

太魯閣國家公園

地理、地形及地質景觀

計劃主持人：王 鑫

研究助理：黃麗珠 徐美玲

曾子卿 許玲玉

李桂華 茅彬菁

內政部營建署委託

國立台灣大學地理學系研究

中華民國七十三年二月

目 錄

前言.....	1
一、地理區.....	3
二、氣候.....	4
2.1 氣候要素分析.....	4
2.2 各區之最佳活動季節與注意要項.....	12
2.3 氣候因子分析成果對規劃的建議.....	14
三、地質.....	18
3.1 台灣的地史.....	18
3.2 台灣島的侵蝕率與地殼上升率.....	20
3.3 地體構造分區及構造史.....	22
3.4 地質區.....	25
3.5 先第三紀變質雜岩.....	28
3.6 第三紀亞變質岩.....	30
3.7 太魯閣峽谷區的地層.....	32
四、地形.....	38
4.1 山脈.....	38
4.2 河流.....	49
4.3 河階.....	52
4.4 台灣高山的地質及地形景觀.....	57
五、礦產資源.....	60
5.1 石材資源.....	60
5.2 工業原料礦物資源.....	60
5.3 金屬礦產資源.....	66
六、地理、地形及地質景觀.....	68
6.1 景觀分類.....	68
6.2 太魯閣峽谷的發育史.....	69
6.3 中橫公路東段立霧溪的河谷地形.....	71
七、保育利用策略.....	78
7.1 國家公園的角色與功能.....	78
7.2 地形景觀保護的策略.....	82

7.3 公園外圍地區的經理	86
7.4 地景經理的原則(以減少新建道路對景觀的視覺傷害為例)	88
八.建議事項	91
相關文獻目錄	92
附錄一：立霧溪集水區的地形計量特徵	95
附錄二：德基水庫集水區的地形與地質	107
附錄三：水文資料彙編	117
附錄四：觀光事業的發展對旅館業之影響	121
附錄五：國內外專家學者的意見摘要	122

前言

(1) 地理位置

太魯閣國家公園預定區域經行政院內政部營建署會同有關機關，徵詢生態、地形、景觀等方面的專家學者，初步擬定以太魯閣峽谷、立霧流域及其外圍山區為主，包括合歡山群、奇萊連峰、南湖中央尖連峰、太魯閣大山及三棧流域等區域，占地約 948 平方公里。

北以多加屯山經南湖北山、南湖東峰、比野巴宅之天然稜線為主，接波浪山經比利山、二子山、晚星山至清水山之天然稜線為界。

東以清水山經千里眼山，至立霧山的天然稜線，再由立霧溪口（太魯閣峽谷）連接新城山、偶屈山、北加禮宛山的天然稜線為界。

南以奇萊連峰為主，東轉突宙山，經太魯閣大山，接立霧主山，再南轉帕托魯山，經嵐山，而東接北加禮宛山。

西以合歡山、合歡西峰、合歡北峰的天然稜線，並取中央山脈北段的畢祿山、鈴鳴山至中央尖山等主稜脊西側支稜為界。

本區居花蓮、台中、南投三縣交界處，南北長約 36 公里，東西寬約 42 公里，乃中央山脈的一部分。

(2) 土地利用與社會經濟現況

區內除 1.4 % 的山地保留區，分布於太魯閣、大同、大禮一帶的東側外，其餘皆為公有土地。公有土地主要為國有林地，大部分劃歸林務局負責經營，少部分撥由行政院輔導會作林業施業、礦產開發及農場經營。

國有林地多屬未開發的針葉林、針闊葉混合林、闊葉林及草生地等，因少有人為的破壞，尚保留自然原始的風貌，另具獨特的地形景觀，使本區的登山、旅遊等活動，極具吸引。

供作農業使用的土地，分布於中橫公路兩側十公里內腹地較大之處，目前已開發的農業用地不到 1 %，以西寶、竹村、蓮花池、梅園為主要據點，栽培梨、蘋果、水蜜桃、板栗、李、梅等溫帶果樹，及甘藍、白菜、青花菜、結球莴苣、蕪菁等高冷地夏季蔬菜。

農業利用若選擇的環境適當，可增加經濟收益，並形成遊憩據點；惟若大規模開墾成農場，將導致林木的大量砍伐，而影響水土保持，成為第二個梨山。

立霧流域礦產種類多，但蘊藏量不詳，以大理石、蛇紋石、白雲石、長石、金、鉬、銅、鐵等為主。行政院年前（七十二年八月二十七日）曾會商決定，國家公園區域內的景觀資源保育優先於礦產開發，並停止受理申請探礦權及採礦權案件，原有礦業權的展限，視過去採礦實績從嚴審核，無實績者一律取消礦業權，對於有破壞景觀情事，令礦業權所有人限

期改善，逾期未改善取消原設礦權。本區內太魯閣峽谷入口的新城山礦場及屏風山下合歡金礦場，對生態景觀破壞極大，已引起重視。前者大量開採石灰石、大理石，縱切整座新城山東北角，嚴重破壞自然景觀，並製造空氣污染。後者民間礦權人計劃開闢一條長約50餘公里的礦業道路，以供運礦砂及採礦設施，目前已完成15公里，若任其繼續開鑿，對區內景觀及生態體系的影響將更嚴重。

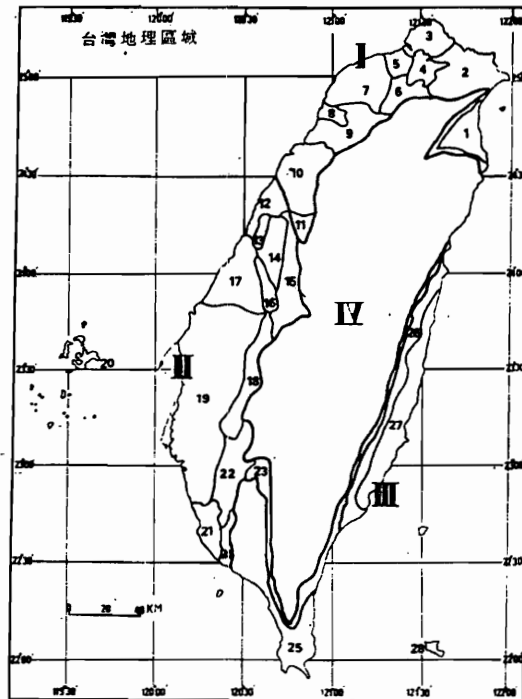
台灣電力公司擬在谷園及溪畔兩處另建發電廠，預計總發電量為25萬瓩，約占（民國85年）全省總發電量的0.45%，然對景觀的破壞觸目驚心。目前施工道路工程多橫切大理石峽谷，導致大量土石沿山壁崩落，植被及瑰麗岩石多受其埋藏，且污染清澈溪水，淤塞河道。台灣電力公司接受各方的呼籲，已決定取消谷園發電部分，將在谷園築壩攔截流水，並利用引水隧道，將水輸送到溪畔電廠。谷園壩築好後，谷園至太魯閣一段河床恐將乾涸，雖然台灣電力公司擬自每天上午八時起至下午四時止，以每秒六立方公尺流量放流，使峽谷維持水流，供遊客觀賞，事實上，河床每天乾涸十六小時，每秒六立方公尺的放流量，絕大部分將為河床吸收，很難看到水流，湍急的水勢將不復舊昔之淩利，大理石峽谷亦將因此遜色不已。

人口主要集中於太魯閣口邊緣地區，共約500人，其餘零散分布於大禹嶺、洛韶、松莊、天祥、谷園、蓮花池、竹村、梅園、大禮等處，多為泰雅族山胞與退除役榮民混合聚集區。

就業情況以農林漁牧的第一產業人口為最多，占全部人口的三分之二，其餘為第三級產業的商旅及服務業。農林事業包括農作種植、果樹栽培、竹林撫育及禽畜飼養，以公營的西寶農場規模較大；觀光服務業則以天祥的設備較齊全，其餘據點多屬小型商店，供應路過遊客之需。

1. 地理區

依據陳正祥(1959)的地理分區，太魯閣國家公園預定範圍，全部屬於中部山區。



這是台灣最大的一個地理區域，面積約佔全省土地總面積一半。所有山嶺大致都作南北走向，最高山脊（脊樑山脈）略偏東部，成為本省東西二部的主要分水嶺。分佈在此一山脊上有名稱而高度超過三千公尺的山峰約有兩百多個。地勢高而坡度陡，對交通建設而言是一個極大的障礙。本區各地年平均雨量，幾乎都超出2,000公厘；若干最多雨的山坡，平均年雨量可達4,000公厘。氣溫顯然較四周平地為低，其外圍七月份的平均氣溫都不足26℃。北部山區的氣溫垂直遞減率，遠較中南部為大；而尤以冬期為然。一月份北部山區每百公尺的遞減率約在0.60～0.75℃之間；而中南部山區的平均遞減率，則約為每百公尺0.45℃。七月份的情形，北部每百公尺的遞減率約在0.6～0.7℃之間，中南部的則約為0.5～0.6℃。

山區因受地勢與氣候的雙重限制，兼有土壤侵蝕之威脅；不適農墾，除輔導會所屬農場外，耕地絕少。天然植物以森林為主，間有局部之草生地；但因山勢險峻，伐木與養畜事業，在運輸上都有困難。森林的分佈，下為闊葉樹林（Hardwood），所佔面積最廣；繼之為針闊葉樹混淆林（Conifer - hardwood）；再上為經濟價值較大的針葉樹林，如紅檜（Red - cypress）、扁柏（Cypress）以及雲杉（Spruce）與冷杉（Fir）等。

2 氣候

2-1 氣候要素分析

區內 1,000 公尺以上的山地面積多達 91.4%，具高山氣候特性。但是區內只有兩個測候站。一為嵐山，海拔高約 2,000 公尺，屬於山地氣候站；另一為綠水，海拔高 413 公尺，屬平地氣候站。因此對全區氣候的了解與分析，需藉威啓勳等對全省山地氣候的研究成果，及區外環山、梨山及玉山等測候資料的輔助，期能對本區的高山氣候有較清楚的認識。

先探討全區的氣溫及降水分布概況，再分析各海拔高度的氣候特性。

2-1-1 氣溫

威啓勳的“台灣之山地氣候”文內指出，台灣山地區的年平均等溫綫隨海拔的升高而遞減，20℃ 的等溫綫大致和海拔 1,000 公尺的等高綫吻合，10℃ 的等溫綫大致和海拔 2,500 公尺的等高綫吻合，5℃ 的等溫綫大致和海拔 3,500 公尺的等高綫吻合。

山區每百公尺的平均溫度遞減率，却隨著海拔的增高而加大，500 公尺以下的遞減率，因地而異，不具代表性，大致為每百公尺降低 0.25 ~ 0.35℃；500 ~ 1,000 公尺，平均每百公尺降低 0.35 ~ 0.4℃；1,000 ~ 1,500 公尺為 0.4 ~ 0.45℃；1,500 ~ 2,000 公尺為 0.45 ~ 0.5℃；2,000 ~ 2,500 公尺為 0.5 ~ 0.55℃；2,500 ~ 3,000 公尺為 0.55 ~ 0.6℃；3,000 ~ 3,500 公尺為 0.6 ~ 0.65℃。

本預定區在該研究的分區中，屬於中部東側山區，2,000 公尺處年均溫 12.5℃，一月均溫 5.5℃，七月 17.5℃；1,000 公尺處，年均溫 17.5℃，一月 9.5℃，七月 23.5℃；500 公尺處，年均溫 19.5℃，一月 11.5℃，七月 27℃。

由此結論，再依據各海拔的不同遞減率，估計各高度的年均溫，一月及七月均溫如次頁表。

2-1-2 降水

電力公司在區內設置八處雨量站（參見附表），多位於溪谷兩側，山區資料仍嫌不足。全區年雨量多達 2,000 公釐，地勢較高處，雨量更多。合歡山高達 3,500 公釐；奇萊測站位於 1,100 公尺處，年雨量為 2,900 公釐；2,000 公尺以上的山區，年雨量可能更多。

區內夏季降水以對流性的雷陣雨及颱風所帶來的豪雨為主，全區普遍多雨，六到九月，各地月雨量在 200 公釐以上，合歡山多達 550 公釐。

冬季盛行的東北季風，掠過海面，沿溪谷吹入，受地形舉升，在區內形成降水。地形性的降水，沿坡上升逐漸增加，在某一高度達到高峯後則減少。本區 500 公尺以下地區，冬季

各月降水平均為50公釐；500到1,000公尺，增為70公釐；1,000到2,000公尺，增至90公釐；2,000到2,500公尺為其高峯，達120公釐；2,500公尺以上，則銳減為60公釐以下。

500公尺以下的河谷平原，年雨量及雨日都較少，冬季略乾，各月雨量平均約50公釐，各月雨日8天，降雨機率為0.3，降雨強度弱。夏季雨量多，各月雨量平均250公釐，雨日有11天，降雨機率亦不高，為0.35，但降雨強度較大。

1,000到2,000公尺山區，冬夏雨季雨量及雨日都較平原為多，冬季不僅雨量增為70到90公釐，降雨機率亦增高到0.5，降雨強度仍較弱。夏季雨量並不比平地多，但雨日較多，為14天，山區降雨機率較大。

2,000公尺以上山區，夏季雨量顯然較低海拔處為多，月平均達330公釐，降雨機率也高達0.45。夏日山頭，沿坡上升氣流易於在此凝結成雲盤據，故多雨。

海拔2,500公尺以上山區，每年冬季十二月中旬到翌年二月下旬為降雪期最多中橫公路沿綫昆陽起，經武嶺、合歡山、松雪樓、克難關一帶積雪最多。昆陽到克難關之間，有「銀鞍觀雪」之稱。大禹嶺以下到慈恩，少有積雪。合歡山區積雪豐盈，除了濕潤的氣流沿蘭陽溪及立霧溪相匯於此，因水汽豐沛及高度大，溫度低的氣候作用外，另具地形的特殊因素。因為本山區坡緩，地表起伏有序，谷口成袋狀，恰巧接住了大部分的飄雪，因此瑞雪填滿了山坡。其他的大山雖然有些較合歡山偏北，但部分山區受焚風作用而氣溫增高，水汽不易凝結降落，有些則因坡地陡峭，冰雪都落入山凹裏，無法積聚。

區內不同高度之氣溫估計值

高度(公尺) \ 項目(°C)	年 均 溫	一 月 均 溫	七 月 均 溫
500	19.5	11.5	27
1000	17.5	9.5	23.5
1500	15.5	7.5	21.5
2000	12.5	5.5	17.5
2500	10	3	15
3000	7	0	12
3500	4	-3	9

各雨量站各月之降雨量、雨日及降雨机率

站名	月 項 目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	全 年
溪 畔 * 169 公尺 ** 40 — 70 年	雨量 (m.m.)	47.1	58.6	55.0	61.2	127.3	182.5	253.4	312.4	433.7	243.3	150.8	50.7	1994.6
	雨日 (天)	6.33	8.17	9.83	8.33	14.5	14.17	7.33	10.2	10.67	6.33	8.33	5.07	109.86
	降雨機率	0.204	0.292	0.317	0.278	0.468	0.472	0.237	0.329	0.356	0.204	0.278	0.183	0.31
綠 水 413 公尺 45 — 70 年	雨 量	48.6	70.8	64.3	43.7	110.0	195.2	325.4	286.7	494.8	247.9	118.7	34.0	2058
	雨 日	9.3	9.6	10.9	9.6	14.5	13.9	9.5	11.9	12.0	11.3	9.8	9.2	131.5
	降雨機率	0.3	0.343	0.352	0.32	0.468	0.463	0.307	0.384	0.4	0.365	0.327	0.3	0.36
洛 韶 1117 公尺 53 — 70 年	雨 量	80.5	110.5	104.4	73.7	139.9	201.5	257.0	216.4	358.0	235.7	113.1	58.7	1943.3
	雨 日	15.9	15.4	16.5	14.2	17.9	16.2	10.5	13.3	13.5	14.9	15.5	15.1	178.9
	降雨機率	0.513	0.55	0.532	0.473	0.577	0.54	0.339	0.429	0.45	0.481	0.517	0.487	0.49
托博湖 1255 公尺 54 — 70 年	雨 量	71.5	118.7	109.4	86.5	155.3	236.1	288.9	223.4	364.1	292.6	110.8	48.2	2114.3
	雨 日	13.5	12.9	14.9	12	18.5	17	13.3	12.9	13.6	13.9	15.1	13.1	170.7
	降雨機率	0.435	0.461	0.481	0.4	0.6	0.567	0.429	0.416	0.453	0.448	0.503	0.423	0.47

接下面

站名	項目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	全年
陶塞 1900公尺 58—70年	雨量(m.m.)	98.9	102.2	132.9	98.2	234.0	275.2	253.3	291.9	386.5	283.5	122.9	87.9	2368.6
	雨日(天)	16.8	13.8	15.4	12.2	18.7	16.5	12.2	13.6	13.6	16.2	16.8	13.7	179.5
	降雨機率	0.542	0.493	0.5	0.407	0.603	0.55	0.394	0.439	0.453	0.523	0.56	0.442	0.5
大島嶺 2600公尺 48—70年	雨量	154.7	204.8	316.9	211.3	386.6	428.7	248.8	335.3	261.0	123.8	88.9	55.1	2269.4
	雨日	9.8	9.6	12.1	9.6	16.3	16.0	12.5	14.2	11.7	10.9	10.3	7.9	140.9
	降雨機率	0.316	0.343	0.39	0.32	0.526	0.533	0.403	0.458	0.39	0.352	0.343	0.255	0.39
合歡山 3160公尺 56—70年	雨量	62	45.4	184.2	157.1	555.8	550.8	300.7	350.5	292.2	127.6	85.2	79.6	3536.7
	雨日	4.9	4.3	11.1	11.1	19.3	17.3	13.2	15.7	13.2	11.5	9.5	6.2	137.3
	降雨機率	0.158	0.154	0.358	0.37	0.623	0.577	0.426	0.506	0.44	0.371	0.317	0.2	0.38
奇萊 1100公尺 46—70年	雨量	140.4	196.0	221.4	133.5	272.4	359.4	364.7	313.9	411.3	289.0	139.3	83.3	2904.3
	雨日	15.3	15	16.6	15.1	18.8	16.9	12.2	14.2	14.7	16.6	16.3	14.4	186.1
	降雨機率	0.494	0.536	0.535	0.503	0.606	0.563	0.394	0.458	0.49	0.535	0.543	0.465	0.51

*測站海拔高度

*觀測期間

資料來源：電力公司觀測報表

2-1-3 各海拔高度的氣候特性

(一) 500公尺以下的河谷平原

以綠水代表本區 500 公尺以下的平地氣候狀況(如表)，年均溫 21.5℃，最暖月——七月均溫 28.1℃，最冷月——一月均溫 13.5℃，與本省東北部的平地氣溫特性相似。但本區為高山內的峽谷，與開闢平原的氣候特性略有不同，現以同緯度花蓮市的氣候特性(如附表)，相與比較其差異。

花蓮市年均溫 22.6℃，七月均溫 27.5℃，一月均溫 17.3℃，夏季比綠水低 0.6℃，冬季則較暖和，高出 3.8℃。本區夏季雲量少，約 6.5，日照率高，50~62%，峽谷兩岸岩壁聳峙，白天易於受熱，氣溫較高，平均 32.4℃，比花蓮市 31.7℃ 略高，谷內夜晚輻射冷卻的快，最低溫平均 20.6℃，比花蓮市 23.9℃ 為低。因此峽谷內夏季白天較熱，夜晚較涼，其日溫差亦大。舒適指數(註 1) 白天為 +2b，悶熱；夜晚為 0，很舒服。花蓮市白天也很悶熱，+2b，夜晚為 +1，不如河谷內涼爽舒服，較為熱暖。

冬季冷空氣常易凝聚於河谷低地，白天最高溫平均 20.3℃，比花蓮市 21℃ 為低，夜晚凝重的冷空氣籠罩谷區更為明顯，溫降急劇，平均低至 10.1℃，而花蓮市平均 14.3℃。因此峽谷內冬夜寒冷，舒適指數為 -2，白天則令人舒爽，舒適指數為 0。花蓮市的初冬，十二月白天還很熱暖，舒適指數為 +1，夜晚為 -1，已有涼意，到一、二月則夜晚寒冷，為 -2，而白天仍舒爽，為 0。

山谷內相對濕度冬季高於夏季，七月為 71%，一月 88%，與花蓮市七月 82%，一月 79%，略有差異，因谷內夏溫較高，冬溫較低，故形成谷區夏較乾熱，冬較濕寒的特性。且谷區受地形的蔽障，風速全年皆弱，平均 0.5~0.8 公尺/秒，花蓮市則高達 2.2~3.1 公尺/秒。風涼指數(註 1) 顯示，夏為暖風效應，-a；冬為冷風效應，-c。

(二) 1,000 到 2,000 公尺的山區

環山與梨山海拔分別為 1,750 及 1,860 公尺，位於本預定區西北側山區外圍邊緣，可以其長期觀測之結果(參考次頁附表)，彌補本區 1,000 到 2,000 公尺廣大山區因資料不足之缺失。

對各高度所估計的氣溫如前表，年均溫在 1,000 公尺處，約為 17.5℃；1,500 公尺處，15.5℃；2,000 公尺處，12.5℃，與環山的 14.5℃ 及梨山的 14.8℃ 相吻合。一月均溫，1000 公尺處，9.5℃；1,500 公尺處，7.5℃；2,000 公尺處，5.5℃，與環山的 8.5℃ 及梨山的 8.8℃ 相似。七月均溫，1,000 公尺處，23.5℃；1,500 公尺處，21.5℃；2,000 公尺處，17.5℃，與環山的 19℃ 及梨山的 19.4℃ 相近。

因其海拔較高，夏季白天最高溫平均 25.9℃，而夜晚為 13~15℃，梨山海拔較環山為高，但夜晚氣溫較高，可能因梨山農場果園的墾植開闢，地面植被較為茂密，夜晚的輻射冷卻

綠水測站之氣候資料

測站海拔高度；413 公尺

月 份 要 項	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
平均溫 (°C)	13.5	14.9	18.2	21.8	25.0	26.6	28.1	27.5	26.7	23.4	19.3	9.7
最高溫平均 (°C)	20.3	18.7	22.7	26.7	28.9	30.3	32.4	32.2	30.9	27.6	23.7	17.1
最低溫平均 (°C)	10.2	11.1	13.1	16.1	18.9	20.2	20.6	20.5	19.6	17.7	15.0	11.3
相對濕度 (%)	88	86	81	76	75	77	71	73	74	77	81	87
平均風速 (m/sec)	0.65	0.74	0.73	0.78	0.71	0.72	0.79	0.74	0.65	0.53	0.49	0.51
白天的舒適指數	0	0	+1	+2b	+2b	+2b	+2b	+2b	+2b	+2b	+1	0
夜晚的舒適指數	-2	-2	-2	-1	0	0	0	0	0	-1	-2	-2
風涼指數	-c	-c	-b	-b	-a	-a	-a	-a	-a	-a	-b	-c

