

玉山國家公園

古道地質調查

暨解說規畫研究報告

程延年 / 國立自然科學博物館

蒐藏研究組

葉貴玉 / 國立自然科學博物館

蒐藏研究組

劉進金 / 工業技術研究院

能源資源研究所

何恭算 / 國立自然科學博物館

蒐藏研究組

委託單位：內政部營建署玉山國家公園管理處

研究單位：國立自然科學博物館

玉山國家公園古道地質調查

暨解說規畫研究報告

壹、緒論-----	5
貳、調查規畫區域之自然環境-----	10
參、地質分區及各區域地層概述-----	14
肆、火成岩石概述-----	22
伍、航照分析及線型構造說明-----	37
陸、日據古道沿線地質解說概述-----	41
柒、清朝古道沿線地質解說概述-----	55
捌、整區地質調查規畫-----	65
玖、結論與建議-----	72
拾、參考文獻-----	76

壹、緒論

1.1 研究調查背景

玉山國家公園座擁本省生態體系最完整的地區，從一千米垂直分佈至近四千米的高峰、深谷、湖泊，綿延不絕。三大水系分佈於脊樑山脈的東西斜面，支流錯綜複雜，涵蓋了生物群落的多樣性。陡峻險阻的嶺線，壯年期下切旺盛侵蝕的溪谷阻絕了生物群落的交往，而成為自然生態體系的界限，使得生物群落更加多采繽紛。從生態體系觀點而言，地質背景無疑是塑造的動力，自然的大師。不同的岩石經由侵蝕風化作用，造就不同的土壤得以涵蓋孕育不同的植生，招蜂引蝶，架構生物鏈上層迴貫的族群。經由大地的構造作用，歷經地質史的悠悠歲月造就了迥異的地貌地形，山塊、脊嶺的快速上昇，使河流下蝕力加劇，複加褶曲、斷層，使原本靜靜沈積於海底的沈積岩層，經由造陸造山的運動史，拔地而起，成就東南亞最高的山脊。不斷向西推擠的陸塊，在板塊較勁的歷程，分崩離析，而支離破碎。阿里山塊、玉山山塊、脊樑山塊各擁山頭，各領風騷，複加以火山作用的扇風點火，東埔火成岩體、中央白洋南營地火成岩體、新崗火成岩體侵入岩層，露出地表一展風采。在造山運動滄海桑田的浮沈歷史，溫度和壓力重新塑造了沈積岩層的個性，變化其氣質，使得原來的厚層砂頁岩層變質而為板岩、硬岩頁、千枚岩，佔據了整個區域最大場景；原來的淺海石灰岩變質成為大理石，原來的火山灰屑變質成為綠色片岩。如此，亦加顯得五彩繽紛，讓後世一探究竟的人們更加百思不解興趣盎然了。

1.2 研究調查目的

本期的調查在完成第一期為應遊憩解說迫在眉睫的規畫報告之後，有感於對整區地質有概括了解之必要，並配合管理處對古道之探索，因而進行了清朝八通關古道與日據越嶺道之調查工作。

從臺灣地質特性，岩層構造的分佈呈東北與西南的走向，橫越路線的調查成為設規畫的方式與重點。除了中部橫貫公路與南部橫貫公路兩條地質剖面橫貫中央脊樑山脈，做了較為詳盡的地質調查研究工作而外，界於其間東西剖面的調查，成為重要的推展計畫。由北至南可規畫：能高越路線 孫海林道路線 馬博拉斯橫越路線 清朝八通關古道路線 日據越嶺古道路線 新康橫越路線。其中至之剖面為調查玉山國家公園範圍重要之剖面。由於深入脊樑山脈的主軸區域，大規模詳盡的調查工作，非短時間所能完成，尤其橫越路線翻山越嶺補給困難，配合先期航空照片分析，並做初期踏勘，是為本調查的方式與目的。

1.3 全程計畫流程

玉山國家公園全區就地質分區可以約略劃分為五大地質區；即 西北隅中新世的沈積岩石區。這包含了沙里仙溪流域、新中橫公路、神木林道； 第三紀新高群板岩系。這是指包含：郡大溪流域，郡大林道，東埔至八通關之古道，塔塔加鞍部至八通關之玉山林道，以及向西南延伸逐漸尖滅之區域； 中新世廬山群板岩區。這包含了中央 白洋金礦，南營地 大水窟，達芬尖山，天地一線以西和新高群東界之間狹長地層； 古第三紀之畢祿山群板岩、千枚岩、變質砂岩區 約占全區 1/2 以上範圍，是指白洋金礦至馬西山的馬博拉斯橫越，南營地至阿波蘭池的清古道，南營地至新崗的日古道以及天池以東至新康山的範圍； 大南澳變質岩基盤區 即是馬西山、阿波蘭池、新崗一線以東的大理岩、片岩。就地質解說規畫配合遊憩路線，僅西北隅的東埔玉山區（包括新中橫公路、玉山林道、八通關古道）及西南隅的南橫公路沿線有其實質的需求，其它廣大區域歸為生態保護區者，實為以研究、保育、調查為主要的訴求。因此，從全程調查研究解說規畫，為應緩急需求，其優先調查計劃次序擬如： 東埔玉山區路線及區域地質調查及解說規畫； 南橫公路沿線路線地質及解說規畫； 日據越嶺古道沿線路線地質調查； 馬博拉斯橫越路線地質調查； 新康橫越路線地質調查； 清朝八通關古道路線地質調查。

從集水區水系整合生態體系研究觀點，全區可劃分為陳有蘭溪、郡大溪、荖濃溪、楠梓仙溪（部份）、樂樂溪（拉庫拉庫溪）等集水區域。就可及性與結合地質、水生昆蟲、水生無脊椎動物、植生群聚、鳥類、兩棲爬蟲類、淡水魚類等整合規畫，其優先次序擬如： 沙里仙溪流域； 陳有蘭溪流域； 楠梓仙溪流域； 郡大溪流域； 荖濃溪流域； 樂樂溪（拉庫拉庫溪流域）。

貳、調查規畫區域之自然環境

2.1 地理概況

東埔玉山區是全園區交通較為便捷，遊憩承載較多的區域。從東埔進入、可經由八通關古道到達觀高、八通關；經由新中橫到達塔塔加；經由沙里仙林道到達塔塔加鞍部。從阿里山自忠進入，可經由玉山林道到達玉山諸峰，下荖濃溪林道到達觀高；經由楠梓仙溪林道到達梅蘭遊憩區，經由神木林道出園區；從水里可經由十八重溪檢查哨順郡大林道到達觀高工作站。

而日據古道與清朝八通關古道屬於高級登山步道，交通補給極為不易，調查工作困難。其中日據古道線可規畫三段進行調查工作。西段從東埔到八通觀或深入到南營地，分別於東埔、對關、觀高工作站、八通關、南營地均可露宿；東段從卓麓進入園區到新崗或深入到大分，分別於卓麓、瓦拉米、新崗與大分均可露宿；中段從南營地到大分或新崗，分別於南營地、塔芬池、塔芬尖小屋、大分可露宿。而清朝

八通關古道由於路跡不明，人煙杳然，需有妥善之安排及兩段補給始可進行路線勘查。

2.2 地形及地形區

根據山嶺及河谷的自然分佈，山塊的排列往往與地質構造有密切關係，而河谷往往又為地層的界線或與構造的斷層線一致。巨觀該區域的地形、地貌圖，二千米以上的山嶺占一半以上區域，從西向東明顯的有東埔山塊、玉山山塊、中央脊樑山塊、關山山塊。山塊之間以V型深谷隔絕，包括沙里仙溪、郡大溪、荖濃溪。中央脊樑山脈東斜面高度逐次遞減，地貌為枝狀水系之拉庫拉庫溪之流所切割，包括塔達芬溪、闊闊斯溪、米亞桑溪、馬霍拉斯溪、伊霍霍爾溪、馬夏次託溪、塔洛木溪與黃麻溪。清朝古道橫越這些水系，而日據越嶺道則順等高線蜿蜒而行。

參、地質分區及各區域地層概述

- 3.1 玉山國家公園就地理位置，涵蓋變質岩區的板岩系與片岩系僅西北隅，東埔 塔塔加鞍部以西出露沈積岩。就地體構造分區，全區可畫分為下列三區域： 內緣褶皺衝撞帶 亦即西北隅的未變質沈積岩區，包括新中橫公路，阿里山至塔塔加鞍部登山谷公路，以及沙里仙溪林道。這一個構造帶是由緊密的褶皺與覆瓦狀逆衝斷塊所組成，岩層由厚層砂岩與頁岩組成； 上衝板岩帶 是指占本區最大部份的板岩系，主要部份由具有良好劈理的灰黑色硬頁岩、板岩及千枚岩構成。包括了西面的雪山山脈亞帶（亦即新高群的岩層），出露於塔塔加鞍部至八通關，向南延伸到南橫公路約 127K 以北尖滅。東面的脊樑山脈亞帶（亦即廬山層與碧祿山群的岩層），出露於八通關至阿波蘭池、新崗之間，佔全部最大的區域，也是最不易深入且地質狀況瞭解最少的區域； 先第三紀變質基盤帶 是指以黑色片岩、綠色片岩、大理岩為主的變質雜岩，沿著中央山脈東斜坡分佈，也就是出露於馬亞山、阿波蘭池、新崗以東的區域。岩層統稱為大南澳片岩。
- 3.2 就岩層地質分區，全區可以畫分為下列幾個區域： 西部麓山地質區 以新第三紀屑岩為主，亦即未變質的沈積岩層，主要為中新世晚期的南莊層； 中央山脈西翼地質區（雪山山脈帶） 是指始新世至漸新世硬頁岩與板岩系，即新高群的岩層，亦即出露在玉山山塊主軸的岩層； 中央山脈西翼地質區（脊樑山脈帶） 是指始新世至漸新世的畢樑山群與中新世的廬山群，在全區分佈最為廣泛，是由硬頁岩、板岩、千枚岩組成； 中央山脈東翼地質區（太魯閣閣帶） 是指大南澳雜岩西面部份，由泥質片岩、片麻岩、混合岩、變質石灰岩、綠色片岩與砂質片岩構成，大約出露在新崗與瓦拉米之間； 中央山脈東翼地質區（玉里帶） 是指大南澳雜岩東面部份，是由單調的泥質黑色片岩夾少量綠色片岩組成，大約出露在瓦拉米以東的區域。

