

台灣地區地景保育景點調查及登錄計劃（四）

屏東縣境

87 自然保育—1.1—林—04（2）

Geological Site Documentation Project of Taiwan
（IV）
Pingtung Hsien

1998
計劃主持人
鍾廣吉

委託單位：行政院農業委員會

執行單位：國立成功大學

執行期間：中華民國 86 年 7 月 1 日至
87 年 6 月 30 日

台灣地區地景保育景點調查及登錄計劃（四）
屏東縣境

國立成功大學
地球科學系
鍾廣吉

中文摘要

屏東縣境內的地質以潮州斷層為重要分界線，東側為山區的板岩變質岩區，西側為沖積平原區，由礫石層之沖積層組成，除此二大地質區，尚有恆春半島未變質的沉積岩及琉球嶼，在此地質分區內孕育的地景分佈，亦區分成沖積平原區、山地板岩區、墾丁國家公園以外的恆春半島地區、海岸地區及琉球嶼等五個地區，綜合出三十個景點，包含的景象有泥火山、自流井、地質災害、海岸地形、沉積構造、隆起地形及化石等，在這些地景分佈區中，有先急需盡快予以保護的地景為分佈於琉球嶼、恆春半島東側海岸之北段，板岩區則須與其他的生態保育工作同時進行，並必須有因地制宜的保育政策之制定。

關鍵詞：屏東沖積平原、板岩、海岸地形、因地制宜的地景保育政策

Geological Site Documentation Project of Taiwan (四)
Pingtung Hsien Area

台灣地區地景保育景點調查及登錄計劃(四)屏東縣境

National Cheng Kung University
Department of Earth Sciences
Chung , Kuang-Jyi

Abstracts

In Pingtung Hsien Area , the eastern side of the Chao-Chou Fault is the mountain area with metamorphic slate formation , the western side of this fault is the Pingtung alluvial plain with conglomeratic sediments . Besides these two geological areas , there are other two areas , the one is Hengchun Peninsula with sedimentary formations , the other one is Liu-Chiu Yu (of Liu-Chiu Hsiang) with mudstone and up-lift coral limestone . The distributed areas of the landforms developed in there geological sites are alluvial plain , mountain slate areas , Hengchen peninsula without Kengting national park , coastal area and Liu-Chiu Yu . From this investigation , there are 30 landform sites in Pingtung Hsien . The appearances of these landform sites are comprised of mud volcano , artesian well , geological damages , coastal geomorphology , sedimentary structure , up-lift landforms , geological structures and fossils . The landforms distributed in Liu-Chiu Yu and north part of eastern coastal of Hengchun Peninsula must be preserved urgently . The landforms distributed in slate formation area need to be preserved with other ecological preservations . For the different conditions of these landforms in Pingtung Hsien , this work considers that a special policy of landform preservation must be constructed .

Key Words : Pingtung alluvial plain , Slate , Coastal geomorphology , Special policy of landform preservation .

一、緒言

屏東縣境幅員廣大，位處台灣的最南端，全境以潮州斷層為重要分界，斷層線以東為變質岩板岩系的山區，具有相當寬廣的面積，地質地形相當複雜，斷層線以西為沖積平原，由礫石層、砂及部分的泥所組成，透水性良好，具有豐富的地下水資源，縣境的外圍由海域所包圍，海岸即成為重要的一部分，琉球嶼位於高屏溪口之西南外海，下部以泥岩為基盤岩層，上部覆以珊瑚礁，目前已成圓頂狀隆起構造型式。

不管是山區、平原，近幾年來因交通的建設、水資源的被重視、墾丁國家公園的存在，各項相關的地質地形資料已逐漸被調查，生態保育工作在此塊土地上也漸被重視，地景保育亦為生態保育的一環，自不能獨自排於生態保育之外，本文透過實地的野外調查及訪問，確定幾個較具意義的景象分佈點或地區作為地景景點區，予以詳細調查登錄，並分析因地制宜的地景保育政策，期能在未被破壞之前予以保護起來。

二、地質地形概述

屏東縣境的地質尚有很廣闊的地區未被作詳細的地質調查，尤其地層的劃分未完全被處理成與台灣其他地區按岩性分層又可配合地質時代，可與台灣其他地區作正確的對比的條件，這種地區主要分佈在地形複雜的中央山脈之變質岩區，因此在敘述屏東縣境的地質資料時，仍以分區現已有的資料予以敘述，而無法全體一致性的介紹，大致上將屏東縣境的地質分成沖積平原區、沉積岩區和變質岩區予以敘述：

1、沖積平原區

近年來由於地下水資源的探勘研究，屏東沖積平原內鑽探了不少的研究中，由各井的岩心資料對沖積平原區的岩性可以有很詳細的敘述，茲分成沉積物顆粒分佈、沉積物成份、沉積物所含之化石，沉積環境予以敘述：

1-1 沉積物顆粒分佈

將沖積平原井下的沉積物中取二群予以分析（吳樂群，1998），粒徑大於 2mm 者為礫石級沉積物，粒徑小於 0.0625mm 者為細粒沉積物，以此資料來顯示井下沉積物粒徑分佈的特性。

(1) 礫石沉積物性質

由圖一顯示的厚層礫石及較高的礫石含量百分比（60% 以上）均分佈在沖積平原的北部及東部各井，礫石層的厚度及含量愈往沖積平原的西邊及南邊，其含量愈少，最少的地方在林邊的崎峰，為 0.1%，此種分佈現象可以表示礫石沉積物主要來自沖積平原的北方及東方。

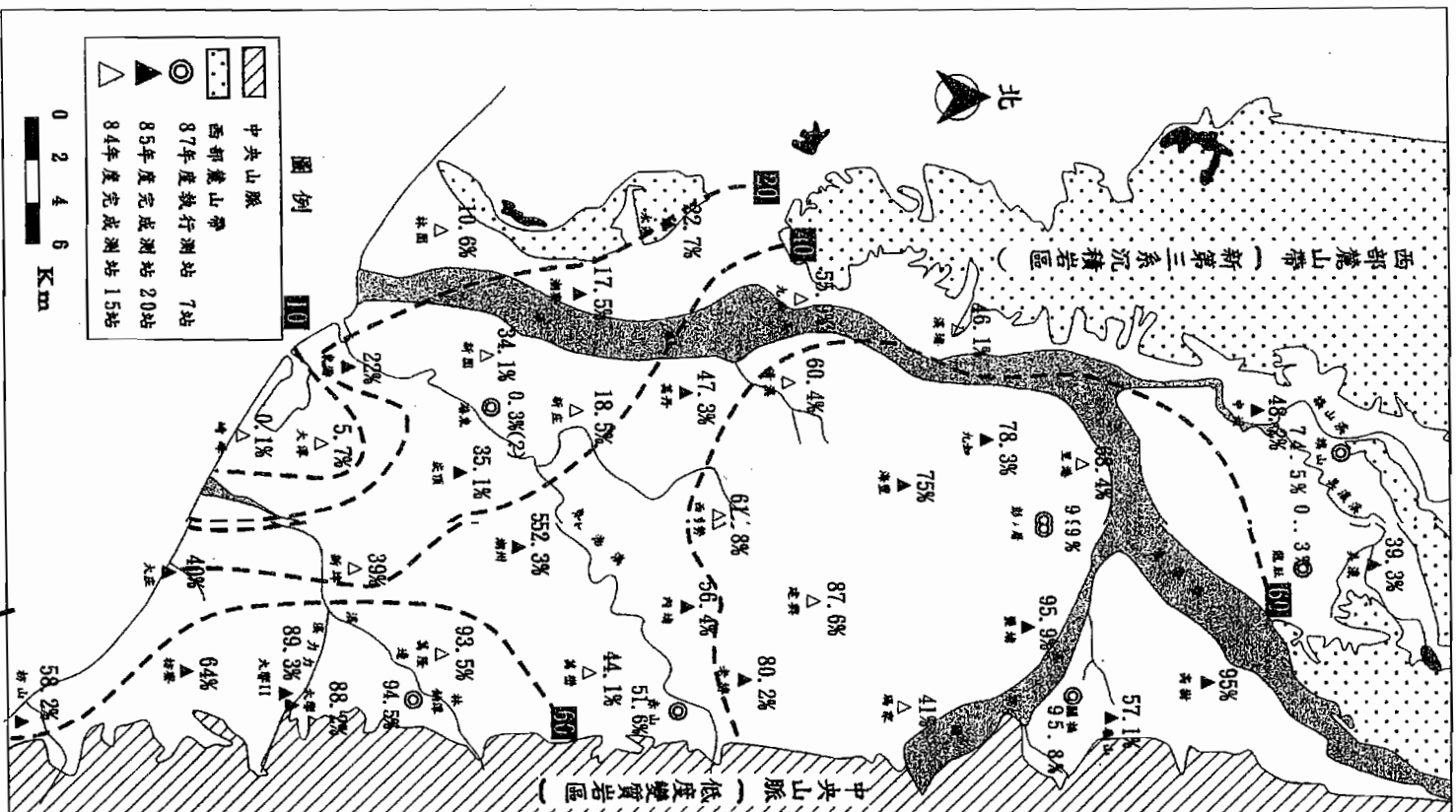
(2) 細粒沉積物性質

由圖二顯示細粒沉積物的含量分佈呈現由北向南，由東向西增加的趨勢，含量較高的井位出現於沖積平原南邊的新埤（46.2%）、大潭（33.8%），可能均與地層內含厚層的瀉湖相沉積有關。

1-2 沉積物成份

由鑽井岩心的觀察，沉積物以礫石、粗砂、砂、沙泥為主（吳樂群，1998，黃奇瑜和尹元祺，1988，陳文福等，1998）

吳樂群（1998）曾直接觀察各鑽探井的岩心，另又選取 26 口井的岩心，將中沙粒徑以上的顆粒製作成岩石薄片，並在岩相顯微鏡下逐一計量，以便提供探討沉積物來源的變化，該項計量為每一岩石薄片計量 300 點，每點間距為 2 公厘，於計量時並將砂岩顆粒組成歸納成十類礦物和岩層：即單晶質石英，多晶質石英，長石、砂岩及粉砂岩岩屑、泥岩及頁岩岩屑，變質砂岩岩屑，具片理之變質



圖一：屏東沖積平原井下岩心礫石沉積物 (>2mm) 含量百分比分佈圖。(40) 阿拉伯數字代表等比例線 (參考吳樂群, 1998)

砂岩岩屑、板岩岩屑、火成岩岩屑與其他，這些成份可分類成：

- (1) 石英：含單晶質石英與多晶質石英。
- (2) 沉積岩屑：含砂岩及粉砂岩岩屑與泥岩及頁岩岩屑。
- (3) 變質岩屑：含變質砂岩岩屑，具片理之變質砂岩屑與板岩岩屑。

在沖積平原內之沉積物由顆粒的分佈可分為礫石級沉積物和砂級沉積物：

(1) 礫石級沉積物：

最常見的礫石以砂岩質和變質砂岩質為主，但較東側則含多量的板岩岩屑，表示材料直接來自東側的中央山脈低度變質岩區，有時尚有輝綠岩質、燧石質、碳質、頁岩及石灰岩質的礫石，但比例均很低（圖一）

(2) 砂級沉積物

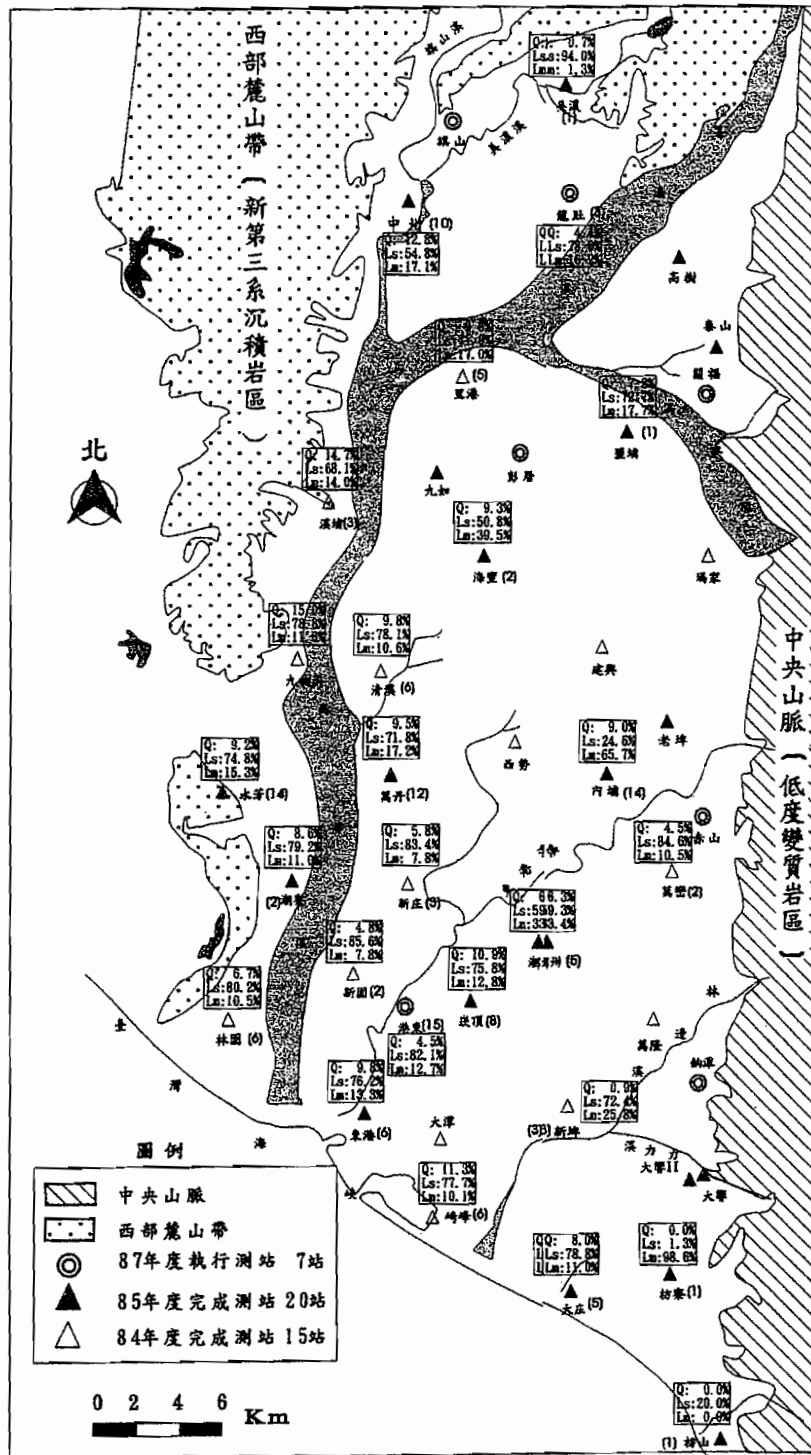
在沖積平原北邊、西邊及南邊的各井下砂岩組成是以沉積岩屑為主，含量 50~94%，變質岩屑含量較少（圖三），由於沉積岩屑中常可見到海綠石質的砂岩岩屑與碳質砂岩岩屑，似可推測本區沉積岩屑可能主要由流經廣大西部麓山帶區域的荖濃溪及旗山溪所帶來。

位於沖積平原東邊各井的砂岩呈現很大的變化，枋寮與內埔的井下砂岩以變質岩屑為主，而且板岩之岩屑含量最為豐富。但在萬巒、新埤及鹽埔的井下砂岩則沉積岩屑比例高於變質岩屑的比例，可能表示其沉積環境均與源自中央山脈的河流如隘寮溪、東港溪、林邊溪及力力溪所形成的沖積扇有關，而這些溪流除了搬運中央山脈的變質砂岩岩屑及板岩岩屑外，可能也將中央山脈內局部區域的第四紀台地礫石屑及紅土屑或是沖積平原東側年代較老的沖積扇重新侵蝕，搬運並堆積在沖積平原東側年代較新的沖積扇內。在沖積平原南區的枋山井下沉積物含多量的化石，致使沉積岩屑及變質岩屑的含量均少。

1-3 沉積物所含之化石

為研判井下沉積物相互之間的對比及沉積環境，屏東沖積平原井下岩心曾被處理微體化石（黃奇瑜和尹元祺，1998）。一般而言，深海、陸棚，以至海陸相接之沙灘、潟湖、沼地或河口灣等不同之沉積環境，一定存在著相異的生物相組合，因此研究岩心沉積物中所含之化石族群組合與沉積環境的關係，可以據此重建古沉積環境。

微體化石中有孔蟲化石是很普遍存在於海相地層的微小單細胞動物，可以分為浮游性有孔蟲和底棲性有孔蟲二大類，其中浮游性有孔蟲在每單位重量樣品中之殼體個數以及浮游性有孔蟲占全體有



圖三：屏東沖積平原井下岩心砂級組合含量百分比分佈圖。井位名稱旁之阿拉伯數字代表該井製作砂岩薄片比例之數量，方格圖內之數字代表該井之砂岩薄片計量之平均值 (Q: 石英; Ls: 沉積岩屑; Lm: 變質岩屑) (參考吳樂群, 1998)

孔蟲總數的百分比含量，有隨水深和離岸距離的增加而上升的趨勢，曾有過的資料中以東海（汪品先等，1988）及台灣南部近海地區（樊文川，1991；尹元祺，1991）為例，在水深超過 700m 之深水區浮游性有孔蟲占全體有孔蟲總數的 95% 以上，水深 150m 以外的陸坡區其比例則逐漸下降到 90%，水深 100-150m 間的陸棚外緣浮游性有孔蟲占全群的 70-90%，而水深 50m 以內之內陸棚則僅含 30% 以下，黃奇瑜（1998 年）的分析即以此為依據。

而底棲有孔蟲與水深間亦有因海洋環境不同而有不同的族群組合，特別是海陸交接處，若有不同的海水物理性質（如溫度、鹽度）及底質（泥質、砂質）都可以反映出不同的底棲性有孔蟲族群組合，為此可將底棲性有孔蟲依其殼質概分為三大類：（1）膠結質殼類（*Textulariina*）（2）瓷質殼類（*Miliolina*）和（3）玻璃質殼類（*Rotaliina*）各自適應不同的生態環境（Murray, 1973）。

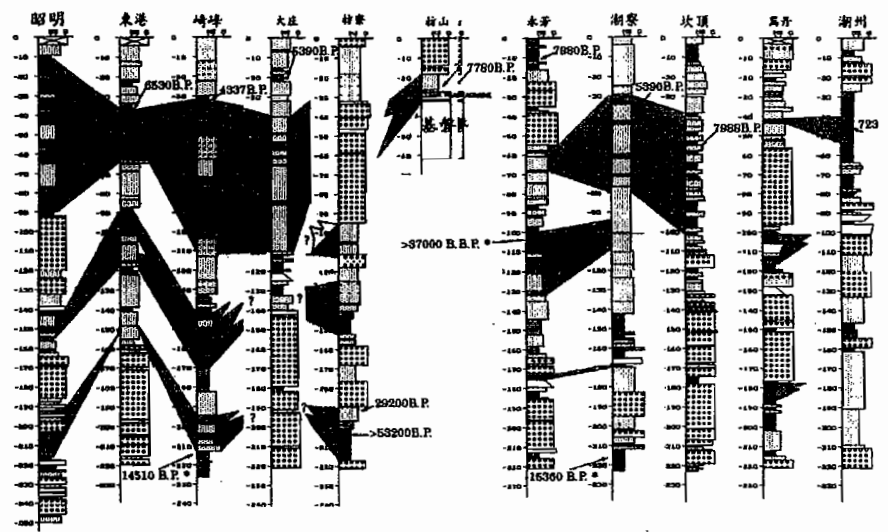
如前面所敘述，沖積平原鑽井岩心中（圖四），北側及東側靠近中央山脈之各井以礫石或粗顆粒沉積物為主，中間有時雖間雜有細質的粉沙或泥層，應為河灘、淺沼的條件，可能也會存在二次化石，但靠近南側的部分井位則可發現一至三層含海相微體化石的層位（圖五），其所含的化石依不同井位分別予以敘述如下：

（1）東港西北側：為昭明井，井深 250m，化石分佈於井下 10.5~90.5m，141.5~156.5m 和 192.5~215.5m 等三個海相層段中。

井下 10.5~90.5m 段：頂部 10.5m 有孔蟲和介形蟲的屬種單調，其有孔蟲 95% 以上為 *Ammonia beccarii*，少數的 *Quinquiloculina* sp.。介型蟲主要為 *Sinocytheridea impressa*，少數的 *Loxoconcha ocellata*，反應為潮上或潮灘的半鹹水沉積環境，井下 18.5m 至 90.5m 厚約 72m 的層段中，各樣品中有孔蟲組合基本特徵非常相似，浮游性有孔蟲數量較少，個體偏小，似以幼蟲為主，底棲性有孔蟲以條列式殼佔絕對優勢，螺旋類較少，組合種屬中以 *Bulimina marginata* 為主，*Bolivina* spp. 為次，尚有少量淺水性介型蟲如 *Sinocytheridea impressa* 和 *Pistocythereis bradyformis*，有些標本尚含有植物的碳化碎屑，可表示為半封閉的海灣環境。

井下 141.5~156.5m 段：亦為海相地層，浮游性有孔蟲較多，個體亦較大，底棲性有孔蟲以 *Islandiella islandica* 為主，其次為 *Cassidulina* spp.，而別段常見的 *Bulimina marginata*，*Bolivina* spp.，螺旋類有孔蟲較少見，應為遠岸陸棚的沉積環境。

井下 192.5~215.5m 段：為海相地層，浮游性有孔蟲數量豐富，個體細小至大小混合，底棲性有孔蟲屬種較上段均為多，仍以條列式殼數量較占優勢，其中以 *Bolivina* 的種類最多，其次為 *Bulimina* spp.，*Uvigerina* spp.，*Trifarina angulosa*，*Cassidulina* spp. 等，推



圖五：屏東冲積平原南側井點含海相微體化石層之對比圖（參考自黃奇瑜和尹元祺，1998）。圖中*為熱螢光定年資料，餘為碳 14 定年資料。

測可能為陸棚沉積環境，在井下 212.5m 上有 30% 左右成紅色氧化的殼體，磨蝕明顯，表示曾出露水面，種類有 *Ammonia beccarii vars.*，*Bolivina spp.*，*Nonionellina spp.*，*Rectobolivina raphana*，*Textularia spp.*。

(2) 東港東南側：為東港井，上段有兩個較厚的泥層（上部為井下 33-55m，下部為井下 87-115m）富含海相微體化石。

井下 33-55m 段：有孔蟲組合為 *Ammonia shikoensis*，*Florilus japonicus*，*Elphidium spp.*，介型蟲亦豐富，含有 *Sinocytheridea impressa* 為河口或潮下 20m 以內的沉積環境。

井下 87-115m 段：微體化石含量少，碳化的植物屑存在，應為潟湖的沉積條件。

(3) 林邊地區的崎峰井：微體化石分佈在井下 12.5-50.5m、72.5-118.5m、134.5-176.5m 三個層段及底部 188.5-219.5m 層段的中部。

井下 12.5-50.5m 段：浮游性有孔蟲小而少，底棲性有孔蟲在大多數標本中以螺旋殼之 *Ammonia beccarii vars.* 為主，次為平捲殼類的 *Elphidium*、*kiangsuensis*，*Ephiduum spp.*，*Nonionellina spp.*，及瓷質殼的 *Quinqueloculina*，為濱岸的沉積環境，但在 38.5m 段，底棲性有孔蟲屬種繁雜，無明顯優勢成份，條列式殼類較多，介型蟲則以 *Sinocytheridea impressa* 和 *Neomonoceratina delicata* 為主，為潮下內陸棚之沉積。

井下 72.5-118.5m 段：所含化石以 *Ammonia beccarii vars.* 為主，常見的化石尚有 *Elphidium spp.*，*Quinqueloculina spp.*，*Brizalina spp.*；浮游性則小而少，為濱岸的沉積環境，在 80.5m 的標本底棲性有孔蟲以 *Quinqueloculina spp.* 和 *Hanzawaia nipponica* 為主，尚可發現大型有孔蟲 *Operculina*，應為潮下內陸棚條件。

井下 134.5-176.5m 段：有孔蟲群可有三類組合：(a) 以 *Schakoinella globosa* 為優勢種，分佈於井下 143.5m、154.5m，為河口或海灣的條件。(b) 以 *Nonionellina decora* 為主的組合，分佈於井下 148.5m，150.5m 和 170.5m，反應對潮下內陸棚的沉積。(c) 以 *Ammonia beccarii vars.* 為主的組合，大多數標本均有分佈，表示濱岸至內陸棚的沉積。

井下 188.5-219.5m 段：有分佈在井下 188.5m、194.5m、196.5m、212.5m 和 219.5m，有孔蟲屬種有 *Ammonia beccarii vars.*、*Pseudonionella variabilis*、*Elphidium*、*kiangsuensis* 及介型蟲則有 *Sinocytheridea impressa*，為廣鹽半鹹水型，為潮上或潮灘鹽沼的堆積。

(4) 枋寮東側之大庄井：

井下 109m 含紅色殼體的有孔蟲，為潮間帶之沉積，井下 95-105m

含大型有孔蟲 *Operculina ammonoides*, *Quinqueloculina spp.* 即 *Textularia foliacea*, 而井下 71.5-90 m 種屬含量類似, 但 *Operculina ammonoides* 為貼捲 (evolute), 可表示沉積環境水深增加。

(5) 枋寮地區:

井下 148-150m 段含底棲性有孔蟲 *Ammonia shikoensis*、*Florilus japonicus* 及 *Brizalina hantkeniana* 等種屬, 井下 191-214m 則有不少的大型有孔蟲化石 *Operculina ammonoides* 及 *Quinqueloculina spp.*, *Textularia foliacea*。

(6) 崁頂地區:

井下 56-100m 含有海相微體化石, 有孔蟲有 *Ammonia shikoensis*, *Hanzawaia nipponica*, *Quinqueloculina spp.*, 介型蟲有 *Hemicytheridea reticulata*、*Loxoconcha zhejiangensis*、*Loxoconcha ocellata*、*Sinocytheridea impressa*, 為潮間帶或瀉湖淺沼環境。

(7) 潮州地區:

井位鑽於光春國小, 井下 41-51m 發現大量的 *Ammonia beccarii vars.*、*Quinqueloculina spp.*, 有孔蟲化石及貝類碎屑。

1-4 沉積環境

屏東沖積平原沉積物所顯示的沉積環境也於近年來由於地下水資源之勘察, 鑽井得到的岩心予以分析才有的結果(吳樂群, 1998), 由岩心的岩性、沉積構造、生物擾動現象、貝類化石含量等, 辨識分出岩相, 再由岩相及化石綜合可歸類成六種沉積環境, 即沖積扇、瓣狀河、曲流、湖相、障壁島-瀉湖及近岸至淺海。

