的生態觀察探索地區。其濕地群包括：大潭濕地公園、鵬村農場濕地公園、林邊大排右岸濕地公園、林邊大排左岸濕地公園、崎峰濕地公園、紅樹林濕地公園、嘉蓮濕地公園。

**3.屏南區的龍鑾潭：**屬於淡水湖泊型濕地的墾丁龍鑾潭，1982年被劃歸為墾丁國家公園特別景觀區，經妥善規劃，提供豐富的生態環境，成為「水鳥天堂」。龍鑾潭位於恆春鎮郊南方、核三電廠的西側，全區面積450公頃，其中水域175公頃。

龍鑾潭最早因地勢低窪而形成自然淡水湖泊。在日治時代，每逢雨季即氾濫成災；日本政府一度有意籌款興建為水庫，以解決為害已久的水患。光復之後，省水利局在此興建小型的攔水壩及周邊堤防，有效的運用潭水做為灌溉附近農田之用，並為居民解決為害多年的水患。1960年代，當時潭邊一帶盡是稻田及小村落，為標準的臺灣農業生活型態。1970年代以後，當時養殖業興盛，潭邊出現一個個的人工魚塭、水塘，這是日後龍鑾潭濕地生態的形成原因。不過，後來政府在當地興建核三電廠，闢建屏鵝公路，潭邊的環境因而受到衝擊。

1982年墾丁國家公園正式公告成立，龍鑾潭被劃歸為國家公園內特別景觀區。由於特別景觀區的嚴格管制，將人類的干擾減少到最低，使得範圍內的生態日益豐碩；龍鑾潭與其潭區周遭的水澤、魚塭、農田、灌叢和次生林等不同型態的土地利用方式，組成良好的鳥類棲息與覓食環境，成為南臺灣最重要的水鳥（包括雁鴨科、鷺鶯科及鶇鶇科等）棲地，也是東亞島弧候鳥遷徙路線上不可或缺的環節，更是國內生態旅遊最重要的景點之一。龍鑾潭多樣環境提供鳥類絕佳的覓食棲息環境。每年年底至隔年的春天，

吸引大批冬季候鳥飛抵龍鑾潭，變成著名的「水鳥天堂」。

龍鑾潭的鳥類估計有170餘種；其中候鳥就占了60%。每年12月至隔年4月，潭面上最佳主角就是飛來過冬的雁鴨科水鳥；最多曾發現12種，又以潭鳧為主，數量最多達三、四千隻。其次是小水鴨、白眉鴨及尖尾鴨，而潭區體型最大的留鳥為鷺科，以小白鷺及牛背鷺為主。牠們常在潭邊活動，與當地的水牛形影不離。

本區植物因湖泊型濕地的關係，並沒有紅樹林等特殊物種出現。主要的潭邊植物為林投、馬纓丹、相思林、竹林、蘆葦、木麻黃及銀合歡。而龍鑾潭所以會有如此豐富的生物族群，主要是因為該潭有嚴格管制；民眾最多只能在潭邊賞鳥，將人類的干擾盡量排除。\*

近來由於濕地緊縮造成生態上不小的衝擊。原來習慣棲息在這些地方的淺灘水鳥數量減少，來此避冬的小水鴨、尖尾鴨、澤鳧，因為棲息環境銳變，近年明顯遞減。以澤鳧為例，曾降到一千多隻，與平常的數千隻有相當差距。將來是否持續擴大，值得密切觀察。目前在東堤外已遭受到極大的人為干擾；大面積農田土地被以「護坡」為由，被堆滿建築廢棄土和廢棄物。它們除改變環境景觀，嚴重影響當地野生動物棲息環境外，也將進一步危及龍鑾潭地區的生態環境品質。

濕地是目前地下水的最大來源，且因生態豐富，孕育出的動植物數量種類都相當可觀，為極珍貴的自然資產。民眾要有共識，盡量減少人為干擾，以便營造良好的自然濕地環境，讓龍鑾潭水鳥天堂延續下去。

#### 四、濕地危機

目前臺灣除了政府公告的保護區之外，濕地保護上都面臨到一些問題。首先，工業區的開發，這是最直接的破壞。從北部到南部沿海都面臨到工業區的開發。這主要是濕地在民眾的觀念中代表惡地，加上取水、港口的需要，濕地就是第一選擇。另外廢水的處理在海邊也較為方便；間接讓廠區設在海邊。其次，不法業者由於利益的驅使，大量在出海口盜採，造成海岸線被掏空、植物被砍伐、原有的地貌和生態系統受到威脅。第三，廢棄物與養殖業的危害。在海邊或河口地區常可以看到大量的廢棄物堆置，加上畜牧汙染，使河川呈現重度汙染；另外超抽地下水都影響到整個海岸濕地的生態。第四，管理混亂、法令不完備。一條河川的公害，常常是多個單位共同管理。然而，共同管理的結果就是三不管。因此在管理及法令上必須事權統一。以上的濕地危機也是屏東縣長期以來難以解決的問題，其牽動的層面不單只有環境、生態的面向而已，更具有生物棲地、保水抑洪、淨化水質、穩定海岸、碳儲存、研究教育、種源基因保存、觀光遊憩、經濟生產等層面的影響。

\* 資料來源：墾丁國家公園

## 五、屏東的濕地保育

臺灣保育觀念雖然在這幾年日漸高漲，但在現行保育與開發的案例中，保育卻處於不利地位。加上正確保育觀念並未落實而且不是全面普及，因此必須結合產學官民，全力投入保育工作。

### （一）進行基礎調查研究

將屬於生態敏感區劃為不宜開發的區域或保護區，並統一管理單位。2004年里港鄉就以該地區隘寮溪與荖濃溪交會的里港濕地，進行過該區段動植物生態調查，成果豐碩，但該區段濕地隔年遭洪水沖毀，無法復原。

### （二）進行基礎教育

統合學術、政府、教育、環保單位進行教育，從民間、學校、政府機關開始教育，讓保育觀念落實。2011年，屏東縣政府整合教育處、農業處、研考處、環保局等資源進行萬年溪環境、生態、生命及生活的調查與推動。

### （三）產業界的投入

開發單位必須有權責投入環保工作，而不是被動配合。以大鵬灣潟湖附近濕地群為例，其結合慈惠醫專、臺灣藍色東港溪保育協會與在地社區合作，協力規劃濕地生態旅遊及特色濕地餐飲的推動，為明智利用濕地資源。

### （四）監督機制的推動

以民間團體為主力，進行監督。政府必須給環保團體更大的空間，做為保育的後盾。屏東市都市之河---萬年溪保育協會，聯合屏東的數十個社團，成立了萬年溪保育聯盟，依不同專長，分組監督縣政府對萬年溪整治的各項工作進行。\*

## 第三節 陸域生態系多樣性

屏東縣面積雖小，卻擁有豐富的生物多樣性，但也因開發壓力大及環境敏感、地質地形脆弱，易受衝擊等因素，致使生物多樣性的保育與永續利用等工作的推動，益發重要。近年來由於臺灣社會經濟、科技與教育的快速發展，相較於臺灣其他縣市，本縣的自然環境資源更有優異的條件與潛力，來落實生物多樣性工作。2001年8月間官方通過「生物多樣性推動方案」，策定明確之工作目標與策略，希望屏東縣各級鄉鎮一起來研擬具體行動方案，來落實生物多樣性公約所揭櫫的「保育生物多樣性」、「永續利用其組成」及「公平合理的分享利用生物多樣性遺傳資源所產生的利益」三大目標，留給下

\* 資料來源：屏東縣政府農業處

一代美好的自然環境。

屏東縣地處臺灣最南端，為熱帶與亞熱帶地區，氣候溫和、雨量豐沛；又因受到板塊活動、地質變動的影響，地勢起伏，山川陡峻，呈現獨特的生態環境。這些因素造成屏東縣眾多複雜的微環境與微棲地；此種環境又回過頭來影響生態系的生命及其演化史，展現豐富的生物多樣性。然而屏東縣的土地利用面積增加、集約度加深，也造成空氣、水、土壤的汙染，地景系統的破碎化及棲地的劣質化。這些破壞性的作用除了影響陸域生物多樣性外，也對陸海四周的交會處與近海生態系造成不同程度的衝擊。

## 一、物理環境

### （一）地質與地形

屏東縣是一個地質年代甚輕的褶皺山脈地區。山脈的走向與地形的延長方向近乎平行；超過2,000公尺以上的高山達十七座，形成多高山少平地、地形崎嶇多變的地景系統，造成短促而急湍的水系。這些特殊的地質作用，也是屏東縣自然沖蝕率高的主要因素之一。屏東縣三面環海，西岸臺灣海峽有沙洲、淺灘、潟湖等地形，南岸巴士海峽為珊瑚礁岩地形，而東岸太平洋則為岩石崖岸。然而多樣的海岸棲地亦面臨了自然侵蝕、人為開發的汙染及近海過度漁獲的威脅等問題，直接衝擊海域環境及其生物多樣性。

### （二）氣候

屏東縣因為山巒起伏，海拔高度可達3,000公尺，故亦形成熱帶、溫帶、寒帶氣候的垂直分布；全縣氣候高溫而潮濕，平地的年均溫為攝氏24度，年平均雨量雖約為2,400公釐，但每年受到颱風與季節風的影響，各地年雨量變異極大。全縣年雨量約有八成集中於夏季颱風月份5至9月。短時間內的暴雨往往會使原本自然沖蝕率就高的地區發生嚴重的水土流失。

### （三）水文

集中的豪雨、短促的河川是屏東縣的水文特色。本縣主要河川有高屏溪、東港溪、林邊溪，次要河川有率芒溪、枋山溪、楓港溪、四重溪、保力溪、港口溪等6條。全縣河流以東西流向為主，西坡河川較東坡長，但仍屬流短坡陡、水流湍急的急流性河川。豪雨時流量及輸砂量驚人；乾季時則流量枯小，甚至轉為枯竭。由於河川儲水量低，儘管總雨量十分豐沛，可用的地面水資源仍然有限，大部分依靠地下水來生活與生產，所以如何充分留住地面水是非常重要的問題。

## 二、生物環境資源

### (一) 生態系多樣性

1.河口生態系：由於臺灣山形高峻，河川短促，降下的雨水往往無法被土壤保留，經常就由河川被帶入海洋。此外，臺灣對山坡地的開發相當氾濫，河川也摻雜著大量的砂泥，奔流入海，甚至帶來所謂的土石流。相對於雨季的洪流，乾季則水量稀少，河口乾涸是相當常見的情形，因此河口生態系會在乾季和雨季之間形成強烈的對比。河口除了受到淡水河流的影響，也和海水息息相關。潮汐的漲退影響了許多河口水域生物的生活方式；鹽度的改變和水位的高低是生活在河口生物最大的挑戰。可惜的是受到人類污染及破壞河口區的影響，臺灣西部多數洄游性生物已經消失在海岸線，僅在東部河口還出現一些類似的生物。河口區是一個具有高生產力的區域，因此臺灣西部沿岸居民經常在河口一帶開挖養殖牡蠣及其他貝類的場所。屏東縣的重要河口生態系主要也分布在西部，如高屏溪、東港溪、林邊溪出海口等。由於河口是許多底棲動物的繁殖生長處，故也成為吸引許多蝦、蟹、貝、魚類及鳥類聚集、覓食、孵育、成長及洄游的場所。在西北部海岸的河口灘地出現以蘆葦為主的草澤生態系；在東港大排、魚塢土堤則以紅樹林為主的林澤生態系。目前屏東縣紅樹林生態系已擴散到枋寮的新龍地區，此地也是臺灣紅樹林分布的最南限。



圖 1-3：枋寮新龍地區海茄苳紅樹林（攝影：曾昭雄）

2.湖泊生態系：屏東縣缺少天然湖泊，僅有在山區由山谷盆地積水而成的小水體。這些高山小湖泊和其他水域及水體都不相連，且位於溪流的源頭，故魚類動物很難遷移進入，生物種類自然變少。以牡丹地區為例，自從水庫興建之後，下游許多洄游性的蝦虎魚類及毛蟹無法回溯至上游，對於溪流生態造成毀滅性的影響。如今，流入臺灣海峽的牡丹溪，其上游流域的洄游性水生物已經難以尋覓蹤跡，而牡丹鄉境雖然還有洄游性

生物，不過卻只出現在太平洋海域的旭海溪一帶。水庫不僅毀滅牡丹鄉的生物資源，也促成原住民的傳統漁撈文化的滅絕。這些無形中消失的生物與文化資產，從此再也不要回來。1981年前屏東縣還有不少湖泊埤塘，但隨經濟的開發與大量建築設立，業已瓦解鄉野市郊的湖泊埤塘生態系。此外，屏東縣雖然致力建構人工水塘及濕地，但生物族群已經為外來引進的物種所占領；過去屏東縣常見的臺灣原生物種已非常少見。

3.溪流生態系：屏東縣河川流短湍急。山區由於河川的侵蝕作用，切割出許多斷崖瀑布；在下游地區則因堆積作用，形成河口沙洲。上游生物必須在水質較為清澈、溶氧度高的溪流才能生存，因此被視為監測河川健康程度的生物指標。中游生物則因山區農業耕種生產有土石沖刷及農藥肥料流入，出現嚴重的生存威脅。至於溪流下游則因民眾生活生產不當的汙染而改變溪流原來的水質與特性，造成溪流生物面臨滅絕的危機。屏東縣溪流生態系的生產者是植物；主要是一些附著性的藻類，和岸邊植物的斷枝、落葉和碎屑，所以植物種類不多。動物則多為水棲昆蟲如水蠶、石蠶蛾、蜻蜓與蜉蝣的幼蟲、渦蟲、蝦、蟹與一些螺類。魚體呈流線形，以減少阻力，如臺灣石鱸(俗稱石斑)、溪哥等；底棲性魚類則有爬岩鰍、縷口鰍等。鳥類如紫嘯鶇、鉛色水鶇和河烏等，大都為高級消費者，以溪邊昆蟲及小型脊椎動物為食。由於開發過速，天災不斷，加上汙染嚴重，森林濫伐及人為大量炸魚、毒魚、電魚等，使得許多珍貴魚類瀕臨絕種。

4.森林生態系：陸地上，森林的分布面積最廣。在寒帶、溫帶、亞熱帶及熱帶都生長有各式各樣的樹木。由於構成森林的樹木種類不同，故森林生態系又可分為針葉林、落葉林以及熱帶雨林等三帶。就全世界而言，北迴歸線經過的地方大部分是沙漠，森林分布的機率非常低。但在臺灣，森林占土地面積達59%，是陸域最主要的生態系。森林能蓄存大量的淡水資源。實驗顯示每1萬平方米闊葉林可儲存2000立方米的水量；5萬畝森林就相當於一座100萬立方米的水庫功能。因此，森林向來即有「綠色水庫」之美稱。森林除了可涵養大量的生物資源與水資源以外，亦能防洪抗旱，對於下游的農業生產與居住環境品質有極大的影響。全屏東縣森林依海拔分布與氣候條件的差異，又可分為多種林型，如熱帶季風林、亞熱帶闊葉林、溫帶針闊葉混淆林、寒帶針葉林、高山箭竹草原等林型。在屏東山高超過2,000公尺以上的有十七座；1,000公尺至2,000公尺的中級山有三十三座。如此的林型與分布，呈現豐富與多樣的面貌。

5.農田生態系：屏東縣農田中常見的作物有水稻、熱帶蔬果、熱帶花卉以及檳榔、竹筍等。和自然生態系相比，農田生態系因農事管理的化學農藥除蟲或生長調節等，使得生物種類非常少，且密度極高；生物相非常單純，不易維持自然平衡。一旦發生天災或病蟲害，往往整個區域內農田都會被波及。因此，為了防患未然，必須施用有機肥料、農藥等，依靠人為的力量去維持產量。值得一提的是，屏東縣水田種類面積年年縮減，除了影響水田生態之外，也因每年夏季洪水侵害，帶來劇烈變化。在2009至2010年間，每逢雨季都在屏東縣造成相當嚴重的傷害。除了氣候急遽變化帶來瞬間雨量外，

各地原本種植水稻，具有滯洪功能的水田被填高，改種其他作物或改為建築使用，也帶來一定的影響。水田面積減少，迫使疏洪河道縮減，造成河床淤沙累積，等到豪雨到來，水流自然進入人民的生活區域，威脅生命財產的安全。



圖1-4：屏東縣許多原來種植水稻的田地，紛紛改種檳榔，變成的主要經濟作物（攝影：曾昭雄）

**6.離島地區的生態系：**屏東縣的離島，主要指琉球鄉，屬於珊瑚礁島。島嶼雖小，人口密度卻不低。琉球鄉位於亞洲大陸的大陸棚邊緣，有豐富的魚類資源，已成為屏東縣重要的觀光勝地，也是喜好海洋活動者的天堂。琉球鄉因與臺灣本島隔離，全島盡為珊瑚礁地形，海岸景觀澄澈蔚藍、奇岩勝景、風光旖旎，有如浮流在海上的球一般，故命名為「琉球」。

琉球鄉位於東經120度20分25秒、北緯22度9分48秒，在東港鎮西南約14公里的海面上，距高雄港約35公里。全島面積6.802平方公里，最長為4公里，最寬為2公里，周長12公里。

本島四周都是珊瑚礁所構成的低矮岡陵，平地很少。土壤受到紅壤作用而呈現紅色；基盤為泥質頁岩層，為三世紀上新世紀之古亭坑層，表面上覆蓋珊瑚礁石灰岩。沒有河流，最高點為東南台地87公尺。

海岸為珊瑚礁所環繞，厚約7公尺，寬約100公尺，東寬西南窄。其末端與海面下之間有生珊瑚礁連接，為典型的「桌礁」，為臺灣十四座離島中唯一的珊瑚礁島（全世界在1平方公里以上的珊瑚礁島僅有7個）。石灰岩洞地形與珊瑚礁海岸地形遍布全島，較著名的如烏鬼洞、美人洞、龍蝦洞、山豬溝……等。

全島呈短靴狀，表面有兩條地塹，一條為東北—西南走向，另一條為西北—東南走向。此二小地塹相交於本島中央，使得全島被分為四塊小台地，故有「剖腹山嶼」之稱，在地質學上頗具研究價值。由於緯度較低，氣溫較臺灣中南部各地為高，年均溫為攝氏24度。由於島嶼面積小，各地均能受到海風調劑；冬暖夏涼，四季不明顯。近10年來月均溫以7月份28.7度為最高，1月份18.2度為最低，最高溫可達36度，氣候乾燥。除5月至9月的颱風季節為本地雨季外，其餘均罕見下雨，年雨量約1,000公釐。全年最多風向為北風，強風方向為西南及西向。琉球鄉的氣候特徵是溫暖乾燥，6月雨量多，12月雨量最少。除夏秋之際偶有颱風外，全年風浪甚為平靜。

#### 琉球嶼上的動物生態：

(1) 鳥類：以居留性留鳥如白頭翁、綠繡眼為主；夏候鳥有黃頭鷺、家燕；冬候鳥有磯鷗、紅尾伯勞、極北柳鶯、紅隼；秋冬海岸上有過境鳥類，例如赤腹鷹、灰面鵟鷹。運氣好的話，還可以看見稀有的黑鶇。

(2) 蝶類：多為鳳蝶、粉蝶、蛺蝶等蝶種。夏日的夜間時候，在小琉球美人洞、山豬溝一帶，還可看見螢火蟲飛舞。

(3) 魚類：琉球嶼魚類相當繁多，主要為螺魚、蓋刺魚、雀鯛等魚種為主，計有613種。季節性魚類有飛魚、黃鰭鮪魚等。

(4) 珊瑚：在島西邊的珊瑚族群及裙礁生長最好。40公尺以下之水域，以片狀珊瑚及石珊瑚最多，計有177種。

(5) 螺貝類：與恆春半島類似，琉球鄉面積雖小，螺貝類卻相當豐富，如：唐冠螺、萬寶螺、蜘蛛螺...等。

(6) 軟體動物及其他動物：軟體動物約468種，甲殼類雖然數量較少但也約有53種，浮游性動物有九大類群。

#### 琉球嶼上的植物生態：

(1) 以珊瑚礁岩石上主要的植物為大冇榕、林投、血桐、構樹、雀榕、榕樹、銀合歡、臭娘子、草海桐、葛塔德木、茄苳、相思樹、撚樹藤等。草本植物主要為濱刀豆、馬鞍藤、長柄菊、姑婆芋與番仔藤等。

(2) 海灘沙地草本植物社會的主要組成為馬鞍藤、濱刀豆、雙花蟛蜞菊、野牽牛、孟仁草、長柄菊和盒果藤等。靠近海邊的海崖，主要的木本植物有苦林盤和海埔姜；草本植物有馬氏濱藜、臺灣灰毛豆、大花蒺藜、蒺藜草、土丁桂、龍爪茅、乾溝飄拂草、大花咸豐草和石菘蓉等，以及數量稀少且值得保育的水芫花。

(3) 潮間帶植物需要等海水退潮時才可到達的植物有馬鞍藤、臺灣灰毛豆、海埔姜和林投等；淺水區域的水生植物有泰來藻。

(4) 山豬溝、烏鬼洞及美人洞一帶主要的木本植物有大冇榕、血桐、黃槿、構樹、銀合歡和早期栽植的刺竹等；原生的草本植物則有長葉腎蕨和密毛毛蕨等及蔓於樹上的

華他卡藤、三角葉西番蓮。此區較為特殊的植物有數量稀少的小仙丹花和疣柄魔芋。

### 三、天然災害對陸域生態系的影響

臺灣地狹人稠，土地幾被開發利用殆盡，又鑑於長久以來不當的政策與管理下，濫墾、濫伐、濫建等，致使土壤鹽化、沖蝕，導致土石流、地滑、山崩等災害不斷發生，使環境資源品質與人民生命財產備受威脅。唯有在充分瞭解生物之棲息地、生態功能，以及生產者、消費者和分解者間的交互作用，乃至生物地球化循環，包括生態生物之消長，生物的種類，人類開發行為之目(都市、工業、農業…等)之後，才能有效發揮「生態環境規劃與管理技術」的功能，也才能達到永續經營與管理的目標。

極端氣候下所造成的天災對全世界人類的影響甚鉅，但是對野生動植物呢？據所知，長久以來，臺灣少有關於風雨災害對於野生動植物是否產生影響的相關研究報導。臺灣大學林讚標教授等人曾在《Taiwania：植物科學期刊》提到，在2008年8月發現集中生長於屏東縣境內北大武山的新物種—紅衣指柱蘭，可能因莫拉克風災的洪水和土石流衝擊而遭遇滅絕。生存於臺灣南部災區的其他野生動植物是否也會因為兩次嚴重的風災而受到影響？這是許多關心自然生態的人士所亟待瞭解的課題。\*

2009至2010年間，連續兩年的颱風超大豪雨，帶來瞬間的雨量，把屏東縣各山區野生動植物最主要的棲息環境，破壞到體無完膚的地步。無論高山、丘陵地都受到輕重不一的傷害，如大樹倒、土壤大量流失、水質含沙高、溪流原貌嚴重改變等。尤其各山區嚴重的土石流，改變了土壤特性，干擾或破壞土壤的有機層，使土壤受到嚴重侵蝕。這類土石流透過對土壤密度和孔隙性的傷害，對於土壤所造成的影響可持續數10年之久。山區土石流同時也會破壞原有土壤資源，造成植物需要之養分流失、環境劣化及生長率下降，導致無法成功繁衍小苗，降低長期恢復力。災後在各主要河段或出海口曾出現堆積如山的漂流木；其中，木材胸徑達1公尺的數量不少。如以檜木、牛樟等樹種來論，其樹齡都有數百年之久；以其樹徑來推算樹高，也應達數10公尺高，樹根更達地裡數10公尺深。以土石崩塌的面積來看，其對各類無法移動逃避的植物生態影響最大。

強大風雨災害對植物生態影響很大，但對可移動避災的動物而言，同樣無法幸免於難。在災後較穩定的環境下回到山林，除發現野生動物原主要棲息環境遭受嚴重破壞外，主要的食草植物也大量同時凋萎落葉或枯死；過去濃鬱的森林植被已經可以輕易看穿樹林及天空。溪谷河床裡還留有野生哺乳動物的殘缺屍骸或毛羽。可以想像當時大量土石滑落加上洪水的威力與慘烈畫面。大型哺乳動物的路徑不見了，常見的排遺、落毛也失去蹤影。過去進入山林就能欣賞的蟲鳴鳥叫及穩定的族群數量，不知要到何時才能恢復從前的蹤跡。

另外，隨著侵蝕效應而沖刷進入河川的沉積物，也會對下游的水域生態系產生負面

\*資料來源：屏東縣政府；《Taiwania：植物科學期刊》54卷（4）。

的衝擊，例如改變天然溪流分布之模式，或是改變河床形態等，造成諸如海岸、河道、濕地和沖積扇等地形之變化，導致水質汙濁，嚴重影響溪流環境以及水生生物的生存，同時，對於溪流環境的整體景觀也造成不可回復的傷害。



圖 1-5：莫拉克風災前北大武山林道景觀（攝影：曾昭雄）



圖 1-6：莫拉克風災後北大武山林道景觀（攝影：曾昭雄）

一般而言，溪流生物的分布與數量會隨著溪流環境的不同而有差異，呈現出上下游縱向消長的現象，甚至形成明顯的生物分區，成就了生物的多樣性。溪流棲地的多樣化，提供了多種魚類共同活動與分享食物與空間資源，也能滿足魚類不同生活期的生態需求，更能提供所有魚類作為躲避洪水的庇護所。以屏東縣山區溪流而言，由水潭、急瀨、緩流與淺瀨等多樣化的流水型棲地，因種種人為及自然因素下，造成山區大量土石滑落溪谷河流，魚類棲息地多樣性減少後，變成深而寬且無水流的湖泊型水域；纓口鰍、臺灣間爬岩鰍與埔里中華爬岩鰍等嗜流性魚種在蓄水區消失，甚至如臺灣石鱚、花鰍、短吻鏢柄魚與脂鯢等底棲性魚種也只能在蓄水區周緣活動。這些魚種分布範圍隨集水面積增長而減少。

深窪水潭隨水流推移，逐漸被沙礫石塊淤滿；潭區淤滿後，河道落差減緩，水流減慢，沙礫等底質即不斷堆積，最終會減少山區上游適合魚類棲息所需的環境與結構性棲地。河道變寬，流速減緩，深度變淺；由水潭、急瀨、緩流與淺瀨等多樣化的流水型棲地，變成以河道寬而淺的單調淺瀨流水型為主；原本由巨石、卵石、礫石與細沙共同組成的底質石，變為由細小沙石淤滿與充填底質石間隙為主。沙石堆積造成魚類生殖場與食物資源減少甚至趨於零，而整個河段變成單調化的棲地。如成魚活動的深潭與作為產卵孵育場的緩流都減少了，各河段溪流環境異質度的降低與惡化，魚類等生物棲息地歧異度就變小，意味著提供多種魚類棲息活動與完成生活史所需的多樣棲地減少，進而影響該等河段的魚類組成與族群結構。在莫拉克風災前，莎卡蘭溪的主要魚類一高身鮎魚需要深窪水潭才能生存。但水災過後，深窪水潭消失，加上長時間水體含沙量高，造成高身鮎魚成魚大量滅亡。如要以自然的力量來恢復水災前的魚類種類及數量，恐怕需要很長的一段時間了。

魚類族群基因庫縮小與零碎棲地阻隔限制了魚類活動途徑，減少了基因交流機會。不論何種分布類別的魚類，如被封閉在有限水域內，將阻斷族群擴散模式，迫使各群體被切割成眾多幾近隔離的小族群。一個趨於穩定的流域，基本上可讓下游的族群藉由上游族群主動或被動往下游的分布，持續進行單向的生殖交流活動，交換兩族群遺傳物質，維持多樣性族群基因。但目前屏東各山區上游的水生物族群，因大量土石、泥沙、洪水沖激造成族群流失，縮小基因庫；下游族群無法朝上游擴散進行遺傳物質交流，補充上游漸次流失的多樣性；若長久持續此種基因流失，造成其基因交流中斷，使得上游水生物族群因近親交配現象，造成基因庫趨於單一化，將使該等族群適應環境變化的能力逐漸降低，甚至面臨消失的危機。



圖1-7：莫拉克風災前景觀之一~莎卡蘭溪旁部落高腳屋（攝影：曾昭雄）



圖1-8：莫拉克風災後景觀之一~莎卡蘭溪旁部落高腳屋（攝影：曾昭雄）

#### 第四節 陸域生態系之永續經營管理

自然資源的利用是人類文明賴以發展的主要基礎。回顧歷史，自然資源一直被人類視為取之不盡的財貨。不幸的是，隨著一個地區文明的時間愈長，自然資源也都不可避免的過度開發。近年來環境保護意識的覺醒，促成永續發展、全球變遷與生物多樣性等

議題的浮現，可能會讓我們修改過去經濟發展的模式，以減緩人類對自己生存環境破壞的速度。不過，檢視自然資源遭到過度開發的原因，大致有如下數種：

第一，在目前的社經制度之下，開發自然資源可以獲取財富；而隨著財富累積而獲得的政治與社會權力會導致更進一步的資源開發。近年屏東縣政府限制溫泉的開發使用，就是避免財團不公平利用和開發公共自然資源，累積私人財富。

第二，與自然資源有關的生物與非生物系統是非常複雜的。所謂最適的利用，常常是經由「試誤法」而不是科學上的認知而得來的經驗。如大鵬灣國家風景區的休閒遊憩開發利用是否已影響原來在大鵬灣潟湖內生存或棲身的動植物，就需進一步的調查。

第三，資源過度開發所造成的影響常被大尺度的自然變異所掩蓋。問題初始很難察覺；俟警覺時常已很嚴重而且多半已不可回復。例如台26線的公路是否應當開通，就需謹慎審議。在屏東最美的太平洋東海岸，如需開闢一條沿海的公路來銜接整個海岸公路就應當嚴謹分析，如此大尺度開發，是否會造成生態通道的斷裂或原堅固岩盤的鬆動，導致難以回復或補救的下場。

第四，雖然科技進展驚人，不過開發行為所造成的衝擊，通常在大尺度系統上並沒有足夠的重複與控制試驗以達到科學的認知。如林邊、佳冬地區地層嚴重下陷，如何來因應與補救，就是一大環境問題。除了減少地下水大量抽取外，目前似乎也很難控制下陷情況，實施地下水人工補注是目前所解決方式之一，屏東縣政府已於2013年3月執行中。

每一次發生新的問題時，我們所面臨的都是一個全新的系統，需要重新認識與學習。何況我們對過去所發生的一些問題，都還不能確定其原因。例如莫拉克風災在屏東縣帶來驚人的瞬間雨量，到底最小週期是多久會發生一次，沒人可以預測。即便是一些在科學上我們已經確認與達到共識的例證，也可能遭到破壞。例如，我們已經知道在乾旱地帶的灌溉會導致土壤鹽化。這個三千年前兩河流域文明衰亡的教訓，迄今仍在很多地方持續再犯，讓人體認到科技上的發展是不能解決資源過度開發的問題。臺灣近年來陡坡地的超限利用，雖然大家都知道必定會帶來災難性的惡果，可是仍然繼續蔓延，這就是另一明顯的例子。有鑑於傳統的自然資源經營策略的錯誤，近年來有些保育生物學家與生態學者提出了「生態系經營」的概念，並且將此概念視為一個典範的轉移。

讓在地社區參與經營管理，可以促使在地社群整合地方資源與激勵社會的支持，促進各界相互溝通、彼此尊敬。同時，由於當地社群的穩定性與在地性，將使自然資源的經營管理更具效率。許多學者的研究也顯示：只有當地的知識與意見受到重視，在地社群擁有決策自治權力，長期的經濟與環境計畫才有成功的可能。如墾丁國家公園在社頂公園的管理上就充分與社頂社區合作，由社區協會與居民共組保育團隊，接受遊客的導覽解說及生態調查等工作。

參與式決策的機制在2003年於南非舉辦的第五屆世界公園大會中更獲得廣泛的注意。大會不僅首次邀請各國原住民和在地社區代表參加討論，更於「德班宣言和行動計

畫」中明確宣告：保護管理策略要充分考量當地利益及讓當地社區參與決策。

透過在地參與，全世界已有許多成功案例。例如尼泊爾的Machinda社區森林，1992年前由政府管理，幾乎消耗殆盡自然資源；後來將它交由當地社區林業團體接手管理與保護責任，以及一年一度的伐木工作，該收入用來興建學校的健康站和教室、支付老師薪水、訓練人才並救濟村內貧弱等。幾年下來，光禿貧瘠的山野又變回蓊鬱的森林，山崩嚴重的地方都為綠樹所覆蓋，同時面積持續增加的森林又重新喚回了山中的野生動物。現在尼泊爾有61%的森林都交由當地社區經營管理。而屏東縣的阿朗壹古道在台26線的公路開發中，當地居民願意接受保留原始景觀來發展生態觀光與旅遊，屏東縣政府就要在各種政策與推動上給予協助支持。目前也設立保留區管制維護，遊客必須透過社區自組團隊帶領，才可欣賞體驗到美麗又淒涼的古道傳說。

有些保護區甚至是由當地居民保育意識的提升所形成。例如日本著名的赤目瀑布四周，有一處未經開發的森林，附近居民為了保護周遭自然環境，共同加入了一項國民信託運動，透過和地主簽定租約的方式，將休耕的稻田改建成「給蜻蜓的池塘」，以創造生物棲地，並成為當地居民親近自然、學生自然教學的好去處。

任何一項自然資源（自然資源包括：動物、植物、微生物、土壤、水文、景觀、文化等等）管理，或特定區域的永續經營管理，都可依資源與資料的可及性，與其周遭區域社經因子的連結程度作為基準，區劃為四項行動策略：資源調查、資源管理與利用、環境規劃與社區發展。將這一連串的事項整合進聚落或區域的發展藍圖中，俾能與在地政治、經濟與社會等脈絡做緊密的連結，確保資源經營管理計畫的可行性與永續性。

然而，受限於時間的急迫性與資訊取得的困難度等的因素，這些行動策略並不儼然會有所謂階層與先後的關係，而是必須在這些層級間有跳躍或複式的連結，並在設置與經營管理的同時，持續蒐集各項資源資料，作為修正管理工作，與永續經營管理規劃的依據。

因近來休閒旅遊快速發展，主管當局及相關單位在著手規劃時即可能面臨資源量、資源潛力、社區參與、管理方針等基礎資料不足的困擾。因此，規劃者除需從景觀與生物資源進行初步調查與規劃，並提出未來發展願景，日後仍需以完整的行動策略連結進行自然資源永續經營。

永續使用生物多樣性已被公認為社會與經濟永續發展的先決條件。要持續地使用生物多樣性，必須對生態系及其組成部分以及影響它們的社會、經濟壓力具有基本的瞭解。屏東縣多年來進行了許多保護生物多樣性的工作，其中包括幾個方面：

### 一、野生物資源調查及管理

為有效保育及管理屏東縣生態資源，進行各項物種、生態調查及利用型態研究等，應擬定包括：

- (1) 物種、族群動態及生態系研究調查。

- (2) 自然資源及野生物之經營管理。
- (3) 野生動物鑑識之研究發展。
- (4) 植物資源調查及生物資料庫建立。

在過去屏東縣的野生動植物資源調查裡，除中央管理區域或保育單位的調查外，其他區域的調查記錄甚少，加上中央主管機關的各自成果沒有釋出，以致常面臨特殊地理環境沒有調查資料可引用之窘態，如屏東縣東海岸阿朗壹古道的開發、小琉球綠蠵龜的主要產卵棲身地等，就面臨區域物種棲息利用及分布等資料缺乏之情形。

## 二、原住民傳統知識調查、研究及保育教育宣導

屏東縣各地區的原住民都有狩獵文化與傳統，我們應當推動原住民自然保育教育，宣導生物多樣性的保育觀念，同時運用原住民之生態智慧精髓，探討自然生態資源保育經營管理之可行性。我們應讓社區參與保護區監測，兼顧留鄉族人的生計，並協助部落發展生態旅遊產業，取得居民生計與生態保育的雙贏局面。政府方面，可以出版文宣報導原住民傳統知識傳承，吸引不同族群遊客進入山區部落體驗不同文化之美；除強調原住民族群文化特色外，並可感受山區自然生態環境的珍貴，來取代過多硬體設備的破壞。近年來，屏東縣政府運用台24線發展部落生態旅遊，出版專書《通往香格里拉的四條祕徑》，推出精緻文化路線，讓喜好品嚐深度的原住民文化的民眾支持生態廊道保護，也讓在地族人來導覽遊客說故事，達到環境教育的目的，就達到保育宣導效果。\*



圖1-9：魯凱族原住民傳統知識傳承（攝影：曾昭雄）

\* 資料來源：屏東科技大學森林系「社區林業研究室」台24線生態旅遊；屏東縣政府，《通往香格里拉的四條祕徑》

### 三、保護(留)區之劃定與經營管理

針對需做適度保護之物種及其分布區域，應詳細界定並調查其類別與分布。在規劃界定之保護地區又以環境敏感區來表達。「環境敏感區」為一集合名詞，泛指對人類具有特殊價值或具潛在天然災害之地區；這些地區極易因人類不當之開發活動而導致環境負效果。而由於環境敏感區所包括的範圍相當廣，所以依其資源特性及功能的差異，而有不同的類型，例如：

(1) 尖山沿海保護區直接影響本區海岸的人口有枋山鄉、車城鄉兩鄉，總計約23,000人，屬於低密度至中密度的人為開發活動類型。然而由於地處墾丁國家公園的臨近地區，因此傳統粗放性的農林土地利用也漸改變。沿台26號公路面沿岸一帶已有放火燒瓊麻林而開挖作為養殖魚塢，至於公路面山一帶亦漸有旅遊事業觀光旅館之籌建、定置漁場與箱網養殖的設置、沙灘車遊憩行為等活動，我們應當討論如何因應這些行為，並擬定可行的政策。

(2) 九棚八瑤灣沿海保護區直接影響居住在海岸地區的11,000人口。這是低密度人為開發利用地區。除採砂及農漁低密度的利用外，人為的破壞較尖山沿海保護區少，因此海岸植物生態發育良好，尤其珊瑚礁岩岸植物生態的演替甚為典型明朗。但沙岸的遊憩行為如吉普車、沙灘車的騎乘等，需要與在地居民及主管機關協調，以便達到永續經營管理的最終目標。

### 四、教育宣導及人才培訓

推動生物多樣性保育宣導工作，應製作相關宣導廣告及納入中、小學生教材，以全面推廣其觀念，並於各項活動中配合編印論文集、海報、宣導摺頁、攝影集等資料，提供各界參考、推廣之用。加強生物多樣性保育人才的培訓及義工訓練。除調查工作及保護(育)區劃設工作外，還需增加都會區中一般地區之生態功能的綠化、增加開放空間、提昇環境品質及減少山坡地濫墾、濫建等現象來進行。鼓勵民眾參與改造生態環境，如家園綠化、野外植樹、減少用化學性殺蟲劑、增加動物之自然棲地等，亦可透過教育宣導及供應花樹苗來進行。如在人口密集及農業生產豐富的東港河流域進行陸域人文、生態與溪流的环境教育推廣中心，推廣環境教育教案、科展、探索等活動，讓民眾產生環境教育概念，也可培訓更多的環教人才。

### 五、建立生態資源資訊系統

促進資訊的流通、利用與教育宣導，並強化對國際相關事務的參與，藉由網際網路之管道，積極強化全球資訊網，例如自然保育網際資料庫結構，內容包括屏東縣自然保育概況、保育行政體系、保育相關法令公約、物種與棲地保育、保育訊息與生物多樣性專題介紹等。屏東縣政府主管生態保育的權責單位也應積極參與各中心機關或學界舉辦

之保育會議，並協調收集各機關於屏東進行之調查資料統整，建立生物種原資料庫供後續研究調查。

## 六、建立屏東生物種原庫

有效保存珍貴的物種及基因資源，協調並整合目前各相關單位加強各項就地及移地保育措施，如母樹林、林木種子庫、種原後裔、營養系庫、植物園、農業生物園區、菌種中心之設立等。生態保育有積極與消極兩種做法。消極之做法是保存現有物種及維持其多樣性，並保存自然環境或棲地之環境品質(生存條件之保存)。而積極之做法則是還原或增加原生物種之數量或種類，並改進已遭破壞之自然環境或棲地之生存條件。前者是以保存及保護之方式出現，而後者則以復育再造之形式出現。雖然目前於高樹地區已有私人基金會設立之「辜嚴倬雲植物保種中心」，但屬於屏東縣更在地的動植物種原之保存或保育應更積極設立劃定。\*

## 七、生態系之永續經營管理

生態資源的經營管理除了使生物部分得以改善狀況外，亦使自然環境品質得到保護。由於生物與自然環境之相互影響，生物（尤其是植物）如恢復到較自然狀態，則人類對自然之負面衝擊也減小，環境便回復自然的韻律與活力。在水土資源上，生態保育環境也可使自然之涵養水源及調節地表逕流功能更好。在空氣及水的品質上，生態環境亦可使溫度濕度調節正常，減低空氣與水汙染程度或是增加自清功能。生態資源經營可依環境之自然狀況的高低而有所差別。一般而言，愈自然則其生態功能愈高。生態環境保育往往附帶有達成國土保安之功能，例如：防止或減緩海岸之國土流失，坡地之土壤流失或崩塌。近年豪雨帶來嚴重的土石流，如能以植生覆蓋狀況為生態環境保育功能之指標，來評估自然環境之生態保護功能，亦不失為一簡便可行之評量方法。

特殊稀有之生態體系、自然或人文現象皆可以為經營管理的景觀之一。唯自然環境中之地形地質景觀是一般較窄義之景觀，而其中特殊或稀有者則亦成為納入經營管理保護之對象或範圍內。國內之法規中與生態保育有關的法規幾乎與環境影響評估相關法規類似。唯生態保育是更重視生物方面的衝擊。其中較重要者有文化資產保存法、山坡地保育利用條例、國家公園法、野生動物保育法、山坡地開發建築管理辦法、森林遊樂區設置管理辦法、區域計畫法、都市計畫法、森林法漁業法、發展觀光條例、國家公園或風景特定區內森林區域管理經營配合辦法等。尤其在最常用來設定生態保護(留)區之文化資產保存法的施行細則中，對生態保育區、自然保留區與珍貴稀有動植物有較明確之定義，並對其訂定及修改與管理皆做了規範。但此些法規多對於焦點性生態體系、特稀有物種與其生育或棲地加以特別保護，但在該地區積極的復育或再造工作上則並無鼓勵

\* 資料來源：屏東縣政府；財團法人辜嚴倬雲植物保種暨環境保護發展基金會

或規定，而對一般地區之生態功能之加強，亦付闕如，只能透過生態保育觀念之規劃，或計畫來施行更積極性之生態保育工作，這部分是在陸域生態經營管理中可再加強的。

以上種種作為，一方面除維繫生態之健全外，如何引進原住民部落參與山林保育的意願，一方面也提醒我們，有必要透過計畫，來重申原住民對於山林環境的豐沛認知和實踐，讓部落居民不再受限於多年來保守林業政策的管制框限，運用部落的傳統智慧，突破傳統造林和經濟的想像，在既有做法之外致力多元的保育策略。如此一來，在推動保育的過程中，達成復育環境、復育部落文化生計的雙重目的，然後反饋給政府和社會大眾，一個嶄新的山林保育願景。如以現階段的山林生態維持原住民與祖靈土地的連結，甚而讓在地族人直接參與相關的山林守護和自然復育工作，並在過程中透過山林教育的落實，培育年輕族人投入未來山林復育工作和保育行動，恢復原住民山林守護神的角色，應是後續經營管理工作是否有效成功的重要關鍵。

事實上，屏東縣陸域生態系之永續經營與管理已經有國內的學術機構在霧台鄉、大小鬼湖及大武山地區，建立超過20年的野生動植物基礎生態學與環境人類學資訊，足可作為後續陸域生態環境監測及經營管理的基礎資料，透過與莫拉克風災前的資料進行比對，更有助於政府掌握生態環境受損的程度及研判復原的速度。在發展山林教育的基礎資料上，提供更多年輕原住民族人得到系統化訓練，除了傳統生態智慧之外，也學習現代保育的知識和技術。如此，不但兼顧原住民在地族人及政府迫切需要的山林守護和環境監測與經營管理，也將因為在地就業可行方案，提供原住民族人根留家園及復育山林的積極動能，再造整合生態資源保育、永續經營與管理、文化傳承與部落發展的新契機。

目前生態資源經營管理的世界潮流是具永續發展的觀念。永續發展在國際間已有許多的定義，例如環境與發展委員會認為永續發展是「能符合當代需要，但不至於因而影響後代追求其需要的發展」。國際自然暨自然資源保育聯盟、聯合國環境規劃署、世界野生動物基金會則提出，永續發展是「在生存於不超出維生生態系統承載量的情形下，改善人類的生活品質」。也有學者認為它是指「目前與未來發展所需的生態資源，不致被耗盡或劣質化的經濟成長方式與活動」。在屏東縣的永續發展，是要發展能滿足當代需求，同時不損及後代滿足本身需求的能力，亦即在提升和創造當代福祉的同時，也不能降低後代福祉為代價。發展要以善用所有生態系的自然資源為原則，不可降低其環境基本存量，亦即在利用生物與生態體系時，仍須維持其永遠的再生不息。在這些定義中，可以得知以經濟利益為開發導向的時代已經過去，繼而取代的是尊重自然、保育資源的天人和諧時代，因為現今的人們已覺悟不是所有的生態環境資源皆是可以經濟指標來衡量的。

生態環境的經營除在不同之開發性相關法規中，規範其開發行為及使用或捕殺特、稀有生物之限制外，尚可設立保護（育）區，來額外保存生態體系或保育特、稀有生物種。除此之外在國土規劃、區域計畫及都市計畫中，儘量保存綠地及增加綠地間之連繫（以綠帶河濱綠地或寬厚之行道樹形成連繫通道），以形成都會區中之網狀棲地以增加

其生態功能。故在大量山坡保育區，都市內保護區，公園河濱綠地及行道樹之規劃與設計，皆需通盤檢討，以點、線構成網或面。在縣市綜合發展計畫中，自然環境部門及觀光遊憩部門也應特別考慮生態保育及景觀之規劃。而在這些規劃中，則應有生態與景觀之調查計畫及管理維護計畫伴隨而行。但生態調查上面由於較費時費工，非一般地方政府在短期地區性規劃中能執行者，故這方面之調查計畫多仰望中央補助或直接委託學界研究進行，管理計畫亦較少著墨。調查工作加上評估工作後，便可依法規劃建議劃設生態保育區或自然保留區，或其他型態之保護（育）區。

生態系經營管理到底是迷霧和海市蜃樓，還是資源經營上典範的轉移與發展中的哲學，或是專家學者的高調論談？從保育生物學的觀點上，我們並不能因為生態系經營定義的缺點與其在臺灣發展尚未成熟就不嘗試去推動它；因為生態系經營管理所強調的大尺度、系統的視野、著眼於生態系的組成、過程與複雜性、生態、經濟與文化尺度的考慮以及生態系的長期永續性的經營目標等，均是傳統資源經營管理上所無法顧及或已經產生的問題。過去數年來，國內或國外對於生態系經營管理所產生的許多困惑，有一部分是囿於傳統自然資源經營小尺度視野的限制；有些則是我們傳統執行機構由上至下的官僚體系與生態系經營理念必然衝突的結果。

陸域生態資源經營與管理工作是一項長期性的投資，需要投入許多經費，而其效果也必須在施行多年後才能顯現出來，在一片重視永續發展、綠色長城與生態廊道的二十一世紀，以適確的生態系經營理念串聯各鄉鎮的特殊環境來保育整個地區，才是一項正確的選擇。

重修

# 屏東縣志

## 生態與環境變遷

第二章

溪流生態資源與經營管理

## 第二章 溪流生態資源與經營管理

— 丁澈士、杜永昌

自古以來，人類文明起源與河流有密不可分的關係。而河川溪流在許多國家象徵所有生物的種源，臺灣也不例外。臺灣地處亞熱帶地區，降雨相當豐沛，加上山勢陡峻、地質複雜的特色，產生眾多河流水系，孕育許多獨特的生物多樣性。生物物種與河川水資源結合成為最具有代表的自然生態體系。因此，河川生態與溪流管理深深影響著過去包括未來。

### 第一節 屏東平原及溪流形成

屏東平原沃野平疇，在數百萬年前不過是沉入海中二千多公尺的谷地。數百萬年的造山運動促使玉山山脈系統的古旗山溪和古荖濃溪從玉山山脈順著南北向的斷層不斷奔流而下；由山區夾帶的礫石與泥砂斷堆積在當時出海口。其中，中央山脈山系的古濁口溪、古隘口溪不斷堆積，將古荖濃溪往西邊推，和古旗山溪會合而誕生古高屏溪。從3000公尺高的大武山系發源的古來義溪、古力力溪等溪水由高山陡降至谷地，夾帶大量礫石與泥沙，在出谷地後堆積形成南北向沖積扇，再結合古高屏系的沖積扇而逐漸填平廣大的屏東谷地（如圖2-1）。屏東平原位於臺灣之西南端，北與阿里山山脈的南端相隔，西接嶺口丘陵地，南接臺灣海峽，東以潮州斷層與中央山脈南端大武山山脈相隔。北起六龜、美濃、旗山一線，南到九曲堂、林園一線。本區域南北長約50公里，東西寬約20公里，海拔100公尺以下之平原地帶面積約1,130平方公里。

對於屏東平原作用影響最深的河系是古隘寮溪與林邊溪。這兩條溪流流出山谷，漂流不定，切割古東港溪，造就了屏東平原蘊藏豐富的地下水資源。屏東平原東側為潮州斷層崖。由山地上游往西流竄大量河水，經此斷層崖，因高低落差大，在東側河谷和崖坡逐漸堆積，形成廣大的沖積扇（圖2-2）。這些以粗礫為主的堆積物透水性好，引導河水大量入滲至地表下，形成所謂的「伏流水」。它們隨著坡度下降，潛行扇端方向，以湧泉、井水等方式流出地表。

早期屏東平原沖積扇地區因受自然與人文等因素影響，未有太大拓殖活動。其原因為：

一、沖積扇往往是河川氾濫時遭受直接衝擊的主要地帶。

二、因砂石顆粒粗糙，不易含水，難以進行灌溉工事。凡此種種，使得沖積扇地帶的土地進墾成本過高，難以支撐墾民或墾戶的進墾意願。現今溪流的發展隨著工商發展已經形成截然不同的型態，整體溪流環境介紹於後續各章節。

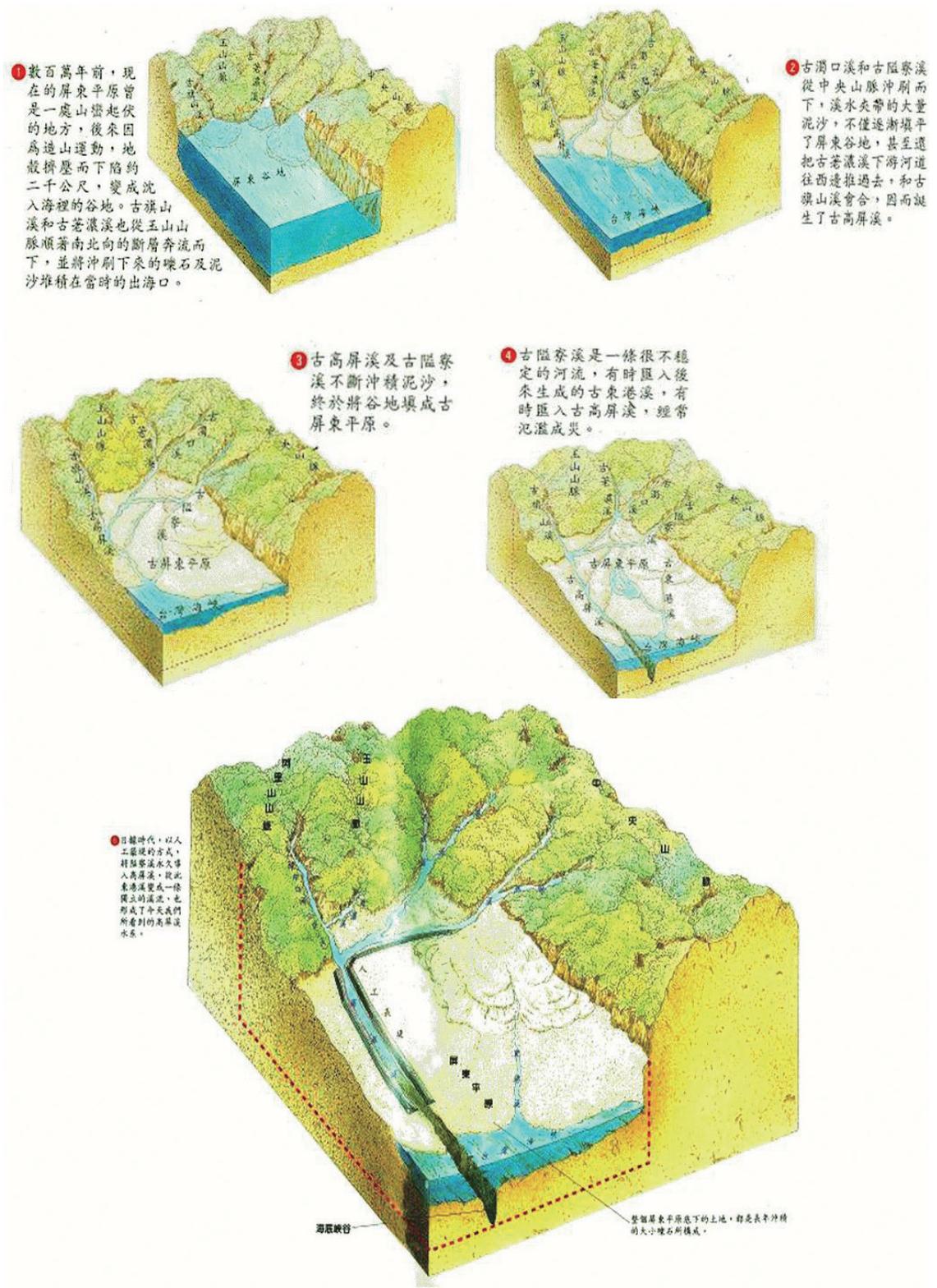


圖2-1：高屏溪和屏東平原演進史  
資料來源：吳立萍撰文，彭大為繪圖，（資料來源：《偕大地悠遊河流》，2004）

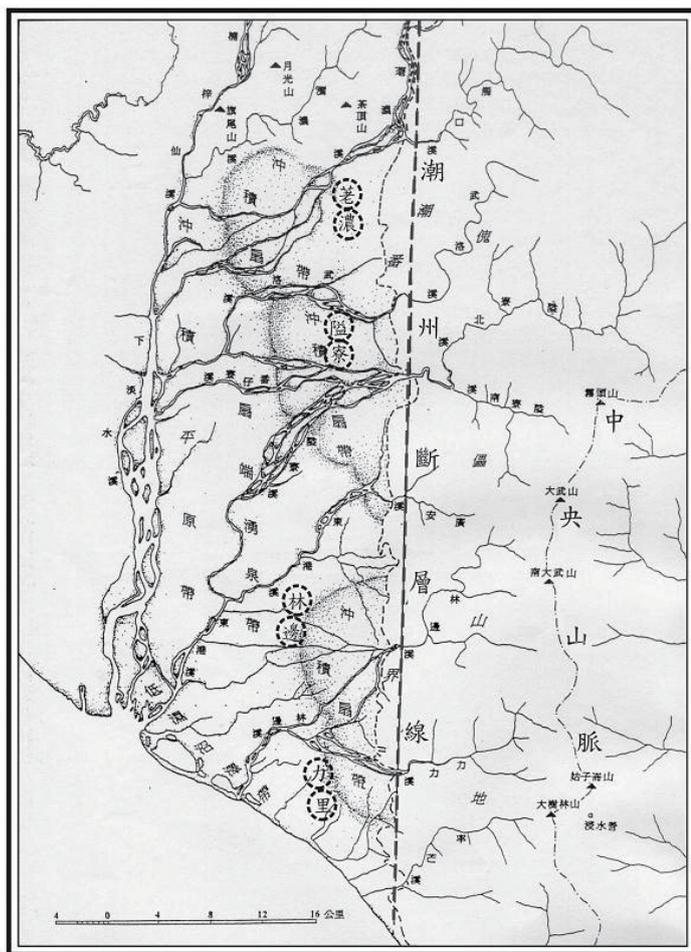


圖2-2：屏東平原水系與沖積扇地形  
(資料來源：施添福，1998)

說明：

- 1.此圖的水系是清代時期的水文分布，日治後因防洪工程的實施，水流分布已有改變。
- 2.字體有畫圈註記者，是平原上四個主要山麓沖積扇的名稱。

## 第二節 高屏溪

高屏河流域為臺灣流域面積最大的河川，流經二十五個鄉鎮市（參見圖2-3 和表2-1）。

表2-1：高屏河流域各集水區面積及行政區域表

流域	集水區	面積 (平方公里)	流長 (公里)	行政區域	
				屏東縣	高雄市
高屏溪	旗山溪	842	117	里港鄉	那瑪夏區*、甲仙區、 杉林區、內門區*、旗山區
	荖濃溪	1,372	136	高樹鄉、里港鄉	桃源區、六龜區、 美濃區、茂林區
	隘寮溪	642	68.5	霧台鄉、三地門鄉、瑪家鄉*、高樹鄉、泰武鄉*、里港鄉、鹽埔鄉、內埔鄉*	—
	高屏溪	3,257	171	鹽埔鄉、長治鄉、萬丹鄉*、新園鄉*、九如鄉、里港鄉、屏東市	大寮區*、大樹區、林園區*

(註：\*表示僅部分在流域內。)

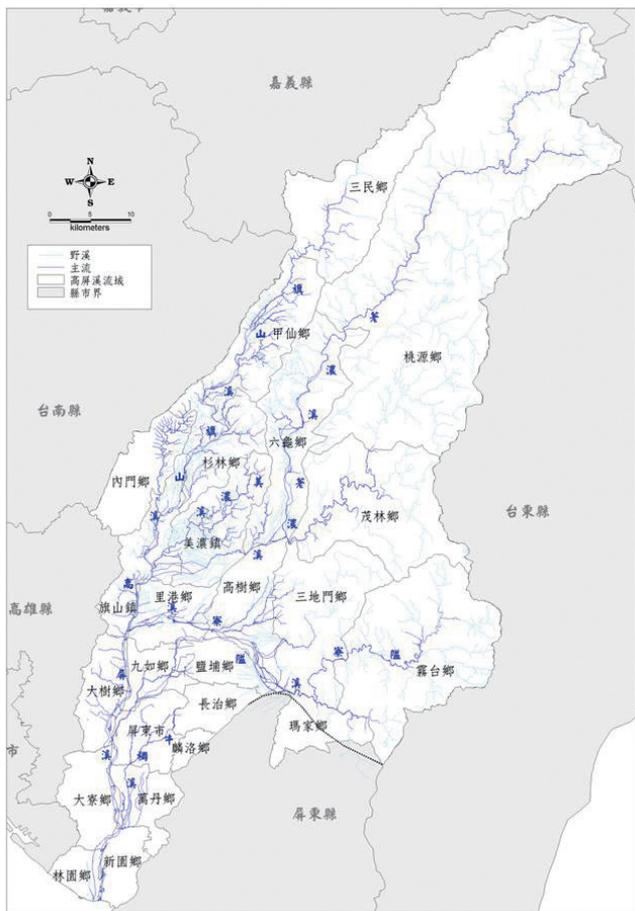


圖2-3：高屏溪流域行政區域分布圖  
 (資料來源：經濟部水利署第七河川局，2007)

### 一、河系概要

高屏溪又稱下淡水溪。自旗山上游到林園工業區出海，分隔高雄市與屏東縣，因此得名（林朝榮，1957）。高屏溪主線全長171公里，流域面積廣達3,257平方公里，平均坡度在1：150以下。主流上游為荖濃溪，源流位於南投縣信義鄉南端，發源於玉山主峰東北坡。隘寮溪、濁口溪為荖濃溪的前兩大支流；其河長、流域面積雖均小於旗山溪，但因上游集水區屬多雨區，水量反較旗山溪豐富。這兩條溪流均為高屏地區農業和民生用水重要來源。

高屏河流域平均雨量每年達3,000公釐以上，逕流量高達84億5,500萬立方公尺，全臺灣河川第一。地下水區面積達1,210平方公里。表2-2顯示高屏溪主支流面積和長度資料。

表2-2：高屏溪主支流流域基本資料

河流別		發源地	流域面積 (平方公里)	長度 (公里)	河床坡降	感潮河段
主流	高屏溪	中央山脈 玉山群巒	3,257	171	河口至高屏大橋 1：1,025 高屏大橋至裡嶺大橋 1：925	河口至斷面 10約5公里
幹流	荖濃溪	中央山脈 玉山群巒	1,372	136	裡嶺大橋至隘寮溪 1：570 隘寮溪至濁口溪 1：200 濁口溪至東溪大橋 1：140	—
支流	旗山溪	中央山脈 玉山西南 麓	842	117	河口至旗山橋 1：1,180 旗山橋至圭柔腳 1：300 圭柔腳至甲仙大橋 1：140	—
	隘寮溪	知本主山 北大武山	642	68.5	河口至埔羌排水 1：520 埔羌排水至三地門 1：220	—
旗山 溪支 流	美濃溪	大貢占山	114	28.5	河口至美濃橋 1：1,300 美濃橋至雙溪橋 1：450 雙溪橋至產業橋 1：95	—

(資料來源：經濟部水利署第七河川局，2007)

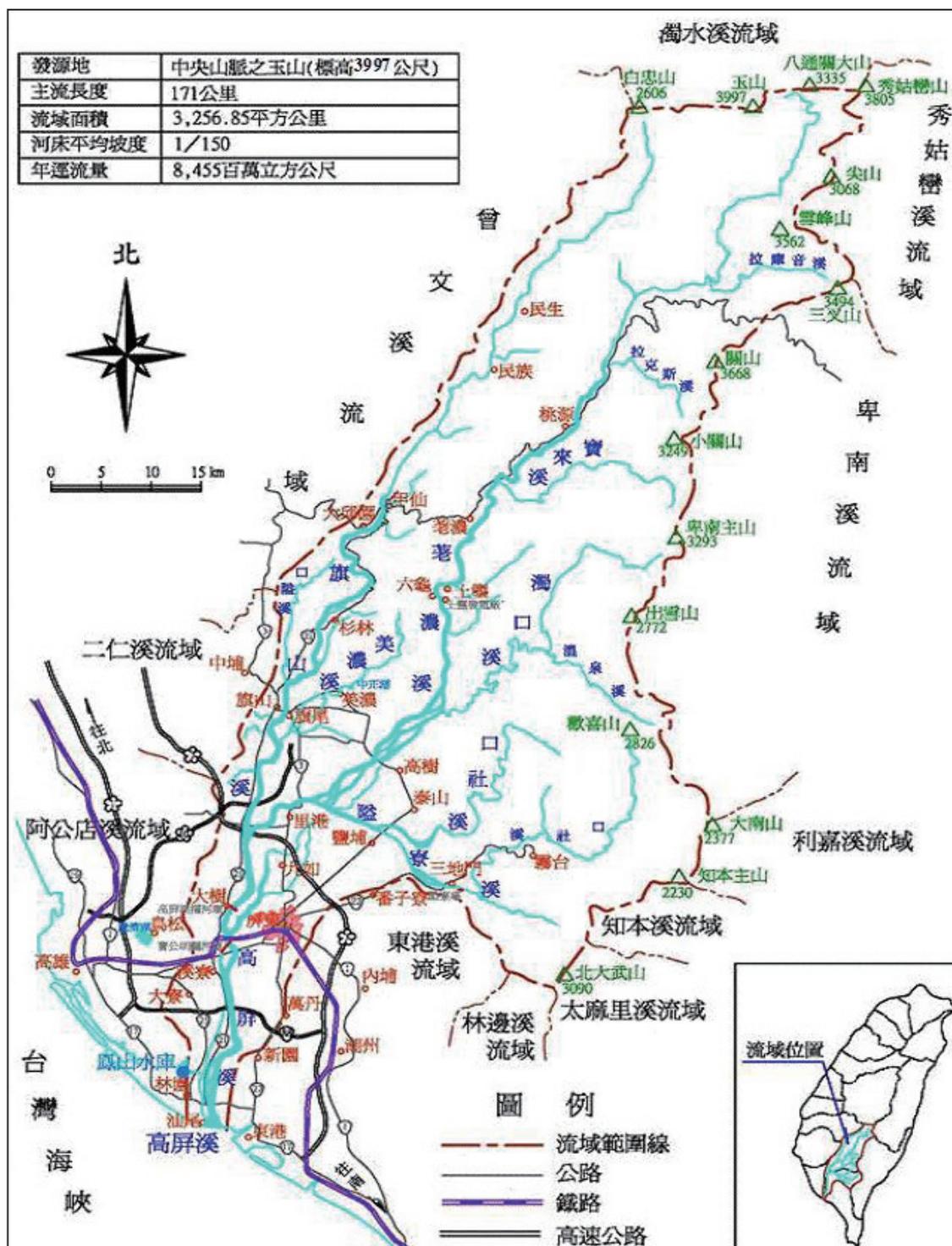


圖2-4：高屏溪流域概況圖  
 (資料來源：經濟部水利署，2010)

## 二、高屏溪治水工程簡介

日治時期曾經統計明治44年（1911）至大正15年（1926）的水患頻率，發現除了大正12年（1923）之外，其餘每年河水氾濫成災。平均一年流失的田地約1,125甲，若加上農作物、家屋、牲畜與財產等項的破壞，可說損失慘重。大正5年（1916）官

方開始調查下淡水溪流域，規劃治水工程。因用水需求於1921年日人成立興業鑿井會社，建造自來水和工廠用水井。

昭和2年（1927）正式展開下淡水溪（今高屏溪）治水工程（如圖2-5）。從隘寮溪出山口的南側，及新隘寮（內埔鄉隘寮村）附近，建築鹽埔、里港堤防，將溪水引導至舊大路關（高樹鄉廣福村）的南方，迫使溪水集中往西北流，繞著鹽埔鄉、里港鄉匯入到高屏溪。昭和13年（1938）6月完工，總共修築了80公里長的堤防（如圖2-6）。因此改變了隘寮溪的方向，並且增加約8,900餘甲的河川浮覆地，其中被認為適合開墾的土地約6,000甲左右。

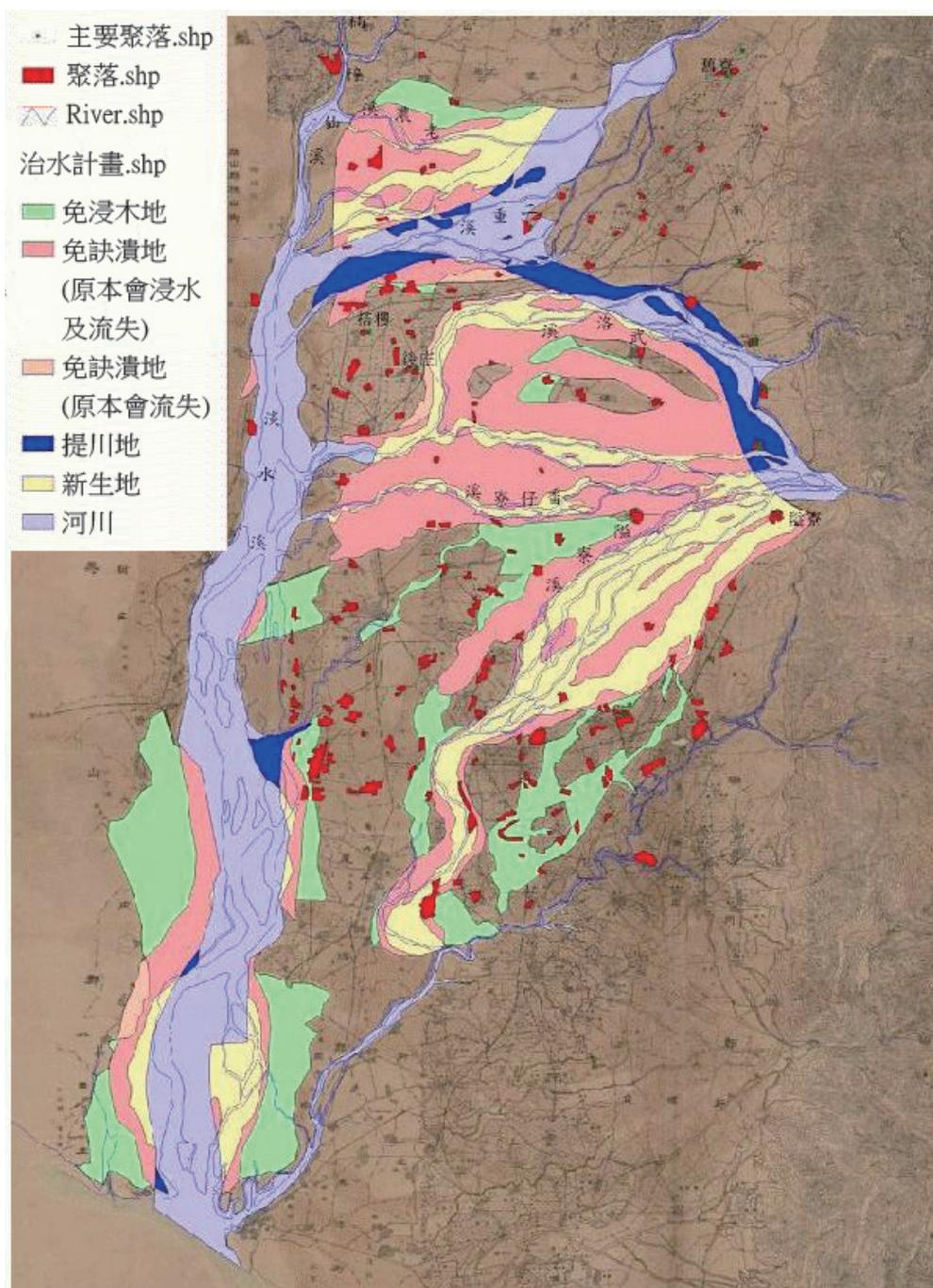


圖2-5：昭和14年(1939)臺灣總督府推動下淡水溪整治計畫圖

(資料來源：中央研究院地理資訊工作室廖泮銘繪製)

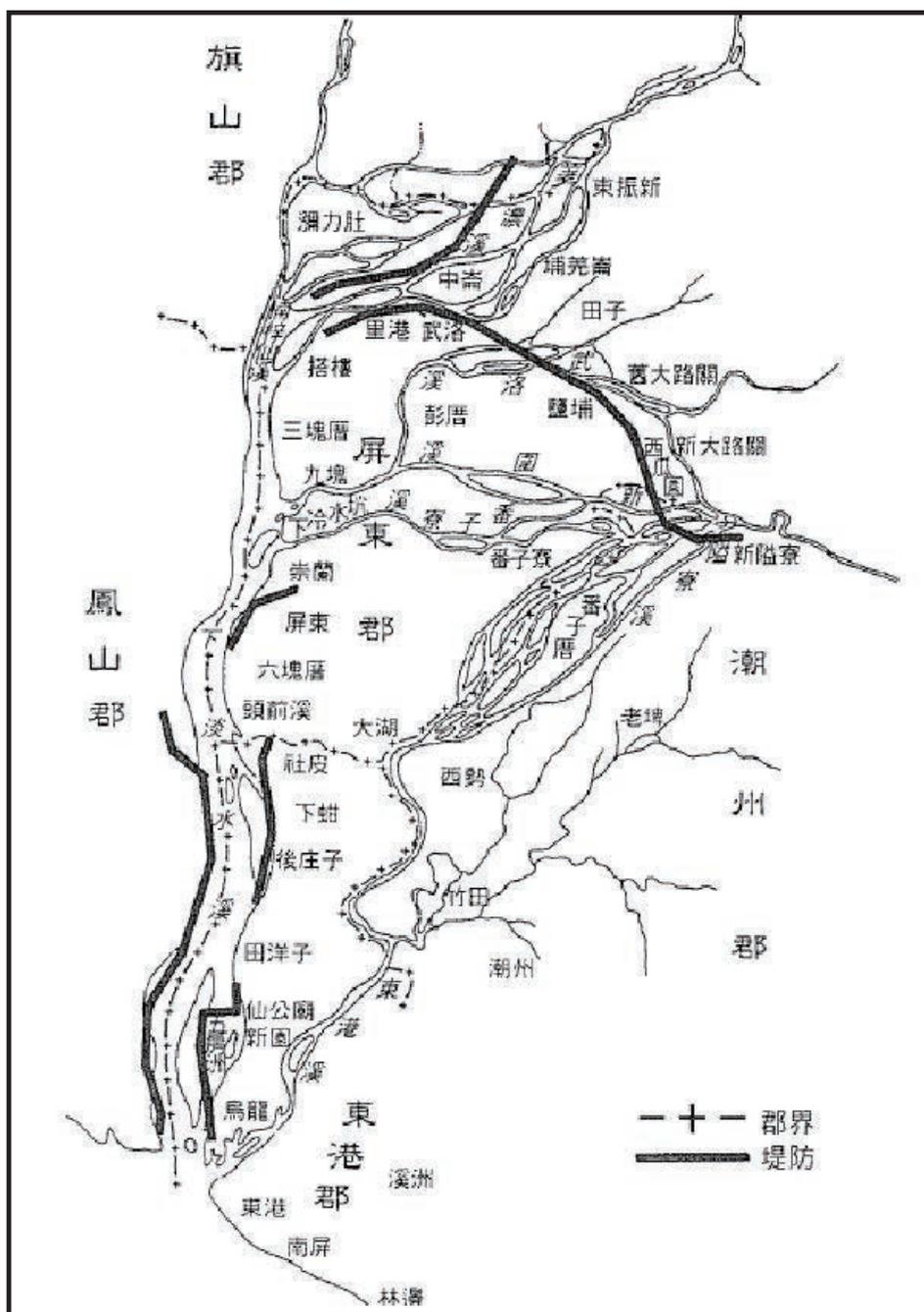


圖2-6：日治時代下淡水溪整治工程圖

(資料來源：陳秋坤，2005)

### 三、河川開發利用

#### (一) 高屏溪攔河堰

1992年經濟部水利局（現經濟部水利署）評估高屏溪下游段可能堰址進行水資源開發，且均具有開發價值，經以河槽穩定度為評估原則，選則大樹堰址進型規劃。1994年開始，花費5年，耗資34億元，完成了此臺灣最長的橡皮壩攔河堰，如圖2-7。按照規劃，設計取水位高程16公尺，取水量35立方公尺/秒，下游水權量及河川稀釋流量則保留37立方公尺/秒。

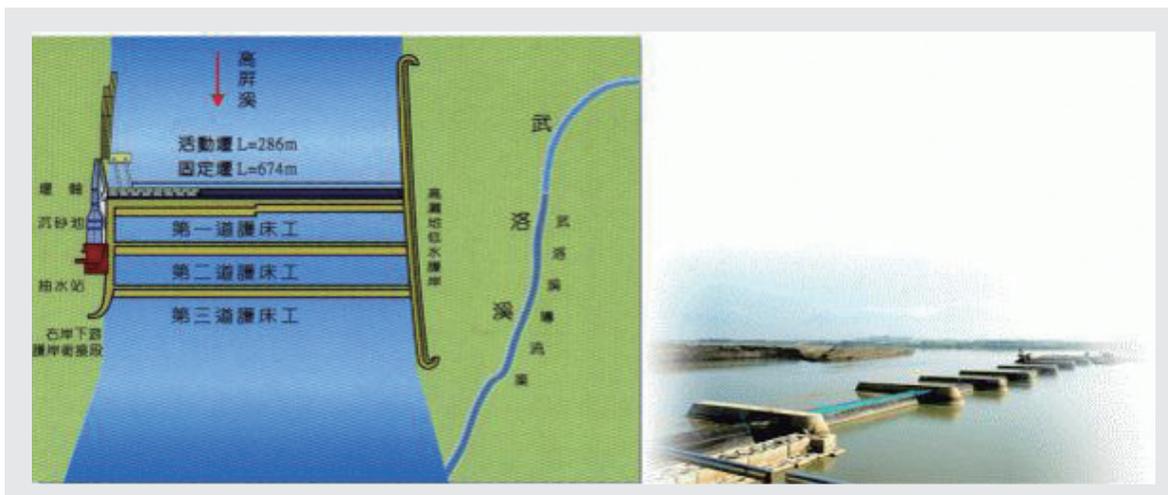


圖2-7：高屏溪攔河堰位置圖

(資料來源：經濟部水利署南區水資源局，2010)

## (二) 曹公圳

曹公圳位於高雄市大樹區，座落於高屏溪攔河堰與高屏大橋之間（如圖2-8a）。抽水站位於九曲堂附近，引高屏溪水入圳渠。曹公圳灌溉區涵蓋鳳山、大寮、林園、鳥松、小港、左營、楠梓等地區，總計灌溉面積達6,453 公頃。

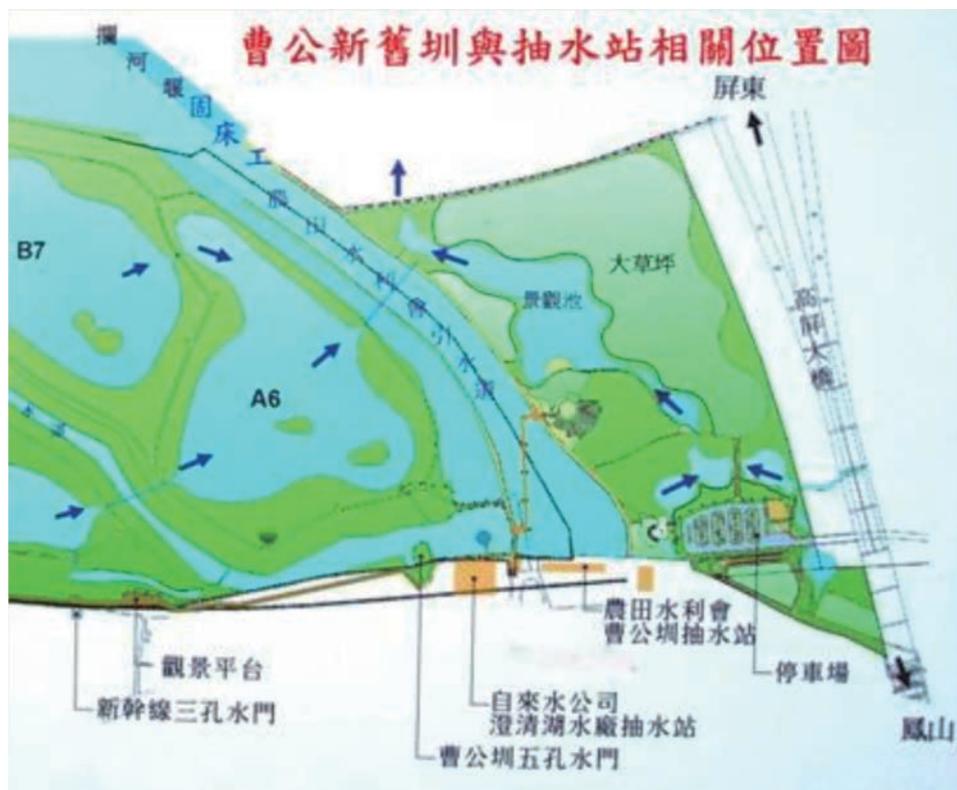


圖2-8a：曹公圳位置圖

(資料來源：曹公圳文化網，2012)

