



EJ095197804055

臺灣東部東棚海岸域的地形學計量研究

A Geomorphological Quantitative Study on the Tungpeng Coast of Eastern Taiwan

石 再 添*
Tsai-Tien Shih

ABSTRACT

The purpose of this paper is to analyse the characteristics of the coastal area from Taitung to Chiupeng (Tungpeng coastal area). Based on map work, field study, and beach sand analysis (14 figures, 9 tables and 12 photographs), conclusions are obtained as follows:

(1) Tungpeng coastal area covers an area of 817.1 km^2 . From north to south, it can be divided into five drainage districts, with less and less area in the same order: ① Taimali, ② Kinlun, ③ Tachi, ④ Tawu, and ⑤ Anshuo. Total shoreline in the study area amounts to 59.1 km , and the average shoreline width is 13.8 km . There are 30 small drainage basins, 12 of which have erosional coastline; 10 of which have depositional coastline and 8 of which have transitional type. But on the whole, Tungpeng coastline is a depositional coastline. In fact, even the erosional sections have depositional features since the major streams transport a lot of sediments.

(2) The length of all rivers in the study area totals 1088.5 km , the river density 1.4 km/km^2 and the Penck ratio 1.6. Taimalichi is the longest river (35km), followed by Kinlunchi (30.5), Tachi (24.9), Tawuchi (18.5) and Anshuochi (12.5). Taimalichi and Tawuchi, with high average mainstream

*國立臺灣師範大學地理系教授
Professor, Department of Geography, NTNU

width, have fan delta at its river mouth. Tachi, Kinlunchi and Anshuochi with low average mainstream width, have no such landform.

(3) The southern part of Central Mountain forms the western divide of the study area. Four sub-ranges diverge from this divide and produce five drainage districts. The line joining Itingshan and Tawushan separates the study area into two parts with different landscape. North of it has steep slope, deep valleys and vertical sea cliffs. South of it has gentle slope, broad valleys and eastward shifting of divide. Two geomorphic surfaces with elevations of 1800-1900m (EH) and 800-1200m (LH).

(4) The average altitude of the area is 670m, the average slope $26^{\circ} 30'$, and the average difference in relief per square kilometer 445m. Flat terrain with a slope less than 10° occupies only 4% of the total area. Most of the region is rugged and dissected.

(5) Wave action is very strong along the coastline. Shingle beach is formed. The $Md\phi$ of the grain size is $1.60 \sim 4.20$ and $\sigma\phi 1.01$. The grain size is a little bit larger at the north and smaller at the south. This shows that the direction of sand drift is from north to south. Beach cusps are well developed. Their average distance is 20m, and the grain size at the cusp part (average $Md\phi -2.46$) is larger than that at the inter-cusp part (average $Md\phi 0.48$).

(6) Tidal meanders, disappearing streams and sloughs are common landforms at the stream mouths of Tungpeng coastal area. Typical tidal meanders is observed at the mouth of Fungkangchi, Tawuchi and Nunaichi. If shore deposit or sand dunes are numerous, streams can be dammed up, producing disappearing streams and sloughs.

(7) Tungpeng coast is a fault coast, with steep sea cliffs. Although there is no good harbour site, the landscape is very beautiful and hot springs are

found at Chipun and Hsuhai. Thus, it forms a very suitable touring corridor and may be utilized in the future.

壹、緒論

一、斷層海岸的研究史

海岸指海洋與陸地之間的漸移帶，海岸地形不僅受海水作用的影響，也受陸上諸營力的左右，加以海岸本身的構造非常複雜，各地的岩性和抗蝕力變化多端，而地盤運動和海準變化又不斷介入，以致今日的海岸地形，千變萬化，各地的海岸也少有單純發育者，大多為複輪廻的產物。對這種錯綜複雜的地形課題，學者主要就構造要素、營力要素、時間要素、海岸分類、海岸穩定性等主題進行探討，以期獲致完整的認識。

在各種海岸地形當中，斷層海岸是比較容易辨認的一種，所以 C. A. Cotton (1916) 早已認為斷層海岸為一大海岸類型，至 D. W. Johnson (1919) 將此型視為中性濱線的一種。不過，H. Valentin (1953) 及 A. L. Bloom (1965) 較新近的海岸分類法中，由於遷就定量化的分類方法，反而未能夠將斷層海岸的斷層特性顯示出來。

所謂斷層海岸，乃斷層地塊下降，海水入侵所成的海岸，故係由斷層變位直接產生。其海岸線一般呈直線狀，並與斷層線、斷層崖或斷層線崖相一致。因此 V. P. Zenkovitch (1967) 認為斷層崖成為此種海岸最具特色的地形，而崖下沙灘狹窄，海底亦少海蝕台。從平面圖看，斷層海岸線平直如隆起海岸；從剖面圖看，則陡崖迫海，類似沉降海岸，不過因斷層急劇發生，海蝕台不易發育，實與沉降海岸有別。

斷層海岸的生成，早已引起學者的注意，E. Suess (1888) 將其歸屬於大西洋式海岸加以論述。然而究明其特性並作系統性研究者，當首推 C. A. Cotton (1916)，他以紐西蘭的實例，對斷層海岸地形的各種發育可能性加以詳盡的探討，貢獻甚大。論及營力與地形發育的關係時，Cotton 特別引用 H. Hassinger (1906) 的原理，說明在斷層海岸形成的原初期，波浪因直接碰到崖面而生反射，不致產生礫波，因而緩和了海蝕作用的進行。此外，由於陸上的風化、崩壞和切割作用，崖面的坡度變緩，堆積於海底的落石堆漸次出露海面，海蝕漸趨旺盛，斷崖下則發育有海蝕台，結果海岸線開始退夷。Cotton 更發現斷層海岸帶來侵蝕復活，上游常造成搶水作用。

Cotton 以後，W. Penck (1917, 1919)、G. A. F. Molengraaff (1921) 和 S. Taber (1922) 均為研究斷層海岸的先驅。

日人辻村太郎 (1932) 在綜合諸家見解後，再以日本之實例，闡述斷層海岸之特性，他認為斷層海岸一開始並不產生連續的沙礫濱線，而海底附近亦不發育海蝕台，很容易和普通的壯年期海蝕崖區別，沿岸多斷尾河、懸谷、平衡岩、落石堆等地形。除直接由斷層變位形成之斷層海岸外，尚有隆起後再受侵蝕而斷層面重露的斷層海岸，稱為復活斷層海岸，以及地盤變位量不一而局部沉降而成之沉降斷層海岸，此類海岸若斷層兩側同時為海水淹沒，斷崖露出，即為斷層崖海岸，而與斷層線崖海岸不同。此外，若斷層系統中，斷層地塊離水及沉水兼而有之，則每構成獨特的多島海岸，如日本的瀨戶內海，辻村稱之為灘式海岸，Penck 則稱之為分裂海岸 (Gelappte Küste)。

總之，斷層海岸的形態和發育均頗為單純，不過，如有隆起或沉降作用組合時，則會產生比較複雜的景觀。故研究斷層海岸發達史的學者們，多將斷層海岸視為不穩定性海岸而加以研究。例如 R. J. Russell (1964) 就以種種斷層海岸的地形，如海階、三角洲等推斷海準變動的特性。

二、東棚海岸研究史

東棚海岸域地形較為單調，且地點偏遠，交通困難，故有關地形上的研究文獻甚少。日據時代，富田芳郎 (1939) 曾以考察成果，評論本省南部東斜面各河谷的特性，本研究區各大溪流河谷亦在其討論範圍之內。光復後，林朝棨教授 (1957) 曾綜合戰前資料，對研究區的一般地形有簡要說明，並列本區為東部斷層海岸之南段。馬廷英教授 (1947) 在研究本域海岸的海底地形時，認為此帶有三階明顯的海底平原，而推論東亞地質近期曾有三度巨量上升、下降運動。其後，徐鐵良教授 (1962) 將台灣四周海岸分為十區，依據華倫亭海岸分類法予以歸類，東棚海岸列屬侵蝕退夷海岸，與蘇花海岸同型 (d型)，在海岸分類圖中，又與礁溪海岸 (b型) 位於同一線上，但侵蝕程度則遠不如礁溪海岸。近年，富田芳郎 (1972) 再以其戰前收集的資料，對台灣全省主要河谷的地形，包括本域的知本溪、太麻里溪、金崙溪、安朔溪等，作詳細的說明，但未涉及海岸地形。筆者 (1969, 1973, 1975b) 亦曾以圖片附文說明，簡要介紹東部斷層海岸特殊地形的發育。所謂東部斷層海岸，起於本省東北端三貂嶺南方之萊萊鼻，南至恆春半島東岸九棚附近之出風鼻，故東棚海岸只屬於其南段而已，其中出風鼻至旭海附近牡丹鼻的海岸尚有珊瑚礁分布，故此小段海岸曾在筆者 (1975a) 有關南部珊瑚礁海岸的研究中探討過，至於北段的礁溪海岸、蘇花海岸和中段的花東海岸，筆者 (1976, 1977) 亦已完成地形上的研究分析。

三、本研究的目的

以計量方法把握台灣東部東棚海岸域的下列問題，做為今後更進一步研究的基礎。

I、屬何種海岸類型？沉降型或隆起型？侵蝕型或堆積型？東棚海岸既屬斷層海岸，有何證據支持此說？

II、本海岸域有何特色？濱線多長，面積多廣，河流多長多密？高度、坡度、相對高度如何？

III、諸海灘的沙礫粒度如何？海灘的濱線沙礫與縱深沙礫的粒度是否相似？漂沙的漂流方向如何？

IV、本海岸域如何區分？各域的地形特徵如何？各種海岸地形有何形態與分布特色？是否具備觀光潛力？

貳、本論

一、區域概觀

台灣東部受斷層構造支配，形成特有之斷層海岸，北起三貂角南方之萊萊鼻，南至恆春半島東岸的旭海村，總長約 380 km。本研究區東棚海岸，即為東部斷層海岸之南段，北達台東沖積扇三角洲，南續珊瑚礁海岸，其間崖海相接，無海岸平原發育，主要河口的兩岸階地及少數沖積扇三角洲成聚落分布所在。沿海濱線礫灘發達，除少數岬角外，灘面南北綿延，平均寬約 100 m，其上灘尖地形發達，由於冬季面迎東北季風，波營力強，灘礫粒徑大，常造成濱隄，阻擋入海水流，形成後背濕地、沒口溪及潮曲流等特殊地景。

本海岸域為中央山脈南段東坡，西界之主分水嶺先呈南北再折東南走向，沿海濱線則是北北東——南南西方向，故本域外形北寬南窄，北部寬約 25 km，南端寬僅 2 km，南北直線長約 50 km，全域面積 817.1 km^2 ，濱線長 59.1 km 。配合向東的四支分脈，畫全域為五個主要海岸域，分得 30 個小分域。

二、地形計測

本研究依拙著（1975 a）同一標準，作地形計測，並參考野外調查記錄製成圖 1~9，表 1~2。

三、灘沙分析

分析所採各海灘的濱線沙礫 225 袋，縱深沙礫 130 袋，及灘尖灘凹沙礫 77 袋，共計 432 袋，繪製粒度曲線圖 432 張，加以統計整理，得表 3 ~ 9，圖 10 ~ 14。

四、地形考察

依地形計測，野外調查與沙礫分析的結果，將本海岸域地形加以考察探討如後：

I 全海岸域之地形特質

(A) 由圖 1 等高線圖觀之：

(1) 東棚海岸域東臨太平洋，西以北大武山 (3090 m)、南大武山 (2841 m)、衣丁山 (2068 m)、姑子崙山 (1629 m)、大漢山 (1704 m)、馬羅寺山 (1471 m)、茶茶牙賴山 (1325 m)、善安山 (1083 m)、著路知可山 (915 m)、太和山 (486 m) 及牡丹鼻山 (213 m) 聯線之分水嶺為界，溪流由此東注入海，地勢西北高東南低。

(2) 東棚海岸濱線呈北北東—南南西方向，而西側分水嶺先呈南北向再折東南向，故外形呈北寬南窄的狹長海岸域。北部寬約 25 km，南端寬僅 2 km。

(3) 全域海岸，山崖逼海，幾無海岸平原，只在較大溪流的出口，因河階及沖積扇三角洲發育，而有較寬的平緩地面，亦即東棚海岸主要聚落所在。本域沖積扇三角洲僅太麻里溪口者較具規模，大武溪口者略具雛形。

(B) 由圖 2 流域區分圖看：

(1) 本海岸域之主要溪谷皆發育於中央山脈及其支脈，部分小溪谷則源自臨海的崖坡面上。全海岸域自北而南可分為太麻里、金崙、大溪、大武和安朔等五個海岸域，三十個小分域。

(2) 太麻里域以⑥太麻里溪域為主，並包括由太麻里山 (1339 m) 至西川山 (535 m) 連脈以東的①西川山南坡、②華源溪、③羅打結山東坡、④北太麻里溪和⑤沙崙溪等五小分域。金崙域以⑧金崙溪域為主，並包括溪口北岸的⑦大武窟山東坡，及南岸的⑨多良溪、⑩塔羅溪、和⑪上大溪等小分域。大溪域以⑬大溪分域為主，加上溪口北岸⑫上大溪山東坡，及南岸⑭大竹高溪、⑮富山溪、⑯加奈美溪、⑰加津林溪和⑲獅子山東坡等小分域。大武域則以⑳大武溪域為主，再加溪口南北側的⑯大烏溪、㉑朝庸溪、㉒圓山東坡等小分域。最南邊的安朔域以㉓安朔溪域為主外，尚有㉔南興溪、㉕楓港北溪、㉖楓港溪、㉗牡丹溪、㉘塔瓦溪、㉙觀音溪和㉚女奶溪等小分域。整體看來，東棚海岸北段太麻里、金崙和大溪三域的主溪流域，面積均較大，其

餘皆為臨海崖坡的小分域，面積甚小；而南段大武、安朔兩域，不若北段之崖脚逼海，除主溪外，尚多次要小溪發育，東流獨自入海。

(C) 由表1及表2所列的地形計測成果看：

(1) 東棚海岸域面積 817.1 km^2 ，海濱線長 59.1 km ，河流總長 1088.5 km ，分歧點 688；由以上數值代入公式算出海濱平均幅員 13.8 km ，河流密度 $1.4 \text{ km}/\text{km}^2$ ，分歧距 1.6 km 。

(2) 海濱平均幅員係由流域面積除以濱線總長而得，與海濱性質（堆積型或侵蝕型）有密切關係。依台灣南、北部，蘇花、花東等海岸域的地形計測與野外實察，略知以海濱幅員 $2 - 6 \text{ km}$ 為其界帶。大於 6 km 者為堆積型，小於 2 km 者為侵蝕型，其間則為過渡型。由表2觀之，本域無論總域及五大分域，海濱平均幅員全在 6 km 以上，顯屬堆積型海岸。故沿海濱灘砂礫堆積旺盛，南北持續相連。圖8顯示 $\log y = \log x - 0.301$ 與 $\log y = \log x - 0.778$ 兩線間為侵蝕與堆積兩型的分界帶。

(3) 河流密度是全水系河流總長除以流域面積而得，能顯示河流發育的狀況。東棚海岸域位於中央山脈尾端東坡，因斷層引起河蝕回春，切割甚烈，河流密度平均 1.4 km/km^2 ，在東部斷層海岸域中，較蘇花海岸域 1.1 km/km^2 為大，而較礁溪海岸域 1.9 km/km^2 為小。此因蘇花域為結晶石灰岩區，岩石堅硬，抗蝕力強，故河流密度不大，而礁溪域，地層較新，岩層較軟，故切割盛，河流密度較大。

(4) 分歧距（Penck比）係以全水系河流總長除以分歧點總數而得。本海岸各海岸域分歧距值不大，均低於 2 km ，顯示水流分歧多，水系發育良好。

(D) 由圖3接峯面圖與圖4接谷面圖觀之：

(1) 東棚海岸域從接峯面圖看，以西北角的北大武山、南大武山嶺脊東側等值線最為密集，顯示本區山勢陡峻，河谷深切，此與衣丁山以南的西南段分水嶺區不同，依其平廣河谷已伸達分水嶺部，且接峯面等值線受向東突出的分水嶺切斷的情形看來，南段分水嶺有東移現象。其次，等值線於海岸帶亦較密，顯為斷層海岸所致，尤以大武山以北最為清楚。

(2) 本域西界之分水嶺主脈，由北大武山、南大武山、衣丁山、姑子崙山、至太和山一線為中央山脈主軸之南段。另從主脈向東伸出四條支脈，分隔本域為五個海岸域，這四條支脈分別為①自南大武山向東經方屯山（ 2008 m ），業那巴里山（ 1228 m ），軒泉山（ 1053 m ），金崙山（ 990 m ）至大武窟山（ 924 m ）；②自衣丁山向東，經大力里山（ 1930 m ），杜鵑原山（ 1236 m ），拖狗山（ 979 m ）至塔羅塔羅山（ 731 m ）；③姑子崙山經紹家嶺（ 886 m ）、勝林山（ 903 m ）、加奈美山（ 780 m ）至大竹高山（ 481 m ）；④由善安山北側脊經助矢山（ 600 m ）、巴矢山（ 580 m ）至

426m)至阿塱衛山(324m)。

(3)本域由接峯面顯露兩高度不同的平坦面，皆分布在中央山脈向東伸出的嶺脊部。其中高度1800~1900m者，分布南大武山及衣丁山東側，似可與全島性高山平夷面(EH面)相對比。其次高度800~1200m者，分布於業那把里山至大武窟山，杜鵑原山至塔羅塔羅山，及姑子崙山東側至加奈美山等三處嶺脊部，此面可與赭土緩起伏面(LH面)相對比。

(4)接谷面圖顯示，經長時間侵蝕後，東棚海岸域南北段地形景觀不同。自姑子崙山迄加奈美山支脈以北的北段，主支脈地形依然清楚可辨，河谷仍陡峻狹隘，惟臨海斷崖不復往日畢直，已呈頽緩後退。南段大武、安朔兩域，西側分水嶺將續東移，高度下降，山脈嶺脊因而不顯，支脈圓頽低夷，河谷寬平，沿海100m以下的平緩地面增大，南北海岸平原相聯，寬約3~4km。