(1) 沖積扇環境: 尚可細分成上部沖積扇和下部沖積扇。

[上部沖積扇]: 岩相組合以厚層泥質礫石為主, 部份為圓度尚佳的厚層中礫至粗礫, 本岩相內無任何層理, 泥質礫石中的礫石常呈不規則形狀, 泥岩為基質, 此現象是代表碎屑流的沉積, 在形成的機制上與沉積物受重力下滑或崩移作用有關, 至於部分的圓度尚佳之厚層中礫至粗礫岩相中之礫石, 雖無法觀察到其是否具有疊瓦狀構造或是受水流搬運所形成的相關沉積構造, 有時也可因其圓度較佳, 而視其為河床底部水流拖曳的產物。就陸相環境而言, 碎屑流沉積物不易保存於正常河水經常流動之區域, 而僅保存在沖積扇的上部, 此外這些數公尺至數十公尺厚的碎屑流沉積物, 因受地形坡度較陡的影響, 故側向常無法大規模延續, 而且也令層厚有很大的變化, 這些特徵均可在屏東沖積平原東側井下地層中發現。

[下部沖積扇]: 其組成的岩相以厚層礫石為主, 間夾有薄至厚層的粗砂岩、無層理的泥岩, 含草根或土壤化的斑狀構造之

泥岩及少量薄層泥質礫石，以分佈在屏東沖積平原東部的各井下。

(2) 辮狀河環境：可分為辮狀河河道環境和枯水期細粒沉積或沙洲兩種環境。

〔辮狀河河道〕：此沉積環境的岩相組合以厚層中粒至粗粒為主，另有許多礫石層中夾有中砂至粗砂。在此二種岩相內都無法觀察到層理，但仍可從其圓度尚佳的礫石推估其為非黏滯性的線流所帶來。少量薄層的泥質礫石條件碎屑流礫，可能與洪流沉積有關。另外此沉積環境的岩相組合中由於幾乎不存溢堤的細粒泥岩，代表是一種高能量，河床荷重含量高，而且側向遷移能力強的河流，此些現象常見於辮狀河道沉積環境，此種沉積環境分部於屏東沖積平原的北部及南部之井下。

〔枯水期細粒沉積或沙洲〕：此沉積環境的岩相組合以厚層砂岩與泥層為主，局部夾有砂泥互層，部份泥岩中含有碳質、草根、藍鐵礦。可解釋為湖相、河相氾濫平原及河口沼澤環境，亦為辮狀河道在低水面時期，礫灘露出水面，水流能量較低時，沉積的砂洲條件。至於砂泥互層或是厚層泥岩的出現，則可能為辮狀河於枯水期，在砂洲旁的小水道呈停滯狀態所造成的懸浮性沉積結果。

(3) 曲流環境：可以分成曲流河道或砂洲、氾濫平原、溢堤沉積等環境。

〔曲流河道或砂洲〕：此沉積環境之岩相以薄層礫岩，或砂質礫岩為底部，向上逐漸變成砂岩，部分砂岩尚具明顯平行層理及平板狀或槽狀交錯層理。礫岩的底部與下伏岩層常有荷重構造或是不規則接觸，此種條件應是水道或砂洲沉積的條件；有時砂岩內尚具有薄層傾斜的泥岩，是代表砂、泥的交互出現且堆積於一緩傾斜的沉積物面上者，整體而言，本沉積環境為一種侵蝕曲流環的外側堤岸，而在曲流環內側沉積的曲流水道或是曲流砂洲的環境。

〔氾濫平原、溢堤沉積物〕：其沉積物來源係乃由曲流河溢堤時所帶來，即曲流河道沖堤岸或溢堤所形成的決口扇沉積環境。岩相常有厚層泥岩或粉砂岩，局部夾砂頁岩互層及薄層之中粉砂岩。

(4) 湖相環境：本沉積環境岩相組合以厚層不具層理及略具平行紋理之泥岩或粉砂岩為主，局部夾砂、頁岩互層與泥質礫岩，不具層理沉積構造的泥岩可代表以懸浮作用為主的堆積，偶夾有向上變細的小水道砂層或代表碎屑流沉積產物的泥質礫石，推測可能是湖泊邊緣與河流交界的過渡帶，至於略具平行紋理的泥岩，則為較安靜的湖底深處之沉積層。此種沉積環境分布於赤山和萬巒的井下。

(5) 障壁島-瀉湖環境：可以再細分為瀉湖相、潮汐三角洲相，暴風沖積扇相、沼澤相、河口三角洲和障壁島相。

〔瀉湖相〕：是以厚層泥岩為主，代表其以懸浮性沉積為主要堆積方式，部份泥岩中含有許多原生之貝類化石如 *Anadara*, *Placuna*, *Cerithidium*, *Sermyla*, *Tellina* 等，這些貝類多半為半鹹半淡水相或是安靜、受潮汐的影響下的環境。另外泥岩中偶而會夾薄至厚層的細砂，這些細砂部分成向上變細變化，部分砂則含波狀或透鏡狀層理等沉積構造，代表受潮汐作用影響造成的動、靜水流交替沉積現象，此種潮汐沉積構造常見於潮坪環境，但因潮坪環境的沉積特徵極類似瀉湖，因此歸類於瀉湖環境。

〔潮汐三角洲相〕：本沉積環境以薄至厚層的砂岩為主，砂岩底部常有許多小礫石或泥塊，常緊鄰著具平行紋理、平板狀、槽狀或魚骨狀交錯層之砂岩，部分砂岩內夾薄層泥岩，交錯層的前積紋理尚夾有泥岩，再向上則漸變成砂頁岩互層與厚層泥岩，砂頁岩互層中的砂岩有變形構造。整體而言，此種岩相組合代表小型或大型潮汐水道的構造，而潮汐水道易側向遷移，有時廢棄的潮汐水道亦可能出現。一般而言，由於潮汐水道的遷移會反覆出現，所以此沉積環境為潮汐水道穿越障壁島的主潮道，而於障壁島後方的瀉湖內形成潮汐三角洲。

〔暴風沖積扇相〕：所形成的砂岩無明顯的泥岩，但平行紋理及低角度交錯層理較發達，而且泥岩中具有波浪波痕構造，其中低角度的交錯層理也有可能岩心取樣範圍少的暴風岩構造，可視為圓丘狀交錯層理的一種衍生構造，整體而言，本環境應是代表暴風溢過障壁島的暴風沖積扇環境。

〔沼澤相〕：岩相以薄至厚層泥岩為主，泥岩含有多量碳質物等雜質，分佈於潮汐三角洲或暴風沖積扇之上，代表潮汐水道遷移或暴風事件過後的安靜期，沉積物以懸浮方式緩慢沉積，分佈在屏東沖積平原的南邊井下。

〔河口三角洲相〕：本環境產生的岩相組合以厚層砂岩為主，砂岩底部常夾有小礫石及部分泥塊，部分砂岩中具平行紋理，平板狀、槽狀交錯層理，少部份交錯層的前積紋層中尚夾有薄層泥岩，砂岩中偶爾有薄層的砂頁岩互層，與無層理的泥岩，在砂頁岩互層的砂岩中具有崩移構造，河口三角位於瀉湖泥岩與陸相瓣狀河或曲流沉積物之間；岩相中的厚層砂岩代表水道沉積，夾有薄層泥岩的砂岩代表受潮汐作用的影響，無層理的泥岩中偶爾可以發現潮上帶的有孔蟲化石。因此本沉積環境是位在河流注入瀉湖所形成的沉積物，部分仍受潮汐影響之陸海交界的河口三角洲。

〔障壁島相〕：係以厚層砂岩為主，部份為礫石層中夾有中砂至粗砂或厚層中礫至粗礫內的小礫石，部分砂岩含交錯層理及平行紋理，也有部份砂岩內尚夾有泥層，依此可代表高能量後能量逐漸降低的

近岸區環境下沿岸流或是暴風水道的沉積。另具有交錯層的砂岩，有泥或無泥的出現可分別表示潮汐作用與波浪淘選作用同時存在的環境，也常是由於主要潮道側向遷移所形成，總而言之，此沉積條件應是正常天候的波浪基面之上，經常性受到沿岸流、暴風影響或是被主潮道穿越的障壁島環境。

(6) 近岸至淺海環境：可分為濱面至前濱面環境和上遠濱環境。

〔濱面至前濱環境〕：本沉積環境以厚層砂岩為主，局部為砂質礫岩或薄層礫岩，部分砂岩含平行紋理或交錯層理，為河床荷重及巨波痕底形的側向遷移，是高能量水量的產物，厚層砂岩常呈向上變細的變化，應代表水道沉積於近岸區中，常在捲浪環境下的沉積現象，整體而言，本沉積環境可認為受波浪影響，且位於正常天候之海浪基面的濱面至前濱的環境，分佈於東港以南的海岸區之井下。

〔上遠濱相〕：以厚層砂岩及厚層泥岩的互層為主，部份砂岩含有化石碎屑，有的甚至有珊瑚礫與化石碎屑形成石灰質的泥礫岩，少數砂岩內具有波浪構造及平行紋理，於厚層泥岩中有時可以發現兩瓣殼完整的原生貝殼，部分泥岩內含有波痕紋理或平行紋理。整體而言，應為位於暴風基面之上，暴風流沉積所形成的上遠濱沉積環境。

由以上的所有敘述，可以綜合屏東沖積平原內的沉積環境（圖六~九）為：

(1) 此沖積平原各井下均有厚層的沖積扇沉積，可能為偃塞湖的沉積。

(2) 海相地層分佈在較西南側，北部以瓣狀河沉積為主，曲流沉積則分佈於中段有限的地區。

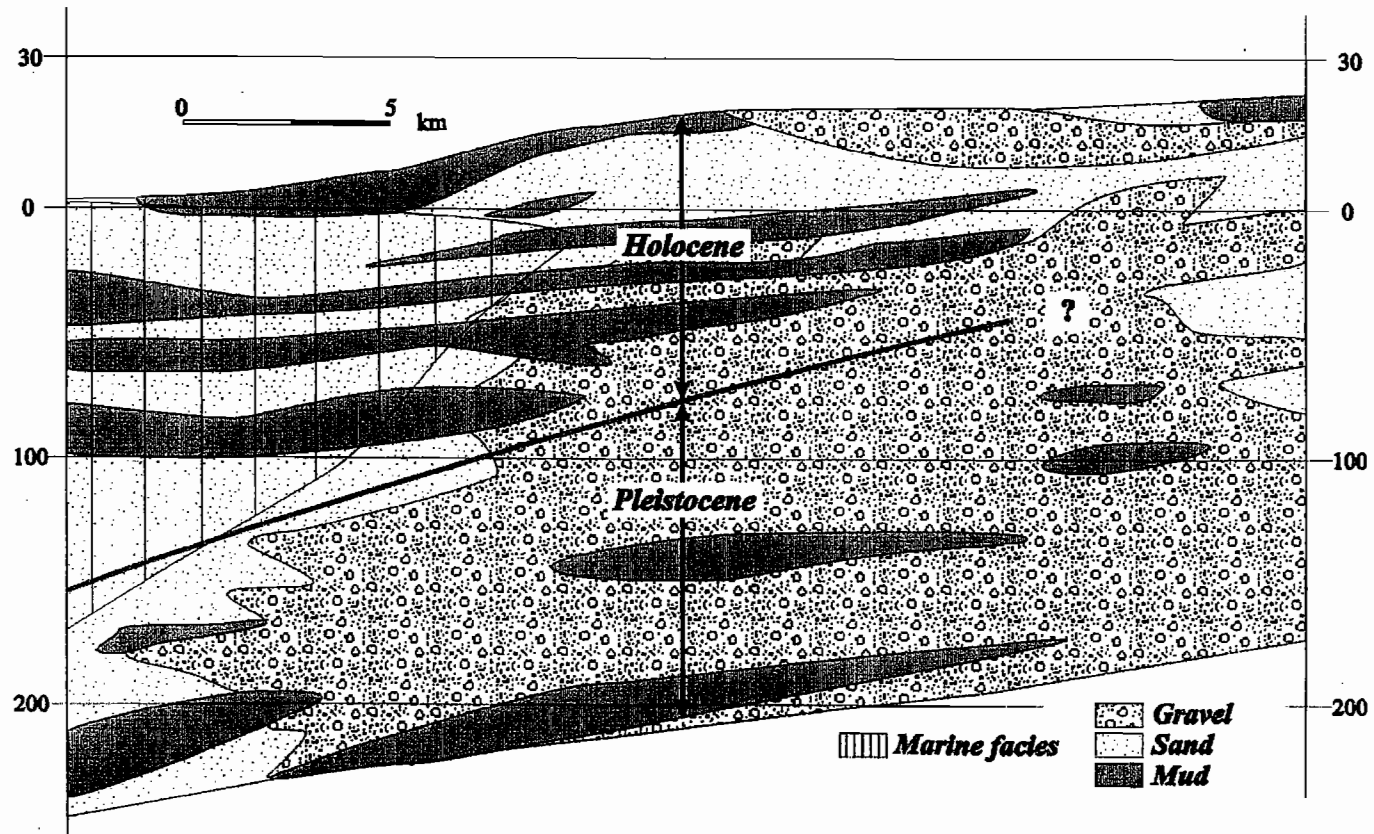
(3) 海相地層以沿岸的障壁島--瀉湖沉積物為主，最南側並有淺海上遠濱的沉積物。

2、變質岩區與未變質的沉積岩區

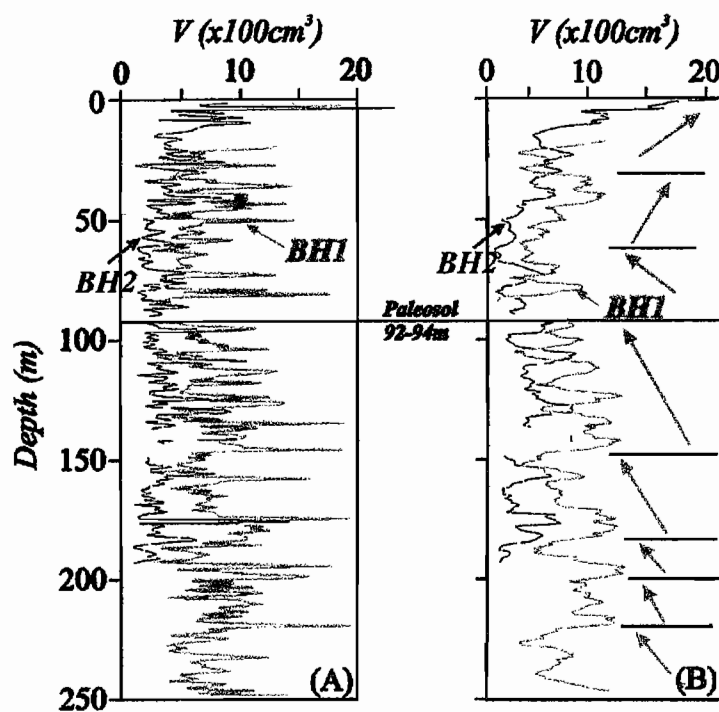
本區即屏東縣境內沖積平原以外的地區，分佈在此地區的地層有很大的範圍未經詳細的調查，尤其以中央山脈範圍內的變質岩區，岩性單調，化石資料不全，未能將這些地層做更詳細的劃分，茲僅參考何春蓀（1975）和宋國城（1987）的資料，予以修正，將相關的地層與地質時代列於表一，各地層說明如下：

2-1 新高層

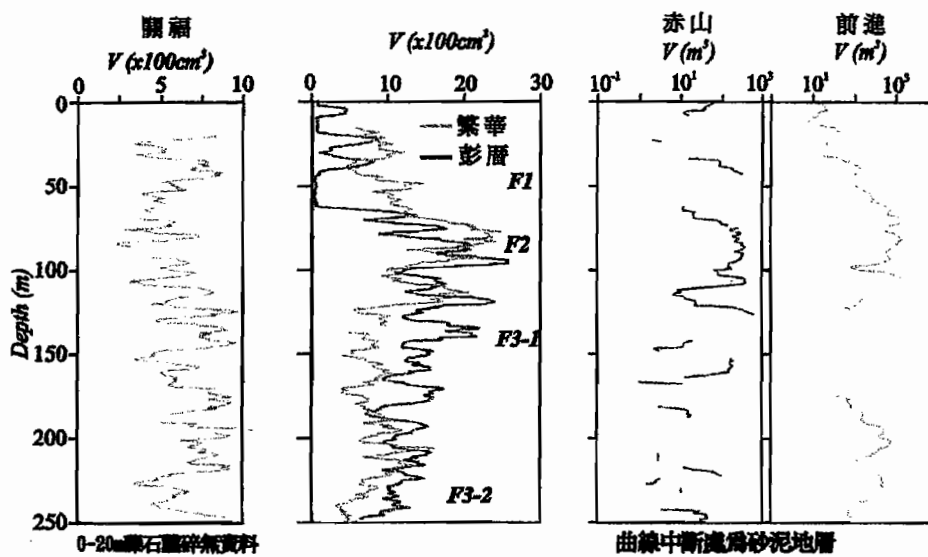
由已發現的化石資料（Chang, 1972）此套變質岩的地質時代可能為始新世，岩性以變質的泥質岩體為主，即所謂的板岩，間夾有少量的黑色片岩、綠色片岩、石英岩，及不同厚度的變質砂岩，主



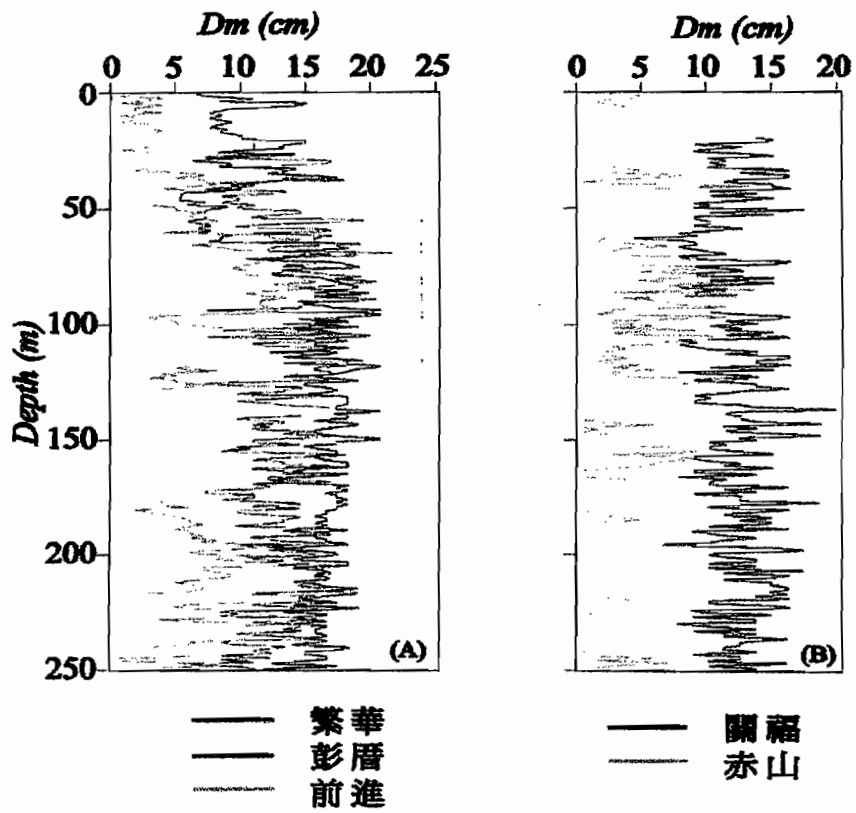
圖六：屏東平原部份地區的地層剖面，（參考自陳文福、李昭順和張益生，1998，資料之來源為中央地質調查所，1997）



圖七：屏東沖積平原關福站兩口探井之最大礫石粒徑比較：(A) 原始資料；(B) 移動平均曲線（每五點）（參考自陳文福等，1998）



圖八：屏東沖積平原井下岩心最大礫石體積之垂直變化趨勢（參考自陳文福等，1998）



圖九：屏東沖積平原井下岩心之最大礫石粒徑比較（以中軸表示）：
 (A) 隘寮沖積扇之繁華，彭厝，與前進探井，(B) 鄰近小沖積扇
 之關福、赤山探井。（參考自陳文福等，1998）

要分佈於屏東縣境的中央山脈東側，即中央山脈本身的中段；新高層有一些文獻也叫畢祿山層，與其接觸的上部的地層為廬山層，是中新世的地層，之間的關係有的學者認為是斷層，也有認為是不整合的關係，但經變質作用後，此關係的確不易被認出來。

表一：屏東縣境內沖積平原以外地區之地層與地質時代關係表
 (參考並修改自宋國城，1987，何春蓀，1975)

地質時代	地 層		
全新世	隆起珊瑚礁		
更新世	太平層		
	馬鞍山層	恆春石灰岩	四溝層
上新世		墾丁層	
中 新 世	恆 春 層	上 段	里龍山 砂岩
		下 段	佳洛水 砂岩
	層	段	石門礫岩
	潮 洲 層	上 段	樟 山 層
		下 段	
	廬山層		
漸新世			
始新世	新高層	畢祿山層	

新高層的岩石已受過變質作用，含於其中的化石理論上已不易存在，因此不易判斷其所屬的地質時代，因此除張麗旭(1972)少數的有孔蟲資料外，其他僅由其變質度，岩體相互關係相互參考以決定其地質時代；本岩體亦受到多次的或緩和或激烈的構造作用影響，表現在岩體內的構造現象，有複雜多方向性的大小褶皺及斷層，岩體也當破碎。這些大小構造間的相互關係除了少數關係略可建立外，大部分構造上的相互關係不易判斷，因此也暗示著新高層內的地層、層位、地質構造之間尚有許多問題值得探討。

2-2 廬山層

代表著中新世早期到早中期的硬頁岩和板岩系；可能相當於中新世的阿啟坦階(Aquitian)，保第加利階(Burdigalian)到早期的蘭安階(Langhian)(Chang, 1962, 1963)，在高雄縣六龜附近的廬山層依與潮州斷層的相互關係，可以與部分的屏東縣境之廬山層的最西側部份相互對比；前者的超微化石帶為 *Sphenolithus belemnons* 帶(NN3) 和 *Sphenolithus hetermorphus* 帶(NN5) 可對比於出磺坑剖面的北寮頁岩和打鹿頁岩與觀音山砂岩(紀文榮, 1978年)。

廬山層在屏東沖積平原東側的山地分佈範圍相當廣；可向東延伸至與新高層接觸，主要岩性為板岩和硬頁岩，中夾有變質砂岩，變質鈣質砂岩，部份岩體內石英脈密集而且受到激烈的變形，此岩層以潮州斷層直接與沖積平原接觸。

2-3 潮州層

本層出露在縣境的南段輕度變質的硬頁岩，由六角和牧山(1934)所劃分，詹(1974)所定的丹路層依其岩性應可與潮州層相對比。此層的岩性主要為硬頁岩或板狀頁岩，間夾透鏡狀砂岩，含有有孔蟲化石 *Globigerinoides bispherieus* 帶和 *Globorotalia foshi* 帶(Chang, 1964)，可相當於有孔蟲化石年代 N8 至 N10，可對比於台灣南部的南港層上部，本層可依含砂岩的多寡，進一步分成上下兩段，下段幾乎全為硬頁岩，偶爾夾有二至三公分的薄層粉砂岩，本段硬頁岩的變質程度可由鉛筆構造漸變為板狀劈理。粉砂岩的沉積構造不甚明顯，偶爾可觀察到分級層(grading)現象。上段則為硬頁岩間夾一至二公尺厚的透鏡狀砂岩體，砂岩為細粒至中粒的石英砂岩，部分砂岩呈現水道充填的沉積構造現象，濁流岩的特徵分佈也普遍，亦有部份砂岩呈現平整的層面，淘選度良好，但無明顯的沉積構造，應為粒流(grain flow)作用的沉積，若為厚層的砂岩層，可連續出露達 20 公尺以上，有時局部夾有沉積碎礫岩。此段的硬頁岩層中沉積

崩移現象與滑動面普遍存在，顯示沉積環境的不穩定性。

2-4 恆春層

主要分佈在恆春半島中段的四重河流域、港口溪上游與半島北段靠近西側海岸一帶，為恆春半島分佈最廣的地層。恆春層最早定義(六角和牧山 1934)是一巨厚的砂頁岩層，岩性的變化由下而上依次為頁岩、砂岩、砂頁岩互層和礫岩，以斷層與其下伏和上覆地層接觸。詹(1974)將出露在這一帶的深灰色頁岩定義為長樂層，而陳(1985)則將砂岩和礫岩嵌入砂頁岩互層中，視同海底水道沉積，而將之名為石門層，倍利提爾和史提分(Pelletier and Stephan, 1986)將墾丁層以下的地層統稱為四重溪層。

恆春層主要岩性為頁岩和薄層砂頁互層，間夾透鏡狀砂岩體或砂礫岩體，含有有孔蟲化石 *Sphaeroidinellopsis subdehiscen* *Globorotalia menardii menardii* 帶 (Chung, 1964, 1965, 1966)，相當於有孔蟲化石年代 N_{10} 至 N_{17} ，或超微化石年代 $NN5$ 至 $NN11$ ，可對比於台灣北部的觀音山砂岩上部和南莊層或台灣南部的三民頁岩，紅花子層，長枝坑層和糖恩山砂岩。

若根據地層中所夾砂、礫岩體的特徵，恆春層可細分為上、下兩段。下段的底部以受生物強烈擾動的砂岩或薄砂頁岩互層。此砂岩在恆春半島北部出露約有四十公尺厚，向南逐漸尖滅，在有的地方則為厚約一百公尺以上的薄砂頁岩互層，並有生痕化石 *Zoophycus chondrites* 和 *Planolites*，此類生痕化石在四重河流域與港口河流域則未再出現。下段的砂岩含有一些沉積岩屑，頁岩則充滿了沉積崩移的構造現象，出露在四重溪上游的地層中夾有水道充填型之砂礫岩凸鏡體，礫岩底部地層中還夾有枕狀玄武岩體。而在此砂礫岩體之上則沉積了層面相當平整規則的塊狀頁岩，然後由此頁岩在逐漸移變為沉積崩移形頁岩。

上段地層之底部以一水道型之砂礫岩層與下段分界，此砂岩層之上覆地層以沉積崩移型之頁岩為主。

2-5 佳洛水砂岩

分佈於港口溪以東，九棚村以南，啞狗路以北的海岸地帶和里龍山的東斜坡。詹(1974)命名為樂水層，本層為一厚度約4千公尺左右的巨厚砂岩與砂頁岩互層，砂岩厚度有往上減薄的趨勢，頁岩則有向上增厚的現象，砂岩中具有濁流岩的沉積構造。沉積崩移構造侷限於少數的夾層中。頂部則漸移變成恆春層下段之沉積崩移型頁岩或塊狀頁岩。

