

玉山國家公園

資源保育暨經營
管理研討會專文
集(三)

地質

內政部營建署玉山國家公園管理處

序

國家公園事業就如同教育事業般，為百年大計，世界第一座國家公園自一八七四年成立至今已百年餘，吾人每談及國家公園，即思及美國的黃石或優詩美地，而台灣的國家公園剛開始起步，一切事務千頭萬緒，其中資源的調查可謂首務之一。

因此，本處於七十四年成立之時，即邀集國內各相關之學者專家，集聚一堂，舉行座談會，研擬出「玉山國家公園近、中、長程保育研究計劃規劃草案」，三年來依此委託學者專家進行本園區之資源調查及經營管理之規劃，今逢本處成立四周年，檢討過去，策勵未來，舉行本研討會，邀請有關之學者發表論文，期再藉此國內學界雲集之際，對本處過去之資源保育與經營管理措施檢討，以為日後改進之參考。

玉山國家公園管理處 謹識

目 錄

序	5
1.玉山國家公園東埔玉山區地質調查暨解說規劃研究(一).....	9
■報告人／程延年	
國立自然科學博物館 副研究員	
2.南橫公路梅山至埡口沿線地質概況及工程地質特性.....	73
■報告人／賴典章	
經濟部中央地質調查所 組長	
3.近、中、長程保育研究計劃規畫草案.....	87

1 玉山國家公園 東埔玉山區地質調查 暨解說規劃研究(一)

程延年 葉貴玉 劉進金 盧佳遇

992.82755
2524
V.3C.3
78
000014

玉山國家公園圖書室



000014

摘要

玉山國家公園東埔玉山地質調查暨解說規劃研究(一)

程延年 葉貴玉 劉進金 盧佳遇

玉山國家公園地區可分為五個地質區(Geologic Terranes)，自西向東依次為：(1)中新世末變質之沈積岩區；(2)古第三系輕度變質之板岩／變質砂岩之新高群區；(3)中新世亞變質板岩系之廬山層區；(4)古第三系或年代更老亞變質板岩／千枚岩系之畢祿山群區；以及(5)先第三紀(侏儸／白堊或年代更老)變質岩基磐之大南澳群區。東埔玉山區之地質調查暨解說規劃研究旨在利用路線踏勘與航空影像判識等方法，以期建立區域地質史。第一期之野外工作採取五條路線做地層層序之量度、標本之採集分析，以及構造之闡釋。自北向南路線依次為：(1)孫海（丹大）林道線；(2)十八重溪、郡大林道線；(3)八通關古道線；(4)新中橫公路線；以及(5)玉山步道線。利用航空影像近百幅判識分析，初步完成線型構造圖(Lineament map)，涵蓋範圍西起自忠、祝山一線，東迄大水窟、白洋金礦線，北及和社、望鄉山，南至南山、南玉山線。據此基本線型構造並佐以地質踏勘資料得進一步完成航照地質圖。

東埔玉山區之地質解說根據初步規劃設計，選取(1)野外露頭具有明顯及壯觀之地質景觀；(2)於重要步道或林道入口說明該路段之區域地質現象；以及(3)於特殊駐足點或遊憩中心對玉山國家公園整區做概括性整體性的介紹。總計初步詳細說明了廿個解說點，配以相關幻燈圖片，以期達到提昇遊憩品質之目標。

根據初步調查規劃研究，對玉山國家公園整區之地質調查，除前述路線外，宜選擇東西方向之橫斷剖面，自北向南依序為：馬博拉斯線、清古道線，日據越嶺線，以及南橫公路支出之新康橫斷線。玉山國家公園全區地勢高聳，峻嶒深谷縱橫密佈，從台灣構造演變史、板塊運動作用觀點而言，本區實屬台灣這個嶄新的造山運動體系之脊樑、軸心位置。就地質調查、解說規劃研究，以及資料庫(GIS)之建立推展等，應：(1)確立長期調查研究推動之理念；(2)確立分區分段逐步推展規劃之流程；(3)確立分工、專業與團隊參予執行的認知；以及(4)確立解說教育淺鮮、正確、生動之原則。



玉山國家公園全區法國SPOT衛星影像圖

以下文章節錄自
玉山國家公園東埔玉山地質調查暨解說規劃研究報告
程延年 葉貴玉 劉進金 盧佳遇

壹、緒 論

1-1 研究背景

東埔玉山區坐擁東北亞第一高峰，地形險峻，景觀壯麗，因此長久以來便馳名中外，吸引無數尋幽訪勝，登高探險的遊客。自民國七十四年玉山地區被規劃為國家公園之後，管理處當局除竭盡所能肩負起保護自然景觀之責外，更不惜設下巨資，收集有關國家公園自然景觀知性探討的資料，使進出國家公園的遊客，除了能享受自然之美，在知識上也有所獲益。

徜徉於大自然，最能讓人直接感受到的衝擊，往往是表面的山水，像風雲變幻，植物之美，以及野生動物的可愛。至於足下千秋，像植物著根，動物奔馳其上的岩石，往往被一般人所忽略。雖然有人會因群峰萬嶺，峭壁之驚險，或斷崖深谷之壯觀而有所驚歎，至於深入的探討，像地質景觀形成的因果關係，地質演變的過程等，很少有人會追根究底。更遺憾的是即使有好奇者，也無法輕易地獲得令人滿意的答覆。東埔玉山區地質調查的主要目的，在於去除人們對本區地質現象的疑惑，並設法使人們眼中堅硬冰冷的頑石，得以生命化、感性化。

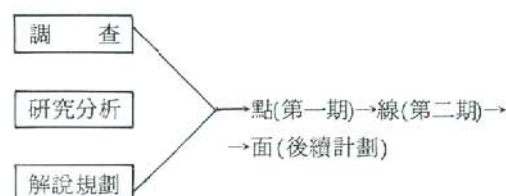
1-2 研究目的

東埔玉山區由於景觀獨特，吸引無數的遊客。對多數人而言，在這山高谷深氣勢磅礴的原野，是暫時逃離市井塵囂的最佳去處。事實上除了娛樂身心，國家公園由於較其他地區更能保存良好的原始風貌，故往往是研究野生動物、植物及地質不可多得的地區。生物學家在其中可觀察到別處無法生存的動植物；地質學家從天然出露的岩石、構造，或從地質現象顯示的蛛絲馬跡，也可能窺探出地球活動的歷史。

東埔玉山區地質調查的主要目的，在於收集詳細的地質資料，經學術性的分析探討後，再以深入淺出的方式對大眾解說地質現象的來龍去脈。

1-3 全程計劃流程

本計劃執行之步驟如以下流程所示：



一個解說除了必須言之有物，還得有事實的根據，否則縱使有生花妙筆，也毫無意義。因此，本計劃中所有解說規劃的完成，都必須經過實際的調查，以及徹底的研究分析，才能在有所憑據的情況下，推測出地質現象的成因。

東埔玉山區由於地勢起伏變化極大，加上山路蜿蜒崎嶇，調查工作之進行極其不易。再者，地質調查工作的難易，先天上受到岩層出露及其延續狀況的影響很大。本區除步道或公路沿線露頭較為良好之外，其餘部份大多為植被覆蓋，或在不易到達的深谷。因此調查工作無法在短期內完成。基本上第一年預定完成本區內重要步道（如玉山步道、八通關古道），郡大林道，及新中橫公路部份沿線幾個主要點的解說。第二年由於野外地質資料不斷增加，便可完成規模較大的線性解說方式；最後當全區之地質資料或重要地質證據較為齊全的情況下，將可以完成全面性的地質解說。

貳、調查規劃區域之自然環境

2-1 地理概況

東埔玉山區位於玉山國家公園之西北角。本計劃調查之區域在郡大溪以西，玉山步道（即塔塔加至玉山主峯線）以北的範圍。地質上包括東埔地塊的第三紀沉積岩區以及玉山地塊的古第三紀變質岩區。行政區分上則隸屬於南投縣信義鄉管轄。本區之交通為玉山國家公園內較為便利的一部份。道

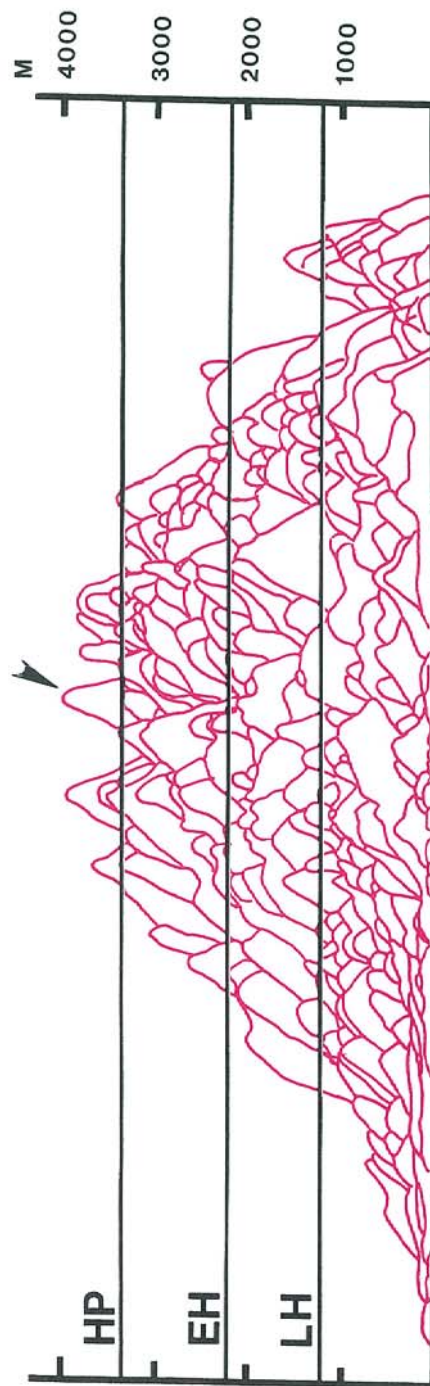
路系統雖不算發達，卻有數條可以通車的路線，例如西邊的新中橫公路、沙里仙溪林道、神木林道，以及東側之郡大林道。主要的登山步道有由塔塔加通往主峯的玉山步道，以及主峯經觀高至東埔的八通關古道。本區主要的出入口有北側的東埔，東側的望鄉，以及西南側的塔塔加。

2-2 地形與地形區

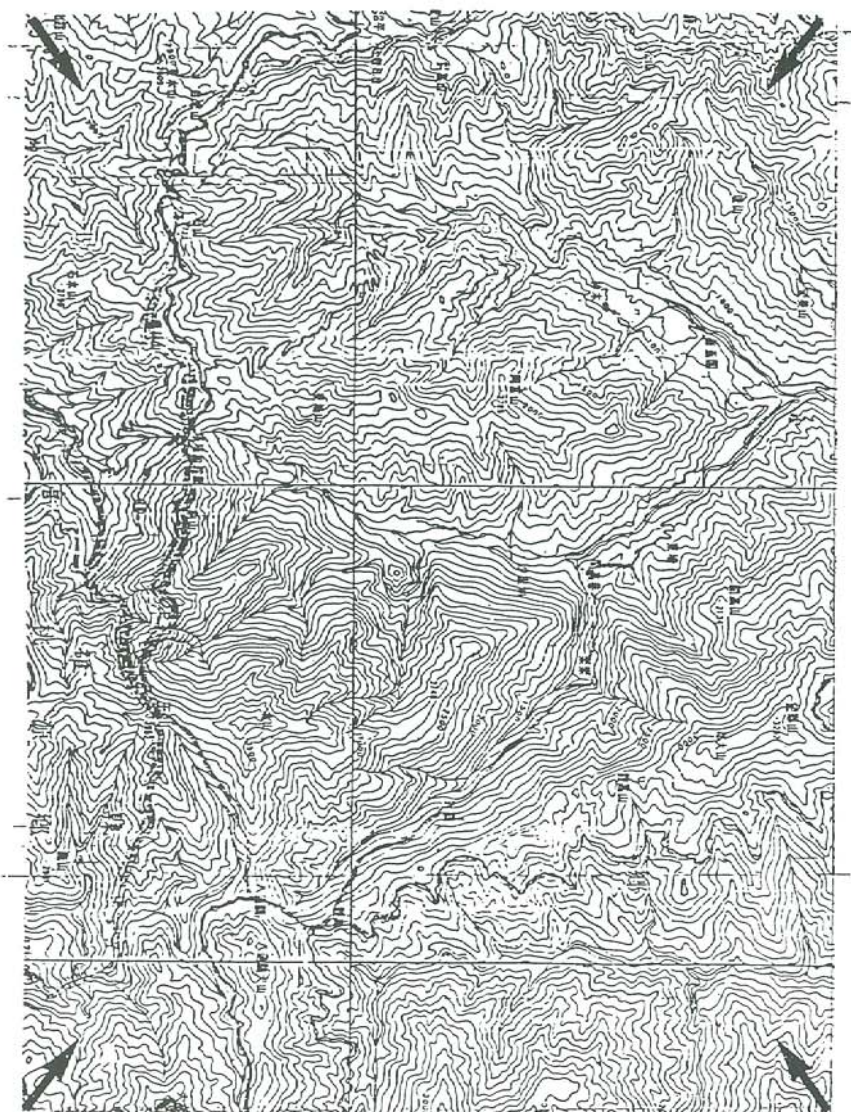
根據山稜和河谷的自然分布，玉山國家公園由西至東被劃分成三大地區，即東埔山塊、玉山山塊，以及中央山塊。本計劃調查的範圍包括東埔和玉山兩大山塊北半部的大部份地區。玉山山塊以沙里仙溪在本區與東埔山塊分隔，東側則以郡大溪與中央山塊為界。

涵蓋本區大部份面積的玉山山塊，有號稱臺灣屋脊，東北亞第一高峯的玉山主峯坐鎮本區之東南隅。玉山主峯與環繞其四周的東山、西山、南山、北山呈十字形排列，為本區地勢最高的一帶。高度較低的望鄉與郡大山（高度皆為三千二百多公尺）在玉山山塊之北半部另立山頭，與玉山（高度幾近四千公尺）相較，氣勢稍弱，卻也南北對峙。大體言之，東埔山塊和玉山山塊在本區除有郡大山之再度崛起之外，地勢均有向北遞減的傾向。因此以本區為發源地的河流，如郡大溪、沙里仙溪，和陳有蘭溪均順著地勢向北或西北流去。

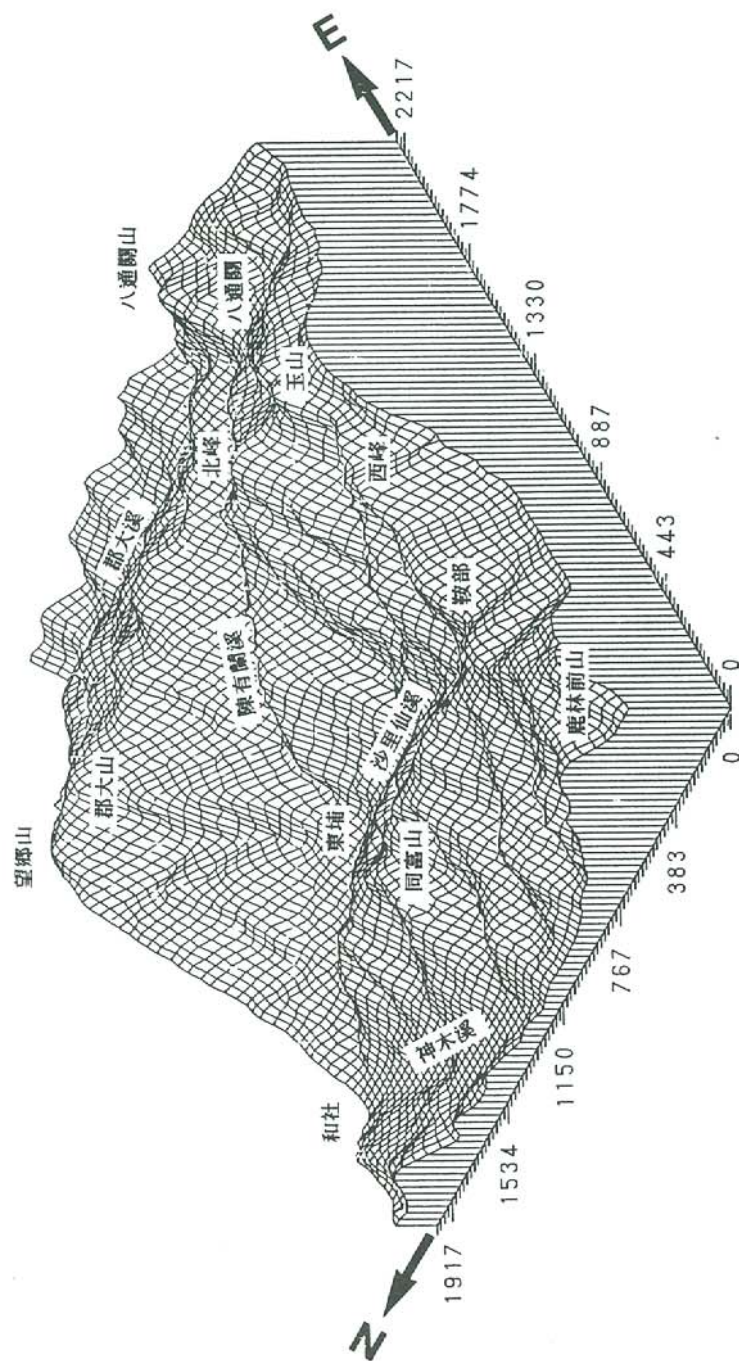
高山峽谷為本區地形的特徵。主要河谷在本區皆表現出上游河谷的狹窄V字形狀。金門崙斷崖顯著的向源侵蝕現象，亦為本區地形上的一大景觀。除山高谷深之地形特徵之外，本區由於地勢高聳，地質構造緊密，岩層脆弱，易於崩塌，而造成多處驚險的地質景觀，如大峭壁，主峯下的碎石坡，主峯至觀高步道沿線之三大斷崖，以及父子斷崖等。其他如地質結構和高山氣候的影響，造成多處壯觀的瀑布奇景，如乙女瀑布、雲龍瀑布，亦為本區的特色之一。



台灣地形投影剖面圖・垂直比例放大20倍(徐鐵良原圖)

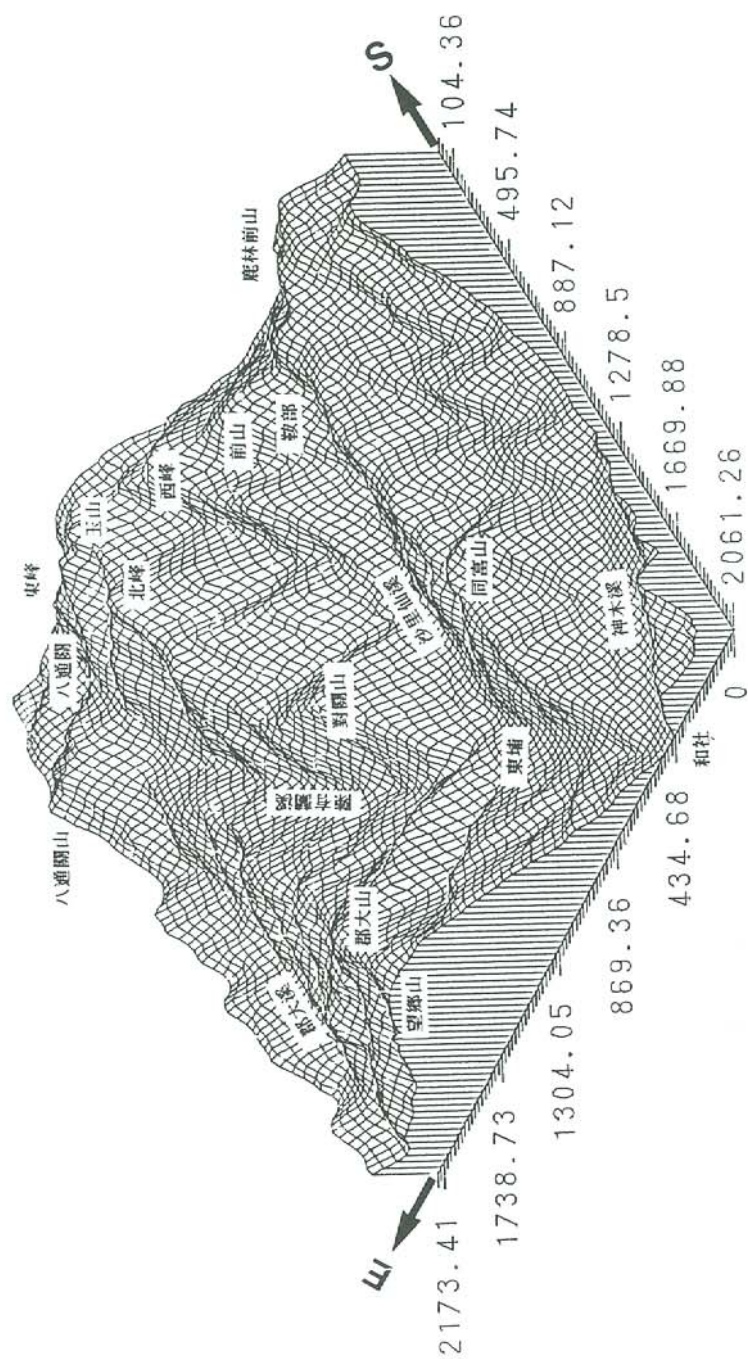


東埔玉山區三度空間地貌圖俯視方位示意



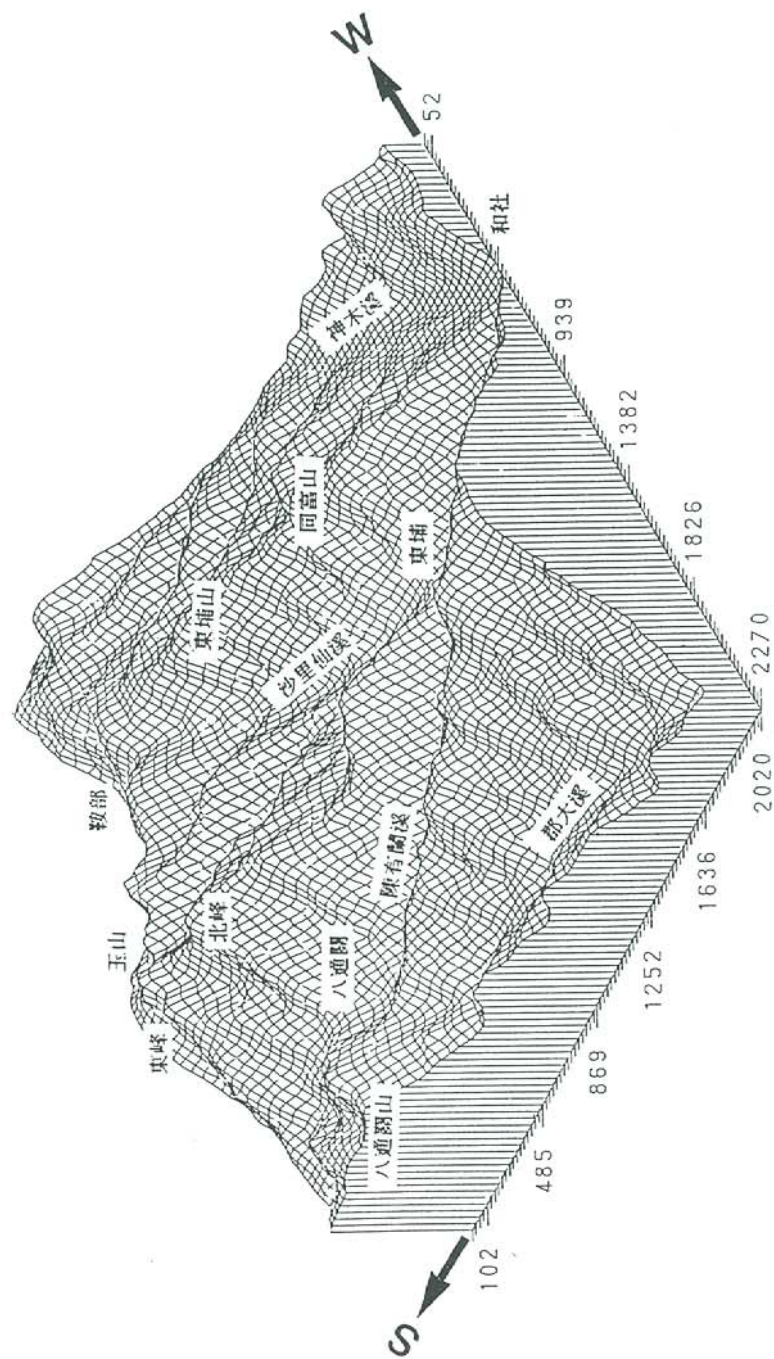
自鹿林前山往東北俯視

東埔玉山區三度空間地貌圖(I)



自和社往東南俯視

東埔玉山區三度空間地貌圖 (II)



2-3 地質與地質構造區

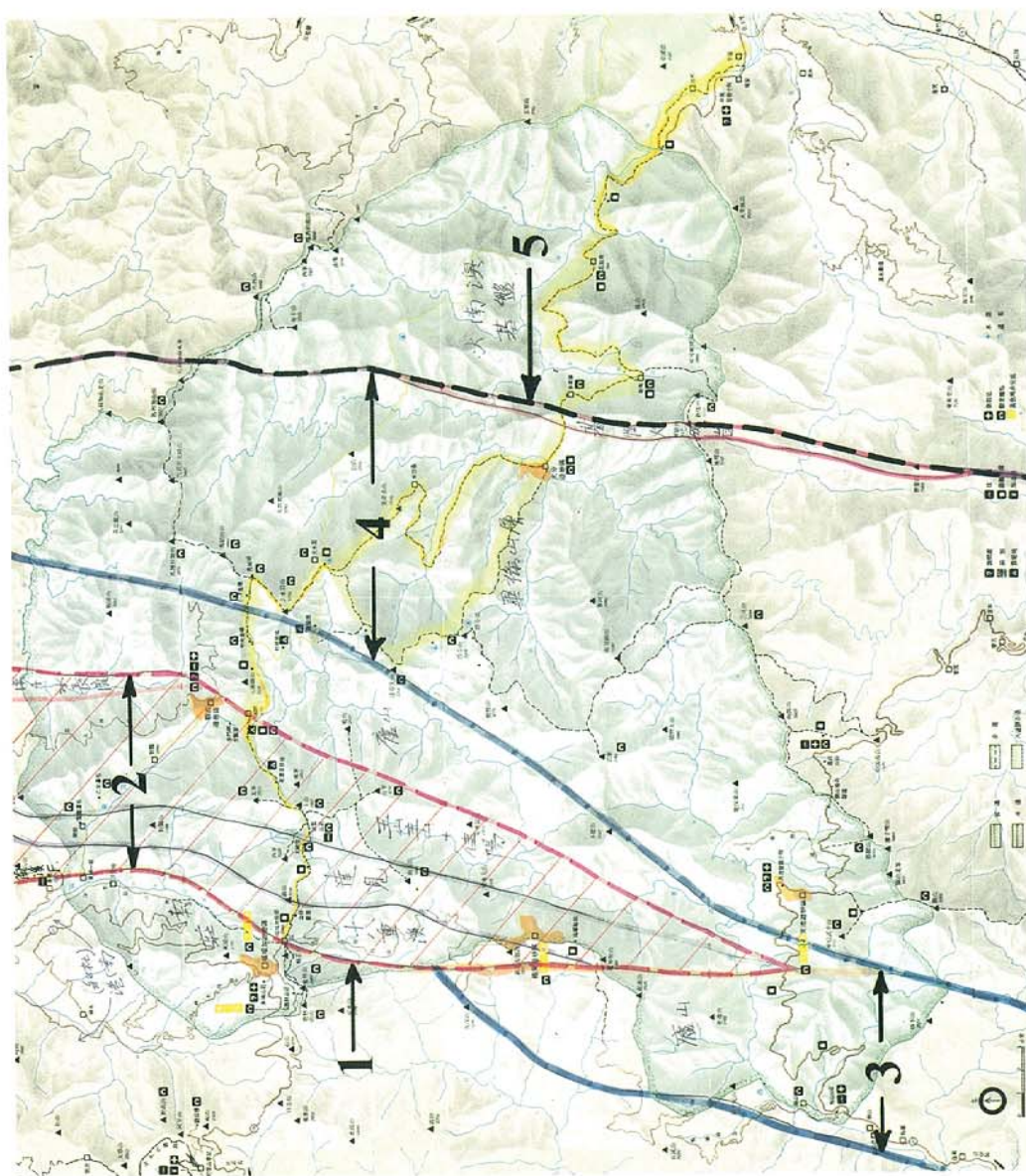
玉山國家公園地區依其地質特徵可細分成五個地質區 (Geologic Terranes)，自西向東依次為(1)中新世未變質沉積岩區；(2)古第三紀變質板岩系之新高群；(3)中新世亞變質板岩系之廬山層；(4)古第三紀或更老亞變質板岩系之畢祿山群；以及(5)變質岩基盤之大南澳雜岩。根據初步調查，東埔玉山區包含(1)，(2)及(3)三個地質區，其主要地質特徵和分布範圍簡述如下：

一、中新世未變質沉積岩區：未變質沉積岩大概分布於東埔——塔塔加連線以西，主要岩性為砂岩，深灰色頁岩，或砂頁岩互層，屬於南莊層。南莊層以前被稱為「上部含煤層」，在本區出露之南莊層中雖夾有碳質碎屑物，但不像本區以西之阿里山，有稍具規模之煤層。

二、古第三紀變質板岩系之新高群：從塔塔加至玉山以東接近八通關的範圍，出露的岩性主要有變質砂岩及幾種變質程度或組成成分相異的板岩。這些地層以近乎南北或東北西南之走向出露於步道沿線，其岩性或岩層特徵皆可與其北之地利孫海林道剖面，甚至更北之中部橫貫公路剖面對比，並可由西向東分成十八重溪層，達見砂岩，玉山主山層及佳陽層。李春生(1979)將這一系列地層合稱為新高群。本區出露之十八重溪層主要為黑色及黑灰色板岩，其中間雜薄層之石英砂岩或石灰質砂岩。達見砂岩主要為淺灰色石英砂岩，中粒至粗粒，厚層，偶而夾有板岩。玉山主山層為砂岩、板岩互層的岩相，含有豐富的生痕化石或生物擾動的遺跡。佳陽層中主要岩性為板岩或千枚岩。新高群中各地層在本區分布的範圍和各層之分界，以及與標準剖面對比之關係，有待進一步的探討。