(E) 由圖5等深線圖觀之：

(1)本域沿岸大陸棚普遍狹窄，較寬的南段亦不超過6km，北段更窄，在2km以下，棚外等深線密集，大陸坡十分陡峻，顯示東棚海岸為一斷層海岸。

(2)溺谷之發育不如花東海岸，僅太麻里溪口及楓港溪口外方有一大一小的溺谷。

(3)太麻里溪溪口南側斷層下有深500~550m之平坦肩部，再以崖高400m之斷崖降至深1000公尺左右的另一緩起伏面，說明本區曾有間歇性的地盤運動。

(F) 由圖6高度計測觀之：

(1)東棚海岸域的高度中數(Md)為580m，平均數(M)為670m，四分差數(QD)為300m，標準差數為450m。本域平均高度為670m；有50%之地，高度在670m±300m即320m至920m之間，有68%之地，高度在670m±450m即220m至1120m之間。

(2)由100m級距的高度統計表及高度頻度曲線觀之，低於1000m的各級高度頻度在10%~5%之間。介於1000~1800m的各級高度頻度在5%~1%之間，高於1800m的各級高度頻度均在1%以下。由高度圓瓣圖觀之，本域高度在100m以下的平緩地面僅占7.6%，100~1000m面積最廣，達72.1%，幾為全域 $\frac{3}{4}$ ，1000m以上則占面積20.3%。顯示本域河谷及海岸的平地均甚狹小，全域以丘陵性山地為主，但最高處達3000m以上，故仍有部份地區具高山特徵。

(3)由五大分域高度統計表觀之，各域中之平均高度以金崙域最大(915m)，太麻里域(810m)次之，再依次為大溪(650m)、大武(520m)和安朔(280m)各域。

(G) 由圖 7 坡度計測觀之：

(1) 東棚海岸域坡度的中數為 27° ，平均數為 $26^\circ 30'$ ，四分差數為 $5^\circ 10'$ ，標準差數為 $8^\circ 00'$ 。知本域平均坡度為 $26^\circ 30'$ ，小於蘇花海岸域(33°)而大於礁溪海岸域($22^\circ 20'$)，有 50 %之地在 $21^\circ 40'$ 至 $32^\circ 00'$ 之間，68 %之地 $18^\circ 30'$ 至 $34^\circ 30'$ 之間。全域坡度仍甚急陡，為斷層海岸域之一大特色。

(2) 由 5° 級距坡度統計表及頻度曲線觀之， $25^\circ \sim 30^\circ$ 占 25 %，面積最廣，次為 $20^\circ \sim 25^\circ$ 及 $30^\circ \sim 35^\circ$ 兩級，各占 20 %，三者合占達 65 %，其餘各級坡度所占面積多在 10 % 以下。由坡度圓瓣圖觀之， 10° 以下之地僅有 4 %， 20° 以下亦不過 20 %，故可資作為農業發展的土地極為有限，開發上宜另從林牧或觀光著眼。

(3) 由五大分域坡度統計表觀之，金崙、大溪兩域平均坡度最大，皆達 $28^\circ 15'$ ，太麻里域($27^\circ 50'$)次之，再為大武域($24^\circ 15'$)，而安朔域($21^\circ 15'$)最小。前三域坡度相似，後二域坡度相近，由坡度亦可看出本域南北兩段海岸域的差異。

(H) 由圖 8 相對高度計測觀之：

(1) 東棚海岸域相對高度中數為 430 m，平均數為 445 m，四分差數為 110 m，標準差數為 115 m。知本域平均相對高度 445 m，有 50 %之地，相對高度在 330 m 至 550 m 之間，68 %之地，相對高度在 280 m 至 610 m 之間。已不若蘇花海岸域(580 m)之陡峻，但仍較礁溪海岸域(335 m)之落差來得大。

(2) 由 50 m 相對高度統計表及頻度曲線觀之，以相對高度 $350 \sim 400$ m 分布最廣，占 14.1 %，次為 $400 \sim 450$ m 及 $450 \sim 500$ m 兩級，而集中於 $250 \sim 600$ m 之間，合占達 71.6 %。由圓瓣圖觀之，本域每方公里相對高度 100 m 以下之地僅占 1.6 %， $100 \sim 200$ m 僅有 4 %，而 $200 \sim 500$ m 則竟達 $3/5$ ，至於 500 m 以上之地亦占 $1/3$ ，足見本域開析極盛，起伏量甚大。

(3) 由五大分域相對高度統計表觀之，相對高度以金崙域(515 m)最大，太麻里域(500 m)次之，再依次為大溪(430 m)、大武(375 m)和安朔(295 m)等域。故其起伏量大致由北而南漸減。

II 各海岸域的地形特徵

本研究區總分五海岸域，三十小流域，如圖 2 所示。今就各海岸域之地形特徵檢討於後：

(A) 太麻里域，介卑南三角洲平原南端三和村以南至太麻里三角洲南端新香蘭村之間。為中央山脈南段主脊北大武山，南大武山東側，美那把里山(1228 m)以北，規那山，太麻里山，西川山等以南的長方形海岸域。包括西川山南坡，華源溪、羅

打結山東坡，北太麻里溪、沙崙溪和太麻里溪等六小域。本域特徵：

(1) 本域面積為 256.8 km^2 ，最大者為太麻里溪流域 (226.3 km^2)，北太麻里溪流域 (14.1 km^2) 次之，其餘者面積甚小，均在 5 km^2 以下。濱線長 13.4 km ，其海濱平均幅員，全域為 19.2 km ，與分域中的太麻里溪 (50 km)，北太麻里 (47 km) 及華源溪 (18 km) 等三域皆遠大於 6 km ，為堆積型海岸，沙崙溪 (3.6 km) 介於 $2 \sim 6 \text{ km}$ 間，為過渡型，其餘小於 2 km 者呈侵蝕型海岸（見圖9）。

(2) 河源總長 309.1 km ，分歧點 181，分歧距 1.7 km ，河流密度 1.2 km/km^2 ，其中太麻里溪為東棚海岸最長河川 (35 km)，河流總長達 276.5 km ，主流平均幅員為 6.5 km ，在東棚域中最大。流域廣，水量大，含沙多，故於河口形成東棚海岸最大的沖積扇三角洲，可與蘇花海岸域的和平、立霧沖積扇三角洲媲美，南北輝映。

(3) 本域除太麻里沖積扇三角洲外，餘皆山崖逼海，僅有寬約百公尺的海濱區，沿濱之灘沙礫，平均粒徑中數為 -1.41ϕ ，平均標準差數為 0.76ϕ ，在東棚海岸域中，本域平均粒徑最大，顯示本域所受海營力較強。其濱線沙礫並無南北向大小明顯差異，可知沿岸流之營力作用不及波浪營力。但受波浪進退交角的影響，沿濱灘尖 (*beach cusp*) 發達，灘尖處濱礫大（平均粒徑中數為 -3.80ϕ ），其變化如圖 14 所示，至於縱深灘沙礫之粒徑變化，則隨高低潮、大、小潮所達位置而由濱線向陸呈粗至細之循環變化，至於大潮以上的後濱區，除暴風浪時尚可達及之外，平時主為風沙堆積區，因此粒徑較小，其變化可由圖 12、13 顯示出來。

(B) 金崙域，指香蘭與上大溪之間海岸，南大武山與衣丁山 (2068 m) 一脈以東的集水域。包括大武窟山東坡、金崙溪、多良溪、塔羅溪、上大溪等五小域。本域特徵：

(1) 本域面積計 162.3 km^2 ，在東棚海岸域中僅次太麻里域。其中以金崙溪域面積最大 (146.5 km^2)，其他各溪域面積極小。濱線長 10.8 km ，其海濱平均幅員，全域為 15.0 km ，屬堆積型海岸，各分域中除金崙溪域 (116.8 km) 為堆積型、上大溪域 (5.3 km) 為過渡型外，餘皆屬侵蝕型（見圖9）。

(2) 河流總長 191.6 km ，分歧點 115，分歧距為 1.7 km ，河流密度為 $1.2 \text{ km}/\text{km}^2$ 。其中金崙溪河長 30.5 km ，僅次太麻里溪，為東棚海岸第二大溪。主流平均幅員 5.0 km ，其河口未形成沖積扇三角洲，但具東部河床之共同特徵，呈潮曲流的形式。

(3) 本域除金崙溪口外，香蘭以南海岸，山脈逼臨，崖陡坡急，鬆碎岩屑，沿坡

滑落，在崖脚造成連串落石堆，逼使原修建於山脚下的公路因而廢棄，上移重新修建，但公路沿崖修建，仍時因山崩而阻斷。山崩物質，每於雨後沖積谷口，形成小沖積扇，但濱灘狹窄，高潮每達崖下，故扇端易受海蝕而消失，其扇央則平時受谷口小溪切割逐漸低下，且在舊扇前端形成次生小沖積扇，因而二重、三重扇多處可見（照片2）。

(4)本域濱線從香蘭與金崙溪口長約五公里之沿濱沙礫的平均粒徑中數為 -0.64ϕ ，平均標準差數為 0.72ϕ （表4）。其平均粒徑較北部太麻里域者小，而較南部大武、安朔域者大（參見圖10），本域中之灘礫粒徑之南北變化小，而灘尖與灘凹間的局部變化則大，一如上區。其平均粒徑中數，灘尖為 -0.95ϕ ；灘凹為 0.41ϕ 。

(C) 大溪域，指上大溪至獅子山（518m）高地間海岸，衣丁山與姑子崙山（1629m）連脈以東的集水域。包括有上大溪山東坡、大溪、大竹高溪、富山溪、加奈美溪、加津林溪、獅子山東坡等七分域。本域特徵：

(1)本域面積 161 km^2 ，次於上述太麻里、金崙兩域，但與後者（ 162 km^2 ）相近，其中大溪分域面積較大，達 132.5 km^2 ，為東棚海岸域第三大溪，其餘各域面積甚小，僅有二、三平方公里。濱線總長 11.7 km ，海濱平均幅員全域 13.7 km ，故屬堆積型海岸。其各分域中大溪域達 165.7 km ，加津林域 21.4 km ，皆為堆積型海岸，上大溪山東坡為 3.12 km ，呈侵蝕型較顯之過渡型，其餘者小於 2 km ，皆屬侵蝕型海岸（見圖9）。

(2)河流總長 209.4 km^2 ，僅次於太麻里域，分歧點111，在東棚域中最少，故分歧距值較大為 1.88 km ，河流密度則為 1.3 km/km^2 。主要河川大溪河長 24.9 km ，主流平均幅員 5.3 km^2 ，小於太麻里溪與大武溪，河口無顯著沖積扇三角洲發育。

(3)本段海岸地形，類似北側金崙域，仍然崖坡逼臨濱線，灘濱狹隘，許多順坡發展的小溪，水量小，受濱隄影響，無出海河口，常成隄後濕地，潛沒出海，此稱沒口溪，亦為東棚海岸特色之一。

(D) 大武域，指獅子山高地至圓山間海岸，姑子崙山、大漢山（1704m）、馬羅寺山（1471m）及茶茶牙賴山（1325m）等嶺連線東側的集水域。包括大鳥溪、大武溪、朝庸溪、圓山等四分域。其特徵為：

(1)本域面積 144.1 km^2 ，僅大於南側的安朔域。其中大武溪域面積 111.6 km^2 ，最大，大鳥溪域 17 km^2 次之，朝庸溪域 14.0 km^2 再次之，圓山域最小僅 1.5 km^2 。濱線長 9.3 km ，其海濱平均幅員，全域為 15.5 km ，屬堆積型海岸，

各分域言，大武溪，朝庸溪兩域屬堆積型，大鳥溪域屬堆積較顯的過渡型，圓山域屬侵蝕型（見圖9）。

(2)河流總長 209.3 km ，與大溪域近似而次於太麻里域，分歧點149，分歧距為 1.40 km ，河流密度 1.45 km/km^2 。主要河川大武溪，河長 111.6 km ，主流平均幅員 6.02 km ，其河口堆積微微向海突出，已略具有沖積扇三角洲之雛形。

(3)自大武溪口南岸迄安朔溪口北岸的沿濱沙礫，其平均粒徑中數為 0.48ϕ ，平均標準差數為 1.05ϕ （表4），在東棚域中粒徑最小，域中沿濱粒徑的南北變化仍不顯著，但灘尖、灘凹所影響的間隔粒度變化則甚清楚。所採灘尖平均粒徑中數為 -2.30ϕ ，灘凹為 1.24ϕ 。縱深濱灘的沙礫粒徑變化，依然受潮位變化影響，有粗細循環，至於後濱區，近海岸線的灘面，露出的巨礫濱隄，顯為異常大風浪時造成，其前緣平時受風沙所掩，故有時沒而不見。

(E) 安朔域，指圓山以南迄旭海間的海岸，菩安山（ 1083 m ）、著路知可山（ 915 m ）、太和山（ 486 m ）、牡丹鼻山（ 213 m ）等連脈以東的集水域。包括南興溪、安朔溪、楓港北溪、楓港溪、牡丹溪、塔瓦溪、觀音溪和女奶溪等八分域。本域特徵有：

(1)本域面積 93.3 km^2 ，在東棚海岸域中面積最小，其中以安朔溪域 56.5 km^2 較大，楓港溪域（ 13.3 km^2 ）次之，其餘溪域大多小於 6 km^2 。濱線長 13.9 km ，海濱平均幅員，全域 6.71 km ，屬堆積型海岸，各分域海岸，僅安朔溪域屬堆積型，南興、塔瓦、觀音、女奶等溪域屬侵蝕較顯的過渡型，而楓港北溪、楓港溪、牡丹溪等域則屬侵蝕型（見圖9）。

(2)河流總長 169.1 km ，分歧點132，分歧距為 1.28 km ，河流密度 $1.81\text{ km}/\text{km}^2$ 。最長河為安朔溪，主流長 12.5 km ，平均幅員 4.52 km ，小於太麻里、金崙、大溪、大武等溪域者，河口無三角洲發育，出口亦成潮曲流狀。

(3)本域海岸沙丘最為發達，安朔溪口南北兩側海岸，漂沙除來自安朔溪外，尚由大武、朝庸二溪補充，故沙源豐富，沙丘（照片6）南北縱列與海岸平行，許多小溪的出口，常因而受阻無法流出，在沙丘背後形成濕地（照片5）。

(4)自安朔溪口南側迄牡丹鼻約 5.5 km 間濱線砂礫的平均粒徑中數為 -0.08ϕ ，平均標準差數為 1.48ϕ 。其平均粒徑大於大武域，而小於太麻里及金崙二域。濱線及縱深灘沙礫之粒徑變化，則與上述諸區相似。

叁、結論

I 東棚海岸域北寬南窄，總面積 817.1 km^2 ，分太麻里、金崙、大溪、大武、安朔五個海岸域，面積自北而南依次減小。海濱線長 59.1 km ，海濱平均幅員 13.8 km 。全域三十個小分域當中，有十二個屬於侵蝕型，十個屬於堆積型，其餘八個屬於過渡型。但歸併成五大海岸域以至全域計測時，皆稍偏於堆積型。事實上，本域溪流負荷甚為豐富，除少數岬角外，海岸均有顯著的礫灘。

II 東棚海岸域河流總長 1088.5 km ，分歧點688，分歧距 1.6 km ，河流密度 1.4 km/km^2 。五分域的主要溪流以太麻里溪(35 km)最長，金崙溪(30.5 km)次之，再依次為大溪(24.9 km)、大武溪(18.5 km)和安朔溪(12.5 km)。主流平均幅員則以太麻里溪(6.5 km)最大，大武溪(6.0 km)次之，再次為大溪(5.3 km)、金崙溪(5.0 km)和安朔溪(4.5 km)。主流平均幅員與河口堆積狀態密切相關，計測值大於 6 km 的太麻里溪與大武溪，前者河口有圓突狀沖積扇三角洲發育，後者河口則略具沖積扇三角洲之雛型，而低於 6 km 的大溪、金崙和安朔等溪口海岸平直，未見沖積扇三角洲發育。

III 依據地形圖及接峯面圖，本域西界分水嶺，即北由北大武山、南大武山、衣丁山、姑子崙山、茶茶牙賴山南至太和山一線，為台灣脊梁山脈之南段，由此分水嶺向東伸出四支脈，分隔本域成五個海岸域。而以衣丁山至大武一線為界，本域南、北兩段各有不同的地形特徵。北段地勢陡峻，山高谷深，海崖壁立；南段山勢低緩，河谷平廣，無顯著海崖，且分水嶺有東移現象。由接峯面顯示的平坦地形面，分佈於東伸的支脈嶺脊部，有兩不同高度， $1800\sim1900\text{ m}$ 者似可與高山平夷面(EH面)對比， $800\sim1200\text{ m}$ 者似可與褚土緩起伏面(LH面)對比。

IV 依據一平方公里為單位的地面特徵計測，得知本域平均高度為 670 m ， 100 m 以下的平緩地面僅得 7.6% ， $3/4$ 地面在 $100\sim1000\text{ m}$ 間，有 $1/5$ 地面在 1000 m 以上，最高達 3000 m 以上，故全域平地狹小，以丘陵性山地為主，但亦具有高山特色。平均坡度為 $26^\circ30'$ ， 10° 以下僅占地面 4% ， 20° 以下亦不過 20% ， $20^\circ\sim35^\circ$ 却高占 65% ，故可供農業發展的土地極為有限，開發上宜從林牧、觀光著眼。本域平均相對高度為 445 m ，相對高度 100 m 以下之地面僅占 1.6% ，大部分在 $200^\circ\sim500\text{ m}$ 之間， 500 m 以上者，尚占地面 $1/3$ ，足見本域地面崎嶇，開析盛行。

V 本域整體上屬堆積型海岸，波浪營力甚強，故礫灘發育成為東棚海岸域顯著特色。其濱線砂礫粒徑中數介於 $1.60\sim 4.20\phi$ 之間，平均為 -0.41ϕ ，平均標準差數為 1.01ϕ ，各分域中濱線粒徑的南北變化雖然不顯，但由全域數值作一比較，仍可看出自北而南粒徑略減，顯示沿岸流方向由北而南。濱線上灘尖發達，間隔分佈，平均相距約20m，灘尖發達地方，多在濱線內彎部分，灘尖位置則位波浪進退的交角處。灘尖處粒徑大，平均 -2.46ϕ ，灘凹處粒徑小，平均 0.48ϕ 。灘面縱深粒徑變化，則隨高低潮和大、小潮的潮位改變，自濱線向陸有粗細的循環變化，後濱區的巨礫濱限，則為異常大風浪所成。