資料來源：電力公司觀測報表

花蓮測站之氣候資料

測站海拔高度 17.6 公尺

月 份 要 項	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
平均溫 (°C)	17.3	17.6	19.3	21.9	24.4	26.3	27.5	27.3	26.2	23.7	21.4	18.8
最高溫平均 (°C)	21.0	21.4	23.0	25.7	28.3	30.1	31.6	31.7	30.6	27.9	25.4	22.7
最低溫平均 (°C)	14.3	14.6	16.3	18.8	21.4	23.1	23.9	23.8	22.8	20.5	18.3	15.8
相對濕度 (%)	79	81	82	83	85	85	82	82	82	79	79	79
平均風速 (m/sec)	3.0	2.9	2.8	2.5	2.2	2.2	2.3	2.2	2.4	2.8	3.0	3.1
白天的舒適指數	0	0	+1	+2b	+2b	+2b	+2b	+2b	+2b	+2b	+1	+1
夜晚的舒適指數	-2	-2	-1	0	0	+1	+1	+1	+1	0	0	-1
風涼指數	-c	-c	-c	-b	-b	-a	-a	-a	-a	-b	-b	-c

資料來源：中央氣象局

環山測站之氣候資料

測站海拔高度：1750 公尺

月 要 項	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
平均溫(°C)	8.5	9.9	12.7	15.3	17.2	18.2	19.0	18.4	17.5	15.4	12.5	9.7
最高溫平均(°C)	15.2	16.2	19.1	21.6	22.8	23.8	25.9	24.9	24.4	22.2	19.7	17.1
最低溫平均(°C)	3.1	4.5	7.0	9.4	12.3	13.3	13.0	13.1	12.1	9.5	6.7	3.9
相對濕度(%)	73	76	75	76	81	83	80	82	81	77	78	76
平均風速(m/sec)	2.0	2.2	2.1	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3
白天的舒適指數	-2	-1	-1	0	+1	+1	+2b	+1	1+	0	0	-1
夜晚的舒適指數	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
風涼指數	-d	-c	-c	-c	-c	-b	-b	-b	-b	-c	-c	-c

資料來源：電力公司觀測報表

梨山測站之氣候資料

測站海拔高度：1860 公尺

月 要 項	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
平均溫(°C)	8.8	10.0	12.7	15.4	17.2	18.5	19.4	19.1	18.0	15.8	12.4	9.7
最高溫平均(°C)	14.5	15.4	18.0	21.4	22.5	23.7	25.9	25.3	24.6	22.4	19.7	16.4
最低溫平均(°C)	5.8	6.5	8.6	11.3	13.7	15.0	15.1	15.0	14.5	12.5	9.5	6.6
相對濕度(%)	70	72	73	72	77	79	73	76	74	74	75	73
平均風速(m/sec)	2.0	2.1	2.1	1.9	1.3	1.5	2.1	2.1	2.1	1.9	1.6	1.8
白天的舒適指數	-2	-2	-1	0	0	+1	+1	+1	+1	0	0	-1
夜晚的舒適指數	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
風涼指數	-d	-c	-c	-c	-c	-c	-c	-c	-c	-c	-c	-c

資料來源：電力公司觀測報告

崑山測站之氣候資料

測站海拔高度：2000 公尺

要 項 月 份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
平均溫 (°C)	5.5	7.3	9.9	13.0	15.8	17.3	17.3	17.0	15.9	12.4	11.2	7.2
最高溫平均 (°C)	7.9	9.8	13.3	16.3	18.8	20.5	20.5	20.3	19.1	15.8	14.5	10.3
絕對最低溫 (°C)	-5.1	-3.8	-0.2	0.0	7.0	9.0	10.0	9.8	8.8	0.4	1.0	0.0

資料來源：電力公司觀測報表

玉山測站之氣候資料

測站海拔高度：3850 公尺

要 項 月 份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
平均溫 (°C)	-1.4	-1.5	0.9	3.3	5.5	6.5	7.7	7.2	7.0	5.8	4.1	1.0
最高溫平均 (°C)	3.4	2.7	5.0	8.3	10.3	10.8	12.7	12.5	12.5	12.2	10.3	6.4
最低溫平均 (°C)	-4.8	-4.7	-2.5	0.0	2.4	3.6	3.9	3.7	3.4	1.9	0.4	-2.5
絕對最低溫 (°C)	-18.4	-13.5	-12.1	-9.8	-3.9	-1.4	-3.2	-0.4	-1.5	-5.5	-7.5	-11.8
相對濕度 (%)	75	82	82	80	83	87	80	84	79	71	67	71
平均風速 (m/sec)	4.8	4.6	4.6	4.1	3.9	4.2	3.7	3.5	3.6	2.9	3.9	4.4
白天的舒適指數	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
夜晚的舒適指數	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3
風涼指數	-e	-e	-e	-e	-d	-d	-d	-d	-d	-d	-d	-e
平均霜日	6.6	2.0	2.3	2.5	1.0	0.1	0.3	0.7	1.0	4.5	6.1	7.0
平均雪日	6.5	6.5	5.1	2.0	0.2						0.9	3.6
平均霧日	16.8	17.9	22.2	22.8	26.7	27.8	27.4	27.2	24.7	18.4	14.6	15.2

資料來源：中央氣象局

較緩，故氣溫下降不及環山低。而山區夜晚都很寒冷，即使夏季亦帶寒意，其舒適指數為-2，白天稱屬溫暖，舒適指數為+1。

冬季白天最高溫平均15℃，夜晚3~6℃，梨山夜晚氣溫仍較環山為高。白天與夜晚的舒適指數皆為-2，寒冷。但冬夜的嚴寒在程度上應比白晝及夏夜更甚。

相對濕度夏季較冬季高，七月80%，一月70%。冬季風速較強，平均2公尺/秒，夏季平均1.5公尺/秒。風涼指數夏季環山為-b，暖和舒服，梨山-c，較為涼快。冬季為-d，寒冷異常。1,000公尺以上山區，每年十月中旬至次年四月中旬常多霜降。

（三）2,000 到 2,500 公尺的山區

崑山海拔2,000公尺，位於本區東南邊界之上，氣溫為惟一的觀測項目（如前表），估計值與本區相吻合，年均溫12.5℃，七月均溫17.3℃，一月均溫5.5℃。夏天最高溫平均20.5℃，非常涼快；冬季最高溫平均7.9℃，已屬寒冷。絕對最低溫從十二月到翌年四月曾降至零度以下。

（四）3,000 公尺以上山區

區內3,000公尺以上的高峯，乃喜好登山之岳友所欲征服的對象，而玉山為全省3,000公尺以上惟一的測候站，其長期觀測結果（如前表）可引為其他高山之參考。

玉山年均溫3.8℃，一、二月均溫已在零度以下，冬季白天最高溫平均以二月最低，為2.7℃，還在零度以上，夜晚都降為零度以下。夏季夜晚平均溫度3.5~4℃，登山露宿荒郊野外，須防凍寒。

夏季絕對最低溫在零度以下，因此霜降全年皆可能發生，夏季霜日平均不到一天，冬季則多達7天。高山頂上全年多霧，夏季多於冬季，夏季平均27.4天，冬季16.5天。風速則終年強勁，平均3~5公尺/秒，冬季風力較強。水汽含量雖少，但相對濕度仍高，平均70~87%。舒適指數，全年皆屬寒冷，-2；冬夜更為嚴酷，-3。

2-2 各區之最佳活動時節與注意要項

區內景觀資源極為豐富，包括山岳、峽谷、斷崖、瀑布、湖泊等地形景觀，及隨海拔高度而變化的植群生態景觀。此外本區尚保有珍貴的哺乳類，如台灣獼猴、台灣黑熊、山羊、羌、野猪等，及上百品種的鳥類與蝴蝶等動物生態景觀，另有山胞遺址、斷崖古道等人文景觀，處處都有難得的資源寶藏。

遊憩活動的主要方式以高山縱走與露營、橫貫公路健行、及合歡山滑雪賞雪為最特殊；避暑療養亦頗適宜；隨車溜覽沿途風光則為較多數。活動範圍分為合歡山至大禹嶺，太魯閣至天祥等兩個主要系統。而山區間各高山稜線的縱走，亦為本區的特色。

2-2-1 合歡山至大禹嶺遊憩系統

四季之中，合歡山以冬季賞雪及滑雪為最聞名。因台灣位處亞熱帶，除了上合歡山，無法領會粉粧玉琢白雪紛飛的北國情趣。當雪訊來時，多少人風聞而至，欲一睹銀色世界的風采，品嚐一下天然冰晶的風味，嘗試做個雪人，打場雪仗的新奇。當此旅遊旺季，遊客常在食宿、交通及衣着等方面發生問題，今探討如下：

(一)食宿方面：合歡山區冬季無法提供食宿，區內的合歡山莊及松雪樓，全供自強活動學員使用。滑雪協會的房舍，也只容納滑雪訓練營學員。另有寒訓中心是軍事基地，外人無法進入。因此一般遊客最好以霧社、大禹嶺或梨山為投宿地點。當賞雪旺季，人潮洶湧而至，若非事先預訂安排，到時候可能求宿無門，極為掃興難挨。

(二)交通方面：上合歡山有南、北兩條路綫，北綫循中部橫貫公路，經梨山、大禹嶺，上合歡山；南綫由南投縣的埔里，經霧社、翠峯，越過東西公路最高點——武嶺，到合歡山。目前公路局尚無班車直達合歡山，南綫班車只開到翠峯，北綫開到大禹嶺。

翠峯距合歡山15公里，大禹嶺距合歡山9公里，從翠峯到大禹嶺的24公里，無公路局班車行駛，僅能通行小型客車。此段路況盤旋起伏，既陡又彎，夏季交通尚無大礙，但冬雪期間，路面積雪，車輛駕駛困難，必須自備鐵鍊加掛，否則難以開行。

如自行開車前往，車子性能要好，馬力要足，要加裝有防滑鐵鍊、備用胎，引擎要有保溫設備，這樣也不一定能開到合歡山松雪樓。因賞雪季時，車水馬龍，交通常會阻塞，而且雪地發動車子不易，常會有「有車不如無車」之嘆！最好把車停在翠峯或大禹嶺，步行上山，免得車子在雪泥路上進退不得。

(三)衣着方面：高山雪地，必須有足夠的裝束，才能安全舒適的玩耍遊賞四圍景物，禦寒防潮是最主要的原則。內衣褲除保暖外，尚須易於吸汗，以棉及純毛為佳，外面加以防風夾克或雨衣，頭上的帽子、太陽眼鏡、圍巾、手套及兩雙棉毛襪，都是不可少的，尤以足下的登山鞋最為重要，切忌穿著底面平滑的皮靴或易於受潮的運動鞋。面霜、唇膏亦需攜帶，隨時塗抹，以防皮膚因風寒而龜裂。

合歡山四時景色變化無窮，不僅冬可賞雪，夏遊避暑更為適宜。每年春夏之際，合歡山自酷寒中恢復生機，許多特屬於高山的生命也開始活躍，奇花綻放，飛鳥出林，藍天白雲之下連綿起伏的廣大草原，其動人的景色與積雪期截然不同。

正當全島平原炎炎夏熱之際，此區山高氣清，稍有寒意，更為宜人，是理想的避暑勝地，況且此時遊客稀少，合歡山上食宿皆不成問題，交通也比積雪期方便，遠離繁雜的塵囂，在寂靜的合歡谷裏觀雲、賞花、聽鳥，享受一個寧靜的高山夏日，這是非雪期的合歡山最吸引人的地方。

2-2-2 太魯閣至天祥遊憩系統

峽谷內海拔低，夏日極為高溫，越車谷間，很為悶熱難當，夜晚則清涼，公路健行以清

晨與傍晚為宜。冬時白晝谷底氣溫雖低，仍屬溫和，夜晚已成寒冷。欲暢遊此段峽谷地形，以冬日時節為佳，不僅氣溫和暖，且雨日少，多晴朗；夏較多雨。或由花蓮北上，或從合歡山賞雪而下，蘇花公路冬季雖常因雨而坍方，然北迴鐵路通暢無阻，交通不成大礙。

㊦山間登高、縱走、露營

高山間縱走，以夏季較為安全，冬季山區積雪，通行不易，且雪地奇寒，露宿困難。山上氣候的日變化很大，夏日縱然上午晴空萬里，午后必是雲霧蔽空，下雨機率在 0.5 以上。而夜晚降溫幾至冰點，奇寒，登山裝備中取暖防潮必不可少，以免罹患風寒，或身體不恙，而難成其志，多為遺憾。況夏季多颱風，登山數日，最好藉通話機或收音機，多與外界聯絡，並隨時收聽颱風動向與警報，或及早結束行程，或儘快找尋避難小屋，免生不幸。許多山難事端常因氣候因素而成遺憾，因此山區氣候資料的收集與認識，為登山必備要項。

2-3 氣候因子分析成果對規劃的建議

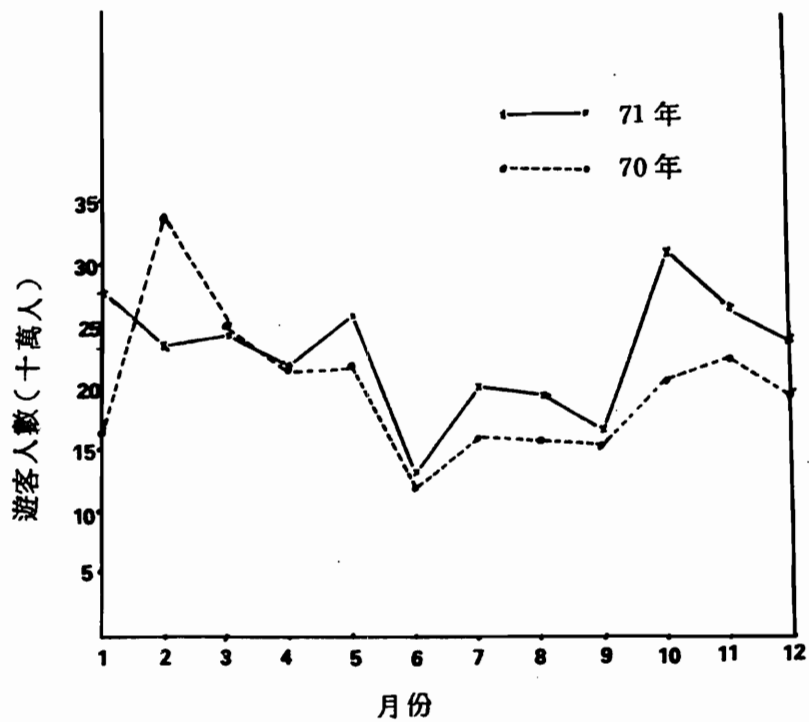
本區多高山，氣候具冬酷寒、夏清涼的特性，隆冬降雪更是遊憩事業的一大資源。而花季的迎春，盛夏的避暑，及秋風中的寒意，四時景物都有其對旅遊的吸引力。然而台灣的旅遊現象或許與節期假日的分布有關，呈現出高、低潮期，以70與71年台灣主要風景名勝區總遊客人數各月的分布狀況（見圖），看出二、三、十及十一月為兩高潮期，而六到九月為最低潮；另從太魯閣70與71年各月遊客人數的分布（見圖），亦顯示一到四月，及十月為其高潮，六到九月為低潮。

本區二、三月間，正值年節、春假之際，合歡山的降雪，更促成旅遊的盛況。但受交通與住宿兩方面的限制，大大減低了旅遊的容量。夏時旅遊的低潮，本區亦受影響。但山上夏日的清涼是全島最令人舒爽的地方之一。為拓展本區的遊憩事業，當以宣傳本區夏日旅遊的優點與特色為主，期能激發起夏日山區的活躍與欣悅；並以解決冬日賞雪期交通之困難與食宿容量之限制，為規劃重點，以滿足欲上山賞雪人潮的意願。

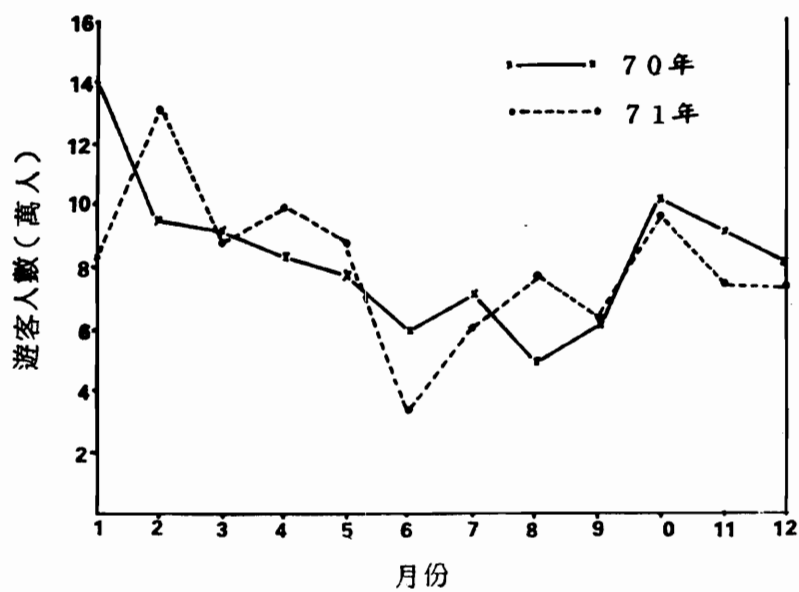
註1：生理氣象指數

人類身體承受的熱是許多變數交互作用後，所得到的綜合結果。為了估計這些變數交互作用的結果，許多生理氣象指數（biometeorological indices）應運而生。這些指數有助於預測熱對人體刺激所產生的各種不同反應，以及進一步評估在各種大氣變數控制下，人體感受的舒適程度及生理上受到的壓抑。

Terjung（1966）使用生理氣象指數劃分地面的不同氣候環境，他的分類方法裡使用兩個指數。這兩項指數都有圖解表，來決定二個可利用的指數值。第一個是舒適指數（Comfort Index）



70 與 71 年台灣主要風景名勝區
各月遊客總人數分佈圖

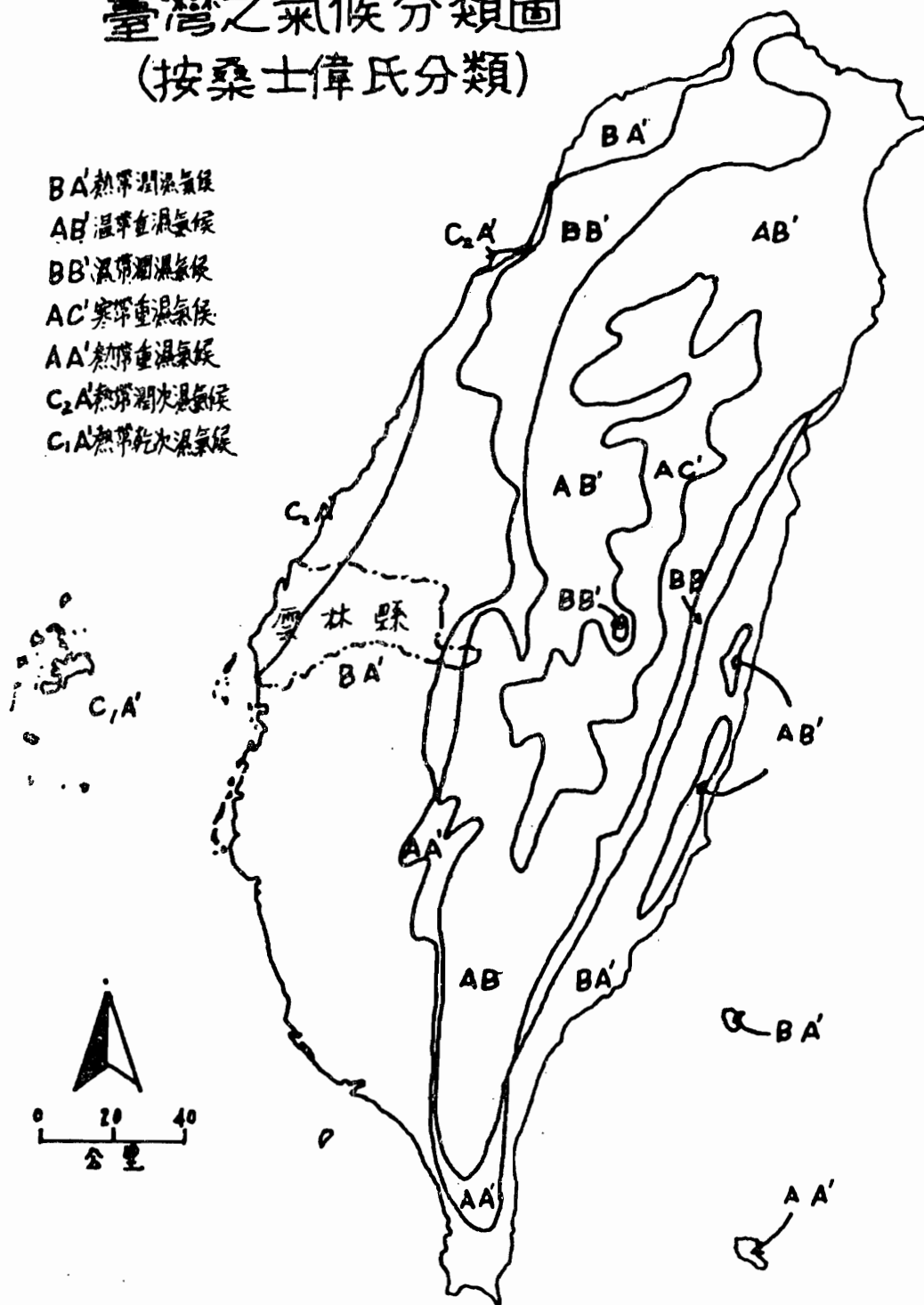


70 年、71 年太魯閣各月遊客人數分佈圖

臺灣之氣候分類圖

(按桑士偉氏分類)

- BA' 熱帶濕潤氣候
- AB' 溫帶重濕氣候
- BB' 溫帶潮濕氣候
- AC' 寒帶重濕氣候
- AA' 熱帶重濕氣候
- C₂A' 熱帶潮濕氣候
- C₁A' 熱帶乾濕氣候



舒適指數代號的意義說明如下：

符號	大多數人的感覺 (Sensation felt by majority)	
- 6	極 冷	ultra cold
- 5	非常冷	extremely cold
- 4	很 冷	very cold
- 3	寒 冷	cold
- 2	冷	keen
- 1	涼 爽	cool
0	舒 適	comfortable
1	溫 暖	warm
2 a	熱	hot
2 b	悶 熱	oppressive
3	極 熱	extremely hot