3.3 綜合地體構造與岩層地質觀點，玉山國家公園東西方向的露頭剖面大致可以涵蓋五個地質區，由西向東依序漸志，趨近基盤岩層，其地質區與岩石地層單位簡述如次：

(A) 大南澳基盤區 大南澳基盤出露於中央山脈的東斜面，經過多次變質與褶皺作用。在園區範圍內，分佈於馬西山、布千山、阿波蘭地、新崗與新康山一線以東的區域。傳統上將大南澳群分成為玉里層、太魯閣層、開南岡層、與三錐層的岩層單位。根據新近的研究結論，大南澳片岩可以分為五個岩石地層單位：

(a) 天祥層(王, 1979): 又稱天祥片岩，標準剖面位於中部橫貫公路天祥附近，地層厚度估算超過 1600 公尺。岩石主要以石英雲母片岩及千枚岩，夾雜變質砂岩及少量大理岩。無任何化石證據。

(b) 開南岡層(顏, 1960): 是以混合岩及片麻岩為主，夾有粗粒變質砂岩，標準剖面在中部橫貫公路，地層厚度估算 800 公尺以上。

(c) 九曲層(王, 1979): 又稱九曲大理岩，主要含有厚層的變質石灰岩，同時含有白雲岩化的大理岩。主要分佈在中部橫貫公路的九曲，向北延伸至砂卡噶溪與清水山，至蘇花公路的清水斷崖。

(d) 長春層(王, 1979): 是指出露於標準剖面天祥地區的岩層，主要以變質燧石、綠泥片岩、雲母片岩及大理岩組成，並夾有少量的變質基性岩及綠簾石角閃岩，厚度至少 200 公尺。

(e) 玉里層(顏, 1960): 是以石英雲母片岩及薄層大理岩為主，偶夾綠色片岩及蛇紋岩體。

(B) 畢祿山群地質區 這一個地質區是指出露在中央脊樑山脈帶，分佈極為廣闊的始新世地層。在園區範圍內，幾乎占有 1/2 的地區，在馬博拉斯橫越剖面系統，界乎中央 / 白洋金礦之間至馬西山附近；在清古道剖面系統，界乎南營地至阿波蘭池之間；在日據古道剖面系統，界乎南營地至新崗附近；在南橫新康山橫越剖面，界乎天池至新康山附近。

(a) 畢祿山層(何, 1986): 標準剖面位於中部橫貫公路大禹嶺東北方的畢祿山，產有標準之始新世化石，亦即始新世畢祿山階的標準地點。岩層主要以板岩與千枚岩為主，夾有變質砂岩，同時夾雜有火山岩凸鏡體。這個分佈於梨山斷層以東的所有始新世地層可以和其西屬於雪

山山脈的始新世地層，即新高層相互對比。畢祿山層（群）北從蘇澳，向南延伸經銅山、中央尖山、畢祿山、達中橫公路的關原與畢祿之間，經本區向南延伸至南橫公路的檜谷、關山啞口一帶。總厚度估計在數千公尺以上。由於缺乏詳盡的研究，整個岩層僅暫以畢祿山群概括之。

(b) 新崗火成岩體 (顏, 1984): 這是指界於畢祿山群和大南澳群之間，位於本園區山露的火成岩。其岩性屬於貫入岩的變質輝綠岩，厚度不一，大約在數十公尺至數百公尺。在清古道的剖面，出露於阿波蘭池以東斜坡，在日據古道的剖面，出露於抱崖至新崗之間，位於河谷切割之陡崖峭壁。

(C) 廬山群地質區 這一個地質區是指出露在中央脊樑山塊西斜面的中新世硬頁岩與板岩系，其西面與梨山斷層接觸而和雪山山脈帶的新高群相隔。在園區範圍內，分佈亦極為廣闊，包括八通關至中央 / 白洋金礦之間，及八通關至南營地之間。在南橫公路從梅山至天池附近皆可對比至廬山群的地層。

廬山層 (何, 1986): 標準剖面位於南投縣仁愛鄉東面的廬山溫泉，岩性主要由硬頁岩、板岩、千枚岩與變質砂岩互層組成，地層厚度估計數千公尺以上。廬山層的分佈最北自蘭陽溪平原向南延伸，沿中央山脈嶺線，經合歡山、能高山到秀姑巒山。在玉山地塊以南，再沿荖濃溪東側延伸至屏東平原東邊山地至恆春半島。化石的分析以有孔蟲所稱廬山階化石群為主，相當於中新世中期。

(D) 新高群地質區 這一個地質區是指從中央脊樑山塊以西的雪山 玉山山塊延伸最南端的岩層，介於兩個界線斷層之間，即西面的屈尺 塔塔加 樟山斷層，東面的梨山 八通關斷層。整組新高群的岩層在南橫公路以北附近尖滅，未再繼續向南延伸。

(a) 十八重溪層 (李, 1979): 標準剖面位於南投和社以北之十八重溪河床，河床以南郡大林道自檢查哨至 16.5K 附近為參考剖面。由於斷層的逆衝，地層底部並未完全出露。岩性主要由板岩組成，夾薄層之變質砂岩及由板岩與變質砂岩構成之葉理互層。在東埔附近具火成岩體侵入，以變質輝綠岩為主。

(b) 達見砂岩 (陳, 1977): 標準剖面位於中部橫貫公路谷關與梨山之間的達見，光明橋附近。其分佈於雪山山脈中段與南投，包括大甲溪、濁水溪、郡坑溪及十八重溪河谷，向南延伸至陳有蘭溪及玉山山塊達南橫公路以北。主要岩性在其底部含青灰巴綠泥石質砂岩與凝灰岩質

變質砂岩，其上主要變質石英砂岩夾板岩或硬頁岩。達見砂岩層堅硬不易風化，地形上呈陡崖峭壁，常有瀑布形成。在岩層中偶有角閃石的結晶存在，可做定年之用，化石普遍缺少，有待定年資料分析結果。

(c) 玉山主山層 (李, 1979): 標準剖面在玉山山塊，大峭壁以東至東峰附近，於玉山主峰最為明顯。厚度約在一千米以上，由板岩為主，與板岩，石英變質砂岩互層之岩性組成。其底部界定在覆蓋於達見變質砂岩之上的厚層黑色板岩層，而其頂部為漸變至板岩或千枚岩之佳陽層，不易明確劃定。玉山主山層分佈於中橫公路達見以東，埔里往霧社公路，孫海林道地利村以東，郡大林道望鄉工作站 28K 以東，及陳有蘭溪八通關古道對關以西剖面均有出露。

(d) 佳陽層 (陳, 1977 ; 李, 1979): 標準剖面位於中橫公路達見至學德橋之間。主要由厚層板岩或千枚岩組成，含極少量之變質砂岩，板岩劈理極為發達。其分佈於孫海林道出露於五里至孫海橋以東，於陳有蘭溪古道出露於對關以東，於玉山步道出露於東峰以東至八通關以西，向南延伸在南橫公路以北為斷層所截。

(e) 眉溪砂岩 (陳, 1976): 標準剖面位於埔里至霧社公路之人止關 (眉溪) 附近。地層厚度估算約 600 米。岩性主要為石英質砂岩，並含有砂岩與硬頁岩之互層。是為雪山山脈帶中古第三紀板岩系的最頂部岩層，也是出露在最東面的岩層。其地理的分佈自宜蘭清水附近之牛鬥，沿蘭陽溪與大甲溪分水嶺之思源啞口，至中橫公路佳陽新村向南逐漸變薄，在孫海林道孫每橋以東 2K 處，至郡大林道約觀高附近尖滅。

(E) 沈積岩地質區 這是指園區內西北隅的未變質岩層區，亦即是出露於東埔、沙里仙溪谷、塔塔加鞍部一線以西。主要為中新世的南莊層 (何, 1954)。其標準剖面位於苗栗中港河流域，亦即通稱之上部含煤層。分佈自北部海岸一直延伸到嘉義阿里山一帶。南莊層 (或其相當之地層) 主要由白色砂岩及粉砂岩與頁岩之薄層互層組成，含有許多鐵質結核及炭質碎屑物。

肆、火成岩概述

綜合野外實地踏勘及相關地質文獻報導，在玉山國家公園園區內部及其邊緣，(質)火成岩的主要分佈區域計有新看輝綠岩體(顏滄波等，1984)大水窟山地區火成岩體塔塔加地區火成岩體及東埔地區火成岩體四處。雖其出露面積僅占整個園區甚小部份，但欲在大片單調的硬頁岩及板岩系為主的環境內探討並瞭解其地質演變史，無疑的，火成岩體的出路，將可提供諸多重要訊息。

由於園區內崇山峻嶺，深谷迂曲，尤其中央山脈東翼地區，交通不便，跋涉益加困難，以致延至今日有關火成岩體的分佈、產狀和特性等研究資料，仍然十分缺乏。本期著手地質調查之初，即將火成岩體的甚查與採樣列入重要項目之一。在先後踏勘塔塔加玉山主峰觀高東埔東埔樂樂清八通關古道日八通關古道等四條路線後，將所有採集的(變質)火成岩體，製成了46片薄片，以供偏光顯微鏡下觀察。另外，將部份標本用X光繞射儀，以隨機粉末繞射法(random powder diffraction)作輔助鑑定。茲將野外勘查及薄片鑑定結果，依各岩體之地理分佈，略述如后：

(A) 新看輝綠岩體

位居大南澳片岩太魯閣層與畢祿山層間之新看輝綠岩體，從南橫利稻至霧鹿的北面向北一直延展到中央山脈馬西山的西南，呈一長約三十公里，最大寬度約1.5公里的帶狀公佈。(顏滄波等，1984)根據此一岩體與上下岩層不整合的層位關係，推測其為中生代的貫入體。由於本區先後經歷多次造山運動影響，岩體發生如再結晶(recrystallization)及綠泥石化等變質作用，十分明顯。