VI 潮曲流、沒口川、後背濕地為本域許多溪口共同地形特徵。東棚海岸面迎東北季風，海營力甚強，沿岸濱限特別發達，楓港溪、塔瓦溪、女奶溪等溪流出口因而受阻，隨潮流方向彎曲再行會流於海，河口呈潮曲流；而小溪流量小，無法沖破濱限，出口潛流入海，呈沒口溪。安朔域沿岸沙丘發達，也造成同樣結果，阻擋水流，形成後背濕地。

VII 本海岸域為斷層海岸，海岸陡直，沿岸雖無開港位置，但崖海相接、溪流清澈、加上氣候溫和、民風淳樸，南北端又有知本、旭海溫泉，宜蘭為觀光支線，以利地方發展。茲以本域野外考察卽景所感賦五言詩一首做為總結：東棚七日奔，豪氣滿乾坤；皓月都蘭嶺，朝陽旭海村；雄風揚大武，駭浪激金崙；南跨觀音岬，牡丹遍地春。

謝　　辭

本研究獲行政院國家科學委員會研究補助，並承國立台灣師範大學地理研究所所長劉鴻喜教授及地理學系主任陳國章教授之關照，講師張瑞津、系友鄧國雄、黃朝恩、石慶得、許民陽、林貴和、莊金平等以及師範大學地形考察隊全體隊員協助，野外考察時之時，承蒙救國團以及各地之軍、政、教有關單位協助，得以順利完成，藉此衷心申謝。

(民國66年7月30日　作者謹識)

參考文獻

1. Bloom, A. L. (1965) The Explanatory Description of Coast: Z. Geomorp., Vol. 9, No. 4, pp. 422-436.
2. Cotton, C. A. (1916) Fault Coast in New Zealand: Geogr. Rev. Vol. 1, pp. 20-47.
3. Cotton, C. A. (1957) Tectonic Features in a Coastal Setting at Wellington , Trans. Roy. Soc. New Zealand, Vol. 86, pp. 761-790.
4. Fairbridge, R. W. ed. (1968) Coastal Geomorphology, Coastal Stability, Fault Scarp, Tectonic Landscapes " in the Encyclopedia of Geomorphology , Reinhold Book Corp., N. Y.
5. Hassinger, H (1906) Geomorphologische Studien ans dem Inneralpinen Wiener Becken und seinem Randgebirge: Geogr. Abh., Vol. 7 , p. 3.
6. Hsu, T. L. (徐鐵良) (1962) A Study on the Coastal Geomorphology of Taiwan : The Proc. of the Geol. Soc. of China, No. 5, pp. 29-43.
7. Johnson, D. W. (1919) Shore Processes and Shoreline Development : John Wiley & Sons. N. Y., pp. 1-608.
8. 林朝榮(Lin, C.C.)(1957)台灣地形：台灣省文獻委員會。pp. 181 ~ 189 , 376 ~ 393.
9. 馬廷英 (Ma, T. Y.) (1947) 台灣南部海底地形及其地質意義。台灣省海洋研究所研究集刊。No. 2 , pp. 1 ~ 12 。
10. Molengraaff, G. A. F. (1921) Modern Deep-sea Researches in the East Indian Archipelago: Geogr. Jour., Vol. 75, pp. 95-118.
11. Penck, W. (1917) Bau und oberflächenformen Der Dandanellen Landsch-aften : Eeitschr. Gesell. Erdk. Berlin, pp. 30-49.
12. Penck, W.(1919) Grundzüge der Geologie des Bosporus: Veröff Inst. Meeresk. Unic. Berlin, p. 4.
13. Russell, R. J. (1964) Techniques of Eustasy Studies : Eeitschr. Geomo-rphol., Vol. 8, pp. 25-42.
14. 石再添 (Shih, T. T.) (1969)台灣的風土：地理。第十四卷。第四號。pp. 9 ~ 15 。
15. 石再添 (1970)台灣北部海岸的地形學計量研究；台灣師範大學地理系。pp. 1 ~ 52 。
16. 石再添 (1973)台灣海岸奇觀：中央月刊。第五卷。第七期。pp. 183 ~ 185 。
17. 石再添 (1975a)台灣南端珊瑚礁海岸域的地形學計量研究：師大地理研究所地理研究報告。第一期。pp. 69 ~ 102 。
18. 石再添 (1975b)花東沿岸陸棚邊緣的峽谷：中國地理學會會刊。第三期。pp. 23 ~ 25 。
19. 石再添 (1976)台灣東部蘇花及礁溪斷層海岸域的地形學計量研究：師大地理研究所地理研究報告。第二期。pp. 55 ~ 88 。
20. 石再添 (1977)台灣東部花東海岸域的地形學計量研究：師大地理研究所地理研究報告。第三期。pp. 143 ~ 170 。附圖七幅。
21. Suess, F.(1888) Das Autility der Erde: F. Tempsky, Vienna, Engl. Transl. " The Face of the Earth ", pp. 1904-1924.
22. Taber, S. (1922) The Great Fault Troughs of the Antilles: Jour. Geol., Vol. 30, pp. 89-114.
23. 富田芳郎 (Tomita, T.) (1939)南部台灣知本越及浸水營越に於ける河谷地形の觀察。台灣地學記事。Vol 10 , No. 2 , pp. 67 ~ 73 。
24. 富田芳郎 (1972)台灣地形發達史的研究。pp. 192 ~ 231 . 古今書院。
25. 辻村太郎 (Tsujimura, T.) (1932)新考地形學，第一卷，pp. 505 ~ 521 , 古今書院。
26. 辻村太郎 (1942)斷層地形論考，pp. 1 ~ 19 , 古今書院。
27. Valentin, H (1953)Die Küste der Erde:Petermanns Geogr. Mitt., Erg. 246.
28. Zenkovitchi, V.P. (1967) : in (Steers, J.A., and King, C.A.M. ed.) " Processes of Coastal Development " (a transl. from the Russian by D. G. Fry), Edinburgh, Oliver and Boyd.

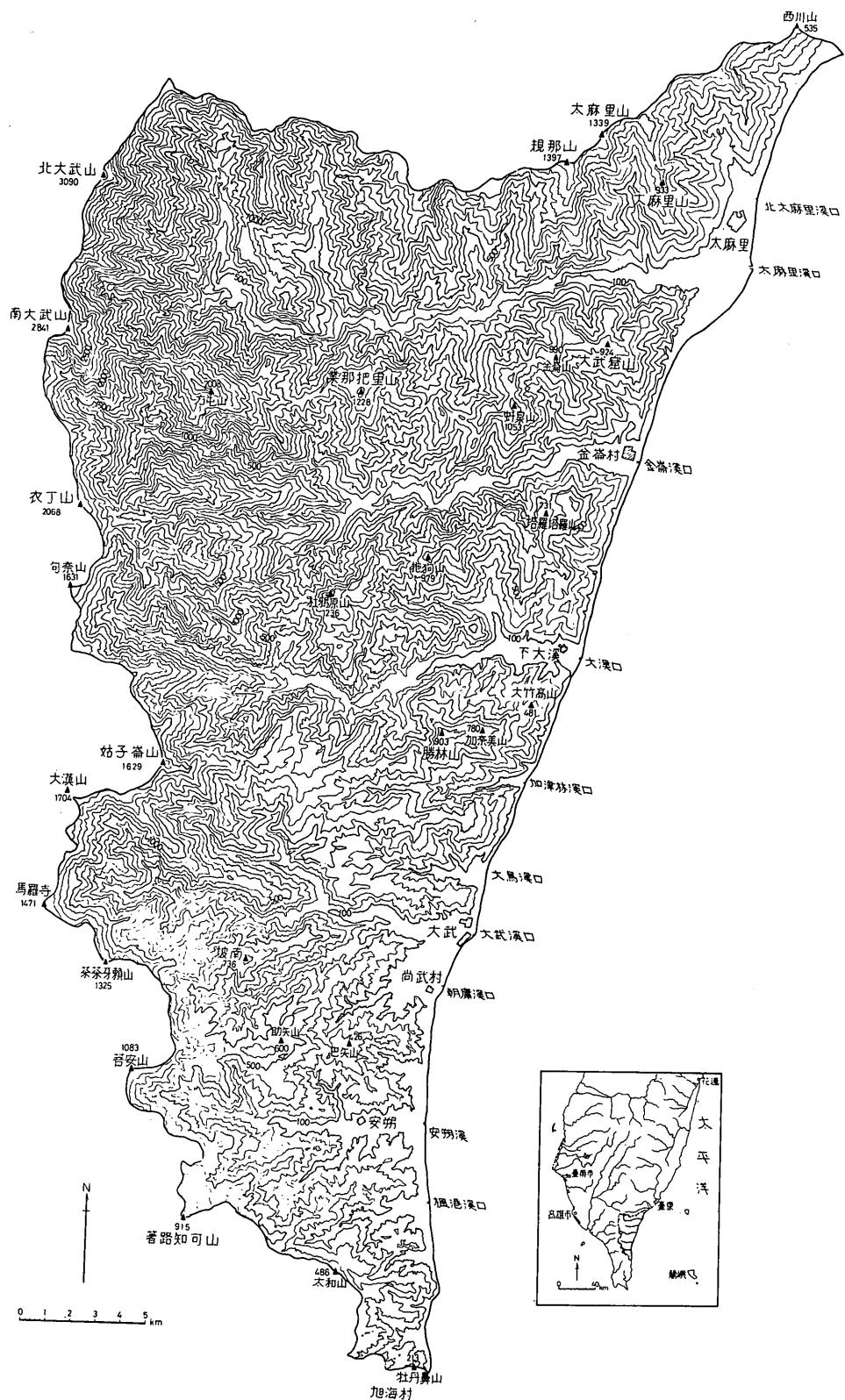


圖 1 東棚海岸域等高線圖
(Contour map)

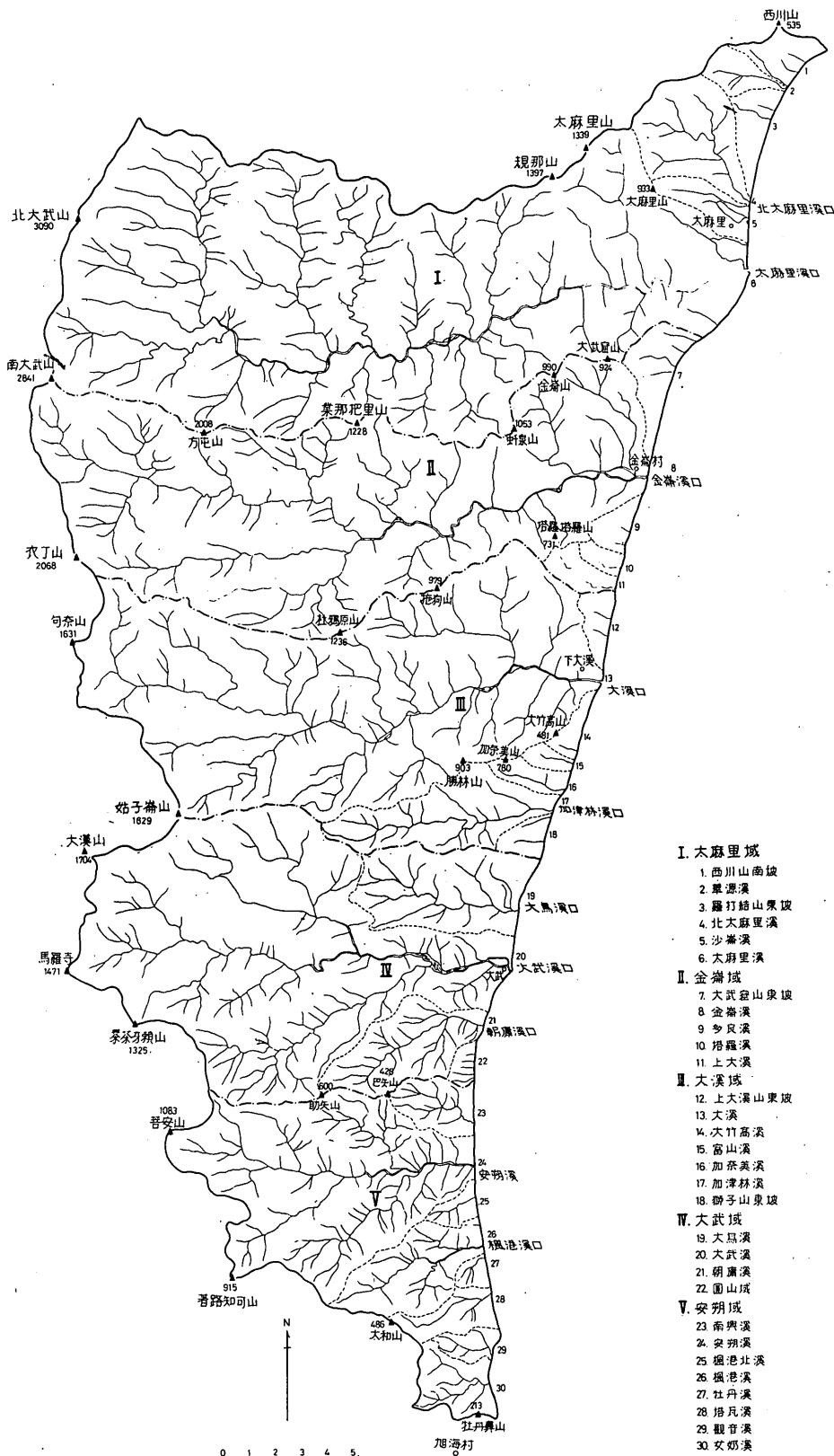


圖 2 東棚海岸域流域區分圖
(Map of drainage-basin division)

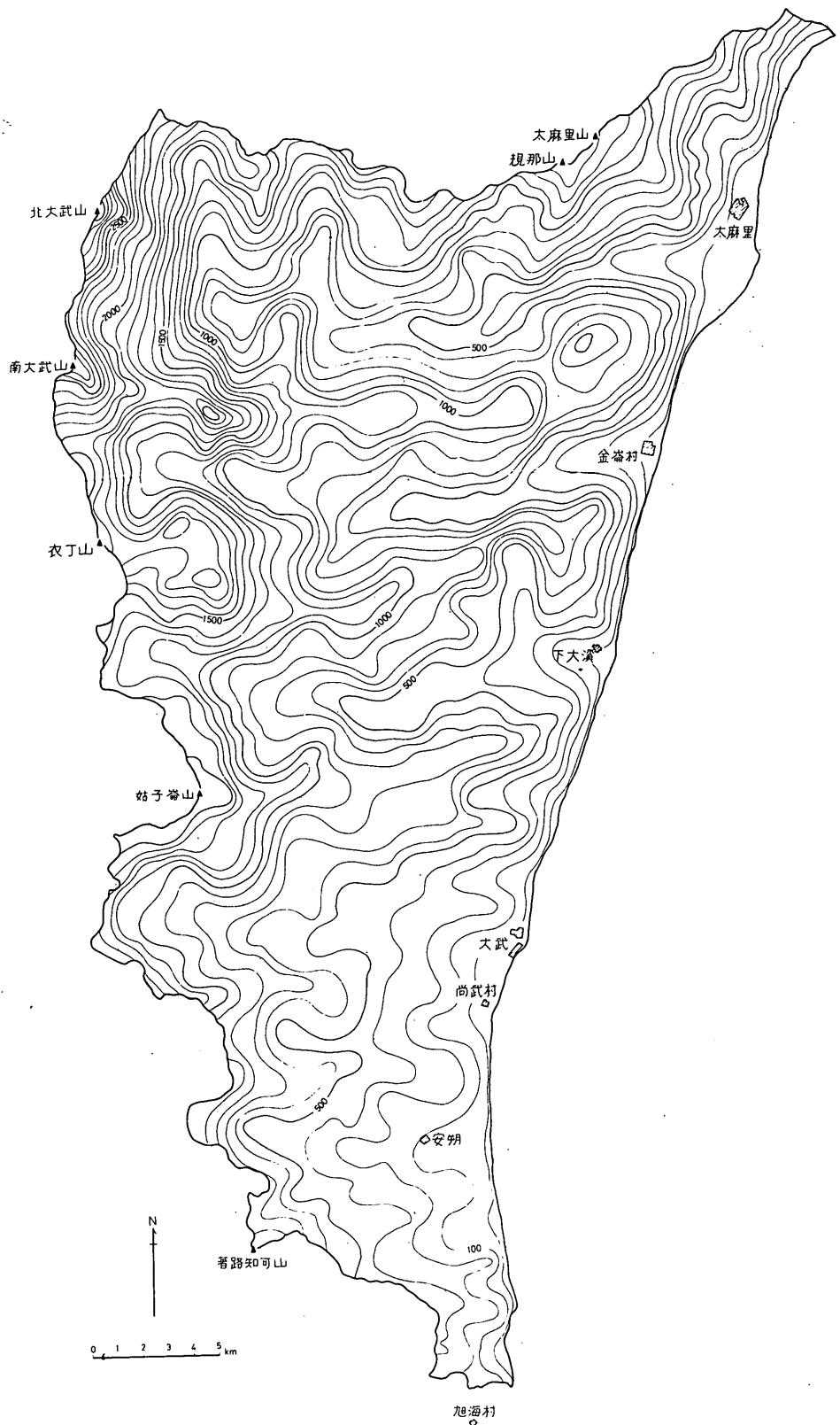


圖 3 東棚海岸域接峰面圖
(Summit-levelling map)