稍後，曹公圳因高屏溪河床降低，高雄農田水利會遂於河道中設有蛇籠或土堤以抬高進口水位取水。惟每到汛期溪水暴漲即被沖毀流失（如圖2-8b，曹公圳進水口固床施工前相片）。目前則以固床工布置（結構形式如曹公圳進水口固床工竣工後全景，如圖2-8c），其施設與河道橫段面成約60度角斜交，分兩期施工，工程款合計花費約1.81億元。為顧及下游灌區水權，固床工中段部位較低，餘水以溢漫或固床工箱籠接縫間滲流方式補助下游。



圖2-8b：曹公圳進水口固床施工前（攝影：丁澈士等，2003）



圖2-8c：曹公圳進水口固床工竣工後（攝影：丁澈士等）

### （三）高屏溪人工濕地

人工溼地的開發主因為長期高屏溪地面水受汙染嚴重且高屏溪高灘地使用情況惡劣，且支流排水受汙廢水汙染，水質惡化，破壞河川水質，更是對生態環境造成莫大的衝擊。有鑑於此，國內開始倡導人工濕地，具有改善水質、提供生態保育等多項功能，選定於沿河岸左右兩旁規劃成人工濕地，成為高屏溪示範河段。

1.左岸濕地：由於武洛溪為高屏溪中下游主要汙染源之一，為改善水質而選定於此人工濕地。而此工程例依河溪環境融合在地生態景觀，採用柔性多樣方法進行河川治理以減少環境衝擊。此本工程分為兩期，第一期面積約2.0公頃以沉澱池、礫石過濾床及蓮花池（氧化塘）等工程，增加曝氣以淨化水質；第二期面積約18公頃以人工濕地達到自然淨化有機汙染源，同時兼具親水、生態教育及休閒等功能（如圖2-9所示）。

2.右岸濕地：此工程選擇高屏溪高屏大橋至鐵路橋間右岸可利用之高灘地，施作工程共分三期，第一期範圍自高屏大橋至曹公圳引水路，針對高灘地進行綠美化工程，並與曹公圳抽水站結合為親水教育廣場，計面積約15公頃。第二期自曹公圳引水路至舊鐵路橋，規劃為自然生態保護區，面積約80公頃。第三期自舊鐵路橋至大段面45高灘地綠美化，充分結合舊鐵路橋景點發展親水休憩功能，面積約17公頃。目前已完成三期之人工濕地的開發，埤塘共分A、B兩區。A區由六個埤塘（A1-A6）串流而成，總面積共有179,955平方公尺；B區由七個埤塘（B1-B7）串流而成，總面積共有181,833平方公尺（如圖2-10）。

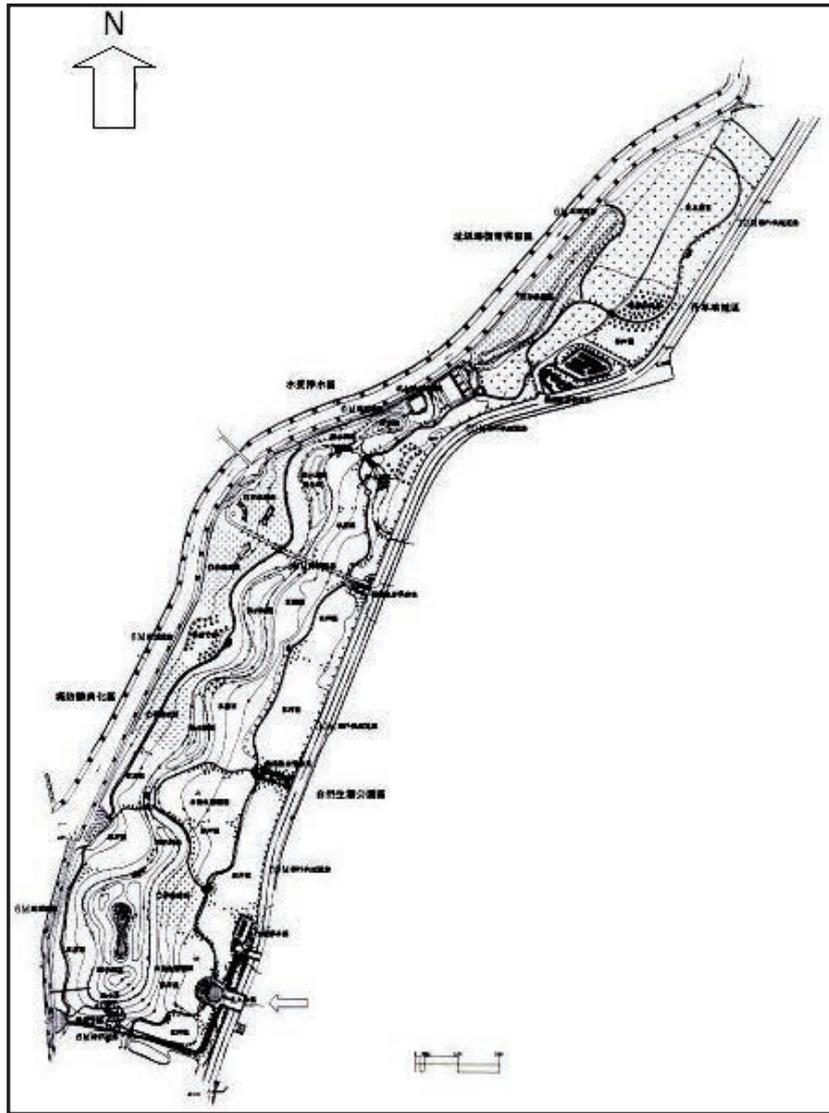


圖2-9：高屏溪左岸人工濕地配置圖  
 (資料來源：經濟部水利署第七河川局，2006)



圖2-10：高屏溪右岸人工濕地配置圖  
 (資料來源：經濟部水利署第七河川局，2006)

#### （四）紅樹林生態區

1994年，為了響應政府積極推廣種植紅樹林的政策，於是選定高屏溪口為復育場址。在歷經試種、規劃定植區與大量繁殖的過程後，原本荒蕪雜亂，垃圾遍野的河床，變成一片生機盎然的海岸灌木林。政府推廣種植紅樹林的政策，選定緊貼林園的高屏溪出海口為復育場址，有計畫的復育臺灣現存的紅樹林植物（海茄苳、水筆仔、欖李、五梨跤、土沉香）。高屏溪口的紅樹復育區各依復育的時間不同，而分成四個復育區（如圖2-11）。鄰近的社區及小學，亦成為植樹活動的推手。將2公頃的帶狀場址規劃為高屏溪口紅樹林復育區，並由中芸國小維護管理，而後將此地命名為「林園紅樹林生態區」。



圖2-11：紅樹林復育區

（資料來源：許文陽等人拍攝，2010）

#### 四、鐵道文化

1911年殖民政府籌劃興建一座「下淡水溪鐵橋」，以便打通下淡水溪兩岸之交通。在總督府鐵道部技師飯田豐二監造下，採取「鋼桁架橋」之形式，於大正2年（1913）開工，總長1,524公尺，桁架24座、橋墩23座。自設計到竣工通車，歷時8年，屬於單軌鐵道。鋼梁構材皆由日本製造之後再運台安裝，當時曾是東南亞最長的橋樑。在興建過程中，飯田技師可能因專注而積勞成疾病逝，得年四十歲。今日的九曲堂站外，建有「飯田豐二紀念碑」，感念他的貢獻，成為屏東縣開拓歷史的一段佳話。

爾後高屏溪河床長時間因人為的濫採砂石及河道激流的沖刷，改變了原本的河道曲率、流速及河川的地質結構，以致橋墩長年受沖刷、橋基日漸外露。1983年鐵路局籌劃另一條連結九曲堂至六塊厝的高屏鐵路橋；1987年6月通車後，舊橋便功成身退。不過，它卻一直深植於當地居民的記憶與認同之中，反映當時政治、經濟、文化發展的特質，刻劃時代變遷。因此，屏東縣政府依據文化資產保護法，維持舊鐵道形狀，藉由歷

史性建築物的修復與再利用，喚醒當地居民共同的空間記憶，作為新的休閒場所，重新賦予下淡水橋新生命力。

### 第三節 隘寮溪與東港河流域

屏東平原於下更新世（一百多萬年前）開始浮出海平面，而於二萬年前，形成今天的隘寮溪（林朝榮，1957）（參見圖2-12）。1927年下淡水溪整治之後，原來在竹田與萬丹等地約有上萬公頃的行水區，頓時變成大批浮覆地。1935年隘寮溪水流急，南側之隘寮堤防進水口取水日趨困難。日治時期遂於1936年至1938年，在隘寮溪南岸興建一座進水口，另建隧道導流，穩定取水。然而溪流變遷影響仍大，乃於1939年在原進水口下游300公尺處，興築第二進水口，連接隘寮隧道；1957年遭到颱風沖毀。政府於是1958年興建隘寮堰引水，迄今取水尚稱順利。

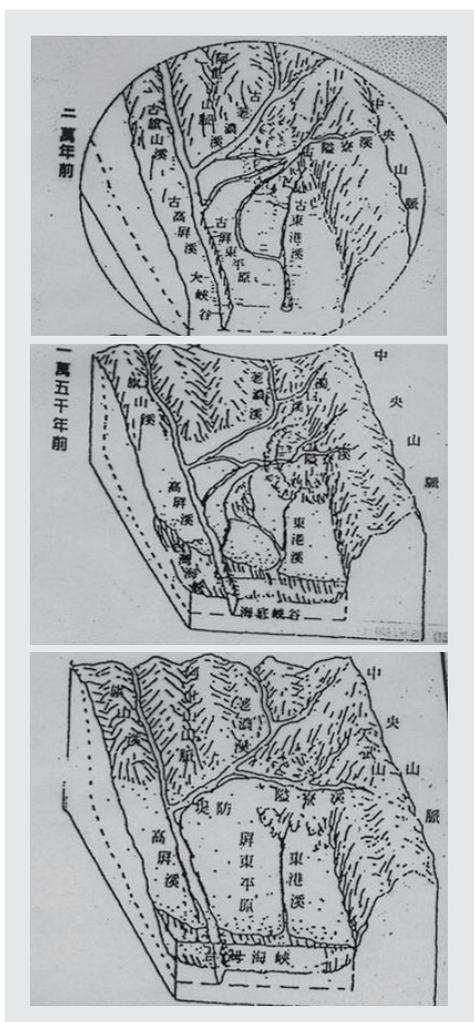


圖2-12：二萬年前至今，隘寮溪形成過程示意圖

說明：隘寮溪形成於二萬年前的造山運動。長期以來，提供東港流域地下水源和民生用水，可說是屏東平原的生命線（蔡崇堯，2006）。

而東港溪最上游源頭主要為北大武支脈萬安溪豐沛水源外，亦靠隘寮溪及林邊溪提供豐富的伏流水。因此，隘寮溪不僅透過伏流水供養東港河流域的灌溉區，亦提供包括高樹、里港、九如、屏東市等地區各項民生及農業用水，隘寮溪堪稱屏東平原精華區的生命線。

#### 一、隘寮溪

##### （一）地理位置

隘寮溪主要由南北兩大支流匯合而成。北隘寮溪發源於知本主山（海拔2,368公尺）附近的巴尤泡池；南隘寮溪發源於北大武山（海拔3,092公尺），沿西北流入屏東縣里港鄉磚子窰莊附近，匯入荖濃溪。本溪北與濁口溪，南與林邊溪支流庫瓦魯斯溪、萊社溪為鄰；全長約90公里，流域面積約340.25平方公里，在屏東平原形成最大的沖積扇。

因昭和13年（1938年）治水工程完成隘寮溪南岸堤防工程，將隘寮溪導引向西北流，再沿著堤防北側流往荖濃溪，形成隘寮溪變成荖濃溪的支流，而東港溪改以萬里溪為源流（陳秋坤編，《里港鄉誌》，2005）。

## (二) 治水工程歷史

清代期間，隘寮溪分布在平原區形成無數條的水路，每次暴雨洪水大都由三地門出山，漫流到內埔的大和莊、新東勢、竹圍、新北勢等村落，最遠達竹田、麟洛、萬丹等地區。洪水所到之處，都是六堆的客家村落，為此，1891年起，便由六堆鄉親集資出力築堤，將隘寮溪的河道改往鹽埔方向。

1902年間「後堆」總理邱毓珍籌資修建堤防952公尺，並以阿猴廳長佐佐木基（任期1903至1909）名字，命名為「昌基堤防」。1907年內埔庄長將昌基堤防增建長866公尺，讓六堆地區十年未受洪水災害，並將原有的河床地基鋪平，開墾種植。

1920年鐘幹郎繼任內埔庄（莊）長。當年秋季兩次的水患，使得昌基堤防抵不住洪水，民眾再次要求修建堤防。因此，總督府工事局於1922年擬定淡水溪支流隘寮溪治水工程計畫圖，以昌基堤防為基礎，繼續往下游鹽埔、里（裡）港等地興築堤防。直到1936年，歷經長達十六年的時間，將隘寮溪整個河流改道由里（裡）港匯入高屏溪。河川改道而形成大面積的新生地，讓內埔、鹽埔、麟洛、竹田等土地被民間及糖業株式會社拓墾出面積廣大的農地。

現今地圖上的隘寮溪、東港溪與林邊溪是三條獨立之水系；東港溪上游甚至找不到源頭（如圖2-13所示）。不過，如果對照舊有的屏東平原地圖，就會發現東港溪根本是由舊隘寮溪與林邊溪所構成。隘寮溪下游就是現今東港溪的主流，而林邊溪流出潮州斷層後，輻射分散成多條支流；其中的數條分別形成了現今東港溪的南側支流，包括佳平溪、民治溪、溪洲溪、牛埔溪。在豐水期間，由於地下水位提升，連同伏流水位的起點也向上游推進，此時將能清楚看到隘寮溪、東港溪與林邊溪之間休戚相關的相連。相對地，在枯水期間，東港溪的支流，分別由隘寮溪與林邊溪的伏流水所供應。由此推斷，屏東平原地下水資源是



(a) 隘寮溪於1928年前的流竄河域



(b) 改道之後河川和堤防

圖2-13：隘寮溪河道改道圖（蔡承恩製作，2003）

一脈相連，其與地面水亦是相互連通，只是隨著季節的變化、河水的豐枯，產生不同的互動。

由於時間和空間的改變，原先的隘寮溪古河道變成乾枯的河谷；其河谷經過土地利用的填補而形成良田。但因為地底下原先透水性佳的古河道依然存在，經過豐水期大雨過後，由於埋藏於表土以下的古河道充滿水，而形成受壓狀態。因此，在水井開挖後即自然流出。根據在高高屏地區鑽探五十幾年的鑽探師父黃水周經驗口述，屏東地區由於長年之河川沖積，河川隨著地勢不斷沖積抬升而改道，舊有的河道埋藏於地底下。

## 二、東港溪

### (一) 地理位置

東港溪於清朝時舊名為山豬毛大溪，發源於隘寮，海拔1,138公尺。河道介於高屏溪與林邊溪流域之間，經萬巒鄉、內埔鄉交界，續由西南走向沿潮州鎮、竹田鄉、萬丹鄉、崁頂鄉及新園鄉之交界至東港鎮流入臺灣海峽。整個流域所包含之行政區域共有十五個（如圖2-14）。



圖2-14：東港溪流流域行政圖

(資料來源：經濟部水利署第七河川局，2005)

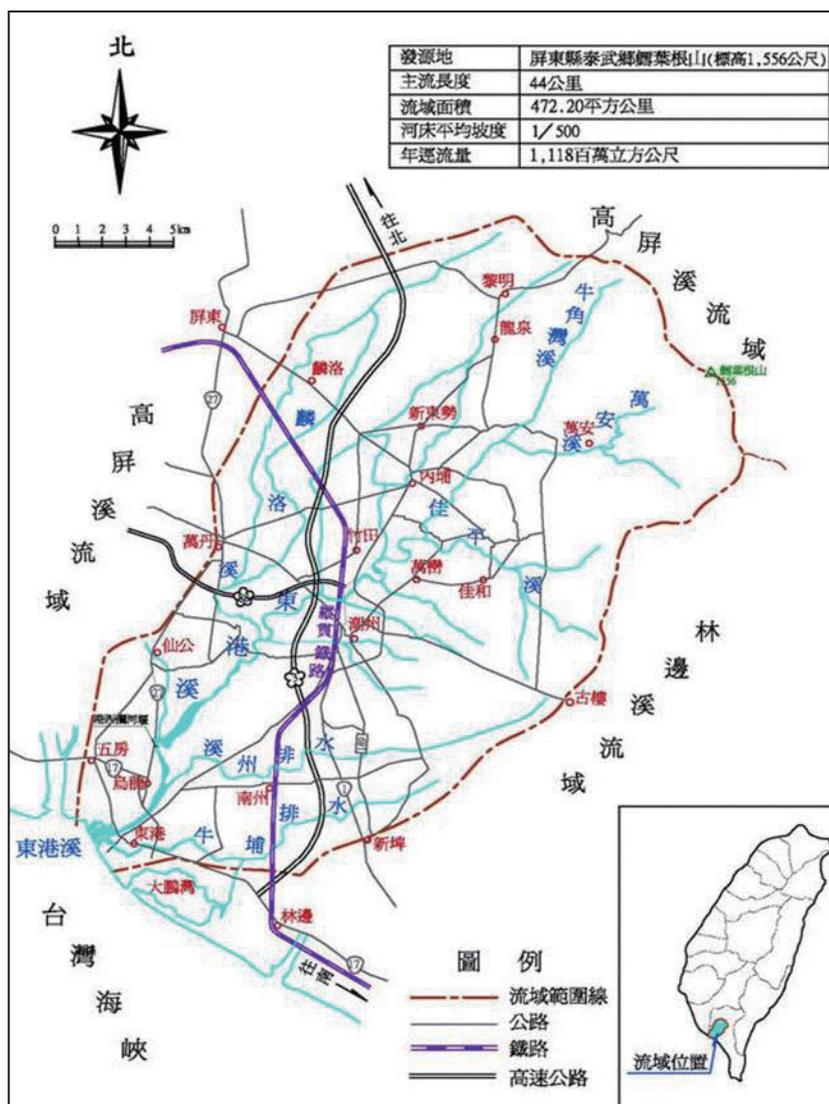


圖2-15：東港溪流域概況圖  
(資料來源：經濟部水利署，2010)

東港溪大小支流及灌溉排水道共有25條。主要支流有上游之萬安溪、牛角灣溪，中游有麟洛溪、佳平溪及下游的溪州溪（如圖2-15）。上游支流萬安溪與牛角灣溪屬山區溪流等支流（如表2-3）。

表2-3：東港溪主支流河川概要表

溪流名稱	流域面積(平方公里)	流長(公里)	平均坡降	起點	終點
東港溪	472.2	44	1：500	隘寮	臺灣海峽
萬安溪	72.72	11.3	1：350	亞麻灣山	萬安溪匯流
牛角灣溪	-	10.7	1：350	涼山	牛角灣溪匯流
麟洛溪	87.68	29.75	1：310	錦隆村東面	興化廊東700公尺
佳平溪	57.11	11.25	1：150	新厝	四溝水匯流
溪洲溪	57.39	16	1：240	潮洲侖子頂	炭頂過溪子匯流

(資料來源：經濟部水利署第七河川局，2005)

## (二) 主流河系概要

東港溪流域西北界緣高屏溪，東南迄林邊溪，西南濱臺灣海峽，地勢自東北向西南傾斜，除東北角河源地帶為山地外，其餘皆為平坦沃野，山區面積僅占全流域18%。主流長約44公里，流域面積約472.2平方公里，歷年平均雨量約為2,100公釐，年逕流量為957百萬立方公尺，為屏東縣主要河川之一（如圖2-15）。

東港河流域地質由現代沖積層與河川沖積所構成，一般以中粗粒土壤居多，易吸水滲漏至地下含水層。由於百年來本流域易於洪患，河道經常變更流向，根據清乾隆皇輿圖及日治時代空照圖顯示，古隘寮溪為東港溪舊源頭；林邊溪上游的來義溪，亦一度為東港溪重要源頭之一。而現今經過河道改道或人為水利工程變更流向，原河道多成為伏流水流竄區域或布滿辮狀河。因此，在東港溪各支流皆可處處發現伏流水冒出或消失。

### （三）支流河系概要

1.牛角灣溪：牛角灣溪是東港溪的上游。牛角灣溪源頭為涼山瀑布，位在沿山公路旁的涼山村。豐水期水量豐富，水勢洶湧，形成規模很大的瀑布。瀑布約可分為三層，最底層已成水潭，雖然沒有壯觀的瀑布，水潭仍然會有淺灘，沿著山路往上行可以到達瀑布的第二、三層。牛角灣溪畔的穎達農場在沿山公路上，園區面積50公頃，海拔高度在100公尺，與屏東科技大學相鄰，剛好是平地與山地的交界谷地。

2.萬安溪：萬安溪為東港溪的上游。其有二條支流，一條是沿萬安村與佳平村村界流下萬安溪，當地稱為安平溪，另一條是沿佳義村流經萬安村當地稱為萬安溪，這兩條支流在萬安橋上游約100公尺處會合，在流經成德村後與牛角灣溪會合，形成東港溪的主要支流。

萬安溪河谷在冬季時河床是乾涸的，但溯溪往上，可以發現水源愈來愈多。在10月或3、4月左右的豐水季，能發現萬安溪的溪水竟然流著流著就不見了。這是因為屏東的地質關係，河川水流到此處後流到河床底下，變成地下水了。到了萬巒地區由於地下水較淺，地下水又流出河道中而成為地面水。萬巒境內的泉水坑泉水主要以東港溪的上游佳平溪為主，直沿五溝村而下，經過黏土層才又伏流出來河道，孕育了萬巒地區的豐饒與富麗，形成當地特殊的景觀。

3.佳平溪：佳平溪源于泰武鄉大武山山麓，流經新置村、佳和村、五溝村、泗溝村、硫磺村等，于萬巒附近與東港溪匯流。佳平溪是東港溪上游支流中人文最豐富的一條溪流，在流域兩側有山區的排灣族、山腳下的平埔族、閩南及客家；佳平溪小支流孕育豐盛的族群，其大小支流有六條。

4.麟洛溪：麟洛溪又稱為隘寮溪，為古隘寮溪之主要河道，在隘寮溪建築堤防而改流向高屏溪後，變成隘寮溪上游之伏流水。麟洛流域面積約為87平方公里，主流長約30公里，平均坡度約為1/310，于萬丹鄉興化國小以東約600公尺處注入東港溪右岸。本溪中游段部分受侵耕，致斷面寬窄不一；上游排水路系統缺乏，常為麟洛溪淹水主因。

5.溪州溪：溪州河流域面積約為57平方公里，主流長約16公里，平均坡度約1/240，於東港大橋上游約500公尺注入東港溪左岸。出口處右岸有一狹長之洪水平原。排水口寬約50公尺，向上延伸3公里後河道寬約為25公尺，其後河道逐漸縮減至北勢橋以上。上游河段因狹窄導致嚴重影響排水，而下游河段則易受東港溪漲潮回水影響。

#### （四）地下水文

隘寮溪於1929至1938年間堤防興建後，不再流入東港溪之中。目前東港溪山區集水面積最小，不過隘寮溪仍有河床滲漏水入滲至東港溪流域。入滲之伏流水沿地下水由東北往西南流往高屏溪下游及東港溪，使得東港溪幾乎常年屬於地下水湧入河川。東港溪原為隘寮溪之分流，以堤防阻隔後，隘寮溪不再流入東港溪，因隘寮溪係一山區河川原挾帶大量砂石進入東港溪，造成東港溪流域沖積平原之土壤組成顆粒較粗而不具黏性；隘寮溪被阻隔後，進入東港溪之砂石大量減少，故河道重新調整其平衡狀態而產生沖刷與蜿蜒彎曲之河型。目前河道沖刷趨勢已漸緩和，惟因中上游河段河道與河岸顆粒較粗，故河岸頗易崩塌，造成地下水流路變化無常。

屏東平原自流井主要分布東港溪流域，集中在內埔、潮州、萬丹及萬巒等區域，自流總水量高達每年514,480立方公尺，根據（蔡承恩，2003）野外調查，發現內埔、麟洛、萬丹、竹田、萬巒、新埤及崁頂地區均有自流現象，資料詳見表2-4。

表2-4：自流井野外調查成果表

鄉鎮別	村裡（里）別（地名別）	調查月份	自流現象
內埔鄉	豐田村	3~10月份	部分地區自流
麟洛鄉	上麟洛溪	6~9月份	部分地區自流
萬丹鄉	水泉村	3~5月份	自流
	興化村	3~5月份	自流
	新莊村	3~5月份	自流
	水仙	3~5月份	自流
竹田鄉	六巷村	3~6月份	自流
	西勢村	3~6月份	自流
萬巒鄉	泗溝水	3~4月份	自流
	硫黃村	3~4月份	自流
新埤鄉	建功	8~10月份	自流
	萬興	8~10月份	並無發現
	打鐵	8~10月份	並無發現
崁頂鄉	洲子村	4~9月份	豐水期自流
	圍內村	4~9月份	豐水期自流
潮州鎮	潮州鎮	6~11月份	並無發現
東港鎮	東港鎮	6~11月份	並無發現

（資料來源：蔡承恩，2003）

#### （五）河川構造物

東港溪現有跨河構造物，計有進德大橋、東港大橋、龍港大橋、港東二號橋、台糖鐵路橋、鈺榮橋、興社大橋、興化廊橋、五魁橋、縱貫鐵路橋、潮州大橋、新潮州大

橋、萬巒大橋、泗溝大鐵橋、龍東橋及成德大橋等十六座，詳見表2-5。東港溪主流之河川構造物大都是以傳統鋼筋混凝土結構為主。東港溪現有防洪構造物計完成堤防6,729公尺，護岸19,137公尺。

表2-5：東港溪主流橋梁概況表

橋名	段面編號	橋長(公尺)	梁底高(公尺)	橋墩數	橋墩寬(公尺)
進德大橋	0-1	440	3.82	6	2.2-2.7
東港大橋	3	336	3.77	20	1.0
龍港大橋	6	330	4.78	10	2.5
港東二號橋	14	100	5.18	7	0.45
台糖鐵路橋	15	62	4.00	11	0.3
鈺榮橋	18	120	7.43	3	1.55
興社大橋	21	330	8.87	10	2.5
興化廊橋	23-1	120	8.03	3	1.85
五魁橋	30	380	11.83	37	0.5
縱貫鐵路橋	32-1	240	13.12	11	2.0
潮州大橋	33-1	208	12.64	12	1.2
新潮州大橋	33-2	360	14.55	17	1.5
萬巒大橋	42	120	15.71	6	1.5
泗溝大鐵橋	47	30	15.81	3	0.2
龍東橋	51	150	22.07	11	0.45
成德大橋	53-1	150	26.67	21	1.8

(資料來源：經濟部水利署第七河川局，2005)

## (六) 水資源工程建設

1.港西攔河堰：由於東港溪的水源豐沛，除供應區域內農田灌溉使用外，尚可供應高雄地區與日俱增的自來水需求量，臺灣省自來水公司於1976年委請臺灣省水利局在新園鄉港西村的東南側整治東港溪取水口，同年完成永久性的攔河堰工程（如圖2-16）（攔河堰形式：浮式溢流堰）。並於1979年及1984年先後設置抽水站及完成第一、二期淨水場工程，以抽用東港溪水方式引水至鳳山水庫，其設計容量為每日70萬立方公尺，平均日抽



圖2-16：港西攔河堰概況

(資料來源：丁澈士等，2003)



### (七) 汙染整治實施計畫

經濟部水利署曾於2002年為了改善東港溪的汙染情況，訂定了汙染整治實施計畫，提出了七項管理措施、四項工程措施及四項配合措施。主要針對東港河流域研擬整體性整治方案，內容可分為生活汙染、畜牧汙染及事業汙染等，本項措施包括加強稽查取締、養豬業之輔導、工業及養豬廢水符合放流水標準之執行、教育宣導、工業及畜牧廢水總量管制等七項。

## 第四節 林邊溪流域

### 一、地理位置

林邊溪位於屏東平原南端，發源於東側海拔2,841公尺的南大武山。在來義大橋附近與來社溪匯流，轉成西南流，于丹林大橋附近出山谷，再於新埤鄉萬興附近匯流力力溪，流入臺灣海峽。林邊溪沖積扇扇頂高度約100公尺，扇端高度約20公尺，扇徑約9公里（如圖2-19）。在河川的行政分類上屬於縣管河川，流域面積為336.3平方公里；河川主流長度為41.3公里；平均坡降為1：88，為最短最陡坡之主要河川。河川流經屏東縣泰武鄉、林邊鄉、萬巒鄉等區域。

### 二、防洪工程

林邊溪源於大武山，上游地區高度差異頗大，多成峽谷，中游則因斷層作用流出山地後高度陡降，使得下游地區往往氾濫成災，其氾濫區域包括潮州四春、泗林、崙東、九塊、樣子與興美等里。1910年日本政府築堤工事治理計畫，歷經一年多整治後，產生的河床近5千公頃的新生地。由於當時蔗糖為出口貿易的重要收入，臺灣糖業株式會社

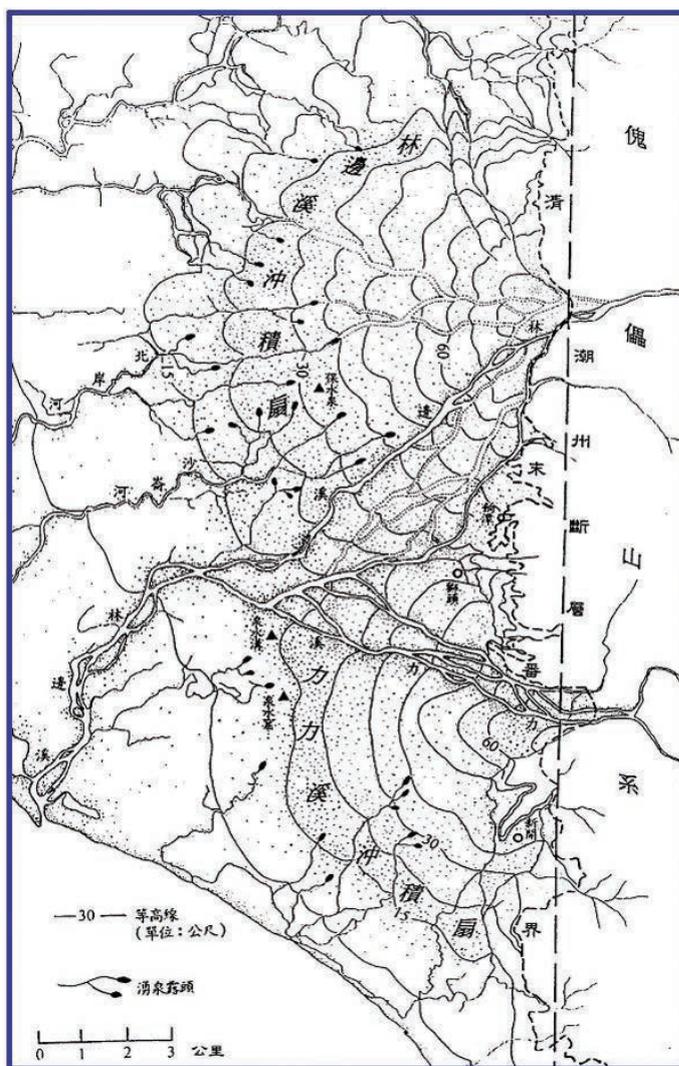


圖2-19：林邊溪沖積平原圖  
（資料來源：中鼎工程股份有限公司，2000）

積極籌劃興建灌溉工事，成立萬隆農場；運用林邊溪河床礫石土地種植甘蔗，並在來義溪的丹林及力力溪施作地下攔河堰，作為灌溉水源。

總督府為求一勞永逸，從昭和12年（1937）起逐年編列總預算額高達4,568,788日元之經費，用以整備全長約25公里水道的防洪計畫，構築46公里的堤防（如圖2-20）。整備完成後，受惠土地面積高達14,465 甲，增加土地買賣價格6,959,286 元，提高年收穫總額1,808,347 元。此一龐大整治工程計畫後來雖因中日戰爭的爆發而中止，但是藉由其中部分工程，如萬隆、新埤等堤防與護岸的完成，林邊溪之河道因而固定。此後，林邊溪流經新埤附近匯入支流力力溪，流經林邊奔向臺灣海峽。

1975年之前，因林邊溪上游左岸一直沒有堤防設施，力力溪右岸之獅頭堤防長度也不足，導致水流逼近餉潭、糞箕湖與獅頭三村，危害周圍田地房屋。即使潮州鎮崙東里舊庄居民，於日治時期亦曾因新置溪氾濫成災，逼使居民遷居。1962、1964 與1965年，臺灣省水利局會同農村復興聯合委員會（簡稱農復會）規劃研究訂定開發計畫。1974年台糖為增產蔗糖，與水利局合作開發新生地，於1977年8月完成整建工程。

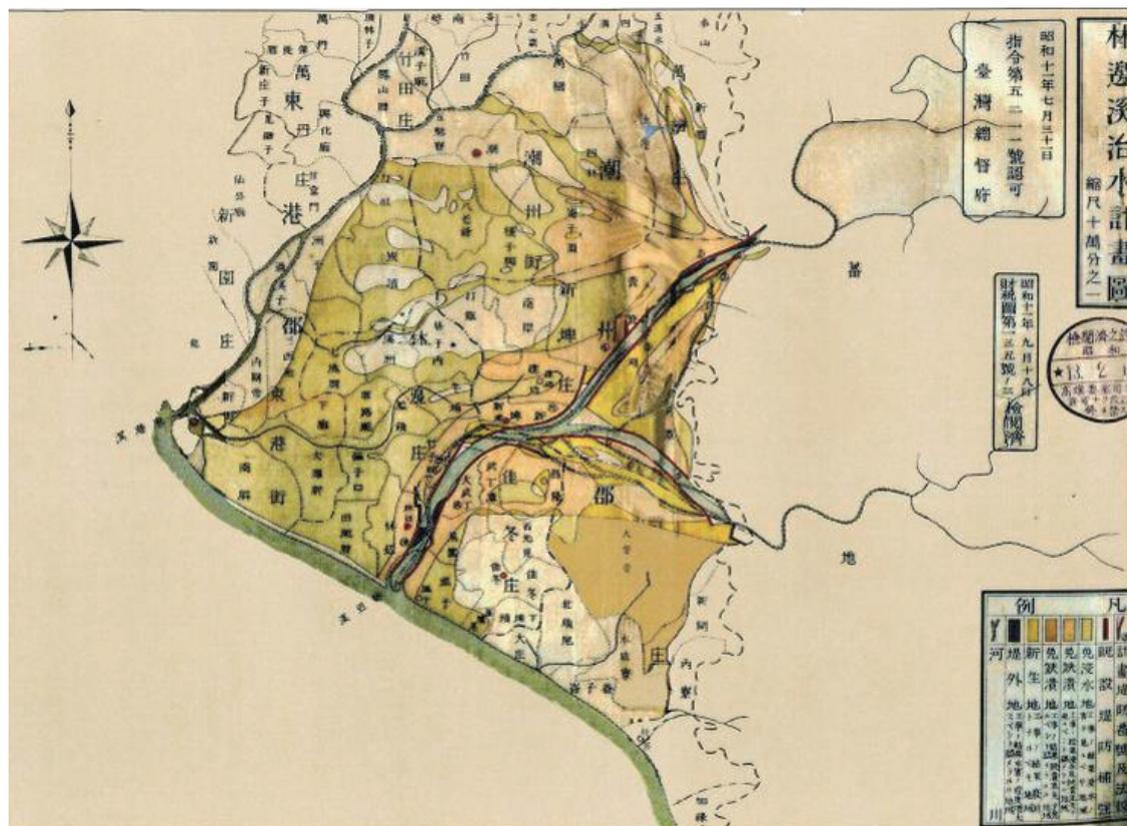


圖2-20：昭和11年（1936）林邊溪治理計畫圖

（資料來源：丁澈士等編，2009）

### 三、地下水文

林邊溪流域地下水資源管理與開發始建於1911年興業鑿井會社。大正十年（1921）開發萬隆與大響營農場，興建二峰圳截取伏流水灌溉，生產情況大獲改善，面積達到2,483 甲。每年平均供水量各約3 千萬立方公尺，是臺灣水利發展史上之重要事件。

1950年台糖公司鑿井工程處和美國莊士頓公司合作，於台糖農場內共開鑿49口生產井，是首次大規模開井抽水行動。其後本區陸續有灌溉、工業及生活用水井之開設，至1960年統計井數約1,351口，每年抽地下水量約3.55億立方公尺，主要作灌溉之用。

#### 四、地層下陷災害

1970年代日治時期修築的二峰圳及力力溪圳因年久失修已不足以提供灌溉用水，台糖公司開始鑿井大量抽取地下水。同時，林邊佳冬沿海地區則因養殖業的興起，大量抽用地下水，使得地下水源日漸枯竭。林邊溪廣大河床腹地因種植甘蔗，原可千公頃河床被堤防限縮，河道寬度剩不到300公尺，原可作為補注地下水的面積減少。此外，林邊溪河川因砂石盜採或超挖的因素，河床高度下陷至少28公尺以上。地下水不斷抽用而又沒有適當的補注，導致林邊與佳冬地區原來高於海平面10.5公尺的土地，業已沒入海平面以下。

嚴重的地層下陷在林邊佳冬沿海地區發生。直到2000年台糖公司停止種植甘蔗，免再耗用地下水，終於讓沿海地區的地層下陷趨緩甚至停止下陷；然而消失在海底1.05公尺以上的土地再也無法回復。地層下陷問題，至1979年起更為顯著，尤其是萬丹、東港、南州、林邊、佳冬、枋寮、新埤等地區最嚴重，估計面積達201平方公里。屏東地區1994至2010年累積下陷量（如圖2-21），集中在林邊鄉及佳冬鄉主要下陷中心位在林邊溪出海口附近與枋寮鄉之枋寮國中附近。

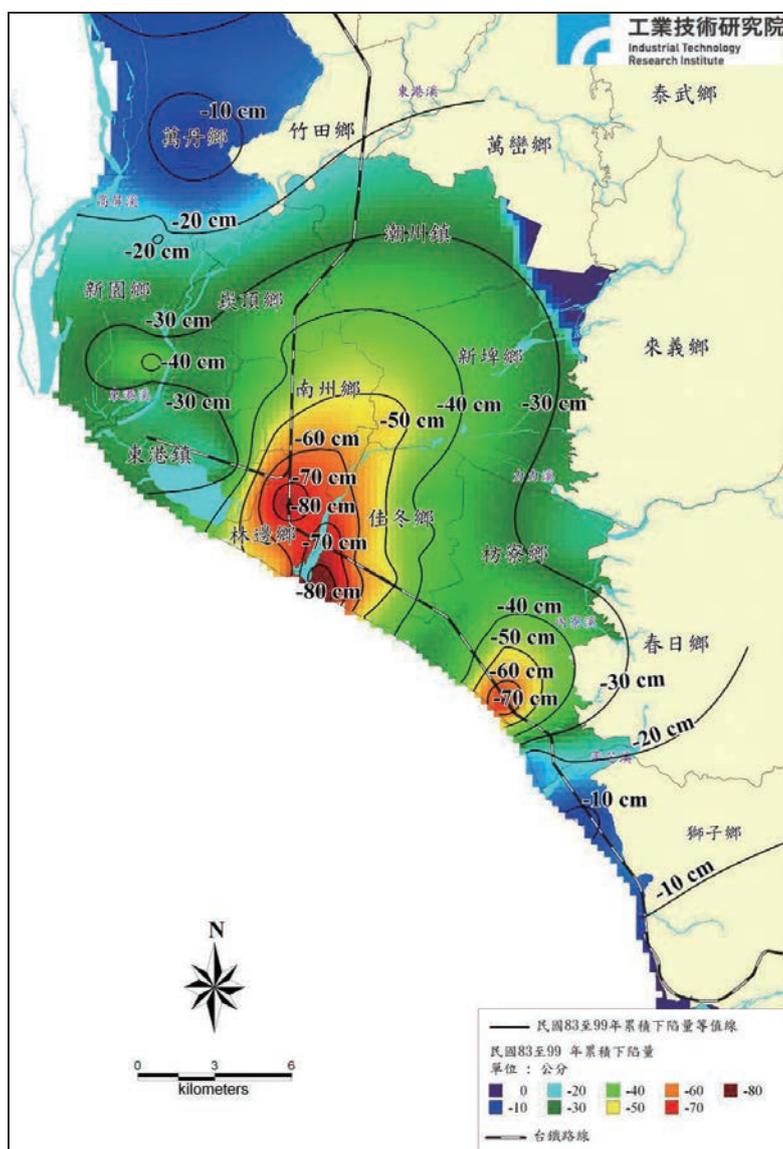


圖2-21：屏東沿海地區1994年至2010年累積下陷量圖

（資料來源：財團法人工業研究院，地層下陷網站，2012）

## 第五節 次要溪流介紹

### 一、萬年溪

萬年溪舊名為番仔埔溪，源頭在今和平國小東邊。1903年當時屏東市南郊永安裡（里）一帶仍屬農田，居民為灌溉農地，在番仔埔溪（即萬年溪）築壩取水灌溉。灌溉地區局限於永安部落周圍土地，因而以「永安圳」命名，沿用至今；與東郊大湖圳、北郊崇蘭圳並列為屏東市最早興建的水利設施。1924年永安圳與附近各埤圳統合，改組成立屏東水利組合。1938年，在屏東市歸來（今仁愛路與自由路交叉點之萬福橋上游5公尺處），興建永久性鋼筋混凝土攔水壩，即在玉皇宮前設閘門，控制灌溉用水。50年代末期工商業蓬勃發展，畜牧養殖企業化，使得工業、畜牧廢水暴增，加上都市化人口暴增的家庭汗水，均注入萬年溪，各類汗水匯集，水質烏黑惡臭，被譏為「萬年臭」，於是各方要求改善整治。1964年政府曾派工兵將S型的萬年溪截彎取直。

1990年3月26日拆除攔水壩。1995年伍澤元縣長決定在玉皇宮前萬年溪進行加蓋；不過，後續第二期工程進行時，引發不同爭議而停工。1988年屏東市公所在現今文化局旁辦理徵收公園預定地；1998年闢建完成，經由全體市民票選命名為「千禧公園」，並於2001年3月12日正式啟用，讓市民可以更親近萬年溪。2004年9月環保署審查屏東縣年度水質保護計畫時，建議將萬年溪作為未來三年屏東縣示範河川。屏東縣政府工務局長楊伯峰召集專家學者開會研議，將與環保局合作整治萬年溪，以「水清見魚」為整治目標，完成「綠色萬年溪」計畫，使萬年溪重現當年綠色風貌。

### 二、牡丹溪與四重溪

四重溪東以中央山脈為界，西臨臺灣海峽，南鄰保力溪流域，北鄰楓港溪流域；主流發源里龍（山標高1,062公尺），上游幹流為女乃溪，於茄芝路匯入牡丹溪，再於南石門及溫泉村分別匯入竹社溪及大梅溪，於車城西南方流入臺灣海峽。幹流長約31.9公里，流域面積約125平方公里（如圖2-22）。



圖2-22：四重溪流域概況圖

（資料來源：經濟部水利署，2010）

1988年7月到1995年9月，臺灣省水利局南工處在四重溪下游興建牡丹水庫，引取四重溪支流汝仍溪、牡丹溪作為水源，集水面積69.2平方公里，滿水位標高141.5公尺，有效容量為30.65百萬立方公尺，年可運用水量約44百萬立方公尺。水庫供應屏東南端六鄉鎮之一般用水、核三廠、墾丁國家公園、特種營區、船舶及五裡亭機場等處之公共用水。恆春地區旱作之際，也會引導水庫灌溉用水（如圖2-23）。



圖2-23：牡丹水庫現況圖  
 (資料來源: 丁澈士等編，屏東平原水資源開發工程生態巡禮，2003)

### 三、士文溪

士文溪幹流長度22.30公里，流域面積89.61平方公里，分布於屏東縣中部地區，包含枋山鄉北端、枋寮鄉南端、春日鄉南半部及獅子鄉北端。主流發源於標高1,688公尺之大漢山西麓，流經基基努古、舊古華、埤寮，於保生注入臺灣海峽。經濟部水利署規劃在屏東縣春日鄉，興建一座士文水庫，壩址建在士文溪中游，壩高約103公尺，蓄水量約6500立方公尺，每日供水量20萬立方公尺，計畫提供屏東生活用水所需。這個興建計畫在1995年就被提出，2007年進入環評，2009年因為地質與部落文化問題，決議進入二階環評（如圖2-24）。



圖2-24：士文水庫位置圖  
 (資料來源：經濟部水利署南區水資源局，2010)

#### 四、枋山溪

枋山溪幹流長度25.67公里，流域面積125.48平方公里，分布於屏東縣中部偏南地區，包含枋山鄉中部及獅子鄉中部。主流（最長河道）上游為西都驕溪，發源於標高1,471公尺之馬羅寺（山名）南側，向南流至阿耶美須附近與枋山溪本流會合，於荊桐注入臺灣海峽。

#### 五、楓港溪

楓港溪幹流長度20.32公里，流域面積102.50平方公里，分布於屏東縣枋山鄉、獅子鄉中南部。主流發源於太和山，向西流經雙流、伊屯、丹路、新路，於楓港注入臺灣海峽。

#### 六、保力溪

保力溪幹流長度20.70公里，流域面積105.23平方公里，分布於屏東縣西南部，包含車城鄉南部、恆春鎮北部及牡丹鄉南端。主流（最長河道）上游為大石溪，發源於標高592公尺之四林格山西側，向西南流經竹社後轉西流，與另一支流竹社溪合流後，始稱保力溪。本流轉向西南流，至大埔轉向西流，經保力、射寮，於新街注入臺灣海峽。

#### 七、港口溪

港口溪位於臺灣南部，為一縣市管河川，幹流長度31.18公里，流域面積101.60平方公里，分布於屏東縣東南部，包含滿州鄉南半部、恆春鎮東部一小部分及牡丹鄉南部。主流（最長河道）上游為芭拉溪，發源於標高592公尺之高仕佛山東部，向南流經八瑤後改稱港口溪，續流經九塊厝、滿州，於小港注入太平洋。

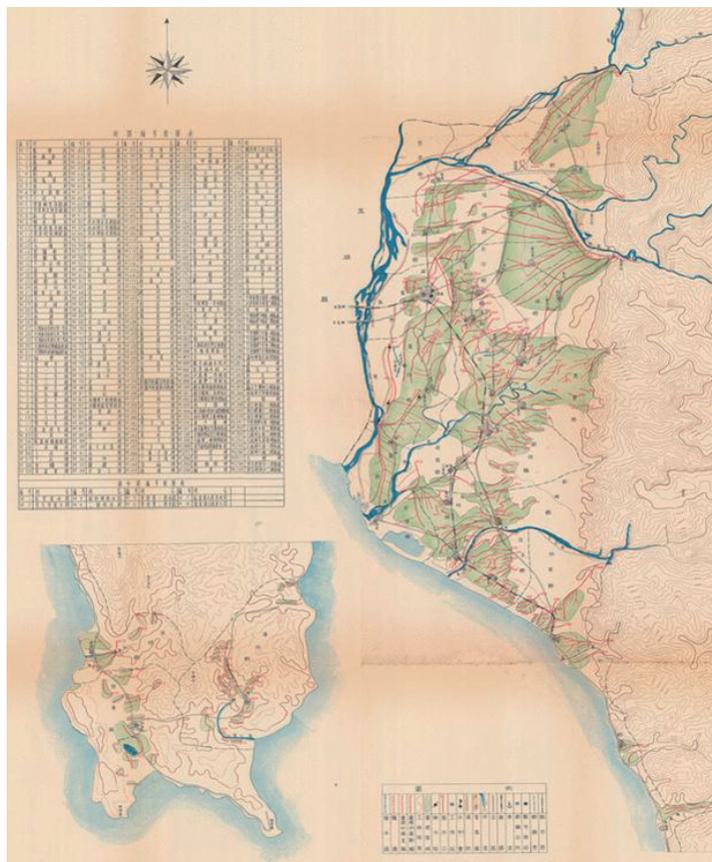


圖2-25：屏東農田水利會灌溉區域圖

（資料來源：臺灣水圳文化網 (<http://gis.rchss.sinica.edu.tw>)，2011）

## 第六節 水圳歷史文化

水圳是早期農民賴以灌溉的水渠。清末，屏東平原共有九十八個陂圳（參見表2-6；圖2-25）。屏東地區較著名的水圳有：高樹的舊寮圳取水於濁口溪；里港的里港圳（原稱阿里港圳）取水於隘寮溪；長治的隘寮圳及德協圳引水於隘寮溪；萬丹的萬丹圳及大陂圳分別取水於高屏溪及東港溪；潮州的南門埤圳及新埤圳等。傳統灌溉圳道都直接引用溪流水作為主要水源。日治時期興建的二峰圳則以地下伏流水作為主要水源。

表2-6：清代屏東平原水利開發概況表

水利名稱	修築時間	修築者	(古)位置(今)		水源	灌溉面積
火燒圳	康熙年間	邱永鎬	港西里	長治	隘寮溪	-
竹葉圳	康熙年間	邱永鎬	港西里	長治		-
大湖圳	康熙年間	邱永鎬	港西里	麟洛		-
河唇陂	康熙年間	邱永鎬	港西里	長治		
濫莊圳	康熙年間	張開運	港西里	竹田	西勢溪上游	73甲
濫仔圳	雍正年間		港西里	萬丹	連連圳上游	24甲
舊寮舊圳	乾隆元年	廖亞元	港西里	高樹	尖山圳上游	160甲
內溪洲	乾隆3年		港東里	枋寮		
番仔厝圳	乾隆10年	邱文琳	港西里	內埔		
海豐舊圳	乾隆17年	業佃合築	港西里	長治	番仔寮溪中游	100甲
圍圳	道光7年	黃謀	港西里	萬丹		
海豐新圳	道光10年	業佃	港西里	長治		
九塊厝圳	道光11年	業佃	港西里	長治	巴六溪第五支	46甲
新圳	道光21年	眾田主	港西里	萬丹		90多甲
新莊圳	道光21年	林道生，藍三會	港西里	里港	台九窟	23甲
獅仔頭圳	咸豐初年	劉惟一，曾欽生	港西里	高樹	尖山圳下游	28甲
加祿堂陂	咸豐4年		港西里	枋寮		
南陂陂	咸豐8年	眾田甲主	港西里	里港		
下陂圳	咸豐年間		港西里	里港	二重溪下游	72甲
崇蘭新圳	同治13年	蕭文崧	港西里	九如		
甘棠門陂	光緒6年	副將銜葉清標	港西里	萬丹	東溪	416甲
漏圳	乾隆54年	楊光興	港東里	枋寮	率芒溪上游	311甲
新田圳	乾隆54年	楊光興	港東里	枋寮	率芒溪上游	311甲
南圳	乾隆年間	業佃合築	港西里	里港	巴六溪第一支	12甲
耆老圳	乾隆年間	塔樓社番光明	港西里	里港	巴六溪第二支	85甲
新東勢圳	乾隆年間	邱敬業	港西里	內埔		
廣安圳	乾隆年間		港西里	萬丹	沖天泉窟	80甲
萬丹陂	乾隆年間		港西里	萬丹		8甲

水利名稱	修築時間	修築者	(古)位置(今)		水源	灌溉面積
崇蘭新圳	嘉慶2年	吳傳	港西里	屏東市	番仔寮溪下游	80甲
舊寮新圳	嘉慶12年	陳陶蘭	港西里	高樹	尖山溪上游	80甲
關帝廳陂	嘉慶12年	莊民合築	港西里	里港	耆老圳支流	
石頭下陂	嘉慶16年	王飛虎	港東里	枋寮	活泉	115甲
頭陂仔	嘉慶16年	王飛虎	港東里	枋寮	活泉	65甲
永安圳	嘉慶年間		港西里	屏東市		
隆恩圳	嘉慶年間		港西里	九如	巴六溪第六支	58甲
新協圳	嘉慶年間	業佃合築	港西里	麟洛		
泉水圳	嘉慶年間	業佃合築	港西里	麟洛		
福興陂	嘉慶年間	業佃合築	港西里	麟洛		
五溝水圳	光緒8年		港西里	萬巒	東溪上游	
漏陂圳	光緒12年	撫墾局董陳國馨率眾 開築	港西里	鹽埔	隘寮溪上游	600甲
杜君英圳	光緒12年		港西里	鹽埔	隘寮溪上游	200甲
大道關圳	光緒12年		港西里	鹽埔	隘寮溪上游	500甲
彌濃圳	光緒年間		港西里	美濃	彌濃溪下游	61.3甲
頂陂圳	光緒年間		港西里	里港	二重溪上游	50甲
中冷圳	光緒年間		港西里	里港	巴六溪第四支	12甲
本縣廓圳	光緒年間		港西里	竹田	濫莊圳分支	52甲
頭前厝圳	光緒年間		港西里	竹田	蜆仔田泉水	42甲
新陂圳	光緒年間		港西里	內埔	西勢溪上游	1384甲
客厝圳	光緒年間		港西里	竹田	蜆仔田泉水	
頂柳仔林圳	光緒年間		港西里	萬丹	米篩泉窟	50甲
龜屯圳	光緒年間		港西里	萬丹	頂柳仔林圳	24甲
龍鬚圳	光緒年間		港西里	萬丹	頂柳仔林圳	15甲
麻芝丹圳	光緒年間		港西里	萬丹	頂柳仔林圳	40甲
大湖圳	光緒年間		港西里	萬丹	頂柳仔林圳	100甲
下柳林子圳	光緒年間		港西里	萬丹	頂柳仔林圳	30甲
連連圳	光緒年間		港西里	萬丹	冲天泉窟	40甲
社皮圳	光緒年間		港西里	萬丹	連連圳 濫仔圳	20甲
橋頭陂	光緒年間		港西里	竹田	西勢裡溪	124甲
玲瓏陂	光緒年間		港西里	麟洛	番仔寮溪	200甲
梓潼圳	光緒年間		港東里	新埤	陂內陂	20甲
北勢廓圳	光緒年間		港東里	潮州	頭溝水溪	24甲
三溝水圳	光緒年間		港東里	萬巒	東溪上游	
四溝水圳	光緒年間		港東里	萬巒	東溪上游	120甲
王爺陂	光緒年間		港東里	萬巒	頭溝水溪	120甲

水利名稱	修築時間	修築者	(古)位置(今)		水源	灌溉面積
犁郎崎陂	光緒年間		港東里	萬巒	萬巒陂	180甲
羅廣牽陂	光緒年間		港東里	萬巒	萬巒陂	100甲
沙侖陂	光緒年間		港東里	新埤	九甲溪上游	14甲
陂內陂	光緒年間		港東里	新埤	九甲溪上游	65甲
石頭陂	光緒年間		港東里	崁頂	陂內陂	82甲
七塊厝陂	光緒年間		港東里	南州	石頭陂	45甲
石陂仔	光緒年間		港東里	新埤	九甲溪上游	12甲
濫林圳	光緒年間		港東里	潮州	石陂仔	14甲
漢沙陂	光緒年間		港東里	潮州	濫林陂	37.2甲
南門陂	光緒年間		港東里	潮州	漢沙陂	60.6甲
加釣陂	光緒年間		港東里	潮州	南門陂	24甲
什華陂	光緒年間		港東里	新埤	九甲溪上游	20甲
三仙莊陂	光緒年間		港東里	新埤	後寮溪上游	24.3甲
函仔口陂	光緒年間		港東里	南州	後寮溪上游	1.2甲
下廓陂	光緒年間		港東里	東港	後寮溪上游	40甲
擺律陂	光緒年間		港東里	枋寮	擺律溪分支	100甲
大武烈陂	光緒年間		港東里	枋寮	力裡山泉	50甲
海埔陂	光緒年間		港東里	佳冬	石公徑窟	18甲
四塊厝陂	光緒年間		港東里	枋寮	活泉	6甲
嘉禮陂	光緒年間		港東里	枋寮	活泉	40甲
八甲頭陂	光緒年間		港東里	林邊	大武丁下陂	10甲
大武丁上陂	光緒年間		港東里	佳冬	擺律溪上游	22甲
大武丁下陂	光緒年間		港東里	佳冬	擺律溪下游	76甲
巷仔內陂	光緒年間		港東里	新埤	活泉	20甲

(資料來源:「臺灣地區水資源史」第三篇,臺灣省文獻委員會,2000年12月)

### (一) 二峰圳

林邊河流域在中游段,於每年12月至隔年5月下旬枯水期,河道呈乾涸狀,滴水不流。日治1920年代,在「農業臺灣,工業日本」的政策下,日本政府計畫在屏東平原種植稻米、甘蔗,便巧心設計了這個地下取水工程,利用此地豐沛的地下水。由日籍水利工程師鳥居信平於林邊溪完成第一座以集水廊道地下堰堤構築之淺層地下水(伏流水)開發技術,如圖2-26(1992年及2002二峰圳址),經地下堰堤的構築後,已歷經80幾年,值至今日尚流水潺潺,默默供應水資源之所需。自1923年完工後(稱為二峰圳),其設計出水量在豐水期約為每日25萬立方公尺、枯水期約8萬立方公尺。當初之建造僅以2年的時間即告完成(除了堰體工程外,尚包括長3.4公里的隧道與明渠引水工程),建造費用僅為66萬日幣;灌溉了農田2,480公頃。歷年平均約有3,000萬立方公

尺（平均每天8.2 萬立方公尺）的取水量。整個灌溉範圍由萬隆農場航照圖可清楚了解（參見圖2-26）。

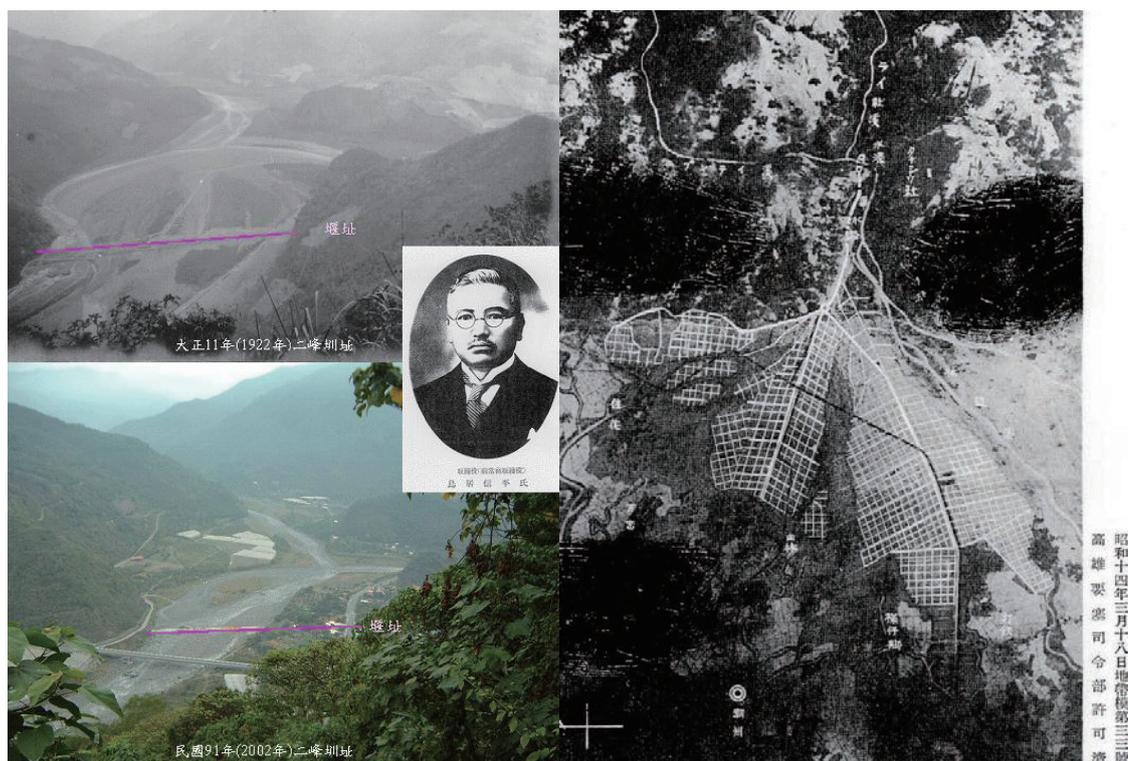


圖2-26：昭和十四年（1939）萬隆農場航照圖（資料來源：台糖公司提供）

## （二）隘寮圳

隘寮圳引水之歷史，始於1938年，在現有堰址上游約350公尺處左岸建造第一進水口一座，並導水進入洞道圳長約1.5公里。之後於水門橋接續隘寮幹圳，惟因流心逐漸北移而無法發揮正常取水功能，復於1941年在第一進水口上游開鑿隧道導引河水入進水口。但因地形關係，每遇洪水砂石堵塞隧道入口，終至失敗。1943年又於右岸設丁壩一座，期望挑水引流心入第一進水口，惟翌年丁壩遭洪水沖毀，故無法發揮挑水功能。1948年於第一進水口下游約350公尺處建一輔助進水口，及目前使用中的第二進水口，並完成洞道圳長大約500公尺，以與原洞道圳相接合（如圖2-27）。

隘寮堰係由臺灣省水利局第十一工程處（現已裁撤）於1958年興建完成，交由屏東農田水利會營運管理。隘寮圳幹線自隘寮洞道出流後，沿線共



圖2-27：隘寮圳取水工程位置圖

（資料來源：丁澈士等，2003）

分十一條支線引水入灌溉區，供屏東縣內埔、長治及鹽埔三鄉鎮農業灌溉使用。各支線由上游至下游分別為老埤支線、隘寮圳第一至第四支線、西瓜園圳及鹽埔第五至第九支線，其中老埤支線及隘寮圳第一至第三支線為內埔鄉農業用水主要水源，而隘寮圳第四支線則供長治鄉農業灌溉使用，至於西瓜園圳和鹽埔圳第五至第九支線則為鹽埔鄉農業灌溉命脈。隘寮溪與區幹支線之空間分布情形，如圖2-28所示。

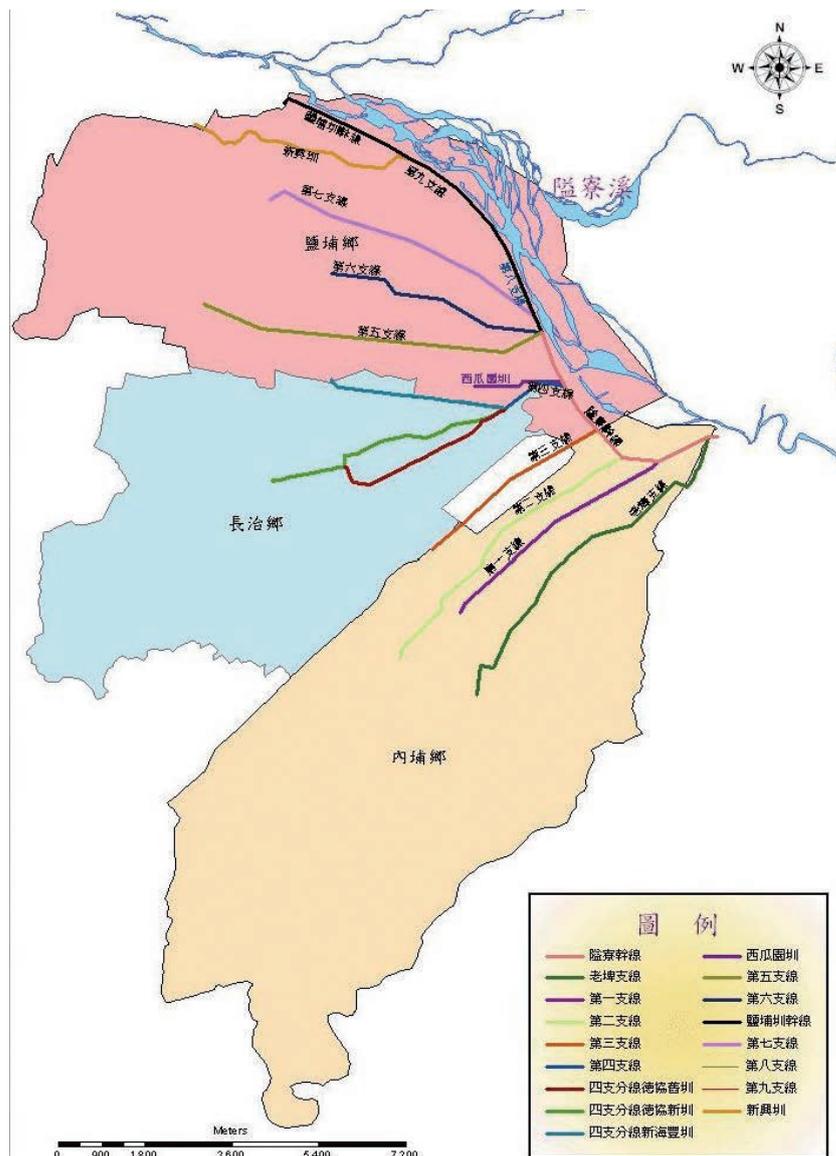


圖2-28：隘寮溪與區幹支線之空間分布圖  
(資料來源：鄭遠，2008)

### (三) 萬丹圳

大正14年（1925）東港郡萬丹、新園兩莊部落初成，但農地無固定水源可供灌溉，乃申請成立水利組合，籌辦萬丹圳之建設事宜。分別在新園莊田洋子附近之高屏溪傍與萬丹莊保長厝，設置大型抽水機，抽取溪水入圳灌溉，其餘幹線與九條支線等工程，在昭和5年（1930）開工，歷時年餘，完工通水。昭和6年（1931）再增設第十與第十一兩支線，使灌溉面積擴充至1,804甲，均為雙期作田（如表2-7）。1925年12月11日，發起人李仲義等人向官方提出萬丹水利組合設立申請，經年餘之審核，於大正15年（1926）12月13日由高雄州東港郡守長谷川錄郎以東庶字第19號轉達臺灣總督府總督上山滿之進。在大正15年（1926）12月16日，首任組合長由東港郡守長谷川錄郎兼任，並派日籍人士川都為理事，主掌水政，遠藤為監視員。萬丹水利組合的誕生為萬

丹圳的築圳走出歷史的第一步，而為萬丹圳的築圳才促成萬丹水利組合的成立。萬丹抽水廠工程開工於1927年6月21日，完工於1928年4月10日。配合各幹支線施工，於1928年5月全區完工試抽運轉，6月全面通水。

表2-7：萬丹圳灌溉面積

段 別	面 積	備 註
萬 丹 段	8.2712甲	萬丹莊
保 長 厝 段	174.1463甲	萬丹莊
新 莊 子 段	432.9678甲	萬丹莊
後 莊 子 段	193.6362甲	萬丹莊
興 化 廊 段	189.6059甲	萬丹莊
甘 棠 門 段	106.5961甲	萬丹莊
萬丹莊小計	1105.2235甲	
田 洋 子 段	216.9668甲	新園莊
瓦 礫 子 段	225.0032甲	新園莊
仙 公 廟 段	313.2473甲	新園莊
新園莊小計	755.2173甲	

(資料來源：鄭遠，2008)

#### (四) 高樹-舊新幹圳

高樹鄉是農業鄉，故水利設施對居民的生計影響最大。根據《臺灣省屏東農田水利會會志》記載舊寮圳，「高樹鄉昔日水源共有二條，即濁口溪與荖濃溪，其圳路亦有新舊之分，新圳之水系取自濁口溪，舊圳之水系取之荖濃溪，由兩溪引水灌溉，…日治時代，以發電為由強制將竹仔門山，開鑿隧道，並將荖濃溪之全部水源轉移，放流至竹仔門發電所，……使本鄉僅存濁口溪一處水源；1947年5月將尾寮山開鑿隧道至1951年2月10日竣工，工程完竣後水量穩定。」可見高樹鄉的灌溉水源，除了泰山地區取用口社溪（武洛溪）水外，以荖濃溪（又稱北溪）及濁口溪為主要取水之水源，起先是兩溪新舊圳並取，日治時代受美濃竹仔門發電與灌溉之需，荖濃溪水源遭截至美濃地區，高樹鄉因而只剩濁口溪一處取水，所幸戰後的1951年，政府在大津鑿隧道式進水口，築固定壩，穩定水源，才稍紓解高樹缺水之苦，而灌溉系統仍舊透過原舊寮舊圳與舊寮新圳兩個灌溉系統（圖2-29），灌溉高樹鄉大部分的主要農田達2,000公頃。近年來高樹水圳沿線的村落如新豐村、大埔、東振等村，將水圳灌溉措施美化營造社區，兼具休閒觀光美化社區的功能（曾坤木，2007）。

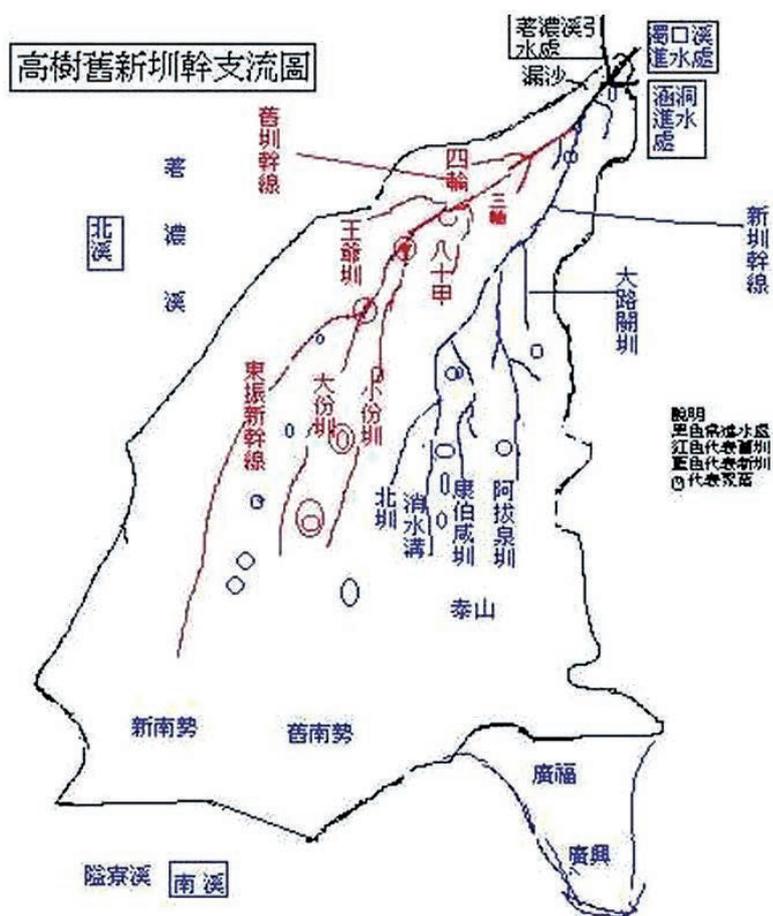


圖2-29：高樹舊新圳幹支線圖  
 (資料來源：曾坤木，高樹鄉美學工作站，2007)

### (五) 永安圳

永安圳興建於清朝時期，但因維持不易，日人接台時已幾近荒廢。經調查彙整後，於明治39年（1906）加以整修，恢復灌溉功能。水源取自屏東市殺蛇溪、萬年溪（舊稱番仔埔溪），導引灌溉屏東市公館與萬丹鄉社皮地區，約1,640甲之農地。明治43年（1910）屏東糖廠建廠完成，為利用本圳水源，自崇本圳接入本圳以增加水量供糖廠之用。

### (六) 南門埤

南門埤位於潮州鎮光華裡（里）一帶，利用低窪地區蓄水引灌較下游地區之農田。明治41年（1908）併入潮州水利組合之公共埤圳，在集水湖邊設閘門控制，並開鑿圳路貫穿市區，引水至郊區的五魁裡（里）、蓬萊裡（里）一帶約10餘甲農田灌溉。

### (七) 復興埤

建於清朝時期。明治42年（1909）興文埤等劃為公共埤圳。水源取自南門埤分水流入民治（溪原名明治）溪於劃公共埤圳後，在民治溪下游築壩截水引灌設施，予以改善，以灌溉力社村一帶約50甲之農田。

### （八）里港圳

里港圳原稱阿里港圳，早年取水較為簡易，且因溪流不定，故經營不善。明治43年（1910）日人為保護里港地區人民財產安全，設立河川管理區，整治下淡水溪(今高屏溪)上游之武洛溪與中侖溪亂竄之溪流。除興建堤防外，並整建里港圳。然因灌溉面積遼闊，且水量不足，於大正2年（1913）在磚仔地村堤防興建大港洋圳水門，及利用武洛溪攔水壩引水補給。大正7年（1918）又在過江村郊堤防，增建新莊洋圳水門引水，以補不足之水量，總灌溉面積約1,200 甲。

### （九）大陂圳

大陂圳係相傳明末遺將李明烈總兵所規劃，興建於乾隆年間。在東港溪床以土石築堤，引灌南州、東港，下及大潭一帶農田。昭和11年（1936）為使東港溪東村一帶之農田灌溉便利，另行開挖新幹線（即今之大陂圳幹線）及其支分線，受益面積約達4,000甲左右。

### （十）社皮圳

本圳開闢於昭和15年（1940），由地方人士於社皮部落附近，利用自然水流力量，以蜘蛛車或水車（人力腳踏），引水灌溉，因急需增產糧食，乃於牛稠溪設置攔水閘門，並延伸社皮圳與之銜接，灌溉面積達529甲。

## 第七節 溪流的資源利用與管理

溪流環境是決定水生生物是否能夠棲息的根本要件。溪流生物群聚的結構主要由自然水域環境的水文、棲地結構、水質、能量來源、各族群間的交互作用等所控制，而且間接受到陸域環境的氣候、地質、地理等環境因素的影響。上述這些原因受到人為活動的影響，而且往往會造成環境傷害。例如溪畔的農業耕作因施肥、施用農藥等，造成溪流水質的優養化；工業廢水的排放，嚴重汙染水質，不僅影響水中生物的群聚結構，更會影響飲用水的安全；砂石業抽取砂石破壞溪床，改變溪流生物的棲地，而且造成水質汙濁，嚴重影響溪流環境以及水生生物的生存，同時對於溪流環境的整體景觀也造成不可磨滅的傷害。

此外，山坡地的開發、攔砂壩及水庫的建築、汙水任意排放等，都會影響到溪流生態系的面貌。生態工法（永續工程）應基於對河溪生態系結構及生物生息必要條件之深切認知，來檢討河川管理措施對生態系之影響，再針對負面影響研擬合適的生態工法對策，其工法並非絕對適用，應該以對環境影響最低且經濟為優先。

### 一、河川生態廊道連續性的確保

河川不僅從上游連貫到下游，還形成周邊支流、水路、水田、樹林地等網狀結構，形成連續的生態廊道。此外，河川周邊及河川中的陸域及水域與陸域間的橫斷方向環境條件的連貫性等等，都會影響生物的生息與族群拓展。因此，規劃河川計畫時，在確保上下游縱向方向及橫斷方向的連貫性環境條件之外，也應注意不會阻斷與周邊網狀環境的聯繫。

### 二、維持棲地多樣化

河川生息、生育著各式各樣的生物，形成多樣化的生物群集而使生態系結構趨向穩定。各樣的生物需要多樣化的棲息環境，以從事覓食、休息、避難、度冬、繁殖等活動。這些環境係在淺灘、深潭之間不同流速，或水深變化的流水，或砂礫之類構成河川的各種河床材料，或從濕潤的流水區域到乾燥的高水河床之間的地形變化，以及一再重複因洪水破壞生物棲息、生育環境再重生等等河川的特殊條件下形成。因此，生態工法(永續工程)需以自然為師，儘量維持河川水流、輸砂動態平衡的機制與活力，或於河川區域內加入與環境融合的自然資材促進復育可能性，然後由大自然自行發展。

#### (一) 河岸不要太硬化、太直線化

河岸儘量不固化夯實，可採緩坡方式處理，有利於利用自然柔性資材之穩定性。護岸構造物考慮整體周邊土地使用狀況及地盤安定性，善加應用柔性與剛性結構。河岸順直會導致洪流速度加快，且又缺乏凹陷轉折空間所產生的洄流或滯流區，使生物失去避難空間。

#### (二) 輔助多樣性低水路形成

在中小型緩流河川可利用河床置石形成水流小落差、岸邊拋石使水流變化、木編或堆石丁壩挑流掛淤形成深潭及砂洲。善用木樁或石頭，漸進誘導水流自然力量築成低水路的形狀。

#### (三) 河畔林及河畔樹木儘量保留

河畔林及河畔樹木保持陸域動物的通路及鳥類、昆蟲的生息場所，水中魚類等的食物來源。砍伐河畔林或河畔樹木，奪走了日蔭，造成水溫上升，也影響水域的物理環境。水際邊濱溪植物亦應予保留，可提供餌料及生物藏匿。

### 三、水域棲地生態工法(永續工程)

溪流是整個生態系重要的一環。簡單來說，人類活動對臺灣溪流生態系所造成的影響，以破壞溪流環境最為嚴重(如造成水質惡化、建築壩體、不當的生物放流)，甚至完

全改變溪流原有的面貌，直接或間接造成棲息其中的溪流魚類與其他生物面臨生存威脅，減少了臺灣溪流原來豐富的生物多樣性。例如：河川生態保育工作應建立指標性魚種監測工作，定期檢測族群數量與棲地變化之關聯性，作為保育工作成效指標。例如以條紋二鬚魮與粗糙沼蝦為重要的定期檢測族群數量與棲地變化的物種。條紋二鬚魮在外觀上具有短條紋狀之橫斑，體型小，成魚體型約7至10公分，喜歡棲息在水深淺流緩，植物相完整的水域，為西部河川的原生平原性種類，其需要有足夠的植物群落以提供食物。

#### 四、治水計畫願景

林邊溪上游集水區共有八個台糖農場(興華、萬隆、大餉營、建功、南岸、打鐵、四林及崁頂)，土地面積達3,600公頃，這些土地原來就是林邊溪的河床地。日治時期，築堤形成河川新生地劃入台糖公司的產權種植甘蔗。台糖停種甘蔗轉為平地造林已達1,400公頃，廣闊的台糖土地是林邊溪集水區滯洪、蓄洪及分洪的重要用地，對於減輕沿海地層下陷區的水患治理，應有全盤性的治理思維。

地面水與地下水聯合運用基本概念，在於豐水期間將多於地面水補注地下水儲存，待枯水期來臨時，即可運用豐水期間所存之地下水，亦即將地下土壤孔隙視為地下水庫空間。而地下水流速緩慢，但地下容水之空間廣大，在地面水源不確定性增高之情況下，如何遲滯地面水，增加地面水進入地下含水層之機會，為地面水與地下水聯合運用之關鍵。在臺灣由於豐水期間地面水多，相對的地下水位亦高，因此在豐水期間於下游端，抽用地下水作為主要水源，造成水力梯度之增加，可加速中上游之地面水補注速率。另一方面，地下水在含水層之流動十分緩慢，並非補注後一、二日即流出含水層造成水源損失，其運動可能需要數個月至幾年才會由上游端進入下游端，因此可利用時間差，藉以彌補乾季之地面水量，活化水資源之利用。

##### (一) 上游：森林保全、防止農林牧用地林木被砍伐

屏東平原上游大武山系除國有林班地外，約有1萬多公頃原住民保留地。過去林務局的全民造林政策，是原住民保留地的林業用地申請砍伐時，繼續造林二十年，並每公頃補助52萬元。原住民土地為發揮地利，會申請砍伐重新造林，因民間團體的呼籲及抨擊，形容該政策為「砍大樹、種小樹」，在未有任何政策轉型與配套，就終止全民造林政策。

高屏地區綠色團體都願意以民間的力量募集資源留住森林，協助縣府將每年申請砍伐的原住民保留地內林木均能限伐，因為每一棵樹都是小小水庫。屏東縣政府以地方政府的財源要全面將此「限伐補助」推動至保留地的林地及農牧用地是有困難的，縣府以拋磚引玉的政策構想，期待影響中央形成政策，由國家對於原住民保留地森林保存設計合宜的政策，又不致損害原住民的私權。

