台灣東部地區特殊地景調查登錄及教育宣導後續計劃

A continuative study on special landscape documentation and conservation education in eastern Taiwan

李思根　　鄧國雄

Szu-ken Lee　Kuo-hsiung Teng

研究助理：劉瑩三 李佩倫　黃麗津

行政助理：韓長淮

製　　圖：高慶珍　溫月宇

行政院農委會８７年專案計畫

台灣東部地區特殊地景調查登錄及教育宣導後續計劃

目錄

英文摘要.....1
中文摘要.....2
壹、前言.....3
貳、登錄區地質地形概要.....5
　一、地質構造.....5
　二、地形概要.....17
參、景點分布與登錄.....24
　一、太魯閣國家公園
　　（一）西寶河階.....24
　　（二）白楊瀑布.....26
　　（三）長春祠.....28
　　（四）沙卡噹溪.....30
　二、美崙台地
　　（一）奇萊鼻（七星潭）.....32
　　（二）美崙山.....36
　三、花東海岸
　　（一）牛山礫灘.....39
　　（二）蕃薯寮層標準剖面.....42
　　（三）八里灣層標準剖面.....44
　　（四）松子澗背斜.....46
　四、花東縱谷
　　（一）清水溪古河道.....48
　　（二）打馬燕石礦.....50
　五、蘭嶼
　　（一）小天池.....52
　　（二）五孔洞.....54
　　（三）雙獅岩.....56

（四）情人洞.....58
（五）象鼻岩.....60
（六）龍頭岩.....62
（七）老人岩.....64
（八）大天池.....66
（九）小蘭嶼.....68
肆、保育現況檢視.....70
伍、結語與建議.....85
陸、參考文獻.....89
柒、圖版與說明.....99

圖目錄

圖2-1-1　蘭嶼地質圖.....15
圖2-2-1　蘭嶼地形及景點位置分布圖.....91
圖2-2-2　蘭嶼海階區分圖.....20
圖2-2-3　世界海階對比基圖.....21
圖3-1-1　西寶河階與白楊瀑布位置圖.....92
圖3-1-2　長春祠與砂卡礑溪谷位置圖.....93
圖3-2-1-1七星潭三維立體空間圖.....34
圖3-2-1-2花蓮溪口三維立體空間圖.....35
圖3-2-2　美崙山三維立體空間圖.....38
圖3-2-3　美崙台地.....94
圖3-3-1　牛山三維立體空間圖.....41
圖3-3-2　牛山.....95
圖3-3-3　松子澗背斜位置圖.....96
圖3-4-1　清水溪古河道.....97
圖3-4-2　打馬燕石礦廠分布圖.....98
圖4-1-1　美崙台地地形分類圖.....73
圖4-1-2　美崙斷層及民意斷層二者地形面之變形.....74
圖4-1-3　美崙台地東部之海階實測斷面圖.....75

頁次	原　　文	更　　正
102 頁 照片 11 第一行	松子瀾	松子澗
102 頁 照片 12 第一行	紅壤	紅壤
103 頁 照片 15 第二行	龍水海蝕	離水海蝕
104 頁 照片 17 第四行爲	理生	現生
104 頁 照片 18 第二行	東與角	東南角
104 頁 照片 18 第三行	火山項	火山頸
105 頁 照片 19 第五行	崩　作用	崩壞作用

表目錄

表2-1-1　太魯閣國家公園區域內『大南澳片岩』之地層分類.....9
表2-1-2　中央山脈地質區之地層分層.....11
表2-2-1　新幾內亞海階群的階序、年代與對應海準高度.....21
表2-2-2　蘭嶼海階高度與對應生成年代.....23
表4-3-1　台十一線敏感路段處理原則一覽表.....81

台灣東部地區特殊地景調查登錄及教育宣導後續計劃

摘　　要

本計畫係臺灣東部地區花東兩縣特殊地景之賡續調查。本區依地理特性可劃爲中央山脈東翼、花東縱谷、海岸山脈（含海岸地帶）三者，因居歐亞大陸與菲律賓海板塊相對碰撞地位，致使岩性與構造迥異於本島其他地區，岩相複雜、地層多變、地震頻仍，益以強風豪雨，在在顯示了本區構造與地形的豐富與綺麗。

此外東部因中央山脈與海岸山脈分屬不同之地質單元，是故海與陸、高與低、新與舊、變質與沈積（或火成）呈現了強烈的對比，故高品質之地景深具基礎研究、深度旅遊及教育宣導等多層意義。

本研究續選出花東兩縣21個新登錄點，包括了太魯閣國家公園、美崙台地、花東海岸、花東縱谷與蘭嶼島五處，登錄區各景點之保育現況及因應策略亦予概要論及。

A continuative study on special landscape documentation and conservation education in eastern Taiwan

ABSTRACT

This project is a continuative study on special landscape in the eastern Taiwan focusing on Hualien and Taitung counties. According to the geographical characteristics, this area can be divided into three regions: East Flank of the Central Mountain, Longitudinal Valley Plain, and Coastal Mountain (include coastal zone) . Due to the continent-arc collision between Euro-Asian Continent and Philippine Sea Plate, the lithologic properties and structure of this area are quite different from those of other areas in Taiwan. With complex rocks, various stratigraphic units, high frequency of earthquakes in addition to strong wind and heavy rain, it all reveals the versatile structures and beautiful topographies.

Since Central Mountain and Coastal Mountain in eastern part of Taiwan belong to different stratigraphic units, this area shows strong contrast between sea and land, high and low, new and old, high quality landscapes can be served as multiple purposes about fundamental researches, attractive touring and educational propaganda.

Continuing the previous effort, this study selects 21 new listing locations around the area of Hualien and Taitung counties including Taroko National Park, Meilun Tableland, East Coastal Zone, Longitudinal Valley and Orchid Island. The current conservation condition and strategy of these special geologic and morphologic landscapes are briefly discussed.

壹、前言

本計畫依據王鑫教授主導之地景保育中程統籌計畫（84~88年度）之第四年工作進度，亦即地景調查及登錄建檔計畫中之分項子計畫--台灣東部部份。自民國84~86年度已完成花蓮、台東、宜蘭部份之調查，本年度則爲對花東兩縣陸域之賡續補遺，並加上外島蘭嶼，末期（88年度）擬對東區山地及海濱再作進一步踏查，並編製地景保育手册、摺頁、幻燈片、錄影帶等教育宣導資料。冀對我國地景登錄畫出初步的輪廓，作爲後續經營管理的基本素材。

衆所周知，台灣東部位處歐亞大陸板塊與菲律賓海洋板塊之縫合帶上，菲律賓海板塊目前以每年7cm速度向西北移動，並沿著琉球海溝向北隱没至歐亞板塊下方，而南中國海海洋地殼則沿著馬尼拉海溝向東隱没至菲律賓海板塊下側，約500萬年前海岸山脈火山島弧與西邊大陸邊緣產生碰撞，使西側地層受強烈的變形，而縫合帶上的縱谷也於焉產生。

本登錄區之三個地質單元：中央山脈東側之古生－中生代基盤(大南澳片岩)，包含中生代混雜岩、古生代塊狀大理岩及中生代晚期之花崗片麻岩，咸認爲是中生代晚期由大陸東南沿海分裂而來，海岸山脈主要由中新世火山島嶼火山岩和弧前盆地沈積岩所組成，上面覆蓋著4~5Km厚之上新世至更新世磨礫岩相地層，以及海洋板塊衝撞之關鍵地層－利吉混同層。

本研究由相關資料研讀及野外露頭調查，自花蓮、台東兩縣由先前登錄之各26個特殊地景、地形景點外，陸續加入花蓮11個、台東10個景點，分屬於5個不同地理區，簡錄於後：

一、太魯閣國家公園

1. 西寶河階
2. 白楊瀑布
3. 長春祠
4. 沙卡噹溪

二、美崙台地

1. 奇萊鼻（七星潭）
2. 美崙山

三、花東海岸

1. 牛山礫灘
2. 蕃薯寮層標準剖面
3. 八里灣層標準剖面
4. 松子澗背斜

四、花東縱谷

1. 清水溪古河道
2. 打馬燕石礦

五、蘭嶼

1. 小天池
2. 五孔洞
3. 雙獅岩
4. 情人洞
5. 象鼻岩
6. 龍頭岩
7. 老人岩
8. 大天池
9. 小蘭嶼

貳、登錄區地質、地形概要

一、地質概述

本登錄地區之地質將依中央山脈東翼地質區、中央山脈西翼地質區及海岸山脈地質區分述如下：

(一)、中央山脈東翼地質區

中央山脈東翼地質區出露於本登錄地區的西側部份。中央山脈東翼地質區爲臺灣最古老的地質與構造單元，是一個由火成岩及沉積岩經過變質作用所形成的變質雜岩系。雜岩系中以各種不同的片岩、大理岩所構成，並夾雜有少量的片麻岩、混合岩、角閃岩、變質基性岩及蛇紋岩；此外，石英岩脈及其他種類的岩脈亦廣泛分布在片岩、片麻岩和其它岩石的中間。這一個變質雜岩系被命名爲"大南澳片岩"(顏滄波，1954)。

1.岩石概述

(1).石英雲母片岩

石英雲母片岩通常與千枚岩、綠色片岩互層出露，有些部份並夾雜有變質砂岩及變質礫岩，另一部份則有較多的砂質及大理岩，每一層的厚度由幾十公分至數公尺不等。石英雲母片岩在許多地方爲石英脈所截切，片狀及透鏡狀的燧石亦夾於石英雲母片岩中，石英雲母片岩外觀上呈深灰色至黑灰色，由於石英雲母片岩具有良好的葉理面，容易順著葉理面剝落，常形成山崩、落石等現象。石英雲母片岩由礦物石英、雲母、綠泥石、鈉長石、榍石及少量的石墨所組成，從岩石化學的証據顯示，石英雲母片岩未變質前的原來岩石，應爲較富於炭質的砂岩、頁岩和粉砂岩。

(2).綠色片岩

綠色片岩爲重要而普遍出露的岩石種類，綠色片岩主要呈厚層或薄層或凸鏡狀和其他變質岩成互層，石英雲母片岩及薄層的大理岩是最常與綠色片岩共同出

露的岩石。綠色片岩的厚度由數公尺至數十公尺不等，平均厚度爲二十至三十公尺。綠色片岩呈細粒或中粒，外觀上爲深綠色或暗綠色，由於片狀礦物如雲母、綠泥石、綠簾石等常順著某一些面平行排列，形成良好的葉理面。綠色片岩是由綠泥石、綠簾石、陽起石、石英、方解石、黑雲母及其他礦物所組成。綠色片岩未變質前之原岩，推測係由基性火山碎屑岩及基性火山岩經變質而成。綠色片岩常爲塊狀含銅黃鐵礦的圍岩，在許多地方含銅黃鐵礦呈凸鏡狀或層狀夾在綠色片岩的片理面的中間。

(3). 矽質片岩

矽質片岩包括變質砂岩、石英片岩、燧石層及片狀砂岩，這類岩石主要由各種砂岩及燧石層變質而成，部份則由生物或化學生成之矽化岩石變質而成。矽質片岩的礦物組成以石英爲主。石英岩成塊狀外觀，不具葉理；石英片岩通常易因風化而呈灰色，並具有發達的葉理。矽質片岩通常和石英雲母片岩及綠色片岩成爲互層而一同出露。

(4). 大理岩

大理岩在大南澳片岩地區的東北部及西部地區形成明顯的條帶狀，本縣境內的大理岩則爲分散的層狀或凸鏡狀的岩體。大理岩主要由方解石所組成，僅含有少量的白雲石、石英及雲母類礦物。大理岩的結晶顆粒呈中至粗粒，肉眼即可分辨。大理石常呈黑白相間條帶狀的外觀，此種現象看起來像沉積岩的層理，實際上是因變質分凝作用所產生，與沉積當時的層理截然不同。其中黑色部份則因爲含有較多的含碳雜質所造成的。大理岩呈塊狀或厚層狀者，結構上爲細粒至粗粒，而且由外觀顏色上可分爲三種，淺灰或深灰色的大理岩是最發達且最多的種類；另外二種爲黑色及白的大理岩，這二種儲藏量比較少，但是在商業上都是價值較高的建築材料和製作裝飾品的原石。此外大理岩因爲含有蛇紋石、炭質或其他不純的物質而呈現出特殊的條紋或條帶等彩色圖案，成爲製作飾品的石材原料。

大理岩是由石灰岩變質而成的，生成這些巨厚大理岩的石灰岩，則是生長於溫暖、清澈的大陸側的淺海的珊瑚之骨骼及部份生物介殼所組成。從少數保存下來的珊瑚及紡錘蟲的化石與放射性定年的資料得知，這些大理岩的生成年代約爲古生代的二疊紀，即約二億多年以前所形成的。

(5). 片麻岩

片麻岩主要出露在變質雜岩區的北部並呈凸鏡狀，已知的岩體約十餘個。每一個片麻岩岩體在形狀、長度、寬度各方面都不相同，已知最大的片麻岩體長約十六公里，寬約三公里。片麻岩的圍岩是各種的片岩或其他的變質岩，在宜蘭縣境內的片麻岩岩體都在片岩及角閃岩中，有些片麻岩體有圍岩所成的包裹體，而有些則很少有包體甚至沒有，有一部份的片麻岩體爲偉晶花崗岩岩脈、輝綠岩岩脈及石英岩岩脈所截切侵入。

片麻岩可分爲富含石英長石質的副片麻岩及花崗岩質的正片麻岩兩大類(恩斯特等人，1981)。副片麻岩的原岩可能爲變質砂岩和石墨質變質頁岩，其岩理呈粗粒片麻岩狀，具有殘留的碎屑狀岩理，礦物組合以石英、黑雲母及斜長石爲主，亦含白雲母、綠泥石、綠簾石及石榴子石。正片麻岩呈淡灰色，具有殘留的花崗岩岩理，在和圍岩接觸處常有特殊的侵入現象，如接觸變質作用、混合岩化作用及含有無數圍岩的包裹體。正片麻岩的礦物組合以石英、黑雲母、白雲母及斜長石爲主，另外有少量的綠泥石、綠簾石、石榴子石及榍石等礦物，另外根據化學成份及產狀的研究，正片麻岩的原岩爲花崗閃長岩。

(6). 偉晶花崗岩

許多不規則和凸鏡狀的偉晶花崗岩岩脈出露在東澳與南澳之間的源頭山片麻岩體中，另一部份的偉晶花崗岩岩脈則在主要的片麻岩體以南的片岩中發現，一小部份則被發現存在於角閃岩中。大部份的偉晶花崗岩約呈東西走向，而且和圍岩的葉理面略成平行，岩脈的寬由十公分左右至最大的十公尺左右，長度爲三至五十公尺間。由岩脈中受彎曲或變形的礦物推測偉晶花崗岩在形成的同時或形成以後曾受到後期的動力變形作用。

(7). 角閃岩

角閃岩分布在東澳與南澳一帶，常呈較大的凸鏡體出露，多數於斷層所截切的構造岩塊。角閃岩岩體大多以高角度的斷層與石英雲母片岩及大理岩相接觸，有些角閃岩岩體則受到花崗岩的侵入作用，含有花崗岩岩脈及石英岩脈。在岩漿侵入岩，角閃岩發生了混合岩化的作用和高度的換質作用，在花崗岩所成的片麻岩中常可見角閃岩的包裹體。角閃岩呈中至粗粒，組織則爲塊狀或葉理狀，其葉理面大致與圍岩的葉理面平行。所含的主要礦物爲綠色角閃石、斜長石、綠簾

石、斜黝簾石及少量的石英、榍石、鈦鐵礦及金紅石。角閃岩的原岩可能爲玄武岩熔岩流及凝灰岩，但是局部地區的角閃岩與蛇紋岩共生，則說明角閃岩亦可能由輝長岩或輝綠岩變質而來。

(8). 輝綠岩

在南澳及蘇澳一帶出露有許多基性的岩脈，厚自數公分至十公尺以上，多存在於角閃岩、片麻岩及石英雲母片岩之中，平行或斜切圍岩的葉理面。劉忠光(1981)及恩斯特等(1981)將這些岩脈認爲是輝綠岩質岩脈。此岩脈一般多呈塊狀，缺明顯的葉理狀組織。本輝綠岩岩脈由陽起石、綠泥石、鈉長石、綠簾石、榍石等礦物所組成。

(9). 基性及超基性岩石

在蘇澳、南澳地區另外發現有基性及超基性岩石。

2. 地層分類

太魯閣國家公園中橫公路金馬隧道以東的區域均屬於『大南澳片岩』的地層，依據Wang&Lee(1982)以變質岩不同岩性將本區之地層畫分爲四個岩石地層單位，由老而新分別是開南岡層、九曲層、長春層及天祥層。以下謹就王執明之地層分類簡要說明：

(1). 開南岡層

開南岡層以片麻岩及片岩爲主，太魯閣地區的片麻岩於野外可清楚地分成二個類型，一是葉理極爲發達的片麻岩，又稱之爲開南岡型片麻岩；第二種片麻岩的特徵爲葉理不發達，具粗顆粒的晶體，狀似花岡岩，又稱之爲溪畔型片麻岩。溪畔型片麻岩的另一項特徵爲具有片岩或大理岩的包裹體，開南岡型片麻岩則未發現具有包裹體。片麻岩呈不規則的外形，斷斷續續的分布，主要在源頭山、開南岡(今和平)、和仁、溪畔等。

(2).九曲層

九曲層以塊狀大理岩爲主要岩石種類，外觀上常呈黑白相間的條帶構造，這些條帶狀的構造並非沉積當時的層理，而是變質分凝作用的結果。九曲層分布的區域自蘇花公路和平一帶，向南經大清水山至中橫公路九曲洞附近，再向南則出露較少。其中以中橫公路燕子口至九曲洞間的厚層大理岩，因爲形成聞名遐邇的太魯閣峽最爲顯著。

(3).長春層

長春層的岩石種類以綠色岩(綠色片岩、變質基性岩及角閃岩)最多， 夾有大理岩、石英岩等多種岩石成薄互層。長春層常因不同岩性及不同顏色的岩石成爲互層，因此常表現出美麗的褶皺。長春層的分布相當普遍，但多零星出現，不似九曲層或天祥層有延續性的分布，中橫公路上以長春祠至寧安橋間及慈母橋附近爲重要的出露地點。

表2-1-1　太魯閣國家公園區域內『大南澳片岩』之地層分類(依據王執明,1982)。

<table>
<tr><th colspan="2">地質時代</th><th>岩石地層</th></tr>
<tr><td rowspan="2">中生代</td><td>白堊紀</td><td rowspan="2">天祥層含玉里、碧侯層
長春層</td></tr>
<tr><td>侏儸層</td></tr>
<tr><td rowspan="2">古生代</td><td>二疊紀</td><td>九曲層</td></tr>
<tr><td>先二疊紀</td><td>開南岡層</td></tr>
</table>

(4). 天祥層

天祥層以石英雲母片岩及千枚岩爲主，夾有少量數十公分至數公尺的變質砂岩或部份的變質礫岩。天祥層最大的特徵爲含有大量且大小不一的外來岩塊，這些外來岩塊包括類似長春層的岩石，如綠色片岩、角閃岩及少量的大理岩，或類似天祥層本身的岩石種類，如片岩、千枚岩、變質砂岩及變質礫岩等。天祥層的片岩及千枚岩經歷了多次的變質與變形的作用，因此褶皺與再褶皺的作用強烈，形成許多緊密的褶皺型態，岩層中各種凸鏡體、串腸構造等不連續岩體比比皆是。天祥層的分部範圍是『大南澳片岩』中分布最廣的，中橫公路則以慈母橋、岳王亭以西至西寶均爲天祥層的分布區域。

（二）、中央山脈西翼地質區

花蓮縣的西側是由變堅硬或經過輕度變質作用的第三紀巨厚泥質沉積物所組成，這些岩層在臺灣的地質分區中屬於中央山脈西翼地質區。

本地區內大部分的沉積物是深灰色或灰黑色劈理良好的硬頁岩、板岩及千枚岩，亦即其原岩爲泥質岩石經變質而成，此外，這些岩石中常含有許多小石英脈。泥質岩在西部以硬頁岩爲主，向東漸變爲板岩或千枚岩。硬頁岩的定義爲變堅硬的頁岩，指示岩石在極輕微的擠壓下形成，當變質程度增加時，硬頁岩則漸變爲板岩。由過去的研究發現，這一變質帶中岩石的變質度從西邊向東逐漸增加，此顯示了變質度與大南澳片岩地區的遠近控制了西側硬頁岩、板岩及千枚岩區的變質度。

白色與灰色的砂岩在這個巨厚的沉積岩層中構成另一個重要的岩相，砂岩中通常夾有薄層或不規則的石墨質煤或炭質頁岩。白色砂岩有時會轉變成中粒至粗粒的石英岩，灰色砂岩則變成較細粒的硬砂岩。砂岩常呈厚層塊狀，有時也夾有灰黑色硬頁岩及板岩的互層。砂岩段與頁岩段的地層界線是漸變的關係，在大比例尺的地質圖中常呈犬牙交錯狀。石灰質或泥灰質的凸鏡體或結核多散佈在中央山脈高處的板岩中，厚層及層位不同與不連續的礫石層或凸鏡體則出現在硬頁岩及板岩帶的東部及北部，所含的礫石部分來自變質基岩，部分來自硬頁岩及板岩。本帶中亦散布有不規則狀的火成岩體。以玄武岩質的碎屑岩及凝灰岩爲主，此外尚有少許的安山岩、輝綠岩及不同成份的火山碎屑岩。

中央山脈西翼的岩石大部份爲第三紀巨厚的砂、頁岩等沉積岩，經由變硬或輕度的變質作用所構成。岩石以深灰色至灰黑色具良好劈理的硬頁岩、板岩及千枚岩與一部份夾雜於其中的變質砂岩所組成。從整個地質帶來看，硬頁岩主要分布在西側，而漸往東側則爲板岩及千枚岩所組成。這種自西向東變質度逐漸增加的情形，與新生代第三紀四百萬年以來所發生的蓬萊造山運動有關。由於碰撞造山是發生在臺灣東部，因此越靠近東部，變質岩的變質度越高，向西邊則變質度逐漸變小。從過去對這個地質區的研究工作可知，本地質區的地質歷史，可以延續大南澳片岩帶經過變質作用形成後，另一個沉積在大南澳片岩帶西側的沉積物，經過蓬萊造山運動的變質及抬升作用而形成的。在這個地質帶中，由於受變質作用的影響，岩層中的化石相當稀少，而且整個岩系的岩性相當連續且單調，因此無法對全區的地層做良好的對比與分層的工作。一般可以將其劃分爲二個地層(如表2-1-2)，一爲始新世的畢祿山層，一爲中新世的廬山層。此二地層大部份由硬頁岩、板岩、及千枚岩及少部份的變質砂岩組成，但畢祿山層中所含的變質砂岩較多。

表2-1-2　中央山脈西翼地質區之地層分層

時代	地層名稱
中新世	廬山層
始新世	畢祿山層

1. 畢祿山層

畢祿山層以板岩和千枚岩爲主要的岩性，但偶爾會夾有較厚的變質砂岩，有時爲石灰岩及長石質砂岩。砂岩的粒度由細粒至粗粒，厚度則大小不一。畢祿山層的板岩在岩性上的特徵是夾有綠色至暗綠色的火山岩凸鏡體，而且多已變質，其原岩可能是輝綠岩或基性凝灰岩。此外，畢祿山層中常含有石灰岩或泥灰岩所成的岩層或凸鏡體，有時爲石灰質礫岩，或石灰質砂岩，多數的始新世大型有孔蟲化石就產於這些石灰質岩層中。礫岩的凸鏡體也常在畢祿山層中出現，含有石英、板岩、片岩及變質砂岩所成的礫石。這些礫岩層被認爲基底礫岩，而有M礫岩或E礫岩等不同的名稱，代表地殼運動的產物；部份地質學家則將其視爲層間礫岩，並將不同地區的礫岩層，視爲同一層間礫岩層。

由於畢祿山層多位於中央山脈偏僻的地區，其地層剖面難有完整，因此在不同地區會有不同的名稱來描述，宜蘭縣內相當於畢祿山層的地層曾經被命名爲南蘇澳層 (詹新甫，1977) 及三星層 (吳永助，1976)。

2.廬山層

廬山層大部份由黑色到深灰色的硬頁岩、板岩及千枚岩與深灰色的硬砂岩互層所組成，並含有零星散布的泥灰岩團塊，廬山層的整體厚度估約數千公尺。廬山層中的化石以張麗旭所鑑定的早中新世廬山階的化石爲主，嗣後張並由有孔蟲的化石認定廬山層亦含有中期中新世的地層。廬山層的標準出露地點爲南投縣仁愛鄉的廬山溫泉，在宜蘭縣因爲地熱探勘的關係，對於縣境內屬於廬山層的相當地層做了一些研究與對比的工作(吳永助，1976)，吳將清水及土場所見到的廬山層劃爲三個段，中段以細粒變質砂岩爲主，夾板岩的互層厚度約四百至八百公尺，稱爲仁澤段；上下兩段都是暗灰色厚層硬頁岩或板岩組成，局部夾有薄層細粒變質砂岩，岩性至爲單調。由於本地層內缺乏可靠的化石作爲定年及分層的依據，因此地層的分段或劃分上與標準露頭的劃分是否相同，是否恰當，有待進一步的調查。

(三)、海岸山脈地質區

海岸山脈位於花東縱谷斷層帶以東地區，岩層是中新世至早期上新世的火山島弧安山岩；早期上新世至晚期上新世的石灰岩與早期上新世至早期更新世的深海相沉積岩所組成。基盤則可能爲古生代或中生代的變質岩。此一地質區內之岩層依不同的岩性及年代(由老至年輕)可分爲都巒山層、港口石灰岩、蕃薯寮層、八里灣層及利吉層等五個岩石地層單位。

1.都巒山層

都巒山層爲一火山岩質火成岩所構成的岩層，其分布區域相當廣，北從花蓮大坑南至臺東利吉，全長約180公里。火成岩的種類包括火山岩流、岩脈、集塊岩、角礫岩及凝灰岩。全區域中以集塊岩的分布最爲廣泛且最厚，惟厚度則隨火山地形的起伏而不同，大致而言，位於火山中心的岩層厚度最厚，推測其最厚之岩層厚度超過4000公尺。

都巒山層火成岩的噴發作用係由數個火山島弧噴發而成，因此具有不同的噴發時間，根據核飛跡定年、鉀氬定年結果及有孔蟲化石與超微化石之年代等資料綜合結果推測都巒山層的時代應爲爲早期中新世至早期上新世。

2.港口石灰岩

港口石灰岩爲沉積覆蓋在都巒山層之上呈透鏡狀石灰岩體，因此火山碎屑岩混雜的石灰岩質凝灰岩、崩積石灰岩層或石灰岩崩移岩塊皆被稱爲石灰岩層，均爲組成本港口石灰岩的岩層。

本層石灰岩呈透鏡狀，岩性由生物或生物碎屑堆積而成，但含有少量的火山碎屑物。石灰岩內主要生物化石包括抱球藻、有孔蟲及珊瑚等，沉積構造有大型交錯層理與雙向槽狀交錯層理。依此生物相與沉積構造組合顯示港口石灰岩爲一位於濱面帶環境，由固著性或非固著性底棲生物群集所形成的石灰岩。港口石灰岩分布於港口地區(石梯港-水母丁南溪)，其年代爲晚期中新世至中期上新世。