在踏勘清八通關古道和日八通關古道時，分別在阿波蘭池東測及在抱崖至新崗一帶發現變質輝綠岩體(metadiabase)的出露。

在阿波蘭池東側出現的變質輝綠岩體，主要組成礦物包括長石、角閃石、綠泥石、綠簾石、黝簾石及少量依利石(illite)等礦物(圖4-1)。其中部份角閃石顆粒已彎曲，顏色也轉淡，顯然受到熱變質作用的影響。

(圖4-2)顯示新崗八號吊橋橋頭的變質輝綠岩體。岩體已被蝕變成綠泥石等細顆粒礦物。岩體間並夾有不規則的白色脈狀體，其主要組成礦物包括石英、斜長石、方解石、綠簾石、鐵礦及少數呈斑點狀的黏土礦物(圖4-3)。由其產狀和礦物組織及種類推斷，形成的原因可能是在變質作用過程中，受到壓力及溫度改變而發生變質分化作用(metamorphic differentiat

，使得原岩(original rocks) 中二氧化矽等成分分凝出來，並經再結晶的結果。

(B) 大水窟山地區火成岩體

在大水窟山附近的畢錄山層內，共發現兩處火成岩體。一處位於大水窟山北側，中央金礦至白洋金礦之間的綠色碎屑性安山岩體（張郁生，1984）。岩體主要由綠泥石、斜長石、方解石等礦物組成，部份標本並含有細粒絹雲母；另一處則為南營地至大水窟古道沿線之輝綠岩體，唯露頭很小。岩體主要由長石及角閃石所組成（圖 4-4），並含有少量方解石、綠廉石、綠泥石、石英及鐵礦等礦物。

(C) 塔塔加地區火成岩體

位在塔塔加附近的十八重溪層內，共發現兩處火成岩體。一處是碎屑性凝灰質砂岩體（張郁生，1984）；另一處則為角閃石玢岩(Hornblende porphyrite)。由於岩體露出規模甚小，很難追蹤其延伸情況。

碎屑性凝灰質砂岩體主要是由斜長石、綠泥石、方解石及石英等礦物所組成，部份標本並含有細粒角閃石。

角閃石玢岩主要由約百分之六十的石基(groundmass)和約百分之四十的斑晶(phenocryst)所組成，斑狀組織(porphyritic texture) 為其特徵之一（圖 4-5）。由於受到應力作用影響，岩體局部與十八重溪層的板岩同樣具有板狀劈理(slaty cleavage)構造。石基以綠泥為主，其餘礦物為長石、方解石及鐵礦。斑晶部份則以長石及角閃石為主，部份長石雖被方解石所取代，然仍具原有長條狀外形，而角閃石約成 120° 的兩組解理，十分明顯。

(D) 東埔地區火成岩體

在東埔附近亦有兩處火成岩體出露。一處位於東埔西北，即達谷蘭北側至彩虹瀑布一帶的十八重溪層內。岩體多呈塊狀，並缺乏明顯的葉理狀岩體（圖 4-6）；另一處則位於東埔至樂樂間之八通關古道上的十八重溪層內，出現約 1 公尺及 3 公尺厚火成岩體露頭各一處（王文能、陳清義，1978）。目前兩處附近仍有熱液活動，是謂有名的「東埔溫泉」和「樂樂溫泉」。此一熱液活動是否與火成岩體侵入有關？仍有待研究。

經鑑定結果顯示，本區火成岩體可分為玢岩（含角閃石玢岩）和凝灰岩

(taff)兩大類。

玢岩

在外觀上，岩體多呈淡綠色，部份標本則呈深綠色，色澤加深乃是鐵礦富集所致（圖 4-7）。肉眼可見之白色粒狀長石斑晶極為普遍（圖 4-8），但受到蝕變作用影響，許多長石已換置成綠廉石及綠泥石等礦物，致使斑晶顏色轉變成淡綠色。岩體肉有孔洞或裂隙之處，絕大部份已被方解石所充填，有者呈杏仁狀，有者呈脈狀（圖 4-9）。這些方解石的鈣質來源，可能是十八重溪層沈積時，夾雜一些鈣質沈積物經變質作用而溶解，當流經岩體內之裂隙後沈澱，結晶而形成。

在顯微鏡下觀察可知，岩體主要由斑晶和石基兩部份所構成，因此，斑狀組織為其特徵。斑晶的主要組成礦物為長石，其含量其豐，部份並具雙晶構造(twin texture)。有些長石則受蝕變作用影響而被方解石和綠泥石所取代（圖 4-10）。一般而言，原岩中大部份的鐵鎂礦物已變質成綠廉石或綠泥石而不復存在。另外，值得一提的是在本次採集中發現一塊玢石內含有許多角閃石，其顆粒大小在 2 至 8 厘米之間（圖 4-11），最大晶體可至 15 厘米左右。由於晶體完整，且受到蝕變作用影響極其輕微（圖 4-12），實為從事鉀氬定年的甚佳材料。在石基部份，因顆粒較細，鑑定不易，經初步觀察結果，長石、方解石、綠廉石、綠泥石、絹雲母及鐵礦等礦物均有出現。

凝灰岩

凝灰岩主要由結晶體(crystal)、岩屑(lithic)、石基及氣孔四大部份所構成（圖 4-13）。部份凝灰岩內並間夾有大小不等的玢岩岩塊（圖 4-14）。玢岩內大部份長石則已鈉黝簾石化而成絹雲母。

結晶體的組成礦物以石英為主，長石次之。因受蝕變作用影響，大部份長石已被方解石、綠泥石、絹雲母及鐵礦所取代。岩屑部份是由許多細粒長石等礦物所組成，其來源物質可能是火成岩。石基部份的組成礦物，包括方解石、綠泥石及鐵礦。氣孔則被方解石所充填。

綜合上述結果，歸納如后四點結論：

- (A) 園區內的火成活動概略可分為 中央山脈東斜面之中生代基性火成岩活動； 中央山脈西斜面之古第三紀中性、基性火成岩活動。

- (B) 中央山脈西斜面的新看灰綠岩體分佈較廣，並經多次造山運動影響，變質作用顯著。中央山脈西斜面的板岩內則夾有玢岩（或安山岩）及凝灰岩於其中，各個火成岩體分佈範圍均很小，且都呈小岩體或細脈產狀，並與周圍之沈積岩同受低度變質作用(low-grade metamorphism)。
- (C) 位在古第三紀地層的火成岩，由於受到低度變質作用影響，許多原生礦物(primary minerals)蝕變成它種礦物或被它種礦物所取代，使得原岩岩型(rock types)較難確認。根據標本觀察及薄片鑑定，約可歸納成下列幾類岩型 玢岩或安山岩及其碎屑(pyroclastics) 輝綠岩 凝灰岩。
- (D) 角閃石礦物分別在 新看輝綠岩體 大水窟山地區火成岩體 塔塔加地區火成岩體及 東埔地區火成岩體均以斑晶型態出現。雖然各區受到蝕變程度不一，但在岩性單調及指示時代之化石不足的情況下，利用角閃石礦物進行鉀氬定年，將可提功變質年代或母岩年齡等重要資料，這對本區地質環境及其演變的瞭解，將有莫大助益。

伍、航照分析及線型構造說明

5.1 利用航空照片做為原始資料與調查之基礎，以航照判釋技術，在照片上進行各種大區域性的研究，對於玉山國家公園區格外重要，有下列主要的理由：該區域山勢高峻，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；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輿薪之病；該區域位於板岩系中樞地帶，為自東向西應力作用之軸心地區。板岩之劈理復加後期之節理、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；區域內植生往往茂密，很難做詳盡之量度。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，以驗證其地質意義，如北可收事半功倍之效。

5.2 附錄線型構造分析圖計兩幅；第一幅侷限於東埔玉山區，發表於第一期報告中。涵蓋範圍西起自忠、祝山一線，東迄大水窟山、白洋金礦一線，北及和社、望鄉山一線，南至南山、南玉線，面積約有 460 平方公里。總計分析使用圖幅 101 幅，航線自西向東包括：74P135 航線 5 幅；74P36 航線 10 幅；73P62 航線 2 幅；74P37 航線 9 幅；

74

P40 航線 4 幅；74P81 航線 6 幅；74P34 航線 4 幅；74P38 航線 9 幅；以及 74P16 航線 12 幅。

詳細之線型說明參見報告。第二幅為日據古道與清朝古道全線區域，涵蓋範圍西起大水窟山、尖山一線，東迄玉里、卓溪，北達馬博拉斯山、馬西山一線，南至日據古道線。面積約有 300 平方公里。總計分析使用圖幅 126 幅，航線自西向東包括：69P39 航線 5 幅；64003 航線 16 幅；64020 航線 9 幅；63017 航線 9 幅；64019 航線 21 幅

；64005 航線 6 幅；64002 航線 17 幅；70P15 航線 4 幅；64012 航線 5 幅；63023 航線 6 幅；

63024 航線 28 幅。，(N10° 25° W) 與北偏東 N0° 15° W) 兩組線型極為明顯。詳盡的分析有待做進一步研判。

陸、日據古道沿線地質解說概述

6.1 日據時代的八通關越橫斷道路，在園區內從東埔到卓麓，簡稱為「越嶺道」，以別於清朝的「古道」，是東西剖面中極為重要的一條路線系統，因為涵蓋了五個完整的地質區；地理上，居於中央位置，地層岩石可與南北剖面對比；包括了數個重要的火成岩體出露的地點，例如東埔火成岩與新崗火成岩體；其西段與東段可發展為遊憩登山路線。日越嶺道多數沿著等高線攀爬，較之清朝古道的橫切等高

線與馬博拉斯橫越的走嶺線較為容易，唯深入中央山脈中軸部份補給困難，地質工作除新中橫籌建前的路線調查外，幾乎資料完全缺乏。

6.2 日據古道沿線涵蓋下列的圖幅：東埔（9520 -19），沙里仙（9520 -24），觀高（9520 -25），八通關（9519 -05），大水窟山（9619- -01），尖山（9619- -06），南雙頭山（9619- -11），闊闊斯（9619- -12），新康山（9619- -18），儒潤（9619- -13），黃麻（9619- -19），瓦拉米（9619- -14），玉里山（9619- -15），鹿鳴（9619- -20）以上十四幅為一萬分之一比例尺像片基本圖，以及南安（9619- -071），卓麓（9619- -081）以上二幅為五千分之一比例尺像片基本圖。若於五萬分之一比例尺圖上繪製地質路線圖，則涵蓋下列四幅：阿里山（9520 ），玉山（9519 ），玉里山（9619 ），玉里（9619 ）。