## （二）中上游：人工湖分洪、蓄洪補注地下水、延緩地層下陷

林邊溪豐沛的水量在瞬間雨量之下，四小時內蓄積於下游沿海地層低窪處無法及時排洪，引起嚴重的洪患，在水系的中游地區，一方面利用屏東平原的地下天然礫石層特性，尋地設置滯洪池，蓄存洪水，減輕下游排水壓力，同時將乾淨的水源滲流至平原地下層，達成補注地下水的功能，此即「大潮州地下水人工補注湖計畫」。洪峰豐沛水源引入人工湖300公頃土地內，成為重要的蓄水塘，快速達到分洪並直接入滲補注地下水；雖然大豪雨時人工湖只能引進5%的洪水，但可產生「安全閘」的作用。大水危及下游堤防時，就啟動閘門引水，大潮州地下水人工湖計畫在2008年5月6日已獲行政院核定補助，再結合比鄰的平地森林遊樂區，對於林邊溪治水，將帶來加成的效益。2013年3月29日在屏東縣來義鄉舉行動土典禮，大潮州人工湖開發基地位於來義、萬巒與新埤鄉交界，占地300公頃，將分成疏水、取水、湖區、固床等工程進行，總工程費14億元，第一期58公頃，預定2014年底完工。

## （三）中游：退耕還林、退地還河，將土地留給洪水

除了保護山林，我們也要盡可能回復歷史上的「畚箕湖」，讓水蓄積在此處，不要一下子沖擊到下游，下游已是地層下陷嚴重的地區，大水沖下來一定積水，用再多的抽水站，效果都有限。

林邊溪原有的河床土地被台糖開闢成甘蔗園，但將近十年間的「環保林蔭大道」及「平地造林」已讓屏東的台糖土地將近5,000公頃的造林地，其中在林邊溪的林後、四林、萬隆、興華等農場有將近3,000公頃的林地，在豪雨時運用這廣達3,000公頃的造林土地的植樹林間，加深壕溝蓄水，並將林地與周邊土地界隔處，適當的以土丘作為阻隔。在瞬間暴雨或豪大雨時增加3,000公頃的林間蓄洪空間，可舒緩下游排水壓力，更讓滯留水下滲補注地下水。退耕還林就是將土地還給河川利用，不僅蓄積水量，林間土溝還可以發揮天然淨化的效果，也無傷及台糖的權益。

## （四）下游：地下水管制與聯合供水、延緩地層下陷

為延緩林邊、佳冬沿海地區地層下陷，除台糖停止耕種甘蔗停止抽用每日高達100萬立方公尺的地下水，對於沿海地區的養殖漁業所需用水，採用淡、海水混合的養殖方式，減少淡水的使用量，在養殖區設置「海水聯合供應槽」，提供養殖戶混用水的需求，管制地下水權，減少地下水井的新鑿，減少沿海地區的用水量。更重要的是對於地下水的抽取與補注的平衡，林邊溪上游闢建的大潮州人工補注湖，將林邊溪豐水期瞬間流入大海的地面水，以人工湖導引入滲補注地下含水層，以增加地下水資源之蓄涵量，舒緩沿海地區用水抽量與補注量的平衡，以減緩地層下陷率，兼具國土保育、水資源開發及減少水患等多重國土復育目標。

重修

# 屏東縣志

## 生態與環境變遷

第三章

屏東周邊海洋生態資源與變遷



# 第三章 屏東周邊海洋生態資源與變遷

—陳朝清

屏東縣位於臺灣南端，外有臺灣海峽、巴士海峽及太平洋所圍繞，地形、海底、水流及氣候等海域環境複雜，造就其海洋生態及物種之多樣性。不管濱海、水體、海底及水面，自古即為縣民普遍活動之場所，舉凡濱海工業區、觀光遊憩、漁業、航運業及資源開採等均積極利用此海域。面對此熱鬧而豐富之生態資源，本章即從屏東周邊海域的環境特性、資源分布、海域開發歷程、不同產業對海洋之利用及其影響逐一鋪陳，並從產業開發後對生態資源影響之問題，探討其未來永續經營管理的方針。

## 第一節 屏東周邊的海洋環境與資源

### 一、海洋環境特性

#### (一) 沿岸地理位置

屏東縣地理位置處於臺灣本島之南方，東經自120度20分至120度55分，北緯22度30分至21度50分之間。其周邊海域為西邊臨臺灣海峽，南邊以巴士海峽與菲律賓隔海相望，東南則濱臨太平洋。其陸地濱海自然方位，北邊以高屏溪口向外海鄰接高雄市，極西點位於琉球嶼西端；極南點是恆春鎮七星岩南端，極東則位於牡丹鄉之塔瓦溪口與臺東縣為界。海岸線自新園至牡丹止全長146公里，三面環海，臨海的鄉鎮有新園鄉、東港鎮、林邊鄉、佳冬鄉、枋寮鄉、枋山鄉、車城鄉、恆春鎮、滿洲鄉、牡丹鄉和琉球鄉等十一個鄉鎮（參考屏東縣政府，1991）。

#### (二) 沿海地形與地質

本縣沿岸地形有河口沙丘、裙狀珊瑚礁、珊瑚礁台地崖、貝殼沙岸、大塊礁岩堆置的海岸、砂岩海崖與奇形怪石構成的佳樂水海岸。大略可分為：1.屏東平原區，海岸以砂質為主。2.枋寮到枋山間，海岸以礫質為主。3.恆春半島丘陵區，此區的海岸線屬於珊瑚礁海岸。其中出風鼻以南的恆春半島東海岸，海崖發達，四周也有群礁圍繞；上升珊瑚礁出現在恆春半島的西海岸，也就是鵝鑾鼻至楓港之間，發育良好；從貓鼻頭西側的白沙到鵝鑾鼻東北風吹沙之間，珊瑚礁與珊瑚礁之間多半被沙灘所分隔。

#### (三) 海底地形

臺灣地理上位於太平洋菲律賓板塊和歐亞大陸板塊的推擠邊緣帶，形成陸地之高山峻嶺綿延；河川、溪流又湍又急。外海則在東部形成水深可達數千公尺的深海，西部卻是極淺的陸棚區。屏東半島地處兩大板塊推擠轉折最嚴重之處，因此其周邊海域海底地

形變化激烈，造就多樣化且複雜之生態環境。

屏東半島周邊海域海底地形，僅東港至枋寮外海有較平坦之海底，其餘自岸邊向外海快速沉降，尤其高屏溪口及枋寮溪口往外海陡降各別形成高屏峽谷及枋寮峽谷。再更往外海，在西南海域有一馬尼拉海溝，南邊有恆春海脊及北呂宋海槽，東南則有呂宋島弧及花東海盆（圖3-1）。

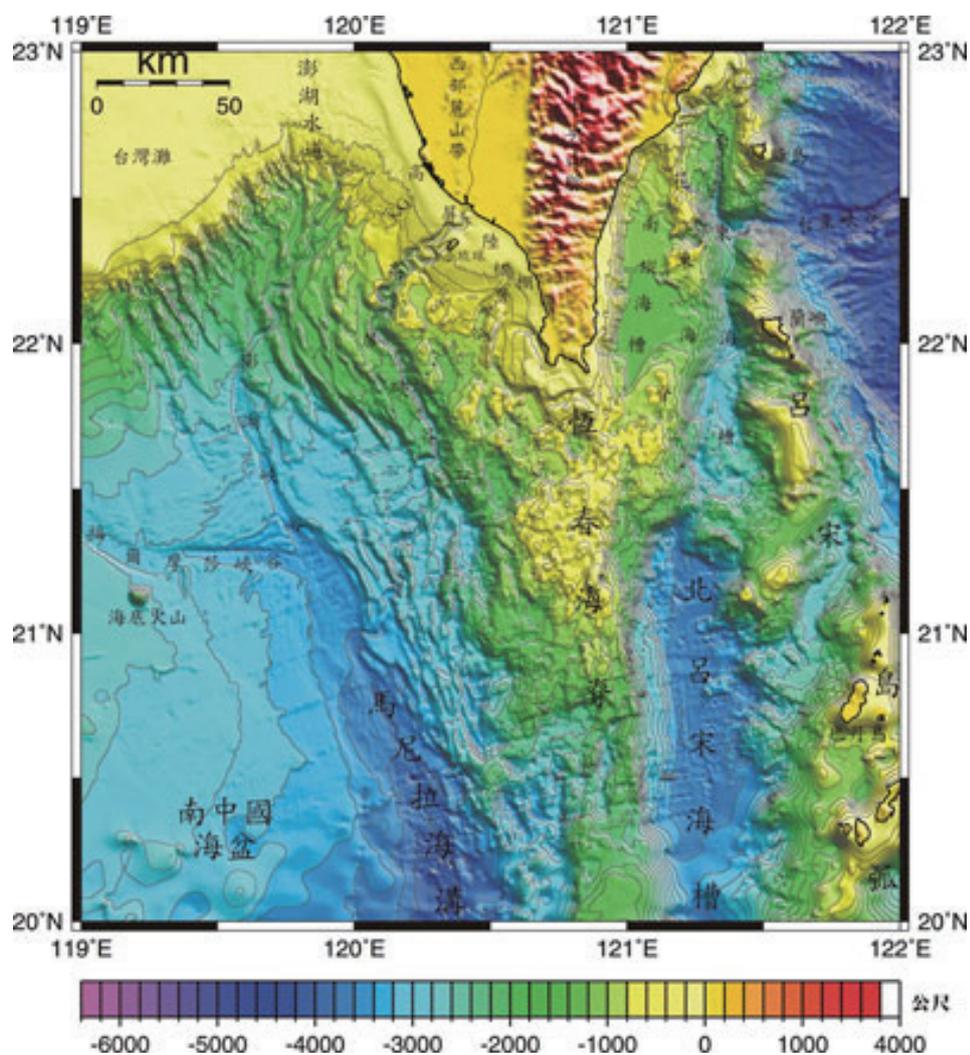


圖3-1：屏東半島周邊海域海底地形分布

（資料來源：國家海洋科學研究中心，1999。）

其中最具代表性之高屏海底峽谷位於小琉球的北方，切入高屏斜坡與大陸棚內。其峽谷頭部位於高屏溪與東港溪出海口1公里處，一般被視為高屏溪入海後的延伸。峽谷特徵為具有高而陡峭的峽谷壁；峽谷邊緣到峽谷底部地形驟降可達600公尺。水深變化劇烈；海底地形起伏急遽陡峭。峽谷截面的形狀在近岸區域從狹窄的V字型，至小琉球以西而轉變成較寬廣的U字型，俯視峽谷形狀約成S型。峽谷是淺海與深海之間沉積物

傳輸的重要通道，使得水文環境與動力作用在峽谷內外產生相當大的差異，形成了一個複雜的河海動力系統。另一代表性之枋寮峽谷位於馬尼拉海溝及恆春海脊的中間，其變化不若高屏峽谷激烈。

離島之小琉球附近海域沿岸地形大都為岩岸。其他近陸地之海底地形變化則甚為劇烈。因此環島等深線極為密集，在離岸0.5哩內，其水深均已超過25公尺，尤其島的東北至北邊外海的水深落差更為顯著。

東港至枋山間海域海底地勢緩和。以離岸3哩而言，其等深線大致在30公尺左右，以中間段林邊至枋寮外海地形最為平坦緩和。

枋山溪到龜山海域之地形，其水深與陸上自海岸起即急速隆起的山陵相似，水深等深線亦極為密集。30公尺等深線，甚少有超過離岸1.5哩者，顯示其水深變化頗為劇烈。

從龜山之保力溪口往南，經鵝鑾鼻到南仁鼻都屬於墾丁國家公園範圍。再往北到屏東縣與臺東縣界之塔瓦溪口，則屬中山科學院之管制區。本海域外海水深變化均極為激烈。

#### （四）海流

##### 1. 海流：影響本縣之主要海流有：

（1）黑潮流：黑潮主流係自菲律賓東邊沿臺灣東部海岸北上；其支流經巴士海峽進入中國南海，做一反時鐘向之環流；一部分則沿臺灣之西海岸向北流出臺灣海峽。

惟此支流受季節風之影響甚大。冬季為東北季風所阻，大部分流入中國南海；夏季則因黑潮支流受西南季風之推送，大部分流入臺灣海峽。

（2）中國沿岸流：此流在冬季受東北季風之推送，勢力增強，沿中國海岸南下，經臺灣海峽入中國南海；夏季則受西南季風之阻礙，影響較少。

（3）南海季風流：冬季在南海有黑潮支流及中國沿岸流流入，作反時鐘向之環流；夏季則西南季風盛行，流向轉變，以東北方向為主，進入臺灣海峽。

2. 潮流：本縣潮流主要受半日潮流所影響，且隨著潮汐之起降及地形之變化而大小有別，潮差在1.3公尺以內。

#### （五）波浪

本縣海域之等深線大致與海岸線平行，故外海波浪大致呈現相同之性質，且等波高線在沿岸附近呈大約平行海岸線變化。本縣西部沿岸及小琉球海域，在冬季期間因受中央山脈屏障阻擋東北季風之影響，致本縣西部外海波浪相對平穩；在夏季波浪均相當平靜，但西南氣流強盛時，也常引起大浪，尤其夏季多颱風，引起之巨浪更高達7公尺以上。此外，南部及東部海岸，在冬季東北季風盛行期間，常見落山風吹襲，偶爾可見3公尺以上之浪高；夏季更易受颱風影響，湧起大浪。

## （六）氣候

臺灣地理上位於熱帶、亞熱帶銜接處，而屏東縣是臺灣緯度最低的縣份，屬於熱帶性氣候。年均溫度攝氏25.4度，氣溫差異達攝氏5.3度。屏東西部海域之水溫分布，在冬季時約攝氏24至26度，夏季約攝氏26至28度；東部海域之水溫較高，尤其在夏季可達攝氏31度。

臺灣地區主要受季風控制，冬季東北季風盛行，為期5個月。恆春半島之落山風即因東北季風而來，其風速超過每秒10公尺的強風日數，年度約有39天。夏季西南季風盛行，自五月開始為期約四至五個月。屏東近海，尤其沿岸之海流及波浪受季風影響甚大。另外，因臺灣位於颱風路徑要衝，在過去80年中，路經本縣者頻率頗高，連帶影響附近海洋生態環境。

綜合上述海洋環境特點，屏東縣周遭海域海底呈現之皺褶深淺起伏非常大。氣候上又位於熱帶、亞熱帶之交接處，每年有東北、西南季風之吹襲，致使地形、底質、潮流、波浪之多變化衝擊影響，形成非常複雜之海洋環境。其中，以鵝鑾鼻南邊海域最為劇烈險惡，因位處地理、地形、海流、氣候之交會集於一身，平日船隻經過即已暗潮莫測。當鋒面過境或颱風來襲時，對所通過的船隻造成之風險難以評估。然而，在海洋生物及非生物資源生態方面，卻是最豐富與多變之海域。

## 二、生物與非生物資源

### （一）海洋生物資源

1. 植物性浮游生物：在食物鏈的架構上，植物性浮游生物產量的多寡可表示出海域中生物生產的一種指標。屏東縣周邊海域之植物性浮游生物量以矽藻類之洛氏角刺藻（*Chaetoceros lorenzianus*）最為顯著，混合筆尖形根管藻（*Rhizosolenia styliformis*），梯形藻（*Climacodium*）之組成，為黑潮沿岸水域之標示種群。

2. 動物性浮游生物：根據陳守仁等(1989, 2005)分析屏東縣周邊海域動物性浮游生物量主要出現百分率，其排列順序大致以橈腳類居首位，尾蟲目次之，再次為毛顎類、水母類及圓肌目等。蝦、蟹類、端腳類及仔稚魚、卵之出現率均低。動物性浮游生物的水平及垂直分布與季節溫差有關，亦即在最適溫度時，其生物量通常較高。根據分析得知，動物性浮游生物的最適溫度約在攝氏21至22度之間，當溫度太高或太低時，生物量均有減少之傾向。

3. 魚類：依據吳金鎮等（1993）整理，目前發現之屏東縣沿海及珊瑚礁魚類約有978種，沿海的魚類依其棲息環境不同可分為：

- (1) 潮間帶魚類。
- (2) 亞熱帶珊瑚礁及底棲性魚類。
- (3) 沿岸、近海底棲性及洄游性魚類。

前兩類即為一般所稱之珊瑚礁魚類，多數具觀賞價值。第三類則為漁業主要漁獲對象，具經濟價值。

4. 甲殼類：屏東縣周邊海域甲殼類約有89種，在此資源中，較具經濟價值者主要有蝦、蟹兩類，產量十分豐富，漁期亦為週年。

5. 貝類：屏東縣周邊海域之貝類約有208種，分布之區域於佳樂水一帶及蟳廣嘴到貓鼻頭延伸到後壁湖、墾丁、砂島一帶沿海，大都為腹足綱及斧足綱，小部分為多殼綱與掘足綱。

6. 珊瑚類：珊瑚屬於腔腸動物，在外觀型態上可分為石珊瑚及軟珊瑚兩大類。屏東縣周邊海域計有236種以上的石珊瑚分屬17科55屬。軟珊瑚則種類雖少而數量卻多產，尤其在後壁湖漁港與大姥鼓之間，以及雷打石至貓鼻頭一帶沿海之海底分布頗密集。

7. 藻類：屏東縣周邊海域藻類約有134種，分屬於綠藻、褐藻及紅藻三門，為潮間帶的主要基礎生產者。

## (二) 海洋非生物資源

1. 礦產：屏東縣周邊海域之海底礦產因本海域地形變化激烈及受浪潮影響，尚未做有效之探勘與開採，其中包括各種金屬及石油、天然氣等。近幾年由學者所規劃調查臺灣西南海域天然氣水合物計畫，探測蘊藏於屏東西南海域淺海(1,000至2,000公尺)的天然氣水合物，預估我國西南部海域大約有5兆元價值的天然氣。另外沿岸海岸則因海浪拍擊而有各種奇形異石及貝殼砂、白砂等砂石，亦為屏東特有之資產。

2. 海水：屏東縣周邊海域因受大洋黑潮之潔淨海水流經，且沿岸有高比例之珊瑚礁群淨化水質，海底又陡峭，適合深層海水及海水淡化之利用，可提供藥妝品及食用水之原料來源，以及工廠、船舶需求大量淡水之替代來源。另外海水中的元素有七十幾種，人類最早從海水取得的資源是鹽，不但是生活中的必需品，更是現代工業極重要的原料。而鎂是常用的一種輕金屬，它和銅、鋅及其他金屬製成的合金，可用於製造飛機、火箭、電子設備等零件，還可用於防蝕材料。海水中提煉出的氧化鎂、氫氧化鎂和氯化鎂化合物，可作為耐火材料，以及用於肥料和絕緣材料等。

3. 能源：屏東縣周邊海域受黑潮流、季風及其他因素影響，呈現複雜而強勁的海流。藉由海風、潮汐能、波浪能、溫度差能、鹽差能、密度差能，是發電之良好資源，尤其目前遭遇世界能源危機之隱憂，如何利用周遭海域之優勢，提供人類所需能源是未來發展重點。其中波浪具有巨大的能量，波浪因風而起，風大浪就高，巨浪拍岸時釋放出巨大的能量，能摧毀龐大的構造物，因此，高波浪能量具有利用價值。溫差發電是利用海洋的表面和底部溫度的差異而產生電能，目前臺灣最適合溫差發電的區域位於東部沿岸的海底陡坡，水深達1,000公尺，表層水和底部水的溫度相差20度以上，具有發電的潛能。

## 第二節 屏東周邊海域的開發歷程—東港、小琉球、恆春

### 一、臺灣海域的開發歷史

一般而言，早期對於海洋的利用與開發，不外乎從三個方面進行：

- 1.從事海外島嶼經商或掠奪島民財物。
- 2.從事海洋漁產捕撈作業。
- 3.發動海軍軍事進攻，達到政治占領的目的。

三者之間，或為因果關係，或為獨立運作，最後的成果就是人口逐漸由大陸地區拓展至各個海島，繁衍出各式各樣的民族與文化。從各種歷史文獻及臺灣陸地出土之器具得知，早在幾千年前就已有原住民居住在臺灣，後來又有平埔族的登島，及至漢人之聚集，顯示臺灣海域之開發歷史已非常悠久。

這是因臺灣四面均為浩瀚無比之廣闊海洋。船舶往來，四通八達，海闊天空，暢行無阻。東南不遠之處即有菲律賓與婆羅洲間之呂宋海、蘇祿海、西伯里斯海，以及南洋各漁產豐富之水域。西向可至中國大陸沿岸之東海、南海，以及黃海、渤海。東沿琉球可往北至西北太平洋及日本海，各處均有優良之漁區。因此從早期即與中國大陸有密切往來。

依據盧清武（1956）所編《高屏古今史蹟》，臺灣省文獻委員會（1969）所編《臺灣省通誌》之經濟志水產篇，及古福祥（1962）、曾聯興（1981）等記載，有關臺灣的開拓史略如下：在宋代時，其海上交通已發達，且泉州在宋朝為一大商港，貿易甚盛；臺灣與泉州一水之隔，當然有不少往來的機會。到了元代，世祖經略海外。元至元十八年（1281）在澎湖置巡檢司，隸屬泉州同安，這是中國建置臺灣的開始，澎湖正式納入中國版圖。從此，有相當數目之漁舟出入澎湖，並趨向臺灣，使得漢人來臺的漸多。明太祖取代元後，注重北方蒙古的防範，對於海外諸番，採取消極的政策，臺灣也不例外。導致後來倭寇騷擾沿海，尤其嘉靖年間，臺灣是海盜、冒險家的樂園，因為他們的活躍，對於臺灣的開發，直接、間接均有貢獻。明天啟2年（1622），荷蘭艦隊先至澎湖，其後荷蘭人退出澎湖，退據臺灣。直至明永曆15年（1661），鄭成功平定臺灣，以臺灣為東都，設置萬年縣（即今之臺南、高、屏三縣市）。斯時開發計畫，始由臺南，次而高雄，繼而屏東等地。實施寓兵於農開墾、屯田之制度，將各營兵分土拓殖，南到瑯嶠（恆春），北至雞籠（基隆）墾拓，就在此時陸續移民於下淡水溪以南的東港、茄藤、車城等三港。

因福建沿海泉、漳等地山多田少，至元明之際更形成地狹人稠，居民較有資財者即從事海上販賣，最貧困者流為海上商船之水手，一般貧民則多以海上捕魚維生。雖在福建沿海亦有魚可捕，實不及澎湖與臺灣沿海魚類之豐富，且在福建沿海捕魚，須受苛重之課稅。由此誘因促使各種漁舟以及其他海盜、商船源源不絕進入臺灣，連帶亦開始加速屏東周邊海域之利用與開發。

## 二、東港海域的開發

東港附近之開發歷史，經整理東港鎮文史學會所匯編（2004至2009）各期《東港采風》、《東港廟宇采風錄》及鄭世賢（2009）等內容可約略得知，昔日之東港附近為平埔族鳳山八社之一「茄藤社」，所居住、畜牧、養殖之活動範圍。荷蘭據台時期，漢人居住此地者並不多，一般是冬天季節南下捕撈烏魚而暫住，等漁季一過即回大陸。直至明鄭時期，鄭經下令軍領民到各地屯墾，其中李明烈將軍率民拓墾崁頂、南州、東港一帶，漢人始逐漸增加居住於此。且早期大陸福建漁民追捕烏魚後，發現東港附近海域是優良漁場，不論撈捕烏魚或釣捕其他魚類，均以東港為最佳補給站，因此造就日後大陸先民大量遷居東港之誘因。東港在清代為全台三大天然港之一，早期之東港在今新園鄉鹽埔村以東一帶，隨著人口與日俱增，又拜港口寬闊優良之賜，成為南臺灣重要貿易轉運站。後因高屏溪及東港溪之山洪及海浪屢次沖擊，造成居住地被沖毀，於同治年間，居民被迫遷移至現今之東港地域。由於漢人大量聚居於此，對外貿易需求量也因而日益繁盛，卻也造成平埔族「茄藤社」社民往山區移居。

在葉志杰（2004）之《聽看東港》資料中指出，早在明鄭時期，東港一帶是作為安置罪犯的地方。康熙22年（1683）時，清廷剛剛統治臺灣，就在東港設置淡水巡檢，圍捕藏匿這一帶的海盜賊匪，杜絕作姦犯科的事情發生。又因東港位居雙溪口，執握屏東平原的出入門戶，而具備商港機能的潛力，因此成為重要貿易轉運站。但不巧的是，當時漢人移民潮轉赴北、中臺灣開墾，東港因相對偏居於臺灣南隅，失去更好之發展機會。所幸在早期陸路交通尚不發達的年代，還能從事一些島內貿易，落腳東港的先民逐漸增多後，移民除了捕魚、耕田外，也慢慢學習經營轉口貿易，藉由小商船來回於各港口，轉售米、糖或其他進口商品。道光20年（1840）東港列入全台十七個重要港口之一，並駐軍嚴加防守；咸豐10年（1860）開放通商口岸，茶、糖和樟腦迅速成為出口大宗。其中糖的生產區以屏東平原為主，糖沿著東港溪運到出海口的東港，再轉運到打狗港配銷，東港因此成為糖的集散中心。另外，客家聚落所生產的稻米，也利用東港溪或牛車運載到東港。大武山腳下的六堆客家庄村民，若要赴大陸省親或是參加鄉試，也多從東港搭船過去。東港一時舟船不息，商賈如織。到了清末日治初期，東港仍是當時整個鳳山縣（今高屏地區）之較深港口，但也只能碇泊戎客船（junk，中國式帆船），洋船仍無法進出，以致大宗貨物得透過打狗或安平轉運。當時東港市街規模居高屏地區之冠，總人口數達近萬人，成為全臺灣第十一大街市。明治30年（1897），東港被劃為「特別輸出入港」，仍與大陸保持貿易關係，東港繁榮如昔。但因大正3年（1914）高雄到林邊的鐵路完工，以及高雄港積極整修，使得東港的轉運港口功能大大降低。大正6年（1917），東港被裁撤掉最後一道保護傘「特別輸出入港」的身分。隔年（1918）開始，東港不再出現大陸戎客船停靠的紀錄。港口貿易機能逐漸消逝後，日本殖民政府銳意發展的漁業興起，東港港口逐漸轉型為地方性漁港。

東港附近海域之利用，在荷蘭、明鄭、甚至清代期間，除商船及軍艦之航行外，最主要是漁民之捕撈漁業，尤其以烏魚為主要對象。在荷蘭的臺灣商務報告中，記載福建漁民南下捕撈烏魚之情形，每年有一、二百艘漁船，先到安平港熱蘭遮城官署登記納稅，再駛往打狗、下淡水、東港等海域圍捕烏魚，尤其每年冬至前後十日為烏魚盛期，味美卵肥。甚至有一說，烏魚洄游至大鵬灣之茄藤港附近時烏魚子最肥大，烏魚最值錢，所以稱金茄藤；烏魚群游到林邊放索溪一帶，烏魚已開始排一些卵，烏魚子變小了，但還很值錢，就稱為銀放索。

然因烏魚漁季極短，在其他季節裡，東港漁民亦充分利用附近優良漁場，辛勤開發，促使東港沿海漁業繼續成長。1970年代以後，東港延繩釣漁業成為發展主力，至1990年代，逐漸顯現漁撈過度造成漁業資源枯竭。為突破困境，東港漁民開始往遠洋開拓漁場，足跡從菲律賓往南至南太平洋、印度洋、甚至遠達太平洋東岸及大西洋，都可看見東港漁船的特殊身影。所釣獲的漁獲主要有黃鰭鮪、大目鮪、黑鮪、旗魚、鯊魚、鰩等。早期因無冷凍設備，以冰藏方式處理漁獲後，均載回港拍賣銷售，也因此創造東港三寶之二，即黑鮪魚和油魚（鰩）之油魚子。後期之東港、小琉球漁船，因改進冷凍設備及和其他國家簽訂漁業合作，許多漁船停靠國外基地港口，漁獲亦多銷往外國，返回東港卸魚拍賣的比率已大為減少。近年來屏東縣政府和東港區漁會致力於推動黑鮪魚文化觀光季，讓以往均外銷日本之黑鮪魚，轉而幾乎全部內銷，是東港漁業經營轉型發展的成功範例。

東港三寶另一寶就是俗稱「花殼仔」之櫻花蝦。東港櫻花蝦漁業的歷史，從1950年之搖鐘網捕撈即已開始，當時只是捕撈底棲魚類的混獲物（非對象魚種漁獲）。直到1982年起日商以高價收購後，才有專業捕撈櫻花蝦之單拖網漁船出現。1988年日本學者大森等來台研究，證實本地所產櫻花蝦與日本同種，刺激日商紛紛來台下訂單，也造成專業捕撈櫻花蝦之漁船大量擴充。為維護如此珍貴的海中資源，避免竭澤而漁，由東港區漁會邀集漁船業者、拍賣承銷人、加工業者，輔導於1992年成立「東港櫻花蝦產銷班」。由班員制訂作業公約，規定採捕期為每年11月至翌年5月，其餘為禁捕期，且規定作業船隻每航次漁獲量有箱數的限制，每年視資源量調整其箱數，每週作業休息兩天，如此對櫻花蝦的生態保育有相當助益。由於櫻花蝦的捕撈技術、網具的製作都具有專業性，並非所有漁民都能勝任，因此從事櫻花蝦的捕撈作業者，大都是東港地區的漁民。也由於他們是產銷班的基本成員，大家有共通的利益與理念結合，如圖3-2所示，加入產銷班的漁船得以控制在110至120艘之間；大家對於漁獲量及作業規範也都能遵守，之年漁獲量歷年來均能維持在穩定狀態（圖3-3）。因此東港櫻花蝦產銷班的創立，是東港漁業永續經營發展的成功案例，目前已成為全國其他地區漁會及漁民團體互相學習參考的典範（圖3-4）。

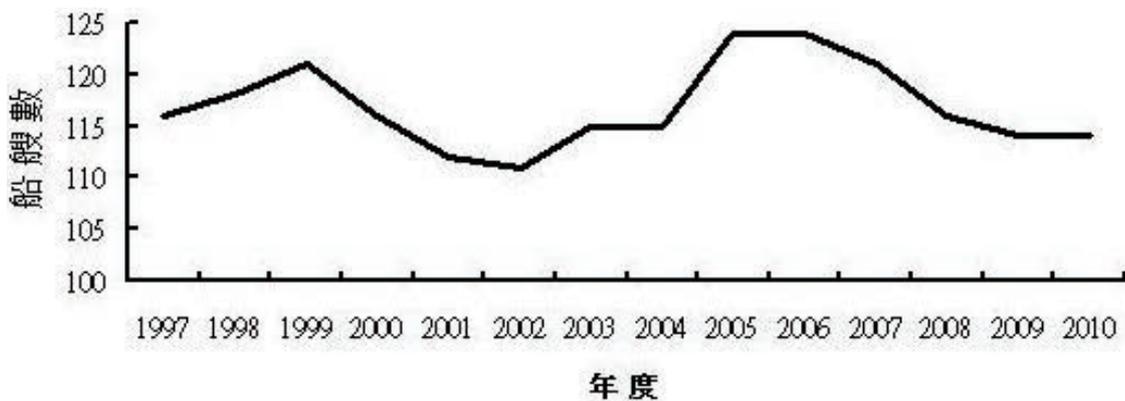


圖3-2：東港櫻花蝦作業漁船參加產銷班之數量  
 (資料來源：東港區漁會)

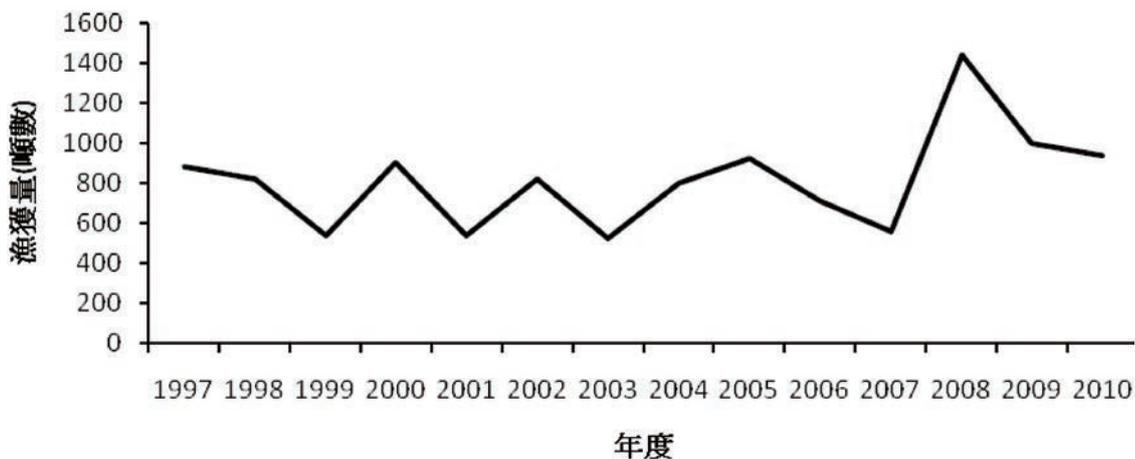


圖3-3：東港櫻花蝦歷年漁產量變化  
 (資料來源：東港區漁會)



圖3-4：櫻花蝦為東港特產三寶之一 (攝影：陳朝清)

### 三、小琉球海域的開發

小琉球位在臺灣西南、屏東西北海中，三千年前即有人居住。依據李宗信(2004)研究，十七世紀初荷蘭人來台時，曾入侵該地，消滅或遷徙該地的原住民，繼之始有漢人的移居。當原住民遭到荷蘭殖民當局屠殺及完全遷徙的命運後，人去島空的小琉球，在西元1636年承包給漢人以村落包稅的方式進入開墾，以增加其經濟效益。隨著荷蘭勢力的進入大員，小琉球不僅成為巴達維亞一大員航海上重要的補給中繼站，也是荷蘭殖民當局積極前往臺灣東岸尋找黃金時，成為大員一瑯嶠一卑南間航線航行中途的補給站，當船隻（尤其是帆船）遇到不可抗拒的氣候等因素時，亦可就近錨泊避風。因此，基於航行上補給與安全的重要地位，荷蘭殖民當局不僅以武力控制該嶼，更必須保證附近海域的安全無虞。同時，為了阻止中國戎克船前往馬尼拉進行貿易，以削弱西班牙的勢力，小琉球也成為監視漢人及西班牙船隻活動的前哨站。最後因鄭成功來臺驅退荷蘭人，隨著戰爭局勢的形成，許多漢人開始從熱蘭遮城攜帶妻兒逃亡，雇用船頭，渡航至小琉球。荷治末期因戰亂而移居小琉球的漢人，極有可能就是該嶼的第一代漢人移民。

由於小琉球為一外海孤嶼，地不產五穀，以捕魚兼蒔雜糧為生，因此漁業向為本島住民安身立命之所寄。該產業既複雜又獨特，先民以海為田，每每出海捕魚，歷經荷蘭、明鄭、清朝、日本，乃至於民國等大異其趣的統治階段與文化融合，為了適應環境，代代綿延相傳的拙樸素質，終於孕育出其特有的「討海」文化來。

依據琉球鄉公所編之《琉球鄉志》（2006）資料，顯示早期琉球鄉的漁業經營型態為撒網型的「放苓仔」。漁獲物以洄游性魚類為主。在本鄉四周海域均為其漁場，幾乎全以竹筏從事之。由於產量不高，在延繩釣傳入後便逐漸沒落。延繩釣大約於大正2年（1913）引進臺灣。當時，隨著南部虱目魚苗養殖的發達，以及鯖漁業之同時發展，餌料供應極為方便，終於促使延繩釣漁業在南部的加速擴充。大正2年白沙尾漁港開始有漁船進出；大正5年（1916）發動機引進臺灣，漁場範圍乃由沿岸擴展至近海。惟當時本鄉的近海漁業尚不普遍，主要有鯊魚延繩釣與鰹曳繩釣等兩種漁業。前者是日治時期本鄉漁獲量最高的主要漁業，其漁場範圍在本鄉西南方距岸10哩內海域，漁期為週年；後者的漁場在本鄉與恆春之間距岸2哩的海域，漁期為當年10月至翌年3月。

臺灣光復後，因漁獲量不高，許多傳統漁法逐漸被淘汰，僅剩下延繩釣漁法一枝獨秀。其間尚有撈捕飛魚為本鄉特產之一，每年春季，成群的飛魚會由巴士海峽向北抵達鵝鑾鼻外海做生殖性洄游。鄉人採用黑色網線的流刺網，使性喜產卵於流動海藻之飛魚誤為海藻而自動刺網。然1970年代初期，船上引進冷藏設備後，延繩釣線也從綿紗質改為尼龍質。撈捕飛魚不如經營延繩釣漁業有利，此項漁業逐漸被鮪延繩釣所取代，鄉人追捕「飛鳥」之榮景終不復見。再者，政府積極運用中美貸款發展漁業，更促成近海延繩釣的迅速發展，時至今日，依舊是本鄉漁業的主力。

#### 四、恆春海域的開發

依據林右崇（2010）所編《恆春紀事》及周玉翎（2002）、高加馨（2002）、卓秋燕等（1999）的研究，顯示恆春半島早在五千年前即已有原住民的居住。荷蘭殖民時期成立大員—瑯嶠—卑南間航線。在此之前，「半盜半商」的海寇已活動於臺灣南部的瑯嶠（即為恆春）；且由於每年冬至前後，烏魚自北而南，至鵝鑾鼻西南方的七星嶼一帶產卵後折返北方，這裡成為傳說中「烏魚拜祖」的地方，也是漁民活動的海域範圍。本海域原就是往來頻繁的國際航道，而太平洋與巴士海峽交界的地帶，強風、颱風與潮流等多變的自然因素，極易發生海難。其後在該海域就發生兩次重要事件：一為1867年美國商船羅發號於七星嶼附近海面觸礁，船主夫婦和水手於潭仔灣登陸，遭龜仔用社蕃人襲擊，除一人逃至打狗（今高雄市）外，其餘全部罹難，引發「羅發號事件」。二為1871年琉球國民六十九人搭乘兩艘船，在海上遭遇暴風雨，漂流至八瑤灣（今滿洲鄉九棚村附近），登陸之際，三人溺斃，六十六人生還，卻因言語不通等原因，有五十四人慘遭殺害，此事即是引發日本侵台的「牡丹社事件」。其後，1895年日本據有臺灣；1937年大東亞戰爭期間，曾發動原住民青年從軍，成立「高砂義勇隊」前進南洋作戰；1941年發動太平洋戰爭，臺灣當時成為日本南進基地的跳板，許多牡丹社群族人則被徵召前進戰場。光復後，恆春海域已少了戰爭之暴戾，卻多了商船、漁船的繁忙往來利用。

依據臺灣省文獻委員會（1969）所編《臺灣省通誌》之經濟志水產篇及余澄培（2002）、胡興華（1996）等人的研究，大正2年（1913）臺灣海陸產業株式會社派出石油發動機母船大豐丸到恆春近海開辦捕鯨事業，為恆春捕鯨產業揭開序幕。當時陸上缺乏處理漁貨的設備，加上捕鯨成績也不理想，故僅僅作業兩年旋告終止。大正8年（1919）臺灣總督府委託日本東洋捕鯨株式會社來台開始鳩工興建南灣捕鯨基地（南灣又稱大坂埕，位於恆春市區以南約6公里處），翌年2月中旬完工，經營尚稱穩定，直到昭和17年（1942）因太平洋戰火熾烈宣告結束。南灣捕鯨基地歷經太平洋戰爭美軍轟炸及五十年潮來潮往，該基地目前只留下引揚棧橋混凝土基礎殘跡及工廠舊社各一座（圖3-5）。



圖3-5：南灣捕鯨基地所留下引揚棧橋殘跡（位於南灣海水浴場旁）（攝影：陳朝清）

1957年，臺灣祥德漁業公司與日本極洋捕鯨株式會社合作，在香蕉灣再度建立作業基地恢復捕鯨產業。不過，到1967年即告結束；原址曾改建成瓊麻繩工廠、育樂公司，又為瀆深漁港而炸去棧橋。1968年恆春捕鯨事業完全結束，之後臺灣近海便不再出現專門捕鯨的漁業活動。

1990年，澎湖沙港海豚事件被媒體揭露後，引來國際輿論壓力，鯨類在臺灣遂成保育類動物，「受野生動物保育法」的保障。然各種鯨豚雖有法令保護，臺灣漁民和海豚間的利益糾葛，依然無法化解，尤其屏東重要之鮪延繩釣所釣獲之漁獲物經常在海中未起鉤前被海豚啃咬，漁民與保育團體之衝突勢必繼續存在，值得大家關切並設法化解。伴隨保育年代的來臨，恆春捕鯨產業過去種種除了可供人們反省外，多樣的鯨豚種類和充沛數量已成為可看性極高的觀光資源。下圖3-6為恆春捕鯨業在各年度之捕獲數量統計。

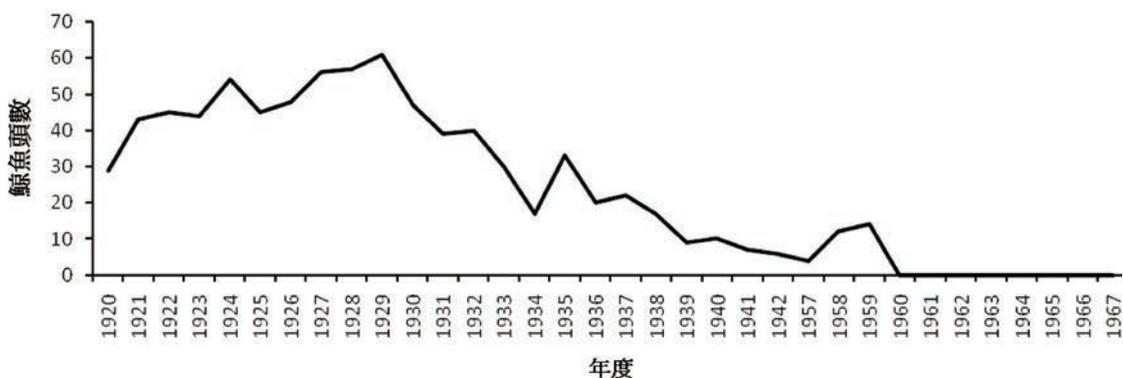


圖3-6：恆春的捕鯨業在各年度之捕鯨數量

（資料來源：余澄堉，2002）

### 第三節 屏東周邊海洋資源之利用現狀

#### 一、漁業產業

##### （一）漁業勞動力

根據漁業年報1988至2010年之資料統計，屏東縣漁民可分為遠洋、近海、沿岸及養殖漁業，總計戶數在一萬至一萬四千戶之間；1994年達到最高戶數後，即逐年降至2010年約一萬戶。總從業人口在二萬至三萬五千人之間；其中，近海漁業人口逐年下降，而遠洋、沿岸漁業則有增加趨勢。至2010年為二萬七千多人，近海、沿岸及養殖漁業均為八千多人，遠洋漁業人數則較少。另外，海面養殖人口曾在1990至2000年間興盛一時，而後即趨於平淡。

遠洋漁戶主要分布於東港、琉球。近海漁戶分布於東港、琉球最多，其次為枋寮、新園、林邊、恆春。沿岸漁戶分布於枋寮、東港、琉球、恆春、佳冬、車城、林邊、滿洲、枋山、南州等鄉鎮。海面養殖漁戶主要分布於東港，其次為林邊、琉球、枋寮、枋山。

養殖漁業戶以枋寮鄉最多，佳冬鄉次之，新園鄉居第三。漁撈漁業戶以東港區漁會最多，恆春區漁會次之，其餘依序為枋寮、琉球、林邊區漁會。

## （二）漁港分布

本縣計有東港、林邊、枋寮、恆春、琉球五個漁會。本縣之漁港（可參考漁業技術顧問社，1996），計有屬第一類之東港、鹽埔漁港，其他有後壁湖、興海、山海、旭海、中山、琉球新漁港、水利村、枋寮、海口、小琉球、天福、塭豐、楓港、後灣、紅柴坑、潭仔、香蕉灣、鼻頭、南仁、杉福、漁福等二十一處為第二類漁港，其分布轄區及利用漁村，如表3-1所示。

表3-1：屏東縣各漁港轄區漁會與利用漁村之分布（整理自漁業署資料）

轄屬漁會	行政區	漁港名稱	主要漁村
東港區	新園鄉 東港鎮	鹽埔漁港	鹽埔村、共和村、鎮海里 興漁里、盛漁里、豐漁里
		東港漁港	
林邊區	林邊鄉 佳冬鄉	水利村漁港	崎峰村、水利村 賴家村、塭豐村、燄塭村
		塭豐漁港	
枋寮區	枋寮鄉 枋山鄉	枋寮漁港	大庄村、新龍村、保生村 隆山村、安樂村、楓港村 善餘村、枋山村、加祿村
		楓港漁港	
恆春區	車城鄉	海口漁港、後灣漁港	後灣村、射灣村、新街村 埔港村、海口村
	恆春鎮	山海漁港、紅柴坑漁港、後壁湖漁港 潭仔漁港、香蕉灣漁港、鼻頭漁港	大光里、山海里、水泉里 南灣里、墾丁里、鵝鑾里
	滿州鄉	興海漁港、南仁漁港、中山漁港	港仔村、九棚村、港口村
	牡丹鄉	旭海漁港	旭海村
琉球區	琉球鄉	琉球新漁港、小琉球漁港、漁福漁港 杉福漁港、天福漁港	本福村、中福村、漁福村 大福村、南福村、天福村 上福村、杉福村

（資料來源：陳朝清整理自漁業署資料）

## （三）漁船數

依據漁業年報1988至2010年資料，漁船筏可分為動力漁船、動力漁筏及無動力漁筏三類。1988年屏東縣漁船筏為4,340艘，2010年減少為2,626艘。其中，動力漁筏及無動力漁筏明顯逐年下降，而動力漁船在1988年有2,242艘，2010年減至1,165艘。本縣主力漁船為20至50噸，即船籍編號CT3級，漁船數均維持在600至800艘之間，2010年卻降為486艘。超過50噸之CT4級以上較大漁船則明顯自1988年之73艘增加至2009年最高之573艘，2010年則降為365艘，顯示能航行遠洋作業之漁船增加可觀。不過，2010年之降幅頗為可觀，須再探討其原因。若依漁港別分析，則以東港漁港艘數最多，其次為琉球漁港之艘數，餘者為恆春漁港與枋寮漁港及水利村漁港。

## （四）漁業生產現況

1. 海洋漁業：屏東縣漁業主要區分為遠洋、近海、沿岸及養殖漁業（分海面養殖及內陸養殖）。在1988至2010年間年產量5萬噸至7.6萬噸之間。各類中以內陸淡鹹水漁

塏養殖產量較大。在海洋捕撈產業中，以遠洋之鮪延繩釣產量最大，且持續增加之中，到2010年為2.8萬噸，是本縣最重要的漁業；集中於東港卸貨拍賣。其次為近海漁業之鮪延繩釣產量。其他則以沿岸漁業之其他網產量較大，以櫻花蝦及赤尾青蝦為主，產量維持在2,000至3,000噸之間。

以各港口而言，小琉球地區以鮪延繩釣、一支釣、曳繩釣、底延繩釣、流刺網等為主；東港地區以鮪延繩釣、中小型拖網、流刺網、底延繩釣、籠具、一支釣等為主；枋寮地區以中小型拖網、流刺網、叉手網、一支釣、底延繩釣等為主；恆春地區以流刺網、追逐網、一支釣、鏢旗魚等為主。

在2001年之前，屏東縣之單一魚種產量均以海洋漁業之延繩釣漁獲種占第一名，主要有黃鰭鮪、大沙、黑皮旗魚等為優勢種。2002年開始盟主改由養殖之吳郭魚、長腳大蝦、石斑魚等擔綱。在2008年之前主要以石斑魚為本縣之最高產量代表魚種。2009年後，受八八水災影響養殖產量，本縣之最高產量魚種又回復到旗魚及鯊魚。近年來進入前十名種類者，除養殖及延繩釣漁業漁獲種類以外，僅於2008、2009年出現東港之中層拖網對象漁獲—櫻花蝦、赤尾青蝦，其對屏東海域漁民之重要性不言可喻。

**2.海面養殖：**屏東縣海面養殖分淺海養殖及箱網養殖兩部分。淺海養殖以大鵬灣牡蠣及魚類養殖為主，加上河口域之牡蠣養殖。自2002年大鵬灣養殖被政府收購後，其產量即已趨近於零。海面箱網養殖由屏東縣政府規劃兩處箱網養殖區，一為琉球美人洞附近海域之專用漁業權箱網養殖區(琉球區漁會)，二為車城鄉海口村水坑角外海之專用漁業權箱網養殖區(恆春區漁會)。自1995年開始進行海面箱網養殖到2000年達到最大產量後，即逐年降低至2010年之308噸。琉球箱網養殖區原有多家業者大量養殖海鱧、黃鱸、石斑等，因該海域海流強勁導致一業者箱網流失倒閉後，目前已縮減養殖規模。海口箱網養殖區海流相對平穩，且業者均使用可沉式箱網，目前以養殖海鱧、黃鱸為主，經營較為穩定（圖3-7）。



圖3-7：屏東縣海口外海所經營之海面箱網養殖（攝影：陳朝清）

3.定置漁業：屏東縣沿海定置漁業權漁業，原有多組申請，目前大型落網類定置網僅餘竹坑與楓港附近海域兩處經營。年漁獲量在一百多噸之間，其作業方式為每日上午、下午各起網一次，颱風季節（6至9月）為休漁期，經營呈現穩定狀態。

4.休閒漁業：休閒漁業是因應沿近海過度捕撈漁獲致水產資源產生衝擊，及國民生活水準提升，亟思有休閒活動後之轉型漁業，政府亦站在推動的立場輔導休閒漁業之發展。目前休閒漁業之類型分成娛樂型、體驗型、教育型及生活文化型等，有許多業者正從舊漁船或漁村設法改進成吸引對漁業有興趣之休閒觀光人潮之賣點，既提供休閒場所，亦促進漁民漁村經濟。

### （五）沿岸漁業資源保育區

#### 1.琉球漁業資源保育區：

(1)位置範圍：琉球鄉全島沿岸海域自低潮線向外海延伸200公尺之沿岸海域海岸線約12公里，水域面積240公頃，水深1至12公尺。

(2)保育對象：九孔、龍蝦、紫菜、石花菜。

#### 2.車城漁業資源保育區：

(1)位置範圍：車城鄉竹坑至海口間附近海域海岸線長約2公里，水域面積40公頃，水深1至11公尺。

(2)保育對象：九孔、龍蝦、紫菜、石花菜。

## 二、公部門的利用

### （一）墾丁國家公園－內政部營建署

〔以下資料依據謝寬永等（2000，2002）《臺灣沿岸海域漁業多元化利用規劃》及吳金鎮等（1993）內容〕

1.海域生態保護區：下水堀至萬里桐間、關山西側至白沙鼻間、船帆石至砂島間及鵝鑾鼻至風吹沙間之海域，劃設為海域生態保護區，面積計474.71公頃。

2.海域特別景觀區：貓鼻頭至雷打石間及後壁湖漁港航道東側至大小佬鼓間及船帆石海水浴場西側之海域，劃設為海域特別景觀區，面積計94.64公頃。

3.海域遊憩區：包括海底公園、海上育樂區及釣魚區、面積計693.71公頃。

(1)海底公園：萬里桐至山海間及砂島至鵝鑾鼻間之岸邊海域劃設為海底公園，面積計172公頃。

(2)海上育樂區：白砂附近及南灣至墾丁間劃設為海上育樂區，面積計493.53公頃。

(3)釣魚區：貓鼻頭、鵝鑾鼻及佳樂水三處海濱劃設為釣魚區，面積計28.18公頃。

4.海域管制區：包括核能發電廠海域管制及距海岸線約1公里範圍內海域之一般管制區，面積計13,922.08公頃。

## （二）海洋生物博物館－教育部

海域利用範圍：

- 1.以墾丁國家公園之海域利用範圍為主。
- 2.北臨車城鄉尖山沿海保護區。

除上述範圍內，另闢金砂崙以南之海岸外區域，自北緯22度05分以南，東經120度41分以東，劃設為資源培育區。

## （三）臺灣沿海地區自然環境保護計畫－內政部

1.尖山沿海保護區：位於屏東縣車城鄉，北起尖山附近之蚊罩山西方山谷，南接墾丁國家公園邊界；東界里龍山脈主稜線，並南伸海口山及海口村北側，西至20公尺等深線。

2.九棚八瑤灣沿海保護區：本區位於恆春半島東海岸，北起港仔鼻，南至墾丁國家公園北緣，陸域以第一條稜線為主，海域以20公尺等深線為界。

## （四）軍事管制區

1.海岸管制區：

(1)海岸經常管制區：為確保海防安全，經常實施管制之地區。

(2)海岸特定管制區：於規定時間內，開放供人民從事觀光、旅遊、岸釣及其他正常娛樂等活動之地區。

2.中科院海域管制區（九鵬射擊區）：中科院附近海岸區劃設為海岸經常管制區，但如遇實施射擊演習時，則由楓港溪至出風鼻之沿岸海域向外延伸至綠島附近海域均在管制範圍內，禁止漁民出海作業。

3.枋寮兩棲作戰演訓海域：枋寮海灘(北緯22度21.37分、東經120度35.24分，北緯22度18.23分、東經120度37.57分)及外圍海域為國軍重要兩棲作戰演習海域。

4.枋山靶場：枋山靶場位於屏東縣枋山鄉隘寮溪南岸海濱，並自海岸線向外延伸10哩之扇形面積，最大彈道高度24,000呎。

## （五）枋山國際通信中心

交通部國際電信管理局枋山通信中心位於屏東縣枋山附近海岸，負責臺灣、菲律賓、關島及香港等地之電信接收，而海纜上陸地之登陸地點附近海域設有不同型式之電纜連接頭，故於其附近劃設為禁止錨泊區域，並請漁船遠離此區作業。

## （六）海防巡曳、探勘

有國防部之海軍艦隊不定期出勤巡曳國防安全及演習；海巡署之巡護船，從近岸到200哩經濟海域，甚至到公海執行護漁、安檢及救助任務；其他則有水道測量、資源

探勘，水產試驗等各種公務系統的般舶執行公務。

### （七）其他之遊憩計畫

計有東港鎮之大鵬灣遊憩計畫，車城鄉海口至射寮沿海遊憩區計畫，(金沙崙風景特定區併入)，及枋山鄉沿海遊憩區計畫等。除大鵬灣係一內灣外，其餘之各計畫均以陸上之觀光遊憩計畫為主，海域活動為輔。

## 三、工商產業

### （一）航海及運輸

在早期沒有機械動力年代，人們利用流水及風力之助力，在冬天藉東北季風往南，在夏天則靠西南季風往北航行。屏東海域為其南來北往必經之道。船隻有動力後，本海域除了作業漁船增多，還有許多自高雄繞經鵝鑾鼻，從東部往琉球、日本之大型貨、油、客輪等，海上運輸極為繁忙。然水能載舟亦能覆舟，當海象差時，在鵝鑾鼻附近航行對船隻是一大考驗。

屏東縣政府為發展海上觀光，乃結合高屏縣市政府規劃海洋文化觀光旅程，其海域規劃路徑為：以高雄鼓山港（丹鳳島）哈瑪星、紅毛港（高字塔）、小琉球（海上之珠）、林園外海之海洋牧場（海釣樂）、大鵬灣（大鵬島）、東港（海洋漁業之鮪魚季）、汕尾漁港（高屏溪口自然生態紅樹林及賞鳥）、中芸漁港（沿海養殖漁業觀光魚市）、鳳鼻頭港（鳳凰山—史前文化遺址古蹟巡禮及日治時期坑道探幽攬勝）。以觀光結合天然奇景、地質景觀、文化、產業及自然生態等資源，成一海上藍色公路休閒觀光遊憩帶。觀光產業當植基於可品嚐、購買、親身體驗、增廣見聞、賞玩娛樂，兼具教育、文化與休閒等諸功能多樣性結合在一起，由點到線到面之發展，達到名符其實的海洋文化觀光之旅。另規劃海上藍色公路，路線有：

- 1.開闢高雄—海口觀光交通船航線。
- 2.開闢高雄—海口增設小琉球中途港。
- 3.開闢後壁湖—蘭嶼、綠島觀光交通船航線。
- 4.開闢大鵬灣—小琉球—高雄觀光交通船航線。
- 5.遠程開闢基隆—海口郵輪航線。

### （二）休閒觀光

屏東縣是臺灣最南端的縣，輪廓狹長，依山傍海，東臨太平洋，西向臺灣海峽，南面巴士海峽，地處熱帶，四季如春，風光明媚，椰影婆娑，充滿南國風味，有「臺灣南洋」之稱。屏東的海邊更是休閒玩水的好去處，是適合從事浮潛、衝浪、潛水、賞鯨、風帆、釣魚等多種海上活動的度假勝地。屏東縣已規劃之海域休閒觀光風景區有：

1.大鵬灣國家風景區：包含大鵬灣及琉球兩大風景特定區。大鵬灣潟湖西南側出海口旁的青洲濱海遊憩區，地處南平沙洲砂嘴（狹長沙洲）位置，因遍植木麻黃防風林而取名青洲。本區域分為水域以及陸域，水域的部分極為適合衝浪、風浪板、水上摩托車、戲水、灘釣、磯釣、船釣等，亦是全國帆船賽經常舉辦的地點；陸域部分適合烤肉、露營等。區內除擁有綿延的海灘外，並有遊客服務中心、薄膜觀景台、觀景涼亭、兒童噴泉戲水池、海岸木棧步道等設施。「青洲落日」更是知名的景致，每當夕陽西下，餘暉染紅天際時，經常吸引人潮前來，觀看南臺灣（可遠眺小琉球）美麗的夕照美景。

2.佳樂水風景區：背山面海，濱臨太平洋，屬砂岩及珊瑚礁岩侵蝕海岸，故形成各種形象的奇岩怪石，如海龜石、海蛙石、海兔石、球石等，和蔚藍海岸交織成美麗的風光，成為臺灣知名的風景名勝，享有「海神樂園」的美譽。著名的「黑潮」流經佳樂水沿岸，大型洄游魚類不少。每年2至4月雨傘旗魚集結，4至7月為飛魚盛產期。沿岸塑膠漁筏穿梭不息，對於喜歡海釣的朋友，此地可謂是釣魚天堂！另外，在岩縫或窪地的海水中，還可發現色彩繽紛的熱帶魚、雀鯛、龍蝦、九孔、笠貝、彈塗魚（俗稱花跳）等海洋生物！佳樂水近海常有鯨豚出沒，發現的鯨豚有九種之多，也是乘遊艇賞鯨豚的好去處。

3.船帆石：是聳立在碧海藍天中的珊瑚巨石，因外形神似出港的揚帆船隻而得名，船帆石底下的珊瑚礁，聚集成千上萬豐富的水中生物，是相當熱門的潛水和浮潛地點，從水底走上小小的沙灘，景色如畫，令人心曠神怡。潛至魚群中，令人眼花撩亂，完全無法對焦，眼前彷彿有片虛幻不實的牆，伸手就能將牆推出個凹洞，非常有趣好玩。船帆石旁有個小沙灘，可以戲水、享受日光浴和從事各種水上活動。在旁邊大圓山陪襯下，小沙灘風景如畫，令人流連忘返。

4.後壁湖：既是恆春半島上最大的漁港，也是全臺灣最具規模的遊艇碼頭。新鮮美味的魚貨高貴不貴，當場嘗鮮回味無窮。遊艇業者則提供量身訂作富有創意的海上活動，有外海賞鯨豚、包船遊海、外海浮潛、海底觀光半潛艇、搭遊艇看飛魚等，另外還有水上摩托車、帆船、拖曳傘、海釣等，是遊客從事海上觀光活動不可錯過的度假勝地。後壁湖遊玩可分為兩個部分，第一個是在4、5月飛魚季，到後壁湖漁港遊艇碼頭搭乘遊艇到外海看飛魚、賞鯨豚，或到海上玩拖曳傘、香蕉船。第二個則是到後壁湖核三廠出水口防波堤的右側區浮潛，此地到珊瑚礁產卵季，夜晚整個水面下金光閃閃，遊客無不盡興而歸。遊艇碼頭也有固定航班，分東西線的夕陽遊程，西線往萬里桐方向，東線往鵝鑾鼻。此外，早上也有出海賞景的航班。

### （三）海洋生物技術產品

海洋生物資源的開發利用是二十一世紀重要的經濟產業，以海洋生物技術進行相關產業研發將是主流，其相關產品目前大致可分為下列三方面：

1.海洋天然物之萃取、研發：目前是以由海洋生物提煉出化學成分作為保健產品為主，少數為醫學產品、食品添加物、保存劑或染劑、日常生活用化學製劑、工業用製劑等。

2.利用海洋生物基因資源進行研發：如藥物研發、病毒檢測試劑的研發。

3.優良種苗的培育和保存：以細胞組織工程、海洋生物基因工程培育優良品系，提供人工繁殖應用。

#### （四）海底電纜及管線

海底電纜是第一次工業革命的特色產物。即使到二十世紀末，世界上70%的通信流量是由海底電纜完成的，如在枋山國際通信中心，於岸邊設有不同之電纜連接頭轉接至東南亞甚至世界各地；而目前正熱門的人造衛星系統只傳輸30%。另為方便從主島傳輸油氣、淡水至離島，通常於海底鋪設油管或淡水管，從東港即鋪有管線到離島之小琉球；目前亦正研擬從臺灣本島鋪設電纜輸送電力至各離島。

#### （五）礦產資源

主要為探勘開發石油及天然氣，目前在本縣並未有開採成功之油田。另外錳、鎳、銅、鈷等礦物開採，本縣也尚未成功。

#### （六）水下考古

利用潛水或探測器進行對沉船的分析，可獲得有關海洋結構、海洋中的生命、海上運輸、海上事件和自然災害的知識，甚至伴隨著巨大的經濟利益，正吸引愈來愈多的人或單位投入開發行列。

### 第四節 海洋產業開發後對生態系統之影響

#### 一、漁業

##### （一）過漁

新型漁具漁法不斷改進創新中，漁業技術的提升，意味著海中魚類難以逃避獵捕。業者為求漁獲量的增加，容易誤捕其他非主要漁獲，產生「混獲」(bycatch)及「棄獲」(discard catch)的嚴重「誤捕」問題(參考松田皎，1995；Alverson et al., 1996)，浪費了至少四分之一至三分之一的資源，造成許多魚種「商業性滅絕」。長期持續獵捕的結果是(1)魚體的小型化，包括捕撈尚未達到成熟體長的小魚，或是魚類本身為了求種族延續，而很快演化出早熟、早產、體型小的優勢族群等；(2)大型的魚種愈來愈少，如黑鮪、鯨鯊、象鯊、旗魚、翻車魚、石斑等一些種類均將瀕臨滅絕。

而未被列為保育類的大洋性表層洄游物種如鮪、旗、鬼頭刀、翻車魚及鯊魚等低生育率的保育類動物也易遭到大量誤捕而瀕危。此外更多體型小、數量少、經濟價值較低，大都連種名都還分不清楚的水產生物，遭到誤捕和破壞的問題更為嚴重。非法毒、電、炸魚，違法底拖，過多的海釣，飼養捕撈自海中的熱帶魚，潛水打魚，幽靈漁業，以及吃活海鮮、海馬、海龍的中藥，及捕食珊瑚礁魚種都是在直接、間接地破壞海洋生態。

## （二）棲地破壞

許多漁具如底拖網在作業時對海底刮磨，長期作業將導致棲地改變，甚至破壞產卵場，惡性循環會使生態系統加速改變惡化。許多漁民則在天然礁或投放之人工魚礁礁盤上或礁區外緣布設底刺網或三層網，甚至利用底拖網來捕撈礁岩性魚類。這些網具經常會被礁岩絆住，掛網後即被棄置在海底。這些棄網不但會使魚繼續上網〔即「鬼魅漁業」Ghost fishing〕，而且覆蓋在珊瑚礁的漁網會使整片珊瑚白化迅速死亡。

## 二、海岸及海上工程開發利用

沿海濕地或潮間帶為許多海洋生物物種生活史中棲息或孵育成長的重要場所，然而這些海岸的自然棲地在一段段被開發的鯨吞蠶食下，已漸無法發揮其功能。其主要原因是這些海邊土地本屬國有，但卻可租購，且價格低廉，故近三十年來已被大量規劃為工業區、新市鎮、遊樂區、垃圾掩埋場、商港、漁港或養殖池使用，不難想像對環境與生態的衝擊。目前在全線沿岸除國家公園外，或多或少都會有工程的開發，如各地方的漁港工程、水泥堤防及消波塊工程，海邊道路、建築物、遊憩區及海底電纜、管線等，任何的施工對於海洋生態即有影響，施工後由於水文、地質之海洋環境改變，生物成長之棲地遭受破壞，其生態系統也將因此改變。此外山坡地的濫墾濫伐、傾倒廢土、亂丟垃圾，再隨著大雨沖刷流入海洋，造成海水混濁，對岩礁附著性生物或珊瑚造成衝擊。

## 三、船舶業

不論商船、客輪、漁船、軍艦或是其他遊樂船，在海上航行後，所產生之噪音、水流擾動、廢油汙及垃圾之丟棄，都將造成海洋之負荷。海洋雖然有強大的包容力及淨化力，然經年累月的釋出，仍會對海洋生態造成影響。如今沿海之底拖網作業時，所撈上的垃圾有時較漁獲還多。漁港內油汙、垃圾漂浮滿港內即為明証。

## 四、休閒業

國人愈來愈重視休閒活動，政府及民間更強力推動海上休閒活動，若沒有配套措施及提升國人之公德心，而致廢棄物大量投入海中造成海洋生態系統之衝擊，是大家不願見到的。

## 五、外來種的引入

海生物的幼生隨著貨櫃的壓艙水在全球各地的港口四處運搬，或是隨著淺海養殖或水族觀賞業所引入的外來種，有意或無意的逸出或宗教放生行為等等，將會改變本地海生物群聚結構。最近在高屏溪口捕獲美洲鰻及紅鼓魚等，不禁令人憂心外來種的破壞生態問題已不只有在淡水水域，海洋也將不能倖免。

## 六、汙染

只要有人類的活動，就會有汙染物之製造。包括陸上工廠、家庭廢水及廢棄物自河川流入海洋，汙染空氣飄到海洋落塵，以及岸邊、海上人類活動所遺留的垃圾，都變成海洋生態系統之殺手，長期累積之後果可想而知。海洋汙染的來源包含下列六種：

### （一）陸上汙染源

陸地上人類生活之廢棄物，或農業、工業生產過程中所排放之廢汙物，經由溝渠、河川，或海洋放流管線（ocean outfall）注入海洋。在海洋中會藉由潮流、海流帶往其他海域及海岸，對當地海洋生態造成結構性的衝擊與影響。

### （二）船舶汙染源

海上運輸工具所載運之油料洩漏，或汙水傾倒注入海洋者；核能動力船舶或載運核能廢料之船舶，輻射物質外洩進入海洋者。如2001年元月，一艘希臘籍貨輪「阿瑪斯號」，攜帶著6萬噸的鐵礦砂，因機械故障失去動力，在我國墾丁國家公園龍坑保護區的外海擱淺，因而引發了「阿瑪斯號洩油事件」。此乃國內近三十年來最為嚴重的海域汙染國際事件，導致墾丁龍坑附近海域及海岸遭受重燃油的汙染。阿瑪斯號沉船現場水深約20公尺，離岸約1,800公尺。汙染結果為龍坑海岸有2公里被油汙覆蓋，潮間帶發現許多魚、蝦、貝類及海鳥類屍體，難以見到生物之存活；然而，在亞潮帶的海水中仍然可見少許魚群；在海岸部分，若干高潮線地區的礁石上所生長之植物均受油汙影響，由於海風颳起浪花，亦使許多當地海岸植被（如林投等）受到油沫覆蓋。

### （三）傾倒廢棄物汙染源

人類將各類型的固體廢棄物或廢液，或其他汙染性廢汙物，經由運輸工具運至海洋中傾倒而形成，亦即所謂的海洋拋棄（ocean dumping）。

### （四）大氣汙染源

從事核爆試驗所產生之輻射塵，透過大氣進入海洋而造成汙染；氮氧化物及硫氧化物所造成的酸雨沉降（acid deposition）；以及氮氧化物所造成的優養化現象等。

### （五）海床探勘與開採行為的汙染源

從事大陸礁層或海床之探測及開採時，因處置不當、設備不周、意外致使油、天然氣、泥漿外洩，抑或進行採礦時，產生大量微粒物質、泥漿等，皆會造成海洋的汙染。

### （六）熱汙染源

由於發電廠需要大量冷卻水進行系統冷卻之用，國內包括火力及核能電廠，均建於海邊，以利於大量冷卻用水之取得，如屏東縣恆春半島之核能三廠外即設有進水及排水口。因發電廠所排放之溫排水，所可能引起之熱汙染問題，亦為臺灣海域汙染所需面臨的重要議題，也與我國之「珊瑚白化」及「秘雕魚事件」有關。由於珊瑚礁是海洋中生產力很高的生態系，有「海洋熱帶雨林」之稱，因此對於珊瑚礁區域的保育，已成為國際間防治海洋汙染的重要議題。在屏東海域之珊瑚礁量大而珍貴，這些寶貴的珊瑚礁資源，除需面臨全球性暖化的浩劫威脅外，加上由於火力及核能電廠溫排水所帶來之熱汙染，以及沿岸土地開發、汙染物排放、非法漁業和海洋遊憩經營管理不當等因子，更使珊瑚白化的問題如同雪上加霜。因此政府及民眾更需共同努力，減少人為熱汙染的產生。

## 第五節 屏東周邊海域的生態資源問題與對策

### 一、屏東西部海域

#### （一）海洋漁業利用

1.底棲魚：屏東西部海域從高屏峽谷往南經枋寮峽谷到車城之周邊水域，剛好位於歐亞板塊與太平洋板塊交接處，地形深淺起伏變化多端，生物種類繁多，為臺灣西南海域的重要漁場。然其作業範圍較狹窄，其漁業種類計有中層蝦拖網、底層蝦拖網、底層桁桿式蝦拖網、底拖網、火誘網、底延繩釣、流刺網及一支釣等非常多樣化，但以拖網作業船隊規模最大。由陳哲聰等（2002，2003，2004）及陳朝清等（2005，2006）分析，因本海域漁業活動頻繁，誤捕率高，目前已顯現漁業活動對該海域生態系造成相當程度之影響。我國漁業署為保護沿海生態資源，提供水生生物最佳繁殖孵育場所，特別公告規定禁止底層拖網漁船於距岸3浬內作業，以避免拖網在沿岸刮磨海底，破壞底棲資源及生態。然由近二十年來在該海域捕獲之整體漁獲量有下降趨勢，漁獲體型亦逐漸偏小之情形來看，其生態資源已遭受嚴重衝擊。必須慎重考量在維護生態資源環境之前提下，研擬漁業能永續發展之最佳管理政策。同樣在本海域作業，前述已提及之中層拖網櫻花蝦產銷班之作業規範，就是最好學習參考的典範。

另外，屏東西部海域地形適合各種拖網、刺網之作業，老舊漁網具有些任意棄置岸上，有些在海上拋棄，經過風浪、海流之輸送，目前已遍布各地。目前世界各國在探討漁業活動對環境生態之影響中，均提及廢棄漁網具若未加以管理，會對陸域及海域環

境造成衝擊，甚至引發鬼魅漁業之連鎖效應。應從陸地及海域分別調查其廢棄漁網具之現況，並開發清除之方法，最後研議其管理辦法，此管理亦可與劃定禁漁區或保護區結合，確實執行（圖3-8）。



圖3-8：廢棄漁網具對海域環境會造成衝擊（攝影：陳朝清）

2. 黑鮪魚：東港及小琉球的漁民，因屏東西部海域之淺水作業範圍狹窄，而於距岸較遠水域發展延繩釣漁業，也由臺灣西南海域之作業範圍

擴展至全球三大洋，漁船由木船進展至輕量化之玻璃纖維（FRP）船，且愈建愈大型，為的就是能跑得更遠、捕獲更多。其終年之主要漁獲為鮪魚，而早期黑鮪魚只是鮪釣混獲的零星漁獲，全靠漁民的經驗與運氣。直到近年來，因技術開發成熟、漁具設備改良、引進導航定位儀器、掌握海域海流資訊及黑鮪生態習性等因素下，捕獲量大增，已成為近海漁業中最重要的漁業之一。每年4至6月間，東港及小琉球的近海鮪釣漁船就會到臺灣東南部海域，從菲律賓東岸一路北上追捕釣獲屬產卵洄游的黑鮪族群。

自從2001年起屏東縣政府開始舉辦黑鮪魚文化觀光季，大力宣傳黑鮪魚的食魚文化，甚至邀請總統及部長來推銷拍賣，年度第一尾拍賣價格最高曾達台幣200萬元以上，也因此大幅度帶動國內銷售市場，原主打外銷日本的市場，轉而大部分供應國內需求，在交易價格上也穩定維持市場行情。不過，從屏東縣政府推動黑鮪魚文化觀光季後，黑鮪魚的捕獲總數有逐年減少趨勢，尤其到2010年更未達1,000尾，為歷史新低（如圖3-9）。究其數量銳減之原因，與國內油價逐漸高漲影響漁民出海作業意願、菲律賓軍艦在其海域加強巡弋、日本嚴格執行暫定執法線使捕撈黑鮪魚的風險大增、氣候變遷、全球性過漁等都有關係。尤其菲律賓政府從媒體宣傳得知，一尾黑鮪魚之拍賣價格竟超過十位菲傭在台工作一年所得，從此加派軍艦隨時扣押臺灣籍漁船，導致我國漁船不敢進入其

海域捕魚，為黑鮪魚數量銳減之最主要原因。

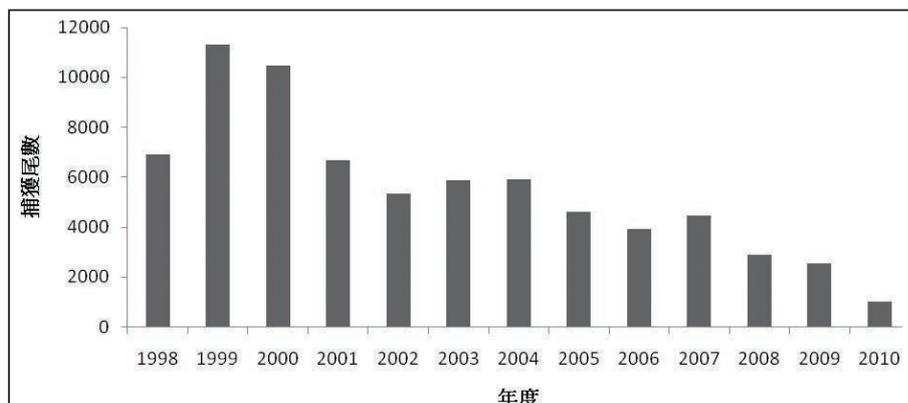


圖3-9：自1998年至2010年東港黑鮪捕獲尾數統計  
（資料來源：東港區漁會）

現今東港及小琉球之延繩釣漁民正面臨漁業資源枯竭、與他國專屬經濟海域重疊、國際漁業組織限捕與限量、漁業資金和人力缺乏、油價不斷飆升與海上喋血事件頻傳等眾多難題，漁業發展陷入瓶頸。因此，漁民們必須體認資源的有限，配合國際漁業管理趨勢和政府施行的漁業輔導和解決措施，並自我約束，以永續漁業利用為最高指導原則，才能突破困境，再造漁業發展榮景。

另外全球捕獲黑鮪數量和重量都有銳減趨勢，加上捕撈黑鮪幼魚畜養利用，造成成熟鮪尚未達產卵場就被捕獲，而尚未成熟的幼魚又遭到捕撈畜養，使黑鮪漁獲壓力年年增加。因此為保育天然黑鮪資源、並達到永續利用的目的，應督促政府能為鮪魚人工繁養殖催生，讓臺灣的水產種苗產業在未來能有更廣闊的發展空間。臺灣目前已有海洋生物博物館、水產試驗所等多個研究團隊投入開發黑鮪魚人工繁殖技術，並期待完全養殖能發展成功，如此即能解決黑鮪魚的生態危機。

## （二）水產養殖業

臺灣先民三百年前開始進行虱目魚養殖，接著1960年代養鰻事業之興起，淡、海水魚蝦人工繁殖技術之成熟確立；到1970年代草蝦養殖，締造養蝦王國之封號，潮起潮落到草蝦爆發全面病變，養蝦王國殞落；1990年後則邁向石斑魚養殖大國。屏東縣在臺灣養殖業始終占有一席之地，由屏東縣各年度漁獲前十種優勢種中，即可清楚看出1970年代之主要養殖種類為鰻及虱目魚，到後期則加入吳郭魚；1980年代初之主要養殖種類逐漸轉為草蝦；1990年代後則逐漸轉為長腳大蝦及石斑魚；到最近幾年之主要養殖種類為石斑魚、長腳大蝦、吳郭魚、白蝦等。

屏東縣水產養殖主要集中於沿海鄉鎮如林邊、佳冬、枋寮等，在當時以發展經濟為第一優先的時空背景下，一窩蜂的競相將農田改闢成養殖池，甚至業者為了獲取淡水而大量抽取地下水，造成地層嚴重的下陷，也導致八八水災重創林邊、佳冬的慘痛代價。這個產業背負著臺灣社會譴責其破壞生態的原罪包袱，使水產養殖產業的未來發展蒙上一層陰影。

水產養殖之發展對繁榮農村經濟、安定農村社會，以及發揮沿海低產土地之經濟效用，對整體經濟有正面之效果。然不可否認的，水產養殖發展後環境生態衍生之問題與影響亦須正視之。如部分屬於侵占公地、河川地、海邊保安林地、山坡地及未登錄地之「濫墾魚塭」，造成土地分區利用之破壞及養殖用水需求量增加。另外漁民對所需之海水係經由下列三種管道取得：

- (1)在海邊或海堤內外鑿井抽取，再利用輸水管輸送至魚塭。
- (2)破壞排水渠道之防潮閘門，讓海水自然流入後抽取。
- (3)於魚塭旁鑿井，直接抽取地下海水。如此將產生不良之後果為：
  - a.地下海水入侵。
  - b.土地鹹化。

c.妨害防潮安全。

d.地層下陷；也因此一遇颱風或暴雨，將造成積水不退現象。

現階段水產養殖對水土資源之不當與超限利用，以及漁民任意破壞海邊防潮設施，影響沿海地區之防潮及防洪安全，已對整體社會經濟發展及環境生態之維護構成負面之影響與衝擊。因此，以海為田發展海洋箱網養殖，從事多種高級海水魚類的養殖，似乎是臺灣養殖漁業未來發展之趨勢和第二春。

海洋箱網養殖在地理條件上雖然受到颱風的威脅，但在海流、水質、水溫上比日本、中國大陸占優勢，水溫高終年可養殖，海流略強，魚的排泄物分散快，不易造成赤潮或養殖場老化。然而海洋環境對箱網養殖的承載能力（carrying capacity）是決定箱網養殖事業可否永續發展的最重要因子。另外環境棲地因養殖而改變，引入外來生物種養殖後流入海域對生態的影響，以及養殖池或箱網的廢水、殘餌及排泄物對沿岸污染的問題。我們應該落實預警原則持續進行環境監測，導入負責任漁業的制度，來預防海洋環境之惡化（如水質底質污染、漁場老化、爆發赤潮）與生態危害，以免重蹈陸上養殖之錯誤，才能確保永續發展。