三、中新世亞變質板岩系之廬山層：廬山層在本區僅出露於八通關和觀高附近。由於組成岩性單純（深灰色至黑色薄頁狀板岩，風化後呈灰色粉狀

碎屑），因此較之其他地層容易辨認。廬山層中常有緊密之折帶出現。



玉山國家公園地質區圖

參、地質分析、調查與研究

3-1 研究方法與目的

東埔玉山區之地質調查，自日人最早於1930年代開始，從事於路線地質踏勘工作，半個世紀以來進展極為有限，主要源於(a)高山深谷交通不便，補給極為困難，無法深入做大規模區域性的調查工作；(b)岩性單調的板岩經過輕度變質作用，化石相當稀少，在地層層序之建立與層位關係的分析上頗為困難；(c)構造複雜，原沉積的地層層序與沉積構造，受到後期擠壓、褶曲與斷裂以及變質作用使原岩層特徵消失殆盡。

基於本調查研究目的有兩個：一在提供一般遊客對路線範圍內地質背景的認識與了解；另一方面則在承續前人的資料，做深入的基本調查，期望對全區地質演變史能逐次有進一步的貢獻。因而本計畫進行初期仍然以路線地質調查為主，輔以全區航照圖幅的判識。經由航照圖幅的判讀與分析，做成東埔玉山區初步線型圖幅，藉以配合野外地質資料，進一步做成航照地質圖；並藉以選擇關鍵性區域做進一步野外之岩層、線型構造之追蹤與對比工作。野外調查之路線選擇採取與主要岩層走向以及構造線相切之東西向為主路線，分別為(1)孫海（丹大）林道剖面，做為關鍵剖面（Key Profile），向南延伸以做為岩層之對比基礎；(2)十八重溪、郡大林道剖面；(3)八通關古道東埔至觀高剖面；(4)新中橫公路水玉線與嘉玉線剖面；(5)玉山林道塔塔加至八通關剖面，並向東延伸至秀姑坪一帶，以建立新高群—廬山系—畢祿山群之三套板岩（千板岩）之關係。從航空照片判識分析結果，採取一些關鍵性區域，如八通關古道陳有蘭溪南北兩側岩層之對比；八通關埡口鄰近複雜的岩層與構造型式等做為較為詳盡之地質調查。對區內火成岩體與凝灰質沉積岩石進而做薄片分析，以對其火成活動與沉積來源等有所瞭解。對沉積岩層所含化石（包括痕迹化石）之

分析、描述，與一些鉀／氬定年與較詳盡之變質岩石相學研究有待後續計畫持續為之。整區地質圖之測繪則有賴於投入更多人力及各學域專家（如微構造、定年學、變質岩石礦物、沉積學等）之參予合作，始可漸次完成，此非本計劃三、五年所可為功者。

3-2 研究區域內之地質問題

東埔玉山區是本省在地質研究上瞭解最少的區域，從初步的資料，尤其從其北面中橫公路剖面與其南面之南橫公路剖面調查工作來關照本區，綜合有下列諸問題值得注意：

(1)玉山橫斷層存在與否的問題——雖然傳統上所稱玉山橫斷層已從何春蓀(1986)所編新的地質圖中消逝，並經稿本等(1977)利用一號地球衛星影像分析這個構造線似乎僅侷限於東部之變質岩系之中(?)，而未向西延伸至板岩系。李春生(1979)更明確指出雪山山脈與玉山山脈之間的地層對比，可由雪山山脈中之二套地層互相比對而解決，因為雪山山脈最南端，本身便由二套地層所組成，其中一套（即新高群相當之地層）延伸到玉山山脈。在玉山斷塊之岩層續向南延伸，並未受到所謂「玉山橫斷層」所阻。唯如HASHIMOTO等(1979)所指出：中央山脈地質區似乎以玉山—八通關分水嶺為界分隔成岩層與構造相異之北區與南區，而其西斜面則明顯分為位居西側之雪山—玉山地質構造區（Terranes）與位居東側之脊梁山脈之地質構造區。同時值得注意屬於廬山階的板岩系至八通關區域漸次變窄，是否在盆地演化發育中，雖無後期構造線的分隔，確受到沉積構造高區之阻隔影響。

(2)梨山大斷層存在與否與相關生物地層問題——雖然傳統上認定分隔雪山山脈與中央山脈，即介於始新—漸新世四稜砂岩（及其相當層位之新高群）與中新世廬山層之間為一縱貫全島之大斷層即梨山斷層（何，1975）。事實上，從中橫剖面（自達

見至梨山)與玉山剖面(自塔塔加至八通關),地層向東逐次變新。而眉溪砂岩(或佳陽層)與廬山層之兩套板岩系接觸,是否有大的沉積時間間斷,有待化石進一步研究。李春生與李重毅(1977)在繪製中央山脈區有關古第三紀大型有孔蟲(*Assilina*, *Nummulitids*, 與 *Discocyclinids*)分佈圖時,指出進一步對大型有孔蟲的地層追蹤與研究,是為解決地層對比的重要線索。尤其對新高群最上地層與廬山層下部板岩系所含化石的發掘與研究,是為輔助野外資料並確定其時間順序重要工作。

(3)玉山剖面與南橫剖面地層層序與構造關係——雖然顏滄波等(1984)在調查新中橫預定路線地質時指出八通關線(新中橫玉山線西自新高口東至玉里)與南橫線(關山剖面)相距大致20公里左右,同時岩性有些差異,但是認為主要岩層及地層卻頗類似,可以對比,並提出其對比關係表。但值得注意的是,在南橫公路廬山階的板岩系廣泛延伸,而詹(1944)所謂南玉山層(即原新高層),在南橫公路並未延伸。在新高下部粗粒砂岩(即達見層)中鈣質砂岩及其綠色礫狀砂岩和南橫公路出露含 *Nummulites-Discocyclina* 的鈣質岩層,其層位關係如何。而在南橫公路唯一含有可能漸新世地層之禮觀層(李錫堤,1977)其南北延伸情況如何。又中新世廬山層在中央山脈中確實分佈情形如何,其與古第三紀約地層從北至南接觸,其層位、年代關係如何均值得注意。

(4)大水窟斷層及其相關層位關係——王文能等(1978)所提金門峒斷層其位置甚有疑問,應更偏東,而千枚岩狀板岩(*Phyllitic Slate*)的廬山階系岩層,過大水窟斷層以東,則為畢祿山階的岩相,亦曾經找到含 *Assilina* 的轉石。顏滄波(1956)將其對比到疑是中生代的碧候層。則中新世的廬山層與始新世(?)或更老的畢祿山層直接接觸,中間缺失漸新世地層是因為(a)沉積中斷?(b)斷層所截?抑或(c)

由於化石資料的缺乏,使兩地層間年代不確定所致?又畢祿山層(在南橫剖面又分成大關山、常仕橋、埡口、天池等岩段)層位關係、年代與往北之碧候層、與往南之利稻層、初來層,甚而與南蘇澳層、三星山層、黑岩山層以及南橫公路之檜谷層關係又如何,均值得深入調查。

(5)火山侵入岩體與火成活動問題——東埔附近、達見砂岩為輝綠岩體所侵入,於彩虹瀑布附近出露,輝綠岩邊緣移化成綠色片岩(Ichimura, 1937)。這個輝綠岩體的侵入年代與成因仍待解決。往東,於中央與白洋金礦之間的綠色安山岩體,以及更東,大分以東之新看輝綠岩體,在本區域所代表之火成活動意義如何、成因如何,均值得做進一步研究。

3-3 前人所做關於本區域內之地質工作檢討

過去東埔玉山區的地質研究,除了阿里山一帶以外,均為初步的路線地質調查,大區域性的地質調查,大區域性的地質調查尚待開展。路線地質工作最早有早坂(1934, 1935),市村(1936, 1937),富田與丹(1939, 1942),顏(1970),顏滄波等(1956)。阿里山地區之地質則有張麗旭等(1960)及詹與耿(1962)之調查。

七十年代的近期,較為詳盡之地質調查則有下列地質學家的論文與地質圖幅發表:(1)劉占江(1971)做和社附近構造高區與儲油潛能之調查,繪製和社附近地質圖一幅,其和社背斜東與同富山向斜,西與鹿窟山向斜向毗鄰;(2)稿本等(1977)利用一號地球衛星影像(Landsat-1)判識玉山地區線型構造,試圖解說八通關—玉山古道與南橫公路兩剖面之間岩性與地層之差異性。提出由西北—東南向壓力所引起之共軛斷層與東北向逆衝斷層所致,而所謂「玉山橫斷層」似僅侷限於東部之變質岩系之中,並未向西延伸至板岩系。

最重要關於本區域之地質工作,應屬王文能與

陳清義(1978)及李春生(1979)的調查。王文能等繪製東埔南玉山間之沿線地質，提出金門嶺大斷層分隔新高群與廬山層，其位置需重新檢討與修正。李春生所做水里—玉山地區之古第三紀地層，將雪山山塊（西側）之水長流層及玉山山塊（東側）之新高群對比，繪製成涵蓋孫海（丹大）林道，十八重溪，八通關古道及玉山林道之區域地質圖，並將新高群根據中橫公路剖面之標準地層延伸引用至玉山山塊，並創建十八重溪層與玉山主山層，分別以十八重溪及玉山主峰為標準出露剖面。

而近幾年，張寶堂(1984)調查東埔溫泉區地質，繪製區域地質圖幅，以東埔溫泉為中心，北至郡坑溪、南止於沙里仙溪同富山一帶、東至望鄉山對開、西及信義村之和社溫泉一帶，認為東埔溫泉—樂樂溫泉附近均有火成岩體侵入，熱液活動推斷與火成侵入體有關，兩者又同為一逆衝斷層系（陳有蘭溪斷層）所控制。張錫生(1984a, b)分別調查嘉義—玉山—水里公路沿線地質，並討論其礦產資源。同時於分析中橫公路與玉山地區板岩中（葉狀）粘土礦物之優勢排列，利用X光組織角度儀估量地層之總應變。結論指出玉山以西至塔塔加之間地層由應變軸分佈，似為一大背斜構造，且越接近老濃溪斷層，岩石表現出越大的地層收縮量。同時根據應變質認為中橫地區與玉山地區似受到同等構造力影響，推測同為上新、更新世蓬萊造山運動之結果。顏滄波等(1984)所做新中橫公路玉山線（西自新高口東至玉里）之地質調查，定出自老至新之大南澳群的太魯閣層、玉里層、新看礮綠岩體及其上覆之M/E層、E層、與N層，並與顏等(1984)所提南部橫貫公路剖面之地層層序直接對比。

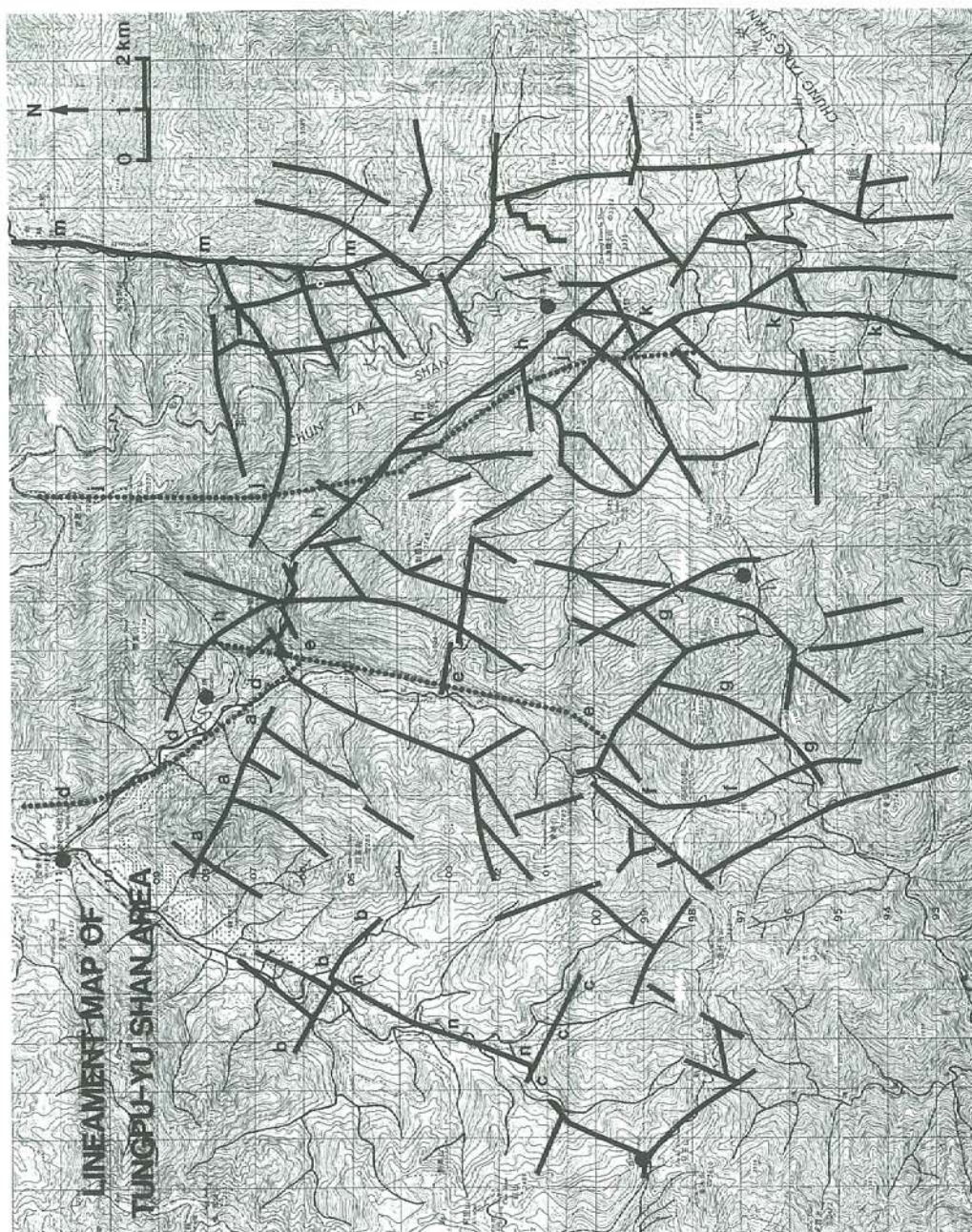
3-4 航空照片之分析與線型構造圖說明

以航空照片做為原始資料與調查之基礎，利用航照判釋技術，在照片上進行各種大區域性的研究。經由立體鏡觀察並分析範圍約有3 × 3平方公里

之區域的立體景觀，則對該區域性之地形、水系與地質均可一目瞭然。從航照上辨認地質災害，包括已存在的或潛伏的山崩、侵蝕等地質現象，比地面調查更容易而且效率更高。然而經由航照判釋之後，仍然須要做野外的實地核對工作。因為航照判釋具有一定的限度，對任何存疑而無法肯定的地表現象仍須藉諸地面調查、量度。有時甚而先就野外小區域做精密的調查，判定地層界線與構造線的位置，然後再從航照圖上去追蹤其延伸狀況。因此，對區域性的地質工作，極需依賴航照判釋與野外實地調查的密切配合而相輔相成。

東埔玉山區之航空照片分析工作，對該區之地質調查工作極為重要。其原因有下列數點：(一)該區山勢高峻，溪谷深切，交通極為不便，對任何露頭以及地質現象的追蹤製圖都有自然地理環境的阻隔，不易深入做區域性的調查；(二)從路線剖面的調查，往往侷限一隅，易陷入察秋毫之末而不見與薪之病；(三)該區位居板岩系中樞地帶，為自東向西應力作用之軸心地區。板岩之劈理、後期之節理、斷裂、逆衝以及大規模褶曲軸面等地質構造線型往往不易從單一露頭中辨識；(四)區域內植生茂密，無法作地質量度。故需利用航空照片以判釋大區域性的地質現象，先取得整體性、綜合性的概念，再對關鍵性的中樞地帶做精密之複查與核對，以驗證其正確性，如此收其事半功倍之效。

本次航空照片分析，總計使用航照圖一百零一幅，涵蓋範圍西起自忠、祝山一線，東迄大水窟山、白洋金礦線，北及和社、望鄉山線，南至南山、南玉山線，面積約460平方公里。使用圖幅航線自西向東包含：74 P 135 航線5幅；74 P 36航線10幅；73P62 航線2幅；74P37航線9幅；74P40航線4幅；74P36 航線15幅；74P34 航線4幅；73 P 47航線14幅；73 P 62 航線5幅；74P81航線6幅；74P 34航線4幅；74P38 航線9幅；以及74P16航線12幅。



東埔玉山區線型構造分析圖

經分析判識所得初步航照線型圖一幅，茲說明如後。所謂線型構造圖(Lineament Map)基本上為航空照片上(aerial photography)或者衛星影像上(Space Imagery)受到構造因子所控制而呈現的線性特徵。這些明顯的線性特徵就地質意義而言，可能是斷層線、地層界線、特別突出的岩層延伸、或者節理、片理等。經進一步的統計分析，可根據線型分佈圖製成線型分析柱狀圖與玫瑰圖(Rose Diagram)，從而可計算出線型趨勢集中方向(point of central tendency)。在解釋大區域應力／應變的地質作用以及建立區域性地體構造模式上助益良多。線型構造在臺灣本島具有地質意義的大抵為受到河流曲段、山脊線、以及不同河系界線所控制而呈現的結果。其他較不明顯，但可能受構造控制的包括線性地形特徵、河川支流交會點、以及河流急速曲折處。一般而言，臺灣可以辨識出三組線型分佈，分別呈東北、北北西、以及東西向分佈。其中東北向的線型分佈顯然是最重要且大致平行於本島主要的構造線走勢方向。這組線型延伸較連續，代表本島西部麓山帶上緊密不對稱的褶皺軸以及逆衝斷層線的分佈。其他兩組線型分佈較不連續且延伸很短，似乎主要與河川的一些支流平行。其中北北西走向的線型是王鑫(1974)對阿里山岩幕(Nappe)分析時最先提出的，而東西向線型組則是宋國城與鄭文哲(1980)首先提出的。

東埔玉山區線型圖初視其分佈雜亂無章，經統計分析，其玫瑰圖亦顯示無明顯高峯，唯東北(N $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ E)與北北西(N $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ W)兩組線型約略可見。在本區主要斷層線經與線型圖核對比較有下列結論：

(1)aaa 線型(=神木斷層)：本線型走向西北—東南(N 60° W)，位於同富山之北，介於神木溪與陳有蘭溪之間，斜向貫穿新中橫路段於同富山北坡。神木斷層為一逆衝高角度斷層，傾角向南大約75

至80度之間(劉，1971)。唯在阿里山地區，於淺部褶皺衝斷帶中，走向橫移斷層的發育特別重要(詹與耿，1962)。其發生多在逆衝斷層作用之後期。在覆瓦狀逆衝斷層體系中，走向橫移斷層僅侷限在逆衝斷層面之上的斷塊中。由此視之，這些橫移斷層事實上可歸屬於轉捩斷層(tear fault)。神木斷層與其南兩條約略平行的斷層線型構造則可視為右移的走向橫移斷層系列。這些斷層因側向推力(東至西應力)使上覆斷塊破裂滑移，通常多橫切過主要構造線而在斷層中產生破裂帶(何，1982)。

(2)bbb 線型(即十八折坑斷層)：本線型走向平行於神木斷層，位於同富山之南，經松泉橋，神和橋沿和社溪一支流四區溪延伸。斷層特性與神木斷層同，屬一種轉捩斷層。

(3)ccc 線型(即兒玉坑斷層)：本線型為三組約略平行，走向橫移之轉捩斷層中最南的一組。於斷層之南，南莊層中之砂頁岩層形成一系列彼此平行、北北東走向的背斜或向斜構造。在自忠至上東埔(新中橫嘉義—玉山段，83至95K路段)沿線剖面此種褶皺清晰可見。

(4)nnn 線型(即和社斷層)：本線型約略平行於和社溪(那馬受班溪)谷，為一走向斷層。平行於和社背斜軸(劉占江，1971)，為一高角度逆衝斷層。據推測斷層面向東傾斜 85° 左右。該斷層之南北側分別為十八折坑斷層與兒玉坑斷層所截。

(5)ddd 東埔斷層：東埔斷層之存在於航照圖上並未分析畫出。根據劉占江(1971)做和社背斜構造貯油氣潛能調查時提出，東埔斷層約略沿和社與東埔一鄰之間之陳有蘭溪谷延伸而為陳有蘭溪斷層與沙里仙溪斷層所截，為高角度向東傾斜之逆衝斷層。該斷層可能被河床堆積層所掩蓋。斷層以東南莊層之走向約呈西北傾斜向東 75° ；而斷層以西之南莊層走向為北或西北，傾斜卻為向西 30° 或 45° 。該部份之南莊層均在同富向斜之東翼。

(6) eee 沙里仙溪斷層：沙里仙溪河谷為一斷層河谷當毫無疑義。地形上河谷以東極緊密之等高曲線與其西疏鬆之等高曲線代表不同岩性受差異侵蝕所表現的地貌景象。北自東埔溫泉附近經父子斷崖，沿今沙里仙溪之東側山腰附近向南延伸至塔塔加鞍部附近，而與塔塔加斷層相連。該斷層亦即屈尺斷層（或水裡坑斷層）之南延部份，為分隔古第三紀變質岩與新第三紀未變質砂頁岩之界線。斷層之走向為北北東，並以近乎垂直或以高角度向東傾斜（即自東向西逆衝）。沙里仙溪斷層之存在於航照圖上分析並不明顯，唯在野外追蹤有三處可查核：①沙里仙溪與陳有蘭溪交會附近，父子斷崖實為斷層面；②沙里仙工作站東側支流，於標高1849東側及北側河谷之露頭；③標高1849西南約2公里處沙里仙溪支流會合處河谷之露頭。

(7) fff 線型（即塔塔加斷層）：在板岩帶與西部麓山褶皺衝斷帶的接觸線是臺灣主要的一條界線斷層。本線型沿塔塔加鞍部北側河谷向南延伸經鞍部（事實上地形上表現下凹之鞍部即是因斷層破裂帶通過造成軟弱岩層經差異侵蝕而顯現之地貌。換言之，延伸山脊線上之缺口處往往為構造線通過處所），大致上沿著楠梓仙溪一支流，經楠溪工作站附近向南延伸。塔塔加斷層（即大塔口斷層，Tataka F.）為曲尺斷層之南延，亦即陳有蘭溪斷層、沙里仙溪斷層、樟山斷層的一部份。

(8) ggg 線型（即楠梓仙溪斷層）：大致上沿楠梓仙溪谷呈東北—西南走向。該斷層之延伸與特性有待野外更進一步之調查。

(9) hhh 線型（即陳有蘭溪斷層）：自東埔一鄰沿陳有蘭溪谷，至八通關，通過八通關大山西側鞍部，大抵呈西北—東南走向之線型，在地形上有極明顯的近乎直線，向下深切的陳有蘭溪谷地形，此段之陳有蘭溪即為典型的斷層谷。唯傳統所稱之陳有蘭溪斷層（見何，1974）係指自望鄉以北附近沿

陳有蘭溪河道經信義、十八重溪檢查哨、望鄉、和社以東、父子斷崖樂樂附近，為新第三紀與古第三紀之界線斷層，屬於自東向西逆衝之高角度斷層。唯本段之斷裂為古第三紀板岩系內之高角度向西南逆衝之斷層（？）抑為後期橫移作用而成一種轉捩斷層（？），有賴於下列地帶詳細之野外調查分析：①父子斷崖至觀高一段之八通關古道剖面；②陳有蘭溪西南岸支流之剖面。唯此部份研判極其困難，若斷層形態、規模一經確定，此斷層或許應另行命名，以別於傳統之陳有蘭溪斷層。

(10) jjj 金門嶼斷層：王文能(1978)所稱之金門嶼斷層與張寶堂所稱之F斷層(1984)在航照圖之線型分析中並未能辨認，於野外調查時也殊為懷疑，有待進一步之查核。根據張寶堂之調查，該F斷層於望鄉山、郡大山之東坡延伸，約略平行於郡大溪谷而位於其西，其南延穿過郡大林道而於對關之北切入陳有蘭溪河段轉成西北—東南走向。其為一自東向西之逆衝斷層，斷層面傾角向東，分隔廬山層與其西之古第三紀片岩層。王文能所提出之金門嶼斷層自金門嶼斷崖處呈北北西走向，沿陳有蘭溪上游向北延伸，於樂樂附近之古道斜切向東北延伸。據王之調查斷層東側為中新世之廬山層，西側為始新世之玉山主山層，推測斷層為一高角度向東傾斜的逆衝斷層。金門嶼斷層之存在有待進一步查證之點包括：①通過金門嶼斷崖顯然有一組以上之斷裂面通過，表現於斷崖面本身地形、荖濃溪谷之近乎九十度急速轉彎、八通關以西廬山層與古第三紀佳陽層之接觸；唯斷層之延伸與特性有待詳細查證；②望鄉山、郡大山東西坡剖面岩層之差異；③樂樂一對關以南陳有蘭溪兩側岩層之差異；以及④最重要的在於野外對廬山層之板岩與古第三紀板岩層之辨識與區分。

(11) kkk 線型（即荖濃溪斷層）：本線型指金門嶼斷崖以南沿荖濃溪谷，以北北西轉北北東走勢延

伸之線型。在板岩系中分隔雪山斷塊與脊樑斷塊之間的界線斷層為梨山大斷層，南延至本區接郡大溪斷層及老濃溪斷層。本線型之特徵表現在：①金門峒斷崖與鹿山之間之老濃溪河段三處急速轉折帶似為構造線所控制；②自觀高以北之郡大溪河段與八通關以南之老濃溪河段，呈南北遙遙相連之延伸性，實則為梨山大斷層之大構造南延部份。唯詳細之野外追蹤與確定斷層特性為重要之進一步工作。

(12)mmm 線型（即郡大溪斷層）：本線型是指觀高與喀塔朗社之間呈南北走向，直線延伸之郡大溪谷，為典型之斷層谷。在本區出現的一段構造線實為縱貫全島分隔雪山山塊與中央脊樑山塊之中央構造線之一部份，其性質為斷面向東傾斜的高角度逆斷層，昇側在斷面之東，全為廬山層所組成。在地貌表現上，北自思源壩口一梨山之間的大甲溪上游，（接紅香一瑞巖之間的北港溪上游）延伸至曲冰一武界之間的濁水溪上游，南接合流坪之南郡大溪河谷至觀高以北為止，實為一北北東走向南北縱貫線型的谷地，為斷層沿線受差異侵蝕的典型特徵。進一步確定郡大溪斷層之延伸與特性，必須沿郡大溪兩側溪谷及支流露頭作剖面之詳細調查。

本區線型分佈除上述主要斷層線外，綜合結論說明如下：

(1)陳有蘭溪上游河段（雲龍瀑布之支流至八通關之間）與其東側坡至嶺線為止，基本上非常均質，唯在乙女瀑布之支流為一倒鉤狀河系型態，似有岩層之斷裂面通過，此線型延伸狀況不明。

(2)金門峒斷崖與八通關附近似有三組線型，分別為東北、西北、與正北走向。金門峒斷崖為陳有蘭溪溯源侵蝕的自然結果，唯此處崩崖如此壯觀乃構造控制之結果。沿陳有蘭溪上游之斷層可能①有一組線型（或斷層）向西南轉折，直接切過金門峒大斷崖而沿老濃溪上游東北一西南之河段而達玉山之東北；②延伸其西北一東南走向穿過八通關斷崖

附近，經過八通關大山（3335標高）與其西3245標高之間的山凹處而南延；③第三組南北走向之線型似通過八通關草原而與其北之郡大溪斷層與其南之老濃溪斷層相連接。不論何種狀況，八通關顯然為數組應力之集中點，數組斷裂線型自此幅射而出。在解釋區域構造上，這一地點之重要性自不待言。

(3)於北山略偏東一圓弧狀線型凸面向西，此一構造之存在應可確定，唯其延伸情況有待進一步之調查。此一線型之南端為沿老濃溪最上游河谷之斷層線所截，該一斷層線以東北一西南走向延伸至玉山東北側時逐漸無法辨識，有待進一步之追蹤確定。

(4)通過八通關草原凹地，呈東北一西南走向之線型延伸性質有待進一步之研析。唯在觀高以東呈東北一西南流向之郡大溪最上游支流似為一線型構造。若是，則通過八通關凹地之線型似轉折北上而與之連接為郡大溪斷層之一部份。進一步野外查核可於郡大林道觀高以南折往東行部份之剖面追蹤。

(5)郡大溪西側坡地，於觀高山以南，通過郡大林道 55½K 之弧形線型沿郡大溪支流延伸，似與其西側陳有蘭溪支流，於雲龍瀑布位置之另一弧狀線型連接。該一大弧形，凹面朝北之線型值得注意。

(6)郡大溪谷之為斷層谷地於百萬分之一或廿五萬分之一照片基本圖研判，皆無疑義。唯於航照圖上，確不顯著。然於郡大溪兩側坡地各有一組東北一西南（東側）與西北一東南（西側）之線型，研判為岩層界線，節理方向，或劈理方向，由兩側走向之異可推測郡大溪谷似為斷裂之痕迹。

(7)老濃溪流域於八通關以南有數組弧狀線型，凸面朝東，而其曲率中心皆落在玉山主峯附近。這些弧形的構造似以玉山主峯為中心而展開，其中以老濃溪主河道之弧狀最為顯著。在整個板塊運作推擠，基本以向西逆衝，呈覆瓦構造的台灣中央山脈區之構造體系，此種圓弧狀或稱環狀構造 (Poros-

hin, 1981)。在分析臺灣地區小比例尺遙測衛星影像 LANDSAT 時，劉進金(1984)曾指出以北港高地為曲率中心，有五環弧形構造存在。此種弧形構造之地質意義值得重視，並做深入研析。