6.3 做詳盡的日據古道路線調查，由於補給問題，宜分為三段進行，同時因為古道剖面時因植生與覆蓋層，露頭不佳，需溯溪而行，倍覺困難。西段自東埔可深入至南營地／大水窟，涵蓋新高群與廬山群的地質區，其中東埔、觀高、八通關、南營地、大水窟皆可宿營。東段自卓麓可深入至瓦拉米／新崗，涵蓋火成岩體以東的大南澳基盤，包括大理石與片岩為主的岩層，其中新崗、瓦拉米、卓麓皆可宿營。中段最為困難，自南營地至新崗之間，可採行兩條路線：一為經達芬尖山、塔芬池至大分；一為經大水窟南下米亞桑山、米亞桑、越塔達芬溪至大分。中段剖面完全屬於碧祿山群地層與重要的新崗火成岩體。

整條路線剖面普查約需九日。人員編制約需九人，其中調查採集人員四人，嚮導一人，背負僱工四人。行程規畫大致如下：第一日（至東埔）嚮導、背負工會合；第二日（東埔至觀高）；第三日（觀高至南營地）；第四日（南營地至塔芬池）；第五日（塔芬池至大分）；第六日（大分至新崗）；第七日（新崗至瓦拉米）；第八日（瓦拉米至卓麓）；第九日（卓麓沿中橫公路回程）。

6.4 日據古道沿線地層剖面自東埔至卓麓涵蓋五個地質分區，依其路線剖面與地質概述如下：

（A）沈積岩層面 指東埔一鄰父子斷崖以西部份，包括出露在沙里仙溪林道與新中橫公路的淺海相地層，富含海相化石，包括有二枚貝類、腕足類化石，偶含海膽化石及螃蟹化石。生痕化石在新中橫公路剖面極為豐富，均代表淺海或演海岸型種類。地層主要為中新世中期的南莊層與和社層，具有發達的節理，並受強烈的擠壓與變形，地層非常破碎，成塊狀崩解，嚴重的形成地層滑移。新中橫公路的路基崩坍是最典型的例證。父子斷崖是由界線斷層面造成的崩崖，從航照圖上明顯可延伸其線型構造，向北與十八重溪斷層一致，向南與沙里仙溪谷平行，經過塔塔加鞍部之大塔口斷層一致。斷崖以西出

露之砂頁岩互層剖面為南莊層，於往東埔一鄰路邊出露良好，並具保存完整的生痕化石與沈積構造。斷崖面上為逆衝之板岩上盤，即新高群之最底部十八重溪層，岩層走向約為北偏東 10-20 度，傾斜向東 30-35 度。南莊層的岩層向北可延伸至集集、水里一帶或更北；向南則經過新中橫公路，至阿里山往塔塔加公路一帶。

(B) 新高群的板岩 / 變質砂岩區 這是指父子斷崖至八通關鄰近區域所出露以輕度變質的板岩與變質砂岩交相互層的板岩系。由於變質砂岩層的出現可以將整套厚達數千米的岩層分成為幾個岩石地層單位：從父子斷崖出露的十八重溪層由於逆衝斷層的切割，未完全出露，厚度在古道剖面上僅有 300-400 米。十八重溪層的板岩與上覆達見砂岩界線在距東埔約 2.0K 附近，底部為厚層綠色石英砂岩。達見砂岩層主要為由變質砂岩與板岩薄交互組成，在地形上構成陡壁，地層走向約在北或北偏東 10 度之間，傾斜約向東 40-60 度之間。達見砂岩層在塔塔加鞍部剖面中，發現有角閃石礦物的出現，可做為絕對年代之定年，正進一步分析之中。達見砂岩與上覆玉山主山層的界線約在距東埔 7K 附近之寬廣深谷處，即王文能 (1978) 所繪金門峒斷層的位置。玉山主山層以板岩與薄砂岩互層的剖面一直延伸到玉山主峰以東，受強烈的褶曲與斷裂，具有發育良好的石英脈填充。玉山主山層與上覆以板岩為主的佳陽層在古道剖面的界線上很難認定，大約在距離觀高 4K，即對關附近，厚層板岩走向約 20-30 度之間，傾斜向東約 50 度，是為典型的佳陽層岩相。佳陽層由於風化較易，植生較為茂密，詳盡之地質調查需溯陳有蘭溪而上調查。佳陽層與中新世另一套板岩廬山層的界線是以界線斷層相鄰，約在距觀高坪以南 1K 處，位於古道轉折瀑布處。板岩具有發育良好的折帶出現，是為廬山層的特徵。這個明顯的界線向南延伸在荖濃溪近九十度轉折處，約距八通關草原以西約 2/3K 處。日據古道從東埔一鄰的父子斷崖到八通關之前的新高群地質區，由於變質砂岩的交互出現，在地形上顯露較為陡峻的崖壁，尤其上達見砂岩層造成連串的瀑布，並且由於斷層的切割，於樂樂附近造成熱液的上昇而成溫泉。

(C) 廬山群的板岩區 這是指日據古道介於八通關與南營地之間地層。均是以泥質的板岩為主夾有薄層砂岩及發達的石英脈填充。板岩中具發達的折帶，並局部富含有塊狀的石英巨礫。廬山群的地層風化程度很高，一旦崩解成粉末狀，因而植生覆蓋良好。沿荖濃溪河谷有較好的岩層剖面。岩層受強烈褶曲，走向不一，從北偏東 5 度至北偏西 30 度，傾斜多向東約在 40 至 75 度之間。平均以高角度南北走向的岩層分佈最廣。杜鵑營地為日據轆轤山駐在所，之字形的砌牆即是取材廬山群的板岩建造。杜鵑營地以南約 1K 處，日據古道向南往“肯都麥營地”，而清古道則向東分叉，往南營地、大水窟方向延伸。

(D) 畢錄山群地質區 這是指日據古道大約在介南營地與新崗之間分佈極為廣闊，岩性屬於板岩、千枚岩夾有變質砂岩與少量的石灰質或泥灰岩類的夾層。古道於塔芬尖山與杜鵑營地之間仍為廬山層岩性；廬山層與碧錄山層的界線，大約南營地 大水窟之間向西南延伸經塔芬尖山 薈芬山之間。廬山層剖面於此岩層走向約在北偏西 10 度至北偏東 15 度之間，傾斜約在向東 40 至 75 度之間。至塔芬山之畢錄山層其岩層走向則為北或北偏西 10 度，傾斜向東 55-70 度之間。拉庫拉庫溪上游之塔達芬溪活力之向源侵蝕作用於塔芬尖山之東麓造成四個規模極大的崩崖，其規模不亞於金門銅斷崖。日據古道越塔芬山而東即進入中央山脈東斜面，亦進入地質構造上最古老的岩盤區。古道於塔芬山東南“苗圃”以東至大分駐在所，嶺線狹窄，分別為其北之塔達芬溪與其南之闊闊斯溪所侵蝕、切割，於嶺線以南造成一連串的崩坍地、侵蝕坡。大分駐在所位在河階台地上，闊闊斯溪於此急速轉折，成九十度向北，是為線型構造經過區域。多美麗駐在所人字牆是為畢錄山層板岩與千枚岩或變質砂岩所砌成，甚為壯觀。

(E) 大南澳變質基盤地質區 在日據古道剖面，畢錄山群的地層和中央脊樑山脈最古老岩層的大南澳基盤以一重要的火成岩體相隔。所謂新崗（新看）輝綠岩體是一套貫入的變質輝綠岩，在新崗鄰近第七號吊橋處沿伊霍爾溪谷呈北北東 南南西的止向分佈，造成極為陡峻的深崖。火成岩體在古道厚度據顏滄波（1984）估算約 500 米，在抱崖與新崗之間露出。其北向延伸於清朝古道的阿波蘭池出露，再北可能延伸至馬博拉斯橫越之馬西山一帶而尖滅。向南延伸狀況不詳，於南橫公路以北顯然尖滅而未再露出。新崗火成岩以東即為大南澳群的剖面，直至國家公園東界。主要分為太魯閣層與玉里層（顏，1984），或可對比至天祥層、長春層、與九曲大理岩（王，1979）。太魯閣層是以結晶石灰岩、黑色片岩、綠色片岩、石英片岩等構成，在古道分佈以抱崖 新崗至黃麻一帶出露，構造複雜，地層因褶曲而重複出現，於瓦拉米鄰近大理石局部分佈極為廣泛，相當於中橫公路的九曲大理岩區域。而玉里層分佈於黃麻以東，主要以黑色片岩及砂質片岩為主岩性較為單調。瓦拉米一帶大理岩以灰色、斑紋條狀為主，含少量極為細微高品質之純白大理岩為罕見之材質。

6.5 日據古道沿線從整區地質調查觀點無疑是較為完整，東西橫貫涵蓋五個埔至卓麓涵蓋五個埔至卓麓涵蓋五個地質區，出露剖面良好，而且位居中間位置可以做為指準剖面與其北與其南之路線做對比研究。從地質景觀而言，為配合一般遊客可及性，其西段東埔至八通關，其東段卓麓至大分，可分別規畫幾個重要的地質景觀解說點，包括：東埔 / 國家公園入口 解說八通關古道東埔至八通關段之地質概況，附地質剖面圖。東埔火成岩體之介紹及與東埔溫泉形成之關係； 父子斷崖 解說父