### （三）陸域溪水排放

1. 廢水、垃圾之污染：在廣大的海洋中，各地之海水均遭受污染物之侵害。有來自陸上經由溝渠河川注入海洋之廢棄物、來自船舶的洩漏物、經由運輸工具運至海洋中傾倒之廢棄物、來自大氣如酸雨的污染、來自海床探勘與開採的污染等，都會造成海洋程度不等之污染。在屏東西部海域以溪流河川將陸上廢棄物帶入海洋之問題最嚴重，因在短短的海岸線即有高屏溪、東港溪、林邊溪、枋寮溪等主要溪流匯聚於海洋。

河川溪流污染的來源很多，主要約可分為四類：一為家庭污水包括洗衣排水、廚房用水、衛浴用水.....等；二為農牧業所飼養之豬、雞、鴨、鵝、魚、牛、羊等的排泄物與飼料污染；三為工業釋放含有多種毒性化學物質的廢水；四為人們隨意丟棄之垃圾，經由下雨排入溝渠河川。上述以第三、四類若未經妥善處理而直接排放至水體，對海域環境的危害最嚴重。因工業區所傾倒於海域之有毒化學物質廢棄物，若含有放射性物質或重金屬時，這些東西都具有毒性或累積性物質，排入大海後並未消失，經由水中生物食物鏈會蓄積在水生物體內，最終仍可能吃進人類的胃中。最近日本發生強震後，致使核電廠輻射物質流入海洋，不僅日本隨時要監測其附近海域海水及生物體之輻射值，世界各國也都嚴陣以待，深怕受池魚之殃。而垃圾多為化學提煉之塑膠產品，百年不易分解，長期累積於海底或隨意漂流，龐大的海洋垃圾正漸漸窒息海洋生物，對海洋生態之衝擊與破壞將與日俱增。甚至對海洋生物種的改變，乃至環境之變遷有著深遠影響。在主要溪流中，高屏溪與東港溪兩岸布滿化學工廠、工業區與城鎮，所排放之工業廢水與垃圾量驚人，造成之污染也最嚴重。

針對以上溪流汙染之防治措施有：都市要有衛生下水道及汙水處理系統，家庭用環保洗衣粉；正確與適當的施用農藥及肥料，減少農藥和肥料的農業汙染；不要把垃圾廢棄物隨意亂丟或倒入河川；工業用水要先經過處理後再排放，如處理酸、鹼、浮游物質、無機鹽、有毒物質，以及微生物等的產業廢水處理。

2. 洪水：近年來全球都在關注暖化的環境議題，異常的氣候常造成各地的水災與土石流，讓環境災難不斷躍上新聞版面。2009年臺灣由莫拉克颱風帶來的暴雨造成「八八水災」，不但創下單日降雨量百年新高，並釀成重大傷亡，影響全臺灣層面更甚1999年的921地震。屏東縣應是受創最嚴重的縣份之一。除了林邊、佳冬被泥沙淹蓋大半地區，雙園大橋、林邊鐵橋等被沖毀外，隨溪水流入大海的漂流木、泥沙、垃圾...等對海洋的傷害更難以估計。山老鼠砍伐被山洪沖下海形成的漂流木，淹蓋了南臺灣的海岸與漁港（圖3-10），甚至隨黑潮流往北臺灣及日本沖繩及奄美大島等，造成航運中斷之現象。泥沙沖入大海後，覆蓋在無法移動的珊瑚上，導致珊瑚礁大量白化與死亡。垃圾則覆蓋遮擋了原本水中生物棲息之地，甚至進了某些魚類或大型動物的胃中。還有沿海養殖漁業受災後流入大海的魚，特別是大型肉食性的魚種，會快速吃掉原本活在沿海區域的魚類，尤其是動作慢、體積小的物種，導致某些物種減少而某些物種則迅速增加，造成生態迅速的失衡。如八八水災發生幾個月後，養殖石斑魚在屏東沿海往其他縣市陸續被漁獲（因以往並沒有被漁獲記錄），且有擴大範圍之跡象。

臺灣剛好位於地震頻仍、北太平洋颱風移動路徑帶，自從1999年921地震後把地表土層震鬆了一大片，連年的颱風暴雨極易將這些泥沙隨溪流沖入大海，再加上人為汙染等各項因素，對海洋生態的衝擊將逐漸加重。預防之道應從上游確實監管各大山脈之人為濫墾、濫伐問題，加強水土保持的能力；中下游則應對各溪流行水區及河川保留地加強監察，確保洪水爆發後之河床納容量。惟有順應大自然力量，減少人為操作之破壞，才是維持海洋生態的最佳保障。



圖3-10：2009年八八水災將山上沖下之漂流木淹蓋了南臺灣的海岸與漁港（攝影：陳朝清）

## 二、恆春半島周邊海域

### (一) 珊瑚礁生態

屏東周邊海域有許多珊瑚礁地形，如小琉球及恆春半島自出風鼻以下到西岸的楓港，是珊瑚礁發達地區。珊瑚礁對我國是一項重要資源，因其多樣性及可看性，受到當今全球的關注。而珊瑚的成長非常緩慢，譬如菊石珊瑚一年的成長速度不到0.8公分，因此珊瑚礁一旦受損死亡，往往四、五十年都無法恢復舊觀。珊瑚除了具有景觀之美、生物物種豐富外，珊瑚礁更是沿岸漁業資源的重要培育區。

當全世界都在喚醒世人對海洋中珊瑚礁生態系的重視時，全臺珊瑚礁海域已面臨魚類保育的問題。人們常大量的捕捉，如隆頭鸚哥、燕魚，以及外號「拿破崙」的蘇眉魚等高價位魚類，由交易價格可以看出魚類「受歡迎」及「稀有」的程度。珊瑚礁海域的魚類都較傻，看到漁網不但不逃，許多甚至還會「自投羅網」，這也是魚類資源大量流失的原因之一。而珊瑚礁中棲息許多熱帶魚，成為海水觀賞魚之重要來源，有需求即有供應者，有些業者，以微量氰酸鉀及細網捕獲銷售予水族館業者，甚至連非常特殊的小丑魚也不例外。還有面對不斷升高的海溫會造成的「逆境」(stress)，即當共生藻受高溫離開珊瑚表面的密度達某種程度，珊瑚露出白色碳酸鈣骨骼，就是所謂「珊瑚白化」，在墾丁核三廠出水口海域會發現部分珊瑚出現白化現象。但珊瑚白化並非不可逆現象，積極處理仍可避免。除了氣候變遷的考驗，臺灣海域的珊瑚礁還必須承受海域遊憩造成的破壞，曾發現不少浮潛遊客直接踩踏在奄奄一息的珊瑚礁台上。

另外由於民眾、漁民、遊客、商人，甚至政策對珊瑚的傷害，包括了濫採珊瑚、毒魚、炸魚、射魚、捕食珊瑚礁生物，如海膽、海螺、貝殼，潛水人踢壞、船錨砸損、垃圾拋海、水土保持不當及汙染物與廢水排入海中所導致的水質惡化、電廠熱水高溫…等等所造成珊瑚及其生態系中海洋生物的死亡，都是我們必須正視的問題。

### (二) 船舶汙染

2001年1月14日，希臘籍35,000噸的阿瑪斯號貨輪在墾丁外海觸礁擱淺，受到臺灣冬季強烈的東北季風和海流帶動下，外洩的燃油汙染了龍坑生態保護區的海岸線。

除了阿瑪斯號事件外，在屏東海域因地形及海流複雜，常有擱淺或沉船事件發生，如表3-2所示，在屏東海域所發生海難頻仍，社會大眾擔心的就是會發生漏油汙染，重演阿瑪斯號事件。阿瑪斯號貨輪事件經媒體的大幅報導下受到社會極大的矚目，而經年累月由貨輪或漁船等人為排放的油汙問題卻被大家所忽略。靠近港區的海岸，總會看到任意排放廢棄在海域裡漂蕩一段時間後，受浪揉聚成的汙墨油塊，紛紛被拍岸的浪濤推上海灘上。這種任意排放廢棄機油的油汙情形，已嚴重傷害了臺灣沿岸海域與海岸生態環境。

表3-2：屏東縣海域近十年所發生之船難事件

時間	地點	船名	事件主因	對海域的影響
2001年 01月 14日	墾丁海域	阿瑪斯號 (Amorgos)	失去動力 漂流至擱淺	龍坑地區由白沙鼻至坑仔內約3.5公里的海岸遭到汙染，其中較為嚴重的約750至900公尺，某些地方的油汙更厚達10公分，海岸及海域受汙染面積達到20公頃。
2005年 08月 01日	東港、琉球間	觀光號	起火沉沒	沉入海中，造成底棲生物影響。
2006年 12月 23日	北緯21度55分 東經119度55分	振滿漁號	發生火災	影響其他船隻航行安全。
2008年 07月 29日	枋寮鄉岸邊	印尼籍雜貨輪 (kijang)	「鳳凰」 颱風擱淺	船身失去動力，擱淺在枋寮鄉岸邊。
2008年 08月 10日	屏東縣 車城鄉後灣	W-OBUDMO 號油輪	莫拉克颱風 擱淺	船上載有100噸重油及70噸柴油，洩漏油汙有受到控制，其他將殘油抽除後，再行移除船體。
2008年 08月10 日	屏東縣枋山鄉	Vogo-2	莫拉克颱風 擱淺	部分柴油有洩漏現象，惟柴油揮發性大，不致造成嚴重油汙現象。
2008年 08月 10日	屏東縣枋山鄉	Vogo-1	莫拉克颱風 擱淺	載運121噸柴油，確認船體無破裂。
2009年 06月 21日	屏東佳樂水	哥倫布 皇后號油輪	失去動力 漂流至擱淺	環保局立即放下攔油索以阻止油汙擴大。

(資料來源：陳朝卿整理)

由於船舶汙染事件接二連三發生，海洋汙染防治法的中央主管機關——環保署，因應輿論的要求與為處理類似的海洋汙染事件有所依據，在2001年經行政院核定「重大海洋油汙染緊急應變計畫」，並進行相關除油設備之添購及舉辦多次演習訓練，已發揮其功效，近年來只要有擱淺事件，經由通報後都能在最短時間立即採取防汙除油的適當措施，對於海洋生態，尤其海洋環境之維護有絕對的重要性（圖3-11）。



圖3-11：船舶擱淺常造成海洋汙染事件影響海洋環境生態（攝影：陳朝清）

### （三）核能電廠

在美麗而聚集觀光人潮的墾丁國家公園範圍內，矗立兩顆大圓筒建築的核三廠，形成民生經濟與觀光的強烈對比，長久以來引起社會諸多的探討與批評。因核能發電必須大量抽取海水來冷卻，而進水口因有大量的海藻草籽、魚貝類等會一起被吸入，為防止這些東西附著在冷卻管線中，核電廠通常會滴放防附著的「有機錫」化學物質。另外為了讓水淨化，也加入大量的氯。再加上冷卻水必須經過爐心外管冷卻，熱交換的過程，管壁的細縫也會外露放射物質。因此最後從出水口出來的水，會是含氯、有機錫化學物質、放射核種的高溫廢水。臺灣的核能電廠對海洋資源的衝擊應不只有「珊瑚白化」、「秘雕魚」的現象，還有輻射物質以及廢熱汙染的問題。尤其近來日本核電廠因地震影響而致輻射物質流入大海後之衝擊問題，已是全世界廣泛探討之課題。

在高溫排水方面，政府為了保護生態環境，依我國環保署規定，溫排水流入大海之後，在方圓500公尺處所測得表面水溫不得比原表面水溫高出攝氏4度。一般於距離排放口1公里以外的海域，水溫已降至常態，生態環境的影響將減低。而核電廠所排放的輻射物，以及以固化（水泥）方式收集在廢料桶內較高輻射的廢棄物，則仍是人類科技還沒有辦法完全處理的高汙染。以上核能電廠排放出的熱廢水及低度輻射廢水對該地區水域生物生態的短期及長期的影響，均尚待進一步的調查研究。如何降低所排放的熱廢水及輻射物的影響範圍，以及核廢料的處理，仍是我國發展核能電廠的重要課題。

## 三、屏東周邊海岸

### （一）海岸工程

為抵擋風浪的侵襲及方便人類的利用，全臺包括屏東各處海岸，長久以來持續推動各項建設工程。海岸工程包括各式港灣、濱海公路、防波堤、消波塊、禦潮閘門、填海造地等工程，然這些工程對海岸及海域生態有不同程度的衝擊，其影響層面有：

- 1.防波堤與消波塊之設置使自然海岸水泥化，原自然海岸（岩礁、沙泥岸、草澤等）棲息之生物失去成長、繁殖之地。
- 2.突堤效應使沿岸流上、下游方向的輸沙失衡，在突堤上游方向的海岸呈淤沙，而下游方向的海岸呈侵蝕。
- 3.棲地消失，導致生物族群數量減少，甚至物種消失。
- 4.海岸硬體工程多使用混凝土，表面平滑、無孔隙，使微棲地（microhabitat）型數減少，螺、螃蟹、海膽等動物無處躲藏，而使生物多樣性降低。
- 5.工程改變棲地地形、水文、輸沙、底質物理、化學環境，因而改變海岸生物多樣性。
- 6.海岸公路的開發，消波塊、海堤及防潮閘門之設立，忽視陸海間有生態廊道的存在，阻斷許多在海陸之間遷移的動物所需的遷移路徑，牠們無法完成生活史而逐漸滅絕。
- 7.海岸人工建物所聚集的人類活動，包括漁港、觀光魚市、種苗繁殖場、交通等，

會增加海岸的負荷。

不只上述各種工程建設，所有臺灣海岸地區的休閒遊憩設施也是有同樣的問題，亦即有建設就會對生態環境產生衝擊。主管單位應要求海岸工程計畫需有海岸、海洋生態專家的參與，且在工程規劃設計階段須進行工程對生態的影響分析，並提出減低生態衝擊之因應措施。在安全無慮下兼顧環境、生態景觀保護與改善，充分與生態、環境保護人士交換意見。地方建設應遠離海岸，維持潮間帶灘地，設置後退線（setback line）。惟有以自然生態為基礎的景觀營造來改善整體環境，才是永續經營的做法。

## （二）觀光及汙染

海洋觀光遊憩機會的增加，也將導致人們對海洋環境生態產生不良的影響。人們一般不會察覺環境惡化的問題，直到發現已受汙染的海灘、海岸、土壤流失、交通壅塞、遊客摩肩擦踵、珊瑚白化、魚類減少及海岸線抗侵蝕的能力降低、到處是醜陋不堪、設計不當的商店旅館、餐廳、治安惡化、電力不足及遭受汙染的水源等現象時，才感受到規劃不當、控制及監督不足的嚴重後果。大規模觀光開發帶來的基本設施及人口快速成長，設計不良的汙廢水及廢棄物處理系統，或設施的過度使用，將會汙染自然水源及海岸線。過度集中的遊客壓力，也對海洋觀光環境造成衝擊。譬如，未經妥善管理而開放某些特別生物棲息地的參觀（如：珊瑚、潟湖、沙灘、紅樹林及濕地等），可能嚴重危害這些生物的生存。觀賞珊瑚時，由於遊客的踐踏、拋錨泊船、採集珊瑚或攪起海底沉積物等動作將直接侵害生物，在某些熱帶地區已發生此類問題，如帛琉、塞班、綠島、澎湖、墾丁之潛水、花東之賞鯨等。必須正視的是，棲息地受到破壞後將影響生物的繁衍，甚至滅絕（鯨魚、海豚、海龜、海豹等）。

在墾丁國家公園劃設之後，部分當地居民對海洋的使用方式，從漁業利用慢慢轉為經營海洋觀光。但是大家也發現，海洋裡的東西變少了，遊客可以看到的生物有限，於是許多靠海維生的觀光業者發出了自省的聲音。由海洋學者的建議之下，2003年墾丁國家公園將後壁湖劃設為「海膽保護區」，由當地居民發起的海洋環保志工隊也正式成立。一百多位浮潛、遊艇業者，毅然成為守護海洋的第一線尖兵。於是後壁湖的觀光業者，以自律的方式，勸導約束遊客、觀光業者及居民，不要採捕海膽、魚類等海洋生物。當地業者也慢慢嘗試成立餵魚區，吸引一些魚類靠近，讓遊客感受人與魚互動的親近。2005年3月，正式劃設「後壁湖海洋資源保護示範區」，在保護區的範圍內，禁止漁業行為；尤其在夜間，墾丁國家公園警察隊の後壁湖小隊，會配合國家公園保育課進行巡守與取締，防止釣客進入保護區，將這些魚類一網打盡。南灣的觀光業者也於2008年4月正式設立「眺石海洋資源保護示範區」，不過為了顧及當地居民的生活，也開放了一些季節性的傳統漁業。

從後壁湖海洋資源示範區的案例，可以觀察到一旦給大自然休養生息的時間，是

有機會找回生機的，不過一個保護區要成功，最重要的是要獲得地方居民的認同，一起努力守護。後壁湖當地的觀光業者與居民，雖然已經認同朝向海洋保護區的方向前進，但是如何更主動的參與，更積極的守護，甚至不要因為觀光帶來的利益，而忽視永續經營，是必須要思考的問題。為保育我們美麗的海岸自然生態，應考慮以下措施：

1. 設定使用該海洋觀光遊憩區的最高遊客人數，禁止超額使用。
2. 禁止遊客從事傷害較大、不安全或衝擊較大的活動，如在近岸100公尺範圍內嚴禁使用任何機動船筏。
3. 關閉該海洋觀光遊憩景點一段時間，以使生物生態有機會再生。
4. 按地理區域或暫時性分隔措施，分區規劃適合從事之海洋觀光遊憩活動。
5. 限制使用者必須具備某種程度的訓練或證照如潛水證照或急救訓練，才可以從事某些海洋觀光遊憩活動。這些管理措施是由商業性觀光業者自行建議採用，制定自律公約，才能達到永續經營及生態保育的目的。

## 第六節 海洋生態資源之經營管理

### 一、以生態為基礎之永續發展漁業

目前全球各國漁業之管理政策均以1982年通過的「聯合國海洋法公約」為藍本，尤其在1992年國際會議發表之「責任捕魚宣言」及通過之「生物多樣性公約」，即提出保育生物多樣性的預防原則，是以生態系統為基礎之漁業管理。

除了強調適正漁獲，以改善目前因「過漁」與「誤捕」所造成海洋生物多樣性之破壞。此外尚需：

- (1) 切實執行國內外相關漁業管理法規，及責任制漁業；
- (2) 減少漁船數量，輔導漁民轉業或轉型，推動娛樂漁業或生態觀光。
- (3) 研究改進現有不符保育之漁具、漁法、漁區、漁期及漁獲對象等。
- (4) 開發利用海洋生物及其基因庫之高科技生物產業。
- (5) 改以棲地保護為主的漁業資源管理，及棲地生態系中所有物種，包括掠食者、被掠食者或目標種、非目標種的整體保護。

同時也推動可兼顧生物多樣性保育與增加漁民與社區收益，可永續經營的觀光漁業，而非傳統資源消耗型的捕撈漁業，特別是在水淺，海洋生態系及海洋生物最繁盛的沿岸海域。

目前政府為培育資源與防止底拖網入侵所投放大量人工魚礁或保護礁多少已發揮一些成效。此外亦需改良會破壞棲地的漁具漁法，嚴格取締會破壞棲地的毒魚、電魚及炸魚等非法行為，加速輔導漁民之轉業與轉型，並推動珊瑚礁區禁漁的經營管理政策，來挽救面臨存亡關鍵的珊瑚礁生態系。

## 二、棲地保護

在以往國內對生態環境觀念的欠缺下，海岸被大量開發成工業區、建築林立，水泥防波堤及消波塊讓臺灣寶島變成人工化的「堡」島，海岸濕地一再減少消失。加上港灣工程、海底工程，以及海洋漁業之強力利用，均導致我國沿岸至深海之海底地形、地貌改變，生物棲息之生態系統遭受危害。國際間已提出「棲地保護」遠比「物種保育」來得更重要，因此，應適當增設海洋保護區，尤其在珊瑚礁區減少或禁止漁獲行為。

## 三、加強生態監測與海域執法

針對污染防治應嚴格執行「海洋污染防治法」、「海岸法」、「海洋遊憩管理辦法」，以及陸上廢棄物之排放規定，徹底管制污染物的排放，以維護海洋之潔淨、生物棲息環境及生態系統之穩定。漁業資源之保育須以「漁業法」為規範，確實執行漁業執照、禁漁期、禁漁區之規定，以避免過漁及非法漁業之產生。其他海上遊憩及國防安全，則應由海巡署及國軍加強監測及執法，保障島內人民之生活及生命安全。

## 四、加強海洋的事權統一與相關法令修訂

目前政府在積極催生「海洋事務委員會」，意旨即在有關海洋部門之事權統一。例如有關海洋保護區的相關法規眾多，其立法目的、規定與罰則輕重皆不同，呈現多頭馬車，無法發揮嚇阻作用，政策與方案只有宣導而無實質意義。這些法令間的上下位關係，如何整併或是否需要另立「海洋保育法」等均有待討論解決，期待「海洋事務委員會」能夠統一事權，真正肩負起取締非法的任務（黃煌雄等，2004）。

## 五、加強宣導教育

從學校教育著手，在各級學制課程中加入海洋生態保育內容，並善用媒體推展社會教育，改變大家對海洋的認知、對海洋生物的觀念，以及作為一個「海洋國家」應有的人民素養。

一個真正的海洋國家不論是政府施政或國民意識，都應重視其海洋產業、海洋科技、海洋環境、海洋遊憩、海洋文化等方面之成就(參考邱文彥等，2003)。尤其海洋文化之基本精神為尊重海洋，不斷提升與海洋的關係，進而向海洋尋求合理、永續的發展。如東港之黑鮪魚、櫻花蝦及枋寮之魷鱈，恆春之飛魚等地方特色漁業，並非僅重視海鮮之享受，而是要讓消費者更瞭解其生態環境與資源變動情形，讓每一位縣民能從接觸、認識、感受到肩負起與海洋生命共同體之責任。如此這般，人對海洋之利用發展將是永續無限的。

重修

# 屏東縣志

## 生態與環境變遷

第四章

環境變遷與生態危機



## 第四章 環境變遷與生態危機

—謝季吟、關昭芳

全球環境變遷所造成的大地荒蕪、水源枯竭、氣候遽變及能源危機問題已是本世紀人類所要面對最嚴重的衝擊。所有的研究均顯示，除非我們積極的採取相關措施來減緩環境壓力，不然環境變遷所延伸而來的可能會讓貧窮國家的人民處境更困苦。不但缺乏足夠的糧食及水源，更可能會導致傳染病的蔓延及健康受到影響；生態系物種的滅絕及珍貴資源的消失情形也會增加。

國際科學總會(International Council of Scientific Union, ICSU)於1986年開始推動國際地圈生物圈的相關研究。主要是希望透過跨國及不同研究領域的整合，來探討人類共同面臨的生態資源重新分配與危機極可能導致一連串的災難，並希望透過新興技術的運用來快速處理大量的監測資訊，進而達到資源永續利用及發展的終極目標。

臺灣有中央研究院環境變遷研究中心、行政院環保署及各大專院校致力於環境變遷研究。研究範圍包括小區域到全球的大氣圈、水圈與生物圈的模式與觀測；研究時間尺度從現代到過去的歷史變遷，討論課題包括自然的變化過程與人為活動對環境的影響。依據歷年各類型監測站及研究報告，本章將以降雨與溫度、空氣汙染、土壤與水汙染、土石災害、陸域及水域生態資源等幾個向度，說明屏東地區之環境變遷與所面臨之課題。

### 第一節 高屏地區與恆春半島之氣候差異

聯合國「政府間氣候變遷委員會」(IPCC)指出：過去百年全球平均表面溫度上升攝氏0.74度±0.18度，並出現加速增溫的現象。而無論人類是否積極進行溫室氣體減量，未來百年溫度都將持續上升。所以，愈早進行溫室氣體減量，就可以避免世紀末全球平均氣溫大幅度增加。另外，IPCC以不同可能情境(假設未來全球與區域的社會、經濟、科技、環境等變化)之平均模擬結果來考慮，提出本世紀末平均可能上升攝氏1.8至4度的結論；對整個東亞區域推估，於二十一世紀末約增暖攝氏3.3度，但是季節間有差異，夏季約攝氏3.0度，冬季約攝氏3.6度。以冬季的暖化最為顯著，尤其是北方內陸區域。日高溫與日低溫的變化相似，高溫出現機率增加和低溫出現機率減少。

臺灣大學全球變遷研究中心參考IPCC模式數據進行臺灣地區未來氣候變遷預估，對不同情境模式、季節及北中東南地區進行氣候變遷預估，臺灣區域溫度的整體變化，相對於1980至2009年間，全島平均溫度將會上升攝氏1.5至2.5度；沿岸地區增溫較速；平均暖化速度，隨著季節性而有所不同。以夏季溫度上升速度較快速，百年約暖化攝氏1.4至3.2度之間，而冬季則約上升攝氏1.4至3.5度。其中南部區域四季溫度變化不若北部區域明顯，溫度上升以春、夏季暖化為最強烈，中間推估值約攝氏2.5度；秋、冬兩

季的暖化程度較緩和，中間推估值約攝氏1.7至1.9度。

人為影響同樣可反應在溫度變化上。收集近三十年來高雄測站及恆春測站之氣溫資料，顯示年均溫有逐漸上升之趨勢（如圖4-1）。雖然年均溫變化仍在攝氏2度之內，但最高與最低月均溫相差約攝氏17度，全年之最高與最低日溫甚至可達攝氏25度以上，與全球氣候變化類似，越趨極端。

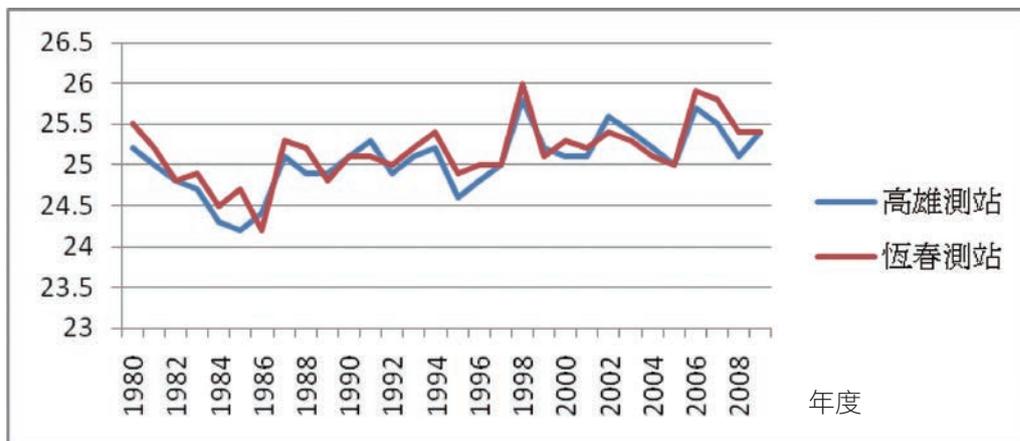


圖4-1：高雄及恆春測站1980至2009年年均溫  
（資料來源：依氣象局資料自行整理製圖）

在降雨方面，臺灣大學全球變遷研究中心研究指出，臺灣地區降雨量約增加3.1%至5.6%。南部的氣候型態和中部類似，但是降雨的季節分明比中部較為明顯。在未來的降雨變化方面，南部和中部的變化趨勢類似，但是變化強度更強。秋、冬兩季的降雨有可能增加，且中間值推估增加的比率可高達+56%和+40%。相反的，春、夏兩季的降雨非常可能會減少，中間值推估分別為-14%和-24%。以近百年臺灣雨量統計資料來看，有北增南減的趨勢，偏北的測站（如，新竹、花蓮、淡水）呈現雨量漸增的趨勢，幅度在3至4公釐/年之間；南部的恆春則呈現雨量漸減的趨勢，幅度為-3.99公釐/年。平均來說臺灣地區年降雨日數呈顯著減少的趨勢，年平均降雨強度則呈增加的趨勢。近四十年（1958至2000年）趨勢的變化幅度大於近百年（各站創站年-2000年）來的變化幅度。

統計屏東恆春雨量站歷年觀測資料（1897至2009），及鄰近的高雄雨量站歷年觀測資料（1931至2009），分別從年總降雨日、夏季（6至8月）總降雨日、冬季（1至2月及12月）總降雨日、年總降雨量、夏季（6至8月）總降雨量、冬季（1至2月及12月）總降雨日觀察屏東地區百餘年來降雨變化趨勢。恆春及高雄兩測站之總降雨日皆有逐年下降之趨勢，尤以恆春測站年之總降雨量趨勢更為顯明（如圖4-2及4-3）。恆春測站歷年來僅有七個年度年總降雨日在100日以下，但其中六個年度發生於近二十年內，尤以1993年之81日為最低。其次為2004年之82日，與1900年之187日最多日少了百餘日。1993年雖然記錄了共29號颱風，其中僅有3個集中於8月中旬至9月中旬的有發布警報颱風；高雄測站歷年來有五十個年度年總降雨日在100日以下，但其中十八個年度發

生於近二十年內，以1976年之65日為最低，其次為2003年之66日，與1941年之134日最多日相差一倍。

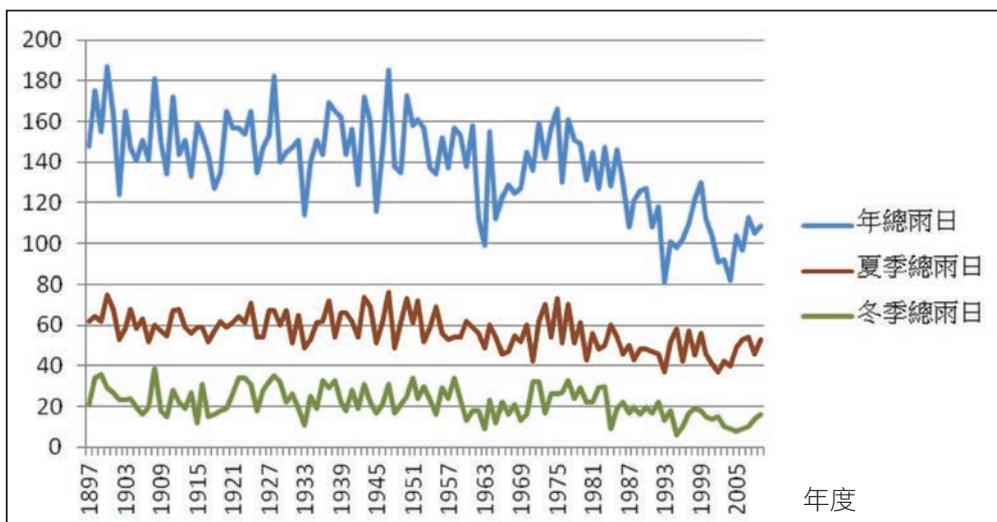


圖4-2：恆春雨量站1897至2009年年總雨日、夏季總降雨日、冬季總降雨日

(資料來源：依氣象局資料自行整理製圖)

統計屏東恆春及高雄雨量站之年總降雨量、夏季（6至8月）總降雨量、冬季（1至2月及12月）總降雨量，顯示降雨常集中發生於夏季颱風季節；年總降雨量與夏季總降雨量有極高相關性。恆春及高雄兩測站之總降雨量近三十年來多在2,500公釐以下（如圖4-4及4-5）。1998年的妮寇兒、奧托、芭比絲及瑞伯颱風降雨集中在中南部，尤以恆春半島地區為甚；2000年的象神颱風、2001年的潭美及利奇馬颱風為屏東地區帶來較高雨量；2009年重創南部的莫拉克颱風單月所產生的雨量達全年度的50%，分別為恆春測站的927.2公釐（年總雨量1,854.3公釐）及高雄測站的934.5（年總雨量1,756.3公釐）。因此颱風與降雨有其相對關係。然近年之颱風路徑常變幻莫測，伴隨人為開發及其他環境影響因子往往易產生重大災害，並造成嚴重之環境衝擊。

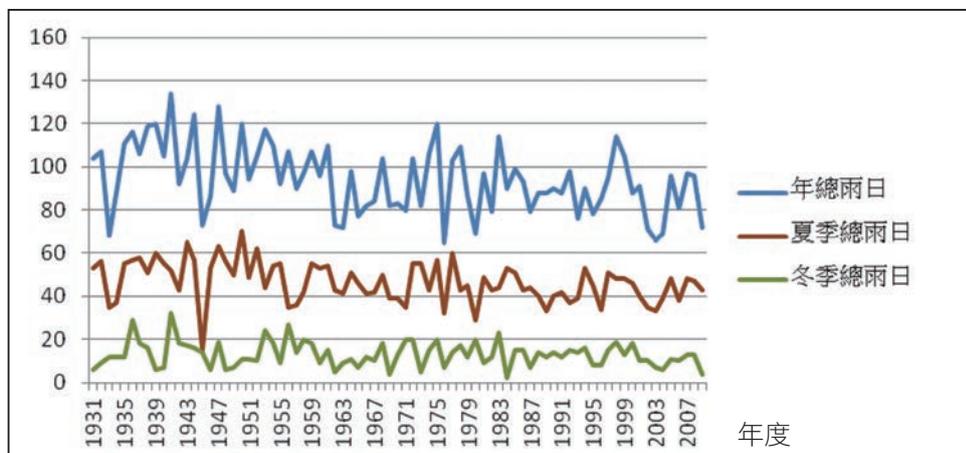


圖4-3：高雄雨量站1931至2009年年總雨日、夏季總降雨日、冬季總降雨日

(資料來源：依氣象局資料自行整理製圖)

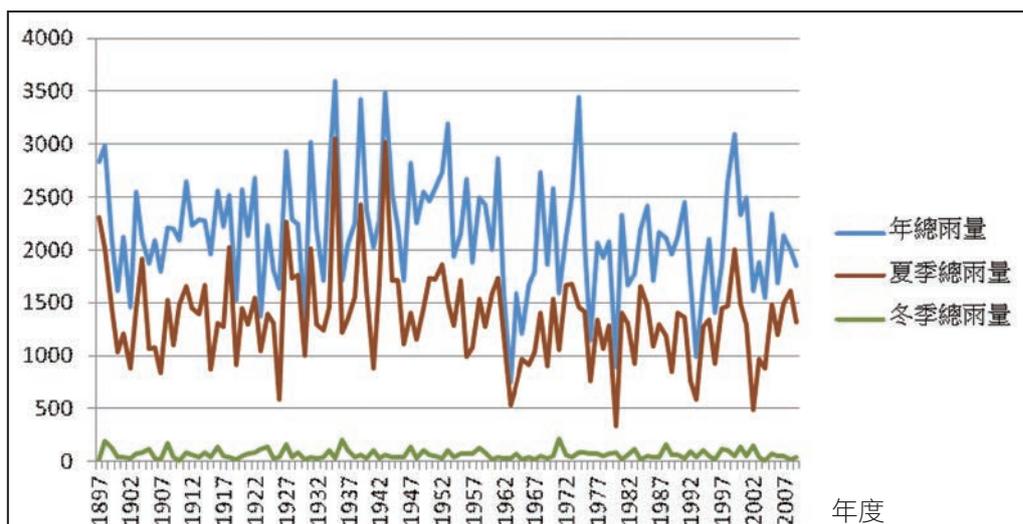


圖4-4：恆春雨量站1897至2009年年總雨量、夏季總降雨量、冬季總降雨量  
（資料來源：依氣象局資料自行整理製圖）

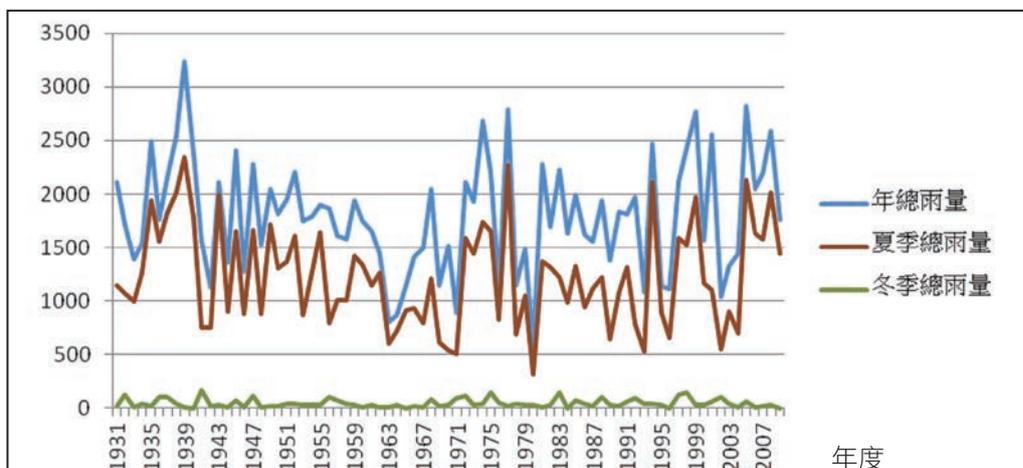


圖4-5：高雄雨量站1931至2009年年總雨量、夏季總降雨量、冬季總降雨量  
（資料來源：依氣象局資料自行整理製圖）

人為活動會逐步增加大氣中的二氧化碳以及氣膠濃度，改變了大氣圈中原有的能量交換，影響全球氣候。大氣氣膠對於氣候的影響有局部及遠距，在人口眾多、氣膠濃度較高的地區，氣膠對於太陽輻射的反射作用大於其吸收作用，造成該區的地表吸收到較少的太陽能量，導致蒸發量降低，進而造成降雨的減少。此種過程稱為氣膠的局部作用。當全球暖化發生時，會發生與聖嬰現象類似的降雨不對稱反應；在夏季期間，北半球降雨有增加的趨勢，冬季期間則呈現相反的結果。同時在季節變化上有增強的趨勢，雨季降雨量增加，乾季降雨量減少。更有研究指出，從氣候指標來看，臺南、高雄、屏東及東部山區為未來氣候風險最大之區域，極端降雨的可能性最高（圖4-6）。

綜合氣候、淹水現況、地層下陷、社會脆弱性及暴露量五個面向，評估屏東平原淹水災害高風險之熱區，顯示沿海鄉鎮因氣候、淹水現況及社會脆弱性高，再加上中等程度的地層下陷趨勢（該地區過去有很大的地層下陷量，但近年來下陷趨勢已稍趨緩）及人口經濟活動暴露量，呈現高風險（圖4-7）。

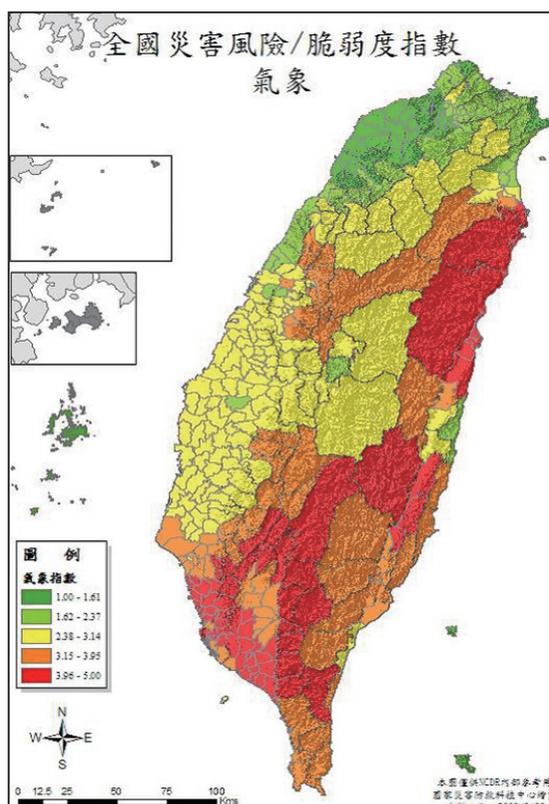


圖4-6：全國災害風險脆弱度指數-氣象指數  
（資料來源：國家災害防救科技中心，2010）

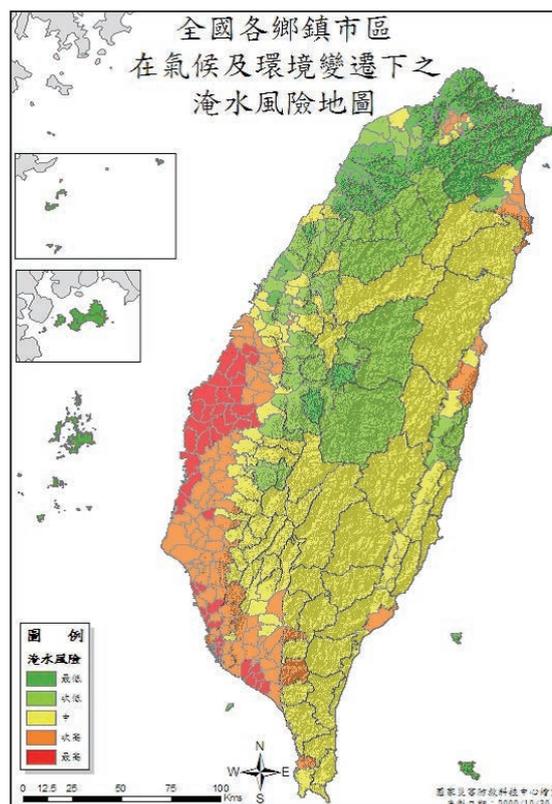


圖4-7：全國災害風險脆弱度指數-淹水指數  
（資料來源：國家災害防救科技中心，2010）

氣候變遷對臺灣地區生態保護區的影響是全面的溫度上升，降雨量則有部分區域增加、部分區域減少的現象。墾丁、玉山、陽明山、太魯閣、雪霸、金門及東沙環礁國家公園平均年均溫上升約介於攝氏2.00至2.13度；墾丁國家公園年均溫上升平均近攝氏2度。在1987至2006年間的記錄中，若以十年做分隔來看，大致上可發現後十年（1997至2006）的溫的，是高於前十年（1987至1996）的趨勢。但降雨量則只有墾丁國家公園減少80公釐，其他區域降雨量增加約53至215公釐。

## 第二節 高屏地區之空氣汙染

空氣汙染所能產生之影響範圍可大可小。小則個人行為產生之廢氣，大則隨季風盛行之空氣懸浮物。較為眾人所知之空氣汙染來源則有工商業排放廢氣、農牧業產生異味及汽機車排放廢氣等。但亞洲地區近年來過度開發與經濟快速發展，所衍生跨區域環境問題日益嚴重。來自於跨區域大氣汙染物長程輸送汙染事件亦日漸顯著，尤以亞洲沙塵暴更為嚴重，其瞬間可排放出大量的氣膠汙染物，對於區域環境的衝擊甚劇。

臺灣地區位在中國大陸的東南方。當東亞冬季季風盛行時，臺灣北部正處在東北季風的迎風面上，源自中國大陸的空氣團可以隨著季風系統快速地傳輸到北臺灣。這些空氣團在大陸上發展及傳輸的過程中，無可避免地會與當地排放的空氣汙染物相混合。因

此，在東北季風盛行期間，臺灣地區（特別是北臺灣）的大氣組成必然會受到大陸性氣團的干擾。當大陸性氣團所帶的汙染物濃度過高時，在某些天氣條件下，甚至可能造成臺灣地區空氣品質的嚴重惡化。

在沙塵影響期間，氣膠中Ca<sup>2+</sup>的平均質量濃度為量測期間平均值的1.4至5.4倍。沙塵暴所帶來之沙塵將扮演大氣中氣相戴奧辛之吸附載體，市區測站之大氣戴奧辛監測濃度甚至可飆升為平時之二十倍。空氣中鉛濃度季節變化也呈現冬高、夏低的型態，冬天平均濃度約莫是其他季節的二到三倍。氣團軌跡分析顯示，此季節分布型態可能導因於東北季風時期來自大陸富含鉛的大氣微粒的影響，以及夏季降雨的有效清除。

春季來自中國大陸的汙染物與沙塵，對臺灣上空的大氣輻射與氣膠與雲的交互作用影響很大。而大氣的熱力作用為混合層發展的主要動力，混合層的高度變化與大氣溫度相關，而在臺灣受到高壓氣團的影響時，混合層的高度經常會受到下沉氣流的影響而無法順利的向高空發展而被限制在400至1,000公尺的高度範圍，使得地面汙染物無法有效稀釋而造成高汙染事件。環保署於屏東地區設立三個空氣品質測站，執行一般空氣品質、光化學評估及溫室氣體等監測，詳細測站資訊整理，如表4-1。

表4-1：屏東縣境內空氣品質測站資訊

監測類型	測站名稱	監測項目				
		環境	氣象	紫外線		
一般空氣品質監測	潮州	SO <sub>2</sub> ,CO,O <sub>3</sub> ,NO, PM <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> ,NO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub>	溫度,濕度, 風速, 風向, 雨量		潮東國小	1991 07/19
	屏東	SO <sub>2</sub> ,CO,O <sub>3</sub> ,NO <sub>x</sub> ,PM <sub>10</sub> ,NO,NO <sub>2</sub> , THC,NMHC,CH <sub>4</sub> , PM <sub>2.5</sub>	溫度,濕度, 風速, 風向, 雨量	UVB	中正國小	1991 07/19
	恆春	SO <sub>2</sub> ,CO,O <sub>3</sub> ,NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> ,NO,NO <sub>2</sub> , THC,NMHC,CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub>	溫度,濕度, 風速, 風向, 雨量	UVB	畜牧試驗所	1991 07/19
光化學評估	潮州	臭氧、臭氧前驅物及部分含氧揮發性有機物 (VOCs)			潮東國小	2006 06
溫室氣體	恆春	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )、甲烷 (CH <sub>4</sub> )、氧化亞氮 (N <sub>2</sub> O)、氫氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、六氟化硫 (SF <sub>6</sub> )、水蒸氣 (H <sub>2</sub> O)、臭氧 (O <sub>3</sub> )			畜牧試驗所	

(資料來源：環保署資料整理製表)

環保署近年的空氣品質資料顯示，臺灣地區各項空氣汙染物的濃度均隨著空氣汙染控制措施的採行而逐年改善，唯有臭氧的濃度在過去十年中呈現逐年增加的趨勢。另外，南部重工業如中國鋼鐵、中國石油及中國造船多集中在南部高雄地區，然而其所產生之空氣汙染則常藉由傳輸而飄至屏東地區，其中亦以臭氧所造成的環境問題最為明顯。臭氧 (Ozone, O<sub>3</sub>) 是一種氧化性很強的氣體，高濃度的臭氧對人體健康及生態系統均有嚴重的負面影響。在PSI>100的指標汙染物中，臭氧所占的比率從1997年之後皆超

越50%，顯示臭氧已經取代懸浮微粒成為臺灣地區的首要空氣汙染物。

在1994至2003十年間，高屏地區每年平均約有40至50天為高臭氧事件日。在春、夏、秋、冬四個季節的高臭氧事件日數累積分布分別為97、37、210與53天；其中以秋季為最高。依測站空間位置得知以潮州及屏東最容易發生。秋季東北季風容易因地形阻擋產生分流的作用，在臺灣北部的迎風面為多雲且容易降雨的天氣，但在背風面的臺灣西南部地區如高雄及屏東地區天氣卻仍然十分晴朗，局部海陸風環流十分明顯。在西部平原白天仍以北風為主，此北風影響下，位於高雄地區以北的人為汙染物約可「貢獻」高雄及屏東地區分別為41%及24%的臭氧濃度。但中午海風環流開始發展，較強的海風將北邊輸送來的以及高雄地區本身產生的臭氧及其前驅物送往內陸郊區。

而高屏地區臭氧生成方面，主要以二甲苯（xylene）、甲苯（toluene）、三甲基苯、一氧化碳（CO）、異戊二烯（isoprene）、丙烯（propene）與乙烯（ethane）等物種占有最重要的影響性。2002至2004年高屏地區監測結果顯示，芳香烴類的xylene、toluene及烯類的ethene、propene等物種約占總臭氧生成潛勢（人為源排放物種）的60%。其中約有一半來自於交通源排放，而xylene主要排放源為機動車輛。其研究更指出通勤的民眾在通勤途中之微粒及粒狀多環芳香烴類化學物（pPAHs）暴露濃度為較高，顯示長期的通勤方式會使人體暴露在非常不同的汙染之下。

### 第三節 西岸平原之水與土壤汙染

地球生態系中，水、空氣、土壤及生物是主要的四個組成因子。河流域內的人為活動、土地利用（農業、道路）、自然因素（颱風暴雨、溫度）與長程境外輸入（中國大陸氣團攜帶汙染物）對於河川水質、流域土壤侵蝕與森林生態系統都產生影響。土壤與水汙染常同時伴隨發生，其汙染源有工業廢水、畜牧廢水、固體廢棄物、農藥及肥料過度使用等。

#### 一、水資源汙染

早期屏東縣地區所存在「汙染性」較高之傳統產業，如拆船業，會因解體舊船板和其他船舶所產出的汙水、汙油及垃圾流入港灣，或拆船廢棄物汙染地下水源，均為此產業對環境產生之衝擊。目前此類產業已因工商業的轉型而逐漸沒落。

屏東縣地面水與地下水資源均為豐富。其主要河川有高屏溪、東港溪、林邊溪，次要河川有率芒溪、枋山溪、楓港溪、四重溪、保力溪、港口溪等六條。東港溪發源於屏東隘寮山區，流經屏東縣境內，而由東港出海，河川長度約47公里，為屏東縣平原地區主要灌溉水源之一。其位於潮州段以上之流域尚有剩餘潛能量340百萬立方公尺可加以利用。臺灣自來水公司為因應高雄地區未來用水，已於東港溪下游段設置取水口抽引逕

流。林邊溪發源於大武山區，向南流經屏東縣境內，而由林邊出海，河川長度約42.2公里，也是屏東縣平原地區主要灌溉水源之一。林邊溪豐水期可引用之水量並不多，枯水期逕流量幾乎全潛伏為地下水，估計有40百萬立方公尺之蘊藏量。目前該流域因競相利用而呈現超量使用，需賴築壩引蓄加以解決問題。六條次要河川中，除了四重溪有較大之開發潛能蘊藏量外，其他五條因其河川長度短，逕流量不豐，無潛在蘊藏量可供開發，其中，四重溪有可供開發之潛能量214百萬立方公尺。目前牡丹水庫已興建完成，滿水位標高141.5公尺，有效容量為30.65百萬立方公尺，年可運用水量約44百萬立方公尺，可供應恆春地區公共給水及墾丁國家公園、台電核三廠、後壁湖漁港之用水。

自2001年起至2006年針對人為活動對墾丁國家公園海域生態衝擊影響進行長期之調查研究，發現墾丁海域部分水體已遭受耗氧性汙染物質之影響。其中，以保力溪、墾丁大排、凱撒飯店及石牛溪等處較為嚴重。該等海域在此監測期間營養鹽、葉綠素甲、溶氧、生化需氧量、酸鹼值及濁度皆出現異常之測值。此外，降雨及颱風會增加近岸海域懸浮固體等物質之含量，對海域生態將會造成影響。墾丁地區每年5月至9月為降雨型雨季，10月至次年4月為乾旱季；在乾旱季時河水近乎乾涸，此時未經處理之都市與畜牧性耗氧性廢水流經河床，被河床之沉積物所吸收累積，待次年春季首次大雨時，突來的大量河水除夾帶大量懸浮固體外，更將上述耗氧性汙染物質沖刷至沿岸海水，相信對該海域生態環境，特別是珊瑚之生長環境條件，已造成相當程度之影響。

南灣流域主要河流石牛溪出海口處，全年除大雨期間外經常處於封口狀態。墾丁國家公園區域內除了主要溪流流域（港口溪）的水土保持外，也須注意許多無名野溪及山坡地等地表逕流區，尤其是風吹沙北端附近。保力溪四重溪流域及出海口雖大部分區域位在墾丁國家公園外，但其每逢大雨及攜帶大量沖積物入海，因受沿岸流往南之影響，其沖積物所影響的範圍皆在國家公園範圍內。沉積物汙染是目前墾丁國家公園最普遍、也最嚴重的汙染源。在南灣海域、後灣及港口溪附近等多處海域，都有受沉積物汙染的現象，其中尤以南灣、跳石、潭子、石牛及小灣附近海域的汙染情形最嚴重。

造成墾丁國家公園沿岸沈積物汙染的主要因為：(1)道路的闢建、公共設施及濱海遊憩設施的構築、房舍的興建、山坡地的濫墾、濫建等，都會改變地表，加上挖掘的土方未善加處理、任意棄置，導致雨季時表土被沖刷入海，使沿岸海域水質變濁；(2)沉積至海底的泥沙受海流、波浪的作用，被重新攪起，造成二度汙染；(3)特殊的氣候型態（降雨集中）與不良的地質條件（岩性鬆軟、易受侵蝕的土壤），導致暴雨時間，大量泥沙被沖刷入海，對海域造成嚴重汙染。這些流入海中的泥沙沉積物，覆蓋在珊瑚表面，會使珊瑚窒息死亡；即使是少量的沈積物，也會降低珊瑚的生長速率，阻礙珊瑚幼生的附著，改變珊瑚群聚的組成；因此，泥沙沈積物對珊瑚礁的影響是相當廣泛、持久而嚴重的。

屏東平原地下水資源豐富，主要提供高雄地區生活用水與屏東縣生活、灌溉及養殖

用水；面積達1,130平方公里，占南部地下水資源31.0%，面積占南部區域（嘉義、臺南、高雄、屏東等）縣市達11.3%。屏東縣地下水的大量開發始自省建設廳地下水工程處時期，主要應付農業用水之不足，但因井之分布廣闊而且均勻，較無集中大量抽水之現象，抽水灌溉後，田間水仍可滲透回注，補集其地下水。近年來屏東地區由於沿海養殖無法使用嚴重汙染之地面水，而超抽地下水造成地層下陷，海水入侵而導致地下水質惡化之惡果。

屏東平原屬半濕潤地區，若以濕潤地區地下水域之天然補給量（約每日1公釐）來看，抽水量在此範圍下應不致造成地層下陷。但統計顯示，屏東平原平均每日抽水量為2.54公釐，顯然有超抽之現象。目前屏東縣新埤、新園、東港、林邊、佳冬、枋寮、枋山、車城、恆春、滿州等地已劃分為地下水管制區。恆春半島丘陵台地地區地下水源並不豐沛，缺乏有系統之調查及觀測。依據臺灣省自來水公司勘查報告，區內有香蕉灣、風吹沙、籠仔埔等三處湧泉，水量較豐沛且較穩定，合計三處日湧泉量為1,000立方公尺。由於本地區地下水含水層較淺，夏季水量勉強供應需求，而冬季枯水期水量減少，供水有困難。依據臺灣省水利局估計全區地下水全年安全開發量為1,172立方公尺，現估使用量約為1,010立方公尺，利用率已達90%，已趨於飽和，部分地區則有超抽現象。在農業地區常有地下水超抽現象，會造成嚴重的海水入侵、鹽化問題、地層下陷及硬體結構損壞的威脅。

## 二、土壤重金屬汙染

鑑於日本發生鍋米汙染事件，且國內農田灌溉用水又時有遭工業廢水汙染之情事發生，為瞭解臺灣地區農田土壤受重金屬汙染情形，自1983年起由中央環保機關著手進行有關土壤重金屬含量調查工作，調查可能汙染農地土壤的砷、鎘、鉻、汞、鎳、鉛、鋅及銅八種重金屬。將土壤中之重金屬含量程度分為五級。由各地方環保機關提報土壤重金屬含量達第五級地區，合計面積共1,024公頃。

臺灣地區土壤重金屬汙染之來源以工業廢水導致為主，或石化業及廢五金燃燒產生之排煙及落塵等問題。作物對重金屬之需求不一，有些重金屬量多時將造成植物毒害，且土壤中過多的重金屬將被作物吸收累積於植物體內，而含重金屬之作物經由食物鏈將影響人類食用之安全，且重金屬汙染土壤後，土壤中之細菌、真菌及放射菌等菌數下降，而有機氮之礦化、硝化，根瘤菌之固氮作用等亦隨之降低，因而導致農作物減量。生物所需之氮素在流域系統之收支處於不平衡狀態，大氣輸入遠大於森林所需，多餘的氮素都進入河川水體。

依據環保單位於2002年調查結果顯示，有害重金屬含量超過土壤汙染管制標準者的農地面積總計252.45公頃。造成汙染之途徑為灌溉水遭汙染後引灌入田中累積所造成。其中以彰化縣184公頃，新竹市27.54公頃，桃園縣11.46公頃之受汙染面積較多；

屏東縣6.9公頃位居全台第四名。發生於屏東縣麟洛鄉的鉛汙染，係由於廢水排放而汙染農業用地。2001年於潮州崙頂段附近亦發生土壤含銅量偏高事件。

近年流行處理畜禽排泄物製成有機堆肥，飼料中超量的金屬含量很可能間接的對土壤、水源及環境、農作物造成汙染。部分畜牧業者為節省成本，未按規定妥善處理畜牧廢水及固體廢棄物，使廢水排入河川或地下水而汙染環境，造成鄰近地區之惡臭，河川中氮與磷含量太高而引起優養化作用。或在畜牧飼料中添加重金屬，造成畜牧廢棄物堆肥中含有高量的重金屬(銅與鋅)，其濃度超過政府規範之堆肥品質標準，造成畜牧廢棄物資源再回收利用於農田土壤的問題。近年來農藥的發展由早期利用無機物及天然物至後來被迅速發展的有機化學合成品，由於全球農藥的使用增長快速，許多研究顯示，使用農藥不但對健康造成影響，更會造成環境汙染，臺灣每年農藥（包含殺蟲劑、殺草劑、殺菌劑等）使用不超過5萬公噸，肥料更是高達140萬公噸。

2007年全臺灣295個鄉鎮市水質調查發現，雲林、高雄、宜蘭、臺南、屏東等縣份的水質最差；自來水中的砷含量過高，總硬度及總溶解固體物，餘氯殘留物也相當嚴重。水中砷含量偏高的原因，可能在於當地地質特性或附近工廠排放含砷工業廢水或廢棄物，以致影響水質。

墾丁國家公園海域的有機廢水主要來自家庭、旅館、餐廳、聚落及畜牧業等的排放。主要發生在聚落和餐旅服務業集中的地區，如：萬里桐、山海港、紅柴坑、後壁湖漁港、南灣、小灣、青蛙石附近、船帆石等處。有機廢水對珊瑚礁生態系的影響主要有：

- (1)過量營養鹽的加入，造成藻類的大量繁衍、遮蔽光線、或覆蓋在珊瑚群體上，使珊瑚無法進行正常的生理活動或窒息死亡；
- (2)有機物質會引起細菌的異常滋生，導致珊瑚的疾病或傷害；
- (3)有機廢水中往往含有毒物質，如：殺蟲劑、清潔劑、重金屬等，在長期排放的累積下，會對珊瑚造成傷害。

### 三、汙染整治

河川汙染程度指標（RPI）乃利用BOD、DO、NH<sub>3</sub>-N及SS四項水質參數，根據其數值來評估河川汙染程度。依環保署所設測站，進行2001至2005年水質監測結果分析顯示，嶺口橋、月眉橋、新旗美橋等測站部份已從中度汙染提升至未受汙染；新寮吊橋、四德大橋等測站部分是維持在未受汙染；高屏溪下游之昌農橋、九如橋等測站部分是維持在嚴重汙染；其餘測站則於中度汙染至未受汙染範圍間波動。總結2001至2005年高屏溪水質監測RPI汙染長度計算結果可知，未受與輕度汙染部分由68.3%提升至90.8%；中度與嚴重汙染部分由31.7%降低至9.2%。顯示高屏溪汙染稽查管制，結合高屏兩縣市政府及高屏河流域管理委員會配合環保警察隊，全天候執行流域內汙染巡察，而使高屏河流域水質汙染程度有變佳之趨勢。

高屏溪之主要污染源包括工業廢水、畜牧廢水與市鎮污水。早期高屏溪污染源以畜牧廢水為大宗；2000年環保署之統計資料仍顯示高屏溪畜牧廢水之污染占59%。其次，工業廢水為28%，而市鎮污水為12%。故為減少高屏溪畜牧廢水污染，改善河川水質及河川環境，環保署於2000年執行「高屏河流域養豬戶（場）拆除補償計畫」，至2001年底止已拆遷削減豬隻頭數達47萬頭，削減率達98.58%。離牧政策對高屏溪水質的提升有相當大的助益。

臺灣地區土壤及地下水污染場址包含農地、加油站、大型儲槽、非法棄置場及工廠等。環保署依土壤、地下水檢測結果及污染程度，建立污染潛勢分級原則及污染潛勢名單，並依土汙法相關規定，提出相關管制措施，供環保機關參考辦理。經多年的污染改善工作，目前屏東縣境內列管場址僅餘十處，土壤及地下水污染雙重污染有加油站2處，土壤污染有加油站、工廠、農地及非法棄置場等7處，地下水污染有其他用地1處；其土壤污染物包含總石油碳氫化合物、苯、鉻、鋅、銅、砷、汞、鎳及鉛等，地下水污染物有苯、甲苯、奈二氯乙烯等。

#### 第四節 內陸山地鄉之土石災害

在1999年九二一地震前，颱風豪雨災情多以洪水災害為主。九二一地震後，由於地層鬆動，坡地穩定性受到嚴重的影響；每逢颱風豪雨，極易造成洪水與土砂混合型災害。臺灣坡地地質災害的問題日漸浮現。一直以來都有不同族群與研究針對土石流建構出各種不同的論述。原住民認為土石流是自然環境的一部分，不斷學習著如何與它和平相處；漢人卻相信人定勝天，用堅固的攔砂壩、擋土牆和堤防嘗試去防堵土石流曾經走過的路；一條接著一條山區公路和林道的開發，吸引人們往山上開墾造屋。不少居民任意進入山區後，只著重於土地開發的效益，不當的土地利用，加速了山坡地的不穩定，賺得了生計卻賠上了水土保持，忽略了隱藏在這些開發背後的風險成本。然而居民在許多災害敏感地區獲得了少數的經濟效益，但政府卻可能需要花更龐大的資源和更龐大的工程來維護土地的面貌或復原。大家一味的迷信工程，認為每年數十億經費所開辦的各項重大防治工程會有所改善；但災難不斷，損毀的工程也得一再修復，所有的社會成本卻由臺灣民眾一起負擔。

2000年代以後，潛勢區的評估開始大量使用數值地形高程與GIS的空間資料庫並結合適當的模式來進行應用，以達防災效果。土石流潛勢溪流係指依據現地土石流發生之自然條件，配合其影響範圍內是否有保全對象等因素，綜合評估後，研判有可能發生土石流災害之溪流。1996年之前屏東縣有28條土石流潛勢溪流，在2001年納莉颱風後增列為64條，包含三地門鄉7條、牡丹鄉9條、來義鄉9條、枋山鄉1條、春日鄉4條、泰武鄉4條、高樹鄉4條、獅子鄉16條、萬巒鄉1條、滿州鄉1條、瑪家鄉6條及霧台鄉2條，

其地理分布（如圖4-8），並自2003年之後陸續規劃了35處避難所。

近年屏東縣發生重大土石災害有2009年7月25日瑪家鄉北葉村（距觀流吊橋約130公尺）崩塌災害，2009年8月8日至9日莫拉克颱風三地門鄉口社村（185縣道約15.5km）土石流災害，三地門鄉大社村（屏31公路10公里處）崩塌及洪水災害，牡丹鄉高士村(村辦公室)(約位於屏172線13.5公里處)地滑災害，牡丹鄉石門村（199線中間路橋）崩塌災害，來義鄉義林村（義林大橋上下游左岸，義林村7號等）洪水災害，來義村(屏110線16.6公里處來社橋)洪水、崩塌、土石流災害，來義鄉丹林村5鄰聚落（來義大橋橋頭左岸道路）洪水災害，來義鄉丹林村六鄰聚落（來義大橋下游左岸坡地）崩塌災害，來義鄉義林村（大後社區）土石流災害，霧台鄉吉露村（台24線46公里處）

地滑、崩塌災害，霧台鄉好茶村（好茶教會）洪水、崩塌、土石流災害等12處；2007年8月8日至9日豪雨造成三地門鄉達來村（好茶溪）及瑪家鄉瑪家村(好茶獅子橋)等二起土石流災害，三地門鄉達來村（距好茶獅子橋2.8公里）、三地門鄉達來村好茶道路（距好茶獅子橋1.4公里）、瑪家鄉瑪家村(好茶道路，距原住民族文化園區入口約3公里處)、瑪家鄉瑪家村（好茶道路，距原住民族文化園區入口約1公里處）、霧台鄉好茶村好茶國小後方操場邊坡及霧台鄉好茶村好茶教會右側邊坡等六起崩塌災害，造成霧台鄉好茶村重創。村內邊坡崩塌土石總計掩埋毀損四十餘棟村內房舍，且唯一對外聯絡之好茶道路沿線及多處橋梁遭土石流及洪水沖毀。



圖4-8：屏東縣土石流潛勢溪流分布圖  
（資料來源：行政院農業委員會水土保持局）

### 第五節 恆春半島地區地質景觀之變遷

地景變遷研究其主要重點在於討論地景隨著時間變化其結構與功能之變異。包含自然環境、生態系組成及人類活動等綜合性因子的相互作用，使地景要素的穩定性與空間結構發生改變。森林火災、砍伐、道路開闢對森林地景變化的影響可在短時間內研究出結果；農業地景的變化由於攸關整個社會、人類文明的發展歷史，有時需要上百年的地景歷史研究才能做通盤的解釋。

屏東縣內非都市土地，廣布山坡地。其中山坡地保育區面積最廣，占有非都市土

地使用區之46.6%，一般農業區次之，占23.7%，特定農業區又次之，佔19.2%；風景區面積最小。近年來由於人為開發及開闢道路等工商行為破壞了在地特殊景觀資源。許多變遷研究更展示了屏東地區地景組成與變化。

### 一、河灣景觀

大鵬灣位於臺灣西南沿岸，是臺灣最大的內灣，亦是一個內海潟湖，以獨特天然潟湖景觀為特色。大鵬灣為臺灣紅樹林分布的南界，目前較具景觀成帶狀的有三處：一為大鵬灣水道紅樹林，二為嘉蓮路塢岸的海茄苳，三為東港鎮內河道紅樹林。紅樹林的海茄苳及濱海植物如馬鞍藤、土沉香、苦林盤等；動物景觀以鳥類、魚類及軟甲類為主，出現的鳥種計有九十五種，包括候鳥、過境鳥等，魚類有石斑等，都是紅樹林生態特有的景觀。過去大鵬灣海域曾經是東港人養殖牡蠣的地方，滿滿的蚵架與蚵殼堆積的小島形成奇觀。2003年大鵬灣國家風景區管理處正式接管，取而代之的是經過完整規劃的遊憩設施與生態保護區；配合東港的漁業、文化等等觀光產業形成豐富多元的國家風景區。

龍鑾潭是半人工的水澤濕地，屬淡水草澤地。早期流域水源豐富，帆船等小型船隻均可從射寮溯水而上，是恆春對外主要交通線之一。由於地勢低窪，每逢雨季附近田園全成水鄉澤國，為農民帶來很大災害。政府在1948年將龍鑾潭建為水庫，是臺灣最大的天然淡水湖。龍鑾潭潭面寬廣，滿水面積175公頃，平均水深3.5公尺，除做為農田灌溉渠道外，周邊無數的小水潭、草原、農田、魚塢帶給鳥類豐富食物，加上水草茂盛，非常適合鳥類棲息。每年秋冬之際，都會吸引許多來自西伯利亞、中國、日本等寒帶地區南飛度冬的候鳥以此為中途站；飽餐休息恢復體力後再飛往更南方的菲律賓一帶，造就形成南臺灣的野鳥樂園。

七孔瀑布群位於恆春半島北方加都魯溪中，發源於標高674公尺的老佛山上；七層瀑布群層層相疊。因高度落差頗大，瀑布溪水長期沖刷溪床，形成深淺不一的池穴，當地人稱此潭穴為「孔」，故有「七孔」之稱。

南仁山生態保護區位在墾丁國家公園東北部，泛指八瑤溪以南、港口溪以北的5800餘公頃山區，是臺灣僅存的低海拔原始林。區內丘陵、山谷、沼澤、溪流、草原等地形俱在，並有少見的「植被壓縮」現象；共衍生兩千餘種動植物。本區雖是熱帶低海拔雨林區，但受東北季風的影響甚鉅，致使臺灣的熱帶、亞熱帶、溫帶森林呈現壓縮植被帶，竟同時存在於南仁山區內，富於高度的學術研究價值。南仁湖位於「南仁山生態保護區」內，在部分較開闊的盆地因缺少出水口，就形成小型的湖泊或沼澤，其原是隆起侵蝕面的殘餘窪地，包括三大水域：中央水域、獨立南仁湖及宜蘭潭（或稱南仁古湖），總面積約28公頃。天然水域僅有宜蘭潭一處；後因出水口被填土築堤，而形成面積廣大的水域，是一個天然淡水湖。

沖積扇三角洲發育於陸地與海洋的接觸帶。恆春半島東西兩岸地理位置極為相近，

但是區域性營力作用極為不同，因而導致沖積扇三角洲型態及特性有顯著的差異。東部太麻里扇洲的平面型態、堆積物特徵及開析狀態，比起西部枋山、楓港扇洲，規模較大且形態完整，發育程度最大，屬圓弧狀扇洲。此外，無論是聚落分布、面積及人口分布等亦較多；枋山扇洲因坡度陡、地表逕流營力及水流能較強，造成向海堆積作用旺盛，導致其剖面形態陡峭且扇洲向外海延伸，形態屬尖嘴狀扇洲；楓港扇洲相較於枋山扇洲，剖面較為平緩，扇洲面開析幅度大，形態屬圓弧狀扇洲。

至於河道變遷方面，太麻里扇洲受到颱風夾帶豪雨及坡度之影響，河道擺移變化量較枋山、楓港扇洲大，河道擺移快速，導致太麻里扇洲形態變化明顯。無論長期或短期觀測，沖積扇三角洲的河道極富於變化性。河道流路改變主要發生於洪水時期。平常河床上水量小，洪水發生時，舊有的河道不足以容納大量的洪水及挾帶的堆積物，導致河水衝出原河道形成河道之遷移；另一方面洪水及挾帶的碎屑，礫石的沖擊亦會導致河道流路改變。此外，原河道之堆積物沈積增多，河床變淺，導致河水外溢而向低處形成一條新的流路，伴隨著河道的擺移，扇洲形態亦會有所變動。因此，扇洲形態的變化與河道擺移，具有密切的關係。

扇洲形態的變化，主要係颱風時期所形成的洪水，帶來大量的堆積物質，增加扇洲的規模，甚而改變扇洲上河道的流向；再者，係受到海洋向陸堆積作用影響，因為當堆積作用旺盛時，扇洲本體會向海的方向伸展，並且受到海岸漂沙現象的影響，濱線堆積亦會造成隨著潮流移動的現象。太麻里溪與扇洲以1970年變化最大，此係於1969年時期，曾發生兩次颱風，產生大量洪水所造成影響。整體而言，太麻里溪與其扇洲具有向南偏移的傾向，其原因係南岸地勢較低，河水皆由南岸出海，導致堆積速率上升。枋山溪與扇洲在1982年變化最大，此係颱風時期洪水所造成之影響，有向南偏移的傾向，但相較於太麻里扇洲，堆積速率較快，其顯示枋山扇洲的堆積物質來源，可能較為充足。楓港溪與扇洲在1974年變化最大，在地理位置上有向南偏移的傾向，但河道逐年往地勢較低的北岸擺移。

## 二、珊瑚礁景觀

龍坑地區為綿延的群狀珊瑚礁，隔著狹窄的陡坡及懸崖為隆起的高位珊瑚礁。由於地處鵝鑾鼻夾角的端點，冬季海浪沖擊著隆起的珊瑚礁地形，加上重力和旺盛的侵蝕作用，使得台地崖的珊瑚石灰岩逐步破裂，向下崩落，造就龍坑全區的崩崖、裙礁、峽谷、陷穴、壕溝、礁柱等獨特的地形，呈現獨特的崖崩景觀。2001年元月希臘籍油輪阿瑪斯號漏油事件，汙染了龍坑沿岸，龍坑生態也遭受嚴重破壞。後來，經清除油汙，加上大自然的重生力量，已逐漸恢復原貌。

社頂自然公園面積達180多公頃，僅以簡易步道，配上小面積的賞景解說設施，並保留著原始的自然風。園內以珊瑚礁林形成的地形為主，共有數十處石灰岩洞穴，可見

鐘乳石、石筍、石柱等石灰岩洞的精髓，是國家公園內最重要的石灰岩台地地形；還有岩裂縫造成的一線天景觀。公園內礁石上之樹林常年受東北季風吹襲，而形成特殊的風剪樹，因屬於抬升之高位珊瑚礁岩（恆春石灰岩），生長其上之珊瑚礁植群，榕樹類植物之不定根、熱帶雨林、季風林植群及毛柿母樹林等混合體之景觀，獨具特色，更是各種野生動物生存繁殖之場所，是典型的珊瑚礁森林生態系。

佳樂水風景區背山面海，濱臨太平洋，屬砂岩及珊瑚礁岩侵蝕海岸，原名高落水（台語），原指步道盡頭的山海瀑，從高處落入海洋而得名。1975年，故總統 蔣經國先生蒞臨視察，改名佳樂水，並為「山海瀑」命名之。佳樂水海岸地形是標準的海蝕地形，從風景區入口到山海瀑，沿途長達2.5公里皆為鬼斧神工的海蝕岩，蜂巢岩、壺穴、棋盤石、海蝕平石等地形景觀豐富，形成各種形象的奇岩怪石，如海龜石、海蛙石、海兔石、球石等；區內的「山海瀑」高達30餘公尺，是罕見的臨海大瀑布，瀑布猶如天河落海，堪稱一大奇景。

香蕉灣生態保護區，在船帆石到香蕉灣形成長約1.5公里的熱帶林，面積約2公頃，共有一百七十八種熱帶林木，是目前臺灣保持較為完整且碩果僅存的海岸原生林。北段地形為更新世隆起的高位珊瑚礁岩構成的崩崖地形，全區可見崩落或殘餘的巨型珊瑚礁岩林立，地形崎嶇。南段地形則落於全新世海階上，由公路向海方向延伸，在寬約100公尺的橫越面上可以見到現代沖積層覆蓋在全新世的珊瑚礁上，其寬度大約50公尺，臨海面則為寬約50公尺密布海蝕溝的裙礁地形，海蝕溝間則雜有珊瑚骨骼、礁岩的礫石及粗粒的貝殼砂。在地質上位於低窪的構造地帶、高滲透率的砂丘覆蓋及多孔隙的珊瑚礁岩，因此泉水豐富，有著名的香蕉灣湧泉。

龍磐公園面臨太平洋，位於墾丁國家公園東海岸鵝鑾鼻往佳樂水的台26號道上，也就是鵝鑾鼻燈塔與風吹沙之間，因受強烈東北季風吹襲，樹木無法生長，因而形成低矮的灌木叢及草生地，海岸台地綠草盎然，形成廣闊的草原。主要景觀為崩落的珊瑚礁地形，沿著海岸線上升，造成了階梯狀的珊瑚景觀，台地邊緣的珊瑚礁、石灰岩在海浪衝擊、侵蝕及重力拖曳下，礁岩逐漸破裂、崩離滾落懸崖下，形成特殊的「崩崖」地貌。石灰岩容易被水溶蝕，因此區內崩崖、滲穴、石灰岩洞、紅土等地形景觀豐富。

貓鼻頭是典型的珊瑚礁海岸侵蝕地形（墾丁西海岸地形皆然）。這類地形狀似女子的百褶裙，故有裙礁海岸之稱。當裙礁受到長時間的波浪侵蝕、漲退潮反覆乾濕、長期鹽粒結晶、砂粒鑽蝕及溶蝕等作用後，就生成崩崖、壺穴、礁柱、層間洞穴等奇特景觀。

關山與太平頂傾斜台地、龍鑾潭、南灣至鵝鑾鼻都是隆起珊瑚礁組成，依據碳同位素定年資料，這些珊瑚礁岩層上升的速率每年大約5公分，民間傳說是五百年前從菲律賓被巨風吹來的，其實是由三萬年前還沉落在海面下隆起的珊瑚礁組成。山頂上有一處狀似昂首烏龜巨大礁岩稱為「福靈龜」，民間不知其來自何處，因而又有「飛來石」之稱。

萬里桐是位於石珠和罈廣嘴之間一個很小很小的村落，但海底的景象卻非常豐富美

麗。10公尺以下處處可見海中石洞、石穴、礁石丘與拱門等富於變化的地形景觀，沿海石珊瑚礁生物相，更是恆春半島最豐富的地區之一。從萬里桐到下水堀沿途海底地形富於變化，巨大礁石林立，間有深溝及裂谷，形成懸崖絕壁、峽谷隧道等奇特景觀，已劃為海域生態保護區。

船帆石是聳立在碧海藍天中的珊瑚巨石，因外形神似出港的揚帆船隻而得名。其形成是因台地邊緣的珊瑚礁、石灰岩在海浪衝擊、侵蝕及重力拖曳下，礁岩逐漸破裂、崩離滾落懸崖下，形成特殊的「崩崖」地貌。船帆石因岩質較附近的初期隆起珊瑚礁堅硬，因而能長期佇立海中。

青蛙石位於小灣旁邊，從墾丁森林遊樂區的觀海樓望去像一隻要跳入海裡的青蛙，因而得名。其和大尖山一樣，在地質學上為墾丁層，泥岩層裡夾帶的外來岩塊，其中部分竟是源自海洋深處的地殼碎塊。

### 三、砂質地形景觀

砂島是位於鵝鑾鼻與香蕉灣之間的一個小海灣。由於海灣是波浪能量減低的地方，附近海域的貝殼、孔蟲、珊瑚長期被海浪侵蝕、擊碎研磨成晶瑩明亮的細砂，隨海流飄洋過海堆積於灣內；另鵝鑾鼻與香蕉灣之間的海岸線向砂島方向交會，形成一個90度夾角的袋狀海岸線，沿岸流攜帶的砂子容易被沉陷堆積在此，兩者交會運用，形成這片金黃色貝殼沙灘。砂島早期因海灘砂子堆積有如小島一般，故被稱之為「砂島」。同時由於附近沒有溪流進入，因此陸源沉積碎屑相當少，絕大部分都是碳酸鈣質的生物碎屑。經實地檢測結果，墾丁國家公園中以砂島海灘砂的碳酸鈣( $\text{CaCO}_3$ )含量純度最高，比例高達97%以上，是臺灣本島相當珍貴的景觀資源。砂島生態保護區範圍南北兩側包含局部的裙礁地形，因緊臨台26號省道，植物群落受到公路的限制，局限於沙灘上，立地基質均為珊瑚碎屑、貝殼碎屑、有孔蟲等所形成的沙地，為墾丁國家公園中面積最小的生態保護區。

風吹沙是紅土及沙混合的地層。在雨水和風力長期侵蝕下產生的沙，夏天雨季時窪地雨水匯集，沖沙順著地形流向海洋而為沙河；白沙由台地邊緣垂直滑瀉約70公尺至海岸而形成沙瀑。冬天東北季風盛行時，將沙沿崖坡吹送至崖頂，如此兩種逆向搬運作用，而造成風吹沙的特殊地形景觀。風吹沙全盛時期，沙石漫天，宛如置身大戈壁，隨著佳鵝公路的開闢，以及林務局種植木麻黃防風擋沙，以致沙源流動受阻，逐漸為蔓生植物覆蓋，風吹沙已不復舊時壯盛景觀。其旁另有古老的沙丘膠結成堅硬的石灰岩，稱為古沙丘。

白沙灣是由海洋生物殼體所組成的貝殼砂灘，形成的一片長約500公尺，寬約40公尺的潔白沙灘而得名。其組成沙粒甚為均勻，是海洋中的貝殼長期受到海水侵蝕，被擊碎研磨而成晶瑩明亮的細沙，隨海流飄洋過海沖至海灣內構成之自然景觀。