3.蕃薯寮層

蕃薯寮層爲張麗旭於1968年所命。鄧屬予(1979)的岩性定義爲由島弧火山碎屑與生物碎屑所組成之砂頁岩互層濁流岩，其中僅少量陸源沉積物，時代爲晚期中新世至早期上新世。陳文山(1988)認爲蕃薯寮層的砂岩以石英質雜砂岩爲主，並非鄧屬予(1979)所認爲的以凝灰質或石灰質砂岩爲主，同時認爲大部份蕃薯寮層的沉積物來源是來自西北側大陸，僅少數來自火山島弧的沉積物。岩相以深海相的砂頁岩互層濁流岩爲主。

4.八里灣層

八里灣層首先由張麗旭於1968年提出，但僅以有孔蟲化石帶的生物地層定義；鄧屬予於1979, 1982明確定義八里灣層及其岩相特性，並將八里灣層分爲礫岩、泥岩及砂頁岩；陳文山及王源(1988)及鄧屬予(1988)依不同岩性分別命名爲三個岩段，即水璉段(礫岩)、富田段(泥岩)及泰源段(砂頁岩互層)。水璉段及富田段分布於海岸山脈的北段(奇美斷層以北)，泰源段主要分布於海岸山脈南段。

八里灣層是由深海沖積扇沉積物所組成的岩層。隨著沉積環境變化，岩相亦有所不同。沉積物是來自西北側古中央山脈的亞變質岩區與逆衝至大陸斜坡之上的海洋沉積物與海洋地殼的碎塊。砂岩岩性主要含有板岩、變質砂岩與蛇綠岩岩屑。八里灣層沉積時間約從晚期上新世(3.0 Ma)至早期更新世(0.9-0.5 Ma)。

5. 利吉層

徐鐵良於1956年將粘土質並常包夾各種岩石角礫塊之地層稱爲利吉層。利吉層組成以青灰色或灰黑色之泥岩爲主，泥岩中夾許多呈角礫狀的砂岩與基性火山岩岩塊。畢慶昌(Biq, 1971)首先認爲利吉層成因與板塊隱沒作用有密切關係，應爲混同層的產物。但有些學者認爲利吉層僅爲一海底崩山的產物。

(四)、蘭嶼的地質概況

蘭嶼位於臺灣島東南方，面積約四十五平方公里。全島主要由安山岩質之火山碎屑岩及熔岩流所組成，局部含有粗粒玄武岩脈、角閃岩、閃長岩及蛇紋岩。全島具有五個地形副區，分別爲大森山、紅頭山、殺蛇山、青蛇山及尖禿山，他們有不同的岩性、產狀之火山噴發產物，可能代表不同時期的火山噴發中心。蘭嶼的四周主要爲河流沖積扇及崖錐堆積層，更外側則爲隆起珊瑚礁。

蘭嶼的地層以火成岩及石灰岩、珊瑚礁爲主，依林朝棨(1967)及陳等人(1994)之分層(如圖2-1-1)，可分爲1. 蘭嶼安山岩；2. 小蘭嶼安山岩及3. 海階堆積層。

1. 蘭嶼安山岩

蘭嶼島上所有的火成岩類統稱爲蘭嶼安山岩，雖然島上有部份玄武岩綠輝岩出露，但其分布極爲有限，主要仍以安山岩爲主，故全部歸稱爲蘭嶼安山岩。依照安山岩生成的年代、岩性、分布及產狀，可以將蘭嶼安山岩分爲龍頭岩火山角礫岩、東清安山岩、饅頭山安山岩及雙獅岩火山角礫岩。

(1). 龍頭岩火山角礫岩

龍頭岩火山角礫岩由基性的橄欖石-輝石安山岩至中性的輝石安山岩、角閃石-輝石安山岩及輝石-角閃石安山岩都有，但以輝石安山岩爲主。其噴發的產狀主要爲火山角礫，有時夾有一些碎屑岩流及凝灰角礫岩。分布於蘭嶼島的南半部，龍頭岩附近之大森山周圍。其厚度以大森山附近估計約480公尺。由核飛跡定年結果(3.3 Ma)(楊, 1992; Chen et al., 1992)，推測本角礫岩之生成年代老於3.3 Ma。

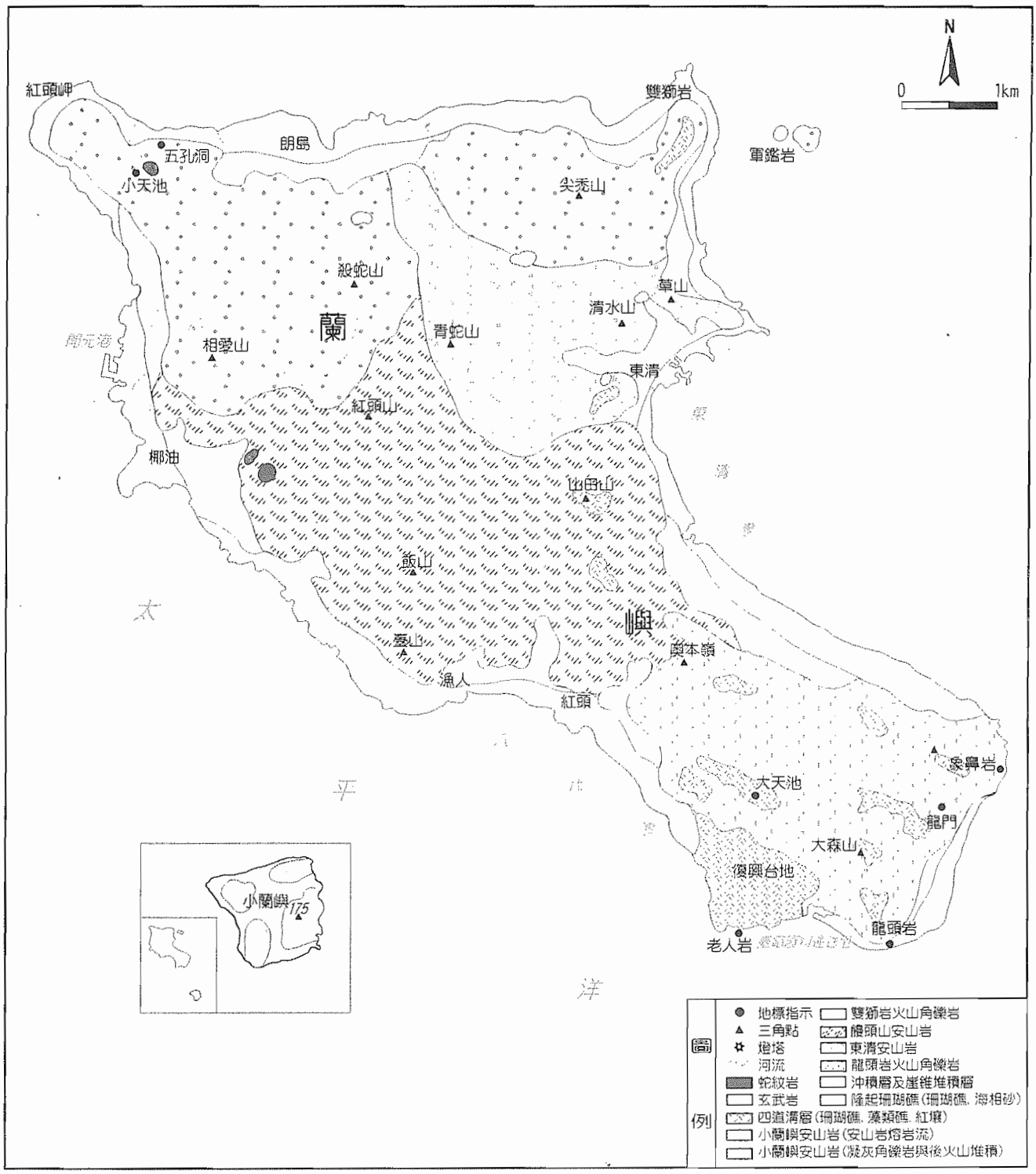

N
0
1km
紅頭岬
雙獅岩
朗島
五孔洞
小天池
軍艦岩
尖禿山
殺蛇山
草山
清水山
蘭
青蛇山
相愛山
東清
紅頭山
椰油
地母山
飯山
嶼
愛山
奧本嶺
漁人
紅頭
象鼻岩
大天池
龍門
大森山
復興台地
龍頭岩
老人岩
小蘭嶼
175
圖例
地標指示
三角點
燈塔
河流
蛇紋岩
玄武岩
四道溝層(珊瑚礁, 藻類礁, 紅壤)
小蘭嶼安山岩(安山岩熔岩流)
小蘭嶼安山岩(凝灰角礫岩與後火山堆積)
雙獅岩火山角礫岩
饅頭山安山岩
東清安山岩
龍頭岩火山角礫岩
沖積層及崖錐堆積層
隆起珊瑚礁(珊瑚礁, 海相砂)

圖2-1-1　蘭嶼地質圖

(2). 東清安山岩

以火山熔岩流爲主，部份爲輝綠岩的侵入岩體，主要的岩性爲輝石-角閃石安山岩及角閃石-輝石安山岩。本岩的外觀爲輝綠色含有角閃石、輝石及斜長石之斑晶，部份受極強烈之碳酸岩化作用，局部區域內可發現礦化之露頭。本岩層出露於東清溪，由於其底部未出露，估計最厚處爲青蛇山頂，可達440公尺。另外，由於本岩層未有化石被發現，時代不明，且與其他岩層之關係亦不清楚。

(3). 饅頭山安山岩

本岩層分布於蘭嶼島的中部，主要的露頭有饅頭山、椰油村、機場、漁人村及南野銀村一帶，幾佔全島面積的一半。本岩層以角閃石安山岩質熔岩流爲主，岩石的外觀呈淺灰色或淺綠色。本岩層未全部出露，估計最厚處爲紅頭山頂，可達580公尺以上。岩層中未發現化石，但由核飛跡定年結果爲2.4-1.8 Ma（楊, 1992; Chen et al., 1992）。本岩層的上下關係不明，但由定年的資料推測本岩層位於龍頭岩火山角礫岩之上，雙獅岩火山角礫岩之下，而與東清安山岩有大致相同的生成年代。

(4). 雙獅岩火山角礫岩

本岩層分布於蘭嶼東北方之雙獅岩附近與西北方的紅頭岩附近。噴發的產物以含角閃石及輝石的安山岩爲主，亦有少量的角閃石安山岩及輝石。其產狀以火山角礫岩、凝灰角礫岩爲主，常呈良好的層面，在雙獅岩海邊可發現有碎屑熔岩流。本岩層的底部未出露，估計最厚處爲殺蛇山頂，厚度約480公尺。本岩層未發現化石，核飛跡定年結果爲2.1-1.4 Ma（楊, 1992; Chen et al., 1992）。本岩層上下關係不明，由定年資料判斷本岩層應位於饅頭山安山岩之上。

2. 小蘭嶼安山岩

本岩層分布於小蘭嶼，以黑雲母-角閃石安山岩熔岩流爲主，上覆有火山角礫岩、凝灰岩及後火山碎屑堆積。本岩層底部未出露，估計岩層之厚度爲150公尺。由核飛跡定年結果0.04-0.02 Ma推側，本岩層爲蘭嶼地區最年輕的岩層。

3.海階堆積層

蘭嶼島之海階堆積層係由不斷地海進與海退所形成，主要有隆起珊瑚礁層、紅化土層及沖積層、崖錐崩積層和現代珊瑚礁層等。

二、地形概要

本登錄地區的地形分山地、平原、河流及海岸、蘭嶼島五部分，分述如下：

（一）、山地

本登錄地區之山地由西側的中央山脈及東側的海岸山脈所構成。中央山脈是臺灣島的骨幹，南北縱走。區域內海拔高度超過三千公尺以上的高山達四十餘座，均爲中央山脈的支脈高山，其中較富盛名的有南湖群峰、合歡山、奇萊連峰、立霧主山、太魯閣大山、能高山、安東軍山、秀姑巒山、達芬尖山、新康山等均爲海拔高度超過3000公尺的高山。

東側的海岸山脈較西側的中央山脈而言，海拔高度明顯低了許多，且呈北窄南寬的型式，數條主要的山稜成雁行狀排列，走向爲北北東—南南西。海岸山脈中由北而南較知名的山爲月眉山、水璉尾山、加路蘭山、八里灣山、織羅山、花東山、成廣澳山，新港山等，其中以高度1682公尺的新港山爲海岸山脈第一高山。海岸山脈大致可分北、中、南三段，秀姑巒溪以北至花蓮爲北段，山高都在1000公尺以下，秀姑巒溪至貓公山爲中段，地勢最爲高峻，貓公山以南爲南段，山勢都在1000公尺以下。此一中間高，南北二側低的地勢與地殼上升運動及火成岩噴發作用及後期的侵蝕作用有關，一般而言集塊岩所組成的山地，不易風化侵蝕，地勢較高。

（二）、平原

本登錄地區之平原即爲花東縱谷平原，其分布於西側的中央山脈及東側的海岸山脈之間的狹長地帶。寬度約三至六公里間，係由發源於中央山脈與海岸山脈西側的河流，於上游地區攜帶砂石堆積於較平坦的區域所形成的，爲本登錄地區人口、人文匯集的地區。

（三）、河流

本區河流水系主要可分爲縱谷地區及海岸山脈東側水系二部分。縱谷地區的水系以花蓮溪、秀姑巒溪和卑南溪爲主，其北還有和平溪、立霧溪、三棧溪、美崙溪及吉安溪等。以上的水系均源自中央山脈，衆多的支流匯集而成爲花蓮溪、秀姑巒溪和卑南溪三大河流。花蓮溪源自中央山脈向石山（3108 公尺），流域面積達1497平方公里，主流長80公里。主流向北流時沿途收集了光復溪、馬鞍溪、萬里溪、壽豐溪及木瓜溪等溪流的流水，並於花蓮市南方注入太平洋。

秀姑巒溪源起於中央山脈的秀姑巒山（3805公尺），全長約104公里，流域面積1774平方公里，其支流包括樂合溪、卓溪、豐坪溪、紅葉溪、富源溪。秀姑巒溪由南向北流，於瑞穗附近轉折向東流，並切過海岸山脈，於大港口與靜埔附近向東注入太平洋。

卑南溪源自關山（3666公尺）主流長97公里，流域面積1607公里，東入縱谷後折向南流，納紅石溪、崁頂溪、加鹿溪、加拿典溪、鹿寮溪和加拿水溪、鹿野溪等，經海岸脈南端東往太平洋。

海岸山脈東側的河流，總計約有二十餘條，由於海岸山脈緊臨東側的太平洋，河流長度均相當短，且均爲向東流之順向河。其中較大之河流爲水璉溪、八里灣溪、三仙溪及馬武窟溪等。

（四）、海岸

本登錄區之海岸北起和平溪，南迄卑南大溪河口，海岸線長150餘公里。整個海岸由北而南，北段由和平至清水爲陡直的斷崖岩岸，自此以南，除了少數河口及海灣、有局部的沙灘外，均爲礫灘接臨陡峭的海階崖或爲基岩裸露的岩岸。

海岸常見的地形爲河口扇洲、斷崖、礫質沙嘴、礫灘、海階、海蝕平臺、海蝕崖、海蝕凹壁、海蝕洞、海蝕溝、小單面山、壺穴等地形。

（五）、蘭嶼島

蘭嶼的地形以陡峭的山地爲主(見91頁圖2-2-1蘭嶼地形彩圖)，最高點紅頭山高度552公尺。次高峰相愛山510公尺，高度400公尺以上的山頭尚有青蛇山、殺蛇山、尖禿山、山田山、飯山及大森山等，全島平均高度185公尺，平均坡度27.5°。大體而言，紅頭至野銀間的鞍部爲界，分南北部分，北部地勢較高面積也較大，致孕育的河川，集水面積也較大，其流量及輸沙量均要較南半爲大，故

北半沿海河口，低地發達，如東清、朗島、椰油等處。南半地勢較低，海階的殘留面較廣，河谷不發達，沿海低地較狹隘，尤其東南端龍門海岸爲然，但野銀以南，因面迎東北季風，海蝕較強，海崖後退，海蝕平臺較發達，經隆升後的海岸低地也因此較發達。平坦的地形面皆十分侷限，除沿海岸十五公尺以下的海岸平原外，較高的平坦地形則十分有限且零散，加上海岸平原有大量的沖積扇發育，故適合人類居住的面積實在有限。這些平原實際上爲海水侵蝕而成的海階。

蘭嶼自濱海低地以上共有十六段海階留存（圖2-2-2）。第1階高度480-500公尺主要分布於殺蛇山與相愛山之間的平坦稜脊，次爲紅頭山的南側，蘭嶼的南半高度較低，無此面發育。第2階高度440-460公尺，殘留面較第1階少，見於殺蛇山至青蛇山間的稜脊和山田山的西北，南半部最高峰大森山的西北側嶺脊亦有部分殘面。第3、4階高度爲395-400公尺及360-375公尺，殘留面小而分散，尖禿山的東西側、殺蛇山的西北稜、飯山左右兩側及奧本嶺南邊山頭皆可見到。第5階因受地盤變位影響，高度分布間距較大，介於270-300公尺間，以南半部大森山南緣，奧本嶺東南及龍門溪上游谷地兩側分布較多，北半部僅有極小面積留下，見於朗島南方及漁人溪上游，此階面也是舊期珊瑚礁分布最廣的一面（參考地質圖）。第六階高度240-260公尺，分布五孔洞上方及龍門溪上游谷地，因斷層變位影響，龍門溪谷東側同階高度僅有225-235公尺。第7階高度195-215公尺，發達於西北角的紅頭岬頂部，上建有燈塔，本面上留有濱礫堆積層。第8階高度180-190公尺，以東北角雙獅岬及西北角紅頭岬頂較顯著。第9、10階高度140-155公尺、110-120公尺，皆屬小塊，殘餘集中於朗島村南及紅頭村東南山麓，多屬肩狀平坦稜。第11～15階高度，分別爲100-110、75-85、50-60、30-40、25-30公尺，集中於紅頭村東南羊朝子台地，這些階面上均有舊期珊瑚礁。第14 階面上有濱礫，自第13階以上各階面均有紅土發育。第16階高度10-18公尺，爲海濱平地，以北、東兩岸較發達，朗島、東清、野銀均爲面上主要聚落，西南岸的海濱低地較窄小，僅椰油、紅頭兩聚落，東南較具規模。沿海低地平原的外圍是新期隆起的珊瑚礁或濱台。

海階爲由濱台（shore platform，波蝕台或波積台）相對離水形成，而海濱平台（簡稱濱台）的生成代表海準相對穩定時期，故在一地盤上升地區，只有在海準變動的高峰期，因具有較長時間的小差幅海準變化，才有較長相對穩定期足以形成濱台；而在海準相對快速上升或下降時期，濱台即無法產生。如此一來，經隆升離水的海階高度序列，正可對應過去高海準的時間序列。由過去許多學者的研究大致已知更新世晚期至現今，除最後間冰期及最近六千年，海準變動的高峰期曾高出今日海平面以上或接近目前海平面外，其餘海準變動的高峰期均在今日海平面以下。故須有適當的地盤隆升率，才能使高海準時期形成的濱台，離水

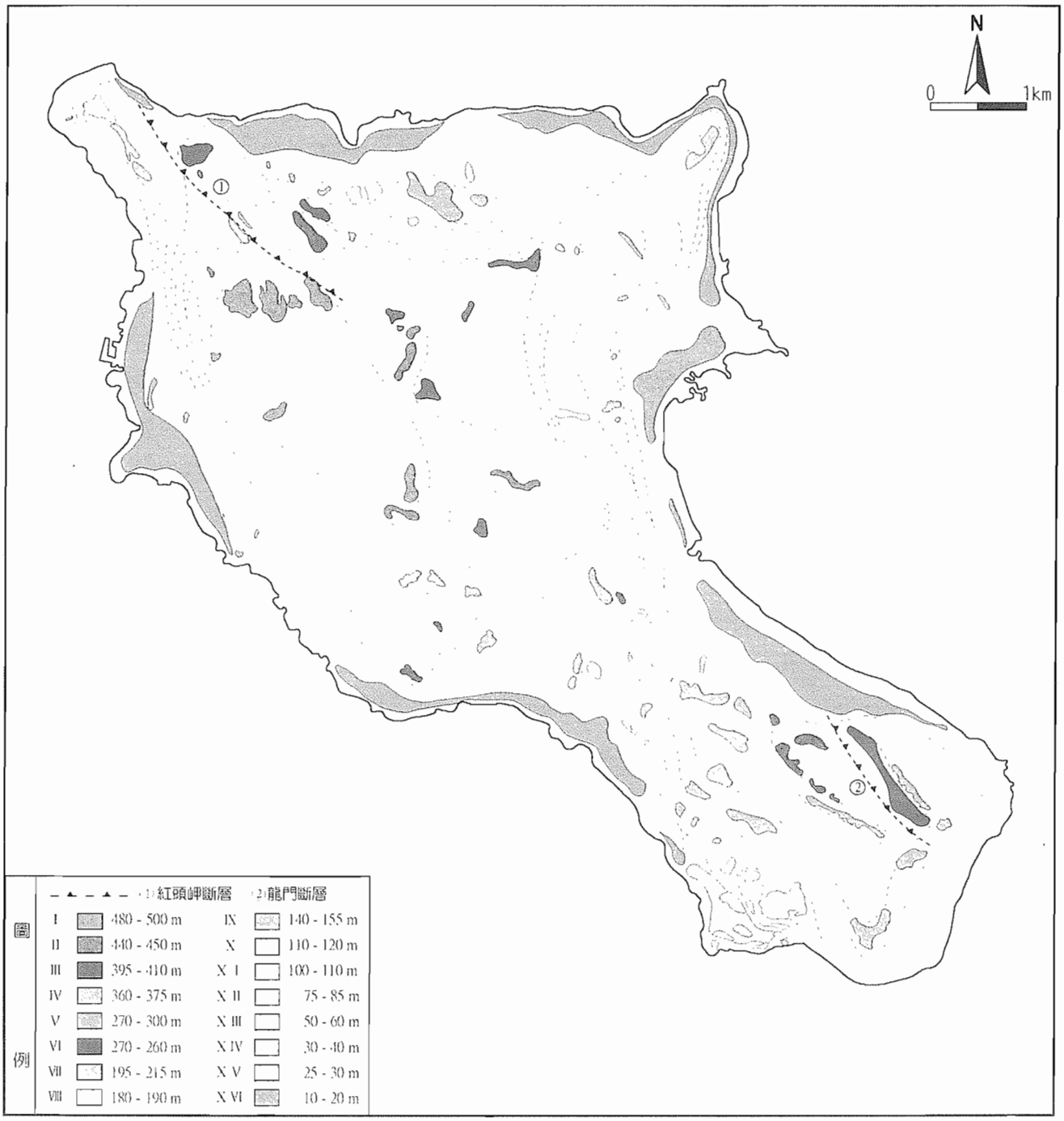


圖2-2-2　蘭嶼海階區分圖

高出今日海面成爲海階。但各時期之高海準的高度不一，各地地殼的隆升率也不盡相同，結果各地出現的海階段數不同，高度也不一致。

表2-2-1　新幾內亞海階群的階序年代與對應海準高度

階　　序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
年代（Ka）	6	30	40	46	57	64	76	83	94	103	120	133	176	202	214	242	286	305	320	336
高度（m）	0	-42	-37	-37	-29	-26	-46	-13	-20	-10	+6	+5	-21	-17	-3	-28	-46	-27	+4	+4

註：高度爲與現在海平面之比較，正負值代表高或低於現在海面。(Bloom et al, 1974; Chappell, 1974)

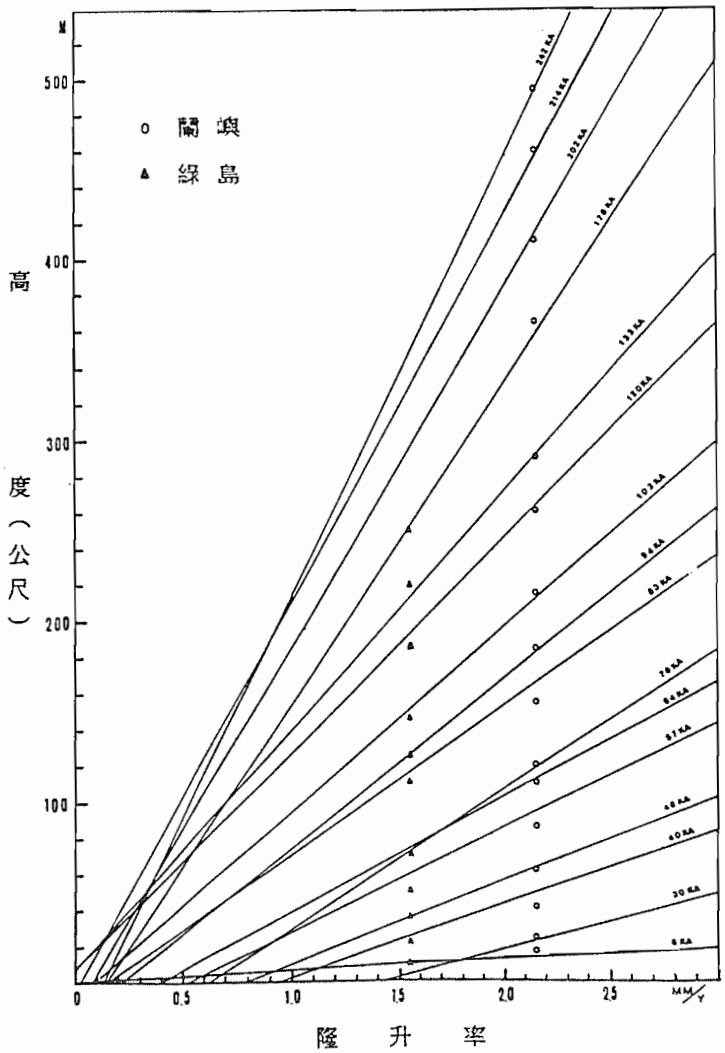


圖2-2-3　世界海階對比基圖

Bull（1985）認爲海階的階序高度與間距可作全球性的對比，並據以推論其生成年代。依已知往昔海準變動高峰期出現年代乘以不同地殼上升率，加上或減去與今日海準的高度差（低於現今海準時需扣除現今海面以下的隆升量，高出者則反之，參考表2-2-1），將相同年代不同隆升率所成海階高度各點相連，製成世界海階對比基圖（圖2-2-3），縱軸表示目前海階離水高度，橫軸代表地殼隆升率，則依此圖可以確定不同隆升速率下，應有的離水階序及階面高度間距，例如由圖看出在隆升率每年2mm 以上，各海準高峰期所形成的濱台，才可能完全離水，成爲今日海面以上各段海階，如果隆升率低於每年1.8mm，則76Ka和30Ka兩段海階，將因隆升率不足而分別爲後期64Ka及6Ka所成濱台破壞或掩沒。故用此圖可對比各地已離水海階的階序，由而推知各段海階形成年代與該區地殼的隆升速率。

基於蘭嶼與新幾內亞具有相同海準變化與長期以來以均速隆升的假設，將蘭嶼各海階海岸角高度依圖2-2-3中縱軸的高度比例在透明繪圖紙上依垂直位置標出，再移置於海階對比基圖上，比對於最適切的高度間距位置，如圖2-2-3所示，由而得知蘭嶼的地殼隆升率爲2.16m/Ka，最高480-500公尺的地形面形

成於242Ka，高度240-260公尺的海階係最後間冰期120Ka形成。西北角燈塔下210公尺的紅頭岬海階形成於103Ka，東北角高度180-185公尺的雙獅岬海階屬94Ka，西南側羊朝仔台地，高50-60公尺的殘丘形成於46Ka，30-40公尺的階地屬於40Ka，25公尺的殘留海階爲30Ka的產物，而沿海10-20公尺的低地平原則爲全新世6Ka時代生成。

由於海階的高度可以反應地殼的隆升率，階面的變位可判識斷褶、傾動狀態，故海階研究成爲了解區域構造變動的有利依據。

蘭嶼的西北和東南各有一條斷層造成階面變位。西北者稱紅頭岬斷層，長約2公里，由五孔洞與紅頭岬間的河谷向東南延展至殺蛇山西側分水嶺。斷層東側爲上升盤，垂直變位量由西北向東南減小，其中段切過第3段海階，階面的變位量約爲20公尺。由階面年代與斷層關係研判此段斷層應形成於176Ka以後，由於沿岸低地與新期隆起珊瑚礁台未受影響，故至少6Ka未再活動。南端的龍門斷層，沿龍門溪谷發展，長約1.5公里，亦呈西北－東南走向，斷層西側爲相對上升側，故在龍門溪上游兩側谷坡所殘留的兩段海階，西側者均較東側者高約25公尺。此斷層因同時切過第5、6兩段海階，上下兩段階面的變位量一致，故斷層形成應在第6段海階（120Ka）生成之後，也同樣在6Ka來，未再活動。

表2-2-2　蘭嶼海階高度與對應生成年代

生成年代 (Ka) / 島別	6	30	40	46	57	64	76	83	94	103	120	133	176	202	214	242
蘭　　嶼	10 18	25 30	30 40	50 60	75 85	100 110	110 120	140 155	180 190	195 215	240 260	270 300	360 375	395 410	440 460	480 500

參、景點分布與登錄

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：西寶河階（見92頁彩圖）	
地理位置所在：中橫公路臺八線公路旁	
隸屬行政管理區：花蓮縣秀林鄉富世村	調查日期：87.04..11
景點位置類型：公路旁邊坡露頭	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：121°35'10"　　北緯：24°20'05"	其他地標：西寶國小

地質描述或示意圖：

西寶河階位於天祥西側八公里處，其階面可分爲上、下二個階面，其高度分別爲960公尺及910公尺。古河道可在西寶隧道前方觀察到，但是河道的谷底則未出露。

由礫石的覆瓦狀構造及傾角，推測其古水流方向分布情形，發現上、下二階具不同的古水流方向。上階面主要由水流沉積型 (Gw) 礫岩相所組成，礫石的粒度爲圓形至次圓形，覆瓦狀構造及空隙構造發達。下階面之礫石則由極尖銳至次尖銳的礫石所組成，少部分爲圓度較佳的礫石，主要由土質流型 (Gms) 及高濃度洪流型 (Gmw) 所組成。

西寶階地形成的歷史推測爲二階段性，第一時期爲古河道填充形成第一階，在河流下切的過程中，因邊坡不穩定造成大量沉積物崩積，而形成第二階地。

摘要描述：河階臺地	請用關鍵詞描述
地層：全新世河階礫石層	
岩性(岩石)：含板岩、變質砂岩、片岩之河階礫石層	
礦物：	
化石：	
構造：礫石形成之覆瓦狀構造	
相互關係：堆積性河階覆蓋於天祥層之石英雲母片岩之上	
地形：河階地	
古環境：河床、河道	

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：300 m	寬：200 m	高：500 m	深：	面積：60000 m^2
景點所在環境：公路旁露頭			保育狀況：由太魯閣國家公園管理		
威脅景點之行爲類型：山崩及公路開發					
非地質方面之重要內容：					
到達路線：中橫公路臺八線					
地主/租地者 姓名、地址：內政部營建署太魯閣國家公園管理					
計錄者 姓名、地址：劉瑩三 花蓮縣新城鄉康樂村紫園巷20號					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☑	（見92頁圖3-1-1）
照片：	☑	（見99頁照片1）

其他資料/續

Chang, L. S. (1962) : A biostratigraphic study of the Oligocene in northern Taiwan based on smaller foraminifera. Proc. Geol. Soc. China, 5, 47-64.