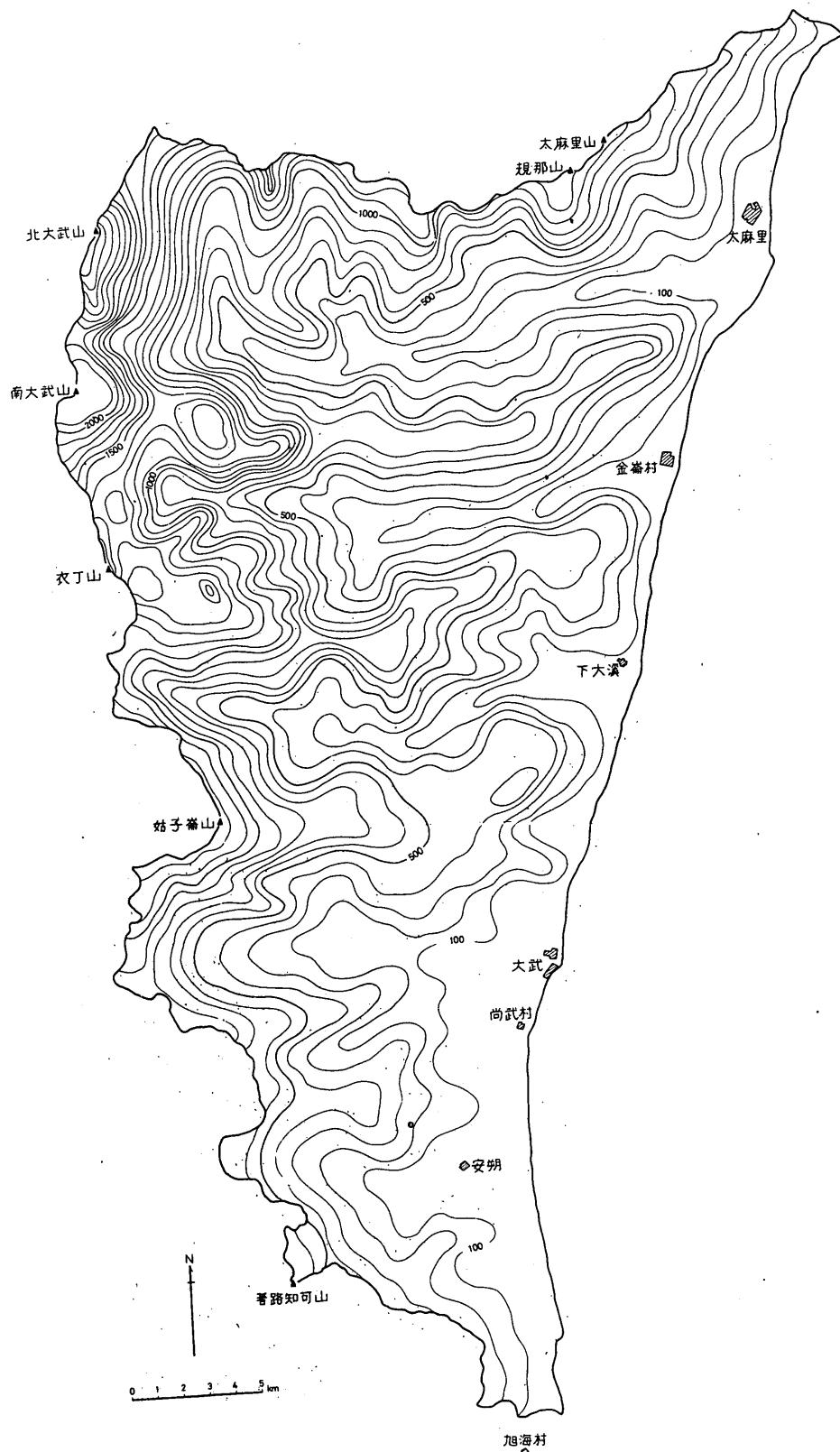


圖 4 東棚海岸域接谷面圖
(Valley-levelling map)

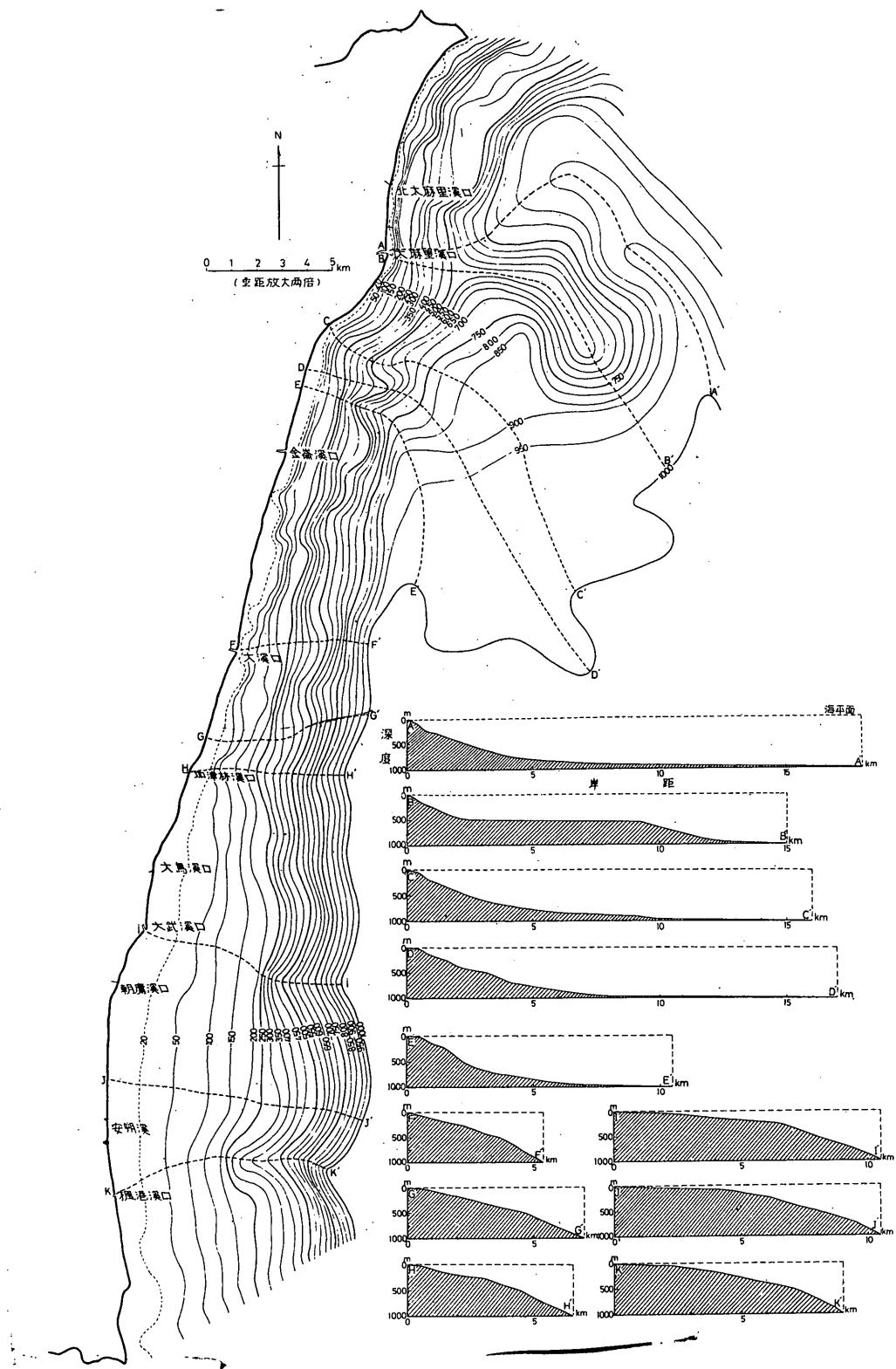
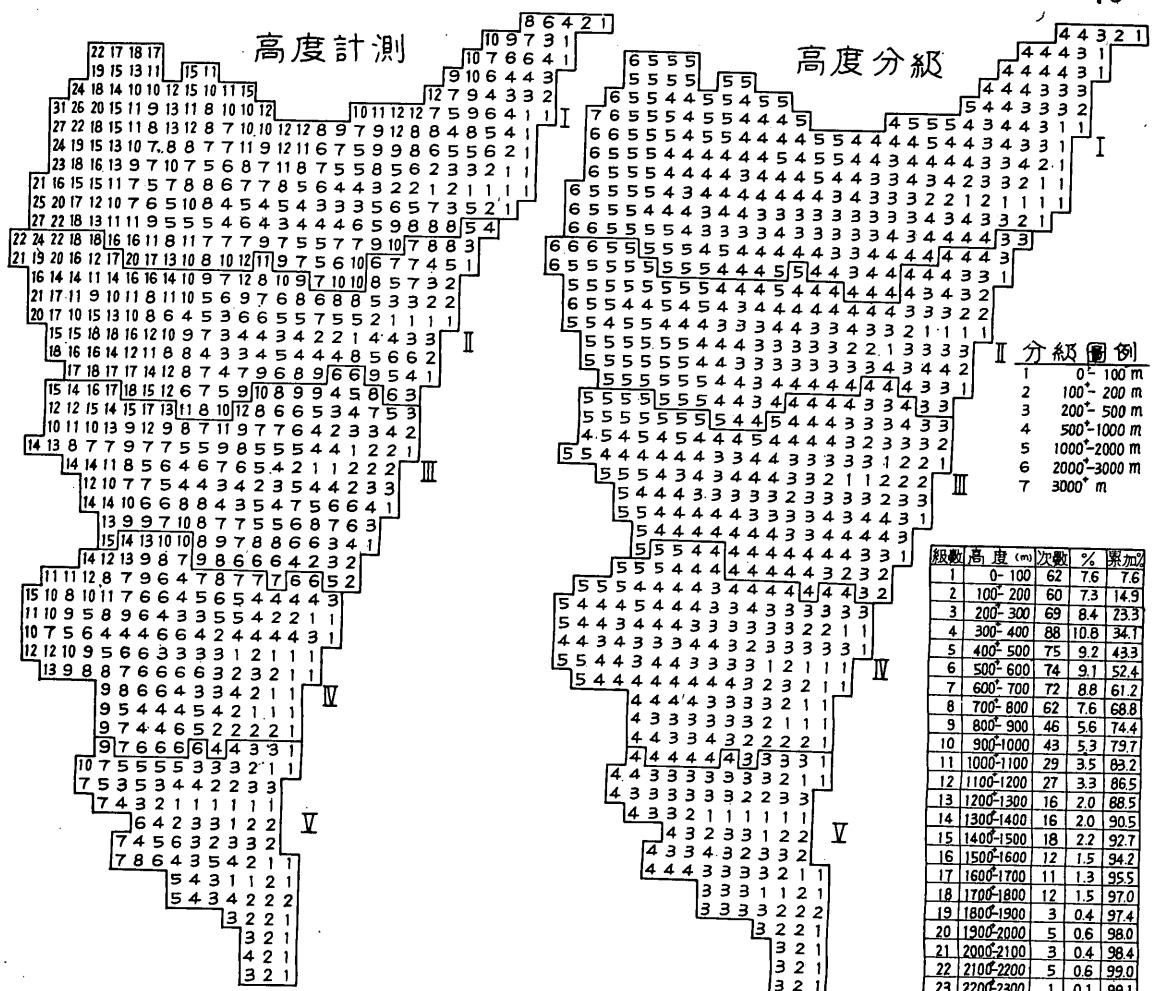


圖 5 東棚海岸域等深線圖
(Bathymetric map)



級數	累積																													次數	平均高程	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
I 大麻里	15	9	12	18	24	17	28	23	16	21	15	12	7	1	9	4	5	2	3	1	3	1	2	1	1	2	1	1	257	810		
II 金 滿	7	7	12	15	14	12	11	15	9	8	7	6	1	6	4	7	6	7	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	162	915		
III 大 溪	6	13	12	18	17	19	18	15	11	6	3	5	5	7	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	161	650	
IV 大 武	15	12	25	10	22	10	8	9	7	4	4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	144	520	
V 安 朔	19	19	21	12	10	4	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	93	280
合 計	62	60	69	88	75	74	72	62	46	43	29	27	16	16	18	12	11	12	3	5	3	5	1	3	1	1	2	1	1817	670		

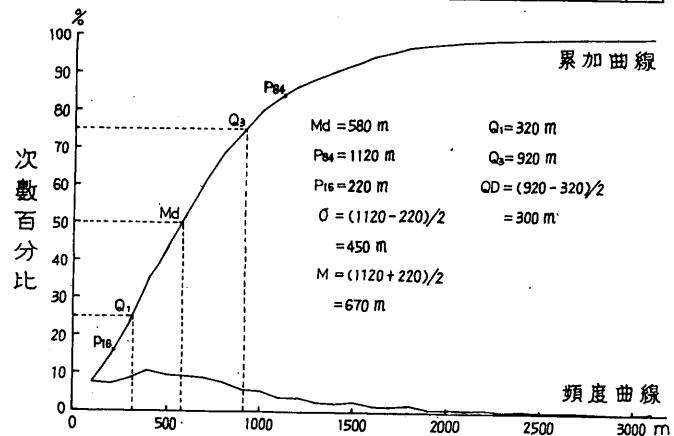
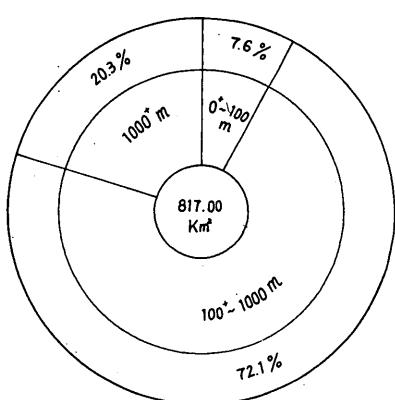


圖 6 東棚海岸域高度計測圖表
 (Statistical map of altitude)

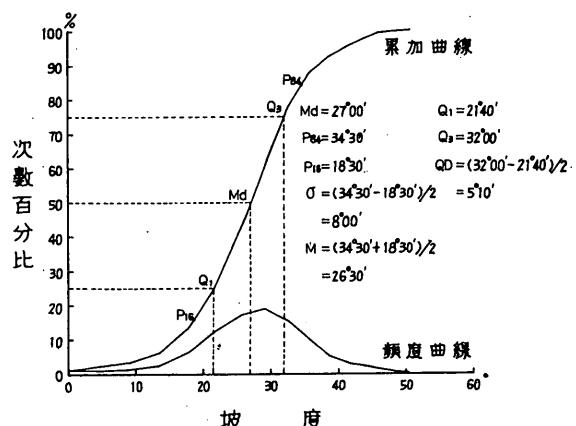
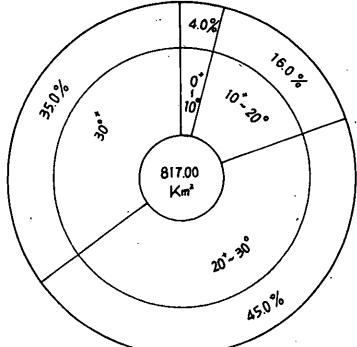
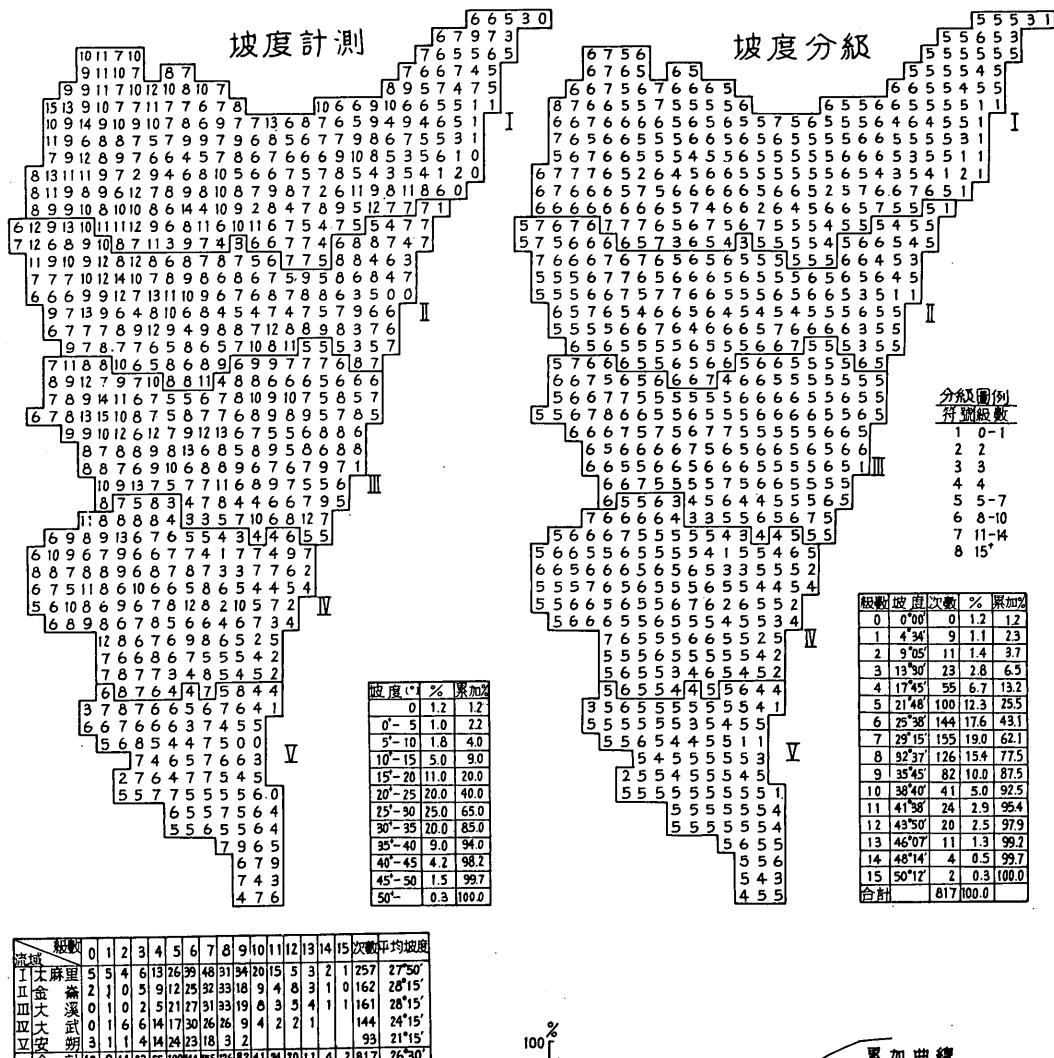
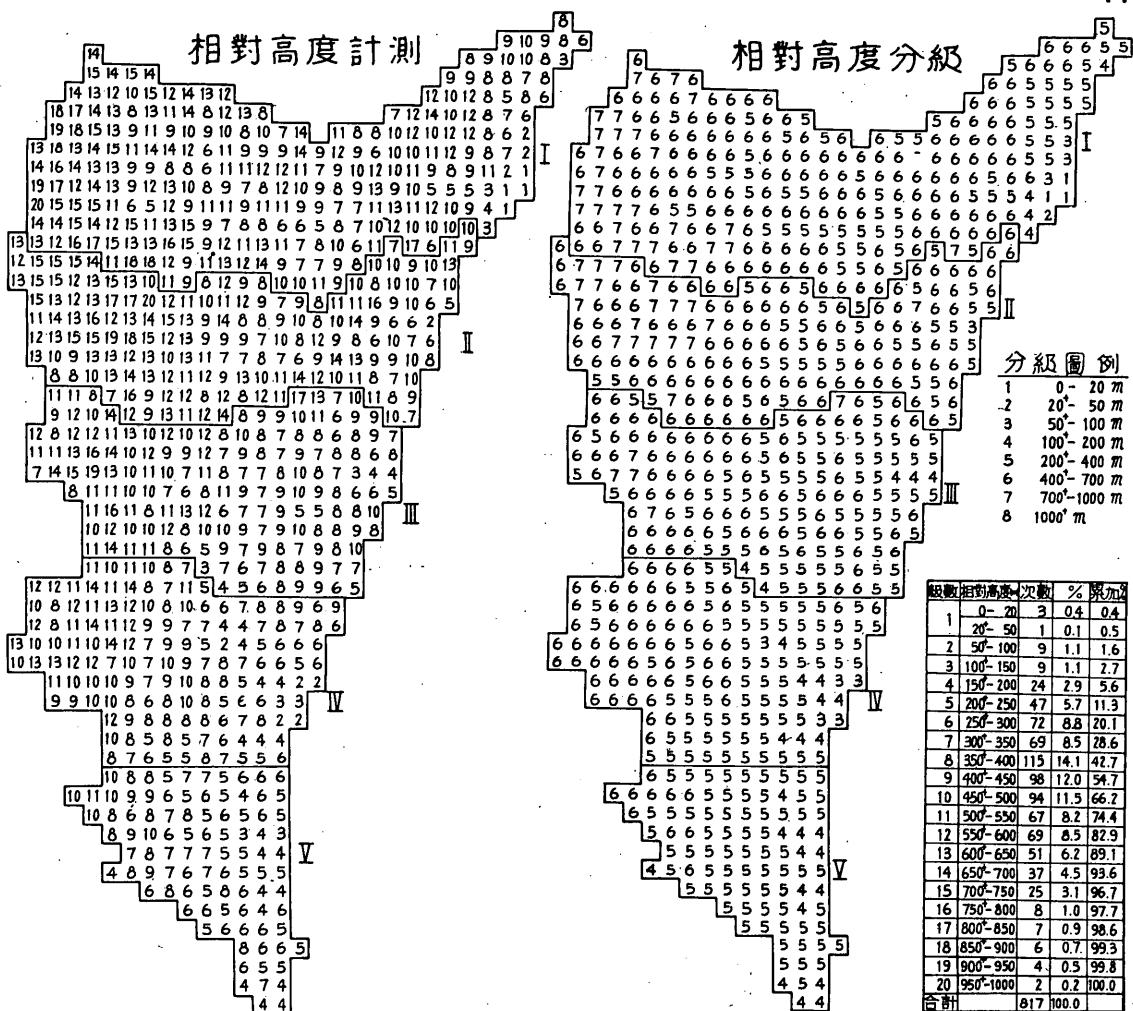