港仔大沙漠又名九棚沙漠，位於恆春半島東岸港仔溪與九棚溪間出海口處。本地特殊景觀海岸沙灘線後，竟出現廣達200多公頃的沙漠（丘）地形，具備臺灣罕見的沙丘、沙谷、沙壁、沙浪、沙河、沙紋等地理景觀，堪稱是臺灣最壯觀的沙漠奇景。其形成原因是強勁的太平洋東北季風，將泥沙吹往沙灘後方所堆積而成；港仔（九棚）大沙漠是九棚溪的出海口泥沙淤積，經東北季風的逆向搬運作用所造成。學者專家曾警告，港仔大沙漠的景觀正受到破壞（海口沙丘幾乎已破壞殆盡）。以目前實際的狀況觀察，人為的破壞比天然的侵蝕更為嚴重。吉普車「颯沙」會破壞植生草木，令沙灘失去保護的材料；強風的揚蝕作用已在局部位置進行，將會改變表面地形地貌。若失去沙灘沙丘的現象，此區將無觀光價值可言。

#### 四、史蹟景觀

大尖山在地質學上為「墾丁層」，泥岩層裡夾帶的外來岩塊。岩塊的石材，與底下的深灰色泥質及粉砂質沉積物完全不同，是由於菲律賓海板塊撞到古臺灣的過程中，夾帶了部分的海洋性地殼岩塊（外來岩塊），崩移在原來的泥質沉積物上形成。這些源自海洋深處的地殼碎塊，夾雜在泥岩層中，由於岩性遠較周圍的泥岩堅硬，經過長期侵蝕後，突露成為獨立山峰。「墾丁層」代表一個不穩定沉積環境下的地層，可能與陸地的衝撞運動有關，證明本區曾在地質史上發生了劇烈地殼運動。

旭海大草原，座落在牡丹鄉旭海村黑獨山上，海拔高約300公尺，面積廣達300百公頃，是一片碧綠青翠、連綿無盡的草原與低矮灌木叢。現已遭軍事管制。其北端山腳下，靠東海岸有一條管制嚴密，尚未開放的處女地「觀音鼻」；神祕的「矮黑人遺址」石板屋群，就分布在鄰近山林中，是目前南臺灣發現的四處矮黑人遺址之一。

### 第六節 屏東縣境內陸域動植物資源變遷

氣候的變化，在個體的層級方面，可能影響個體的形態、生理狀況，或造成行為的改變；在族群層級上，各族群的出生率、死亡率與遷徙率可能發生變化，造成生物族群量的增加或減少、族群結構的改變，並影響物種的空間分布。各族群的變化會進而影響到由這些族群所組成的群聚結構，造成物種與物種之間相互關係的崩解與重新組合；對生態系層級的直接影響則包含了能量、物質循環，以及土地利用、土地覆蓋等。因此，氣候變遷對生態系統的影響貫穿生態系統各個層級，而各層級的改變又環環相扣；最後，這些生態系統的改變，也會反向回饋而影響大氣組成與氣候狀況。

人為活動對動植物資源之變遷影響日趨加重。近年來恆春半島地區自然地景遭受人為破壞相當嚴重。近十年來較大型的硬體建設有1994年瓊麻工業歷史展示館正式對外開放，1995年牡丹水庫落成運作，2000年位於後灣的國立海洋生物博物館開幕，及

後壁湖的後壁湖遊艇碼頭開幕，2003年恆春機場整建工程完工。而風吹沙因為不當的道路與防風林設計使風吹沙的景觀不再。原先為遊客交通方便而修築道路，並種植木麻黃防風林，原本應隨東北季風吹向內陸的沙在雨季時隨雨水流歸海岸，如今因道路及木麻黃阻隔，風吹沙的自然景觀已遭破壞，唯在礁岩間仍可見到沙丘遺跡。在東北季風強盛時，尚可見到小規模之新月丘地形。滿州鄉公所也為觀光交通方便，破壞佳樂水海岸的海岸蜂窩岩以修築道路，造成地景破碎；而台塑早年因有意經營製紙業務，由中南美洲引進銀合歡樹種，大量栽種於恆春半島，如今繁殖更強的銀合歡正在大量繁殖，嚴重危害原生熱帶植物。墾丁國家公園範圍內建成地及裸露地之土地利用，有逐年增加的趨勢，尤其以恆春半島西側的發展更為明顯。

所幸自1996年賀伯災變後，政府提出全民造林運動綱領以因應國土的災難。為號召全國民眾推行造林，依據運動綱領第七點訂定了「獎勵造林實施要點」，每1公頃按二十年發給53萬元之獎勵制度，在全台各地展開了「全民造林」的運動。截至2001年為止，已造林超過27,000公頃，恆春半島地區也有多處實施造林，因此會有森林面積增加之現象。屏東林區管理處在1994至1998年造林面積皆大於100公頃，尤以1994年的438.24公頃最大。

### 一、植物資源變遷

屏東縣的植被型態除了有高海拔的高山植群、天然針葉林、闊葉林、針闊葉混生林外，墾丁國家公園內的生態保護區更擁有國內少數僅存的低海拔天然熱帶季風林雨林；全縣的森林覆蓋率達52.79%。計有野生維管束植物199科890屬1,985種（分類群），其中320種為臺灣特有種。另外依世界自然保育聯盟（IUCN）訂定之物種瀕危等級標準進行評估，發現屏東縣之稀有植物計有極危（CR）級13種、瀕危（EN）級26種、易危（VU）級59種、低危（LR）級67種、資料不足（DD）級44種及未評估（NE）級1種。

恆春半島的植被包含熱帶海岸林及熱帶季風林之群系。墾丁特有的高位珊瑚礁森林因為隆起岩塊與凹陷谷地間的明顯生育地分化，產生而特殊的地質；土壤亦提高了特有種經演化產生之機會，因此，植物多樣性及特有種數量較其他森林高。就特有樹種而言，有恆春皂莢（*Gleditsia rolfei*）、高士佛紫金牛（*Ardisia kusukuensis*）及臺灣梭羅木（*Reevesia formosana*）三種臺灣特有樹種。就稀有樹種而言，有恆春厚殼樹（*Ehretia resinosa*）、毛柿、象牙樹、鐵色、臺灣膠木、恆春臭黃荊（*Premna hengchunensis*）、恆春皂莢及柿葉茶菜莢。

恆春半島早期由鵝鑾鼻至墾丁地區全長達10公里的海岸地帶，全部生長著茂密的熱帶海岸林，並於日治時代規劃為天然紀念林，受到妥善的保護。隨後因人為開墾，林相逐漸遭受破壞，尤其1950年代左右，為種植瓊麻，海岸林受到的破壞更是慘重，縮減到僅剩香蕉灣至船帆石間全長約1.5公里的林相較為完整。1973年才由林務局及林業

試驗所劃設為自然保護區；1982年成立墾丁國家公園，並將其列為生態保護區後，才得到較為嚴格的保護。

香蕉灣海岸林位於臺灣南端墾丁地區，面積約28公頃，是臺灣目前唯一的熱帶海岸林生態保護區。林業試驗所曾於1974年在屏鵝公路（台26線）西側，鄰海區塊之香蕉灣海岸林內設置長27公尺、寬5公尺，面積1.458公頃之調查樣區，紀錄所有胸徑4公分以上的樹木及位置，並於2005年採用相同方式，進行此一樣區之先驅及外來入侵樹種組成複查，目的在探討此一殘存海岸林受到先驅及（或）外來樹種的入侵情形。結果顯示先驅樹種似乎以漸進方式沿著鄰路區域入侵海岸林內部，並利用森林孔隙發生的時機展其占領區域。外來樹種銀合歡在1974年並未出現於調查樣區內，但在2005年時數量已高達一百一十株，多數集中在鄰路樣帶的角落，並未明顯入侵海岸林的核心區域。此一海岸林樣區在三十二年間已有大約半數區域受到先驅或外來樹種入侵的明顯影響，由時間及空間上的變化趨勢判斷，此一海岸林有持續惡化之可能性，應深入進行保育研究，並加強經營管理措施，例如入侵樹種移除、老熟樹種植生重建、長期監測等作業的必要性。

鵝鑾鼻野百合（*Crotalaria similis*）為臺灣特有種，分布於恆春半島海拔100公尺以下區域，是臺灣原生野百合屬中族群分布最狹隘且族群數量最稀少之物種。根據田野調查，鵝鑾鼻野百合族群僅限分布於墾丁東部沿岸；從1984至2005年間，鵝鑾鼻野百合從貓鼻頭、社頂、佳樂水、九棚村及聯勤活動中心地區消失，且族群面積快速縮小。人工林建造、牧草栽植、人為踐踏不利於鵝鑾鼻野百合的生存，造成該物種種子的散播受阻且生存環境日益窄化。根據世界自然保育聯盟（2001）標準，應將鵝鑾鼻野百合列為瀕危物種，並儘速採取有效保育策略，以確保免於滅絕之威脅。

往昔文明尚未發達之年代，恆春半島當地居民因生活之所需，銀合歡被當作多種用途之利用，如防風籬、薪炭材與家畜飼料等，然而，1980年代末期，恆春半島境內之產業經營型態有所轉變，包括瓊麻栽植地的廢耕、國家公園的設立與觀光遊憩業的興起等，遂使銀合歡失去利用價值，相對地，亦有可能引發銀合歡大面積入侵原始生育地。遍布恆春半島地區的入侵植物銀合歡儼然已成為開闢地之優勢植物，研究指出銀合歡分布與道路距離有直接相關，而銀合歡分布面積占有該地區森林面積之比例也與道路密度有高度相關。當道路密度上升時，銀合歡之分布面積比率會隨之上升，但仍受限於其擴散機會之大小，如廢耕地、邊緣生育地、人為干擾之自然基質或森林孔隙等；除道路開發程度較低之保護區鄰近區域外，其自然生態衝擊都因為人類的進入而日漸加劇中。歷年來銀合歡之面積呈現增加的趨勢，且入侵的規則性多偏好於低地、緩坡，以及近道路與農地等區域，由此可反映出大都係人為干擾明顯之區域。

外來植物演變為生態入侵時，入侵植群會改變入侵地區的樹種組成、植群社會的結構及整個生態系的功能，包含生產力、養分循環及水文等方面，不但會降低原生物種的

多樣性，並且改變當地的自然生態系統。銀合歡是全世界百大入侵性植物之一，亦是臺灣唯一一種外來侵占性危害力最高之木本植物，危害本土物種之生存。林務局曾積極規劃進行各類型防治的工作（如，手工拔除、砍除、施打化學藥劑、生物防治等），但多以手工拔除及砍除更新造林的方式為主，但目前並沒有有效的進行評估監測，以瞭解防治之成效。因此，藉由林務局屏東林區管處於2007年在潮州事業區第23林班進行銀合歡砍除新植造林計畫，規劃樣區設立，進行監測苗木生長狀況外，並監測銀合歡再入侵的狀況。

龍坑生態保護區調查得維管束植物82科252屬290種10亞種34變種；其中稀有植物計有25種，外來種植物計42種。分布於少有人為干擾之濱海草灌植群社會，及崩崖高位珊瑚礁岩植群社會，則有75科236屬273種9亞種31變種。對照1985年調查建立之植物名錄共增加10科70屬58種7亞種20變種，整體而言，應可推斷，龍坑生態保護區於設立後之十七年間，其植被生物多樣性應有顯著增加之趨勢，此顯示生態保護區之設置成效。另自1985年以來，龍坑生態保護區即有28種植物，為整個國家公園海岸植被所未發現者，故墾丁國家公園植被多樣性之消長，應為一重要之研究議題。

## 二、陸域動物資源變遷

屏東縣境內曾記錄之野生動物計有哺乳類8目18科47種，屬於臺灣特有種有12種，特有亞種22種。特有種類占屏東縣已發現之哺乳類種數之72%（34/47），瀕臨絕種保育類1種，珍貴稀有保育類10種。另記錄鳥類16目55科249種，其中包括有留鳥125種、冬候鳥75種、過境鳥23種、迷鳥10種、夏候鳥13種及籠中逸鳥3種。在這249種鳥類中，屬於臺灣特有種的有15種，特有亞種61種，瀕臨絕種保育類有9種，珍貴稀有保育類有37種，其他應予保育類有23種。

在爬蟲類方面共記錄2目10科46種，分別為蜥蜴類4科15種，包含臺灣草蜥等4種臺灣特有種，其中南台蜥等3種為農委會公告之珍貴稀有保育類；蛇類4科27種，包含帶紋赤蛇等3種臺灣特有種，其中百步蛇為瀕臨絕種保育類，雨傘節等9種為珍貴稀有保育類；龜鱉類共記錄4種，包括外來物種之巴西龜，以及本土種的食蛇龜、斑龜及鱉，其中食蛇龜為珍貴稀有保育類。而兩棲類也發現2目5科23種，其中包括分布於大武山區及墾丁國家公園數量較少的山椒魚、橙腹樹蛙及巴氏小雨蛙。另外還記錄了蝴蝶11科285種，此285種中包括25種臺灣特有種蝴蝶、2種臺灣特有亞種蝶類以及2種保育類蝶種，其中臺灣特有種蝴蝶為玉山蔭蝶、埔里小黃紋弄蝶。

近代道路拓寬、路面改善、交通流量增加，及沿線農耕規模擴大後，對野生動物產生了顯著的阻隔效果，並因此造成動物意外的車禍死亡、引進外來植群和引進更多的狩獵活動而對當地野生族群造成負面影響。對較大型的哺乳動物整體而言，墾丁國家公園內仍然是以森林生態系較為完整，其他演替初期的環境(如森林邊緣、灌叢、草生

地、開墾地及開闊水域等)反而相對的條件較差,在1998至2002年間於墾丁國家公園記錄到赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、大赤鼯鼠 (*Petaurista petaurista grandis*)、野兔 (*Lepus sinensis formosus*)、臺灣獼猴 (*Macaca cyclopis*)、臺灣鼬 (*Melogale moschata subaurantiaca*)、白鼻心 (*Paguma larvata taivana*)、食蟹 (*Herpestes urva formosanus*)、臺灣山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*)、臺灣梅花鹿 (*Curvus nippon taiouanus*)和臺灣野豬 (*Sus scrofa taivanus*)等10種本土原生種,以及野貓(*Felis catus*)1種人為引進的野化物種。過去曾有分布但近年亟可能已區域性絕種的則有白面鼯鼠 (*Petaurista alborufus lena*)、穿山甲 (*Manis pentadactyla*)、水獺 (*Lutra lutra*)、黃鼠狼 (*Mustela sibirica taivana*)、麝香貓 (*Viverricula indica pallida*)、石虎 (*Felis bengalensis chinensis*)和臺灣長鬃山羊 (*Naemorhedus swinhoei*)。食蟹和山羌的數量都相當少,而大赤鼯鼠則極為稀少,牠們都只分布於港口溪以北的南仁山區,且數量可能仍在減少中。

在墾丁地區密集的人群活動、放牧、農耕及造林等土地利用改變中,以農耕產生的衝擊最為顯著。另外受到造林影響的有赤腹松鼠及臺灣獼猴。由於相思樹林在墾丁地區是主要的造林樹種,赤腹松鼠在相思樹林中的數量明顯的高於其他闊葉林型並為優勢種,因此相思樹的栽植對其族群量應該產生過促進的作用。臺灣獼猴則顯然受到相思樹林擴張的負面影響,只分布在原生闊葉林面積大的區域和南仁山區。由於墾丁及恆春地區原本就有密度不低的鳳頭蒼鷹族群 (Hue-Shen Chen pers. comm.),且為本省重要的秋冬季猛禽〔灰面鵟 (*Butastur indicus*)、赤腹鷹 (*Accipiter soloensis*)…等〕過境的地點,每年都有數萬隻的過境猛禽在本地短暫的停留。當以小型哺乳類為主食的原生食肉目動物(即華南鼬鼠、水獺、麝香貓和石虎等)均已區域性滅絕後,是否帶起墾丁當地生態系統中食物網的連動效應,值得關切。

墾丁國家公園於1994年至1997年在社頂復育區外野放臺灣梅花鹿 (*Cervus nippon taiouanus*) 三次共50頭;於2002至2003年間在鵝鑾潭、出火及九鵬基地各野放10、30及62頭。野放後鹿群有生殖紀錄,也會受到獵犬及獵人的威脅。自2006年3至11月,在社頂、鵝鑾潭、出火及中科院九鵬基地等地區調查臺灣梅花鹿及其痕跡。調查結果顯示社頂地區鹿群分布範圍逐漸擴大,北至大山母山、門馬羅山、白沙瀾山及港口溪,南至埔頂,範圍約4,000公頃;痕跡密度較高的區域為森林二區、社頂公園、毛柿林、復育區北方及門馬羅山等地區。

烏頭翁 (*Pycnonotus taivanus*) 及白頭翁 (*P. sinensis*) 是兩種親緣關係極近的鶇科鳥類。兩者在鳴聲、行為、生態需求等方面都極為相似,僅頭部羽色有差異。白頭翁為亞洲東部廣布種,烏頭翁則是臺灣特有種。這兩種鳥類在臺灣的分布範圍呈現特殊的地理區隔現象,白頭翁是北部及西部中低海拔普遍的留鳥,而烏頭翁則分布於花東地區及屏東以南。研究發現此兩種鳥的分布在花蓮市以北天祥一帶,及屏東枋山以南楓港以

北重疊，並且有雜交的情形發生，且雜交的後代具有繁殖能力。近四十年來，烏頭翁的分布範圍幾乎維持不變，但白頭翁以及雜交個體則不斷的侵入烏頭翁的分布區，近來的調查更顯示白頭翁與烏頭翁種間雜交的情形在南北兩個分布重疊地區都日益嚴重。導致烏、白頭翁在雜交區種間擴張不對等的原因目前仍然無法釐清，但可以藉由野外分布區域變動以及棲地利用情形解答其中部分問題，由於烏頭翁是臺灣特有種，在生物多樣性保育日益受到重視的今日，維持烏頭翁的種群生存空間與基因獨特性就顯得更加急迫，墾丁國家公園原先是烏頭翁的分布區，但近年來已經有部分白頭翁個體侵入，並與烏頭翁繁殖出雜交個體。保護純種烏頭翁是保育臺灣生物多樣性資源的重要工作，而瞭解白頭翁進入墾丁國家公園的管道，並制定烏頭翁的保育策略，便成為極具重要性和急迫性的課題。

恆春半島的最大湖泊龍鑾潭是冬天候鳥南遷過冬時最佳棲息之處。2009年底首度觀察到「白額雁」，是墾丁新的紀錄鳥種；白額雁屬於「迷鳥」，或是稀有冬候鳥，在正常狀況不應該出現在臺灣。墾管處表示可能是由於近年來因氣候變遷關係。一般來說，白額雁的度冬棲息地在大陸華中、華南一帶，可能受大陸華中大雪影響遷移至臺灣；有些雁類不只短暫棲息，例如2008年豆雁曾在臺灣過冬。

墾丁國家公園的南仁山生態保護區擁有一半以上的臺灣原生種兩棲類。其中的南仁湖淡水濕地是臺灣低海拔地區重要的兩棲類繁殖場。關於兩棲類調查的相關研究，最早為國家公園於1995年8月起至2001年8月的兩棲類調查報告，調查結果發現南仁山地區共有4科8屬18種兩棲類。2008年調查到的物種共計有4科7屬17種，占臺灣所有原生種蛙兩種類的59%，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍和黑眶蟾蜍，狹口蛙科的小雨蛙、黑蒙希氏小雨蛙和史丹吉氏小雨蛙，樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、艾氏樹蛙、白額樹蛙、莫氏樹蛙和橙腹樹蛙，與赤蛙科的腹斑蛙、虎皮蛙、澤蛙、拉都希氏赤蛙、金線蛙和斯文豪氏赤蛙，與過去的調查紀錄大致符合。

## 第七節 屏東縣境內水域動植物資源變遷

### 一、水域植物資源變遷

墾丁國家公園範圍內的水生植物調查包含淡水域及海域共記錄到41科70屬126種。淡水水生植物以稗與鋪地黍最優勢；海域部分以單脈二葉藻的數量最多，毛葉鹽藻最為稀少；物種多樣性以龍鑾潭及南仁山保護區內最高。依據世界自然保育聯盟（IUCN）出版之紅皮書，評估物種稀有性，毛葉鹽藻、鬯蕨、毛三稜、桃園藺與瓦氏水豬母乳為瀕臨滅絕，泰來藻為易受害，毛葉鹽藻、桃園藺與瓦氏水豬母乳目前確定的生育地僅在墾丁國家公園境內，且族群不大；資源過度使用與汙染問題破壞水生植物生育地，遊憩行為更可對水生植物造成直接的傷害，開發行為造成的明顯破壞可見於佳樂水地區的鬯

蕨。鬯蕨在過去的紀錄中出現於佳樂水、臺東與花蓮一帶，由於導覽路線的拓寬工程，現已無任何鬯蕨的族群。另曾記錄的有尾水節、水鱉、三腳剪、馬藻、匙葉眼子菜、角果藻等物種，亦已不復見，反映環境遭到巨大變遷。

除遊憩及土地利用外，水體的利用亦為物種消失的因素。龍鑾潭內以往因養殖魚類，以致其中水生植物無法生存，否則以候鳥的遷移在潭內及四周的活動，潭內水域不至於沒有水生植物的存在。而沿海環境的開發，使得長期處在不良環境的海草族群也受到負面的影響。例如後灣漁港的船道、漁船活動及珊瑚礁上置放的消波塊，使得港內水質透光率長期偏低，現今泰來藻及單脈二藥藻的族群量已不復往日。

水汙染包括垃圾與優養化問題，優養化的環境只能提供少數特定的生物作為棲地，而嚴重優養化下，大多數的水生植物皆無法生存。現今轄區內部分溪流已成為下水道，多樣性極低，亦無景觀可言。此情形在墾丁及龍鑾潭的鄰近區域最為明顯。而水土流失，垃圾造成的漂流物，濁度與覆蓋植物體的影響在淡水或海域皆有。外來種的威脅動物以福壽螺為主要為害物種，凡其出現的水域，幾乎可確定沒有沉水性水生植物，目前除了南仁山地區外，幾乎都可見福壽螺。植物方面，在墾丁國家公園轄區內並無明顯的入侵種水生植物，而有較強勢的歸化種克非亞草與風車草。

## 二、淡水域動物資源變遷

在淡水魚類方面，淡水魚的分布深受水溫的影響。水溫上升，對冷水性的魚種而言是不利的熱汙染，對喜歡溫暖水域的魚種而言卻是擴張分布的時機；總雨量的改變及雨量季節性分布的變化，直接影響河水流量及枯水期、豐水期的週期，也會影響魚種的生存與生殖；氣候變化對植被的影響會改變其對河川的生物量輸入，浮游生物可能因氣候暖化造成物種改變及數量衰減，因此氣候的改變必然會對淡水魚類生態造成巨大的影響。

屏東地區共記錄到7目22科53種。屏東縣的大小河川匯流成十七個集水區，分屬四個河川流域，依出海口位置由北往南依序為：高屏河流域（包括高屏溪集水區、隘寮溪集水區），東港河流域（東港溪集水區），林邊河流域（林邊溪集水區）及南屏東河系流域（包括枋寮沿海集水區、率芒溪集水區、南勢湖集水區、枋山溪集水區、獅子頭沿海集水區、楓港溪集水區、牡丹水庫集水區、四重溪集水區、九棚沿海集水區、港口溪集水區、恆春沿海集水區及鵝鑾鼻沿海集水區），其中隘寮河流域記錄20種、東港河流域記錄30種、林邊河流域記錄22種、南屏東河系流域記錄36種。集水區係由多樣化物理環境所組成之地景單元或棲地單元，其地景結構與功能足以維持生物多樣性。而地景的破碎化與降級已經被認定為生物多樣性衰退的主要原因，高屏溪集水區約有50%次集水區之地景結構特性係不利於植物物種豐富度，由植物物種豐富度保育之空間分布特徵，可以發現未遭受汙染之河流廊道，對於植物物種豐富度之維持，具有重要的保育意義。

建立原生初級淡水魚的分布模式來評估氣候變遷所造成的衝擊。當氣候變化時，臺

灣魚種豐富度呈現「低海拔劇減，中海拔微幅增加，高海拔變化不顯著」的型態。許多研究指出，高海拔地區常是氣候暖化時受到最大衝擊的區域；但臺灣對於高海拔的魚類調查紀錄太少，因此許多高海拔的魚種沒有足夠的資料可供分析。若分成北、中、南、東、恆春五個魚類地理區來看，相對於其他區域，恆春半島物種豐富度減少逾70%，所受影響最劇；若以國家公園、自然保留區、野生動物重要棲地等保護區來看，墾丁國家公園的平均種數減少約50%，所受的衝擊最大。

### 三、海水域動物資源變遷

海洋生態系統複雜，生物資源量之變動除了生物本身自己族群量之年變化外，尚受到各種自然或人為因素之影響，譬如自然變動之聖嬰、颱風、冷水流及人為之過漁、棲地破壞、沉積物、優養化、漏油或其他有毒物質之汙染及遊憩活動之壓力等等。要能釐清上述何種因子影響最大，影響之機制及復育之狀況等，必須要有長期生態監測之背景資料來做對照才能釐清。

墾丁國家公園是目前臺灣地區唯一擁有珊瑚礁海域的國家公園。境內沒有大型河川注入，沿岸的水質原本相當清澈，而且終年水溫介於攝氏21至29度之間，適合熱帶海洋生物生長。地理位置上優越的環境條件，使得墾丁海域擁有多樣性很高的海洋生物資源；珊瑚礁魚類種數已達1,200種。這些魚種約占臺灣沿岸海域魚種總數的90%，有將近一半的種類為罕見或稀有種，很容易因環境的變遷而消失，因此亟須保護。墾丁國家公園管理處自2009年開始，委託中華民國珊瑚礁學會詹榮桂與陳正平博士進行後壁湖海域資源調查，2010年4月發現1種新魚種和4種臺灣新紀錄魚種之後，7月又發現4種臺灣新紀錄魚種，其中2種雖然曾經出現在日本海域，卻是世界上還沒有命名的新種，顯見墾丁海域的資源保護已經有很好的成效。

墾丁海域珊瑚的研究，自1937年起，即陸續受到學者的重視。歷年來的研究共記錄有石珊瑚類60屬225種、軟珊瑚類14屬42種、水螅珊瑚類4屬10種。許多種類的族群量極低，在歷年的調查中僅發現少數群體；更有一些種類，於數年前被記錄之後，已不復見，可能已經從墾丁海域消失。墾丁國家公園自1984年成立以來，遊客逐年增加，尤其在最近數年，每年都有數百萬遊客湧入墾丁地區，為了因應旅遊服務業的需求，沿岸土地被大量開發，汙染來源快速增加，使得墾丁海域遭受重大的環境衝擊，造成生物多樣性降低的危機。除此之外，臭氧層破壞導致太陽輻射或紫外線增加，也會導致珊瑚白化和死亡；聖嬰現象伴隨的降雨異常，使珊瑚礁區的海水鹽度產生劇烈改變，都曾經引起珊瑚白化。

自1980年代，科學家已開始警覺到氣候變遷的威脅，如海水暖化造成珊瑚大量白化甚至死亡；海平面上升，造成一些珊瑚礁島嶼的海岸嚴重侵蝕和逐漸沉沒；強烈颱風發生頻率增加，造成珊瑚礁受物理性干擾作用增強；以及海洋吸收大量二氧化碳造成酸化，使得

珊瑚的鈣化作用日趨嚴重等。如同人體對於環境變化或疾病感染具有不同的抵抗力與恢復力，珊瑚礁對於環境變遷也呈現不同的反應。評估和選擇對環境變化具有較高抵抗力與恢復力的珊瑚礁，並加以保護，是近年來全球珊瑚礁研究保育最重要的議題之一。

1987年電廠溫排水造成相鄰灣區的珊瑚大白化事件；1990年代人為導致泥沙沉積物沖刷入海，加上廢水排放導致水質優養化，並引發多處海域的水質混濁和藻類繁盛。南灣沙灘東側的眺石海域，由早期水質清澈乾淨，大型分枝形軸孔珊瑚密集分布的繁盛景象，於1995至2003年期間轉變為水質混濁、大量分枝形軸孔珊瑚死亡，骨骸堆積，形成如同珊瑚墳場般的恐怖區域。同時期又發生海葵大爆發，如同地毯般地在珊瑚骨骸堆表面上密集生長。

1998年的全球海水表溫度常造成全球許多海域的珊瑚大量白化，臺灣南部墾丁海域、綠島、藍嶼及東沙的珊瑚也發生大量白化，尤其是東沙環礁內廣達數百平方公里的珊瑚礁，在此事件中大量死亡。2001年阿瑪斯號貨輪在龍坑海域觸礁擱淺，造成嚴重漏油汙染。隨著墾丁珊瑚礁的惡化日益嚴重，社會大眾和當地社區居民的保育意識開始興起。如土地開發的管制、1999年汙水處理廠的啟用運轉等經營管理機制施行後，一些生態監測研究結果呈現令人振奮的轉變。

2001年，阿瑪斯號在龍坑海域觸礁擱淺，隨後颱風引起強勁風浪，造成船艙蓋移動、破碎、撞擊和刮磨珊瑚礁體，使表面的底棲生物，甚至表層的碳酸鈣礁岩幾乎被完全清除。之後連續七年的監測結果顯示，珊瑚的覆蓋率僅呈現非常緩慢的增加。不過，2006年後明顯快速增加；2008年的調查，已和未受阿瑪斯號殘骸破壞區域的珊瑚數量相近。和國外相似案例經常需耗時數十年才能復原相比，龍坑呈現珊瑚快速復原的現象。眺石海域的水質逐漸清澈，伸手不見五指的情形已較少發生。海葵由如地毯般完全覆蓋的生長情況逐漸消退，重新裸露的珊瑚骨骸於2003年後，明顯地逐漸被分枝形表孔珊瑚生長覆蓋（分枝形表孔珊瑚的骨骼細扁，不但生長快速，並且容易斷裂而又重新在基質上固著生長，因此族群能夠快速壯大和蔓延）而呈現復原現象。核電廠溫排水對珊瑚的影響有逐漸減輕的趨勢，造成這種現象的原因可能是：(1)淺灣區的珊瑚在歷經過去數年溫排水的衝擊後，對高溫較敏感的種類已被淘汰，存活下來的種類較能忍受水溫升高的效應；(2)淺灣區的珊瑚可能已發展出特殊的適應機制，產生生理或生化上的改變，以減低水溫升高對它們的影響。

整體而言，墾丁國家公園海域內，同一地點的珊瑚群聚結構在深度方面呈現均勻分布的情形，而在不同地點的種類組成方面，則具有較大差異。墾丁海域不同地點的環境狀況和珊瑚礁群聚結構，經常呈現明顯差異。例如南灣東側的眺石以石珊瑚的數量最多；南灣西側的貓鼻頭海底是軟珊瑚如地毯般密集覆蓋；恆春半島西側的後灣則有多種柳珊瑚族群密集生長，形成如同海底森林般的美麗景觀。而在不同生長型的石珊瑚中，分枝形珊瑚在較受屏障的後壁湖和眺石的部分區域，發展出長達10公尺以上的大型群

體；葉片形珊瑚則在香蕉灣海域形成優勢種；團塊形和表覆形珊瑚較適應風浪強的環境，廣泛分布在恆春半島沿海。

從1987至1997年，眺石海域的珊瑚群聚已產生明顯的變遷。除珊瑚覆蓋率外，珊瑚總數、群體數、種歧異度和均勻度都顯著降低。眺石海域在2008年時劃設為眺石海洋資源保護示範區，包含北起南灣沙灘東側，南至潭子灣的海域，設有海上浮球標示出保護區範圍，並禁止保護區內的一切漁獵活動以及從潮間帶下水的浮潛、潛水活動。依據調查紀錄，各樣點的底棲群聚從2008至2009上半年，呈現穩定或增加。其中大潮池潮間帶的珊瑚覆蓋率顯著增加，可能可歸因於禁止潮間帶的遊憩活動，因此讓珊瑚有機會生長。然而遊客與居民最容易到達的南灣沙灘右側，仍無珊瑚群體或小珊瑚入添並存活；可能除了較靠近灣內，珊瑚幼苗不易到達，即便到達也無法承受當地環境壓迫而死亡有關。與墾丁地區長期生態監測的資源相比，眺石海洋資源保護示範區與長期生態監測樣區的底棲群聚，近年來皆呈現穩定的狀態。但依據墾丁國家公園長期生態監測計畫在2009年的初步調查顯示，截至2009上半年為止，眺石海域的魚種類從2008年的132種銳減至74種，整體而言，指標性生物的數量在各調查區仍然偏低，仍需要良好的保護與更長的時間才可看出保護區的成效。

墾丁國家公園海域的軟體動物，共記錄有573種，分屬於4大綱91科，其中以腹足綱有57科468種占最多，其棲地包括珊瑚礁、岩石和沙地等。常見的種類有笠螺、蝶螺、玉黍螺、寶螺、骨螺、芋螺及裸鰓類等。雙殼綱有3目32科102種，大部分棲息於沙地上，有些固著在珊瑚或岩石上生長，少數種類則為鑽孔貝類。頭足綱有5科7種。多殼綱有2屬2種。墾丁海域的大型軟體動物受到捕捉或採集的影響，許多種類已很稀少，也需保護。

墾丁海域的棘皮動物共記錄有88種，其中海星綱6科9屬9種，蛇尾綱7科10屬21種，海膽綱5科10屬12種，海參綱5科13屬26種，海百合綱則有5科15屬20種。這些種類與鄰近的菲律賓海域相較，顯然偏低，主要係由於調查研究的不足所致。墾丁國家公園海域的底棲無脊椎動物長期變遷研究相當有限，以黑海參 (*Holothuria atra*)、蕩皮參 (*Holothuria leucospilota*)、斑錨參 (*Synapta maculata*)、棘輻肛參 (*Actinopyga echinites*) 及灰蛇錨參等棘皮動物為材料探討1992至2005年變遷情況，調查結果族群密度皆下降，但體重在100至300公克之間的黑海參個體會進行橫斷裂式的無性生殖，一分為二，且族群全年都可進行分裂生殖，亦非食用海參，理論上，黑海參的族群量應該很大，但歷年來族群量不增反減，尤其連續大雨後常造成黑海參、蕩皮參、海膽、蜈蚣、蛇尾及潮池中的石珊瑚大量死亡，推測係因潮間帶平台海水鹽度降低、加上中午退潮的高溫，所引起的缺氧所造成，非人為因素。但是錨參類體壁薄狀似繩索，容易受傷，萬里桐潮間帶因悠活渡假村的建造，遊憩人數增加，容易受遊客撥弄而受傷，可能影響族群數量。墾丁常見採食販賣海膽行為，設立後壁湖海膽保護區後，馬糞海膽、喇

叭毒棘海膽及印度蘑海膽數量增加，但其他地區的馬糞海膽數量均不多，因此人為干擾是馬糞海膽數量稀少的主因。墾丁國家公園海域珊瑚礁後壁湖海洋資源保護示範區已於2005年成立，並有效執行保護管理，近年來魚類明顯增加。主要漁業資源，如大型無脊椎動物狀況，與是否受其他不利因素，如沉積物、廢水、廢棄漁具、垃圾、珊瑚受捕食和疾病發生等影響。

另一方面，後壁湖保護區發現數個長度達數十公尺、寬度達數公尺的大型分枝形軸孔珊瑚區塊。由於它們的體型大，估計已存在數十年，反映出1998年的全球珊瑚大白化可能並未對它們造成嚴重損害。2007年西太平洋海水暖化造成珊瑚大白化期間，後壁湖保護區很少珊瑚白化。後壁湖保護區所在的南灣海域具有非常特殊，由潮汐變動所引起，周期性發生的湧升流，使得來自深海而溫度較低、營養鹽濃度較高、酸鹼值較低和溶氧率較低的水團，會和淺海水質不同的暖水團不斷更替交換，使得這區域的珊瑚長期經歷環境的劇烈變動，並可能使它們對環境變化的抵抗力較強。而在海水異常暖化發生期間，湧升流的冷水團會造成水溫忽冷忽熱的三溫暖效應，有助於舒緩持續高溫對珊瑚所造成的傷害。因此湧升流區可能扮演著珊瑚礁受海洋暖化威脅下庇護所的功能。由於後壁湖鄰近出水口，而出水口海域珊瑚因長期受到溫排水影響，可能已經馴化而對海水暖化有較高的抵抗力，值得進行此類珊瑚在海洋資源保護示範區復育的可行性評估，以增強海洋資源保護示範區珊瑚對海水暖化的抵抗力。

墾丁海域共記錄甲殼十足類有35科295種。在種類組成方面，以扇蟹科27屬49種最多，其次為長臂蝦科16屬38種，槍蝦科7屬32種，梭子蟹科5屬21種，方蟹科14屬16種，沙蟹科6屬16種等。其中，有許多種類與珊瑚、海綿、海葵或其他無脊椎動物共生；有些具有經濟價值的種類，如龍蝦、梭子蟹等的族群數量已非常稀少。海藻是沿岸海域的基礎生產者，大都生長在潮間帶和淺海礁石上。墾丁海域的大型海藻共有161種，其中以紅藻最多，有83種，其次為綠藻47種，褐藻26種，仍有許多種類的鑑定困難，而無法確定其種名。

#### 四、漁業資源變遷

近海漁業資源方面，屏東縣的海岸線長度自新園高屏溪至牡丹鄉與臺東界止全長146公里，及琉球離島15公里。黑潮主流沿東岸北上，一部分支流則沿西岸向北流出臺灣海峽至東海與黑潮主流相匯合，在冬季因有大陸沿岸寒流南下，與黑潮暖流交匯於本縣海域，也構成此海域為各種魚類棲息之漁場。

農委會漁業署委託中央研究院動物所執行建置臺灣底拖漁業資源資料庫，於1998年7月至2003年12月間，在全台十一個測站中係依各區域之底質、地形、水深及漁船作業能力規劃不同地點不同深度的測站，進行一年四次（每季）之底拖採樣，進行底棲漁業資源之調查及評析。其中在屏東地區的楓港測站記錄到171種魚類，25種頭足類；

東港測站記錄到174種魚類，21種頭足類；比對其他地區測站記錄到的魚種，僅在單一測站紀錄到的魚種共有682種，頭足類有49種其中僅在屏東地區兩測站記錄到的魚種就超過三分之一（231種），頭足類亦約三分之一（14種），相對於其他地區，屏東近海漁業資源豐富且具特色。

非法漁業行為，包括：炸魚、毒魚、電魚和在珊瑚礁區放置流刺網等。炸魚的行為目前在墾丁國家公園海域仍相當猖獗，以紅柴坑、香蕉灣、鵝鑾鼻及興海港等船澳之船筏較常見，炸魚不僅對珊瑚礁生物造成全面性的破壞，而且也破壞礁體和棲地，對海洋生物資源影響至鉅。利用氰酸鉀等毒物捕捉珊瑚礁魚類的毒魚行為，目前在墾丁國家公園海域的紅柴、大光及南灣等地，仍時有所聞，已使得許多珍貴的珊瑚礁魚類日益稀少，使魚類群聚遭受破壞而日漸單調。電魚的行為，仍可在紅柴坑、香蕉灣及興海港等地發現，其對魚類資源的破壞也很劇烈。此外，漁民在沿岸海域放置的流刺網在網具破損時往往棄置海中，纏繞在珊瑚礁上，對珊瑚及其他底棲生物造成傷害，也對從事海域活動人員的安全構成威脅。

過漁或過度捕捉是造成墾丁海域經濟性魚類、甲殼類和軟體動物族群量降低的主要原因之一，而修築道路、步道、房舍、漁港擴建、修築防波堤等人為開發進而使遊憩人口大幅成長，加上經常發生的沉積物、有機廢水、熱汙染，以及偶發性的油汙染，都對墾丁海域的珊瑚礁生態系造成傷害，對海洋生物的生存造成威脅。而這一切變遷的源頭都指向人為干擾。從1970年代起，一些珊瑚礁就因過度捕捉魚類、泥沙沉積物和廢水排放汙染增加，造成生態失去平衡而有明顯改變。例如陸續發生吃珊瑚的棘冠海星大爆發，死亡珊瑚大量增加，以及珊瑚礁由造礁珊瑚為優勢轉變成以藻類為優勢的現象。

以往臺灣西部海域極為罕見的攻擊性鯊魚公牛白眼鯨（公牛鯊），2010年5月卻接連現身於距屏東墾丁約20公里的車城尖山海域，因其生性兇猛，攻擊力強，一旦南進墾丁海域，恐對遊客帶來威脅；墾丁國家公園管理處及海洋生物博物館強調，過去四十多年曾有捕獲公牛鯊紀錄，卻都是在外海，墾丁遊憩區的近海地區不曾有過鯊魚傷人的紀錄。而一年頂多出現四、五隻於東部海岸的公牛鯊，究竟是受全球氣候變遷影響，或者棲地受到威脅，從東岸轉進西岸，亦值得生態學者進一步研究。

重修

# 屏東縣志

## 生態與環境變遷

第五章

屏東現代環保運動的發展



## 第五章 屏東現代環保運動的發展

— 謝宜臻

本章聚焦於1980年至2010年屏東地區的環保運動發展脈絡及動態<sup>1</sup>。大致依照運動發起的時間順序和主軸，分為山林保護、水資源保護、河堤認養、封溪護魚、反工業廢棄物、反砂石盜採、環境社區協力網絡、反台26線快速道路、有機農業運動、八八莫拉克風災社區重建運動等項。除了論述各環保運動興起的主要思維和發展脈絡，也點出主要人物、組織和作為等面向。相較於許多發展中國家的環保運動是由國際組織所發起，屏東地區的環保運動是根源於草根的知識分子和環境組織；由下而上發起遊說倡議和直接行動；各個行動之間息息相關，且深受地理環境特質所啟發。包括大武山的保護、地下水資源的運用、溪流生態保育和平原農業環境等運動，都反映出屏東特有的擁山、面海、多溪流的地理環境。

### 第一節 大武山保護和反南橫國道開闢

談論屏東地區近代環境意識的興起，不能不追溯到兩位環境主義、文史保存的先驅陳冠學和潘立夫。<sup>2</sup>他們建立了屏東在地觀點的關懷思維，影響許多後人投入環境運動的工作。<sup>3</sup>潘立夫為潮州鎮學者、陳冠學為新埤鄉名作家，兩位都致力於屏東環境思維與文史探索。陳冠學於1983到1985年間陸續出版《田園之秋》一部三冊的散文集。<sup>4</sup>以日記體方式記錄田園生活，描繪大武山下萬隆村老家的鄉間生活和對於土地的熱情，為臺灣自然書寫的經典之作，也是許多地方人士所耳熟能詳的作品，被視為是屏東環境思維的啟蒙之作，也是「臺灣最有實力獲諾貝爾文學獎的作家」。晚年多次拒絕被推薦為國家文藝獎人選，展現鮮明獨特的作風。<sup>5</sup>潘立夫曾經以倡議環境保護的主張，參與立法委員選舉。他們兩人經常攀登大武山，有感於大武山是重要的森林水庫，呼籲出來保護大武山，以保護生態和水資源。

1993年李登輝總統曾做出開闢南橫國道的決策，其路線規劃將從大武山穿腸破肚而過。大武山被視為「屏東的母親」；若此道路開闢，將直接衝擊大武山自然保留區，對屏東生態和水資源保育帶來無可挽回的後果。於是，地方譁然；在地知識分子結合外地環保團體的經驗發起反南橫國道的運動。<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 囿於史料缺乏，難以向前追溯。

<sup>2</sup> 訪談：周克任（2010-2-4）。

<sup>3</sup> 包括後來成為屏東縣長的曹啟鴻，都受到兩人的薰陶，建立深刻的土地情感。

<sup>4</sup> 評論家汪笨湖譽這本《田園之秋》則是「最想帶去天國的五本書之一」。

請見「福爾摩沙的私家偵探—汪笨湖」網站[http://www.wangbenhu.com.tw/ad/book\\_sale.asp](http://www.wangbenhu.com.tw/ad/book_sale.asp)，擷取日期2010-4-1。

<sup>5</sup> 《中國時報》，2011-7-7。

<sup>6</sup> 施信民（1995），〈保衛大武山記事〉。《臺灣動物之聲》9。

1995年，包括曹啟鴻在內的一群在地學校老師和生態愛好者，籌劃舉辦「親近大武山全國大專學生生態保育營」，藉此宣傳反對南橫國道，並連結在地與全國的環保生態組織，包括屏東野鳥學會、臺灣環境保護聯盟、生態保育聯盟等團體，廣為傳播。當時農委會及文建會等單位也表示反對立場，不過，行政部門仍擬透過修正「文化資產保存法」，配合開路。隨後，由於道路開闢計畫未能通過環境影響評估，暫時停擺。<sup>7</sup>在1995年到1997年間，反南橫聯盟後續展開屏東環保運動；主要幹部於1997年3月成立「臺灣藍色東港溪保育協會」，促成環保團體正式組織化，作為培育環保運動的專業能力和資源，共同推動反對南橫國道以及保育大武山的山林。



圖5-1：大武山知本主山受到破壞的情況  
(照片提供：臺灣藍色東港溪保育協會)



圖5-2：青年學子參與第三屆親近大武山營隊活動  
(照片提供：藍色東港溪保育協會)

<sup>7</sup> 另參照林務局《大武山十年回顧》專書，2011年出版。

然而，大武山的威脅尚未結束。1979年大武山小鬼湖邊的知本主山主峰，被弘易石礦公司發現，準備進行開挖工作。由於礦場集中在阿禮部落傳統領域內（即知本主山主峰處），石礦公司遂於1985年開闢一條從阿禮村到知本主山的山路；全長47公里、寬6米。隨後，榮工處、弘固、勝鴻等公司加入開礦作業。石礦公司從主峰山腰炸開採石，不僅將數公頃的知本主山主峰挖到剩下一半。開採時的石塊崩落壓倒保育類珍貴樹林，如鐵杉。遊客湧入帶來的垃圾及宗教團體任意放生，也造成小鬼湖水質的酸化。

1995年時任省議員的曹啟鴻成立調查小組，著手調查小鬼湖及大武山地區濫墾濫挖情事，並結合魯凱族原住民運動者台邦·撒沙勒，推動反知本主山採礦。台邦於1993年提出「部落主義」，旨在推動原住民文化的傳統和保護，在他所創辦的《原報》上發表「擦乾小鬼湖的眼淚」一文，呼籲搶救小鬼湖的生態環境和其文化象徵。加上登山遊客驚駭於神祕的百步蛇故鄉變成滿目瘡痍的一片亂石堆，反對採礦的聲浪排山倒海而來。最後，1996年賀伯颱風侵襲知本山區，毀損其採礦道路，造成三百多處崩塌，使得採礦公司無力修復，給予採礦工程致命一擊，終於停採。

有鑑於各種破壞山林的問題層出不窮，這群推動大武山保護的環保主義者開始尋求組織化，推動臺灣藍色東港溪保育協會於1997年3月正式立案，由蔡森泰出任第一屆理事長。從籌辦「全國親近大武山大專學生生態保育營」，擴大結盟陣營到生態保育聯盟、屏東鳥會、臺灣教師聯盟，吸引文史工作者蔡森泰、曾昭雄、劉育宗等人加入。「親近大武山大專學生營」從1995年7月開始每年舉辦二次，奠定臺灣藍色東港溪保育協會在全國能見度。稍後，由周克任、黃麗霞、方英吉、蔡順柔、曾美玲等人組成專業NGO（非官方組織）團隊，並和林務局結合，宣導保護大武山和不同主題的合作關係。<sup>8</sup>

「親近大武山」營隊的舉辦用意之一，在於希望藉此籌組反南橫國道及反瑪家水庫的年輕幹部，加入環保運動的年輕新血。他們日後籌組了屏東黑皮衫大專青年工作隊，成為新一代的環保幹部；特別是舉辦「大武山成年禮」，影響上萬名年輕學子。「大武山成年禮」由屏東縣政府主辦，從1998年到2010年截止，未間斷地舉辦了十三屆。參加者必須在三天內，從登山口行經8公里陡峭、濕滑的山路，攀上海拔2,970公尺高的大武祠；最後在大武祠祭壇前，接受排灣族長老代表大武山神所賜予的山名。成千上萬的學子受到啟發，成為地方社區營造和環境保護工作的新種籽。

同時，臺灣藍色東港溪保育協會繼續協助沒有專職的社區企畫活動，研擬、培訓導覽解說人員、協助社區申請所需計畫（包括林務局社區林業、好鄰居基金會河川保育贊助計畫等），媒合有志於社區工作的專案計畫經理人，引導社區達成共識，爭取政府補助，往生態旅遊發展；<sup>9</sup>或投入發展環保議題，成為環保運動的新生軍。

1992年從高雄縣美濃鎮開展的水資源保育戰，星火燎原蔓延到屏東。反美濃水庫

<sup>8</sup> 訪談：周克任（2010-2-4）。

<sup>9</sup> 參見王子君（2005-7-29），〈一個偏僻小部落的社造故事〉。「社區通—電子報」。

幹部與反瑪家水庫幹部串連。此時臺灣藍色東港溪保育協會業已成為反瑪家水庫的主力之一；並經由美濃反水庫運動的鍾秀梅介紹，延攬新希望文教基金會的黃麗霞出任首任總幹事。臺灣東港溪保育協會逐漸將關懷焦點從大武山、東港溪，擴展到高屏溪及林邊溪的山林河川水資源保護議題。<sup>10</sup>

然而，屏東縣境內包括大武山在內的山林濫伐問題仍然存著；特別是隨著氣候變遷和賀伯颱風造成嚴重的土石流，讓林務局不當的造林政策浮現嚴重後果，被批評為「砍大樹、種小樹」。在藍色東港溪保育協會和原民局副局長黃肇崇的協調溝通之下，屏東縣政府同意撥用砂石回饋金，獎勵保留20年以上樹木者，形成「保林」意識。<sup>11</sup>

## 第二節 水資源保護運動

屏東地區的水資源保護運動緊扣著高屏溪供應南臺灣公共給水問題。高屏溪流域從1980年代以來便頻傳水資源危機。<sup>12</sup>主因在於南臺灣是石化鋼鐵業重鎮，水資源耗用量大，且要求穩定水源，然而，高汙染廢水卻大量排入河道或地下水，導致可飲用水量不足，水質堪慮。因此，中央政府規劃一系列的水資源開發計畫，準備因應石化業擴張的工業用水需求，以及民生用水資源不足的問題。<sup>13</sup>

整個護水運動大約可區分為兩階段，長達十八年。第一階段約在1992年到2000年之間，反對中央政府規劃興建兩座水庫--瑪家和美濃水庫。第二階段則反對興建20公里隧道穿越玉山的曾文水庫越域引水工程，以及建造700公頃的吉洋人工湖平原水庫。<sup>14</sup>瑪家水庫計畫位址為屏東縣霧台鄉好茶村；美濃水庫計畫位址為高雄市美濃區黃蝶翠谷。曾文水庫越域引水工程涵蓋高雄市桃源區勤和里到那瑪夏區民族里；吉洋人工湖（後改稱為高屏大湖）則位於屏



圖5-3：於1996年在台北舉辦的「反對濱南開發案大遊行」，讓南臺灣護水運動的動員擴展到南高高屏四縣市。（攝影：謝宜臻）

<sup>10</sup> 訪談：黃麗霞（2006-10-17）。

<sup>11</sup> 訪談：周克任（2010-2-4）、黃麗霞（2006-10-17）。

<sup>12</sup> 《聯合報》，1991-3-23。

<sup>13</sup> 曾貴海（1995），〈民間環保團體對高屏地區河川問題改善的看法〉。柯三吉、蕭新煌等著，《全民搶救河川：河川保護、地方自治與民眾參與研討會論文集》（上）。台北：時報文化。

<sup>14</sup> 黃金山1995〈越域引水、互通有無：荖濃越域引水計畫可行性評估〉《大自然》46（1995年1月25日）台北：自然生態保育協會。

東縣里港鄉土庫、信國、瀾力肚以及美濃的吉洋等社區間。這兩階段水資源開發案都是位在少數族群世代居住地，包括客家社區和原住民部落，不但衝擊到環境生態，也威脅到少數族群的生計和文化保存。

屏東水資源保育意識最早可回溯到1994年蘇貞昌縣長任內，禁止自來水公司抽用里港十三口井。里港地區因為臺灣自來水公司開挖十三口井，日抽地下水10萬立方公尺（1立方公尺水的重量約為1噸），造成地下水位劇降，嚴重影響民生與農業養殖用水，引起當地農民群情激憤。因此，縣府做成封井的決策，不擬移用仁武大社工業區。此舉吹響水資源戰役的號角。

1990年臺灣省政府興建牡丹水庫，挪用原住民保留地林地123公頃。雖然引起當地居民的抗爭，但在缺乏組織化行動和外界援助下，抗爭議題只是圍繞在農作損失賠償問題上。直到2011年，仍未能解決賠償爭議。<sup>15</sup>

然而，等到政府提出興建瑪家水庫和隘寮堰越域引水工程之後，激起地方環保運動的組織化，並結合高雄地區反美濃水庫、臺南地區反濱南工業區運動和反對曾文水庫越域引水工程的環保團體。

1993年4月，美濃地區反水庫民眾前往立法院請願，並召開公聽會。美濃反水庫的幹部鍾永豐、鍾秀梅等人得知經濟部水資源局可能將水庫興建位址移到瑪家鄉好茶村，便主動與當地原住民知識青年台邦·沙撒勒聯繫；當時他主要推動《原報》和獵人文化的研究。隨後兩地結盟、加上環保團體保護高屏溪綠色聯盟、高雄市綠色協會、臺灣藍色東港溪保育協會、臺灣濕地保護聯盟、高雄和屏東鳥會等的協助，發起屏東「反瑪家水庫」的運動。

1995年臺南濱南開發案提出申請，每日需要30萬立方公尺的水資源，加深南部水資源開發的壓力。屏東在地的護水運動除了串連屏東的社區團體、遊說政治人物，也發動了幾次的街頭動員。最早是由藍色東港溪保育協會協助內埔鄉長沈商嶽一起推動，動員二千多人向宋楚瑜省長陳情反對「隘寮堰越域引水」工程。1996年10月4日在台北舉辦「反濱南工業區，保護南部水資源」萬人大遊行。期間，領導反瑪家水庫的魯凱知青台邦·撒沙勒，於1994年7月28日率族人五百人，穿著



圖5-4：東港溪自湧泉顯示屏東地下水豐富，可做為水資源開發的替代方案。  
（照片提供：周克任）

<sup>15</sup> 半島地方新聞網，2011-1-23。

傳統服飾，前往縣政府以原住民歌舞的和平溫和方式表達反水庫心聲，結果因集會遊行法被羈押。環保團體協助發起「一人一元籌措保釋金」運動，保衛台邦.撒沙勒。

1999年當時，隨著高高屏三縣市都由民進黨執政，定期進行高高屏三縣市首長會報。環保團體敦促綠色執政成立跨縣市的水資源幕僚小組，由洪富峰、鍾永豐和周克任三人草擬三縣市水資源開發、保育以及區內工業用水總量管制計畫，並確認各縣市工業用水總量管制以及高屏境內不設高壩水庫等結論。

2000年民進黨陳水扁當選總統，承諾任內不興建美濃水庫，並間接地抑止石化產業擴張計畫（包括國光石化計畫設廠屏東枋寮、東帝士及燁隆集團在臺南設立七輕計畫等）。由南臺灣環保團體共同倡議的替代方案包括百里埤塘、大潮州地下水人工補注湖、集水廊道、傍河取水（即輻射井）逐漸納入政策研議。<sup>16</sup>短期內，中央水資源政策決定以衝擊較小的旗山溪越域引水到臺南縣南化水庫儲存，並將自來水取水口上移到高雄縣大樹鄉，設置攔河堰等方式，暫時紓解用水需求。<sup>17</sup>



圖5-5：於高屏溪復育百里埤塘的構想旨在取代水庫，孕育高屏溪沿岸水資源及生態。（攝影：謝宜臻）

大潮州地下水人工補注湖、集水廊道、傍河取水等水資源替代方案的興起，和屏東豐富地下水資源資訊的發現息息相關。大潮州地下水人工補注湖計畫，旨在屏東平原的沖積扇頂至扇央地區補注地下水，於扇尾下游抽取河川伏流水或地下水。此一永續地下水利用的思維，其實是由臺灣省文獻會找到「日治時代水利工程圖」所得到的線索；<sup>18</sup>圖中描繪屏東地區地下水文和河道變動位置。經過海洋學者方力行、水利資源工程學者丁澈士以及中央地質調查所研究員江崇等專家的判斷，發現屏東擁有相當可觀的礫石層

<sup>16</sup> 曾貴海（2000），《被喚醒的河流》。台北：晨星出版社。

<sup>17</sup> 彭合營（2006），〈高屏河流域水資源現況及發展策略〉。高屏溪水資源發展與管理研討會，2006年7月6日，於屏東大仁科技大學舉辦。

<sup>18</sup> 此一關鍵的水系圖如今也成為藍色東港溪保育協會的鎮會之寶。

和地下水含量，甚至可以抽到一萬年前的地下水。這些訊息加深環保團體對於地下水應用的志趣。<sup>19</sup>丁澈士教授於1999年提出大潮州地下水人工補注湖的可行性，建議仿效日治時期在來義鄉興建的「二峰圳集水廊道」模式辦理。這套思維成為後續十年屏東地區水資源保護運動的主軸。

環保人士多次溯溪尋找林邊溪的源頭，在新埤鄉建功社區發現自噴湧泉，也就是東港溪上游的伏流水。當地竹田國小的水井於汛期時會自噴到二樓高度。老人家有句俗話說「口渴拿竹子往地上插，就會噴水」，再再顯示湧泉區位置。日本人在建功社區種植保安林，是為了防杜什麼呢？發現是沿著等高線種植，作為防止來義溪潰堤防洪所用。原本沖積扇尾巴的湧泉區，現在變成垃圾堆積，經社區營造模式進行居民認養清理後，成為具特色的親水公園。

1990年代參與水資源保護戰的環境團體，陸續走向棲地重建與社區環境重建的發展。<sup>20</sup>早期參與反水庫的團體在水庫政策廢除之後，轉型成為社區環境直接行動，倡議並直接行動野生動物棲地重建和社區環境改善的運動。經濟部水利署第七河川局從2000年開始和環保團體合作，包括臺灣藍色東港溪保育協會、屏東鳥會、臺灣濕地保護聯盟、高雄鳥會以及在地環境學者教授等，商議於河川高灘地重新復育濕地，並從2000年到2004年之間逐步於高屏溪岸一一打造約350公頃的面積。此一構想乃是源自於早期對抗高屏溪水庫開發時所提出的替代方案—「百里埤塘」計畫。<sup>21</sup>原本第七河川局計畫繼續復育上千公頃的河川公有地為濕地，然而，由於承租公地收回屢受抗爭，加上濕地須規劃適當的管理，因此未再擴大高屏溪濕地範圍。

儘管如此，屏東地區環保團體和技術官僚之間從抗爭到合作的轉型，在長期推動水資源保護運動過程中，建立綿密的溝通協調，逐步產生的信任和能力基礎。期間，水資源保護運動也催生高屏溪流管理委員會於2001年8月掛牌成立，藉此促成水利署和高屏地區環保團體建立合作和溝通的平台。<sup>22</sup>雙方研議生態工法的概念，轉化成為他們實務的工程做法；生態的概念轉化成為實際的知識和技術，也催生後來高屏河流域風行的河堤認養運動。<sup>23</sup>

大約從2002年開始，新一波的護水運動再度興起。新興的環保團體，包括屏東環保聯盟、屏東教師會生態教育中心等，發動反對越域引水和吉洋人工湖計畫。<sup>24</sup>2006年7月12日水利署副署長楊偉甫南下主持「曾文越域引水研討會」，會中學者及環保團體

<sup>19</sup> 高雄市綠色協會（2000），《水的故鄉—國際人工湖與地下水補注研討會》。

<sup>20</sup> 謝宜臻（2004），《高屏溪治理的政策網絡分析》。國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。

<sup>21</sup> 曾貴海（1996）〈平原水庫和高屏平原的命運—兼論高屏溪的整治及水資源開發〉高雄：保護高屏溪綠色聯盟、高雄市綠色協會。曾貴海（1995），〈拒絕喝水的恐懼、拒絕喝恐懼的水——保護高屏溪綠色聯盟成立之經過〉。《大自然》46（1995年1月25日）。臺北：自然生態保育協會。曾瀧永（1995），〈百里造塘、重建濕地——高屏溪整治的關鍵〉。《大自然》46（1995年1月25日）。臺北：自然生態保育協會。

<sup>22</sup> 環保團體和河川局都希望是朝向高屏溪流流域管理局的組織形式，但是囿於政府組織瘦身，因此當時暫時只有以委員會的形式來成立。訪談：魯台營（2006-10-21）、周克任（2010-2-4）、張良平（2006-12-5）。

<sup>23</sup> 又稱為「新河川運動」，詳細內容請見第四節。

<sup>24</sup> 李根政（2006），〈人工大湖、越域引水與流域族群〉。2006年全國河川NGO會議，2006-3-11、12於臺南市舉辦。

以及當時南部民進黨執政的四縣市首長皆派人表示反對之意。屏東縣長曹啟鴻甚至提議，願意於屏東轄區內，協助發展「集水廊道」和「傍河取水」等低環境衝擊的集水模式，提供南臺灣水源。<sup>25</sup>結果，楊偉甫當場宣示取消「曾文越域引水工程」。然而，在行政院與水利署堅持下，仍然未能翻轉此項開發計畫。2009年8月發生莫拉克颱風造成「八八水災」，豪雨夾帶土石流毀山滅村，高屏流域頓時成為重災區。位於高雄市勤和部落的越域引水工程場址，受土石流侵襲完全毀損；周邊河床土石流囤積高達近40米。引水隧道工程是否誘發土石流，一時成為輿論焦點。環保團體積極倡議替代方案，試圖扭轉越域引水和吉洋人工湖政策。<sup>26</sup> 2010年2月新任水利署長楊偉甫與南臺灣環保團體溝通，承諾將積極研議水資源開發的替代方案。



圖5-6：里港一帶的河堤認養蔚為風潮，帶動上下游河堤周邊社區都參與河堤景觀打造。（攝影：謝宜臻）

### 第三節 社區堤防認養

屏東地區河川保護運動的濫觴，最早始於1994年萬年溪上頭是否可加蓋水泥道路問題。萬年溪穿越屏東市中心，早年溪水清澈，兩岸綠柳搖曳。但是，從日治時期建廠的臺灣製糖會社卻因製糖需要，將清洗的蔗經流放溪流。戰後，屏東市區快速都市化，製造大量家庭污水，加上缺乏上游水源，致使萬年溪水日益髒亂，被譏為「萬年臭」。在伍澤元和蘇貞昌縣長任內，都曾提出水道加蓋方式，引發反對聲浪。1994年前後加蓋工程開工在即，輿論壓力升高，認為河川加蓋將扼殺溪流再生的機會，也減少屏東人文的一面，應積極進行屏東市污水下水道工程；在污水與雨水分流後，萬年溪惡臭源頭便不存在，溪底生物復育指日可待。同時，可將省府規劃總工程經費29.3億元，將之改造為林蔭交通要道。1998年蘇嘉全上任縣長後，提議以「公投」方式由屏東市民來做決定，但始終無法做成決策。2001年高雄市發生七一一水災。屏東縣長邀集學者專家

<sup>25</sup> 於當時的高雄縣政府舉辦。

<sup>26</sup> 水利署長與南部關心水資源環保團體面對面會議，2010-2-6於高雄市澄清湖舉辦。

<sup>27</sup> 兩人後來分別選上縣長和議員。

組成評估小組，決議不加蓋。其後，屏東教師聯盟曹啟鴻和李世忠成立了屏東縣萬年溪保育協會，長期關注河道管理問題。<sup>27</sup>

2006年曹啟鴻縣長提出整治構想，包括引進清淨水源、濕地淨化汙水、河岸景觀營造、取締上游養豬廢水排放等。<sup>28</sup>2009年屏東地區專家學者和河川保護團體成立保護萬年溪聯盟。同年，內政部認同整治構想，頒發「城鄉風貌」營造經費評選第一名。2010年在眾所期待之中，開始施工整治，讓這條貫穿屏東市中心的臭水溝，得以蛻變成為生態棲地和人文休憩的空間，賦予萬年溪新生命。

繼萬年溪之後，屏東地區掀起一股河堤認養的熱潮，稱為「新河川運動」。高屏溪堤岸的管轄權原屬於屏東縣政府管轄，但是由於巡邏人力不足且缺乏武裝警力協助，在焚化爐不足的年代，高灘地被視為各鄉鎮公所偷倒垃圾的最終去處，加上長年的採砂造成社區環境髒亂。第七河川局長陳世榮和時任立委的曹啟鴻協議提出河堤認養的構想，先由公部門進行河堤的垃圾清理，再由在地居民進行認養。

水利署第七河川局於1997年5月開始將河川高灘地100多萬立方公尺的垃圾，清運至炭頂焚化爐或其他合法掩埋場，終於讓高屏溪逐漸脫離「垃圾長城」的惡名。<sup>29</sup>1999年收回河堤公有地管轄權，和屏東縣政府合作徹查非法採砂。為了保證河堤整頓的成果能夠持續下去，水利署第七河川局採取仿照林邊河濱公園的居民認養策略，鼓勵民眾以「自力打造」的模式認養河堤空間的綠美化及巡防工作。<sup>30</sup>里港鄉過江村民很快響應，設立第一個綠化堤防組織。同時，藍色東港溪保育協會也出面協助培力社區團體，找出有意願參與的社團，取得環保署「清淨家園」計畫的經費，從而扭轉過去透過議員、村長將經費給予椿腳的陋習，改由社區自主提案，爭取經費從事地方美化工作。

1999年林邊文史工作室開始計劃予以美化和綠化，希望藉由社區的自發性動員，改善河堤髒亂的問題，將林邊整段河堤分十九區，由不同社區團體來認養，互相產生良性競爭。河堤認養在屏東蔚為風氣，日漸盛行，在環保團體、地方政府和第七河川局的鼓勵下，沿岸村莊社區陸續跟進。稍後，屏東縣政府



圖5-7：建功社區自力營造濕地公園  
(照片提供：賴旭立)

<sup>28</sup> 南臺灣河川資訊網[http://safety.hsc.cjcu.edu.tw/river/index.php?option=com\\_content&task=view&id=302&Itemid=31](http://safety.hsc.cjcu.edu.tw/river/index.php?option=com_content&task=view&id=302&Itemid=31)擷取日期2010-11-29。

<sup>29</sup> 訪談：楊伯峰（2007-2-7）。

<sup>30</sup> 訪談：陳世榮（2006-12-15）、張良平（2006-12-26）。

向營建署提出「河堤花園計畫」，依照「城鄉改造計畫」辦法，予以推廣。

河堤認養更推展到九如、里港至水門等隘寮溪地區居民跟進，新園、萬丹等社區志工紛紛加入。甚至用競賽的方式，配合觀摩學習，賦予屏東地區河堤新的面貌。第七河川局透過沿岸社區「民眾認養及自力打造」，將無法親近的河岸改造成宜人的環境，然後交給地方社區、民間團體管理維護，找出有興趣投入地方環境管理工作的社區組織，特別是屏東里港到三地門沿岸的社區參與踴躍。

阿里港文化協會的里港長廊河濱公園，進一步擴大到新埤的建功森林親水公園和獅頭、萬丹崙仔頂，進而發展進入原住民社區，包括來義鄉喜樂發發吾部落和三地門鄉口社部落。加上高屏溪左右岸高灘地陸續興建濕地公園，改善高灘地長年垃圾長城的問題，高屏橋下方長期燒垃圾的問題終於得以紓解。同時，跟進河堤認養的風氣，頭前溪社區開始組織巡守隊。自發性的社區親水，還包括九如的耆老社區淨化排水溝，水質之清澈甚至可以飼養鯉魚。<sup>31</sup>甚至，位於里港地區的砂石同業公會也認養一段3.7公里長的河堤，自費斥資億元打造河濱公園，光是後續每個月的照明電費就要7萬餘元。<sup>32</sup>

認養的社區團體可依據喜好、美學和環境觀點來著手美化河堤空間，種植花木、定期修剪、撿拾垃圾、設置休憩設施，逐漸成為鄉村社區的主要休憩空間。民眾每到黃昏多在堤防上散步、騎腳踏車。用心認養的團體每個月動員社區居民一、二次，來進行維護工作。河堤認養促成在地的社區營造，使居民能夠以自己的社區為榮。<sup>33</sup>此營造社區休憩空間的模式確定後，河川局和屏東縣政府通力合作，將多數高屏溪及東港溪河堤都依此模式改善，目前有超過二十個社區團體認養河堤。<sup>34</sup>

河堤認養的成功在於政策性的引導和NGO團體中介培力草根社區團體參與，包括林邊溪、東港溪也都走向開放社區認養，其中有許多社區創意令人稱好，例如，里港全段河堤都由不同社區團體認養，營造出個自的特色，有的是花草爭豔、有的是仿造動物造型修剪喬木。其他成效良好的案例還包括鹿寮，則是重現古早婦女洗衣空間。另外，崙頂、萬巒、硫磺也是持續維持著社區參與的熱忱。

隨著河堤認養的風氣盛行，環保署開始力推河川巡守隊，希望藉由居民的力量來杜絕汙染，這項政策也受到許多社區的回響，包括高屏溪、林邊溪和東港溪沿岸社區團體接踵成立巡守隊。<sup>35</sup>其中成果特別受到矚目的包括新園田洋社區發展協會、崙頂北勢社區四季紅生活文化促進會、竹田社區發展協會等，積極投入水質檢測、垃圾舉發，讓河川的民間守護層級從堤防造景、打造公共空間，提升認養的層次，也讓民間團體的能力進一步提升。

高屏溪沿岸河堤認養的成功經驗，也積極推廣到東港溪的整治上。東港溪畔向來人口

<sup>31</sup> 訪談：周克任（2010-2-4）。

<sup>32</sup> 由於公會隨著砂石聯管制度解散，今龐祥河濱公園由龐偉祥公司接手管理。

<sup>33</sup> 訪談：林錦顯、林文隆（2006-12-29）。

<sup>34</sup> 黃麗霞（2006）〈高屏溪原鄉文化與社區河川運動〉高屏溪流域水資源開發與管理研討會，2006-7-6於屏東大仁科技大學舉辦。

<sup>35</sup> 訪談：吳儷嬋（2010-11-25）。

稠密，土質豐饒，地下水豐沛。也因此，沿岸成為農業生產重區，易生水源、空氣及環境汙染等問題，更有如特殊物種、族群遭破壞問題，例如，黑鳶數量減少、東港溪畸形蛙事件、東港溪鱷魚事件、大潮州空氣品質差情形、垃圾山；畜牧廢水汙染重區更是水源汙染、廢棄物濫倒、空氣及土地汙染嚴重區。從1996年起，東港溪河川處處可見垃圾山；2000年東港溪橋下發現被棄置事業廢棄物三氯乙烯，刺激東港溪整治運動，分區分年逐次整治，改善河域、收回被占用之河川地或興建堤岸等，積極推動河川濕地的復育。



圖5-8：東港溪上游清澈，環保團體舉辦泛舟活動，鼓勵民眾親近河川。

（照片提供：臺灣藍色東港溪保育協會）

#### 第四節 原住民封溪護魚

封溪護魚的運動主要是由原住民族群所發起。從1995年至今盛行於臺灣各地山地鄉溪流，而在屏東更是盛極一時。此運動除了保護生態，也是一種環境所有權的宣告，對於外來獵漁者過度捕撈、侵入其傳統領域，所進行的自發性反制。封溪的由來有傳統部落文化作為依據。<sup>36</sup>原住民傳統文化中即有封溪護魚的行為，為的是其河川文化中很重要的「集體毒魚」活動，在毒魚之前，他們會進行兩年的封溪；因此，封溪為的是抓魚，也就是生計。不過，傳統毒魚活動多已停止，而現代封溪護魚則多著重在生態保育和生態旅遊的推廣。傍河而居的原住民依據氏族系統，擁有鄰近河川和其管理權；<sup>37</sup>由部落領導人號召「共工」，來維護河川的環境。<sup>38</sup>

從十九世紀末，當日本殖民政府及國民黨政權陸續入侵到山地部落，將河川管理權強制從原住民氏族手中剝奪，原住民傳統生活及狩獵領域被外來政權收歸為國有，破壞了傳統氏族管理自然資源的機制和生活型態。<sup>39</sup>原住民失去環境所有權及管理使命，

<sup>36</sup> 請見環境資訊電子報<http://e-info.org.tw/node/9803>，〈社區發展新契機 封溪護魚創造經濟保育雙贏〉。

<sup>37</sup> 湯京平、呂嘉泓（2002），〈永續發展與公共行政--從山美與里佳經驗談社區自治與「共享性資源」的管理〉。《人文及社會科學集刊》14(2):261-287。顏愛靜、官大偉（2004）「傳統制度與制度選擇-新竹縣尖石鄉兩個泰雅族部落共用資源自治治理案例分析」《地理學報》37：27-49。

<sup>38</sup> 訪談：柯福祥（2007-1-2）、楊江瑛（2007-1-2）。

<sup>39</sup> 汪明輝（1999）〈臺灣原住民族主義的空間性—由社會運動到民族發展〉《臺灣師範大學地理研究報告》31:83-110。

加上官僚體系無力管理，結果導致河川水質惡化及外來人口（獵漁者、遊客）過漁，包括電魚、毒魚、炸魚等剝削式漁撈方式，供應山產店販售給遊客嘗饕，剝削河川生態資源。<sup>40</sup>對這樣的結果，原住民有的是憤恨，有的則是消極冷眼旁觀。

雖然今日臺灣原住民的生計不再完全依賴河川漁獲，但是環境日漸惡化加深了原住民的悲愴，終於星火燎原般地激發了部落一個個的反擊。嘉義阿里山鄉山美部落達娜伊谷成功地在1990年建立第一個封溪的案例。<sup>41</sup>約2000年代初期開始，風氣擴散開來，原住民族興起封溪護魚的行動，禁止捕撈、保育生態資源，透過部落會議通過共識決，意見領袖一致共識的情況下，進行部落內所有家戶動員巡邏。封溪村民通常封閉河川進入管道，設置二十四小時的自願性河川巡邏，禁止捕魚行為，各家戶都有義務巡河。封溪期間嚴禁使用任何方式獵捕水產動植物，期間從一年到五年不等。<sup>42</sup>

由於護溪成效顯著，愈來愈多部落向鄉公所申請封溪護魚。多數的封溪申請，都獲得各地鄉公所予以同意封溪，中央政府並透過各種政策經費予以補助。<sup>43</sup>截至2006年，當時臺灣共有十三縣市八十六條河川進行封溪保育當中（林務局，2006）。<sup>44</sup>其中



圖5-9：原住民社會推動傳統文化中的封溪護魚，轉化成為現代國家政策。（攝影：謝宜臻）

<sup>40</sup> 梁炳琨（2005）《原住民族地區觀光文化經濟與地方建構之研究--鄒族山美社區之個案》國立臺灣大學博士論文。梁炳琨（2006）〈原住民族觀光發展的地方建構：鄒族山美社區個案〉《地理研究》44（2006年5月）。盧道杰（2001）〈分權、參與及保護區經營管理--以宜蘭無尾港與高雄三民楠梓仙溪野生動物保護區為例〉《地理學報》30：101-124。盧道杰（2004）〈臺灣現地保育的治理—1990年以來一些新興個案的回顧〉。臺大實驗林研究報告18(1): 13-27。湯京平、呂嘉泓（2002），〈永續發展與公共行政--從山美與里佳經驗談社區自治與「共享性資源」的管理〉。

<sup>41</sup> 鄒族山美部落廣為人知，是第一個合法化、成功推展生態旅遊的案例。封溪原本是非法的，在1995年依據漁業法合法化。後續的封溪申請多是依據漁業法或野生動物保護法。

<sup>42</sup> 任何人，不管是外來人或者當地人都不准在封溪中漁獵。凡是違反禁令，依漁業法送警處新台幣3萬元以上、15萬元以下罰鍰。通常在封溪半年內，河川生態就會成功恢復。

<sup>43</sup> 計畫名稱包括勞委會原民會「重點示範部落計畫」、「自主性部落計畫」、原民會「護溪計畫」巡溪員經費、「多元就業方案」、農委會林務局「社區參與林業計畫」、營建署「社區營造計畫」，經費補助包括巡溪員薪資、部落環境改善材料及人力費、部落觀光及產業發展方案、鼓勵社區參與環境管理等，協助部落繼續封溪護魚，並發展部落生態旅遊。

<sup>44</sup> 環境資訊網<http://e-info.org.tw/node/9803>，〈社區發展新契機封溪護魚創造經濟保育雙贏〉，擷取於2010-4-1。農委會林務局（2006），〈河川保育和推廣的現況〉。《封溪護魚論文集》頁8-11。2006-6-24、25於林務局國際會議廳舉辦，中華民國溪流環境協會主辦。

八十三條是在2000年到2006年之間發起的。在屏東地區則有大社、口社<sup>45</sup>、阿禮、伊拉、大武等部落投入參與封溪護魚，<sup>46</sup>屏東原住民鄉共有八十多條溪流，<sup>47</sup>其中十九條河川曾依據部落居民的申請而公告封溪。

在屏東，口社和大社兩個魯凱部落開封溪風氣之先，甚至一般認為是最早創封溪先例的嘉義鄒族山美社區，也是透過向大社取經學習，才發展出封溪的模式。<sup>48</sup>大社位在高屏溪上游支流達瓦蘭溪（Davalan）畔，部落特有傳統雕刻工藝長才和發展論述，因此，早在1994年就有意識要將保護河川作為部落復興的機制。大社內部凝聚力強，很早就開始動員村民，進行二十四小時輪班巡邏。當政府開始將封溪納入政策時，該部落透過內部協調，來納入政府護溪政策，由內部協調共領巡河員薪資，共享資源，因此避免掉有薪、無薪巡河員之爭議。村長、教會和社區發展協會等政治領導也展現同心協力，曾經一度發放釣魚證，帶給部落可觀的經濟挹注，部落風氣變得和封溪前完全不同。年輕人每個禮拜都遠從都市回到山上參與活動，釣魚證的收入供作豐年祭的支出，讓老人家不需再擔心。

口社乃是依偎高屏溪上游支流莎卡蘭（Sagaran）溪而居，2001年部落豐年季當天發現，因不肖分子於溪中毒魚，將所有溪魚一掃而空。村民對此行為深惡痛絕，於是在村長的召集之下，村民組成巡守隊，二十四小時進行巡邏護溪行動。在剛開始兩年的護溪期間，沒有任何外援，全村家戶輪班巡守莎卡蘭溪，三度發動社區「共工」義務勞動，修築巡溪道路，漸漸恢復原有的生態環境。<sup>49</sup>

兩年後，2003年，臺灣藍色東港溪保育協會上山推廣溪流保護時，意外發現口社部落自主地進行封溪護魚行動，深受感動，主動提供協助，廣為宣傳，結合國立屏東科技大學和國立海洋生物博物館的調查研究，並協助爭取政府經費，由村民協力興建旅遊設施，投入修築護溪步道、堆砌石頭的護坡、整理平台、興建高腳屋作為民宿等。在政府和NGO資源的引進之後，口社生態旅遊的規模快速地成長，從單純的護魚，擴大為山林生態保護和發展生態解說導覽旅遊套裝行程。

口社和大社兩個部落護溪有成之後，伊拉與大武兩個部落跟進，緊接著三地門、瑪家、霧台和獅子鄉公所亦紛紛提出申請，仿效護溪的行動。雖然有的部落居民對於封溪期間完全不能捉魚略有微詞，但是透過勸說，「溪裡的一條魚可以養一家人」<sup>50</sup>、「一條溪養活全村部落」<sup>51</sup>這樣一種生態旅遊經濟的觀念灌輸，逐漸平息反彈。另一方面，