每一個月份，可以根據日夜平均氣溫、平均濕度值，分別計算出一個日間的舒適指數及夜間的舒適指數。

第二個指數是風涼指數 (Wind Effect Index)。求取這些數值的方法本文不作說明。每個指數代號的意義說明如下：

符號	Kcal / m ² hr	大多數人的感覺 (Sensation felt by majority)
- h	- 1400 & beyond	僵凍 (exposed flesh freezes)
- g	- 1200 → - 1400	嚴寒 (bitterly cold wind chill)
- f	- 1000 → - 1200	非常冷 (very cold wind chill)
- e	- 800 → - 1000	冷 (cold wind chill)
- d	- 600 → - 800	非常涼爽 (very cool wind chill)
- c	- 300 → - 600	涼爽 (cool wind chill)
- b	- 200 → - 300	愉悅 (pleasant wind effects)
- a	- 50 → - 200	溫暖 (warm wind effects)
n	+ 80 → - 50	中等 (neutral wind effects)
a	+ 160 → + 80*	熱 (warming sensation to skin)
b	+ 160 → + 80**	不舒服的熱 (discomforting heat addition)
c	+ 16 → 以上	非常不舒服的熱 (very discomforting heat addition)

* 乾球溫度 86 ° F - 91 ° F ** 乾球溫度 91 ° 以上

3. 地 質

3-1 台灣的地史

台灣屬於一個地殼活動帶，也就是造山作用最活躍的地區（實際上，是中國國土地殼最活躍的部份）。這可以從目前台灣頻頻發生的地震以及伴隨而造成的活斷層得到證明。台灣的地層和構造的研究，可以證明這一區域從最早的地質時代開始到現在，一直是一個地槽的地質環境。不過經歷不同的地質時代，台灣地槽數經改造，一再更新，因此具有極為複雜的發育史。

台灣本島主要的地層都呈長而狹的帶狀分佈，大致和台灣島的長軸平行，所有地層的時代從中央的脊梁山脈開始，向西部山麓地帶逐漸變新。

台灣最早或第一代的地槽可能發生在古生代的後期以及中生代，其中沈積有相當厚的砂岩、頁岩、和石灰岩，並且有大量火山作用的產物，岩漿活動也造成若干基性和酸性的火成岩類。這一個老地槽究竟經過多少次造山運動和火成岩作用仍舊不清楚，但是最後大致在中生代後期的主要造山運動期內宣告結束，形成山脈。因為在造山運動中有較強烈的變質作用發生，所以在這第一代地槽中所堆積的巨厚沈積岩層和火成岩現在都已經變成一個變質雜岩系，詳細的地質史和記錄很難查證。

這一個變質雜岩系分佈在脊梁山脈的東斜面，北端從蘇澳以南的烏岩角開始，南延可以到達台東縣太麻里溪的北岸，全長大約二百四十公里，寬度自三十到十公里不等。這一個變質雜岩系主要由五種岩類所組成：黑色片岩、綠色片岩、矽質片岩、變質石灰岩（部份為白雲岩）、和片麻岩類及混合岩。除了以上所說的五大岩類外，尚有少許輝綠岩、石英閃長岩、偉晶花崗岩、煌斑岩以及其他基性火成岩的侵入體和無數石英脈。這個變質雜岩系的地質時代尚不能確定，一般推測它的時代是古生代後期到中生代，或者概稱為先第三紀。

* 地槽的定義：地質學上所稱的地槽是地面上具有區域性的一個狹長下沉地帶或槽狀地，足以容納大量的淺海相成層的沈積物的堆積，和若干噴出的火山岩類。多數地槽中的岩層都可以經過以後的地殼變動，受到擠壓和褶皺而造成崇高的山脈。

因為地槽都是山脈造成的地帶，所以在構造地質上稱之為活動地帶。根據這個定義，我們可以說目前世界上造成大山脈的沈積岩類和其他岩石都是由以前的古地槽中的沈積物演變而來的，（何春孫1978，普通地質學講義）。

* 活動地帶：地殼可以分為安定地區和活動地帶兩大部份。活動地帶大都位在大陸的邊緣。這是曾經經過強烈地殼變動的地區，所以多數地層都受到劇烈的褶皺和斷移，地質構造極為複雜。這種活動地帶很多位於大陸和海洋的交界處。這一事實也許表示大陸和海洋的相

接處是地殼上最脆弱的地帶。活動地帶也是各種山脈形成的地區，多數大的山脈都由此發展而成。造山地帶在地質上稱之為地槽，所以地槽就是活動地帶。

這個變質雜岩系（中央山脈地質區東部亞區）代表台灣地槽發育的第一個階段，在變質雜岩系內又可以分為東西兩個變質帶：東帶（在太魯閣國家公園區內，沒有出露）以黑色片岩為主，也含有少量的綠色片岩。西帶佔本變質岩區的大部份，由綠色片岩、砂質片岩、黑色片岩、變質石灰岩和片麻岩等各種變質岩類所組成，本帶所含的變質石灰岩和片麻岩是東帶所沒有的。

到了中生代末或第三紀初期，已經成為陸地的台灣島又開始下沉，引進海水入侵，於是造成第二代的地槽，成為第三紀地層的沈積場所。在這個地槽中的沈積物是以碎屑岩類為主，就是多砂岩、粉砂岩、和頁岩，局部有礫岩和石灰岩的堆積。

最早沈積在這第三紀盆地中的是巨厚的灰黑色頁岩或泥岩，有時夾有砂岩的互層。靠近地槽盆地的西側，還有陸台相的白色砂岩和炭質岩層的堆積，夾有灰黑色頁岩的互層。當時地槽中尚有局部的火山活動，造成散佈各處的玄武岩質凝灰岩和少量的岩流。這些岩層後來經過變質作用，泥質岩層變為硬頁岩、板岩、和千枚岩；砂岩變為石英岩；炭質頁岩則變為石墨質頁岩。此外在板岩狀岩層中也含有少數的石灰質或泥灰質結核以及不規則的礫岩薄層。所有這些岩層目前都出露在台灣本島中央山脈的脊樑部份、中央山脈的西斜面和東南側（中央山脈地質區的西部亞區）。

這一套單調而在野外難於細分的半變質泥質岩層是從始新世到中新世的早中期之間形成。由於岩性單調、化石稀少、構造複雜、和缺少可辨認的對比準層，這一套巨厚的硬頁岩和板岩系不容易劃分成很多時代確定的製圖地層單位。

地質上又可以將這個以硬頁岩和板岩系為主的地質區分為兩帶：一個是西部的雪山山脈帶，一個是脊樑山嶺帶，後者包括中央山脈最高的山嶺和它的南部。

中央山脈的最高脊樑山嶺和南部是地質上知道最少的地區，因為這一帶地形險惡，容易到達的地方有限，岩層露頭又少，所以只有路線地質調查，尚無詳細區域地質圖的製作。這一個地區雖然面積廣大，但是只能廣泛的分為兩個大的地層單位，就是中新世的廬山層和始新世的新高層。這兩個地層中的主要岩性都是經過變質的硬頁岩、板岩、和千枚岩，有時含有石英砂岩的夾層。新高層下部的砂岩夾層特別多，這可以作為兩個地層在岩性上的小區別。

到了第三紀中期，台灣的第三紀地槽又開始不安定而有造山運動發生。不過這個運動只影響東面的盆地，在那個盆地內已經沈積的始新世到中新世初期的地層就受到擠壓而隆起成山，造成地槽中的島嶼，這就是目前所見橫貫台灣全島的中央山脈，包括雪山和玉山兩個最高的山嶺在內。構成原來地槽基底的先第三紀變質雜岩系也受這個造山運動的擠壓而被抬起，成為現在中央山脈東斜面所看到的變質雜岩帶。

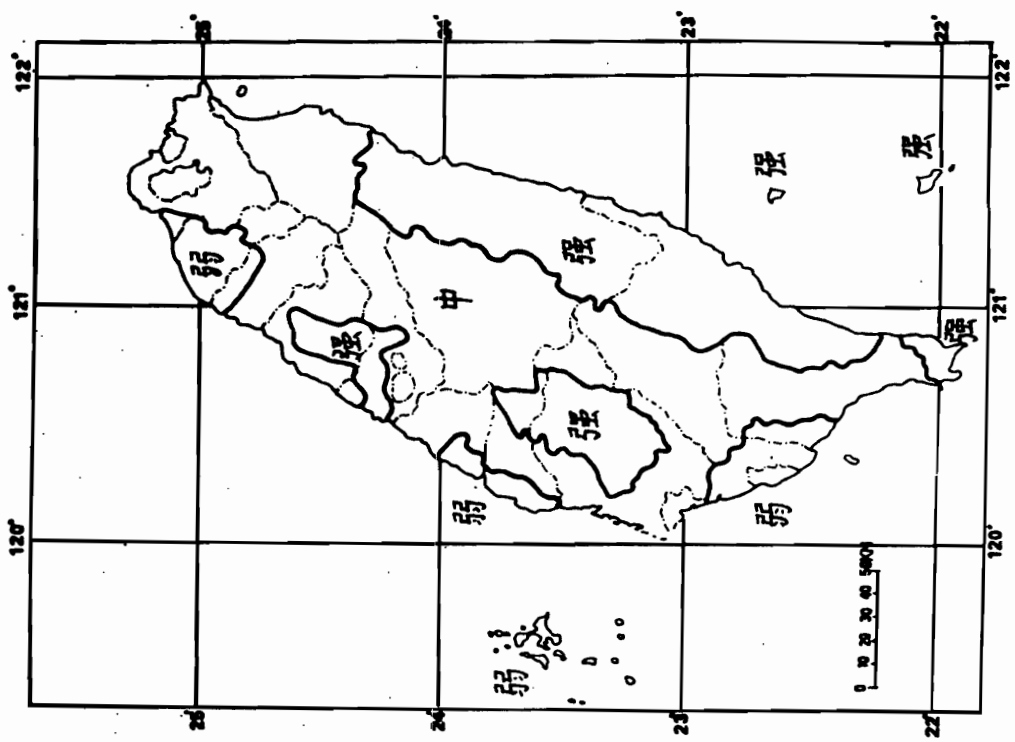
在這個第三紀地槽的初期運動發生以後，隆起的中央山脈島嶺將原來的台灣地槽分為東西兩個地槽盆地。接著引進海侵，同時有大量的碎屑沈積物由這個島嶺分別冲刷灌注到這兩側的槽谷中，造成部份目前出露在台灣東西兩側的新第三紀地層。西側的新第三紀地槽盆地可以從中央山脈的西側山麓地帶延展到西部濱海平原台地和台灣海峽。這一個盆地在第三紀中期造山運動未發生前可能已經是一個窪地，在中新世造山運動以前已經容納中新世早期的沈積物。在中新世造山運動期間，這一個窪地一直保持為下降地區而沒有受到變動影響。在中新世中期的造山運動以後，由於中央山脈的升起，台灣地槽中原來的地槽軸和沈積中心就向西遷移到這個窪地內來。以後這個西台灣盆地在第三紀時候不斷的下降和擴大，成為主要的沈積盆地。

在西部新第三紀盆地內沈積的岩層以中新世和上新世到更新世初期的碎屑沈積岩為主，都屬連續性的淺水相沈積。岩性以交替出現的砂岩和頁岩為主，局部夾有少量的石灰岩體和凝灰岩凸鏡體。新第三紀地層的總厚可以達到八千公尺或以上。到了上新更新世時，這個盆地內開始有巨厚的礫岩層的堆積，這就是接著發生的主要造山運動的前奏曲。

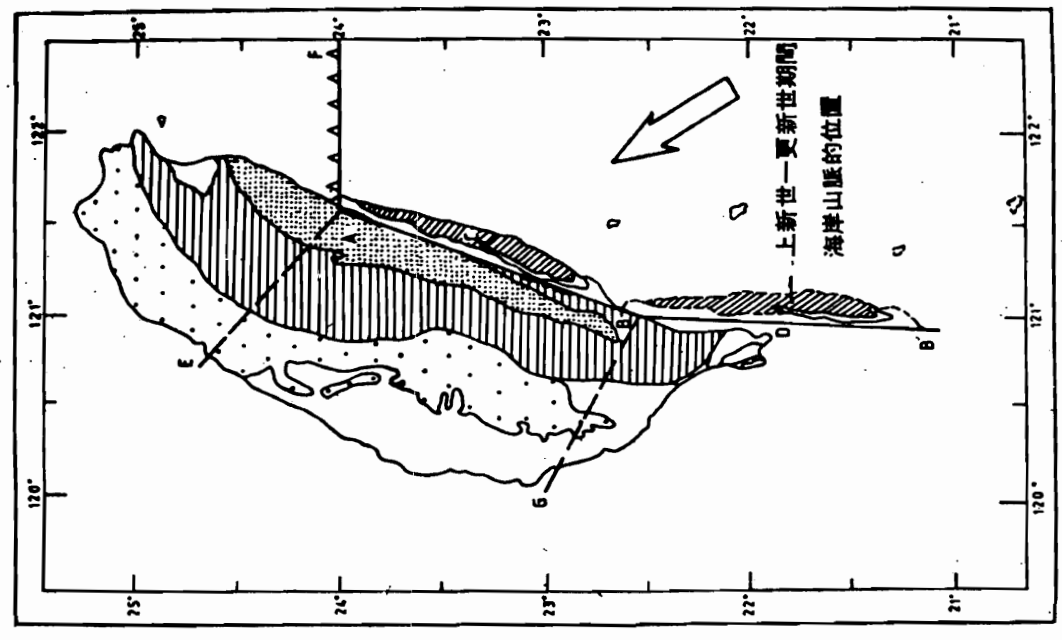
到了上新—更新世的時候，西台灣盆地中有渾厚的礫岩層的堆積，地槽中的沈積物因淤塞而達到飽和狀態，就漸告結束。跟著而來的劇烈地殼變動造成台灣最廣泛而重要的造山運動，原來地槽中的沈積物都受到推擠而隆起成為山脈。最明顯的造山運動以後的沈積物就是紅土或非紅土台地礫石，不整合在所有的老地層的上面。這一個礫石層覆蓋台灣西部的很多地區，尤其在北部最為發達。在台灣南部，新上升的台灣島被海水所包圍，於是有了由生物作用造成的石灰岩礁沿著島的南緣不斷生長，這就是更新世的有機石灰岩，也和台灣南部的所有老地層不相整合。

3-2 台灣島的侵蝕率與地殼上升率

根據李遠輝（1976）的研究，台灣高山地區的剝蝕率達到每年每平方公分一千三百六十五毫克（mg），山坡地也達三百二十五毫克。與亞洲的平均剝蝕率三十一毫克、北美洲的九毫克、以及阿爾卑斯山的一百毫克比較，本島的剝蝕率是駭人聽聞的。本島高山的化學剝蝕率達六十五毫克，山坡地可達三十八毫克，比亞洲的平均化學剝蝕率三毫克、阿爾卑斯山的十八毫克，還是大得多。林淵霖（1977）根據水庫的淤砂量估計集水區的沖蝕深度，指出石門水庫集水區在1964年到1970年間的年平均沖刷量約可達5.9公厘（mm），1971年到1972年間為3.2公厘，霧社水庫1957年到1966年為每年6.3公厘。吳健民（1968）估得本島平均侵蝕量為9.53公厘，李遠輝的估計約為每年5.5公厘。以十萬年計，這段時間的總剝蝕量可達約六百公尺（以石門水庫集水區為例），以一百萬年計可達六千公尺。對地球的歷史四十五億年來說，一百萬年只是短短一段時間。彭宗宏等（1977）利用化石貝殼放射線定年的技術估計台灣全島全新世以來的上升率，得到如下的數字：中央山脈的每年隆起量可達



台灣地震分區圖 (徐、蔡、茅, 1980)



5.0 公厘。這個數字與本島年平均剝蝕量十分相近，因此他們認為全新世（一萬年來）以來，台灣中央山脈的高度變化應該不大。激烈的地殼活動可由頻繁的地震活動證明。

上述證據的結論是說，「中央山脈的高度剝蝕速率」部份是因台灣島的快速上升運動而引起，但是中央山脈的快速剝蝕也使全島在等靜壓平衡下（Isostasy），快速的上升。這些證據在解釋山脈地區地形的時候是必需瞭解的。在短暫的地質年代裏，地形的演變，必定遭受巨大地殼運動的控制。山地河川急遽的下切作用是地殼隆起的反應。

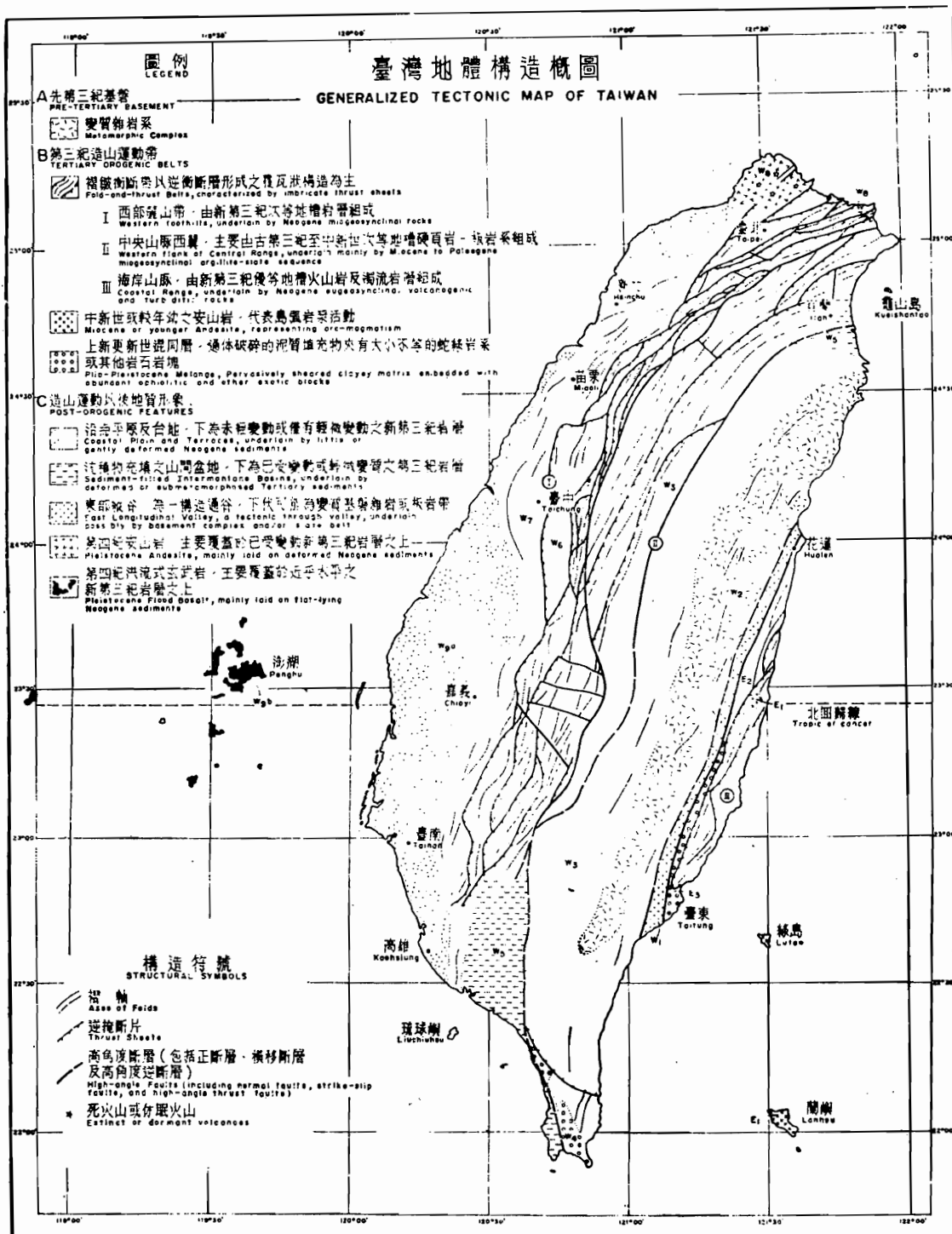
3-3 地體構造分區及構造史

3-3-1 地體構造分區

台灣的地體構造研究可以用地槽及板塊兩種不同的模式來討論。依地槽模式，台灣是一個典型的造山帶，直到目前地震活動仍十分強烈。台灣本島是一個位於先第三紀基磐之上的地槽，被厚度超過一萬公尺的第三紀沈積物所充填。一群較第三紀更早的地槽沈積岩層則在晚中生代時先被改造成為變質岩的基磐。第二代的地槽沈積就發生在這變質岩基磐之上，從第三紀早期延續到更新世的早期，共造成兩個第三紀的地槽盆地。西邊的一個是次等地槽盆地，被古第三紀和新第三紀沈積物所充填，部份已經受了低度變質作用。東邊的一個是優等地槽盆地，新第三紀的碎屑沈積岩和火山岩是其中的主要充填物。後者以和造山作用沈積有關的濁流岩層和顯著的火山岩層為其特色。

依板塊構造學說，台灣島位於西邊的歐亞大陸板塊和東邊的菲律賓海板塊相接之處，即東為海洋板塊，西為大陸板塊，因而可將台灣分成兩個地質或岩相構造區。每一構造分區原來是各別獨立的地質單元；但在第三紀末，由於這兩板塊因漸近而碰撞，這兩個構造區遂相結合。西邊的構造區或歐亞大陸板塊佔台灣島的大部份；東邊的構造區或菲律賓海板塊以前為一島弧的一小部份，目前則以狹長的海岸山脈和東南外海太平洋上兩個小島為其代表。在大陸與島弧碰撞之前或同時，分隔歐亞大陸及島弧的海洋岩石圈曾逐漸隱沒到島弧的下面，這個海域乃告封閉，於是海岸山脈開始加入亞洲大陸邊緣上的台灣本島。板塊碰撞時所成的縫合線就是今日的東台灣縱谷，這個縱谷過去及現在都是地體構造活動非常頻繁的一線（經濟部，1982）。

台灣地體構造有兩個主要分區（何春孫，1979a及b）。西區在地槽模式中稱為前陸褶皺衝斷帶；在板塊模式中稱為歐亞大陸板塊的大陸邊緣。東區在地槽體制中稱為優等地槽褶皺衝斷帶；在板塊構造體制中稱為菲律賓海板塊的前導邊緣。西區可以再細分為九個二級構造單位，其中某些二級單位更可細分為許多更小的單位，各具有其獨特的構造特徵。東區則可再細分成三個二級構造單位。



經濟部編 (1982)

中央地質調查所印 (1983)