Wang Lee, C. (1982) : "The Tananao Schist", reinterpreted. Proc. Geol. Soc. China, 25, 5-12

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：白楊瀑布（見92頁彩圖）	
地理位置所在：太魯閣國家公園區域內步道景點	
隸屬行政管理區：花蓮縣秀林鄉富世村	調查日期：87.03.15
景點位置類型：瀑布	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：121°35'25"　　北緯：24°19'55"	其他地標：天祥

地質描述或示意圖：

白楊瀑布昔稱「達歐拉斯」瀑布，爲支流匯入主流時，因河流水量不同，主流的水量多，侵蝕能力強，相對於支流水量少，侵蝕能力較弱，造成差異侵蝕的現象，並經過長時間的地質作用過，形成此一瀑布。

白楊瀑布附近屬天祥層與長春層交界區域，因此可觀察到石英雲母片岩、千枚岩、變質砂岩、薄層大理岩、綠色片岩及石英岩等岩石。由於石英雲母片岩、千枚岩及綠色片岩等片理發達的岩石分布廣泛，而且小斷層及節理面亦相當豐富，因此常造成山崩現象。此外在白楊吊橋附進的綠色片岩中可觀察到米粒大小的黃鐵礦(俗稱愚人金)，這些黃鐵礦爲後期作用所形成的。

摘要描述：瀑布、差異侵蝕	請用關鍵詞描述
地層：天祥層及長春層	
岩性(岩石)：石英雲母片岩、千枚岩、變質砂岩、薄層大理岩、綠色片岩及石英岩	
礦物：方解石、綠泥石、綠簾石、石英、雲母	
化石：	
構造：節理發達	
相互關係：長春層與天祥層爲斷層接觸關係	
地形：峽谷、瀑布	
古環境：主、支流差異侵蝕河道	

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：10 m	寬：5 m	高：50 m	深　：	面積：50 m^2
景點所在環境：河床、瀑布			保育狀況：由太魯閣國家公園管理		
威脅景點之行爲類型：山崩					
非地質方面之重要內容：白楊步道爲臺電公司立霧發電計畫所開鑿的施工道；臨近原住民「達歐拉斯」部落舊址					
到達路線：中橫公路至天祥轉白楊步道，距天祥步行約40分鐘					
地主/租地者 姓名、地址：內政部營建署太魯閣國家公園管理					
計錄者 姓名、地址：劉瑩三 花蓮縣新城鄉康樂村紫園巷20號					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☑	（見92頁圖3-1-1）
照片：	☑	（見99頁照片2）

其他資料/續

Chang, L. S. (1962) : A biostratigraphic study of the Oligocene in northern Taiwan based on smaller foraminifera. Proc. Geol. Soc. China, 5, 47-64.

Wang Lee, C. (1982) : "The Tananao Schist", reinterpreted. Proc. Geol. Soc. China, 25, 5-12.

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：長春祠（見93頁彩圖）	
地理位置所在：舊中橫公路臺八線公路旁	
隸屬行政管理區：花蓮縣秀林鄉富世村	調查日期：87.02.19
景點位置類型：地下湧泉、曲流	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：121^{0}37'20"　　北緯：24^{0}18'10"	其他地標：禪光寺

地質描述或示意圖：

本區之岩石由薄層大理岩夾鈣質石英岩所組成，而且在長春祠附近有一斷層截切而過，復因爲大理岩溶蝕現象，因此本景點可觀察到的地質現象包括山崩、曲流及湧泉。造成山崩的原因有1.本地區有斷層構造，造成岩體破裂，構造現象發達，爲山崩的主要因子；2.位處立霧溪曲流攻擊坡，容易產生落石坍方。

此外本景點於長春祠祠之正下方及附近形成有湧泉，其形成過程之示意圖如下：

摘要描述：地下湧泉、曲流、山崩地形　　請用關鍵詞描述	
地層：長春層	
岩性(岩石)：大理岩、綠色片岩	
礦物：方解石、綠泥石、綠簾石	
化石：	
構造：斷層、溶穴	
相互關係：長春層與九曲層爲斷層接觸	
地形：曲流、湧泉	
古環境：	

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：50 m	寬：40 m	高：	深　：	面積：200 m^2
景點所在環境：河道旁、山崩地區			保育狀況：由太魯閣國家公園管理		
威脅景點之行爲類型：山崩					
非地質方面之重要內容：設立長春祠祭祀中橫公路開拓的無名英雄					
到達路線：舊中橫公路臺八線					
地主/租地者 姓名、地址：內政部營建署太魯閣國家公園管理					
計錄者 姓名、地址：劉瑩三 花蓮縣新城鄉康樂村紫園巷20號					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☑	（見93頁圖3-1-2）
照片：	☑	（見99頁照片3）

其他資料/續

Chang, L. S. (1962): A biostratigraphic study of the Oligocene in northern Taiwan based on smaller foraminifera. Proc. Geol. Soc. China, 5, 47-64.

Wang Lee, C. (1982): "The Tananao Schist", reinterpreted. Proc. Geol. Soc. China, 25, 5-12

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：神秘谷(沙卡礑溪河谷)（見93頁彩圖）	
地理位置所在：太魯閣國家公園區域內步道景點	
隸屬行政管理區：花蓮縣秀林鄉富世村	調查日期：87.05..12
景點位置類型：溪谷剖面	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：121°37'50"　　北緯：24°18'50"	其他地標：太魯閣

地質描述或示意圖：

神秘谷地區可觀察到大理岩、薄層大理岩夾石英質大理岩、石英岩、綠色片岩及少許的片麻岩，地層分類上屬於長春層。該地區最具特色的是各種型式的褶皺構造，這些褶皺包括相似褶皺、平行褶皺，協調褶皺及不協調褶皺...等。由褶皺軸的量測具有東北西南的走向及東南的傾沒，推測其最大應力軸的方向應爲東南西北方向，其形成的時間應早於蓬萊造山運動，這可由褶皺的形態屬於流褶皺(flow folds)，爲地殼10-15公里深處，具有較高溫壓條件下所形成的褶軸得到佐證。同時由以上的流褶皺原來所處的溫壓條件及深度，可進一步推測臺灣島過去百萬年來地殼運動的持續性及高速性，並且由原在地下10-15公里深度的岩層，目前出露在地表的情形推測上覆的岩層已被侵蝕相當的厚度，並向東帶入太平洋，並爲立霧溪三角洲，甚至於花蓮沖積層的來源。

摘要描述：褶皺、長春層、大南澳片岩區　　請用關鍵詞描述
地層：長春層
岩性(岩石)：大理岩、石英質大理岩、綠色片岩、石英岩
礦物：方解石、綠泥石、綠簾石、石英
化石：
構造：流褶皺、相似褶皺、平行褶皺、協調褶皺、不協調褶皺
相互關係：長春層與九曲層爲斷層接觸
地形：峽谷、河階
古環境：

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：200 m	寬：10 m	高：	深 ：	面積：2000 m^2
景點所在環境：河流剖面			保育狀況：由太魯閣國家公園管理		
威脅景點之行爲類型：河流沖蝕、山崩					
非地質方面之重要內容：					
到達路線：中橫公路至太魯閣轉神秘谷步道，距太魯閣步行約50分鐘					
地主/租地者 姓名、地址：內政部營建署太魯閣國家公園管理					
計錄者 姓名、地址：劉瑩三 花蓮縣新城鄉康樂村紫園巷20號					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☑	（見93頁圖3-1-2）
照片：	☑	（見100頁照片4）

其他資料/續

Wang Lee, C. (1982): "The Tananao Schist", reinterpreted. Proc. Geol. Soc. China, 25, 5-12.

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：奇萊鼻（美崙鼻）		
地理位置所在：花蓮縣花蓮市、新城鄉接壤處		
隸屬行政管理區：花蓮縣政府觀光科		調查日期：87.02
景點位置類型：突岬與海崖	環境現況：花蓮縣風景特定區	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：$121^{0}38'10''$　　北緯：$24^{0}01'24''$		其他地標：

地質描述或示意圖：

本區涵蓋美崙台地東北部，在西北－東南之區域構造之力場作用下，發育了兩條北北東走向之美崙斷層與南濱斷層，此二斷層間之背斜壓縮帶向兩側逆衝，使美崙斷層向西逆衝，而南濱斷層反之，此二斷層皆具左移性質，又因南濱斷層左移量大於美崙斷層，故楔形塊體向內擠壓成美崙台地。俟後民意斷層由背斜軸破裂生成，將美崙台地切割成東西兩個楔形地塊，美崙、民意斷層間地塊向南推擠成美崙山與忠烈祠盲斷層，北緣拉張作用形成之七星潭正斷層，民意、南濱斷層地塊向南推擠成花崗山，其北端拉張出之 N34^{0}W, 80^{0}W 東民意正斷層，完成楔形橫移斷層之轉換平衡。

摘要描述：美崙楔形台地斷層	請用關鍵詞描述
地層：米崙層礫岩	
岩性（岩石）：礫岩	
礦物：	
化石：	
構造：菲律賓板塊終端擠壓、左移性逆衝斷層	
相互關係：	
地形：傾動地塊、海岸角、砂礫濱	
古環境：淺海相	

參考資料：The National Scheme for geological Site Documemtation

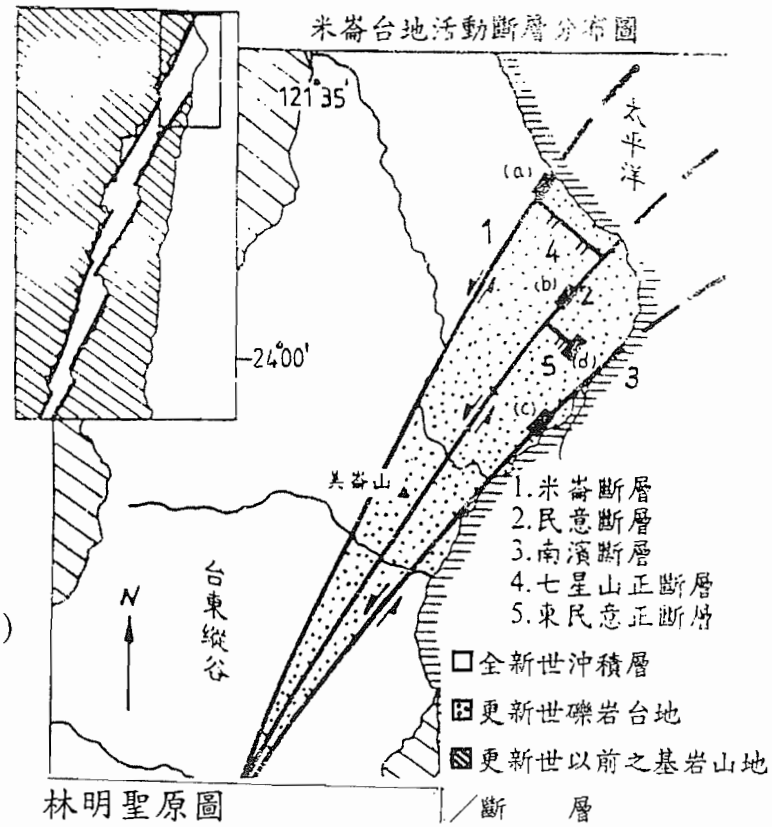
景點所在的其他資料

景點方圓大小：	長：1200m	寬：2500m	高：48m	深　：	面積：3km²
景點所在環境：海岸、台地			保育狀況：軍事用地外已遭破壞		
威脅景點之行爲類型：石材廢棄物、垃圾場、不當開發					
非地質方面的重要內容：七星潭風景特定區開發					
到達路線：台九線轉華西街道路					
地主／租地者 姓名、地址：花蓮縣政府、東防區指揮部					
記錄者：李思根 姓名、地址：花蓮市國富二街89號　電話：（03）8570320					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☑（見34、35頁）	
野外繪製的草圖	☑	
其他平面圖	☐	
照片：	☑（見100頁照片5）	



林明聖原圖

其他資料／續

林明聖（1998）:米崙－舞鶴：擠壓楔形台地的雙胞胎，花蓮研究第一屆論文集，花蓮師院鄉土中心 P126-131。

楊貴三(1991):花蓮隆起海岸平原研究，花蓮師院社教系系刊 P48-49。

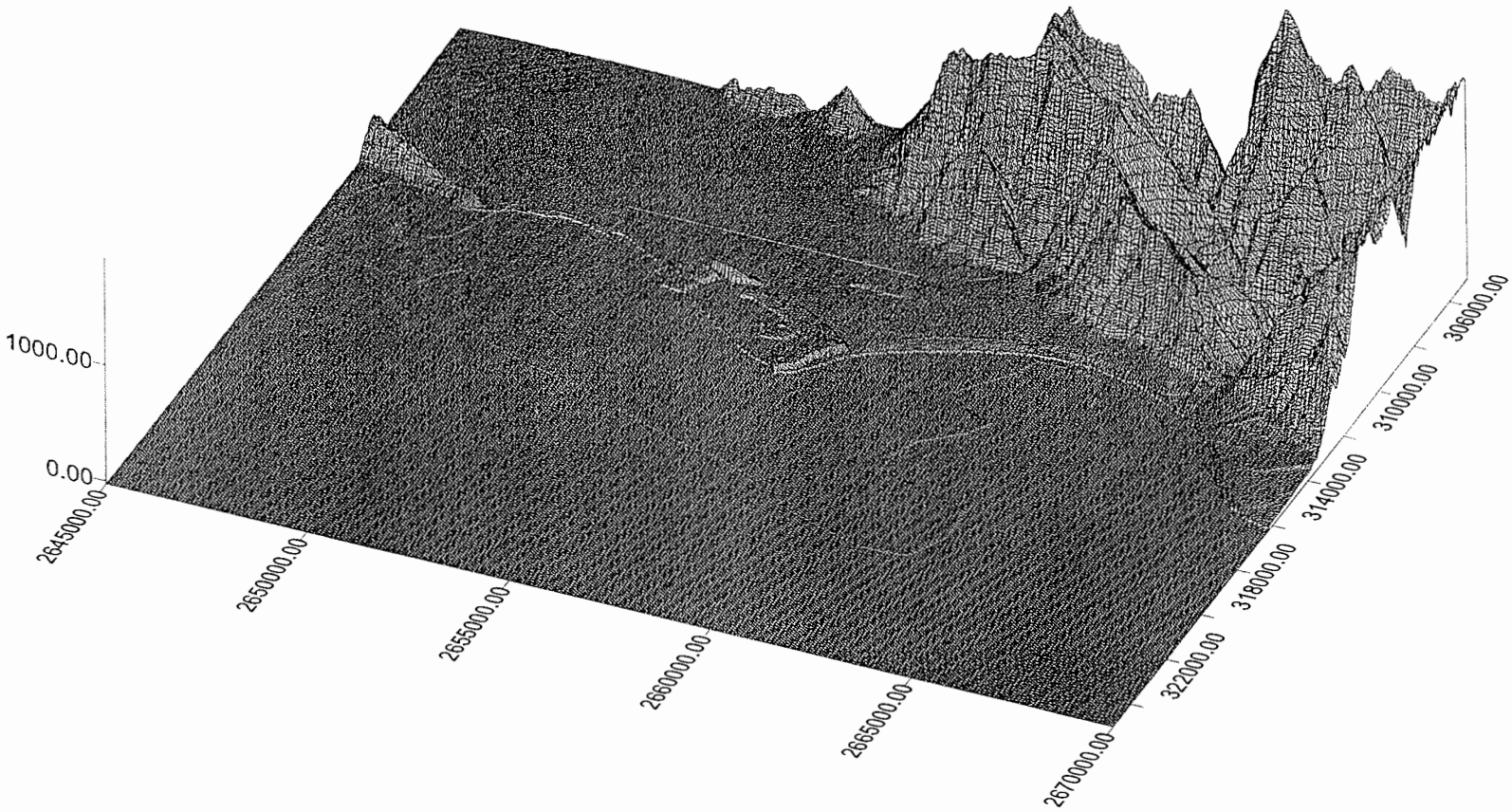


圖 3-2-1-1　七星潭三維立體空間圖

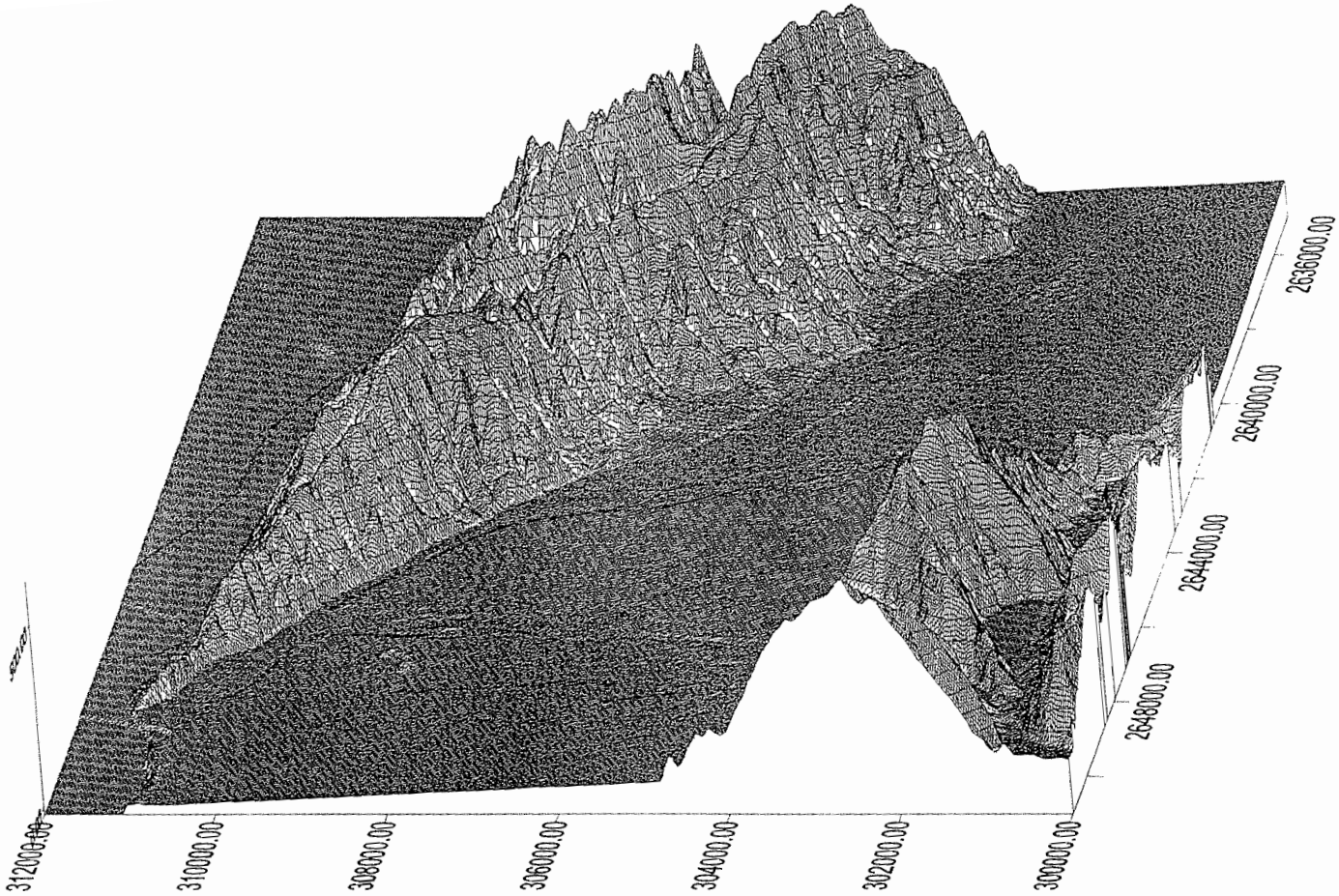


圖 3-2-1-2　花蓮溪口三維立體空間圖

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：美崙山（見94頁彩圖）		
地理位置所在：花蓮市民意里、民勤里（上美崙）		
隸屬行政管理區：花蓮縣花蓮市		調查日期：87.04
景點位置類型：市區公園	環境現況：公園及軍事地	主要挖掘物
國際經緯座標：東經：121^{0}36’18" 北緯：23^{0}58’		其他地標：雷達站

地質描述或示意圖：

美崙山孤立於花蓮市美崙台地西南，乃美崙新市區與花蓮舊市區間之接觸，美崙斷層系統中越靠東側者其橫移份量越大，且北端之七星潭高地與南側之美崙山分別向北南背向而馳，由於民意斷層將美崙斷層切成東西兩側，其中美崙斷層與民意斷層間地塊向南推擠成美崙山及花崗山盲斷層，此乃收斂地塊之前推後拉與兩側帶有橫移份量之界線斷層造成之聚合型楔形橫移斷層之終端轉換平衡。

由於美崙山出露礫岩，大都爲變質岩，可知前美崙溪曾一度爲順向河搬運大量砂礫堆積於此形成沖積扇。

摘要敘述：擠壓楔形殘丘
地層：米崙礫岩
岩性（岩石）：礫石層、紅土層
礦物：
化石：
構造：橫移斷層
相互關係：楔形體擠壓（南）張裂（北）
地形：丘陵
古環境：古美崙溪沖積扇

參考資料：The National Scheme for geological Site Documemtation

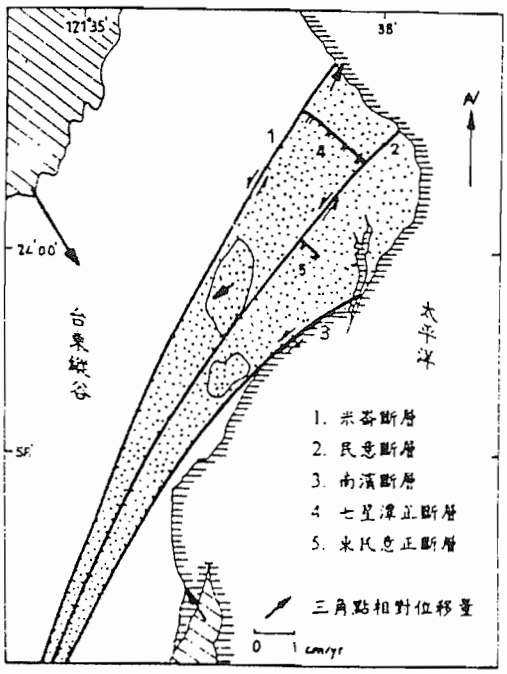
景點所在地的其他資料

景點方圓大小:	長:1700m	寬:600m	高:108m	深	面積:7.3km^2
景點所在環境:丘陵、台地			保育狀況：已闢爲市區公園		
威脅景點之行爲類型：人爲開發、休閒人士破壞					
非地質方面的重要內容：原生植被、昆蟲、鳥					
到達路線：花蓮市尚志路或新興路					
地主／租地者 姓名、地址：花蓮市公所					
記錄者 姓名、地址：李思根　　電話:（03）8570320					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☑	（見38頁）
野外繪製的草圖	☑	
其他平面圖	☑	（見94頁圖3-2-3）
照片：	☑	（見100頁照片6）