2-6 里龍山砂岩

里龍山砂岩出露於西海岸的里龍山與蚊罩山一帶，為巨厚砂岩，屬中新世晚期 (N_{15} - N_{17}) 的沉積，有南仁山、出風山也有出

露，陳等（1985）首先劃分出此砂岩，以便與佳洛水砂岩區分。此砂岩具有兩次向上增厚與向下變粗的層序，部份位置與恆春層呈犬牙交錯的接觸關係，部份位置的底部與恆春層下段之沉積崩移型頁岩和佳洛水砂岩接觸，又部份位置則其底部與塊狀頁岩接觸，底部之砂岩厚度變小，向上增厚與向上變粗之層序並不明顯。而上部之砂岩厚度較大，具有明顯的向上增厚與變粗的層序，到最上部以便成礫岩，與其上的墾丁層可能是整合關係。

2-7 墾丁層

主要出露在恆春半島西側，恆春斷層以東，四重溪附近之大梅斷層以西的低矮坡地上。其海拔高度不超過兩百公尺。墾丁層為詹（1974）所提出，經不斷修正，面積逐漸縮小。本層內含有各種大小不等、岩種不一的岩塊，散佈於充滿剪力面之泥岩基質中，此泥岩質基質岩體內層理不明，岩塊大小，自數公分至數百公尺，岩種含有枕狀玄武岩，玄武岩質角礫岩與濁流岩質砂岩等。此層可能以整合關係與下伏地層相接觸。

2-8 馬鞍山層

依表一的相互關係，馬鞍山層的地質時代由晚中新世經上新世到早更新世，部份與墾丁層接觸，呈同時異相的堆積，部份與恆春石灰岩呈犬牙交錯關係接觸，主要岩性為淡灰色之塊狀泥岩，含豐富的有孔蟲化石，尤其浮游性有孔蟲佔有相當高的比例，其中以圓球型的 *Orbrulina universa* 最多，主要仍分佈在恆春半島南端的西側馬鞍山一帶。

2-9 恆春石灰岩

地質時代可由上新世晚期到更新世晚期，應為馬鞍山層和四溝層的同時異相堆積，呈犬牙狀接觸，主要分佈在恆春半島的外圍，為生物碎屑或生物礁所組成，內含貝類、有孔蟲、珊瑚之遺骸或其碎屑、膠結而成，部份膠結緻密，有結晶的狀況，但也有部份成疏鬆狀的膠結，具有相當多的裂隙或孔隙，為代表濱海環境的堆積，石灰岩體的溶蝕現象普遍，其厚度隨處而異，最厚者可達 100 公尺左右。

2-10 四溝層

為六角和牧山（1934）所命名，主要分佈於恆春西方台地內，地層大致呈 5 度的近乎水平，岩性為粉砂岩，砂質頁岩，砂岩及少數的礫石。粉砂岩呈灰色或青灰色，結構緻密，部份已成黏土。砂質頁岩常新鮮時呈灰色，風化後呈淡綠色，質地鬆軟，層理不明顯。淺灰色砂岩呈中粒，膠結疏鬆，礫石見於本層的下部，呈 30 公分以內的厚度之局部性分佈，多為灰色砂岩質，礫石直徑 3-5 公分之間。四溝層內會有種類相當多，個體數也相當多的貝類和有孔蟲的化石，

另外亦有腕足化石層的存在。在野外實際所見到的現象，四溝層與恆春石灰岩的關係應為犬牙交錯關係。

2-11 大平層

分佈在恆春半島西南部邊緣地帶，向下與四溝層及恆春石灰岩成一不整合，岩性以黏土為主，含有少量之砂及礫石相混合，呈黃褐色至紅色，其質甚細緻，附著力甚強，常將石灰岩表面及孔隙染呈紅色。紅土中常含有石灰岩碎屑，構成鈣質紅土，砂岩礫石散佈於本層的底部，直徑在5公分左右，厚度隨處而異，最大僅10公尺左右（詹，1974）。

2-12 隆起珊瑚礁

隆起珊瑚礁沿恆春半島海灘時斷時續的分佈，礁體厚由數公分至數公尺，由白色至灰白色各類珊瑚遺骸或碎屑組成，也有貝類及有孔蟲遺骸膠結於其中，此隆起珊瑚礁以群體塊狀為主，表示本區海浪能量也不弱，但海水清澈，溫度適宜珊瑚存在，更沒有溪流帶來淤沙，因此為珊瑚礁發育的好地區。

這些隆起的珊瑚礁也已開始受溶蝕作用及構造應力的影響，在隆起珊瑚礁的表面已出現不少的裂隙，溶蝕洞穴等現象。

3、地質構造

3-1 屏東谷地（何春蓀，1982）

在地質構造上若將屏東沖積平原上部的沖積層全拿掉，即出露此槽谷，此槽谷位於構成中央山脈主體的板岩帶的前緣及其內部，在第四紀成為平原，具有很厚的沖積物所覆蓋，目前正是下沉得甚為活躍的地區。

此槽谷東側為高峻的中央山脈，而西側是低緩的丘陵地，中央山脈向南延伸，形成位於屏東谷地東側的恆春半島，而西側的丘陵地則是西部麓山帶的最南段，此谷地是已經沉積物充填的槽谷，地形及地球物理上的證據顯示屏東谷地仍在繼續下降之中，與谷地的下沉同時並進的是恆春半島及中央山脈的上升，因之有大量的碎屑沉積物從中央山脈向南及向西注入此槽谷。

重力資料顯示這個谷地是一個已經巨厚而且密度很低的沉積物充填的沉積槽谷，沿著槽谷的東緣有一向東侵斜的高角度上衝斷層，此斷層向下延展很深，可能達到基盤。

屏東谷地和馬尼拉海溝的構造關係，有不少的學者提出略有不同的看法，畢慶昌認為屏東谷地是馬尼拉海溝向北延伸到台灣陸地上的部份，有相當高度的海底崖坡可以由馬尼拉海溝的內壁一直向北延長到台灣最南端恆春半島的西海岸，屏東谷地的東緣可能向南

與這個海底崖坡及馬尼拉海溝的內壁相對比，屏東谷地可認為是台灣中央山脈前緣的前淵或弧前盆地。目前大部分地質學者比較同意馬尼拉海溝向北延伸到台灣的看法。

3-2 潮州斷層、恆春斷層

屏東沖積平原東緣有潮州斷層，此斷層成南北走向，北由荖濃溪出屏東平原，南至枋寮附近海岸，長超過 50 公里。此斷層一般也認為係荖濃溪上之土壟灣斷層的南方延長，似為一高角度之逆斷層，切割此斷層形成之斷層崖的溪谷由北向南有濁口溪、卡烏社溪、隘寮溪、老埤溪、克瓦魯斯溪、利基利基溪、率芒溪等(林朝棨, 1975)。此等順向谷之出口均有沖積扇，而這些沖積扇有的被潮州斷層嚴重切割成孤立之山丘，有的部份被切割成台地，有的完整尚未被切割，更有尚在發育的不完整之沖積扇。

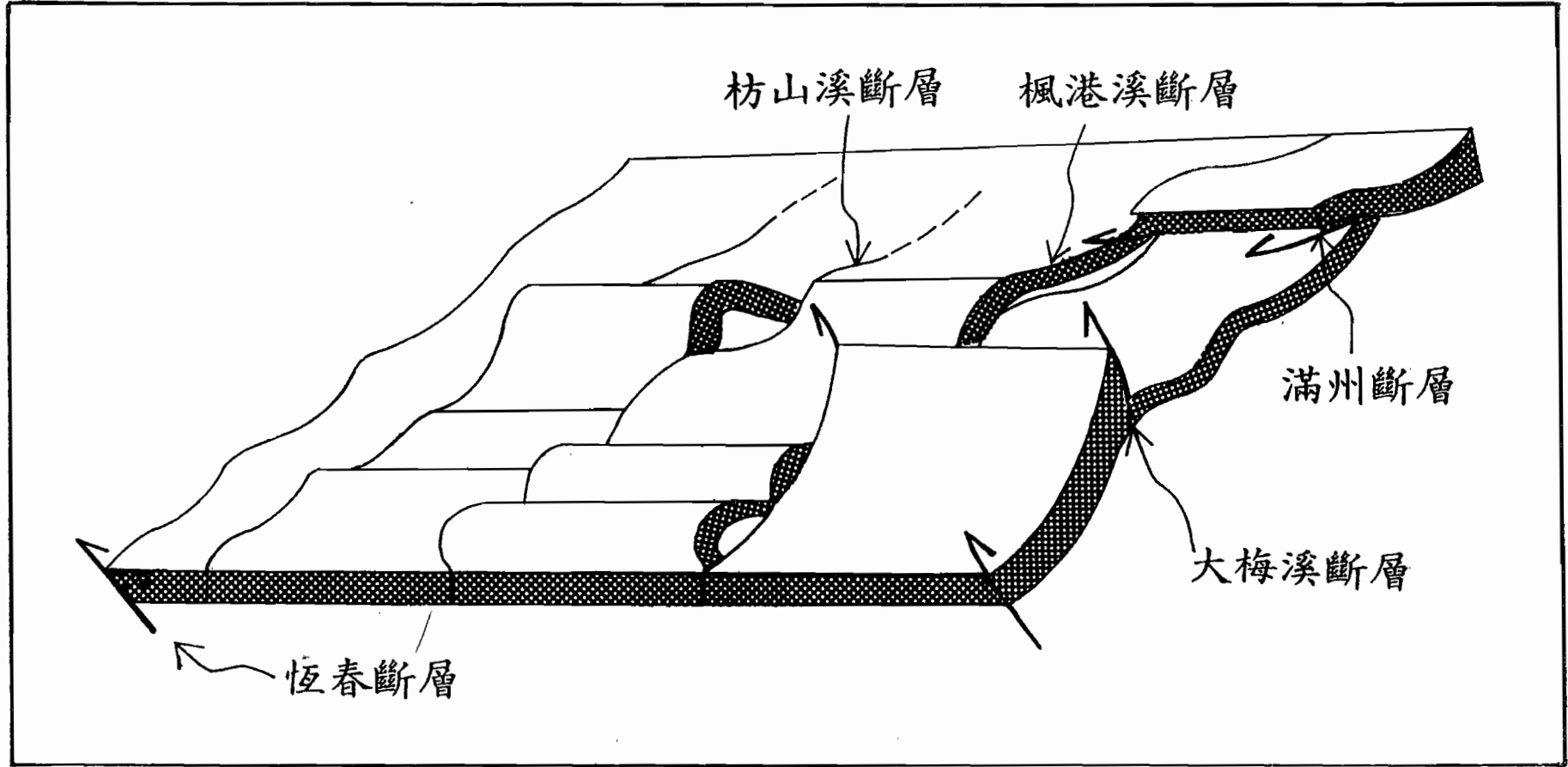
恆春斷層似為潮州斷層之南方延長，或與潮州斷層相交之另一斷層(林朝棨, 1957)，由枋寮附近經枋山進入海口，再走恆春東方丘陵之西麓，通過恆春東郊而於馬鞍山附近入海，恆春縱谷平原即沿恆春斷層所形成。

3-3 恆春半島的地質構造模式

在恆春半島範圍內以一連串南北走向，伸向為向西的複背斜為主要的構造特徵(宋國城, 1987)，主要背斜軸大致與地形的陵線吻合，這些背斜具有平緩的東麓與陡急或倒轉的西翼，褶皺的波長大約在五至十公里之間，伴隨著這些主要褶皺構造者則為一連串的牽引褶皺(drag fold)，波長約在 500 公尺到一公里之間，此一南北走向的複背斜在半島的北端為兩條東西向的左移斷層錯開，分佈在其中的構造計有草埔背斜、丹路向斜、新路背斜、老佛向斜、枋山溪斷層、楓港溪斷層、大梅溪斷層、滿洲斷層和恆春斷層，針對這些構造可以一構造模型一網打盡，予已說明。

恆春半島的構造型式似可用區間斷層作用(Compartmental faulting)模式來描述(如圖十)，即一個巨大的衝上岩席(thrust sheet)不可能整塊移動一段距離，而可能分裂成數個區間(Compartment)，彼此以平移斷層相隔，每個區間內各以不同的變形方式來達到縮短相當的距離，而區隔一個以褶皺為主的區間與一個以斷層為主的區間之斷層便稱為區間斷層。

圖十為恆春半島構造模式示意圖，恆春斷層是主要的逆衝斷層，代表整個衝上岩席之界線斷層。枋山溪斷層和楓港溪斷層是區間斷層，將恆春半島分成北、中、南三個區段，每個區段內的變形彼此有顯著的不同，大致北段和中段以複背斜構造為主，南段除了背斜構造外，還有逆斷層與衝上斷層作用。



圖十：恆春半島的地質構造示意圖（參考自宋國城，1987）

4、地形概況

4-1 山地地形

屏東縣境的山地地形可以大武山區為代表，分地勢高度、斜坡坡度、高低起伏度、河系及特殊地形予以敘述（鍾廣吉，1997）

〔地勢高低〕

整個地區的高度大致成東側比西側高，北側比南側高的態勢，有相當廣闊的範圍地勢在 1000 公尺左右的高度。

〔斜坡坡度〕

整體而言，本區岩石以板岩為主，板岩仍為較軟的岩體，所發育的山頭大部份成圓頂狀，而可形成較不陡的斜坡，但部份溪流附近的斜坡可能達到超過 40 度的陡坡，仍因成深切的溪谷之故，就斜坡而言，接近山頭的斜坡會比接近溪谷的斜坡為緩，接近河階台地的斜坡應比接近山頭的斜坡緩，整區的山谷為上段呈緩坡的寬 V 型谷，下段呈陡坡的窄 V 型谷。

〔高低起伏度〕

在此區的板岩區內既然有較大面積的緩坡，在緩坡區均屬起伏度不大的範圍，但在溪谷附近的河階台地，部份的台地面距溪谷有較大的起伏度，此種溪谷即成深切峽谷的溪谷，就整體而言，順與地形稜線平行的方向起伏度均不大，但若與稜線垂直的方向則會有較大的起伏度，仍因稜線之間為山谷，亦為溪谷。

〔溪流系統〕

大武山地區西側的溪流由大武山系發育，成大致相互平行的方向往西側分佈，進入平原之前經常轉成南北向，各溪流的支流並不多，大致也呈樹枝狀水系，仍因分佈於板岩區內，可視為在均勻岩性內發育的溪流，理論上也應為具有分支的樹枝狀水系。

各水系已有相當明顯的下切曲流河段，例如南北隘寮溪，似也可以認為已指示有回春的條件。

〔特殊地形〕

分佈在大武山地區較值得提出的特殊地形計有山頭，稜線、下切區流、河階台地、山間盆地、二段式 V 型谷。

(1) 山頭：

分佈在本區的新高層與廬山層岩性仍以板岩或變質的泥質岩體為主，一般而言，板岩區的山頭大部份呈寬的圓頂形，其地表面較平緩，大武山區的山頭可以依其高度分為三群（可參閱表二，表三，表四，表五，表六），海拔 2000 公尺以上可為一群，此群除北大武山為海拔 3092 公尺，南大武山為海拔 2841 公尺外，都集中在 2000~2500 公尺之間，因此這之間有一相當於 200~800 公尺之間

的高低差，也顯示大武山的大武山地疊狀地形的獨立高聳。第二群為海拔 1000-2000 公尺之間的山頭，為佔有近 40~50% 的面積，分佈於大武山陵線的外圍，第三群為海拔 1000 公尺以內，分佈在最西側，也約佔有 40% 左右的面積，所有山頭的分佈呈以南北大武山為中心，海拔 2000 公尺以上之山頭為最內圍，其次為海拔 1000~2000 公尺的山頭，在外圍的西側為海拔 1000 公尺以內的山頭，三群呈三個帶。

(2) 稜線：

由野外實地的調查量測及地形圖上的作業綜合整理，大武山地區的稜線方向以西北-東南向，東北-西南向，南北向為最多，其中西北-東南向與東北-西南向呈共軛組，交角的銳角大致指向東西向，這些稜線有的延長達 5 公里以上，有的僅 1 公里左右，相當具有規則性，相信受地質條件的影響很大。

(3) 平坦地形面：

平坦地形面應含河階台地，和山間盆地，河階台地有的接近溪谷，有的離溪谷較高而接近稜線或山頭，前者為低位河階台地，後者為高位河階台地，有的規模較小，有的規模很大；山間盆地與一般的盆地相比較均較小規模，其四周均為山，為小溪流匯集，並有主流將匯集的流水流出，此種山間盆地之前期地形可能為溪流的曲流河道區，或較寬廣的溪谷發育而成，地形面均甚為平坦。

(4) 二段式 V 型谷：

二段式 V 型谷在大武山地區很普遍，即下段為狹窄的 V 型谷，上段為甚寬闊的 V 型谷，二段的寬度並不連續，因此在野外很容易感覺觀察出來，可能表示二代的地形期，也可能代表上下段的岩性強度不相同，因此發育成不同程度的不連續之山谷。

二段式 V 型谷上段較寬，也令斜坡形成較平緩，下段較狹窄的 V 型谷則斜坡也相對較陡，因此地形上呈明顯的差別。

(5) 下切曲流或峽谷型溪流：

均顯示溪流相當深，應為下切侵蝕作用持續進行的結果，溪流若發育成曲流或已無下切侵蝕能力，則溪谷應呈淺的，若再下切侵蝕則曲流呈下切曲流，溪谷即易呈峽谷型深谷，表示有回春現象，仍因一方面地殼有上升的地殼運動，另一方面，可能曾有暴雨的多量流水進行侵蝕，而成谷深的溪流，大部份分佈在 1000 公尺以下山頭的分佈範圍內。

4-2 沖積平原地形

分佈於潮州斷層西側，略呈南北延長的長方形，長 50 公里，寬 20 公里，本平原可能係一陷落而成之地溝狀平原，潮州斷層因有濁

表二：泰武鄉內之山頭（鍾廣吉，1997年資料）

山頭	北大武山	南大武山	北大武山西南1.5km高地	南大武山正北2km高地
標高	3092m	2841m	2707m	2442m
山頭	南大武山正西3km高地	南大武山正西4.5km高地	北大武山西北2km高地	北大武山西北3.5km高地
標高	1584m	1084m	2420m	1959m
山頭	北大武山正西4km高地	日湯真山	亞麻灣山	德文社西北1km高地
標高	1899m	1702m	1080m	1261m

表三：來義鄉內之山頭（鍾廣吉，1997年資料）

山頭	茶仁山	依丁山	句奈山	句奈山東500m高地
標高	2139m	2069m	1554m	1585m
山頭	石可見山	石可見山東北4km高地	南九保山	山
標高	1621m	1624m	1160m	1555m
山頭	來社山			
標高	1854m			

表四：瑪家鄉內之山頭（鍾廣吉，1997年資料）

山頭	山東1.5km山頭	山西1km山頭	久保山	久保山東南1km山頭	久保山西南1.2km山頭
標高	1398m	1630m	1506m	1421m	1329m
山頭	大後農場西側山頭	保和以山	溪樂格朗山	久保山西2km山頭	旗鹽山
標高	985m	685m	493m	1129m	1096m
山頭	旗鹽山南2km山頭	露葉根山	露葉根山東北1.2km山頭	露葉根山西1km山頭	真風矢山
標高	1526m	1556m	1266m	1375m	767m
山頭	日賓山	真笠山	笠頂山		
標高	809m	1166m	659m		

表五：三地鄉內之山頭（鍾廣吉，1997年資料）

山頭	大母母山	里阿岩山	大母母山西南1km山頭	里阿岩山東南1.2km山頭	大母母山北1.2km山頭
標高	2424m	1300m	2159m	1448m	2017m
山頭	大津山	尾寮山	尾寮山南2.5km山頭	龍母拜山	庵婆加山
標高	1349m	1427m	1214m	732m	894m
山頭	戶亞宇山	托庫嶺山	德文山	三地山	朝日山
標高	871m	1234m	1246m	1053m	900m
山頭	德文山西南1km山頭	德文山西南2km山頭	田良井山	田良井山東南1.8km山頭	
標高	964m	866m	1367m	1465m	

表六：霧臺鄉內之山頭（鍾廣吉，1997年資料）

山頭	知本主山	境界山	松山	霧頭山	茶埔巖
標高	2230m	1959m	2062m	2736m	2360m
山頭	霞迭爾山	霧頭山東北 1.1km山頭	亞泥留山	亞泥留山南 1km山頭	井步山
標高	2022m	2316m	1622m	1916m	2066m
山頭	王霸邊浦山	巴巴奈蕃山	朗吾名山	一場山	神趾山
標高	2407m	2105m	1610m	1404m	2288m
山頭	倫原山	麻留賀山			
標高	2434m	2288m			

口溪、卡烏溪、隘寮溪、瓦魯斯溪、來社溪、林邊溪越過而搬入大量岩屑堆積於本平原面，河川的沖積作用遂為完成本平原的主要因素，而此等溪流於本平原上成網狀流動。依林朝榮（1957）對本沖積平原上重要地形之劃分，有相當於LH面林口期的最舊扇和舊扇；相當於FT面內柵期的完整扇；相當於FP面最新期的不完整扇四種；最舊扇分佈於隘寮溪以南之獅頭附近，石頭厝附近，新關附近。舊扇分佈於隘寮溪以北如青埔尾台地、加蚋埔切割台地群、廣奧村台地、平頂山台地，完整扇分佈於隘寮溪以南如老埤扇、克瓦魯斯扇、利基利基扇、率芒扇等，不完整扇為才開始生長的沖積扇。

屏東沖積平原內重要的高區為一個台灣重要的泥火山，即鯉魚山泥火山，本泥火山在萬丹西南方四公里之下淡水溪河岸附近，田洋村北郊，本泥火山之地形以兩個橢圓形小山而成，其一鯉魚山高約海拔30公尺，長650公尺，寬300公尺，呈東北-西南方向延伸，東北方200公尺尚有一泥火山，高約25公尺，長900公尺，寬500公尺，呈南北延長，目前泥火山的噴發已移至較西北方向的田間平坦區，大約每年可噴發一次，本區泥火山噴出之泥土黏結性較小，不易形成圓錐形的標準泥火山，而只形成低平的圓頂泥火山。

4-3 恆春縱谷平原

此縱谷平原為沿恆春斷層所形成，其東側為恆春東方丘陵，西側有恆春西方台地，大致呈北北西-南南東延長，全長11.5公里，寬大約2.5公里。

本縱谷平原大致東高西低，南高北低，網紗溪灌流於平原上，其上原有龍鑿潭，係長1600公尺，寬700公尺之一儲水池，呈西北-東南延長，其南方1.5公里有平原面谷分水點，其高度為海拔25公尺，呈南側陡坡臨海，平原南緣之馬鞍山，海拔60公尺為恆春西方台地的一部分。林朝榮（1957）認為恆春斷層線應通過恆春與馬鞍山之東，而平原東緣之高度大致20-30公尺。

縱谷北部之四重溪與保力溪原本係流入本縱谷之河流，因恆春西方台地之北部被海蝕而破壞損失，此兩溪直接朝西入海。

本平原北端有海口西方的砂丘，高度10公尺，呈東北東-西南西延長，總長約1700公尺，寬約250公尺，其延長方向與海岸線平行。

本縱谷平原昔日可能為一山間構造盆地（林朝榮，1957），儲水成湖，嗣後恆春西方台地之北側被海蝕剝削，湖水遂退出盆地，龍鑿潭乃其遺存者，縱谷兩側20-40公尺之低位階地面可能為當時之湖面。盆地乾涸之後，網紗溪即開始切割平原面，保力溪與四重

溪延長至縱谷西緣入海。

4-4 海岸地形

由野外實地的觀察可將屏東縣境的海岸地形大致分為四類型，其一為砂質海岸，大致從高屏溪口至枋寮之間，其二為礫石質海岸，大致為枋寮至尖山，東側旭海地區，其三為礁質海岸，大致為尖山以南恆春半島地區，其四為岩石質海岸，為生物礁以外的沉積岩基岩質的海岸，約分佈於港仔至旭海之間。

〔砂質海岸〕

由未膠結及未團結的砂所組成，有時也參雜一些生物碎屑，砂的成份主要為板岩屑、石英粒及一些其他的岩屑，呈黑灰色及淡灰色，所形成的海岸地形面平坦，坡度則在5度左右，部份的範圍可達200公尺縱深，能形成砂質海岸仍因有較長的溪流帶來較細的沉積物，即海岸離山區有一段距離，所以這一段的海岸為沖積平原與海接觸的地區。

〔礫石質海岸〕

其分佈的地區的條件為海岸逼近山地（或高地），在屏東縣境西側為枋寮以南至尖山之間，縣境東側為旭海以北的海岸，這二段海岸地形的特性為海岸線逼近山地（或高區），高區侵蝕下來的材料無法經歷長距離的搬運即到達海岸，因此尚為礫石的條件，很有趣的現象為這些礫石再經歷海浪來回的淘選磨蝕，均已無尖銳的稜角面，雖然不同位置有不同大小的礫石，但共同的條件為海岸帶均不很寬，縱深大約僅在100公尺以內的範圍，地形面雖平坦，但斜坡之坡度均比砂質海岸大，約在5度以上，有的可能達到10度以上。分部在礫石質海岸的礫石，以砂岩質、泥質岩質或變質岩質為主，這種狀況也表示這些礫石的來源區即在附近的山地。

〔礁質海岸〕

礁質海岸分佈於尖山以南的恆春半島外圍，可延伸到東側的啞狗海岸，但這之間可以說大部份在墾丁國家公園範圍內，海岸為以珊瑚為主，亦有其他生物如貝類、石灰藻等具有碳酸鈣質的硬體構造的生物之遺骸或其碎屑膠結而成，地形面雖平緩，但坡度變化大，在平面雖平緩，但坡度變化大，在平緩的地形面上已被溶蝕成許多的小洞穴，或者因構造應力的作用，已有不少的裂隙分佈其中，生物礁質海岸的共同特徵為幾乎都沒有溪流流入這一段海岸，也因此沒有帶來淤沙的條件，令海水可以相當的清澈，因此相當適合珊瑚礁等生物的發育而可成礁質海岸。

〔岩石質海岸〕

此型海岸的範圍並不廣闊，屏東縣境東側海岸才有此種分佈，

僅佳洛水地區、港仔至旭海之間的海岸為岩質海岸，海岸地形面甚平坦，但上面常散佈有附近高區崩落的大型岩塊。此型之海岸範圍亦狹窄，可能 50 公尺以內的縱深，海岸也很逼近山頭或高地。

5、琉球鄉琉球嶼的地質地形

5-1 地形概況

琉球嶼呈東北-西南方向延長，長度約為 4.5 公里，西北-東南方向最寬約 2 公里，全島有兩條直線狀地溝，經過島之中央，一條走東北~東南向，與島軸平行，另一條走西北-東南向，因此，將此島劃分為北部、東北部、西南部及東南部四部份，各部份均呈一台地，唯台地面均有傾動現象，台地面表層由厚度 4~10 公尺之礁性石灰岩所覆蓋，與其下伏的泥岩呈不整合關係(黃鑑水和劉桓吉，1990)。