(8)沙里仙溪與陳有蘭溪會合點於東埔一鄰附近，於父子斷崖及其南側兩大型崩坍地，毫無疑義的為斷層所切截之處。其東於雲龍瀑布之樂樂溪谷似為另一線型構造，向北延伸分叉成北北東與西北走勢之兩組構造。陳有蘭溪於樂樂溪與東埔一鄰之間大致上東西向之河段似受兩組（東北向與西北向）近乎垂直之線型所控制而呈 ZIG-ZAG(Z字形)，此兩組線型約略與節理／劈理一致。

(9)於玉山主峯與西峯之間沙里仙溪東側上游支流呈西北—東南走向之河段，呈線型深切之筆直河道，似為構造所控制。而與之相交呈南北走向再轉成西南向，通過於西山以東之峭壁之東的玉山步道之線型，由差異侵蝕明顯可見岩性之不同，此實即為西側之達見砂岩與東側之玉山主山板岩之界線，其向北之延伸於古道上約在乙女瀑布附近。

(10)總結上述，可見線型分佈於東埔玉山區與自忠觀高間約 460 平方公里之範圍，可謂錯綜複雜。主因在①此初步分析圖並未明顯的將斷層線、地層界線、節理／劈理線一一分開標示。野外進一步之量度確認為爾後之重點工作；②本區域構造複雜，為多組重要構造線交會相截之軸心地區。例如以玉山為曲率中心之弧形構造、八通關凹地之輻射構造形(?)，及沙里仙溪谷以西數組性質迥異，西北—東南向之構造線等在解釋區域地質上應有其重要意義；③陳有蘭溪—沙里仙溪—塔塔加斷層以東之板岩系受應力及變質作用之影響，其節理面與劈理面覆加以原始沉積之地層面與構造線之上，使整個線型之分佈更加多樣化。

3-5 路線地質概說

地層描述：

畢祿山層(Eps)(何春燕，1986)

標準地點：畢祿山，標高3370米，位於臺灣中部橫貫公路大禹嶺東北方，關原正北約3公里處之一高峯。位於太魯閣國家公園範圍內。此即為張麗旭所定始新世「畢祿山階」的標準地點（張，1963a）。

岩性特徵：畢祿山層屬於所謂「下部板岩系」(Takahashi 與 Ichikawa, 1926)，其岩性以板岩和千枚岩為主，於變質之泥質岩層中夾有變質砂岩(meta-sandstone)，為石灰質或者長石質砂岩。板岩之岩性特徵為夾有綠色至暗紅色的火山岩凸鏡體，火山岩為輝綠岩或基性凝灰岩變質而成。畢祿山層中並夾有經變質之石灰岩或泥質灰岩之薄層及稜鏡體，多數始新世之大型有孔蟲化石即產生於這些石灰質岩層中（李，1977）。

層位關係：尚難肯定。推測畢祿山層下部多半以不整合覆蓋在大南澳片岩之上，此一不整合面受後期地殼變動演化成斷層或受系列斷層所切割。於國家公園範圍內，在新看、抱崖之間，畢祿山層與其東之大南澳片岩以「新看輝綠岩體」相隔（顏，1984）。畢祿山層之上覆地層為中新世之廬山層，在南橫公路西段其上覆地層為漸新世最上部之禮觀層（李，1977）。

備註：畢祿山層實際上即為中央脊樑山脈帶中泛稱始新世之下部板岩系，通常以漸被遺棄之新高層稱之。目前，丹桂之助(1944)命名之新高層其標準地點新高山（即今之玉山）已被認為玉山主山層（或佳陽層）出露地點，且屬於雪山山脈帶之南延地層，則廣泛出露於中央脊樑山脈帶之始新世（或更老？）之所謂下部板岩系地層因而引用張麗旭先生所做有孔蟲化石帶之畢祿山階之名而定義為畢祿山層。這一厚達數千公尺，岩性單調、出露僻遠

山區的地層，曾先後在局部詳細地質調查中被稱為南蘇澳層（詹，1977），三星山層（吳，1976），黑岩石層（陳，1979b），檜谷層（李，1977），以及可能屬於畢祿山層下部或者更老的對比岩層如：碧侯層、利稻層（顏，1956），初來層（Stanley, 1981）。

年代推測：畢祿山層以產始新世大型有孔蟲為主，曾被命名為 *Discocyclina/Nummulites* 化石亞帶（Yabe, et. al., 1930），即張麗旭所稱畢祿山階（1963a），其時代約為始新世中期到始新世晚期。由始新世大型有孔蟲化石的出現和板岩中含有的特殊變質青灰色火山岩體，是分辨畢祿山層板岩系與其上覆較年輕的板岩地層（如新高群（?），廬山層，水長流層等）。

十八重溪層 (Espc) (李春生，1979)

標準地點：十八重溪剖面，為陳有蘭溪支流，位於南投縣和社北面，十八重溪檢查哨以東河床切割之剖面。位於河床以南之郡大林道剖面自檢查哨起至 16.5K 附近亦為參考之標準剖面。

岩性特徵：十八重溪層主要由黑色至暗灰色板岩所組成，夾有薄層之變質砂岩以及由板岩與變質砂岩所構成之黑白細紋相間之葉理薄互層 (Interlamination)，這種細紋構造是鑑定十八重溪層最重要的指示。板岩中之變質砂岩為石英質，堅硬、中粒至細粒，偶而具石灰質，滴鹽酸有些微作用。十八重溪層內具火成岩體侵入，以變質輝綠岩為主（張寶堂，1984b），呈局部露出，於東埔溫泉西北之達谷蘭山坡一帶，東埔與樂樂一帶古道上（王與陳，1978），以及塔塔加鞍部與前山一帶（張，1984）局部露出。

層位關係：十八重溪層為雪山山脈帶中出露的最老岩層，代表雪山山脈帶或玉山塊中最下部的地層。本層分佈自日月潭以東向南延伸至梅蘭鞍部附近。所有露出剖面之底部（即西面）分別為地利

斷層、沙里仙溪斷層、塔塔加斷層所切割而與白冷層、和社層、南莊層或樟山層接觸，故其沉積原始之下伏地層未露出。十八重溪層之頂部界定為板岩轉化為覆蓋其上之凝灰岩質變質砂岩（即達見砂岩）其層位關係為整合接觸。

備註：自日月潭以東呈南北走向帶狀分佈至梅蘭鞍部附近之黑色板岩帶，陳肇夏（1977）認為是新高層。新高層是根據玉山（原新高山）所命名（丹桂之助，1944），一般泛指於脊樑山脈帶內深灰色的板岩和千枚岩系。但是由於分佈廣泛其層序關係後期構造作用擾動而無法確知。基於少數大型有孔蟲化石群的發現，新高層又被泛指為中央山脈內含有始新世 *Discocyclina/Nummulites* 化石亞帶（Yabe Hanzawa, 1930）的板岩和千枚岩。李春生（1979）認為此一板岩地層為玉山山塊底部出露之岩層，實際上僅屬於新高之底部。由於此一岩層於十八重溪河谷出露較為完整，而被命名為十八重溪層。

年代推測：根據大型有孔蟲 *Assilina* 的發現（張，1960；顏，1973）於本層砂岩夾層中（分別於郡坑溪剖面、十八重溪剖面、望鄉山北坡），同時於望鄉山西坡的轉石礫岩中發現大型有孔蟲 *Nummulites*，因而推測十八重溪層沉積時代為始新世中期或更老。

達見砂岩 (Etc) (陳肇夏，1977)

標準地點：達見砂岩之標準地點位於中部橫貫公路谷關與梨山之間，標準剖面則位於達見與光明橋之間，形成一背斜構造。達見砂岩分佈於雪山山脈之中段與南段，包括大甲溪、濁水溪一部份、郡坑溪以及十八重溪河谷並向南延伸至陳有蘭溪及玉山山塊達南橫公路以北。

岩性特徵：達見砂岩主要由淺灰色石英砂岩組成經輕度變質作用，呈厚層至塊狀，夾有板岩及變質頁岩夾層以及少量之炭質板岩。本層下部具有青

灰色綠泥石質粗粒砂岩及凝灰岩質變質砂岩，此一綠色變質砂岩之出現為辨識並追蹤達見砂岩之重要指準層位。在標準剖面附近達見砂岩可分為三段（陳，1977）：下段約 650 公尺厚，為變質之粗粒石英砂岩、綠色砂岩及變質頁岩夾層；中段約 1300 公尺厚，由粗粒至礫質塊狀之變質石英砂岩構成，存在明顯之交錯層；上段約 750 公尺厚，主要由中粒至粗粒之砂質變質砂岩，夾變質頁岩及少量炭質岩層。達見砂岩往南厚度逐漸變薄，同時粒度似有逐漸變細之傾向。

層位關係：達見砂岩整合於十八重溪層之上，以第一層石英質砂岩層或綠色砂岩與凝灰岩質砂岩之出現為其底部。於中橫公路下伏於達見砂岩底部之板岩，即陳肇夏(1977)所稱之「新高層」實即相當於十八重溪層。達見砂岩與其上之玉山主山層為整合接觸。於中橫公路之佳陽層(S.L.)實分為下部之玉山主山層與上部之佳陽層(S.S.)。

備註：達見砂岩為雪山山脈帶中厚層之古第三紀砂岩層，因岩性堅硬，在地形上特別凸出而構成著名之瀑布群，如雙龍瀑布、彩虹瀑布、乙女瀑布、雲龍瀑布等。傳統上，此砂岩層被視為白冷層之一部份，Tan (1944) 最先指出露於中橫公路光明橋以西小澤臺處之綠色變質砂岩層位上應較白冷層上段(H₂)為老。陳肇夏(1977)提出達見砂岩與白冷層相比較明顯的不含豐富化石，較少炭質夾層，同時生物擾動及活動痕迹顯著的減少。顏滄波(1973)提出達見砂岩中含二次結晶之黑雲母，同時加上綠色岩的出現，推測達見砂岩經過低度綠色片岩相的變質作用。

年代推測：達見砂岩中化石稀少，微體化石尚未深入研究，因而時代不易確定。丹桂之助(1944)曾經採得貝類化石 *Corbicula baronensis*。王文能(1978)也於前山附近採到頭足類化石 *Turritella*。李春生(1979)也標示類似 *Corbicula* 化石於達見

壩址，地利之東，前山附近等地。這些化石廣泛指示達見砂岩沉積時代約為始新世。

玉山主山層(EOyc) (李春生，1979)

標準地點：玉山主山，為東南亞第一高峰。標準剖面在玉山步道出露自大峭壁以東附近經主峯至東峯附近，由於整個剖面之構造為複狀臥向斜，故地層厚度因經多次重覆而難以估算。標準地點於中橫公路上達見以東，埔里往霧社公路上之觀音瀑布、孫海林道上地利村以東，郡大林道上望鄉工作站 28K 附近以東，以及陳有蘭溪八通關古道對關以西剖面均有露出。

岩性特徵：玉山主山層為一厚層（厚一千米以上）板岩與變質石英砂岩互層，夾有少量碳質變質頁岩及鈣質砂岩。黑色板岩及其互層之變質砂岩中有明顯多量之生物擾動現象(Bioturbation)及痕迹化石存在。

層位關係：玉山主山層為介於達見砂岩與佳陽層之間的地層，為整合關係接觸。玉山主山層之底部界定為第一個覆蓋於達見變質砂岩之上的厚層灰黑色板岩層，其頂部過渡至單調之板岩或千枚岩系之佳陽層為漸變的，不易明確指示。唯可將厚層黑色板岩系之底部定為兩地層分界。

備註：壓在達見變質砂岩之上的板岩系傳統上列為新高層的一部份（丹桂之助，1944）。陳肇夏(1977)首先提出佳陽層一名以泛指雪山山脈帶中出露在達見與梨山之間約 2500 米厚之板岩。同時指出此一岩層向西尖滅而與白冷層相當，甚而為相的變化而為白冷層的一部份。李春生(1979)鑑於這一厚層（厚於 1000 米）之特殊板岩與變質石英砂岩互層之岩性無法歸併於純變質砂岩性的達見砂岩，亦難以符合純板岩系的佳陽層之中，且這一套地層形成一系列高峰的地形，諸如：西巒大山、郡坑山、郡大山、北山、及玉山主山等，極為明顯，合於製圖之岩石地層單位而建立一新地層單位。唯新編臺灣

地質圖幅說明書中(何, 1986)仍視玉山主山層為佳陽層之下段。

年代推測：於排雲山莊附近，富田及丹(1937)曾發現大型孔蟲化石帶，經鑑定為 *Operculina* 之未定名種(丹, 1971)；於小南山東北約一公里處亦曾發現大型有孔蟲化石帶，鑑定似屬 *Assilina* (?) (王及陳, 1978)。在東山北坡曾於轉石中發現有貝類化石，於圓峯東南坡之結核中亦有未命名之二枚貝類化石出現。根據以上少數化石之推測，玉山主山層應早於晚期古新世。

佳陽層(EOcy) (陳肇夏, 1977; 李春生, 1979)

標準地點：中部橫貫公路達見至學德橋之間為標準剖面。佳陽層以濁水溪北岸之孫海林道出露於五里程以西約 1.5 公里至孫海橋以東約 2 公里；於陳有蘭溪古道出露於對關以東；於玉山步道出露於東峯以東至八通關以西。向南延伸，佳陽層之板岩在南橫公路以北為斷層所截。

岩性特徵：佳陽層主要由厚層黑色板岩或千枚岩所組成，夾有極少量之細粒變質砂岩或變質粉砂岩，板岩劈理極為發達，夾有縫石結核，並富含腸狀褶皺之石英脈填充。單調之板岩岩性與發達之板岩劈理為佳陽層最明顯之岩性特徵。

層位關係：依照李春生(1979)重新定義之佳陽層，其層位關係為介於玉山主山層與眉溪砂岩之間整合接觸。佳陽層底部界定為上覆於板岩／變質砂岩互層之第一個厚層板岩，此一界限之認定極其主觀。佳陽層之頂部界定在上覆塊狀粗粒砂岩層之底部，於郡大溪中游以南，眉溪砂岩已尖滅，則佳陽層以斷層直接和中新世之廬山層板岩接觸。

備註：李春生(1979)修訂之佳陽層，實際相當於陳肇夏(1977)所提出佳陽層之上段而已，其下段之互層岩性已另立新名稱之為玉山主山層。佳陽層之東界(頂部)於存在眉溪砂岩之剖面極易與岩性相近之廬山層分辨，唯在眉溪砂岩缺失之剖面部份，

佳陽層之板岩以斷層或不整合關係與廬山層之板岩在野外分辨上極為不易。佳陽層之底部與玉山主山層之區分在十八重溪／郡大林道以南剖面因玉山主山層變質砂岩夾層之漸薄且減少，使兩者界限之訂定不易。因而新編地質圖幅未將玉山主山層分出而併入佳陽層底部(何, 1986)。

年代推測：佳陽層至今無詳盡之化石採樣分析結果。張麗旭(1971)曾於中橫公路剖面發現微體化石，疑為 *Globigerinoides* (?)，根據該種屬之出現，佳陽層推測其沉積年代為晚於漸新世晚期。而玉山主山層推測為老於始新世晚期，故兩地層間是否存在沉積時間中斷或者該化石鑑定需重新商榷。青木(1978)報告於八通關古道上含有貝類化石群之轉石，雖不具定年價值，却可指示其沉積環境為屬於開放性之海洋沉積環境。

眉溪砂岩(Omc) (陳肇夏, 1976)

標準地點：眉溪(人止關)之標準剖面，位於埔里至霧社公路之人止關附近。地層厚度約 600 米。眉溪砂岩自宜蘭清水附近之牛關(=牛關砂岩；何, 1976)，沿蘭陽溪與大甲溪分水嶺之思源埡口，在中橫公路以北沿大甲溪流域之松茂、環山一帶，至中部橫貫公路佳陽新村附近眉溪砂岩露出約 250 米厚度；至眉溪人止關後，於孫海林道之孫海橋東 2 公里附近厚度僅 300 米，而於郡大林道之北則完全尖滅消失。

岩性特徵：眉溪砂岩主要為灰色細粒至粗粒堅硬砂岩所組成，並含砂岩／硬砂岩互層，夾薄層炭質頁岩。於標準剖面之眉溪可分為三段：下段為石英砂岩與板岩質頁岩組成；中段為硬頁岩或板岩質頁岩；上段最厚，其主要部份是由石英砂岩構成，偶夾有頁岩及炭質物。在眉溪砂岩頂部具有薄層石英礫岩及砂岩，由明顯之石英礫組成，基質多泥岩，為辨識眉溪砂岩頂部的重要指標(吳, 1976)。

層位關係：眉溪砂岩為雪山山脈帶中古第三紀

板岩／變質砂岩系最頂部的砂岩，也是出露在最東面的岩層。層位上整合於佳陽層之上而與其上覆之廬山層板岩以假整合或斷層接觸。

備註：眉溪砂岩之爭論始終未能明確解決。主要原因在於其厚度有限，缺少可以決定時代的化石佐證，更由於缺少詳盡的野外資料。眉溪砂岩不僅侷限於雪山山脈帶的東緣，直接覆在佳陽層板岩之上，東以梨山斷層和中央脊樑山脈帶相接。吳永助(1976)提出眉溪砂岩向北延伸相當四稜砂岩而對比於四稜砂岩之上段。而於雪山山脈的西部，相當於眉溪砂岩的或許為同時異相的白冷層，且對比於白冷層之 H_2 段（李，1979）。

年代推測：眉溪砂岩之年代無任何直接佐證之化石界定。僅依其層位關係而暫定為漸新世。

廬山層 (Mls) (何，1975)

標準地點：廬山溫泉位於南投縣仁愛鄉東面，是為標準地點。廬山層為脊樑山脈帶中出露最廣泛的板岩系，與西面之雪山山脈帶以重要的構造線相隔，即蘭陽溪斷層、梨山斷層以及金門嶺斷層。廬山層出露的標準地點北自蘭陽平原，南延經中央山脈嶺線經合歡山、能高山、秀姑巒山約 150 公里。於玉山地塊以南，廬山層由老濃溪東側山地，到屏東平原以東，再向南延伸至恒春半島，以及東部的知本、大武一帶。

岩性特徵：廬山層基本上以黑色硬頁岩、板岩及千枚岩／變質硬砂岩之互層組成，含泥灰岩團塊。於標準剖面之廬山溫泉一帶，廬山層分為三段（張，1984a），下段之春陽段為暗灰色板岩，偶夾細粒變質砂岩或粉砂岩。於萬大水庫，夾有稜鏡體玄武岩質之火成岩。所有廬山階化石群大都於下段中發現。中段之嵩峰段為青灰色變質砂岩與砂質板岩互層，以砂岩為主，含有不規則之石英脈。上段之昆陽段為千枚岩組成，葉理發達，呈絲絹光澤。偶夾薄層或厚層之變質砂岩。

層位關係：脊樑山脈帶中，廬山層與畢祿山層板岩直接接觸，其關係為(1)含漸新世化石地層相隔（即南橫公路之禮觀層；李，1977），故推測可能沉積整合接觸之關係；(2)假整合接觸與下伏板岩地層有時間間斷；(3)不整合關係，在許多地點，與下伏地層存在礫岩層（即 N 礫岩），可能代表中新世與始新世之間的基底礫岩（張，1972）。廬山層與雪山山脈帶基本上以構造接觸，因而連續於廬山層以上之地層完全未露出。

備註：廬山層之岩石地層單位實際上是由張麗旭(1962b)所提之生物地層單位廬山階引伸而成，並概括所有廬山階中以板岩與硬頁岩為主的地層。在臺灣北部，宜蘭縣的清水與土場地區，廬山層亦分為三段（吳，1976），但缺乏廬山階化石群。在南橫公路，老濃溪一帶，樟山層（詹，1964）與梅山層（李，1977）相當於廬山層可直接對比。於南迴鐵路地點附近，即屏東來義地區命名為義林層（胡，1981）。而與東部的知本、大武間西側山區，知本層（李及張，1984）可能相當於廬山層，唯岩性變異大，砂岩含量多。

年代推測：廬山層的時代為中新世早期至中新世中期，完全依靠廬山階化石群而定。廬山階的時代相當於有孔蟲化石 $N_7 \sim N_9$ 帶（張，1976），或相當於超微體化石之 $NN_3 \sim NN_5$ （紀，1978）。而廬山層底部因無化石出現，推測其時代要更老，其沉積時代約相當於西部未變質之南港層、石底層與大寮層一部份，也可對比至雪山山脈內之蘇樂層（何，1986）。

南莊層 (Mnc) (何春燕，1954)

標準地點：南莊位於苗栗縣中港流域，為南莊層之標準地點。該標準地點岩層原為南莊煤系，舊稱為南莊含煤層，也是通稱之上部含煤層。標準南莊層出露自北部海岸一直延伸到嘉義阿里山附近。

岩性特徵：南莊層於標準地點分為兩段：下段占最大部份，由白色砂岩及粉砂岩／頁岩薄頁理互層為主，厚層砂岩含有許多鐵質結核，及不連續性之煤層，上段為白砂岩段，石英砂岩中到粗粒，膠結疏鬆，呈塊狀或厚層而形成陡峻崖壁；偶夾薄層砂岩和頁岩。上段含多層煤層。南莊層的岩性自中北部的海陸相交陸台沉積相到阿里山以南完全淺海相地層為主，有多量大陸棚淺海相化石出現。在北部以塊狀及厚層石英砂岩為主，夾青灰色頁岩及泥岩；於桃園附近，南莊層由砂岩—粉砂岩—頁岩薄葉理互層組成；至新竹南莊層下部含火山岩層，為玄武岩質凝灰岩或凝灰碎屑岩及玄武岩熔岩；於台中縣附近，由細粒砂岩與頁岩組成，缺少厚層塊狀白砂岩，煤層亦減少；至阿里山一帶含煤的南莊層不再出現，主要由厚層砂岩、砂頁岩條帶狀薄頁理互層構成，海相化石增厚。

層位關係：南莊層是屬於西部麓山帶中最年幼的中新世沉積循環的下部地層，其整合於其上之海相地層（即桂竹林層）；南莊層底部與下伏之南港層呈假整合接觸(?)。

備註：南莊層的剖面於新中橫公路開挖露出連續且未風化的新鮮露頭，淺海相至濱海相的砂頁岩互層地層富含痕迹化石，沉積構造以及貝類化石，值得做進一步之深入研究。

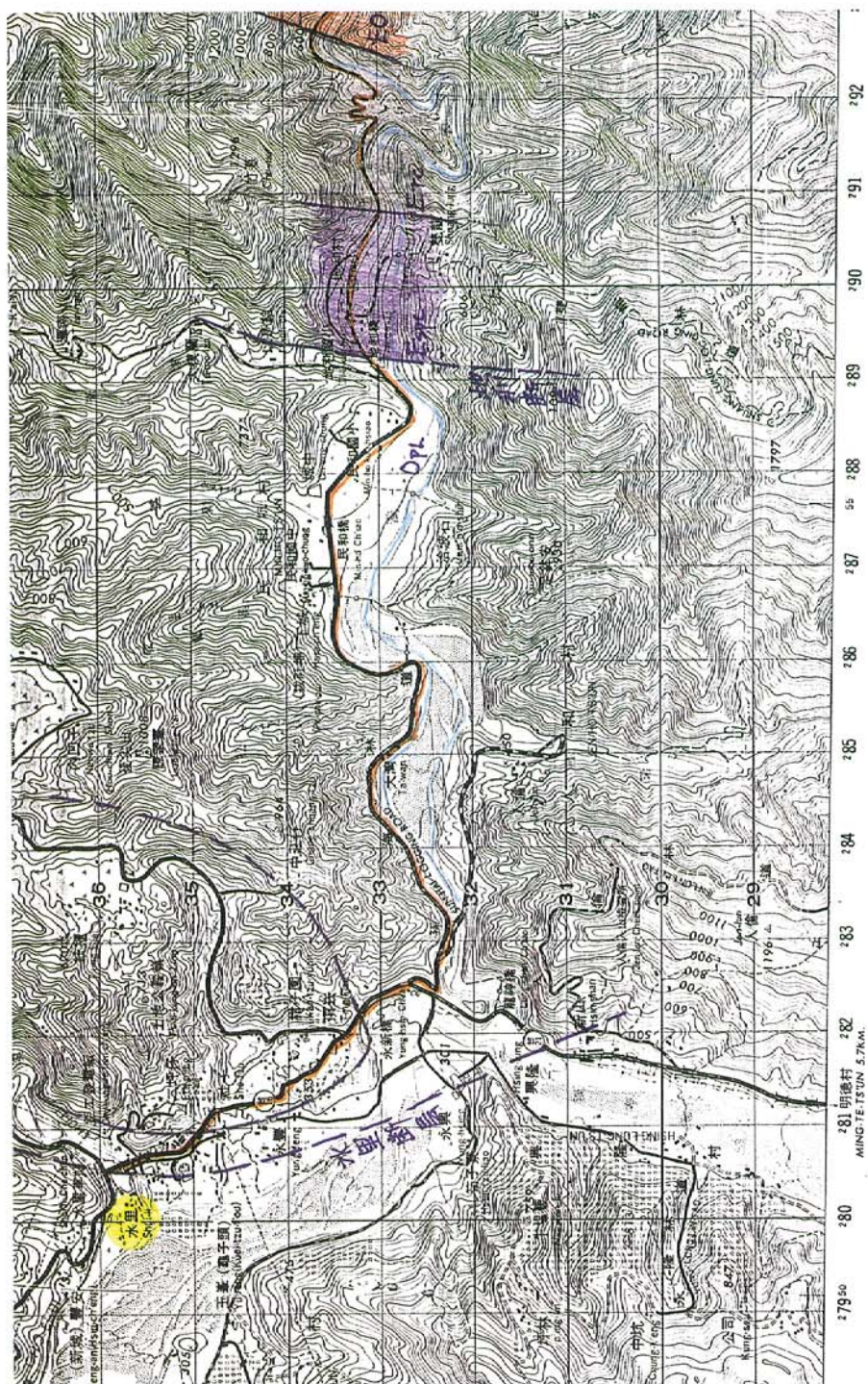
年代推測：南莊層地質年代一般推測為中新世的晚中期至中新世晚期。

路線地質圖：

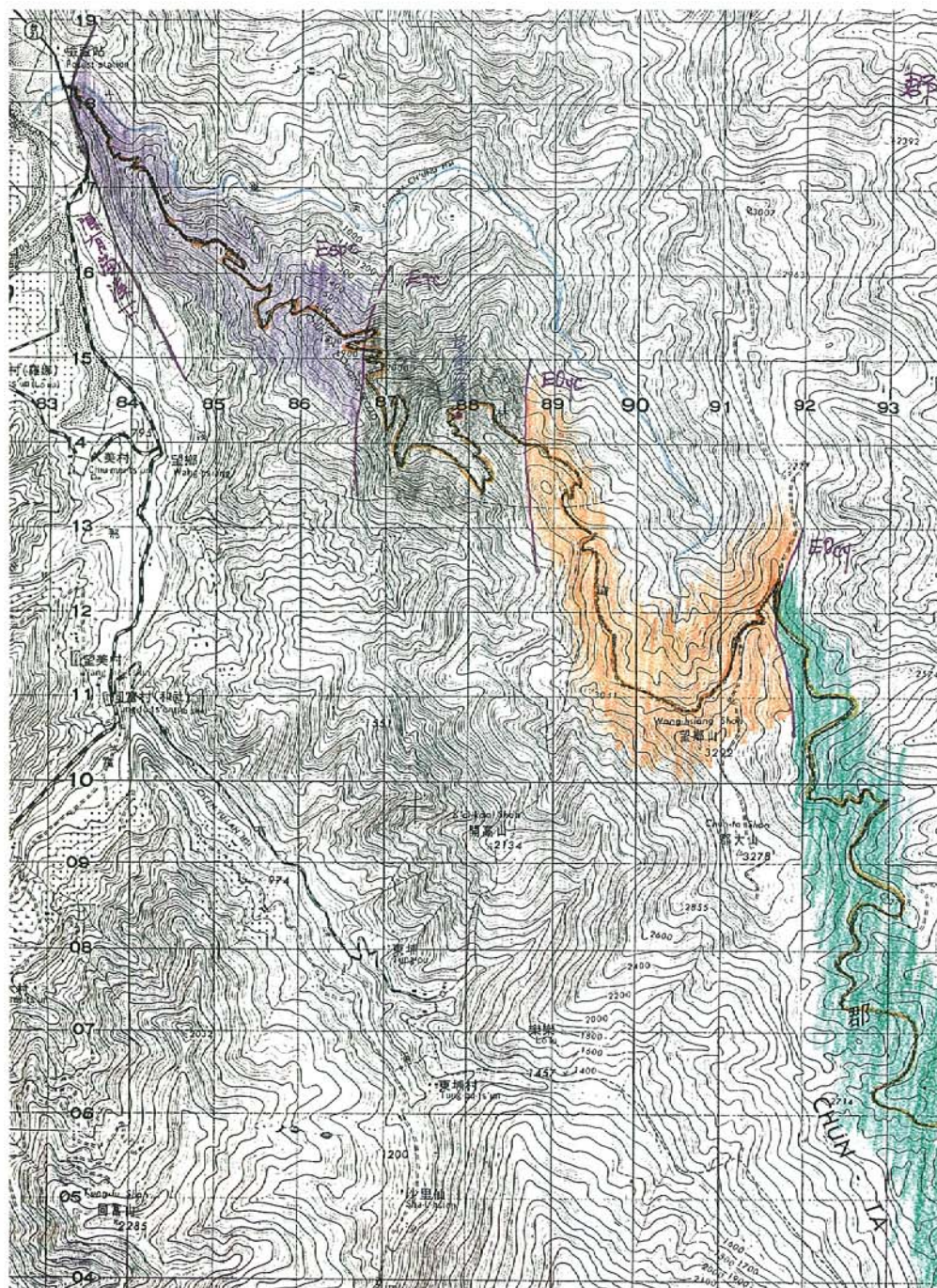
路線地質圖四幅，孫海林道線（參照李春生，1979），郡大林道線（參照王文能，1978），新中橫沿線（參照劉占江，1971；張郇生，1979）。



八通關古道地質圖 (參照李春生, 1979)