圖 7 東棚海岸域坡度計測圖表
(Statistical map of slope)



分級圖例	
1	0 - 20 m
2	20 ⁺ - 50 m
3	50 ⁺ - 100 m
4	100 ⁺ - 200 m
5	200 ⁺ - 400 m
6	400 ⁺ - 700 m
7	700 ⁺ - 1000 m
8	1000 ⁺ m

級數	相對高度次數	% 累加
1	0 - 20	3 0.4 0.4
2	20 ⁺ - 50	1 0.1 0.5
3	50 ⁺ - 100	9 1.1 1.6
4	100 ⁺ - 150	9 1.1 2.7
5	150 ⁺ - 200	24 2.9 5.6
6	200 ⁺ - 250	47 5.7 11.3
7	250 ⁺ - 300	72 8.8 20.1
8	300 ⁺ - 350	69 8.5 28.6
9	350 ⁺ - 400	115 14.1 42.7
10	400 ⁺ - 450	98 12.0 54.7
11	450 ⁺ - 500	94 11.5 66.2
12	500 ⁺ - 550	67 8.2 74.4
13	550 ⁺ - 600	69 8.5 82.9
14	600 ⁺ - 650	51 6.2 89.1
15	650 ⁺ - 700	37 4.5 93.6
16	700 ⁺ - 750	25 3.1 96.7
17	750 ⁺ - 800	8 1.0 97.7
18	800 ⁺ - 850	7 0.9 98.6
19	850 ⁺ - 900	6 0.7 99.3
20	900 ⁺ - 950	4 0.5 99.8
合計	817	100.0

流域	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	欠數	平均相對高度
I 大麻里	3	1	3	3	1	6	12	14	30	36	26	26	28	20	20	13	3	4	5	2	1	257	500
II 金 希		1		1	6	11	16	21	23	13	22	9	11	3	2	1	1	1	1	162	515		
III 大 漢		2	3	6	11	21	31	24	21	17	11	5	4	1	2	1			1	161	430		
IV 大 武	5	2	8	12	17	17	24	12	19	10	10	4	4					1	1	144	375		
V 安 朔		2	12	22	26	6	14	5	1										1	93	295		
合計	3	1	9	9	24	47	72	69	115	98	94	67	69	51	37	25	8	7	6	4	2	817	445

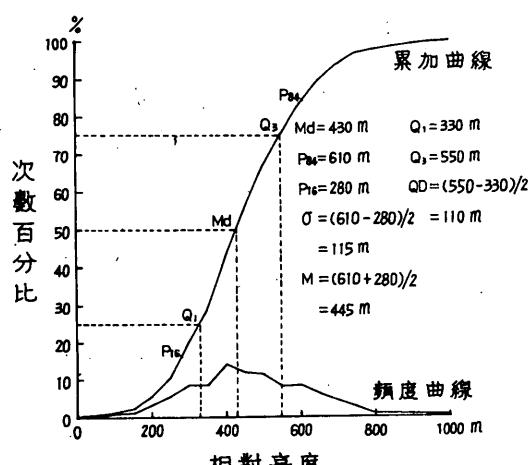
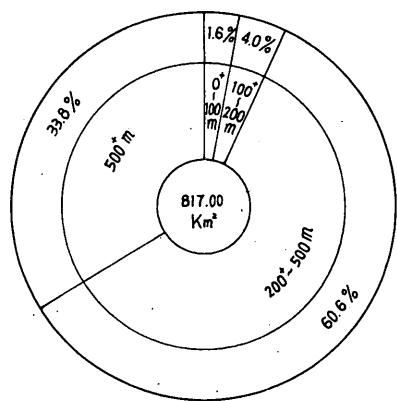


圖 8 東棚海岸域相對高度計測圖表
(Statistical map of relative height)

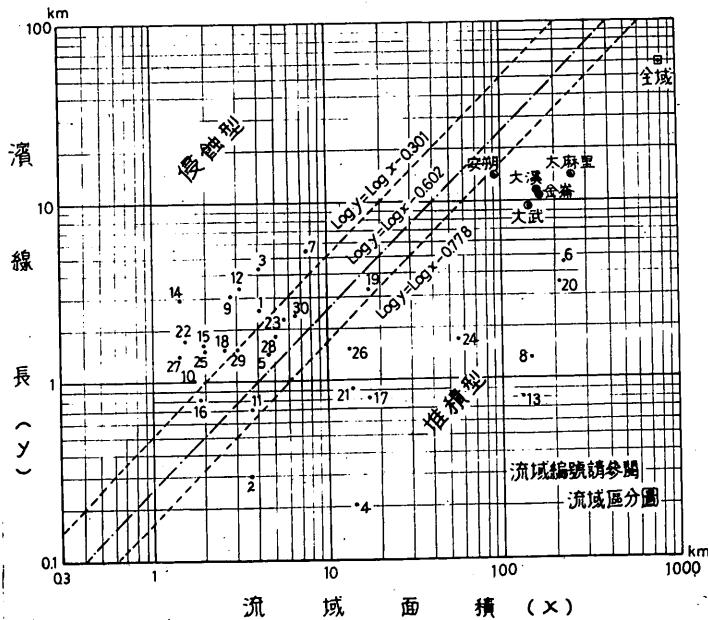


圖 9 東棚海岸域海岸類型區分圖
(Classification of coast type)

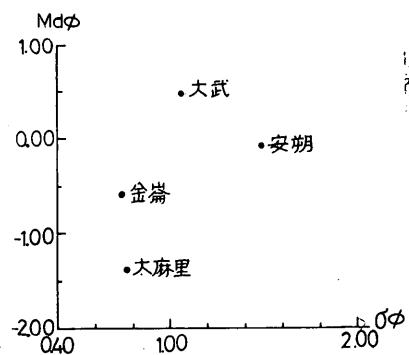


圖 10 東棚海岸域諸海灘濱
線沙礫粒度統計圖
(Statistical diagram
of beach-deposits
grain-size variation
along the shoreline)

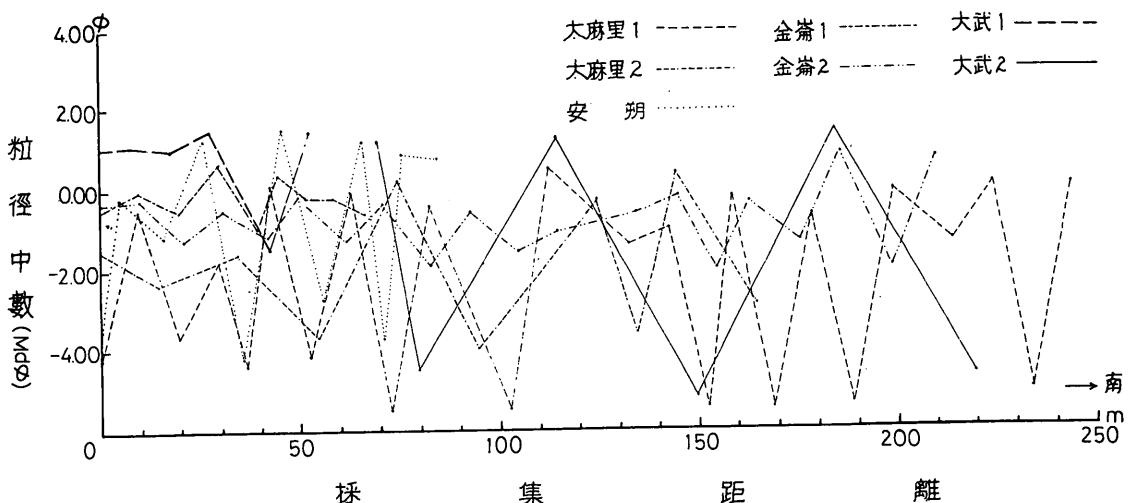


圖 14 東棚海岸域濱線灘尖灘凹沙礫粒徑中數統計圖
(Statistical diagram of beach-deposits $Md\phi$ at cusps and inter-cusps)

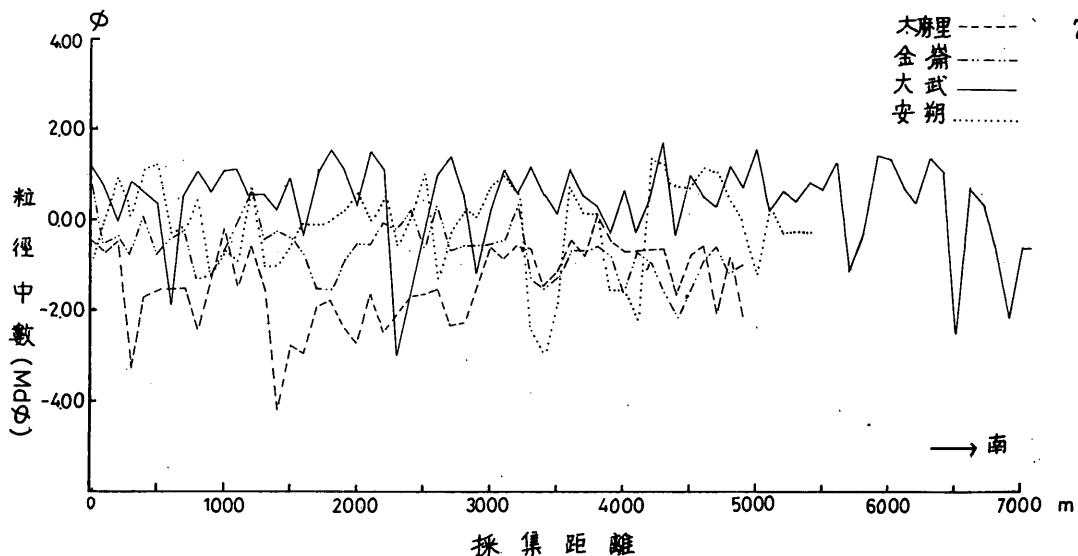


圖 11 東棚海岸域諸海灘濱線沙礫粒徑中數統計圖
(Statistical diagram of beach-deposits $Md \phi$ in average at every shoreline section.)

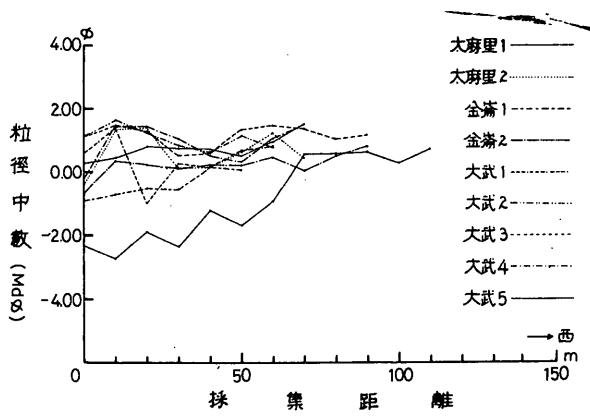


圖 12 東棚海岸域縱深沙礫粒徑中數統計圖
(Statistical diagram of beach-deposits $Md \phi$ in average at selected beach profiles.)

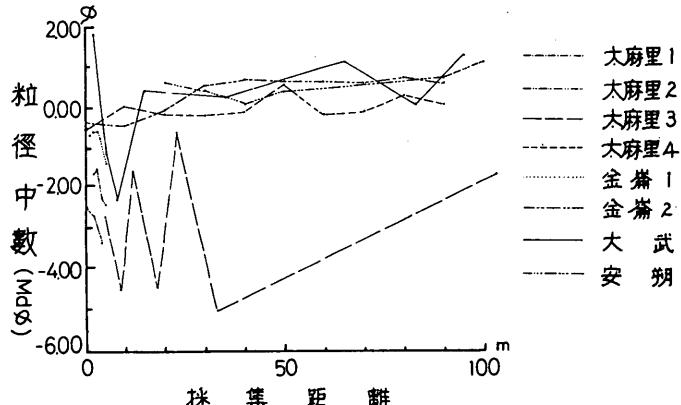


圖 13 東棚海岸域諸海灘縱深特殊沙礫粒度統計圖
(Statistical diagram of special beach-deposits grain-size along beach profiles)

表1 東棚海岸域地形計測表 I
(Morphometric data I)

海岸域	流域號碼	流域名稱	流域面積 (km ²)	海濱線長 (km)	主流長 (km)	河流總長 (km)	分歧點	海濱平均幅員 (km)	主流平均幅員 (km)	河流密度 (km/km ²)	分歧距 (km)
太麻里	1	西川山南坡	4.10	2.5	2.2	3.6	3	1.64	1.86	0.87	1.20
	2	華源溪	3.63	0.2	2.6	4.6	3	18.15	1.39	1.26	1.53
	3	羅打結山東坡	4.02	4.4	—	2.3	2	0.91	—	0.57	1.15
	4	北太麻里溪	14.05	0.3	6.1	16.0	9	46.83	2.30	1.13	1.77
	5	沙崙溪	4.67	1.5	3.4	6.1	2	3.11	1.37	1.30	3.05
	6	太麻里溪	226.34	4.5	35.0	276.5	162	50.29	6.46	1.22	1.70
金崙	7	大武窟山東坡	7.63	5.3	—	3.9	4	1.44	—	0.51	0.98
	8	金崙溪	146.46	1.3	30.5	182.3	107	116.75	4.97	1.20	1.70
	9	多良溪	2.80	2.5	1.0	1.5	2	1.12	2.80	0.53	0.75
	10	塔羅溪	1.72	1.0	1.4	1.6	1	1.72	1.24	0.93	1.60
	11	上大溪	3.71	0.7	2.3	2.3	1	5.30	1.61	0.61	2.30
大溪	12	上大溪山東坡	3.12	3.3	0.8	1.3	2	0.94	3.90	0.41	0.65
	13	大溪	132.54	0.8	24.9	174.2	87	165.67	5.32	13.1	2.00
	14	大竹高溪	1.45	2.9	0.7	0.7	1	0.50	2.07	0.48	0.70
	15	富山溪	1.95	1.6	1.5	1.5	1	1.22	1.30	0.77	1.50
	16	加奈美溪	1.90	0.8	2.6	2.9	2	2.37	0.73	1.52	1.45
	17	加津林溪	17.12	0.8	10.2	26.7	17	21.40	1.67	1.55	1.57
	18	獅子山東坡	2.58	1.5	—	2.5	2	1.72	—	0.97	1.25
	19	大烏溪	17.02	3.2	7.1	27.9	18	5.31	2.39	1.63	1.54
大武	20	大武溪	111.55	3.5	18.5	148.4	100	31.87	6.02	1.33	1.48
	21	朝庸溪	13.98	0.9	7.1	29.4	26	15.53	1.96	2.10	1.13
	22	圓山	1.51	1.7	0.9	3.6	5	0.88	1.67	2.38	0.72
	23	南興溪	5.60	2.2	4.0	13.4	12	2.55	1.40	2.39	1.12
安朔	24	安朔溪	56.49	1.7	12.5	105.6	77	33.23	4.52	1.87	1.37
	25	楓港北溪	1.99	1.5	2.1	3.9	4	1.33	0.95	1.96	0.98
	26	楓港丹溪	13.28	1.5	6.5	20.6	19	0.85	2.04	1.55	1.08
	27	牡丹塔瓦溪	1.41	1.4	1.4	2.8	2	1.00	1.00	1.98	1.40
	28	觀音溪	5.05	1.8	4.4	7.1	5	2.81	1.15	1.41	1.40
	29	女奶粉溪	3.02	1.5	2.4	4.9	4	2.01	1.26	1.62	1.23
	30	南興溪	6.45	2.3	3.4	10.8	9	2.80	1.84	1.67	1.20