〔北部台地〕

略呈矩形，整個台地之東南側較高，向西北緩傾，傾角平均為 2.8 度，台地周圍大部份呈直線狀之石灰岩陡崖，其下則露出青灰色軟弱泥岩，呈惡地地形。

〔東北部台地〕

其原台地面亦向西北緩傾，傾角約 4.5 度以內，其中之琉球嶼標高 87.21 公尺，為全島之最高點，其西北及南側亦由石灰岩陡崖構成，其下露出琉球嶼泥岩。向其東側由台地原面向東緩傾直至沒入海域後連接現生之珊瑚礁，坡面坡度平均在 5.3 度，坡面地表亦由珊瑚礁所覆蓋。

〔西南部台地〕

台地面最高的部份約海拔 70 公尺，並向西及西南緩傾，台地表面東、西、北三面成石灰岩陡崖，西南側由 47 公尺之天臺附近高度逐漸向海岸減少，最後與海岸之隆起珊瑚礁相接。

〔東南部台地〕

係一細長之山脊，位於中央地溝之東南，其最高點之山頂，海拔高度為 79.5 公尺，此台地之頂部亦由石灰岩覆蓋。台地面向西北方傾斜在 10 度左右，其東南側由陡直之石灰岩斷崖及下伏之泥岩所構成。在大寮港附近，則有部份低平之山麓堆積層或沖積層堆積。

5-2 地質概況

分佈於琉球嶼上的地層計有上新世的琉球嶼泥岩，中-晚更新世的琉球嶼石灰岩，及全新的世珊瑚礁和沖積層（黃鑑水和劉桓吉，1990，可如下表所示，分別敘述如下）

琉球嶼的時代地層表

地質時代	地層
全新世	沖積層
	珊瑚礁
中-晚更新世	琉球嶼石灰岩
上新世	琉球嶼泥岩

〔琉球嶼泥岩〕

分佈於琉球嶼四周石灰岩陡崖之下，為構成琉球嶼之基盤岩石，上覆以不整合之琉球嶼石灰岩。主要以青灰色泥岩組成，夾少許棕黃色砂質頁岩或粉砂岩薄層，泥岩常成塊狀；層理不明顯，其厚度因未完全出露無法估算，因其固結不深，在風化侵蝕下外表常成惡地地形。岩性及時代可對比於下部古亭坑層，在時代上可對比於錦水頁岩或卓蘭層。

〔琉球嶼石灰岩〕

為覆蓋於琉球嶼台地上之高位隆起礁性石灰岩，分佈於各地地表層，主要由珊瑚礁、貝類及有孔蟲等遺骸所組成，部份孔細則由泥沙所填充，珊瑚遺骸大多已方解石化。依孫習之（1963）本石灰岩可約略對比於壽山石灰岩。

〔珊瑚礁〕

在琉球嶼島四周海岸邊緣普遍堆積由琉球嶼石灰岩剝落之珊瑚礁塊覆蓋於現代珊瑚礁上，這些現代珊瑚礁發育於琉球嶼東側、南側及部份西北側海岸，其下海域連接現生之珊瑚。部份緩傾斜之台地面上現代珊瑚礁往上逐漸與琉球嶼石灰岩成側向漸變接觸，在年代上可能屬連續性之關係。

〔沖積扇〕

僅分佈在大寮港附近。為未固結之泥、砂、礫石所組成。

三、地景與地景登錄

屏東縣境內由上述所列的地質地形條件，可以認為岩層大部份以輕度變質的板岩為主，而且分佈於地勢較高的中央山脈地區，此岩體內也經歷應力的作用而成甚為複雜的變形。

此廣大高區板岩的西側經過一條相當重要的構造線之潮州斷層及斷層崖下的新舊不同規模之沖積扇進入屏東縣境內廣大的沖積平原，沖積平原內大部份為尚未膠結固結的礫石層，充滿了相當高的孔隙，也蘊藏豐富的地下水，此沖積平原下部於近海區呈與較細的泥岩犬牙交錯的關係，成為豐富地下水的封閉岩體。

海岸線環繞著台灣本島的南端，部份地區離山區尚有一段不近的距離，溪流可以因搬運較遠而呈泥砂，組成砂質海岸，部份海岸則逼近山頭，侵蝕物僅短距離即到達海岸，此些侵蝕物此時都尚為礫石的狀態，而組成礫石質海岸，在最南端的海岸地區並無明顯的溪流作用而有清澈的海水供給造礁珊瑚很好的生存空間，而成生物礁質海岸，在海岸逼近山區的東側海岸，山區的基盤岩體延伸到海岸，在沒有大溪流搬運淤積的條件下，基岩裸露而呈岩質海岸。

在山區、沖積扇、沖積平原及海岸條件中的地質地形作用中含變質作用、搬運作用、堆積作用及生物遺骸碎屑的停積作用，具有建造及刻蝕的功能。

在尚未受到變質作用的沉積岩中，也由於堆積進行之同時有不少的沉積現象發生而保留在地層中即為沉積構造，在屏東縣境較南端未受變質的沉積岩中尚保存不少，是為很好的地質現象。

屏東縣境內除台灣本島的南端地區，尚包括高屏溪向西南方向延伸的外島琉球嶼，此小島的基盤岩體雖為泥岩，但島內並無較大的溪流將泥岩侵蝕而可以一直令海水清澈，因此有造礁性珊瑚的發育，一面構造運動的隆起在海岸地區也一面珊瑚礁的建造生長，才有琉球嶼石灰岩覆蓋在基盤泥岩的上部構成目前琉球嶼最主要的地質條件。石灰岩體受隆起作用形成陡崖，地形上甚為奇特。

屏東縣境內由以上所陳敘的這些地質地形作用所留下的地質地形景象，有些則可以構成地景要求的條件者，將於下面予以登錄記載。

而針對這些地景的相關資料，一方面需要以訪問的方式來找尋其景址，一面仍以傳統的野外地質調查來進行，有些地景的訊息資料為早些年前已有，但本次尚需重新予以調查，地景調查仍以地球科學相關的問題為主，任何景點考慮調查其出露的地質地形現象所暗示的地質地形條件的價值來研究。

本次所整理出來的地景可如下所列：

1、沖積平原區

- (1) 自流井
- (2) 泥火山
- (3) 塭子地層下陷

2、三地門地區

- (1) 曲流區的砂岩塑性變形
- (2) 三地門舊橋北端橋頭的砂岩塑性變形
- (3) 文化園區東側的斷層現象
- (4) 南北隘寮溪的合流地形
- (5) 霧臺地方的下切曲流
- (6) 霧臺地方的稜線地形

3、墾丁國家公園外的恆春半島地區

- (1) 尖山玄武岩火山灰
- (2) 複合沖積扇地形
- (3) 海口海成台地
- (4) 二重溪區崩滾構造
- (5) 四重溪畔橫臥褶皺
- (6) 石門剖面
- (7) 枕狀岩流
- (8) 恆春西台地四溝層密集化石
- (9) 佳洛水地景
- (10) 九棚港仔區之砂丘
- (11) 旭海的礫石質海岸
- (12) 旭海的岩石質海岸
- (13) 旭海海岸區的沉積構造
- (14) 獅子頭砂岩山頭
- (15) 枋山地區礫石質海岸
- (16) 獅子頭海岸的蜂窩岩

4、琉球嶼地區

- (1) 獨立花瓶狀珊瑚礁
- (2) 露營區石灰岩質海岸台地
- (3) 犀牛頭，有造型的石灰岩
- (4) 爬山虎，有造型的石灰岩
- (5) 番王頭，有造型的石灰岩
- (6) 石觀音，有造型的石灰岩
- (7) 成排的花瓶狀石灰岩
- (8) 石灰岩質斷崖地形

茲將這些地景依登錄表格登錄於下：

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：潮州地區的自流井		
地理位置所在：屏東沖積平原之中段		
隸屬行政管理區：屏東縣潮州鎮		調查日期：1997年7-8月
景點位置類型：潮州地區各住戶之水井	環境現況：豐水期繼續活動	主要挖掘物：無
國際經緯座標：東經：120° 32' 06" 北緯：22° 33' 18"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：良好之礫石層含水層受地形與封閉層影響，挖井地下水可自動流出

地層：含水層為礫石層，封閉層為泥岩層

岩性（岩石）：礫石、泥岩

礦物：

化石：封閉層的泥岩內含有有孔蟲化石

構造：沖積平原下為構造谷地

相互關係：潮州斷層西側之構造谷地堆積礫石層為良好之含水層，配合地形而成

地形：傾斜在5度以內的沖積平原

古環境：原為構造谷地的沖積區

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：10km	寬：10km	高：地表面	深：	面積：100km ² 以內
景點所在環境：聚落活動地區			保育狀況：未列入任何保育		
威脅景點之行為類型：超量抽地下水、大規模之建築物，大規模之開挖					
非地質方面的重要內容：自流井、地下水與分佈地區聚落的活動型態					
到達路線：潮州地區到處都有					
地主/租地者					
姓名、地址：只要有水井於雨季時就有自流井現象					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 2757575 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input checked="" type="checkbox"/>	以相片顯示
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	於「其他資料」內敘述，Lsu, T.L., 1961 年文獻
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input checked="" type="checkbox"/>	顯示的照片僅為眾多自流井之一

其他資料 / 續

屏東沖積平原的自流井景象在雨季時才可以顯示出來，也表示有豐富的地下水資源，亦為一特殊的地景，在潮州地區很普遍，因此無法指出保護那個點，全區的保護需仔細規劃地下水的抽取量。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：鯉魚山泥火山		
地理位置所在：屏東沖積平原的西南區下淡水溪左岸附近		
隸屬行政管理區：屏東縣新園鄉田洋村		調查日期：1997年5-7月
景點位置類型：霧頭田園區	環境現況：間歇性活動	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 26' 39" 北緯：22° 33' 42"		其他地標：磚窯與皇源寺

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：沖積平原中呈東南-西北方向排列間歇性激烈噴發的泥火山

地層：沖積層

岩性（岩石）：礫石及泥岩泥漿

礦物：泥漿中的礦物為石英、方解石、長石、綠泥石、伊來石

化石：泥漿中尚含有有孔蟲化石

構造：可能有東南-西北方向的斷層

相互關係：泥火山間歇噴發於不同位置，連線呈東南-西北向，可能為斷層線

地形：噴出之泥漿呈寬廣之圓頂狀

古環境：泥漿來源層位應為深海快速堆積的古環境

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：400m	寬：50m	高：10m 以內	深：	面積：20000m ²
景點所在環境：磚窯、農田、廟宇前廣場			保育狀況：非地質保護區		
威脅景點之行為類型：農田耕種、參觀人潮					
非地質方面的重要內容：間歇性噴泥現象與宗教的聯想關係					
到達路線：由屏東南下沿 27 號省公路 69 K 處往香社社區轉至磚窯區即是					
地主/租地者					
姓名、地址：多人所有，磚窯、農田					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	林朝榮，1957，台灣地形之屏東沖積平原內有詳細記載
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

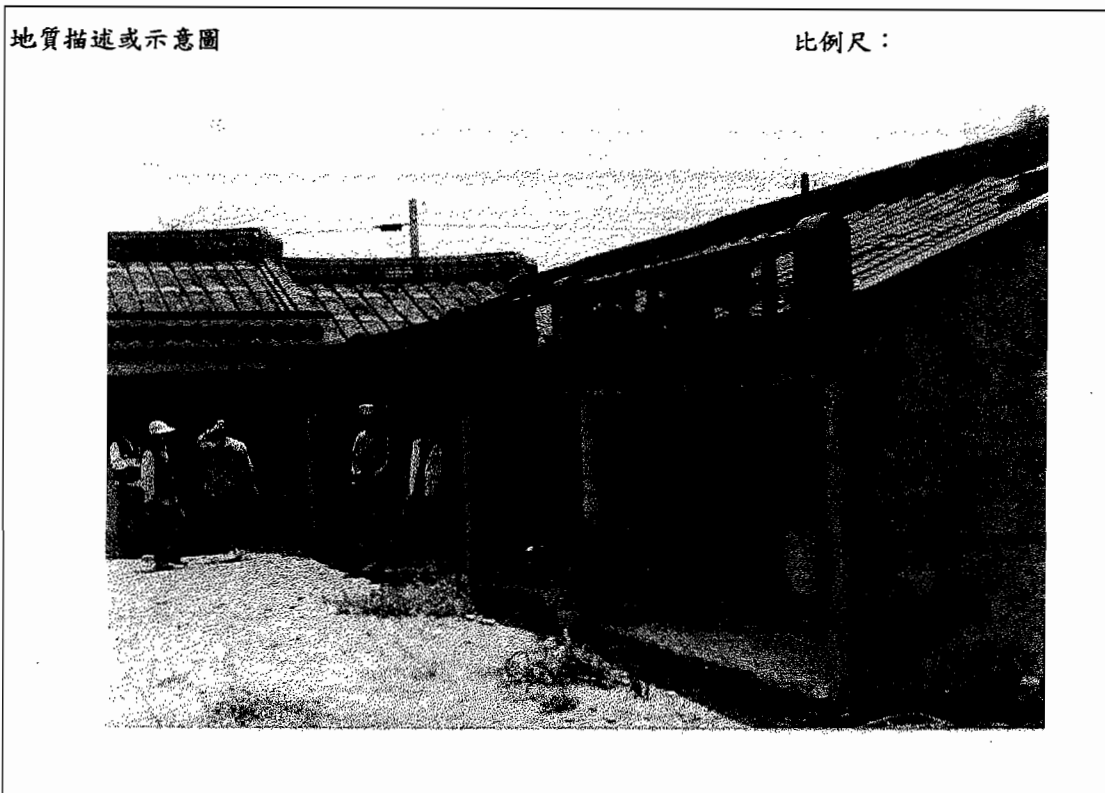
其他資料 / 續

鯉魚山泥火山近幾年的噴發，已移至較北方向的農田區內，尤以皇源聖殿附近最頻繁，呈間歇性噴發，在每年農曆五-六月間最常出現，每次噴發激烈，延續半天至一天半不等。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：佳冬鄉塭子地層下陷區		
地理位置所在：林邊溪口南岸（左岸）		
隸屬行政管理區：屏東縣佳冬鄉鹽埕村內		調查日期：1998 年 10-12 月
景點位置類型：聚落村莊	環境現況：未予以管制	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 32' 00" 北緯：22° 24' 44"		其他地標：連續密集漁塭



摘要描述：地形面已可由堤防直接目測發現確實低於海平面
地層：屏東沖積平原沖積層
岩性（岩石）：礫石、砂
礦物：
化石：
構造：
相互關係：未固結膠結的礫石層多孔隙可以蓄水，超抽地下水造成礫石層之固結而引起地層下陷
地形：河床旁沖積層平坦地形面
古環境：陸相沖積環境

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：2000m	寬：1000m	高：地表面	深：	面積：2 公里 ²
景點所在環境：聚落漁塭			保育狀況：未予以保育或管制		
威脅景點之行為類型：地層下陷之整治工程					
非地質方面的重要內容：地層下陷引起的層位與漁塭養殖					
到達路線：由高雄沿往恆春之濱海公路於佳冬加油站右轉可進入					
地主/租地者：全部聚落區					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地理系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	參考文獻列於「其他資料」內
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

丁大川，1988，由沉積因素看台灣的一些地面下陷現象，地質，第八卷，第一、二期合刊，第 23-26 頁

楊萬全，1988，台灣地區地盤下陷問題之探討，礦業技術，第 26 卷，第 4 期，第 216-245 頁

蕭慶章，1989，台灣地區地下水位變化與地盤下陷概況，礦業技術，第 27 卷，第一期，第 2-20 頁

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：三地門舊橋上游曲流區的砂岩之塑性變形		
地理位置所在：隘寮溪最接近舊三地門橋的曲流之左、右兩岸		
隸屬行政管理區：屏東縣三地鄉		調查日期：1998年1-2月
景點位置類型：溪流剖面露頭	環境現況：現河道兩岸	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 38' 26" 北緯：22° 42' 52"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：變質砂岩呈向斜構造、節理、石英脈呈複雜之塑性變形

地層：廬山層

岩性（岩石）：板岩內的夾層變質砂岩

礦物：石英脈

化石：

構造：向斜褶皺，西側為潮州斷層

相互關係：可能受到與潮州斷層同時的應力作用的塑性變形

地形：呈曲流河道

古環境：板岩區表示母岩應為較深的海相堆積

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：30m	寬：2m	高：2m	深：	面積：60m ²
景點所在環境：河道曲流區之侵蝕與堆積區			保育狀況：尚為非地質保護區		
威脅景點之行為類型：河川侵蝕，水利工程施工					
非地質方面的重要內容：非雨季時可為遊憩場所					
到達路線：由三地門橋溯溪而上，第一個曲流的左右兩岸					
地主/租地者：河川地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	詳細說明於「其他資料」
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

可能為受到與其西側潮州斷層相同的應力作用所產生的塑性變形的向斜構造及節理構造，石英脈更呈複雜的塑性變形。

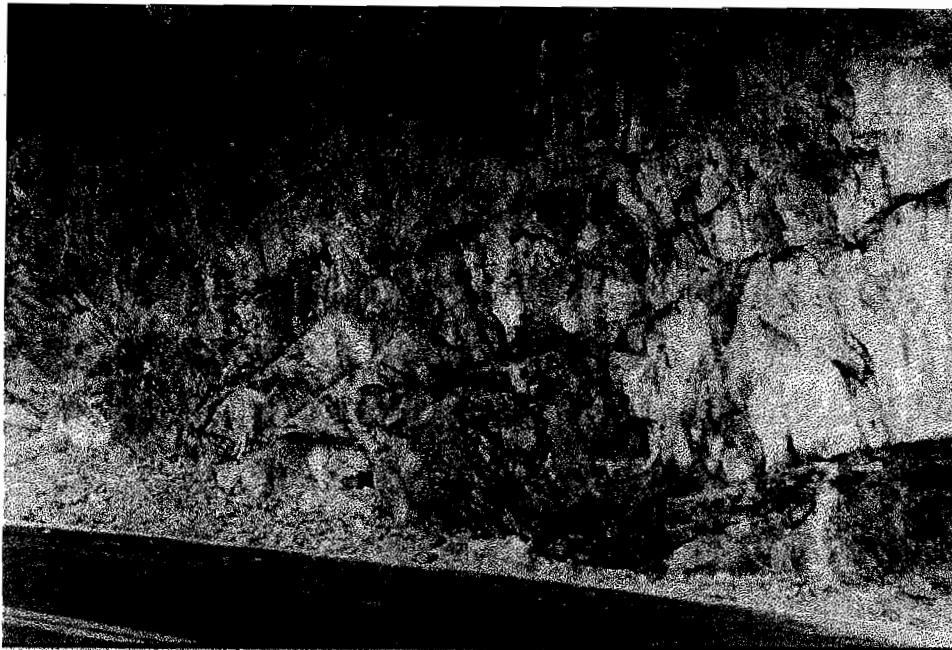
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：三地門舊橋北端口旁的厚層砂岩之背斜構造	
地理位置所在：隘寮溪舊三地門橋北端橋頭東側露頭	
隸屬行政管理區：屏東縣三地鄉	調查日期：1998年1-2月
景點位置類型：道路旁露頭	環境現況：未被整理，也未受破壞
國際經緯座標：東經：120° 38' 29" 北緯：22° 42' 48"	其他地標：舊三地門橋

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：厚層變質砂岩呈背斜褶皺構造

地層：廬山層

岩性（岩石）：板岩內之夾層變質砂岩

礦物：石英脈

化石：

構造：背斜褶皺構造

相互關係：呈層厚層砂岩受應力呈背斜褶皺的塑性變形

地形：河岸、斷層崖

古環境：母岩為板岩中夾層砂岩，應為較深海的沉積環境

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：20m	寬：	高：3m	深：	面積：60m ²
景點所在環境：道路旁橋頭區露頭			保育狀況：未被整理及保護		
威脅景點之行為類型：可能的道路拓寬					
非地質方面的重要內容：附近隘寮溪與沖積平原地下水的相互關係					
到達路線：22 號公路到三地門由舊三地門橋上可到北端橋頭位置					
地主/租地者：道路地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	於「其他資料」內敘述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

1、本景點為一很容易到達的明顯地質構造露頭，呈背斜褶皺構造，厚層砂岩體並同時存在明顯的節理，為教學上很好的露頭。

2、雖位於路邊，但已有新的道路，較不必擔心道路拓寬之破壞，也不擔心教學活動的交通安全問題。

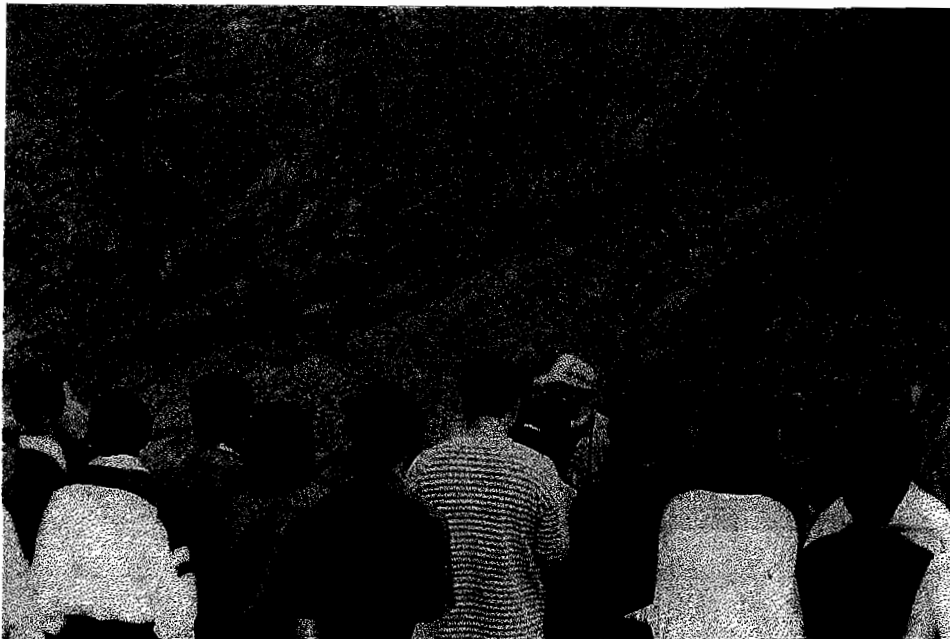
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：隘寮溪左岸山地文化園區東方檢查哨附近的斷層現象		
地理位置所在：隘寮南北溪合流附近		
隸屬行政管理區：屏東縣瑪家鄉		調查日期：1998年1-2月
景點位置類型：路旁露頭區	環境現況：未被整理，也未被保護	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 40' 22" 北緯：22° 40' 08"		其他地標：南北隘寮溪合流

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：板岩內的斷層露頭，斷層泥明顯，牽引現象也存在

地層：廬山層

岩性（岩石）：板岩

礦物：石英脈

化石：

構造：斷層構造

相互關係：潮州斷層在西側，此為潮州斷層之上盤內的一些小規模斷層

地形：隘寮南北溪合流區之左岸附近

古環境：母岩為板岩，代表較深海的古沉積環境

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：20m	寬：	高：20m	深：	面積：400m ²
景點所在環境：道路開挖露頭			保育狀況：未被保護		
威脅景點之行為類型：開路拓寬					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：岩隘寮南溪側往好茶的道路，檢查哨附近					
地主/租地者：道路旁岩壁					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」內略予說明
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

於潮州斷層東側的上盤地層中，尤其甚靠近潮州斷層的地區，多少應有一些小斷層存在，在一露頭內可以看到斷層現象，為很有教學價值的景點。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：隘寮南北溪合流地形		
地理位置所在：隘寮南北溪二支流會合區		
隸屬行政管理區：屏東縣三地鄉		調查日期：1998年1-2月
景點位置類型：溪流匯合區	環境現況：未被破壞與保護	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 40' 22" 北緯：22° 42' 08"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：在道路上可直接明顯看到溪流之匯合及附近各階河階台地

地層：廬山層

岩性（岩石）：板岩

礦物：

化石：

構造：附近的潮州斷層為主的構造，在其西側；本區為上盤

相互關係：潮州斷層的作用令上盤的抬升而加速地形的侵蝕作用

地形：溪流匯合區，侵蝕地形，堆積地形，曲流河道均明顯

古環境：

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：300m	寬：150m	高：	深：50m	面積：45000m ²
景點所在環境：溪流匯流區			保育狀況：未予保護		
威脅景點之行為類型：可能為瑪家水庫的淹沒區，而將景點上之景象全淹沒					
非地質方面的重要內容：河階台地的開發利用					
到達路線：由山地文化園區往好茶道路過檢查哨即可到達					
地主/租地者：河川地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」內略予說明，更詳細資料可於瑪家水庫資料中得到
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

1、隘寮南北溪匯合區在此為很好的地景，含侵蝕地形令基岩裸露，堆積地形成河階台地，曲流河道有外彎侵蝕內彎堆積的條件，在道路上可一覽無遺。

2、此區似為預定中的瑪家水庫區，將被淹沒，甚為可惜，除匯流現象外，幸好其他景象他處尚可見到。

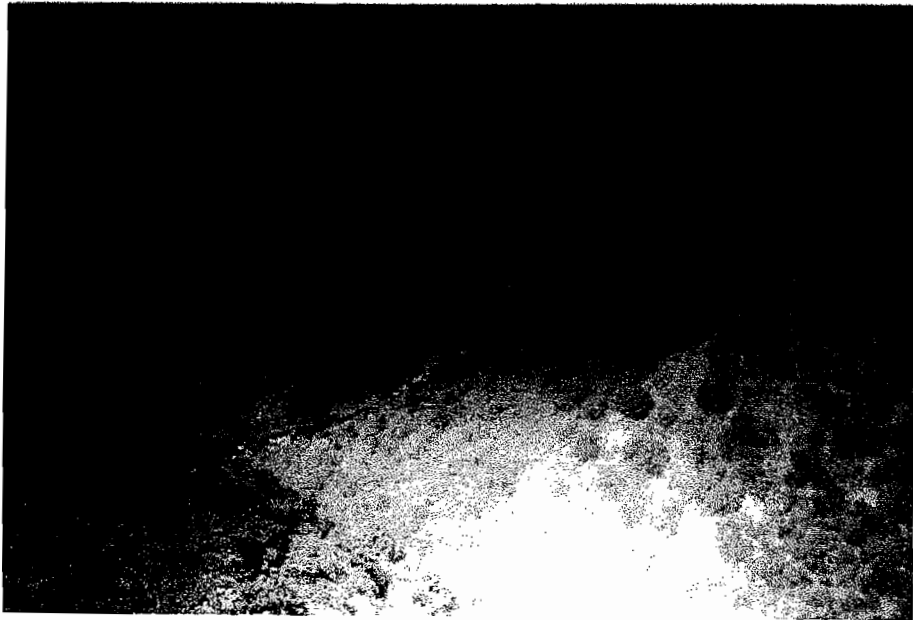
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：霧臺地區隘寮北溪的下切曲流		
地理位置所在：隘寮北溪華容（下霧臺）至下大武及上大武之間		
隸屬行政管理區：屏東縣霧臺鄉		調查日期：1998年1-2月
景點位置類型：溪流剖面	環境現況：溪流尚在作用	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 45' 00" 北緯：22° 45' 00"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：隘寮北溪此段的下切曲流特別明顯