孫河林道地質圖(參照李春生, 1979)(續)



郡大林道地質圖(參照王文能，1978)

航照圖（總計12幅）說明：

A.塔塔加遊憩區鄰近航照分析圖——

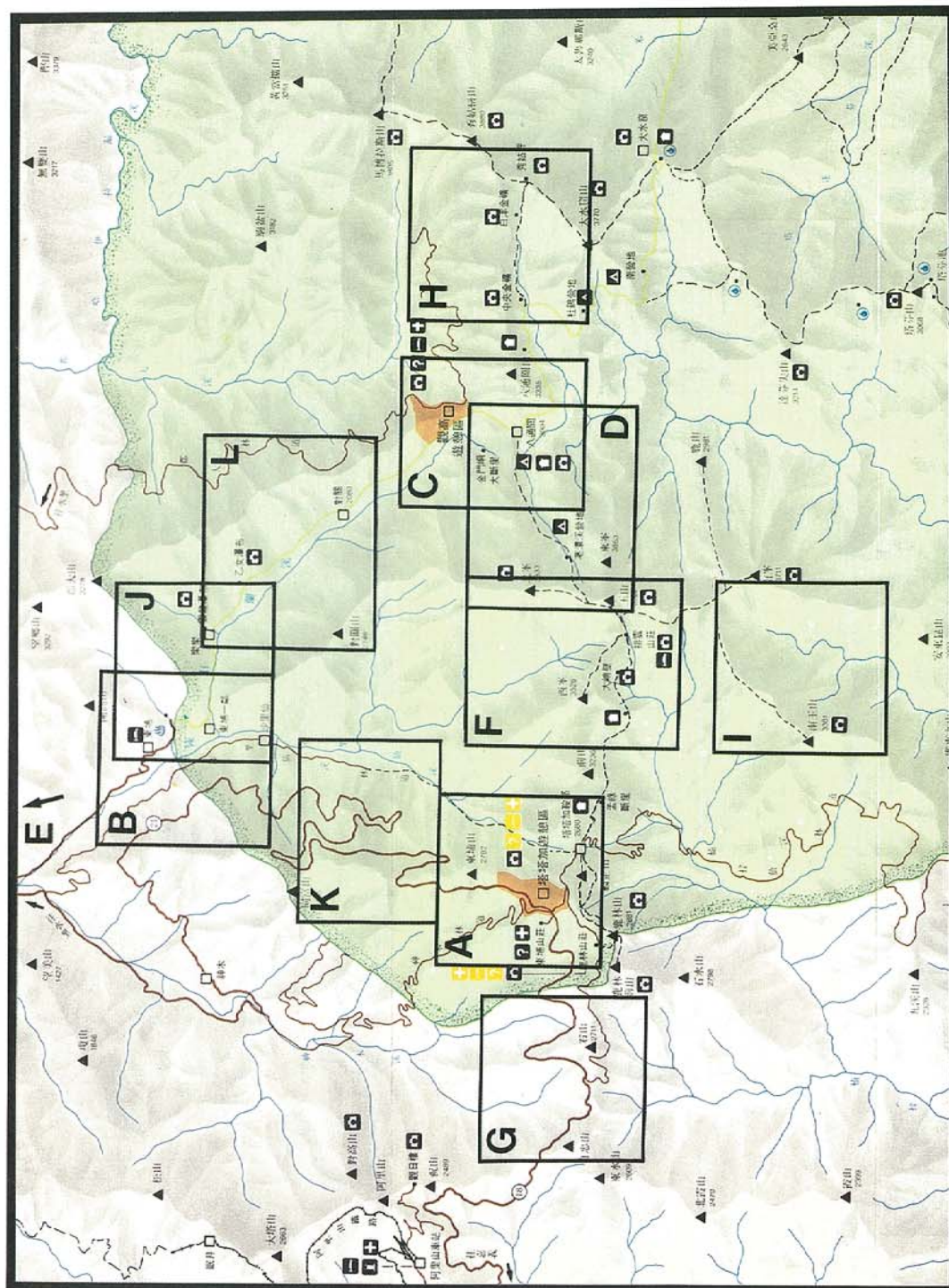
- (1)涵蓋範圍及區域：本航照圖涵蓋面積約12平方公里，涵蓋範圍包括新中橫嘉義玉山段94K以東及水里玉山段70K以南，塔塔加遊憩區預定地，以及玉山步道、楠梓仙溪林道北段等區域。
- (2)地形及水文：本圖幅以鹿林山、麟芷山、東埔山之南北向嶺線為地形之特徵。自塔塔加鞍部以北發源之沙里仙溪以及其南發育之楠梓仙溪源流將整區分隔成兩個地理區。鞍部以西屬東埔山塊的一部份，鞍部以東則屬於玉山山塊的西緣。除沙里仙溪與楠梓仙溪外，於神木林道兩側神木溪之源流及於新中橫路段，整區水系屬於濁水溪與荖濃溪集水區。
- (3)地質概述：本圖幅涵蓋區域以塔塔加斷層分隔為兩個地質區。塔塔加斷層為一界線斷層，自塔塔加鞍部向北沿沙里仙溪之一支流延伸，向南沿楠梓仙溪之一支流延伸。斷層以西屬於西部麓山地質區，為中新世南莊層之沉積岩區；斷層以東屬於中央山脈西翼地質區之雪山山脈帶，為古第三紀始新世之變質板岩系岩層。值得注意的有沿塔塔加遊憩區東緣，呈東北—西南向之線型順沙里仙溪谷延伸。同時於遊憩預定地存在多組呈西北—東南向之斷裂，此一方向之斷裂線型同時存在於神木林道，東埔山東側坡地以及麟芷山西側坡地附近。對該區域之地質構造尤其遊憩區預定地範圍之構造特性值得做進一步之調查研究。

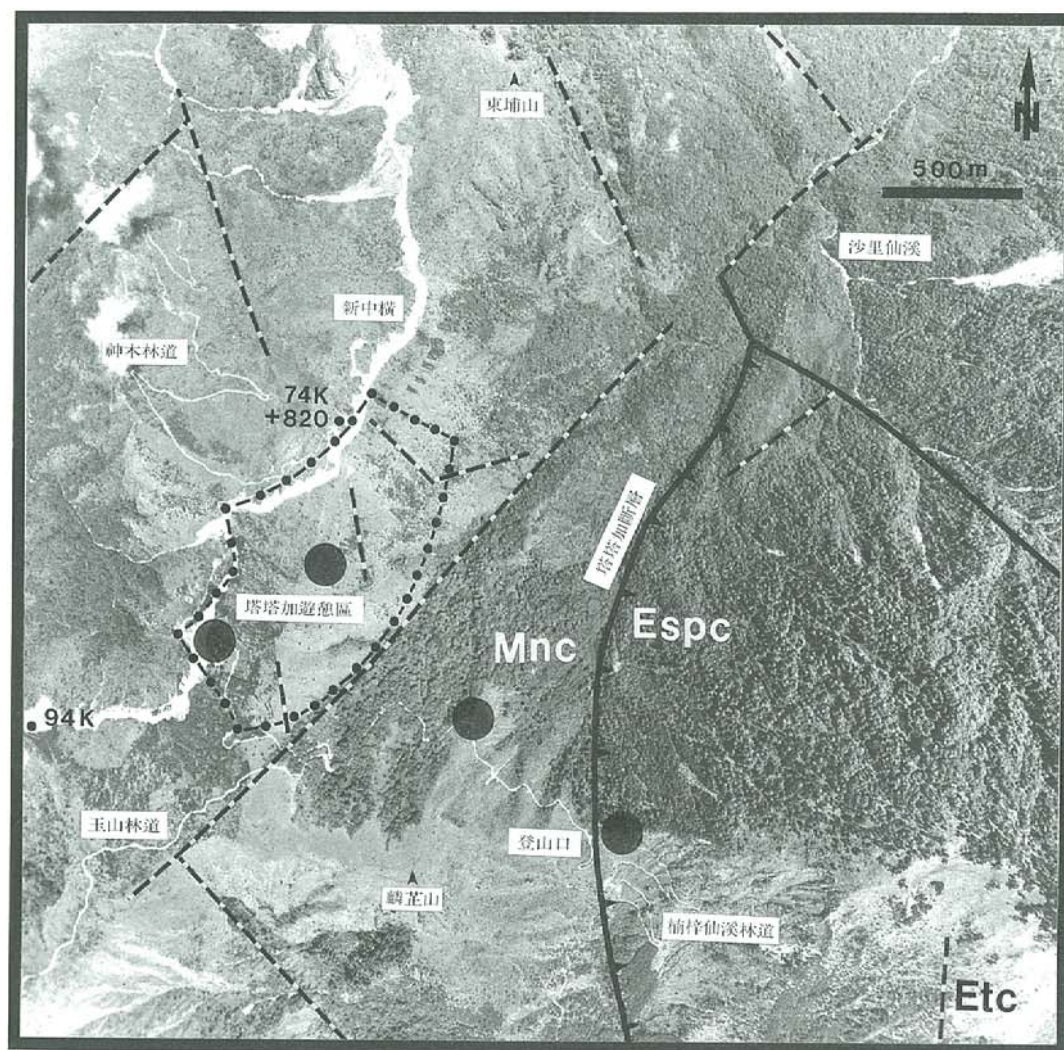
B.東埔鄰近航照分析圖——

- (1)涵蓋範圍及區域：本航照圖幅涵蓋面積約為42平方公里，涵蓋範圍以東埔聚落為中心，包含台21號公路東埔一號橋以南，新中橫水里玉山段40K東南路段，以及沿陳有蘭溪之八通關古

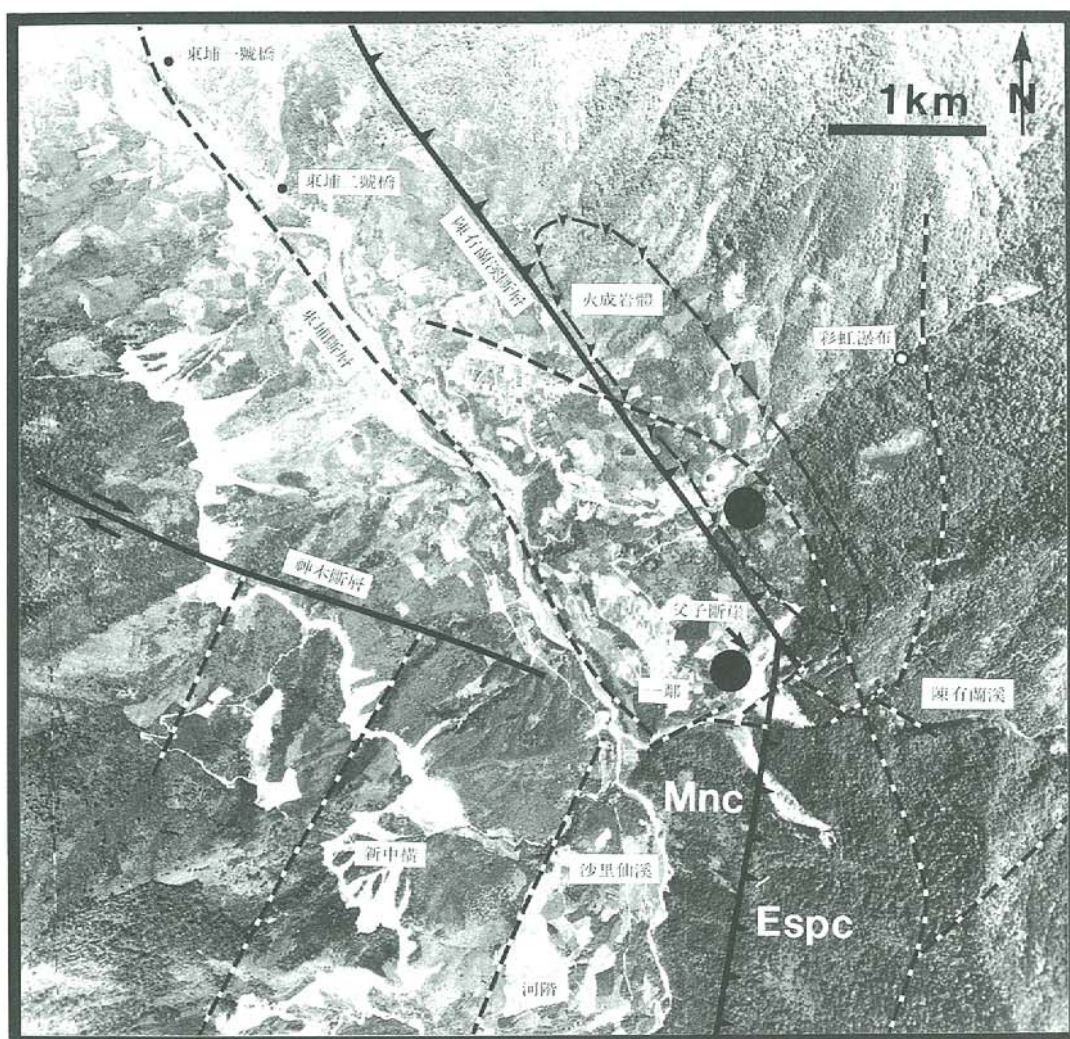
道最西段部份。

- (2)地形及水文：本圖幅中平均1500米標高之麓山帶為西北—東南橫切之陳有蘭溪所截。東西向之陳有蘭溪源流與南北向之沙里仙溪呈近乎直角交會於東埔一鄰河階台地附近。略呈格子狀水系之支流谷與陳有蘭溪主河道近乎垂直呈東北—西南流向發育。以陳有蘭溪—沙里仙溪為界線分隔整個區地形而成其西之東埔山塊以及其東之玉山山塊兩大地形體系。
- (3)地質概述：陳有蘭溪斷層為一逆掩，向東傾斜之界線斷層，經父子斷崖沿沙里仙溪東側坡地向南延伸。此一斷層分隔本圖幅成兩大地質區，其西屬於西部麓山地質區，為中新世和社層（＝南港層）及南莊層之未變質沉積岩區；其東屬於中央山脈西翼地質區之雪山山脈帶，為古第三紀始新世之變質板岩系岩層。在中新世未變質地層中值得提出的是沿陳有蘭溪谷延伸的東埔斷層以及呈西北—東南走向之神木斷層，後者是存在於覆瓦狀逆衝斷層體系中後期發生的走向橫移斷層，為右移斷層。至於東埔一鄰以東之陳有蘭溪谷階梯狀曲折，可能受兩組呈東北與東南向之線型所控制。東埔火成岩體為蝕變安山岩質，分佈在東埔北及其西北之陡峻山坡，於達谷蘭有原生露頭。岩體侵入於十八重溪板岩與達見變質砂岩之間。





A、塔塔加遊憩區附近航照分析圖



B、東埔附近航照分析圖

C. 八通關附近航照分析圖——

(1) 涵蓋範圍及區域：本航照圖幅涵蓋面積約為 8 平方公里，涵蓋範圍以八通關草原為中心，包含玉山步道第二號崩坍地以東，八通關大山以西，以及八通關古道對關以南，郡大林道 65½ K 以南路段。

(2) 地形及水文：本圖幅地形以北峯向東延伸至八通關、八通關大山之東西嶺線與自八通關前山 (3245m 標高) 向北延伸經觀高坪之南北嶺線為主。八通關大草原在地形上為一鞍部或埡口，同時也是陳有蘭溪與荖濃溪的分水嶺，其北屬於濁水溪集水區，其南屬於荖濃溪集水區。在地形上，八通關草原東緣由其北之郡大溪與其南之荖濃溪切割成以西之玉山山塊，佔本幅大部份區域，以及以東之中央脊樑山塊包括八通關大山。

(3) 地質概述：本圖幅就地質構造區言屬於中央山脈西翼地質區，且位於界定雪山山脈帶與脊樑山脈帶之樞紐區域，亦即分隔中新與漸新一始新世變質硬頁岩或板岩系之界線。在地形上呈現鞍部或埡口外貌之八通關就構造觀點而言，似為一複雜構造體系之集中點，兩板岩系之界線似不能單以存疑之金門嶺斷層 (王，1978) 來劃分。於玉山步道佳陽層之始新世板岩與廬山層之中新世板岩或硬頁岩界線在草原以西出露，八通關往觀高以及往中央金礦路途皆屬標準廬山層之地層。八通關古道於觀高坪以西似仍為佳陽層之岩性而非廬山層之硬頁岩。在以八通關草原為樞紐之三組線型構造體系中，其斷層線、地層界線與其他線型之認定實為野外進一步調查之重要目標。

D. 玉山主峯至八通關航照分析圖——

(1) 涵蓋範圍及區域：本圖幅涵蓋面積約為 9 平方公里，涵蓋區域包括玉山主峯、北峯、北北峯

嶺線以東至八通關草原的範圍。玉山步道為唯一的連絡道路。

(2) 地形及水文：地形上以主峯、北峯、北北峯相連之南北向嶺線以及主峯、東峯延伸向東與北峯經八通關延伸至八通關大山之二條東西向嶺線為主。全區屬玉山山塊之地形區，高山峻嶺，平均坡度在 55 度以上。根據林朝棨 (1957) 之定義，玉山山塊北以濁水溪為界線而與雪山山塊相攘，其東與脊樑山脈之關山山塊之界線即所謂之「匹亞南」構造線 (即梨山大斷層)，而玉山山塊之西側與東埔山塊及阿里山山塊之界線即為塔塔加斷層。玉山山塊地勢高峻，主要河川多呈縱谷，地塊上最高準平原面約 3600 ~ 3800 公尺與其下之舊期山麓面 (OP 面) 是最具特徵性的地形。本圖幅中北面之陳有蘭溪源流發育自金門嶺斷崖與南面源流發育自主峯東北山麓之荖濃溪為兩大主要水系。

(3) 地質概述：玉山山塊在地質區上屬於中央山脈西翼地質區之雪山山脈帶之最南延一部份，主為古第三紀變質板岩系夾變質砂岩層，本圖幅中沿荖濃溪河谷或為一斷層線通過金門嶺斷崖轉折接陳有蘭溪斷層線。中新世板岩系之廬山層與古第三紀板岩系之佳陽層界線或為沿荖濃溪之斷層線的一部份。於玉山林道八通關草原西側路段，廬山層之硬頁岩於步道上露出。沿圖幅東側呈南北走向，順荖濃溪河谷急轉南行之河段發育之線型或為梨山斷層南延之郡大溪斷層的一部份。位於北峯——北北峯以東呈弧形延伸之明顯線型其地質意義尚不明瞭。

E. 十八重溪郡大林道航照分析圖——

(1) 涵蓋範圍及區域：本圖幅涵蓋面積約 23 平方公里。涵蓋區域為南投信義鄉，新鄉村與羅娜村範圍。包含台 21 號檢查哨至土場，郡大林道自十八重溪檢查哨至 15K 附近路段。

(2)地形及水文：陳有蘭溪為一斷層谷，劃分本區為其西之東埔—阿里山山塊與其東之玉山山塊。本圖幅之玉山山塊為郡大山脈之延伸北緣部份。十八重溪於新鄉附近注入陳有蘭溪，陳有蘭溪寬廣之泛濫平原已開發成墾殖區。

(3)地質概述：陳有蘭溪斷層為一高角度逆衝斷層且為一界限斷層，其西為西部麓山地質區，屬於中新世未變質之南莊沉積岩層，其東為中央山脈西翼地質區，為雪山山脈帶前緣，屬於亞變質之板岩系。始新世之十八重溪層板岩標準剖面即以十八重溪剖面定義。唯陳有蘭溪斷層將板岩底部截切未露出。於陳有蘭欄橋，筆石橋向東望可見到明晰之斷層面，為該界限斷層出露最佳之地點。十八重溪橋受崩坍之嚴重威脅可能受三點因素控制：①地利斷層向西南延伸至崩坍地附近或切過崩坍地；②十八重溪攜帶大量侵蝕之泥沙傾瀉並堆積；③豐丘人為砍伐加速崩坍之發展。其中僅③項可有效控制，至於①與②之地質因子則非人力所可能控制。十八重溪橋之維護唯有避其應力趨使點。

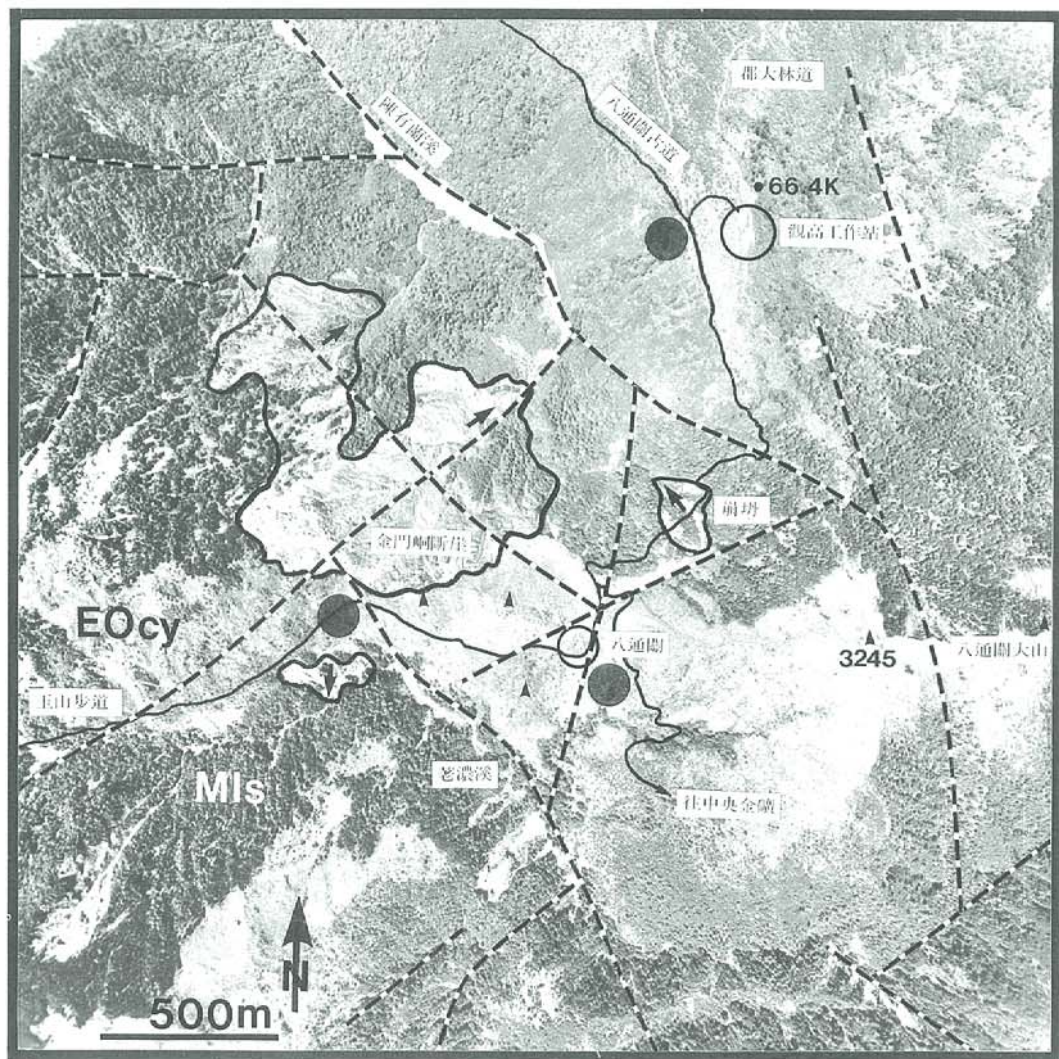
F.玉山步道西峯與主峯間航照分析圖——

(1)涵蓋範圍及區域：本圖幅涵蓋面積約25平方公里，平均高度在3000公尺以上，平均坡度在55°以上。為研究區域內最高聳的區域。涵蓋範圍包括玉山林道自白木林一帶至主峯北坡之碎石坡下，北及北峯，南達圓峯小屋鄰近。

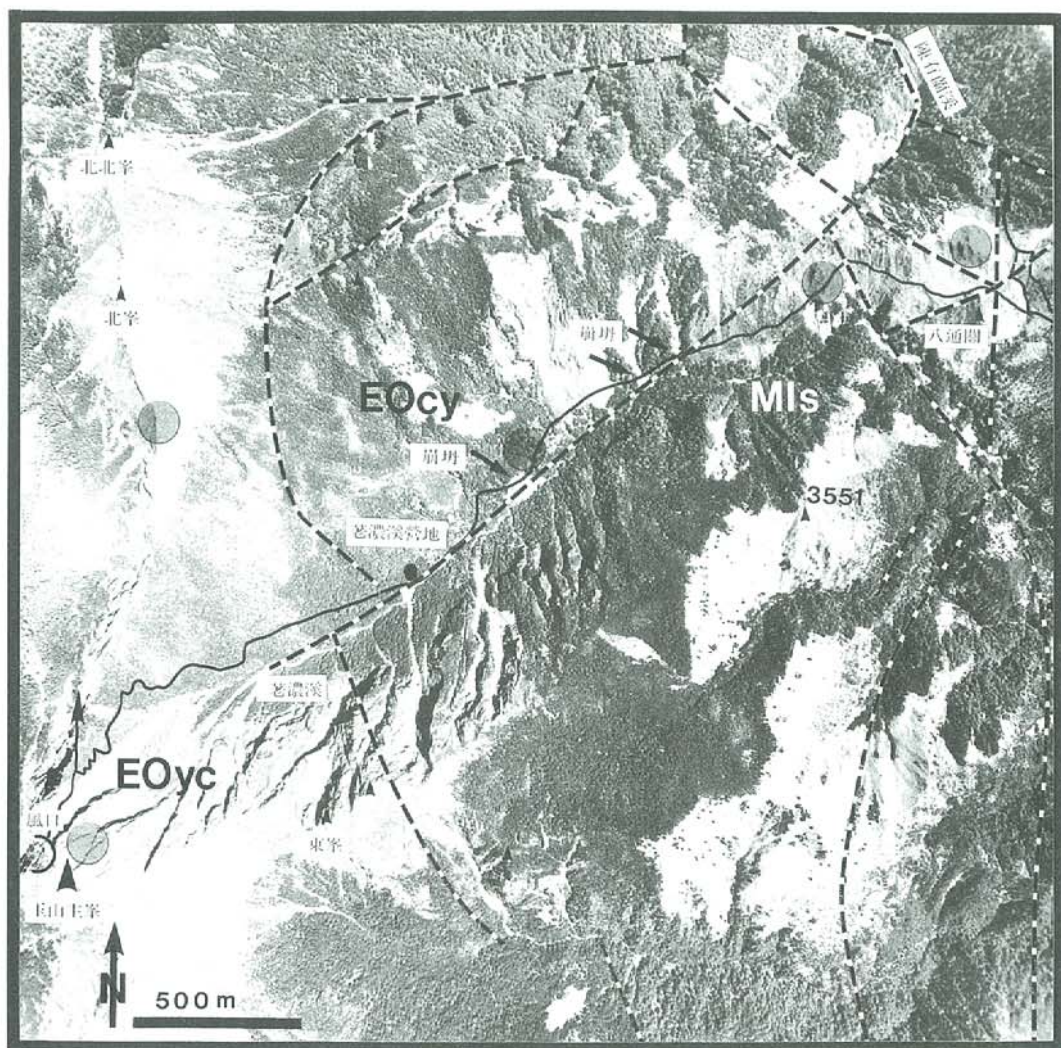
(2)地形及水文：西峯向東延伸至主峯一線的山嶺橫貫整區，嶺線平均高度在3500米以上，分隔南北兩大水域；其北為沙里仙溪源頭，屬於濁水溪集水區；其南為楠梓仙溪最源頭，發育於玉山主峯西南之碎石坡，屬於老濃溪集水區。全區位在玉山山塊的軸心地區，地形高聳，崩崖與破碎坡為其特徵。

(3)地質概述：本區域屬於中央山脈西翼地質區之

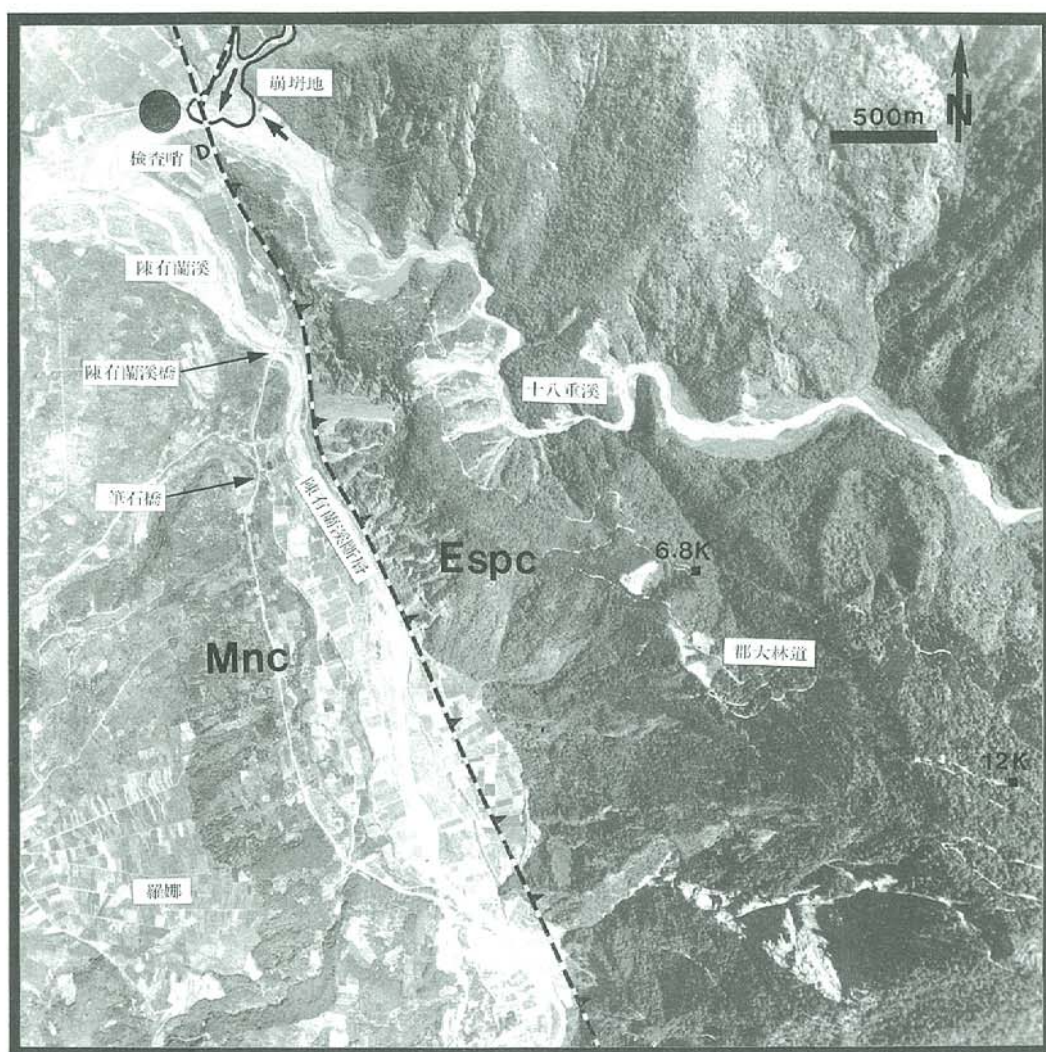
雪山山脈帶，岩層屬於變質砂岩之達見砂岩層與板岩、變質砂岩互層之玉山主山層，其界線於大峭壁以東，其中玉山主山層之標準露頭即為界線以東至主峯步道沿線之露頭。該區域兩組約呈東北向與東南向之線型所代表之地質意義有待進一步研究。特徵之碎石坡面其控制因子有①向西北呈覆瓦構造推擠應力之軸心地區，岩層破碎；②變質作用之板劈理面、應力之節理面與原沉積層面之間夾角將原沉積岩層切割破碎；複加③地勢高聳，早晚結冰填充隙縫之崩解加速破裂之發育。