備註：1. 依據 1/50000 地形圖計測

$$2. \text{ 海濱平均幅員} = \frac{\text{流域面積}}{\text{海濱線長}}$$

$$3. \text{ 主流平均幅員} = \frac{\text{流域面積}}{\text{主流長}}$$

$$4. \text{ 河流密度} = \frac{\text{河流總長}}{\text{流域面積}}$$

$$5. \text{ 分歧距} = \frac{\text{河流總長}}{\text{分歧點總數}}$$

表2 東棚海岸域地形計測表 II
(Morphometric data II)

海岸域	流域面積 (km ²)	濱線長 (km)	河流總長 (km)	分歧點	海濱平均幅員 (km)	河流密度 (km/km ²)	分歧距 (km)	備註
太麻里	256.81	13.4	309.1	181	19.16	1.20	1.70	如表1
金崙	162.32	10.8	191.6	115	15.03	1.18	1.66	
大溪	160.66	11.7	209.4	111	13.73	1.30	1.88	
大武	144.06	9.3	209.3	149	15.49	1.45	1.40	
安朔	93.29	13.9	169.1	132	6.71	1.81	1.28	
全 域	817.14	59.1	1088.5	688	13.83	1.38	1.58	

表 3 東棚海岸域諸海灘濱線沙礫粒度分析表 I
(Grain-size analysis table of beach-deposits along the shoreline)

海灘	採集站	採積間隔(m)	累積間隔(m)	M d ϕ	P ₁₆ ϕ	P ₈₄ ϕ	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備註
太	1	0	0	-0.50	-1.18	0.33	-0.43	0.76	0.09	採集時間：650706, 11:40 始採集地點：三和村海濱依次向南採集。
	2	100	100	-0.70	-1.56	-0.14	-0.85	0.71	-0.21	
	3	100	200	-0.49	-1.23	0.40	-0.42	0.82	0.09	
	4	100	300	-3.24	-4.44	-1.52	-2.98	1.46	0.18	
	5	100	400	-1.70	-2.58	-1.18	-1.88	0.70	-0.26	
	6	100	500	-1.55	-1.99	-1.13	-1.56	0.43	-0.02	
	7	100	600	-1.50	-1.88	-1.11	-1.50	0.39	0.00	第 1 站位置定點： (1)美和西側 150 m 高地之 S 7°W
	8	100	700	-1.50	-2.10	-0.85	-1.48	0.63	0.03	
	9	100	800	-2.42	-3.52	-1.60	-2.56	0.96	-0.15	
	10	100	900	-1.30	-1.80	0.40	-0.70	1.10	0.55	本表資料採用原資料之偶數部份，如第 1 站為原來之第 2 站。
	11	100	1000	-0.15	-0.84	0.78	-0.03	0.81	0.15	
	12	100	1100	-1.47	-2.52	-0.50	-1.51	1.01	-0.04	第 10 站定點： (1)太麻里沖積扇之 N21°E
	13	100	1200	-0.55	-0.92	-0.15	-0.54	0.39	0.03	
	14	100	1300	-1.46	-2.30	-0.62	-1.46	0.84	0.00	(2) 150 m 高地之 S 11°W
	15	100	1400	-4.20	-4.70	-3.48	-4.09	0.61	0.18	
	16	100	1500	-2.72	-3.39	-2.14	-2.77	0.63	-0.08	
	17	100	1600	-2.91	-4.30	-2.30	-3.30	1.00	-0.39	
	18	100	1700	-1.90	-2.80	-1.30	-2.05	0.75	-0.20	
	19	100	1800	-1.75	-2.62	-1.23	-1.93	0.70	-0.26	
	20	100	1900	-2.36	-2.91	-1.55	-2.23	0.68	0.19	
	21	100	2000	-2.70	-3.51	-2.17	-2.84	0.67	-0.21	
	22	100	2100	-1.68	-2.38	-1.22	-1.80	0.58	-0.21	
	23	100	2200	-2.45	-2.81	-2.05	-2.43	0.38	0.05	
	24	100	2300	-2.09	-2.83	-1.34	-2.09	0.75	0.00	
	25	100	2400	-1.67	-2.30	-1.21	-1.76	0.55	-0.16	
	26	100	2500	-1.61	-2.30	-1.10	-1.70	0.60	-0.15	
	27	100	2600	-1.51	-1.93	-1.06	-1.50	0.44	0.02	
	28	100	2700	-2.29	-2.87	-1.51	-2.19	0.68	0.15	
	29	100	2800	-2.22	-2.96	-1.41	-2.19	0.78	0.04	
	30	100	2900	-1.52	-1.92	-1.13	-1.53	0.40	-0.03	
	31	100	3000	-0.54	-0.92	-0.18	-0.55	0.37	-0.03	
	32	100	3100	-0.80	-1.59	-0.27	-0.93	0.66	-0.20	
	33	100	3200	-0.53	-0.92	-0.14	-0.53	0.39	0.00	
	34	100	3300	-0.58	-1.27	-0.05	-0.66	0.61	-0.13	
	35	100	3400	-1.41	-1.88	-1.00	-1.44	0.44	-0.07	
	36	100	3500	-1.12	-1.73	-0.37	-1.05	0.68	0.10	
	37	100	3600	-0.35	-0.86	0.40	-0.23	0.63	0.19	
	38	100	3700	-0.69	-1.39	-0.22	-0.81	0.58	-0.21	
	39	100	3800	0.15	-0.61	0.74	0.07	0.68	-0.12	
	40	100	3900	-0.39	-0.78	0.28	-0.25	0.53	0.26	第 40 站定點： (1)太麻里沖積扇之 N11°E
	41	100	4000	-0.61	-1.39	-0.07	-0.73	0.66	-0.18	
	42	100	4100	-0.60	-1.40	-0.08	-0.74	0.66	-0.21	(2)都巒山之 S 35°W
	43	100	4200	-0.58	-1.60	0.34	-0.63	0.97	-0.05	
	44	100	4300	-0.56	-0.94	-0.16	-0.55	0.39	0.03	
	45	100	4400	-1.59	-4.25	-0.37	-2.31	1.94	-0.37	
	46	100	4500	-0.72	-1.65	-0.22	-0.94	0.72	-0.30	
	47	100	4600	-0.51	-1.50	0.38	-0.56	0.94	-0.05	
	48	100	4700	-2.00	-4.55	-0.34	-2.45	2.11	-0.21	第 50 站定點： (1)太麻里沖積扇之 N10°E
	49	100	4800	-0.72	-1.68	-0.23	-0.96	0.73	-0.36	
	50	100	4900	-2.10	-2.80	-0.76	-1.78	1.02	-0.31	(2)都巒山之 S 32°W
	平均			-1.41	-2.09	-0.70	-1.42	0.76	-0.06	

表3(續)

海 灘	採 集 站	採 集 間 隔	累 積 (m)	Md ϕ	P ₁₆ ϕ	P ₈₄ ϕ	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備 註
金 崙	1	0	0	0.71	-0.82	1.96	0.57	1.39	-0.10	採集時間：650707，8:45始 採集地點：自金崙聚落向南依 次採集。 第一站位置定點： (1)香蘭聚落之S 52°E (2)南岬角之N 22°E
	2	100	100	-0.53	-0.96	-0.10	-0.53	0.43	0.00	本表資料採用原資料之偶數部 份，如第1站為原來之第2站 第10站定點： (1)南岬角之N 19°E (2)789 m高地之S 44°E
	3	100	200	-0.49	-1.59	0.78	-0.41	1.19	-0.01	
	4	100	300	-0.80	-3.32	0.88	-1.22	2.10	-0.20	
	5	100	400	0.05	-0.82	1.53	-0.36	1.18	-0.35	
	6	100	500	-0.80	-1.98	-0.07	-1.03	0.96	-0.24	
	7	100	600	-0.45	-0.90	0.07	-0.42	0.49	0.06	
	8	100	700	-0.22	-0.79	0.63	-0.08	0.71	0.20	
	9	100	800	-1.32	-3.00	-0.31	-1.66	1.35	-0.25	
	10	100	900	-1.24	-1.94	-0.30	-1.12	0.82	0.15	
	11	100	1000	-0.72	-1.48	-0.21	-0.85	0.64	-0.20	第20站定點： 南岬角之N 20°E
	12	100	1100	-0.05	-1.69	0.78	-0.46	1.23	-0.33	
	13	100	1200	0.60	0.01	1.49	0.75	0.74	0.20	
	14	100	1300	-0.46	-0.85	-0.10	-0.48	0.37	-0.05	
	15	100	1400	-0.24	-0.92	1.13	0.11	1.04	0.34	
	16	100	1500	-0.39	-0.82	0.27	-0.28	0.55	0.11	
	17	100	1600	-0.77	-1.58	-0.23	-0.91	0.68	-0.21	
	18	100	1700	-1.50	-1.86	-1.07	-1.47	0.39	0.08	
	19	100	1800	-1.51	-1.91	-1.16	-1.54	0.38	-0.09	
	20	100	1900	-0.90	-2.00	-0.28	-1.14	0.86	-0.28	
	21	100	2000	-0.54	-0.93	-0.15	-0.54	0.39	0.00	第30站定點： 南岬角之N 21°E 小溪出口處
	22	100	2100	-0.52	-0.89	-0.15	-0.52	0.37	0.00	
	23	100	2200	-0.05	-0.70	0.68	-0.01	0.69	0.06	
	24	100	2300	-0.15	-0.83	0.64	-0.10	0.73	0.07	
	25	100	2400	0.23	-0.63	0.77	0.06	0.69	-0.25	
	26	100	2500	-0.56	-0.97	-0.18	-0.58	0.40	-0.05	
	27	100	2600	0.35	-0.50	0.95	0.23	0.74	-0.16	
	28	100	2700	-0.60	-1.22	-0.10	-0.66	0.56	-0.11	
	29	100	2800	-0.50	-0.87	-0.12	-0.50	0.38	0.00	
	30	100	2900	-0.40	-0.87	0.70	-0.09	0.79	0.39	
	31	100	3000	-0.46	-0.88	-0.05	-0.47	0.42	-0.02	第40站定點： (1)南岬角之N 17°E (2)都鑾山之S 30°W (採集時間：650707， 12:10)
	32	100	3100	-0.40	-0.83	0.20	-0.32	0.52	0.15	
	33	100	3200	0.40	-0.54	1.06	0.26	0.82	-0.17	
	34	100	3300	-1.26	-1.80	-0.46	-1.13	0.67	0.19	
	35	100	3400	-1.47	-1.90	-1.03	-1.47	0.44	0.00	
	36	100	3500	-1.20	-1.77	-0.46	-1.12	0.65	0.12	
	37	100	3600	-0.60	-1.20	-0.10	-0.65	0.55	-0.09	
	38	100	3700	-0.60	-1.08	-0.18	-0.63	0.45	-0.14	
	39	100	3800	-0.50	-0.98	-0.13	-0.56	0.42	-0.14	
	40	100	3900	-0.70	-3.40	-0.20	-1.80	1.60	-0.68	
	41	100	4000	-1.50	-2.64	-0.94	-1.79	0.85	-0.34	第50站定點：在金崙溪口北岸。 南岬角之N 22°E (採集時間：650707， 14:32)
	42	100	4100	-0.64	-1.36	-0.14	-0.75	0.61	-0.18	
	43	100	4200	-0.83	-1.66	-0.20	-0.93	0.73	-0.14	
	44	100	4300	-1.50	-2.60	-0.42	-1.51	1.09	-0.01	
	45	100	4400	-2.06	-3.00	-1.22	-2.11	0.89	-0.07	
	46	100	4500	-1.50	-2.76	-0.40	-1.58	1.18	-0.06	
	47	100	4600	-0.85	-1.70	-0.21	-0.96	0.75	-0.15	
	48	100	4700	-0.50	-0.90	-0.14	-0.52	0.41	-0.05	
	49	100	4800	-1.06	-2.50	0.82	-0.84	1.66	0.13	
	50	100	4900	-0.88	-1.69	-0.15	-0.92	0.77	-0.05	
平均				-0.64	-1.45	0.09	-0.70	0.77	-0.04	

表3 (續)

海 灘	採 集 站	採 集 間 隔	累 積 間 隔	Md ϕ	P ₁₆ ϕ	P ₈₄ ϕ	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備 註
大	1	0	0	1.19	0.20	2.13	1.17	0.97	-0.02	採集時間：650708・10：50始
	2	100	100	0.76	-0.30	1.80	0.75	0.45	-0.02	採集地點：自大武溪南岸沿濱
	3	100	200	-0.07	-0.95	0.85	-0.05	0.90	0.02	向南依次採集至安朔溪北岸。
	4	100	300	0.85	0.08	1.78	0.98	0.90	0.14	第1站定點：
	5	100	400	0.61	-0.50	1.60	0.55	1.05	-0.06	(1)阿塱衛山之N 42°E
	6	100	500	0.38	-0.81	1.51	0.35	1.16	-0.03	(2)北岬角之S 18°W
	7	100	600	-1.90	-4.36	-0.60	-2.48	1.88	-0.31	
	8	100	700	0.53	-0.65	1.48	0.42	1.07	-0.10	
	9	100	800	1.10	-0.85	1.78	0.47	1.32	-0.48	
	10	100	900	0.60	0.18	1.00	0.59	0.41	-0.02	第10站定點：
	11	100	1000	1.12	0.30	1.80	1.05	0.75	-0.09	觀音山之N 4°E
	12	100	1100	1.15	0.40	1.82	1.11	0.71	-0.06	
	13	100	1200	0.56	0.10	1.26	0.68	0.58	0.21	
	14	100	1300	0.58	-0.80	1.41	0.31	1.11	-0.24	
	15	100	1400	0.25	-0.60	0.78	0.09	0.69	-0.23	
	16	100	1500	1.00	0.30	1.80	1.05	0.75	0.07	
	17	100	1600	-0.31	-0.80	0.48	-0.16	0.64	0.25	
	18	100	1700	1.02	0.25	1.80	1.03	0.78	0.01	
	19	100	1800	1.60	1.02	2.36	1.69	0.67	0.13	
	20	100	1900	1.14	0.02	1.85	0.94	0.92	-0.22	第20站定點：
	21	100	2000	0.32	-0.80	1.00	0.10	0.90	-0.24	(1)阿塱衛山N 45°E
	22	100	2100	1.56	0.50	2.51	1.51	1.01	-0.05	(2)觀音山之N 2°E
	23	100	2200	1.15	-1.10	2.20	0.55	1.65	-0.36	採集時間：650708・12：33
	24	100	2300	-2.96	-3.94	-1.20	-2.57	1.37	0.28	採集時間：650708・14：20
	25	100	2600	1.04	-0.05	1.95	0.95	1.00	-0.09	
	26	100	2700	1.45	-0.35	2.25	0.95	1.30	-0.38	
	27	100	2800	0.64	-1.35	1.96	0.31	1.66	-0.20	
	28	100	2900	-1.12	-2.50	2.06	-0.22	2.28	0.40	
	29	100	3000	0.77	0.02	1.70	0.86	0.84	0.11	
	30	100	3100	1.14	0.24	1.94	1.09	0.85	-0.06	第30站定點：
	31	100	3200	0.61	0.12	1.40	0.76	0.64	0.23	觀音山之N 1°E
	32	100	3300	1.24	0.40	1.82	1.11	0.71	-0.18	
	33	100	3400	0.62	0.14	1.36	0.75	0.61	0.21	
	34	100	3500	0.15	-0.85	1.58	0.37	1.22	0.18	
	35	100	3600	1.18	0.30	2.16	1.23	0.93	0.05	
	36	100	3700	0.60	-0.59	2.24	0.83	1.42	0.16	
	37	100	3800	0.38	-1.34	1.75	0.21	1.55	-0.11	
	38	100	3900	-0.29	-1.55	1.30	-0.13	1.42	0.11	
	39	100	4000	0.74	-0.40	1.94	0.77	1.17	0.03	
	40	100	4100	-0.02	-0.72	0.96	0.12	0.84	0.17	第40站定點：
	41	100	4200	0.55	-0.64	1.90	0.63	1.27	0.06	觀音山之N 2°W
	42	100	4300	1.76	1.10	2.60	1.85	0.75	0.12	
	43	100	4400	-0.30	-1.75	0.69	-0.53	1.22	-0.19	
	44	100	4500	1.07	-0.30	2.00	0.85	1.15	-0.19	
	45	100	4600	0.60	-0.20	1.59	0.70	0.90	0.11	
	46	100	4700	0.35	-0.48	0.90	0.21	0.69	-0.20	
	47	100	4800	1.26	0.39	1.95	1.17	0.78	-0.12	
	48	100	4900	0.76	-0.69	2.20	0.76	1.45	0.00	
	49	100	5000	1.64	0.70	2.50	1.60	0.90	-0.04	
	50	100	5100	0.29	-1.83	1.75	-0.04	1.79	-0.18	第50站定點：
	51	100	5200	0.72	0.18	1.66	0.92	0.74	0.27	觀音山之N 1°W

表3 (續)