地層：廬山層

岩性（岩石）：板岩

礦物：

化石：

構造：

相互關係：

地形：溪谷呈下切曲流，山頭呈明顯的西北東南向之稜線

古環境：

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：3000m	寬：100m	高：	深：10-50m	面積：0.3km ²
景點所在環境：河道地區			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：道路建造開挖					
非地質方面的重要內容：原住民狩獵捕魚活動					
到達路線：沿 22 號公路在下霧台與上大武或下大武即可觀察到					
地主/租地者：河床地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」內敘述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

隘寮北溪此段呈甚為明顯的下切曲流，溪谷深可達超過 50 公尺，下切曲流下段呈狹窄深谷，上段呈寬廣平緩斜坡，應為原已發育呈曲流的河道，構造運動的發生令地殼再上升而有位能，古氣候條件為多雨，而令溪流的侵蝕作用回春再復活，地質意義重要。

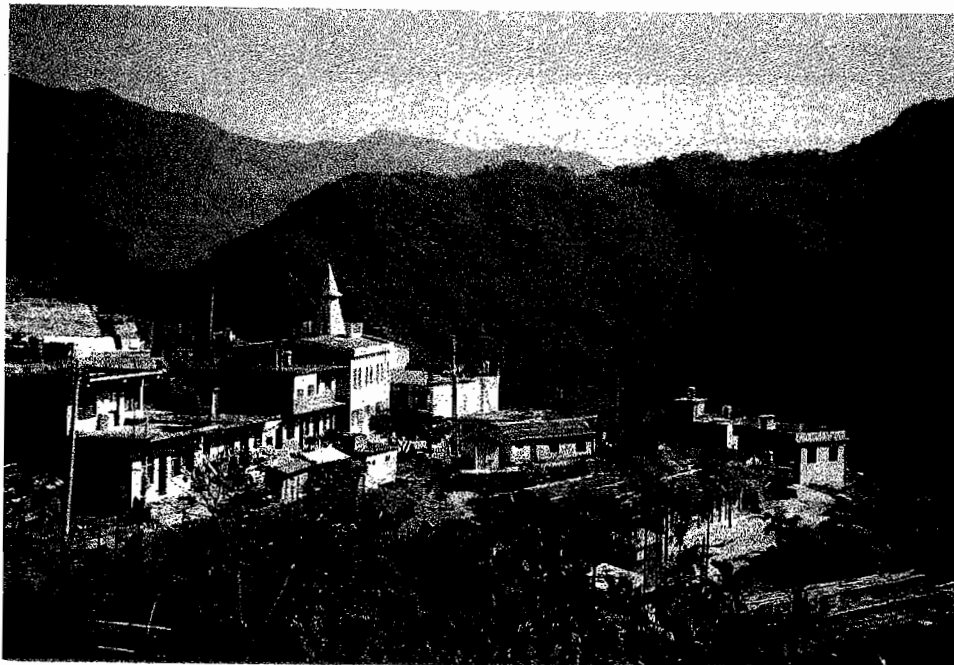
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：霧臺地區的稜線地形	
地理位置所在：下霧臺至上大武之間的隘寮北溪北岸	
隸屬行政管理區：屏東縣霧臺鄉	調查日期：1998年1-2月
景點位置類型：大地區地形面	環境現況：土地未被大量利用
國際經緯座標：東經：120° 45' " 北緯：22° 45' "	主要挖掘物：
	其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：隘寮北溪的北岸地區呈明顯的西北-東南走向之稜線地形
地層：廬山層
岩性（岩石）：板岩夾變質砂岩
礦物：
化石：
構造：
相互關係：下切曲流的北岸地形面呈曲流的彎曲相互一致成稜線地形
地形：明顯的稜線地形
古環境：

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：3km	寬：1.5km	高：	深：	面積：4.5km ²
景點所在環境：似為原始林區			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：人為土地利用的開發					
非地質方面的重要內容：聚落分佈與地形的相互關係					
到達路線：沿 22 號公路可到達上大武和下大武，由此可觀察					
地主/租地者：林班地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

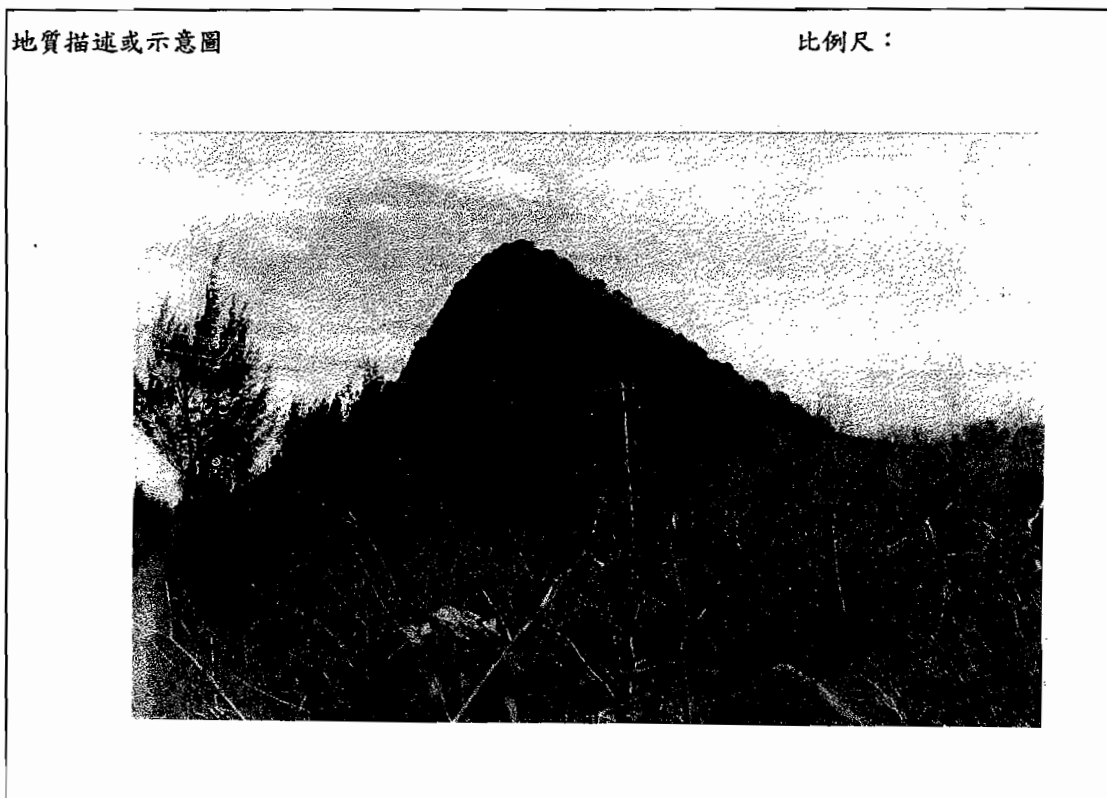
	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	地層走向一致，差異侵蝕後硬岩發育成稜線
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：尖山（玄武岩質火山灰）		
地理位置所在：24 號公路（屏鵝公路）過獅子鄉的太古即到車城鄉的尖山		
隸屬行政管理區：屏東縣東城鄉		調查日期：1997 年 11-12 月
景點位置類型：尖頂狀山頭	環境現況：廢棄不用的土地	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 42' 30" 北緯：22° 06' 45"		其他地標：其西北方有 39 高地



摘要描述：尖頂狀山頭，由細碧玄武岩質火山灰聚集而成
地層：墾丁層內
岩性（岩石）：玄武岩
礦物：鈉長石、橄欖石、蛇紋岩、綠泥岩、方解石、輝石
化石：
構造：其東側為潮州斷層通過
相互關係：為堆積時的外來岩體崩滾來者
地形：尖頂山頭聳立於平緩之沖積扇中
古環境：可能為海底沖積扇堆積時海底噴發的火山灰崩滾作用

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：500m	寬：300m	高：128m	深：	面積：150000m ²
景點所在環境：雜草叢生			保育狀況：屏東縣政府已列入自然保護區		
威脅景點之行為類型：土地利用開挖及道路拓寬					
非地質方面的重要內容：遍地均為胎生植物瓊麻及柏薑					
到達路線：沿 24 號省道在獅子鄉與東城鄉界附近					
地主/租地者：可能為國有地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料	
	勾選 說明
樣本	<input type="checkbox"/>
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/> 林朝榮，1957 年之台灣地形內的火山地形，恆春尖山火山有敘述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>
剖面圖	<input type="checkbox"/>
野外繪製的草	<input type="checkbox"/>
其他平面圖	<input type="checkbox"/>
照片	<input type="checkbox"/>

其他資料 / 續
王源，1951，A Preliminary Study on the so-called Dolerite of Chienshan， Hengchun，Taiwan，the Formosan Science，vol .5，nos .1-2

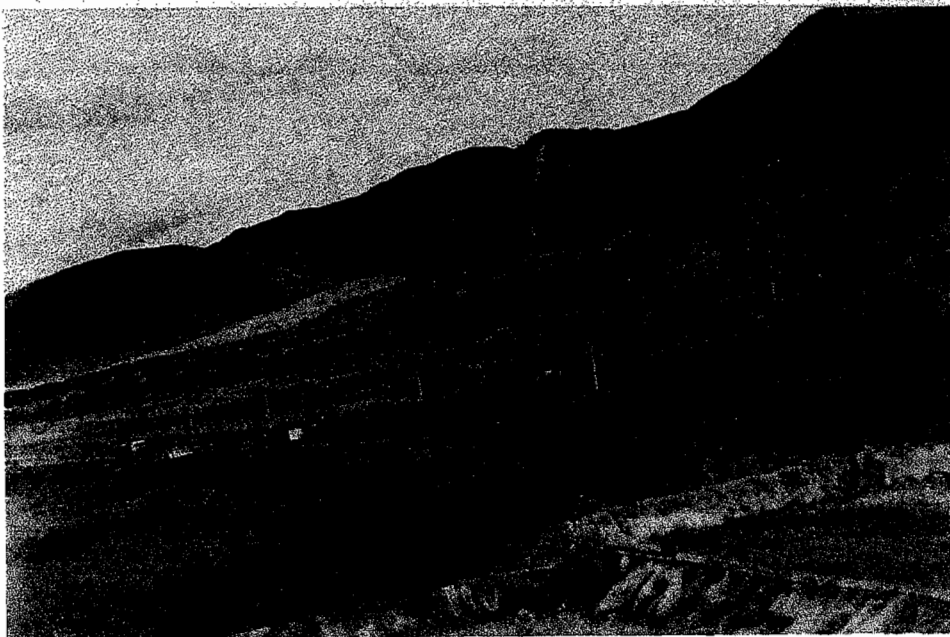
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：尖山以北，潮州斷層以西的複合沖積扇		
地理位置所在：24 號省道以東，尖山以北，潮州斷層以西，可於尖山西北高山之斷層觀察		
隸屬行政管理區：屏東縣獅子鄉		調查日期：1997 年 11-12 月
景點位置類型：複合沖積扇	環境現況：大部份廢棄不用	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 42' 07" 北緯：22° 07' 30"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：由尖山西北的 36 高地往東北方向山區下可見一片複合沖積扇

地層：沖積扇

岩性（岩石）：礫石、砂、土

礦物：

化石：

構造：潮州斷層為其東側界

相互關係：各山頭間之溪谷出潮州斷層後呈寬闊區，因此搬運物可快速停積呈沖積扇。

地形：各沖積扇相距甚近側向相銜接成複合沖積扇

古環境：沖積扇堆積環境

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：3km	寬：0.3km	高：30m	深：	面積：0.9km ²
景點所在環境：大部份為雜草叢生區			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：土地利用開發					
非地質方面的重要內容：區內分佈有胎生植物瓊麻和柏薑					
到達路線：沿 24 號省道在尖山西北方 36 高地上即可觀察					
地主/租地者：國有地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	敘述於「其他資料」中
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

尖山以北的山頭與山頭之間的山谷型溪流一出溪谷即為潮州斷層，地面突然寬闊，高度下降，流速減少，將侵蝕攜帶物快速停積於溪谷口而成沖積扇，各沖積扇相距甚近，側向相銜接而成複合沖積扇，在尖山西北方的 36 高地往東北方向觀看壯觀且清楚。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：海口海成台地		
地理位置所在：尖山與海口之間的東側		
隸屬行政管理區：屏東縣東城鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：崖面與平坦地形面	環境現況：聚落及農業	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 42' 30" 北緯：22° 06' 08"		其他地標：

地質描述或示意圖	<p style="text-align: right;">比例尺：</p> 
----------	--

摘要描述：臺地面平坦，外圍鑲著生物礁，共可看到至少二階的海成台地
地層：台地堆積
岩性（岩石）：礫石、砂、土及生物礁
礦物：
化石：
構造：台地西緣在斷崖面
相互關係：地殼間歇性隆起所形成
地形：至少有二階的海成台地
古環境：濱海環境堆積

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：3km	寬：0.5km	高：100m 以內	深：	面積：1.5km ²
景點所在環境：聚落及農業區			保育狀況：未列為保育區		
威脅景點之行為類型：土地利用開發					
非地質方面的重要內容：農業經營為洋蔥					
到達路線：24 號省道到尖山即可觀察					
地主/租地者：聚落區					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	較大規模的海成台地，表示間歇性地殼隆起
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：二重溪攔水堰下游右岸崩滾構造露頭		
地理位置所在：二重溪攔水堰下游右岸		
隸屬行政管理區：屏東縣東城鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：河床基岩出露區	環境現況：廢棄不用	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 43' 09" 北緯：22° 04' 44"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：露頭內有小規模且複雜的塑性和脆性變形，方向不一致

地層：墾丁層

岩性（岩石）：砂岩，砂岩頁岩互層

礦物：石英脈，方解石脈

化石：生痕化石，植物化石

構造：崩滾作用產生褶皺和斷層

相互關係：代表斜坡環境的崩滾作用

地形：基岩裸露的河床

古環境：具有斜坡條件的海相堆積

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：30m	寬：10m	高：	深：	面積：300m ²
景點所在環境：雜草叢生地			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：河床堆積					
非地質方面的重要內容：攔水堰相關的水利工程					
到達路線：沿 24 號省道在東城轉 199 縣道往四重溪途中聯訓基地附近進入					
地主/租地者：河床地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	於「其他資料」中詳述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

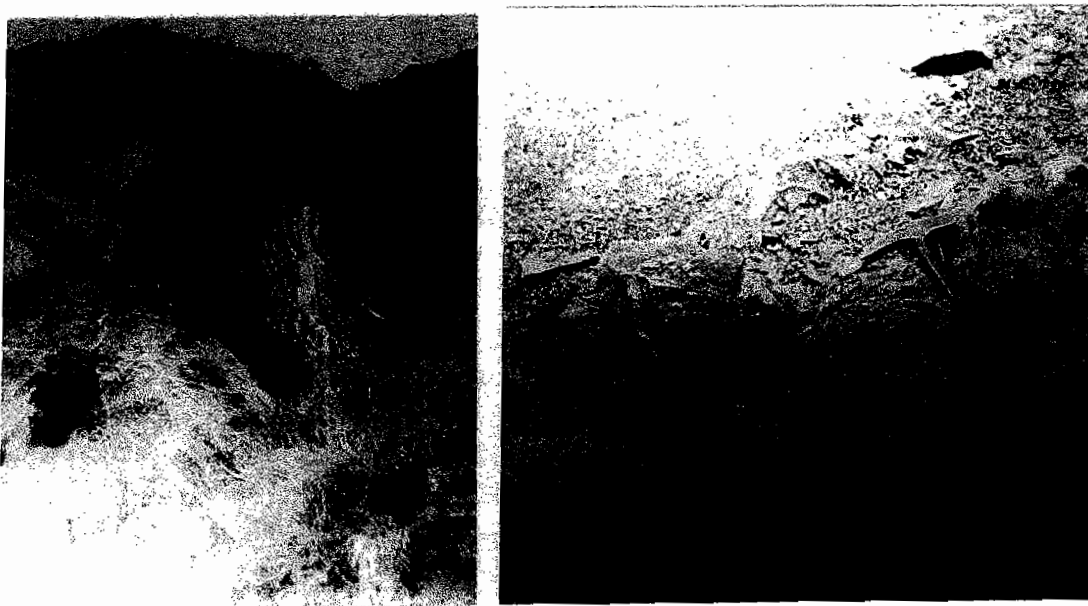
其他資料 / 續

具有小規模且無固定方向性的許多褶皺與斷層，為典型的崩滾作用所形成，岩體內並有植物化石，生痕化石，底流痕的沉積構造，為一甚有教學素材的露頭，宜予以保護。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：四重溪畔的橫臥褶皺		
地理位置所在：四重溪聚落東南溪流之左岸		
隸屬行政管理區：屏東縣東城鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：溪流剖面露頭	環境現況：廢棄不用	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 46' 北緯：22° 4' 30"		其他地標：大彎曲的河道

地質描述或示意圖	比例尺：
	

摘要描述：砂頁岩互層呈明顯的橫臥狀褶皺
地層：墾丁層
岩性（岩石）：砂頁岩互層
礦物：方解石脈
化石：
構造：大梅溪斷層於其東側
相互關係：
地形：大曲流河道
古環境：具有斜坡條件的海底沖積扇堆積

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：	寬：30m	高：30m	深：	面積：900m ²
景點所在環境：崩坍裸岩區			保育狀況：未列入保育		
威脅景點之行為類型：河流侵蝕					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：由四重溪聚落往東南方向的曲流河岸上					
地主/租地者：河川地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地理系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」內詳述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

此橫臥型褶皺為一崩滾作用所形成的向斜型構造，甚具教學示範例子的價值。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：四重溪石門剖面		
地理位置所在：四重溪石門古戰場附近溪流轉彎區		
隸屬行政管理區：屏東縣牡丹鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：溪流岸剖面	環境現況：地景景象明顯出露	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 45' 00" 北緯：22° 06' 48"		其他地標：四重溪彎曲河道

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：礫岩層、砂岩層、頁岩層、交錯層、崩滾構造快速變化出露

地層：恆春層

岩性（岩石）：礫岩、砂岩、頁岩

礦物：

化石：

構造：大梅溪斷層通過附近

相互關係：礫岩層砂岩層和頁岩層相互呈快速變化為整合關係

地形：峽谷地形

古環境：海底沖積扇的扇頂環境

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：120m	寬：	高：30m	深：	面積：3600m ²
景點所在環境：道路旁岩壁			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：道路拓寬開挖					
非地質方面的重要內容：附近有石門古戰場紀念碑，為抗日之牡丹事件地點					
到達路線：由 24 號省道在東城轉 199 縣道過四重溪約 2.5km 即到					
地主/租地者：道路岩壁					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」內敘述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」內敘述
野外繪製的草圖	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」內敘述
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

此剖面詳細敘述圖示於 Pelletier, B., and Hu, H. N., 1984, Field Trip Guide to the Hengchun Peninsula, Southern Taiwan, Field Guidebook Prepared for Sino-French Colloquium on Geodynamics of the Eurasian-Philippine Sea Plate Boundary, P.57-77

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：四重溪河床中的枕狀岩流	
地理位置所在：四重溪石門峽谷上游 150 公尺左側	
隸屬行政管理區：屏東縣牡丹鄉	調查日期：1998 年 11-12 月
景點位置類型：河床中之基岩露頭	環境現況：地景景象露頭完整
國際經緯座標：東經：120° 45' 53" 北緯：22° 07' 30"	主要挖掘物： 其他地標：石門峽谷

地質描述或示意圖	比例尺：
	

摘要描述：枕狀岩流出露於河床基岩中，海底火山噴發的指標
地層：恆春層
岩性（岩石）：頁岩中夾雜的玄武岩質枕狀岩流
礦物：玄武岩之玻璃質礦物，燧石（chert）
化石：燧石中有時可找到放射蟲（ <i>Radiolaria</i> ）化石
構造：分佈於大梅溪斷層附近
相互關係：深海堆積頁岩的同時有海底火山噴發，岩漿急速冷卻而呈枕狀
地形：寬且平坦的河床
古環境：深海沉積同時曾發生火山噴發

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：5m	寬：5m	高：2m	深：	面積：25m ²
景點所在環境：河床上			保育狀況：未列入保護區		
威脅景點之行為類型：河床淤積，水利工程					
非地質方面的重要內容：上游有牡丹水庫，下游為石門古戰場					
到達路線：台 24 號省道轉 199 縣道					
地主/租地者：河床地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	於「其他資料」中詳述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	


其他資料 / 續

此枕狀岩流露頭分佈於四重溪石門峽谷上游左岸河床中，共有二塊，除玻璃質玄武岩外，內尚含燧石 (chert) 脈，於燧石中也曾發現放射蟲化石，甚具地質意義，但在河床，略為大規模的水利工程即容易破壞，宜予以保育。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：恆春西方台地四溝層內的密集化石產狀		
地理位置所在：恆春縱谷西方的台地內之溪谷中即分佈四溝層，此層內即有密集化石		
隸屬行政管理區：屏東縣恆春鎮和東城鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：台地區內四溝層內	環境現況：景點區內尚保存甚多景象	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 43' 05" 北緯：22° 01' 06"		其他地標：

地質描述或示意圖	比例尺：
	

摘要描述：恆春西台地頭溝、三溝、四溝內分佈四溝層，內富含貝類、有孔蟲、腕足動物化石
地層：四溝層
岩性（岩石）：粉砂岩
礦物：
化石：軟體動物之掘足、斧足、腹足、原生動物之有孔蟲、腕足動物、節肢動物之介型蟲、蟹化石均存在
構造：東側恆春縱谷平原可能有恆春斷層通過，西側斷崖可能為活動斷層
相互關係：不等量隆起的掀動現象呈目前的西台地
地形：北段向東南傾斜，南段向東北傾斜的掀動台地
古環境：濱海環境

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：15km	寬：2-4.5km	高：189m	深：	面積：45km ²
景點所在環境：小溪谷雜草叢生			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：溪谷侵蝕，土地利用開發					
非地質方面的重要內容：瓊麻胎生植物					
到達路線：恆春縱谷平原西方均可進入西台地					
地主/租地者：溪谷可能為林班地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	由「其他資料」內所引之文獻可查到詳細資料
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

- 1、胡忠恆和陶錫珍，1991，恆春半島恆春西台地四溝層（更新世）軟體動物化石，台灣貝類化石誌，第一卷，第四冊，第 315-463 頁
- 2 方中橫，1989，恆春半島腕足類，2，馬鞍山泥岩及四溝層之腕足類，經濟部中央地質調查所彙刊，第五號，第 101-111 頁
- 3、Huang, C.Y., 1988, Foraminiferal Paleaeology of a late Pleistocene lagoonal Sequence of the Szekou Formation in the Hengchun Peninsula, Southern Taiwan, Geol. Soc. China, vol. 35 no.1.p181-206

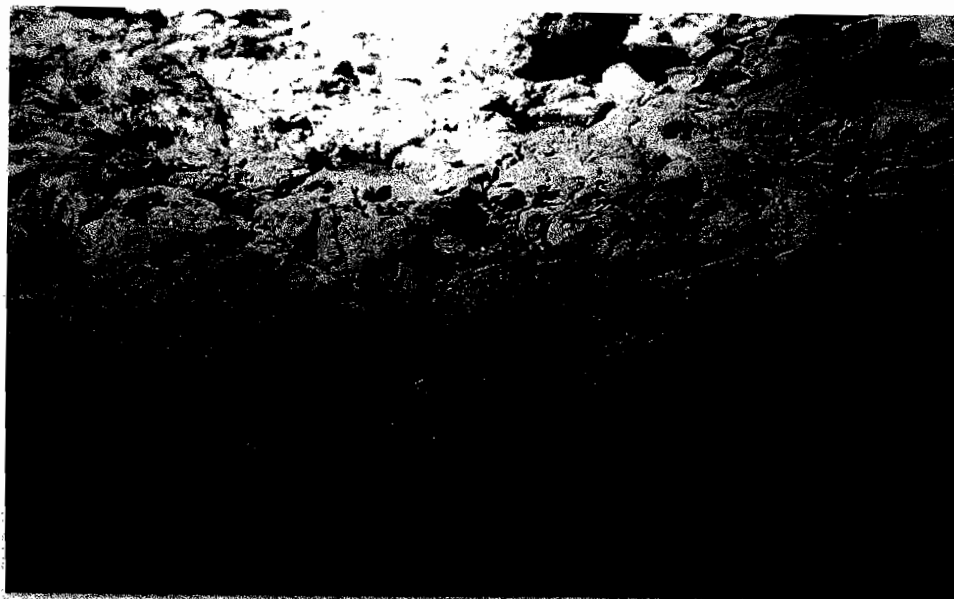
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：佳洛水地區		
地理位置所在：恆春半島東側，港口溪口北方海岸		
隸屬行政管理區：屏東縣滿洲鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：海岸地區	環境現況：已開發成遊憩場所	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 51' 28" 北緯：21° 59' 52"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：海岸地區具有豆腐岩、蜂窩岩、結核、崩滾構造、化石等地質現象

地層：恆春層佳洛水砂岩段

岩性（岩石）：厚層砂岩夾頁岩

礦物：

化石：蠕蟲化石密集帶

構造：附近有滿洲斷層、大梅溪斷層

相互關係：斷層的應力可能為產生豆腐岩的應力

地形：海岸地區之海岬

古環境：具有斜坡的海底沖積扇

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：3km	寬：0.5km	高：	深：	面積：1.5km ²
景點所在環境：大塊礫石堆，風景區			保育狀況：已為風景區，應也為保護區		
威脅景點之行為類型：人為風景設施開挖					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：由恆春有往佳洛水的公路可直接到達					
地主/租地者：滿洲鄉公所					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地理系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	可參考「其他資料」的參考文獻
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

Huang, C.Y., 1984, Field Trip Guide to the Hengchun Peninsula, Southern Taiwan, Field Guidebook Prepared for Sino-French Colloquium on geodynamics of the Eurasian-Philippine Sea Plate Boundary, P77-94.