地 體 構 造 分 區 表

前陸褶皺衝斷帶（或歐亞大陸板塊的大陸邊緣）

W₉ 第四紀蓋層濱海平原地形區

a 臺地礫石層及現代沖積層

b 更新世洪流式玄武岩

W₈ 更新世安山岩

W₇ 外緣褶皺衝斷帶

W₆ 內緣褶皺衝斷帶

W₅ 山間槽谷

W₄ 上新更新世混同層及更新沉積物

W₃ 上衝板岩帶

W₂ 褶皺衝斷帶的變質基岩

a 超基性岩

b 酸性深成岩、片麻岩及混合岩

c 片岩及大理岩

W₁ 分開東西地體構造區的構造縱谷花東縱谷

優等地槽褶皺衝斷帶（或菲律賓海板塊的前導邊緣）

E₃ 上新更新世蛇綠岩混同層

E₂ 海岸山脈褶皺衝斷帶

E₁ 中新世及更新世的安山岩

以上討論過的各種構造單元可以按照它們在構造上的意義歸納如下表：

構造單元分類（何春蓀，1979）

- | | |
|--|---|
| (1) 基岩岩層 | (4) 覆蓋層覆蓋在老地層上的新沉積物或山岩類 |
| 變質岩：W _{2a} W _{2b} | 沈積盆地覆蓋層：W _{9a} |
| 侵入火成岩：W _{2b} | 山間槽谷覆蓋層：W _{5b} W _{5a} |
| 超基性火成岩（可能和海洋地殼及上部地函有關）：W _{2a} | 構造通谷覆蓋層：W ₁ |
| (2) 褶皺帶 | 噴出岩組成的覆蓋層：W _{9b} |
| 更新世或上新更新世運動：W _{7b} W _{7a} W ₆ | (5) 新生代火成岩類 |
| E ₂ | 更新世安山岩：W ₈ |
| 中新世早期運動：W ₂ | 中新世至上新世安山岩：E ₁ |
| (3) 混同層 | |

與呂宋海溝有關者：E₃

與馬尼拉海溝有關者：W₄

3-3-2 構造單元和造山循環的關係

我們要研究地體構造免不了要討論構造單元和造山循環的關係，就是每一個不同的造山循環中可以包含多少構造單元。台灣的造山運動有人分得很多、很詳細，但是主要的可以分為三期，各期造山運動中所含的構造單位如下：

第三紀前造山循環：W₂、W_{2b}、W_{2a}

第三紀中期造山循環：W₃、E₁

更新上新世造山循環：W_{9b}、W_{9a}、W₈、W_{7b}、W_{7a}、W₆、W_{5b}、W_{5a}、W₄、W₁、E₃、E₂

太魯閣國家公園預定區範圍內的W₂、W₃兩構造單元分別屬於第三紀前造山循環及第三紀中期造山循環。茲就太魯閣國家公園預定區內僅有的W₂及W₃兩構造單元分別說明如下：

上衝板岩帶（W₃）：由中央山脈脊樑和在它西翼出露的板岩系為主的岩層構成，是始新世到中新世的次等地槽岩層，與在它西邊的西部山麓帶中未受變質的新第三紀地層間，以一條上衝斷層分隔。此一斷層面傾向東，似乎為一高角度逆斷層，但是傾角多局部變化。本帶為歐亞大陸板塊上，前陸褶皺衝斷帶上最東的構造亞區，一般岩層以灰黑色泥質岩石為主，岩性單調，在西半部夾有厚層灰白色石英岩化砂岩及硬砂岩。大部岩層已受變硬作用或輕度變質作用，因此以硬頁岩及板岩為主要岩相，局部夾有變質砂岩互層，變質度自西向東逐漸增強。本帶岩層受到新第三紀地殼變動後，發生褶曲、劈離、和斷移，常造成寬而長的褶皺，許多地方被平行於褶軸的走向斷層所切割。有時因板狀劈理發達，常造成以剪切褶皺為主的變動和構造型態。

台灣中生代的構造基磐（W₂）：是全台灣的基磐岩層，由先第三紀不同性質的地槽岩層組成，現在已成為一個變質岩體，分佈在中央山脈的東斜面，構成台灣歐亞大陸板塊的東緣。主要岩層有各類片岩（黑色片岩、綠色片岩、石英片岩）、變質石灰岩、燧石層、片麻岩、和若干大部已變為蛇紋岩的基性火成岩體。這一早期地槽相的岩層，可能歷經不止一次的地殼運動，主要在中生代後期的造山運動中褶皺成山，成為台灣第三紀地槽的基磐。

根據放射性定年和最近的小型構造研究，證明這一個變質岩系仍舊受到上新、更新世台灣主要造山運動的影響，而有最新構造變動的作用出現。在這基磐中的不同變質岩層，經各期地殼變動後，呈現無數不對稱或倒轉褶皺，並多流動褶皺。按照它們岩性和構造上的意義，本構造單元又可以分為下列三個岩層單位：片岩及大理岩W₂；片麻岩、混合岩，與酸性深成岩（花崗）W_{2b}；超基性火成岩W_{2a}（經濟部，1982）。

3-4 地質區

地 質 時 間 表

代 紀 世	各 年 時 代 (開 始 時 距 現 在 的)			
	Harland* (1964)	Gilluly (1975)	Flint and Skinner (1977)	
新 生 代	第四紀 全新世	0.01	0.01	
	更新世	1.5	1.7-2.0	
	上新世	7	5-6	
	中新世	26	25-27	
	第三紀 漸新世	37	37-39	
	始新世	53	53-54	
	晚新世	65	63	
中 生 代	白堊紀	136	136-138	
	侏羅紀	192	190-195	
	三疊紀	225	225	
古 生 代	二疊紀	280	270-280	
	石炭紀	345	345-350	
	泥盆紀	395	395-420	
	志留紀	435	440-450	
	奧陶紀	500	500 ca.	
	寒武紀	570	570 ca.	
	先寒武紀			
		600-3500		
			580	
			4650	

* 主要根據：The Phanerozoic Time Scale (Quart. J. Geol. Soc. London, 1964)

台灣本島大致可以分成三個主要的地質區，分別如下：

I 中央山脈地質區

IA 東部亞區（先第三紀變質雜岩）

IB 西部亞區（第三紀變質至亞變質泥質岩層）

IB₁ 雪山山脈

IB₂ 脊樑山脈及玉山

II 海岸山脈地質區

III 西部山麓地質區

太魯閣國家公園預定區涵蓋的範圍分別屬於中央山脈地質區中的東部亞區及西部亞區的脊樑山脈。東部亞區大致上涵蓋脊樑山脈以東的地區，主要由先第三紀變質雜岩構成，西部亞區的脊樑山脈部份及其西側的平岩山、閃山、合歡山等則由第三紀變質及亞變質泥質岩層構成。

3-5 先第三紀變質雜岩

先第三紀變質雜岩主要出露在脊樑山脈的東部，構成在中央山脈地質區東部的一個地質亞區，它是台灣最古老的地質和構造單元，涵蓋了台灣陸地百分之十四的面積。這個變質雜岩系是由原來的沈積岩和火山岩經過變質作用而造成的各種片岩和變質石灰岩所構成；其中中央有少量的片麻岩，出露在本帶的北部。各種岩脈和石英脈以及凸鏡體狀的基性和超基性火成岩也散佈在片岩和其他岩石之間。黑色片岩、綠色片岩、和矽質片岩三種不同岩性的片岩是構成本變質岩帶的主要成份。所以本帶所有的岩石都歸併在「大南澳片岩」的地層單位中（顧滄波1954）。本變質岩區森林茂密，而且多陡峭的山峰和崎嶇的地形，所以全區內入口稀少，舉步不易，詳細的地質調查非常困難。

根據岩性的不同，大南澳片岩可以分為五個岩石單位。在大南澳片岩中以片岩為主的岩類分為兩個不同的單位。第一個單位（PM₅）主要由黑色片岩構成，含有綠色片岩和少量的矽質片岩。另一個單位（PM₄）是由黑色片岩、綠色片岩、和矽質片岩的互層組成。第三個單位（PM₃）是變質石灰岩。其他兩個單位由片麻岩類組成，即混合岩（PM₂）和片麻岩（PM₁）兩類。顧滄波（1963）曾經以岩性的不同而將台灣的變質雜岩系分成兩個變質帶。這兩個變質帶被一個走向北北東的斷層所分離，這一個斷層在某些報告中稱之為壽豐斷層。位在這個斷層以東的變質帶稱為玉里帶，以西的稱為太魯閣帶。太魯閣帶的主要岩石包括黑色片岩、綠色片岩、矽質片岩、變質石灰岩、片麻岩以及混合岩。玉里帶以單調的岩性著稱，主要由黑色片岩以及少數共生的綠色片岩組成。在地質圖中，黑色片岩（PM₅）相當於玉里帶，其他成為互層的片岩、變質石灰岩（PM₃）、混合岩（PM₂）、以及片麻岩（PM₁）則綜合成為太魯閣帶。

3-5-1 黑色片岩 (PMs)

太魯閣變質帶中有不同厚度的黑色片岩夾雜在其他片岩的中間。它的岩性很是單調，由黑色片岩夾著薄層至厚層的綠色片岩組成。在黑色片岩中也有比較顯著的砂質層，每一層的厚度從幾十公分到幾公尺。黑色片岩在許多地方被很多小石英脈所穿切。片狀和凸鏡狀的燧石也夾在黑色片岩中。黑色片岩呈深灰至黑灰色，具有發育良好的剝理面。片岩的主要構成礦物包括石英、雲母、綠泥石、鈉長石、和石墨。黑色片岩的原岩沈積物質可能是較富於炭質的砂岩、頁岩、和粉砂岩。

3-5-2 綠色片岩

綠色片岩構成變質雜岩系中的另一種重要的岩石，出露在整個變質帶中。綠色片岩主要呈厚層或薄層或凸鏡狀體和其他變質岩成為互層。黑色片岩和變質石灰岩是和綠色片岩最常共生在一起的岩石。綠色片岩較多數由基性火山碎屑岩變質而成，部份則原為基性火成岩。

綠泥石片岩為細粒或中粒，呈深綠或暗綠色，具有良好的片理。片岩的組成礦物有一半是綠泥石，另外一半是綠簾石、石英、方解石、黑雲母、及其他礦物。綠泥石片岩的厚度從數公尺到一百多公尺，平均厚度為20至30公尺。綠色片岩是東台灣塊狀含銅黃鐵礦床的主要圍岩，在許多地方含銅黃鐵礦呈凸鏡狀或層狀位在綠色片岩的片理面中間。

3-5-3 砂質片岩

砂質片岩包括石英岩、石英片岩、和片狀砂岩。它們主要是由各種砂岩變質而成，部份則由其他的砂化岩石變成。砂質片岩為灰色，但是通常因風化而呈灰褐色。剝理構造在部份岩石中非常發達，但在部份岩石中並不顯著。在太魯閣帶中砂質片岩多和綠色片岩及黑色片岩共生。在變質岩區內砂質片岩時常和黑色片岩形成緊密的薄互層，在砂質片岩中的主要部份也常常有黑色片岩的夾層。

3-5-4 變質石灰岩

變質石灰岩的商業名詞是大理石，它的分佈只限於太魯閣變質帶中。主要變質石灰岩帶起自蘇花公路和平溪以北的谷風，向南延長到台東縣關山以西，總長150公里。在谷風以北仍舊有分散的層狀或凸鏡狀石灰岩體，在蘇澳以南和南澳以南都有出現。前一地區是很多水泥和肥料工業的原料供應礦區。零星的變質石灰岩層和凸鏡體也在上述主要石灰岩帶的西邊片岩中出露（例：金馬隧道附近），一直分佈到變質雜岩西界的片狀岩石中。

在主要石灰岩帶中，發育最好的變質石灰岩在和平溪和花蓮市間，蘇花公路的中段。在這一地區石灰岩的最大厚度將近十公里，由這一地區向南，石灰岩帶漸狹薄，而且分為數支。

石灰岩常和各種片岩成為互層，不同地點石灰岩層的厚度可以從數公尺到幾百公尺不等。變質石灰岩呈塊狀或厚層狀，結構為細粒到粗粒。共有三種不同的顏色。淺灰或深灰色的石灰岩是最發達而且最多的種類；另外二種是黑色和白色的石灰岩，這兩類儲量比較少，但是在商業上都是價值較高的建築材料和製作裝飾品的原石。有的石灰岩因為含有蛇紋岩、炭質或其他的不純物質而呈現特殊的條帶狀彩色圖案，更可以供裝飾石材的用途。

在台灣東部，白雲岩或白雲石常常和變質石灰岩共生。白雲岩是在石灰岩再結晶過程中鈣質被鎂質取代而造成的，所以常有石灰岩和白雲岩之間的過渡岩石出現。白雲岩以凸鏡體、厚層、或不規則的塊體夾生在主要石灰岩帶中。白雲岩的厚度從數公尺到數十公尺不等，岩層的長度和厚度的變化也相當的大。在變質石灰岩帶中有許多重要的白雲岩礦床，但是以花蓮縣清昌山、和平溪、和木瓜山三地被認為是較富經濟價值的礦床。

3-5-5 片麻岩

片麻岩主要出露在變質雜岩區的北部，而且只限於太魯閣帶中。它散佈在東海岸蘇澳到花蓮間的不同地方，已經發現有六個主要的片麻岩體和一些小的凸鏡狀片麻岩體。每一個岩體在形狀、長度、和寬度各方面都不相同。最長的片麻岩體可以長到十六公里，已經知道最大的寬度是三公里。片麻岩以PM₁表示，主要由副片麻岩組成，一小部份屬於正片麻岩。

片麻岩的圍岩是各種不同的片岩或其他的變質岩。在本研究區內的片麻岩體主要都和變質石灰岩相接（例如中橫公路白沙橋及溪畔附近）。

3-6 第三紀亞變質岩

中央山脈的大部份是由堅硬或是經過輕度變質的第三紀巨厚泥質沉積岩構成。這些岩石成為在先第三紀變質雜岩以西的中央山脈的第二個地質亞區。這個亞區包括中央山脈的脊樑山嶺和它的西側山地。它向南可以延伸到恒春半島而且包圍了中央山脈東側大南澳片岩帶的南端。為敘述方便起見，這一個地質亞區的岩層曾被稱為中央山脈的硬頁岩和板岩帶。

這個硬頁岩和板岩帶從台灣東北端的三貂角開始，向南延長到恒春半島的牡丹山，全長約350公里，最寬部份達到50公里。它沿著中央山脈的脊樑部份造成一連串的高峰，和稍偏西的兩個最高山嶺：雪山山脈和玉山山脈。總計這一個泥質地帶佔了台灣山地略小於一半的面積。這些第三紀的泥質沉積物雖然覆蓋在先第三紀基岩之上，但也曾受到相當程度的變堅和變質作用。它們是西邊盆地內時代較新地層中碎屑物質的主要來源。

大部份的岩層是深灰或灰黑色質理良好的硬頁岩、板岩，以及千枚岩；換言之，就是經過變堅或變質的泥質岩石。在這單調的泥質岩層中，有時也夾有砂岩層。一般砂岩都是細粒，很堅緻，常與石英岩相似。砂岩有時和硬頁岩或板岩成為互層，也有時在泥質岩系中成為明顯不同厚度的岩層。這些岩石中含有許多小石英脈。泥質岩在西部以硬頁岩為主，向東漸

漸變為板岩或千枚岩。硬頁岩的定義是變堅的頁岩，只受過極輕微的擠壓，較硬的頁岩漸變為板岩。這些泥質岩石的變質度從本帶的西界向東邊的先第三紀基磐或中央山脈的核心地帶逐漸增強。

白色和灰色的砂岩在這個巨厚的頁岩質岩層中構成另一個重要岩段，砂岩中通常夾有薄層或不規則凸鏡狀的石墨質煤或炭質頁岩。白色砂岩為中粒至粗粒的石英岩，灰色砂岩則為較細粒的硬砂岩。砂岩常成厚層塊狀，有時也夾有灰黑色硬頁岩和板岩的互層。砂岩段和頁岩段之間的地層界線是屬於漸變的。石灰質或泥灰質的凸鏡體或結核多散佈在中央山脈高處的板岩中，薄而不連續的礫石層或凸鏡體出現在硬頁岩和板岩帶的東部及南部，所含的礫石部份來自變質基岩，部份來自硬頁岩和板岩。玄武岩質的碎屑岩和凝灰岩是這個泥質地層中最多的大火岩，此外有少許安山岩、輝綠岩、以及其他不同成份的大火碎屑岩。

目前根據貝類化石的看法，大部份的亞變質泥質沉積物都可能屬於中新世的下部。

在這無法細分的泥質岩石中，岩石地層的分類十分困難。所以對這巨厚的硬頁岩和板岩系的地層分佈仍舊非常不清楚。困難的原因在岩性單調、地層層序不明、分佈在不同時代中的化石有限、以及連續沉積的岩層間缺少明顯的間斷。由於沒有岩性或構造上的變化，詳細的地層劃分就很難確定。因為全岩系的底層和頂層的界線都不清楚，所以完整的地層層序和這個硬頁岩和板岩系的總厚度也無法確知，但是推想其總厚度一定在數千公尺以上。由於廣大地區中可能發生的同斜褶曲和逆衝斷層，因而地層重覆出現的現象相當普遍。局部地區倒轉的地層也很明顯。

這個硬頁岩和板岩系的全部或一部在以前曾被分別定為許多地層名稱。但是因為這岩系具有無法細分的連續性、單調的岩性、和缺乏地層間斷，所以一般而言，對這整個岩系通常都引用一個統一的岩石單位名稱。早期的地質報告中把這硬頁岩和板岩系的全部都稱為「板岩系」，以後又再分為上下兩部。

中央山脈的泥質岩帶只能劃分出兩個廣泛的地層單位，這就是中新世的廬山層和始新世的新高層。兩地層大部份由板岩、千枚岩以及若干硬砂岩夾層組成，但是新高層中所含的砂岩層要多得多，尤其在它的下部。泥灰質、石灰質、及礫岩所成的凸鏡體常散佈在這些岩層中間。

廬山層和新高層間沒有明顯的岩性間斷，這兩個地層在基本上都是由相似的泥質岩層組成，這使得它們在許多地方的界線都不容易決定。廬山層代表所有已經認定是中新世早期的變質泥質沉積物，大部份分佈在中央山脈的南部和東半部。新高層也是以板岩和千枚岩為主，但是下部多硬砂岩和石英砂岩的互層。它分佈在中央山脈較高的部份，其中曾發現確定是始新世的大型有孔蟲化石。

3-6-1 新高層 (E_b) : (始新世)

始新世的板岩和千枚岩在脊樑山脈帶內稱為新高層。一般來說，這一個地層主要部份是深灰色的板岩和千枚岩，夾著一些薄層到中層暗灰色至白灰色的石英岩和石灰質或泥灰質的凸鏡體，有時也含不規則的礫岩層。本層下部多板岩和石英砂岩所成的互層和淡灰色厚層硬砂岩。新高層的上下界線極不清楚，總厚度自然也無法加以估計。

3-6-2 廬山層 (M1) : (中新世)

本層代表所有分佈在脊樑山脈帶內，中新世早期到早中期的硬頁岩和板岩系。本研究區內西翼的平岩山及門山即屬於廬山分佈的範圍。本層大部份由黑色到深灰色的硬頁岩、板岩及千枚岩和深灰色的硬砂岩互層組成，含有零星散佈的泥灰岩團塊。它的全部估計厚度至少當在一千公尺以上。本層主要分佈在脊樑山脈帶中，和它西邊的雪山山脈帶中間可能隔著一個斷層，這就是梨山斷層或蘭陽溪斷層（大致沿著大甲溪上游河谷及蘭陽溪上游河谷）。本層北自宜蘭縣的蘭陽溪平原開始，向南延長，沿著中央山脈的嶺線經過合歡山、能高山、到秀姑巒山，大約有一百五十公里的長度，十到二十公里的寬度。

3-7 太魯閣峽谷區的地層

本區出露的岩層，全部屬於大南澳片岩群。顏滄波（1960）將大南澳片岩分為四個岩層，其中除玉里層外，都在本研究區出現，由新而老分別為：

大南澳群：

(4) 玉里層：主體由粗粒砂岩組成，似有頁岩、基性凝灰岩及蛇紋岩。厚度約兩千公尺。

(3) 太魯閣層：可分為東澳相及大清水相：

(a) 東澳相：以砂岩、頁岩、基性熔岩與凝灰岩、石灰岩、砂岩及蛇紋岩為主。厚約 2,100 公尺等。

(b) 大清水相：以石灰岩為主，伴有薄層基性凝灰岩及砂岩。厚度自 1,200 ~ 1,800 公尺。

(2) 開南岡層：以砂長砂岩及粗粒砂岩為主，夾有細粒砂岩、頁岩及石灰岩。厚約 800 公尺。

(1) 三錐層：可分為公相及羅宇志相：

(a) 公相：以砂岩、頁岩、基性凝灰岩及石灰岩為主。厚度自 500 ~ 700 公尺。

(b) 羅宇志相：主體由石灰岩組成，夾有基性凝灰岩、砂岩及蛇紋岩。厚度自 500 ~ 800 公尺。

依據近七、八年來在中部橫貫公路（王執明，1979；盧佳遇，1980；王執明 1982）、和平林道（蘇文忠，1977）、豐田地區（譚立平等，1976；王執明等，1980；俞震甫等，1980）瑞穗地區（Liou, et al., 1975；楊昭男，1981）等已發表及尚未發表的資料，大南澳片岩

的岩層層序可歸納如下：

- (5)玉里層：以石英雲母片岩、雲母片岩為主，偶夾綠色片岩及蛇紋岩體，其中尚有一層斑點片岩，岩性特殊，可當做關鍵地層。
- (4)長春層：以綠色片岩、較薄層之大理岩、石英岩（變質燧石）及角閃岩為主。
- (3)九曲層：以塊狀厚層大理岩為主。
- (2)開南岡層：以混成岩或片麻岩為主。
- (1)天祥層：以石英雲母片岩、千枚岩、變質砂岩為主。

大南澳片岩之地層對比

顏 (1960)			王 (1982)		
玉	里	層	玉	里	層
太魯閣層	{	東澳相	長	里	層
		大清水相	九	里	層
開	南	岡	開	南	岡
三錐層	{	公相	天	祥	層
		羅志宇相			

二者的主要差異在於「長春層」之劃出。長春層約相當於顏氏之東澳相及羅志宇相。長春層岩性特殊，在野外極易辨認，所含岩石以綠色片岩、較薄層大理岩、石英岩（變質燧石）為其特色，含碎屑沉積物較少，偶夾呈透鏡體含銅玉、硬綠泥石、綠泥石、黃鐵礦等之硬綠泥石岩。陳培源（1975）及陳培源等（1979）認為硬綠泥石岩是古土壤經變質而成。設定硬綠泥石岩之出現為長春層之底部，而將長春層獨立為一岩層，則可見長春層之原岩以不整合與九曲層、開南岡層、天祥層接觸（王執明，1982）。依王執明（WANG LEE, 1979）之劃分，本區可分為四個地層單位。由老至新依次為天祥片岩、開南岡片麻岩、九曲大理岩及長春層。