海灘	採集站	採集間隔(m)	累積間隔(m)	Md ϕ	P ₁₀ ϕ	P ₈₄ ϕ	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備註
大武	52	100	5300	0.50	-0.10	0.90	0.50	0.40	0.00	第60站定點： (1)北岬角之S 20°W (2)觀音山之N 1°W
	53	100	5400	0.90	0.25	1.74	1.00	0.75	0.13	
	54	100	5500	0.75	-0.37	1.95	0.79	1.16	0.08	
	55	100	5600	1.37	0.54	1.90	1.22	0.66	-0.22	
	56	100	5700	-1.09	-2.02	1.76	-0.13	1.89	0.51	
	57	100	5800	-0.28	-0.97	1.58	0.31	1.28	0.46	
	58	100	5900	1.52	0.80	2.32	1.56	0.76	0.05	
	59	100	6000	1.43	0.90	1.91	1.41	0.51	-0.04	
	60	100	6100	0.80	0.17	1.65	0.91	0.74	0.15	
	61	100	6200	0.49	-0.18	1.11	0.47	0.65	-0.03	
	62	100	6300	1.45	0.37	2.10	1.24	0.87	-1.39	
	63	100	6400	1.10	0.32	1.81	1.07	0.75	-0.04	
	64	100	6500	-2.50	-2.98	-2.02	-2.50	0.43	0.00	
	65	100	6600	0.78	-0.70	1.89	0.60	1.30	-0.14	
	66	100	6700	0.45	-0.63	1.62	0.50	1.13	0.04	
安朔	67	100	6800	-0.56	-2.78	0.70	-1.04	1.74	-0.28	第70站定點： 安朔溪口北岸距第69站 50 m.
	68	100	6900	-2.10	-4.00	0.56	-1.72	2.28	0.17	
	69	100	7000	-0.52	-2.10	1.36	-0.37	1.73	0.09	
	70	50	7050	-0.52	-2.10	1.35	-0.33	1.68	0.11	
	平均			0.48	-0.58	1.54	0.47	1.05	0.06	
安朔	1	0	0	-0.92	-2.40	1.22	-0.59	1.81	0.18	採集時間：650709，9:10始
	2	100	100	-0.05	-0.89	1.10	0.11	1.00	0.16	採集地點：自阿門衛溪南100
	3	100	200	0.88	-1.48	1.80	0.16	1.64	-0.44	公尺至旭海溪。
	4	100	300	0.07	-1.80	1.58	-0.11	1.69	-0.10	第1站的位置定點：
	5	100	400	0.88	0.20	1.62	0.91	0.71	0.04	(1)觀音山之N 2°W
	6	100	500	0.78	0.11	1.61	0.86	0.75	0.11	(2)都鑾山之S 25°W
	7	100	600	-0.29	-1.50	0.80	-0.35	1.15	-0.05	第10站定點： (1)觀音山正北 (2)都鑾山之S 22°W
	8	100	700	-0.12	-3.01	0.88	-1.07	1.95	-0.49	
	9	100	800	0.41	-0.60	1.50	0.45	1.05	0.04	
	10	100	900	-1.21	-3.22	1.52	-0.85	2.37	0.15	
	11	100	1000	-0.66	-2.54	0.62	-0.96	1.58	-0.19	
	12	100	1100	-0.90	-2.92	0.94	-0.99	1.93	-0.05	
	13	100	1200	0.69	0.06	1.82	0.94	0.88	0.28	
	14	100	1300	-1.01	-3.40	1.20	-1.10	2.30	-0.04	
	15	100	1400	-1.00	-3.78	1.06	-1.36	2.42	-0.15	
	16	100	1500	-0.59	-2.70	0.78	-0.99	1.74	-0.23	
	17	100	1600	-0.10	-1.50	1.40	-0.05	1.45	0.03	
	18	100	1700	-0.10	-1.76	1.14	-0.31	1.45	-0.15	
	19	100	1800	0.00	-2.32	1.02	-0.65	1.67	-0.39	
	20	100	1900	0.23	-0.78	2.00	0.64	1.36	0.30	
	21	100	2000	0.61	-1.72	1.79	0.04	1.76	-0.88	
	22	100	2100	0.01	-1.35	1.30	-0.03	1.32	-0.03	
	23	100	2200	0.52	-1.71	1.70	-0.01	1.70	-0.31	
	24	100	2300	-0.54	-2.34	1.00	-0.67	1.67	-0.08	
	25	100	2400	0.09	-2.30	1.68	-0.31	1.99	-0.20	
	26	100	2500	1.06	0.18	1.80	0.99	0.81	-0.09	
	27	100	2600	-1.18	-2.94	1.10	-0.92	2.02	0.13	
	28	100	2700	-0.20	-2.10	1.00	-0.55	1.55	-0.23	
	29	100	2800	0.28	-3.60	1.74	-0.93	2.67	-0.45	
	30	100	2900	0.10	-3.35	1.41	-0.97	2.38	-0.45	
	31	100	3000	0.80	-4.34	1.74	-1.30	3.04	-0.69	楓港溪口北岸。 第30站定點： (1)觀音山之正北。

表3 (續)

海灘	採集站	採集間隔(m)	累積間隔(m)	Md ϕ	P ₁₆ ϕ	P ₈₄ ϕ	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備註
安	32	100	3100	1.00	-0.98	1.81	0.42	1.40	-0.41	第40站定點： 213高地之N 7°E
	33	100	3200	0.65	-0.22	1.70	0.74	0.96	0.09	
	34	100	3300	-2.21	-3.07	-1.31	-2.19	0.88	0.02	
	35	100	3400	-2.60	-3.10	-2.10	-2.60	0.50	0.00	
	36	100	3500	-1.80	-2.90	0.34	-1.28	1.86	0.28	
	37	100	3600	0.80	0.11	1.70	0.91	0.80	0.14	
	38	100	3700	0.20	-1.71	0.81	-0.45	0.76	-0.62	
	39	100	3800	0.20	-1.71	1.18	-0.27	1.45	-0.32	
	40	100	3900	-1.50	-2.00	-0.98	-1.49	0.51	0.02	
	41	100	4000	-1.51	-2.01	-0.92	-1.47	0.55	0.07	
	42	100	4100	-2.22	-3.04	0.60	-1.22	1.82	0.55	
	43	100	4200	1.41	0.60	1.92	1.26	0.66	-0.23	
	44	100	4300	1.29	0.18	2.09	1.14	0.96	-0.16	
	45	100	4400	0.78	-0.81	1.84	0.52	1.33	-0.20	
朔	46	100	4500	0.77	-1.00	1.95	0.48	1.48	-0.20	第50站定點： 在女奶溪口北岸 213高地之N 18°E
	47	100	4600	1.20	0.42	1.88	1.15	0.73	-0.07	
	48	100	4700	1.06	-1.30	2.01	0.36	1.67	-0.42	
	49	100	4800	0.54	-1.06	1.78	0.36	1.42	-0.13	
	50	100	4900	0.03	-2.39	1.68	-0.36	2.04	-0.19	
	51	100	5000	-1.10	-1.90	0.42	-0.74	1.16	0.31	
	52	100	5100	0.32	-2.32	1.52	-0.40	1.92	-0.37	
	53	100	5200	-0.21	-2.31	0.82	-0.75	1.57	-0.34	
	54	100	5300	-0.19	-2.01	1.41	-0.30	1.71	-0.06	
	55	100	5400	-0.21	-0.97	0.61	-0.18	0.79	0.04	
平均				-0.08	-1.80	1.19	-0.29	1.48	-0.13	

Md (中數・第50百分位數)

$$\alpha \text{ (偏差係數)} = \frac{M - Md}{\sigma}$$

P₈₄ (第84百分位數)

$$\phi \text{ (灘沙粒徑} = \log_2 \frac{1}{D}$$

P₁₆ (第16百分位數)

$$D \text{ (灘沙粒徑・單位 mm)} = \frac{1}{2^\phi}$$

$$M \text{ (平均數)} = \frac{P_{84} + P_{16}}{2}$$

$$\sigma \text{ (標準差數)} = \frac{P_{84} - P_{16}}{2}$$

(取絕對值)

表4 東棚海岸域諸海灘濱線之灘沙粒度分析表

(Grain-size analysis table of beach-deposits at every shoreline section)

海灘	Md ϕ	P ₁₆ ϕ	P ₈₄ ϕ	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備註
太麻里	-1.41	-2.09	-0.70	-1.42	0.76	-0.06	50袋灘沙標本的平均，採集範圍4900公尺
金崙	-0.64	-1.45	0.09	-0.70	0.72	-0.04	50袋灘沙標本的平均，採集範圍4900公尺
大武	0.48	-0.58	1.54	0.47	1.05	0.06	70袋灘沙標本的平均，採集範圍7050公尺
安朔	-0.08	-1.80	1.19	-0.29	1.48	-0.13	55袋灘沙標本的平均，採集範圍5400公尺
平均	-0.41	-1.48	0.53	-0.49	1.01	-0.04	

表5 東棚海岸域諸海灘縱深沙礫粒度分析表
(Grain-size analysis table of beach-deposits along beach profiles)

海灘	編號	採集間隔(m)	累積間隔(m)	Md ϕ	P ₁₆ ϕ	P ₈₄ ϕ	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備註
太麻里(1)	20-0	0	0	-2.36	-2.91	-1.55	-2.23	0.68	0.19	採集時間：650706 採集地點：華源
	20-1	10	10	-2.73	-3.66	-2.18	-2.92	0.74	-0.26	
	20-2	10	20	-1.90	-4.05	0.25	-1.90	2.15	0.00	
	20-3	10	30	-2.37	-3.05	-1.42	-2.24	0.82	0.16	
	20-4	10	40	-1.22	-1.90	-0.12	-1.01	0.89	0.24	
	20-5	10	50	-1.70	-2.65	-0.59	-1.62	1.03	0.08	
	20-6	10	60	-0.95	-4.24	-0.23	-2.24	2.00	-0.65	
	20-7	10	70	0.55	-0.31	1.42	0.87	0.56	0.57	
	20-8	10	80	0.56	-0.25	1.50	0.63	0.89	0.08	
	20-9	10	90	0.60	0.03	1.47	0.74	0.72	0.20	
	20-10	10	100	0.28	-0.70	1.10	0.20	0.90	-0.09	
	20-11	10	110	0.70	-0.13	1.67	0.77	0.90	0.08	
	平均			-0.88	-1.99	0.11	-0.91	1.02	0.05	
(2)	40-0	0	0	-0.39	-0.78	0.28	-0.25	0.53	0.26	採集時間：650706 採集地點：新吉 40-0 之位置在太麻里沖積扇端之N 11°E，都鑾山之S 35°W。
	40-1	10	10	1.33	0.40	1.85	1.13	0.72	-0.28	
	40-2	10	20	1.40	0.53	1.96	1.25	0.72	-0.21	
	40-3	10	30	0.15	-1.00	1.00	0.00	1.00	-0.15	
	40-4	10	40	0.12	-0.68	0.82	0.07	0.75	-0.07	
	40-5	10	50	0.61	0.00	1.53	0.77	0.77	0.21	
	40-6	10	60	1.21	0.17	1.99	1.08	0.91	-0.14	
	40-7	10	70	0.45	-0.55	1.61	0.53	1.08	0.07	
	平均			0.61	-0.24	1.38	0.57	0.81	-0.04	
(1)	20-0	0	0	-0.90	-2.00	-0.28	-1.14	0.86	-0.28	採集時間：650707 採集地點：香蘭 20-0 的定點：南岬角之N 28°E 編號 20-0 為原資料之 40-0。
	20-1	10	10	-0.70	-2.50	-0.10	-1.30	1.20	-0.50	
	20-2	10	20	-0.52	-1.54	0.54	-0.50	1.04	0.02	
	20-3	10	30	-0.58	-1.65	0.54	-0.56	1.10	0.02	
	20-4	10	40	0.15	-0.80	1.20	0.20	1.00	0.05	
	20-5	10	50	0.05	-0.78	0.90	0.06	0.84	0.01	
	平均			-0.42	-1.55	0.47	-0.54	1.17	-0.11	
(2)	40-0	0	0	-0.70	-3.40	-0.20	-1.80	1.60	0.68	採集時間：650707 採集地點：金崙 40-0 的定點： (1)南岬角之N 17°E (2)都鑾山之S 30°W
	40-1	10	10	0.32	-0.52	1.06	0.27	0.79	-0.06	
	40-2	10	20	0.21	-0.60	0.80	0.10	0.70	-0.16	
	40-3	10	30	0.10	-0.97	0.82	-0.08	0.90	-0.20	
	40-4	10	40	0.21	-0.68	1.08	0.20	0.88	-0.01	
	40-5	10	50	0.20	-0.77	0.92	0.08	0.85	-0.14	
	40-6	10	60	0.47	-0.41	1.25	0.42	0.83	-0.06	
	40-7	10	70	0.00	-1.92	0.90	-0.51	1.41	-0.36	
	40-8	10	80	0.50	-0.25	1.32	0.54	0.79	0.05	
	40-9	10	90	0.80	0.20	1.65	0.93	0.73	0.18	
	平均			0.21	-0.93	0.96	0.15	0.95	-0.14	
(1)	10-0	0	0	0.60	0.18	1.00	0.59	0.41	-0.02	採集時間：650708 採集地點：大武 10-0 定點：觀音山之N 4°E
	10-1	10	10	1.40	0.77	1.90	1.34	0.57	-0.11	
	10-2	10	20	-1.00	-2.74	1.20	-0.77	1.97	0.12	
	10-3	10	30	0.28	-1.72	1.40	-0.16	1.56	-0.08	
	10-4	10	40	0.15	-0.90	0.98	0.04	0.94	-0.12	
	10-5	10	50	0.69	0.06	1.58	0.82	0.76	0.17	
	10-6	10	60	0.81	0.18	1.67	0.93	0.75	0.09	
	平均			0.42	0.57	1.38	0.41	0.97	0.00	

表 5(續)

海灘	編號	採集間隔(m)	累積間隔(m)	Md ϕ	$P_{16} \phi$	$P_{84} \phi$	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備註
大武(2)	20-0	0	0	1.14	0.02	1.85	0.94	0.92	-0.22	採集時間：650708
	20-1	10	10	1.62	1.15	2.35	1.75	0.60	0.21	採集地點：大武
	20-2	10	20	1.22	0.25	1.90	1.08	0.83	-0.17	20-0 定點：
	20-3	10	30	0.85	0.14	1.72	0.93	0.79	0.10	(1) 阿里山之 N 45° E
	20-4	10	40	0.62	0.03	1.57	0.80	0.77	0.23	(2) 觀音山之 N 2° E
	20-5	10	50	1.12	0.36	1.82	1.09	0.73	-0.04	
	20-6	10	60	0.68	0.05	1.52	0.78	0.68	0.15	
	平均			1.05	0.30	1.82	1.06	0.76	0.04	
大武(3)	30-0	0	0	1.14	0.24	1.94	1.09	0.85	-0.06	採集時間：650708
	30-1	10	10	1.46	1.00	1.90	1.45	0.45	-0.02	採集地點：尚武
	30-2	10	20	1.28	0.40	1.91	1.16	0.76	-0.11	30-0 定點：觀音山之 N 1° E
	30-3	10	30	0.51	-0.40	1.50	0.55	0.95	0.04	
	30-4	10	40	0.60	0.00	1.57	0.79	0.79	0.24	
	30-5	10	50	1.30	0.32	2.17	1.25	0.93	-0.05	
	30-6	10	60	1.44	0.50	1.95	1.23	0.73	-0.29	
	30-7	10	70	1.38	0.54	2.08	1.31	0.77	-0.09	
	30-8	10	80	1.01	-0.19	1.92	0.87	1.06	-0.13	
	30-9	10	90	1.13	0.12	1.88	1.00	0.88	-0.15	
	平均			1.13	0.25	1.88	1.07	0.82	-0.06	
大武(4)	40-0	0	0	-0.20	-0.72	0.96	0.12	0.84	0.38	採集時間：650708
	40-1	10	10	1.47	0.65	2.10	1.38	0.73	-0.12	採集地點：尚武
	40-2	10	20	1.44	0.62	2.08	1.35	0.73	-0.12	40-0 定點：觀音山之 N 2° W
	40-3	10	30	1.07	0.10	2.17	1.14	1.04	0.07	
	40-4	10	40	0.52	-0.47	1.60	0.57	0.79	-0.06	
	40-5	10	50	0.34	-0.77	1.51	0.37	1.14	0.03	
	40-6	10	60	1.06	-0.41	1.97	0.78	1.19	-0.24	
	40-7	10	70	1.51	0.98	2.12	1.55	0.57	0.07	
	平均			0.90	0.00*	1.75	0.88	0.88	0.00	* $P_{16}\phi$ 之平均值原為 -0.0025
大武(5)	50-0	0	0	0.29	-1.83	1.75	-0.04	1.79	-0.18	採集時間：650708
	50-1	10	10	0.46	-0.89	1.40	0.26	1.15	-0.17	採集地點：尚武
	50-2	10	20	0.83	0.09	1.80	0.95	0.86	0.14	50-0 定點：觀音山之 N 1° W
	50-3	10	30	0.78	0.06	1.71	0.89	0.83	0.13	
	50-4	10	40	0.81	0.11	1.75	0.93	0.82	0.15	
	50-5	10	50	0.51	-0.27	1.40	0.57	0.84	0.07	
	50-6	10	60	0.96	0.29	1.80	1.05	0.76	0.12	
	50-7	10	70	1.50	1.03	1.96	1.50	0.47	0.00	
	平均			0.77	-0.18	1.70	0.76	0.94	0.03	

表 6 東棚海岸域諸海灘縱深沙礫粒度分析表
(Grain-size analysis table of beach-deposits in average at selected beach profiles)

海灘縱深	Md ϕ	P ₁₆ ϕ	P ₈₄ ϕ	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備註
太麻里(1) 20-0~20-11	-0.88	-1.99	0.11	-0.91	1.02	0.05	12袋灘沙標本的平均，採集範圍110公尺
太麻里(2) 40-0~40-7	0.61	-0.24	1.38	0.57	0.81	-0.04	8袋灘沙標本的平均，採集範圍70公尺
金崙(1) 20-0~20-5	-0.42	-1.55	0.47	-0.54	1.17	-0.11	6袋灘沙標本的平均，採集範圍50公尺
金崙(2) 40-0~40-9	0.21	-0.93	0.96	0.15	0.95	-0.14	10袋灘沙標本的平均，採集範圍50公尺
大武(1) 10-0~10-6	0.42	0.57	1.38	0.41	0.97	0.00	7袋灘沙標本的平均，採集範圍60公尺
大武(2) 20-0~20-6	1.05	0.30	1.82	1.06	0.76	0.04	7袋灘沙標本的平均，採集範圍60公尺
大武(3) 30-0~30-9	1.13	0.25	1.88	1.07	0.82	-0.06	10袋灘沙標本的平均，採集範圍90公尺
大武(4) 40-0~40-7	0.90	0.00	1.75	0.88	0.88	0.00	8袋灘沙標本的平均，採集範圍70公尺
大武(5) 50-0~50-7	0.77	-0.18	1.70	0.76	0.94	-0.03	8袋灘沙標本的平均，採集範圍70公尺