子斷崖之地質景觀，沙里仙溪與陳有蘭溪谷之發育，東埔一鄰聚落河階地之形成地質作用； 雲龍瀑布 解說雲龍瀑布、乙女瀑布等地質景觀以及樂樂溫泉之成因與地質景觀； 觀高坪 解說自觀高坪向西及西南望之諸多地質景觀，陳有蘭溪谷之發育史，以及郡大林道自觀高至十八重溪檢查哨段之地質概況； 八通關草原 解說八通關之地形特徵及其所代表的地質意義。並解說向西之玉山步道及向北與向東日據古道之地質概況； 金門峒大斷崖 解說金門峒大斷崖之地質景觀，向源侵蝕、河川襲奪、分水嶺位移等地質作用； 大分 解說河階台地、河曲以及大分以西日據古道之地質概況，附地質剖面圖； 新崗 解說新崗火成岩體，及新崗至黃麻段大南澳基盤之地質概況及地質剖面； 瓦拉米 解說瓦拉米大理石形成，並與中橫公路九曲大理岩比較，說明地形景觀迥異之不同作用； 卓麓 說明日據古道整段地質剖面。

柒、清朝古道沿線地質解說概述

7.1 清朝古道或稱清朝八通關古道，列為國家一級古蹟，自東埔至卓溪山 玉里，幾成直線開闢，從地質解說規劃觀點而言，僅具史蹟意義，因為：貫穿脊樑山脈最原始區域，鮮有人煙，因而整個生態系統保持完整未被破壞；從大水窟以東，由於拉庫拉庫溪四條支流米亞桑溪、馬霍拉斯溪、馬戛次託溪及塔洛木溪，由北而南匯於主流，呈壯年期河谷系統，具有旺盛之下蝕切割力量；表現標準之V型河谷，而清古道垂直穿越，攀嶺線下溪谷極為陡峻；南營地以西的清古道，由於與日據古道幾平行重疊，因而逐漸荒廢，路跡難尋。然而，從地質調查的觀點而言，清朝古道剖面是界於日據古道剖面與馬博拉斯橫越路線剖面之間重要的東西向剖面。至今，迄無任何路線地質資料。

7.2 清朝古道沿線涵蓋下列的圖幅：東埔（9520 -1），沙里仙（9520 -24），觀高（9520 -25），八通關（9519 -05），大水窟山（9619- -01），米亞桑溪（9619- -07），馬西桑（9619- -08），塔洛木（9619- -09），玉里山北幅（9619- -10），玉里山（9619- -15），鹿鳴（9619- -20）以上十二幅為一萬分之一比例尺像片基本圖，以及卓溪（9619- -062），卓溪山（9619- -061）二幅為五千分之一比例尺像片基本圖。若於五萬分之一比例尺圖上繪製地質路線圖，則涵蓋下列四幅：阿里山（9520 ），玉山（9519 ），玉里山（9619 ），玉里（9619 ）。

7.3 詳盡之地質調查極為困難，路線設計每次約需十四日以上，除調查人員外，需嚮導一人，背負僱工九人。行程規畫大致如下：第一日（至東埔）與嚮導、背負工會合；第二日（東埔至樂樂或對關）；第三日（樂樂或對關至觀高）；第四日（觀高至南營地）；第五日（南營地至米亞桑溪谷）；第六日（米亞桑溪谷至雅託）；第七日（雅託至雷風洞）；第八日（雷風洞至阿波蘭池）；第九日（阿波蘭池至馬戛次託溪谷）；第十日（馬戛次託溪谷至打淋社），第十一日（打淋社至阿桑來戛社前）；第十二日（阿桑來戛社前至玉里山腰）；第十三日（玉里山腰至卓溪、玉里）；第十四日（玉里沿中橫公路回程）。

7.4 清朝古道沿線地層剖面自東埔至卓麓、玉里涵蓋五個地質分區，依其路線剖面與地質概述如下：

（A）沈積岩層區 指東埔一鄰以西部份；（B）新高群的板岩／變質砂岩區 指東埔一鄰至八通關前；（C）廬山群的板岩區 指八通關前至南營地／大水窟一帶。以上三區地質剖面與前述日據古道類似，路線大致平行。清朝古道剖面於東埔一鄰，沿著陳有蘭溪的南側直至樂樂溫泉一帶，越溪至北側位於日據古道下方

，幾成平行至對關、觀高，達八通關大草原。此段之石階，駁坎鋪設皆取材新高群之板岩或變質砂岩。而於八通關往南營地 / 大水窟之間，清古道剖面出露為中新世廬山層的板岩具發育良好的石英塊及折帶構造。

(D) 畢錄山群地質區 是指南營地 / 大水窟之間至阿波蘭池之間所出露的以板岩、千枚岩、變質砂岩為主，並夾有二處火山岩塊。於南營地前廬山層板岩層走向約在北 10 度偏東，傾斜約在 40 至 50 度向東。於南營地示現局部凝灰質火山岩並含有綠色片岩類轉石，此與中央金礦 / 白洋金礦之間出露的火成岩體似乎極為類似，可直接對比延伸。於大水窟之前板岩夾有綠色凝灰質變質岩，並於近大水窟變質長石質砂岩前，輝綠岩體富含角閃石結晶，可做為進一步定年之用，而廬山層與畢錄山層的界限大約可畫在此處剖面。於米亞桑溪底板岩層走向北偏東 10 度，而傾斜已向西 75 度，板岩為石英脈切割貫穿。清古道於依波克山、公山嶺脊，下雅託營盤至馬霍拉斯溪谷，標準之畢錄山層岩性出露，其南岸多處大型崩坍地規模可觀。於馬霍拉斯溪谷畢錄山層剖面以千枚岩為主，石英脈已由於多次褶曲作用而成串腸狀排列，富含絹雲母礦物，因而於河谷岩壁呈閃亮光澤。

(E) 大南澳變質基盤地質區 是指阿波蘭池東斜坡以東至園區東緣的剖面。根據顏滄波 (1984) 劃分之西面太魯閣層在清朝古道分佈，從阿波蘭池東斜坡至塔洛木溪谷一帶，是以大理石、石英質片岩、綠色片岩以及少量黑色砂質片岩為主。而東面之玉里質在清朝古道分佈從塔洛木溪至園區東緣，是以砂質片岩、黑色砂質片岩為主，並含有少量大理岩的夾層。畢錄山層與大南澳分界夾火山岩體在清朝古道出露於阿波蘭池向東與板岩夾層並含變質砂岩。火成岩屬於輝綠岩類，細緻。黑色與白色大理岩直接與此輝綠岩接觸出現，為大南澳基盤的最西面岩性。而於塔洛木溪以大理岩、變質砂岩與綠色片岩為主。

7.5 清朝古道沿線除純路線地質調查目的外，於規劃地質景觀解說點，由於路徑難行，高山深谷，人煙稀少，難於達到一般遊憩目標。其東段所呈現之高山湖泊，如大水窟、阿波蘭池；溪谷地形，如米亞桑溪、馬霍拉斯溪、馬戛次託溪、塔洛木溪、黃麻溪；崩坍地形、嶺線地形、埡口地形等，均甚為可觀。

捌、整區地質調查規畫

8.1 玉山國家公園整區涵蓋的地理位置極為遼闊，位居臺灣隆起主軸的脊樑山脈。依其地質特徵可細分為五個地質區 (geologic Terranes) ，自西向東依次為： 中新世末變質之深積岩區； 古第三紀變質板岩系之新高群； 中新世亞變質板岩系之廬山群； 古第三紀或更老亞變質板岩系之畢錄山群； 以及 古生代與中生代變質岩基盤之大南澳雜岩。肇因板塊之推擠衝撞作用，臺灣岩層構造分佈主軸皆為南北向，前述地質區之界線亦以斷層呈南北走向貫穿。因此，在規畫臺灣地質剖面研究調

查，基本上設計成東西向之剖面路線，使橫越不同岩層與構造區域為原則。就玉山國家公園整區而言，東西向之剖面意謂橫越並貫穿中央脊樑山脈，由於地形之險阻，因此本區為地質調查與研究之洪荒地，就不言而喻了。

- 8.2 根據國家公園中、長程保護研究計劃規畫草案（1989，p.89-104），因應全區地域特性，衡量交通可及性、地形特性、人為衝擊性、經營管理政策性，將全區分成：東埔 玉山區 關山區 梅蘭區 秀馬山區 中央山脈區 新康山區，以及 馬西山等七區。進而準此規劃了下列之地質調查研究計劃：秀馬山區、中央山脈區地理地質之細部研究；馬西山區、新康山區地理地質之細部研究；玉山國家公園礦產資源之細部登錄；金門峒斷崖向源侵蝕速率及崩落量之調查；玉山及其碎石坡剝蝕速率及預估研究；玉山國家公園崩坍地之細部調查及防治；陳有蘭溪河谷地形剖面調查；郡大溪河谷地形剖面調查；荖濃溪河谷地形剖面調查；拉庫拉庫溪河谷地形剖面調查；楠梓仙溪河谷地形剖面調查；古生物研究細列 東埔玉山區、關山區、秀馬山區、中央山脈區。

此項分區之保育研究策劃，完全根植於整體生態系之調查研究理念，頗為適當。惟就整區地質之系統調查則失之不夠周全。

- 8.3 為有系統建立臺灣地質基本資料，以五萬分之一圖幅為基準，將全省畫分為 76 幅區間，此即為分區填製地質圖之標準。玉山國家公園全區涵蓋四幅：阿里山幅，編號 39，圖號 9520- 丹大幅，編號 40，圖號 9620- 玉山幅，編號 46，圖號 9519 - 玉里山幅，編號 47，圖號 9520- 。此一分區純就經緯度座標畫定，每一緯度畫為四分；每一經度亦畫為四分，涵蓋面積約 700 平方公里。

為逐步蒐集區域內基本地質資料，使最終彙整投影至前述四幅五萬分之一圖幅上，宜就路徑之分佈與可及性、岩層剖面之出露、水系之分佈等，規劃出以東西方向為主之路線調查設計。

- 8.4 就路線地質剖面而言，大略可畫分為以下五條路線系統：

（A）玉山步道地質調查系統

這條路線系統是包括從阿里山至東埔山莊（玉山景觀公路嘉玉線），東埔至塔塔加遊憩區（玉山景觀公路水玉線），塔塔加鞍部至八通關的玉山步道（包括延伸至南峰、北峰、南玉山、鹿山），以及沙里仙溪林道。這條調查路線系統是區內交通最便捷，遊客聚集最多，也是解說教育上最為需要的區域。在保育研究分區上，屬於「東埔區」；地質分區上，屬於未變質之沈積岩區與板岩之新高群；就岩層出露剖面而言，因為新公路之開挖以及高山裸岩