3-7-1 天祥片岩

天祥片岩出露在天祥附近，以石英雲母片岩及千枚岩為主，並夾有變質砂岩，含少量大理岩或石英大理岩、變質石英大理岩等。天祥片岩經多次變質，其原岩似屬沉積岩。

天祥片岩又細分為A、B、C三段。A段以黑色變質石英千枚岩為主，夾有薄層石英雲母片岩及變質砂岩。B段互層為主，以薄層黑色變質千枚岩及灰白色石英雲母片岩或黃褐色

變質砂岩構成互層，偶有厚層黑色碳質石英千枚岩或千枚岩。C段以灰白色石英雲母片岩為主，偶夾有黑色碳質千枚岩及灰色石英岩之互層。

天祥片岩中約一百公尺厚之石英雲母片岩夾石英岩由迴頭灣北方約200公尺處向東經蓮花池北方至朝曦山、二子山經老西溪折回過斷層，過斷層可能向立霧溪南岸繼續延伸。

天祥片岩的柱狀剖面（盧佳遇，王執明，1980）

層位	岩性	厚度
A段	以黑色碳質石英千枚岩為主，夾有石英雲母片岩及變質砂岩。	400公尺
B段	以互層為主，薄層黑色碳質千枚岩及灰白色石英雲母片岩或黃褐色變質砂岩構成互層，偶有厚層黑色碳質千枚岩或石英千枚岩。	700公尺
C段	以灰白色石英雲母片岩為主，偶夾有黑色碳質千枚岩及灰色石英岩之互層。	

3-7-2 開南岡片麻岩

開南岡片麻岩出露在崇德及富世地方。岩石外觀呈灰至灰綠色，中粒結構。主要含有石英、鈉長石、絹雲母組成的薄頁層等，及交替成互層的深色礦物薄頁層，後者包含黑雲母、或黑雲母及角閃石的薄頁層。由於雲母顆粒成順向排列，因此岩石的葉理構造十分發達。片麻岩內含有緊密褶皺的石英岩脈。溪畔西方的片麻岩也屬於本層。溪畔以東的粗粒狀片麻岩稱為溪畔片麻岩。

3-7-3 九曲大理岩

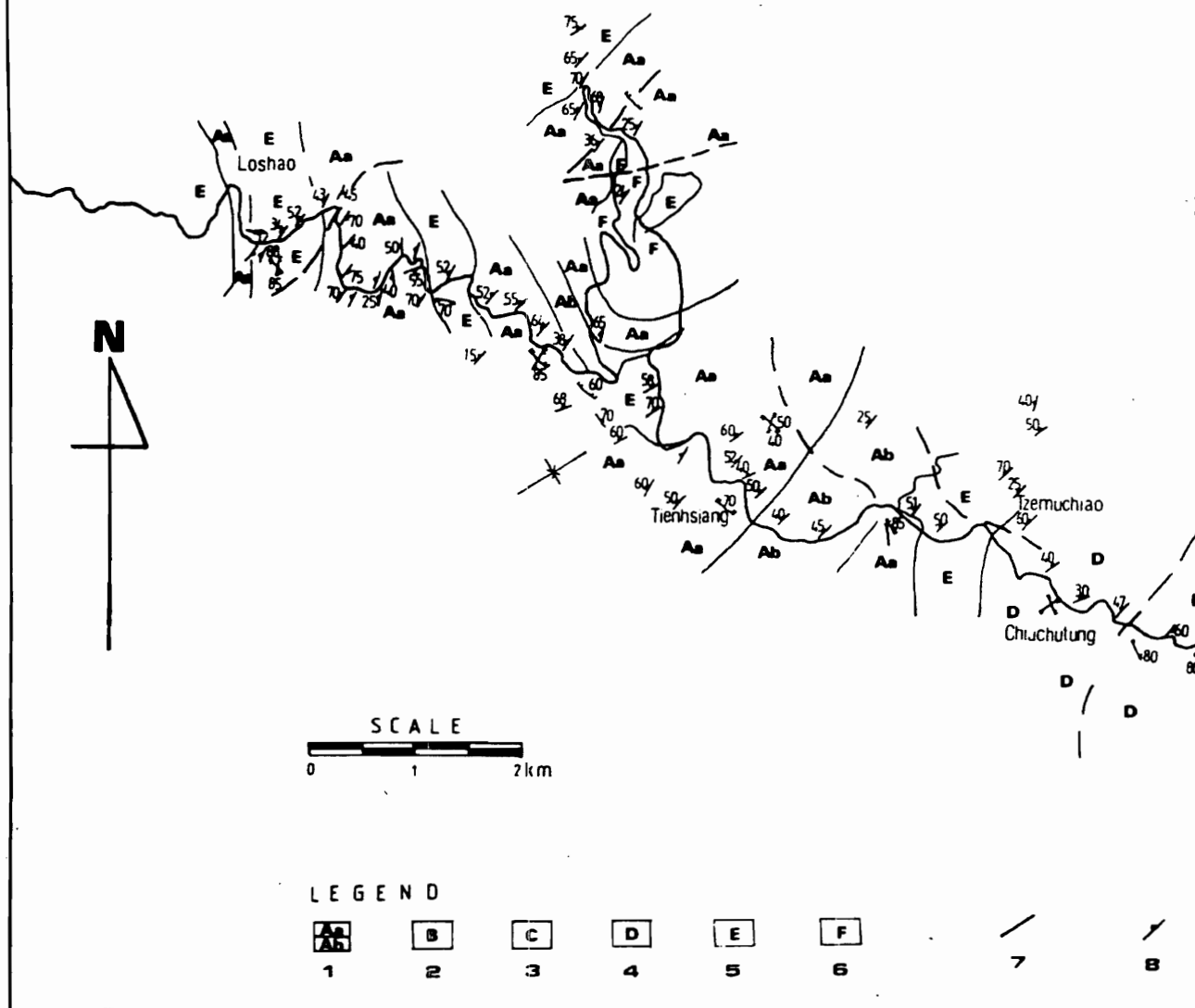
出露在九曲洞至燕子口之間，以及白沙橋至寧安橋之間。大理岩主要由方解石組成，僅含1%以下的石英。主要的附生礦物包括白雲母、透角閃石（tremolite）及黃鐵礦（俗稱愚人金）等。大理岩呈等粒狀、中粒至粗粒、塊狀，且有許多白色至淡灰色的色帶。少許厚約數公厘至十公分以下的棕色片岩鏡狀體，也可見於大理岩內。

3-7-4 長春層

分佈在天祥附近，長春橋、太魯閣、及溪畔等地區。長春層由薄層大理岩組成，並夾有綠泥石片岩、雲母石英片岩、變質燧石層、以及硬綠泥石岩。

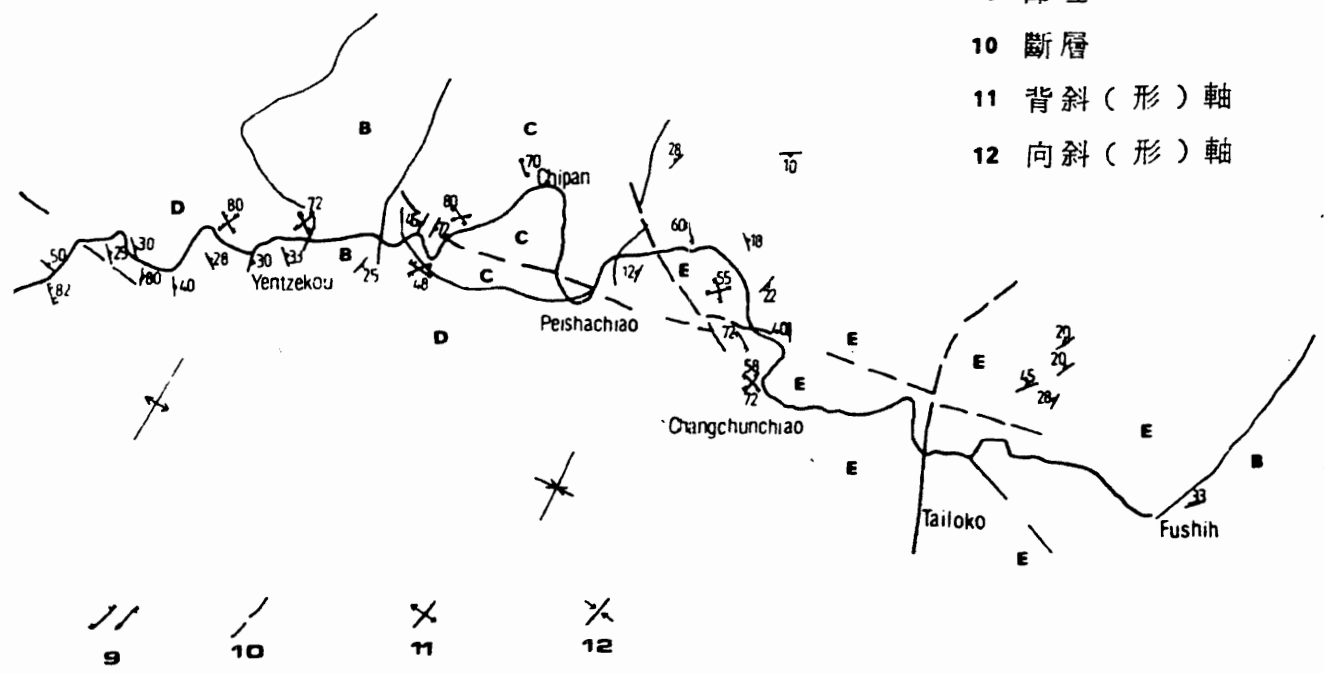
九曲大理岩與長春層內的大理岩，岩性相似不易分辨。長春層大理岩的特徵是有許多帶狀葉理發達的岩石以及大理岩薄層與之共生。相反地，在九曲大理岩中，却罕見葉理發達的

太魯閣至洛韶



司路線地質圖

- 1Aa 天祥片岩上段
- 1Ab 天祥片岩下段
- 2 開南崗片麻岩
- 3 溪畔片麻岩
- 4 九曲大理岩
- 5 長春層
- 6 河階與崖錐堆積層
- 7 岩層界線
- 8 片理
- 9 節理
- 10 斷層
- 11 背斜(形)軸
- 12 向斜(形)軸



岩石。

九曲大理岩由單調的塊狀大理岩構成，岩石帶有白色至灰色的色帶。在九曲洞到燕子口間，沿著中橫公路延伸達十公里長。長春層時常與綠泥石片岩（變質輝長岩、角閃岩）、變質燧石層、以及薄層狀的雲母石英片岩共生。

硬綠泥石岩出現在長春層內，在不同地點與不同岩層接觸。富世地區，它與開南岡片麻岩接觸；在沙卡噹地區與九曲大理岩接觸，在老西溪（慈母橋附近）與天祥片岩接觸。

硬綠泥石岩含硬綠泥石可達全岩石的30~90%。這種岩石的最大露頭出現在太魯閣谷口附近之沙卡噹溪，露頭延伸達1公里以上，其次可見於老西溪、塔山、三棧；此外在大濁水、清水的河床中也發現它們的礫石。

這個岩體的組成礦物，除硬綠泥石外，附生礦物已發現石英、鐵礦物（磁鐵礦、赤鐵礦、鈦鐵礦、黃鐵礦、磁黃鐵礦、褐鐵礦）、鈦礦物（金紅石、銳鈦礦、白硝石、硝石）、高鋁礦物（剛玉）、及其他矽酸鹽礦物（綠簾石、黝簾石、白雲母、鈉雲母、綠泥石、高嶺石），以及碳酸鹽礦物（方解石、鐵白雲石）等。

硬綠泥石岩的來源很可能是(1)古代石灰岩層露出地面受風化與侵蝕而形成喀斯特地形面並有紅壤以至鐵質鋁土堆積的古地面，(2)其後再有海侵而沈積長春層大理岩於其上，(3)再經造山運動及變質作用而生成硬綠泥石岩。

在沙卡噹以及老西溪的硬綠泥石岩中，含剛玉頗高，可視為剛石（Emery）礦床，（陳培源，1975）。

王執明（1979），盧佳遇、王執明（1981）等認為長春層以不整合關係蓋在天祥片岩、開南岡片麻岩及九曲大理岩之上。換言之，長春層的岩石在地質年代上遠較其它地層年輕，它的底部代表一個不整合面。

3-7-5 溪畔片麻岩

出露在溪畔及鄰近地區，從白沙橋延伸到上溪橋之間。片麻岩呈淡灰色，主要含有石英、鈉長石、及黑雲母。常見的附生礦物包括硬綠泥石、硝石、磷灰石、鋁石、黃玉、及電氣石等。在大多數地點片麻岩具有粗粒狀結構，但是在某些地方，卻不見粗粒結構，反而呈略具葉理的結構。

4. 地 形

太魯閣國家公園位處台灣島之東方，與北部之陽明山國家公園、南方之墾丁國家公園及位居中央之玉山國家公園，各據一方，分庭抗禮。太魯閣國家公園座落於宜蘭、花蓮、台中及南投四縣的交界處，以宜蘭、台中及花蓮縣境之南湖大山為其北端的頂點而向南伸展。南湖大山向東南延伸至清水山的支脈構成本國家公園之東北界；清水山至北加禮宛山一系列緊臨太平洋岸之山脈為其東緣，南境較曲折，大致由北加禮宛山向西北經立霧主山，再轉西南達奇策主山南峰；西方界線落在台中、南投兩縣境內，而略與該二縣和花蓮縣之交界平行，由奇策主山南峰，向北涵蓋南投縣之合歡山群，再經台中縣之捫山、多加屯山一線轉回南湖大山。總面積約達九萬五千公頃，約佔全島面積之2.6%。

太魯閣國家公園內地勢高聳，大致由西部之脊樑山脈向東漸傾，其間山巒起伏，二千公尺以上的山地約佔全境面積之半，而其中又有將近六分之一的面積被三千公尺以上的高峰所佔據。這些高山氣勢雄偉，躋身「台灣百岳」之列者即達二十七座之多。

境內河川以脊樑山脈為主要分水嶺分向東西奔流，在東面的為花蓮縣的立霧河流域，面積約佔整個國家公園的三分之二。主流橫貫公園中部，衆支流則由西北及北方來會。脊樑山脈西側狹長的區域乃台灣西部大河大甲流之上游支流——南湖溪、耳無溪、畢祿溪及合歡溪之發源地。另外本國家公園之東南角約有十二分之一的面積自成一區屬三棧河流域。

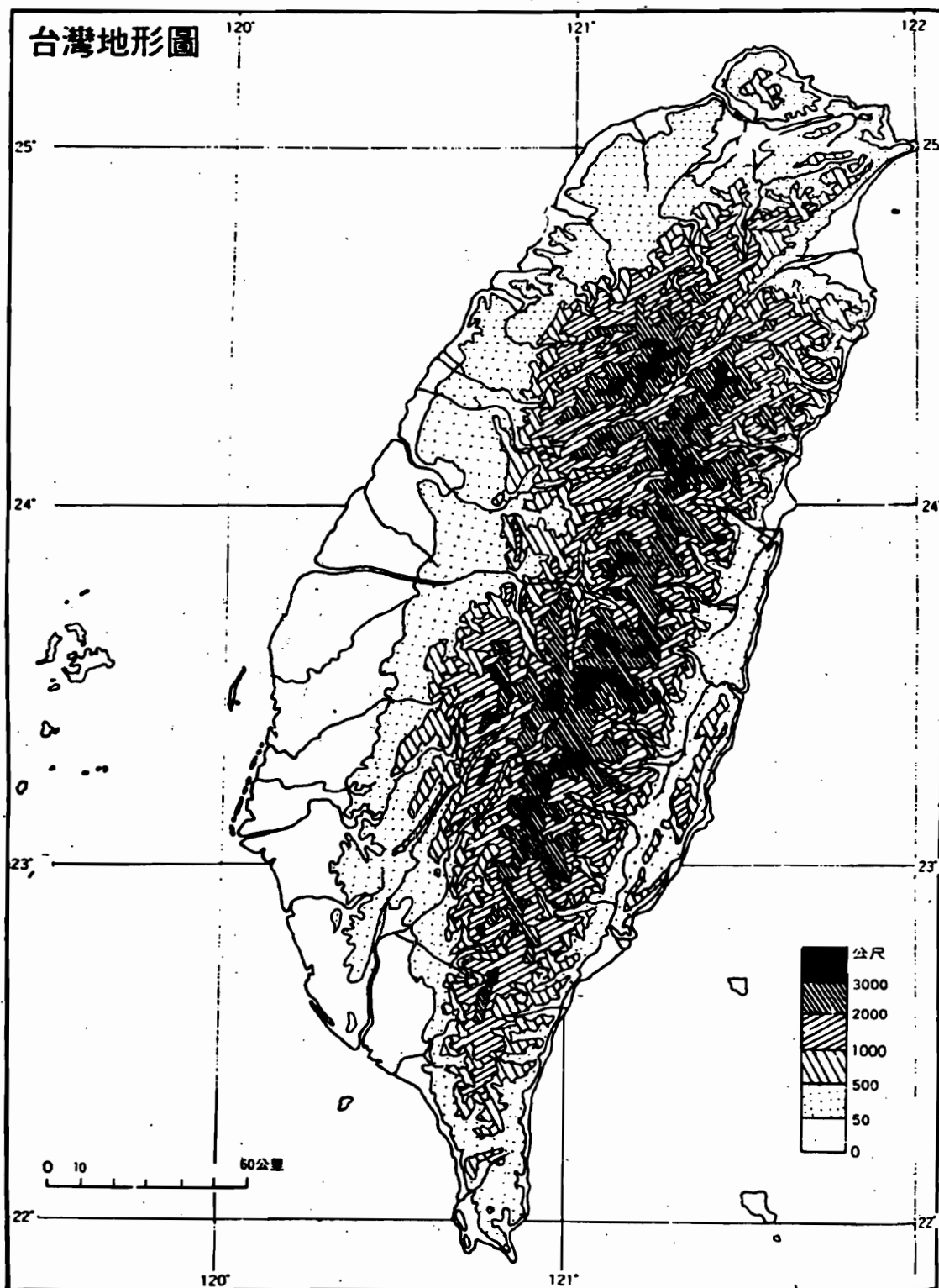
本國家公園乃涵蓋經由劇烈之造山運動隆起形成的變質岩區，區內岩層大致成東北—西南走向，其地質年代則由東向西遞減。大致以碧綠為界，其西為始新世至中新世早期之岩層，主含變質泥質岩層如板岩、千枚岩，並夾有砂岩。其東為古生代晚期至中生代的大南澳片岩系列；其中碧綠至天祥段主由黑色片岩、綠色片岩及矽質片岩為主，而天祥至太魯閣一段則主由變質石灰岩所構成，並夾有少量之片麻岩等岩層。由於地殼不斷上升，河流下切作用旺盛，區內地形陡峻，全區四分之三以上的面積坡度均大於55%。一般而言，西部之變質泥質岩類抗蝕性要比東部之片岩類，尤其是變質石灰岩來得弱，故矗立陡峭之峽谷地形多集中於天祥以東一帶。

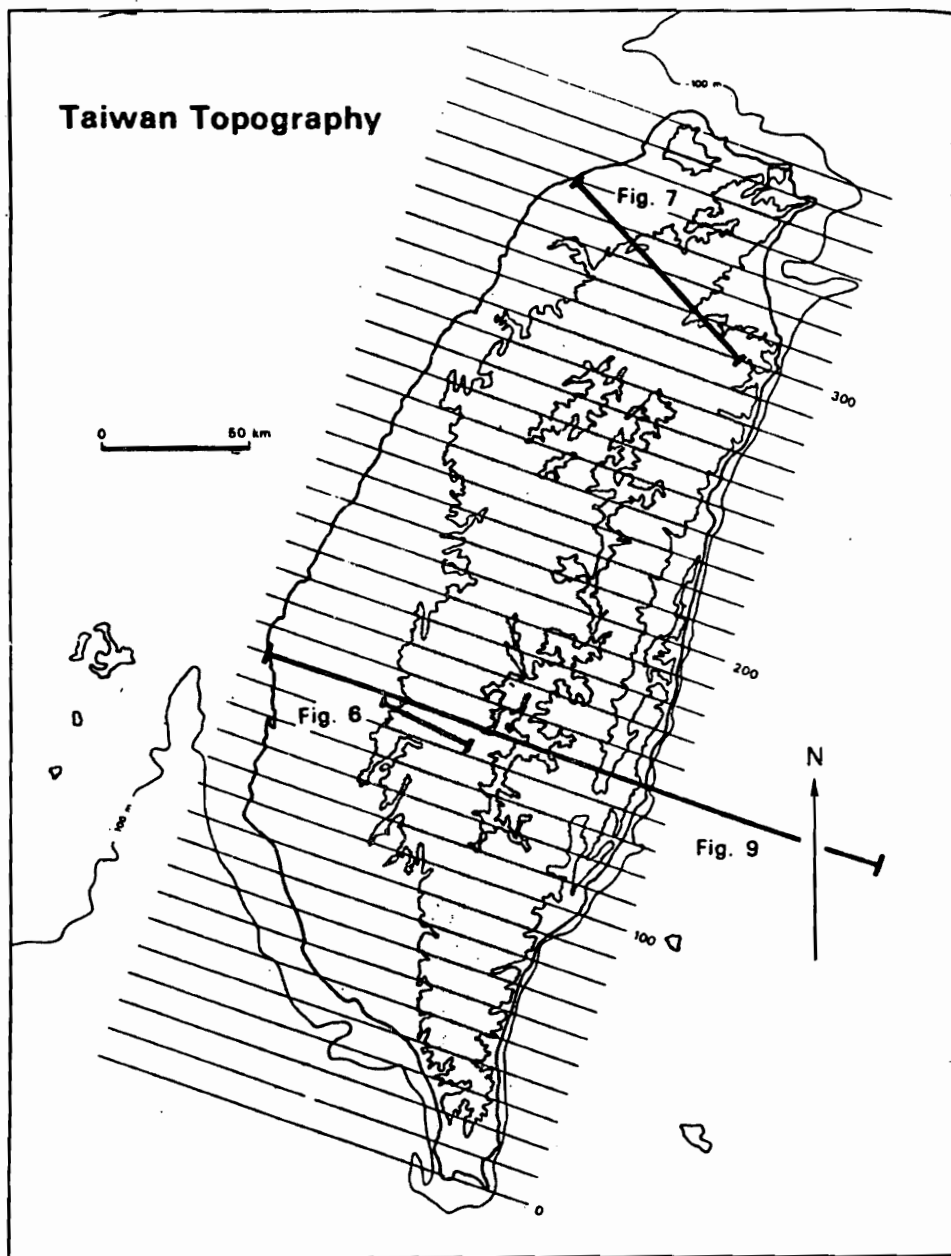
太魯閣國家公園中高山突兀、幽谷深邃，奇景美不勝收，為本國家公園最具特色之處，本文即針對各種地形景觀做一系統性介紹。