米崙台地大地測量與活動斷層關係圖
林明聖原圖

其他資料／續

林明聖（1998）：米崙舞鶴：擠壓楔形台地的雙胞胎，P125-131, 花蓮研究第一屆論文研討會，花蓮師院鄉土中心。

楊貴三（1991）：花蓮隆起海岸平原的地形學研究，P49, 花蓮師院社教系系刊第二期。

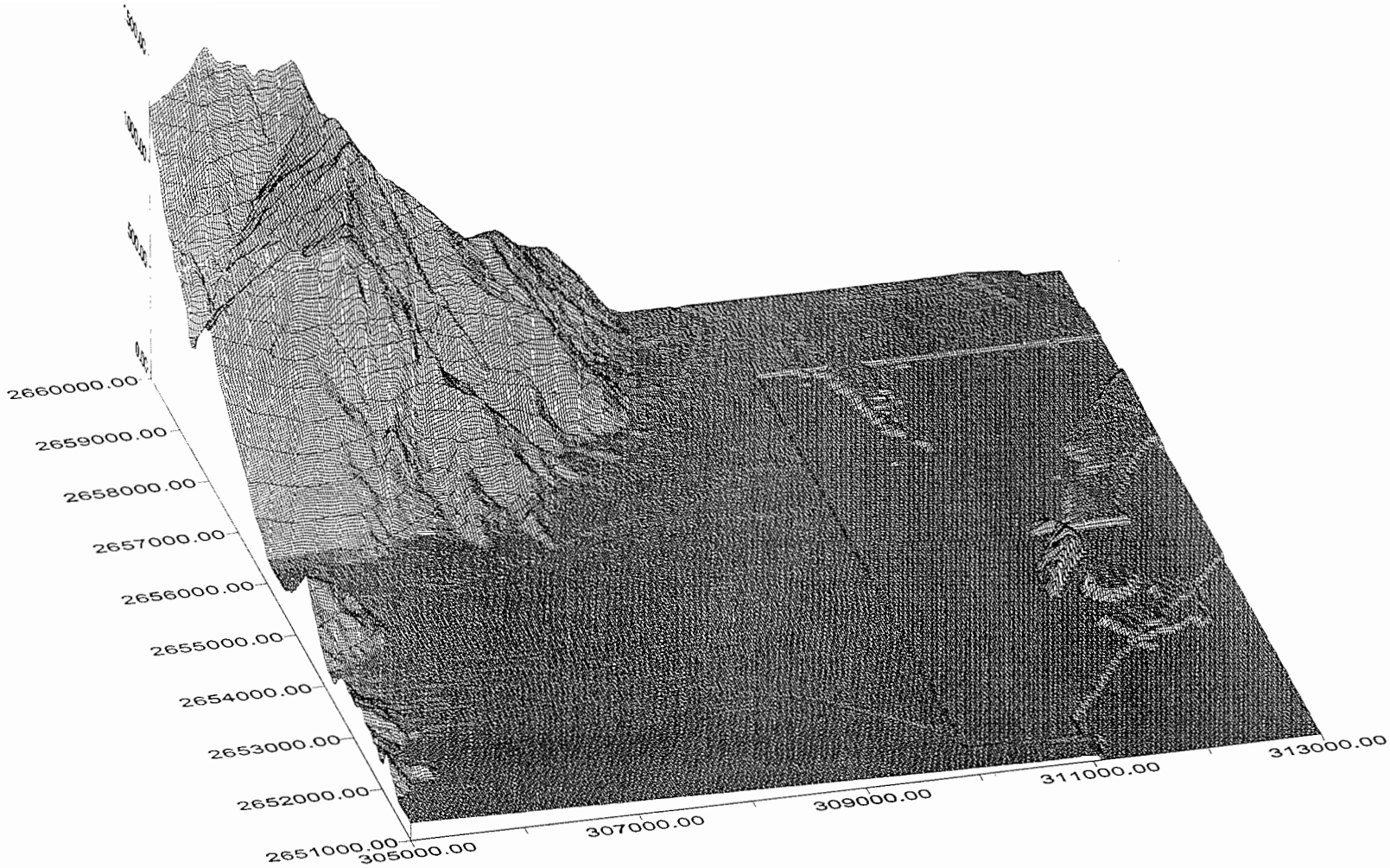


圖 3-2-2　美崙山三維立體空間圖

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：牛山（見95頁彩圖）		
地理位置所在：壽豐鄉牛山海濱		
隸屬行政管理區：東海岸風景特定區管理處		調查日期：87,05,12
景點位置類型：海濱礫灘	環境現況：自然保護區	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：121^{0}33'40" 北緯：23^{0}46'02"		其他地標：

地質描述或示意圖：

本景點爲一杓子形海灘，南臨峭壁海崖，北有沙礫灘直通水璉村，出露地質除海灘之石英質、先第三紀變質岩及安山岩之圓礫外，南側爲都巒山層與八里灣層，北端則爲蕃薯寮層

本區（水璉北溪至蕃薯寮南溪）地層有三個連續褶皺，且西側有蕃薯寮逆衝斷層通過，推論係北側火山島弧撞碰大陸邊緣所造成，本區有很好的觀測露頭。

本區南側海濱有兩條小型間歇河，北溪被沙堤堰塞呈沒口溪，南溪則爲向南彎曲之潮曲流，南側海階面上方有潛移小階發育，頗爲秀美；南、北海階崖皆有貝類化石發現。

摘要描述：礫灘、蕃薯寮斷層、潛移小階、潮曲流
地層：都巒山層、八里灣層、水璉礫岩段、沖積層
岩性（岩石）：火山角礫岩、火山碎屑沈積岩、砂頁岩、礫岩、礫石
礦物：
化石：
構造：蕃薯寮斷層通過西側
相互關係：
地形：礫灘、潮曲流、海階、沙丘、潛移小階
古環境：菲律賓海板塊上之深海海底火山、深海沖積扇沈積物

參考資料：The National Scheme for geological Site Documemtation

景點所在的其他資料

景點方圓大小:	長:1200m	寬:1000-1440m	高:155m	深:	面積:1.44km^2
景點所在環境:東海岸濱灘			保育狀況:自然保護區		
威脅景點之行爲類型:建置火力發電廠、採砂石、濫墾					
非地質方面的重要內容:阿美族部落					
到達路線:台九線牛山站尋小徑下達					
地主／租地者: 姓名、地址:東海岸風景特定區管理處					
記錄者:李思根 姓名、地址:花蓮市國富二街89號　　電話(03)8570320					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☑	（見41頁）
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☑	（見95頁圖3-3-2）
照片：	☑	（見101頁照片）

其他資料／續

壽豐鄉公所（1991）:壽豐鄉行政區圖1:23000。
王源、楊昭男、陳文山(1991):台灣地質圖說明書，中央地質調查所，共55頁。
陳文山(1988):海岸山脈沈積盆地之演化及其在地體構造上之意義，台大地質研究所博士論文，P 279。

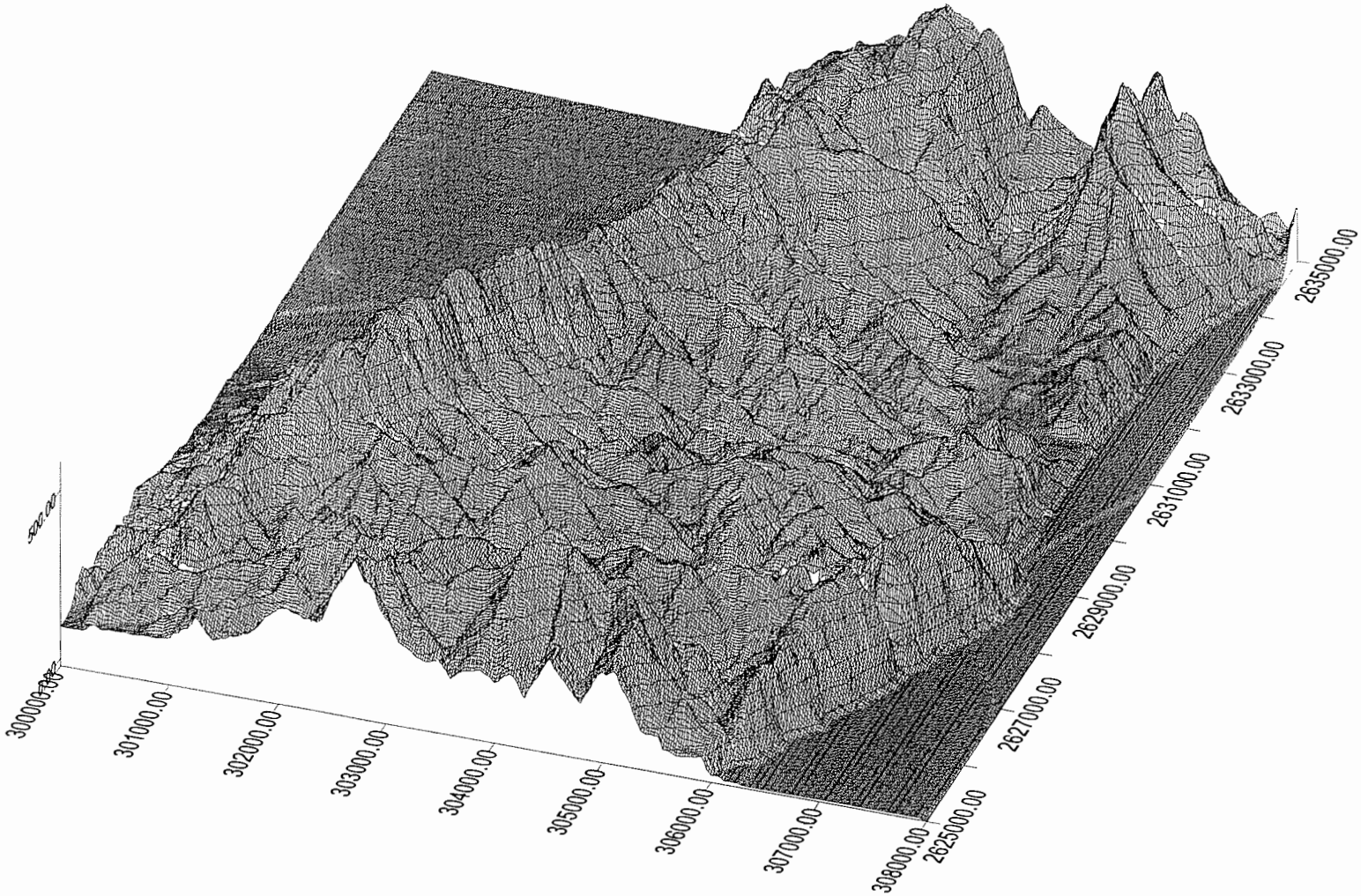


圖 3-3-1　牛山三維立體空間圖

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：蕃薯寮層標準剖面(蕃薯寮坑)	
地理位置所在：觀光局花東海岸風景區管理處	
隸屬行政管理區：花蓮縣壽豐鄉蕃薯寮村	調查日期：87.06..10
景點位置類型：溪河剖面	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：121⁰35'20"　　北緯：23⁰46'20"	其他地標：

地質描述或示意圖：

蕃薯寮坑地區爲張麗旭(1968)所命名之蕃薯寮層的標準剖面所在地，本地點的岩性以砂頁岩互層的濁流岩爲主，偶有崩積層與厚層砂岩。蕃薯寮層的沉積層序，下部爲厚約十公尺的泥岩，此泥岩的沉積環境屬遠洋洋盆中沉澱的泥岩或火山島弧上的蓋層泥。上部爲數百公尺不等的砂頁岩互層，厚度各處不一，蕃薯寮層最厚可達1,000公尺。

此岩層主要分布於北段海岸山脈水璉至蕃薯寮坑地區，另外在南段海岸山脈的西側，如樂合、泰源及利吉等地區。

蕃薯寮坑地區的蕃薯寮層厚度約600至800公尺。依據張麗旭(1967, 1968,) 的有孔蟲及超微化石帶的年代資料顯示，蕃薯寮層的沉積年代應在早期上新世。

摘要描述：砂、頁岩互層、火山島弧、標準露頭　請用關鍵詞描述
地層：蕃薯寮層
岩性(岩石)：砂岩、頁岩
礦物：石英、雲母、粘土礦物...等
化石：有孔蟲(如Globigerina nepenthes...等)及超微化石NN12/NN13　至NN16下部
構造：沉積構造(如Bouma sequence 、粒級層構造、平行層理及交錯層理)
相互關係：蕃薯寮層與都巒山層部分呈整合、部分呈不整合的關係，與八里灣層呈整合接觸關係
地形：河谷剖面
古環境：火山島弧的深海沖積扇

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation

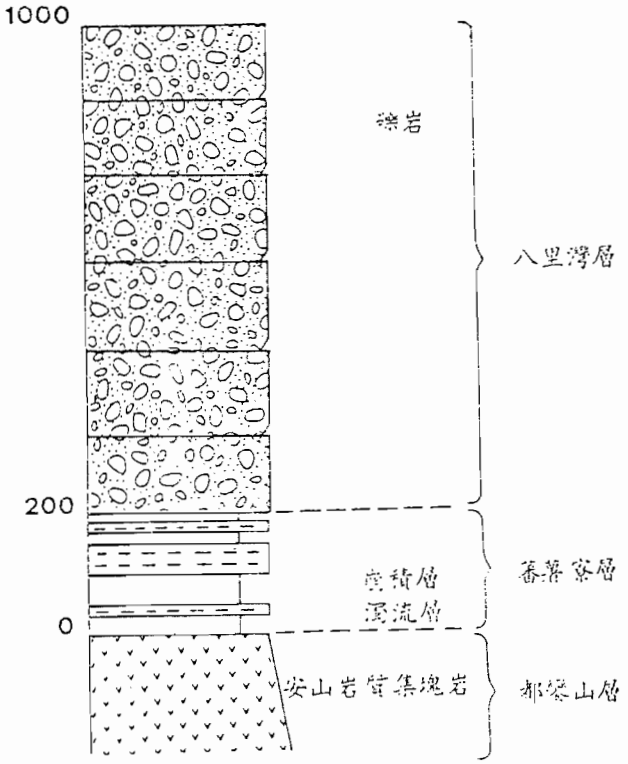
景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：1000m	寬：100m	高：50 m	深：	面積：100000 m^2
景點所在環境：河流剖面	保育狀況：觀光局花東海岸風景區管理處				
威脅景點之行爲類型：河流沖蝕、山崩、道路開發					
非地質方面之重要內容：					
到達路線：花東海岸公路(臺11線)					
地主/租地者 姓名、地址：觀光局花東海岸風景區管理處					
計錄者 姓名、地址：劉瑩三 花蓮縣新城鄉康樂村紫園巷20號					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☑	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☐	
照片：	☑ （見101頁照片9）	



大坑剖面地層柱狀圖

其他資料/續

陳文山(1988)：臺灣海岸山脈沉積盆地之演化及其在地體構造上的意義。國立臺灣大學地質研究所博士班論文。

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：八里灣層水璉段標準剖面(水璉)	
地理位置所在：觀光局花東海岸風景區管理處	
隸屬行政管理區：花蓮縣壽豐鄉水璉村	調查日期：87.06..11
景點位置類型：溪河剖面	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：121⁰38'10"　　北緯：23⁰55'30"	其他地標：

地質描述或示意圖：

水璉剖面爲八里灣層水璉礫岩段的標準剖面出露地點。八里灣層原爲張麗旭(1967)依據有孔蟲地層分帶而命名的，後經鄧屬予(1979)及陳及王(1988) 再依其岩性與岩相的特徵重新定義，並由陳與王(1996)將八里灣層分爲水璉段、富田段及泰源段。本登錄地點即爲八里灣層之水璉段標準剖面。八里灣層主要由礫岩及砂、頁岩互層與泥岩所組成，其中以礫岩爲主的岩相稱爲八里灣層水璉段，與富田段及泰源段之關係其實爲同時異相關係。水璉礫岩段以礫岩爲主，並夾有少部分砂岩與頁岩互層，礫岩的周圍則出露有泥岩。

水璉礫岩段的沉積環境屬深海相上部沉積河道，沉積構造以粒級層構造、平行層理及交錯層理較爲常見。厚層砂岩中的沉積構造主要爲Bouma Sequence的Tabcde與Tbcde與不具任何沉積構造的塊狀砂岩。厚層泥質岩則爲大陸斜坡上河谷兩側氾濫平原的沉積環境。由有孔蟲及超微化石得知其年代應爲晚上新世至早更新世。

摘要描述：砂、頁岩互層、火山島弧、標準露頭 請用關鍵詞描述
地層：八里灣層
岩性(岩石)：礫岩、砂頁岩互層及部分泥岩
礦物：石英、雲母、粘土礦物...等
化石：有孔蟲(如Sphaeroidinella dehiscens...等)及超微化石NN15-NN19
構造：沉積構造(如Bouma sequence 、粒級層構造、平行層理及交錯層理)
相互關係：水璉礫岩整合沉積於蕃薯寮層上
地形：河谷剖面
古環境：深海相上部沉積河道

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation

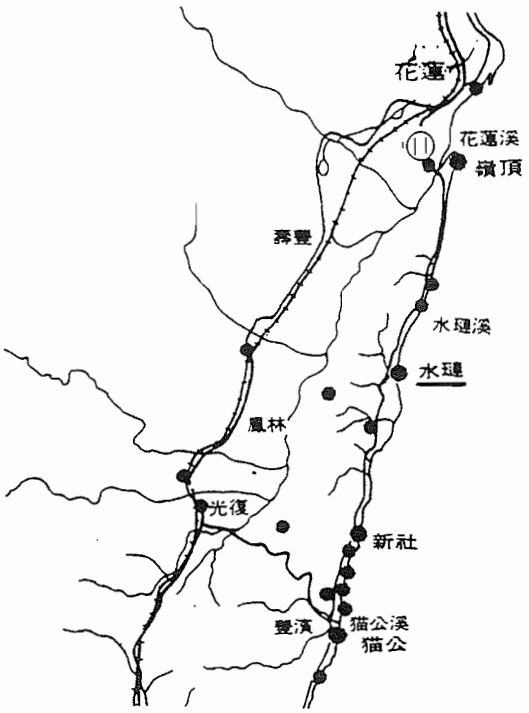
景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：800m	寬：120m	高：40 m	深　：	面積：96000 m^2
景點所在環境：河流剖面	保育狀況：觀光局花東海岸風景區管理處				
威脅景點之行爲類型：河流沖蝕、山崩、道路開發					
非地質方面之重要內容：					
到達路線：花東海岸公路(臺11線)					
地主/租地者 姓名、地址：觀光局花東海岸風景區管理處					
計錄者 姓名、地址：劉瑩三 花蓮縣新城鄉康樂村紫園巷20號					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☑	
照片：	☑ （見102頁照片10）	



八里灣層水璉段標準剖面水璉位置圖

其他資料/續

陳文山(1988)：臺灣海岸山脈沉積盆地之演化及其在地體構造上的意義。國立臺灣大學地質研究所博士班論文。

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：松子澗傾没背斜（見96頁彩圖）		
地理位置所在：太麻里南側海濱		
隸屬行政管理區：臺東縣全峰村		調查日期：87,4,3
景點位置類型：海蝕崖	環境現況：海崖蝕後退	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：120^{0}58' 09" E　北緯：22^{0}33' 29" N		其他地標：

地質描述或示意圖：

臺東太麻里西南松子澗附近的海蝕崖壁坡腳，出露一傾没背斜構造。傾伏方向N60° W。爲蘆山層亞變質岩的石英質砂岩和硬頁岩的互層，因褶皺張裂，砂岩層中的裂隙留下明顯石英脈充填物，方向與層面垂直，頁岩層的可塑性較高，未生明顯裂隙，也無石英脈的再充填。岩層中的劈理發達，其角度隨地層彎曲而變動，顯示此劈理構造產生於地層褶曲變位之前。

摘要描述：海蝕崖腳出露的不對稱傾没背斜
地層：蘆山層
岩性（岩石）：石英質砂岩和硬頁岩
礦物：角閃石、輝石
化石：
構造：傾没背斜
相互關係：
地形：海蝕崖
古環境：弧前盆地

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation.

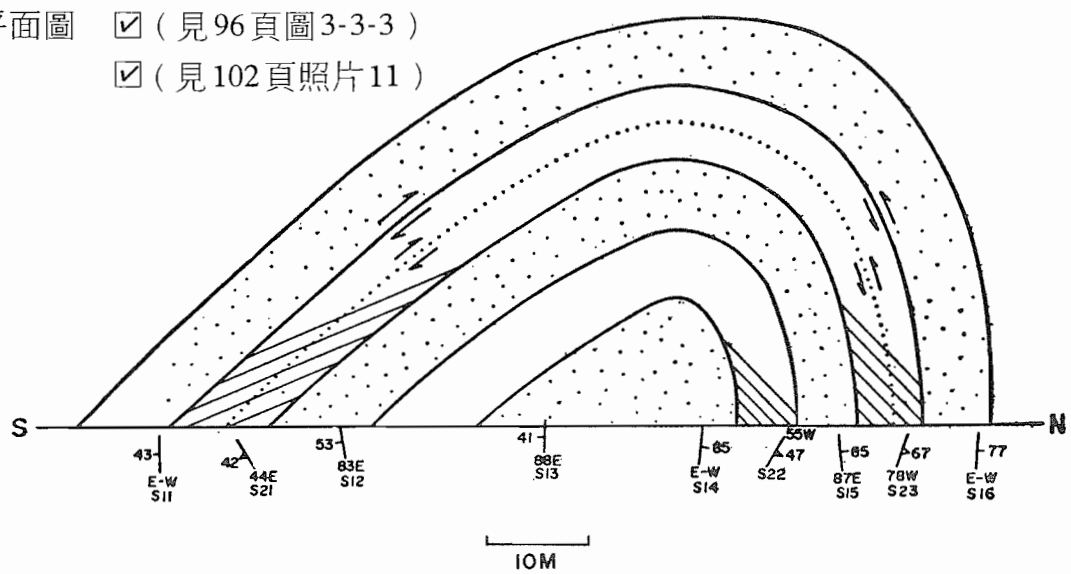
景點所在的其他資料

景點方圓大小：	長：50 m	寬：	高：20 m	深 ：	面積：
景點所在環境：海蝕崖腳			保育狀況：天然狀態，無人爲措施		
威脅景點之行爲類型：波浪沖蝕					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：從省9號公路香蘭站沿海灘南行約1公里					
地主/租地者 姓名、地址					
記錄者 姓名、地址：鄧國雄　　電話：3113040-4953					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☑（見96頁圖3-3-3）	
照片：	☑（見102頁照片11）	



其他資料/續

陳正宏等(1994)：台灣地質圖說明書,71號圖幅,蘭嶼,經濟部中央地質調查所,39頁。

聯勤測量署(1990)：五萬分一地形圖,蘭嶼圖幅。

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：清水溪古河道（見97頁彩圖）		
地理位置所在：清水溪谷口東側		
隸屬行政管理區：花蓮縣玉里鎮		調查日期：87,4,2
景點位置類型：山拗	環境現況：果園	主要挖掘物：
國際經緯座標： 東經：121°16' 15" E 北緯：23°16' 53" N		其他地標：

地質描述或示意圖：

清水溪古河道位於清水溪注入秀姑巒溪主要源流樂樂溪的會流口東南側的山脊上方，海拔310ㄊ膜堙C夾於西南側清水山（647 公尺）和東北側楓山(393公尺)高地之間，呈山拗地形，但拗底寬平，經實察證知上覆河床礫層，多大礫、巨礫，覆瓦排列，顯示流水向東，礫層上土壤已紅，可對比爲高位紅壤化階地。由此一古河道可推知以前的清水溪未會注拉庫拉庫溪而直接東入縱谷平原，與秀姑巒溪會流。由縱谷平原可欣賞此地形景觀。

摘要描述：台東清水溪古河道、高位紅壤河階
地層：台地礫層
岩性（岩石）：
礦物：
化石：
構造：覆瓦構造向東
相互關係：
地形：古河道
古環境：谷口河床

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation.

景點所在的其他資料

景點方圓大小：	長：800 m	寬：100 m	高：310~340 m	深 ：	面積：
景點所在環境：山拗			保育狀況：道路及果園利用		
威脅景點之行爲類型：山崩					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：沿台18號公路經長良村西側產業道路可達					
地主/租地者 姓名、地址					
記錄者 姓名、地址：鄧國雄　　電話：3113040-4953					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☑	（見97頁圖3-4-1）
照片：	☑	（見102頁照片12）

其他資料/續

胡賢能等(1981)：台灣南部板岩地層和構造,經濟部中央地質調查 所彙刊1號,33頁。
聯勤測量署(1990)：五萬分一地形圖,蘭嶼圖幅。

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：打馬燕地區（見98頁彩圖）		
地理位置所在：瑞北火車站西側		
隸屬行政管理區：花蓮縣萬榮鄉		調查日期：87.05
景點位置類型：山腳下溪谷	環境現況：小溪谷上游	主要挖掘物
國際經緯座標：東經：121⁰21'50" 北緯：23⁰32'47"		其他地標：

地質描述或示意圖：

本區岩石爲綠色片岩，在其崩落的岩塊中曾出現藍閃石、陽起石、石榴子石、透閃石、晶形甚佳的黃鐵礦等，礦物群落中藍閃石爲高壓低溫變質的礦物群，應有其特殊的地質意義。

粗粒狀綠色片岩，具有細層之長英質分化層構造而成爲有小白點之透鏡狀結構，變斑晶爲成束狀之透閃石及陽起石，纖維狀透閃石成順向排列而成葉理，組成礦物有陽起石、透閃石、綠泥石、榍石、綠簾石、鈉長石、石英、綠泥石之礦物劈理常與葉理斜交，且多產在陽起石周圍，陽起石與透閃石可能由輝石變質而成。

摘要敘述：出現藍閃石、石榴子石、陽起石、透閃石、黃鐵礦等特殊礦物
地層：打馬燕構造地塊地層（Tm）
岩性（岩石）：綠色片岩
礦物：藍閃石、石榴子石、陽起石、透閃石、黃鐵礦
化石：
構造：打馬燕構造地塊、花東縱谷西側上衝斷層
相互關係：爲高壓低溫礦物群與中央山脈縱谷間的構造擠壓關係
地形：山頭、斜坡、溪谷
古環境：高壓低溫變質

參考資料：The National Scheme for geological Site Documemtation

景點所在地的其他資料

景點方圓大小	長:1Km	寬:30m	高:200~300m	深	面積:0.3km²
景點所在環境：崩塌岩塊			保育狀況：未列爲保護		
威脅景點之行爲類型：土地利用、溪流整治、上游開礦					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：台九線瑞北火車站向西沿三元宮溪行					
地主／租地者 姓名、地址：花蓮縣政府、萬榮鄉公所					
記錄者 姓名、地址：李思根、鍾廣吉　　電話:（03）8570320					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☑	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☑	（見98頁圖3-4-2）
照片：	☑	（見103頁照片13）

其他資料／續

王源、楊昭男、陳文山（1992）：台灣地質圖說明書第48號，P10,中央地質調查所。

楊昭男（1981）：花蓮瑞穗地區大南澳片岩之岩相構造學研究，P58,台灣大學地質研究所博士論文。

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：小天池		
地理位置所在：台東縣蘭嶼鄉西北紅頭岬上		
隸屬行政管理區：台東縣政府		調查日期：1998.04
景點位置類型：火山口	環境現況：海階上雜林包圍	主要挖掘物
國際經緯座標:東經:121°29'47" 北緯:22°04'48"		其他地標：燈塔

地質描述或示意圖：

小天池位於蘭嶼西北第八段海階（180~190m）之邊緣上，隱蔽於燈塔東南方之雜林中，有清楚露頭可見石灰岩覆蓋於其上，本區底岩爲上新世至更新世雙獅岩火山角礫岩，上覆紅土層。小天池略成橢圓形，西北陡東南緩，北側有缺口,豐水期池水北溢沿斷崖下洩，注入五孔洞西側之朗島西溪。

小天池北方崖壁出露之地質以火山角礫岩、凝灰角礫岩爲主,也出現塊狀熔岩露頭。

摘要敘述：海岸階地、小型火山口
地層：雙獅岩火山角礫岩
岩性（岩石）：火山角礫岩、凝灰火山角礫岩、紅土、含角閃石安山岩
礦物：
化石：
構造：小型火山口
相互關係：
地形：海階（紅土階地）
古環境：濱灘

參考資料：The National Scheme for geological Site Documemtation

景點所在地的其他資料

景點方圓大小	長:18m	寬:10m	高:5.5m	深:0.5~1.5m	面積:147m²
景點所在環境：海階面上			保育狀況：荒野林地、未保育		
威脅景點之行爲類型：觀光客污染、自然堰塞					
非地質方面的重要內容：附近有燈塔一座					
到達路線：自開元港北行，沿燈塔登山小徑而上					
地主／租地者 姓名、地址：蘭嶼鄉公所					
記錄者 姓名、地址：李思根　　電話:（03）8570320					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☐	
照片：	☑	（見103頁照片14）

其他資料／續

陳正宏等（1994）：台灣地質圖幅說明書，P18,中央地質調查所。
張崑雄（1989）：蘭嶼國家公園自然資源調查評鑑規劃之研究，P20,中國自然生態保育協會。

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：五孔洞		
地理位置所在：蘭嶼西北海岸，朗島村西側		
隸屬行政管理區：台東縣蘭嶼鄉		調查日期：87,4,1
景點位置類型：海蝕洞	環境現況：當地教會作爲聚會場	主要挖掘物：
國際經緯座標： 東經：121^{0}30' 21" E 北緯：22^{0}04' 54" N		其他地標：

地質描述或示意圖：

五孔洞位蘭嶼西北部朗島部落西側，是後冰期最高海準時期6000Y.B.P，所生的海蝕洞群，大小五個洞左右鄰列，五孔洞因以得名，洞口高10-16m，寬10-27m，洞深達30-40m。海蝕洞主要沿著地面垂直的節理組發育。兩側洞壁仍留有明顯兩層海蝕凹痕，留下伴震性隆升運動的證據。洞西側與紅頭岬之間，係一斷層線谷。谷的東側地盤相對隆升。故五孔洞上方的海階高度較西側紅頭岬上方的海階高出40m，但此斷層在後冰期未再活動故未造成全新世海階的變動。

摘要描述：蘭嶼五孔洞、後冰期最高海準、海蝕洞
地層：雙獅岩火山角礫岩
岩性（岩石）：火山碎屑岩
礦物：角閃石、輝石
化石：
構造：紅頭岬斷層
相互關係：
地形：海蝕洞
古環境：海崖

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation.