之分佈，剖面極為良好，風化覆蓋層極少，因而對地質調查甚為有利；就可及性而言，較之以下四條路線系統屬於最輕鬆可及之路線，從事詳盡仔細之野外調查工作，可於避難小屋、山莊、或營地住宿。

(B) 南橫新康橫越地質調查系統

這條路線系統是指從梅山至埡口之南橫公路線以及從埡口隧道經向陽山、三叉山、連理山、新康山後接新崗之橫斷線，並包括南二段自塔芬山至三叉山之路線系統。這條調查路線在南橫公路部份交通便捷，岩層出露良好，屬金屬板岩系之廬山群。在新康山橫段與南二段部份，高山峻嶺攀附不易，嶺線多在 3000 米以上，位居脊樑山脈之中軸部份，岩層上屬於板岩系之碧祿山群，為地質上最鮮為人知的區域。在保育研究分區上，屬於「關山區」及園區之南界。

(C) 日據古道地質調查系統

這條路線系統是指從東埔至八通關到卓麓的路線。日據古道路線橫貫園區，切過五個地質分區，地質剖面出露最為完整，在保育研究分區，也涵蓋了東埔玉山區、中央山脈區、以及新康山區，值得做仔細的調查工作。惟這條調查路線在東埔至八通關段屬於初級登山步道；但是從八通關以東越脊樑山脈的主軸部份，攀登不易，屬於高級登山步道；螞蝗肆虐，裝備補給不易，餐風露宿倍極辛苦。日據古道岩層剖面於緩坡處，風化覆蓋層極厚，調查不易，陡崖亦攀登困難，時需採行溪谷調查。

(D) 馬博拉斯橫越地質調查系統

這條路線系統是指從八通關經秀姑坪，越馬博拉斯山、馬西山，循玉里林道出玉里。近園區的北界，通過中央脊樑山脈的第一高峰秀姑巒山與第二高峰馬博拉斯山，並循嶺線往東。在保育研究分區上，貫穿秀馬上區與馬西山區北緣。在岩層分佈上，出露的剖面涵蓋板岩系之廬山群、碧祿山群與片岩區、大理岩區的大南澳基盤地帶。整條路線沿嶺線附近，多在 3000 米以上高峰，岩層出露良好，惟攀登調查極為不易。

(E) 清朝古道地質調查系統

這條路線系統是指從八通關以東，循南營地一路向東，越大水窟、公山、阿波蘭池，往玉里。是所有路線中可及性最低，路跡不明，人煙罕至的路線。在保育研究分區中屬中央山脈區與馬西山區；在地質區分裡，岩層出露屬碧

祿山群與大南澳基盤。清朝古道線橫貫拉庫拉庫溪的四大支流（即，米亞桑溪、馬霍拉斯溪、馬夏次托溪與塔洛木溪），深谷峻嶺，調查不易。

以上所述五條路線系統之規畫設計，基本上採取東西方向之橫越剖面，由北依次向南涵蓋整個園區範圍。除新中橫與南橫公路剖面容易到達外，均屬調查困難，攀登不易的登山路徑。其中最北段馬博拉斯橫越（自東埔至玉里）需時八日以上；清古道（自東埔至玉里）需時十二日以上；日據古道（自東埔至卓麓）需時九日以上；新康橫斷（自梅山至卓麓）則需時八日以上。從長期推動的理念，以較容易到達之玉山林道線（沈積岩區與新高群），南橫公路線（廬山群）與日據古道線（東埔至八通關之間屬新高群；八通關至塔芬尖山之間屬廬山群；塔芬尖山至新崗之間屬碧祿山群；新崗至卓麓屬大南澳基盤區）做為指準剖面，進行詳盡之調查。

- 8.5 配合五條路線的剖面，由於岩層出露的情況與遭受風化、植生覆蓋等限制，許多區域需佐以河川切割之剖面進行調查工作。從集水區的觀點而言，一個河川系自最源頭以降，代表生態系最重要的基因庫，而地質之岩層構造則影響整個河川之走勢與性狀、分佈。整區大略分為濁水溪集水區（陳有蘭溪水系與郡大溪水系）、荖濃溪集水區（含楠梓仙溪最源頭水系）與秀姑巒溪集山區。沿河川系做地質調查，約略可採行下列之河段進行，唯深入上游不易。陳有蘭溪水系 自源頭之金門峒崖至東埔，剖面出露為新高群岩層；沙里仙溪水系 自塔塔加鞍部至東埔，剖面出露約略延界線斷層；郡大溪水系 自觀高工作站向北接至丹大林道，剖面出露約略延新高群與廬山群的界線附近；楠梓仙溪水系 沿楠溪林道之交會點上溯至源頭，出露剖面為新高群岩層；荖濃溪大系；哈依拉漏溪水系（郡大溪之向東支流）；拉庫拉庫溪之幾條重要支流水系 如闊闊斯溪、塔達芬溪、米亞桑溪、馬霍拉斯溪、馬夏次托溪、塔洛本溪、黃麻溪等。

上述河川系之剖面調查，除了沙里仙溪、陳有蘭溪外，可及性均極困難。唯配合步道的路線，始可逐步建立完整的地質調查資料庫。

- 8.6 綜合以上所述，玉山國家公園全部園區的地質調查工作，由於地形的險阻，交通的不便，故深入不易。除卻西北隅新中橫、玉山林道，郡大林道的東埔玉山區與西南隅南橫公路的關山區，從解說教育觀點，宜先做調查規劃，以應遊憩所需求外，同時可自北向南，循五大路線剖面系統，就河川系統進行有計劃的長期調查。工作站（或避難小屋）的設置有其必要性，而工作站位置的選擇與整體研就點（站）的設計最好能相互配合。因為整區涵蓋隆起伏度最高的脊樑山脈區，複加變質程度不一的作用，整個岩體受擠壓而褶曲、變形、斷裂、逆衝，構造極為複雜，再加以化石稀少，年代之確認極為困難，對整區地質史的重建有待基本地質資料庫收集詳盡後，始可一窺全貌。

玖、討論與建議

9.1 由於玉山國家公園幅員遼闊，地勢高聳，峻嶺深谷縱橫密佈，交通極為不便。因此對全區的地質調查、解說規畫研究、以及資料庫之建立推展等工作，提出以下建議：

(A) 要確立長期調查研究推動之理念 為因應解說教育的迫切需要，可釐定以解說觀點為訴求之近程調查規畫，選擇特定路線與地區，做短時間、淺顯、特徵性、導覽性的解說系統。唯在整區規畫上，詳盡的地質調查以建立全區地質圖幅，並進而闡述其地質史，則必需確立長期推動的理念，分路線系統與河川系統，循序漸進。由於構造複雜且交通不便，復加以板岩系的廣泛分佈。岩性單調，化石稀少，要建立完整的分析資料，非近程或中程規畫所可完成；如何釐定長期推動之理念，誘使地質工作者能於海拔 3000 米以上之深山峻嶺間默默工作，實為重要的因素；

(B) 要建立分區分段逐步推展規畫之流程 生態之調查通常以山嶺做為分區之界線，亦為自然生態環境之界線。而地質區的構造界線通常與水系息息相關；因為地質區之界線通常為斷層或岩層變異，亦為最軟弱易遭侵蝕的位置，常與水系的分佈一致。而臺灣受板塊的聚合、推擠、隆起、褶曲、斷裂，一般呈南北岩層與構造的分佈。因此，以東西方向為主的路線系統，涵蓋五個地質構造區，佐以幾條河訓系統，依序可逐步的進行調查工作：

(C) 要建立分工、專業與團隊參與執行的認知 地質調查涵蓋領域廣泛，對野外的調查與分析研究必需以專業分工並整合團隊，相互支援。玉山國家公園全區的地質特殊背景，必需涵括下列地質專業人員的參予：(a) 構造造質，對全區巨體構造（包括褶曲、斷層、構造態勢）及微體構造的詳細調查、量度、投影分析；(b) 地層古生物，可做為最基本的填圖工作，包括剖面的詳細紛錄，岩石地層的畫分並建立南北不同剖面的對北，古生物的鑑定（包括大型海相化石及微體化石）及建立地層層序問題；(c) 變質岩石學，對板岩系的新高群、廬山群、碧祿山群，以及片岩區的大南澳基盤變質岩石的分析，並解釋區域變質度的關係；(d) 火成岩石學，針對分佈極為侷限但地質意義頗為重要的東埔火成岩體、新看火成岩體、中央（白楊）火成岩體及零星分佈於楠梓仙溪的火成岩體及南橫公路的火成岩做調查分析；並配合(e) 航照地質，對全區線型分佈做分析；以及(f) 定年學。基本上必需認知欲建立整區完整的地質史，絕非單一地質工作者所可完成。

9.2 應從速建立地理資訊系統(GIS) 以規範調查資料。整個玉山國家公園的基本調查資

料，除經營管理外，對自然環境之研究，不外動物、植物、地球科學與人類學之範疇，這些對象各異，調查方法不同，研究理念亦不盡吻合之學域，卻可以（也必需）用「生態」與「演化」（或稱「變遷」）兩個整合之觀念彼此相互串連。從這一個觀點出發，一個經設計的規畫系統以控制所有收集、調查、研究的基本資料、數據，並予以規格化，以進行比對、分析、統計與推論就格外重要。同時為整合上項研究題材，集水區與河川系的整合調查觀念亦顯得特別重要。如何有系統的選擇特定河川系，自其上游以降，以其流域住水區域範圍內之地質、地形、土壤、水生昆蟲、藻類、無脊椎、魚類、兩棲類、大型哺乳動物、植生群落與人文史蹟、聚落型態變遷等，這些彼此生生相息，互動運作的網路整合做調查，在同一尺度同一控制因子，利用相同比例尺的基本圖幅（比如一萬分之一照片基本圖，或二萬五千分之一等高線圖，或五萬分之一基本圖），將資料彙整。因此，地理資訊系統的建立無疑提供一種最高的指導原則與參考準則，宜從速卻定；