4-1 山脈

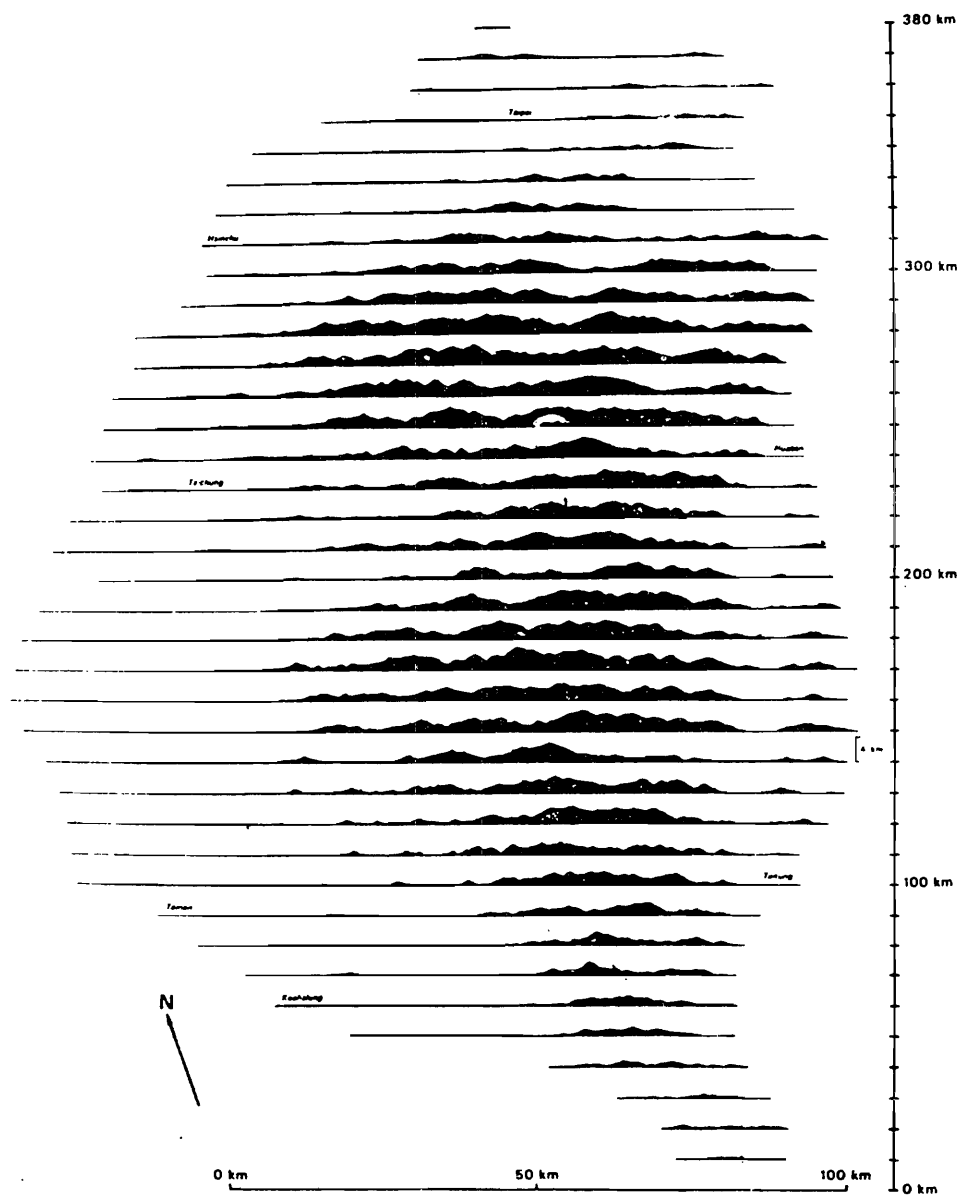
太魯閣國家公園全境滿佈高山峻嶺，乃以位置偏西之本島脊樑山脈為主幹而向兩側分出若干支脈。

(一) 脊樑山脈

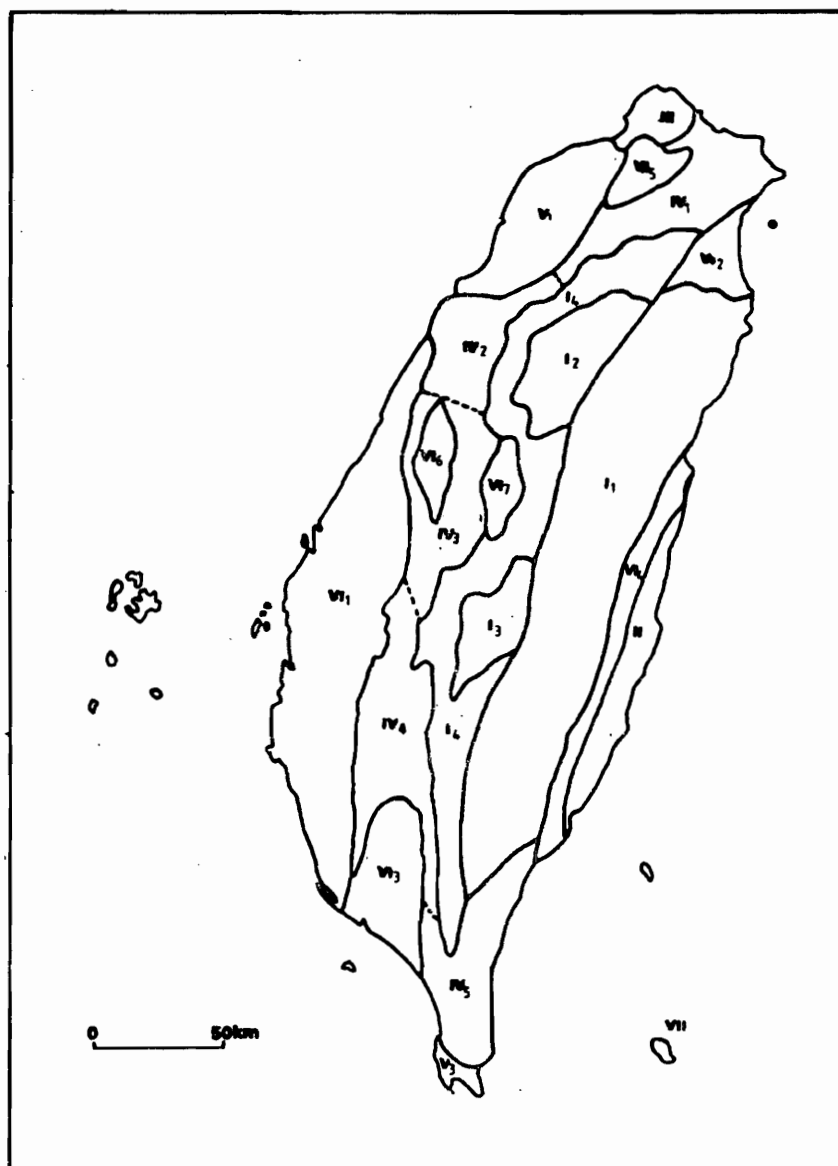




台灣全島地形剖面位置圖



台灣全島地形剖面圖



台灣地形區

台灣地形區

I 中央山系

I₁ 中央山脈

I₂ 雪山羣

I₃ 玉山羣

I₄ 西部斜面

II 海岸山脈

III 大屯火山羣

IV 山麓丘陵區域

IV₁ 基隆新店丘陵

IV₂ 苗栗丘陵

IV₃ 八卦山中寮丘陵

IV₄ 中埔玉井丘陵

IV₅ 恒春丘陵

V 閩析台地區域

V₁ 桃園中壢台地

V₂ 澎湖熔岩台地

V₃ 鵝鑾鼻台地

VI 平原谷地區域

VI₁ 嘉南海岸平原

VI₂ 宜蘭沖積平原

VI₃ 屏東沖積平原

VI₄ 台東縱谷

VI₅ 台北盆地

VI₆ 台中盆地

VI₇ 埔里日月潭盆地

VII 東部火山島嶼

莽探山脈呈東北—西南走向，位於本國家公園境內者，由北而南包括南湖大山、中央尖山、無明山、鈴鳴山、畢祿山、合歡山北峯、合歡山東峰、奇萊主山北峯、奇萊主山、以及奇萊主山南峰等高度在三千公尺以上的大山。此列山脈主要是由板岩所構成，兩側坡度多東緩而西陡，斜面輻員亦東廣西促，除中央尖山及奇萊主山山形峭穎外，餘悉具平緩之寬緩（花蓮縣誌，1974）。此段山脈嶺線南北延長約五十公里，各山高度相若，其上呈高山平夷面之地形，而在高度3,400—3,600公尺之間，則有謂為本島現存之最高隆起準平原面者（林朝榮，1957）。

這一系列山嶺無論在高度或氣勢上，堪稱為本島山脈之精英，故全部膺舉選入「台灣百岳」之列。現就各山之特色分述如次：

南湖群峰——南湖大山（3,740公尺）位於台中及花蓮兩縣交界處，為中央山脈第三高峰，並躋身「台灣五嶽」之列。其副峰有跨宜蘭、台中縣境之南湖北山（3,535公尺）、南湖大山北峰（3,580公尺）及南湖大山東峰（3,553公尺），位宜蘭、花蓮及台中三縣交界點的南湖大山東峰（3,639公尺），踞宜蘭、花蓮兩縣之南湖大山東南峰（3,526公尺），位花蓮縣之南湖大山中南峰（3,575公尺），以及跨台中及花蓮兩縣之南湖大山南峰（3,516公尺）等七座。一般以「南湖群峰」來概稱這群山巒。其中南湖大山、南湖大山東峰、南湖北山及南湖大山南峰被台灣省體會山岳協會百岳俱樂部選入「台灣百岳」之中。

南湖群峰主由劈理發達的板岩所構成，其中偶夾薄層之石英質砂岩、砂岩及凸鏡狀之石灰岩。岩層大致呈東北—西南走向，傾向東南，傾角約為40度，然有局部偏轉的現象。本區山形的發育即受此種地質構造的控制，一般而言，朝東南方向的傾斜坡地勢較緩，而相背之西北坡則多發展成陡峭的崖坡。不過岩層走向到了南湖大山東峰處已轉為東西向，由於其峰頂處向南的傾斜坡上，裸露的板岩面平整光滑，在陽光的照耀下，反射出耀眼的光芒，從南湖大山東望，此峰猶如一座三角錐的金塔，在本省群山中堪稱一絕。

南湖大山及其東峰間高3,400至3,580公尺之寬緩緩脊乃為前期侵蝕循環之準平原面，又因有較厚的砂岩層分佈，提供砂源，因此形成一廣闊而平坦的砂地。但南湖大山與南湖大山南峰之間，高約3,380公尺的鞍部則情況迥異。此處河流之向源侵蝕破壞了岩層的平衡，使其順著層面崩落，造成亂石遍佈的景觀。

根據日人田中薰及鹿野忠雄之報告，南湖群峰一帶出現圈谷地形者有十二處之多，分佈在南湖大山北峰、東北峰、東峰及主峰附近，並以主峰東北坡，由四峰所包圍長約2,500公尺，寬約1,000公尺者最稱完善。一般而言，位於坡度1：1.5至1：2之間者呈半圓形或馬蹄形，下陷甚深；位於坡度較平緩處者則呈較平淺之橢圓形窪地；其間通常堆積著岩屑（詹新甫，1960）。但詹新甫（1960）親自調查所得的結論，則認為此種地形的成因乃與冰河無關。

不過，南湖大山確是今日台灣冬季積雪最深的地區。造成南湖大山多雪的原因，除了地

勢高外，最重要的是它所處的地理位置。每年冬季強盛的東北季風所帶來的冷濕空氣由開展的宜蘭三角洲侵入後，受地形之限制被迫沿著蘭陽溪谷溯源而上，遇冷凝結，造成豐沛的地形雨。南湖大山乃位於此溪上源之最高峰，充分具備這種有利降水的條件，如又碰巧大陸冷氣團南移，促成溫度之驟然下降，則降雪的機會更加大了。又本區隆起的準平原面等緩起伏地形特別發達，非常利於降雪的堆積，因此本區很自然地成為本省積雪最厚之地。

本區雨水充沛，為台灣東部和平溪土源——和平南、北二溪，及立霧溪支流陶塞溪，以及西部大川大甲溪上源南湖溪之發源地。

中央尖山及其東西兩副峰——此三峰跨花蓮、台中兩縣縣界，略成東西走向。脊樑山脈自南湖大山南峰之稜脈南接中央尖東峰（3,600公尺）後折向西行，然後經中央尖山（3,703公尺）及中央尖西峰（3,400公尺）而南走，形成兩個直角轉折。由於三山排列方向與岩層走向幾成直角，因此山間均隔有陡峻之崖坡，縱走相當困難，以此之故，中部橫貫公路以北中央山脈北段於此一分為二，即一般所稱南湖大山至中央尖山段之「北一段」，以及中央尖西峰以南至畢祿山之稜脊與各支稜所構成之「北二段」。

根據邢天正所編「台灣高山明細表」，三峰中除中央尖山東坡坡度較緩，箭竹密生外，其餘地區均是斷崖危岩，形極險惡。中央尖山鋒刃般的尖頂，三角錐狀的山峰，像座聳立在脊樑山脈上的金字塔，峻峭巍然的英姿，予人深刻之印象，譽為「台灣三尖」（中央尖、大霸尖及達芬尖）之最。

發源於此區的河流有大甲溪上源耳無溪及立霧溪支流小瓦黑爾溪。

無明山（3,449）——由於耳無溪之向源侵蝕，使脊樑山脈在此向東南凹入，北越3,158公尺之甘薯峰接中央尖山，西南迂曲以達鈴鳴山。無明山乃一隆起之高山均夷面，山頂有一長約一公里向北微傾之狹長草坡帶，其西南側山腰之東半為長達三公里，垂降千餘公尺之大斷崖，乃此山之「註冊商標」。山之北坡亦有一處斷稜，土石崩坍、碎礫堆砂，有「鬼門關」之稱。職是之故，無明山成為「北二段」中最雄偉、最險惡的山峰。

鈴鳴山（3,271公尺）——山峰成橢圓丘狀，平脊緩起伏，東北接無明山，西南連碧祿山。其東側為斷崖，瀕臨華綠溪源頭；西北伸出一緩斜寬稜，上覆短箭竹草坡，予人風姿柔美的印象。茂密的植生及和緩的地形，頗利水源涵養，使其成為「北二段」中水源最豐富的高山。

畢祿山（3,370公尺）——舊名畢綠山，民國五十九年中部橫貫公路通車後改稱碧祿山位於花蓮、台中及南投三縣交點，為一平頂狹長山峰。西臨大甲溪之上源合歡溪，東南則以險惡之大斷崖直垂華綠溪澗。此山雖亦列名「百岳」，然因其距中橫關原站之直線距離不過三公里，已成為一不可多得之「郊山化高山」了。

合歡群峰——中央山脈主脊在碧祿山南方受塔次基里溪的向源侵蝕，而向西偏折迴繞半圓，經合歡山東峰，再轉回奇萊連峰。合歡群峰便是位在這個轉折處，在地形上自成一格。

包括數座 3,000 公尺以上的山峰，其中最著名的有合歡山(3,416 公尺)，合歡山東峰(3,422 公尺)、合歡山北峰(3,422 公尺)及合歡山西峰(3,144 公尺)，為大甲溪、濁水溪及立霧溪之分水嶺。

合歡山區不但與南湖群峰同樣承受溯蘭陽溪谷而上的氣流之衝擊，另外一股飽含水份的氣流由太平洋順著合歡山東側陡峭深垂的立霧溪谷上升，這兩道氣流在合歡山區彙集，盤桓輾轉的結果，形成豐沛的地形雨。每有寒流逼近便可能造成降雪。再加上合歡山一帶呈同斜地形構造，陡峻的崖坡多在西側，東面之向風坡又恰巧是平緩的傾斜坡，極有利降雪層的堆積，於是成了南湖谷地外另一處積雪深厚的地區。

中部橫貫公路之霧社支線經合歡山東峰，大略沿著此峰至北峰間的嶺脊，到達合歡群峰東北端的大禹嶺(合歡垭口，2,640 公尺)與中部橫貫公路相會。合歡山得此交通之便，使其所具備的冬雪景觀漸為旅客所注意，於是成了台灣最著名的賞雪及滑雪的勝地。

奇萊連峰——大致由位於合歡山東峰東南方的奇萊主山北峰，南連奇萊主山，再折西南接奇萊主山南峰所構成。

奇萊主山北峰高 3,605 公尺，為奇萊連峰中最高最雄偉的山峰。那天正以其山容峻峭聳拔，選錄為「高山十峻」之一。其地形大抵而言，北、西、南三面峭壁危聳，只有東側為平緩的傾斜坡，其上存留一同斜小山峰。共分出四條稜脈，西北一支接脊樑山脈之合歡群峰，東北稜介立霧溪及托博瀾溪之間，南稜接奇萊主山，為脊樑山脈的一部份，其東南大稜線，介立霧溪及木瓜溪之間，為奇萊連峰支脈之骨幹。奇萊主山(3,559 公尺)跨花蓮及南投兩縣，為濁水溪及木瓜溪的分水嶺，由此峰至奇萊主山南峰，須攀越卡羅樓山，其間有個險惡異常的大斷崖，是奇萊連峰中，最難通過的地方。奇萊主山南峰(3,357 公尺)踞花蓮、南投兩縣，東側為高山平夷面，向木瓜溪源頭緩斜。此峰在地形上與奇萊主山及北峰截然不同，全山既無斷崖，又無峭壁，全是緩起伏的山坡，圓潤寬平的峰巒，全山密佈淺竹，是處無樹的大草原寬稜。

由於奇萊山區地形的特殊，夏季從太平洋的海風，溯立霧溪谷而上；同時西南季風由西部吹來，兩股氣流在山區交會，峰面打轉的結果，使得此區常受到陰雨天氣的籠罩；冬天北風南下，峰尖積雪特別厚，更令人寸步難行。再加上幾次山難的發生，使一般登山者對其常懷敬畏之心。

(二)南湖大山支脈

本國家公園主要涵蓋脊樑山脈向東發展的兩大支脈。這兩條支脈以橫貫本公園中部的立霧溪為界，在北的為南湖大山支脈，而其南為奇萊連峰支脈。

位於本區之南湖大山支脈由中央山脈脊嶺南湖大山東稜線、東南稜線、中央尖山和無明山之東南稜線，以及碧綠山東稜線所組成。

南湖大山東伸稜線介和平南、北溪之間，有比野巴宅山(馬比杉山，3,209 公尺)。南湖

大山東南稜線規模最大，為支脈骨幹，西吉南山（西基南山，2,692公尺）、波浪山（陶賽山，2,334公尺）、比林山（2,380公尺）居稜線上段，朝曦山（2,248公尺）居中段，自此折向東北延伸，逶迤隆起二子山（北二子山，2,564公尺、晚星山（北雙頭山，2,644公尺）。從這條支脈又分出許多向南延伸之小支脈，構成陶塞溪以東的地塊。朝曦山向西南及南方分出二小支脈，在西南的一條成蘇華沙魯山（1,598公尺）由陶賽溪及西卡拉韓溪所圍繞；南支稜位西卡拉韓溪及老西溪（羌西溪）之間，包括鍛鍊山（1,792公尺）和海鼠山（1,715公尺）。老西溪之東，沙卡當溪以西的地區是由從二子山分出的支稜三角錐山（三錐山，2,606公尺）和大斷崖（錐麓山，1,666公尺）所構成。沙卡當溪以東之山脈之嶺線乃本區之東界，乃晚星山向東南伸出的支脈包括清水山（2,407公尺）、折南有千里眼山（石砬山，1,623公尺）和立霧山（崇德山，1,274公尺）。

在陶塞溪以西的山脈多半是由脊樑山脈直接向東延伸之稜脈。由北而南為：自中央尖山向東南延伸的稜脈包括三池山（羅駕浮山，2,918公尺）、雞鳴山（1,534公尺）及哇赫魯山（1,547公尺），由西北—東南走向的陶塞溪和小瓦黑爾溪（小華綠溪）所包圍。無明山向東南伸出的支脈介於小瓦黑爾溪及瓦黑爾溪（華綠溪）之間，包括兩座高各約2,292及2,832公尺的無名山、推巴字山（西拉克山，2,271公尺）及西賢山（1,794公尺），稜端則止於立霧溪左岸附近。由畢祿山延伸的支稜有二，北稜介瓦黑爾溪及慈恩溪間，由羊頭山（3,033公尺）、魯翁山（2,253公尺）、可巴洋山（1,715公尺）、西奇良山（1,277公尺）及饅頭山（1,128公尺）所組成，稜端止於立霧溪左岸天祥附近。南稜介慈恩溪及立霧溪之間，有黑岩山（3,022公尺）和卡拉賓山（2,395公尺）。