表 7 東棚海岸域諸海灘灘尖灘凹沙礫粒度分析表
(Grain-size analysis table of beach-deposits at cusps and inter-cusps)

海灘	採集站	採集間隔 (m)	累積間隔 (m)	Md ϕ	P ₁₆ ϕ	P ₈₄ ϕ	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備註
太麻里	1	0	0	-4.20	-4.74	-3.01	-3.38	0.87	0.37	採集時間：650706
	2	10	10	-0.50	-1.40	0.45	-0.48	0.93	0.02	採集地點：三和村
	3	10	20	-3.68	-4.60	-1.63	-3.12	1.49	0.38	
	4	10	30	-1.80	-2.87	-0.72	-1.80	1.08	0.00	
	5	7	77	-4.41	-4.83	-3.90	-4.35	0.49	0.13	
	6	6	43	0.09	-0.83	0.84	0.01	0.84	-0.09	
	7	10	53	-4.18	-5.07	-1.41	-3.24	1.83	0.51	
	8	10	63	-0.09	-0.88	-0.84	-0.02	0.86	0.08	
	9	10	73	-5.51	-5.87	-5.19	-5.53	0.34	-0.06	
	10	10	83	-0.44	-0.92	0.20	-0.36	0.56	0.14	
	11	20	103	-5.50	-5.83	-5.19	-5.51	0.32	-0.03	
	12	10	113	0.50	-0.44	1.50	0.53	0.97	0.03	
	13	20	133	-1.40	-3.30	-0.41	-1.96	1.55	-0.36	
	14	10	143	-1.00	-1.80	-0.29	-1.05	0.76	-0.07	
	15	10	153	-5.00	-5.85	-5.18	-5.52	0.34	-1.50	
	16	6	159	-0.20	-0.90	0.20	-0.05	0.85	0.18	
	17	10	169	-5.00	-5.85	-5.20	-5.53	0.33	-0.09	
	18	10	179	-0.65	-1.42	-0.10	-0.76	0.66	-0.17	
	19	10	189	-5.40	-5.80	-5.00	-5.40	0.40	0.00	
	20	10	199	-0.05	-0.80	0.80	0.00	0.80	0.06	
	21	15	214	-1.37	-1.81	-0.60	-1.21	0.61	0.26	
	22	10	224	0.04	-1.24	0.89	-0.18	1.07	-0.21	
	23	10	234	-4.60	-5.01	-4.18	-4.60	0.42	0.00	
	24	10	244	0.01	-0.85	0.89	0.02	0.87	0.01	
太麻里(2)	1	0	0	-1.00	-1.76	-0.32	-1.04	0.72	0.06	華源 S 60°E
	2	15	15	-2.80	-3.50	-2.29	-2.90	0.61	-0.16	
	3	20	35	-1.62	-2.30	-1.20	-1.75	0.55	-0.24	
	4	20	55	-3.70	-4.45	-3.15	-3.80	0.65	-0.15	
	5	20	75	0.20	-0.61	0.71	0.05	0.66	-0.22	
	6	20	95	-4.00	-4.70	-3.30	-4.00	0.70	0.00	
	7	30	125	-0.30	-0.80	0.50	-0.15	0.65	0.23	
	8	10	135	-3.60	-4.30	-2.80	-3.55	1.75	0.03	
	9	10	145	0.40	0.00	0.81	0.41	0.41	0.02	
	10	20	165	-2.89	-3.78	-2.20	-2.99	0.79	-0.13	

表7(續)

金 崙 (1)	1	0	0	-0.54	-1.66	0.19	-0.74	0.93	-0.22	新香蘭聚落之 S 52°E 採集時間：650707
	2	10	10	-0.09	-0.74	1.38	0.32	1.06	0.39	
	3	10	20	-0.65	-1.61	-0.01	-0.81	0.80	-0.20	
	4	10	30	0.61	-0.65	1.27	0.31	0.96	-0.31	
	5	10	40	-0.99	-1.70	-0.11	-0.91	0.80	0.1	
	6	5	45	0.35	-0.99	1.51	0.26	1.25	-0.07	
	7	7	52	-0.21	-0.81	1.07	0.13	0.94	0.36	
	8	7	59	-0.20	-0.98	0.80	-0.09	0.89	0.12	
	9	8	67	-0.62	-1.60	0.41	-0.60	1.01	0.02	
	1	0	0	-1.25	-1.80	-0.45	-1.13	0.68	3.50	
金 崙 (2)	2	10	10	-1.46	-1.90	-1.02	-1.46	0.44	0	
	3	10	20	-1.50	-2.08	-1.00	-1.54	0.54	-0.07	
	4	10	30	0.89	-0.50	1.99	0.75	1.25	-0.11	
	5	10	40	-1.25	-1.82	-0.46	-1.14	0.68	0.16	
	6	11	51	0.96	-0.23	1.96	0.87	1.10	-0.08	
	7	12	62	-1.18	-1.75	-0.39	-1.07	0.68	0.16	
	8	12	74	0.96	0.10	2.00	1.05	0.95	0.09	
	9	13	87	-1.14	-1.74	-0.32	-1.03	0.71	0.15	
	10	10	97	1.60	0.88	2.54	1.71	0.83	0.13	
	11	10	107	-1.39	-1.90	-0.60	-1.25	0.65	0.22	
大 武 (1)	1	0	0	1.05	0.09	1.90	1.00	0.91	-0.05	
	2	8	8	1.10	-0.45	1.94	0.75	1.20	-0.29	
	3	10	18	1.00	-3.12	1.80	-0.66	2.46	-0.14	
	4	10	28	1.48	0.70	2.00	1.35	0.65	-0.20	
	5	15	43	-1.48	-2.34	0.31	-1.02	1.33	0.35	
	6	10	53	1.42	0.60	2.18	1.39	0.79	-0.04	
大 武 (2)	1	0	0	0.80	-1.92	1.80	-0.06	1.86	-0.46	大武里程牌
	2	0	0	-4.48	-4.81	-4.15	-4.48	0.33	0.00	
	3	35	35	1.28	0.48	1.89	1.19	0.70	-0.13	
	4	35	70	-5.21	-5.75	-4.33	-5.04	0.71	0.24	
	5	35	105	1.38	0.77	1.82	1.30	0.53	-0.15	
	6	30	135	-4.64	-6.32	-4.20	-4.76	0.56	-0.21	
安 朔	1	0	0	-3.50	-5.36	-2.32	-3.84	1.52	-0.17	安朔溪北方 176m.
	2	6	6	-0.22	-3.75	0.96	-1.40	2.36	-0.50	
	3	10	16	-1.65	-3.03	0.48	-1.28	1.77	0.20	
	4	10	26	1.30	0.02	1.90	0.96	0.94	-0.36	
	5	10	36	-4.26	-4.77	-3.27	-4.02	0.75	0.32	
	6	10	46	1.50	0.90	2.02	1.46	0.56	-0.07	
	7	10	56	-2.76	-3.82	-1.42	-2.62	1.20	0.12	
	8	10	66	1.24	-1.02	1.98	0.48	1.50	-0.50	
	9	5	71	-3.73	-4.58	-3.08	-3.83	0.75	-0.13	
	10	5	76	0.88	0.11	1.64	0.88	0.77	0	
	11			0.81	0.14	1.72	0.93	0.79	0.15	

表8 東棚海岸域諸海灘灘尖灘凹粒度分析表 II
 (Grain-size analysis table of beach-deposits in average at every group of cusps and inter-cusps)

		灘		灘	
		Md ϕ	$\sigma \phi$	Md ϕ	$\sigma \phi$
太麻里 1		-4.19	0.75	-0.34	0.86
太麻里 2		-3.40	0.90	-0.56	0.59
金崙 1		-0.60	0.90	0.17	1.04
金崙 2		-1.29	0.43	0.65	0.93
大武 1		0.19	1.56	1.33	0.88
大武 2		-4.78	0.53	1.15	1.03
安朔 1		-3.18	1.20	0.94	1.23
總平均		-2.46	0.90	0.48	0.94

表9 東棚海岸域諸海灘縱深特殊沙礫粒度分析表
 (Grain-size analysis table of special beach-deposits along beach profiles)

海灘	採集站	採集間隔(m)	累積間隔(m)	Md ϕ	P ₁₆ ϕ	P ₅₀ ϕ	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備註
太麻里(1)	1	2	2	-1.60	-2.80	-1.10	-1.95	0.85	-0.41	美和西側 150 m 高地之 S7°W 之南 240 m 處濱堤坡坡度 11° 濱堤坡，坡度 22° 濱堤坡，坡度 22° 濱堤頂
	2	1	3	-1.50	-1.92	-1.09	-1.51	0.42	-0.02	
	3	1	4	-2.21	-2.92	-1.32	-2.12	0.80	0.11	
	4	1	5	-2.40	-2.90	-1.69	-2.30	0.61	0.16	
太麻里(2)	1	0	0	-2.45	-2.90	-1.98	-2.44	0.46	0.02	濱堤坡 濱堤坡
	2	2	2	-2.68	-3.10	-2.20	-2.65	0.45	0.07	
	3	2	4	-3.40	-4.35	-2.50	-3.43	0.93	-0.03	
太麻里(3)	1	5	5	-2.70	-3.30	-2.20	-2.75	5.56	-0.09	過南坑溪 S45°W 距濱線 5 m.
	2	4	9	-4.50	-5.30	-3.70	-4.50	0.80	0	
	3	3	12	-1.55	-1.90	-1.20	-1.55	0.35	0	
	4	6	18	-4.44	-4.81	-4.05	-4.43	0.38	0.03	
	5	5	23	-0.60	-1.88	0.55	-0.67	1.22	-0.06	
	6	10	33	-5.02	-5.70	-3.43	-4.57	1.14	0.39	
	7	70	103	0.40	-0.50	1.10	0.30	0.80	-0.13	
太麻里(4)	1	0	0	-0.51	-0.90	-0.20	-0.55	0.35	-0.11	新吉濱線，沙灘寬 90 m 坡度 7°，沙細 沙最粗 沙細 坡度 8° 坡度 4° 坡度 4° 新香蘭聚落之 S 52°E 之南 70 m 處濱堤坡
	2	10	10	0.01	-0.70	0.70	0	0.70	-0.01	
	3	10	20	-0.15	-0.78	0.60	-0.09	0.69	0.09	
	4	10	30	-0.20	-0.90	0.80	-0.05	0.85	0.18	
	5	10	40	-1.10	-1.90	-0.32	-1.11	0.79	-0.01	
	6	10	50	0.58	-0.00	1.40	0.68	0.73	0.14	
	7	10	60	-0.12	-0.85	0.90	0.03	0.88	0.17	
	8	10	70	-1.00	-1.90	1.20	-0.35	1.55	0.42	
	9	10	80	0.30	-0.80	1.50	0.35	1.15	0.04	
	10	10	90	0.05	-0.80	0.90	0.05	0.85	0	
金崙(1)	1	1	1	-0.72	-1.70	0.46	-0.62	1.58	0.06	新香蘭聚落之 S 52°E 之南 70 m 處濱堤坡
	2	1	2	-0.60	-1.48	0.50	-0.49	0.99	0.11	
	3	1	3	-0.60	-1.44	0.20	-0.62	0.82	-0.02	
	4	1	4	-0.78	-1.60	-0.14	-0.87	0.73	-0.12	
	5	1	5	-1.39	-1.83	-0.75	-1.29	0.54	0.19	

表9(續)

海灘	採集站	採集(m)	累積間隔(m)	Md ϕ	P ₁₆ ϕ	P ₈₄ ϕ	M ϕ	$\sigma \phi$	$\alpha \phi$	備註
金崙	1	0	0	-0.40	-0.85	0	-0.43	0.43	-0.07	大落石堆下的濱線 坡度 5° 坡度 6° 坡度 5° 坡度 5° 坡度 5° 坡度 4° 距落石堆 10 m
	2	10	10	-0.46	-0.89	-0.04	-0.47	0.43	-0.02	
	3	10	20	-0.07	-0.72	0.70	-0.01	0.71	0.08	
	4	10	30	0.58	0.10	1.15	0.63	0.53	0.09	
	5	10	40	0.73	0.08	1.59	0.84	0.76	0.14	
	6	10	50	0.65	0.00	1.60	0.80	0.80	0.19	
	7	10	60	0.66	-0.02	1.60	0.79	0.81	0.16	
	(2)	8	10	70	0.60	-0.36	1.54	0.59	0.85	-0.01
	9	10	80	0.76	-0.35	1.78	0.73	1.07	-0.03	
	10	10	90	0.66	0.03	1.67	0.85	0.82	0.23	
大武	1	2	2	1.81	1.04	2.75	1.90	0.86	0.10	朝庸溪口南 500 m, 沙
	2	3	5	-1.61	-2.49	-1.01	-1.75	0.74	-0.19	細礫
	3	3	8	-2.29	-3.20	-1.02	-2.11	1.09	0.17	中礫
	4	7	15	0.43	-0.67	1.63	0.47	1.1t	0.03	沙
	5	20	35	0.29	-1.78	1.53	-0.13	1.66	-0.25	大礫多，且有巨礫，坡度 3°
	6	30	65	1.18	0.30	1.88	1.09	0.79	-0.11	沙，坡度 7°
	7	18	83	0.03	-2.57	1.82	-0.38	2.20	-0.19	細礫，坡度 3°
	8	12	95	1.30	0.46	1.90	1.18	0.72	-0.17	沙
安朔	1	20	20	0.62	-0.32	1.62	0.65	0.97	0.03	安朔溪口南 100 m 距濱線 10~20 m, 沙
	2	5	25	-5.46	-5.80	-5.10	-5.45	0.35	0.02	安朔溪口南 100 m 距濱線 20~25 m, 中礫
	3	5	30	0.42	-0.48	1.33	0.43	0.91	0.01	安朔溪口南 100 m 距濱線 25~30 m, 沙
	4	10	40	0.10	-0.92	1.12	0.10	1.02	0	安朔溪口南 100 m 距濱線 30~40 m, 沙
	5	10	50	0.42	-0.52	1.53	0.51	1.03	0.08	安朔溪口南 100 m 距濱線 40~50 m, 沙
	6	40	90	0.79	0.08	1.72	0.90	0.82	0.13	安朔溪口南 100 m 距濱線 50~90 m, 坡面沙
	7	10	100	1.18	0.34	1.80	1.07	0.73	-0.15	沙丘沙



照片 1 太麻里沖積扇三角洲
(650708)：係東棚海岸域中最具典型的沖積扇三角洲，面積約 8 km^2 。扇左地勢較高，太麻里聚落位居其上。扇面土地利用以稻田為主；扇端海濱為礫灘，寬約 200 m，雖是寸草不生，但大小礫石，為建材的重要富源。



照片 2 山崩崖與切割扇（
650707 ）：太麻里以南香蘭海岸，山脈逼臨，崖壁陡立。南迴公路沿崖修建，時因山崩而交通阻斷。崩塌物於大雨後沖積谷口，形成小沖積扇，但其扇端於高潮時受海浪侵蝕而消失；扇央平時受溪水切割逐漸低下，且在前緣堆積次生小沖積扇而成二重扇。



照片 3 落石堆及落石坡（
650707 ）：香蘭南側海岸，崖陡坡急；鬆碎岩屑，極易沿坡滑落，在崖腳造成落石堆，多處接鄰發生，致坡面相連成為落石坡。此種地形迫使原來修建於山腳下的公路，因而廢棄，重新修建上移。

照片 4 背斜層 (650707)

: 位於金崙海岸域金崙村北側海濱，為廬山岩群中之砂頁岩互層，其背斜構造剖面甚是清楚，野外難得一見，全體隊員於此留照紀念。



照片 5 砂丘後背濕地 (

650709) : 安朔海岸域沿海砂丘特別發達，南北縱列與海岸平行，小河的出口，常因而受阻無法流出，而在砂丘背後形成濕地。東海岸河口地形，普遍存在此種特色。

照片 6 安朔溪口砂丘 (

650709) : 安朔溪口南北兩側海岸，漂沙除來自安朔溪外，尚由大武、朝庸二溪補充，故沙源豐富，砂丘特別發達。其標高約 20 m，丘前坡度達 34° 。





照片 7 碟濱與灘堤（650709）：東棚海域之海灘，以碟濱為特色，粒子大小皆有。在灘面的分布，中小碟近濱線；大巨碟分布於大潮或暴風浪所及的位置，並常造成坡度較大的灘堤。



照片 8 楓港溪潮曲流（
650709）：河流出口受潮流影響，常無法直接入海，而順沿岸流方向彎曲，再流注入海，此稱潮曲流，如河川水量少，或濱堤發達時，則常成無口河，而以潛流方式注入於海。台灣東部河川出口多屬此兩種類型。



照片 9 塔瓦溪北分流（
650709）：塔瓦溪為觀音鼻北側楓港溪南方小溪，河床甚淺，而溪水清澈，因無橋樑，需涉水過河，照片為隊友們協助通過的情形。

照片 10 觀音鼻 (650709)

：為觀音山 (283 m) 所成的突岬，濱灘至此中斷，為崩崖亂石取代，通行困難，需跳亂石而過，如遇滿潮，則宜攀登山腰小徑通過，以免危險。



照片 11 旭海溪口 (650709)

：位牡丹鼻山 (213 m) 南側，其河口潮曲流呈北向流注太平洋。溪口北側仍是礫灘，沿海有裙礁發育。附近旭海村，有碳酸質溫泉，泉量不多，但泉質極佳。

照片 12 海階 (650709)：

由旭海南眺，見海蝕崖甚是發達，許多山腳成三角末端崖面。隆起的海階較清楚的有二層，其標高一在 120 m ，一在 200 m 左右。代表過去曾有兩期海準穩定期，其高度可作為海岸隆起量的比較參考。