9.3 建立完整的高山嚮導與 porter 制度。全區的地質調查工作不易開展，主要原因在於交通不便，峻嶺深谷深入不易。規畫之五條剖面系統，除新中橫與南橫路段外，均屬中段以上之登山路線，沿路嚮導以及補給背負的工作極為重要，事實上為決定調查工作之成敗關鍵。更嚴格說，如日據古道、清朝古道的沿線調查，嚮導之優劣更決定了安危的關鍵。同時地質調查工作在性質上，針對特定剖面，露頭岩層往往需要花費長短不等的時間，並且更需要採取數量不等的岩石標本，因此補給背負的工作格外辛勞。如何建立良好的嚮導與 Porter 制度，以做有系統的深入調查工作十分重要；

9.4 鼓勵研究生參予計畫。國內每年在地質工作上有卅名以上的碩士班與博士班研究生進入研究所選擇研究題。唯玉山國家公園園區遼闊，若無經費上與人力上的誘因，無法有效運用這些人力。制定長期推動研究的理念，使研究生能納入研究計畫之中，規畫其論文題目設定在研究計畫的項目中，分成三年一期的中程研究計畫與五年一期（博士論文）的長程研究計畫，編列適當的經費與人力預算，儘量避免干預，每年僅作非正式出版的書面報告與口頭報告，以溝通在研究方向與進度上的意見。其研究成果因屬於論文的部分，必能獲得相當品質上的管制。

拾、參考文獻

Bio, C.C. 1969 Role of gravitational geiding in Taiwan tectogenesis :
Bull. Geol. Surv. Taiwan, No.20, pp.1-39.

CHANG, L.S. 1976 The Lushanian stage in the Central Range of Taiwan and
its fauna : Process in Micropaleontology, U.S. Nat. Mus., pp.17-35

CHANG, L.S. Tertiary biostratigraphy of Taiwan with special reference to smaller

CHANG, L.S. 1971 A biostratigraphic study of the so-called slate formation in based on smaller formainifera: I. The E-W Cross-Mountain HIGHWAY. Proc. Geol.

CHANG, L.S. 1972b Focene-Miocene hiatus and N-conglomerate in the Central Range of Taiwan: Ibid., No.15, pp.93-98.

CHEN, C.H. 1976 The stratigraphy of the Meichi Sandstone in central Taiwan: Proc. Geol. Soc. china, No.19, pp.71-77.

CHEN, C.H. 1977 Some Stratigraphic Problems of the Hsuehshan Range of Taiwan: Proc. Geol. Soc. China, No.20, pp.61-70.

CHEN, C.H. 1979 Geology of the East-West Cross-Island Highway in central Taiwan: Memoir Geol. Soc. China, NO.3, pp.219-236.

CHIU, H.T. 1972 Miocene stratigraphy and its relation to the paleogene rocks in west-central Taiwan: Ibid., NO.12, pp.51-80.

KIMURA, T. 1973 Relations between the minor Structures of the Tanano Schist and the slate formation in central Range of Taiwan: Contr. Geol. Paleon.

LEE, C.S. 1979b Paleogene rocks of the Yushan-Shuili area, Nantou, central Taiwan: Memoir Geol. Soc. China, NO.3, pp.237-247.

LIU HEFU 1986 Geodynamic Scenario and Structural Styles of Mesozoic and Cenozoic Basins in China. The American Association of Petroleum.

LIU HEFU 1986 Geodynamic Scenario and Structural Styles of Mesozoic and Cenozoic Basins in China. The American Association of Petroleum Geologists bulletin, v.70 NO.4, pp.377-395

LIU C.C. 1971 Geology of the Hoshe Anticline, Nantou, Taiwan: Petroleum Geol. of Taiwan, NO.9, pp.107-121.

Liou, J.G. 1981 Petrology of Metamorphosed Oceanic rocks in the Central Range of Taiwan : Memoir Geol. Soc. China, NO.4, pp.291-341.

SUPPE, J., WANG, Y., LIOU, J.G., ERNST, W.G. 1976 Observation of some contacts between basement and Cenozoic cover in the central mountains, Taiwan : Proc. Geo. Soc. China, NO.19, pp.59-70.

TAN, K. 1971 The Paleogene stratigraphy and paleontology of Taiwan : The Publishing Committee of the Manuscript by the late Prof. Dr. Keinosuke Tan, pp.1-55.

TSAN, S.F. KENG, W.P. 1962 The strike-slip faulting and the concurrent or subsequent folding in the Alishan area, Taiwan : Proc. Geol. China, NO.5, pp.119-126.

TSAN, S.F. 1964 Geology of the Nantzuhsienchi Valley, Southern Taiwan : Bull. Geol. Surv. Taiwan, NO.15, pp.57-64.

YEN, T.P. (1954) The green rocks of Taiwan. Bull Geol. Surv. Taiwan 7 : 1-46.

YEN, T.P. (1958) Cenozoic volcanic activity in Taiwan. Taiwan Mining Industry. 10(1-2) : 1-39.

YEN, T.P. (1974) Stratigraphic distribution of porphyrites in Taiwan. Bull. Geol. Surv. Taiwan 24 : 81-88.

丹桂之助 1942 臺灣脊樑關層位學的知見。臺灣地學記事第八卷，第一號。

丹桂之助 1944 烏來統 諸層特 四稜砂岩層，白冷層，新高層 同時性 就 . 臺灣博物學會會報，第 34 卷，第 248 號。

王文能 陳清義 1978 東埔南玉山間之沿線地質概述。礦業技術，第 16 卷，第 7 期。第 382 -386 頁。

王 鑫 林耀源 1982 新中橫公路水里支線的自然與工程環境。國立臺灣大學地理學系研究報告，第 11 期，第 15-31 頁。

- 市村毅 1936 新高山 地質構造。臺灣地學記事，第七卷，第十一、十二號。
- 市村毅 1940 關於新高山之含金石英脈。臺灣礦業會報。
- 何春蓀 1986 臺灣地質概論：臺灣地質圖說明書。經濟部中央地質調查所。
- 李春生 1979a 臺灣中部南投縣水里 玉山地區之古第三紀地層。礦業技術，第 17 卷，第 7-12 期，第 217-248 頁。
- 青木直昭 1978 臺灣中部玉山之一些貝類化石。東南亞地質古生物大會（日本波大學）節要，第 91-92 頁。
- 耿文溥 1974 臺灣西南部之南莊層。臺灣省地質調查所彙刊，第二十四號，第 75-78 頁。
- 張麗旭 詹新甫 李朝雄 1960 阿里山煤田地質。臺灣省地質調查所彙刊。第 12 號，第 1-18 頁。
- 張寶堂 1984 南投縣東埔溫泉區地質。中央地質調查所特刊，第 3 號，第 91-102 頁。
- 張郁生 1984 臺灣嘉義 玉山 水里公路沿線之地質。經濟部中央地質調查所特刊，第三號，第 75-89 頁。
- 陳肇夏 朱傲祖 莊德永 1983 臺灣中央山脈的一些構造問題。經濟部中央地質調查所彙刊，NO.2，pp.1-16。
- 楊應塘 王文能 1976 新中部橫貫公路（水里 鳳林）踏勘報告，礦物技術。
- 鍾振東 李春生 游芳松 1975 新中部橫貫公路踏勘報告。礦業技術。
- 顏滄波 吳景祥 莊德永 1984 臺灣新中部橫貫公路（玉山線）沿線之地質。中國地質學會專刊，NO.9，pp.1-27。
- 顏滄波 吳景祥 莊德永 1984 臺灣新中部橫貫公路（玉山線）沿線之地質。中國地質學會專刊，NO.6，pp.357-367。

玉山國家公園古道地質調查

暨解說規畫研究報告(二)

發行人：葉世文

計畫主持人：程延年

協同研究：葉貴玉 劉進金 何恭算

計畫執行：國立自然科學博物館

台中市館前路一號

(04)3226940

出版者：內政部營建署玉山國家公園管理處

南投縣水里鄉民生路 112 號

印刷：舜程印刷有限公司

圖一：(P.6)

介於中橫與南橫剖面之間東西向的橫貫地質路線包括 能高越路線； 孫海林道； 馬博拉斯橫越； 清朝八通關古道； 日據越嶺古道； 新康橫越路線

圖二：(P.8)

玉山國家公園可畫分為五大地質區： 中新世沈積岩石區； 第三紀新高群板岩區； 中新世廬山群板岩區； 古第三紀畢祿山群板岩千枚岩區； 大南澳變質岩基盤區

P.13 園區內主要規畫之地質調查路線

P.15

臺灣地體構造岩屬分區簡圖。內緣褶皺衝撞帶 ()；上衝板岩帶 (a,b)；先第三紀變質基盤帶 (a,b)。

4-1 新看輝綠岩的X-光繞射圖

ch：綠泥石；I1+Mi：伊利石+雲母；Ho：角閃石；
P1：斜長石；

4-2 新崗八號吊橋邊的變質輝綠岩露頭。圖中不規則的白色脈狀體係經變質作用後的產物。

4-3 在交叉偏光鏡頭下的變質輝綠岩（下）與白色脈狀體（上）。前者顆粒較細，以綠泥石為主；後者則以透光性較佳的石英居多，顏色鮮艷的方解石其次。部份石英顆粒並有明顯的波狀消光(undulatory extinction) 現象。

照片大小：1.75 厘米 × 2.63 厘米。

4-4 大水窟附近的輝綠岩，主要由長石及角閃石所組成。部份呈長條狀並具雙晶構造的長石，包裹在角閃石內。照片大小：1.75 厘米 × 2.63 厘米。

4-5 塔塔加地區角閃石玢岩，具有典型的斑狀組織。圖中古側斑晶為角閃石，內部並含有長石包裹體；左側斑晶則為長石，因受蝕變作用影響，部份長石已被方解石及綠泥石等礦物所取代。而斑晶周圍的石基，則具有明顯的流紋構造。