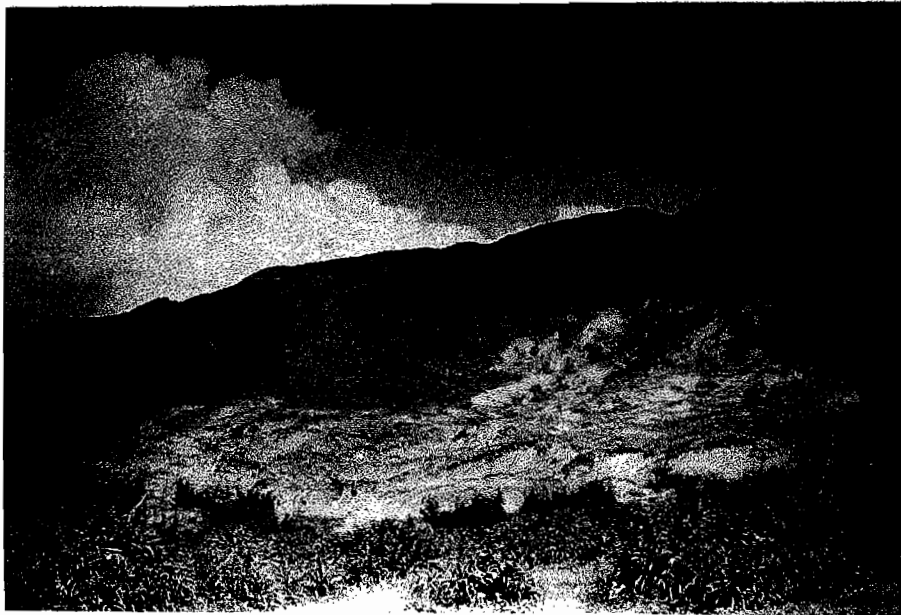
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：九棚港仔區之砂上		
地理位置所在：恆春半島東側北端南仁鼻與港子鼻之間海岸砂丘		
隸屬行政管理區：屏東縣滿洲鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：海岸砂丘區	環境現況：景象之砂丘風貌尚保存	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 52' 30" 北緯：22° 07' 30"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：海岸砂丘砂，砂丘地形經常變化，並分佈有風蝕礫石

地層：第四紀沖積層

岩性（岩石）：未膠結固結之砂丘砂

礦物：石英粒

化石：貝類碎屑

構造：南側有滿洲斷層分佈

相互關係：南仁鼻與港仔鼻之間的海灣堆積

地形：海岸砂丘地形

古環境：海灣型海岸

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：3km	寬：2km	高：20m 以內	深：	面積：6km ²
景點所在環境：海岸未開發地區			保育狀況：已列入砂丘型海岸保護區		
威脅景點之行為類型：狂風暴雨之侵蝕，土地利用					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：恆春往東向滿洲轉九棚村，於九棚之南方海岸					
地主/租地者：海岸地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地理系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」文獻內有詳細敘述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

林朝榮，1957，台灣地形，台灣省通志稿，卷-土地志，地理篇，第一冊，地形，南部珊瑚礁海岸之第 392-393 頁。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：旭海礫石質海岸	
地理位置所在：恆春半島東側牡丹鄉東側海岸	
隸屬行政管理區：屏東縣牡丹鄉	調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：礫石質海岸地區	環境現況：地景之景象尚保存
國際經緯座標：東經：120° 52' 56" 北緯：22° 11' 41"	主要挖掘物： 其他地標：

地質描述或示意圖	比例尺：
	

摘要描述：旭海海岸分佈甚整齊，淘選良好，粒徑5公分左右之礫石
地層：恆春層佳洛水砂岩段
岩性（岩石）：砂岩
礦物：
化石：
構造：
相互關係：海岸逼近山地侵蝕下之材料直接到海岸受海浪之淘選呈等粒徑之礫石
地形：礫石質海岸
古環境：淺海海岸

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：500m	寬：50m	高：	深：	面積：25000m ²
景點所在環境：狹窄平坦海岸區			保育狀況：景象尚全保存良好，未列入保育區		
威脅景點之行為類型：觀光、海岸工程					
非地質方面的重要內容：軍事要塞地區					
到達路線：1、由四重溪往牡丹旭海公路到海岸，沿海岸往北 2、由港仔沿海岸直到旭海再往北海岸區即是					
地主/租地者：海岸區					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地理系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」中敘述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

此海岸最特殊之地景景象為淘選良好，礫石呈等粒徑 5 公分左右，厚度也許超過 2 公尺之礫石，規模範圍均比台東海岸三仙台之礫石壯觀，而且乾淨、面海，值得觀賞，也為很好的地球科學海岸地形之教材。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：旭海岩石質海岸	
地理位置所在：旭海與港仔之間的海岸	
隸屬行政管理區：屏東縣牡丹鄉	調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：狹窄基岩質海岸	環境現況：景象大部份尚保存
國際經緯座標：東經：120° 53' 05" 北緯：22° 09' 15"	主要挖掘物：
	其他地標：

地質描述或示意圖	比例尺：
	

摘要描述：狹窄之海岸為內陸基岩之延伸，呈基岩質海岸，上面尚有侵蝕之殘餘
地層：恆春層佳洛水砂岩段
岩性（岩石）：砂岩
礦物：
化石：
構造：可能有小背斜之構造
相互關係：基岩質抗蝕性強，因此可呈基岩質平台狀海岸
地形：基岩質平台形海岸地形
古環境：侵蝕性海岸區

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：6km	寬：0.05km	高：	深：	面積：0.3km ²
景點所在環境：海岸區岩塊零散分佈			保育狀況：軍事區未列入保育區		
威脅景點之行為類型：軍事工程，海岸工程					
非地質方面的重要內容：漁港建造，軍事工程，海岸上各種生物					
到達路線：由旭海往南，或由港仔往北，旭海港仔之間					
地主/租地者：海岸地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地理系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」中敘述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

恆春半島東側海岸港仔與旭海之間這一段狹長，西側陸地的基岩延伸到海岸，由於抗蝕力強，無大溪流搬運淤沙，致呈基岩質，其間有呈背斜的侵蝕殘餘，有差異侵蝕的各種景象，為戶外教學活動的很好場所。

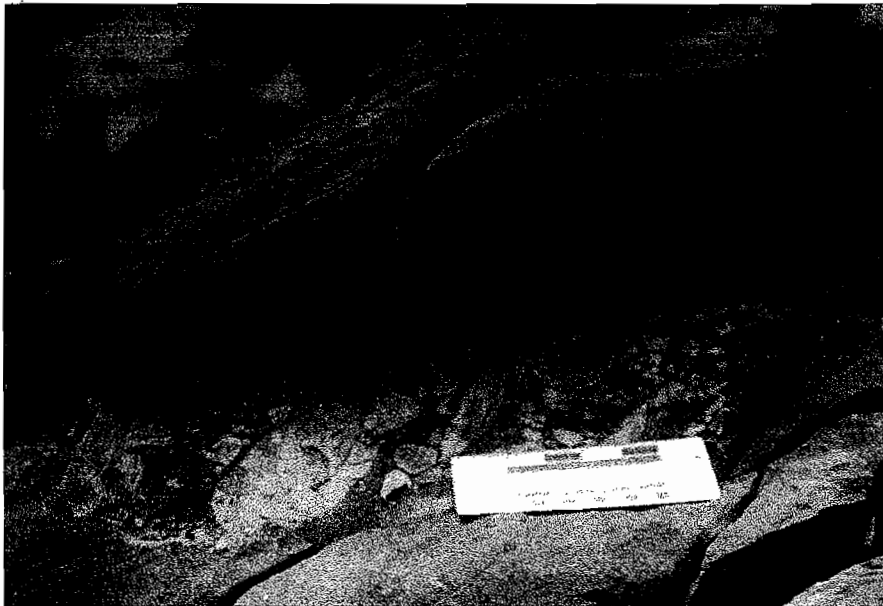
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：旭海海岸區的沉積構造		
地理位置所在：旭海海岸之基岩質部份與岩壁		
隸屬行政管理區：屏東縣牡丹鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：狹窄基岩質海岸	環境現況：景象尚完全保存	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 52' 56" 北緯：22° 11' 41"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：基岩質海岸上分佈之沉積構造有崩移、傾瀉、生物擾痕、不均材料等

地層：恆春層佳洛水砂岩段

岩性（岩石）：砂岩

礦物：

化石：

構造：

相互關係：海底沖積扇堆積引起崩移傾瀉之沉積構造

地形：基岩質海岸

古環境：尚為傾蝕性海岸區

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：1km	寬：0.2km	高：10-50m	深：	面積：0.2km ²
景點所在環境：海岸地區			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：海岸侵蝕，海岸工程					
非地質方面的重要內容：軍事設施，基岩質海岸上之生物					
到達路線：由 24 號省道在車城轉 199 號縣道可達海岸即旭海，再沿海岸往北即可到達					
地主/租地者：海岸地區					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地理系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	於「其他資料」中敘述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

此海岸地區地層亦為恆春層的佳洛水砂岩段，有些文獻稱為牡丹層，為海底沖積扇的堆積，堆積期間產生不少的沉積構造，如崩移、傾瀉、底流痕、不均勻材料、生痕等，為地質研究的好材料。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：「獅子頭砂岩」山頭		
地理位置所在：楓港北側的 135 標高獅子頭		
隸屬行政管理區：屏東縣獅子鄉		調查日期：1997 年 11-12 月
景點位置類型：山頭	環境現況：景象尚保存	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 40' 03" 北緯：22° 14' 01"		其他地標：

地質描述或示意圖	比例尺：
	
<p>屏鵝公路另一邊的山頭，因形態像獅子，而被命名為獅子頭，陡峭的崖面實為潮州斷層所形成的斷層崖之崖面</p>	

摘要描述：此山頭為「獅子頭砂岩」標準位置，尚有礫石質石灰岩，潮州斷層等景象
地層：獅子頭砂岩
岩性（岩石）：砂岩夾礫石質石灰岩、礫岩
礦物：方解石
化石：
構造：西側可能為潮州斷層通過而呈斷層崖
相互關係：礫石質石灰岩，礫岩為獅子頭砂岩內之夾層
地形：山頭地形，東側緩坡，西側為斷層崖
古環境：海底沖積扇環境

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：500m	寬：200m	高：135m	深：	面積：100000m ²
景點所在環境：山頭，雜草叢生			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：道路工程拓寬，土地利用開發					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：沿台一號省道在楓港北方約6公里即為獅子頭					
地主/租地者：林班地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」中敘述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

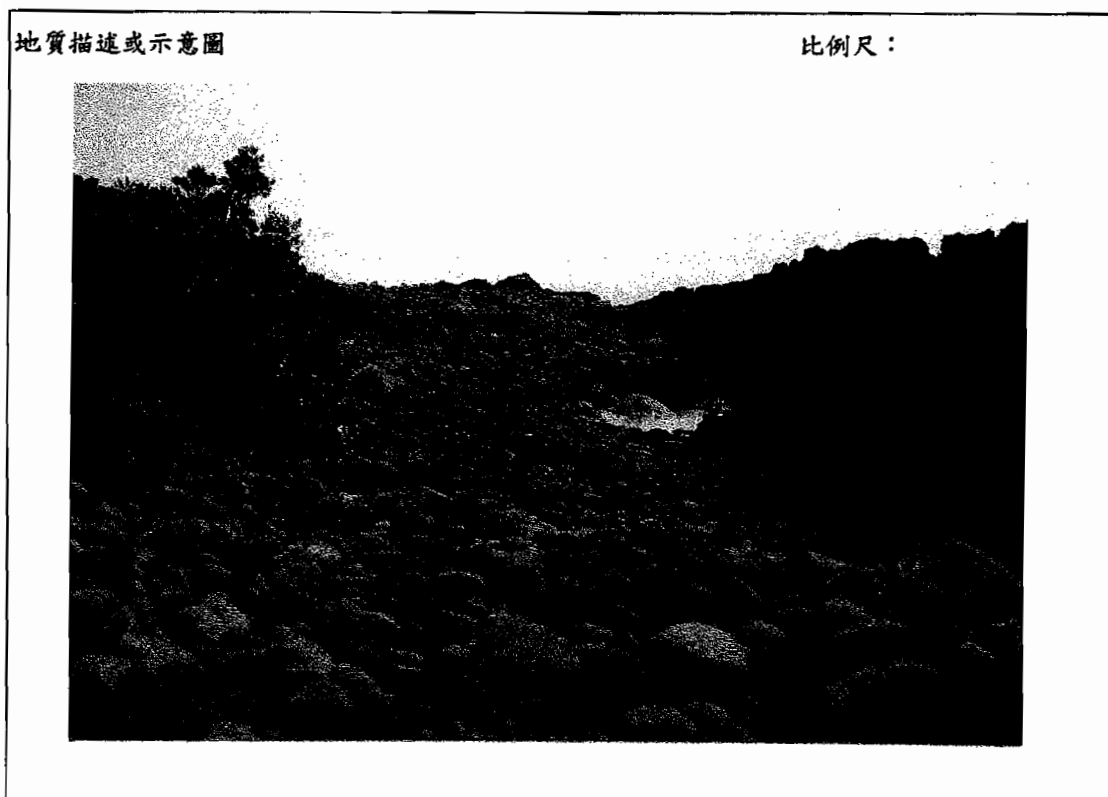
其他資料 / 續

本景點一方面為獅子頭砂岩之標準地點，一方面砂岩內夾有礫石質石灰岩，並有斷層崖的地形存在，古環境為海底沖積扇的一種堆積，為地質教學研究上的重要位置之一。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：枋山北側之礫石質海岸		
地理位置所在：枋山與南勢湖間之海岸		
隸屬行政管理區：屏東縣枋山鄉		調查日期：1997年11-112月
景點位置類型：海岸地區	環境現況：景象尚保存	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 38' 23" 北緯：22° 16' 49"		其他地標：



摘要描述：海岸逼近山地，海岸沉積物以不同大小之礫石構成礫石質砂岩
地層：現代堆積層
岩性（岩石）：礫石
礦物：
化石：
構造：海岸與山地界限可能為潮州斷層
相互關係：海岸逼近山頭，溪流搬運距離短，因此呈礫石質海岸
地形：平直之海岸
古環境：現代正堆積的淺海環境

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：4km	寬：0.2km	高：	深：	面積：0.8km ²
景點所在環境：海浪正在作用的海岸			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：道路拓寬，海岸工程					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：沿台一省道在南勢湖枋山之間的海岸區					
地主/租地者：海岸區					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地理系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」中敘述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

高屏溪口以南至恆春的海岸區，北為砂質海岸，中為礫石質海岸，南為生物礁質海岸，各有其產生的地質地形條件，但砂質海岸已因海堤之建造，破壞殆盡，此段礫石質海岸尚保存完好，應予珍惜保護。

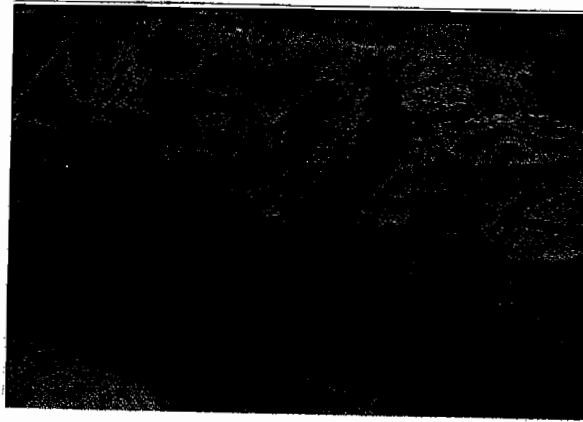
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：獅子頭海岸的蜂窩岩		
地理位置所在：獅子頭海岸區		
隸屬行政管理區：屏東縣枋山鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：大塊礫石質海岸	環境現況：景象尚保存	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 40' 00" 北緯：22° 14' 01"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：海岸之大塊礫石上分佈蜂窩狀的小孔洞

地層：現代堆積

岩性（岩石）：大塊之砂岩質礫石

礦物：

化石：

構造：

相互關係：仍泡於海水時，生物鑽洞，海浪帶小石磨蝕而成

地形：礫石質海岸

古環境：正在隆起的海岸

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：300m	寬：30m	高：10m	深：	面積：9000m ²
景點所在環境：礫石及雜草叢生			保育狀況：未列入保育		
威脅景點之行為類型：道路拓寬，海岸工程，傾倒廢土					
非地質方面的重要內容：海防碉堡					
到達路線：沿台一省道於獅子頭海岸					
地主/租地者：海岸地					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地理系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」中敘述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

海岸地區之蜂窩岩並非普遍到處都有的現象，仍海水中之岩體先由生物鑽小穴，再由海浪帶砂礫磨蝕而成，目前露出水面在海岸區即不再繼續作用，因此也是一種海岸地形隆起的證據之一，此現象為地球科學之教學素材，分佈在非國家公園地方，亦值得予以保護。

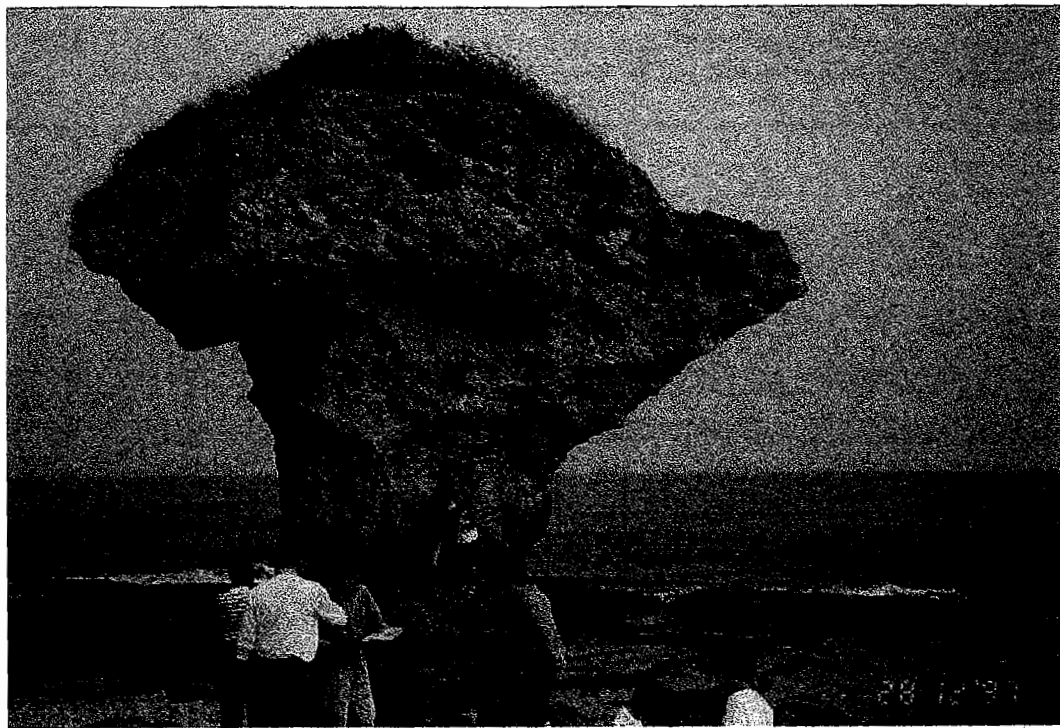
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：琉球嶼靈山寺海岸的獨立花瓶狀珊瑚礁		
地理位置所在：琉球嶼最北端海岸		
隸屬行政管理區：屏東縣琉球鄉		調查日期：1997年12月
景點位置類型：獨立瓶狀岩體	環境現況：景象保存完好	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 22' 15" 北緯：22° 21' 23"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：單獨聳立的花瓶狀珊瑚礁，上寬中段瘦，表示海蝕作用與隆起現象

地層：琉球石灰岩

岩性（岩石）：珊瑚礁石灰岩

礦物：方解石

化石：珊瑚、有孔蟲

構造：可能有圓頂狀（Dome）隆起

相互關係：隆起作用可能形成此花瓶狀珊瑚礁的原因

地形：礁質海岸地形

古環境：淺海堆積

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：10m	寬：10m	高：4-5m	深：	面積：100m ²
景點所在環境：海岸遊憩區			保育狀況：可能為保護區，未予告示		
威脅景點之行為類型：遊客攀爬，海岸工程					
非地質方面的重要內容：防波工程，廟宇					
到達路線：由琉球沿環島公路，在靈山寺下方海岸					
地主/租地者：海岸區					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地理系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本.....等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」內詳述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

此景點呈花瓶狀單一聳立的珊瑚礁，頂部寬，中下段較細，呈似蕈狀，表示曾於泡在海水時受到侵蝕，目前已離開海水面，此等景象可以指示海蝕作用，隆起作用，適合珊瑚礁生長的海域環境，其地質意義重要，又兼具觀光，故宜適度保護。

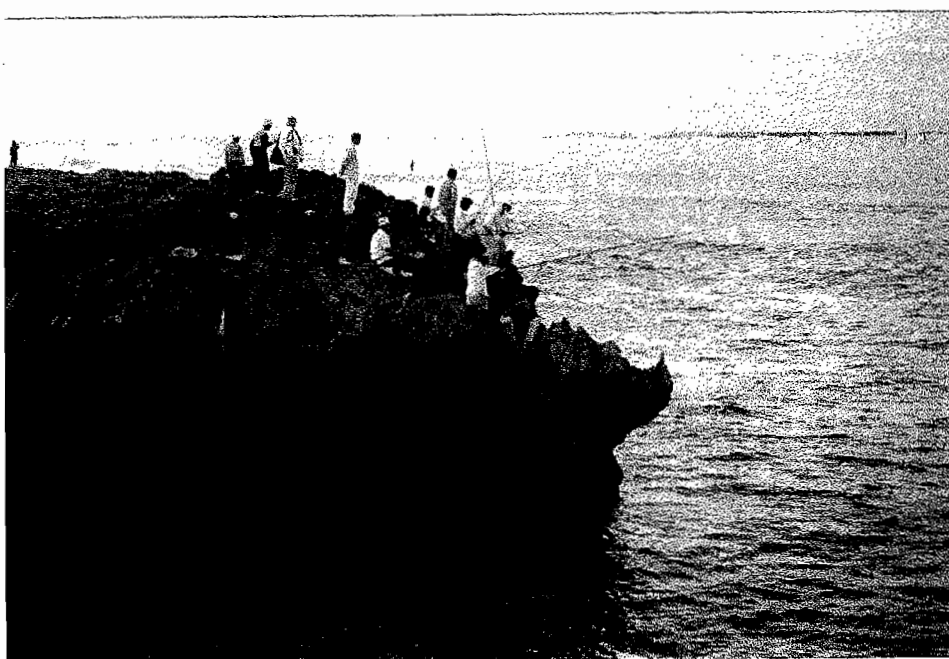
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：琉球嶼露營區海岸呈似犀牛角型的有造型之珊瑚礁		
地理位置所在：琉球嶼花砦的西北側海岸		
隸屬行政管理區：屏東縣琉球鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：珊瑚礁質平台海岸	環境現況：已開發為露營區，景象尚保存	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 22' 06" 北緯：22° 21' 14"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：隆起珊瑚礁受海浪侵蝕呈犀牛角型的外觀

地層：琉球石灰岩

岩性（岩石）：珊瑚質石灰岩

礦物：方解石

化石：珊瑚

構造：整個琉球嶼應有圓頂狀隆起

相互關係：隆起作用使呈平台狀海岸

地形：礁質平台狀海岸

古環境：淺海堆積

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：500m	寬：300m	高：	深：	面積：150000m ²
景點所在環境：海岸區露營地			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：遊憩露營，海岸工程					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：順琉球嶼環島公路於花矸西北進入可達					
地主/租地者：海岸地區					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」內詳述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

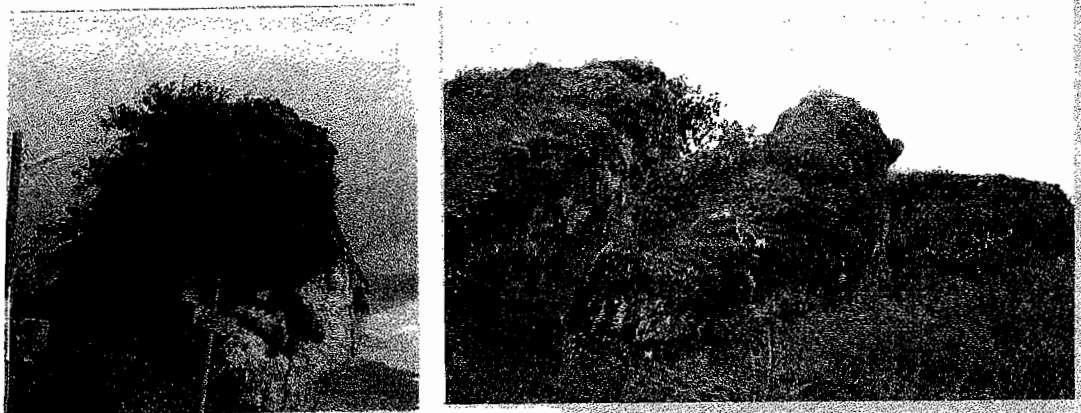
其他資料 / 續

本景點為礁質平台型海岸，目前已開發成露營區，在其海岸線上因受海浪不斷的衝擊侵蝕呈不少尖銳的突起，有造型甚像犀牛角的侵蝕產物，顯示自然力雕刻的功夫，為一種海浪的侵蝕作用。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：琉球嶼厚石有造型呈爬山虎、番王頭、觀音像、狗頭的珊瑚礁		
地理位置所在：琉球嶼東南側厚石公路兩側		
隸屬行政管理區：屏東縣琉球鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：露頭，道路旁	環境現況：景象尚保存完整	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 21' 37" 北緯：22° 19' 39"		其他地標：

地質描述或示意圖	比例尺：
	
具有造形岩石—番仔頭	具有造形岩石—爬上虎，上方有中船測試新船的測試站

摘要描述：此露頭為岩體成份不同，差異侵蝕而呈有特殊造型的景象
地層：琉球石灰岩
岩性（岩石）：石灰岩
礦物：方解石
化石：珊瑚、貝殼類等
構造：可能有圓頂狀（Dome）隆起現象
相互關係：琉球石灰岩為非均質材料，受差異侵蝕作用而呈特殊的造型
地形：石灰質海岸地形呈緩坡
古環境：淺海堆積

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：200m	寬：50m	高：50m	深：	面積：10000m ²
景點所在環境：礁質海岸，環島公路切過			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：道路拓寬					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：沿環島公路東南側厚石地方					
地主/租地者：海岸區					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」內詳述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

此景點之珊瑚被差異侵蝕成 (1) 如往上爬的老虎叫爬山虎，(2) 如紅蕃長髮的頭叫蕃王頭，(3) 近海岸狀如站立的觀音叫觀音石，(4) 近海岸如一隻狗的頭叫狗頭岩，目前開路均避開，不予破壞，是一不規則差異侵蝕的景象。