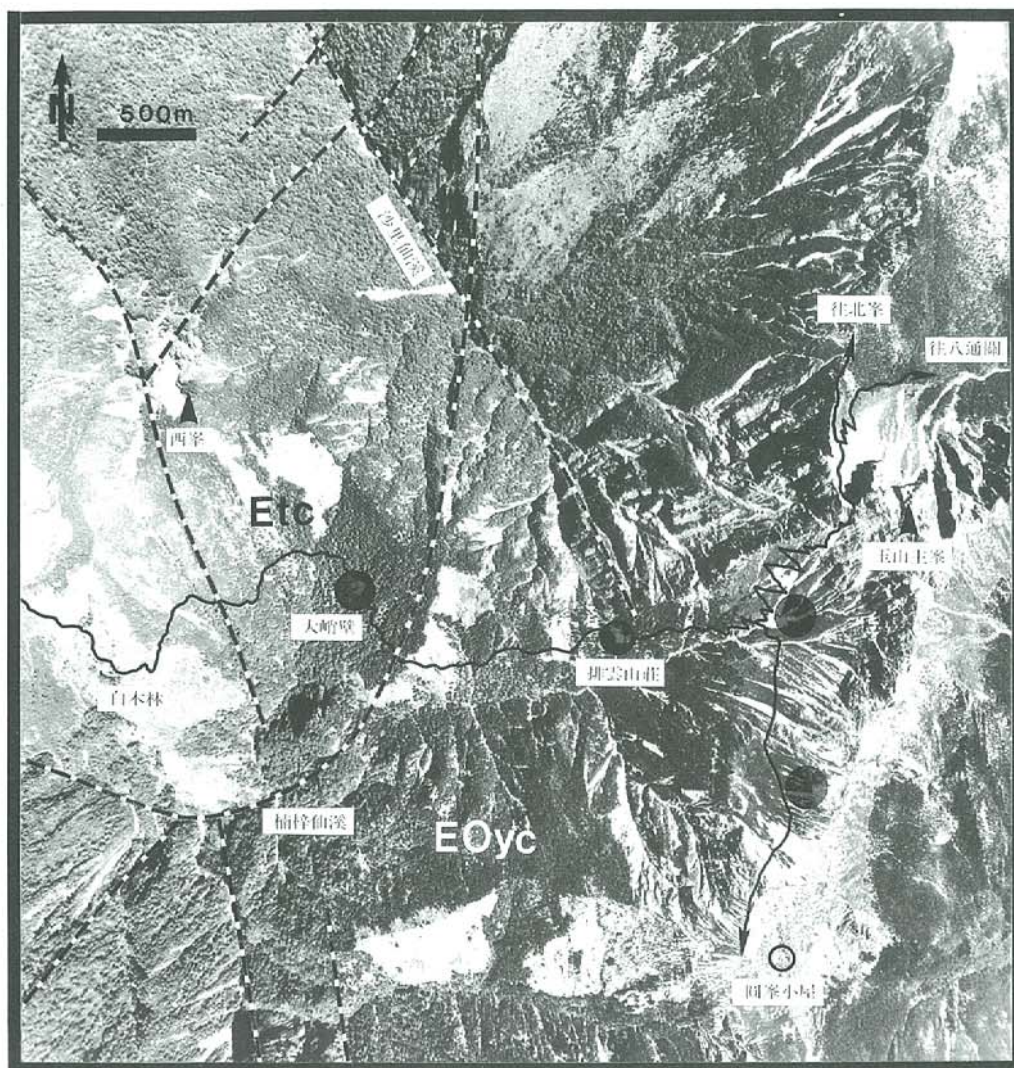
C、八通關附近航照分析圖



D、玉山主峰至八通關航照分析圖



E、十八重溪郡大林道航照分析圖



F、玉山步道西峰與主峰間航照分析圖

G. 雪峯檢查哨以東新中橫航照分析圖——

(1) 涵蓋範圍及區域：本圖幅涵蓋面積約12平方公里，包含新中橫公路嘉義玉山段雪峯檢查哨以東至91K附近。玉山國家公園西界之石山服務站位於本圖幅東緣。

(2) 地形及水文：自忠山以東，經石山、鹿林前山一線之東西向嶺線，平均標高2500公尺分隔其北之和社溪源流（屬於濁水溪集水區），以及其南之博博猶溪（屬於楠梓仙溪集水區）。這一圖幅涵蓋了東埔—阿里山山塊地形圖。林朝榮(1957)所稱之「西部衝上斷層山地」地形區，由濁水溪南岸開始延伸延至鳳山附近為止即為阿里山山塊。

(3) 地質概述：阿里山山塊屬於西部麓山地質區。第三紀沉積地層受更新世造山運動以後之褶曲和逆斷層作用而疊置在一起。褶曲多呈不對稱的背斜與向斜。斷層作用造成大規模低角度逆斷層，成為顯著的覆瓦狀逆衝斷層系統。重力俯衝作用被認為是臺灣西部麓山帶逆衝斷塊形成的主因（畢，1972b）。畢慶昌(1969)所稱之阿里山岩幕(Nappe)即為自觸口鄰近的鹿竹斷層以東至塔塔加—樟山斷層之間的阿里山山塊岩層，為移置岩層。

H. 中央與白洋金礦鄰近航照分析圖——

(1) 涵蓋範圍及區域：本圖涵蓋面積約18平方公里，包含中央金礦—白洋金礦，秀姑坪至秀姑巒山之南、北緣及於郡大林道最東段，南緣及於大水窟山嶺。

(2) 地形與水文：本區域屬於中央山脈之中軸部份，平均高度在3000米以上，平均坡度在50°以上。自八通關大山呈東西走向之嶺線延伸至秀姑坪鄰近為東北—西南走向之脊樑山脈所截，向東北延伸至秀姑巒山、馬勃拉斯山等高峯，向西南延伸至大水窟山。林朝榮(1957)所稱

之匹南構造線（亦即梨山斷層線，或稱中軸斷層）以東之脊樑山脈由其峯面形狀分成五個山塊，本圖幅涵蓋之關山山塊指能高、干卓萬山塊以南，南限至隘寮北溪之北岸，西限則為郡大溪與荖濃溪，並通過八通關附近。在此山塊中高度隆起之準平原面(HP面)與高山平表面(EH面)最為發達。其中介於秀姑巒山與大水窟山之間的HP面為3500~3700公尺，而大水窟山之HP面為2440~2500公尺，其下之舊期山麓面(OP面)標高為2920~2940公尺。本圖之中央—白洋金礦一線以北屬於郡大溪流域，以南則屬於荖濃溪流域。

(3) 地質概述：全區屬於中央山脈西翼地質區之脊樑山脈帶。中新世板岩之廬山層與始新世(?)板岩／千枚岩之畢祿山層界線位於中央金礦與白洋金礦之間。含金石英脈及綠色碎屑狀安山岩體存在於中央往白洋金礦途中，為畢祿山層特徵岩性之一。畢祿山層之時代、分佈、地質意義是臺灣目前瞭解最少的一部份，有待深入之調查與研究。

I. 南玉山鄰近荖濃溪源流航照分析圖——

(1) 涵蓋範圍及區域：本圖幅涵蓋面積約17平方公里，包含了圓峯以南，小南山—南玉山—南峯之間的區域。

(2) 地形與水文：玉山主峯嶺線往南經圓峯後，向西南延伸至小南山、南玉山，往東南至南山、安東昆山。二嶺線之間為荖濃溪之源頭。

(3) 地質概說：全區屬於古第三紀變質砂岩（達見砂岩）與板岩（玉山主山層）範圍。玉山主山層之板岩劈理、節理面與沉積層面將原地層支解破碎，成顯著之碎石坡，於本圖範圍內分佈廣泛。

J. 八通關古道東埔至乙女瀑布航照分析圖——

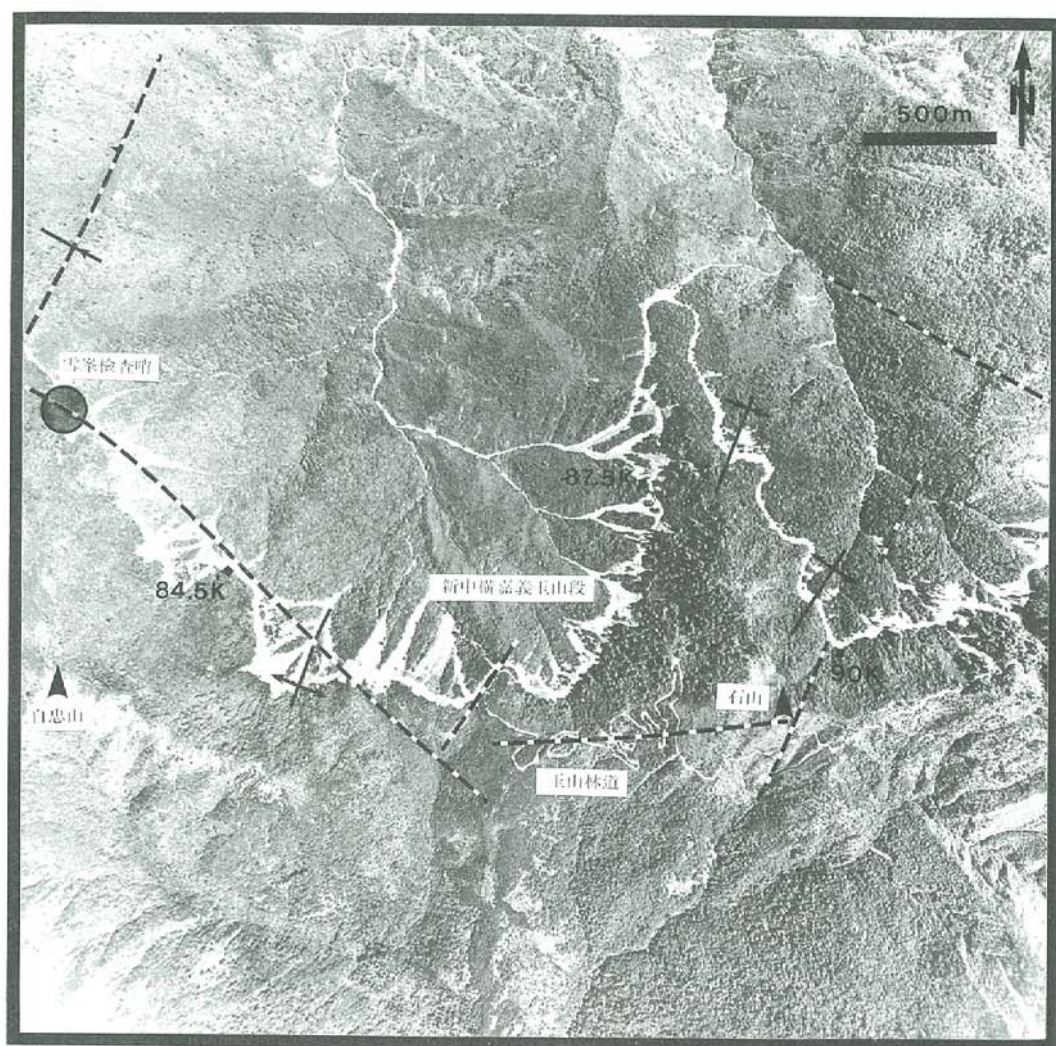
(1) 涵蓋範圍及區域：本圖幅涵蓋面積約為18平方

公里，包含陳有蘭溪一支流十項溪之彩虹瀑布鄰近，以南至乙女瀑布附近。

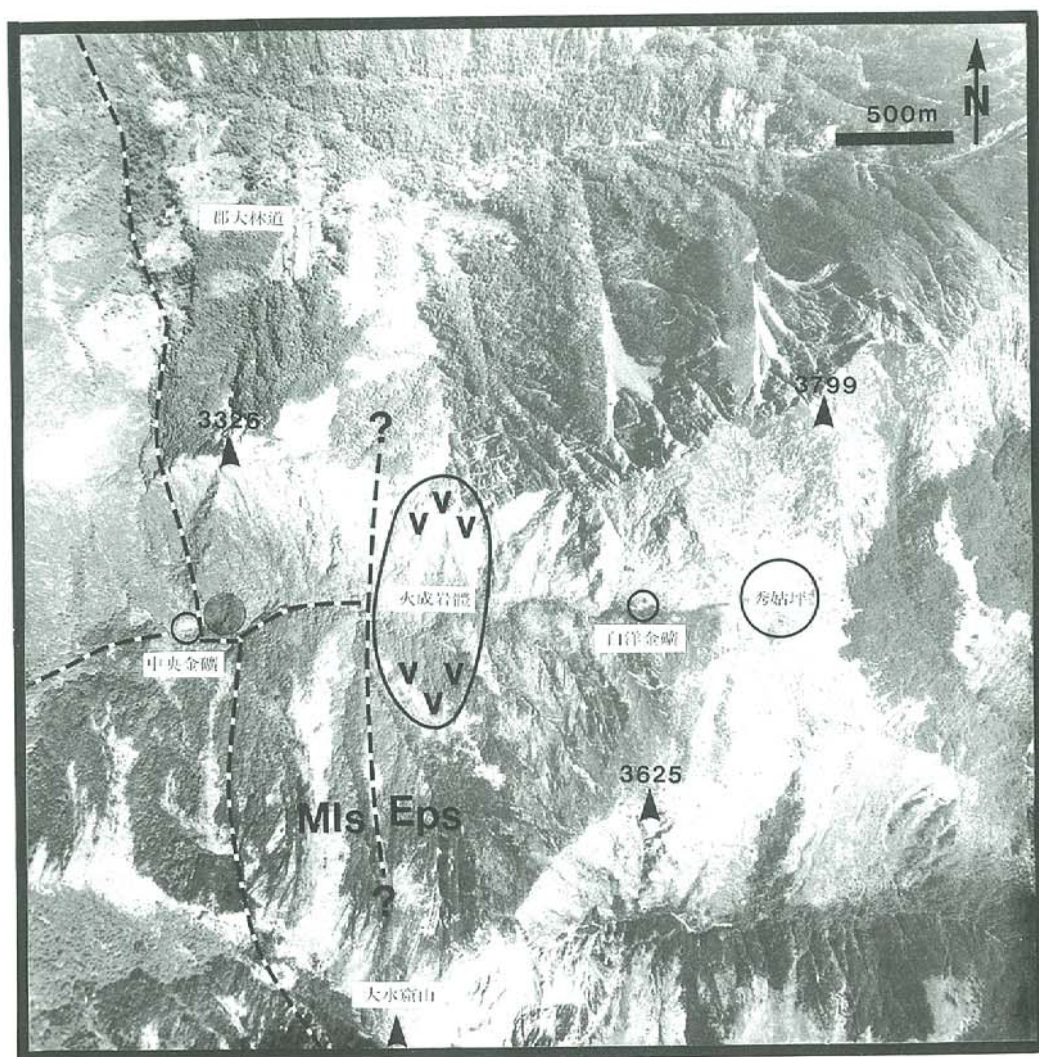
- (2)地形與水文：溯源自八通關北面之陳有蘭溪呈東南一西北流向至樂樂溪鄰近轉而呈近乎東西流向，於東埔一鄰與南北向之沙里仙溪交會後復呈東南一西北流向。其西是為東埔山塊之東緣，而其東占本圖幅大部份之山嶺地形是為玉山山塊之前緣。

- (3)地質概說：陳有蘭溪斷層呈北北西走向與呈南北走向之沙里仙溪斷層交會於東埔一鄰附近，父子斷崖是為斷層明顯出露於地表的位置所在。這個重要的界線斷層一直向南延伸，大致沿着沙里仙溪河谷的東側坡地而行，經過塔塔加鞍部而被稱為塔塔加斷層（即昔日所稱大塔口斷層）。此一斷層系分隔本圖幅成為兩大地質區域：其西即西部麓山地質區，為中新世的和社層（即南港砂岩），由未經變質的沉積砂頁岩組成；而東面大部份屬於中央山脈西翼地質區之雪山山脈帶，主要由古第三紀新高群組成，包括板岩為主之十八重溪層與變質砂岩為主之達見砂岩層。在質地堅硬之達見砂岩分佈區，不僅於地形上表現高聳特性，同時有系列的瀑布形成，最有名的即是雲龍與乙女兩大瀑布群。在麓山帶砂岩層，即本圖幅西隅，一系列西北東南走向之斷層，如神木斷層，它是屬於在覆瓦狀逆衝斷層體系中後期所發生的走向橫移斷層。而在變質岩區，於父子斷崖以東，陳有蘭溪河谷呈標準之V字型深切谷，明顯的受到構造線所控制。自父子斷崖至樂樂溪一段陳有蘭溪谷呈之字形彎曲，可能受到兩組呈東北與東南向之線型所控制；自樂樂溪以東，陳有蘭溪河谷呈近乎西北一東南之線型，可能受向西南逆衝之斷層所控制。分佈於本圖幅之內之東埔溫泉與樂樂溫泉根據張寶堂(1984)之研究

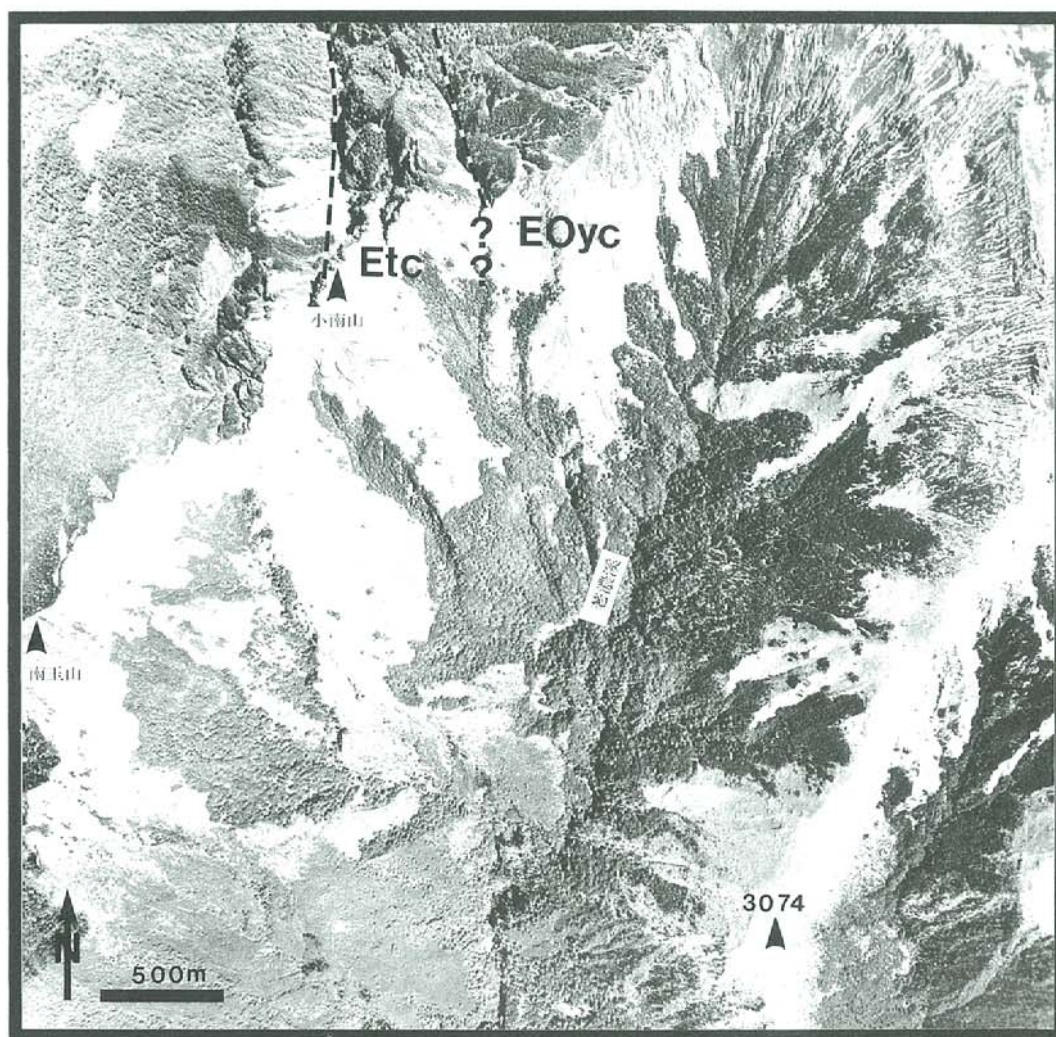
認為這兩個相隔二公里之溫泉同受陳有蘭溪斷層所貫穿，又有火成岩體之侵入，因而推斷屬於同一溫泉群。由於其熱水呈中性，研判本溫泉群之地下深部或附近可能有高溫熱液儲集。在樂樂溫泉一帶湧出地表之百餘公尺河床上，其附近有大量石灰華的沉積。而在地層分佈上，東埔溫泉的熱水是湧自蝕變安山岩質的火成岩體與十八重溪層接觸帶上；但是樂樂溫泉却是湧自變質砂岩為主之達見砂岩層上。除却前述主要逆衝斷層構造線外，本圖幅涵蓋區內，尚有數條走向不一之線型分佈，如：沿乙女瀑布之東北一西南向線型；樂樂溫泉以南呈西北向之線型，以及通過彩虹瀑布呈南北走向之線型，其地質意義有待進一步研究勘查。



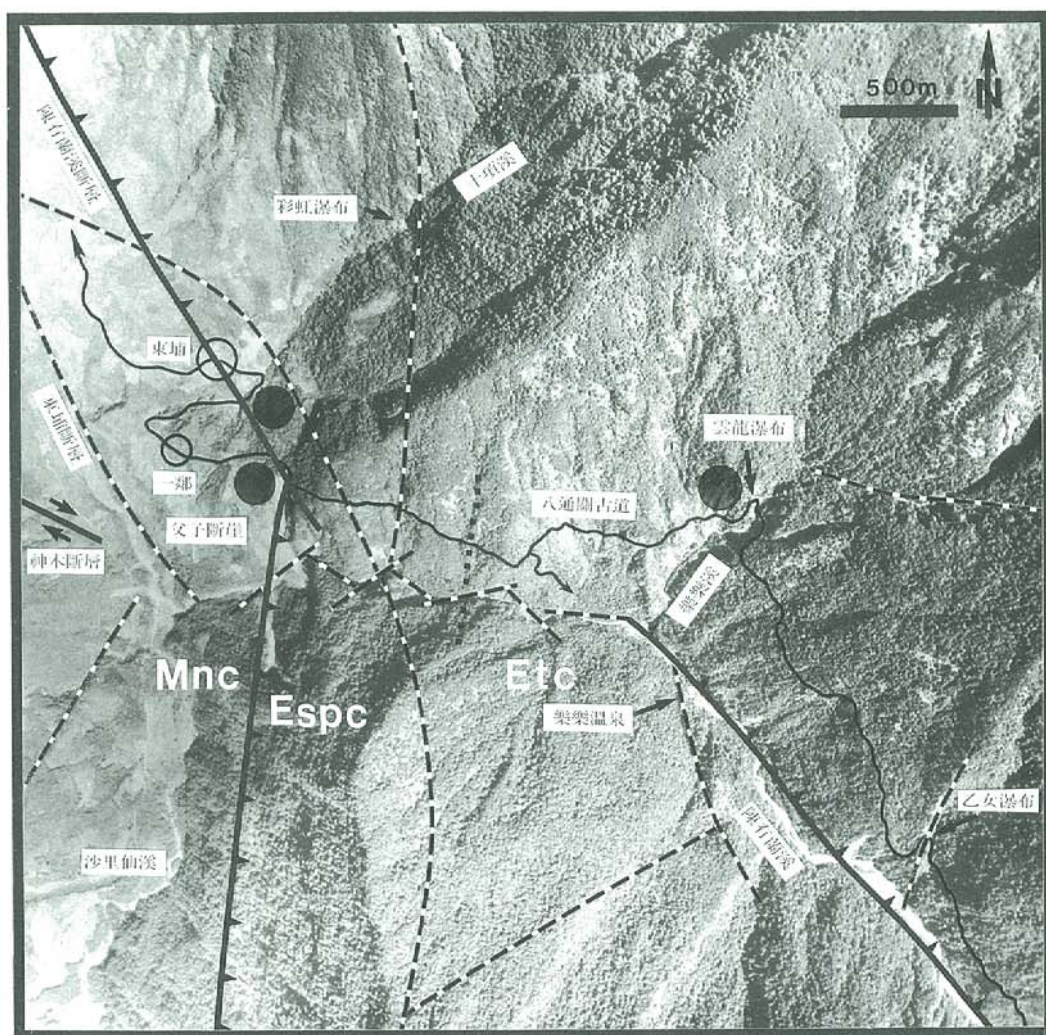
G、雪峰檢查哨以東新中橫航照分析圖



H、中央與白洋金礦鄰近航照分析圖



I、南玉山鄰近老濃溪源流航照分析圖



J、八通關古道東埔至乙女瀑布航照分析圖

K.新中橫水里玉山段航照分析圖——

(1)涵蓋範圍及區域：本圖幅涵蓋面積約為26平方公里，包含了新中橫公路水里玉山段南自72K附近北至迴頭彎約60K附近；亦即東埔山與同富山之間的地區。圖幅東緣為沙里仙溪流域及其西側之沙里仙林道，圖幅西緣為出水坑溪部份河段。

(2)地形與水文：全區位居東埔山塊的中軸部份，標高在二千至二千五百米之間，主要嶺線呈南北走向，連接同富山、東埔山以及向南延伸至鹿林前山，石水山為止。此一嶺線實際上為其東之沙里仙溪與其西之神木溪之分水嶺。新中橫公路沿嶺線兩側2300米標高構築，至迴頭灣以東降至1800米標高。全區屬濁水溪集水區，沙里仙溪與神木溪均為陳有蘭溪之上游支流，分別於東埔一鄰與和社注入主流。

(3)地質概述：本圖幅全區位在西部麓山地質區，屬於第三紀中新世沉積之淺海相南莊層地層。該地層受更新世造山運動以後之褶曲與逆斷層作用而疊置。根據劉占江(1971)，本區域適位於和社背斜以東之同富山向斜軸附近，向斜軸中央部份出露最年輕之南莊砂頁岩地層，而其兩翼為較老之和社層（即南港砂岩）所包圍。而在西部麓山帶，重力俯衝作用是形成顯著的覆瓦狀斷層系統的主因。覆瓦狀的逆衝岩塊原來覆蓋在上升中的中央山脈之上，與其下之岩體經重力滑落作用而脫離並向西滑落。畢慶昌(1969)所稱阿里山岩幕(Nappe)系即是指位在鹿窟一茶山斷層以東，塔塔加一樟山斷層以西的這廣大中新世岩層，推斷其最初始沉積在今日中央山脈板岩帶的古第三紀岩層之上，而在上新世之初，這些沉積地槽逐漸被抬舉，而兩側原有沉積盆地仍持續堆積至更新世，重力滑落及其後之俯衝作用使整塊岩層位移向西，疊