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：100m	寬：50m	高 ：6m	深：30m	面積：5000m²
景點所在環境：環島公路旁，親不知崖腳			保育狀況：無保育設施		
威脅景點之行爲類型：人爲砌牆					
非地質方面的重要內容					
到達路線：環島公路					
地主/租地者 姓名、地址					
記錄者 姓名、地址：鄧國雄　　電話：3113040-4953					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☐	
照片：	☑	（見103頁照片15）

其他資料/續

陳正宏等(1994)：台灣地質圖說明書,71號圖幅,蘭嶼,經濟部中央地質調查所,39頁。

聯勤測量署(1990)：五萬分一地形圖,蘭嶼圖幅。

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：雙獅岩		
地理位置所在：蘭嶼東北端岬角		
隸屬行政管理區：台東縣蘭嶼鄉		調查日期：87,3,30
景點位置類型：濱海礁岩	環境現況：天然離水濱台，無人爲干擾	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：121^{0}33'36" E　北緯：22^{0}05'21" N		其他地標：

地質描述或示意圖：

雙獅岩位蘭嶼東北角，由雙獅岩火山礫岩構成。含角閃石及輝石之安山岩角礫爲主，並夾有凝灰質層，但無層理構造。雙獅岩係一離水海蝕柱，由北角岬受海水侵蝕殘留形成。因其外形有如雙獅對臥，栩栩如生，故而得名。其與環島公路之間有寬約百公尺的離水珊瑚礁濱台相隔離。

摘要描述：蘭嶼雙獅岩離水海蝕柱
地層：雙獅岩火山角礫岩
岩性（岩石）：火山碎屑岩，角閃石及輝石安山岩
礦物：角閃石、輝石
化石：
構造：呂宋島弧
相互關係：
地形：離水海蝕柱
古環境：岬角

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation.

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：200m	寬：100m	高：40m	深　：	面積：20000m²
景點所在環境：離水海蝕台	保育狀況：天然狀態，無人爲保育措施				
威脅景點之行爲類型：自然風化崩環作用及波浪沖蝕					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：環島公路					
地主/租地者 姓名、地址					
記錄者 姓名、地址：鄧國雄　　電話：3113040-4953					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☐	
照片：	☑	（見104頁照片16）

其他資料/續

陳正宏等(1994)：台灣地質圖說明書,71號圖幅,蘭嶼,經濟部中央地質調查所,39頁。

聯勤測量署(1990)：五萬分一地形圖,蘭嶼圖幅。

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：情人洞		
地理位置所在：蘭嶼島東側獅子角岬		
隸屬行政管理區：台東縣蘭嶼鄉東清村		調查日期：87,4,2
景點位置類型：海岬	環境現況：有舖水泥小路可達	主要挖掘物：
國際經緯座標： 東經：121^{0}34' 00" E 北緯：22^{0}03' 49" N		其他地標：

地質描述或示意圖：

凝質及角礫岩情人洞係一海蝕門，位蘭嶼東岸獅子角岬端。岩層由東清安山岩構成。洞門高約12公尺，寬約5公尺，洞口走向N78。E。洞頂殘岩，呈現天然橋景觀。其西北側30公尺處尚有一南北向隧道形海蝕門，貫穿岬角，洞長約50公尺，主沿節理構造發育，洞口高度9公尺，有崩崖巨大岩塊堆積，洞內岩壁尚留有珊瑚礁層

摘要描述：蘭嶼情人洞、海蝕門、自然橋
地層：東清安山岩
岩性（岩石）：角閃石一輝石安山岩
礦物：角閃石、輝石、斜長石、黑雲母
化石：
構造：蛇紋岩、紅色頁岩穿插於安山岩中
相互關係：
地形：海蝕門
古環境：海底火山

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation.

景點所在的其他資料

景點方圓大小：	長：50m	寬：40m	高：12m	深　：	面積：2000m^2
景點所在環境：岬角			保育狀況：天然狀態，無人爲設施		
威脅景點之行爲類型：自然崩壞與波蝕					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：由環島公路接水泥小路可達					
地主/租地者 姓名、地址：蘭嶼鄉公所					
記錄者 姓名、地址：鄧國雄　　電話：3113040-4953					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☐	
照片：	☑	（見104頁照片17）

其他資料/續

陳正宏等(1994)：台灣地質圖說明書,71號圖幅,蘭嶼,經濟部中央地質調查所,39頁。

聯勤測量署(1990)：五萬分一地形圖,蘭嶼圖幅。

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：象鼻岩		
地理位置所在：蘭嶼東端岬角		
隸屬行政管理區：台東縣蘭嶼鄉		調查日期：87,3,30
景點位置類型：海岬	環境現況：自然狀態	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：121^{0}35'40" E　北緯：22^{0}01'04" N		其他地標：

地質描述或示意圖：

象鼻岩位於蘭嶼最東端的小突岬上，爲3.3百萬年前，蘭嶼第三期火山活動的火山岩頸經長久侵蝕殘留形成，有發育良好的水平柱狀節理。圓突狀的岬頂有如巨象的頭部，水平疊砌的柱狀安山岩不但如象鼻蜿蜒伸展，更酷似象鼻上的一條條皺紋；其鼻端上翹，直臨海邊，當海浪拍岸、碎波飛濺，又好像由象鼻噴出一般，自然造物之神奇，令人讚嘆不已。

摘要描述：蘭嶼象鼻岩、火山岩頸、柱狀節理
地層：龍頭岩火山角礫層
岩性（岩石）：安山岩
礦物：角閃石、輝石
化石：
構造：水平柱狀節理
相互關係：
地形：海岬
古環境：火山頸

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation.

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：200m	寬：150m	高：40m	深　：	面積：30,000m²
景點所在環境：海濱岬角			保育狀況：自然狀態		
威脅景點之行爲類型：風化崩壞，尚無人爲破壞					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：環島公路					
地主/租地者 姓名、地址：蘭嶼鄉公所					
記錄者 姓名、地址：鄧國雄　　電話：3113040-4953					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☐	
照片：	☑	（見104頁照片18）

其他資料/續

陳正宏等(1994)：台灣地質圖說明書,71號圖幅,蘭嶼,經濟部中央地質調查所,39頁。

聯勤測量署(1990)：五萬分一地形圖,蘭嶼圖幅。

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：龍頭岩		
地理位置所在：蘭嶼南端岬角		
隸屬行政管理區：台東縣蘭嶼鄉		調查日期：87,4,1
景點位置類型：岬角	環境現況：環島公路通過岩旁	主要挖掘物：
國際經緯座標： 東經：121^{0}34' 51" E 北緯：22^{0}00' 08" N		其他地標：

地質描述或示意圖：

龍頭岩爲蘭嶼最南端的突岬，由火山角礫岩構成，其向海的岬緣，經風化與崩壞作用，使崖面呈現一條酷似張牙舞爪、額角高揚的黑色巨龍。造形之逼眞，令人嘆爲觀止。岩旁近處，即爲蘭嶼低強度核廢料貯存場與管理所。因該地距島各個人口聚集的部落最遠，且有大森山作爲屏障阻隔，故其選址尚屬正確。

摘要描述：蘭嶼龍頭岩、火山角礫岩、岩岬、風化面
地層：龍頭岩火山角礫層
岩性（岩石）：輝石安山岩、角閃石一輝石安山岩、角閃安山岩
礦物；輝石、角閃石、橄欖石
化石：
構造：島弧
相互關係：
地形：岬島
古環境：火山島

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation.

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：50m	寬：30m	高 ：30m	深 ：	面積：1500m²
景點所在環境：環島公路旁突出岩塊			保育狀況：自然狀態		
威脅景點之行爲類型：道路擴寬或自然崩壞					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：環島公路					
地主/租地者 姓名、地址：蘭嶼鄉公所					
記錄者 姓名、地址：鄧國雄　　電話：3113040-4953					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☐	
照片：	☑	（見105頁照片19）

其他資料/續

陳正宏等(1994)：台灣地質圖說明書,71號圖幅,蘭嶼,經濟部中央地質調查所,39頁。

聯勤測量署(1990)：五萬分一地形圖,蘭嶼圖幅。

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：老人岩		
地理位置所在：蘭嶼西南端復興台地南側海濱		
隸屬行政管理區：台東縣蘭嶼鄉		調查日期：87,4,1
景點位置類型：近濱海蝕柱	環境現況：不易下達，維持原始狀況	主要挖掘物：
國際經緯座標： 東經：121^{0}33' 53" E 北緯：22^{0}00' 14" N		其他地標：

地質描述或示意圖：

老人岩係一離岸海蝕柱景觀，原爲復興（羊朝子）台地的一部分，經海蝕分離形成。由火山角礫岩構成基盤，上覆厚約2公尺的珊瑚礁，因其外形恰似人頭而得名。頭部平頂上，長有已甚少見的原生黑松，樹貌蒼勁，生氣漾然。鼻頭明顯的面部朝向南方，凝望著小蘭嶼。頸部則由現生海蝕凹壁形塑而成。其西側台地的海蝕崖下，另有一高深各約十幾公尺的海蝕洞發育。

摘要描述：蘭嶼老人岩，火山角礫岩，海蝕柱
地層：龍頭岩火山角礫岩，上覆珊瑚礁層
礦物：輝石、角閃石
化石：
構造：火山碎屑岩中夾有安山岩脈
相互關係：
地形：海蝕柱
古環境：海蝕崖、海階

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation.

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：20m	寬：20m	高：40m	深　：	面積：400m²
景點所在環境：復興台地南側海崖旁			保育狀況：良好，無人爲干擾		
威脅景點之行爲類型：海蝕崩塌					
非地質方面的重要內容：原生黑松植栽					
到達路線：由環島公路轉接步道，行約20分種可達					
地主/租地者 姓名、地址：蘭嶼鄉公所					
記錄者 姓名、地址：鄧國雄　　電話：3113040-4953					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☐	
照片：	☑	（見105頁照片20）

其他資料/續

聯勤測量署(1990)：五萬分一地形圖,蘭嶼圖幅。

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：天池		
地理位置所在：蘭嶼四道溝山（376m）南側山凹		
隸屬行政管理區：台東縣蘭嶼鄉		調查日期：87,4,2
景點位置類型：山間窪地	環境現況：原始自然狀態	主要挖掘物：
國際經緯座標： 東經：121^{0}33' 51" E 北緯：22^{0}01' 25" N		其他地標：

地質描述或示意圖：

天池爲蘭嶼島東南四道溝山（376m）南側窪地瀦水形成的小湖，海拔340m，長約60m，寬約40m，呈橢圓形湖。湖水不深，平時僅有1-2m，而其滿溢時水深可達3-4m，並西北向流出。湖濱有許多枯萎大樹，枝幹橫臥斜躺，增添不少荒野氣息，周緣被緩丘圍繞，景觀封閉視野不佳。但熱帶季風雨林的植被生態景觀甚爲典型。

摘要描述：蘭嶼天池、山拗窪地
地層：龍頭岩火山角礫岩
岩性（岩石）：安山岩
礦物：角閃石、輝石
化石：
構造：
相互關係：
地形：湖泊
古環境：山拗

參考資料：The National Scheme for Geological Site Documentation.

景點所在地的其他資料

景點方圓大小：	長：60m	寬：40m	高：340m	深：2m	面積：2400m²
景點所在環境：山拗			保育狀況：自然狀態		
威脅景點之行爲類型：丟棄垃圾					
非地質方面的重要內容：典型熱帶季風林相					
到達路線：由環島公路經復興台地步行約40分鐘可達					
地主/租地者 姓名、地址：國有地					
記錄者 姓名、地址：鄧國雄　　電話：3113040-4953					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☐	
照片：	☑	（見105頁照片21）

其他資料/續

陳正宏等(1994)：台灣地質圖說明書,71號圖幅,蘭嶼,經濟部中央地質調查所,39頁。
聯勤測量署(1990)：五萬分一地形圖,蘭嶼圖幅。

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：小蘭嶼		
地理位置所在：台東東南方95Km處海島,蘭嶼東南5.5Km		
隸屬行政管理區：台東縣蘭嶼鄉		調查日期：87
景點位置類型：島嶼	環境現況：無人島	主要挖掘物：
國際經緯座標：東經：121°37’　北緯：21°58’		其他地標：

地質描述或示意圖　　比例尺：

該島居北呂宋島弧中海岸山脈南延部份，爲未與歐亞大陸碰撞之典型火山島，地勢東西兩側高，中央低陷，主峰在東南部之小紅頭山，高僅175m,東西兩側以100m海崖臨海，南北略有海岸平坦地可登陸。

本區中央鞍狀地有兩個陷落窪盆，底高33m與外緣高差20餘公尺，東北窪盆面積略遜,底高74m外緣高差10多公尺，東南凹地最小，但底高得130m與外緣高差15m，有一小型火口湖，林朝棨氏認爲中區窪盆乃火山噴口，分二期噴出，東側早於西側，東南最新，東西兩側山脊爲火山壁，南北山凹爲爆裂口，又據陳正宏等調查，小蘭嶼爲北呂宋島弧最年輕火山活動（0.04~0.02Ma）。

摘要敘述：北呂宋島弧最年輕火山島
地層：小蘭嶼安山岩
岩性（岩石）：黑雲母－角閃安山岩熔岩流
礦物：黑雲母
化石：
構造：最新火山噴口
相互關係：
地形：火山口、火口湖、火山壁
古環境：北呂宋島弧

參考資料：The National Scheme for geological Site Documemtation

景點所在地的其他資料

景點方圓大小	長:1.2Km	寬:1.25Km	高:175m	深	面積:1.32km^2
景點所在環境:小型無人火山島			保育狀況：無人島、尚佳		
威脅景點之行爲類型：漁民與觀光客污染					
非地質方面的重要內容：					
到達路線：乘雅美人小漁船或雇用專用小船					
地主／租地者 姓名、地址：蘭嶼鄉公所					
記錄者 姓名、地址：李思根　　電話：（ 03 ）8570320					

文獻、資料、樣本.....等

勾出適用的方格，並說明保存狀況及如何取得該資料

	勾選	說明
樣本	☐	
詳細的描述	☐	
化石／礦石名錄	☐	
剖面圖	☐	
野外繪製的草圖	☐	
其他平面圖	☐	
照片：	☑	（見106頁照片22）

其他資料／續

林朝棨（ 1957 ）：台灣地形，P404,台灣省文獻委員會。

陳正宏等（ 1994 ）：台灣地質圖說明書圖幅第71號－蘭嶼，P19-28,中央地質調查所。

張崑雄（ 1989 ）：蘭嶼國家公園自然資源調查評鑑規劃之研究，P21,中國自然生態保育協會。

肆、保育現況檢視

本計劃所調查登錄景點，分別由太魯閣國家公園、花東海岸風景特定區管理處及花東縱谷風景特定區管理處等三個單位管轄，除縱管處成立甫一年外，其餘二單位對轄區之環境經理保育已行之有年，歷任主管都戮力以赴，成果也逐漸顯現，但種種主客觀條件限制，距理想之永續發展尚有一段距離，茲以近年調查所得，簡誌於此。

一、太魯閣國家公園

國家公園法第一條開宗明義指出：國家公園目的，在保護國家特殊自然風景、野生動物及史蹟，故此國家公園非生產性土地利用型態，其理至明，但由於經濟開發及原始型的傳統掠奪式的生活方式，國家公園內仍有若干破壞景觀之隱憂，約之有如下數端：

1. 礦業開採：本區礦權由75年之36區至86年減至22區,面積4039公頃，目前採礦區爲縮短運距減低成本，礦區皆在接近公路處露天開採，經常要開挖、爆破、棄土、闢路、運輸，且無一套合理、明確、易行之管理規則，勢必造成生態地景之破壞，是故釐訂嚴格而詳備之『國家公園區內採採礦業作業準則』已刻不容緩。

2. 闢路與營建：國家公園既然具有保育、研究、遊憩等多項目標，是故交通建設與營繕工程勢所難免，但在從事任何一項重大營建計劃前，應先做環境影響評估或環境影響因應對策，務使環境災害或破壞減至最低，施工過程之督導與監測尤應加強。近年因颱風豪雨，若干施工路段崩塌或掩埋頗爲嚴重，本計劃84年度列出太魯閣國家公園景點6處，本年度又增列4點，總計10個景點中，布洛丸階地之環流丘面積日蹙，登山道路旁之斜褶皺及鈣華層因修路而消失，九曲洞口之斷層露頭也被水泥灌漿而湮滅，天祥晶華飯店施工，原河床上之多次褶皺、夾褶皺等完工後已不復見。今年神秘谷橫跨沙卡礑溪橋完工，二河交會處中間之三角形灘地所形成之河階今非昔比，至於慈母橋下之牛眼構造、U字形谷及谷壁綠色片岩中之大理岩小型流褶皺，在橋樑新建及颱風後亦告消失。

3. 觀光遊憩：邇來東部掀起促動觀光遊憩的熱潮，石雕、豐年祭、賞鯨各類新點子紛紛出籠，交通改善、景點開發、遊憩設施及旅社之闢劃皆在籌謀中，但吾人從資源永續利用的觀點，是否應從合乎大自然的生態環境，凸顯東部『山高、水急、海闊、岩奇』的天然資源中去尋找途徑，提高觀光旅遊的層次，讓感

性與知性交融，自然與人文互動，不必隨風趨俗，一味迎合低俗的觀光風尚，更不宜以破壞生機、改變地貌來招徠顧客，國家公園內在處理此類活動時，對環境敏感區作某些規範與約制是必要的。目前白楊瀑布、水濂洞已關閉，長春祠爲危險景點，沙卡噹溪與西寶階地將成旅客新寵，某些特殊之地質構造與地形景觀，宜有效加以管理維護。

4. 原始部落：國家公園內土地可分爲生態保護區、史蹟保存區、特別景觀區、遊憩區及一般管制區等，以上土地前三者皆嚴格限制開發行爲，遊憩區只許興建育樂設施及低度開發，只有一般管制區准許原有土地利用形態，但原住民世居於此，其傳統生活方式與思維方向難免與國家公園經營理念有所扞格，至於野生動物之捕獵、玫瑰石之開採突顯了問題的根源，在於新法規與舊傳統無法調適，吾人固不能漠視原住民存在的事實，也不能抹殺其生存的權力，但國家也不能有二套不同的法規，所以儘可能輔導其轉業謀生（尤其是利用國家公園原有資源），並灌輸二十一世紀自然資源永續利用與保育觀念，相信假以時日，此種衝突與矛盾將會逐漸弭平。

二、美崙台地

(一)、保育現況

美崙台地如今已高度開發，東北部爲工業區，南方則爲行政與文教區。本研究登錄之二景點爲七星潭（奇萊鼻）與美崙山二處也已規劃爲縣級風景特定區，不過大致上保有自然風貌，故尚有其構造地質及地形上之特定意義，保存某些露頭與地形面也成當務之急。

1. 奇萊鼻：

本區經過社區總體營造及縣風景特定區之規劃，人爲設施及道路可能會影響若干自然景觀，自美崙斷層至白燈塔間之海濱與海岸角屢見石材廢料棄置，奇萊鼻上方除軍營外，上有垃圾堆置廠乙座，對於本景點已構成莫大傷害。

2. 美崙山：

美崙與民意斷層間之條狀塊體向南推擠楔合成美崙山及掩覆於下之忠烈祠盲斷層，故美崙山成橫移斷層之平衡模式之活樣本，其堆積物卻來自中央山脈之先

第三紀變質岩系，目前已開發爲市區之遊憩據點，由縣政府委託國家公園學會設計成自然生態公園，大致保留了原始生態（螢火蟲）之多功能景點，但據筆者踏查，仍以人工設施居多，及未留出地質（礫石層）剖面露頭爲憾，新興路（民意斷層側）全面加封水泥護坡，上山小徑路側也缺乏古美崙溪沖積層和疊瓦構造露頭，本處研究照片中之砂泥礫石層乃早年所攝。

（二）、地形特徵

有關北美崙傾動地塊與美崙山殘丘在地形上之演育與特徵略予補述如次：

1.奇萊鼻

七星潭至奇萊鼻北側海岸，因地殼隆起造成六段海階，表示地殼曾間歇隆起六次（4-1-1~4-1-3），因受侵蝕而崩塌，故階崖和階面不甚明顯；海濱礫石以圓、次圓爲主，圓磨度良好，種類有綠色片岩、變質砂岩、黑色片岩、大理岩等，這些礫石是從中央山脈經河水、海水的搬運到此。礫灘上有巨礫，最大者之長、中、短徑爲480 cm × 490 cm × 170 cm，由此推知七星潭海浪的強度很大。在後濱有灘岩分布，灘岩的形成是海灘上的珊瑚礁塊，被雨水溶解所產生的碳酸鈣，將礫石膠結而成。此種地形在台灣北端的富貴角東側、台灣南端的風吹沙及南灣也可見。此處灘岩向內壁（即向南）傾斜20度，表示灘岩形成後發生過傾動；在後濱除灘岩外，另有一些小地形，如岩層節理處經雨水侵蝕而成數公分深的紋溝，及石灰質灘岩被雨水溶蝕造成的溶蝕盤。奇萊鼻燈塔下，海崖崖壁以中礫爲主，少許大礫，中間夾厚約10公分的粗砂層，礫石種類有大理岩、綠色片岩、黑色片岩、變質砂岩，地層向東傾斜20度，走向N35° W；海灘寬約15公尺，以大礫爲主，濱線有巨礫，可見此地海浪較以前（海崖礫石堆積之時）爲大，向南長約200公尺爲巨礫灘，測得兩塊巨礫之長、中、短徑爲150 cm × 71 cm × 62 cm，122 cm × 69 cm × 92 cm，由此可見此處的海浪特大。奇萊鼻到美崙鼻（台肥花蓮廠東方）間的海岸，有蛇紋石、花崗岩、石灰岩（帝王石）等礫石，這些岩石並非此處所有，爲工廠丟棄者。美崙鼻以南有海堤護岸，部份海堤因歷年颱風暴浪而崩塌，附近海灘的礫石以中礫、巨礫爲主。