<sup>45</sup> 大社與口社等山地部落的護溪運動盛極一時；然而，隨著莫拉克颱風造成溪床嚴重受損，加上村裡的政治領導權易手，目前多呈現停擺。

<sup>46</sup> 訪談：黃麗霞（2006-10-17）、蔡文進（2007-2-6）、柯福祥（2007-1-2）、楊江瑛（2007-1-2）。

<sup>47</sup> 包括不知名的野溪在內。

<sup>48</sup> 訪談：撒古流（2007-1-14）。

<sup>49</sup> 黃麗霞（2005-1-18），〈從無到有—建立莎卡蘭生態旅遊示範案例〉。

「小地方—臺灣社區新聞網」[http://211.21.193.13/topic/topic\\_05.aspx?artical\\_id=39](http://211.21.193.13/topic/topic_05.aspx?artical_id=39)。

<sup>50</sup> 口社部落的口號。

<sup>51</sup> 牡丹鄉中茄社區發展協會的口號。

封溪固然有其傳統文化上的根據，但是政府部門的鼓勵也促使此風氣快速地推廣。<sup>52</sup>屏東縣原住民局曾表示，希望將八個原住民鄉、八十多條溪，都逐一推動「護溪」行動，以恢復河川原貌，包括隘寮南、北溪、德文溪、大社溪、口社溪、捕姜溪等流域都實施封溪，禁止以任何方式獵捕水產種植物。<sup>53</sup>

封溪運動受到社會大眾支持和政府認可，<sup>54</sup>因為此運動不但史無前例地成功恢復河川魚類生態，也呼應原住民族群對山林河川的歸屬情感，促使原住民社區重新凝聚社區意識。<sup>55</sup>雖然封溪行動和林務局權責有衝突疑慮，且其法令依據仍有許多爭議，在2003年左右，政府將封溪護漁納入政策中，除了從各方面補助經費之外，另在多元就業工程中設置巡溪員，讓部落失業者能夠擔任巡溪工作。<sup>56</sup>此後，再將此模式予以推廣。<sup>57</sup>

屏東山地部落民眾主動護魚、護溪及溪流資源研究，帶動各村溪流保育，甚至，日夜安排河川巡守隊，全面維護社區生態資源。由溪流生態保育，發展成垂釣、民宿體驗、地方產業、人文史蹟、新興產業及志工參與，讓各社區找到多元發展的契機，如大社的高身鮎魚、口社的莎卡蘭，皆是社區走向保育及維護生態資源的典範。溪流生態保育，不僅有利社區營造，更串連各社區與外界，發展人文與生態主題活動。

## 第五節 反汞汙泥、反工業廢棄物及盜採砂石

1980年代和1990年代龐大的事業廢棄物四處流竄，也成為屏東地區新的居民環保抗爭的新焦點，引發民眾自力救濟的抗爭事件，包括屏東縣新園鄉赤山巖汞汙泥廢棄物、新埤鄉廢棄砂石場桶裝廢棄物遭非法棄置等重大事件，使得全台各地遭非法棄置之場址逐一浮現。另外有兩大事件凸顯盜採砂石的問題，第一是里港、高樹的大峽谷（大陳義胞遷居地）和萬丹汞汙泥事件，第二是林邊發現中鋼廢爐渣濺倒的問題。

1996年間屏東縣新園鄉爆發「赤山巖汞汙泥」廢棄場事件。負責承包廢棄物的運泰公司於在赤山巖非法棄置自台塑公司承包處理含汞汙泥達8,000餘公噸的廢棄物。環

<sup>52</sup> 由於目前的法令並沒有明文規定封溪適用的範圍、期間和原則，漁業法和野保法在封溪護魚的規定上也有許多模糊不清的地方，因此地方政府的支持與否，也扮演關鍵的要素。

<sup>53</sup> 〈遊客破壞溪流生態、原民局推動護溪行動〉（2003-7-8）。<http://www.ettoday.com/2003/07/08/738-1480417.htm>。  
〈屏縣隘寮溪等6條溪流封溪禁漁〉《民生報》，2003-7-21。〈屏東縣春日鄉內四條溪封溪〉中央社，2005-7-13。

<sup>54</sup> 僅少數釣魚團體表示疑義。

<sup>55</sup> 梁炳琨（2005），《原住民族地區觀光文化經濟與地方建構之研究--鄒族山美社區之個案》。梁炳琨（2006），〈原住民族觀光發展的地方建構：鄒族山美社區個案〉。

盧道杰（2001），〈分權、參與及保護區經營管理--以宜蘭無尾港與高雄三民楠梓仙溪野生動物保護區為例〉。

盧道杰（2004），〈臺灣現地保育的治理—1990年以來一些新興個案的回顧〉。

湯京平、呂嘉泓（2002），〈永續發展與公共行政--從山美與里佳經驗談社區自治與「共享性資源」的管理〉。

<sup>56</sup> 然而，政府的資源介入也造成封溪的一些問題，例如，在大社，當政府所提供的巡溪員名額調往其他部落時，該村莊開始無法再爭取到資源，這一方面是政策設計的問題，另一方面是部落缺乏行政文書作業和政府計畫申請的長才，所提出的計畫書未能成功和其他部落競爭到計畫經費。而在口社，政府的計畫介入和要求條件，也導致危機從部落內部浮現出來。無薪的義工開始動機消退，認為由有薪的專職人員去從事巡河和旅遊發展的工作即可，這意見分歧意味著封溪運動走向體制化和專業化，其他村民愈來愈減少參與。其他問題可見林務局2005、2006年兩年委託民間NGO舉辦的「封溪護魚論壇」。

<sup>57</sup> 湯京平、呂嘉泓（2002），〈永續發展與公共行政--從山美與里佳經驗談社區自治與「共享性資源」的管理〉。

保團體「綠色陣線」前往新園鄉赤山巖汞汙泥開挖現場會勘，質疑豪雨造成汞汙泥擴散，揭發這宗國內最大的不明廢棄物場址。

同一時間萬丹社區團體也發現汞汙泥通報，地方仕紳盧同協發起反對汞汙泥濫倒。<sup>58</sup>砂石業者在堤防外搭違建，偽裝做農舍，掩飾盜採砂石和土方。業者在盜採砂石地點回填廢棄物。

1991年砂石盜採問題嚴重，風聲鶴唳，人心惶惶，地方人士冒著生命危險反對盜採，整個抗爭史幾乎成了血淚史。新埤地方人士吳進丁發起抗爭盜採砂石，招來黑道持槍到家中威脅，毀損玻璃、家具，不過，仍未削減居民對抗砂石業者的決心。當地居民封路、紮營包圍砂石場將近三個月。時任縣長的蘇貞昌借力使力，趁此機會拆除違法砂石場，禁止開採。然而，隨著蘇貞昌下台，1994年間盜採的問題再度浮現，甚至更加惡化；盜採之後的坑洞被掩埋有毒廢棄物。<sup>59</sup>高速公路林邊段即發現掩埋有毒廢棄物及中鋼爐石。林邊廢棄的養殖池（鎮安濕地附近）也同時發現中鋼爐渣的問題；地方熱心人士蔡玉心檢舉通報附近水質都被染成紅色。<sup>60</sup>

當時因為取締河砂盜採雷厲風行，盜採分子轉而盜採陸砂，造成南二高下方形成俗稱「大峽谷」的龐大坑洞。屏東縣政府調查全縣農地被盜採後所留下的大坑洞共有三百零七處，其中以屏北地區大規模的盜採陸砂所形成的大峽谷最為嚴重，遍布高樹、里港、新園、內埔等地，尤其從高樹鄉東振新堤防道路沿著荖濃溪向北走，經高美大橋往高雄縣美濃，再轉入高屏103線荖濃溪西側堤防，到美濃鎮吉洋里成功新村及里港鄉信國新村一帶，大片農地變成千瘡百孔的「大峽谷」或「千島湖」，引爆了土地開發與不當利用，陷入萬劫不復地步。<sup>61</sup>

信國、定遠有「屏東美斯樂」之稱，住民多是來自滇金三角異域的義胞。自1956年追隨政府軍來台後定居在此，生活在乾枯砂石地上，卻成為砂石業的大本營。1992年間，大峽谷問題揭露，震驚臺灣社會，高樹新豐、里港信國、定遠等社區恐慌無助，居民自力救濟，協助舉發並進行環境關懷。此時大峽谷已經成為棄置垃圾或偷埋有毒廢棄物的危險場址，因具幫派成分的集團傾倒工業有毒廢棄物，使得部分地區檢測出具苯、酚之致命性劇毒成分之地下水。且因為地下水含水層具流通性，因此傾倒下游區域皆有淺層地下汙水，<sup>62</sup>民間譏為「毒龍潭」。<sup>63</sup>這些大峽谷甚至被作為養鴨或養殖場，栽種鳳梨、木瓜或香蕉，更可能造成農、漁、畜產品等汙染事件。<sup>64</sup>農地盜採砂石如不遏阻，留下的大坑洞等到颱風豪雨侵襲時，鄰近的農地一定會塌陷。<sup>65</sup>

<sup>58</sup> 後來當選縣議員。

<sup>59</sup> 訪談：吳進丁（2011-8-10）。

<sup>60</sup> 後來選上林邊鄉永樂村長。

<sup>61</sup> 《中國時報》，1998-9-18。

<sup>62</sup> 包括高樹、九如、里港、鹽埔、內埔、新埤、屏東市、萬丹、新園、東港等地。

<sup>63</sup> 李根政，〈審慎評估四大人工湖計畫〉，臺灣生態學會「生態臺灣」，<http://ecology.org.tw/publication/magazine/m-2a11/02-3.htm>。

<sup>64</sup> 丁澈士，〈屏東平原之地下水與土地開發的關係〉，論文發表於「第二屆屏東研究研討會」，屏東縣政府主辦。

<sup>65</sup> 《中國時報》，1998-9-18。

1998年，屏東縣長蘇嘉全與地檢署正式向盜採行為宣戰，成立聯合查緝小組，以行政權配合司法權展開全面取締行動。當年2月15日，屏東地檢署七位檢察官聯合查緝盜採陸砂，搭乘直升機陸空合擊，親眼目睹高屏溪沿岸滿目瘡痍，里港土庫段布滿「千島湖」。1998年12月中旬爆發台塑汞汙泥運往東埔寨存放一案。環保署開始全盤清查國內事業廢棄物，屏東地區的事業廢棄物才受到重視、進而清理。<sup>66</sup>

然而，這些散落在高樹鄉、里港鄉等地無法回復的大坑洞，部分在2009年八八水災之後雖以回填漂流木或土方，然而卻可能引發漂流木大火及垃圾問題。<sup>67</sup>有學者及環保團體建議，將「千島湖」、「大峽谷」轉型作為平原水庫蓄水補注，取代鄰近吉洋人工湖計畫以及砂石開採爭議，然而礙於法令和政策方向，至今仍未有明確的改善方向。

## 第六節 環境社區協力網絡及屏東學興起

屏東雖然位處國境最南端，遠離政治與經濟的中心，但是其社區營造成果斐然。屏東的社區營造串連始於臺灣藍色東港溪保育協會。他們有感於環境主義若沒有深入社區意識當中，當地民眾若沒有自覺和共識，則不易接受復育行動；光靠環保團體來做，再多的環境改善工作，也無法永續持久下去。

因此地方有志之士致力於培力社區團體投入社區營造工作，找出社區特色，予以發展經營，或者找出社區髒亂荒廢點，予以改善，變身為社區聚集的場所。包括林邊文史工作室、屏東縣社區大學，也成為屏東社區營造的中間培力的平台。<sup>68</sup>2007年，該組織已經成立超過百個社區團體的網絡，營造結合自然保存和地方需求的環境。

1997年，阿里港文化協會創風氣之先，所認養的河堤成功營造成為社區居民休憩的去處，讓河川局也體認到民眾參與環境管理的優點，開放更多河段提供認養，從公共空間的營造開始著力於人與社區的營造，成為屏東發展環境社區協力網絡的起點。

1999年林邊溪右岸四個部落緊接著響應河川環境改善，期以「林邊溪右岸聯盟」的思維，來抑制河川環境盜採濫墾的破壞行為。他們自力打造完成社區綠美化，營造綠色長廊、關注地下水、地下水庫、自流井管控、人工湖及地下水補注、集水廊道及地層下陷等議題。在臺灣藍色東港溪保育協會媒介下，來義鄉喜樂發發吾、新埤鄉建功<sup>69</sup>、林邊永樂、新埤鄉獅頭等四個社區陸續進行綠化，認養河堤、守護沙土、防範地層下陷、組織人力與看守土地，稱之為「右岸聯盟、魅力四社」。其中，喜樂發發吾有百步蛇的蜿蜒和獵人們的威猛，建功親水公園有傳統的板條加上公園裡殘留的日本時期防空

<sup>66</sup> 訪談：吳進丁（2011-8-10）。

<sup>67</sup> 屏東林區管理處（2009），〈漂流木發生大火 出動空勤隊直升機 里港消防隊及高樹消防隊及林務局國家森林消防隊撲滅〉，2009-12-22~28（七天）。

<sup>68</sup> 2006年起，分為屏北區社區大學和屏南區社區大學。

<sup>69</sup> 建功地區的環境復育一度相當成功，建功濕地吸引許多人前往參觀仿效；然而，主導環境營造的村長卻連任失敗，新任村長不願延續原有環境改善的工作，經由縣長親自協調，克服派系之爭，才讓環境營造的工作得以延續。

洞，林邊公園有高聳的水塔配上各式各樣的造景，獅頭的石頭公園中陣陣強風吹動的風車搭上河邊的鵝卵石，箕湖村設立碉堡公園，建立風格各異的公園。<sup>70</sup>這些河川環境營造的活動也成為後續屏東社區學習仿效的模式。近幾年，開風氣之先的林邊文史工作室逐漸轉變成為「促成者」的角色，協助其下十個村落各有不同的「專業者」，找出社區共同的問題，把危機當作轉機，透過社區共同來參與解決問題，形成社區環境意識和認同感。

社區營造在屏東遍地開花，也激發了一項重要的在地文化運動—「屏東學」。當時於南華大學擔任助理教授的李國銘<sup>71</sup>，就是最早提出「林邊溪右岸聯盟」構想的人。<sup>72</sup>他倡議透過社區連結來杜絕盜採砂石的問題，並親身進入建功和獅頭投入社區營造工作，和著力林邊社區營造的楊弘任<sup>73</sup>，思考以屏東在地的觀點，提出「屏東學」的研究。<sup>74</sup>2000年開始，大武山文教基金會和社區大學每年舉辦一場論壇，著重倡導在地觀點，試圖打破過去北部看南部的角度，發展產業、經濟、文史的南方觀點。<sup>75</sup>

與此同時，屏東科技大學森林系陳美惠老師與林務局合作推動社區林業。陳美惠過去曾在文建會、林務局任職，並主持「社區林業研究室」，帶領學生全力投入培育屏東山地部落保育環境、發展生態旅遊。她配合當時行政院長游錫堃推動「新故鄉社區營造計畫」，有效輔導阿禮、永樂和社頂社區發展森林旅遊和自力更新。

## 第七節 有機農業的推動

屏東是農業大縣，但是受到國際市場貿易與自由化的衝擊，農業發展面臨困境。旗美社大張正揚、美濃農民曾啟尚等人宣導有機農村產業，引發屏東縣長曹啟鴻重視，有意推動有機農業，但是有機農業的認證不易，必須有一套知識系統。因此，2002年屏東社區大學設立一門有機農業的課程，期待以科學結合實務的方式，推展有機農業。當時任職於農改場的林景和組織有機合作社，以一人出資五千、一萬的方式組成合作社。<sup>76</sup>大武山文教基金會的林淑惠經營「大武山有機蔬果聯盟」<sup>77</sup>。她邀請農業改良場退休

<sup>70</sup> 訪談：吳儷嬋（2006-12-7）、黃麗霞（2006-10-17）、曾昭雄（2007-1-31）、周克任（2010-2-4）。

<sup>71</sup> 留法取得巴黎第八大學人類學博士學位歸國，推動最早兩屆的屏東學論壇，因過度勞累過世，引起屏東各界遺憾。

<sup>72</sup> 他的「林邊溪右岸聯盟之芻議」中，對林邊溪短短二十幾公里居住著原住民排灣族（來義），原住民平埔族（獅頭），客家族群（建功），福佬族群（林邊），族群的豐富饒富趣味，希望將社區營造成果、對土地的熱愛和族群多元性，介紹給其他地區的國人。這也促使屏東社區營造由點、線、面的串連的先例，鼓勵社區相互扶持、分享，幫助族群文化交流、學習。

<sup>73</sup> 著有《社區如何動起來？黑珍珠之鄉的派系、在地師傅與社區總體營造》一書，2007年出版。

<sup>74</sup> 李國銘曾說：「屏東有文字歷史甚長，知識產出卻是最少」，屏東縣社區大學發展協會前理事長周芬姿提到：「屏東平原總是散落著一套不成系統，也不隨政治風潮逐流的社會發展觀與民間史觀」。在這樣一種亟欲催生在地思想的熱忱中，地方社會運動工作者前仆後繼地投入「屏東學」的發展。

<sup>75</sup> 雖然此論壇一度因為創始者李國銘英年早逝而中斷，但是屏東社會運動工作者之間形成共識，致力於推動續辦，且摸索出更清楚的論述方向—認為應該以實際工作者作為發展論述的主體，較不傾向過度學術化的觀點。例如，2010年的論壇即是以莫拉克風災及重建的經驗論述為主，由受災社區、NGO團體、記錄者等來提出。

<sup>76</sup> 後來被延攬到屏東縣政府擔任農業局長。

<sup>77</sup> 黃惠如，〈你應該買有機食品嗎？〉，《康健雜誌》56。

的徐華盛老師擔任最重要的技術及精神導師。徐老師鑽研有機三十年，透過網站行銷有機蔬果，直接和公司行號合作，如中鋼、中華電信工會高雄分會建立契作關係，讓消費者直接到農場參觀，「心服口服吃有機」。<sup>78</sup>這些「有機農業」直營門市，不僅是銷售的據點，也是生產者農閒交換生產情報的場所。例如，「有機液肥」就是長期醞釀與知識累積的成果。<sup>79</sup>隨後於2005年，屏東環保聯盟從串連十個芒果小農開始，逐步加入各種農產的有機綠色小農，建構網路行銷通路，讓屏東農業逐步走向有機市場。



圖5-10：有機農業的發展過程，農民之間透過互相觀摩、學習，發展出自發合作的機制。

（照片提供：藍色東港溪保育協會）

「大武山有機蔬果聯盟」由早期有機農業在屏東的推動歷程中，著重於建構有機農業認知、條件以及合法定位的過程，適逢臺灣有機農業進入有機認證階段，相對於政府和有機農民團體的力量之外，屏東環保聯盟則是從社會運動、草根竄起，致力於培力有機小農形成合作組織。屏東環盟成立不久後，決心將土地與農業串連成一個整體，由理事長洪輝祥辭去教職，專心致力於勸說農民、打開市場等工作。由下而上推動小農改做有機農業，建立網路通路，協助推銷有機農漁作物。<sup>80</sup>當人類對土地友善，生產出的食品便對人們的健康有益；對土地友善，減少環境反撲的傷害，如抽地下水養殖造成地層下陷、在河床種西瓜破壞河道等，如同環盟的標語「無毒是基本人權，生產過程友善環境、交易過程友善小農，才是我們的核心價值。」環盟摸索出適合熱帶環境的農業生產模式：不在生態環境敏感區生產。例如，不在河川地或地層下陷區抽取地下水、不伐木生產香菇木耳，不用除（殺）草劑改草生栽培涵養水土，不用化肥改有機肥活化土壤菌相、全產品殘毒檢驗合格才上市。<sup>81</sup>

<sup>78</sup> 隨後被延攬擔任屏東工商策進會總幹事。

<sup>79</sup> 黃麗霞，《臺灣日報》，2005-9-25。〈大武山下 預約有機淨土〉。

<sup>80</sup> 〈推廣無毒農業，洪輝祥扮綠農運動推手〉。大紀元新聞網，2009-9-19。http://www.epochtimes.com/b5/9/9/20/n2662691.htm，擷取於2011-8-10。

<sup>81</sup> 訪談：洪輝祥（2011-6-26）。

在屏東環境保護聯盟所發起的有機農業運動中，有兩大事件特別受到社會矚目。一是枋山溪河川被濫墾作為西瓜種植，二是枋山山坡地芒果種植問題。枋山溪與楓港溪種植西瓜多年，垃圾未清除、農藥汙染、河床改道，影響降海繁殖物種的生態環境（如臺灣鱸鰻、日本禿頭鯊、枋山溪毛蟹）。瓜農廢棄物汙染、枋山溪護坡流失、盜伐盜挖事件與土石流，造成溪流生態改變與破壞。枋山溪美麗的河川地遍地是非法的西瓜田，為了種西瓜，怪手直接開入河床地，竄改河道，邊坡崩塌。使用塑膠布覆蓋西瓜田，每年120公里長、2公尺寬的塑膠布無法自然分解，流入大海變成海洋廢棄物，危害生態。屏東河灘地供人鋪塑膠布種西瓜，西瓜收成後，任意棄置塑膠布覆蓋活珊瑚，使珊瑚窒息死亡。一直到2008年12月停止瓜農進入國有地林班地種植西瓜，才終止枋山溪長年遭到濫墾濫種西瓜及汙染河床的惡夢。

屏東枋山多種植愛文芒果，芒果園為了節省人力而使用過多除草劑。八八水災後山坡地崩塌，捲起的海浪一片黃土色。某年颱風過後，從枋山的濱海公路間，發現視野可及的海面上一整片黃色；再仔細觀察，山坡上土壤裸露嚴重，下大雨時，更直接將泥土沖刷到海中，場面驚人。枋山山坡上有著數不清的果樹，生產全台有名的愛文芒果；但因芒果受歡迎、價高搶手，且投資成本低於黑珍珠，許多蓮霧農轉為芒果農，近年來種植面積急增近十倍。大幅種植的結果，間接造成土地破壞。果農為了免去耗時耗工的除草辛勞，多半噴灑除草劑一勞永逸，造成環境難以彌補的傷害。

相反地，參與屏東環境保護聯盟在枋山推動「友善種植」的綠農的芒果園，因不用除草劑，草長很長，果園經過水災後幾乎沒什麼損毀。不用除草劑割草比較累，但土地健康、留住養分，用藥就會比較省，跟人一樣，全部產品都要通過檢驗，消費者吃起來也比較安全。

2007年，屏東環境保護聯盟為了說服十多位芒果農友加入綠農運動，在網路上發起捐1,000元，贊助農友購買除草機、送芒果的活動。這些綠農承諾以人工除草、減少農藥用量、用有機肥，生產出對環境友善並健康的芒果，屏東環境保護聯盟則協助行銷，成立屏東環境保護聯盟部落格，以宅配方式將水果送到消費者的手中。減少行銷和中間商的剝削，綠農可以得到更多的收益<sup>82</sup>。2008年7月屏東環境保護聯盟輔導「綠農的家」正式成立，作為有機農作的網路交易平台，以和環盟所推動的環保抗爭做一分工區隔。



圖5-11：「綠農的家」枋山愛文芒果沒有使用除草劑，減少山林水土流失的問題，且連續六年通過最高檢驗標準。

（照片提供：綠農的家）

<sup>82</sup> 訪談：洪輝祥（2006-10-23）。

要說服農友改做有機是非常漫長、艱辛的過程。有時購買規模不足，也會讓農友退卻。要推廣無毒農業，必須讓農友知道，他們的辛勞是有代價的，因此屏東環境保護聯盟以平台自居，雖然和其他NGO一樣都面臨財務困難，屏東環境保護聯盟仍堅持公平交易。相較於傳統產銷，消費者每100元消費，小農只能得到約20%至30%的價值鏈。在綠農的家，採網路宅配行銷，小農可以得到50%至75%的價值鏈。宅配占10%至25%。行銷、教育稽核與殘毒檢驗占約15%至25%，讓農友得到最大受益。<sup>83</sup>從無毒芒果耕耘至今，屏東已有五十位農友加入綠農的行業：白蝦、苦瓜、愛玉、小番茄、檸檬、蜜棗、洋蔥、西瓜等。

目前綠色消費運動未能成熟，是環盟與綠農遭遇的最大困難；即便綠農取得無毒認證，但因願意公平交易、購買無毒產品的民眾依然不多，許多綠農辛苦整年的無毒食品，最終還是要流到一般市場去拚命廝殺。

## 第八節 反台26線快速道路及「阿朗壹古道」保護

道路開闢計畫對自然環境的威脅，再度於2005年掀起屏東環保運動新一波的高潮。「台26線安朔到港仔段新建及拓寬工程」將通過全台碩果僅存的原始自然海岸林，也就是所謂的「阿朗壹古道」現址。<sup>84</sup>這一段古道連通臺東到屏東，不但擁有珍貴的卵石海岸，也是瀕臨絕種的椰子蟹、綠蠵龜等保育類棲地，是臺灣本島唯一可以看到綠蠵龜蹤跡的位址。此一古道兼具人文、地質和生態熱點的價值，林務局曾在此段（臺東安朔到屏東旭海）規劃國家級的步道。

台26線旭海至安朔段於2002年有條件通過環評，並核定開發經費18億元。以屏東環境保護聯盟理事長洪輝祥和屏東教師會生態教育中心朱玉璽老師等團體為核心人物，發起搶救「臺灣最後1%的自然海岸」。此段原始海岸林長達60公里，跨越多種氣候帶，形成自然的生態廊道。預訂道路兩旁200公尺調查範圍內，就有15種稀有植物、25種特有植物、16種特有動物、36種特有亞種動物、一級保育類動物有4種、二級保育類動物有26種、三級保育類動物有19種，可見其棲地之重要性。<sup>85</sup>保護行動從2006年3月開始，不斷於媒體倡議此段自然海岸線之重要及價值，建議成立國家級步道，留下臺灣最後的原始海岸林，也發動前往公路總局第三工程處、永續會、監察院及總統府陳情抗爭。反對行動延續至今將近四年的時間，環保人士導覽了數以千計的民眾，親身體驗「阿朗壹古道」的原始卵石海岸之美。<sup>86</sup>

<sup>83</sup> 訪談：洪輝祥（2011-6-26）。

<sup>84</sup> 朱玉璽(2006)，〈停止台26線臺東南田段施工，成立「臺東安朔到屏東旭海國家步道」--落實「挑戰2008國家發展重點計畫」中的「千里單車道、萬里步道」新政策〉請見環境資訊網 <http://e-info.org.tw/node/7009>，擷取於2010-4-1。

<sup>85</sup> 訪談：洪輝祥（2011-6-26）。

<sup>86</sup> 訪談：洪輝祥（2006-10-23）。

阿朗壹古道的價值不只在地景上的壯麗和原始風貌，也是文化和歷史的重要場址。劉益昌教授指出，阿朗壹古道原名「琅嶠卑南古道」，從滿州沿海岸到大武，原住民不同族群征戰、遷徙，原漢之間的經濟文化交流，甚至清兵的移屯，以及日本最早入台的駐軍，都需經過阿朗壹，因此文化資產的價值很高。可惜長期以來沒有指定遺址，甚至大規模考古研究也未展開。阿朗壹位居中央山脈尾閭，有綿延數公里的礫灘，有海蝕風蝕的礁岩，甚至等著被隧道打穿的岩層，以及令人驚豔的海岸礁岸群。<sup>87</sup>



圖5-12：多年來數以千計的民眾透過一梯梯的導覽活動，領略到阿朗壹古道原始之美。  
（照片提供：屏東環境保護聯盟）

2010年上旬，公路總局漠視環保團體的抗議，遲遲未廢止開闢台26線的計畫。台26線一案要推翻困難重重，不僅是因為沿線土地持有人已經領取徵收補償費，許多村落已經人去樓空，徒留下美麗的海景和空蕩蕩的村子。另一方面，當地民眾觀念認為道路開通有益經濟發展，不斷抱怨不開發就是歧視當地民眾的生存權益。反對運動必須翻轉當地居民的想法，才有可能擴大串連的陣營。加上此案已於2002年通過環境影響評估，後續環評會議中的正反雙方角力，只能就環境差異分析的權責範圍內要求修正。要翻轉此案必須要有更大的政治承諾和社會認同才能達成。但是，此案獲得了屏東縣長曹啟鴻的支持，呼籲中央政府重視此段早已規劃為國家步道的事實，全面檢討台26線道路工程的必要性。他除了表達將親自前往環評差異分析會議說明反對立場，也立即去函環保署表達反對立場；他也呼籲能有環保團體蹲點在地經營，培力地方團體發展旭海一帶生態旅遊，改善地方生計。<sup>88</sup>

經過環保人士多年的努力，獲得社會各界的認同，包括東源社區發展協會、東源麻里巴部落發展協會、屏東縣深耕永續發展協會、屏東縣車城鄉後灣人文暨生態保育協

<sup>87</sup> Munch(2010)，〈搶救阿朗壹—來自千古的人間約定〉環境資訊網，<http://e-info.org.tw/node/61979>，擷取於2011-1-3。

<sup>88</sup> 環境資訊電子報2010-10-20，屏東訊，<http://e-info.org.tw/node/60267>。擷取於2011-1-3。

會、臺灣紫斑蝶生態保育協會等也陸續加入反對陣營。在地居民的認同也愈來愈高，例如，距離阿朗壹古道最近的牡丹鄉東源村是個原住民部落，社區發展協會的幹部，也常帶團導覽阿望壹古道、發展生態旅遊，並投入反對道路開發的運動，以維繫文化傳承；而牡丹鄉許多國小老師近兩年來，也都會帶著學生去體驗這段古道，訴說排灣族傳統在這條古道上的故事。<sup>89</sup>

政府各相關部會也在進行各項審查評估程序，包括：評估是否納入墾丁國家公園保育範圍內？或是透過林務局國家步道系統、文建會的文化資產文化路徑等程序指定？行政院永續發展委員會並於2010年10月做成決議，鑑請行政院長停止開發台26線之建議。甚至監察院也介入調查、現地視訪。各界都是希望能全面重新審視、審慎評估，尋求在地方發展需求與生態、環境、歷史、文化資產的永續保存間，取得共贏與平衡。<sup>90</sup>

但是，即便在地方朝野不斷的反對聲浪中，環保署竟匆促於2010年12月1日召開環評審查會議。<sup>91</sup>會議中，雖然有多位委員堅持勸說開發案之不當之處，然囿於環差會議權責之有限，最後仍黯然接受通過之決定。<sup>92</sup>環保署的做法不但未能說服社會接受替代方案，反而造成此一決議的正當性、合法性高度受到質疑。反對運動於2011年6月發起十萬人連署，訴求將此最後的自然海岸林劃為永久自然保留區，保留棲地與生態廊道的完整，建立生態旅遊的永續之道。<sup>93</sup>

## 第九節 莫拉克風災社區重建

2009年8月8日莫拉克颱風帶來連續三天的豪雨，超過3,000毫米的雨量，造成屏東地區受創嚴重，山河變色。<sup>94</sup>河口地區林邊永樂村、佳冬羌園村因為林邊溪河口潰堤及海水倒灌，大量泥沙造成數以百計的民宅淤積。林邊地區主要產業包括養殖及果園受創慘重。山區原住民部落則受到土石流當面迎擊，多個村落一夕之間家園全毀。重災區包括霧台瑪家、阿禮、大武和來義村等，村民被迫在遷村和重建之間抉擇。隔年的凡那比、梅姬颱風繼續打擊著這些仍在努力重建生活的脆弱地帶，挑戰著社區的防災、避災能力。所幸，在地環保團體、人道救援團體、社區營造團體和災害應變中心等組織合作，協助建立避災機制，重建社區工作。

屏東環保團體在救災過程中扮演關鍵角色，成為各界進入災區的入口平台。包括

<sup>89</sup> 同上。

<sup>90</sup> 周聖心〈誰來為台26「阿朗壹」段道路開發踩煞車？〉千里步道籌畫中心網站<http://www.tmitrail.org.tw/?p=5707>擷取於2010-12-7。

<sup>91</sup> 此程序瑕疵是指環保署召開台26線環境差異分析會議，未符合公布會議時間達一週，於11月26日大選前的週五公告，12月1日週三上午便召開會議。

<sup>92</sup> 周聖心，〈誰來為台26「阿朗壹」段道路開發踩煞車？〉。

千里步道籌畫中心網站，<http://www.tmitrail.org.tw/?p=5707>，擷取於2010-12-7。

<sup>93</sup> 訪談：洪輝祥（2011-6-26）。

<sup>94</sup> 尾寮山偵測紀錄。

屏東社區大學、臺灣藍色東港溪保育協會結合過去和青輔會青年志工的脈絡，讓年輕人能夠進入災區清理家園，加上鄉鎮社區、文史團體、農業發展團隊，結盟協助林邊、佳冬清理家園。其中，有一些外來社福團體，包括伊甸基金會、弘道基金會、世界展望會等，在災後整建之後，仍然派人駐守，協助重建工作。NGO、社區營造團體和屏東縣政府合作建立後續災區重建的中心。<sup>95</sup>他們瞭解到，防災是有限的，無法全然杜絕災害，因此必須進行避災的規劃。防避災不再只是消防署、警消人員或軍方救援團隊的事情，而是社區應該在村落脈絡中深植進入的思維，從里長、鄰長、社區發展協會都應該掌握到災害敏感地帶和脆弱的老弱婦孺分布，從而提出「社區避災機制」，<sup>96</sup>建立社區面對災變的整備能力。<sup>97</sup>

臺灣藍色東港溪保育協會媒合來自各地的資源和社區營造的團體，例如林邊和弘道結合，養殖業復養和蓮霧田的淤積清除；基督教利未人團體協助林邊竹仔腳蓮霧農民的權益調查，清淤補助金，專案補助，而不是過去只有帶帶小孩、做課輔、老人關懷等，真正給予地方災民所需。林邊溪地下水及滯洪問題，大潮州地下水人工補注湖擴大其功能為補注地下水和分洪，重新思考環境重建的方向。<sup>98</sup>2009年臺灣藍色東港溪保育協會在文建會和屏東縣政府的委託下，擔任三十二個災後重建平台的專管中心，於12月7日舉辦的「災後重建協力合作」經驗分享，透過「世界咖啡館」的討論模式，一同討論災後重建各項議題，讓政府、NGO、學界與一般民眾充分溝通，藉以整合出有效的重建及防災機制。

原住民災區重建面臨比平地災區複雜許多的問題，包括中央政府強制將山地部落劃定為特定區、迫使山地住民遷村離鄉、只能選擇永久屋、保留原鄉土地或土地降限利用等。這些規劃，不僅迫使原住民離開生計耕作所寄託的山林土地，移居到生活開銷倍增的平地，更糾葛著原住民文化將就此失根的困境，反而模糊掉更根本的山林環境復育的問題。例如，環保團體即質疑慈濟所提出的「退出山林」，反而變相縱容盜伐高價林木的山老鼠如入無人之境。另外，部落人口雖然不多。但是遷村的問題牽涉到法令、土地所有權、政府承諾等等問題，而出現兩極化的情況，例如大社村全村團結一致要求遷村，<sup>99</sup>經過屏東縣政府大力協助，在短短二、三個月之內，即做成選定遷村地點、進行行政程序。相形之下，同樣遭到土石流毀村的好茶村，遷村事宜卻遲遲兩年仍未定論。

許多部落是徘徊於是否要遷村的兩難當中。達瓦蘭部落遷村禮納里部落後，努力在新的土地上重建部落生活。達瓦蘭教會就在2011年7月31日在永久屋舉辦本年度的感恩

<sup>95</sup> 屏東縣政府在九二一認養埔里的經驗，推展成為屏東救災的觀念，將救災當成一種環境運動。和九二一不同的是，九二一是週期性的災難，可以原地重建；但是，風災每年都會來，不知道是否能夠原地重建。風災會將住宅、農地、生產設備一併摧毀掉，因此是在這樣的情況下去著手重建。

<sup>96</sup> 請見「莫拉克颱風災後社區營造計畫」中之「2010防避災工作坊」。

<sup>97</sup> 例如，莫拉克颱風造成淹水範圍為十個鄉，隔年2010年凡那比颱風擴大到二十一個鄉，統計順利撤離5,447人（其中三百多人為安養中心老人），收容1,780人，但是沒有傷亡及重大災情。

<sup>98</sup> 訪談：周克任（2010-2-4）。

<sup>99</sup> 訪談：田天財（2009）。

節暨成年禮，典禮在臨時搭建的禮拜堂舉行，這是遷村後部落第一次盛大祭典，族人皆盛裝出席。但是，即便努力重建新生活，族人的心目中「還是要回去的，因為土地在山上」，念茲在茲的還是山上的一切。<sup>100</sup>而堅持留守山林、維繫文化臍帶的一群原住民，更要面臨艱困的兩難，除了許多外界的質疑紛沓而至，一方面要放棄永久屋，另一方面要對後續的災害保持高度警覺、快速下山避難，並勸導遊客下山、不可滯留。「魯凱族部落重建聯盟」於2009年9月成立，就在面對國家強勢要求遷村的政策下，爭取部落自主的重建方向，例如，因莫拉克颱風而招致滅村的好茶部落，127戶住屋遭到滅頂，村民自聖帕颱風避難已入住隘寮營區三年之久，不得已同意入住禮納里部落，然而，仍面臨許多部落生活及文化重建的困難。好茶村民甚至提出國家賠償請求，由140戶居民共同署名發起，於2011年8月5日提出，抗議政府強制好茶部落自1977年往山下遷村至新好茶，遷村後便災害不斷。<sup>101</sup>

為了讓部落文化傳承和山林保育政策能夠齊頭並進，以在地視野重建永續山林，環保團體引用台邦·撒沙勒、裴家騏等屏東地區學者長年推動的「山林守護神」計畫<sup>102</sup>，以及陳美惠老師在阿禮部落長年推動的生態旅遊計畫，結合成「山林產業再造」計畫，將原住民傳統領域逐步導引原住民以山林巡守及生態監測模式，與林務局的山林保育經營體制接軌。<sup>103</sup>

八八莫拉克風災過後兩年，「社區避災機制」的思維逐漸深入部落和社區。環保團體和屏東縣政府合作設立「八八水災專管中心」和三十三個重建工作站，每週動態進度報告，過去十年來致力於社區營造、社區林業的團體，都轉化成為重建的主力團體，包括萬丹、崙頂、林邊永樂村、仁和、佳冬、高樹、新豐、東港、泰山，原住民社區則包括達瓦蘭、霧台、阿禮、來義、牡丹高士等都是延續過去的社造點。透過重建的協力，討論不同區塊如何規劃重建步調和主軸，縣政府應該如何投入資源，協助社區釐清需求，先培養出社區幹部，有幹部才能培養在地觀點。一直到2010年底，八八莫拉克風災受害部落及社區仍致力於透過社區營造，並透過文建會的社區重建企畫，來進行以社區成員為主體的「防避災」、「與災害共存」的防災地圖製作工作。2010年11月屏東就舉辦「防避災工作坊」，除了透過NGO擔任溝通橋梁，讓政府官員、研究學者和受害社區能夠在防避災工作上同步，也讓同樣面臨災害問題的社區能夠齊聚一堂，互相分享經驗和同理心。

<sup>100</sup> 請見莫拉克新聞網，<http://www.88news.org/?p=13152>，擷取於2011-8-10。

<sup>101</sup> 請見莫拉克新聞網 <http://www.88news.org/?p=13212>，擷取於2011-8-10。

<sup>102</sup> 屏東訊，〈水學論壇--創造治水與國土規劃的想像〉。環境資訊電子報，<http://e-info.org.tw/node/49602>，擷取於2009-11-27。全國社區大學於屏東所舉辦的水學論壇中，大仁科技大學觀光事業系系主任台邦·撒沙勒接受環境品質文教基金會的委託，針對485名霧台鄉居民進行遷村意願調查，研究發現，受訪鄉民不願意遷村者居多，有232人，占47.84%，也希望山上房子和土地的所有權保持不變。政府如果進行原住民保留地造林工作，希望可以獲得獎勵金和就業機會。台邦·撒沙勒表示，目前縣府委託社福團體協助居民進行遷村工作，似乎沒有重視原住民真正的需求，對於山林的復育及未來的就業也沒有提出相關的規劃，讓原住民生活陷入恐慌中。台邦提出「山林學院」構想，希望可以在這次的重建工作中進行試辦，除了復育山林的生物多樣性，也可以培訓部落人才。

<sup>103</sup> 另見林務局山林監測計畫參考資料。



圖5-13：屏東NGO團體媒介來自臺灣各地自發性的團體協助救災。  
（照片提供：劉孝明）

重修

# 屏東縣志

## 生態與環境變遷

第六章

永續發展與自然保育



## 第六章 永續發展與自然保育

— 劉育宗

1972年受到全美禁用DDT影響，引起全球加入禁用行列，開啟了縣內環境意識。1982年縣內成立第一座墾丁國家公園，1984年更劃定國內第一座自然保留區，1992年受到巴西全球高峰會議訂定之「生物多樣性公約」，而引發民眾重視生物多樣性與各棲地環境。1997年口蹄疫情，影響縣民重視家畜與環境汙染問題。2009年莫拉克風災重創縣內山區及沿海聚落。2010年訂為世界生物多樣性年。未來每年皆需重視永續經營與環境保護理念，建構三生環境與生命舞台，實現縣內環境與資源保育工作。

本篇將朝「在地行動」、「歷史年代」及「計畫名議題」等角度，撰寫各地區之永續發展及自然保育大業。自1985年政治解嚴後，縣內受國際保育政策影響，戮力維護生物多樣性。從立法至依法設立中央山脈保護區及成立國家公園，設置野生動物保護法、修訂保育類野生動物，加入國際保育行列，參與國際保育工作，設立廢棄物管理法、河川保育等各種特定法或保護法。配合空汙與環境改造，加強民眾保育，落實環境教育，結合民眾力量，都是未來時代趨勢。

1980年林務局終止中央山脈伐木事業，轉為重視永續保育與環境倫理；1991年後出現許多有關自然書籍的撰寫，如臺灣鳥類誌的研究、森林物種調查及監測研究、物種保存等書刊，影響在地書籍編製。如屏東地區出版蝴蝶資源、賞螢、墾丁國家公園海洋魚類等專書。1992年部落發出要求還我土地心聲；各界意識到山林開發過度、水資源短少，影響天災地變。如九二一大地震、八八水災帶來土石流、洪汛，讓民眾切身感受到環境變遷，危及生活與生命。行政單位主動擬訂並調查各區域經營管理策略，重視永續發展與自然保育，建構新時代願景與發展方向。

本章分為七大節，以年代為縱軸，分別敘述各區域或流域的時代演變及進展，包括從隘寮溪到高屏河流域、大武山下的東港溪、南北大武山的林邊溪、南排灣地區、國境之南的恆春半島、臺灣海峽的裙襬海岸線及珊瑚島上之小琉球等項。從過去資源管理到未來因應國際情勢，加入民眾共管自然保育，規劃保護（留）區，落實永續發展及環境改造，邁向全方位的發展與目標。

## 第一節 從高屏溪看永續發展與自然保育

表6-1：高屏溪畔永續發展與自然保育事件，1893至2010

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1893年	拉圖雪進入大武山區採集	採集熊鷹、黃嘴角鴉、臺灣藍鵲等三十五種珍貴鳥類標本。	開創探索南方資源的濫觴。
1929年	興建隘寮溪堤防	將隘寮溪水改道，併入高屏溪，建立昌基堤防。	屏北大環境大改變。
1939年 03月	內埔皇國農民學校（今內埔國中）朝會後向大武山行禮	內埔皇國農民學校在日籍校長松崎仁三郎帶領下，向屏東縣最高峰—大武山—參拜與行禮。	目的在倡導人與大自然相處的情感與對山的認同。
1960年	高屏溪嚴重汙染	以養鴨、垃圾等最為嚴重，影響溪流生態及水源安全。	針對水汙染擬定解決方案並制定規範。
1972年	全球DDT禁用	美國禁用DDT，全球亦加入禁用行列。	開啟環境意識與重視農業汙染，影響民眾農藥觀念。
1974年	設置出雲山自然保護（留）區	為臺灣第一座自然保留區及擬訂未來經營管理方向。	為全臺開創保留區先趨。
1987年	屏北鄉鎮劃為水質水源水量保護區	將高屏溪上游流域區劃為保護區，落實水源保護政策。	實施離牧政策，改善水源汙染問題，帶動整體區域發展。
1988年	設置大武山自然保留區	落實大武山區自然保護（區）的管理。	促成大範圍自然保留區。
1989年	中央山脈停止砍伐	林務局停止砍伐中央山脈山林，朝向永續發展邁進並重視自然保育。	影響縣內山林管理及新林業思維。
1990年 10月 19日	農委會發布「臺灣森林經營管理方案」	第8條第2項：「全面禁伐天然林、水庫集水區保安林、生態保護區、自然保留區、國家公園及無法復舊造林地區」。	停止伐木政策，落實國土保育及資源維護。
1991年	規劃縣內中央山脈六條國家級、區域級及史蹟古道	建置北大武山、浸水營、尾寮山、里龍山、石門山及老佛山等古道，提升親近自然觀念及教育活動。	鼓勵民眾多親近山林，開創中央山脈人文及登山教育里程碑。
1992年	高屏大橋橋梁基墩外露，危及橋樑安全	《大自然》地理雜誌揭發河川保育問題。	推動民眾關懷大河文化及溪流生態保育。
1992年	世界環境高峰會議	於巴西里約熱內盧舉行世界環境會議，訂定生物多樣性公約並鼓勵婦女、小孩的參與及認同。	開創民眾重視生物多樣性、生態多樣性及基因多樣性之概念及觀念。
1992年 10月	民眾抗爭興建瑪家及美濃水庫	民眾抗爭，擴大反水庫運動，串連瑪家、茂林等部落出面抗議。	民眾熱烈參與環境運動關懷水資源與水庫議題。
1993年 04月	反美濃水庫民眾至立法院請願	立法院會議室召開公聽會。	六堆民眾在解嚴後第一次集結為水資源而發聲。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1993年	國道南橫快速公路計畫案引發爭論	林務局評估影響與未來可行性評估，民間積極發動反南橫國道行動。	民間環境運動正式開跑。
1994年	林務局出版全臺自然保護(留)區一書	公布並宣導邁向保護(留)區管理機制。	首批參與志工培訓的民眾高度肯定與認同保護(留)區設置。
1994年	濱南開發案用水，激發瑪家水庫議題	瑪家水庫規劃興建，促成魯凱族族人上街，力保土地與傳統領域及山川，發起重返舊好茶部落運動。	原住民各族參與環境運動及機制開始。
1994年 05月 29日	「530反核大遊行」	環保聯盟推動並主辦反核大遊行。	民眾反核聲浪高漲，重視核能安全、核災及跳電議題。
1995年	高屏溪整治計畫	由84年起，分八年，編列500億元整治高屏溪，透過民間監督政府施政成效。	開創全民參與監督河床地開挖問題，檢舉不法砂石挖掘。
1996年	南大武山及北大武山動物相調查研究	國立屏東科技大學裴家騏教授開始調查研究。	刺激大武山區野生動物棲息地的保護意識。
1997年 05月	口蹄疫疫情爆發	口蹄疫疫情促使國家公園保護區及山區關注偶蹄類動物安全問題。	對偶蹄類等產業造成極大衝擊。
1998年	縣府推動第一屆大武山成年禮活動	至2010年已舉辦十三屆，參加學員近萬人，且不分族群及性別。	受到各界重視與認同，極富環境教育意義。
1998年	自然保護(留)區設置	編自新世紀的自然保育行動綱領。	落實地方自然保育政策面。
2000年 03月 18日	高屏溪停建水庫	以攔河堰、人工湖、越域引水、自來水聯通管路取代水庫政策，落實水資源保育與高屏溪溪流保育。	河川局與社區居民合作收回河川地，打造休閒、生態為主軸之濕地公園，讓民間得以參與。
2000年	公告「雙鬼湖野生動物重要棲息地環境」	公告面積為47,723.75公頃。	橫跨高屏兩縣及三個事業區(延平、臺東及屏東)。
2002年	大武山自然保留區保育研究計畫	調查雲豹族群蹤跡。	訂定短中長期大武山自然保留區和雲豹保育及研究計畫。
2003年	中央山脈綠色山徑大縱走活動	打造民眾視野，提供休閒遊憩及提升保育觀念。	完成有史以來最長的中央山脈脊樑行走，貫通南北山徑長廊。
2006年	啟動熱帶農業博覽會	至今已舉辦五屆熱帶農業博覽會。	促成新農業與農產品認證、產業休閒及產業觀光新思維。
2007年	日本企業簽訂「夢美人」之生產契約	日商中島美雄之聯米於高樹鄉之大埔合作社契約生產稻作600公斤。	啟動縣內農業新活力、產品認證、產銷履歷與農村再造新發展。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2007年 07月 19日	獎勵滇緬少數民族之社區動起來	林務局分別連續三年補助滇緬民俗文化協會社區林業計畫。	協助滇緬民俗文化協會推動民俗植物利用並活化滇緬文化。
2008年	政府提出「愛臺12建設」	八年內增加造林面積6萬公頃，縣內台糖土地將逐年造林。	樹立減碳排放、涵養水源、國土保安、改善生態環境等目標。
2009年 08月 20日	八八水災漂流木引發民眾不安	漂流木被燒引發空氣汙染，民眾關心汙染、撿拾、利用漂流木等議題。	漂流木引起民眾利用問題及未來沙塵暴等議題。
2010年 12月 25日	舉辦禮納里永久屋入厝典禮	聖誕節前夕好茶、瑪家及大社族人遷居瑪家農場(永久屋)。	三村居民進駐禮納里，順利入住並著手打造新家園風貌。

(資料來源：劉育宗整理)

### 一、原鄉族人的山林哲學與智慧

屏東縣永續發展與自然保育工作，運用原住民傳統知識，發揮原住民飲水思源、文化特質，重塑大武山精神及自然保育，宣導生物多樣性保育觀念，建立與自然環境平衡。尤以族人長期深居大武山區，深知山林皆是祖靈（泛神）地，守護著傳統土地，成為幾千年來生命舞台；耆老看待山林資源與管理，皆需獲得祖靈肯定與允許，獲取山神祝福，遵守生活中禁忌且與祖靈同在，珍惜自然，善待石木與動植物等，妥善運用溪石及漂流木。2008年牡丹部落禳祭，推展民俗食物競賽；2008年賽嘉社區林業計畫，推展紅藜栽培暨生態發展計畫；2009年來義鄉各村出版鄉土自然與文化資源書籍；2010年族人擬定以撿拾方式而非開採新石材，建造瑪家農場及長治百合永久屋；2010年三地門鄉更推動獵人說故事，保存傳統狩獵及獵場管理，發揚民俗植物，成為新時代原鄉典範與方向。

表6-2：小鬼湖至大武山自然保護(留)區之永續發展與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1981年	設立北大武山針闊葉樹林自然保護區	區域海拔高度從780公尺至北大武三角點的3,092公尺，面積約1,500公頃。	提高並奠定大武山自然保護區經營管理法源。
1987年 02月 05日	拓寬台24線阿禮林道，開採大理石礦	來自花蓮的大理石礦機械進駐霧台，準備開採石礦。	計畫每立方公尺開採費用136元，出貨至花蓮加工。一年後結束開礦，回復山林。
1987年	阿禮林道中斷	阿禮林道採礦道開挖至臺東與屏東縣界，唯林道每逢颱風必斷。	阿禮林道一再修護，但終究不符成本，決定歇業。
1987年	籌備山地文化園區	促進文化傳承及美術展現，展演原住民文化，建立深度觀光園區。	傳承各族文化、記憶及歌舞並宏揚原住民文化精髓。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1988年	公告「大武山自然保護區」	全區面積47,000公頃，設立保護一切野生動植物。	為後代子孫留下珍貴之生物資源並提供科學及教育研究。
1992年	採礦危及三角點	採礦危及知本主山及影響小鬼湖林道生態。	阿禮居民反對採礦，抗議破壞野生動物家園及傳統領域。
2000年	公告「雙鬼湖野生動物重要棲息環境」	保護面積：47,723.75公頃（海拔620至2,735公尺），地理位置：高雄茂林鄉、屏東霧台鄉及臺東延平鄉之國有林班內，屬屏東、荖濃溪及延平事業區。	將「野生動物保育法」併入「雙鬼湖自然保護區」整合為更大的野生動物棲息地，成為國家公園以外的自然保護區域。
2001年	開闢六條國家級、區域級史蹟古道	從古道、區域步道調查研究及培訓民眾參與環境教育活動。	中央山脈提供民眾新的休閒空間及設施，體認山林之美。
2002年	霧台鄉民抗議在知本主山採礦	鄉長杜傳、縣議員杜春生等人重申大、小鬼湖山區是魯凱族人心目中的「巴油池」聖地。	縣府列為野生動物保護區，主張採礦破壞自然生態環境，危害部落安全，希望撤銷採礦權。
2002年	推動國家森林解說志工培訓計畫	讓更多喜愛旅遊及自然生態的民眾能獲得更多自然生態旅遊的景點及資訊。	培訓自然保護（留）區生態解說員，增強中央山脈各式步道未來生態志工。
2005年	母樹林設置再調查	1977年設置之屏東事業區母樹林共計四種林木並持續監控。	屏東事業區3、7及46林班，分別為摩鹿加合歡70株、紅檜30株、鐵杉50株及光蠟樹100株。
2005年	南、北大武山地區赫氏角鷹族群研究計畫	發現赫氏角鷹在原住民貴族文化與生態上的衝突，需要找到更符合生態的平衡點。	研擬保育策略，關心珍貴鳥類資源。
2006年	中央山脈大縱走活動開跑	號稱臺灣史上最艱辛、最漫長的中央山脈大縱走。以五人小組員，歷經七十九天行走。	完成長途的大縱走活動，建立更多高山路線及深谷資源。
2006年	魯凱族人成立達巴里浪自然生態園區	園區將以生態保育為題，打造達巴里浪生態園區，營造生物多樣性。	讓族人共同維護山林資源，發展生態旅遊，培養重視山林經營。
2007年	林務局舉辦中央山脈大縱走活動	中華民國山難救助協會承辦中央山脈大縱走，五位縱走英雄由領隊卓明卿領軍成功返回，由大漢山林道下山。	本活動貫通南北山徑長廊，讓民眾感動，瞭解中央山脈生態廊道的重要。
2010年	國際生物多樣性年	林務局規劃「2010國際生物多樣性年—臺灣行動」活動。	持續推動生物多樣性受到民眾肯定與支持。

（資料來源：劉育宗整理）



圖6-1：2008年再調查阿禮林道已中斷三年，昔日林道面貌已不再  
(照片提供：劉育宗)

## 二、從小鬼湖採礦至大武山自然保護(留)區運動

1992年間小鬼湖區域之知本主山採礦，民間發現將危及知本主山三角點，影響雙鬼湖核心區生態及安危，訴求停止採礦，還給中央山脈寂靜，更開啟民間自然保育觀念，激起永續發展思維。潮州進步社會促進會自1992年開始，積極提倡建立與中央山脈情感，重視山林保育。1994年林務局出版《全台自然保護(留)區》一書。2001年林務局在縣內中央山脈規劃六條國家級、區域級及史蹟古道，主辦母樹林、巨木、稀有植物、野生動物及永久樣區(屏東事業區一百零六個及潮州事業區八十八個樣區)等各式調查，落實資源調查及掌握族群動態。同時，撤銷甲種入山管制，鼓勵民眾親山親水等登山健行。2002年配合國際生態旅遊年活動，啟動自然保護(留)區解說員培訓，展現自1974年設置自然保護(留)區以來，如雙鬼湖(大、小鬼湖)野生動物棲息地、大武山自然保留區、大武山闊葉樹林保護區、浸水營闊葉樹林保護區、茶茶牙賴山野生動物重要棲息地等保護(留)區，落實自然保護(留)區經營管理。2003年舉辦綠色山徑步道行；2006年辦理中央山脈大縱走活動，貫通南北山徑長廊，展開山林探索與自然保育行動。



圖6-2：知本主山與弘易礦場 (攝影：劉育宗)



圖6-3：1988年弘易公司在知本主山下採礦礦石搬運證 (攝影：劉育宗)

### 三、隘寮南溪的部落運動與永續思維

表6-3：舊好茶區域之永續發展與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1987年	琳恩及韋恩颱風重創好茶村	激發部落運動與傳統土地思維，開啟重返舊好茶及遷村議題。	土石掩埋，傷亡無數，重新反省部落安全與土石危險區。
1994年	濱南開發案用水，刺激瑪家水庫議題	行政院為改善大高雄地區及南部用水，決定興建瑪家水庫。	衝擊霧台鄉及原鄉土地，族人與部落激起共鳴。
2000年	停建瑪家水庫議題及確定替代取水方案	民間質疑水庫政策，危及地質安全與部落文化衝突不斷上演，民眾高度參與溪流保育。	陳水扁當選，推動綠色執政。停建水庫，以攔河堰、人工湖、越域引水、自來水聯通方式，取代水庫。
2005年	海棠颱風、「六一二」豪雨造成部落災害	颱風豪雨造成霧台、瑪家兩鄉部落對外聯絡道路中斷，影響阿禮、好茶、大武、瑪家及筏灣等部落安危及民眾不便。	阿禮、好茶、大武、瑪家等部落遷村議題逐漸成熟且必要。
2007年	林務局舉辦中央山脈大縱走活動	中華民國山難救助協會承辦中央山脈大縱走，五位縱走英雄由領隊卓明卿領軍成功返回，由大漢山林道下山。	本活動貫通南北山徑長廊，讓民眾感動，瞭解中央山脈生態廊道的重要。
2008年 07月 17日	卡孜基颱風再度危及好茶村安危	好茶村民安危及部落附近山林管理成為未來部落經營及山林管理焦點。	好茶國小及部落被山區土石淹沒，附近土石成災，族人全數撤離。
2009年	莫拉克颱風造成部落及家園破壞	八八水災，新好茶的雲豹子民、家庭，遭土石淹沒及沖毀，所幸人員平安撤出。	人員安全撤離，但家園全數遭土石掩埋，最後安置龍泉營區。
2010年	國際生物多樣性年	林務局規劃「2010國際生物多樣性年—臺灣行動」活動。	持續推動生物多樣性受到民眾肯定與支持。

(資料來源：劉育宗整理)

1992年部落運動與聲音響起。1994年因濱南開發案需要大量用水，促成行政院火速決定興建瑪家水庫，衝擊原鄉土地、區域，族人生活空間與部落；許多部落面臨淹沒與摧毀，刺激反瑪家水庫議題。2000年3月18日陳水扁當選總統，宣布停建水庫，以攔河堰、人工湖、越域引水、自來水聯通管路等方式，取代水庫政策。原住民部落發動還我土地運動，呼籲守護雲豹子民—魯凱族的生活圈，尤其是好茶村的安危，激發原鄉傳統土地省思與凝聚族人共識；民眾關心水庫、水資源與傳統等議題。

2009年防災、減災及避災到遷村與安置議題，打破過去僅重視道路搶通或土石流議題；2010年整合各界力量，組織重建委員會，進行居民心靈重建、人文關懷、培訓部落人才、參與公共政策與關懷鄉土；民間也加入遷村組織與輔導團隊，成為部落新方向。

#### 四、沙拉王瀑布畔的永續發展

「自然保育」是國際趨勢，那麼「傳統制度」便是「山林智慧」。瑪家鄉整體發展與舊茂灣開發結合，再造縣內部落新模式。2000年，縣府以沙拉王瀑布畔的多處部落為主要區域，結合瑪家、北葉及山地文化園區發展，積極整建舊茂灣聯外道路，以舊茂灣部落為名，開發舊茂灣及周邊區域，涵蓋今北大武山國家步道、舊萬安、舊射鹿社、舊巴達因及舊平和等區域，協助傳統農林漁牧業轉型，開發族人深層的生態、文化內涵。2006年族人意識到，光憑生態旅遊不足，應該結合多元文化及人才培訓，成為未來主流方向。

除重視資源調查外，需加強部落史、生態解說、社區產業、部落傳說故事、山林祭儀、文史、古調及文化祭典等，藉由族人共同合作，提升文化智慧與遺產。2005年舉辦「再現鼻笛文化精髓」讓族人體認鼻笛與文化的重要，持續好幾年的紅藜季及南島婚禮，更將部落資源整合成各特色活動及方向。

生態資源調查，建立大型哺乳動物、動植物、民俗植物、藥用、特用植物、魚類及鳥類等資源，成為未來族人發展基礎，結合未來人力，培育更多自然管理與部落人才，傳承山林保育與部落智慧，呈現部落新方向。山區民俗植物，如紅藜、山胡椒、食茱萸、假酸醬、芋頭、地瓜等受到重視，更記錄如屏東花椒、三葉花椒及台武威山茶等稀有植物，使它們不被遺忘及流失。

#### 五、大武山長老的山林宣言

傳統族人觀念與山林智慧中傳達「溪流為大地血脈」觀念，落葉是「滋養大地及溪魚養分的」資源，也是孕育小蟲、小蟲養小魚、小魚養活大魚、大魚養活人們的鏈節關係。面對溪流生態不僅須重視，更強調不可在溪流邊汙染，如大小便或焚燒，而且重視溪流生態與維護，奠定溪流保育思維，2001年原鄉展開山林溪流保育與護魚護溪運動。2003年達瓦蘭成功護溪經驗；2004年莎卡蘭護魚經驗，逐漸取代過去將電魚、毒魚、丟棄垃圾或占地為王的態度，提升到重視溪流環境，邁向溪流保育工作。不少原住民社區及河川上游之聚落，加入河川保育工作，集結民眾共同參與護溪活動。

各部落積極安排河川巡守及山林保衛隊，全面維護社區生態資源。由溪流保育，生態保育，發展成垂釣、民宿體驗、地方產業、人文史蹟及志工參與，各社區加入溪流保育及資源維護，如大社的高身鮎魚、口社的莎卡蘭、中茄的護魚等社區並結合各地人文、生態，發展各地議題。莫拉克風災後促使居民意識到採砂石不當，將危及山林與生態，於是在重建永久屋之際，更應落實不再採石板，而以僅撿拾石板及利用漂流木方式，善待自然，呈現族人新思維與生態保育觀念。

## 六、大武山區重視永續發展與自然保育

表6-4：大武山區重視永續發展與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1960年	民間加入「租地造林」政策	改善荒地或林相低劣的林地，透過造林放租讓民間資金協助營林。	將日治時代大潮州農場及榮泰集團林地與各林地，放租民間協助完成造林。
1970年	濫墾地清理並逐年收回林地	推出2005年之違規作物十年收回計畫，並規定先植六百株林木。	2005年收回枋山溪近200公頃漫植木林地；2009年收回潮州事業區17、18林班濫墾地。
1972年	首度發現霧台花椒物種	張慶恩發現霧台花椒，為臺灣特有種，族群稀少。	目前僅存於霧台至阿禮等地區山坡、灌叢或疏林中。
1974年	出雲山自然保留區公布施行	中央山脈第一座自然保留區出雲山自然保留區公布。	揭開自然保護（留）區經營管理與思維。
1989年	公布臺灣特有種保育類動植物名單	行政院農業委員會公告進出口管制之動植物名單。	國產野生動物哺乳類20種、鳥類30種、爬蟲類23種、魚類5種、兩棲類6種，昆蟲18種列入管制名單。
1990年	公告臺灣珍貴特有種植物名錄	強化及建立縣內重視自然資源與物種保存理念與計畫。	指定大漢山至里龍山之臺灣穗花杉等11種為珍貴特有種植物。
1992年	新林業政策提出「生態系經營」	主張不破壞森林生態結構的永續經營森林。	環保團體關注森林不當之採伐。
2001年	「生物多樣性推動方案」	林務局研擬生物多樣性公約。	承接保育業務並協調二十二個部會一同執行生物多樣性工作。
2002年 09月	再現臺灣杉巨木林	臺灣杉巨木群再現中央山脈脊樑間（約5,000公頃）。	建立臺灣杉永久樣區及母樹林等基本資料。
2004年 07月	成立森林警察隊屏東分隊	農委會為「維護森林生態、保育自然資源」成立「森林及自然保育署」。	成立「森林暨自然保育警察隊--屏東分隊」。計二十一人，協助屏東林區管理處林政、保育及各項工作。
2008年 05月 07日	中央山脈發現紅檜巨木	倫原山東側發現在地族人刻意保留一棵紅檜巨木。	臺灣第一大紅檜，位在中央山脈。
2008年 07月 23日	阿禮部落社區生態旅遊正式啟動	社區發展協會結合部落，打造未來「與山林相依」生態旅遊。	霧台鄉阿禮部落營造「靜、淨、勁、競、盡」的願景與生態旅遊。
2011年 10月 04日	出版赫氏角鷹調查報告（北、中排灣）	屏科大孫元勳教授調查北排灣赫氏角鷹生態。	訂定永續經營方法，規範與落實赫氏角鷹資源運用。

（資料來源：劉育宗整理）

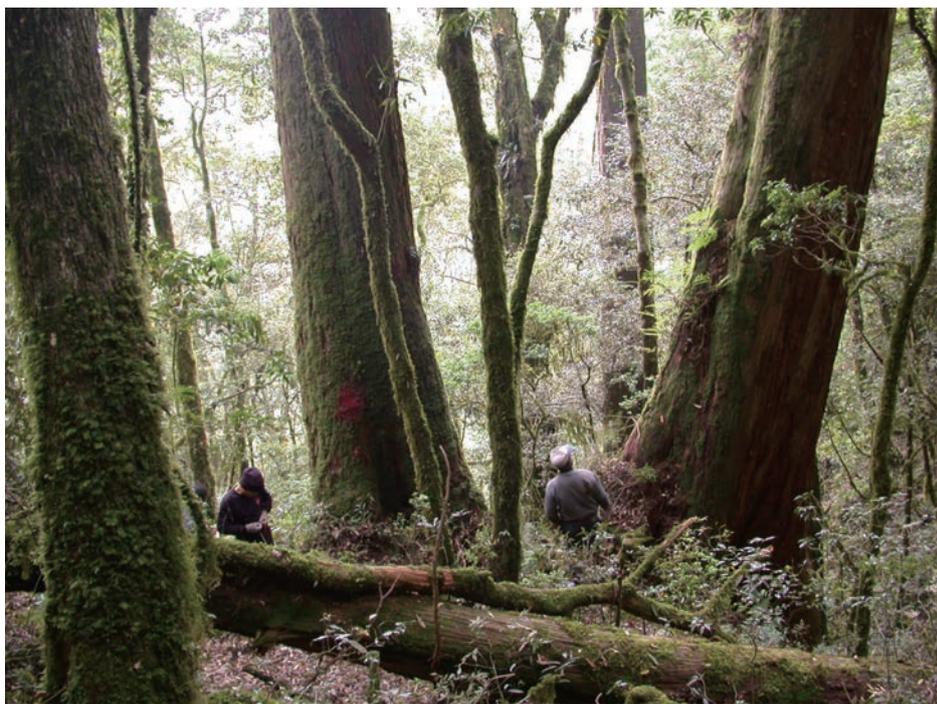


圖6-4：關心大武山區生態及資源調查（攝影：劉育宗）

1974年中央山脈第一座自然保留區公布施行。1984年大武山區自然保留區誕生，將自然保育從大武山延伸至恆春半島，重視中央生態廊道動植物保育及雙鬼湖野生動物重要棲息環境經營管理。同時，與社區民眾共同建構森林依存度，建立保護區與遊憩方式從直接利用轉變為間接利用。屏東林管處編定應當保護和保育類物種，建立野生動物保護法，並邀請學術人才參加北大武山植群、浸水營植群生態等研究。此外，也加強中央山脈管理，宣導與建構國家命脈與脊樑概念，促進大武山自然保留區、浸水營闊葉樹林保護區、北大武山針闊樹林等自然保護（留）區。

關心臺灣雲豹議題及研究可能之族群與其他物種，如大武山區的臺灣黑熊、石虎、水獺等資源，都成為公部門、學術界與民間團體關心的議題，此外，更有野生動物保護系所師資與團隊加入森林保育系，如裴家騏、戴永禔、黃美秀、孫元勳等老師，加上原本森林系師資，長期關注各類資源及議題，因此培養及帶動保育思維及人才培訓，讓學術研究結合保育工作成為縣內重要方針。民間團體如東港溪保育協會、屏東鳥會、大武山成年禮團隊、屏東林管處解說志工、山林學院、屏東縣教師會及屏東縣生態教育中心等組織的成立，帶動各種資源、議題及事件，如小鬼湖採礦、瑪家水庫及新南橫國道等議題及臺灣黑熊、山麻雀、黃裳鳳蝶、貓頭鷹及紫斑蝶等資源，凸顯生態素質及保育觀念的提升。

2000年民進黨執政，加入新時代思維，重視生態發展，保護河川及棲息地。2001年中央山脈之自然復育，朝自然演替發展，推動平地造林、復育海岸林、破碎地復舊造林及崩場地造林，收回環境敏感區租地放租，重視環境教育與關心環境，修正造林獎勵政策，強化公私有林輔導，積極查緝盜獵，落實生態保育及水資源管理。

## 七、白賓山下的永續運動與自然保育

表6-5：白賓山下的永續運動與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2003年 12月 25日	消失了近八十年的 武威山茶，再次出 現	武威山茶最早於1892年由英國 人亨利(Augustine Henry)採集。	登山客在真笠山發現，經屏科 大楊勝任教授鑑定，為1918年 曾出現的武威山茶。
2004年 07月 05日	推動白賓山禁伐及 補償案	屏東縣教師會推動原住民保留地 禁採，力保保留地山林經營。	披露以砍大樹種小樹的不當林 業政策，將造成山林破壞及影 響日後山林完整及人民安危。
2009年 08月 08日	八八水災來襲， 東、南部災情慘重	尾寮山降雨量高達1403公釐， 造成全台高達七百多人傷亡。	瑪家氣象站降雨量1,180.5公 釐，史上超高。
2010年 12月 25日	八八水災族人住進 禮納里家屋	好茶、瑪家及大社等村民幾乎全 村搬遷至新家。	安置完成三村居民於禮納里部 落並開始打造未來重建屋。

(資料來源：劉育宗整理)

2004年屏東縣教師會檢舉白賓山相思林遭到濫砍；許多民間團體也聲援山地保留地禁伐森林，保護山林資源。2000年間各山區歷經颱風破壞，族人深感山林保護重要。尤其2005年海棠颱風、六一二豪雨及卡玫基颱風等暴雨，造成瑪家部落多處災害；之後納莉颱風、2009年莫拉克颱風重創山林，民間和政府單位都意識到環境的惡化與遷村之必要，遂成為今禮納里永久屋的規模。

表6-6：大武山成年禮的永續發展與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1931年	建立大武山神社	日人於海拔標高3,000公尺的大武山 陵線，建立大武山神社。	本地向為舊平和村長老及族人 祭祀祖靈之處，日人曾將神社 移建於大武祠上。
1939年 03月	內埔皇國農民學 校全校師生向大 武山參拜	校長帶領師生親臨大武山，培養師 生對山林的重視。	在校長松崎仁三郎帶領下，向 屏東縣最高峰敬意。日人於大 武山區規劃大潮州農場內的五 大林場(萬安、泰武、佳興、大 後、來義)及毒蛇研究站。
1944年	在大武山神社樹 立高砂義勇忠魂 碑	簡介高砂義勇軍英靈事蹟並告慰排 灣、魯凱等原住民祖靈歸宿之地。	詳加記載高砂義勇軍英烈事 蹟，供後人憑弔。
1998年 03月	第一屆大武山成 年禮正式推動	啟動另類成年禮活動，讓屏東子民 瞭解一大武山的重要與情感。	讓民眾瞭解大武山偉大、豐富 的生物、成年禮意義及未來人 生態度。
2008年 09月 10日	第十一屆大武山 成年禮	分兩階段方式，學員從社區巡禮到 大武山下來義、泰武鄉之體驗，創 造另類成年禮活動。	以單車行成年禮帶領學員走訪 九如、高樹、來義及泰武等 區，關注各地人文及故事。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2009年 08月 08日	莫拉克颱風創下單日百年來超級大雨量	登山口前大坍方，約33公頃及另一塊屏東34林班林地51.74公頃塌方，影響日後山林體驗及成年禮。	單日降下1,000公釐以上的大雨，造成山區北大武登山口及檜谷山莊前多處坍方，該年以省思作為活動主題。
2010年 03月 28日	第十三屆大武山成年禮以重建為主題	以重建為第十三屆成年禮主題，再以生命價值、環境共生為副。	以省思山林方式，重建生命價值，環境共生理念為主題活動。
2010年 12月 24日	北大武山國家步道整修，呈現國際維修機制	八八水災後加強北大武山登山步道整建，由臺灣第一位攀登世界最高峰—珠穆朗瑪峰歸來之原住民伍玉龍先生參與打造國際級國家步道。	整修團隊以國際級觀念融合在地力量及原住民智慧，修護步道及打造國際級國家步道。

(資料來源：劉育宗整理)



圖6-5：大武山成年禮走訪各地生態人文體驗（攝影：劉育宗）

## 八、大武山成年禮的永續發展與自然保育

1997年代後期，民間團體依據一張日治時期日人校長帶領師生向大武山行禮的老照片，提議舉辦大武山成年禮，開創了縣府舉辦大武山成年禮的濫觴。大武山成年禮皆以大武山區為最後心靈基地；人員經特訓後，展開一系列體驗自然環境、人文遺跡及最後完成攀登大武山訓練，讓學員們見識到大武山區的豐富植物，與各地人文及生態。十三年來，活動到過牡丹、小琉球、恒春、高樹、九如，並運用縣內各地志工投入服務與帶領，同時，造訪全縣各山區，如里龍山、笠頂山、浸水營古道、阿朗壹古道等，落實永續發展與自然保育教育大業。

自1998年第一屆大武山成年禮舉辦以來，深受縣民及外界肯定，帶動民間及各校攀登大武山區之旅。加上千變萬化的高山美景、開闊的視野、全攬各地平原、山川、日人遺跡（如二峰圳）、古道（姻親路）和林業風華，帶動縣內如中央山脈廊道野生動物的認識與研究，如帝雉、藍腹鵲、熊鷹、穿山甲等，也啟動中、高海拔山區體驗及各地環境保護運動。

## 九、縣府推動的永續發展與自然保育大業

自1998年以來，首辦大武山成年禮活動，編定各登山手冊，重視山林資源及環境生態；推動十一個「放鬆的理由」，關心自然及各地風情，投注志工及人力，深入各地，藉由休閒活動，推動保育工作與環境教育。在原鄉推動生態旅遊，如阿禮部落，發展深山部落生態文化之旅；在平地如萬巒五溝水推動傳統聚落保存工作，鼓勵民眾營造家園；激發打造水草教育園區--佳平溪。1998年推動各地資源、調查工作，如螺貝類、螢火蟲保育、太陽能光電等研究。2006年推出全國首創「原住民保留地與山林保育」結合，成立蝴蝶保育基金，進行棲地補償及尊重自然，以協助紫斑蝶渡冬區之林農發展蝴蝶保育計畫，復育食草植物保護，落實永續經營理念。2008年展現蝴蝶等生態保育計畫，營造幸福屏東。屏東文化處出版縣內常見蝴蝶、棲地手冊，甚至與中華民國蝴蝶學會合作，進行縣內紫斑蝶及蝶種繫放，推動螢火蟲調查及資源教育活動。對於如東港溪整治及各溪流保育，更以水資源保育及孕育地下水庫思維，推動縣內各重要濕地、牛角灣保安林、林後四林平地森林園區及大潮州地下水人工補注湖，以便涵養地下水資源。

縣府2009年推動平地森林及地下水補注方案，擬訂地下水保育施作與森林保育工作，更推動物種及棲地保育，如九如玉泉社區水棲螢火蟲保育、五溝水水草教育園區、社頂、水蛙掘解說員培訓、縣內老樹保護、伯勞鳥等保育工作。投入社區營造，進行原野地、濕地保育及魅力社區計畫等，鼓勵民眾由資源認同到物種研究，長期維護資源及強化棲息地，建構沿海地層下陷區—太陽能發電網、小琉球無碳島、墾丁地區候鳥、黃裳鳳蝶保育、蝴蝶食草深入校園及社區環境美化等計畫，扎根永續發展與環境資源。

## 十、南二高下的永續發展與自然保育之旅

南二高麟洛段自2003年開通，將屏東帶入新紀元，象徵屏東邁入高速公路時代，更帶動南部農業科學園區及周邊鄉鎮發展。南二高九如交流道至長治交流道共7.4公里高架橋下，縣府規劃全國第一條國道級自行車道「蘭花蕨鐵馬道」及周邊環保林帶，打造縣內自行車運動及休閒風氣，結合各鄉鎮農業、文化、產業及生態之旅，多面向結合屏東母文化--農業活動。

縣府推動種樹百里，不僅從屏鵝公路延伸至南二高，更擴展至沿山公路成為「貓頭鷹生態綠廊」，加上台17、24線，及各河岸線與各社區綠帶，成為綠色長廊。縣府希望全民一起加入，人人為大地志工並推動社區綠美化，營造綠海家園及培育社區幹部，構築綠廊生態及環境改造，讓各鄉鎮動起來。

## 第二節 從東港溪看永續發展與自然保育

東港河流域，自1929至1838年因昌基堤防興建，隘寮溪改道，中上游水源獨立。1997年民間發起成立臺灣藍色東港溪保育協會，結合東港溪沿線聚落，發展各鄉特色及保護生態資源組織。

表6-7：東港溪畔之永續發展與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1980年 07月 01日	溪流河段遭霸占情形嚴重	溪床任意養鵝、養鴨，種植蔬菜或傾倒廢土或垃圾。	調查發現縣內大小河川都有相同情形，嚴重破壞生態。
1987年 02月 01日	屏東農專（屏東科技大學）遷校至老埤校區	奠定生態教育及環境保護的學術研究殿堂與人才培育搖籃。	培養農學群以外的工學群及管理學群及理學群等。
1980年 07月 01日	溪流河段遭霸占情形嚴重	溪床任意養鵝、養鴨，種植蔬菜或傾倒廢土或垃圾。	調查發現縣內大小河川都有相同情形，嚴重破壞生態。
1990年 08月 10日	東港溪整治開始	汙染源清除、水質改善與監測，加強民眾查緝汙染，打造綠堤景觀。	培養民眾關心溪流保育及棲地維護，還給溪流一個天然環境。
1993年	成立「保育類野生動物收容中心」	協助政府經營野生動物管理及醫療工作。	辦理收容、保育、教育及配合物種鑑定等工作。1996年3月保育類野生動物收容中心正式營運。
1997年 02月 01日	臺灣藍色東港溪保育協會成立	因應南橫國道貫穿大武山區造成的環境生態衝擊和東港溪河川生態及人文教育而成立民間組織。	在地關心人文、生態及社區營造的學者、專家及文史工作者籌組團隊，培訓在地人員至今。
1999年 09月	中部發生九二一大地震	造成嚴重傷亡及家園的破壞，緊急需求各縣市支援。	縣民意識到地震及斷層帶來威脅與防災。
2004年 09月	瀕危野生動植物國際貿易公約公布每年四千隻大象死於象牙交易	屏東技術學院(屏科大)野生動物系展開調查國內象牙及交易問題，須配合國際保育，重視犀牛保育。	加強縣民瞭解犀牛保育及國際保育觀念，以免受罰。
2005年 03月	縣內荊桐遭「荊桐釉小蜂」危害嚴重	病情嚴重，危害荊桐樹，尤其以縣內平埔族部落的荊桐老樹為甚。	展開「荊桐釉小蜂」危害調查及防範工作。
2006年 06月	免洗餐具禁用	公私立餐廳禁用免洗餐具，讓縣民瞭解免洗餐具對人體及環境危害。	民眾積極配合禁用並養成隨手帶環保碗筷觀念，減少縣內汙染及重視自身健康。
2008年 05月 01日	沿山公路推動為貓頭鷹公路綠廊	啟動萬巒休閒農業區，發展休閒農業及營造休閒觀光環境。	推動沿山健行活動，帶動萬巒地區農產品有機生產及休閒觀光發展。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2009年 04月 17日	「沙林生命教育館」成立	旅美僑胞劉沙林女士捐款成立「沙林生命教育館」，呼應林務局「聚沙成林」典範。	「沙林生命教育館」開幕後，提高人們保育觀念，並逐漸減少購買野生動物之行為，帶動國內保育工作。
2010年	落實99年度農地－平地造林200公頃	民眾踴躍申請平地造林計畫。	縣內平地造林面積為全省最高縣市，選定約三十種林木造林。