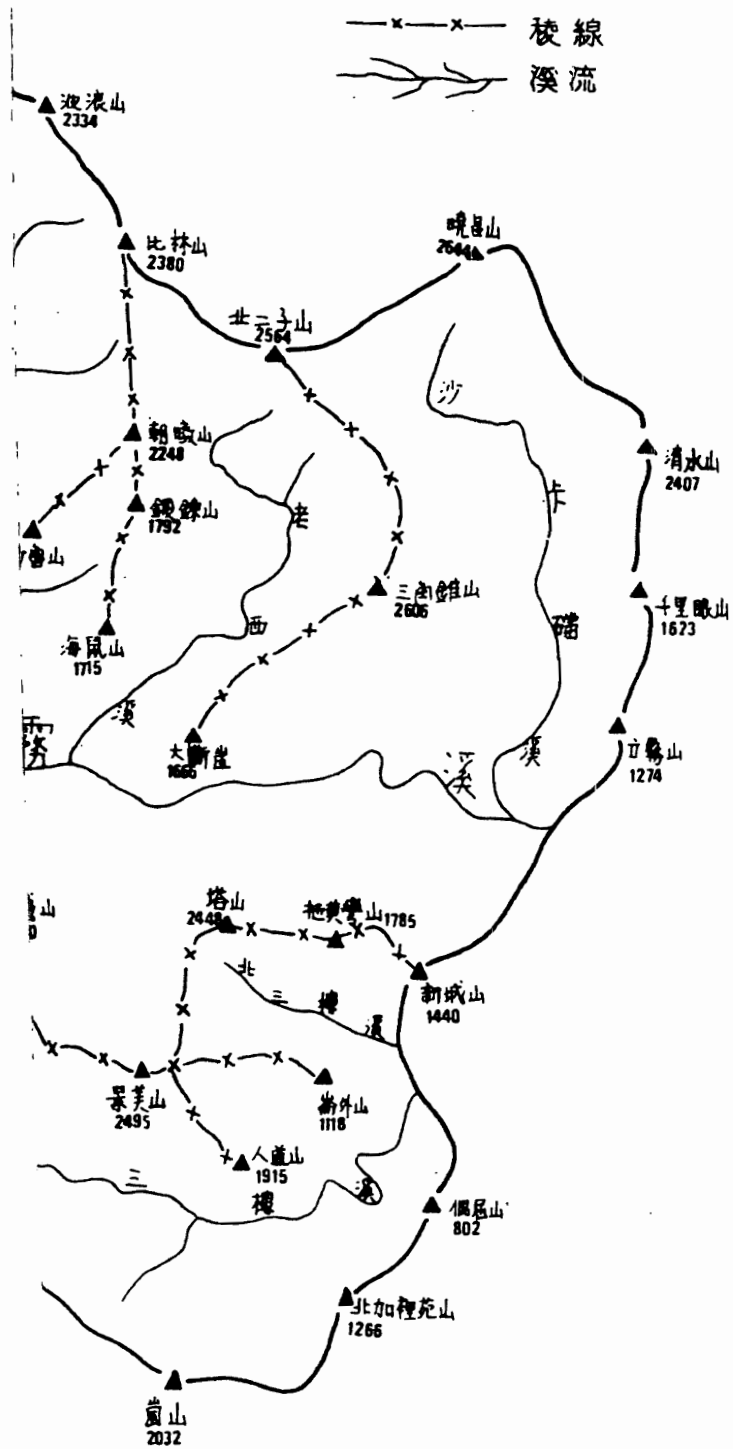
本區之地形與地質有密切的相關。脊樑山脈及其支脈之上段，大致為比野巴宅山至黑岩山一線以西部份，乃由板岩所構成，為造山運動隆起量最大的地區，故為本國家公園中地勢最高的部份。蓮花溪南接大沙溪一線以東主為大南澳片岩系列中之結晶石灰岩及片麻岩層之分佈區，由於岩質堅硬，地勢高聳，斷崖累累。此二高聳地塊中間之地區乃由大南澳片岩系中石墨片岩及綠泥片岩段所構成，岩性軟弱，侵蝕較易，陶塞溪及大沙溪縱貫其中，乃本區地勢較低之處。

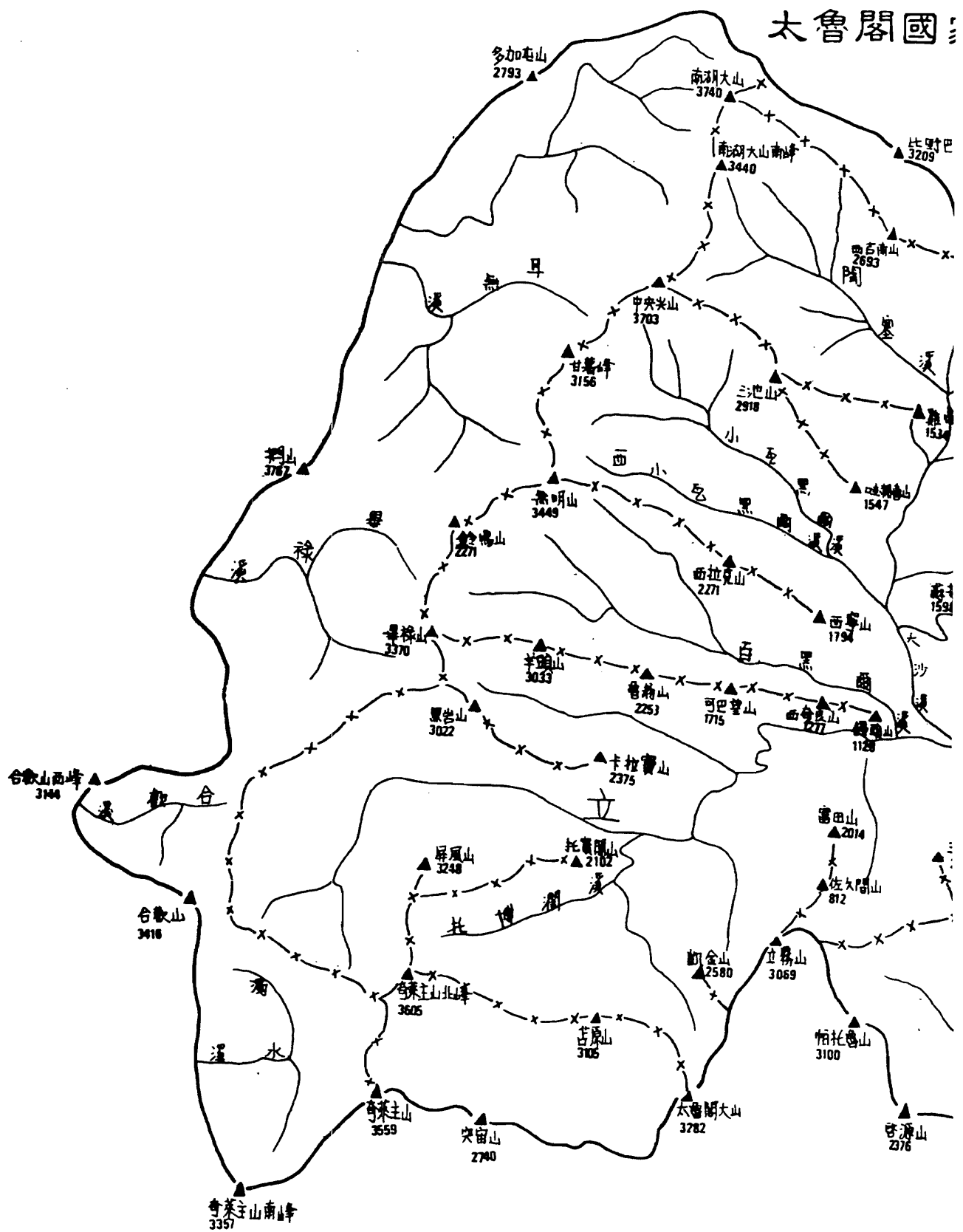
整個地區由於河流下切速度迅速，一般地勢陡峭，飛瀑懸崖歷歷皆是，氣勢雄偉的峽谷更是引人入勝，其中沙卡當溪之神秘谷及陶塞溪上游峽谷之壯麗早已得登山者之稱頌。沿著立霧溪岸開鑿建造的中部橫貫公路中，自太魯閣至天祥一段經過主由結晶石灰岩及片麻岩所構成的山區，兩岸懸崖對峙，形勢宏偉，為中外聞名的太魯閣峽谷。而屹立立霧溪左岸，大斷崖（錐麓山）西南之垂直大斷崖為著名的「燕子口」，其氣勢更居全省斷崖之冠。

（三）奇萊連峰支脈

奇萊連峰支脈位於立霧溪之南，木瓜溪之北。本國家公園包括由奇萊主山北峰分出的北及東南二稜線及奇萊主山之東南稜線。

公園境內山脈與水系分佈圖





奇萊主山北峰之北麓由立霧溪及托博瀾溪所圍繞，有屏風山（3,248公尺）及托賢閣山（2,102公尺）。其東南麓規模最大，東向作幹，支麓紛披，苦原山（磐石山，3,105公尺）、太魯閣大山（3,282公尺）居上段，立霧主山（得其黎主山，3,069公尺）在中，景美山（江口山，2,495公尺）、塔山（2,448公尺）、托莫彎山（1,785公尺）和新城山（1,440公尺）位下段。奇萊主山之東南麓線上之突宙山（2,740公尺）亦在範圍內。奇萊主山北峰東南麓線上的重要支脈有：太魯閣大山向北伸出之凱金山（2,580公尺），立霧主山向北有佐久間山（2,812公尺）及富田山（2,014公尺）傾止於立霧溪岸；向東南有帕托魯山（3,100公尺）和啓源山（2,376公尺）。景美山則有三支麓，均位於南三棧溪以北之區，西北成三棧山（科蘭山，2,440公尺），東南有人道山（三巴拉岡山，1,915公尺），向東則有崙外山（1,118公尺）。

本區乃東台片岩山地中，高度最大的區域，據推斷可能是由於造山運動時，向北傾動或下曲（down-warping）隆起較劇之故。此區因隆起量大，而且岩石以較硬之結晶石灰岩和較軟之綠泥片岩、石墨片岩互層為主，因此大規模的山崩和侵蝕作用較其他地區劇烈，斷崖懸崖亦多。

此區大部份都在隸屬於林務局木瓜林區管理處的太魯閣林場的範圍內。嵐山為此林場之第一站，裝設有三部運材用的索道，最長的一段斜距達1,800公尺，高差約710公尺，號稱「遠東最長的索道」。而最下一段的發送站間有一條山地鐵路，向西蜿蜒24公里到達帕托魯溪上源，利用柴油發動機的機關車頭，拉動台車運送木材，即一般所稱的「蹦蹦車」，此線即是開伐此區林材的主要路線，稱「太魯閣主線」。此區之優良林相自日據時代開始開發，由於沒有完善的計劃，如今索道鐵路所及之處，尤其是立霧主山南坡及其東之山嶺上之森林，幾乎已被砍伐殆盡，實令人惋惜。

4-2 河流

本國家公園以中央山脈脊嶺為界，其東包括整個立霧河流域和三棧河流域的大部份，其西涵蓋了大甲溪和濁水溪之上游。

(一)立霧河流域

立霧河流域位於脊樑山脈東邊，其面積約佔整個國家公園之三分之二。立霧溪主流源自奇萊主山北峰之西北，源頭標高3,440公尺，流向東北至關原之南折東行，到了托賢閣山東側再轉東北走至可巴望山，然後折向東方直奔太平洋，全長58.37公里。主流上源陡急，愈至下游愈緩，上游源頭至托賢閣山東側之河牀坡度約為1/12，其下至天祥一段坡度為1/21，而天祥至溪畔則降為1/40。本流東段中，天祥以上之河牀坡度雖陡，但溪谷較為開闊，一般稱為「外太魯閣峽」。天祥以下，河牀坡度變緩，但因沿途為堅硬之結晶大理石，一千公尺以上的峭壁聳立對峙，形勢極其雄偉，乃著名之「內太魯閣峽」。

本流較大的支流，除托博湖溪外，多由北向南傾注。一般而言，分佈於流域西部板岩、石墨片岩及綠泥片岩分佈區的支流，河谷寬廣，而東部結晶石灰岩及片麻岩分佈區，由於岩質堅硬，河川分歧率較小，多具幽谷深澗之特色。現就各主要支流，由西而東分述於次：

托博湖溪——發源於奇萊北峰及屏風山間東麓，集苔原山、凱金山北坡及托賢閣山東南麓之水，往東北注入立霧溪，全長約8公里，河牀比降 $1/6$ 。流域面積約為6,350公頃，高度均在1,200至3,500公尺之間，其中72.3%高度在2,000至3,000公尺之間，河流下切作用極為旺盛。

慈恩溪——為一順向河，發源於畢祿山東麓，位於畢祿山向東及東南延伸之二支稜間，以高角度流入立霧溪。流長約8公里，河牀比降平均為 $1/6$ ，在1,580及1,360公尺高度處有邊急點，可能代表間歇性的回春作用。集水面積約3,000公頃。

瓦黑爾溪——介於畢祿山北支稜及無明山東南稜之間，亦為一順向河，河道偏南，於天祥附近匯入立霧溪中游。流長19.12公里，在華綠溪最上游2,800公尺高處有本區最高之邊急點，在740公尺處亦有一小規模之邊急點，疑為局部硬岩層出露所造成之差異侵蝕。河牀比降約 $1/6$ ，集水面積約5,710公頃。

大沙溪——此為立霧溪最大的支流，由北而南匯入立霧溪。其流域總面積約為18,303公頃。上游又分成數條支流，在右岸由西向東發展的順向河長度較長分歧率也較高。其中陶塞溪流域面積達10,052公頃，集合南湖大山東南稜線上段南坡及中央尖山支稜北坡之水向東南奔流。中央尖山支稜以南至無明山東南稜間乃小瓦黑爾溪流域，此支流在高約1,000公尺處再分成兩股。小瓦黑爾溪河牀比降約 $1/5$ ，乃本區河川中坡度最大者，集水面積約為1,708公頃。蓮花溪發源於朝瞰山之南，乃大沙溪眾支流中由東向西流者，流域面積1,708公頃。

老西溪——由東北向西南注入立霧溪，流長7.6公里，河牀比降平均 $1/9$ ，集水面積約3,088公頃。全域地質以結晶石灰岩及片麻岩為主，峽谷地形發達，尤以下游入立霧溪處之大斷崖最稱著。

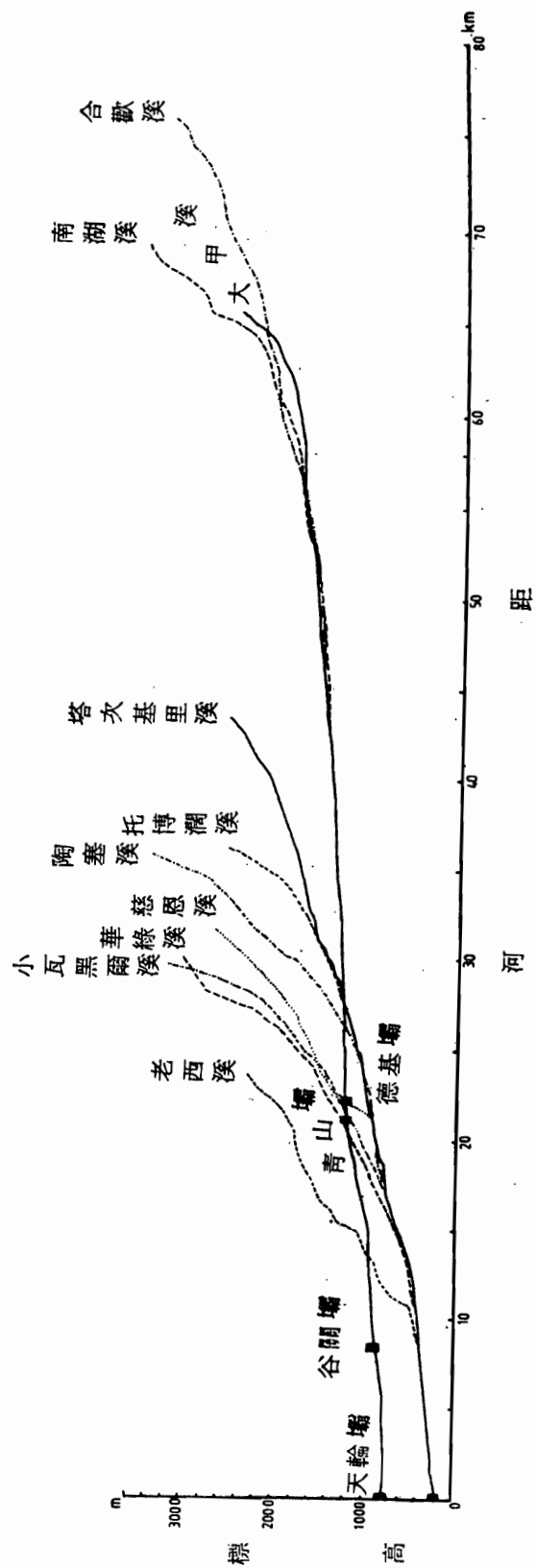
沙卡當溪——發源於二子山及晚星山間，平行於濱臨太平洋岸南北縱走之山列，而於太魯閣附近匯入立霧溪。流長16.65公里，河牀比降為 $1/14$ ，乃立霧溪所有支流中最緩者。集水面積為6,011公頃。

由於地殼不斷隆起，立霧溪本流及其支流下切侵蝕劇烈，斷崖相迫，峽谷絡繹，其中以太魯閣峽中外聞名。河谷兩岸瀑布頗多，著者有合歡瀑、深堀瀑、仰天瀑、時雨瀑、白糸瀑、銀帶瀑、雙股瀑與山光相映，益增景色。

(二) 三棧溪流域

三棧溪有二支流，南三棧溪集水面積較大，發源於帕托魯山東坡，向東南流至人道山南側轉東，溪面狹仄，巉岩相迫成峽谷，幽邃雄奇，有「小太魯閣」之稱。北三棧溪則為塔山南麓之細流。總流長約24公里，河牀比降約 $1/11$ ，流域面積約12,300公頃。

太魯閣國家公園預定區內河床剖面圖



㊦大甲溪上游流域

本國家公園位南湖大山至合歡山一段中央山脈脊嶺之東北地區均屬大甲溪之上游流域，由北而南包括南湖溪、耳無溪、畢祿溪及合歡溪等支流之上游部份，面積各約 5,616 公頃、4,788 公頃、5,004 公頃及 1,440 公頃，合計 16,848 公頃。其上源乃為脊樑山脈之西面崖坡，通常有高耸的陡崖臨溪矗立。

㊦濁水溪上游

源流區河谷深切，兩側高山逼臨，西北有合歡山，東有奇萊山，集水面積最小，約為 3,420 公頃。

4-3 河階

立霧溪流域河流的下切作用極為旺盛，可由立霧溪溪牀之陡急推斷出來。由主流之縱斷曲線可以看出三個明顯的逕急點，最上游的一個海拔約 2,000 公尺，在關原附近；中間的一個標高在 1,000 公尺左右，位在天祥上游處；而下游立霧橋附近亦有一逕急點，據研判乃代表三次地形回春期。

由於河流下切作用的復甦，使前期地形侵蝕循環中，在舊河牀中所沈積之堆積層，重新受到下切侵蝕，而造成階地。這種河階地形在天祥上游，立霧溪支流沿岸最為常見，而燕子口以下河岸則所見不多。造成此種現象的原因乃與地質有密切相關。

天祥上游之瓦黑爾溪、陶塞溪及其支流小瓦黑爾溪均流經岩質較軟弱的石墨片岩及綠泥片岩區，河流的側蝕作用在前期侵蝕循環期已得以發揮，故造就出開闊之河谷及寬廣的河牀地，這些河牀上原沈積的堆積層經河川後來回春而復活之下切侵蝕，便形成河階。而天祥以下，立霧溪及沙卡當溪均穿越抗蝕力強之結晶石灰岩及片麻岩層，沿岸陡直崖壁隔岸對峙，河牀亦狹窄，故前期地形循環在河牀上遺留之沈積物，很容易被後來復甦的河流下切作用破壞，侵蝕殆盡，故僅零星出現在下切曲流之一些較大的滑走坡上方。

現就各溪沿岸規模較大的河階分述如次：

(一)立霧溪岸之河階，由下游至上游分別為：

落支煙（羅前）河階——位於立霧溪下游，立霧橋西方右岸之滑走坡上，主由砂層和礫層之互層構成，偶有基盤出露，一共六階，標高各為 255、235、155、135、111-89 及 80 公尺，而第六階則以 30 公尺高的崖坡臨溪。其中上方四階之砂礫層膠結度較高，最底下兩階甚為疏鬆。最上一層河階乃舊落支煙社之址。

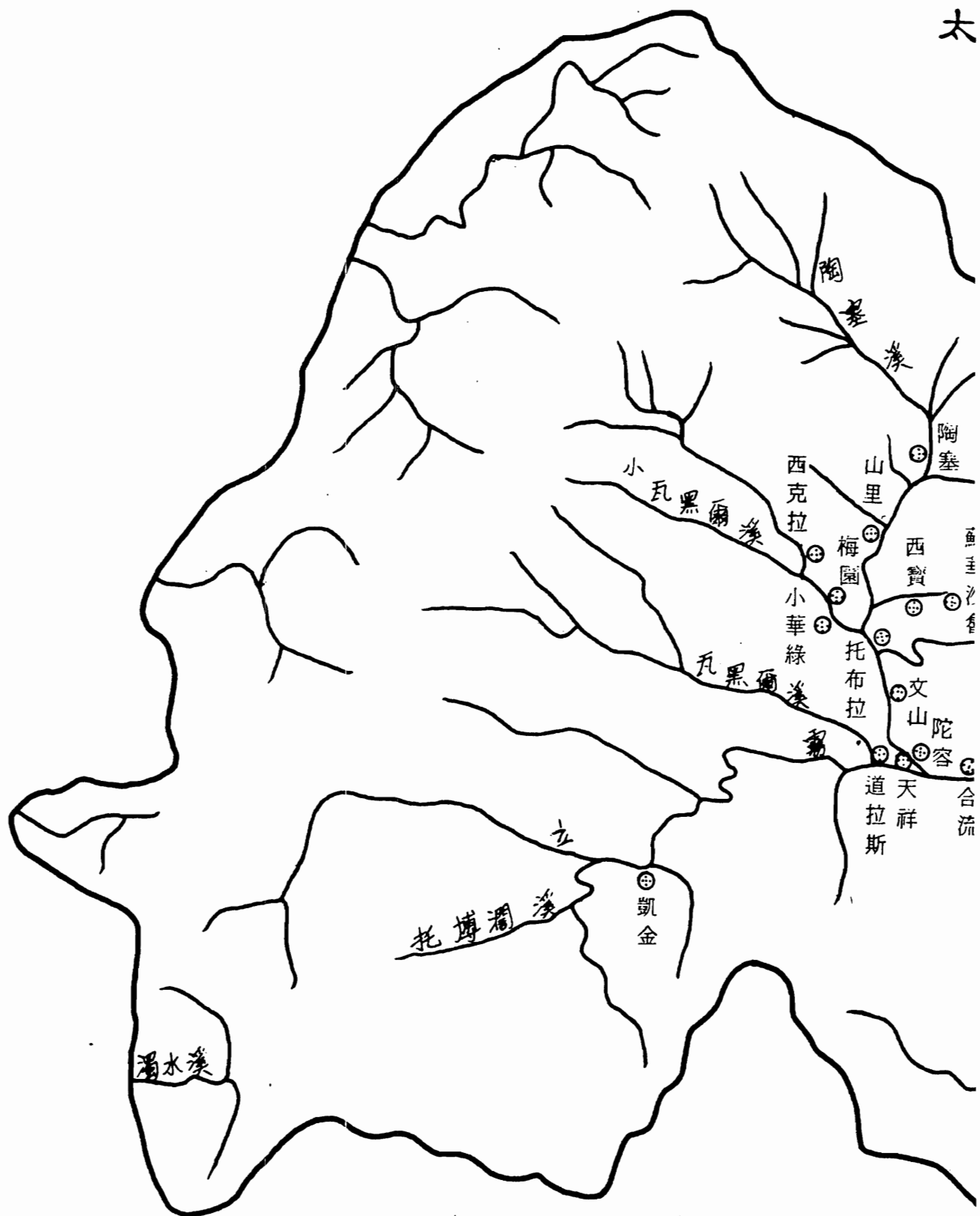
好好士（霍羅斯）河階——位於立霧橋北岸，崇德山西南麓，與落支煙河階相對，亦為一滑走坡，坡面狹隘而緩傾，亦有六段，高度略與落支煙河階相對應。