照片大小：1.75 厘米 × 2.63 厘米。

- 4-6 位在達谷蘭北側的東埔火成岩體露頭。
- 4-7 東埔火成岩體中，外觀呈深綠色者，則岩基所含鐵礦較為富集。在平面偏光鏡下（下圖）的不透明礦物即是鐵礦。呈淡綠色者則為綠泥石（綠泥石在交叉偏光鏡頭下呈棕色及淡青色，如下圖）。照片大小：4.4 厘米 × 6.6 厘米。
- 4-8 白色粒狀長石斑晶為東埔玢岩的特徵之一。
- 4-9 充填在火成岩體裂隙內的脈狀方解石（白色至淡黃色者）非常普遍。
- 4-10 東埔玢岩內的長石斑晶，具有雙晶構造，部份則蝕變成綠簾石和綠泥石等礦物。照片大小：0.7 厘米 × 1.11 厘米。
- 4-11 東埔玢岩內的黑色柱狀體是為角閃石斑晶。
- 4-12 顯微鏡下的角閃石玢岩。圖中中央藍綠色及右上角棕色斑晶是為角閃石。在平行 (010) 面並有一組良好解理。照片大小：4.4 厘米 × 6.6 厘米。
- 4-13 東埔地區的凝灰岩。在交叉偏光鏡正透光較清楚的顆粒是石英，長石顆粒則被絹雲母等礦物取代而顯得較為混濁。中央呈三角狀的細粒集合體則是岩屑。照片大小：4.4 厘米 × 6.6 厘米。
- 4-14 東埔地區可見淡黃色的凝灰岩包裹者大小不一的深色玢岩岩體。

東埔玉山區線型構造分析圖

清朝古道暨日據古道線型構造分析圖

編號 日 109, 113, 114

說明 在地質區上屬於中央山脈西翼地區之雪山山脈帶南緣，在古第三紀變質板岩系夾變質砂岩層為主的玉山山塊，其東面與中新世板岩系之廬山層間，被荖濃溪河谷（或斷層線）相隔，在地形上非常顯著（日 109）。圖中（日 113, 114）為玉山北北峰、北峰、東峰及主峰等高峰之東面雄姿。

地點 南營地至塔芬尖山古道沿線向西遠眺

編號 日 247

說明 在塔芬尖山北面標高 2940 公尺嶺線處，屬於中新世廬山層之板岩，沿古道兩側零星散佈。由於劈理面上有絹雲母平行排列，在陽光照射下呈絹絲光澤。表層因受風化作用，含鐵質礦物氧化而呈褐色斑點。

地點 塔芬尖山北面嶺線。

編號 日 151, 248, 199

說明 塔芬尖山是臺灣島上百嶽之一，筆尖狀山頭為其標誌（日 151, 248）。山頭東面因受塔達芬溪向源侵蝕影響，造成大片崩坍（日-199）。昔日古道已面目全非，如今僅能攀登崩坍地上緣穿越而過。由於侵蝕作用持續進行，在可預見的未來，塔芬尖山筆尖狀山頭將被夷平。

地點 日 151 由北向南望
日 248 由南向北望
日 199 塔芬尖山

編號 日 168

說明 劈理乃是板岩的特性之一。其形成的主要原因為絹雲母和綠泥石等片狀礦物在變質過程中順沿劈理方向生長排列的結果。在南營地至塔芬尖山的古道沿線，處處可見具高角度傾斜，約呈南北走向之板劈理的板岩，屬於中新世廬山層。

地點 塔芬尖山北面嶺線

編號 日 251

說明 在低度變質岩區，當岩石發生張力破裂後，許多石英脈就充填在張力裂隙之內。圖中顯示中新世廬山層板岩內夾有含石英脈之變質砂岩，由於岩石受到強大外力作用，石英脈扭曲變形。

地點 塔芬尖山至塔芬山古道沿線。

編號 日 255, 234, 252, 253

說明 塔芬山標高 2950 公尺，為日據八通關古道與南二段的分叉點（日 255）。

雖在古道沿線上，高聳挺拔，但塔芬尖山同樣遭到塔達芬溪上游支流向源侵蝕影響（日 234），發生非常大規模的崩坍，其範圍較陳有蘭溪源頭，觀高對岸之金門銅斷崖有過之而無不及。崩坍地坡度甚陡，崩落碎塊直洩溪底，光禿一片（日 252），也使中新世廬山層之板岩與變質砂岩明顯裸露（日 253）。其中在變質砂岩中可發現大型有孔蟲，但已被取代。另外，在部份岩石的表面也有許多呈紡錘狀之空殼體，擬為化石遭受變質及侵蝕作用後所遺留下來的痕跡。

地點 塔芬山

編號 日 259

說明 大分駐在所位於闊闊斯溪左岸台地，一幢幢日式建築已破舊不堪，四周雜草叢生，已無昔日光彩。溪谷對岸的大片崩坍地，有板岩夾薄層變質砂岩的始新世畢祿山層出露。

地點 大分駐在所

編號 日 272

說明 在新崗至抱崖間出現寬約 500 公尺的火成岩體，以不整合關係分別與西側之始新世畢祿山層及東側之大南澳片岩接觸，推測其侵入的時間約為中生代。此一火成岩體呈狹長狀並向南北延伸，在北面清代八通關古道上之阿波蘭池嶺線東面斜坡就可發現。由於受到變質作用影響，組成礦物以長石、石英、方解石和綠泥石為主，另含有少量的綠簾石、角閃石、鐵礦和榍石，屬於變質輝綠岩。一般而言，此等綠色岩類的變質溫度大約在 250 ° 500 之間。

地點 新崗，八號吊橋橋頭

編號 日 291

說明 越過新看輝綠岩體後，於抱崖經石洞至瓦拉米沿線，吾人可以發現以灰色或灰白相間之結晶石灰岩（俗稱大理石）為主，偶而間夾綠色片岩，石英片岩及黑色片岩之大南澳片岩太魯閣相岩層的出現。圖中中央平台為瓦拉米，該處有質地較為均勻的白色結晶石灰岩出露，其蘊藏量尚待評估。左下角凹谷是切過太魯閣，並往東南方向流去的拉庫拉庫溪。遠處橫互並呈水平之嶺線是為海岸山脈。

地點 瓦拉米西面古道向東遠眺。

編號 清古道 049

說明 清代八通關古道石階。十餘階、寬 2 公尺石階均取自當地石材 板岩鋪築而成。

地點 巴奈伊克山屋附近

編號 清古道 056

說明 由於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊碰撞擠壓導致地殼隆起，加上河流侵蝕劇烈，「高山峻谷」構成了中央山脈壯麗的地形景觀。圖左為八通關大山，中央谷地則為荖濃溪上游支流。

地點 荖濃溪上游東側嶺線向北眺望

編號 清古道 063

說明 中新世廬山層板岩風化，崩落情形。受應力擠壓形成急折帶 (Kink band) 構造，甚為普遍，這也是該層板岩的重要特徵之一。因含雲母礦物，在日光照射下，表面光滑閃亮。

地點 杜鵑營地附近

編號 清古道 065

說明 杜鵑營地至大水窟沿線，可見多處廬山層板岩露頭。板岩間夾有帶狀白色石英脈是為後期水溶液流經裂隙，沈澱而充填。

地點 杜鵑營地附近

編號 清古道 068

說明 之字形砌牆是由當地板岩堆砌而成。

地點 杜鵑營地

編號 清古道 093

說明 中新世廬山層變質砂岩，有大量石英脈充填，因抗風化能力強，聳立山頭，尤顯突兀。

地點 大水窟附近

編號 清古道 112

說明 避難小屋後方山坡滿佈白色石英，遠處望去格外醒目。塊狀石英正是廬山層的特徵之一。

地點 大水窟

編號 清古道 139

說明 歷經長年的風化與侵蝕，崩落的板岩成碎屑狀堆積在流兩旁。

地點 未亞桑溪

編號 清古道 146

說明 清代八通關古道沿線，由於植生覆蓋，岩層露頭僅在河流兩側及崩坍地較為顯著。此圖顯示在崩坍上緣嶺線處，畢祿山層千枚岩經風化，崩落顯得十分零亂。

地點 伊波克山頭

編號 清古道 182

說明 充填在千枚岩內之石英脈，先後經過兩次以上的應力作用，使得石英脈產生褶曲與錯動。隨著變質度增加，褶曲程度越加強烈。

地點 馬霍次托溪

編號 清古道 189

說明 千枚岩之劈理介於板岩和片岩之間。圖中顯示具有高角度劈理面的千枚岩地

區，容易發生崩坍。

地點 馬霍次托溪

編號 清古道 268

說明 阿波蘭池位於山嶺線附近之凹地。計有前後兩池，略呈東南 西北走向。前池積水，富含有機質呈褐色，後池則乾涸，草地間散佈崩落之變質砂岩及板岩。

地點 阿波蘭池

編號 清古道 276

說明 圖中右下角窪谷為拉庫拉庫溪，左前方為古生代晚期至中生代大南澳片岩構成之阿布朗山及玉里山，遠方橫亘山嶺則為海岸山脈是菲律賓海板塊的一部份。

地點 阿波蘭池嶺線東側向東眺望

編號 清古道 293

說明 越過阿波蘭池嶺線，於東側斜坡標高 2650 公尺處，發現綠變質輝綠岩(meta-diabase)裸露。此一侵入火成岩體與日據八通關古道新崗地區出露者，同屬顏滄波等(1984)命名之新看火成岩體。因受變質作用，使原岩(Original rock)內大部份的長石類與輝石類礦物已轉換成綠簾石、角閃石、石英及綠泥石。

地點 阿波蘭池嶺線東側斜坡

編號 清古道 298

說明 在阿波蘭池嶺線東側斜坡標高 2450 公尺處，灰色色澤，質地堅硬之變質石灰岩(大理岩)的出露，表示已進入古生代晚期至中生代大南澳片岩的太魯閣層範圍。

地點 阿波蘭池嶺線東側斜坡

編號 清古道 309

說明 由矽質片岩鋪成之石板屋外貌。

地點 阿布朗山東面斜坡

編號 清古道 324

說明 矽質片岩常沿劈理面滑動、崩落，造成碎石坡。

地點 塔洛木溪

玉山國家公園五大地質調查路線系統