2.美崙山殘丘

美崙山爲美崙台地西南端的一孤山，高度約110公尺，呈晚年期的山地地

美崙台地地形圖

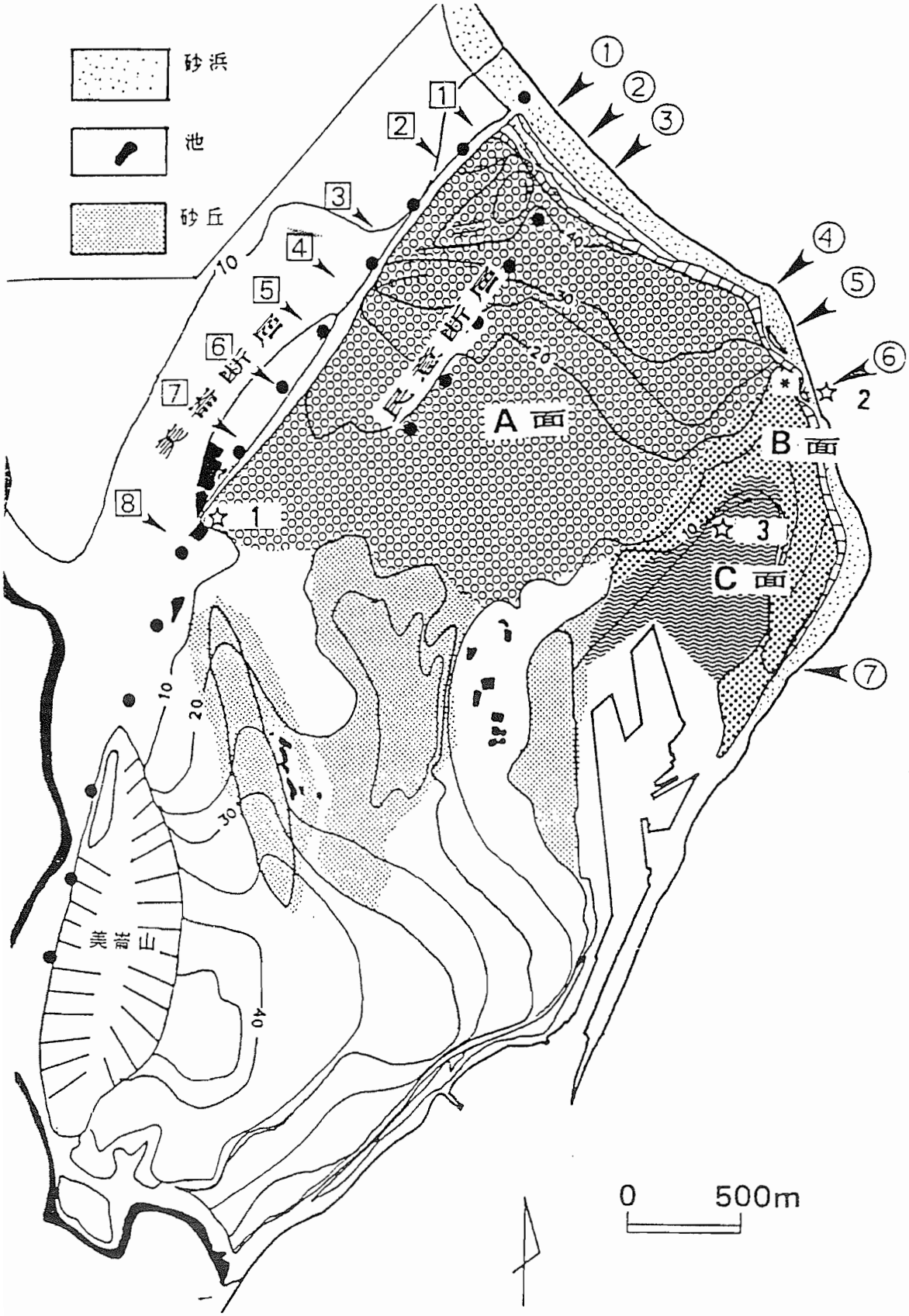


圖 4-1-1　美崙台地地形分類圖

箭頭表示斷面的位置如 4-1-2 所示，☆指地點所在，＊為燈塔，O指海階斷面圖位置，□指斷層斷面位置。

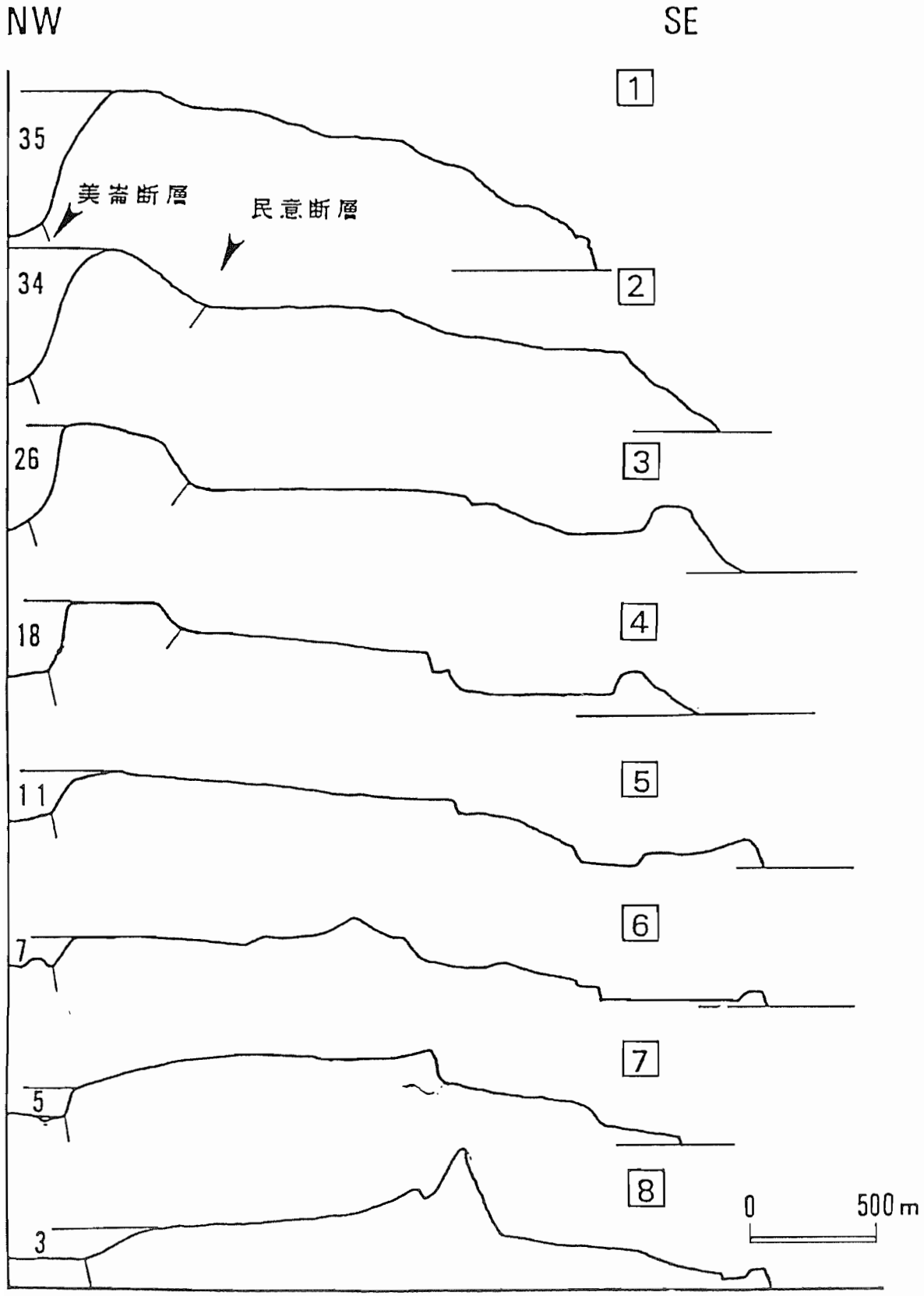
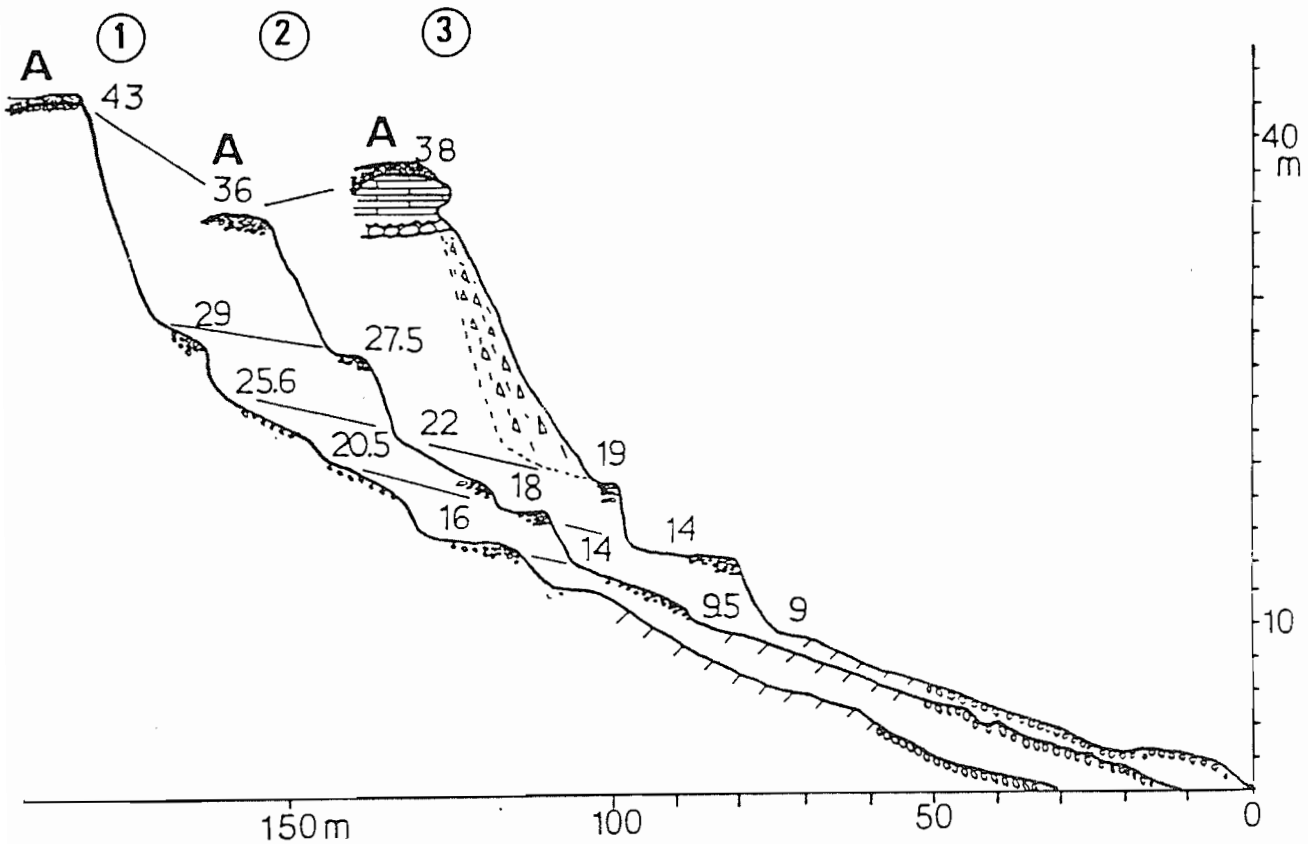


圖 4-1-2　　美崙斷層及民意斷層二者地形面之變形

斷面位置如圖 4-1-1 所示，數字為美崙斷層之垂直變位量（m）。



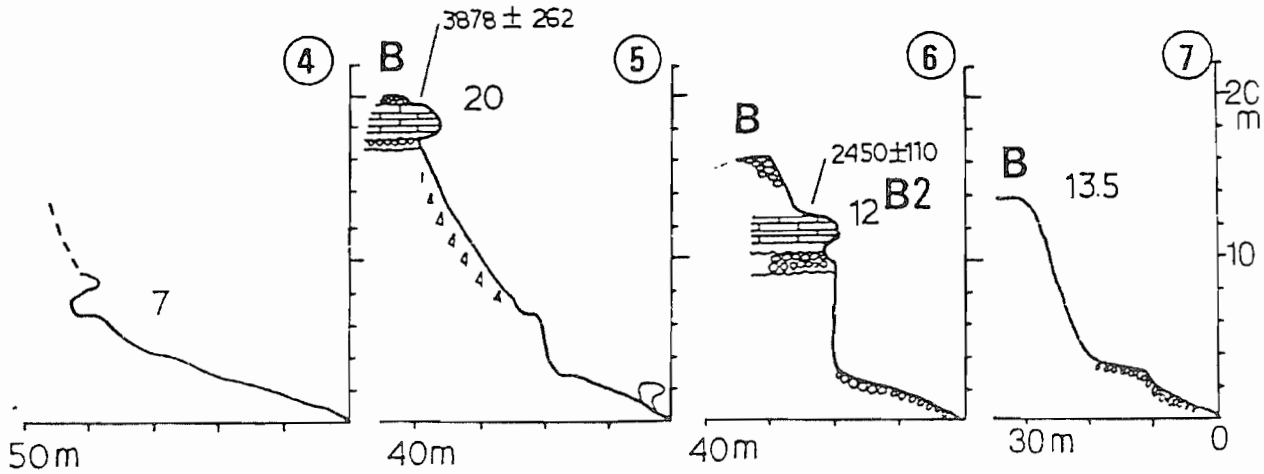


圖 4-1-3　美崙台地東部之海階實測斷面圖

斷面位置如 4--1-1 所示，長方形格子為珊瑚礁岩，海岸之斜線為灘岩，大號數字為高度（m），細數字指珊瑚化石的年代。

形。美崙山的形成略爲四期：第一期，古美崙溪水量較大，將中央山脈之石礫沖刷而下，堆積在扇端；第二期，海水向內侵蝕，曾達美崙山山麓；第三期，美崙斷層與民意斷層間之楔形塊體南向推擠，使美崙山隆起，發生海退，美崙溪沿美崙山西側斷層線南流；第四期，經河水與雨水侵蝕，美崙山成爲殘丘。從美崙山形成過程中可知，美崙台地曾經一度在海面下，花蓮師院舊女生宿舍地下挖出珊瑚塊、圓磨度良好的礫石（種類有石英岩、大理岩、黑色片岩等，與七星潭海濱的礫石種類相同），以及貝類，故可證明下美崙在形成美崙山的過程中（第二期）曾一度位在海平面下。又在高度20公尺及12公尺海階上，經珊瑚礁定年爲3878及2450年，可知本地塊之隆升應在全新世期間。

美崙山鞍部發現有一礫石層露頭，礫石種類有石英岩、黑色片岩及變質砂岩；大礫、中礫、小礫均有，可見其淘選度差，又多是次圓、次角，圓磨度較海濱差，從露頭中可看到疊瓦構造，方向是S20° E；又在美崙山西南側中油管理處附近（尚志路山崩處上方）也看到疊瓦構造，方向向東，由此可知美崙山是古美崙溪沖積扇的一部份。在山頂測得兩塊大石頭的長、中、短徑，分別是112㎝×77㎝×42㎝及117 ㎝×110㎝×58㎝，可見古美崙溪的流量很大，方能搬動如此大的礫石。美崙山上一碉堡附近及尚志路山崩處均有紅土，由此可知美崙山的地層至少四萬年以上，屬更新世晚期。

3. 古美崙溪河道

古美崙溪河道，介於北美崙傾動地塊與南美崙台地之間，由嘉新村向東經復興國小、華西橋到花蓮港，從等高線的分布狀態，可明顯看出呈東西向的凹槽。北美崙傾動地塊由北北東向南南西傾斜，南美崙台地由西向東漸緩，高度低於20公尺。從美崙山的形成過程中可知，古美崙溪在美崙台地隆起前，原爲由西向東入海之順向河；隆起後，改沿美崙山西側斷層線流，亦即轉變爲順層河，此爲楔形橫移斷層與河流演變之有趣過程。

三、花東海岸

花東海岸區累積前兩年計劃已登錄十九點，本年度登錄牛山礫灘，蕃薯寮標準剖面、八里灣標準剖面及松子澗背斜四者，其中牛山礫灘最富特色，略予補述於下：

(一)、牛山

1.位置及交通

牛山位於花蓮縣壽豐鄉水璉部落與蕃薯寮村的濱海間，從花蓮市沿台11線南下147.6Km處東側有牛山瞭望台，駕駛自用汽車由花蓮市至此約需35分；沿瞭望台旁小徑向東下縋步行約25分可到達海濱。

公路至海灘高差約100m,距離得1.8km。

2.地質

牛山北至水璉村，南抵蕃薯寮，西依台11線，公路西側有蕃薯寮坑斷層通過，而斷層以西爲蕃薯寮層，以東則屬八里灣層。

本區出露岩層以新第三紀與第四紀的火山碎屑及沈積岩爲主，計有早期中新世都巒山層、晚期上新世八里灣層、八里灣層早期堆積的水璉礫岩段及全新世海相沖積層。

(1).都巒山層

海岸山脈之火山噴發與火山碎屑沈積岩所組成的岩層爲都巒山層，約上新至中新世因南中國海板塊向東隱没於菲律賓海板塊之下，使菲律賓板塊西側產生一連串的火山島弧，即海岸山脈的主體。牛山南側陡崖底岩露頭爲凝灰質砂岩含豐富珊瑚礁、藻類及貝化石，有明顯的層理，岩層走向N 70° W,向北傾約23° 。

(2).八里灣層

晚期上新世（約3百萬年前），火山島弧與歐亞大陸產生激烈碰撞，火山島弧更接近大陸邊緣，古中央山脈板岩岩層大量出露地表，使火山島弧四周沈積物大都爲板岩、變質砂岩及蛇綠岩岩屑爲主的岩屑質雜砂岩，形成巨厚的砂、頁岩與礫岩互層的地層，牛山西側及西南方牛山南溪集水區即屬八里灣層。

(3).水璉礫岩

水璉礫岩爲早期八里灣層的堆積物，乃中央山脈沖積至海沈積成深海沖積扇

後被擠上升而成（約 3 百萬年前）；牛山北溪集水區即屬此地層。

(4). 沖積層

牛山北溪北側低位海階崖出現的露頭，底部含豐富管狀珊瑚、二枚貝化石的泥岩與圓磨度差、顆粒大小不一的礫岩交錯排列，岩層不連續且有崩積現象，上覆含火山角礫岩碎屑及變質砂岩的濁流沈積，土壤層極薄，應屬晚洪積世至全新世的海相沖積層。

3. 地形

本區北側有兩條西北向東南流至下游內濱砂丘之小溪，故以牛山北溪名之，西南側另有牛山南溪大致呈西南－東北向。牛山礫灘北爲水璉礫岩，西及西南方爲八里灣層砂頁岩，南側濱海處爲都巒山層。由於本景點南北地層抗蝕性不同，在海水差異侵蝕及東北季風威助之機械風化下，南側呈突岬狀陡崖，直立波直接括蝕崖面成磯釣所在，北側弱性岩質，開展平緩。砂（礫）濱可直達水璉原住民部落，全域南閉北衍，略呈杓柄指北之杓形海濱。

(1). 礫灘

牛山海灘沈積物來源有三：源自南方都巒山層火山角礫岩、牛山南、北溪流經八里灣層及水璉礫岩挾帶沈積或輕度變質礫岩。北側自木瓜溪、花蓮溪及三棧溪等河口扇洲，受東北季風及南向岸流搬運而來的先第三紀變質岩系礫石。南邊海灘多爲中礫扁圓的石英岩、變質燧石、變質砂岩與班狀安山岩及安山岩爲主，偶見大理岩及蛇綠岩；北側海濱則中礫至巨礫的安山岩爲主。岩礫渾圓潔淨，原住民在此大量採取白色石英岩貼補家用。

牛山北側海濱因陸緣坡降大，使潮汐低潮與高潮的浪裂線差距大，後濱堆積層坡度較前濱堆積層坡度大，因此有高差約1.8m的二層礫灘平階。

(2). 後濱及海崖

牛山共有西北－東南向及西南－東北向二條沒口溪，北溪主流長1320m，源高130m，平均坡降約150‰；南溪主流長2200m，源高220m，坡降略與前者同。此兩溪皆屬源短流促、小集水區、大坡降及小河川係數之島弧形間歇河，

南、北兩溪之支流由相對方向切割，在分水山稜脊有一呈穹隆狀（高170m）之孤丘，亦爲一腱狀丘之雛形。

在河口兩側，北溪可見左河道曲流滑走坡離濱切割之河曲沙洲（point bar）階地，及山溝進入海岸沖積扇切割扇洲，南北兩溪會合處之三角形灘地階地，因坡面流水橫向切割或崩移，則斷成數級。

牛山階地階面狹小，除南方都巒山層屬北向坡呈局部岩床階地（bed rock terrace），餘皆爲沖積（夾崩積）階地。北側海蝕崖底部常見含管狀珊瑚及貝化石之泥質底岩。

(3).小階

緩慢潛移的造成的土階稱爲潛移小階，牛山南側陡崖斜坡上出現紡錘形網格，如階梯狀櫛比相鄰。都巒山層火山碎屑岩的風化碎屑在傾斜約35°的斜坡上受重力之下滑力作用產生山崩，底岩風化碎屑因坡降小，所以崩落速度緩慢以潛移方式進行；潛移時容易造成土裂，土裂處較疏鬆草本植物易生長也較密集，因此更突顯出小階輪廓。牛山潛移小階每層階崖高約0.7m，階面最寬約0.8m，極富線條與形態之美。

(4).潮曲流

本區南、北兩溪入海處因受海準及潮汐海流影響，形成潮曲流（tidal inlet），惟大部分時間河口被砂堤阻封，只有豐水期才見曲流發展。北溪因修路而破壞了原流路，南溪則發育完整；因受東北季風、南向岸流及科氏力影響，潮汐曲流概向右（南）偏轉，乃目前花東海岸中保存最佳之潮曲流，枯水期河口一段只露出乾涸河床與龜裂淤泥。

4.保育現況檢討

由地質、地形、文化史積（水璉村阿眉族祭典活動）至爲珍貴外，並爲自然生態良好之遊憩景點，但自經濟部核定它爲花東火力發電廠預定地，即成輿論關注焦點。原住民與地方民意多持反對態度，花東沿海保護區可否變更地目成雙方角力焦點，（『台灣沿海地區自然環境保護計劃』由內政部於1984年公告）爲挽救東海岸海域、地景及自然生態，筆者與台大教授范光龍、楊平世等曾參與1997年9月5日立法院公聽會，1998年元月6日經濟部次長尹啓銘與立法委員朱惠良、

范巽綠、郁慕明等會同花東電力公司主管人員至現場勘察，筆者力陳該地之地質、地形、水文、生態不適於大型火力發電廠，目前該地建廠計劃暫時擱置，但激情過後，道路開挖、坡地濫墾、卵石開採（用鐵牛車載）、觀光客烤肉、垂釣，環境遂惡化中，花蓮環保局每年舉辦義工淨灘一次，筆者與水璉村原住民宿耆李來旺先生隨機予以教育宣導，冀能永續保存優良之景點。

（二）、台十一線的省思

花東濱海公路（台十一線）正進行改善拓寬中，有鑑於工程對海岸線大量拋置消波塊，又有許多敏感地質及植生遭到破壞，於是環保人士呼籲重新評估擴路的必要性，地方產經界及居民則持肯定態度。立法院曾舉辦公聽會，行政院經建會也曾舉行協調並率員實地勘察，至八十六年七月省公路局第四區工程處委託國家公園學會，針對該路段花蓮部份，就社會大衆所關心課題進行相關環境影響因應對策研究，由董美貞教授主持，本計劃研究小組參與地質地形部份，茲誌環境敏感路段及處理原則建議二表於下，以資參酌。

根據研析工程之設計內容發現，工程設計中產生大量土方的開挖，此將對環境生態造成頗爲嚴重的衝擊。此外其它衍生的問題，諸如水泥擋土牆、紐澤西護欄、消波塊等，亦對台十一線的視覺景觀造成難以彌補的缺憾。

經由整體景觀衝擊評估及多次實地調查了解後，發現衝擊程度爲中度至嚴重之路段，最主要係因具有下列環境敏感因素。

1. 地質地形脆弱不穩定者（砂、頁岩或泥岩互層之順向坡、膠結不良之水璉礫岩、斷層或褶皺舒張帶、風化碎屑帶）。
2. 具特殊珍貴之地質地形景觀者。
3. 山壁陡峭者。
4. 山壁具完整之植被生態者。
5. 路基侵蝕嚴重者。

吾人至希透過環境影響評估因應對策，使環境衝擊減至最低。

四、花東縱谷

花東縱谷本研究只列出清水溪古河道及打馬燕石礦二者，但連同前二年登錄調查，則已累積19處，在地景保育與水土保持問題上，也逐漸顯現其隱憂。

1. 山坡地濫墾：本年十月瑞伯與芭比絲二次颱風縱谷溪流流量暴增，土石流傾瀉而下，花蓮萬榮鄉見晴村與鳳義坑嚴重山崩，紅葉溪潰堤氾濫，萬里橋溪南

表 4-3-1　台十一線敏感路段處理原則一覽表

項次	路段及里程數	環境敏感因素	可能造成之影響
1	跳　浪　段 19.0K~19.2K	◆山壁植被豐富有海棗生長	可能破壞植物生態
2	跳　浪　段 19.2K~21.8K	◆地質為八里灣層的水璉礫岩（濁流層），山坡陡峭、鬆碎，十分不穩定	工程中之開挖可能使邊坡失去穩定性出現大量雨蝕溝
3	芭崎段十八號橋	◆橋東為都巒山火山角礫岩層成峽谷景觀橋西為蕃薯寮層成低平盆地景觀兩側為極端差異的地形演育過程及對比強烈的地形景觀	工程將改變該處珍貴之地質地形景觀
4	芭　崎　段 30.3K~32.8K	◆山壁陡峭開挖產生大量土方 ◆地質屬都巒山層、地形為順向坡	破壞視覺景觀與地質穩定性
5	磯　崎　段 36.04K(20 號橋)	◆八里灣層富田段砂岩具砂脈景觀。	破壞珍貴的地質景觀
6	磯　崎　段 38.61K	◆八里灣層的海蝕崖邊坡出露鱗剝景觀	破壞珍貴的地形景觀
7	高　山　段 40.0K~40.6K	◆山壁陡峭地質屬崩積層或沖積層不穩定。 ◆山壁植生完整	開挖產生大量土方及擋土牆，破壞視覺景觀及植物生態景觀
8	新　社　段 41.0K-42.0K	◆山壁陡峭地質屬崩積層或沖積層不穩定。 ◆山壁植生完整	開挖產生大量土方及擋土牆，破壞視覺景觀及植物生態景觀，並產生廢土
9	石　門　段 59.2k~64.7k	◆屬都巒山集塊岩層 ◆具有礁岩地質景觀 ◆邊坡植生完整	山壁陡峭開挖產生大量土方，破壞視覺景觀及植物生態景觀，同時產生廢土
10	人 定 勝 天 62.8K~62.9K	◆屬都巒山集塊岩層 ◆路基侵蝕	截切山頭產生大量土方，產生廢土
11	石 梯 港 邊 64.6K~64.7K	◆屬都巒山凝灰質火山碎屑岩	山壁陡峭開挖產生大量土方，破壞視覺景觀並產生廢土
12	豐濱溪南方	◆都巒山層奇美斷層	開路將破壞露頭

據東部濱海公路環境影響因應對策修正

表 4-3-2 台十一線敏感路段處理原則一覽表

項次	敏感路段及里程數	建議處理方式	備註
1	跳浪段 19.0K~19.2K	◆研議用地範圍內車道盡量東移以減少山壁開挖	18k+700~隧道北口間路段維持 12 公尺有效路面寬度，以減少山壁開挖。
2	跳浪段 19.2K~21.8K	◆維持原計畫舊路不予拓寬，僅辦理局部整修，留予觀光遊憩之規劃利用；另開新隧道雙向通車	
3	芭崎段十八號橋	◆於交通量未達飽和前該橋暫緩拓寬亦不另行新建新橋。日後視交通需求再行研究考量。 ◆十八號橋前後之路寬配合該橋之寬度，以 10~12 米之寬度盡量減少挖填量。 ◆舊橋及南側迴頭彎改道後廢棄路線，交由東管處之遊憩系統統籌規劃利用。	
4	芭崎段 30.3K~32.8K	◆研議用地範圍內車道盡量東移以減少山壁開挖。 ◆縮減寬度至 10~12 公尺	
5	磯崎段 36.04K	◆研議用地範圍內車道盡量東移以減少山壁開挖，避免破壞砂脈地景。	
6	磯崎段 38.61K	◆研議用地範圍內車道盡量東移以避開砂脈景觀。 ◆取消路肩，僅進行 12 公尺有效路面寬度工程。	
7	高山段 40.0K~40.6K	◆40K+000~40K+140 路線盡量利用原有公路不截切山壁取直。 ◆若必要開挖處以擋土牆不超過 3 米為原則，並以植生護坡處理。 ◆40K+140~40k+600 研議用地範圍內車道盡量東移以減少山壁開挖。	建議 40.0~42K 全段路線整體考量修正設計
8	新社段 41.0K-42.0K	◆已修正原設計提高道路高程盡量不截切山壁。 ◆若必要開挖處以擋土牆不超過 3 米為原則，並以植生護坡處理	

據東部濱海公路環境影響因應對策修正

項次	敏感路段及里程數	建議處理方式	備註
9	石門段 59.2k~64.7k	◆59.84K~60.22K 暫停施工以檢討，山壁不予以開挖。其餘路段研議用地範圍內車道盡量東移以減少山壁開挖。 ◆58k+331 右側海蝕洞(三寶洞)工程應避開勿破壞。	石門段處理建議(方案一) 建議全段路線整體考量修正設計
10	人定勝天 62.8K~62.9K	◆原拋置之消波塊高出路面部份予以吊開或推移，然其吊開或推移之消波塊數量與位置，有待港灣研究所調查研議。 ◆原路線路基侵蝕嚴重，可考慮路線之改線。	石門段處理建議（方案二）
11	石梯港邊 64.6K~64.7K	◆維持原有路線不拓寬	

岸也決堤，鳳林鎮居民有史第一次集體往縣府抗爭。可知檳榔之大量栽植，山坡地超限利用，產業道路蜿蜒流轉到白雲深處，縱谷居住於沖積扇端（翼）或河岸階地之居民已聞雨色變，此種陰霾，將揮之不去。

2. 礦區之開挖：東部被認爲是石礦的故鄉，大理石、蛇紋岩、白雲石、石綿、軟玉等不一而足，許多礦區，不肖數年即成亂葬崗，如打馬燕景點上方，紅葉內溫泉西側，萬榮之萬里橋西南岸，皆有歷史久遠之老礦區存在，長期開挖，缺乏植被與維護，爲山崩泥裂之另一殺手。