置而成為岩幕。唯此種作用並非在整個中央山脈主軸被抬舉至今日高度後才發生，而是在沉積作用發生於淺海相堆積期間，因自東向西之板塊推擠應力而構造成功的。

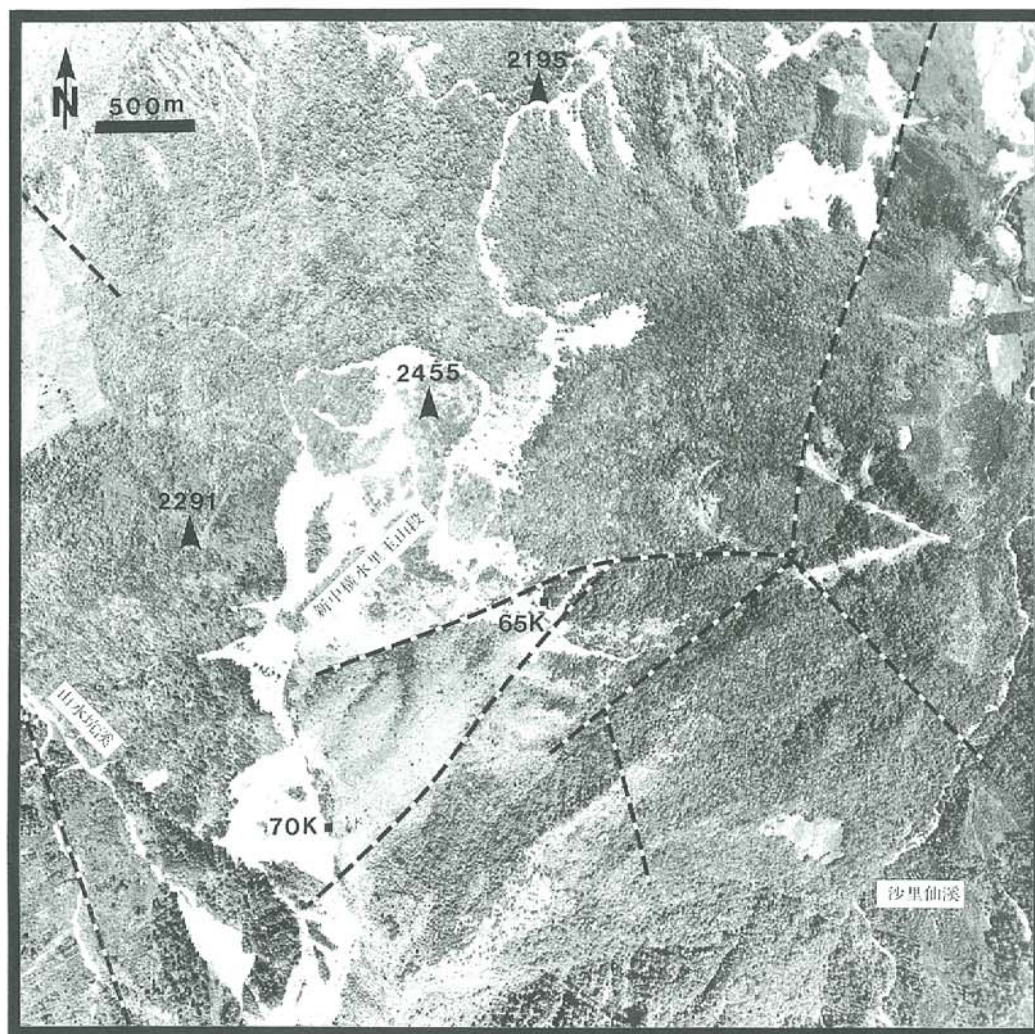
L.八通關古道對關附近航照分析圖——

(1)涵蓋範圍及區域：本圖幅涵蓋面積約為33平方公里，包含八通關古道雲龍瀑布以西至對關以南路段，亦即沿陳有蘭溪西北一東南向上游之河段。圖幅東緣涵蓋郡大林道55K至64K路段，圖幅西至對關山一線。

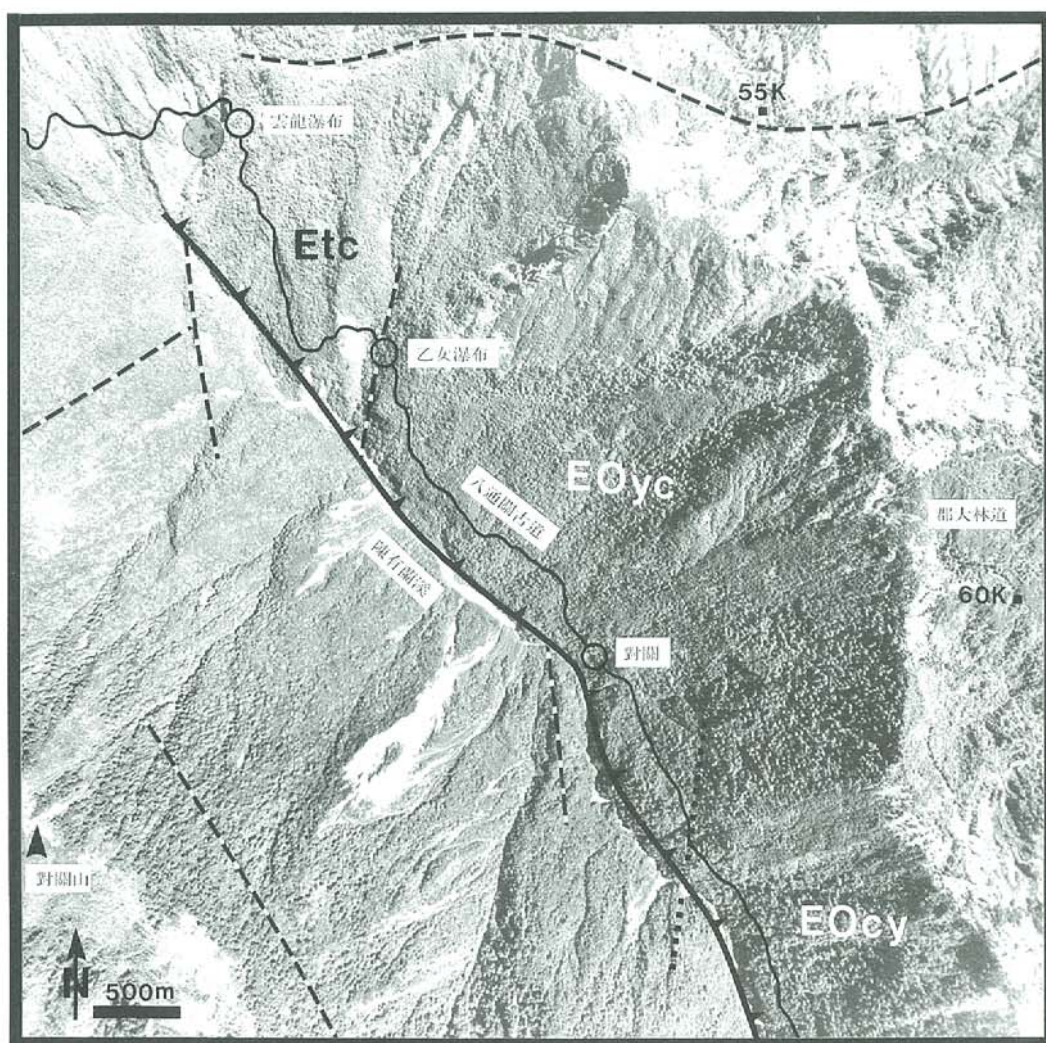
(2)地形與水文：地理上之玉山山塊其東界以郡大溪與老濃溪，西界以陳有蘭溪與沙里仙溪相隔。而山塊本身又為西北一東南向之陳有蘭溪源流之斷層谷所截，而分成南部之玉山山脈系與北部之郡大山脈系。本圖幅涵蓋之區域正位於兩大山脈之斷層谷內。郡大山脈之嶺線位於本圖東緣，呈北北西一南南東綿延。玉山山脈系之最北峯一對關山（標高2748米）則位於本圖之西南隅。整區地勢陡峻，坡度多在55%以上。八通關古道多沿等高線構築。此段約在1650至2100米標高。郡大林道路段則在2450米等高線鄰近構築，整區屬陳有蘭溪水系。

(3)地質概說：玉山山塊在地質構造分區上屬於中央山脈西翼地質區，為雪山山脈西區之最南延部份。在地層岩性上，本區主要由古第三紀變質岩石構成，是屬於新高群之①達見砂岩層，以變質砂岩為主；②佳陽層，以板岩為主；以及③玉山主山層，是介於前二者之間，板岩與變質砂岩互層。陳有蘭溪谷延伸筆直、深切，呈標準之V字形谷，顯然受到①線型構造所控制，據推斷為高角度自東北向西南逆衝之逆掩斷層（參見張郁生，1984）；唯在此斷層線北側（即昇盤）於古道上所出露之岩層序列是否與其南側有所錯動，則尚未確定，有待做進一

步之野外調查，以肯定該航照分析圖上所研判之線型構造的地質特性；②地盤急速上昇所造成之相對下蝕的力量增加。除卻八通關古道與其東之郡大林道沿線露頭外，一般地質調查極其困難。圖幅北緣略成弧形分佈之線型構造亦值得做進一步調查。



K、新中橫水里玉山段航照分析圖



L、八通關古道對關附近航照分析圖

2 南橫公路梅山至 埡口沿線地質概況 及工程地質特性

賴典章

摘要

南橫公路梅山至埡口沿線地質概況及工程地質特性摘要

賴典章

南橫公路屬於中央山脈第三紀亞變質帶，本區出露之地層主要有始新世之畢祿山層，其上為漸新世晚期至中新世早期之禮觀層，二者之間為一不整合。禮觀層之上則為中新世之梅山層。畢祿山層主要岩石種類為板岩、綠色岩、變質石英砂岩、變質凝灰質砂岩等，禮觀層岩性為砂岩夾薄層頁岩，梅山層岩性為頁岩、硬頁岩夾薄層砂岩。

地質構造有新關斷層、檜谷斷層、大關山斷層、及緊密褶皺、同型褶皺、平行褶皺、曲滑褶皺、剪力褶皺等，另有板劈理、破劈理之劈理型式。

本區火山活動有二期，一為始新世時，一為中新世時，始新世之火成岩類已變質為綠色岩。地質史則由資料顯示過去此區曾為一地槽沉積區，沉積以上三個地層。漸新世時之不整合代表一沈積中斷，全區之變質作用推測在同一期中完成，時期亦與區域性的造山運動（蓬萊運動）同時。

本區因受地形、氣候及地質構造，岩性之影響以及公路修建方式的左右，是以沿途岩層相當裸露，地形陡峭，落石不斷，安全性差。主要崩塌型式有岩塊掉落，圓弧型滑動，平面滑動及複合式破壞等。

以下文章節錄自
玉山國家公園關山地區地質調查暨解說規劃調查報告書
賴典章 胡賢能 費立沅 陳福將
朱倣祖 張郁生 劉憲德 艾克菲

一、前言

梅山到埡口間有關之地質記載始於1926年市川雄一之臺灣地質礦產圖，當時將新關以西之地層劃為上部板岩層，以東之地層則稱為下部板岩層。此後三十餘年間，張麗旭(1953)、詹新甫(1964)、顏滄波(1971)等亦在此區調查過。即至何春蓀(1974)等修編臺灣地質圖時，乃將新關以西之上部板岩層稱為廬山層，新關以東之下部板岩層稱為新高層；並根據下部板岩層中所含之有孔蟲化石推定新高層屬於始新世地層，而將新關以西之廬山層定為中新世地層，兩者之間以不整合接觸。

一直到1975及1976年間，本區在化石及生物地層方面才有進一步的研究。張麗旭(1976)由本區*Globigerinoides triloba sacculifer*、*Orbulina suturalis*及*Globigerinoides sicanus*等廬山階標準化石群之發現，認為檜谷以西的板岩層應屬於廬山階，而*Lepidocyclina*石灰岩內所含的*Asterocyclina*等始新世化石可能是移置化石(Reworked fossils)。橋本及松丸根據張麗旭的研究結果並於1975年從新做野外觀察及該等石灰岩年代的化石研究，認為*Lepidocyclina*石灰岩的層位可能較張麗旭所提的廬山階更老，並由reticulated *Nummulites*與*Eulepidina dilatata*之共存，推定該石灰岩之地質年代為Td期，即相當於魯培勒期(Rupelian)或即漸新世，因此認為廬山階的地層應始於漸新世。

1977年李錫堤亦在梅山至天池間進行區域性的地質調查研究，調查結果顯示，在禮觀至新關間的廬山階地層尚可劃分出一含砂岩相地層，並將之稱為禮觀層；並認為含*Lepidocyclina*之石灰岩可能為禮觀層的基底礫岩，以不整合覆蓋於始新世檜谷層(新高層)地層之上，並由禮觀層下部已有*Globigerinoides*大型有孔蟲化石出現，而認為禮觀層應屬中新世早期堆積(李錫堤，1985)。1980年黃

廷章亦在此區進行超微化石生物地層研究，結果顯示在中新世禮觀層與始新世新高層之間確有一不整合存在。

1980年以後，本所地質人員亦曾在本區進行地質調查工作，並發表數篇地質報告，報告內容主要著重於區域性的地質構造解說。現就以往的調查報告成果與最近一年來筆者等在此區進行野外調查的資料，綜合報告如次。

二、地層

出露於梅山至埡口間的地層均屬於中央脊樑山脈帶的地層，主要由經過變質作用的變質砂岩、硬頁岩、板岩和千枚岩構成，間夾有凸鏡狀石灰岩體和火成岩體。根據岩性的不同，調查區域沿線的地層由下而上可劃分成畢祿山層、禮觀層和梅山層等三個地層單位，其中畢祿山層又可分為大關山段、埡口段、常仕橋段和天池橋段等四個段。各地層的對比如表一，現就其地層分佈與岩性特徵和所含化石描述如次。

(一)畢祿山層

畢祿山層為何春蓀(1986)提出的位於中央脊樑山脈帶地層中含有始新世地層的地層名詞，相當於新高層(何春蓀，1975)或檜谷層(李錫堤，1977)。本層主要分佈於天池附近檜谷斷層以東至埡口、利稻間的公路沿線上，其組成的岩性包括千枚岩、板岩、變質石英質砂岩、變質凝灰質砂岩和變質綠色火山熔岩流等，並夾有凸鏡狀之變質石灰岩體和礫岩夾層。其中的礫岩層內含有*Nummulites-Discocyclina*始新世中至晚期的有孔蟲化石；另根據超微化石的研究，在本地層之板岩層中亦含有*Chiasmolithus solitus*和*Reticulofenestra umdilica*等始新世超微化石(黃廷章，1980)。

畢祿山層除分佈於檜谷斷層以東外，根據超微化石的研究(黃廷章，1980)，在檜谷斷層以西之

表一 梅山~埤口地區地層對照表

地質年代	市川雄一 (1926)	詹新甫(1964)	何春蓀(1974)	李錫堤(1977)	何春蓀(1986)	本報告(1987)
、中 新 世	上部板岩層	達 邦 層	廬 山 層	梅 山 層	廬 山 層	梅 山 層
				禮 觀 層	禮 觀 層	禮 觀 層
漸 新 世	下部板岩層	樟 山 層	不 整 合	不 整 合	不 整 合	不 整 合
始 新 世		南 玉 山 層	新 高 層	檜 谷 層	畢 祿 山 層	畢 祿 山 層
						天池橋段
						常仕橋段
						埤 口 段
						大關山段

禮觀道班房附近復背斜軸兩側伏於禮觀層下之板岩層中，亦含有始新世之超微化石，此些岩層或可相當於本地層。

在天池以東至埤口隧道之間公路沿線出露的畢祿山層，根據岩性之不同，由下而上可再劃分為大關山段、埤口段、常仕橋段和天池橋段等四個段，這些岩層，彼此間的接觸關係多以斷層為主，現就其岩性分述如次：

1. 大關山段

大關山段分佈於大關山斷層以東至關山隧道內西側出口處 100 公尺附近，主要岩性由灰褐色至暗灰色中至粗粒厚層變質石英質砂岩，偶夾暗灰色至灰黑色硬頁岩或板岩互層構成。在變質石英質砂岩層中並夾有一層厚約 5 公尺含 Nummulites-Discocyclus 始新世化石之石灰質粗粒至礫質變質砂岩。全段的厚度因斷層的切割而難以測算，可見的岩層厚度約為 250 公尺。

2. 埤口段

埤口段分佈於關山隧道以東至埤口附近，整合覆於大關山段之上，主要由暗灰色至灰黑色劈理發達的板岩或千枚岩構成，在其下部偶夾有薄層變質石英質砂岩。本段的上部已超出調查範圍，估計全段的厚度在 1000 公尺以上。

3. 常仕橋段

本段分佈於涇進橋斷層以東至大關山斷層之間，主要岩性以暗灰色劈理發達的板岩與淡灰色至灰綠色變質凝灰質砂岩和綠色變質火成岩體構成，其中在變質凝灰質砂岩下部偶而夾有凸鏡狀的石灰岩體。灰色至灰綠色變質凝灰質砂岩主要由火山灰與沉積泥沙共同堆積後經變質作用形成，根據野外觀察，至少有二層凝灰岩質砂岩堆積，顯示在岩層堆積時至少發生二次的火山作用。綠色變質火成岩體出露的地點共有三處：一處位於涇進橋斷層附近，其岩性以淡灰綠色顯晶質組成；另二處位於常仕

橋附近，二者的岩性相似，均以綠色偶夾紅棕色之顯晶質組成。

4. 天池橋段

本段分佈於檜谷斷層以東至涇進橋斷層之間，主要岩性以灰褐色至暗灰色板狀理發達的硬頁岩或板岩組成，偶夾有淡灰色至灰黃色薄層中至細粒變質砂岩層。本地層由於兩側均為斷層切割，且並未完全出露，可見的地層厚度約 550 公尺左右。在本層之板岩中並含有 *Chiasmolithus solitus* 和 *Reticulotenestra umbilica* 等始新世超微化石（黃廷章，1980）。

(二) 禮觀層

禮觀層是李錫堤(1977)提出位於始新世板岩地層與中新世硬頁岩地層間的一含砂岩相的地層。本層分佈於新關斷層以東至禮觀橋之間，標準剖面出露於禮觀附近之公路及山坡上，主要由中至厚層黃褐色至暗灰色層狀中至細粒變質砂岩組成，偶夾有薄層狀黃褐色中粒砂岩或硬頁岩（頁岩）互層，全層的厚度約在 900 公尺左右。本層中所含的硬頁岩層的厚度在其上部有逐漸發達的趨勢，而漸變為以硬頁岩（頁岩）為主的梅山層。在禮觀層的底部並夾有一層厚約 3 公尺之含有孔蟲化石礫岩質石灰岩層，為一基底礫岩層，其下伏地層即為以板岩為主的始新世地層（畢祿山層）。

有關本層地質年代的研究，以往均將其認為是始新世的地層，並對比於臺灣北部雪山山脈中的四稜砂岩地層。自張麗旭(1976)在本區發現中新世廬山階早期之大型有孔蟲化石之基底石灰岩質礫岩層後，始將本地層劃為中新世地層；惟根據橋本與松丸(1975)依據張麗旭的研究結果重新野外觀察該等石灰岩之化石與地質年代的研究時，認為本層的基底礫岩可能較張麗旭所提的廬山階更老，並由其 *Asterocyclina reticulata* *Nummulites* 與 *Eulepina dilatata* 化石之共存推定該石灰

岩之地質年代為 Td 期，即相當於魯培勒期(Rupelian) 或即漸新世晚期。另根據何春蓀(1986)指出 *Globigerinoides* 化石在漸新世晚期即已出現，因之禮觀層的地質年代應為漸新世晚期至中新世早期為宜。

(三) 梅山層

梅山層亦為李錫堤(1977)提出分佈於南橫公路一帶含中新世化石的硬頁岩或板岩地層，相當於何春蓀(1975)的廬山層。梅山層分佈於新關斷層以西至梅山村荖濃溪左岸，標準出露地點位於梅山村至唯金溪橋之間，主要由暗灰色至灰黑色頁岩或硬頁岩之岩層所組成，間夾有 5 公分至 15 公分厚之黃褐色至青灰色中至細粒薄層砂岩互層，全層的厚度約在 2000 公尺左右（李錫堤，1977）。本層由於岩性的單調與構造形式呈漸進現象，沒有明顯的間斷，因此不易再將其細分。

在本層中所含有的有孔蟲化石包括 *Globigerinoides sicanus*, *G. strabus*, *Praeorbulina transitoria*, *Orbulina universa* 和 *Gaudryina* 等，其地質年代相當於中新世早期至中期（張麗旭，1975）。另根據黃廷章(1980)超微化石研究結果，本層所含的超微化石包括 *Sphenolithus belemnoides*, *Helicosphaera ampliata* 和 *Discoaster exilis* 等化石帶，其地質年代由 NN3 至 NN7，相當於中新世早期至中期。

另外，基於化石及構造特性的對比，本層在禮觀附近的公路上方及禮觀橋以東至檜谷斷層間之天池一帶的公路附近亦有出露，惟這一帶的岩相已變為硬頁岩質，鮮有砂岩之夾層（李錫堤，1985）。

三、地質構造

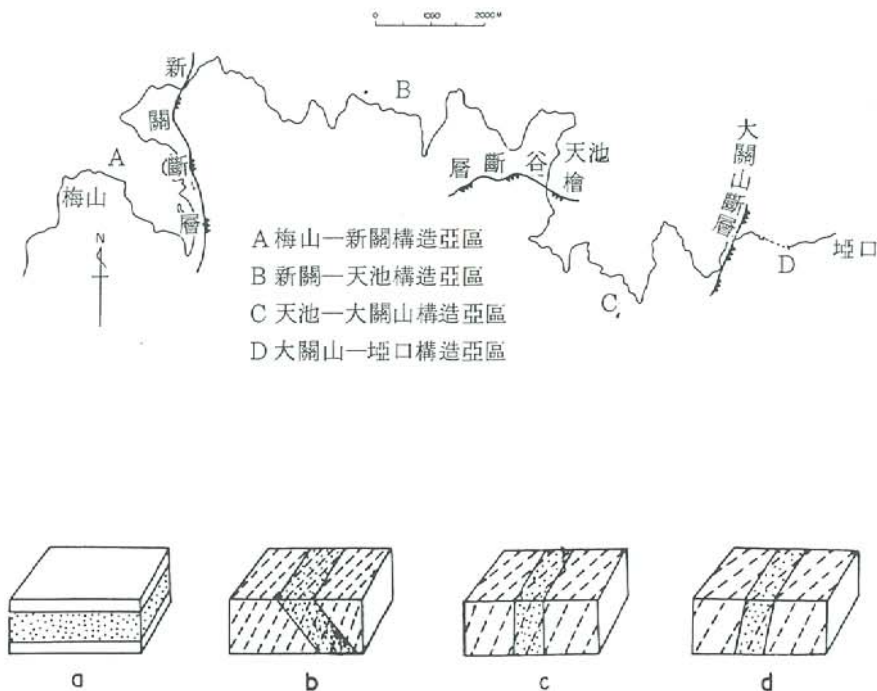
調查區域的地質構造由於組成岩層軟弱與遭受區域性的變質作用和造山運動所產生的緊密褶曲與斷裂滑動，而顯得相當複雜。根據調查研究結果，本區的地質構造由西而東大致可分為四個構造亞區來加以討論：1 梅山—新關構造亞區；2 新關—天池構造亞區；3 天池—大關山構造亞區；4 大關山—垵口構造亞區（圖一），各構造亞區均有其不同的岩石組構造和地質構造。現將各分區的地層位態

、劈理組構、褶皺型式和地質構造分述如次：

(一) 梅山—新關構造亞區

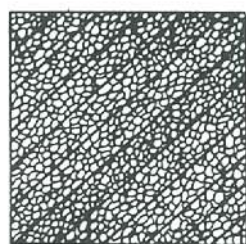
梅山—新關構造亞區分佈於梅山老濃溪以東至新關斷層之間，主要由經過變質作用的頁岩或硬頁岩間夾薄層變質砂岩之中新世梅山層構成，全區層理的位態約略呈北25度東，層面傾向東南或西北，傾角均大於50度，局部地區的岩層由於褶曲作用已呈倒轉 (overturn) 現象（圖二）。

圖一 梅山—垵口構造亞區分佈圖

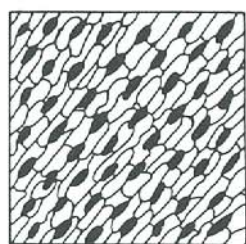


圖二 岩層之傾斜與位態：a. 水平的岩層；b. 傾斜的岩層，傾角60度；
c. 垂直之岩層；d. 倒轉之岩層。

本構造亞區劈理組構的型式多以破劈理 (fracture cleavage) (圖三) 為主，劈理的位態大致呈北20~40度東，傾向東南約60度。劈理的型式由於區域性的變質度往東漸增而成一漸進的變化，由西側荖濃溪附近的破劈理組構往東漸變為板劈理組構 (platy cleavage)；且由其破劈理面與層面的交錯和節理的發達，在局部區域顯現出極為特殊的鉛筆狀劈理組構 (pencil structure)。



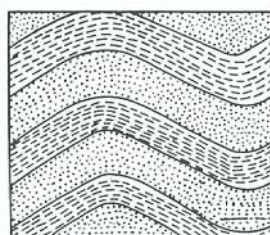
a



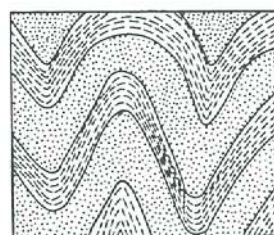
b

圖三 岩層的劈理型式：a.破劈理，其組成的礦物重新排列，但並未被拉長；b.板劈理，其組成礦物已被變形拉長。

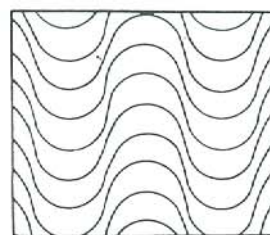
本構造亞區主要的褶皺型式以緊密型褶皺為主 (closed folds)；並由於全區組成的岩體為可塑性強的軟弱岩層 (incompetent formation)，因此當產生褶皺時，軸翼兩側的岩層因受力擠壓而使軸部增厚，造成同型褶皺 (similar folds)；局部地區由於地層倒轉而呈同斜褶皺 (isoclinal folds) (圖四)。全局褶皺軸面的位態約略呈北30度東，傾向東南約60度。全區構造的型式如圖五所示。



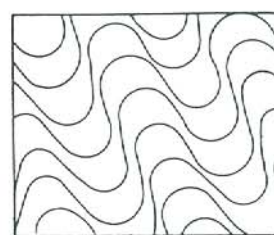
a



b



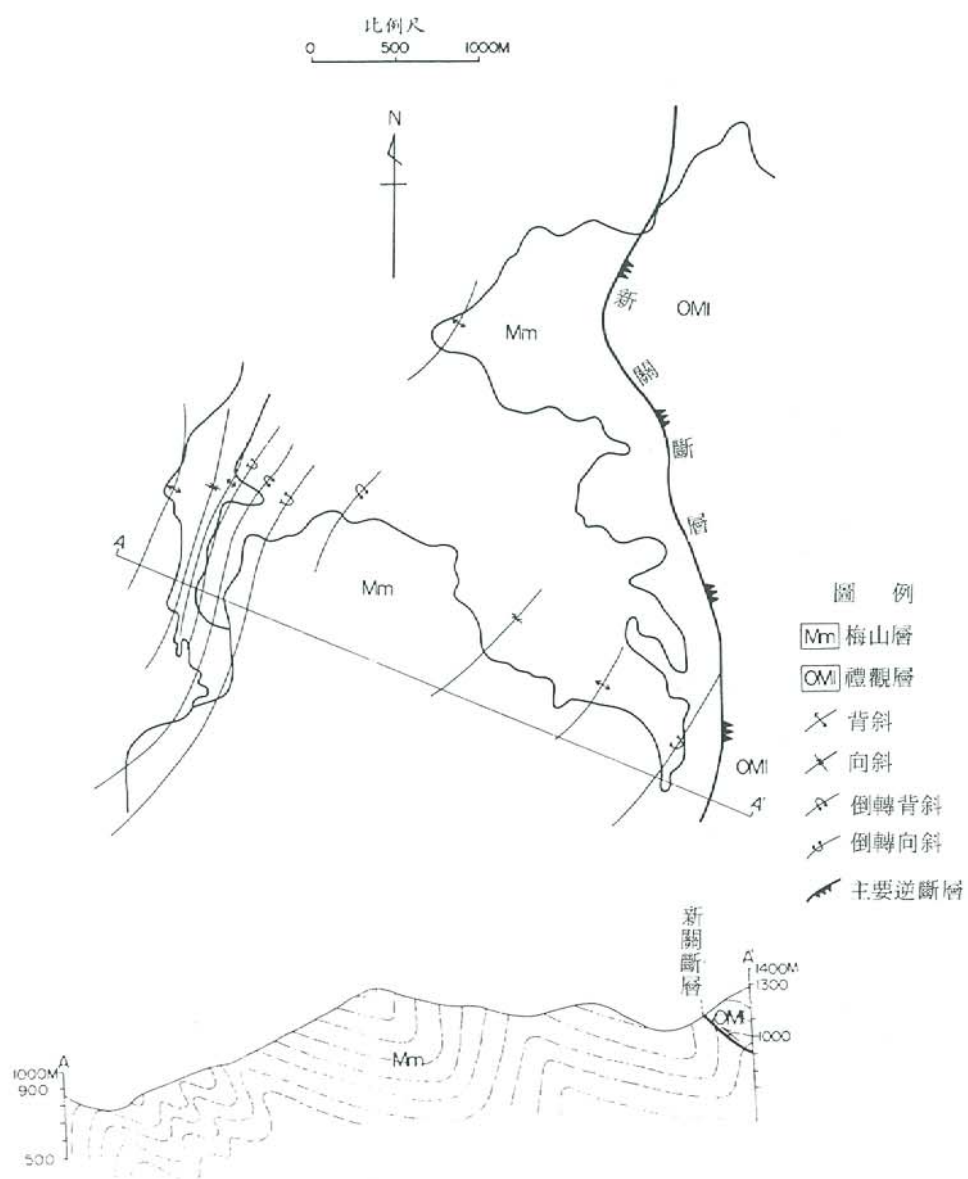
c



d

圖四 軟弱岩層產生的褶皺型式：a.寬廣型褶皺；b.緊密型褶皺；c.同型褶皺；d.倒轉同斜褶皺。

圖五 梅山—新關構造亞區



(二)新關一天池構造亞區

新關一天池構造亞區分佈於新關斷層以東至天池槍谷斷層之間，主要由始新世板岩質畢祿山層、漸新世晚期至中新世早期變質砂岩質禮觀層和中新世早一中期之變質泥質梅山層構成。新關斷層為本構造亞區的主要地質構造，斷層的位態約略呈南北向，斷面傾向東南約70度；斷層的性質屬於逆斷層 (reverse fault)，即斷層上盤的地層往上逆衝運動 (圖六)。本斷層上盤的地層為禮觀層，下盤的地層為梅山層，斷層的確認可由兩側出露岩性的不同和地形表徵的差異辨識之。

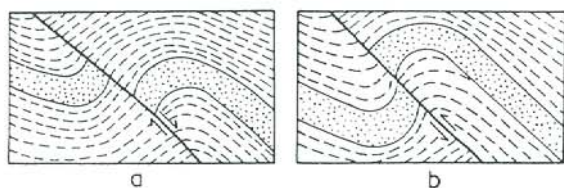
本亞區層理的位態約略呈南北向至北30度東，層面傾向東南或西北，傾角的變化很大，偶有至垂直而倒轉者，惟若以褶皺包絡面 (folding envelope) 的觀點 (圖七) 視之，本構造亞區地層的位態約略向東或向西緩傾，核心出露的地層較老，往兩