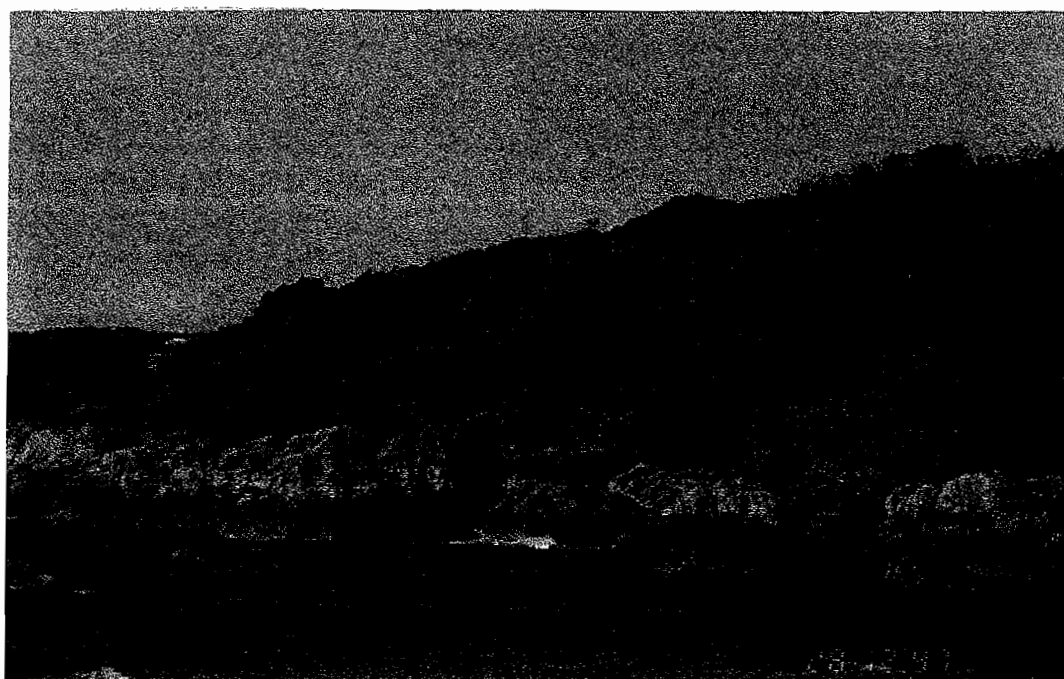
地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：琉球嶼姓田仔成排花瓶狀石灰質海岸		
地理位置所在：琉球嶼西側中段凹地之南側，姓田仔西南海岸		
隸屬行政管理區：屏東縣琉球鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：珊瑚礁質海岸	環境現況：未遭整理，景象良好	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 21' 22" 北緯：22° 20' 24"		其他地標：

地質描述或示意圖

比例尺：



摘要描述：珊瑚礁質海岸被侵蝕且隆起呈成排之花瓶狀岩體

地層：琉球石灰岩

岩性（岩石）：石灰岩

礦物：方解石

化石：珊瑚，貝類

構造：可能有圓頂狀（Dome）隆起

相互關係：隆起作用令海浪侵蝕呈成排的花瓶狀岩體

地形：礁質、海岸

古環境：淺海堆積

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：500m	寬：20m	高：5-20m	深：	面積：10000m ²
景點所在環境：下部尚有海水淹沒			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：海港工程之擴建					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：沿環島公路由姓田仔西南往海港方向即可到達					
地主/租地者：海岸區					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」內詳述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	


其他資料 / 續

珊瑚礁質石灰岩一面受海浪的侵蝕，又一面發生隆起致呈成排花瓶狀石灰岩體，其下段漲潮時尚泡在海水中，此景象一方面表示海蝕作用的激烈，一方面也表示隆起作用的同時在進行。

地質、地形景點登錄表（填表前，請先閱讀填表說明）

位置資料

地名：琉球嶼杉福社區北側石灰岩質斷崖海岸地形		
地理位置所在：杉福社區北側海岸		
隸屬行政管理區：屏東縣琉球鄉		調查日期：1997年11-12月
景點位置類型：海岸崖面	環境現況：廢棄不用	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120° 21' 26" 北緯：22° 20' 48"		其他地標：

地質描述或示意圖	比例尺：
	

摘要描述：明顯之石灰岩質斷崖型海岸
地層：琉球石灰岩
岩性（岩石）：石灰岩
礦物：方解石
化石：珊瑚、貝類
構造：可能有圓頂隆起作用
相互關係：可能成間歇性隆起而形成海成台地狀，台地之間落差成斷崖型
地形：斷崖型海成台地
古環境：淺海堆積

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：1km	寬：0.2km	高：20km	深：	面積：0.2km ²
景點所在環境：海岸雜草叢生區			保育狀況：未列入保育區		
威脅景點之行為類型：土地利用開發					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：由杉福社區北側之公墓外即為海岸					
地主/租地者：海岸區					
姓名、地址					
紀錄者：鍾廣吉					
姓名、地址：台南市大學路一號成大地科系 電話：(06) 27575755 轉 65424					

文獻、資料、樣本……等。

勾出適用的方格，並說明存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	<input type="checkbox"/>	
詳細的描述	<input checked="" type="checkbox"/>	「其他資料」中詳述
化石/礦石名錄	<input type="checkbox"/>	
剖面圖	<input type="checkbox"/>	
野外繪製的草圖	<input type="checkbox"/>	
其他平面圖	<input type="checkbox"/>	
照片	<input type="checkbox"/>	

其他資料 / 續

此景點區呈相當明顯的斷崖型海岸，至少可以看到二階，二階的比高約有 20 公尺，斷崖為石灰岩質，下階近海水面，且部份尚為海水所淹沒，呈平坦面，至少可以表示間歇性隆起二次，第一次的隆起量有 20 公尺左右。石灰岩的斷崖應為斷層結果，而非差異侵蝕，即第一次隆起產生 20 公尺落差的正斷層。

四、討論與建議

前面共提出了三十個景點，各景點區的景象也作了簡單且清楚的表格顯示，以下再針對這些景點的景象中具有特殊意義或說明尚不夠者予以說明、分析、討論及保育工作上的建議。

1、鯉魚山泥火山地景

台灣地區的泥火山分佈於西南部和東部的海岸山脈，在西南部地區的分佈北自嘉義縣境的中崙，南直到恆春半島的出火，有在丘陵區的高區者，如中崙地區，有在丘陵區的低區者，如台南、高雄縣境的草山、千秋寮、烏山頂，也有一群分佈在沖積平原區者，如橋頭的滾水坪、彌陀的漂底山、屏東縣境的鯉魚山和出火。若依泥火山噴出的材料大部份均為有泥、有水及瓦斯氣，有一類僅有水和瓦斯氣的，如關子嶺的水火同源，第三類為只有噴出氣體者如屏東縣境恆春地區的出火。

若泥火山分佈在平坦地形面上則易呈錐狀，在低地谷中則易呈池盆狀，在高地的腰部，即山腰則到處流動成不規則型。

就其發生的理論而言，目前較可能被接受的是認為泥火山發生的地區，均為地殼不安定的造山地區，而泥火山之泥漿的來源岩層均為超高壓的岩層，岩層形成超高壓的原因可能因為堆積於較深海環境而且為快速的堆積，壓縮了大量的海水和生物，其中生物可能為形成油氣的材料，被壓縮的海水和形成的油氣使深海堆積的泥岩體形成超高壓的條件。於近代或者後來發生斷層作用，令岩體產生破裂，此裂隙若深達超高壓的地層層位，則令岩體可開始減壓而可以令被壓縮的海水及油氣恢復為原來的流質狀態，並可令圍岩的泥質岩體軟化，混合泥漿，由上部岩體的壓力即可令這些泥漿噴溢出來，即為泥火山。

鯉魚山泥火山的噴泥現象為間歇性，近十年來所觀察到的資料顯示其週期為十個月至一年，每次噴泥延續的時間並不一致，長時間者可延續達一天，依現地的觀察為氣體較多量的條件，其噴泥也有不同程度的激烈，有時可噴高達十三公尺左右，近十年內大多集中在皇源聖殿一帶。

此泥火山噴溢出的泥漿由實際分析的成分含有綠泥石、伊萊石、碳酸鈣和石英細粒，均不具完整的結晶晶形，此外尚含有瓦斯和有機物，不同於一般的火山之岩漿的成分，火山的岩漿冷卻後的常見礦物有石英、輝石類、長石、角閃石、黑雲母、磁鐵礦，泥漿與岩漿的礦物群落有很大的差異，因此泥火山與火山是不一樣的。

鯉魚山地區的泥火山很早即有文獻的記載，就野外實地調查，從皇源聖殿東南方的磚窯附近高地，經皇源聖殿延伸到高屏溪河床

均曾經有泥火山的噴泥現象，此方向成東南-西北向（圖十一），在磚窯後方高地的堆積層內可以看到甚明顯的類似斷層泥，應為斷層的證據之一，此東南-西北方向呈一寬可能達十公尺左右的斷層帶，新舊的泥火山均分佈在此斷層帶內。

依泥火山的現象及其呈東南-西北方向的分佈應可以認為屏東沖積平原內與地下水含水層之礫石層呈犬牙交錯關係的不透水層為泥岩，為較深海的快速堆積的條件。在本區泥火山分佈範圍內有呈東南-西北向的斷層，此斷層應認為與台灣一般較普遍的東北-西南方向斷層呈共軛組的條件，為承受東西向應力作用的結果。

2、屏東沖積平原的自流井地質與地下水資源

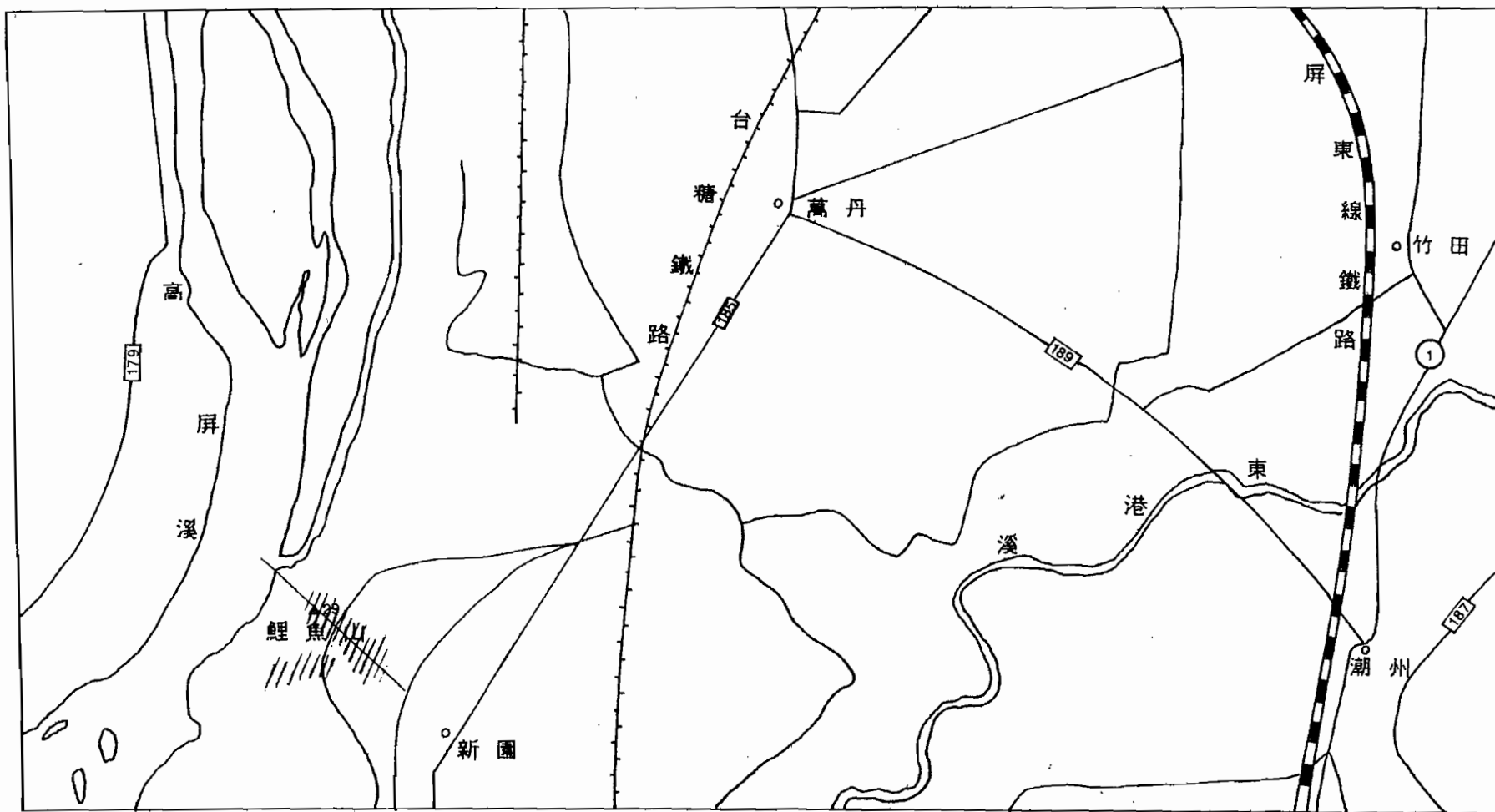
屏東沖積平原標高從海岸到海拔 100 公尺，地形坡度 5 度以內，沖積平原內的岩體由礫石層與泥質岩體呈犬牙交錯的關係組成（Hsu, 1961），而因如此的地層及地形條件，令地下水相當豐富，亦可形成自流井的條件（Hsu, 1961）。

若依近年詳細的地下水資源之探測，可更詳細將沖積平原的地質再依地層的含水性能分為固結岩層和未固結岩層（徐亨崑等，1998），未固結岩層為地下水之含水層，更可將屏東沖積平原的水文地質概略劃分為四區，即（1）山腳地帶；以粗砂礫、卵漂石為主（2）粗礫帶；主要以粗砂粒、卵漂石為主，含水層距地表甚近，為最佳地下水帶，有很大的範圍為自由水層帶，（3）沙礫交互帶；主要含水層由北而南漸次降深，有的位置的水層在 30~50 公尺之間，有的則在 50~80 公尺之間，（4）細沙沉積帶；由粗、中砂漸次變成中、細砂，主要水層在 80~120 公尺之間。

屏東平原水文地質調查資料中經由岩層對比的地質剖面，將粘土、泥及粉砂歸併為阻水層，礫及砂為富水層，此沖積平原自地表下 200 公尺範圍內之地層可由上而下劃分為三個富水層及兩個阻水層，富水層分為含水層一，含水層二及含水層三分之一，含水層三分之二（潘禎哲和張炎銘，1998），各含水層的特性如表七和表八。而這些地下水位亦有很大的變化，可如表九~十二所示，由以上的敘述及資料，可以了解屏東沖積平原內地下水資源豐富，但各位置性質不同亦有不同的變化，如何掌握及維護這些地下水資源，除為特殊景觀的課題外，亦為資源永續使用的課題，為很嚴肅的課題。

3、台灣西南部各區地景的差異

西南部地區大約可以涵蓋嘉義縣市、台南縣市、高雄縣市與屏東縣境內的地區，其地質與地景的概況可以下表（表十三）予以顯示：



圖十一：屏東沖積平原的鯉魚山泥火山附近相關位置圖

表七：屏東平原各含水層特性最大與最小（參考自潘禎哲和張炎銘，1998）

含水層別	特性值		T(m ² /min)		K*10 ⁻⁴ (m/sec)		Q/S(cmh/m)	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
一	美濃(1)	枋寮(1)	美濃(1)	枋寮(1)	美濃(1)	枋寮(1)	美濃(1)	枋寮(1)
	0.0144	15.107	0.16	41.96	0.483	654.545		
二	西勢(3)	清溪(2)	高樹(2)	建興(2)	西勢(3)	里港(1)		
	0.068	1.996	0.5784	8.535	2.165	62.829		
三之一	永芳(2)	建興(2)	崎峰(3)	新庄(3)	永芳(2)	西勢(4)		
	0.0715	1.8435	0.5073	10.34	2.468	58.318		
三之二	永芳(3)	新園(2)	永芳(3)	新埤(4)	崎峰(4)	新園(2)		
	0.1486	1.6484	0.6350	13.02	5.241	55.138		

表八：屏東平原各含水層平均特性（參考自潘禎哲和張炎銘，1998）

地區		含水層別				平均
		含水層一	含水層二	含水層三之一	含水層三之二	
扇頂	T	4.04	1.01	0.64		1.90
	K	11.2	3.59	2.37		5.72
	Q/S	144.27	29.79	17.75		63.94
扇央	T	0.58	0.86	0.74	0.78	0.74
	K	4.01	2.99	2.82	6.11	3.98
	Q/S	21.51	29.74	24.39	25.87	25.38
扇尾	T	0.86	0.31	0.49	0.58	0.56
	K	6.17	2.71	3.44	3.22	3.89
	Q/S	35.48	10.82	15.53	19.8	20.41

表九：屏東平原舊井最小（大）月平均水位發生月份統計表（參考自潘禎哲和張炎銘，1998）

a.最大月平均水位

層別	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合計	豐水期所佔比例 (7-9月)
第1層	7	2	0	1	3	8	25	85	76	14	4	5	230	0.81
第2層	1	1	0	0	0	2	3	10	21	4	4	3	49	0.71
第3-1層	5	0	0	1	0	3	5	12	9	7	1	4	47	0.60

b.最小月平均水位

層別	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合計	枯水期所佔比例 (3-5月)
第1層	10	24	29	81	45	10	4	1	1	0	4	21	230	0.67
第2層	1	3	4	17	16	2	0	1	1	0	0	4	49	0.76
第3-1層	2	1	3	11	13	5	2	0	0	0	1	9	47	0.57

表十：屏東平原新站井豐水枯水季發生次數統計（參考自潘禎哲和張炎銘，1998）

a.最大月平均水位

層別	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	合計	豐水期所佔比例 (8-10月)
第1層	0	0	0	0	0	9	4	0	0	0	0	0	13	1.0
第2層	0	0	1	0	0	5	2	3	0	0	0	0	11	0.9
第3-1層	0	0	0	0	0	5	5	1	0	0	0	0	11	1.0
第3-2層	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	5	1.0

b.最小月平均水位

層別	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	合計	枯水期所佔比例 (2-4月)
第1層	3	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	13	0.92
第2層	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	1.0
第3-1層	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	1.0
第3-2層	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0.8

表十一：屏東平原新站井 1996、1997 年 4 月（枯水期）
年地下水位變化統計表（單位：公尺）（參考自潘禎
哲和張炎銘，1998）

站名	第一層	第二層	第三之一層	第三之二層	各站平均
林園	-0.36		-0.04	-0.06	-0.15
溪埔	0.7	0.93			0.82
新庄	-0.14	0.37	0.3		0.18
西勢	-0.43	0.41			-0.01
新埤	-0.5		0.29		-0.11
萬隆	1.4		1.58		1.49
新園	-0.77			0.37	-0.20
崎峰	-0.58	-1.35	-1.06	0.11	-0.72
瑪家	1.28	1.36	1.66		1.43
清溪	0.05	0.14	0.06		0.08
建興	1.29	1.26	1.26		1.27
西勢	0.31				0.31
里港	0.25	0.25	0.07		0.19
溪埔		0.93			0.93
九曲		-0.54	-0.33		-0.44
大潭		-0.26	0.37	0.37	0.16
萬巒		0.94	1.2		1.07
各層平均	0.19	0.37	0.45	0.20	

表十二：屏東平原新站 1997 年四月（枯水月）地下水位
變動率統計表（單位：公尺）（參考自潘禎哲和張炎銘
，1998）

站名	第一層	第二層	第三之一層	第三之二層	各站平均
林園	0.06		0.07	0.11	0.08
潮寮	0.12		0.18	0.35	0.22
永芳	0.6		0.46	0.59	0.55
溪埔	0.37	0.25	0.56		0.39
九曲	0.56		0.16		0.36
中洲		0.8	0.23		0.52
美濃	1.3	1.33			1.32
大潭		1.02	0.34		0.68
潮洲	1.18				1.18
東港	0.26	0.31	0.85	0.3	0.43
新庄	0.16	0.86	0.89		0.64
萬丹	0.2	0.32	0.26		0.26
九如		0.23	0.19		0.21
鹽埔	0.74	0.7	0.7		0.71
高樹	0.89	0.83			0.86
萬巒		1.98	1.42		1.70
老埤	0.97				0.97
西勢	0.7	1.03	1.34		1.02
新埤	1.26		2.56	2.8	2.21
萬隆	1.3		1.29		1.30
大衙	2.82	2.81			2.82
枋寮	2.76	2.74			2.75
大庄	1.43		3.29		2.36
新園	0.44			0.33	0.39
崁頂	1.17				1.17
崎峰	0.18	1.35	0.9	0.35	0.70
枋山	0.14				0.14
瑪家	0.39	0.39	0.42		0.40
清溪	0.34	0.31	0.18		0.28
海豐			0.45		0.45
建興	0.92	0.94	0.94		0.93
內埔		1.55			1.55
西勢	0.74				0.74
里港	0.19	0.19	0.21		0.20
泰山	0.52	0.52	0.55		0.53
各層平均	0.78	0.97	0.77	0.69	

表十三：西南部各縣地質與地景概況

	嘉義縣市	台南縣市	高雄縣市	屏東縣市
山區地層	沉積岩（含石灰岩體、硬頁岩）	沉積岩（含石灰岩體）	沉積岩（含石灰岩體、硬頁岩）	沉積岩、礁石灰岩、板岩
平原區地層	較細的砂泥（嘉南平原）	較細的砂泥（嘉南平原）	砂、泥	礫石、砂泥
流經入海的溪流	北港溪、六腳排水溝、朴子溪、八掌溪	曾文溪、糞箕湖溪、鹽水溪、將軍溪、二仁溪、八掌溪	二仁溪、阿公店溪、後勁溪、前鎮溪、高屏溪（上游為旗山溪、楠梓仙溪、荖濃溪）	高屏溪（上游為隘寮溪）、東港溪、林邊溪、枋寮溪、率芒溪、枋山溪、楓港溪、四重溪、保力溪、港口溪
影響地景的地質作用及地質因素	沉積：厚層之岩體、化石 差異侵蝕 地質構造：斷層、斷崖	沉積：厚層岩體、化石、泥岩、石灰岩 差異侵蝕 地質構造：斷層、泥火山	沉積：石灰岩體、化石、泥岩 差異侵蝕 地質構造：泥火山、斷層、褶皺	溪流作用 沉積：海岸地景、地下水 差異侵蝕 地質構造：斷層、褶皺

台灣西南部地區就地質概況，如上面表列，在嘉義縣境內以觸口斷層為界，上盤為中新世的南莊層和相當於桂竹林層的大窩岩層，十六份頁岩，魚藤坪砂岩為主，斷層下盤則為相當於上新世更新世的泥質砂岩或泥岩，及礫岩，相當疏鬆，上盤除岩性的膠結較良好外，尚分佈著近乎與觸口斷層平行的其他大小斷層與褶皺，在如此構造之下也促成岩體塑性、脆性變形，並且利於侵蝕作用的進行，下盤疏鬆未完全完成堅固的造岩作用，對應力不易傳遞，因此構造單調，但眾多溪流均流經此段，也進行切割侵蝕，成為今日的地形面。

台南縣境內相當觸口斷層上盤的地層範圍不大，相當於桂竹林層的糖恩山砂岩，相當於南莊層的長枝坑層範圍有限，雖有此斷層似成共軛組的分佈，對地形的侵蝕作用並不明顯，反而在觸口斷層的下盤分佈了六重溪斷層，前大埔向斜貫穿全縣的構造線，應直接影響到地層的分佈及地形的發育，切割侵蝕呈略具複雜的地形面。

又嘉義台南縣境區內為觸口附近的地區，受應力的作用為目前

所知變形量最大的地區，此項變形量長期以來的累積的影響應也相當有利於地形的發育。

進入高雄縣楠梓仙溪、荖濃溪二流域站相當大的面積，分佈的範圍也在中新世南莊層以上的地層，在流域內進行了相當激烈的地形作用，之外其東側近變質岩區有輕度變質的硬頁岩和板岩的分佈，由於其特有的構造走向，因此形成完全不同的地形區。

高雄縣境與台南縣境各有一套相當特殊的岩體即泥岩區，分佈大約成東北西南向，寬在十五公里以內，綿延高雄台南縣境，形成相當特殊的惡地地形。

高雄縣境除楠梓仙溪與荖濃溪、泥岩區的特性外，旗山斷層、六龜斷層、土壟灣斷層的分佈呈南北或東北-西南向縱向切過縣境內，對地形發育更大。

幾座生物碎屑所成的山頭與周圍的岩體相較，更是獨立顯著，亦為特殊的地景之一。

而屏東縣境的地質應可分成四個單位，以潮州斷層為界，東側為變質岩區的板岩岩體，在大斷層的上盤，構造複雜，西側為規模較大的沖積平原，由礫石層或礫石層與泥質岩層的犬牙交錯關係組成，內蘊藏了豐富的地下水，亦呈自流井；第三區為恆春半島地區，由未變質的晚中新世到更新世的地層組成，為代表海底沖積扇的堆積，在此套地層的外圍再鑲以生物碎屑石灰岩的恆春石灰岩，更具特色，為隆起珊瑚礁。第四區為琉球嶼，可能受高屏溪延伸谷地的影響，岩體下部為泥岩，上部為珊瑚礁質石灰岩，似受上拱呈圓頂構造而有今日似呈四個單位的地形面，亦為其特色。

各縣境有不同的地質概況，因此也孕育了不同性質的地景，各有其特性。

4、琉球嶼之特殊地質構造與地景條件

琉球嶼為屏東縣的琉球鄉，位處於高屏溪延伸的西南方，其地層下部為相當於高雄地區古亭坑泥岩的泥岩體，上部為珊瑚礁組成的琉球石灰岩。

此島嶼似乎受到屏東沖積平原的堆積之後的地殼均衡之調整而呈上拱圓頂狀構造（Dome Structure），全島有成東北-西南走向的中央稜線及以此稜線為分水嶺呈東西向的谷地將島嶼分成西北、西南、東北、東南四塊，沿海岸由生物礁鑲圍著，有的呈凌亂的礁岩崩塊，有的呈陡直的礁岩崖面，但呈並不一致的標高，似乎也暗示著非僅一次的上拱頂起作用，此項作用造就了斷崖-崩塊的特殊海岸，及侵蝕痕跡的花瓶狀礁體。隆起的珊瑚礁也形成了不少的裂隙。受溶蝕作用的程度之不同，也產了不少的有造型的石灰岩體。地景的產生均與地質條件息息相關。