3. 不當之公共工程：觀光遊憩已成東部發展之主軸，但觀光並非一味的建造遊憩設施、增加遊客承載爲唯一考量，犧牲自然資源，增加人爲空間配置尤爲不智，試看花蓮之鯉魚潭、台東大陂池原爲地形上之河川襲奪及活斷層和濕地鳥類之最佳活教材區，但在主事者『精心擘畫』下，水體日蹙；鯉魚潭南端白鮑溪舊河道所遺留之風口（wind gap）已消失，北端風口濕地塡爲親水公園與遊艇碼頭，紅冠水雞消聲匿跡，原鯉魚潭出口之舊河道亦已縮成狹長人工排水口，荖溪橋之環流丘（meander core）上變成墓地，荖溪橋北側之曲流痕曾一度有塡上成停車場之議，至於大陂池周邊大興土木，早已失其原始樸質意味。

最近瑞穗鄉擬將垃圾場建於鶴岡段瑞港公路起點之瑞港一號橋旁，瑞港公路南方小丘之古打落馬溪舊河道成場址所在，此段八里灣層砂頁岩與泥岩地層易風

化崩落，且坡陡和集水區大，一旦崩潰，對秀姑巒溪水文及生態之破壞將萬劫不復，故在十月份環境影響說明書審查作業中筆者力陳利弊，希望能挽救此一被譽爲東部地標的珍奇地景。

五、蘭嶼

蘭嶼由於交通阻梗，原住民生活保守簡樸，所以自然景觀之保育尚屬良好，但晚近由於觀光客大量湧進，若干景觀之改變與破壞也隱然若現，例如雅美人早期在其住屋前掛滿各類魚乾，如今已被豬肉乾所取代，可見日益枯竭之海洋資源，除雅美人以傳統方法捕魚外，應嚴禁其他不法之捕獵，尤其毒魚、炸魚應徹底禁絕。外來觀光客大肆搜購雅美文物，以及採集珍貴動植物、昆蟲對其衝擊甚大，雖有禁令，但並不徹底，如珠光黃裳蝶幾已絕種。

蘭嶼早有定爲國家公園之議，唯早期原住民因顧慮生活遭受種種限制，又持反對意見，但時日推移，目前已多數贊成，不妨打鐵趁熱，至於龍頭勝景成核子廢料場，原住民抗爭聲浪至今未戢，應予考慮暫停使用或他遷。

伍、結論與建議

在本年度東部地景登錄後續計劃中，發現在海陸板塊縫合帶的地質、地形複雜而多變，但因山高谷深、河海交錯，調查區仍以交通易達爲優先考量，許多山區、峻嶺、溪谷源頭則難免有遺珠之憾，希望下年度克服困難，予以補充。

本期登錄景點太魯閣國家公園之西寶階地分布谷園至西寶農場一帶，原爲大沙溪支流之沖積錐，經切割而成三塊，該河階比高400m，卻無紅土出現，如爲全新世河階，則代表本區地盤隆起速率達40mm/y，至爲快速;白楊瀑布及水濂洞極富造型之美，懸谷瀑布節理滲流爲另一思考課題，長春祠雖已成爲國家公園遊憩地標，但斷層、偃臥褶曲、石灰岩溶洞仍具研究與教育意義。至於沙卡噹溪之各類片岩與帶狀大理岩，不但形成美麗層理與色澤，同時爲觀察地殼10-15Km深處,具有較高溫壓下所形成各型褶皺之最佳露頭。

美崙台地最近林明聖等認爲是擠壓楔形台地之新構造運動，並以橫移斷層終端平衡模式來解釋此現象，同樣理論亦可應用於舞鶴台地，爲迷惑已久的奇萊鼻、美崙山，勾出了新的概念。

花東海岸之島弧與地槽之地質構造，海岸地形之演育發展，加上原住民豐富的史前文化，已成爲國人自然景觀的瑰寶，台11線也焦聚爲旅遊的黃金路線，相對的研究花東海岸之文獻也較多，饒富地質意義之景點可謂目不暇給，而且還有繼續發掘的空間，其中利吉混同層之超基性蛇綠岩系、小野柳同時沈積變形與倒置地層、石梯坪凝灰質火山碎屑岩及海蝕地形，石門洞的火山角礫岩及火山岩頸，皆具有高度研究價值，本年登錄之蕃薯寮、八里灣（水璉礫岩）標準剖面、牛山礫濱之潮曲流、潛移小階及松子澗之背斜構造，除地質意義外，並有很高的視覺景觀評價。

花東縱谷兩側呈現不同的地質單元，分別屬海陸兩種板塊，但因人口密集、聚落散列、河床、沖積扇及河階佔去極大面積，故相形之原始地貌與景點不易尋覓，尤以中央山脈東側爲甚，本計劃僅登錄秀姑巒溪上游支流清水溪古河道，及打馬燕礦石二處，清水溪出山谷由原東向流路而折向北行，留下比高140m之舊河谷，谷床上紅土礫石之疊瓦排列甚爲清晰；打馬燕山富含高壓低溫之變質岩（藍閃石）及其他石礦，並見晶形甚佳之黃鐵礦，屬中央山地之特殊地質構造帶，即玉里層打馬燕構造地塊。

綠島與蘭嶼是東海岸二個離島，本年登錄以蘭嶼爲主，計有小天池、五孔洞、雙獅岩、情人洞、象鼻岩、龍頭岩、老人岩、大天池、小蘭嶼等七處，其地質、地形景觀以逼近海岸之海岬和山壁最富造形，且火山地質與海岸地形豐富而

完整，爲未與大陸碰撞之原始火山島，極富研究價值。

此外本研究對地景保育方面，提供下列建議：

一、太魯閣國家公園：

1. 國家公園具有保育、育樂、研究三大功能，但爲確保珍貴之自然與人文景觀，應以保育、研究爲主軸，兼顧教育與遊憩，是故應考慮環境的承載力，訂出適度之規範或限制。
2. 礦區儘可能退出國家公園，舊礦區到期不予展延，新礦區嚴格設限。
3. 防止遊憩活動不當之破壞、污染，取締非法之違建或開發。
4. 公共工程儘量免重要地質構造或景觀區，應事前作好環境影響評估。
5. 重新檢討並強化國家公園內土地使用法則或採探礦作業準則，使法令周延，管理靈活。
6. 園區內公共廁所太少，大量遊客湧入塞車時，造成無處方便或任意便溺之窘境。

二、美崙台地

美崙台地已成花蓮新市區，各型地質表徵及地形正急速改變中，本登錄點之奇萊鼻與美崙山因部分屬軍事管制用地，故尚遺留部分自然景觀，二地正規化爲縣級公園用地，並向低密度開發方向設計，開發規劃時，觀光局應遴聘地質、地形學者參與，以免破壞珍貴地景。

三、花東海岸

1. 台11線對沿線景觀衝擊至大，拓寬計劃正如火如荼進行中，建請補作環評，使自然資源損害減至最低。
2. 交通之便捷與環境之維護不可得兼，若要兼容並蓄應從社區建立共識開始，務使資源永續利用識覺深植基層，知性之旅、社區總體營造、淨灘解說皆不失爲有效途徑。
3. 消波塊放置引起很大爭議，某些消波塊已逐漸掩沒，某些已離濱線一段距離，可知放置地點有未當，且影響視覺景觀，工程地質、海洋工程學者應整合造形藝術人士集思廣益，研議改進辦法。
4. 台11線沿路公墓倍增，人口外流，呈現『陰盛陽衰』現象，又海岸階地

平原，人類開發快速，房舍與背景極不搭調，如極目遠眺，風光如畫的石梯坪單面山視線上，卻在隆起海階上建一灰白水泥屋，又月洞之被強占並圍鐵絲網、八仙洞之成菩薩廟，風景特定區之土地分區使用應嚴格限定，並賦予東管處更大行政裁量權，加強取締，還其本來面目。

5. 公共工程與重大建設，若在其轄區內，應先通過東管處審核，如秀姑巒溪泛舟起點附近之營建垃圾場、長虹橋附近諸多飯店、澡棚等。
6. 『秀姑漱玉』景點之港口石灰岩，在長虹橋上游處迭遭破壞、竊盜，應由社區居民凝聚環保意識、護鄉守土、加強巡弋，可由東管處舉辦研習活動或參與社區總體營造著手。
7. 在環境敏感度較高地區，如石梯、石門洞請限制或禁止野炊活動。

謝　誌

本計劃進行期間，台大王鑫教授統籌規劃，許玲玉小姐負責聯絡並提供資訊，中央地質調查所陳華玫小姐協助呈報進度，皆深誌感謝；成大鍾廣吉教授提供部分資料，本校總務處同仁協助東區地景研討會會務，溫月宇同學協助製圖亦一併誌謝。

陸、參考文獻

1. 王源、楊昭男、陳文山（1992）：台灣地質圖說明書，中央地質調查所，48號，10頁。
2. 何春蓀 (1975) 臺灣地質概論，臺灣地質圖幅說明書。經濟部出版，153頁。
3. 吳永助 (1976) 清水土場地熱區及其外圍之地質。礦業技術，第十四期，. 484-489頁。
4. 林朝棨(1957)：台灣地形，台灣省文獻委員會，P404。
5. 林朝棨 (1967)：臺灣外島之地質，臺灣銀行季刊，十八卷，2229-256頁。
6. 林明聖 (1998)：米崙舞鶴擠壓楔形台地的雙胞胎，花蓮研究第一屆研討會論文，125-131頁。
7. 徐鐵良 (1956)：臺灣海岸山脈地質，台灣省地調所彙刊；8期，39頁。
8. 恩斯特、劉忠光、黛摩亞 (1981)：蘇澳南澳地區太魯閣帶角閃岩及伴隨岩石多次變質之研究，中國地質學會專刊，四號，391-441頁。
9. 陳正宏等 (1994)：台灣地質圖幅說明書，中央地質調查所，71號圖幅，39頁。
10. 陳于高 (1993)：晚更新世以來南臺灣地區海水面變化與新構造運動研究， 國立臺灣大學地質研究所博士班論文，158頁。
11. 陳文山 (1988)：臺灣海岸山脈沉積盆地之演化及其在地體構造上的意義，國立臺灣大學地質研究所博士班論文， 頁。
12. 陳文山 (1991)：臺灣東部海岸山脈利吉層之成因，經濟部中央地質調查所特刊，五號，257　間C
13. 陳文山、陳志雄、王源、黃敦友 (1990)：台灣海岸山脈之地層，經濟部中央地質調查所特刊，四號。
14. 張崑雄(1989)：蘭嶼國家公園自然資源調查評鑑規劃之研究，中國自然生態保育協會，20頁。
15. 楊昭男 (1981)：花蓮瑞穗地區大南澳片岩之岩相構造學研究，台灣大學地質研究所博士論文，58頁。
16. 楊貴三(1991)：花蓮隆起海岸平原的地形學研究，花蓮師院社教系系刊，二期，49頁。
17. 楊燦堯 (1992)：北呂宋島弧岩漿之演化及其地體構造模式，國立臺灣大學地質研究所博士班論文，458頁。
18. 劉忠光 (1981)：臺灣中央山脈中之變質海洋性岩石之研究，中國地質學會專

刊，四號，291-341頁。
19. 鄧國雄(1986)：海階的地形意義及其研究，中國地理學會會刊，14期，81頁。
20. 鄧國雄(1989)：蘭嶼、綠島海階的地形學研究，台北市立師範學院學報，20期，35頁。
21. 鄧屬予(1981)：淺談利吉層的成因及其在地體構造演化上的意義，地質，三卷，51頁。
22. 顏滄波(1954)：臺灣之片麻岩，臺灣省地質調查所彙刊，五號，1-100頁。
23. Bloom, A. L. etc. (1974): Quaternary sealevel fluctuations on a tectonic coast, New 230th/234U datas from the Huon Perinsula, New Guinea, Quaternary Res. No.4, pp.185-205.
24. Bull, W. B. (1985): Correlation of flights of global marine terraces, Tectonic Geomorphology, Boston, Allen & Unwin, pp.129-152.
25. Chang, L. S. (1962) : A biostratigraphic study of the Oligocene in northern Taiwan based on smaller foraminifera. Proc. Geol. Soc. China, 5, 47-64.
26. Chappell, J. (1974): Geology of coral terraces, Huon Peninsula, New Guinea, A study of Quarternary tectonic movements and sea-levcl changes, Geol. Soc. Am. Bull., No. 85, pp. 553-570.
27. Chen, C-H., Yang, T. F., Tien, J. L. and Lee, T. (1992) Eruption ages of North Luzon Arc (Taiwan): based on fission-track dating. Acta. Geol. Taiwanica, 305, 149-156.
28. Wang Lee, C. (1982) "The Tananao Schist", reinterpreted. Proc. Geol. Soc. China, 25, 5-12

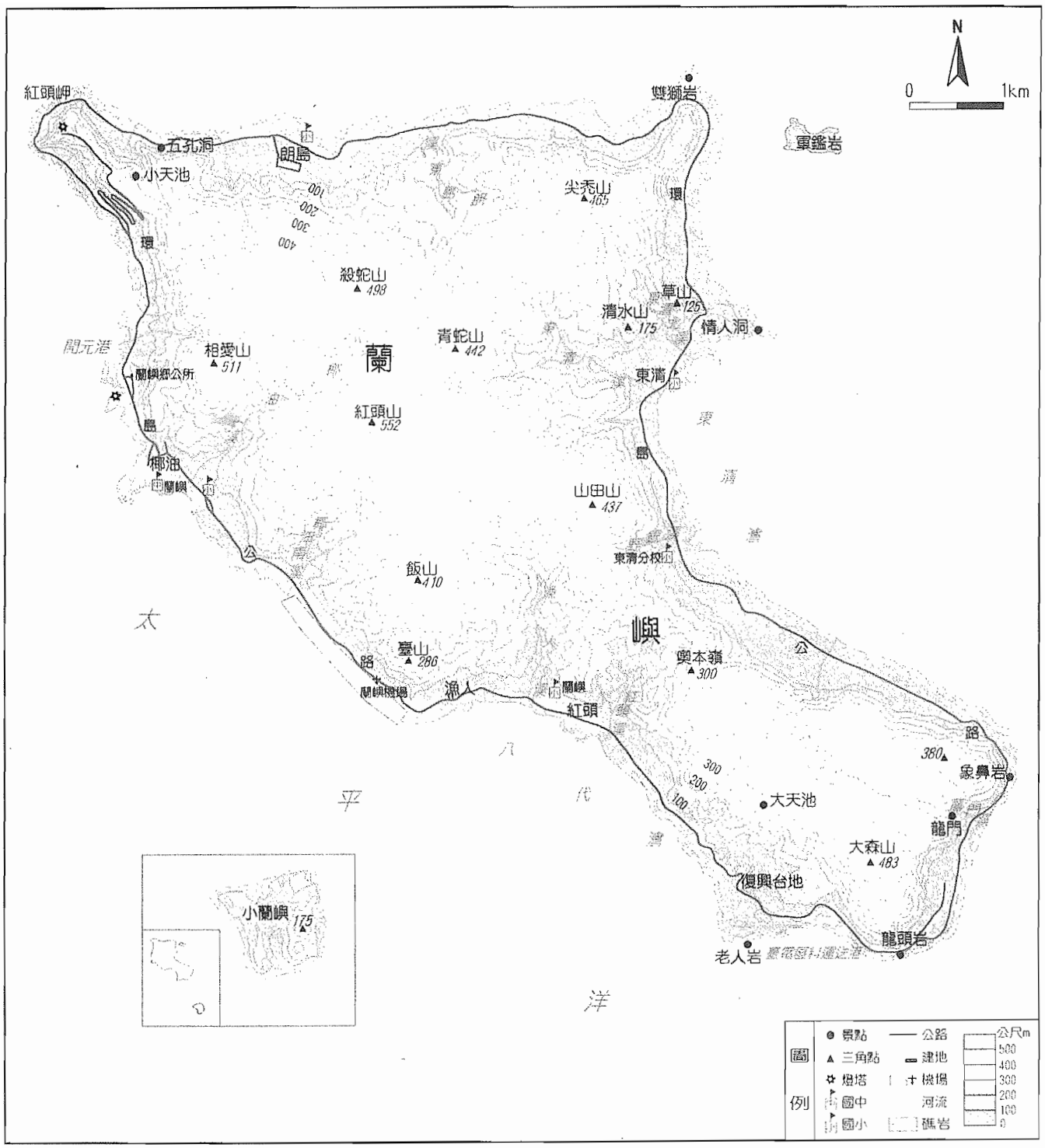


圖2-2-1　蘭嶼地形及景觀點位置分布圖

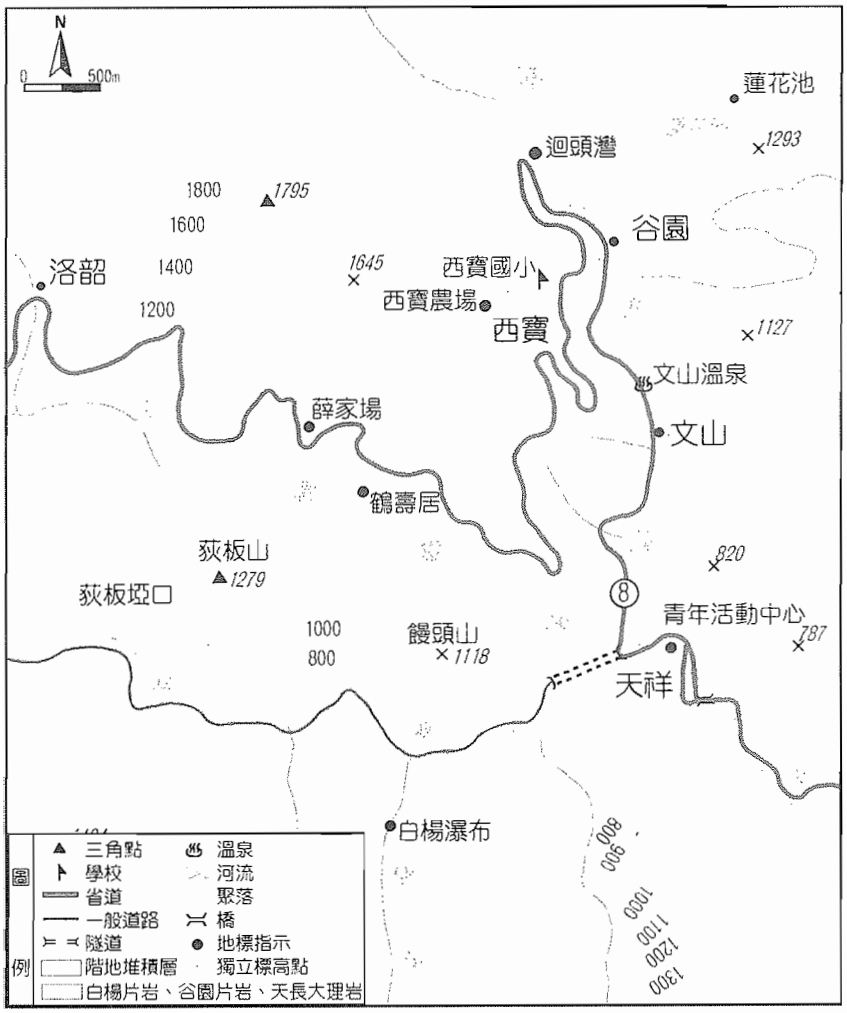


圖3-1-1　西寶河階與白楊瀑布位置圖

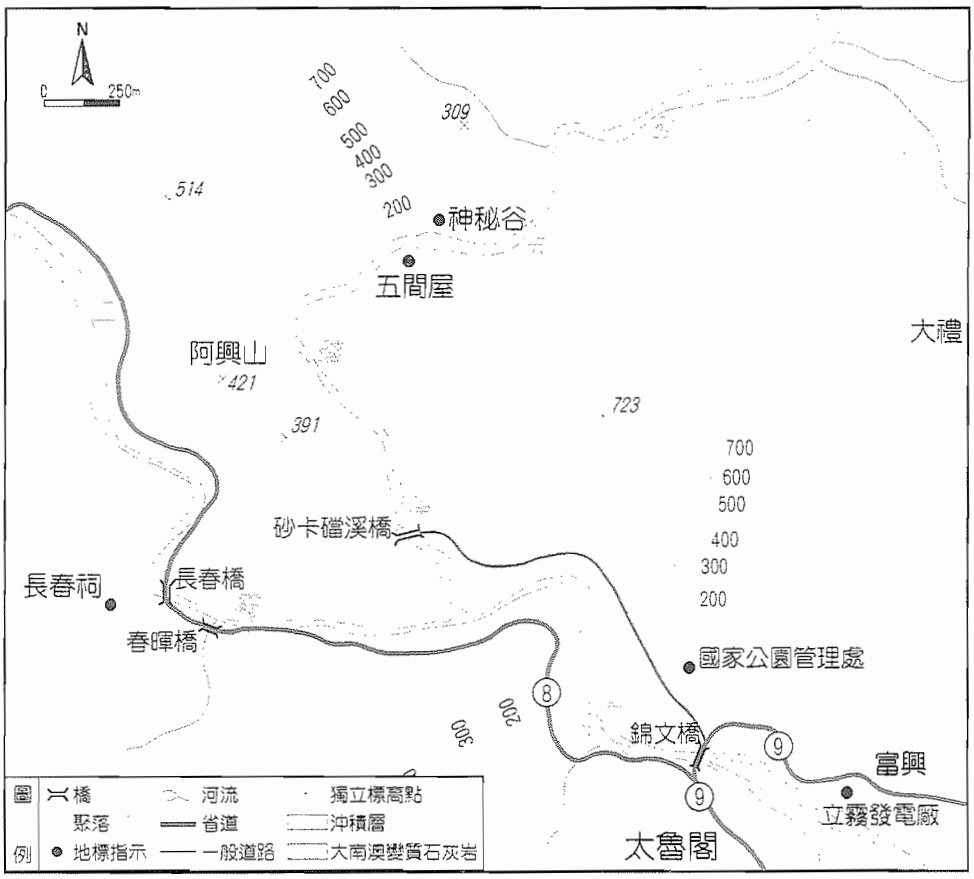


圖3-1-2　長春祠與砂卡礑溪谷位置圖

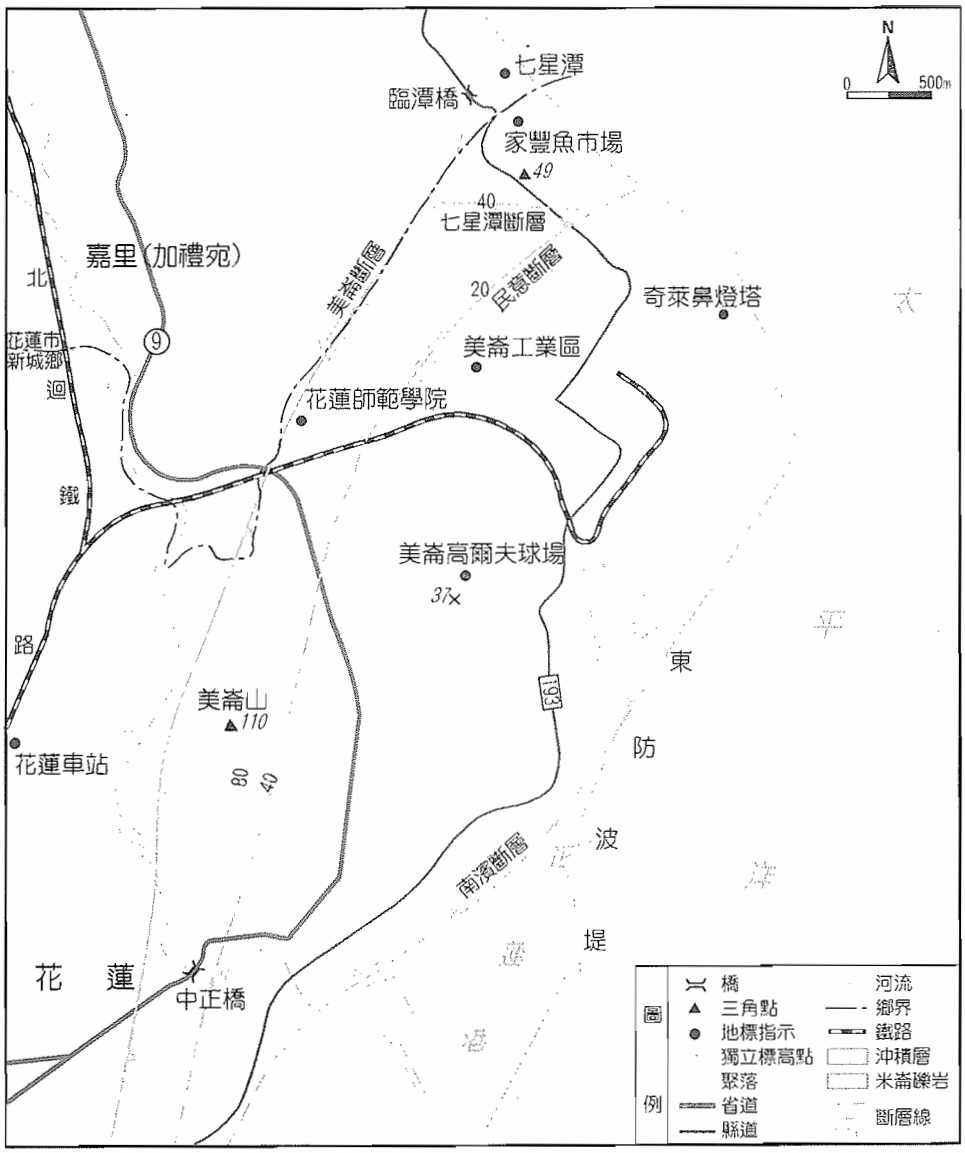

N
0
500m
七星潭
臨潭橋
家豐魚市場
49
40
七星潭斷層
嘉里(加禮宛)
美崙斷層
20
民意斷層
奇萊鼻燈塔
北
花蓮市
新城鄉
9
迴
美崙工業區
花蓮師範學院
鐵
美崙高爾夫球場
37
路
東
193
美崙山
110
花蓮車站
防
80
40
南濱斷層
波
堤
花　蓮
中正橋
圖例
橋
三角點
地標指示
獨立標高點
聚落
省道
縣道
河流
鄉界
鐵路
沖積層
米崙礫岩
斷層線