側出露的地層愈來愈年輕。

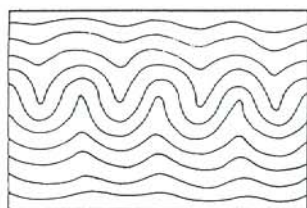
全區劈理的型式僅在構造核心地區出露的畢祿山層有較好的板劈理外，大多屬於破劈理；劈理的位態約略呈北40度東向，傾向東南45~70度。

本構造亞區褶皺的型式亦屬緊密型褶皺；然由於全區組成的岩體除可塑性高的軟弱岩層 (incompetent rocks) 諸如板岩、硬頁岩外，並具有可塑性低的堅硬砂石層 (competent rocks)，因此本亞區產生的褶皺型式除同型褶皺、同斜褶皺外，今包括平行褶皺 (parallel folds) 和曲滑褶皺 (flexural folds) (圖八)。

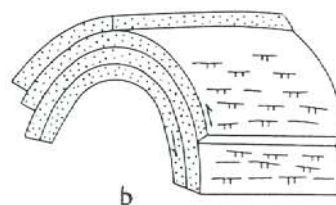
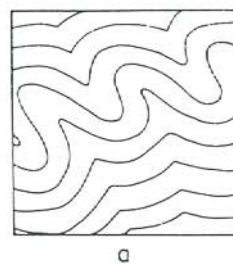
本亞區的斷層除新關斷層為主要斷層外，全區並有數個次要斷層，斷層的走向亦略呈北北東向，斷面傾向東南，斷層的性質亦屬逆斷層。全區的構造型式如圖九所示。



圖六 斷層的型式：a.正斷層；b.逆斷層。



圖七 平行褶皺產生近乎水平的褶皺包絡面。



圖八 堅硬地層產生的褶皺型式：a.平行褶皺，岩層的厚度不產生變化；b.曲滑褶皺，為平行褶皺之一，在兩個層面之間由於曲滑褶曲產生擦痕 (slickenside)。

比例尺



三、天池—大關山構造亞區

天池—大關山構造亞區分佈於天池檜谷斷層以東至埡口大關山斷層之間。全區主要由始新世畢祿山層構成，並由於岩性的不同，可分為板岩相的天池段和板岩、變質凝灰質砂岩和變質綠色火成岩相的常仕橋段，兩者的接觸關係為一斷層所分隔。本亞區層理的位態大致呈北30~70度東，層面傾向東南或西北約30~50度，局部地區因臨近斷層帶，而被曳引(drag)，並呈倒轉者。全區的劈理相當發達，且在局部區域可看到二組不同位態的劈理面，顯示本亞區至少遭受二次造山運動的作用；全區主要劈理的位態約略呈北40~60度東，傾向東南約60度。

本構造亞區主要的褶皺型式以緊密型同型褶皺和同斜褶皺為主，由於全區遭受更強的變質作用和造山運動的影響，較堅強的砂岩地層亦已產生剪力褶曲作用(shear folding)，在公路139K處可見一完整的剪力褶皺(shear folds)構造(圖十)。

本亞區主要的斷層為檜谷斷層，本斷層早在丹桂之助等人(1939, 1942)之報告中即已提及，並推測為逆掩斷層(overthrust)；此次野外調查時，在公路135.9K處發現一相當大的斷層剪力破碎帶，且破碎帶兩側的岩性與組構均不盡相同，因此相信此為檜谷斷層經過之處；本斷層走向約為北80度東，斷面傾向南約60度，斷層以東上盤的地層為始新世堆積的畢祿山層；斷層以西下盤的岩層為中新世早期堆積的梅山層，兩者間缺失始新世以後至中新世早期堆積的地層。本亞區除檜谷斷層外，在進涇橋及常仕橋附近亦各有一斷層切過，斷層的位態約

為北30度東，斷面亦傾向東南約50度。全區的地質構造如圖十一所示。

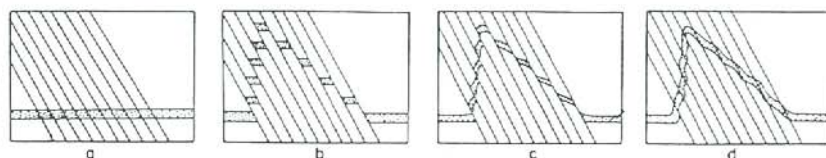
圖十一 天池—大關山—埡口構造亞區

本構造亞區另一重要的地質構造為火山作用，亦即在始新世早中期畢祿山層常仕橋段地層堆積時，伴隨有火山活動，堆積大量的火山灰和火山碎屑岩，而後再遭受後來的區域變質作用和造山運動。本期的火山活動並可推廣到埡口山莊以東至利稻附近所堆積的綠色火成岩和變質凝灰岩。

四、大關山—埡口構造亞區

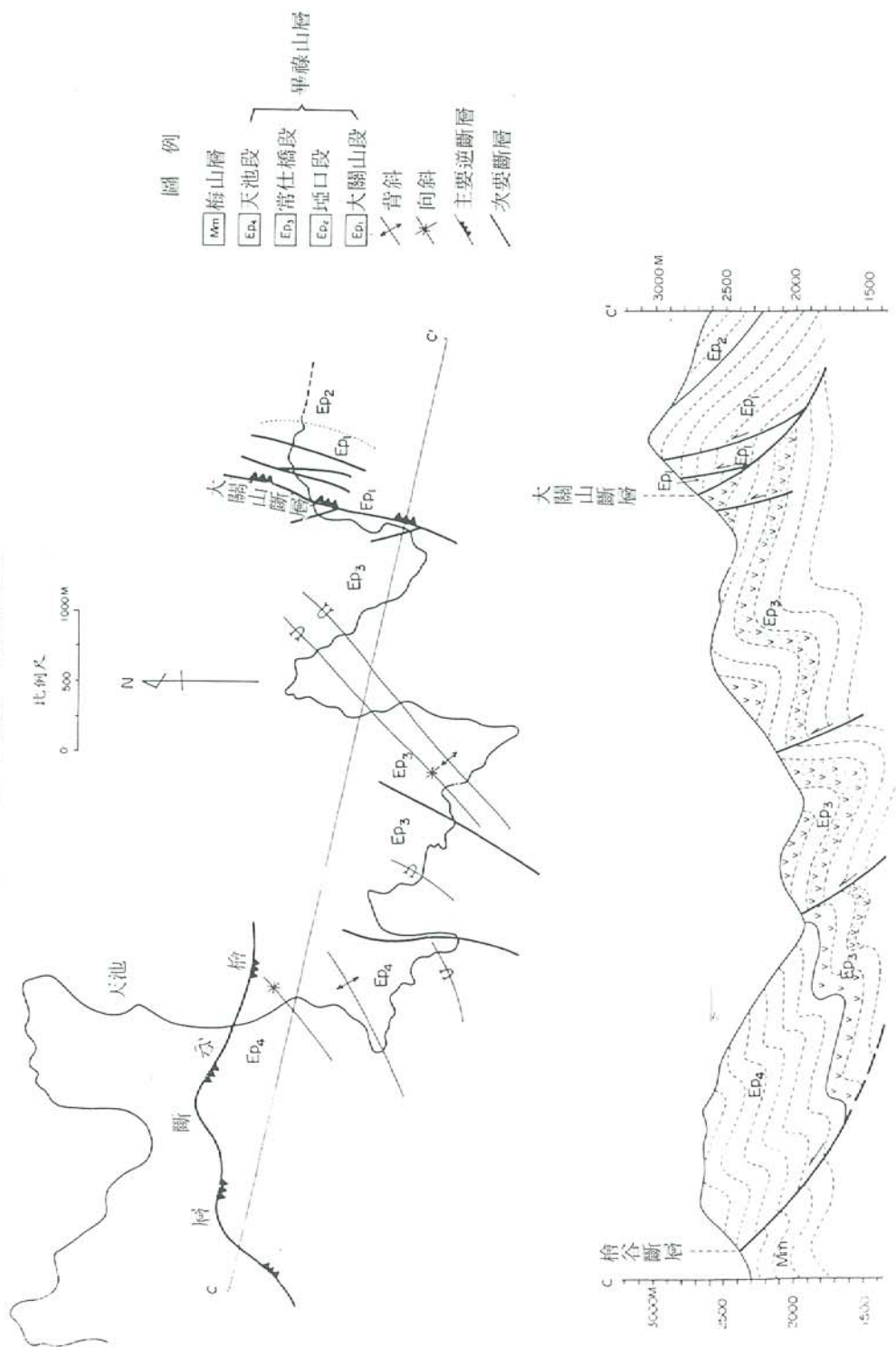
大關山—埡口構造亞區分佈於大關山斷層以東至埡口山莊附近的公路上，全區主要由始新世早期畢祿山層關山段和埡口段構成，全區岩層層理的位態大致為北20~40度東，均傾向東南30~40度，為一單斜構造。本亞區的劈理組構，僅在板岩質的埡口段中較為發達，屬於板劈理(slaty cleavage)組構，全區大致上亦可看到二組不同位態的劈理面，顯示本亞區至少遭受二次造山運動的作用。

本亞區主要的地質構造除單斜構造外，並有一主要逆斷層穿過，即大關山斷層，且在大關山斷層以東數十公尺至二百公尺左右，有三至四個次要斷層存在，二者均有顯著的斷層泥，其中大關山斷層之斷層泥厚度約在8公尺左右，為一相當大型的斷層構造。大關山斷層和臨近次要斷層的位態約略一致，大致呈北20度東，斷面層傾向東南約70度，斷層上盤的岩層屬於大關山段和埡口段，兩者均屬於始新世早期至中期沈積，上盤岩層並沿斷層面自東往西逆衝到常仕橋段上。全區的地質構造如圖十一所示。



圖十 由剪力褶曲作用產生的剪力褶皺：a. 岩體產生劈理；b. 岩體受外力作用順延劈理面產生位移；c. 由於摩擦力使其兩側平行劈理面；d. 岩體繼續受力而形成褶皺。

圖十一 天池—大關山—垵口構造亞區



四、火山活動與變質作用

根據調查結果，本區域的火山活動大致分為兩期噴發：第一期發生於始新世時期畢祿山層常仕橋段地層堆積之時，噴出的物質以中至基性的火山灰、火山碎屑與熔岩流為主，並廣泛的分佈於當時的沉積盆地之中；此期火山活動之產物，因遭受後來主要造山運動（蓬萊運動）與變質作用之影響，火山灰、火山碎屑及熔岩流已經褶曲並變質為淡灰綠色變質凝灰質砂岩與綠色岩（Green rock）。第二期的火山活動發生於中新世早、中期梅山層地層堆積之時，噴出的物質以基性火山碎屑岩與枕狀熔岩流為主，（在南橫公路高中檢查哨前，並可觀察到一厚層的枕狀熔岩流整合於梅山層之厚層泥質岩層之中。）此期的火山活動，亦受後來主要造山運動的影響而褶曲，然其變質度則由於遠離造山運動的核心而較不明顯。

全區的變質作用主要由於埋藏深度及距離變質核心的遠近，呈現由西而東漸增的變質度。根據野外調查結果，全區泥質岩層的劈理構造由梅山附近的破劈理型式往東漸進為板劈理型式，即至天池以東，則以板劈理為主。且由本區變質相的研究（陳肇夏等，1983），全區的變質相亦由西側梅山附近的葡萄石—綠纖石相，往東漸變為綠色片岩相（Green schist facies）。由其岩性組構和變質相顯示，全區的變質作用均屬一次變質活動產生，其變質活動的開始推測在中新世梅山層地層堆積以後，或可相對於上新世—更新世期間遍及臺灣全島的蓬萊造山運動及其間的地殼變動。

五、地質史

綜合地質資料，可將本區的地質演變史重建如下：

在始新世早期（距今約五千萬年前），以先第三紀大南澳片岩為基底的沉積地槽漸漸下沉，引起

海侵而開始沉積碎屑狀泥質沉積物。由出露於南橫沿線的始新世地層岩性及化石看，此期間的沉積環境是一個相當開闊的海洋；且在沉積期間，有數次海底火山噴發現象，形成火山灰、火山碎屑及熔岩流，這些火山產物後來經變質作用成為今日在天池以東的變質凝灰質砂岩及綠色岩。

到達始新世晚期或漸新世早期，此區地槽發生地殼隆起與海退現象，沉積作用中斷，隆起之岩層遭受風化侵蝕。此次地殼變動持續至漸新世晚期，整個地槽才再開始下沉，緊接著才有禮觀層砂岩沉積。這個地殼隆起現象最有力的證據是出露於禮觀層底部的一層厚約3~5公尺的石灰質礫岩及一沉積中斷，但由於此礫岩與其下伏始新世板岩地層間岩層位態均被後期強烈的造山運動褶曲與變質，兩者岩層位態關係難以測定，因此兩者是否屬假整合（disconformity）或交角不整合（angular unconformity）則難以判別。由此區地質圖及劈理發育情形看，筆者較偏重於假整合，即發生於此區的始新世晚期至漸新世早、中期的隆起，可能只是一大海退現象所形成，並無伴隨強烈的地殼擠壓與岩層褶皺。

當漸新世晚期沉積地槽再度下沉發生海侵而開始沉積以砂質碎屑物為主的禮觀層時，這時期此區顯屬一淺海相環境，此可由層內含有的貝殼化石及海膽化石以及厚砂岩層加以佐證。即至中新世時期，整個沉積盆地才再明顯的加速下沉，開始堆積一相當巨厚的泥質碎屑物，又由散佈於此層中的基性火山碎屑岩塊及熔岩流，我們亦可推斷中新世時期此沉積地槽亦有海底火山噴發現象發生。這時期沉積之岩層即是現在的梅山層岩層。由此層內岩性及化石產狀觀之，此時期的沉積環境應是一個相當廣闊的大陸棚海洋。

雖然本區出露之岩層僅至中新世早、中期，但由更西邊出露的較新岩層知道整個沉積地槽至中新

世晚期及上新世早期仍在繼續沉積，而到上新世晚期及更新世時期，才受到蓬萊運動的影響，而發生強烈的擠壓褶曲及伴隨造山運動的區域性變質作用。此一構造運動的主要作用力的來源為菲律賓海洋板塊往西北碰撞至歐亞大陸板塊上，其中脊樑山脈帶即為當時歐亞大陸板塊的邊緣地帶。這一系列的沉積物質並受區域性的變質作用影響，組成物質遭受變形且重新排列；且由於掩埋深度由西往東漸增與接近變質作用的核心，區域性的變質度亦呈由西往東漸高的趨勢。全區的變質作用約在同一期中完成，推測其變質作用的時期亦與區域性的造山運動同期。

3 近、中、長程 保育研究計畫 規劃草案

一、前言

國家公園之設立，係為保護國家特有之自然、人文史蹟等等珍貴資源遺產，提供國民以及後世子孫育樂與研究，由國家當局立法而設置之最具體、有效之保護性地區。其規劃、經營管理皆以調查研究為基礎，也唯有對範圍內各項資源性質之透澈瞭解，始能釐定出正確的保育方案與育樂功能之永續性經營方針。台灣地區之國家公園目前正處開拓局面，有無妥善的研究與規劃，用以確立未來軌道與制度，從而達成國家公園之理想與目標，即為國家公園事業成敗之所繫。

保育研究既為整體經營管理內涵之丕基，其發展動向更須以國家公園原義及目標為依歸，故而研究計畫之規格雖同於一般科學報告之內容，其目的終須訴諸國家公園之精神與特性。國家公園研究計畫的特徵實乃包括地域（本土）性、獨特性、保護性、復育性、教育性、平衡性等等本地生態體系的實質內涵，尤以保護、復育、教育為首要。因此，研究計畫之擬訂，除了考慮研究材料、學科、組織級如細胞、器官、個體、族群、社會、生態體系之不同水準以外，擬將側重於統合有機、無機環境之探究，另一方面，因應政策、經營管理及地域特性，乃需有指導原則來輔導。

為顧及一系統之完整性、計畫性、發展性與回饋性，本處從業同仁除了搜集相關資料，探訪國內研究狀況之外，為免於閉門造車，更為廣納各界卓見，特於民國七十五年元月廿日與四月廿八日分別邀請學者、專家、各有關機關代表百餘人，假南投縣水里鄉本處臨時辦公處舉行「玉山國家公園未來十年動植物保育研究計畫座談會」與「玉山國家公園未來十年地球科學、景觀、解說系統與人文研究計畫座談會」，深獲與會人士熱烈支持，惠賜諸多寶貴意見，經本處審密作成會議記錄，呈報營建署及寄各國家公園管理機關、與會人員，作為呈核業

務參考與校驗之外，依據此等資料，參酌國家公園要義及玉山地區特性，由是而研提本規劃草案。

全案依前言、定義、分類、指導原則、年度計畫與執行方案及預期成果暨回饋檢討等項目分述，旨在底定本處保育研究業務之方針。

二、說明暨定義

1. 保育研究計畫：為執行國家公園範圍內，保護各項天然資源、復育瀕臨絕滅之生物、探討並維修史蹟及有關保育之人文現象，用以維持相對穩定的生態體系、確保資源之永續使用、提供育樂規劃之科學研究計畫。

2. 實質與行政近程計畫：自國家公園管理處成立以迄轄區各項資源完整登錄底定之日為止即為實質近程計畫之內涵，為因應行政業務、編列及執行預算而劃訂，以年度期限為標準者即為行政近程計畫，屬於變動性，通常以2～3年為近程。

3. 實質與行政中程計畫：自資源登錄底定，進而對自然生態體系中各資源之變動與預測性、穩定性等等機制之探討，以迄研擬保育、復育具體措施之完成為止，是謂實質之中程研究計畫之內涵，行政業務之中程計畫則指實施未來3～6年之研究計畫而言。

4. 實質與行政長程計畫：生態體系穩定性、監視系統、資訊電腦化等統合性研究計畫為實質長程研究計畫之內涵，並衍伸有推廣應用之功能。若達致此階段，即對區內各資源之調節性、永續性已有完整之研究成果，亦即將達到國家公園保育研究之百科全書時期；行政業務之長程計畫指實施於未來6～10年之年度研究計畫之謂。

5. 研究分區：因應地域特性，國家公園範圍內土地利用型式除了劃分生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區、一般管制區與遊憩區之分區計畫以外，為研究起見，衡量交通可及性、地形特性、人為衝

擊性、經營管理政策性，將全區劃分為東埔—玉山區、關山區、梅蘭區、秀馬山區、中央山脈區、新康山區及馬西山等七區（圖1）。

①東埔—玉山區：新中橫與郡大林道為主要交通幹線，登山步道發達，可及性最高，遊憩壓力最大，資源即以玉山山塊北部、沙里仙溪、陳有蘭溪集水區為主的寒、溫、暖帶生態系。

②關山區：南橫公路及埤口林道為主幹線，登山步道沿南橫向兩側延伸包括南一段與中央山脈區南二段相銜接，可及性高，遊憩壓力預測將逐年增高，資源以關山為主的南部高山生態體系。

③梅蘭區：楠梓仙溪林道、梅蘭林道為南北縱貫主幹線，登山步道以狩獵、採愛玉子之小徑為主。可及性尚高，遊憩壓力端視政策性而定，資源以南玉山以降、楠梓仙溪雲杉林、闊葉林為主體。

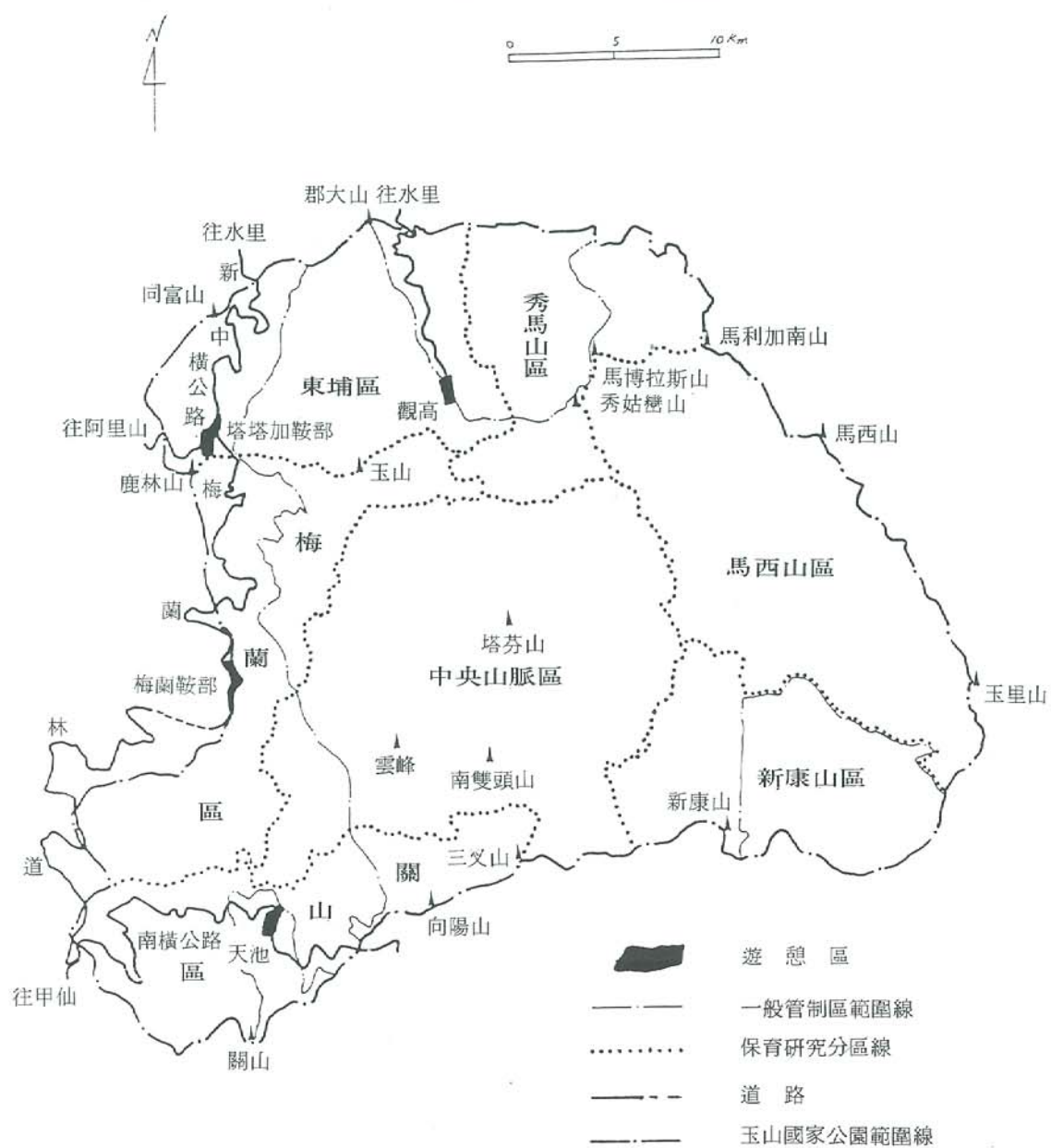
④秀馬山區：僅以登山步道，包括八通關古道中段等為動線，可及性中等，遊憩壓力不高，資源以中央山脈最高峯秀姑巒山與馬博拉斯等高山生態體系為主。

⑤中央山脈區：以南二段縱走之登山步道為主動線，可及性略低，遊憩壓力略低，資源以中央高地及其以降之寒、溫、暖帶生態體系為主。

⑥新康山區：以東部日據時代橫越步道為動線，並延伸至新康山，可及性尚可，遊憩壓力端視政策性而定，資源以新康山以降，暖溫、亞熱帶生態體系為主。

⑦馬西山區：以清代八通關古道東段及馬利加南—馬西山登山步道為動線，可及性較低，遊憩壓力亦視政策性而定，資源包括東部高山以降各生態體系。

圖一保育研究分區圖



三、保育研究計畫之分類

基於研究計畫內涵、執行方式、保育經營措施之不同階段等差異，為擬訂保育研究指導原則、編列年度執行計劃方案、適性分析與經營管理所需，揭發發展目標與觀念溝通，對於研究計畫之類型得加以區分。

1. 依據執行計畫之機關、人員之分類：

①委託研究計畫：國家公園各主管機關為執行有關業務，藉重各學術專業，得提供經費委託國內學術研究機構、團體及專業人員所從事之科學研究計畫之謂。

②自行研究計畫：國家公園各級主管機關人員為推展業務、解決遭遇問題、加強行政效率、促進研究風氣、提昇機關水準，依不同專業能力，得自行研提研究題目，於各年度編列預算前向所屬單位提出申請之研究計畫之謂。

③合作研究計畫：國家公園各級主管機關因應保育經營需要，為促進國內外學術、科技交流、培育從業人員專業才能與推廣保育知識、技術，得以國內外學術機構、團體訂立合作研究計畫之謂。其合約內容視不同狀況另行研訂。

④獎助研究計畫：國家公園各級主管機關為獎助國內外碩、博士班研究生對國家公園範圍內各項資源進行保育相關論文之研究，培育及儲備國內保育研究人才，得設置獎助研究金公告於各大專院校，俾利研究生申請而進行之研究計畫之謂。其辦法另行研訂之。

⑤輔導研究計畫：國家公園各級主管機關為達成提供國民研究之目標，提昇全民科學教育，得設置輔導研究計畫，提供予各級中、小學教師、資優學生進行之保育研究計畫之謂。其辦法另行研訂之。

⑥其他研究計畫：舉凡不屬上述各類型而相關於保育研究者。

2. 依據研究目的之分類

①資源登錄計畫：舉凡對國家公園範圍內各項自然、人文資源，臚列出種類或名錄、數量、分佈、稀有度以及各資源之描述、基本資料登錄為目的之研究計畫歸屬之。

②保護復育計畫：舉凡對國家公園範圍內各項資源，研究其存在機制、成因、所面臨之環境壓力、未來動向之預測，夥同為確保其長存，研擬保護措施及復育方案為目的之研究計畫歸屬之。

③應用性計畫：舉凡對國家公園範圍內現存資源之利用，如解說教育、觀光遊憩、資源培育與應用等等，進而可推廣於其他地區或對社會提供知識性、教育性、服務性、實用性等為目的之研究計畫歸屬之。

④經營管理或政策性計畫：舉凡因應經營管理某特定問題、政策性所需而相關於保育研究者，如為解決狩獵問題、適法分析、人口……………等等為目的之研究計畫歸屬之。

⑤其 他。

3. 依據研究學科之分類

①地形、地質

②氣象、水文

③動物

④植物

⑤土壤及微生物

⑥人文、史蹟

⑦環境影響評估及綜合性研究

⑧其 他。

4. 依據研究材料或生態組織級之分類

①無機環境因子之研究：舉凡氣象、水文、地理、地質或對某特定地區，其對某(些)生物造成限制條件之特定環境因子，如光、溫度、風、火、水、地形、土壤……等，而須詳加專論為研究主題者。

②個體或生理生態研究：依特定生物分類群 (Taxa)，研究其生理、遺傳與環境因子之相關為主題者。

③族群生態學研究：依某(些)特定族群 (Population) 為對象，探討該(些)族群各項徵、介值 (Parameters)、演化，以及各種生態或環境因子相關為主題者。

④社會生態學研究：探討生物社會之組成、結構、分類、演替及其與環境因子相關之研究。

⑤生態體系之研究：統合生物社會與無機環境整體為單位之研究，包括各種物質循環、初級次級生產量、食物鏈、食物網，乃至整個生態體系變遷或存亡之探討。

⑥古生物之研究：包括化石、地下花粉、古遺物……等，可作為地史以來長期變遷之瞭解或預測之研究。

⑦人為分群之研究：舉凡對研究材料因應人為分群，如哺乳類動物、兩棲動物、苔蘚類、禾草、某科(屬)……等專論性題目。

⑧人文、史蹟、考古……等研究：範圍內外人類從古迄今所施加於本地區之活動、遺留物、族群變遷、典章文物、風俗習慣……等等，舉凡相關於國家公園保育、教育、歷史等研究均屬之。

⑨其 他

四、擬定保育研究計畫之指導原則

1. 綜合性指導原則

①國家公園之保育研究計畫以保育範圍內資源之永續性、維持生態系之平衡為總目標，延伸有教育、遊憩與促進國內研究水準之功效。

②保護及復育性計畫為國家公園研究計畫之特徵，同時得兼顧經營管理、政策性及應用性計畫。

③國家公園範圍係本土研究之最適宜地區，更是發展本國基礎科學最重要的根據地。

④國家公園保育研究計畫初期以委託及獎助研究為主，進而培養自行研究，推展合作研究與輔導研究，並以培育及儲備國內保育人才、發展「國家公園研究所」等學術性附屬機關為目標。

⑤實質近、中、長程計畫為編列行政業務近、中、長程計畫之依據，每年度得定期檢討之。

⑥資源登錄為一切研究之首要，此即實質近程計畫之總目標，亦為本地研究優先律原則。

⑦各學科之研究並重，以達均衡發展原則。

⑧任何研究計畫，除了必備緣起、目的、材料與方法、預期成果等一般基本格式之外，國家公園主管機關在擬訂研究題目時，必須考慮整體性、後續性與迴饋性，換言之，必須避免重複浪費或非計劃行事之弊端，衡量其在整體研究之角色，有無符合國家公園之旨趣，對於計畫執行後，因應研究成果，必要時得修訂後繼研究方向及論題。

2. 地域特性指導原則

各國家公園轄區因應其於台灣地區國家公園之角色、資源特性、政策、現況與面臨問題、可行性分析與發展目標之異同，得擬定地域特性指導原則，玉山國家公園位處亞熱帶高山地區，自然度高、資源最豐富濃縮本省生態體系之大成，且跨越本省東西部生態連續變異帶擔負本省中、南部國土保安之重任，夥同交通可及性、遊憩壓力之考量，實乃台灣地區最宜施行保育精義之理想國家公園。其研究發展宜依點、線、面為手段，故而擬訂研究分區優先順序如后：東埔玉山區—關山區—梅蘭區、秀馬山區—中央山脈區—新康山區—馬西山區，各分區之細部研究計畫再因應個別指導原則擬訂之。