(資料來源：劉育宗整理)

縣內保育風氣受國際保育聲浪、政策及民眾自覺影響很大。1999年農委會發布「野生動物保育法施行細則」及設置特定對象與保護區，縣內設「雙鬼湖、茶茶牙賴山及浸水營等野生動物重要棲息環境」，成為中央脊樑經營方針與規模。

屏東農專，於1991年改制為屏東技術學院，1997年升格為屏東科技大學，偌大的校園與後山保安林、濕地，形成重要沿山公路生態廊道。台糖於1998年後陸續造林，種植原生種植物及逐年造林，為沿山公路打造「生態廊道」。2008年國科會補助研究計畫，啟動「貓頭鷹公路綠廊」，連結東港溪沿岸及台糖造林地，發展沿山公路生態網。社區亦提倡自然水岸維護及生態工法意識，以豐富東港溪生態環境，推動生物多樣性保育。

改制後的屏東科技大學，更從師資提升，保育人才培訓，帶動保育工作，除打造後山生態池、水土保持教室、野生動物收容中心、植物園及沙林教育館外，更發展熱帶、亞熱帶、珊瑚礁、海岸林、季風林植物保存及栽培場；另外，生態師資及社群培育出無數生態學子，對國內外野生動植物保育貢獻不少。

2000年縣內民間推動環境教育與休閒產業結合，鼓動各地區如高樹水源保護區及萬巒沿山休閒農業區，朝三生發展。2008年民間休閒業者打造萬巒鄉沿山休閒農業區；2009年以訴求「營造貓頭鷹的家」為主軸，推動泰武、來義鄉生態旅遊；2010年透過貓頭鷹生態及造林政策，完成貓頭鷹公路綠廊，未來更希望結合大潮州地下水人工補注湖及平地森林園區，帶動休閒風氣與整體發展。

### 一、屏東平原之永續發展與自然保育

1991年縣府從推動種樹百里開始，而後在海線、台24線、各鄉鎮道及台糖地造林；甚至，開闢勞工公園、麟洛運動公園，讓休耕田變為花海田。1998年台糖停產，轉為造林，植生環境加入景觀美學，展現綠海家園計畫。2006年起，每年打造不同主題，強調農業活力、物種及品系展示。2008年綠色長廊內以各式瓜類品種、物種，讓民眾瞭解多樣性與歧異度。2009年再以海角樂園為主題，結合縣內農產品觀光，發揮生產、生活及生態等三生計畫。

## 二、物種保育與自然環境教育

外來種入侵，影響原生種，破壞多樣性生物。透過公部門與民間合作，倡導原生種教育與外來種移除，交互舉辦動、植物入侵清除計畫，如在墾丁至枋山一帶及小琉球鏟除銀合歡、小花蔓澤蘭、山澤蘭、銀膠菊等植物，逐年造林及撫育原生種。

在外來種動物方面，如金寶螺、福壽螺、吳郭魚、泰國鱧、琵琶鼠及爬蟲類中的牛蛙及有毒蛙--亞洲錦蛙族群、東港溪鱷魚等，不僅危及本土性物種及原生種環境，造成本土物種消失。在政府和民間環保團體合作下，民眾逐漸瞭解參與式管理環境，重視本土資源的重要性。



圖6-6：重視各地區地下伏流水及濕地（攝影：劉育宗）

## 第三節 林邊溪流域之永續發展與自然保育

表6-8：林邊溪流域之永續發展與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1898年	臺灣林產物開始由日本政府「處分」（管理）	開創臺灣近代且大規模之官營伐木事業。	潮州事業區5至14林班約11,533（公頃）國有林地接受砍伐。
1910年	日人築堤工事治理林邊溪	1923年及1925年構築二峰圳及力力溪圳等地下堰堤，汲取伏流水供萬隆和大響營農場使用。	日人於林邊溪上游大量興業鑿井並開始攔截及利用林邊溪地下伏流水。
1923年	台糖株氏會社開墾荒地	臺灣糖業株式會社於各地加速擴大開墾蔗園，帶動糖業發展。	陸續墾成4,000公頃以上蔗園。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1940年	開挖林邊溪流域地下水源	林邊溪流域陸續有灌溉、工業及生活用水井開設，至1950年井數約1,351口，每年抽地下水量約3.55億立方公尺。	台糖農場內大規模鑿井49口，成為林邊溪地下水搶水利用時期。
1963年 02月	著手檢訂潮州事業區檢訂計畫	自1965至1974年，每十年推動檢訂國有林班地檢訂。	共劃分47個林班，總面積232,349,66公頃，總材積1,255,860立方公尺林木。
1968年 04月	第二次國有林事業區檢訂調查	自1970至1979年按47個國有林班，整理1,374.23公頃林地。總面積減少485.72公頃，材積由1,255,860立方公尺增加了471,105立方公尺。	至2005年46個林班，總面積32,863.55公頃，總材積已達3,790,026立方公尺林木蓄積量。
1977年 06月 01日	陳維壽出版《臺灣的蝴蝶》	指出縣內擁有「生態系型」、「越冬型」、「蝶道型」等各種蝴蝶谷。	南部蝴蝶數量多達十幾萬至百萬隻奇景，以林邊溪流域為主，如青斑蝶及紫斑蝶等蝶科。
1980年 09月	計畫以五年為期，開闢林邊溪、力力溪河川荒地成為綠洲	臺灣有史以來最大的河川荒地開墾，名為「興華農場」工程，歷經五年後完成。	台糖開發至今已近1萬公頃蔗田，奠定至今遍布縣內各地之台糖用地。
1992年 07月	7月黑面琵鷺列為瀕臨絕種保育類	由農委會公告黑面琵鷺為瀕臨絕種物種。	同年11月發現林邊溪及東港溪河口亦有黑面琵鷺過境。
1995年	行政院核准「防治地層下陷方案」	目標為防止地下水超量抽取，舒緩地層下陷問題。	未來台糖地停止抽地下水及造林。
2004年 07月 20日	首次應用紅外線自動照相機從事野生動物調查	國有林班地內投入二十一組自動照相機成功記錄大型哺乳動物資源，並調查稀有植物、巨木、永久樣區。	拍攝到山豬、山羊、山羌、臺灣獼猴等大型野生動物。另有稀有植物、巨木及永久樣區材積調查，掌握中央山脈自然保護區資源。
2005年 04月	屏東事業區檢訂報告出爐	自1940年編訂屏東事業區計畫。林班地為47個，面積為37,350.34公頃；自然保護區約占72.31%。	屏東事業區由1940年編訂時的32,385.74公頃，林木材積4,343,114立方公尺。2004年增至37,350.34公頃的總材積7,047,818立方公尺。
2005年 07月 08日	農委會發布「國有林產物處分規則」	訂定「林地難於復舊造林或採伐有妨礙水土保持之虞者，其竹木不得予以處分」。	限制國有林班地內大面積竹林不得砍伐的法規與保育機制。
2008年	提出大潮州地下水人工補注湖計畫	大潮州地下水人工補注湖計畫開始設計與試驗，未來結合治洪及地下水補注議題，改善地層下陷及地下水資源管理。	整治林邊溪地下伏流水及沿岸，未來結合地下水補注湖計畫。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2009年	成立規劃林後四林平地森林計畫	規劃平地森林計畫，並考慮結合地下水補助、治水、防範地層下陷及地下水庫議題。	除提林後四林平地森林外，亦併行考慮地下水補助及地上水庫議題。
2009年 08月 09日	莫拉克風災重創養殖漁業及農業	兩百年最大降雨量，引發潰堤與土砂及漂流木流入家園。地層下陷造成嚴重環境問題。	除災害搶救外，未來更需思考還地於河及尋找農漁業未來出路與自然和諧相處觀念。
2010年 09月 19日	凡那比颱風造成來義五十二棟房子遭土石掩埋	無情土石再度重創村民家園與身心，被迫遷村，社區上方仍有大量土石危及安全。	重提部落遷村及未來避災及減災議題。
2010年 10月 26日	銀膠菊防治及移除計畫	林管處與台糖及潮州鎮公所合作舉辦銀膠菊防治及移除於林後農場地。	民眾2,300人參與認識外來植物及拔除作業，未來將有更多外來種防範課題。

(資料來源：劉育宗整理)

1910年日本政府開始築堤工事治理林邊溪，並在1911年後於林邊溪上游大量興鑿水井，迄今九十九年。歷經臺灣糖業株式會社築堤汲水、闢地、打井、超抽地下水量，直到1992年林邊溪完成治理計畫公告，並依溪流保護標準作為一百年重現期洪水量標準，才辦理完成林邊溪治理基礎。莫拉克風災降雨量大於原來公告2000年治理計畫降雨量，造成沿岸人民財產損失。期盼未來治水時，須符合「河有其性、河有其形、河有其道」之友善態度，進行溪流及水源管理。

2008年大潮州地下水人工補注湖計畫案，分別啟動「環差分析」、「地下水監測井布置及地質鑽探」、「專案管理服務」及「工程細步設計」等工作，再結合平地森林園區，作為林邊溪治水進行地下水補注計畫。2009年農委會規劃，考慮地下水補注及地下水庫議題，以便在2014年完成平地森林及環境教育中心，改善及做好地下水資源保育。

### 一、力里溪之永續發展與自然保育事件

力里溪發源於南大武山至大漢山北側，涵蓋了來義、春日、新埤及林邊等四個鄉鎮。從近2,000公尺的高山至季風林的大漢山區，幅員遼闊，成為縣內重要河川；中游間礫石遍布，地面水不易保存，成為地下伏流水。每逢旱季時地面水不易漫流且地下伏流水抽取不易，形成乾濕分明的旱象及暴雨問題，因此力里溪上游山林保育顯得重要。

清朝開闢崑崙坳古道及浸水營古道，是重要古道。日治時期大潮州農場，開發各林地，加上1989年後林務局改組，而停止山區伐木，許多林道、便道，於颱風期間中斷後不再打通，讓山林得以喘息。

### 二、日暮山下的老七佳部落永續發展與自然保育

1975年間許多老七佳部落居民遷村至平地後，僅有少數人在清明時節返回原居地，平時很少人回去，石板屋逐漸乏人問津，成了廢墟式家園。1995年始，各村紛紛

發起尋根活動；在補助計畫下，收集文獻及部落文史調查，影響部落發展及族人重新看待古蹟，如老七佳、舊白露、舊望嘉等老部落修護與整理，呈現部落遺產，促使大家重視各部落永續發展。

1998年老七佳石板屋群，在耆老與匠師引領下，運用古法及老智慧修繕傳統家屋及頭目住所，讓遷村後的舊部落，重新燃起生命力，體認祖靈，帶動老部落營造風潮。2003年「綠色山徑」活動，讓外界看到古道與老部落魅力。2008年舉辦傳統領域調查，並由春日鄉公所繪製導覽手冊，經營社區文化與生態，讓許多舊部落看到新希望與願景。若干舊部落，如舊歸崇、舊白露、舊望嘉、舊力里等，也透過結合古道、傳統領域調查，展現各舊部落新風貌。

#### 第四節 南排灣之永續發展與自然保育

表6-9：南排灣之永續發展與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1915年	獎勵民間相思樹民營造林開始	1906年民間先種樟樹，繼種相思樹造林；造林面積超越官營。	南部山區形成大面積相思林。稍後，引進熱帶樹種如柚木及木麻黃等。
1967年	推動光蠟樹造林	在今潮州事業區41、45林班及42林班地內造林。	光蠟樹1,113公頃，相思樹592公頃。
1980年 07月 01日	南迴鐵路開工	南迴通過枋山溪國有林班地，聯外道通達各重要路口。	全長九十七點九公里，共計隧道廿二座，大橋廿三座。
1996年	開辦雙流森林遊樂區解說教育課程	訂定國家森林志願服務計畫實施原則。	十多年來已有近兩百位志工加入推廣教育。
2003年 09月 13日	舉辦第一屆麻里巴狩獵季	凸顯原鄉狩獵精神與傳達山林祭儀與態度。	麻里巴狩獵祭成功推廣各項活動如扛山豬、溯溪。2010年後停辦。
2008年 01月	舉辦調查古華部落社區林業	理事長王德成推動古華部落資源調查及人才培訓計畫。	舉辦1.部落資源調查、整理及資料建檔。2.調查人員培訓。3.繪製社區資源地圖。4.資源成果展現。
2008年 07月 29日	爆發南部七里香盜挖事件	國有林班地內二棵百年七里香被盜竊，警方依森林法移送嫌犯。	七里香樹型優。盜挖風氣已由恆春擴展至全縣各山區。
2008年 12月	枋山溪瓜農遭移送法辦	枋山溪國有林班地長年遭濫墾種植西瓜及汙染河床事件。	瓜農停止進入國有林班地種植西瓜，但縣管區域並未停止。
2009年 05月 03日	舉辦內文部落筆筒樹認養活動	筆筒樹為華盛頓公約列管的保育類植物，內文部落是蕨類植物天堂。	內文部落推動筆筒樹認養活動，培訓及營造部落產業與生態旅遊。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2009年 05月 20日	補償收回枋山溪「漫植木」	收回國有林班地潮州31及34林班漫植木林地124.73公頃，避免再度砍伐森林。	終結國有林班地內漫植木伐採行為，並辦理完成林木及地點交地事宜。
2009年 07月 06日	成立雙流自然教育中心	雙流自然教育中心成為南部自然生態教育力量。	結合專案教師體制及森林志工，為環境教育增添生力軍。
2009年 09月 04日	莫拉克風災後出現士文溪堰塞湖	屏東林管處召開處置工作會議。	聘請成大研究發展基金會團隊協助塞口管理。
2010年 02月 26日	建置士文溪堰塞湖福衛二號影像監測系統	派遣重型機具開挖堰塞湖，並持續監測計畫。	持續監控士文溪堰塞湖及未來安全管理機制。

(資料來源：劉育宗整理)

### 一、楓港社區紅尾伯勞自然保育活動

1983年始國內保育思維興起，然而屏鵝公路兩旁仍然擺設販賣燒烤伯勞鳥攤販，嚴重損害國家形象。2001年縣府與屏東鳥會票選紅尾伯勞為「縣鳥」，作為推廣環境教育的明星動物，讓縣民重視縣鳥保護與生態維護。2004年楓港社區有感居民盜獵紅尾伯勞仍然嚴重，社區主動倡導「社區居民參與保育共生運動」。2005年推出「讓紅尾伯勞自由自在的飛翔」計畫；2006年，推動將楓港打造為伯勞鳥溫暖樂園活動。2009年推出「保護紅尾伯勞不打烊」及「伯勞鳥驛站」保育計畫，落實居民參與保育，關心候鳥資源，營造南臺灣候鳥保育及社區參與工作。

### 二、牡丹水庫上游之永續發展與自然保育

1987年興建牡丹水庫，1996年水庫完工，開啟了牡丹新頁，讓民眾聽到牡丹人聲音與牡丹花盛開美景，更重視「牡丹社事件」。1998年縣府宣傳縱谷水資源特色，鼓勵民間植林、育林、護林、培育濕地、孕育水資源，落實生物多樣性及環境營造。在東源濕地上種植大量野薑花，營造野薑花香與牡丹花香的谷地、減少稻作及牛隻放養、增加營林面積，展現季風林的多樣性與豐富度。

牡丹社事件百週年前夕，牡丹鄉公所完成各社群及各遺址調查，記錄老部落及舊遺址，展開文史及遺址調查、登錄及保存，其中以中間路、大梅、舊高士、老高士及東源及牡丹佳碌奶老部落為主。日治時代設於高士佛試驗站的保種及試驗工作，更引起注意，重視多樣且稀有植物，亦為牡丹鄉命名而揭開了其面紗，更發現鄉內多樣化的植物及豐富的生態資源。

2003年牡丹全鄉為配合半島觀光熱潮，推動鄉內稀有植物調查。2004年進行社區林業及社區綠美化計畫；2005年推動原生植物栽培、如山蘇花、段木香菇，及禁伐補償及水資源保護，讓牛隻減少。2006年推動佳碌奶重點部落及魅力社區計畫；2007

年發展特色原鄉，如東源濕地及水上草原、佳碌奶文化產業生態園區、高士村稀有動植物生態及舊部落巡禮、中茄社區護魚護溪、石門山步道與牡丹社事件紀念碑、大梅石猴山之旅等。2008年舉辦部落穰祭及文化營造活動，展現牡丹鄉新活力。



圖6-7：牡丹鄉季風林與濕地（攝影：劉育宗）

### 第五節 國境之南—恆春半島

表6-10：恆春半島之永續發展與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1982年 09月 01日	公告臺灣第一座國家公園	內政部公告「墾丁國家公園」，訂定未來國家公園規劃及藍圖。	為海洋型國定公園，總面積共計32,631公頃，擁有高位珊瑚、深海、海岸林及熱帶季風林等獨特多樣的人文生態的區域。
1983年 12月 31日	「墾丁國家公園」正式成立	落實以生態保育、維護及觀光經營之海洋型國家公園。	包括南仁山生態區、砂島、香蕉灣、龍坑等生態保護區及各特別景觀區與一般管制及遊憩區。
1984年 05月 09日	修訂「臺灣地區自然生態保育方案」方案	提供自然生態保育方案。	由內政部營建署修訂完成。
1984年 06月	核三廠熱廢水對墾丁海灣造成嚴重衝擊	行政院原委會決定長期監督核三廠廢水。	核能廢水汙染、珊瑚白化，引起海洋資源議題被提出與重視。
1986年 10月	韓國籍貨輪「東南號」沉沒，廢油汙染墾丁	引起國家公園內海域遭汙染之防範策略。	沉沒於巴士海峽的韓國籍貨輪「東南號」流出廢油汙染墾丁國家公園海域。
1987年 05月	墾丁海域出現大量珊瑚白化死亡	再度引發海域熱廢水之重視。	漁民重視海洋資源，提出回饋金補償要求。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1991年 06月 01日	封閉墾丁國家公園南仁山保護區	封閉南仁山保護區，暫停遊客申請入園，落實保護區管理機制。	落實南仁山保護區管理機制，收回南仁山區近200公頃林地並要求造林。
1996年 07月	墾丁森林遊樂區森林志工進駐	森林志工加入解說服務行列。	不定期訓練及奠定森林志工服務。
1997年 06月	推動「國際珊瑚礁年」	8月分墾丁海域珊瑚遭泥沙大量覆蓋、有機廢水汙染及大眾遊憩壓力等，極需搶救。	中華民國珊瑚礁學會發起「臺灣珊瑚總體檢」，提出珊瑚保育年會及日後每年管理機制。
1998年	推動「國際海洋年」	主要目標在於推展珊瑚礁和海洋生態的保育。	珊瑚礁保育工作更具願景與落實珊瑚礁保育方向。
2001年 01月	阿瑪斯號貨輪擱淺	漏油嚴重，投入35,000人人力及清除549立方公尺油汙、廢棄物3,500公噸。	阿瑪斯號貨輪擱淺，大量人力及國軍投入清運，共同搶救海洋資源防範汙染。
2002年	第二屆地球高峰會議	提議海洋資源及海洋生物多樣性保育。	擬聚海洋生態系管理共識並呼籲世界各國於2012年內將海洋保護面積增加到領海面積的12%。
2005年	成立屏東縣恆春鎮海洋環境保護協會	設立「後壁湖海洋資源保護示範區」，民眾參與海洋資源保育跨出第一步。	示範區在民眾支持下，海洋生態保育成效顯著，大型魚類陸續出現，民眾收入逐漸增加。
2007年 05月	國立海洋生物博物館推動全民挑海鮮計畫	透過對海鮮的挑選，落實對海洋傷害最低的一種漁撈與漁業管理。	培訓民眾省思與看待海洋資源，繼不吃珊瑚礁魚後，亦不吃魷仔魚、幼魚及抱卵期及稀有或大型魚類。
2008年	推動「國際珊瑚礁」年	強調珊瑚礁整體生態系的保育。	受到更多國人的重視與當地海洋志工的參與。
2010年 09月 02日	台26線（阿朗壹古道）改善計畫環評初審通過	台26線，歷經九年環評，將以附帶條件通過初審。	推動地質景觀保護及保育，民眾參與古道、生態旅遊等計劃需申請。

（資料來源：劉育宗整理）

## 一、墾丁地區永續發展與候鳥保育

表6-11：墾丁地區永續發展與候鳥保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1982年 09月 01日	墾丁國家公園成立	訂定未來經營計畫並加強宣導。	正式取締盜獵紅尾伯勞、灰面鷲等不法行為。
1984年 01月 01日	墾丁國家公園正式成立管理處	取締各種不法行為包括流動攤販、非法用地、汙染等。	積極管理國家公園轄區各資源及環境，包括南仁山區等保護區、物種保育及研究。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2000年 07月	開創港仔社區林業計畫	港仔社區發展協會推動港仔沙漠造林木棲地保護及山海沙漠解說員培訓。	社區林業正式進入半島，陪伴社區共同打造未來。
2001年 08月 01日	屏東社區大學恆春分班成立	落實解說員培訓，訓練當地解說員加入半島解說人才，參與資源調查，強調在地性與組織性。	東港溪保育協會派遣人員進駐恆春，輔導成立恆春分班與未來半島人文產業及生態計畫。
2002年 09月01 日	台26線安朔至港口段公路整體改善計畫提案	本路段引起環島公路與環境、人文、古道的爭議，引起民間及環保人士關切。	縣府延長「旭海—觀音鼻自然保留區」至2012年1月31日，希望地景保育、古道景觀與地方發展能取得平衡。
2003年 08月	恆春分班改制為屏南社區大學	持續培訓與養成在地解說人才及落實保育工作。	期盼能帶動地方保育工作及成立恆春社區大學。
2004年 08月	車城、滿州及恆春社區加入候鳥保育計畫	林務局透過計畫，推動各社區居民加入紅尾伯勞及灰面鷲保育。	各社區參與林業共生計畫，並協助社區綠美化，造林成果豐碩。
2007年 11月	2007年秋季墾丁過境猛禽調查	記錄到2科16種，其中赤腹鷹163,378隻，灰面鷲23,650隻。	每年持續進行鳥類調查，並培訓在地自然保育及候鳥人才。

(資料來源：劉育宗整理)

墾丁國家公園自1982年公告設立以來，「保護候鳥」工作計畫，是管理處長期執行的代表性保育計畫與候鳥季大事。尤其二十餘年來，恆春半島內灰面鷲及紅尾伯勞盜獵問題嚴重；甚至潮州都有，涵蓋了幾乎半個屏東。經過墾丁國家公園管理處、林務局屏東林管處、屏東地檢署與各鄉鎮公所等單位，每年積極宣導，消極查緝，共同防範盜獵紅尾伯勞，改善民眾慣食野味行為，深入各地推動環境教育與保育。

2000年林務局社區林業政策推展，創造夥伴關係，達成社區團體對資源經營管理目標；加入候鳥保育及宣導，如滿州、里德、保力及新街等社區發展協會，成為社區經營新理念與創造夥伴關係，受到半島居民認同，產生互信、合作與自制公約，讓盜獵減少，讓社區參與保育，民眾保育與永續經營步入新紀元。

墾丁國家公園的鳥類調查，從1989年始至今，於冬季時結合屏東鳥會、屏東科技大學、屏東教育大學、中華鳥會或中華猛禽協會等，進行調查及人才培養，掌握園區鳥類資源。大致而言，鳥種數約有三百多種，亦有迷鳥及稀有鳥種的出現，但仍以候鳥占三分之二為主；其中，以龍鑾潭東西線居冠，一天可調查到六十幾種鳥類。南仁山或里德線鳥種雖不多，但種類特殊且歧異度高。二十餘年來調查，日行性猛禽種類有三十一種，種類之多，媲美北部觀音山鷹況。除猛禽外，更有雁鴨、鶉科鳥類及稀有鳥種如黑面琵鷺、黑鵲、加拿大雁、小天鵝（鵠）、豆雁、黑冠鵲等，皆成為半島鳥類資源及國家公園經營參考。

## 二、巴士海峽海洋之永續發展與自然保育

表6-12：巴士海峽海洋之永續發展與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1997年 01月	國際珊瑚礁保育年會啟動	1997年為國際珊瑚礁年、1998年國際海洋年、1999年全球珊瑚大白化等。	確保珊瑚礁保育與未來方向。
2007年 07月	禁捕魩仔魚	嚴禁危害資源和破壞海洋生態的漁業行為。	禁捕魩仔魚、珊瑚礁魚及飛魚卵等資源衝擊枋寮漁民。
2010年 08月 08日	監控珊瑚礁，墾丁設預警系統	墾丁國家公園建置全台首例預警系統，希望保護臺灣最美的珊瑚礁生態。	加強監控並保護珊瑚礁生態，維護海洋資源。
2010年 08月 12日	核三排水水溫升高	中央研究院生物多樣性研究中心指出，自1992年以來核三廠出水口軸孔珊瑚原有二、三十種至今剩三種，水溫更高了攝氏0.5至2度。	擬訂管控機制，避免珊瑚白化、生態危機，軸孔珊瑚恐面臨滅絕。及避免珊瑚白化及軸孔珊瑚恐面臨滅絕的生態危機。

(資料來源：劉育宗整理)

墾丁國家公園確立海洋保育，落實海洋政策，旨為保育、研究及育樂三方面，在保育前提下，允許遊憩開發與利用，發展海洋型國家公園，重視珊瑚礁生態保育與海洋資源管理，透過海域保護區，管制漁業及海洋遊憩行為，避免土石及垃圾流入海洋，每年執行淨海淨灘，進行珊瑚復育及研究保育，落實海洋型國家公園的保育及復育工作。

以墾丁國家公園海域為主的海洋資源管理，不僅民眾可從事潛水、踏浪、水上摩托車、香蕉船及部分漁撈活動，更規劃不同遊憩、保護及核心區，讓豐富且多變的棲地與海洋資源成為重要資源，其他，如墾丁地區的珊瑚礁物種、豆丁海馬、南灣的潮間帶、大灣的寄居蟹、小灣的笠螺、船帆石的小燕鷗、香蕉灣的椰子蟹及鵝鑾里的熱帶魚等潮間生物，皆是海洋的重要資源。1990年代核三廠熱水事件，造成珊瑚白化現象，引起民眾體認到海洋生態的重要，開始反省與改善，追求永續發展，成立海洋環境監測、珊瑚生態復育、取締盜採紅珊瑚事件。自1996年始進行每年珊瑚礁體檢；2000年結合民間淨灘及淨海，讓全民除了旅遊外更參與海洋保育，做到永續海洋政策。近年來更有拒踩潮間帶、拒吃珊瑚礁魚類之議題，都可看到民眾海洋保育觀念提升與行為的改變。

海洋生物博物館於1990年臺灣水域館開館，結合墾丁國家公園海洋成果，帶領民眾重視海洋資源；之後，更有珊瑚王國館及2006年世界水域館成立，引導民眾親近海洋；民眾至後壁湖或各小型漁港，不僅關心漁產，更宏觀看待漁業文化、海洋生物與認識海洋資源，進而關心國際海洋及事件，重視海洋資訊，永續海洋經營，吸收海洋資訊，體驗、學習更多海洋知識與智慧。

## 三、國家公園內的永續發展與自然保育成為舵首

1984年墾丁國家公園成立，帶動縣內保育觀念與永續思維。墾丁三面環海，不僅

海洋資源豐富，更有草原生態、熱帶森林、候鳥保育、季風林植被、珊瑚礁生態系、石灰岩洞穴、海岸林保護、稀有物種、半島文化等。加上季節風影響，形成乾濕分明環境，產生許多特有種植物及樣貌，如風剪樹，季節落葉的枯幹或古樸蒼勁，結瘤、成溝或扭曲樹形；此外，牡丹至南仁湖的季風林、濕地、墾丁森林遊樂區的高位珊瑚礁、阿朗壹古道的礫石海岸，都成了重要資源。但物種採集，卻受到前所未有的破壞，例如蝴蝶蘭、珊瑚樹、象牙樹、楓港柿、水荳花等樹種，都面臨保育問題。

核三廠熱水、山莊旅館廢水與各地居民土木開發案，造成土石流入海洋，覆蓋珊瑚；阿瑪斯號及茉莉灣貨輪擱淺，造成海洋汙染與生態浩劫。民間組織注意人工漁礁、放養海洋資源及珊瑚復育，以及國家公園或大恆春半島區域保育與議題。偶發動物奇特事件或出現，如1985年的墾丁香蕉灣出現抹香鯨、各地鯨豚及南灣的瓶鼻海豚，亦引起關心與重視，鼓勵民眾舉發擱淺及發現異狀，共同防範海洋汙染。

墾丁國家公園於1984年成立後，各種研究如雨後春筍出現，如高士佛季風林區、恆春熱帶植物園、南仁山區、龍坑及香蕉灣等生態區。社頂公園從1984年推動重視高位珊瑚礁生態及植群演替。1998年墾丁牧場及軍方用地，逐年造林、減少牛隻及牧草面積，將草地造林，種植原生種植物成為時代趨勢。



圖6-8：2002年盜挖七里香已嚴重（攝影：劉育宗）

#### 四、社頂地區之永續發展與保育進展

表6-13：社頂地區之永續發展與保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1984年 01月 01日	取締社頂流動攤販	社頂居民在墾丁國家公園成立後，因設攤不斷被取締處罰。墾管處積極協助居民轉型，減少抗爭行為。	墾丁國家公園成立後，以流動攤販為業的社頂居民常常面對取締罰款，心生怨恨，因此墾管處積極協助轉型及發展生態旅遊。
1986年	社頂公園成立	強調自然演替與環境保育觀念，進而關注高位珊瑚礁生態及原生種植群環境。	帶動縣內自然公園的永續發展，加入保護高位珊瑚礁地景、季風林生態，形塑豐富環境。
1987年 03月	籌建梅花鹿復育計畫	社頂公園設置復育梅花鹿，推動野放計畫，營造次生林公園。	未來規劃成社頂公園及次生林環境。
1987年 10月 01日	調查社頂公園過境鷹群及數量	大量赤腹鷹外，更有灰面鷲、蜂鷹等數十種鳥類。	社頂每年九、十月候鳥資源豐富，持續調查及重視保育推廣。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2001年 07月 10日	社區林業加入半島社區計畫	結合社頂社區發展協會推動社區資源調查、原生種植物保育及解說員培訓。	推動各民間組織成立、運作及發展在地型保育團體，協助保育及教育工作。
2002年 11月 15日	七里香盜挖頻傳	林試所與國有林班地內七里香及墨水樹盜挖事作頻傳，山林破壞嚴重。	社頂地區盜挖七里香問題嚴重且持續擴大。
2006年 02月 20日	社頂部落定期召開社區工作會議	部落解說員、巡守隊員、餐飲、民宿業者及民眾加入社區林業，讓社區共同參與保育。	社頂部落推動原生種植物復育、解說員培訓、生態旅遊方向與做法。
2006年 05月 01日	社頂部落推動生態旅遊	屏科大 陳美惠教授輔導團隊，繼東港溪及林試所團隊進場後，接手社頂部落居民參與保育工作及社區林業推動，成果豐碩。	社頂居民成功推動生態旅遊理念及對社區增加助益，帶動其他社區及居民與墾管處間之嫌隙。
2006年 07月	社頂居民逐步凝聚生態旅遊共識與發展	8月推出夜間生態旅遊後，9月再推出毛柿林生態旅遊，獲遊客好評。至年底，計有19個梯次382名遊客。	社頂部落發展文化促進會推動基礎調查及生態旅遊經營團隊，迎接未來大量遊客及體驗活動。
2007年 12月 31日	社頂部落推動毛柿林生態之旅	社區居民凝聚出共識，將共識轉化為行動並開始營運，成果實屬不易且達居民共識。	已擴展至65梯次2,638名遊客湧入社頂進行生態旅遊活動。
2008年 10月 01日	推動社頂生態旅遊獲國家永續發展獎	部落推動保育有功，林管處及國家公園協助部落社區林業，完成社區巡守隊及生態解說，透過在地居民參與，達到居民參與保育工作。	獲行政院評為國家永續發展獎第一名，2008至2010年更有小小解說員培訓，讓孩子有機會發揮生態保育的觀念。

(資料來源：劉育宗整理)

2000年多數社頂居民由於在林業試驗所工作的契機，學習到植物採種與種源保存技術，感受到原生種植物的商機與魅力，紛紛培養原生種苗木及設立園場，強化了社區產業與社區保種運動，更因大量遊人造訪，林試所投注經費，協助社區文史及資源普查。2004年林務局亦讓社區林業動起來；2006年國家公園也推動敦親睦鄰計畫，推展社區解說員培訓計畫，讓社區居民從遊走擺攤或採摘植物，轉變為自然資源管理與解說服務，讓遊客瞭解在地風情及故事，成為半島上如今非常夯的社區與社區再造典範。

## 五、半島NGO組織參與永續保育與自然保育

1992年全球高峰會議後，敦促各地國家重視多樣性物種保育與永續發展，並強調保育工作需當地居民參與。在此風氣下，恒春半島的候鳥資源，成為縣內國際盛事，更是國際生態人士關心的資源，其中以鷹類為主的候鳥，在社頂及滿州上空，憑藉著以鳥為主的盛事，落實當地居民參與自然保育與解說服務。

候鳥資源成為國際生態盛事，加上每年墾丁鷹群新聞效益帶動人潮，紛紛組織民間團體（NGO組織），如屏東鳥會、瓊麻園文化協會及半島解說員等。近年來，墾丁國家公園管理處，結合恆春社區大學、瓊麻園文教基金會、屏東縣自然史教育館及社頂部落等，組織半島解說人才，培育半島解說志工，促成社區人力參與保育工作。

2000年屏東社區大學成立恆春分班。2003年改為屏南社區大學，之後更名為及後來之恆春社區大學，持續培訓在地人才，帶動半島各鄉之運作與成長，整合了人才與組織，編定各地解說資料及服務工作。

2004年舉辦社區型保育工作，如車城鄉的伯勞鳥宣導、滿州的灰面鷺過境與巡守，保力溪溪流保育、滿州的七里香、加都魯的墨水樹盜挖杜絕、水蛙掘解說員、社頂社區林業及欖仁溪生態旅遊，提升居民保育議題與方案。

自2005年起恆春社區大學以一年一期方式培育在地解說員，彌補了各公部門解說人力不足的困境，其中以墾丁國家公園為教育解說舞台。2009年完成恆春城內解說人才培訓，創造就業機會，持續各社區營造、資源調查工作，為半島帶來活力，讓各社區找到特色與發展方向。

## 六、龍鑾潭濕地之永續發展與自然保育

1995年墾丁國家公園設立龍鑾潭自然中心，成為恆春半島水鳥賞鳥據點；停車場旁增設原生種植物園，收集墾丁及恆春半島特殊植物種類，作為種園保存。而後，梅花鹿野放、銀合歡砍除與原生種植物復育，讓龍鑾潭周邊形成原生種植物、物種基因庫與展場的濕地保護區。

墾管處培育如民俗植物、食用作物、特用作物、觀花、觀果、誘鳥及營林樹種，積極保種及復育造林，推動濕地生態保育，編輯教育叢書。2004年潭邊因推動自然演替，受到大量過境的鷺鷥、鷺鷹科、猛禽、黑冠麻鷺、螢火蟲、虎皮蛙、白鼻心等停棲，成為農田環境型的自然環境，提升附近農民對自然資源的認知。2005年水泉社區及2006年龍水社區，農民以有機米及鴨稻法，生產在地稻米；蔥農更積極生產有機蔥與有機農園營造，轉變現代化農業與自然保育的態度。

## 七、熱帶植物園的永續發展與自然保育

老字號的墾丁國家森林遊樂區與恆春熱帶研究所，是早年歸國華僑的避暑勝地，現在已經轉變成國家級的森林遊樂區與恆春林業試驗分所，加強多樣性與保育研究，奠定熱帶及珊瑚礁區域物種基因庫。2000年結合NGO組織如屏東鳥會、臺灣藍色東港溪保育協會及恆春社區大學，於每年候鳥季作為啟站點，營造國慶賞鷹，帶動地方特色，讓高位珊瑚礁棲地成為候鳥展望點。墾丁森林遊樂區已經被票選為國際十大植物園之一，有助於提升森林遊憩與自然保育的推廣工作。

## 八、海生館的永續發展與自然保育大業

1991年「國立海洋生物博物館」正式成立，1992年開闢教育志工計畫，2000年「臺灣水域館」正式開館，朝向國際海洋教育與研究邁進。同年7月，水族館成立後，委由「海景公司」經營（BOT案）。不僅開創了委外經營首案，更落實專業分工合作理念，針對生物養殖、維生系統硬體設備維護、數位電子水族館服務及遊客服務管控等業務，積極提升營運品質。

國立海洋生物博物館繼「臺灣水域館」、「珊瑚王國館」開幕後，結合水族館及全數位影像化方式，分享全球水域、古海洋的「世界水域館」，更成立海洋生態、物種保育、海藻森林、深海、極地水域等主題區。2005年結合園區濕地營造，提升保育與永續經營，創造民眾、政府與業界三贏目標。

「國立海洋生物博物館」出版各類推廣教育活動，例如列舉墾丁最佳潛點、舉辦網路連結與生態保育，創造海洋生物魅力，創辦夜宿海生館、鯨豚救援與照料珊瑚產卵活動，促進國內重視海洋生態與永續發展。

## 九、恆春地區之民間永續發展與自然保育

縣內民間團體—臺灣藍色東港溪保育協會，派遣人員進駐恆春半島，帶動民間運動風潮，並利用民間團體再組織與帶領，成立瓊麻園文教協會、綠野登山協會、屏南社區大學解說員班及輔導各社區發展協會，讓半島民間團體更成熟。

滿州鄉發起在地生態保育，組織滿州鄉原生植物協會及環境生態保育協會。民間組織重視南仁山區、山頂路、七孔瀑布、港仔、九棚、青春嶺、八瑤灣、大尖石山、大山母山、香蕉灣、龍坑及風吹砂等解說工作，落實社區居民參與生態保育及永續發展。



圖6-9：由屏東前往恆春半島推展種樹活動（攝影：劉育宗）

## 十、滿州鄉地區之永續發展與保育進展

表6-14：滿州鄉地區之永續發展與保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1982年 09月 01日	紅尾伯勞盜獵行為引起社會譴責	紅尾伯勞和灰面鷲遭到盜獵，引起輿論批評。	紅尾伯勞盜獵毀損臺灣形象，警方決定全力取締。
2000年 07月	港仔社區林業啟動	港仔社區發展協會推動港仔沙漠造林木棲地保護及候鳥保育工作。	縣內第一個參與林務局林業共生計畫之社區，推動「山海沙漠解說員培訓」計畫及沙漠地景棲地保育。
2002年 11月 15日	滿州鄉盜挖七里香問題嚴重	滿州鄉國有林班地內七里香及墨水樹盜挖事件頻傳，居民意識到山林破壞的嚴重性。	七里香及墨水樹等盜挖情形嚴重，破壞林地完整且影響水土保持，盜挖情事持續擴大。
2009年 03月 24日	盜採物種日趨增加	警方共同查獲盜挖七里香外，更有過山香、烏柑仔、九芎、山黃梔、臺灣樹蘭等。	盜挖之樹種增加，嚴重違害林地。
2009年 12月	墾丁國家公園與吉普車業者達成默契	採半開放與遊客數量管制方式，限制一天七十輛次，有效引導了滿州吉普車活動所帶來的影響與區域保育。	滿州鄉民配合國家公園觀光及保育工作，與吉普車業者達成默契，讓門馬羅山吉普原野體驗活動，受到居民認同。

(資料來源：劉育宗整理)

港仔、九棚地區大量砂海，堆積成河，在強大東北季風及土層結構交織下，發展沙漠體驗，居民藉四輪傳動車，載客飆砂，興起並帶動地方旅遊，追求刺激的飆砂活動一炮而紅，加上後來各村成立車隊，改變了東海岸社區風貌。



圖6-10：港仔、九棚一帶飆砂活動（攝影：劉育宗）

1998年起居民看到大量車潮的失序，車隊蹂躪造林地，損及林木生長及衍生旅遊安全。1999年滿州、出火及永靖等社區人士，以四輪業者加入保育思維，結合自然體驗，發展深度旅遊及社區觀光，將吉普車結合生態體驗，車手轉型成解說員。2000年起啟動社區林業計畫，導入社區林業計畫，結合港仔、九棚及永靖社區，成立社區型生態志工與解說員，參與林業共管，讓居民共同維護森林資源及環境；最終，獲得當地民眾認同與支持。

## 第六節 臺灣海峽裙襬沿岸之永續發展與自然保育

表6-15：臺灣海峽沿岸永續發展與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1982年 08月	第三次聯合國海洋會議，簽署聯合國海洋法公約	規定各國領海基線起算，200海哩為其專屬經濟海域。	對我縣內遠洋漁業產生重大影響，我漁船難以接近紐西蘭及澳洲等海域漁場。
1995年 04月	行政院核定「大鵬灣風景特定區設置及開發計畫」	整合沿海濕地，開發東港、林邊、小琉球等海洋及濕地生態與觀光。	改變未來大鵬灣的命運及新契機。
1996年 03月	成立「大鵬灣國家風景區管理處籌備處」	以東港為基地，逐年落實大鵬灣開發及建設。	擬訂未來產業方向及管理範圍。
2000年	東港溪攔河堰至鳳山水庫完成	凸顯水源維護與東港溪生態維護與觀念。	攔水至鳳山水庫，引起崁頂居民反對。
2001年 05月 29日	環保署於東港溪檢測出戴奧辛含量平均1.84皮克	雖低但須注意未來增加情形。	民眾重視溪流及海洋汙染課題。
2001年	林邊溪流域逐漸劃設為洪氾與地下水保育區	台糖農場3,000多公頃土地內進行試驗與各地滯洪兼補注地下水水利設施，並引導分洪至各地區，防範地層下陷、溢堤或潰堤之發生。	推動地下水人工補注湖、平地森林或補注井等議題，減少每年汛期大量淹水及減少地層下陷、潰堤等風險。
2002年 05月 24日	東港溪上游布袋蓮滿布河面	每年夏季皆發生布袋蓮影響河面生態。	制定管理機制及重視河口營養源、海洋汙染等議題。
2002年 03月 13日	鳳山水庫及澄清湖水庫水質嚴重優養化	東港溪送至鳳山水庫之水源，嚴重優養化，居臺灣地區各水庫之冠。	加強汙染源防制及嚴格管控，另訂定整治及改善計畫。
2004年 08月	台鐵提報「林邊溪橋改建」計畫	台鐵林邊舊鐵橋，長期受地層下陷影響，橋面近河床（僅剩2公尺高），每逢汛期洪水位抬高，造成南迴鐵路停駛。	決定規劃林邊鐵路高架化，新建林邊鐵橋拉高5公尺，預定於2009年底前完成。
2004年 07月 01日	崁頂焚化爐焚化量23萬立方公尺	高高屏的戴奧辛汙染，造成屏東農漁殖業汙染隱憂，引發居民罹癌機率。	尋求戴奧辛降低及排放計畫，更應著手做好回收、垃圾分類及減量。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2005年 10月 10日	屏東縣林邊溪上游被偷倒集塵灰在堤防旁，含有五氯酚等	集塵灰是電弧爐業的廢棄物，屏東並未有此煉鋼業，查緝這些場址。	開挖及清除各廢棄物場址。
2006年 07月 14日	碧利斯颱風來襲，林邊溪橋溪水暴漲	林邊溪溪水暴漲，超過警戒線；封閉台鐵南迴線，因此交通中斷，居民意識到危機，有7次列車停駛。	大量河水沖刷，岸邊砂土嚴重崩塌，危及堤防基座及安全。
2006年 12月 14日	屏南工業區義聯煉鋼廠尚未取得執照卻強行動工	縣府緊急公布且制止，民間更發動抗爭以制止煉鋼廠及未來汙染事件。	準備以一邊動工、一邊補送件方式強行過關，民間發動反對義聯煉鋼廠說明會。
2007年 11月 22日	整治後的東港溪，出現大批冬候鳥	各種冬候鳥及舊東港溪豐富動植物及生態，啟動未來東港溪知性與感性之旅。	打造東港溪下游港東村為候鳥天堂及濕地教育站。
2009年 08月 08日	莫拉克風災造成林邊溪潰堤	近3000公釐雨量，創下近五十年洪峰，襲擊林邊溪，大量漂流木、土石泥造成潰堤及流入家園。	曾晴賢、清華學院及竹蜻蜓重建工作隊，提出莫拉克颱風林邊溪沿岸堤防潰堤原因報告書。
2009年 10月 05日	公布清除風災淤泥辦法	縣府農業處公布八八水災漁業損失，達17億五千六百多萬元。	縣府研商農田魚塭泥砂清運暨相關事宜，考慮與濕地共存方向。
2010年 04月 24日	第九屆黑鮪魚觀光季開鑼	滿志福漁船捕獲第一尾，拍賣價格每公斤6,000元，捕獲量逐年減少約千尾。	第一尾黑鮪魚仍由琉球籍捕獲，民眾開始省思少捉、少吃大型魚貨行為。
2010年 05月 13日	浮力型太陽能光電示範系統發表會	太陽能發電帶來魚塭蓮霧園新收入，讓災區出現新契機。	養水種電為養殖及蓮霧地帶來生機，達到改善土地利用外並達到養地目的。
2010年 08月 13日	屏東林管處舉辦永續海洋講座	從挑海鮮談海洋永續資源管理，期待與會人員傳達海洋保育思維與永續行動。	開啟林管處加入海洋業務與管理，並培養民眾關心海洋保育工作。

(資料來源：劉育宗整理)

### 一、海岸線的未來永續發展與自然保育魅力

屏東約有146公里沿海漁業與生態，需要營造多樣化物種與永續經營生態長廊。1997年起，縣政府著手東港溪中、下游底泥等汙染物，如戴奧辛等調查與排除工作。高屏縣市藍色公路起航，同年「大鵬灣國家風景區」成立。2000年東港溪攔河堰送水至鳳山水庫，在居民反對聲中，強制完成。2007年推動枋寮「番仔崙溪」紅樹林生態保育及嘉蓮社區「薪火相傳—老漁村成長故事」計畫，影響佳冬、枋寮、林邊等地發展，結合濕地休閒，宣揚濕地對水量調節與生物多樣性營造的重要。

編定海岸線為縣內海洋養殖專區，輔導近海漁業區，包括東港大鵬灣、林邊、佳冬、枋寮以及枋山等地區，重視海線永續發展與自然保育。環保團體和縣府宣告地層下

陷與水源汙染，關係到養殖業及財產安全，重視地層下陷、海洋汙染、環境安全、養殖病變，以及養殖用藥、供電、溶氧與水溫等問題；其他如海堤、潮間帶、河口生態、漂流木、淤砂、汙染源等，也需民眾重視與關心的環境議題。

## 二、大鵬灣的永續發展與自然保育

2003年大鵬灣海洋運動嘉年華，將日本時代軍事基地打造潟湖為特色遊憩，帶動縣內濕地、觀光及生態旅遊，揭開濕地保育與大鵬灣潟湖營造議題。

大鵬灣從養蚵的天然潟湖及軍方管制下，打造至今，成為民眾漁撈、養殖、海釣、遊瀉湖、操風帆、架輕艇、賞蟹、賞鳥、紅樹林等活動，體驗駕輕航機及環湖單車，從事多元活動體驗。東港、林邊、枋寮、小琉球等地區，也因大鵬灣轉型而深受影響。縣府結合海洋信仰，打造成國際級水上度假基地，包括複合型多元休閒遊憩區、建構小琉球的珊瑚礁蜜月生態島、無碳島、珊瑚生態廊道、淨灘活動、黑鮪魚保育及綠蠵龜巡守與流刺網清除等，都是縣內海洋政策的計畫。

2001年黑鮪魚觀光季啟動，伴隨著東港漁港改造；2003年舉辦『大鵬灣海洋運動嘉年華』活動，2007年國際煙火秀及小琉球海上活動，2008年將文化與觀光結合，推廣海洋文化及王船信仰，讓黑鮪魚觀光季出現轉機。2010年更因簽署國際黑鮪魚捕撈公約，參與國際海洋保育工作。民間團體響應海洋永續發展，呼籲拒吃豆腐鯊及魩仔魚，重視海洋保育及配合國際保育政策。

## 三、東港地區的永續發展與自然保育

表6-16：東港地區之永續發展與自然保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2001年 03月	珍古德協會調查指出，每年約14,600萬條鯊魚遭捕殺	臺灣為魚翅貿易國，是主要捕鯊國之一，影響國際形象及漁民權益。	漁業署決定全面要求「全魚入港」、「帶鰭上岸」政策，成為亞洲首例。
2001年 04月 06日	第一屆黑鮪魚文化觀光季開鑼	金興隆20號捕獲，拍賣價格每公斤4,000元；全年捕獲5,351尾。	第一、二尾黑鮪魚拍賣（184、254公斤）。
2002年 01月 14日	開創「臺灣海域受難日」議題	提醒國人引以為鑑，提高重視海洋汙染造成的海洋傷害。	落實海洋汙染機制及重視海洋資源管理。
2008年 04月	《科學人》月刊，以「黑鮪魚悲歌」為題，刊載「拯救黑鮪魚」	揭開黑鮪魚族群逐年減少問題，因壽司與生魚片深受全世歡迎，而造成黑鮪魚過度撈捕。	影響東港的漁業及黑鮪魚文化季。
2010年 05月 01日	舉辦黑鮪魚文化觀光季	面對國際黑鮪魚保育活動，影響臺灣漁場及限制。	影響漁業及漁村發展，全民學習國際海洋資源行動。

（資料來源：劉育宗整理）

東港、小琉球及南州三地區每三年一次的「王船季」，串連各地信奉王船及海洋廟宇文化，打響海洋文化與王船信仰，帶動大東港地區產業及文化發展。在東港主場設置由金箔打造成金碧輝煌門樓，展示漁市場環境及漁業展示館，吸引幾十萬民眾穿梭東港，為地方帶來人潮及收益。

從欣賞、關心到保護潮間帶等環境資源，民眾學習海洋資源管理與落實海洋政策，關心鯨豚擱淺、海洋汙染、浮油、海洋議題及國際海洋政策，重視海洋保育與永續發展。



圖6-11：需要全民更重視海洋資源（攝影：劉育宗）

### 第七節 珊瑚島--小琉球之永續發展與自然保育

表6-17：小琉球綠蠵龜及海洋保育事件

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2001年	縣府推動小琉球為低無碳島	鼓勵民間及廠商共同打造小琉球後，為無碳島或低碳島。	大鵬灣風管處與縣府合作推動小琉球為低碳示範島，由免費出借電動車十部至2011年間增加為五百部。
2007年 05月 20日	砍草破壞寄居蟹及螢火蟲棲地	小琉球觀光發展協會提議螢火蟲復育及林投保育，作為寄居蟹生態環境，引起林務局重視。	小琉球民間團體參與生態管理及種植原生種植物、保護螢火蟲棲地及確保寄居蟹生態環境。
2009年 03月 01日	綠蠵龜受到嚴重干擾及違害	綠蠵龜受到三層網、捕捉、干預、垃圾、工程、沙灘等干擾。	民宿業者王再添提出保育觀念及追蹤調查，防範不法盜獵及流刺網等海洋汙染問題。
2010年 04月 26日	成立屏東縣琉球鄉漂流木人文藝術協會	培訓小琉球漂流木人才並透過組織，傳達漂流木的藝文創作及利用。	重視海洋汙染及有效利用漂流木，培訓在地藝術創作者，帶動海洋風及社區營造工作。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2010年 07月 28日	縣長關心綠蠵龜保育現況	擬訂未來制定綠蠵龜保育工作及範圍。	高師大羅柳墀教授與地方民宿業者，共同推動小琉球綠蠵龜保育計畫。
2010年 08月 04日	綠蠵龜保育警察正式派駐小琉球加強夜巡	為讓綠蠵龜能在小琉球順利繁殖，特派保育警察進入綠蠵龜產卵周邊沙灘，確保不受干擾。	縣府邀請農委會及鄉公所擬訂未來綠蠵龜保育計畫，並由高師大羅柳墀教授組成輔導團隊維護海洋資源及管理。
2010年 11月 09日	20名綠蠵龜保育員加入巡守	綠蠵龜保育工作正式成軍，且落實全年海洋保育工作。	創造小琉球各類保育工作，並提供海洋保育及就業契機。

(資料來源：劉育宗整理)



圖6-12：2009年政府與民間高度重視小琉球生態（攝影：劉育宗）

1970年代被國人視為海上明珠的小琉球，由於具有不可限量的海洋資源與多元景觀，頓時成為臺灣首屈一指的大型漁場和觀光地點。1984年開始籌劃離島觀光事業。1990年結合大鵬灣風景特定區，發展小琉球觀光，帶領島上觀光新旅程。1991年小琉球重視保安林管理、造林及遷葬，種植原生樹種。2000年代小琉球島民除了從事海洋獵捕，也驚覺觀光人潮將影響島上生態、潮間帶及環境問題。

2001年推出愛上夜琉球、幸福海島、蜜月之島—情定小琉球、無碳島或低碳島等。2006年居民意識到大量觀光人潮、快速發展的旅遊及民宿，將帶來環境隱憂。2008年提出禁止捕撈潮間帶生物、布置三層網、汙染海洋，推出珊瑚礁蜜月生態島

後，遊客大量增加、民宿快速成長達上百家；聯營增航班與擴充新船，顯示觀光對小琉球前景與發展魅力。2009年清除海底垃圾、禁止流刺網、電毒魚及棄置漁網等問題；聘請屏東、三義及國外木雕師，以駐村方式，打造漂流木創作島，促進島上藝術與海洋交流，呈現海洋新社造。2010年檢討島上開發總量管制，擬定發展方向，計畫推動遠洋漁業博物館，落實保護綠蠵龜及海岸保育巡守，發揚海洋保育，結合島上觀光，培訓海洋、文化、廟宇、生態之旅的解說員，成為綠色觀光產業與永續發展。

2010年民間各協會推動人文及廟宇解說；結合小吃及度假民宿，重視島上生態及保安林、海岸原生種植群、螢火蟲棲地及潮間帶等議題，清除海上流刺網、防止漁民炸毒魚、鏟除銀合歡、糾正外來種造林問題，重視海洋生物等問題，加入海洋行動與守護海洋等工作，共同打造陸域及海洋環境。

### 第八節 小結

縣內中央山脈自然環境在人們關心及政策引導下，愈趨放任及自然；唯人們活動之淺山及居住環境，受到破壞較嚴重時有所聞，也造就更多民眾參與糾舉及告發，另有較多開發案例及可能引起之垃圾、汙染及破壞，皆需配合國際保育及政策的制定，作為鞭策的準則及方向。

重修

# 屏東縣志

## 生態與環境變遷

結論

## 結語

本篇冀期由回顧屏東平原生態環境變遷，瞭解既有資源與共生共存的觀念，點出近代環境生態的衰退及保育意識，乃至今日永續議題之崛起。縣志－生態與環境變遷篇，述說整個屏東縣的陸海域生態、河溪環境、環境資源與災害，凸顯保育意識的崛起，如何對環境的永續保存，作為一主軸。從生態環境變遷過程，予以瞭解大自然賦予的資源並非取之不盡、用之不竭，希望能回歸原點，去落實環境經營管理，才是實現永續的第一步，因往往僅落實口號並非行動，大多數人是知易行難，永遠改變不了現況。環境資源充沛時，人們適當地加以利用與管理，並須積極地進行孕育、涵養，才能使資源生生不斷、源源不絕。如此的觀念正在崛起萌芽，需求面與環境資源要如何求得平衡？如何讓下一代認識新屏東，如何告訴他們上一代的人已經破壞大半環境與生態；現今的這一代需要開始復育、保育及從事環境共存之時代任務。因為以經濟利益為開發導向的時代已經過去，繼而取之的是尊重自然、保育資源的天人和諧時代，乃是現今人們的要務，更覺悟不是所有的生態環境資源，皆是可用經濟指標來衡量。

# 大事記

生態與環境變遷篇的大事記，分成六章撰寫，因為各章有其獨立環境事件演變。伴隨著事件發生時間，有其不同時間之延伸；事件的發生又在不同時間及地點，其相關性不高且經過及處理程序又相異，事件結果也有所不同。因此，經過各章作者討論，各自獨立撰寫俾達對本篇之宗旨。章節事件依時間排序，將事件名稱、簡述及結果、條列式闡述，便於讀者能從關心事件之章節，得到歷年之大事記錄以利所需。

## 第一章 陸域生態資源與經營管理

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1981年	公告成立國有林自然保護區	農委會林務局依「臺灣林業經營改革方案」在本縣設立保護區。	設立霧頭山自然保護區、北大武山針闊葉樹保護區、浸水營闊葉樹保護區及茶茶牙賴山臺灣穗花杉自然保護區。
1982年	完成「墾丁國家公園計畫」，並依「國家公園法」公告生效	我國第一座成立的國家公園，三面環海，為我國同時涵蓋陸域與海域的國家公園。	墾丁國家公園成立。
1983年	設立墾丁國家公園管理處	負責墾丁國家公園經營管理之責。	墾丁國家公園管理處設立，對該海域的生態資源保育不遺餘力。
1987年	臺灣沿海地區自然環境保護計畫	臺灣沿海地區具有珍貴自然資源者，規劃為保護區。	本縣核定尖山、九棚兩處保護區。
1988年	農委會依「文化資產保存法」正式公告設置大武山自然保留區	保護本區內一切野生動植物，使珍貴稀有及瀕臨絕種之動植物能夠孳育繁衍，為後代子孫留下珍貴之生物資源並提供科學及教育研究之用。	大武山自然保留區設置。
1989年	大鵬灣遊憩區開發計畫	大鵬灣風景特定區範圍圖規劃草案。	籌設大鵬灣風景特定區管理處構想報告。
1995年	屏東縣政府為萬年溪加蓋	萬年溪的水質惡臭。	第一期工程完成玉皇宮段，後續第二期工程進行至一半時，引發不同爭議而停工。
1996年	行政院核定「大鵬灣風景特定區設置及開發計畫」	完成枋山加祿堂農場土地徵收，辦理大鵬營區遷建工程規劃設計。	設立大鵬灣國家風景區管理處籌備處。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1997年	完成「大鵬灣國家風景區水域活動規劃及經營管理規範」	完成「大鵬灣國家風景區資源搜集、調查及電腦管理系統之建構」。	大鵬灣國家風景區管理處成立。
2000年	核定「屏東縣琉球風景特定區併入大鵬灣國家風景特定區經營管理範圍」	屏東縣琉球風景特定區併入大鵬灣國家風景特定區。	公告「屏東縣琉球風景特定區併入大鵬灣國家風景特定區經營管理範圍」。
2001年	茂林國家風景區擴大範圍至屏東縣	1999年正式成立的茂林國家風景區原只限於高雄縣部分鄉鎮。	增加屏東縣三地門鄉、霧台鄉、瑪家鄉為南臺灣旅遊勝地。
2009年	公告禁止採捕崇蘭溪舊圳水產動植物	公告禁止以任何方式採捕崇蘭溪舊圳水產動植物，依漁業法第65條規定。	保護崇蘭溪舊圳溪流生態。
2010年	屏東縣政府拆除萬年溪部分橋墩	萬年溪橋墩過密影響水流，已無存在必要。	萬年溪部分橋墩拆除並加強綠美化及親水設施。
2010年	啟用12公頃海豐人工濕地，處理後注入萬年溪。	補助屏東市萬年溪段因枯水期水量不足影響水質及流速。	屏東市萬年溪段的水質汙染得以改善。
2010年	公告琉球鄉沿岸沙灘為綠蠵龜重要棲息環境	依據野生動物保育法第10條：禁止獵捕、宰殺、騷擾、虐待海龜、挖掘龜卵、捕捉稚龜、干擾母龜產卵行為。	保護琉球鄉綠蠵龜重要棲息環境。

## 第二章 溪流生態資源與經營管理

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1911年	下淡水溪堤防工程	為糖業的發展，於下淡水溪（今高屏溪）進行堤防工程主要是改善曹公圳的取水，使水中的土砂沉澱。	改善左岸屏東九塊厝、九曲堂區域的土地獲得改良。
1916年	下淡水溪調查	日治政府在下淡水溪進行河川調查工作。	展開治水事業規劃與細部調查。
1921年	萬隆農場開闢	臺灣製糖會社開闢萬隆農場。	引用林邊溪支流伏流之水。
1922年	擬定流隘寮溪治水工程	日治時期正式由總督府工事局擬定下淡水溪支流隘寮溪治水工程圖。	以昌基堤防為基礎繼續往下游鹽埔、裡港等地興築堤防。
1927年	興建水利工程	在隘寮溪出山口的南側，建築鹽埔、里港堤防。	溪水引導至舊大路關(高樹鄉廣福村)的南方。
1975年	林邊溪防洪工程及東港溪攔河堰工程	1月林邊溪防洪工程開工，11月東港溪攔河堰工程開工。	林邊溪產生近5,000公頃的新土地，河床供種植甘蔗。另東港溪原河道，多成為伏流水流竄或布滿變狀河。
1974年	地層下陷	地層開始出現下陷問題，至1979年起更為顯著。下陷地區以萬丹、東港、南州、林邊、佳冬、枋寮、新埤等地區最嚴重。	估計地層下陷面積達201平方公里。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1994年	高屏溪攔河堰工程	高屏溪大樹鄉境內興建高屏溪攔河堰，耗費34億元，設計取水水位高程16公尺，取水量每秒35公分，下游水權量及河川稀釋流量則保留每秒37公分。	完成了臺灣最長的橡皮壩攔河堰。
2000年	停止甘蔗種植	台糖公司停止種植甘蔗。	可免再耗用地下水。
2004年	河道截彎取直工程	於屏東縣崁頂、新園、萬丹三鄉交界，東港溪左岸堤防於2002年依傳統堤防工程完成1,500公尺，至溪州溪排水出口，2004年往上游延建2,090公尺與對岸（右岸）萬丹堤防興建2,200公尺相呼應，2004年分別興建兩岸堤防，	改變原舊主河道蜿蜒狀況，新闢河道2,700公尺。
2008年	地下水人工補注湖	大潮州地下水人工補注湖計畫獲行政院核定補助。	洪峰豐沛水源引流入人工湖300公頃土地內，成為重要的蓄水塘，豪大雨時人工湖引進5%的洪水，對於林邊溪治水將帶來加乘的效益。

### 第三章 屏東周邊海洋生態資源與變遷

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1636年	船隻航行的中繼站和補給站	荷蘭勢力進入大員。	小琉球成為巴達維亞一大員航線上重要的補給中繼站，也是大員—瑯嶠—卑南間航線航行中途的補給站。
1661年	設置萬年縣	鄭成功平定臺灣，在今之高屏三縣市設萬年縣，實施寓兵於農開墾、屯田之制度，將各營兵分土拓殖，南置瑯嶠（恆春），北至雞籠（基隆）。	於下淡水溪以南的東港、茄藤、車城等三港陸續有移民。
1687年	設置下淡水巡檢	清廷剛統治臺灣，因東港位居雙溪口，執握屏東平原的出入門戶，立刻在東港設置下淡水巡檢。	東港成為重要的貿易轉運站，清道光20年（1840）將東港列入全台十七個重要港口之一。
1867年	「羅發號事件」	美國商船羅發號於七星嶼附近洋面觸礁，船主夫婦和水手於潭仔灣登陸，遭龜仔角社蕃人襲擊。	引發「羅發號事件」。
1871年	「牡丹社事件」	琉球國民搭乘二艘船，在海上遭遇暴風雨，漂流至八瑤灣（今滿州鄉九棚村附近），有五十四人慘遭殺害。	此事引發日本侵台的「牡丹社事件」。
1913年	捕鯨產業	大正2年（1913）臺灣海陸產業株式會社派出石油發動機母船大豐丸到恆春近海開辦捕鯨事業。	為恆春捕鯨產業揭開序幕。
1914年	鐵路建設	日大正3年（1914）高雄到林邊的鐵路完工，以及高雄港積極整修。	使東港的轉運港口功能大大降低。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1918年	漁業發展	東港不再出現大陸戎克（中國式帆船）船停靠的紀錄。日本殖民政府銳意發展的漁業興起。	東港港口逐漸轉型為地方性漁港。
1968年	停止捕鯨	恆春捕鯨事業完全結束，之後臺灣近海便不再出現專門捕鯨的漁業活動。	東港延繩釣漁業成為發展主力。
1990年	海豚事件	澎湖殺戮海豚事件被媒體揭露後，引來國際輿論壓力。	鯨類在臺灣遂成保育類動物，受「野生動物保育法」的保障。
2001年	「阿瑪斯號洩油事件」	一艘希臘籍貨輪「阿瑪斯號」，攜帶著六萬立方公尺的鐵礦砂，在我國墾丁國家公園龍坑保護區的外海擱淺，造成國內近三十年來最為嚴重的海域汙染國際事件。	導致墾丁龍坑附近海域及海岸遭受重燃油的汙染。
2001年	行政院核定「重大海洋油汙染緊急應變計畫」	凡有船隻擱淺事件，經由通報後都能在最短時間立即採取防汙除油的適當措施。	對於海洋生態，尤其海洋環境之維護有絕對的重要性。
2003年	後壁湖潟湖劃設為「海膽保護區」	由當地居民發起的海洋環保志工隊也正式成立。一百多位浮潛、遊艇業者，毅然成為守護海洋的第一線尖兵。	保育有成，陸續發現多種臺灣新紀錄、墾丁新紀錄魚種。
2005年	劃設「後壁湖海洋資源保護示範區」	在保護區的範圍內，禁止漁業行為。	保護示範區的成立以及民眾自發的保育活動，使得此區的魚類資源有增加的現象。
2008年	設立「眺石海洋資源保護示範區」	為了顧及當地居民的生活，也開放了一些季節性的傳統漁業。	促進了南灣的觀光事業。
2009年	「八八水災」	臺灣由莫拉克颱風帶來的暴雨造成水災，屏東縣應是受創最嚴重的縣份之一，除了林邊、佳冬被泥沙淹蓋大半地區，雙園大橋、林邊鐵橋等被沖毀外，隨溪水流入大海的漂流木、泥沙、垃圾……等。	對海洋的傷害更難以估計。

## 第四章 環境變遷與生態危機

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1948年	龍鑾潭建為水庫	由於過去龍鑾潭每逢雨季來臨時，附近田園皆成澤國，為農民帶來災害。政府籌撥專款，將龍鑾潭建為水庫。	完工後不僅有益於農田水利之灌溉，亦形成一風景區。
1974年	土壤重金屬含量調查	中央環保機關著手進行有關土壤重金屬含量調查工作，陸續發現一些重金屬含量較高地區，亟需正視土壤汙染的問題。	各縣市環保局執行土壤重金屬含量細密調查工作，徹底掌握全省土壤重金屬之實際汙染狀況。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1986年	「國際地圈生物圈計畫」	為了因應國際「全球變遷」研究的興起。國際科學總會(International Council of Scientific Union, ICSU)開始推動國際地圈生物圈的相關研究。	我國由中央研究院成立了國際地圈生物圈計畫，推動全球科學界共同研究提供科學知識，以增進地球與生命的永續性。
1987年	珊瑚大白化事件	核電廠溫排水造成相鄰灣區的珊瑚大白化事件開始。	此事件引起臺灣社會大眾對珊瑚的注意。
1994年	高臭氧事件日	在秋季臺灣受東北季風風速微弱與海陸風效應，是高臭氧事件累積分布的主要因素。	發現高屏地區每年平均約有四十至五十天為高臭氧事件日。
1994年	瓊麻工業歷史展示館	瓊麻是做麻繩的主要原料，也是恆春半島主要經濟產物，但隨著時代演進，麻繩的需求和使用量都逐漸減少，甚至被淘汰。	為詳細記錄這段過去風光的歲月歷史，特設立了瓊麻工業歷史展示館正式對外開放。
1995年	牡丹水庫	因恆春地區在政府大力推展觀光休閒事業的政策下，為了解決屏南地區民眾農業用水及恆春半島觀光事業，故在人口激增的情況下，對水量之需求亟為殷切。	水庫完工啟用，估計常年可增加約每日10萬立方公尺之供水量，即年供水量約為3,700萬立方公尺，可供應恆春地區迫切需要之水量。
1996年	賀伯颱風	西北太平洋自東南亞至馬紹爾群島間的對流發展十分活躍，熱帶擾動發出熱帶氣旋形成警報。	賀伯結構堅實，環流廣大，加上南方溫暖海域的水氣補充，為臺灣帶來強風豪雨及災害
1996年	「獎勵造林實施要點」	近年來因發生土石流帶來的重大災害，使民眾對於坡地超限利用與坡地農業帶來的危害感到憂心。政府為降低坡地災害與國土保安而於1996年實施全民造林運動。	政府為降低坡地災害與國土保安，而於1996年實施獎勵全民造林運動。
1998年	珊瑚大量白化	全球海水表溫異常	造成全球許多海域的珊瑚大量白化。
1999年	九二一地震（又稱集集大地震）	發生於臺灣中部山區的逆斷層型地震，造成臺灣全島均感受到嚴重搖晃，共持續102秒。	引發大規模的山崩與土壤液化災害，其中又以中部地區受災最為嚴重，是臺灣戰後傷亡損失最慘重的天災。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2000年	國立海洋生物博物館及後壁湖遊艇碼頭開幕	由於多數國人對海洋的瞭解貧乏，與海洋有著相當大的距離感。為提供臺灣海洋生態旅遊，乃設立遊艇碼頭。	海洋生物博物館成為中央應興建的博物館。後壁湖遊艇港是全國首座遊艇碼頭，民眾會在此搭乘海底觀光半潛艇或從事包船出海賞鯨豚、海釣等多項海上活動。
2000年	「高屏流域養豬戶（場）拆除補償計畫」	早期高屏溪污染源以畜牧廢水為大宗，至2000年統計資料仍顯示高屏溪畜牧廢水之污染占59%。	為減少高屏溪畜牧廢水污染，改善河川水質及河川環境，環保署於2000年執行「高屏流域養豬戶（場）拆除補償計畫」。
2001年	土壤含銅量偏高事件	國內外農作物遭重金屬污染事件層出不窮，主要為鎘、汞污染造成糙米中鎘、汞含量超過公告限值。	潮州崙頂段附近發生土壤含銅量偏高事件，顯示臺灣地區農地重金屬污染已威脅到民眾之健康。
2001年	納莉颱風	納莉的發展過程及路徑十分奇特，曾四度增強及減弱，四次超過90度大轉彎，並三度急轉彎侵襲沖繩島，並於沖繩島以西及臺灣島等地幾乎原地停留不動。	由於納莉颱風停留時間過久，其貫穿的特殊路徑（由台北向西南到臺南）及其環流強勁而所致，故在臺灣降下豐沛雨量，造成北臺灣嚴重水患。颱風後，屏東縣二十八條土石流潛勢溪流增列為六十四條。
2003年	恆春機場	前總統陳水扁為兌現其競選支票，於2000年發包興建恆春機場。	2003年竣工，於2004年初完工啟用。
2005年	後壁湖海洋資源保護示範區成立	墾丁國家公園以海洋生態豐富，聞名國際，不過，過去因過度捕撈和人為破壞，部分海域海洋生物嚴重減少。	為保護海洋生態環境及海域珊瑚礁，墾丁國家公園於後壁湖成立海洋資源保護示範區。
2007年	自來水中的砷含量過高事件	全臺灣295鄉鎮市水質調查，發現自來水的砷含量過高，總硬度及總溶解固體物，餘氯殘留物也相當嚴重。	以雲林、高雄、宜蘭、臺南、屏東等縣份的水質最差。
2007年	銀合歡砍除新植造林計畫	臺灣本島許多的外來植物，在人為刻意的大量栽植及繁殖下，數量增加，造成生態入侵，進而演變成植群社會之入侵物種，恆春半島的銀合歡就是一個最佳的例子。	林務局屏東林區管處在潮州事業區第23林班，進行銀合歡砍除新植造林計畫。
2008年	眺石海洋資源保護示範區	2008年為國際珊瑚礁年，墾管處將後壁湖海洋資源保護示範區成功的案例加以推廣，延續結合當地居民及潛水業者共同參與的理念。	於珊瑚礁生物保育週開幕的同時，墾管處宣示眺石海洋資源保護示範區成立。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2009年	「白額雁」	白額雁主要分布於西伯利亞、北美洲、歐亞大陸、墨西哥、日本以及中國各地，多見於湖泊。	墾丁首度觀察到「白額雁」，是墾丁新的紀錄鳥種。
2009年	莫拉克颱風	颱風莫拉克是2009年太平洋颱風季的一個熱帶氣旋。	莫拉克颱風挾帶大量豪雨，「八八水災」造成全台人民生命財產極大損失。
2010年	攻擊性鯊魚（公牛鯊）出沒	攻擊性鯊魚公牛白眼鯊（公牛鯊）接連現身於距屏東墾丁約20公里的車城尖山海域。	海洋生物專家王凱霆表示，公牛鯊極其兇猛，攻擊力最強，一旦南進墾丁海域，恐對遊客帶來威脅，呼籲民眾提高警覺。

## 第五章 屏東現代環保運動的發展

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1985年	陳冠學出版《田園之秋》散文集	《田園之秋》為陳冠學描述自己在大武山下的農耕生活，為臺灣自然書寫先驅。作者長年隱居家鄉屏東，作風獨立鮮明，多次謝絕國家文藝獎。	此書作者所流露的自然環境思維，啟蒙了第一代屏東環保運動的幹部。
1992年	屏北陸砂盜採形成信國社區「大峽谷」	隨著河川砂石的禁採及嚴格監控，砂石盜採轉移到陸砂開採。信國、定遠、新豐等地區遭盜採陸砂形成三百多處如同「大峽谷」般的大坑洞，隨後又回填有毒廢棄物，也因此又被稱為「毒龍潭」。	大峽谷問題引起全國震驚，陸砂盜採的結果使農地損害，所填埋的廢棄物也造成地下水汙染。直至1998年屏東縣政府和地檢署聯合查緝，遏阻盜採惡風，然而，盜採所遺留下來的「大峽谷」至今仍未妥善解決。
1993年	反對國道南橫開發案	時任總統的李登輝決策開發南橫國道，穿越大武山，衝擊自然生態保留區。一群屏東在地的教師發起反對開發運動，結合臺灣各地的環保團體力量進行抗爭，並舉辦「親近大武山」營隊，帶引民眾一窺大武山生態之美。	南橫國道開發案未通過環境影響評估，計畫暫告中止，但是也為屏東地區的環保運動吹起號角，陸續開啟後續關切環境的行動。
1994年	里港十三口自來水公司地下水井被封	自來水公司在里港開挖十三口井，日抽10萬立方公尺，移作工業用水，造成當地農民及養殖業者缺水，群起抗議，縣政府強制封井。	素來不缺乏水資源的屏東地區，此一事件過後，開始意識到在地農業和高雄地區工業之間的水資源競爭關係。
1994年	反對瑪家水庫興建和隘寮溪越域引水工程	經濟部水資源局欲興建瑪家水庫和隘寮溪越域引水工程，開發隘寮溪水資源供作南部水資源調度，在地環保團體、地方農業團體、原住民知青與反美濃水庫勢力結盟，共同推動南部水資源保護運動。	由反水庫擴大結盟擴展為南部水資源保護運動，串連南高高屏四縣市的環保團體，將環保運動推上高峰，不但遏止水庫的開發，並擴展為原住民部落主義、社區重建和文化保存等運動軸線。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1994年	反對萬年溪加蓋	萬年溪穿越屏東市中心，然而，由於屏東都市地區的開發，家庭汙水排入，加上缺乏上游水源，萬年溪惡臭逐漸惡化，經過十餘年爭論是否將萬年溪加蓋。	在地環境團體強力反對萬年溪加蓋，但是又始終無法改善萬年溪惡臭的問題。一直到2006年才成為屏東縣政府重點政策，透過引進新水源、濕地淨化來賦予萬年溪新風貌。
1995年	反對大武山知本主峰採礦	石礦公司自1985年開始開採大武山知本主峰的大理石礦，加上運礦道路開發，造成周邊環境急速惡化，包括魯凱族聖地「小鬼湖」也受害。屏東在地知識分子與原住民結合，發起「搶救小鬼湖」，反對繼續的採礦。	由於反採礦的壓力排山倒海而來，加上賀伯颱風造成採礦道路支離破碎，終於致使採礦停止。
1996年	新園鄉爆發赤山巖汞汙泥廢棄場	運泰公司非法棄置自台塑公司承包處理含汞汙泥達8,000多公噸的廢棄物於赤山巖，另外於萬丹堤防外也有發現汞汙泥濺倒。	新園鄉赤山巖汞汙泥成為國內最大的不明廢棄物場址，遭到環保團體監控，豪雨造成汞汙泥擴散。
1997年	臺灣藍色東港溪保育協會成立	經過兩年的醞釀，屏東環保團體登記立案，開始更組織化的運作。	該會扮演屏東地區一連串環保運動的重要樞紐，包括大武山保護、河堤認養、社區聯盟、大潮州地下水人工補注湖等。
1997年	高屏溪河堤認養風氣興起	高屏溪過去溪床淪為垃圾場，缺乏積極管理，被譏為垃圾長城，經過民間與政府合力推動整治，並將堤防分段交由屏東在地團體認養維護，逐漸形成一股「新河川運動」。	河堤認養風氣興盛，帶動民眾參與環境管理，營造社區休憩空間，減少河堤荒廢雜亂的景象，也遏阻砂石盜採、河川汙染等問題。
1999年	大潮州地下水人工補注湖進行可行性評估	經過屏東環保人士與環境學者長期的研議和實驗，提出大潮州地下水人工補注湖方案，仿效來義鄉「集水廊道」、「傍河取水」等日治時期水資源工法，於屏東平原的扇頂地區補注水資源、扇尾地區取水，減少水資源開發所造成的環境衝擊。	環境人士提出大潮州地下水人工補注湖作為水資源開發的替代方案，此一方案獲得屏東縣政府肯定，積極爭取中央政府的試驗計畫，以替代高山水庫及越域引水工程。
1999年	「林邊溪右岸聯盟」成立	為了遏阻河堤濫採濫墾，在地環保團體推動社區環境改善，鼓勵民眾參與社區營造。從林邊社區出發，沿著林邊溪右岸的四個村落，包括喜樂發發吾、建功、永樂和獅頭等社區，形成「右岸聯盟」互相觀摩、學習共進。	「右岸聯盟」的推動蔚為風氣，開屏東地區社區營造之先，激發民眾參與意願，逐漸擴大為全縣之風氣，約有上百個社區參與各種社區環境營造計畫。
2000年	「屏東學」催生南方在地觀點和思維	由李國銘和楊弘任推動，大武山基金會和社區大學聯合主辦的「屏東學」論壇，自2000年開始每年舉辦一次，旨在推動社區大學和社區營造的基礎上去發展屏東觀點。	至今已經舉辦過十屆，鼓勵實務環境、文史工作者建構在地思維，誘發以島嶼南方為視角的獨特觀點。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2001年	山地鄉封溪護魚風氣日盛	口社及大社等山地部落興起封溪護魚等運動，結合傳統溪流管理思維和機制，保育山林生態資源，並藉此提振部落凝聚力，發展生態旅遊。	屏東地區約十九條河川提出申請公告封溪，蔚為風氣，封溪期間的巡邏守護也成為政府補助重點，除了自發性發起的封溪之外，政府部門也積極推動封溪作為原住民地區的社區營造機制。
2002年	「大武山有機蔬果聯盟」成立	始於社區大學一門有機農業的課程，發展成為農改場、小農和社區大學之間合力推動的有機農業，由鑽研有機三十多年的農改場徐華盛帶領，透過聯盟的成立，讓有機農產品得以建立知識系統和流通網絡。	雖然「大武山蔬果聯盟」運作時間不長，但是開啟屏東有機農業的發展，逐漸從互動性的激盪討論，進入實驗性的合作社推廣有機農產。
2005年	「綠農的家」成為屏東有機農產的流通平台	屏東環境保護聯盟自2005年開始投入有機農業推廣，2007年邀集十位栽種芒果的小農加入綠農，承諾不使用除草劑、使用有機肥等無毒生產方式，屏東環盟發起每人捐1千元活動，購買除草機贈給綠農，並成立「綠農的家」，透過部落格行銷無毒農產。	從無毒芒果至今，已有五十幾位農友加入綠農行列，逐步擴展到各種農漁產，交易金額從最初的20幾萬增加到2009年的500萬，農民收益也比原先增加5到7成。
2005年	阿朗壹古道保護與反「台26線」道路工程	「台26線安朔到港仔段新建及拓寬工程」規劃通過原始自然海岸林，也就是「阿朗壹古道」現址，此區具有珍貴的卵石海岸，也是多種保育類動物棲地。屏東環境保護聯盟與屏東教師會投入反對道路工程，也逐漸在近年來得到沿岸原住民社區的回響。	反對行動延續至今將近四年的時間，導覽數千的民眾親身體驗「阿朗壹古道」的原始卵石海岸之美，也獲得縣政府的認同及挺身反對。但是，在中央的環境影響評估會議仍獲得通過，目前仍透過十萬人連署，訴求將此自然海岸林劃為永久自然保留區。
2008年	遏阻枋山溪河床出租種植西瓜	枋山溪與楓港溪種植西瓜多年，垃圾未清除、農藥汙染，怪手直接開入河床地，竄改河道，破壞當地生態環境。用來覆蓋西瓜田的塑膠布，每年收成後，任意棄置，流入大海，覆蓋活珊瑚，使珊瑚窒息死亡。	經過屏東環境保護聯盟長期的倡議，終於在2008年12月停止瓜農進入國有林班地種植西瓜，終止枋山溪長年遭到濫墾濫種西瓜及汙染河床的惡夢。
2009年	莫拉克颱風重災掀起環境的新思維	建立在屏東各地過去社區營造的基礎上，臺灣藍色東港溪保育協會媒合來自各地的救災資源，進入災區協助救災，後續設立三十三個重建平台，協助社區重建經濟生產與生活。包括大社、好茶等重災原住民部落，則面臨遷村、留守部落的嚴峻挑戰。	八八莫拉克風災過後兩年，「社區避災機制」的思維逐漸深入部落和社區。山地部落也冀盼部落文化傳承和山林保育政策能夠齊頭並進，而非一味將重災區民眾遷移到平地。