5、四重溪畔的橫臥褶皺與崩滾構造

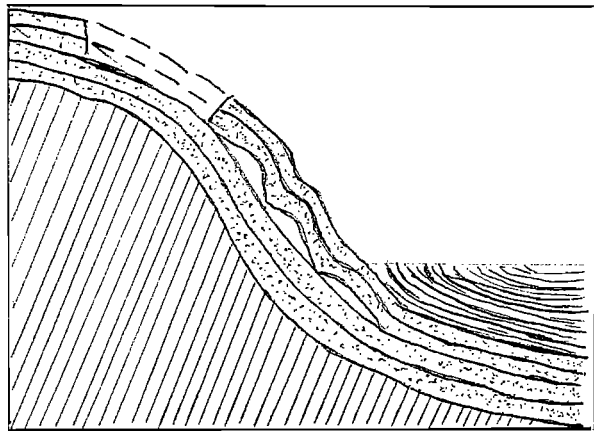
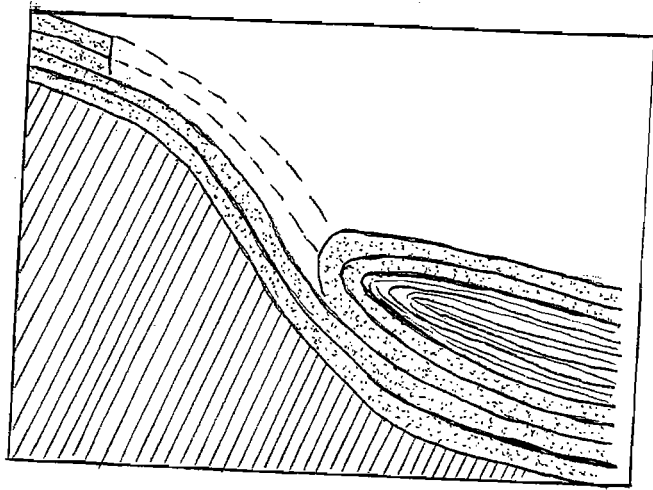
四重溪聚落東南側溪流呈曲流的外彎斜坡出露橫臥型在約 30 公尺的範圍內可明顯地看到，其最彎曲的軸區向溪流的上游；約為東北方向，此露頭的特性及分析討論詳述如下：

- (1) 此褶皺的規模僅在 50 公尺以內的局部現象，附近亦未有此褶皺構造的延伸，露頭內甚至有泥質砂岩 1 公尺以內呈緊密 S 型的褶皺者。
- (2) 呈橫臥褶皺時兩翼即呈上下的關係，軸面的上方為上半部，下方為下半部，在上半部與下半部的砂岩層面可以找到振盪型的波紋，下半部層面向上的波紋尖銳端指向上，圓弧段向下凹；上半部砂岩層面向上部份的波紋尖銳指向下，圓弧段向上凸起，表示下半部是正常的順序，上半部是倒轉了，由此組合起來此橫臥褶皺為中心是新地層，外圍是老地層，為一向斜構造。
- (3) 若砂岩、頁岩或砂頁岩互層的呈層沉積岩於造岩作用完成為剛性的條件時，在受到應力產生塑性應變時呈褶皺型態，此時在軸部的岩層會厚度增加，岩層之間會有多餘的空間出現，將較軟的岩層更激烈或破裂地擠在其中，軸的兩翼地層會變薄，但在此露頭的橫臥褶皺上並沒有厚度的變化，甚至砂岩呈完整，並沒有節理破裂的存在，要達到如此的塑性變形應僅在岩體為塑性狀態或未完成造岩作用的軟質狀態變形才有可能。
因此本露頭的橫臥褶皺可如下圖（圖十二）所示的模式發生崩滾現象所產生。

6、石門剖面的意義

石門剖面如圖示（圖十三），其中的地層內有不少特殊的沉積現象，如礫石層呈分級層狀況，在分級層中也有呈下部細上部粗的反分級層，有崩滾構造的層次，有剝刮再堆積的現象，也有正常砂岩頁岩互層的層序，每層的延伸有長距離，有僅短距離該層即尖滅，在僅 100 多公尺的剖面內即有如此複雜的變化，而礫石層也有不同的厚度，礫石之粒徑有的整層均為粗礫，有整層為細礫者，這些條件可以分別說明如下

- (1) 崩滾現象的存在，表示堆積環境有時不但在斜坡的條件，而且必有一外力來引起崩滾作用，可能為地震，也可能為濁流的衝撞。
- (2) 礫石的粗細表示搬運能力的強弱，即有時搬運力強而有粗礫停積，若搬運力弱則停積細礫，即表示搬運力有強弱的



圖十二：崩滾作用所形成的緊密褶皺和向斜型褶皺

變化，而有礫石的存在若為海相堆積則需為海底沖積扇的近扇頂地區，或陸地河流延伸的地方。

- (3) 分級層的存在可以表示有濁流的發生，將原停積未固結的沉積物因地震或受外力擾動呈濁流再停積，則粗者先停積，細者較遲些，即成分級層，若分級層未固定又受震動而未能呈濁流時，可令其沉積物略予調整，細者可以由空隙下沉到底部而呈似反分級層而為細者在下，粗者在上，有似地層之倒轉。
- (4) 剝刮再堆積或岩層延伸距離短表示先有較弱的搬運停積，未固結前，較強的搬運力出現，可將先前的堆積剝刮起來，再堆積較強搬運力帶來的材料。
- (5) 正常的砂頁岩互層可以表示已達穩定的堆積條件，先前的礫石層、崩滾現象均為搬運力強弱變化頻繁的環境，到砂頁岩互層則已到穩定的條件。
因此石門剖面可以認為先為不安定的海底沖積扇扇頂的堆積，後來才穩定成深淺規則變化的堆積。

7、瑪家水庫的建造與地景

隘寮溪在瑪家水庫壩址預定地附近分支成隘寮北溪與隘寮南溪，此流域水質清澈乾淨，水量也豐富，因此被劃定為預定之水庫建造區，地質條件而言，也許水庫大壩位置並沒有太大的問題，並沒有無法克服的問題，但大壩建好之後蓄水定有淹沒區，可能將一些地景予以淹沒，但也可能產生新的地景，因此建議這方面也能先予以調查規劃作為背景資料的一部份。

8、潮州斷層、活斷層與地景

分佈於屏東縣境東側山區與西側沖積平原之間的潮州斷層，呈南北延伸，北接高雄縣境的土攏灣斷層，南可能接恆春斷層，是台灣地區縱貫南北的曲尺斷層的延伸，由此斷層線將屏東縣境的山區與沖積平原劃分的界線分明，此斷層線也扮演重要角色。

- (1) 斷層線東側為上盤岩體，全為變質岩的板岩系，此上盤岩體定曾受到引發潮州斷層的應力的作用，令上盤地區內也分佈著不少的斷層與褶皺等岩體的變形，也令地形面呈抬升的作用，而引起激烈的侵蝕作用；上盤地區出山區的山谷溪流大部分呈近乎東西向的東北-西南向，也令稜線地形呈相同的東北-西南向，似乎暗示著受東西向壓應力所呈東北-西南和西北-東南向二共軛組中的一組較為明顯，此溪流的型態也影響本區先期的交通及聚落的分佈（鍾廣吉，1997）。

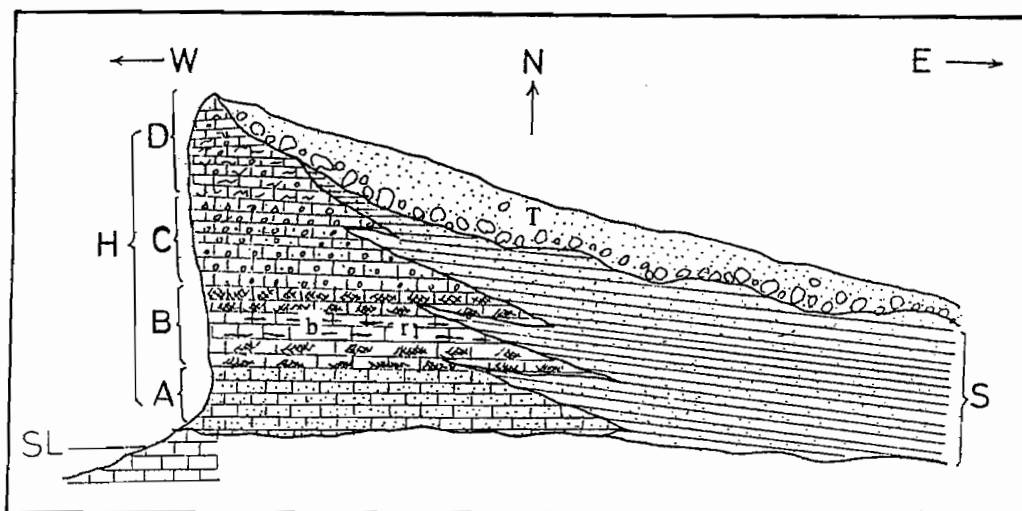
- (2) 潮州斷層西側為沖積平原，緊臨潮州斷層帶亦發育眾多的沖積扇，仍因溪谷出山區離開潮州斷層帶，即為寬廣平坦區，可將搬運攜帶物停積而呈沖積扇，並造成扇與扇的擴大重疊相連亦呈複合沖積扇，以礫石、砂、泥為主要停積材料。其中礫石、砂的停積地層可為很好的蓄水層，屏東沖積平原內有豐沛的地下水為資源，甚至因地形與泥層的存在呈封閉地下水體而可成自流井，亦為因這些沖積層的關係。
- (3) 潮州斷層一般認為可能是曲尺斷層的延長，嘉義的觸口斷層亦相同，但觸口一帶岩體一直受力在變形，而且變形量甚大，如此狀況目前是確定沒有在潮州斷層內發生，但在此區內有無一些活動斷層，也許得再仔細調查，因屏東沖積平原內亦曾有地震，並有泥火山的分佈亦有些學者認為由往南延伸的中國南海地質一併討論，屏東地區為由海中新上來的地體，構造和地形發育才開始，而海中原有的條件尚存在，如此不可能沒有新期的活動發生。

9、恆春西台地的密集化石

恆春西台地的地質如示意圖 (Chung, 1986) (圖十四) 所示，基盤為尚未完全出露的四溝層，與恆春石灰岩呈犬牙交錯的關係，在恆春石灰岩內含有多量的貝類、珊瑚、有孔蟲的化石，除恆春石灰岩由生物碎屑組成石灰岩外，四溝層內更含相當豐富的化石，貝類化石 (胡忠恆和陶錫珍, 1991)，有孔蟲化石 (Huang, 1988)，哺乳類犀牛化石 (Chung, 1986) 和腕足動物化石 (方中權, 1989) 等均有詳細的描述討論：

貝類化石經整理共鑑定出 173 種，其中包括腹足螺類 99 種，斧足蛤類 70 種，掘足類 4 種，在這些化石中 80% 為現生種，20% 以上為上新世種，14% 為中新世種，又根據該等動物中的現生種判斷，屬於陸生乃至半鹹水性者約佔 1.1%，水深 0 至 20 公尺的潮間帶者佔 43.7%，水深 20 至 50 公尺低潮帶者佔 35.8%，50 至 100 公尺的淺海者佔 12.7%，100 公尺以上的半深海者佔 7.8%，也因此推測四溝層的沉積環境應在水深 0 至 20 公尺的潮間帶，最深應不超過 50 公尺，即由潮間帶最至低潮帶的淺海生態環境，在此淺海生態條件的範圍可能尚包含礁前、礁後的不同位置。

脊椎哺乳類方面的犀牛化石，曾出土過牙齒與肋骨，並可以很容易在四溝層內或與四溝層犬牙交錯的恆春石灰岩內發現鯊魚牙齒的化石，至少可以指示離犀牛可生活的環境不遠的開闊性淺海海域 (鍾廣吉, 1995)。



圖十四：恆春半島恆春西台地地質剖面示意圖：A：球房蟲石灰岩；
 B：具交錯層的珊瑚碎屑石灰岩；r：犀牛化石層位；b：腕足化石層
 位；C：礫石質石灰岩；D：生物碎屑與礫石相混合的石灰岩；H：
 恆春石灰岩；T：大平層；S：四溝層（參考自鍾廣吉，1986）

有孔蟲化石之處理也推測其生態環境及四溝層生物地層的層位，腕足動物出現的種類並不多，已鑑定出 4 種，並認為可能自附近的恆春石灰岩經沉積作用移置者（方中權，1989）。

就野外的直接觀察除脊椎動物的化石外，貝類、有孔蟲和腕足動物化石均呈密集層的產狀，而且不只一層，可能有不少層，甚至可能全四溝層到處都有，如此豐富的化石地層，在台灣地區應是唯一的，而四溝層分布的範圍為恆春西台地稜線以東的溪谷內，未在墾丁國家公園範圍內，因此易被忽略而未能予以保護，宜特予關心。

10、屏東縣境的海岸地景特性

整體而言，屏東縣境的海岸性質可以具有砂質海岸、礫石質海岸、生物礁質海岸和基岩質海岸，各具有其特性；

- (1) 砂質海岸主要分佈於高屏溪口至枋寮之間，海岸沉積物以砂為主，可能與高屏溪、東港溪、率芒溪、林邊溪等有較長距離的搬運有關，如下表（表十四）資料，沉積物以砂級的石英粒、板岩屑為主，有時也含有生物碎屑，形成平緩平直的海岸，近年由於養殖業抽地下水，令沿海地層下陷，因此海岸普遍有水泥質海堤，但砂質沉積仍明顯，尤以東港區較具規模並且以開發成青州公園區，宜設法保護這些海岸

表十四：屏東沖積平原主要河川資料

河川名稱	發源	河流長度（公里）	全年逕流體積
高屏溪	玉山	170.90	8455.35 百萬立方公尺
林邊溪	南大武山	42.19	863.84 百萬立方公尺
東港溪	隘寮	46.94	1117.62 百萬立方公尺

（取材自徐享崑等，1998 年資料）

- (2) 礫石質海岸主要分佈於枋寮至尖山這一段，海岸已經逼近高區的山頭，就地質地形的條件而言，高區山區為侵蝕區，低區海域為堆積區，之間則為搬運區，這一段海岸所接受的沉積物部分可能相當近距離的搬運，部分雖有如率芒溪、枋山溪、楓港溪的搬運，但這些溪流的河床內尚多為各粒徑的礫石，到入海口亦僅為礫石，而未能達到砂的等級，促使這一段的海岸為礫石質海岸，細者礫徑 1 到 3 公分左右，粗者可超過 1 公尺並尚具有尖銳的稜角，為近距離搬運的證據。

此段礫石質海岸上分佈的礫石粒徑之大小分佈未具有規則性。大小變化無規則。礫石內尚有不少有意義的景象如蜂窩岩、交錯層

理、脫水火焰構造、底流痕等。均可表示其來源岩層的沉積現象。或泡浸海水中的作用及地殼隆起的現象。

(3) 生物礁質海岸，分佈於尖山以南的恆春半島外圍，可延伸到東側的九棚之港仔，在這一段海岸上部分有砂丘、礫石或基岩分佈，但均為局部性，此生物礁岩海岸應含琉球嶼四周的海岸，仍因這些地方幾乎沒有可攜帶沉積物的溪流，海水也清澈，適宜礁生物的生長。生物礁以珊瑚為主，需要清澈海水，正常鹽度， $18^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的溫度，目前生物礁已部分露出水面，也表示地殼隆起的發生，應也視為新期的構造運動。隆起露出地表的生物礁質石灰岩也開始受地形的發育，產生溶蝕小洞、大洞、凹陷小洞、裂縫等溶蝕作用，而形成不少的地景景象，因大部分在墾丁國家公園範圍內，均為保護區，在本報告就不再重複登錄。

琉球嶼四周當然沒有足夠讓海水不清澈的溪流，因此適宜生物礁的發育，圓頂狀隆起構造(Dome Structure)令海岸隆起，珊瑚礁始隆起露出水面，接受地形發育而呈各種景象。為一處難得的地球科教育豐富的教學區，應予以保育。

(4) 基岩質海岸，應僅可以算東側海岸的港仔至旭海之間，陸上的基岩延伸至海中，又無大的溪流帶沉積物掩埋，僅局部位置的港仔有砂丘，旭海有礫石，基岩質海岸不但將地質構造明顯出露，地層內的沉積構造亦可清楚看到，地景的景象豐富，應予以珍惜。

11、因地制宜的保育政策

自流井的分佈為全面性的大地區，地層下陷亦為全面性的大片土地，海岸可為地景的範圍均為廣闊區，均為單一露頭，或小地區，即使很難得的四溝層化石密集區亦全恆春西台地之內溪谷中的四溝層幾乎全具有，針對上述這些地景景象的保育自然不同於小範圍或僅為露頭點的地景，因此因地制宜的政策有其需要。

- (1) 保護自流井地景應與保護屏東沖積平原的地下水資源同時併進，需經仔細的水文地質調查後掌握地下水的儲量變化，然後控制地下水的抽取，因此需有地下水利用的合理模式，始可永保地下水足夠的量而達永續經營使用，依此自流井的景象亦可保存下來，而不必有刻意去保護那一口井，那會反而不易達到目的。
- (2) 地層下陷現象為極欲整治防止的地質災害之一，在整治過程中如何保存一些現象可供將來探討地層下陷災害的參考，如下陷的建築物、抽水的證據、地面與海平面的比較、堤防的建造，此項課題尚需多予用心，防治工作由何階段切入始有利。
- (3) 海岸地景的保育需有整體性的海岸地形保育規劃，目前的

海岸土地利用及大量建造水泥質海堤是否合理，若全成為水泥質海堤海岸，則尚有何天然地景可言，因此需依地質地形條件，保留部分具有地景價值的海岸，整體規劃利用海岸時，也宜考慮不刻意破壞自然性的海岸，目前較急需趕快予以保育的為琉球嶼海岸與恆春半島東側北段的海岸，自然性的條件尚很多未被破壞的情況，尚有利可談保育。

- (4) 恆春西台地的四溝層狀況，恆春西台地地表大多為私有地，但溪谷則為河川地，四溝層出露在溪谷，上面的土地利用必定會影響溪谷的水土保持，因此適宜的土地利用規劃應可以兼顧到四溝層的保育工作。

- (5) 大片的山區板岩區的保育

此片山區因為是潮州斷層的上盤，應力的作用之下，脆性變形的斷層和塑性變形的褶皺一定有不少的變化，但受地形的影響，此區在地質工作上尚有大片未被詳細調查，本報告也覺得此區尚未完全詳予登錄，隨著東西道路的開闢建造，破壞一定發生，但此區除地景外，生物上宜予以保育的條件必不少，宜相互配合列出等級共同避免開發的破壞。

因地制宜的保育政策在屏東縣境內必與西南部其他縣境條件不同，因此在此予以提出建議。

五、結論

本報告依前面的地質、地形、地景資料及討論事項可以歸納以下的結論：

- 1、屏東縣境內的地質由山區的板岩變質岩，沖積平原的礫石質沖積層、恆春半島的未變質沉積岩所組成，區內重要地質構造線為潮州斷層與屏東谷地構造，重要的地景即在此些條件下孕育。
- 2、共計列出沖積平原區、山區板岩帶、海岸地區、墾丁國家公園以外的恆春地半島地區、琉球嶼等五個地區單位，計有 30 個景點，涵蓋泥火山、自流井、地質災害、海岸地形、沉積構造、隆起地形、化石等類別的地景。
- 3、屏東縣境內的地景條件與西南部其他縣境不盡相同，因此必需有因地制宜的保育政策，需全盤考量，與其他行為兼併進行，始有達到保育的可能。
- 4、屏東縣境內的地景目前較急須予以趕快保護的地區為琉球嶼海岸，恆春半島東側海岸的北段，需與其他保育工作同時進行的地區為板岩變質岩區的山區。
- 5、屏東沖積平原下豐富的地下水資源之利用宜有永續經營的理念，才會對人類有益，否則不但造成地層下陷的地質災害，自流井的景象可能也會保不住。

六、參考文獻

- 1、丁大川，1988，由沉積因素看台灣的一些地面下陷現象。地質，第八卷，第一二期合刊，第 23-26 頁。
- 2、方中權，1989，恆春半島腕足類：2、馬鞍山泥岩及四溝層之腕足類，經濟部中央地質調查所彙刊，第五號，第 101-111 頁。
- 3、尹元祺，1991，南台灣海域表層沉積物及活塞岩心 C1-16 之浮游性有孔蟲之分佈研究，國立台灣大學地質學研究所碩士論文，第 1-66 頁。
- 4、朱傲祖、胡賢能、劉憲德和莊德永，1995，台灣南部中央山脈南大武山西麓地質之研究，經濟部中央地質調查所彙刊，第十號，第 1-22 頁。
- 5、汪品先等，1998，東海底質中的有孔蟲和介型蟲，海洋出版社，第 1-325 頁。
- 6、宋國城，1987，恆春半島晚新第三紀地層及其古沉積環境之研究。國立台灣大學地質學研究所博士論文，第 1-190 頁。
- 7、宋國城，1991，恆春半島之沉積地質景觀調查報告。農委會 80 年生態研究，第 036 號，第 1-45 頁。
- 8、何春蓀，1982，台灣地體構造的演變，台灣地體構造說明書。中華民國經濟部，第 1-110 頁。
- 9、吳樂群，1998，屏東平原沉積物及沉積環境分析。屏東平原地下水及水文地質研討會論文集，第 59-83 頁。
- 10、林朝榮，1957，台灣地形，台灣省通志稿，卷一，土地志，地理篇，第一冊，地形，第 14-23 頁，台灣省文獻委員會出版。
- 11、林朝榮，1967，台灣外島之地質。臺灣銀行季刊，第四期，第 229-256 頁。
- 12、林朝榮和周瑞燉，1974，台灣地質，台灣省文獻委員會，第 1-450 頁。
- 13、林偉雄和林啓文，1994，台灣南部大武枋寮地區的地質探討，經濟部中央地質調查所彙刊，第九號，第 29-50 頁。
- 14、紀文榮，1978，高雄縣六龜附近廬山層之超微化石及其意義。礦業技術，第十六卷，第十~十二期，第 466-469 頁。
- 15、胡忠恆和陶錫珍，1991，恆春半島恆春西台地四溝層（更新世）軟體動物化石，台灣貝類化石誌，第一卷，第四冊，第 315-463 頁。
- 16、徐享崑、蘇瑞榮、李友平和范致豪（1998）屏東平原地下水之供需，屏東平原地下水及水文地質研討會論文集，第 15-30 頁。
- 17、陳文山、鄭穎敏和黃奇瑜，1985，台灣南部恆春半島之地質。地質，第 6 卷，第 2 期，第 47-74 頁。

- 18、培利提爾、考頓、貝隆、貝索來和史蒂芬，1986，台灣南部恆春半島上火成岩與其共生沉積岩之野外產狀、岩性、化學、鉀氫定年與成因之研究，經濟部中央地質調查所彙刊，第四號，第 27-54 頁。
- 19、陳文福、李昭順和張益生，1998，屏東平原之沖積扇群-礫石層與水文地質之特性，屏東平原地下水及水文地質研討會論文集，第 125-137 頁。
- 20、黃奇瑜和尹元祺，1998，屏東平原有孔蟲化石分析及地層對比，屏東平原地下水及水文地質研討會論文集，第 85-99 頁。
- 21、黃鑑水和劉桓吉、1990，五萬分之一台灣地質圖說明書，圖幅第六十六號，琉球嶼，經濟部中央地質調查所，第 1-19 頁。
- 22、楊萬，1988，台灣地區地盤下陷問題之探討，礦業技術，第 26 卷，第 4 期，第 216-245 頁。
- 23、潘禎哲和張炎銘，1998，屏東平原之地下水水文概況，屏東平原地下水及水文地質研討會論文集，第 165-188 頁。
- 24、樊文川，1991，台灣西南海域現代表層沉積物中底棲性有孔蟲之分佈研究，國立台灣大學地質學研究所碩士論文，第 1-107 頁。
- 25、鍾廣吉，1995，恆春西台地內出現的脊椎動物化石之意義，台灣省立博物館年刊，第三十八卷，第 79-92 頁。
- 26、鍾廣吉，1997，大武山地區地質地形及人文關係，八十六年度全國文藝季屏東縣排灣文明系列活動成果專輯，屏東縣立文化中心，第 79-87 頁。
- 27、蕭慶章，1989，台灣地區地下水位變化與地盤下陷概況，礦業技術，第 27 卷，第一期，第 2-20 頁。
- 28、Chang, L.S. and Yen, T.P., 1957, The Oligocene Tawuan Foraminiferal Faunule from Southern Taiwan, (台灣南部之漸新世大武有孔蟲化石組) Proceedings of the Geological Society of China, no.1, p41-54.
- 29、Chang, L.S., 1962, Mid-Tertiary Planktonic Foraminiferal Zones of the Hengchun Peninsula, Taiwan (台灣南部恆春區之第三紀中期浮游性有孔蟲化石帶), Proceedings of the Geological Society of China, no.6, P.61-66.
- 30、Chang, L.S., 1963, A Biostratigraphic Study of the Tertiary in the Hengchun Peninsula, Taiwan, Based on Smaller Foraminifera (I: Northern Part) (恆春半島北段第三紀地層基於小型有孔蟲之生物地層學研究), Proceedings of the Geological Society of China, no.7, P.63-72.

- 31、Chang, L.S., 1964, A Biostratigraphic Study of the Tertiary in the Hengchun Peninsula, Taiwan, Based on Smaller Foraminifera (II: Middle Part)(恆春區中段第三紀地層基於小型有孔蟲之生物地層學研究), Proceedings of the Geological Society of China, no.8, P.9-18.
- 32、Chang, L.S., 1965, A Biostratigraphic Study of the Tertiary in the Hengchun Peninsula, Taiwan, Based on Smaller Foraminifera (III: Southern Part)(恆春區南段第三紀地層基於小型有孔蟲之生物地層學研究), Proceedings of the Geological Society of China, no.9, P.55-64.
- 33、Huang, C.Y., 1988, Foraminiferal paleoecology of a late Pleistocene lagoonal sequence of the Szekou Formation in the Hengchun Peninsula, Southern Taiwan, Proc. Geol. Soc. China, V.31, no.1, P. 181-206.
- 34、Chung, K.J., 1986, Rhinoceros fossils from western Hengchun Hills, Southern Taiwan, Acta Geol. Taiwanica, no.24, P.263-279.
- 35、Fong, C.C.K., 1987, Brachiopods from the Hengchun Peninsula: I. Brachiopods from the Hengchun Limestone, Memoir Geol. Soc. China, no.8, P. 49-62.
- 36、Huang, C.Y., 1984, Field Trip Guide to the Hengchun Peninsula, Southern Taiwan. Field Guidebook prepared for Sino-French Colloquium on Geodynamics of the Eurasian-Philippine Sea Plate Boundary, P77-94.
- 37、Hsu, T.L., 1961, The Artesian Water System Beneath the Pingtung Valley, Southern Taiwan, Proceedings of the Geological Society of China, no.4, P.73-81.
- 38、Murray, J.W., 1973, Distribution and ecology of living benthonic foraminiferids, Heinemann Educational Books Limited, P.1-272.
- 39、Pelletier, B., and Hu, H.N., 1984, Field Trip Guide to the Hengchun Peninsula, Southern Taiwan, Field Guidebook Prepared for Sino-French Colloquium on Geodynamics of the Eurasian-Philippine Sea Plate Boundary P.57-77.
- 40、Pelletier, B., and Stephan, J.F., 1986, Middle Miocene obduction and late Miocene beginning of collision registered in the Hengchun Peninsula: Geodynamic implications for the evolution of Taiwan: Tectonophysics,