3. 個別指導原則

①實質近程研究計畫

A 資源登錄為近程研究計畫之目標，環境因子基本資料、社會生態學、史蹟之發掘亦得進行之。

B 衝擊性最大之地區得優先進行研究。
C 稀有或瀕臨絕滅之資源得優先考慮。
D 近程計畫中、長程計畫之預備研究。
E 遊憩區之解說、教育、遊憩等服務性研究得優先進行之。

F 永久樣區之設置及基本調查。
G 研究站、管制地區之選定。
H 經營管理及政策性臨時需要之例外準則。

②實質中程研究計畫

A 中程研究係近程研究之延伸。
B 得迴饋檢討近程計畫之成果，補充近程研究之缺失。

C 保護與復育措施之研究為本期之主導。
D 衝擊性次低地區之細部研究。
E 生理生態、族群生態、機制研究時期。
F 永久樣區綜合性研究。
G 經營管理及政策性臨時需要之例外準則。

③實質長程研究計畫

A 依據近、中程研究計畫成果作整合性研究計畫階段。

B 應用性研究計畫之推廣時期，永續利用之國家公園事業。

C 生態體系、古生物研究時期。
D 衝擊性最低地區之細部研究。
E 國家公園百科全書研究時期。
F 國家公園研究所之成立及自行研究系統獨立。

五、年度保育研究計畫暨執行方案

1. 年度研究計畫

玉山國家公園管理處成立於七十四年四月，亦即七十五年度實質重點業務乃在全區現況之瞭解、國家公園計畫之複驗、新進人員之訓練、各項經營方略之研擬等等籌劃階段，加上受困於經費，故而

七十五年度之保育研究計畫僅有一項，七十六年度保育研究計畫總預算為 700 萬元，擬依據近程研究計畫指導原則編列小型研究計畫約 11 項執行之。七十七年度起，期能依此草案呈報、修訂、核准後切實執行。

自七十五以迄八十六年度之行政近、中、長程保育研究計畫表臚列如表一。

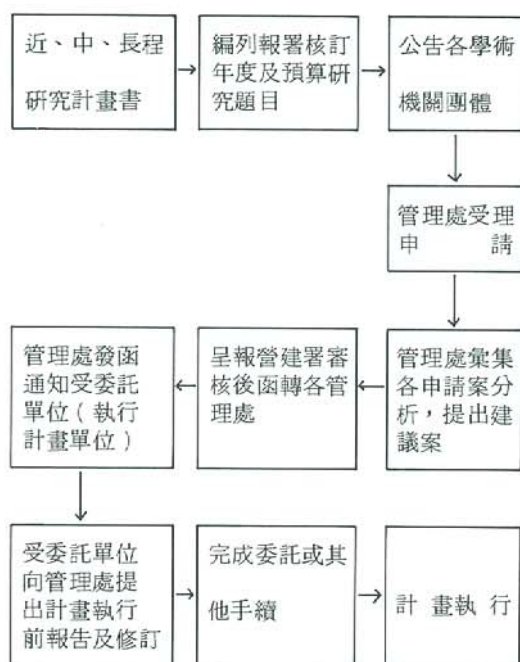
2. 執行方案(辦法)

如前述所言，蓬勃發展於短短幾年內的國家公園事業正值開拓時期，一切為因應新事業所需之典章、制度亟須建立。有關保育研究計畫之業務，目前係依據「內政部營建署暨所屬單位委託、自行規劃研究作業要點」施行之，另為修訂本要點之細節，營建署刻正另擬「國家公園保育研究計畫實施要點」，而墾丁國家公園管理處責成為期一年之專案自行規劃，針對未來研究計畫內容、發展目標等等進行研究。另如「陽明山國家公園保育研究計畫」建議營建署訂立保育研究目標、實施方針……等等政策性指標，凡此，在在說明管理處之成立，必須儘早由營建署明訂統一指導方針與執行方案，俾利管理處有所依據而籌謀未來保育研究業務之長遠大計。

綜觀目前為止之保育研究業務暨執行辦法，雖已具體而微，在細節部分內容或尚有以下缺失：①國家公園各級主管機關之職權尚無明訂具體辦法區分，②缺乏主導性指導原則或保育研究政策性實施方針，③長遠發展目標未訂，④國家公園主管機關對外界研究機關之角色未分，⑤行政業務機關之作業準則與學術研究機關脫節，⑥無制度及確定軌道之運行，⑦非計畫性作業……等等，是以可能會有因人廢政之潛憂，在執行過程中尚存若干流弊，尤以委託等方式易滋枝節。針對此等問題，玉山國家公園管理處由是而研提若干構想，提供 鈞署參考，若得據之修訂，或可期全盤規劃之產生，在此

所提之執行方案亦為其內涵之一。

①保育研究計畫流程



②說明

A.近、中、長程研究計畫書：各國家公園主管機關得於成立後壹年內完成可回饋檢討之近、中、長程綱要計畫，呈報營建署核訂，或由營建署研提各國家公園發展方針與制度（註：本草案一方面提供擬訂之部分參考，一方面即提出玉山處之近、中、長程計畫草案），經營建署核訂後，即為國家公園計畫之保育研究業務之綱要計畫（master plan），係各管理處保育研究課有關業務之常年指導方針。

B.編列年度研究題目及預算：配合中央預算制度，得於實施年度之2年前編訂以供立法院審核（實質作業時期），是以依據近、中、長程研究計畫

書逐年度編列預算，除了在各管理處提編「歲出工作計畫之分支計畫概況表」之外，在此之前，管理處得於每年12月以前完成編列年度研究題目及預算報署核定完結，其呈報核定表如附件一。

C.公告各學術機關、團體：經營建署核定後之年度研究題目夥同申請須知、各項申請表格等，由管理處或營建署統一公告於各學術研究機關、團體處，公告日期為一月一日～一月廿一日，申請書如附件二，申請人學經歷表如附件三詳細計畫填具表格如附件四。

D.管理處受理申請：各研究機關團體之專家、學者、研究生或專業人員得於1月22日～2月10日期間，以郵戳為準，向各國家公園管理處保育研究課（相關課室）填具各項公告表格（由營建署或各管理處印發統一格式，隨公告檢附，不敷時，各申請人檢附回郵向管理處函索）提出申請。

E.管理處彙集各申請案件分析，研提建議案：實施日期為2月11日～3月12日，管理處主管業務人員就受理申請案件分析之，提出各計畫擬委託對象，呈處長核定後報署複審之。

F.呈報營建署審核後，函轉各管理處：管理處初審擬委託對象後，夥同各題目所有申請案件呈報營建署複審之，營建署設專組（科）（註：本草案另行建議大署擴大編制，國家公園組下分五科，即統籌國家公園五課業務）複審後，呈副署長、署長核示後，函轉各管理處修訂之，此段作業時限包括署、處公函修訂之往還，至最後裁定，預計於3月13日～5月1日完成之。

G.管理處發函受託單位：經營建署複審後之決議案，於5月2日～5月9日期間，由管理處發函于受託單位，通知其前來管理處擇期提出執行前報告。有關發函作業，均可于事前統一製表或範例，是以作業時期不須太長。

玉山國家公園保育研究近、中、長程計畫表

研究計畫題目	業 務 年 度 經 費											
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
帝雉、藍腹鷓鴣復育研究	180	70										
東埔玉山區哺乳類細部調查暨解說規劃。		80	180	180								
關山區哺乳類細部調查暨解說規劃。		60	150	150								
東埔玉山區維管束植物細部調查暨解說規劃。		80	150	150								
關山區維管束植物細部調查暨解說規劃。		60	120	120								
東埔玉山區地質調查暨解說規劃。		80	250	250								
永久樣區之勘查、選設及各學科研究。	50	60	220	200	240	240	240	480	480	480	480	480
植物開花結實、落葉年週期調查及植栽應用。		20	50	50								
關山區地質調查暨解說規劃。		60	200	180								
國家公園計畫執行之適法分析及心理學研究。			100	150								
東埔玉山區鼠類細部調查計畫。			120	120	120							
東埔玉山區鳥類生活史及行為之細部研究。			150	120	120	100						
東埔玉山區兩棲爬蟲類之細部登錄。			150	120	120	100						
東埔玉山區昆蟲相之細部登錄研究。			200	160	160	160	200	200	200			
東埔玉山區腐食性動物之研究。					120	120						
東埔玉山區動物族群研究與保育對策之探討。				200	250	250	300	300	300	300	300	350

說	明
75年度爲普查性研究，76年度係生育地、習性及觀測區之設置，78年度以後進行復育等研究。	
76年度以登山步道沿線調查及解說爲主，77、78以全區細部登錄爲目標。	
76年度以南橫沿線調查及解說爲內涵，77、78以全區細部登錄爲目標。	
76年度以登山步道調查及解說爲主，77、78年度作細部資源完整登錄。	
76年度以南橫沿線調查及解說規劃爲主，77、78年度作細部資源完整登錄	
76年度以玉山山塊步道沿線地質解說爲主，77、78年度以地質純研究爲目標。	
75、76年度係勘選永久樣區位置初步調查爲主，77年度以後逐項展開精密調查。82年度以後試行生態體系之研究，包括演替之長期規劃。	
76年度以東埔、玉山區沿線步道爲調查目標，77、78年度爲補訂年週期變異及應用性分析。	
76年度以南橫沿線地質解說爲內涵，77、78年度爲細部地質調查全區。	
77、78年度探討有關法令及執行方案，同時針對國人心態研擬具體宣導保育案，3年後回饋檢討。	
鼠類族群及生活週期細部研究，探討純生物學及人類行爲之相關。	
每年度或跨年度選定不同種類族群進行細部之長期觀查研究。	
77、78年度以全區細部資源登錄進行調查，79、80年度爲特定族群研究。	
77、80年度依全區各昆蟲大類進行細部登錄，81~83年度進行族群研究。	
瞭解生態體系腐食性動物之機制及平衡之探究。	
依據76、77年度之調查，針對稀有或頻臨絕滅之動物族群進行保育研究	

玉山國家公園保育研究近、中、長程計畫表

研究計畫題目	業務年度經費											
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
關山區 鼠類細部調查計畫				100	150	150						
關山區 鳥類生活史及行為之細部研究。			120	150	150							
關山區兩棲、爬蟲類之細部登錄。			60	120	120							
關山區 昆蟲相之細部登錄研究。					200	180	180	100	100			
關山區 動物族群研究暨保育對策之探討。						250	250	300	300	300		
梅蘭區 哺乳類之細部調查。					180	180	180					
梅蘭區 鳥類生活史及行為之細部研究。						150	150	150				
梅蘭區 兩棲、爬蟲類之細部登錄。						120	120	120				
梅蘭區 昆蟲相之細部登錄。							200	120	120			
梅蘭區 動物族群研究暨保育措施。									200	250	250	
秀馬山區哺乳類之細部調查。			90				120	180				
秀馬山區鳥類生活史及行為之細部研究。							150	150	80			
秀馬山區兩棲、爬蟲類之細部登錄。			90				120	150				
秀馬山區昆蟲相之細部登錄。								120	120			
秀馬山區動物族群研究暨保育措施。										250	250	250
中央山脈區 哺乳類之細部調查。				100				180	180	180		

說	明
78 年度以南橫沿線為目標，79、80年度針對關山區展開細部登錄。	
77 年度以南橫沿線及解說為內涵，78、79年度以全區細部研究為目標	
77 年度以南橫沿線及解說為內涵，78、79年度以全區細部研究為目標	
79 ~81年度完成關山區昆蟲相之大類細部登錄，82~83年度進行特定族群研究。	
依據79年度以前之研究成果，選定特定族群進行中程研究計畫。	
以3年間完成全區哺乳類之登錄、釐定後續族群研究要目。	
以先前研究為基礎，進行本區特定鳥類族群之長期觀察研究。	
對全區以3年期間完成細部登錄，並研定後續研究暨保育方案。	
81 ~ 83 年度完成全區昆蟲相登錄。	
依全區研究成果進行保育措施探討。	
77 年度以登山步道沿線為內涵，81、82年度完成全區之細部登錄。	
依據先前研究，擇訂特定族群於81~83年度完成長期觀察。	
77 年度以登山步道沿線為調查目標，81、82年度展開全區細部登錄。	
82、83年度完成全區昆蟲相之登錄。	
依據先前研究成果、擇特定族群進行機制及保育方案之研究。	
以3年完成全區哺乳類數量、種類之登錄，78年度則為步道沿線之調查。	

玉山國家公園保育研究近、中、長程計畫表

研究計畫題目	業 務 年 度 經 費											
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
中央山脈區鳥類生活史及行為之研究。									150	150	150	
中央山脈區兩棲、爬蟲類之細部登錄。									120	150	150	
中央山脈區昆蟲相之細部登錄。										150	150	
中央山脈區動物族群研究暨保育措施。												250
新康山區動物資料登錄											300	400
馬西山區動物資料登錄												350
東埔玉山區植被生態研究				200	250	250						
東埔玉山區苔蘚植物細部登錄。			150	180								
東埔玉山區地衣植物細部登錄			80	150	100							
東埔玉山區菌類植物細部登錄				120	150	180						
東埔玉山區植群(物)保育措施及機制探討。					200	250	300	300	300			
關山區 植被生態研究					200	250	250					
關山區 苔蘚植物細部登錄。				100	150							
關山區 地衣植物細部登錄。					100	120						
關山區 菌類植物細部登錄。				120	120							
關山區 植群(物)保育措施及機制研究。						200	250	250	300	300		
梅蘭區維管束植物細部登錄。				120	150							
梅蘭區植被生態研究。						150	180					
梅蘭區苔蘚、地衣類細部登錄。						160	180					

說	明
以 3 年期間擇定特定族群進行中央高地鳥類行為生態之研究。	
83 ~85年度完成中央高地之細部資源登錄。	
84、85完成完成中央高地之細部資源登錄。	
依據前期資源登錄結果，研討特殊動物族群之保育長程研究。	
依各類動物編列各項研究執行。	
依各類動物編列各項研究執行。	
依據前期維管束植物登錄之成果，以三年期間完成全區植物社會之調查。	
進行苔蘚類之細部登錄，76.年度以解說為主，77、78年度進行全區研究。	
77 年度以玉山及步道兩旁之登錄暨解說為目的78、79年度全區細部登錄	
78 年度以步道兩旁之登錄及解說為主，79、80年度完成全區細部登錄。	
依據前期研究成果，編訂保護、復育或特定族群研究計畫。	
依據76~78之調查成果，於79~81年度展開社會研究。	
以 2 年期間完成全區細部調查。	
以 2 年期間完成全區細部調查。	
以 2 年期間完成全區細部調查。	
依據前期資源登錄成果，研訂特殊植群（物）之保育中程研究。	
以 2 年期間完成全區植目、數量、分佈之基本調查。	
依據前期研究，展開社會研究。	
以 2 年期間完成基本登錄。	

玉山國家公園保育研究近、中、長程計畫表

研究計畫題目	業 務 年 度 經 費											
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
梅蘭區菌類植物細部登錄						120	150					
梅蘭區植群(物)保育措施及機制研究。							200	220	220			200
秀馬山區維管束植物登錄及植被生態研究。						200	200	180				
秀馬山區苔蘚、地衣類細部登錄。							150	150				
秀馬山區菌類植物細部登錄。							120	120				
秀馬山區植群(物)機制及保育措施。								200	200	250		
中央山脈區維管束植物登錄及植被生態研究。							200	250	250			
中央山脈區苔蘚、地衣類細部登錄。								120	120			
中央山脈區菌類植物細部登錄。								120	120			
中央山脈區植群(物)機制及保育措施。										320	320	320
新康山區植物資源登錄。											500	800
馬西山區植物資源登錄。												600
八通關古道及新道沿線調查及解說規劃。			120	320	360							
秀馬山區、中央山脈區、地理、地質之細部研究			200	320	300							
馬西山區、新康山區、地理、地質之細部研究。					350	350	300					

說	明
以 2 年期間完成基本登錄。	
依據研究成果，進行機制及保育措施之研究。	
依據前期各區之調查成果，對本區採取較為合理化之調查研究。	
以 2 年期間完成本區之登錄。	
以 2 年期間完成本區之登錄。	
依據研究成果，開展中程目標之研究。	
仿前之研究方式，對本區進行完整之調查及登錄。	
以 2 年完成本區苔蘚、地衣之細部登錄。	
以 2 年完成本區菌類、地衣之細部登錄。	
依據綜合研究成果，進行本區之中、長程研究。	
依各類植物資源另行研訂細部計畫執行。	
依各類植物資源另行研訂細部計畫執行。	
依據動物、植物、地理地質、人文及其他相關保育項目研訂，以 2 年期間完成綜合性評估及解說規劃。	
以 3 年期間完成中央高地地理地質之細部研究。	
以 3 年期間完成東部地區地理地質之細部研究。	

玉山國家公園保育研究近、中、長程計畫表

研究計畫題目	業務年度經費											
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
玉山國家公園礦產資源之細部登錄。								360	500	600		
金門峒斷崖向源侵蝕速率及崩落量之調查。			200	120	100	120	100	80	80	80	80	80
玉山及其碎石坡剝蝕速率及預估研究。			80	80	60	60	60	60	60	60	80	80
玉山國家公園崩塌地之細部調查及防治。				150	150	150	120	120				
陳有蘭溪河谷地形、剖面及植生調查。				100	120	120						
郡大溪河谷地形、剖面及植生調查。						120	120	120				
荖濃溪河谷地形、剖面及植生調查。			150	120	120							
拉庫拉庫溪河谷地形、剖面及植生調查。							220	300	120			
楠梓仙溪河谷地形、剖面及植生調查。										200	200	
淡水生物相之調查研究 ：(一)荖濃溪 (二)陳有蘭溪 (三)郡大溪 (四)拉庫拉庫溪 (五)楠梓仙溪				80	120				150		150	
						150	80					
								150	80			
										200	250	
												200
東埔、玉山區土壤調查暨土壤生物、微生物研究。				120	150	150						
關山區土壤調查暨土壤生物、微生物研究。					120	150	150					
梅蘭區土壤調查暨土壤生物、微生物研究。						120	120					
秀馬、中央山脈區土壤調查暨土壤生物、微生物研究。								200	250	250		
馬西山區、新康山區 "											360	360

說	明
依據全區地理地質調查結果，進一步釐定全區礦產資源數量及分佈。	
利用實地及航測調查，長期追蹤測定，亦即崩場地細部研究實例。	
長期測定剝蝕速率並研訂地質承受人為壓力之承載量調查與預估。	
以 5 年期間利用航測等技術作全區崩場地分佈，成因及防治之研擬。	
溯溪細部測量陳有蘭溪地形、季節水量、切割及植生，3 年完成。	
溯溪細部測量郡大溪地形、季節水量、切割及植生，3 年完成。	
溯溪細部測量荖濃溪地形、季節水量、切割及植生，3 年完成。	
溯溪細部測量拉庫拉庫溪地形、季節水量、切割及植生，3 年完成。	
溯溪細部測量楠梓仙溪地形、季節水量、切割及植生，2 年完成。	
全面調查河流生物相及水質檢驗或監視。	
全面調查河流生物相及水質檢驗或監視。	
全面調查河流生物相及水質檢驗或監視。	
全面調查河流生物相及水質檢驗或監視。	
全面調查河流生物相及水質檢驗或監視。	
對土壤分類、微生物相、動物等之基本登錄研究。	
對土壤分類、微生物相、動物等之基本登錄研究。	
對土壤分類、微生物相、動物等之基本登錄研究。	
對土壤分類、微生物相、動物等之基本登錄研究。	
對土壤分類、微生物相、動物等之基本登錄研究。	

玉山國家公園保育研究近、中、長程計畫表

研究計畫題目	業務年度經費											
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
古生物研究系列： (一)東埔、玉山區。 (二)關山區 (三)秀馬山區中央山脈區									220	220	220	220
											220	220
												250
東埔、玉山區山地氣候因子之研究暨氣候測站之措施。			120	350	350	350						
關山區山地 " "					150	300	300	300				
降雪、降霜與生物之相關研究。				120	120	120						
火災及生態影響研究				80	150	150						
颱風及其生態影響研究					100	120						
高山地區風力、光、溫度、微地形……等研究			90	100	120	150	220	250				
玉山區空氣污染偵測站之設置及調查。					120	220	320	60	60	60	60	60
玉山區輻射塵偵測站之設置及調查。					120	220	320	60	60	60	60	60
陳有蘭溪流域史前遺址之調查。		70	120	100								
沙里仙溪流域史前遺址之調查。				120	100							
郡大溪 " "					120	100						
荖濃溪 " "						150	200					
拉庫拉庫溪 "							200	250				
楠梓仙溪 "								200	100			
玉山國家公園土著民族活動史調查系列。				200	100	100						

說	明
研究化石、孢粉等古生物遺跡以了解地史以來生物相之變遷。	研究化石、孢粉等古生物遺跡以了解地史以來生物相之變遷。
研究化石、孢粉等古生物遺跡以了解地史以來生物相之變遷。	研究化石、孢粉等古生物遺跡以了解地史以來生物相之變遷。
研究化石、孢粉等古生物遺跡以了解地史以來生物相之變遷。	研究化石、孢粉等古生物遺跡以了解地史以來生物相之變遷。
77 年度即為軟體規劃及現有資料之分析，78 年度以設備等措施執行之，此計畫提供生物研究之基本資料。	
79 年度即為軟體規劃及現有資料之分析，80 年度以設備等措施執行之，此計畫提供生物研究之基本資料。	
研訂玉山區雪線、霜線之無機環境因子研究。	
78 年度研究歷來文獻紀錄及玉山區內資料分析，79、80 年度研擬機制與防治。	
79、80 兩年度進行風害及生物傳播之相關研究。	
指森林界線之上之生態體系環境因子之細部研究，分年度、項目細研之。	
79 年度為軟體規劃，79、80 年度為硬體設施，爾後為常年記錄及示警。	
79 年度為軟體規劃，79、80 年度為硬體設施，爾後為常年記錄及示警。	
沿溪流分年逐段追溯發掘史前遺址之人文研究系列。	
沿溪流分年逐段追溯發掘史前遺址之人文研究系列。	
探討範圍內原住民遷徙等歷史及其對生態體系之影響。	

玉山國家公園保育研究近、中、長程計畫表

研究計畫題目	業 務 年 度 經 費											
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
玉山國家公園漢人開拓史				150	120	120						
玉山國家公園人文拾遺研究系列。		40	50	50	80	100	100					
玉山國家公園研究站之選設及設備。			150	100	120	150	20	30	40	50	60	60
玉山國家公園生物、岩石、礦物標本館之設置。		20	50	50	250	100	100	80	100	100	100	100
玉山國家公園教科書、百科全書之編撰。											100	150
資源應用及推廣性研究					120	150	150	150	150	150	150	150
電腦資訊軟體設計及在職人員訓練。				100	60	60	60	60	60	80	80	80
獎助研究計畫。			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
國家公園研究所之規劃								150	150			
保育臨時性備用計畫金			50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
合作研究計畫								200	250	250	250	250
輔導研究計畫											200	200
苗圃設置及植栽研究計畫措施。			220	300	500	500	200	200	200	200	200	200

說	明
研究歷來漢民族乃至日據時代之開拓史，土著民族活動史為互補研究。	
舉凡範圍內局部地區軼史、歌謠、神話故事、生活器物、民俗、雜錄……等登錄之研究，分5年完成全區普查。	
77年度為選設研究站之軟體規劃。78～80年度實施硬體設施。81年（79年）度以後則為常年維修及雜支費用。	
76、77為前期作業，78年度為軟體研擬，79年度委託設計規劃，80年度硬體設施，82年度起常年維護。	
長程研究或編撰計畫、亦即國家公園研究底定之開始。	
依據各區各科研究結果，選擇可提供社會服務項目，試行應用性計畫。	
將研究成果研擬資訊化處理。	
依年度提供研究生進行保育研究計畫，每人每年20萬元，得續請1年。	
以2年期間完成制度、規劃等，再依立法呈報等等程序設置之。	
每年度編列臨時性為應付突發事件之保育計畫，含保護硬體之設施，若該年度不需使用，則繳庫之。	
依定義、年度遂行合作研究計畫。	
依定義、年度遂輔導作研究計畫。	
77年度擬進行軟體規劃，78、79、80年度進行設置措施，81年以後逐年自給自足，供應範圍內植栽及社會推廣服務。	

H.受委託單位向管理處提出計畫執行前報告及修訂：於5月10日～6月18日期間，由受委託單位計畫主持人向管理處提出計畫執行前報告，經由處長、保育研究課長、業務人員等小組議決修訂內容後，完成正式計畫書。唯修訂內容不得有違營建署核訂之基本要項，若有重大變更時，必須再度呈報營建署複審之。此等重大變更內容包括：變更協同主持人及以上人員、研究內容綱要項目、經費上下變更10萬元以上及其他情節屬於營建署職權者。

I. 完成委託或其他手續：國家公園管理處於6

月19日～6月30日期限內，依據修訂後正式計畫書，得完成與受委託單位簽訂合約書。合約範例如附件六，其他因應各研究計畫特定附加條款另訂之。訂約之後，管理處得檢討年度委託等案件夥同各計畫內容、合約等，報署備查。營建署專科業務人員複驗後呈閱存檔，遇有特殊狀況時，得要求管理處再議之。

J.計畫執行：依年度時期，自7月1日～次年6月30日執行研究計畫，其作業方式同目前，各細節由管理處保育研究課自行研辦之。

③作業計畫預定進度簡表

步 驟 項 目	近、中、長 程保育研究 計畫書	編制年度計 畫及經費	公 告	受理申請	初 審	複 審	通 知	執行前報 告及修訂	委託手續	計畫執行
執行單位	管 理 處	管 理 處 及 營 建 署	管理處或 營建署	管 理 處	管 理 處	營 建 署	管 理 處	管 理 處	管 理 處	管理處受 委託單位
期 限	管理處成立 後一年內		21日	20日	30日	50日	8日	40日	12日	一年
預訂實施 日 程		12月前完成	1月1日 1月21日	1月22日 2月10日	2月11日 3月12日	3月13日 5月1日	5月2日 5月9日	5月10日 6月18日	6月19日 6月30日	7月1日 6月30日
審 議										

④其他事項

A.跨年度之研究計畫仍須依照本執行辦法實施之

，若干情節可由管理處裁定免除。

B.未盡事宜補訂之。

六、預期成果暨回饋檢討

1. 預期成果

本草案主循國家公園精義而研擬，蓋因保育研究之良窳係決定國家公園經營管理成敗之所繫。換言之，保育研究之成果係國家公園一切業務所從出，故宜審慎與計劃性求發展，依據修訂後本案執行，可得預期成果如后。

①溝通國家公園從業人員對保育研究計畫有關內涵之觀念，為謀求共識而鋪路。

②明訂實質保育研究計畫近、中、長程內涵，用以謀求發展之政策性指導方針。

③責成各國家公園早日釐訂制度化作業程序，期達不因人廢政。

④揭櫫國家公園保育研究發展之總目標、副目標及各細節發展綱要。

⑤為國家公園各主管機關權責劃訂催生，審核主權在營建署，確立保育研究總作業策劃之地位。

⑥管理處為執行機關，向主管機關負責有關作業並回饋檢討之。

⑦對外之關係確立主導地位。

⑧執行各年度計畫後，預期於80年度以前完成衝擊性較大地區之妥善保育措施，83年度之際開始籌設國家公園研究所等研究機構，85年度左右，完成大部分全區資源普查，進行局部地區生態體系綜合研究，86年度以後遂行全區監視系統，達成本地研究領先地位，進而求取百科全書時期之展開。

⑨隨時提供國家公園各項業務實施之依據或修訂，期於10年後達成理想之經營管理，遂行國家公園成立之總理想。

2. 回饋檢討

一系統之理想、目標、運作方式若得確定，其預警效應及因應執行方案後之回饋檢討必為未來經營不可或缺的條件。況且預算經費、政策性措施難

有不變之恒定性，要談理想必先論事實，本草案所擬訂之年度計畫雖蘊含有多項複雜變化因子之考慮，究竟為目前之構思，是以每年之定期檢討勢為必需。在此建議營建署於每年十月訂為保育研究業務檢討月，召集各管理處回饋檢討之。

本草案中有關可提供回饋檢討之若干觀念但隱而不宣者略舉一二如下：

①80年度以後，尋求研究技術自委託方式轉移為自行研究及相關制度之研擬，必須逐年加強，作為回饋檢討的重要因子之一。

②玉山處由點、線、面的研究程序要義如下。點的研究著重珍稀或具特殊意義之資源或地區為目標，可以永久樣區為手段，線的研究即以登山步道或運輸系統為目標者，主依解說等規劃而籌謀，面的研究乃藉全區資源普查為一切研究之根基之考量，係保育研究之實質內涵所在。未來研訂研究題目不宜好高騖遠，但以落實為第一要義。

③一年之研究計畫實難以完成預定目標，此乃因天候、地形、可及性……等限制所必然，況且自然界之週期有非一年可顯現者，故計畫宜以跨年度為理想之實施期間。

④生態體系之變遷不易於短暫期間立現，但一經察覺卻往往無可挽回，而基礎性本土研究在目前國內尚未紮根，是以保育研究計畫不宜立即進行應用性或「成效顯著」之題目。

⑤實際執行之年度計畫難與原訂近、中、長程所規劃之計畫完全吻合，每年度檢討之提前或順延仍屬必然，但整體發展之重要原則不應有廢。

玉山國家公園
資源保育暨經營管理研
討會專文集(三)

發行人 葉世文
策劃 陳玉峯
作者 程延年 葉貴玉 劉進金 盧佳遇 賴典章
胡賢能 費立沅 陳福將 朱微祖 張邨生
劉憲德 艾克非
編輯組 朱豐志 陳隆隆 許英文 沈秀雀 呂理昌
曾惠香 姚榮燦 蘇志峯 喬樂家 沙謙中
陳世澤 楊仁澤 張玲文 張德蘭
出版者 內政部營建署玉山國家公園管理處
地址/南投縣水里鄉民生路112號
電話/(049)773121
印刷 舜程彩色印刷有限公司(04)3217286
初版 中華民國七十八年四月八日
局版台業字第3958號

到期單 Date Due

請將此書按期歸還

Return this book on or before the last date stamped below

[illegible]