## 第六章 永續發展與自然保育

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1893年	拉圖雪進入大武山區採集	共取得熊鷹、黃嘴角鴉、臺灣藍鵲等35種珍貴鳥類標本。	開啟探索南方資源的濫觴。
1910年	日本政府開始築堤工事治理林邊溪	1923年及1925年構築二峰圳等地下堰堤，汲取伏流水供萬隆和大響營農場使用。	日人於林邊溪上游大量興業鑿井、開鑿水井並開始攔截及利用林邊溪地下伏流水。
1915年	相思樹民營造林開始	1906年民營造林始由樟樹改成相思樹造林，且民營造林面積超越官營。	奠定今南部相思樹林大面積情形，日人更引進熱帶樹種試種後予以推廣，如柚木及木麻黃等。
1923年	台糖株氏會社開墾荒地	臺灣糖業株式會社於各地加速擴大開墾各蔗園，帶動糖業發展。	以後陸續墾成4,000公頃以上蔗園。
1929年	隘寮溪堤防興建	隘寮溪水併入高屏溪且更名為昌基堤防。	屏北大環境完全改變。
1931年	建立大武山神社	為日人祭祀天照大神之處所，坐落於海拔標高3,000公尺的大武山陵線上。	舊平和長老及族人告知須尊重祖靈，日人感動將神社移建於大武祠上。
1939年 03月	內埔皇國農民學校（今內埔國中）朝會後向大武山行禮	內埔皇國農民學校在日籍校長松崎仁三郎帶領下，向屏東縣最高峰—大武山—參拜與行禮。	建立了人與大自然相處的情感與認同。
1940年	林邊河流域地下水利用時期開始	林邊河流域陸續有灌溉、工業及生活用水井開設，至1950年井數約1,351口，每年抽地下水量約3.55億立方公尺。	台糖公司深井工程處和美國莊士頓公司合作，於屏東平原台糖農場內大規模鑿井49口，成為林邊溪地下水搶水時期。
1944年	在大武山神社之前樹立高砂義勇忠魂碑	詳載高砂義勇軍英靈事蹟並告慰排灣、魯凱等臺灣原住民祖靈歸宿之地，於此立碑(祠)尊重英靈及重視民族情感。	詳加記載高砂義勇軍英烈事蹟，供後人憑弔。
1960年	民間加入「租地造林」政策	為改善極多荒地或林相低劣的林地亟須造林放租各林班地。	接手日治時代的大潮州農場及各林地，放租民間協助完成造林。
1960年	高屏溪嚴重汙染	以養鴨、垃圾等最為嚴重，影響溪流生態及水源安全。	選擇解決方案並制定規範。
1963年 02月	著手檢訂潮州事業區檢訂計畫	計畫實施自1965至1974年。計畫每十年推動檢訂國有林班地檢訂。	共劃分47個林班，總面積232,349.66公頃，總材積1,255,860立方公尺。
1967年	推動光臘樹造林	在今潮州事業區41、45林班及42林班地內造林	分別為光臘樹為主的1,113公頃及592公頃的相思樹造林。
1968年 04月	第二次國有林事業區檢訂調查	自1970~1979年實施。仍以47個國有林班加以檢訂。面積為31,374.23公頃林地。在總面積減少485,72公頃，材積由1,255,860立方公尺增加了471,105立方公尺。	至2005年46個林班，總面積32,863.55公頃，總材積已達3,790,026立方公尺。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1970年	濫墾地清理並逐年收回林地	約定承租人必須造林並推出2005年之違規作物十年收回計畫,先行種植六百株林木方案。	逐步收回如枋山溪漫植木林地及潮州事業區17、18林班地並砍除違規作物如檳榔、芒果等。
1972年	全球DDT禁用	受到美國DDT禁用後引起全球加入禁用行列。	開啟了環境意識的啟蒙與重視農業汙染且影響民眾農藥使用觀念。
1974年	設置出雲山自然保護(留)區	為臺灣第一座自然保留區及擬訂未來經營管理方向。	為全台第一個保留區亦為先驅。
1977年 06月 01日	陳維壽出版「臺灣的蝴蝶」一書	指出縣內擁有「生態系型」、「越冬型」、「蝶道型」的各種蝴蝶谷。	指出縣內蝴蝶產量多達十幾萬至百萬隻奇景且以林邊溪流流域為主,如青斑蝶及紫斑蝶等蝶科。
1980年 07月 01日	南迴鐵路開工	南迴通過枋山溪國有林班地,聯外維修道路通達各重要路口。	全長97.9公里,共計隧道二十二座,大橋二十三座。
1980年 07月 01日	溪流河段遭霸佔情形嚴重	溪床任意養鵝、養鴨,種植蔬菜或傾倒廢土垃圾的行為根除。	縣內大小河川都有相同情形且嚴重破壞溪流生態。
1980年 09月	林邊、力力溪河川荒地五年開發變綠洲	臺灣有史以來最大的河川荒地開墾計畫—林邊、力力溪開發工程,在經過五年努力後完成。	開發近1,100公頃之可耕地,已全數種植甘蔗。定名為「興華農場」,經台糖公司自1975年規劃整理至今,才告完成。
1981年	設立北大武山針闊葉樹林自然保護區	海拔高度從780公尺至北大武三角點的3,092公尺,面積約1,500公頃。	提高並奠定大武山自然保護區經營管理法源。
1982年 08月	第三次聯合國海洋會議,各國簽署聯合國海洋法公約	規定各國領海基線起算200海浬為其專屬經濟海域(排他性經濟海域)。	對我縣內遠洋漁業產生重大影響,我漁船難以接近紐西蘭及澳洲等海域漁場。
1982年 09月 01日	公告臺灣第一座國家公園並成立墾丁國家公園	由內政部公告「墾丁國家公園」,訂定未來國家公園規劃及藍圖。	為海洋型國定公園,總面積共計32,631公頃,擁有高位珊瑚、深海、海岸林及熱帶季風林等獨特且多元的人文生態區域。
1982年 09月 30日	恆春半島紅尾伯勞盜獵受到國際重視	不僅紅尾伯勞更有灰面鷲受到注意,將是未來重要資源與地區。	紅尾伯勞盜獵毀損臺灣形象及國際保育行動,警方將全力取締。
1983年 12月 31日	「墾丁國家公園」正式成立	恆春半島轉變為以生態保育、資源維護及觀光經營之海洋型國家公園。	包括南仁山生態區、砂島、香蕉灣、龍坑等生態保護區及各特別景觀區與一般管制及遊憩區。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1984年 01月 01日	墾丁國家公園成立，社頂流動攤販遭強力取締	居民在墾丁國家公園內設攤為業，不斷被取締處罰，與墾管處產生對立且抗爭不斷，僅少數能進入國家公園內就業。	以流動攤販為業的社頂居民常常面對罰款，心生怨恨，墾管處不斷設法改善對立關係。
1984年 06月	熱廢水對墾丁海灣造成嚴重衝擊	造成珊瑚礁生物大量死亡。行政院原委會決定長期監督、觀測核三廠廢水。	核能廢水汙染、珊瑚白化、海洋資源議題皆被提出與重視。
1986年 10月	韓國籍貨輪「東南號」沉沒，廢油汙染墾丁	引起國家公園內海域遭汙染之防範策略。	沉沒於巴士海峽的韓國籍貨輪「東南號」流出廢油汙染墾丁國家公園海域。
1986年	社頂公園成立	強調自然演替與環境保育觀念，進而關注高位珊瑚礁生態及原生種植群環境。	帶動縣內自然公園的永續發展，加入保護高位珊瑚礁地景、季風林生態，形塑豐富多變環境。
1987年 03月	社頂建立起梅花鹿復育計畫	社頂遍地瓊麻與高位珊瑚礁，復育梅花鹿計畫外，更營造次生林環境。	未來規劃成社頂公園及次生林環境。
1987年 05月	墾丁海域大量珊瑚白化死亡	再度引發重視海域熱廢水。	漁民重視海洋資源，提出回饋金補償。
1987年	台24線阿禮林道大理採礦開工	來自花蓮的大理石開採機械開工及人員進駐。	約以每立方公尺136元開採，出貨大理石至花蓮加工。
1987年	阿禮林道中斷	阿禮林道採礦道開挖至臺東屏東縣界，琳恩颱風後林道全面中斷。	足足修了三個月才將林道再度打通，但琳恩颱風後開採已不符成本。
1987年	屏東北鄉鎮劃為水質水源水量保護區	以高屏溪上游之及流域區劃為保護區，落實水源保護政策。	實施離牧政策，改善水源汙染問題，更帶動整體區域發展。
1988年	設置大武山自然保留區議題	落實大武山區自然保護（區）的管理。	大範圍保留區的促成。
1989年	中央山脈停止砍伐	林務局中央山脈山林管理朝向永續發展邁進並重視自然保育	擬定未來山林管理方針及新林業思維
1989年	臺灣特有種保育類動植物名單出爐	行政院農業委員會公告列入進出口管制之動植物名單。	包括國產野生動物哺乳類20種、鳥類30種、爬蟲類23種、魚類5種、兩棲類6種，昆蟲18種列入管制名單。
1990年	臺灣珍貴特有種植物名錄公告	強化及建立縣內重視自然資源與物種保存的理念與計畫。	指定臺灣穗花杉、臺灣油杉等11種等珍貴特有種植物。
1990年 10月 19日	農委會發布「臺灣森林經營管理方案」	第8條第2項：「全面禁伐天然林、水庫集水區保安林、生態保護區、自然保留區、國家公園及無法復舊造林地區。」	縣內依法停止伐木政策且落實國土保育及資源維護。
1991年 06月 01日	墾丁國家公園南仁山保護區封閉	封閉進入南仁山保護區及遊客申請暫停，落實保護區管理機制。	南仁山保護區遊園申請暫停，造成不便，但多數民眾肯定保護區管理機制。
1992年	高屏大橋橋樑基墩外露，危及橋梁安全	經《大自然》雜誌報導。民眾利用雜誌揭發河川保育問題。	推動民眾關懷大河文化及溪流生態保育。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1992年	採礦危及知本主山三角點	民間人士發現採礦將危及知本主山及影響小鬼湖林道生態	阿禮居民群起反對採礦，破壞野生動物家園及傳統領域
1992年	新林業政策提出「生態系經營」	主張不破壞森林生態結構的永續經營森林。	環保團體關注森林不當採伐之問題。
1992年 07月	7月黑面琵鷺列為瀕臨絕種保育類	由農委會公告黑面琵鷺為瀕臨絕種物種。	同年11月發現林邊溪及東港溪河口亦有黑面琵鷺過境之族群。
1992年	世界環境高峰會議	6月於巴西里約熱內盧參與世界環境會議。	訂定生物多樣性公約並鼓勵婦女及小孩的參與。
1992年 10月	美濃水庫興建議題受到民眾抗爭	美濃水庫議題受到民眾抗爭，積極推動反水庫運動，串聯瑪家、茂林。	民眾熱烈參與環境運動關懷水資源與水庫議題。
1993年 04月	反美濃水庫民眾至立法院請願	反水庫民眾至立法院會議室召開公聽會	六堆民眾在解嚴後第一次集結為水資源而發聲
1993年	談國道南橫快速公路	林務局評估影響與未來可行性評估。	民間積極發動反南橫國道行動及議題。
1993年	成立「保育類野生動物收容中心」	協助遭政府沒入的野生動物管理及醫療工作。	辦理收容、保育、教育及配合物種鑑定等工作。1996年3月保育類野生動物收容中心正式營運。
1994年	林務局出版《全台自然保護(留)區》一書	公布並宣導邁向保護(留)區管理機制。	首批參與培訓的民眾都肯定與認同保護(留)區設置。
1994年	濱南開發案用水，炒熱瑪家水庫議題	瑪家水庫興建議題，魯凱族人趙貴忠發起部落運動。	魯凱族族人上街遊行力保美麗的土地與傳統領域及山林資源。
1994年 05月 29日	「530反核大遊行」	環保聯盟推動並主辦反核大遊行。	鼓勵民眾關心核能安全、核災及供電議題。
1995年	行政院核准『防治地層下陷方案』	防止地下水超量抽取，舒緩地層下陷問題。	提出管理方案及未來上游台糖地停止抽地下水並造林。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1995年	高屏溪整治計畫	由84年度起，分為八年，編列500億元整治高屏溪。	透過民間力量監督政府施政成效，隨時檢舉河床地違規使用的不法行為。
1995年 04月	行政院核定「大鵬灣風景特定區設置及開發計畫」	整合沿海濕地，開發東港、林邊、小琉球等海洋及濕地生態與觀光風潮。	改變未來大鵬灣的命運及新契機。
1996年 03月	成立「大鵬灣國家風景區管理處籌備處」	暫定以東港為基地，逐年落實大鵬灣開發及建設。	擬訂未來產業方向及管理範圍。
1996年	南大武山及北大武山動物相調查研究	由屏東科技大學裴家騏教授進行調查研究。	未來持續配合林務局調查計畫。
1996年	森林志工加入雙流森林遊樂區的解說教育	訂定國家森林志願服務計畫實施原則。	十多年來已有近二百位國家森林志工的加入與推廣教育。
1996年	民間推動第一屆大武山營隊	造就許多年輕人開始關心鄉土、山林、河川、文化遺址及族群。	受到各界重視與認同，更有媒體主動報導，極富環境教育意義。
1997年 02月 01日	臺灣藍色東港溪保育協會成立	因應南橫國道貫穿大武山區造成的環境生態衝擊及東港溪河川生態與人文教育，成立民間組織。	帶動在地關心生態的人組織成各社團，影響日後各民間社團的成長及組織。
1997年 05月	口蹄疫疫情爆發	因應口蹄疫疫情，以國家公園為首的保護區及山區持續關注偶蹄類動物之可能疫情。	單5月撲殺378頭豬隻，影響國內外外銷市場及出口，相關產業受到影響，對偶蹄類等產業造成極大衝擊。
1997年 06月	推動「國際珊瑚礁保育年」啟動	8月墾丁海域珊瑚遭泥沙大量覆蓋、有機廢水汙染及大遊憩壓力等，亟需搶救。	中華民國珊瑚礁學會發起「臺灣珊瑚總體檢」，期盼與提出珊瑚保育年會及日後每年管理機制。
1998年	推動「國際海洋年」	主要目標在於推展珊瑚礁和海洋生態的保育。	珊瑚礁保育工作更具願景與落實珊瑚礁保育。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
1998年 03月	第一屆大武山成年禮正式推動	至2010年已舉辦十四屆，參加學員近萬人且不分族群、國籍及性別。	讓民眾瞭解大武山的豐富與範圍，啟動成年禮儀式，連結土地情感及成年後的使命與未來態度。
1998年	自然保護(留)區設置	編自新世紀的自然保育行動綱領。	落實地方自然保育政策面。
1999年 09月	中部發生九二一大地震	造成嚴重傷亡及家園的破壞，緊急需求各縣市支援。	縣民意識到地震及斷層帶來威脅與防災。
2000年 03月 18日	高屏溪停建水庫	以攔河堰、人工湖、越域引水、自來水聯通管路取代水庫政策，且高屏溪進入實際治理時代，落實水資源保育。	河川局與社區居民合作收回河川地，打造休閒、生態為主軸之濕地公園，讓民間得以參與。
2000年	重新公告「雙鬼湖野生動物重要棲息地環境」	公告面積為47,723.75公頃。	橫跨高屏兩縣及三個事業區（延平、臺東及屏東）。
2000年 07月	港仔社區林業啟動	結合港仔社區發展協會推動港仔沙漠造林木棲地保護及候鳥保育工作。	縣內第一個參與林務局林業共生計畫之社區，推動「山海沙漠解說員培訓」計畫及沙漠地景棲地保育。
2001年	縣內中央山脈規劃六條國家級、區域級及史蹟古道	從物種調查、研擬方針及培訓民眾環境參與及教育活動。	有北大武山、浸水營、尾寮山、里龍山、石門山及老佛山等古道。
2001年	「生物多樣性推動方案」	林務局研擬並配合生物多樣性公約。	承接保育業務並協調二十二個部會執行生物多樣性工作。
2001年 01月	阿瑪斯號貨輪擱淺	漏油嚴重，至5月共投入35,000人人力及清除549立方公尺油汙、廢棄物3,500公噸。	阿瑪斯號貨輪擱淺，大量人力及國軍投入清運，共同搶救海洋資源，防範汙染。
2001年 07月 10日	社區林業加入半島社區計畫	結合社頂社區發展協會推動社區資源調查、原生種植物保育及解說員培訓計畫。	有效推動各民間組織成立、運作及發展在地型保育團體，協助保育及教育工作。
2001年 08月 10日	東港溪整治開始	汙染源清除、水質改善與監測，加強民眾查緝汙染，打造綠堤景觀。	培養民眾關心溪流保育及棲地維護，還給溪流一個天然環境。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2002年	霧台鄉民抗議知本主山採礦	霧台鄉魯凱族人重申大、小鬼湖山區是族人心目中的聖地。	論述採礦不但破壞自然生態環境，更危害部落安全，希望撤銷採礦權。
2002年	推動國家森林志工計畫	讓更多喜愛旅遊及自然生態的志工加入森林遊樂區解說教育行列。	成功開啟及培訓自然保護（留）區生態解說員，銜接中央山脈各式步道未來生態志工。
2002年 09月 01日	台26線安朔至港口段公路整體改善計畫提案	環島公路與環境、人文、古道的議，引起民間及環保人士急力關切。	希望環境保育、文化景觀與地方發展能取得平衡。
2002年 09月	再現臺灣杉巨木資源	臺灣杉巨木群再現中央山脈脊樑（約5,000公頃）。	建立臺灣杉永久樣區及母樹林等基本資料。
2002年	大武山自然保留區保育研究計畫	雲豹族群仍未被發現，但其他物種仍需保護。	訂定短中長期大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究計畫調查及監測系統。
2002年	中央山脈大縱走活動	打造民眾視野與提供休閒遊憩及提升保育觀念。	完成有史以來最久的中央山脈脊樑行走，貫通南北山徑長廊。
2002年 11月 15日	七里香盜挖頻傳	林試所與國有林班地內七里香及墨水樹盜挖事件頻傳，山林破壞嚴重。	社頂地區盜挖七里香問題嚴重且持續擴大。
2003年 08月	恆春分班改制為屏東社區大學	持續培訓與養成在地解說人才、解說團隊。	期能帶動地方發展及恆春社區大學成立。
2003年 09月 13日	第一屆麻里巴狩獵季	凸顯原鄉狩獵精神與傳達對山林祭儀與態度。	麻里巴狩獵祭成功推廣狩獵祭精神及各種傳統活動。
2004年 07月	成立森林警察隊屏東分隊	農委會為「維護森林生態、保育自然資源」，成立「森林及自然保育署」。	成立「森林暨自然保育警察隊－屏東分隊」。計二十一人，協助屏東林區管理處林政、保育等工作。
2004年 07月 05日	推動白賓山禁伐及補償案	屏東縣教師會推動原住民保留地禁採，力保保留地山林經營。	披露政府砍大樹種小樹不當林業政策，將造成山林破壞及人民生命財產損失。
2004年 7月 20日	紅外線自動照相機應用在野生動物調查上成果豐碩	國有林班地內投入二十一組自動照相機，成功記錄大型哺乳動物資源及稀有植物、巨木、永久樣區調查作業。	拍攝並調查到臺灣黑熊等大型野生動物。另有稀有植物、巨木及永久樣區材積調查，掌握中央山脈資源。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2004年 08月	車城、滿州及恆春社區加入候鳥保育計畫	林務局透過計畫推動各社區居民加入紅尾伯勞及灰面鷲保育計畫。	各社區參與林業共生計畫並協助社區綠美化，造林成果豐碩。
2004年 09月	發現國內使用象牙及犀牛產製品嚴重	屏東技術學院(屏科大)野生動物系展開象牙及犀牛產製品調查，發現問題嚴重，重視大象、犀牛保育	加強縣民瞭解大象及犀牛保育觀念，以免受罰。
2005年	母樹林設置及再監測	自1977年設置母樹林以來持續監控林木及調查。	重視多元樹種基因庫及物種保育觀念。
2005年 03月	縣內刺桐遭「刺桐釉小蜂」危害嚴重	病情嚴重，危害縣內平埔族公廨等區之刺桐老樹。	展開「刺桐釉小蜂」危害調查及防範工作。
2005年 04月	屏東事業區檢訂報告出爐	自1940年編訂屏東事業區計畫至今執行四次檢訂以來，林班地為47個，面積為37,350.34公頃；自然保護區占72.31%。	屏東事業區由1940年編訂時的32,385.74公頃，林木材積4,343.114立方公尺，增加至2004年的37,350.34公頃，總材積7,047,818立方公尺
2005年	海棠颱風、六一二豪雨造成部落災害	颱風及豪雨造成霧台、瑪家兩鄉道路中斷，危及部落安全及民眾不便。	阿禮、好茶、大武、瑪家等部落提出遷村之議題。
2005年	屏東縣恆春鎮海洋環境保護協會成立	設立「後壁湖海洋資源保護示範區」，為民眾參與海洋資源保育跨出重要的一步。	示範區在民眾的支持下，海洋生態保育成效顯著，大型魚類陸續出現，民眾逐漸增加，收入增加。
2005年	南、北大武山地區赫氏角鷹族群研究計畫	發現赫氏角鷹在文化與生態上的衝突需要靠生態調查。	研擬未來保育政策與掌控族群。
2005年 10月10日	林邊溪上游被偷倒集塵灰(五氯酚等)在堤防旁	集塵灰之廢棄物，遭外縣市不肖業者傾倒。	驗出五氯酚等，恐危害居民身心健康及汙染地下水。
2006年	中央山脈大縱走活動開跑	號稱臺灣史上最艱辛、最漫長的中央山脈大縱走順利成行。	成功完成長途的大縱走活動，並建立許多高山路徑及深山資源。
2006年	啟動熱帶農業博覽會	至今已舉辦五屆熱帶農業博覽會。	啟動新農業與農產品認證、產業休閒及產業觀光新思維。
2006年	魯凱族人成立達巴里浪自然生態園區	園區將以生態保育為主題，打造達巴里浪生態園區，營造生物多樣性。	魯凱族人共同維護山林資源，發展生態旅遊，培養重視山林經營人才。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2006年 06月	免洗餐具禁用	公私立餐廳禁用免洗餐具，讓縣民瞭解免洗餐具對人體及環境的危害。	民眾配合禁用並養成隨手帶環保碗筷，減少汙染及重視自身健康。
2006年 07月	社頂居民逐步凝聚生態旅遊共識與發展	8月對外推出夜間生態旅遊遊程，9月推出日間生態旅遊遊程，獲得遊客不錯的評價，計十九個梯次382名遊客。	社頂部落發展文化促進會推動基礎調查及生態旅遊，改善居民與墾管處關係，迎接未來大量遊客及體驗活動。
2007年	企業簽訂「夢美人」之生產契約	日商中島美雄之聯米與高樹鄉之大埔合作社，契約生產稻作600公斤。	啟動縣內農業新活力、產品認證、產銷履歷，再造農村新發展。
2007年 05月	國立海洋生物博物館推動全民挑海鮮計畫	透過對海鮮的挑選，落實對海洋傷害最低的一種漁撈與漁業管理。	培訓民眾重新看待海洋資源，不吃魷仔魚、幼魚及抱卵期的魚與稀有、大型魚類。
2007年 05月20日	砍草破壞寄居蟹及螢火蟲棲地	小琉球各界要求種植原生種植物、保護螢火蟲棲地及加強維護天然林投林。以確保螢火蟲及寄居蟹生態環境。	小琉球觀光發展協會提出外來種植物、種樹破壞地形景觀、螢火蟲復育及林投保育作為寄居蟹生態環境之重要議題，引起林務局重視。
2007年 07月19日	滇緬少數民族社區林業動起來	林務局分別連續三年補助滇緬民俗文化協會社區林業計畫。	共四次補助滇緬民俗文化協會，推動民俗植物利用並帶動居民推展滇緬文化。
2008年	提出大潮州地下水人工補注湖計畫	大潮州地下水人工補注湖計畫開始設計與試驗，未來結合治洪及地下水補注，改善地層下陷及地下水資源管理。	整治林邊溪地下伏流水及沿岸，未來結合地下水補注湖計畫。
2008年 05月07日	紅檜巨木再現中央山脈	造訪位在倫原山東側的臺灣紅檜，為日治時代日人離台前被族人刻意留存的一棵巨木。	臺灣第一大紅檜，位在中央山脈，是當年族人保護留下來的巨木。
2008年 07月17日	卡孜基颱風再度危及好茶村安危	好茶村民全數撤離。	危險部落確定走向遷村及居民安置。
2008年 07月23日	阿禮部落社區生態旅遊正式啟動	由社區勞動合作社與社區發展協會共同打造部落共識，營造「與山林相依」計畫。	霧台鄉阿禮部落營造「靜、淨、勁、競、盡的願景與生態旅遊」。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2008年	政府提出「愛台12建設」	希望八年內增加造林面積6萬公頃。	縣內台糖土地不斷造林且逐年增加面積。
2008年 05月 01日	沿山公路推動為貓頭鷹公路綠廊	啟動萬巒休閒農業區，發展休閒農業及營造休閒觀光環境	推動沿山健行活動，帶動沿山公路周邊休閒觀光及貓頭鷹環境教育。
2008年 07月 29日	南部七里香盜挖情形嚴重	國有林班地內盜挖二棵百年七里香，警方依森林法移送嫌犯。	七里香樹型優美，深受大陸人士及國人喜愛，盜挖風氣已由恆春擴展至全縣各山區。
2008年 10月 01日	推動社頂生態旅遊獲國家永續發展獎	社頂部落因推動保育有功，屏東林區管理處積極協助社頂部落承接社區林業計畫，完成社區巡守隊及生態解說，如今透過在地居民參與，達到居民參與保育工作。	獲行政院評為國家永續發展獎第一名，2008至2010年更有小小解說員培訓，從小就讓孩子有機會發揮生態保育的觀念。
2008年 12月	枋山溪瓜農遭移送法辦	終止枋山溪國有林班地長年遭濫墾種植西瓜及汙染河床事件。	枋山溪瓜農禁止進入國有林班地種植西瓜，但縣管區域並未停止。
2009年 03月 01日	綠蠵龜受到嚴重干擾及違害	綠蠵龜問題受到三層網、捕捉、干預、垃圾、工程、沙灘等干擾，引起民眾重視。	小琉球民宿業者王再添等人提出保育觀念及持續追蹤，防範不法盜獵及流刺網等海洋汙染。
2009年 04月 17日	「沙林生命教育館」成立	旅美僑胞劉沙林女士捐款成立「沙林生命教育館」，呼應林務局「聚沙成林」典範。	「沙林生命教育館」開幕後，提高人們保育觀念，並減少購買野生動物行為，帶動保育教育工作。
2009年	成立規劃林後平地森林計畫	規劃林後平地森林計畫，並考慮結合地下水補助、治水、防範地層下陷及地下水庫議題。	除提林後平地森林外，亦併行考慮地下水補注及地上水庫議題。
2009年 05月 03日	內文部落筆筒樹認養活動	筆筒樹為華盛頓公約列管的保育類植物，植物生態學上壓縮性特殊現象，更是蕨類植物天堂。	推動認養內文部落筆筒樹活動受到縣府及民眾的支持，並持續培訓及營造部落產業及生態旅遊，宣導內文濕地與珍貴蕨類資源。
2009年 05月 20日	補償收回枋山溪「漫植木」	收回國有林班地潮州31及34林班漫植木林地124.73公頃並補償，避免再度砍伐森林。	終結國有林班地內漫植木伐採行為，並辦理完成林木及地點交地事宜。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2009年 07月 06日	雙流自然教育中心感動開幕	南臺灣一雙流自然教育中心開幕與成立，為南部地區注入自然教育力量。	除森林志工外更有環境教育教案教師的加入，為森林環境教育增添生力軍，加入臺灣環境教育及推廣行列。
2009年 8月	八八水災重創部落及農漁業	強烈颱風及雨量造成民眾生命財產的損失。	民眾關心山林、部落及產業安全與漂流木等議題。
2009年 09月 04日	莫拉克風災後出現土文溪堰塞湖	屏東林管處召開緊急說明現況及處置或避難工作。	聘請成大研究發展基金會團隊掌控並早日開挖塞口。
2009年 12月	墾丁國家公園與吉普車業者達成默契	最後展開半開放與遊客數量管制方式，採一天限制七十輛次方式。有效引導滿州鄉吉普車業者並帶動保育工作。	滿州鄉民配合國家公園觀光及保育工作，與吉普車業者達成默契，讓門馬羅山吉普原野體驗活動，受到居民認同。
2010年 02月 26日	土文溪堰塞湖開挖後持續建置福衛二號影像監測系統	除自2009年12月10日派遣重型機具開挖堰塞湖，減少約30萬立方公尺水量外，並持續監測計畫。	持續監控土文溪堰塞湖及未來管理機制。
2010年 04月 24日	第九屆黑鮪魚觀光季開鑼	滿志福漁船捕獲第一尾，拍賣價格每公斤6,000元，逐年減少約千尾。	第一尾黑鮪魚仍由琉球籍捕獲並建立未來國際黑鮪魚保育。
2010年 04月 26日	成立屏東縣琉球鄉漂流木人文藝術協會	培訓小琉球漂流木人才並透過組織傳達漂流木的藝文創作及利用。	重視海洋汙染及有效利用漂流木，培訓在地藝術創作者，帶動海洋風及社區營造工作。
2010年 05月 13日	浮力型太陽能光電示範系統發表會	太陽能發電，為魚塢及蓮霧園帶來新收入，讓災區出現新契機。	太陽能發電政策不明，讓縣府及民眾不諒解。
2010年	落實99年度農地--平地造林200公頃	民眾踴躍申請平地造林計畫。	縣內平地造林面積為全省最高之縣市，選定約三十種林木種植。
2010年 07月 28日	縣長關心綠蠵龜保育現況	除瞭解綠蠵龜所受到的問題並擬訂未來制定綠蠵龜保育工作及範圍。	高師大羅柳墀教授與地方民宿業者推動小琉球綠蠵龜保育計畫，請縣長共同會商未來保育計畫。

時間	事件名稱	事件簡述	事件結果
2010年 08月 04日	綠蠵龜保育警察正式派駐小琉球加強夜巡	為讓綠蠵龜能在小琉球順利繁殖，特派保育警察進入綠蠵龜產卵周邊沙灘，確保不受干擾。	縣府邀請農委會及鄉所擬訂未來綠蠵龜保育計畫，並由高師大羅柳墀教授組成輔導團隊，加入地方組織，訓練在地保育員維護海洋資源及管理。
2010年 08月 08日	監控珊瑚礁，墾丁設預警系統	墾丁國家公園建置全台首例預警系統，希望保護臺灣最美的珊瑚礁生態。	加強監控並保護珊瑚礁生態，維護海洋資源。
2010年 09月 02日	台26線（阿朗壹古道）改善計畫環評初審通過	台26線，歷經九年環評，將以附帶條件通過初審，為保護古道文化及生態面貌。	縣府重視並推動地質景觀保育保護及民眾參與古道、生態旅遊等計畫。
2010年 09月 19日	凡那比颱風造成來義五十二棟房子遭土石掩埋	繼八八水災後再度重創部落家園與身心，家園被迫遷村，部落上方仍有大量土石危及安全。	部落遷村及未來避災及減災議題皆需被重視。
2010年	國際生物多樣性年	林務局規劃「2010國際生物多樣性年及教育活動」。	持續推動生物多樣性及物種教育活動。
2010年 10月 26日	銀膠菊防治及移除計畫	林管處與台糖及潮州鎮公所合辦銀膠菊防治及移除宣導。於林後農場地。	民眾2,300人參與認識外來種植物及拔除作業，未來將有更多外來種防範課題。
2010年 11月 09日	二十名綠蠵龜保育員加入巡守	綠蠵龜保育工作正式成軍且落實全年海洋保育工作。	創造了小琉球各類保育工作及提供了就業更落實海洋保育。
2010年 12月 24日	北大武山國家步道整修呈現國際維修機制	八八水災後北大武山登山步道整建，由臺灣第一位攀登世界最高峰之布農族伍玉龍先生參與打造國際級國家步道。	整修團隊以國際級觀念融合在地力量及原住民智慧，修護步道及打造國際級國家步道。
2010年 12月 25日	禮納里永久屋入厝典禮	八八水災之部落如好茶、瑪家及大社族人遷居瑪家農場(永久屋)。	三村居民進住禮納里，入住典禮順利進行並著手打造家園。

# 參考文獻

## 一、中文部分

### (一) 地方志與專書

中央研究院生物多樣性研究中心

2009《眺石海洋資源保護示範區生態資源調查(一)》墾丁國家公園管理處委託調查報告。

中華民國戶外遊憩學會

2003《北大武山脊樑山脈文化生態旅遊規劃期末報告》。屏東：屏東縣政府。

天下雜誌

2001《319鄉向前行》。臺北：天下雜誌。

巨廷工程顧問股份有限公司

2007年《「易淹水地區水患治理計畫」第一階段 實施計畫縣管區東港溪水系排水系統規劃—左岸溪州溪排水系統等十二條排水系統—工作成果報告書》。

京華工程顧問股份有限公司

2007年《「易淹水地區水患治理計畫」第一階段實施計畫縣管區東港溪水系排水系統規劃—右岸五房排水系統等十四條排水系統—工作成果報告書》。

財團法人漁業技術顧問社

1996《屏東縣漁港》。

新見設計規劃顧問有限公司

1996《屏東縣觀光帶規劃案》。

國家科學海洋科學研究中心

1999《海洋資料圖集》。

丁澈士等編

2003《屏東平原水資源開發工程生態巡禮》。

山野廚男

2010《單車過海角—阿朗壹古道行》。臺北：山野海釣。

方偉達

2010《生態旅遊》。臺北：五南圖書出版公司。

王珏玲

1999《屏東地理1999屏東縣教師研習營手冊 11-1~11-32》。

王維賢

2008《墾丁海域最佳潛點》。屏東：國立海洋生物博物館。

王鴻濬、賴肆恆

《社區林業協同管理法規面之探討》。台北：臺灣林業。

古秀慧

2007《阿禮采風》。屏東：阿禮部落營造勞動合作社。

古源光

2007《屏科大校園植物導覽》。屏東：國立屏東科技大學。

平野久美

2009《台日水的牽絆：識水柔情—鳥居信平的故事》。屏東：屏東縣政府。

元智大學環境科技中心

2007《全臺灣295個鄉鎮市水質調查》，2007年。

尼爾森

《為了我們的孩子而寫的求生手冊—七個決定未來的全球變遷趨勢》。臺北：天下遠見出版股份有限公司。

行政院農委會林務局

2000《林務局溪流魚類資源監測技術手冊》。屏東：國立屏東科技大學野生動物保育研究所。

行政院農業委員會水土保持局

2008《土石流防災歷年成果專輯》。

行政院農業委員會林務局

《造林護土—美臺灣》。臺北：行政院農業委員會林務局。

行政院農業委員會林務局屏東林區管理處

2004《屏東事業區檢訂調查報告書》。屏東：行政院農業委員會林務局屏東林區管理處。

行政院農業委員會林務局屏東林區管理處

2006《潮州事業區檢訂調查報告書》。屏東：行政院農業委員會林務局屏東林區管理處。

行政院農業委員會特有生物研究保育中心植物組

《屏東縣維管束植物資源之調查研究》。

行政院環保署

2010《環保地方環境資料庫-屏東縣》。臺北：行政院環保署。

行政院環境保護署土壤及地下水污染整治基金管理委員會

《全國農地重金屬污染潛勢調查成果報告》。

行政院環境保護署土壤及地下水污染整治基金管理委員會

《國內重金屬污染場址列管情形資料庫》。

行政院環境保護署督察總隊

《高屏溪水質現況與污染管制執行策略》。

何平合、陳昭倫、孟培傑、陳正平、邱郁文、林幸助、張揚祺

2009《墾丁國家公園海域長期生態研究計畫—人為活動對海域生態所造成之衝擊研究（九）》  
內政部營建署墾丁國家公園管理處委託研究報告。

吳應文

2004《大武山成年禮訓練手冊》。屏東：屏東縣政府，2004年。

吳梅東等編

2004《偕大地悠遊：河流》。臺北：秋雨文化。

吳金鎮、陳朝清、俞克儉

1993《屏東縣沿海漁業權漁業規劃報告》。高雄：高雄海事專科學校。

呂光洋等

1985《南仁山區之湖泊和兩棲爬蟲動物相》。屏東：墾丁國家公園管理處。

呂勝由、牟善傑

1997《臺灣稀有及瀕危植物之分級—彩色圖鑑》。臺北：行政院農業委員會。

李永得

2007《發現竹田水鄉的滄桑與契機》。台北：行政院客家委會。

李芳廉

1982《東港墾拓志略》。屏東：東港國中印製。

李國添

2002《「海洋與臺灣」學術研討會論文集》。高雄。

李榮祥

2001《臺灣賞蟹情報》。臺北：大樹文化事業股份有限公司。

李儀祉

1934《李儀祉全集》。中國水利工程學會選輯。

李培芬、許嘉恩、許皓捷、吳姍樺

2005《氣候變遷對臺灣生態之衝擊》。森林與環境變遷研討會。

沈明雄等

2002《屏東縣植物資源》。臺北：行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

汪文豪

2010《陪伴部落成長的生態保母—陳美惠》。《臺灣林業—森命啟示》，36(3):47-53。

肖篤寧主編

《景觀生態學：理論、方法及應用》。臺北：地景企業股份有限公司。

卓秋燕、周盟桂、楊碧玉

1999《豐富之旅：恆春半島》。高雄：串門企業有限公司。

周大慶

2005《墾丁國家公園墾丁區大冠鷲繁殖及棲地利用之調查研究》。屏東：墾丁國家公園管理處。

東港鎮文史學會

2004-2009《東港采風》。屏東：屏東縣東港鎮文史學會。

林右崇

2010《恆春紀事：先民的足跡》。臺中：白象文化事業有限公司。

林益厚

1987《墾丁國家公園賞鳥手冊》。屏東：內政部營建署墾丁國家公園。

林務局

2001《大武山十年回顧》。

林朝榮等編

1957《臺灣地形》。南投：臺灣省文獻委員會。

林瓊瑤

2002《琅橋史話》。屏東：屏東縣瓊麻園城鄉文教發展協會。

松田皎

1995《漁業之混獲問題》。恆星社厚生閣。

邱才彥

1998《珠頸斑鳩的感情世界》。教育部·屏東女中。

邱文彥等

- 2003《海洋文化與歷史》。臺北：胡氏圖書出版社。  
 2003《海洋永續經營》。臺北：胡氏圖書出版社。  
 2003《海洋產業發展》。臺北：胡氏圖書出版社。

屏東林區管理處

- 2001《屏東林區森林經營計畫草案》年。  
 2004《屏東林區管理處88-92年度自然保護區動植物資源調查資料》。  
 屏東：行政院農業委員會林務局屏東林區管理處。  
 2005《屏東林區森林經營計畫及母樹設置登記卡》。屏東：屏東林區管理處。

屏東縣政府

- 1991《屏東縣綜合發展計畫-屏東縣的自然環境與生態保育》。屏東：屏東縣政府。  
 《文化生態旅遊規劃》。屏東：屏東縣政府。  
 1992《屏東縣水資源開發與保育整體規劃及林邊溪上游人工湖設置工程計畫》。屏東：屏東縣政府。  
 1992《屏東縣發展計畫》。屏東：屏東縣政府。  
 2002《北大武山脊樑山脈（原住民文化原區-舊筏灣-舊平和-北大武登山口-舊萬安）

屏東科技大學森林系

- 2008《銀合歡砍除更新造林對於銀合歡入侵抑制之影響》。  
 林務局屏東林區管理處委託研究計畫。

侯平君

- 2008《全球變遷：南仁山森林生態系研究--兩棲與爬蟲類動物群聚結構之研究（二）》。  
 臺灣長期生態研究86年度專題研究計畫成果報告。

柯三吉、蕭新煌等著

- 1995《全民搶救河川：河川保護、地方自治與民眾參與研討會論文集（上）》。  
 臺北：時報文化公司。

施孟雄

- 1986《海域珊瑚礁魚類--墾丁國家公園解說教育叢書之六》。屏東：墾丁國家公園管理處。  
 1990《植物與植被生態叢書(II)海岸植被》。屏東：內政部墾丁國家公園管理處。  
 1992《墾丁國家公園的淡水生態—墾丁國家公園解說教育叢書之九》。屏東：墾丁國家公園管理處。

胡興華

- 1996《拓漁臺灣》。台北：臺灣省漁業局。

孫元勳

- 2007《南、北大武山地區赫氏角鷹族群監測與獵捕壓力》。屏東：行政院農委會林務局屏東林區管理處。

財團法人漁業技術顧問社

- 1996《屏東縣漁港》。

琉球鄉公所

- 2006《琉球鄉志》。屏東：屏東縣琉球鄉公所。

翁土水

2010《南方之嶽—北大武山》。屏東：財團法人椰林文教基金會大武山成年禮工作群。

馬以工等

1991《墾丁國家公園》。屏東：內政部營建署墾丁國家公園管理處。

高屏溪流管理委員會

2005《永續生態高屏溪—高屏河流域水資源開發與管理研討會論文集》。

高雄市綠色協會

2000《水的故鄉—國際人工湖與地下水補注研討會》。

國立屏東科技大學森林系

2003《自然生態保育訓練班計畫》。屏東：林務局屏東林區管理處。

國立海洋生物博物館

2008《珊瑚保護區珊瑚資源復育計畫》。

國家災害防救科技中心

2010《臺灣在氣候及環境變遷下之淹水風險評估—鄉鎮層級的評估》。

國家海洋科學研究中心

1999《海洋資料圖集》。

張惠珠、楊遠波

2004《墾丁國家公園水生植物多樣性調查》。墾丁國家公園管理處委託研究報告。

張萬福

1985《臺灣鳥類彩色圖鑑》。禽影圖書有限公司。

張簡琳玟、許富雄、陳元龍、林春富、蔡昕皓、邱玉娟、方懷聖

2001《屏東縣的野生動物》。臺北：行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

曹啟鴻

2003《單車國道-鐵樂活遊屏東》。屏東：屏東縣政府。

莫名

2008《潛水》。臺北：山野海釣。

許文陽等編

2010《河川復育之計畫評估-以林園紅樹林生態區為例》。

陳文達

1993《鳳山縣誌》。南投：臺灣省文獻委員會。

陳世中

2006《2005年秋季墾丁過境猛禽調查》。臺北：臺灣猛禽研究。

2007《2006年秋季墾丁過境猛禽調查》。臺北：臺灣猛禽研究。

2009《2007年秋季墾丁過境猛禽調查》。臺北：臺灣猛禽研究。

陳玉峰

1985《墾丁國家公園海岸植被》。墾丁國家公園管理處。

1994《生態臺灣》。臺中：晨星出版社。

1997《高雄縣自然生態》。高雄：高雄縣政府。

陳守仁、吳春基、翁進興、陳秋月、潘惠婉、張麗美、蔡家聖、黃建智、陳明祥、林俊辰

2005《臺灣西南海域拖網漁業資源監測與管理之研究》。

陳守仁、陳華民、陳淑珍、蘇偉成

1989《七十七年度臺灣西南海域沿岸漁場試驗調查》。臺灣省水產試驗所。

陳昭忠

2008《拜訪春日鄉導覽手冊－重回原始生命的脈動》。屏東：屏東縣春日鄉公所。

陳秋坤

2009《高屏河流域分布圖》。臺北：中央研究院臺灣史研究所研究員。

陳秋坤等編

2005《里港鄉誌》。屏東：里港鄉公所。

1998《潮州鎮誌》。屏東：潮州鎮公所。

陳朝清、林坤龍、吳金鎮、王啟銘、王振培

2006《高屏峽谷海域減少拖網漁業混獲以提升資源保育之研究(I、II)》。

臺北：行政院農業委員會漁業署。

陳哲聰、鄭利榮、陳朝清、邱萬敦、吳金鎮、林坤龍、王啟銘、王振培

2002－2004《臺灣西南海域漁業活動對生態系影響評估及其管理(I、II、III)》。

高雄：國立高雄海洋科技大學。

陳韻如

2006《2005年春季灰面鵟鷹在中南部地區的北返遷移模式》。

屏東：國立屏東科技大學野生動物保育所。

曾昭雄等

2008《屏東縣境區域步道植物解說導覽手冊》。

屏東：行政院農業委員會林務局屏東林區管理處。

1999《親親東港溪》。屏東：藍色東港溪保育協會。

曾翌碩、李勝雲

《黑鳶在屏東平原地區的首次繁殖記錄》。臺北：臺灣猛禽研究。

曾貴海

1996《平原水庫和高屏平原的命運－兼論高屏溪的整治及水資源開發》。

高雄：保護高屏溪綠色聯盟、高雄市綠色協會。

2000《被喚醒的河流》。臺北：晨星出版社。

曾聯興

1981《屏東要覽》。屏東：永興印刷廠。

黃玉振

2009《水鄉溯源－屏東縣高樹鄉水圳文化》。臺北：行政院客家委員會。

黃煌雄等

2004《海洋與臺灣相關課題總體檢調查報告彙編》。

楊弘任

2007《社區如何動起來？黑珍珠之鄉的派系、在地師傅與社區總體營造》。

台北縣新店市：左岸文化出版社。

楊勝任

1997《屏東縣植物資源選介》。屏東：臺灣省立屏東高級中學。

楊秋霖等

1994《國有林自然保護區》。臺北：行政院農業委員會林務局。

經濟部水利署

2010《臺灣河川復育網》。臺北：經濟部水利署。

經濟部水利署水利規劃試驗所

2008《東港溪水資源運用方案檢討及調查規劃》。臺北：經濟部水利署水利規劃試驗所。

經濟部水利署南區水資源局

2010《南區水資源局網站—高屏溪攔河堰》。屏東；經濟部水利署南區水資源局。

經濟部水利署第七河川局

2005《東港溪河系情勢調查》。屏東：經濟部水利署第七河川局。

2006《人工濕地水質淨化成效評估及水回收再利用》。屏東：經濟部水利署第七河川局。

2007《高屏溪河系情勢調查計畫》。屏東：經濟部水利署第七河川局。

2008《東港溪整治綱要(修正計畫)規劃-水質改善》。屏東：經濟部水利署第七河川局。

葉志杰

2004《聽看東港—從老漁村見識大歷史》。臺北：遠足文化事業有限公司。

董德輝、鄧國雄、高慶珍

1999《臺灣南部恆春半島沖積扇三角洲之地形學研究》。

詹家龍

2008《紫斑蝶—飛越400公里的蝴蝶之旅》。臺北：晨星出版社。

實踐大學、屏東科技大學

2009《「甲仙四德化石自然保護區、雙鬼湖野生動物重要棲息地環境」經營計畫規劃及編撰》。  
屏東：屏東林區管理處。

臺灣省文獻委員會

1969《臺灣省通誌》。臺北：臺灣省文獻委員會。

裴家騏

2000《墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究》。墾丁國家公園管理處保育研究第  
108號。

趙世民

2005《內政部營建署墾丁國家公園管理處委託研究報告》。

劉吉川

2002《屏東縣瑪家鄉舊荖灣部落重建整體規劃》。屏東：屏東縣政府。

劉育宗

2004《大武山的故事》。屏東：大武山成年禮訓練手冊。

蔡乙榮

2004《墾丁地區的猛禽新記錄種—黑冠鵑隼》。臺北：臺灣猛禽研究。

蔡清陽

2000《美麗的貝殼—墾丁深度之旅叢書》。屏東：屏東縣自然史教育。

蔡森泰

《親親東港溪》。屏東：藍色東港溪保育協會。

鄭世賢

2009《屏東縣東港鎮文史學會第十週年慶專刊》。屏東：屏東縣東港鎮文史學會。

盧清武

1956《高屏古今史蹟》。臺中：光復雜誌社。

蕭清芬

1988《墾丁的生態環境—墾丁國家公園環境教育資料》。屏東：墾丁國家公園管理處。

蕭百齡、曾春興

2002〈墾丁國家公園龍坑生態保護區植物相調查〉。墾丁國家公園管理處自行研究報告第35號。

戴昌鳳

1990《墾丁國家公園海域分區檢討建議報告書》。

謝寬永、李國添等

2000《臺灣沿岸海域漁業多元化利用規劃》。基隆：國立臺灣海洋大學。

謝寬永等

2002《臺灣沿岸海域漁業多元化利用規劃（三）執行成果報告》。基隆：國立臺灣海洋大學。

鍾孝上

1992《臺灣先民奮鬥史》。

鍾秋香

2009《農村再生留鳥》。屏東：屏東縣高樹鄉大埔農產品生產合作社。

顏仁德

2010《臺灣鳥類誌(中)》。臺北：行政院農業委員會林務局。

2010《高屏地區賞螢手冊》。屏東：屏東林區管理處。

蘇嘉全

2009《11個解放自己的理由》。屏東：屏東縣政府。

## （二）學位論文

屏東：國立屏東科技大學森林系

2006《尾寮山步道人文及自然資源調查成果報告書》。

屏東：國立屏東科技大學森林系

1999《東港溪流集水區管理、生態保育及教育宣導研究專題報告》。

臺北：國立臺灣大學都市建築及城鄉研究所

1991《屏東縣綜合發展計畫報告書》。

屏東：國立屏東科技大學森林系

2006《崙坳古道系統自然資源調查成果報告書》。

丁澈士等編

2009《屏東縣總合治水論壇論文集》。

屏東：國立屏東科技大學水資源教育及研究中心。

李宗信

2004《小琉球的社會與經濟變遷(1622-1945)》。

臺南大學臺灣文化研究所碩士論文。

周義男

2005《原住民地區發展生態旅遊之效益初探—以屏東縣泰武鄉之阿浦當為例》。

國立屏東科技大學農企管理系碩士論文。

林介龍

1995《鵝鑾鼻野百合之植群分析》。國立臺灣大學森林學研究所碩士論文。

周玉翎

2002《恆春地區的斯卡羅族》。第三屆屏東研究研討會。

屏東縣政府·財團法人大武山文教基金會。

周聖心

2010〈誰來為台26「阿朗壹」段道路開發踩煞車？〉。

千里步道籌畫中心網站<http://www.tmitrail.org.tw/?p=5707>。

洪州玄

2003《南仁山迎風面與背風面分布樹種生態生理特性的比較》。

國立屏東科技大學森林系碩士論文。

洪孝宇

2007《黃魚鴉在臺灣的分布模式》。

國立屏東科技大學野生動物保育系碩士論文。

張志銘

2007《洪水對五溝水淡水螺貝類群聚結構之影響》。

國立高雄師範大學生物科技研究所碩士論文。

張良平

2004《以河濱濕地特性探討生態治河—東港溪為例》。

國立屏東科技大學土木工程系碩士論文。

梁炳琨

2005《原住民族地區觀光文化經濟與地方建構之研究—鄒族山美社區之個案》。

國立臺灣大學博士論文。

郭耀臨

2003《墾丁國家公園鼬 空間分布之探討》。

國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

陳建帆

2006《臺灣南部浸水營至茶茶牙賴山區植群生態之研究》。

國立屏東科技大學森林系碩士論文。

游靜敏

2005《屏東縣泰武鄉原住民發展傳統生態農業之認知與行為意向之研究》。

國立屏東科技大學森林系碩士論文。

黃靜宜

2005《應用地景生態學探討高屏河流域植物物種豐富度保育》。

屏東科技大學森林系研究所碩士論文。

黃靜宜

2005《應用地景生態學探討高屏河流域植物物種豐富度保育》。

屏東屏東科技大學森林系碩士論文。

楊剛

2004《遙測資訊應用於墾丁國家公園地景變遷監測之研究》。  
國立屏東科技大學森林系研究所碩士論文。

楊婉辰

2006《臺灣南部三個社區森林使用之依存度與影響因素》。  
國立屏東科技大學森林系碩士論文。

楊遠波

1972《臺灣產水生單子葉植物之分類研究》。國立臺灣大學植物學研究所碩士論文。

葉清旺

2004《里龍山植群多樣性之研究》。國立屏東科技大學森林系碩士論文。

廖家宏

2006《北大武山區植群多樣性之研究》。屏東：國立屏東科技大學森林系碩士論文。

劉育宗

2011《利用聲音回播探討領角鴉棲地選擇之研究》。  
國立高雄師範大學生物科技研究所碩士論文。

蔡承恩

2003《屏東平原自升水系一分布區域調查與出水量潛能分析》。  
國立屏東科技大學土木工程系碩士論文。

蔡崇堯

2006《隘寮溪古河道影響屏東沖積平原地下水流之研究》。  
國立成功大學地球科學研究所碩士論文。

鄭遠

2008《屏東隘寮圳灌區水資源最佳調配及管理之研究》。  
國立成功大學地球科學研究所博士論文。

盧道安

2004《臺灣山麻雀的分布模式及棲地選擇》。  
國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文，2004年。

謝宜臻

2004《高屏溪治理運動的政策網絡分析》。  
國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。

關召芳

2005《恆春半島土地利用型對地景破碎化之影響》。  
國立屏東科技大學森林系研究所碩士論文。

### (三) 期刊論文、報章雜誌

Munch

2010〈搶救阿朗壹——來自千古的人間約定〉。  
環境資訊網 <http://e-info.org.tw/node/61979>，擷取於2011-01-03。

中央社

2005〈屏東縣春日鄉內四條溪封溪〉。

中國時報

2010〈哇！汞汙泥廠區泥火山噴發〉，屏東報導，2010-12-22。

民生報

2003〈屏縣隘寮溪等6條溪流封溪禁漁〉。

白梅玲、李培芬、端木茂甯

2006〈氣候變遷對臺灣淡水魚多樣性之衝擊評估〉。《全球變遷通訊雜誌》，49:23-37。

王世慶

1985〈清代臺灣農田水利的開發看農村社會關係〉。《臺灣文獻》36(2)：107-150。

王子君

2005《一個偏僻小部落的社造故事》。「社區通—電子報」（2005-7-29）。

王相華等

2004〈墾丁喀斯勒森林永久樣區之樹種組成及生育地類型〉。《臺灣林業科學》19(4):323-335。

2007〈先驅及外來樹種入侵墾丁國家公園香蕉灣海岸臨生態保護區〉。

《國家公園學報17(2): 1-13。》

江永棉、王瑋龍

1986〈恆春半島之海藻分布〉。《海洋科學學術研討會專刊》10:71-81。

朱玉璽

2006〈停止台26線臺東南田段施工，成立「臺東安朔到屏東旭海國家步道」—落實「挑戰2008國家發展重點計畫」中的「千里單車道、萬里步道」新政策〉。

環境資訊網 <http://e-info.org.tw/node/7009>，擷取於2010-04-01年。

余光雄

《屏東縣沿海漁業與生態》。論文發表於：「第二屆屏東研究研討會」。屏東：屏東縣政府。

余澄培

2002《屏東恆春的捕鯨歷史》，第三屆屏東研究研討會，屏東：屏東縣政府·財團法人武山文教基金會，75-92。

吳金鎮、陳朝清、俞克儉

1993《屏東縣沿海漁業權漁業規劃報告》。高雄：高雄海事專科學校，187pp。

吳建民等

2000《臺灣地區水資源史》。南投：臺灣省文獻委員會。

呂明倫，黃靜宜，鍾玉龍

2009〈恆春半島銀合歡入侵分布之動態與區位分析〉。《航測及遙測學刊》14(1):1-9。

李根政

〈審慎評估四大人工湖計畫〉。

《生態臺灣》<http://ecology.org.tw/publication/magazine/m-2all/02-3.htm>。

汪明輝

1999〈臺灣原住民族主義的空間性—由社會運動到民族發展〉。

《臺灣師範大學地理研究報告》31:83-110。

孟培傑等

2007〈人為活動對墾丁國家公園海域生態衝擊之長期監測研究〉。  
《國家公園學報》17(2): 89-111。

林介龍、高瑞卿、黃曜謀

2008〈鵝鑾鼻野百合之族群分布變遷〉。《國家公園學報》18(1)。

邵廣昭、陳正平

1996〈墾丁國家公園海域魚類相及其資源保育〉。《第四屆珊瑚礁研討會論文集》。

施信民

1995〈保衛大武山記事〉。《臺灣動物之聲第9期》。

施添福

1998〈清代臺灣屏東平原的土地拓墾及族群關係〉。  
《平埔族與臺灣歷史與文化學術研討會》。台北：中央研究院史語所。

高加馨

2002〈牡丹社群的歷史發展〉。《第三屆屏東研究研討會》。  
屏東：屏東縣政府·財團法人大武山文教基金會。

許中立

2009〈談八八水災漂流木的產生原因與處理〉。台北：臺灣林業。35(5):3-5。

許瑞君

2007〈7刺竹林的運用與消失〉。論文發表於「再發現竹田水鄉的滄桑與契機」。  
臺：行政院客家委員會。

張上鎮

2010〈相思樹抽出物之新用途—痛風藥〉。《臺灣林業》。

張崑雄、鄭明修

1989〈墾丁國家公園海域軟體動物之生態研究〉。《保育研究報告》60:73。

張崑雄、戴昌鳳、鄭明修

1988〈墾丁國家公園海域軟珊瑚類的研究〉。《保育研究報告》53:59。

梁炳琨

2006〈原住民族觀光發展的地方建構：鄒族山美社區個案〉。《地理研究》44。

陳秀珠

〈港灣與溪流對東港發展的影響〉論文發表於「第二屆屏東研究研討會」，屏東：屏東縣政府。

陳順其、王穎、顏士清

2007〈墾丁國家公園及鄰近地區野放臺灣梅花鹿之族群分布〉。《國家公園學報》17(2): 43-70。

陳財輝

2009〈漂流木的處理對策及資源利用〉。《臺灣林業》35(5):11-15。

彭合營

2006〈高屏河流域水資源現況及發展策略〉。論文發表於高屏溪水資源發展與管理研討會。屏東：大仁科技大學。

曾昭雄

2007〈消失的生態景觀與回憶〉。論文發表於「再發現竹田水鄉的滄桑與契機」。

臺北：行政院客家委員會。

2007〈水打扁不見了〉。論文發表於「再發現竹田水鄉的滄桑與契機」。

臺北：行政院客家委員會。

曾貴海

1995〈拒絕喝水的恐懼、拒絕喝恐懼的水——保護高屏溪綠色聯盟成立之經過〉。《大自然》46。

曾翌碩、林文隆、洪寶林

2009〈屏東地區校園領角鴉人工巢箱的應用現況〉。《臺灣林業》35(4):62-69。

曾瀧永

1995〈百里造塘、重建濕地——高屏溪整治的關鍵。大自然雜誌〉。《大自然》46。

湯京平、呂嘉泓

2002〈永續發展與公共行政——從山美與里佳經驗談社區自治與「共享性資源」的管理〉。

《人文及社會科學集刊》14(2)：261-287。

黃金山

1995〈越域引水、互通有無：荖濃越域引水計畫可行性評估〉。《大自然》46。

黃惠如

〈你應該買有機食品嗎？〉。《康健雜誌》56期。

黃麗霞

2005〈從無到有——建立莎卡蘭生態旅遊示範案例〉。「小地方——臺灣社區新聞網」，  
[http://211.21.193.13/topic/topic\\_05.aspx?artical\\_id=39](http://211.21.193.13/topic/topic_05.aspx?artical_id=39)擷取於2011-1-5。

2006〈高屏溪原鄉文化與社區河川運動。高屏溪流流域水資源開發與管理研討會〉，  
論文發表於屏東；大仁科技大學。

臺灣大學全球變遷研究中心

2008《臺灣地區未來氣候變遷預估》。行政院國家科學研究委員會委託研究案。

臺灣省政府建設廳地下水工程處

1961《屏東平原地下水源勘查報告》。臺灣省政府建設廳地下水工程處。

裴家騏

2004〈墾丁國家公園較大型哺乳類動物的現況及保育〉。《臺灣林業科學》，19(3):199-214。

廖大牛

2009〈探討南部八八水災森林防災機能〉。《臺灣林業》，35(6):3-13。

林小如

2007〈墾丁國家公園烏、白頭翁繁殖與擴散研究〉。《國家公園學報》17(2):27-41。

劉炯錫

2009〈從生態環保本位談莫拉克颱風漂流木意義〉。《臺灣林業》，35(5):16-19。

樊同雲、方力行

2010〈墾丁珊瑚礁的環境適應性〉。《科學發展》，445:18-23年。

鄭明修

1997〈墾丁國家公園海域及陸域甲殼十足類生物相調查  
(第二年)一海域甲殼十足類群聚之調查研究〉。《保育研究報告》96:66。

盧惠敏

2006〈生態規劃與工法--生物多樣性與農村環境〉。《建築情報季刊》。

盧道杰

2001〈分權、參與及保護區經營管理--以宜蘭無尾港與高雄三民楠梓仙溪野生動物保護區  
為例〉。

《地理學報》30：101-124。

盧道杰

2004〈臺灣現地保育的治理—1990年以來一些新興個案的回顧〉。

《臺大實驗林研究報告》18(1): 13-27。

盧樹欣、吳晶瑩、陳章波

1996〈墾丁國家公園海域無脊椎動物及其生態保育—以棘皮動物為例〉。

《第四屆珊瑚礁研討會論文集》。

賴栗葦、姜善鑫

2003〈臺灣地區之降雨變遷研究〉。《中華水土保持學報》34(2)：161-170。

戴昌鳳、陳永澤、郭坤銘、莊正賢

1998〈墾丁國家公園南灣海域珊瑚群聚的變遷：1987至1997年〉。

《國家公園學報》8(2):79-99。

戴昌鳳

1996〈墾丁國家公園海域珊瑚相及其生態保育〉。《第四屆珊瑚礁研討會論文集》。

2008〈氣候變遷對海洋生物的影響〉。《林業研究專訊》15(2):16-19。

環境資訊電子報

2009〈水學論壇—創造治水與國土規劃的想像〉，<http://e-info.org.tw/node/49602>。

顏仁德

2010〈林業通訊〉。《臺灣林業》，36(3):86。〈定向運動〉。《臺灣林業—林業通  
訊》。

顏愛靜、官大偉

2004〈傳統制度與制度選擇—新竹縣尖石鄉兩個泰雅族部落—共用資源自治治理案例分  
析〉。

《地理學報》37：27-49。

蘇鴻傑 蘇中原

1998〈墾丁國家公園植群之多變分析〉。《中華民國林學季刊》。

## 二、英文部分

Alverson, D. L., M. H. Freeberg, S. A. Murawski and J. G. Pope

1996A Global assessment of Fisheries by Catch and Discarded Catch. FAO Fisheries Technical  
Paper 339.

## 索引

## 一畫

- 「親近大武山」營隊 .....151,021  
921地震..... 112

## 二畫

- 丁澈士 ..... 067,070,073,078  
154,155,164,233,  
240,247  
七里香盜挖 ..... 193,230,200,227  
二峰圳 ..... 070,075,077,155  
186,190,221  
人工溼地 ..... 058  
八八水災 ..... 014,100,110,112  
156,164,167,173  
175,178,181,185  
186,205,225,232  
244

## 三畫

- 下淡水溪 ..... 016,053,055,056  
060-062,082,092  
213,214  
口社部落 ..... 158,161  
士文水庫 ..... 073  
大武山文教基金會 ..... 165-166,241,243  
244  
大武山成年禮 ..... 151,177,184-187  
226,234,236,239  
大武山有機蔬果聯盟 ..... 166,22  
大武山自然保留區緩衝區 ..... 019

- 大武山 ..... 013-014,016,018  
019-021,026,039  
040,047,050,053  
061,065,069,084  
093,127,139,149  
150-152,165-166  
175-180,182-188  
192,212,218-229  
232-234,236,239  
241-244

- 大峽谷 ..... 029,162-164,218  
千島湖 ..... 029,163-164  
大潮州人工湖 ..... 085  
大潮州地下水人工補注湖...085,154-155,171  
187,189,191-192  
214,219,230

- 小琉球海域的開發 ..... 096  
山地植物群落 ..... 024  
山林哲學 ..... 178  
工商產業 ..... 103  
工業廢棄物 ..... 014,149,162

## 四畫

- 內埔皇國農民學校 ..... 176,185,221  
公牛白眼鯪（公牛鯊） ..... 147,218  
公部門的利用 ..... 101  
反水庫 ..... 151,153,155,176  
218,224  
反台26線 ..... 014,149,168  
反知本主山採礦 ..... 151  
反南橫聯盟 ..... 150

- 反美濃水庫…………… 151,153,176,218  
224
- 反對南橫國道……………149-150
- 反瑪家水庫…………… 151,153,181
- 木麻黃防風林植被帶…………… 031
- 水資源保護…………… 014,149,152,155  
194,218
- 世界自然保育聯盟…………… 137-138,141
- 五畫**
- 北大武山…………… 014,018-019,026  
039-040,053,061  
175-179,182,184  
186,212,222,224  
228,229,232-233  
236-242
- 台邦·撒沙勒…………… 151,172
- 平地造林…………… 084-085,184,189  
232
- 平地森林…………… 085,187,189,192,  
204,231
- 生物多樣性公約…………… 034,117,175-176  
183,224,226
- 生態系經營…………… 014,042,048,183  
224
- 生態旅遊…………… 031-033,044,151  
159-162,165,170  
172,179-180,182  
183,187,189,193  
196,199-201,206  
217,220,229-233  
236,240
- 生態資源之經營管理…………… 117
- 生態資源經營與管理…………… 016,048
- 生態演替…………… 018
- 田園之秋…………… 148,218
- 白賓山禁伐…………… 185,228
- 白額雁…………… 141,218
- 六畫**
- 伏流水…………… 026-027,050,061  
062,065-066,070  
075,077,154-155  
190-192,213,221  
230
- 吉洋人工湖…………… 152,155-156,164
- 地下水人工補注…………… 042,085,154-155  
171,187,189,191  
192,204,214,219  
230
- 地層下陷…………… 028,071,084-085  
111,123,128,165  
167,187,191-192  
204-206,213,225  
230-231
- 汙染…………… 011,013-014,028  
032,034-036,048  
058,069,082,107  
108,111-116,118  
120,124-130,141  
142-144,147,152  
158-159,164-167  
175-178,182,188  
193,195-196,199  
204-209,213,215  
216-232,234

- 有機綠色小農 ..... 166
- 百里埤塘 ..... 154-155
- 旭海一觀音鼻自然保留區 ..... 020
- 有機農業 ..... 014,149,166-167  
220
- 共工 ..... 159,161
- 七畫**
- 伯勞鳥 ..... 187,192,201
- 汞汙泥 ..... 028,162-164,219  
242
- 沖積扇 ..... 013,016,040,050  
052,061,069,132  
133,154-155,239
- 沙林生命教育館 ..... 189,231
- 災區重建 ..... 171-172
- 牡丹水庫 ..... 028-029,073,127  
136,142,153,194  
216
- 牡丹社事件 ..... 097,194-195,214
- 八畫**
- 東港海域的開發 ..... 093
- 東港溪 ..... 014,016,025,027  
028,030,033-035  
045,050,061-069  
075,082,088,093  
111,126,142,150  
151-153,157-159  
161,164-166,171  
175,184,187-191  
197,200-205,213  
214,219-220,224  
225-227,233,238  
239-240
- 東源社區 ..... 170
- 枋山 ..... 034,045,073-074  
087,089,098-099  
102-103,105,114  
126,128,130,133  
140,142,167,183  
190,193-194,205  
212,220,222,231
- 枋山溪 ..... 034,074,089,126  
133,142,167,183  
193-194,220,222  
231
- 林務局設立之保護區 ..... 18
- 林邊文史工作室 ..... 157,164,165
- 林邊溪 ..... 014,016,025,027  
028-030,034-035  
050,061-065,069  
070-071,077,084  
085,111,126-127  
142,152,158,165  
171,175,190-192  
204,205,213-214  
219,221-222,224  
228-230,236
- 林邊溪右岸聯盟 ..... 164,165,219
- 武威山茶 ..... 182,185
- 河口生態系 ..... 035
- 河堤認養 ..... 014,149,155-158  
219
- 河道截彎取直 ..... 068,214
- 沿海保護區 ..... 018,025,045,102
- 社區林業研究室 ..... 044,165
- 社區重建 ..... 014,149,171,173  
218,220

- 社區營造 ..... 009,151,155,158  
160,162,165,171  
173,187-188,201  
207,219-220,232
- 社區避災機制 ..... 171,173,220
- 社造點 ..... 173
- 阿里港文化協會 ..... 158,165
- 阿朗壹古道 ..... 043-044,168-70  
186,196,199,220  
233
- 阿禮部落 ..... 151,172,183,187  
230,233
- 九畫**
- 封溪護魚 ..... 014,149,159-162  
220
- 屏東平原 ..... 013-014,016,025  
050-052,061-062  
066,069,073-075  
077,084-085,087  
093,123,127-128  
154,164-165,189  
211,214,219,221  
233,238,242,244  
245
- 屏東周邊海岸 ..... 115
- 屏東社區大學 ..... 166,171,197,201  
226-227
- 屏東學 ..... 164-165,219
- 屏東環保聯盟 ..... 155,166
- 建功社區 ..... 155,157
- 恆春海域的開發 ..... 097
- 政府間氣候變遷委員會 ..... 120
- 洪輝祥 ..... 166-170
- 珊瑚白化 ..... 022,106,108,113  
115-116,143,146  
195,198,223
- 珊瑚礁生態 ..... 113,117,128,147  
198-199,223,232
- 紅樹林植被帶 ..... 031
- 美國莊士頓 ..... 71,221
- 原住民災區重建 ..... 172
- 海岸砂原植被區 ..... 030
- 海岸植物群落 ..... 024
- 海洋生物資源 ..... 090,104,143,147
- 海洋生態資源 ..... 011,087,117,214
- 海洋非生物資源 ..... 091
- 海洋環境 ..... 087,090,106,111  
114,116,118,196  
198,209,215,228  
229
- 租地造林 ..... 183,221
- 納莉颱風 ..... 130,185,217
- 原住民 ..... 009,036,042,044  
046-047,084,092  
096-097,130-131  
151-153,158-160  
162,165,169-173  
177-178,181-182  
185-187,218-221  
228,232,236,240  
241,243-244



集水廊道 ..... 077,154-156,165  
219

黑皮衫大專青年工作隊 ..... 151

### 十三畫

溪流生態系 ..... 036,082-083

溫室 ..... 120,125

聖嬰現象 ..... 123,143

萬年溪 ..... 028,033,072,081  
156-157,212-213  
219

達瓦蘭溪 ..... 161

隘寮圳 ..... 075,078-079,242

隘寮溪 ..... 014,016,026,033  
050,052-053,055  
061-063,065-066  
075-076,079-102  
142,158,162,175  
176,188,213,218  
221,242

### 十四畫

漁業產業 ..... 98

漫植木 ..... 183,194,222

熊鷹 ..... 176,186,221

綠農的家 ..... 167-168,220

維管束植物 ..... 024-025,137,139  
234

潘立夫 ..... 171-172,181,185

遷村 ..... 192-193,220,228  
229,230,232

颱風 ..... 014,016,021,027  
034,038-039,061

089-090,097,101

111-112,114,121

122,126-127,130

131,133,143-144

151-152,156,160

164,167,171-172

178,181,185-186

192,205,215-220

223,228-231,245

149

### 十六畫

墾丁國家公園 ..... 017-018,021-022  
024,027,031-032  
042,045,073,089  
101-102,107,115  
116,124,127,129  
132,134-135,137  
138-147,170,175

195-199,201,203

212,215,217,222

223-225,232-237

239-241,243,246

貓頭鷹 ..... 184,187-189,230

龍鑾潭 ..... 022,027-029,031

032,132,134,141

142,197,201,215

216

**十七畫**

優養化 ..... 013,082,107,129  
 142-144,201,204

濕地 ..... 026-033,036,040  
 058-059,068,106  
 116,118,132,141  
 153,155,158-159  
 163,165,177,187  
 189-190,194-195  
 199,201-202,204  
 205-206,213,219  
 225-226,231,239  
 241,245,247

濱南開發案 ..... 152-153,177,181  
 225

環境敏感區 ..... 044-045,167,184

環境變遷 ..... 009,011,014,120  
 144,175,211,215  
 235,237

藍色東港溪保育協會 ..... 033,150-155,157  
 159,161,164-166  
 171,188,201-202  
 219-220,225,238  
 239,247

**十八畫**

雙鬼湖 ..... 177,179-180,184  
 226,239

離島地區的生態系 ..... 037

**十九畫**

纏勒與絞殺現象 ..... 024

蘭花蕨鐵馬道 ..... 187

鐵道文化 ..... 060

囊狀潟湖 ..... 029

## 誌謝

- |          |          |
|----------|----------|
| 丁澈士      | 黃麗霞      |
| 包水生      | 陳德福      |
| 朱玉璽      | 陳世榮      |
| 伊斯坦大·貝雅夫 | 勒格安·巴瓦瓦隆 |
| 李宗恩      | 曾昭雄      |
| 李玉章      | 曾貴海      |
| 李根政      | 曾瀧永      |
| 沙光曜      | 張良平      |
| 吳孟純      | 溫仲良      |
| 吳儷嬋      | 楊伯峰      |
| 周克任      | 楊江瑛      |
| 周志儒      | 魯台營      |
| 洪輝祥      | 撒古流·巴瓦瓦隆 |
| 孫福祥      | 蔡文進      |
| 翁義聰      | 鍾明光      |
| 莎霏·梅子    | 鍾鐵民      |
| 理斷·搭給嚕啣  | 臚偉祥公司    |

# 著者簡介

## 第一章

作者：曾昭雄  
 學歷：國立高雄師範大學生物科技研究所  
 現職：社團法人屏東縣深耕永續發展協會常務理事  
 臺灣藍色東港溪保育協會常務理事  
 屏東縣屏北區社區大學 講師

## 第二章

作者：丁澈士  
 學歷：荷蘭阿姆斯特丹自由大學水文地質博士  
 現職：國立屏東科技大學土木工程系教授兼工學院長

作者：杜永昌  
 學歷：國立屏東科技大學坡地防災及水資源研究所博士  
 現職：臺灣塑膠工業股份有限公司安衛處專案工程師

## 第三章

作者：陳朝清  
 學歷：國立臺灣海洋大學漁業科學系博士  
 現職：國立高雄海洋科技大學漁業生產與管理系副教授

## 第四章

作者：謝季吟  
 學歷：美國麻州大學化學研究所博士  
 現職：國立屏東科技大學環境工程與科學系副教授

作者：關召芳  
 學歷：國立屏東科技大學森林系研究所  
 現職：林務局屏東林區管理處雙流自然教育中心環境教師

## 第五章

作者：謝宜臻  
 學歷：英國倫敦大學地理系博士  
 現職：臺灣濕地保護聯盟祕書長

## 第六章

作者：劉育宗  
 學歷：國立高雄師範大學生物科技研究所畢業  
 現職：屏東林區管理處技術士

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

重修屏東縣志：生態與環境變遷 / 丁澈士等著.  
-- 屏東市：屏縣府, 民103.11  
面；21X29.7公分  
ISBN 978-986-03-9696-6(平裝附光碟片)  
ISBN 978-986-03-9697-3(精裝附光碟片)  
1.方志 2.屏東縣

733.9/135.1

102026148

# 重修 屏東縣志

## 生態與環境變遷

發行人：曹啟鴻

著者：丁澈士、杜永昌、陳朝清、曾昭雄、劉育宗、謝季吟、謝宜臻、關召芳(依姓氏筆畫排序)

審查委員：余安邦、阮忠仁、林淑鈴、徐正光、徐芬春、浦忠成、童元昭、楊翠、廖瑞銘、蔡篤堅、  
鄭先祐(依姓氏筆畫排序)

出版機關：屏東縣政府

地址：90001屏東市自由路527號

編印單位：屏東縣政府文化處

地址：90054屏東市大連路69號

電話：08 - 7360330

出版日期：民國103年11月

企劃執行：邱永順

美術監製：林顯彰

設計編輯：許淑菁、李冠融、楊惠芳、莊一弘、游文宏、林詩儒、陳維珊、黃雅純

排版監製：博麗彩色印刷股份有限公司

地址：高雄市三民區鼎仁街8號

電話：(07) 3423800

傳真：(07) 3474417

平裝定價：450元

精裝定價：500元

展售處：五南文化廣場(全省五南文化廣場) <http://www.wunanbooks.com.tw>

國家書店(松江門市) <http://www.govbooks.com.tw>

版權所有·翻印必究

平裝 GPN：1010301937 ISBN 978-986-03-9696-6

精裝 GPN：1010301956 ISBN 978-986-03-9697-3

### 著作權管理訊息

著作財產權人：屏東縣政府文化處

本書保留所有權利，欲利用本書全部或部分內容者，須徵求著作財產權人同意或書面授權

請洽屏東縣政府文化處(電話：08-7360330)