圖3-2-3　美崙台地

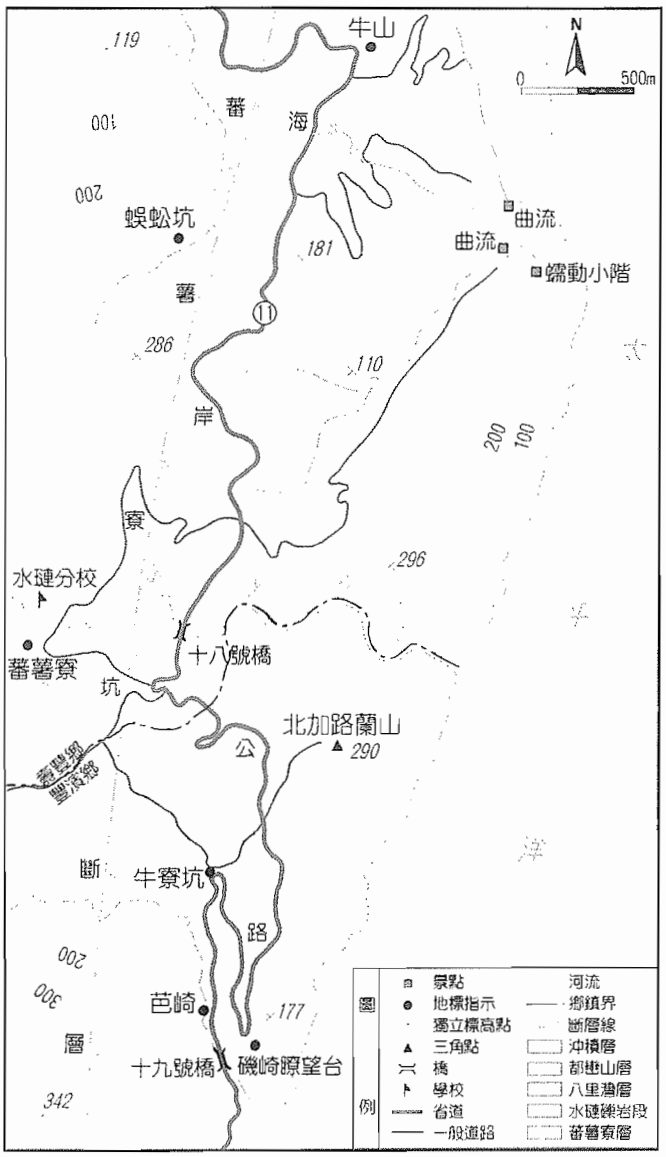

牛山
N
0
500m
119
100
蕃
海
200
蜈蚣坑
曲流
曲流
181
蠕動小階
薯
11
286
110
岸
200
100
寮
296
水璉分校
十八號橋
蕃薯寮
坑
北加路蘭山
290
公
斷
牛寮坑
路
200
300
芭崎
177
層
十九號橋
磯崎瞭望台
342
圖例
景點
地標指示
獨立標高點
三角點
橋
學校
省道
一般道路
河流
鄉鎮界
斷層線
沖積層
都巴山層
八里灣層
水璉礫岩段
蕃薯寮層

圖3-3-2　牛山

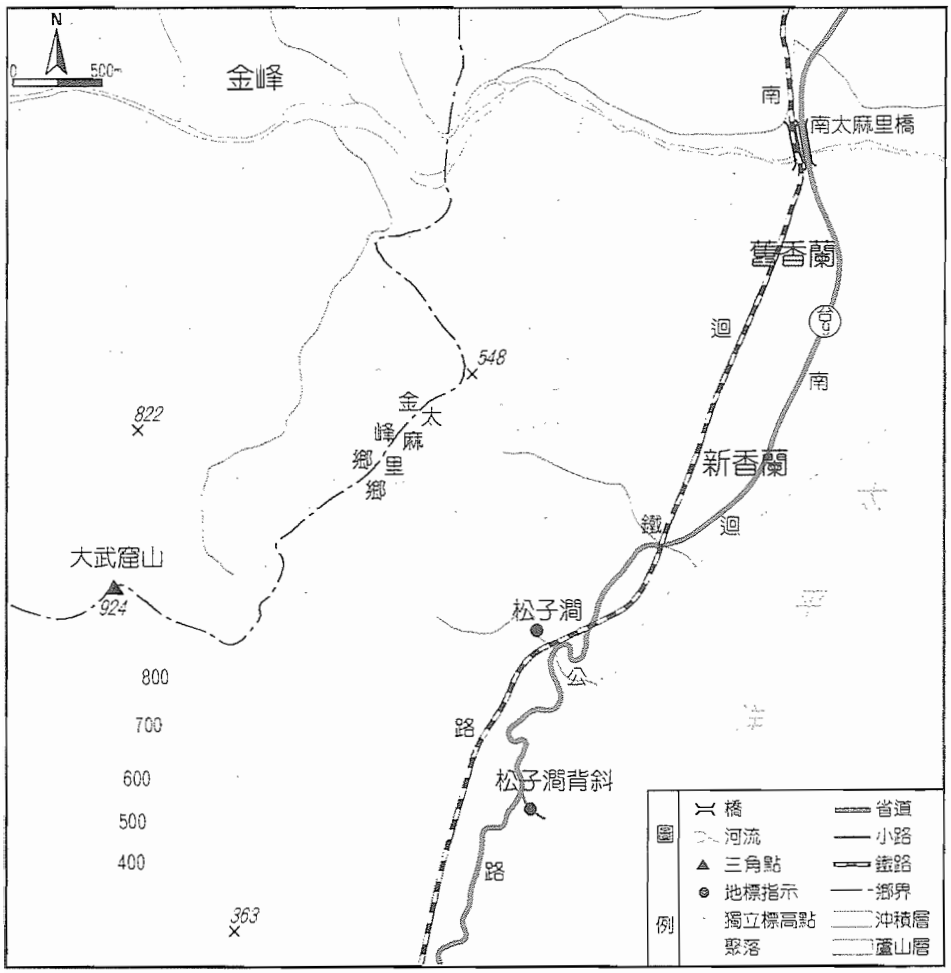


圖3-3-3　松子澗背斜位置圖

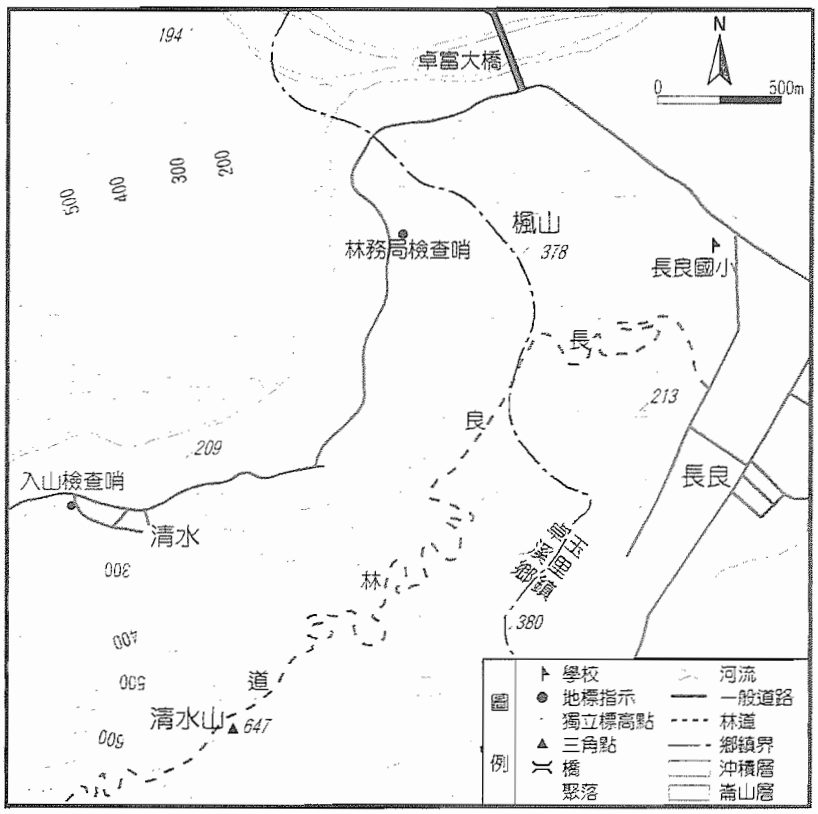

N
0
500m
194
卓富大橋
楓山
378
林務局檢查哨
長良國小
長
213
良
209
入山檢查哨
清水
長良
林
380
道
清水山
647
圖例
學校
地標指示
獨立標高點
三角點
橋
聚落
河流
一般道路
林道
鄉鎮界
沖積層
崩山層

圖3-4-1　清水溪古河道

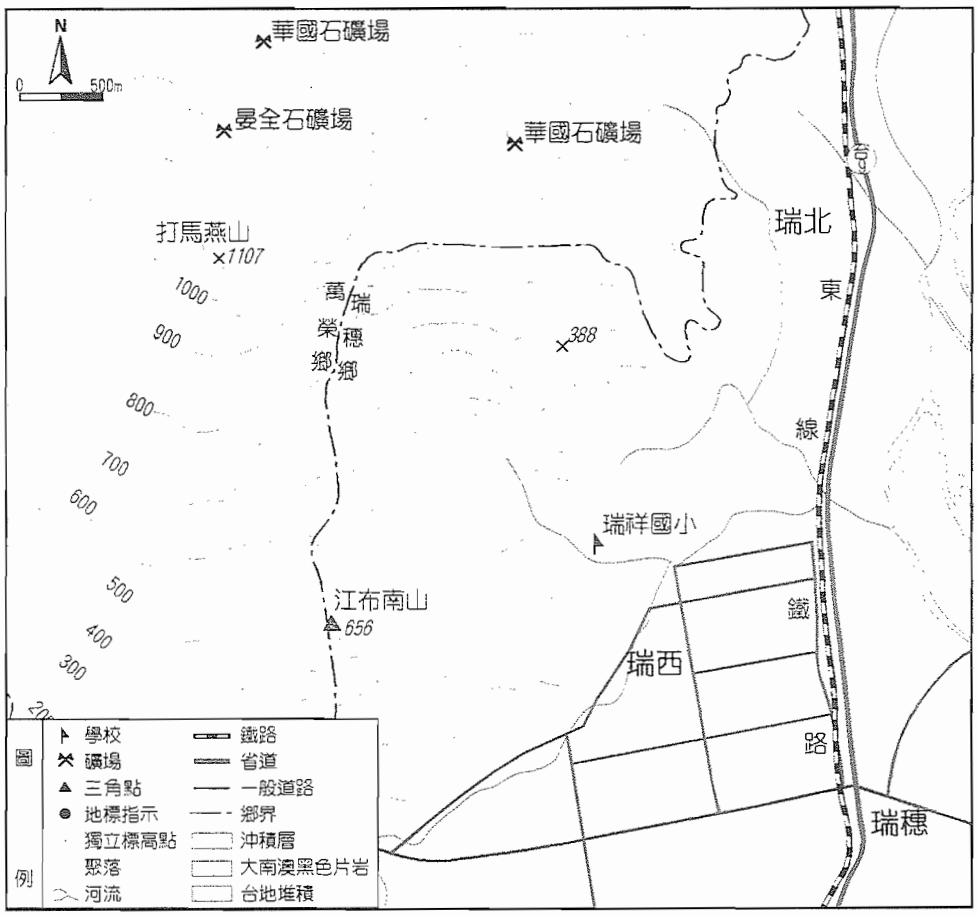
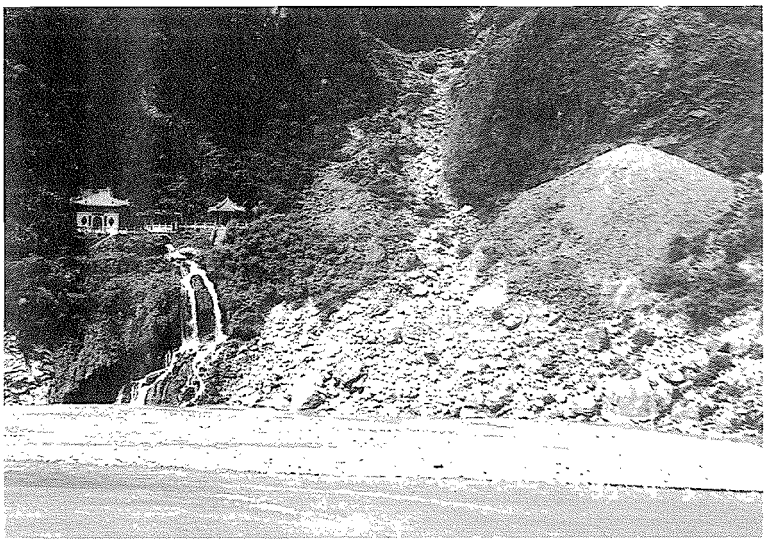


圖3-4-2　打馬燕石礦廠分布圖

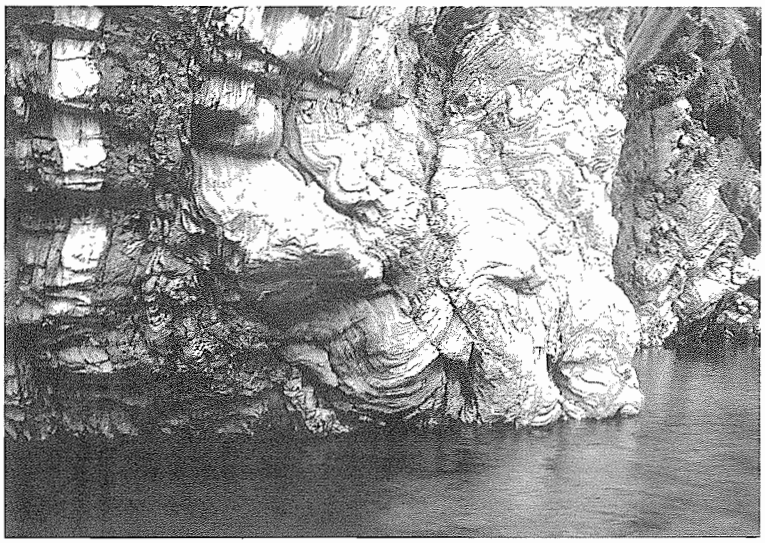
柒、圖版與說明

照片1. **西寶河階**　具二段階面，上無紅土發育，屬全新世生成的低位河階。

照片2. **白楊瀑布**　昔稱「達歐拉斯」爲立霧的支流懸谷瀑布。



照片3. **長春祠山崩**　附近有斷層通過，又爲曲流攻擊坡位置，極易發生山崩。上爲山崩溝，下爲落石堆。

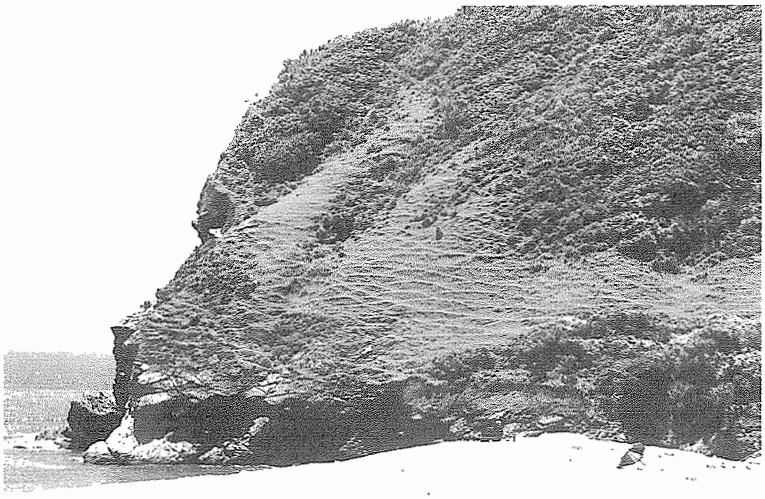


照片4. 沙卡噹溪谷　又稱「神祕谷」，河岸出露薄層大理岩與綠色片岩的夾層褶皺發達。

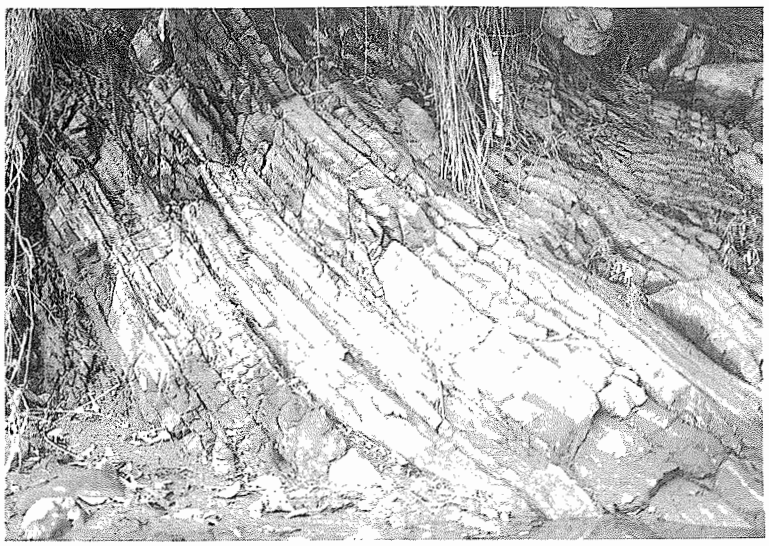
照片5. 奇萊鼻海濱　米崙台地北緣，可明顯看到三段海階，後濱灘留有前期海準形成的灘岩殘塊。

照片6. 美崙山礫層露頭　公路拓寬工程，開挖露出的礫層剖面，覆瓦構造指出古水流向東。

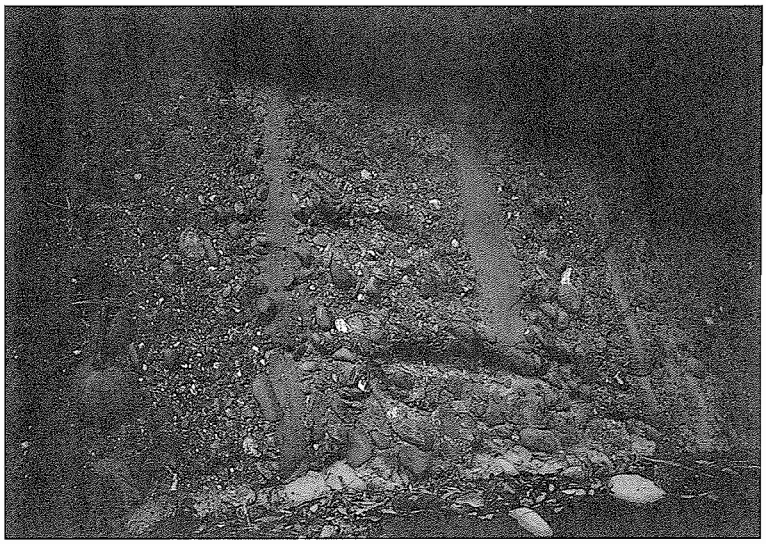
照片7.**河口潮曲流**　牛山南溪出海口，受沿岸潮流影響，形成蜿蜒出海的潮曲流。



照片8.**潛移小階**　牛山礫灘南側陡坡上的風化碎屑，因重力作用沿坡緩慢移動形成的小階地群，構成美麗的圖案。



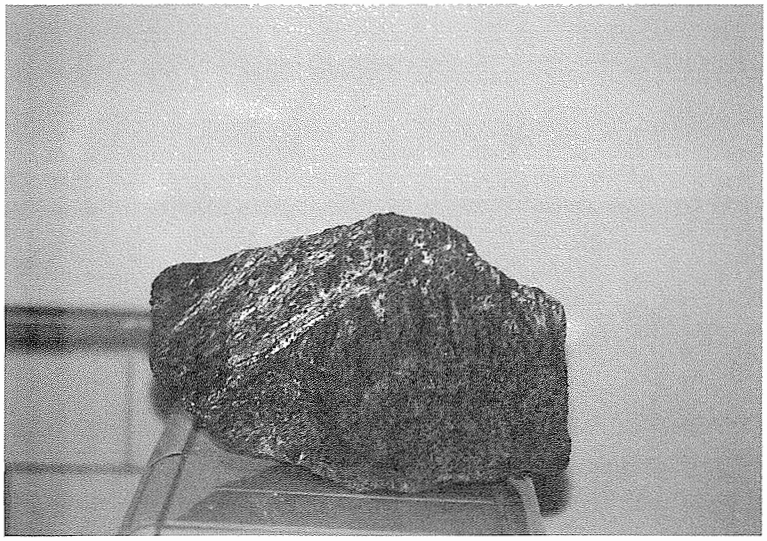
照片9.**蕃薯寮層剖面**　呈砂頁岩互層，受板塊擠壓而傾動。



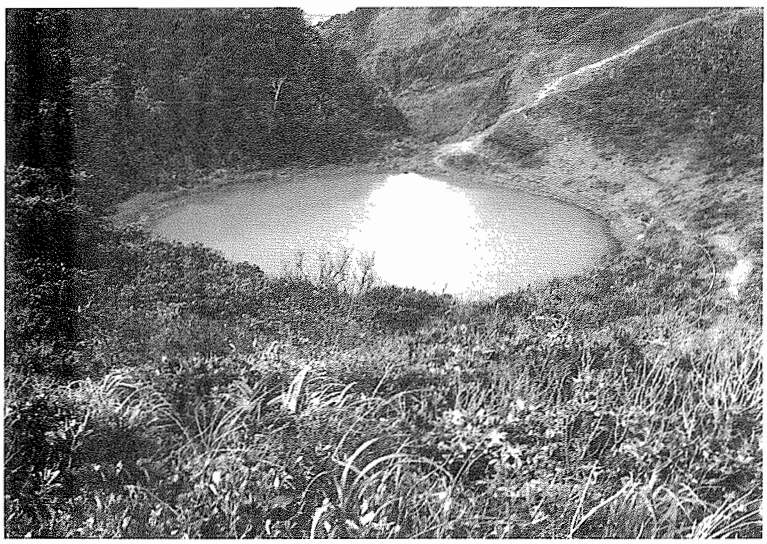
照片10. 八里灣層水連礫層　台11線15號橋附近新出露的礫石層、砂岩層的互層狀態。

照片11. 松子澗背斜　太麻里南側松子潤海岸出露於海崖的廬山層傾沒背斜構造。

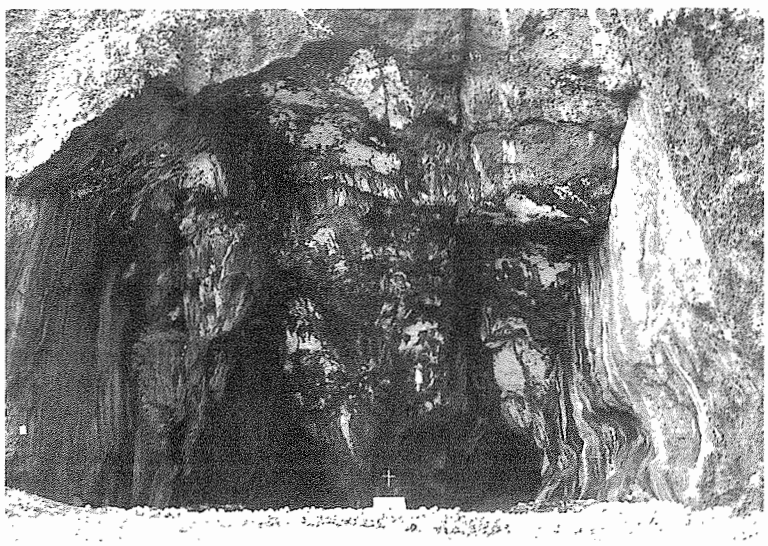
照片12. 清水溪古河道上有礫石紅壤層，可對比高位階地。



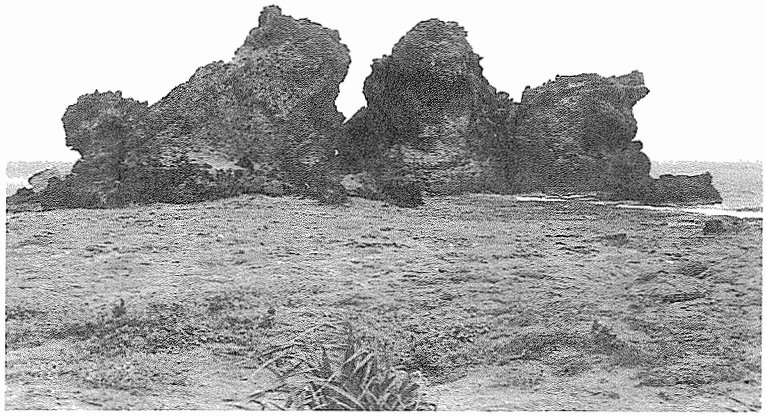
照片 13. **打馬燕礦區藍閃石**　爲高壓低溫變質岩礦，並含有肉紅色的石榴子石結晶。



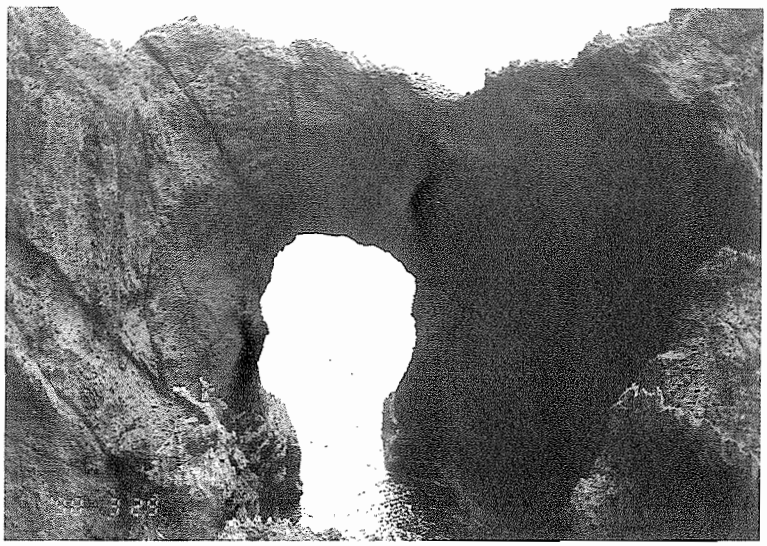
照片 14. **小天池**　蘭嶼西北角紅頭岬上的小型火口窪地，滿溢的水流注入朗島西溪。



照片 15. **五孔洞**　蘭嶼西北側的龍水海蝕洞群，洞沿垂直節理發育，爲距今六千年左右之後冰期最高海準期所形成。



照片 16. **雙獅岩**　蘭嶼東北角，由凝灰角礫岩構成，造形酷似雙獅對臥。

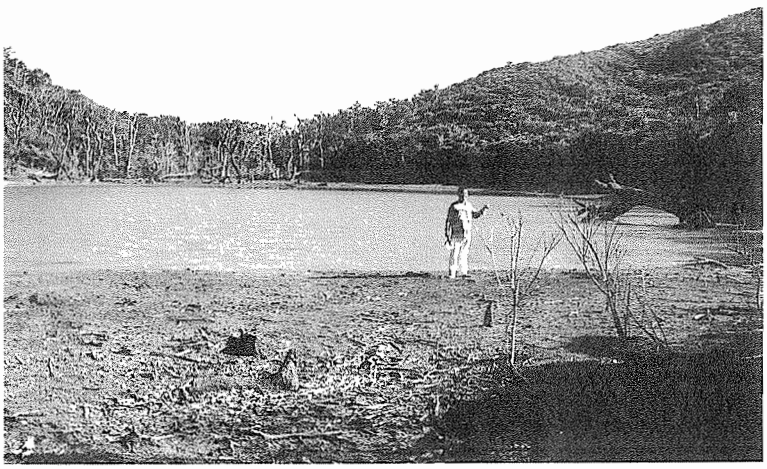


照片 17. **情人洞**　蘭嶼東岸獅子角岬端，由凝灰角礫岩構成，爲一理生海蝕門。

照片 18. **象鼻岩**　蘭嶼東與角岬端，爲一殘餘火山頂露頭，其水平排列的安山岩柱狀節理，極像大象鼻上的皺紋。

照片 19. **龍頭岩**　蘭嶼西南角岬端，由火山角礫岩構成，歷經長時間的風化、崩　作用，外形有如張牙舞爪的巨龍，唯妙唯肖。

照片 20. **老人岩**　蘭嶼西南端，復興海階邊緣的海蝕柱，由安山岩構成，經海蝕後，呈面向南方的老人頭，凝視著遠處的小蘭嶼。



照片 21. **大天池**　蘭嶼西南側接近嶺脊線的山間窪地，瀦水而成，海拔 430m，周圍爲典型的熱帶季風雨林植被景觀。

照片22. 小蘭嶼　爲全台最晚近火山活動形成的火山島，其南方海岸的中央凹地，係火口的殘餘。