沙卡當（薩喀丹）河階——當三角錐山東南麓，位於沙卡當溪與立霧溪之匯流處，形如發育於兩溪所挾縫線上之角階，有高度 100 公尺與 90 公尺兩段，下段以階地崖臨溪。

魯閣國家公園境內河階位置

——：水系
⊕：河階





落支煙至普樂灣(布洛丸)間之河階——由落支煙溯立霧溪而進，沿途出現數處小形之岩石河階，概由侵蝕作用所造成。其中阿哨(阿岳)西方一公里處，有一複合階地，砂礫層蓋於舊谷壁侵蝕面上，標高 130 公尺，以 10 公尺之崖坡臨溪，乃阿哨階地。

普樂灣(布洛丸)河階——位於塔山北麓，溪畔與巴太岡(巴太幹)之間，立霧溪中游右岸。此河階共分兩層，上層標高 392 公尺，東西長 200 公尺，南北寬 150 公尺；下方者海拔 300 公尺，並以 150 公尺之階地崖臨溪，舊有普樂灣社建於此。據日人之研究，此階地之形成過程較為特殊。據稱當立霧溪掘鑿至普樂灣礫層基底之舊河道遺址時，下游發生大規模山崩，堵塞立霧溪谷形成天然壩(natural dam)，後方則成一堰止湖(Dam up-lake)；此湖被上游搬運來的礫石所充填，俟填至普樂灣河階礫層之 160 公尺厚度時，天然壩決堤崩潰，湖水乾涸，河流下切作用復活，開始掘鑿此湖之岩屑層。此時小曲流滑走坡之頸部被切斷而遺留片麻岩所成的小環流丘，此環流丘保護原牛軋湖位置之堆積層，使免受侵蝕，遂遺留此新鮮之普樂灣河階。

巴太岡(巴太幹)河階——在普樂灣河階西約 1.5 公里處，在立霧溪之左岸，海拔 460 公尺，以斷崖臨溪，為一侵蝕性階地，崖面露出片麻岩與結晶石灰岩之基磐岩層，其上覆以崖錐，日據時太魯閣招待所建於此。其對岸也有高約 410 公尺之小河階。

合流河階——位於立霧溪與老西溪合流點，而在本流左岸。河階表面大部分被背後山地之崖錐所覆蓋，僅露出一部分礫石層，在階地崖面上則有基磐出露。河階高度約在 460 至 420 公尺間，並以一狹隘之河階沿溪岸連續至陀容(多用)河階。本河階對岸亦有一岩石階地高度約 516 公尺。

陀容(多用)河階——位海鼠山西南麓，立霧溪及大沙溪匯流處之東，多用社舊址所在。海拔 750 公尺，南北長 500 公尺，東西寬 100 公尺，北連山坡，南以 350 公尺斷崖臨溪。迤西有兩階地高度一為 620 公尺，一為 610 公尺。再西又有兩階地，一高 440 公尺，另一高 400 公尺，而以 10 公尺階地崖臨溪。此河階乃立霧流域中含砂金最多者。

天祥(他比多)河階——位西寶山東南麓，立霧溪與大沙溪匯流處之西，由四段階地構成，第一段海拔 530 公尺，二段 480 公尺，三段 460 公尺，四段 450 公尺，向溪岸緩斜，日據時內太魯閣支廳建於此，今為天祥車站所在地。

道拉斯河階——位於大沙溪及瓦黑爾溪二溪所挾縫線之南端，天祥河階之西。共有高低兩段，下段高程 680 公尺，屬侵蝕性之岩磐階地，舊道拉斯村址居其上。上段標高 710 公尺，由其西北部厚 200 公尺之砂、礫水平互層推斷，此堆積性階地亦屬堰止湖之湖底堆積層經河蝕後形成。

凱金(開泰)河階——乃立霧溪上游最顯著之河階，當凱金山北麓。河階面有三段，上段海拔 1,220 公尺，中段下段各逐降數十公尺，以階地崖臨溪。迤東道拉斯瀑布附近之河階，標高 860 公尺。於雷博克社及些老喀社亦有平坦面之出現。

另外，散佈於立霧溪上游各地的階地，多為稜線先端之肩狀平坦面，其表面多無礫層之覆蓋。此種平坦面於以可巴洋（苦馬洋）社、巴都諾弗（巴特諾夫）社、卡拉包（喀拉胞）及關原等處最顯著，高為1,200至1,800多公尺。

(二)老西溪岸之河階

老西河階——老西溪兩岸有數座以斷崖臨溪的小型河階，高度在640至790公尺之間，舊巴支岡社散建其上。

(三)大沙溪及其支流之河階

立霧溪支流中以大沙溪之集水面積最大，而此流域之河階數目及規模亦為整個立霧溪流域中最大者。現分述如下：

文山河階——西寶山東南麓，大沙溪之右岸，為一兩段之砂礫堆積性階地；上段標高580公尺，下段550公尺，以90公尺之斷崖面溪而立。文山賓館位於此河階之上，崖下則為著名之文山溫泉之所在。

托布拉河階——位於大沙溪右岸，文山河階西北方2公里處，為托布拉社之舊址。由三層階地面所構成，標高各為640、610及600公尺，其背後有石墨片岩露頭，臨溪之階地崖亦有岩盤出露。

西寶（西胞）河階——分佈於托布拉河階上方，共有三階。第一階比其下兩階高出甚多，標高在820至930公尺之間，呈西北向狹長之階地面，延長約1公里，向下游緩傾，其中央由一侵蝕谷劃分為南北兩面。此階地之砂礫層厚約100公尺，昔為西寶社之所，今有西寶農場建於此。第二階標高660至700公尺，上有沖積扇。第三階標高約640公尺。

小華綠河階——位於陶塞溪及小瓦黑爾溪合流點之西，有兩階地面，上段海拔780公尺，下段比上段低10公尺，以70公尺高之斷崖臨溪而立。

西拉克河階——位於小瓦黑爾溪中游左岸，西拉克社址附近，海拔1,120公尺，以80公尺之崖臨溪。其東北方另有一個兩階的堆積性河階，上段標高1,100公尺，下段1,040公尺。

梅園河階——位於陶塞溪及小瓦黑爾合流點之北，兩溪所挾稜線之先端，為兩溪合流曲流所形成之角階。共有三階，第一階面廣闊，上覆礫石層而向二溪上游微傾，可能為一沖積扇面。高度約1,120公尺。第二段高度為940—980公尺；第三段高770公尺。此階地為西寶農場主要耕地。

山里河階——位於梅園北方2.5公里，陶塞溪於此成一曲流。此河階即發展於寬廣的滑走坡處，共分三段；上段標高910公尺；中段890公尺；下段880公尺為發育良好之弧形河階，現為西寶農場之主要耕地。

陶塞河階——位雞鳴山東南麓，陶塞溪右岸，為立霧河流域中規模最大之河階。此亦為一發展於滑走坡上之河階。主要階地面有七段，高度由1,020公尺至1,420公尺，再加上小

階地時，共有十段以上。各階均為砂礫階地，其中第四段面積最廣，寬 200 公尺，長 800 公尺，為舊陶塞社居住地之中心。另外第一、二及第七段亦曾被利用做居住地。陶塞河階上游標高 1,400 公尺處亦有一三段之河階，由 1,410 至 1,450 公尺高。此二大階地目前均為西賢農場之主要耕地。

蘇華沙魯（索瓦薩爾）盆地——位於梅園河階之對岸，呈一盆狀地形，周圍標高 1,200 公尺，左右山稜環抱，中間窪地直徑約 500 公尺，其中有一池塘，稱為蓮花池。此地為蘇華沙魯社舊址，今亦為西賢農場之主要耕地。盆地西方有一寬不過 50 公尺，而高度却在 100 公尺以上的斷崖，呈峽谷地形。盆地內雖無河階地形，以其高度與梅園第一階段地面一致，雙方間似有成因上之關係。

四瓦黑爾溪之河階

西奇良（西基良）河階——位於天祥之西，道拉斯社下方，順瓦黑爾溪上游 2 公里，西奇良社舊址處，共分三段，標高各為 980、910 及 750 公尺，而以第三段最大。

苦莫赫魯（庫莫黑爾）河階——位於西奇良河階對岸，庫莫黑爾社舊址，標高 980 公尺。此河階面上覆有厚約 30 公尺的砂礫層，發展於曲流之滑走坡，後因河流下切作用旺盛，滑走坡面遂成為高稜，稜上之段丘亦隨之成為肩狀平坦面。

魯博克（雷博克）河階——位於苦莫赫魯河階下方，高度 820 公尺，亦為由滑走坡面河階，轉變為肩狀平坦面者，故由 140 公尺高之階地崖面觀之，其上為礫石層，下部則有基盤岩層出露。此階地為魯博克社舊址。

洛韶（魯散烏）河階——位於苦莫赫魯河階上游，西拉克山南麓，海拔 1,140 公尺，成肩狀平坦稜，以數十公尺階地崖臨溪，舊洛韶社地，今洛韶車站建於此。

4-4 台灣高山的地質及地形景觀（摘自邢天政）

台灣登山界四大天王之一的邢天正先生，是唯一踏遍百岳而又觀察、記載當地地質的登山家。他參考顏滄波先生的台灣地質圖，作成了如下的敘述。

脊梁山脈（狹義的中央山脈）是台灣本島東西的分水嶺，也是高峰最多的山脈，它的高山北起於南湖大山山塊，是個分歧很多，高峰匯聚的區域。主峰位於台中縣境，全山大部份由深灰色板岩構成，山形有似屋脊，頂上更多深灰色的蓋屋板岩，密生玉山圓柏。

南湖大山東峰，全是灰色板岩構成，形成同斜構造，傾角略向西南，岩石的層理、節理、裂理都非常清晰，但全部風化酥脆，腳踏立即碎裂，此峰的結構與南湖山塊的其他山峰，大不相同。

南湖北山與審馬陣山一帶，多赭褐色板岩，已經完全崩解，成為碎礫。在南湖北峰與東北峰之間多裸露尚未分散的碎石礫，下往南湖山莊的斜坡，就是全由碎礫石渣堆成的岩錐。南湖東南峰頂上全是碎裂崩解、節理不齊的大石，似為砂岩，或有結晶石灰岩（？）。其北

，陶塞峰為全岩尖峰，似為結晶石灰岩（？），但頂上似有礫岩或石英砂岩。馬比杉山則又為一般褐色碎石板岩山頭。南湖大山南峰全為硬砂岩構成，可以平衡攀登盤旋到頂區巴山又為褐色碎石的草生地的草生地，無大石塊。

中央尖山附近，稜脊單純，但走向轉變，與其左右二峰轉為東西走向。東峰全為深灰色板岩構成，稜脊狹瘦，岩層多成水平狀態，外貌雖然險峻，實際易於攀登，只是從南湖大山方向，完全縱走，到此峰北稜時，須爬岩上升。中央尖山主峰的周圍，全是岩壁或陡峭崩坡，只東稜一線，為淺竹草坡，由此極易登頂。其他各面皆由赭褐色板岩構成，都已碎裂崩解，滾石流礫，動則紛紛散落，攀登極為危險。此山如非頂上全由堅硬的礫石覆蓋，恐怕早像礦場或車站的煤堆，被若干萬年的雨水沖為平地了。

中央尖山西峰是一硬砂岩峰，與主峰完全不同，北為峭壁，南為岩階斜坡，毫無土壤，因無草木，為一裸岩的濯濯童山，但攀登甚易。由此南行，甘薯峰全為密竹覆蓋，其南為狹稜，坡度東急西緩，多褐色及灰色板岩，樹低筍細，縱走輕鬆，惟缺水源。

無明山為台灣高山十峻之一，全為硬砂岩構成，頂平竹淺，自北攀登，如行平嶺，全無高峰的聳峙姿態。但南側全為斷崖，深垂瓦黑爾溪底，自畢祿、羊頭各山遠望，只見崖壁高懸，半山崩陷。其南稜已斷，但有階段，從西側鐵杉林畔，逐步踏石上下，均無驚險可言，其南稜到鈴鳴山之間，連峰起伏，縱走吃力，中途有一斷稜峭壁，須用繩索上下，但不足六公尺，用繩不多。其沿稜亦無多砂岩。

鈴鳴山為一標準斜坡的淺竹尖峰，形勢秀麗，與無明山之崢嶸凌厲的山容，適成反比。此山似為褐色板岩構成，露岩很少，南稜東側有水池，其西有小起伏量的人待山，箭竹粗密，其西稜北側亦有水池。更西通茶岩山南折門山，為一寬闊圓頂山峰，坡度和緩，最高鞍部有圓池，水淺池廣，周圍箭竹，適於露營。

鈴鳴山之南為畢祿山，北有斷稜，須西繞深密箭竹而升。山頂為淺短箭竹，稜脊平坦，似乎由灰色板岩構成。其東伸支稜，有鋸山連峰，南側全為斷崖，似為砂岩，須經主脊北上繞行。此山五峰連尖，駢立如指，升降縱走，頗為艱辛。更東行縱走，達羊頭山，沿稜多蓋屋板岩，羊頭山以東，嶢岩突兀，為崩崖連續之惡地形，下有橫貫公路慈恩車站。

畢祿山以南至黑岩山為緩坡寬脊的淺竹草生地，有大水池，但稍旱時即行水涸。黑岩山多黑色板岩，東西橫貫公路經其南坡，南隔塔次基里溪（立霧溪本流上游）與屏風山相對，稜脊則紆曲西行經大禹嶺再南接合歡北山。於合歡山另成一豐腴碩美的合歡山塊，有合歡北山、合歡西山、石門山，合歡山主峰及東峰等，岩層大部份為褐色板岩，坡度和緩，斷崖極少。除合歡西山以東有兩段密生的粗大箭竹以外，其他稜脊上都是淺竹草生地。合歡谷頭及東峰東坡均已闢為滑雪場，是台灣僅有的滑雪場地。

合歡山東峰稜脊折向東南東行，連拱奇策主峰正脊，稍轉北上就是以驚險聞名的奇策主山北峰。此峰三面斷崖，東為緩坡，有似單面山，中間又起一同形較小的單面山，亦為三面

斷崖，東為緩坡，如虎負子，煞是奇特。頂上皆淺竹。南崖及北崖上部皆由水平砂岩層疊而成，節理的斷面平整，攀登困難，只靠近主脊東側有個裂溝，雖然坡度極陡，但岩片參差，多把手和踏腳點，上下都無困難，只需膽量。西臨塔次基里溪源頭，是碎裂崩解的碎岩絕壁，已被擠壓侵蝕成為碎礫。絕壁頂端，距離一等三角點基石，越來越近，可證明侵蝕作用非常快速，遭坡急速後退。

奇策主山北峰的北脊崖壁，下接屏風山脊，是一個南北長達三公里多的平嶺，屏蔽於合歡山之東，遮住塔次基里溪的上源，或因此稱為屏風山。頂上遍生不太高密的箭竹，多板岩、砂岩。

奇策主山北峰經盤石山的東伸支脈上，有太魯閣大山、立霧主山、帕托魯山等幾座高山，以犄角之勢，突聳於中級山巒之中，倍顯巍峨。這是在脊樑山脈東伸支脈上高峰最多的特殊區域。太魯閣大山基磐廣闊，連起幾座密頭，坡度緩和，起伏量小，可稱名符其實的大山。立霧主山峰勢稍尖，帕托魯山甚為寬闊。山頂上的岩石，以立霧主山的結晶石灰岩最多。據花蓮賣寶石的人說，帕托魯山以東的帕托魯溪及支流三棧溪谷，多玫瑰石等貴重岩石，大雨後常被山洪冲刷露出溪床，採石人多乘洪水退後，去尋寶石。

奇策主山正脊的主峰，西為峭壁，東伸橫嶺支脈，經天長達龍澗，中間峽谷極險。北為斷崖，其南麓多為深灰色板岩，質地堅硬，層理分明，參差錯疊。由此南行經卡羅樓山到奇策裡山為惡地形，均多風化酥脆的褐色板岩，起伏量大，縱走辛勞。至於奇策主山南峰，則滿山淺竹，頂寬坡緩，是一非常豐潤而富麗的大山，其西南接南華山，為一西急東緩的稜峰，起伏不大，北脊有水池，名為天池，久旱亦有時乾涸。以上二山因為全是淺竹被覆的草生地，露岩很少，多是風化的頁岩或板岩。

5. 礦產資源

5-1 石材資源

5-1-1 大理岩

大理岩（結晶石灰岩）的主要成份為碳酸鈣，是石灰岩經變質作用再結晶而形成。主要分佈在中央山脈東斜面第三紀大南澳群雜岩區內，範圍極廣，北起蘇澳，南至台東知本一帶，延長約 200 餘公里，寬度局部逾 10 公里，厚度最大可達 1,000 公尺以上，品質優，儲量豐，是本省最具潛力的礦藏。生產大理岩石材的地區，主要集中在花蓮縣境內的和平、和仁、清水和佐倉等地。其中惟清水礦場在本研究區東北角。

清水地區的大理岩，以灰色細晶者居多，部份也有純黑或灰色帶黑或白色網狀紋理的。

5-1-2 片麻岩

花蓮和仁之花崗片麻岩均可供作石材用，并亦曾試採銷售，但因量、質不佳，現均停採。

5-2 工業原料礦物資源

主要有石灰石（含結晶石灰石）、白雲石、長石、石英等，前二者儲、產量最大，且對工業之發展最具影響力。

5-2-1 石灰石

工業原料用之大理岩，一般均以碎石型態生產，產地在花蓮縣崇德以南至水源村間，以鄰近公路或鐵路之地帶為主，小部份則由和平、和仁及清水地區採取石材遺下之廢石經施二次爆破、人工敲擊或以破石機破碎供應。但自北迴鐵路完工後，和仁地區者因量豐質佳、交通便利，由現該區諸礦場均增設大型化碎篩設備觀之，未來該項原料之來源，恐將以此為供應中必。目前花蓮地區，主要生產礦場除台泥、亞泥諸水泥公司附屬礦場外，民間礦場尚有十餘家。近年來，西部、南部石灰石日漸枯竭，水泥業逐漸東移，加上中鋼公司需大量石灰石助熔，遂使東部石灰岩之產量劇增。

東部地區工業用石灰石均以露天方式生產，包括有階段式採掘法、單階斜面採掘法、單階下拔採掘法三種。現規模較大、資金雄厚者，大部份均已採用階段式，諸如亞泥新城山礦場及榮工處三棧礦場。現正在規劃中或已具階段雛形者有台陽礦業公司富世石礦。

石灰石之工業用途頗廣，可用在製造水泥、燒製石灰、煉鋼、電石、肥料及充當建築用碎石等。白色者，尚可研成粉末供作造紙、塑膠或其他產品之填充料或被覆劑等。東部地區所產工業用石灰石之消費，以水泥工業居多數，其次為鐵工業者。

花蓮各大水泥公司石灰石原料及水泥產量統計表

廠別 產量 年次	※台泥 花蓮廠	亞泥 新城廠
1980 水泥產量 (公噸)	250,000	2,000,000
1976 年石灰石原料產量(公噸)	342,211	1,063,917
1977 年石灰石原料產量(公噸)	234,590	1,072,702
1978 年石灰石原料產量(公噸)	251,292	1,123,332
1979 年石灰石原料產量(公噸)	234,520	1,230,785
1980 年石灰石原料產量(公噸)	216,953	1,991,370

※台泥花蓮廠所需石灰石原料部份外購。

5-2-2 白雲石

是東部地區蘊藏量僅次於大理石的工業原料礦物，也是一種碳酸鹽，主要成份為碳酸鎂及碳酸鈣。礦床大部份呈扁豆狀或不則的層狀及囊袋狀，賦存在結晶石灰岩中，乃是石灰岩在變質過程中鈣質被鎂質取代而成。目前已知在花蓮縣大濁水、清水、和仁、木瓜山、清昌山及玉里等地均有較具經濟價值之礦脈分佈，據礦研所調查估計其總儲量達一億二千萬餘噸，其中以清昌山區之礦床最具規模，厚度達100公尺，斷續延長2公里，儲量約3,300,000噸，餘者規模較小，厚度一般在20~50公尺間。

本研究區附近，白雲石之主要產地，有大濁水、和仁、清水等地。生產之礦場有：和仁區東方石礦及清水區東豐石礦。

白雲石主要供作煉鋼用耐火材料，玻璃、陶瓷器，海水提鎂，肥料、白雲石灰泥及建築材料等工業之用。其中建築用碎石，目前大部份由大濁水區所產之白色白雲石供給，除注重產品之白度外，並無任何其他品質之要求。

白 雲 石 品 位 分 析 結 果

化學成份 礦場別	CaO (%)	MgO (%)	SiO (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Ig. Loss (%)
東方礦業公司和仁礦場	33.48	19.4	0.18	0.04	0.07"	45.33 "
東豐礦業公司清水礦場	32.56	20.13	0.32	0.32	0.07"	44.79 "

白雲石用途雖廣但本省目前利用僅限於鋼鐵工業之耐火材料、玻璃原料及建築材料等，其中以鋼鐵工業之耗用最大，尤在中鋼公司成立於民國65~68年間，年需要量達15~18萬噸，近因部份為蛇紋岩取代，使用量遂減至10萬噸左右，其次建築及石粉工業約5萬噸左右，再次為玻璃原料，其餘則用於燒製白雲石灰泥、苦土肥料及其他化工原料等。

5-2-3 長石

長石與石英、雲母同為最普通的造岩礦物，常呈微晶體與其他礦物密切共生。目前東部已探知之礦床共有二處，規模均不大，其一係賦存在花蓮縣和仁卡那剛溪下游南岸之片麻岩體中，呈厚在0.5~10公尺間之凸鏡狀或薄脈狀體，延長範圍均在200公尺以下。另一在宜蘭。目前生產之礦場，在和仁區有大山石礦、大觀石礦；南澳地區有宏東石礦、宏大石礦等四家，均以露天單斜面式採掘法開採，但規模甚小，產量均在300~500噸/月間。

長石因含鉀、鈉之碱成份，故于較低溫（1100°~1200℃），即可熔成玻璃狀，燒結作用佳，又影響陶瓷着色的成份如鐵、鈦、錳等較少，故為陶瓷及玻璃工業之主要原料如陶瓷胚底用20~40%、釉藥用20~70%的長石配合。玻璃工業則以其補鋁含量之不足，其他如法瑯鐵器之釉藥、研削砥石、熔接棒、融着結合劑等亦廣泛應用。

5-2-4 石英

東部地區所產之石英礦依其成因與產狀可分脈狀石英及高矽質變質石英岩二類。脈狀石英之分佈範圍非常廣泛，中央山脈東斜面大南澳群各類片岩體中均有賦存，尤以胚生在黑色片岩體內者最為發達。石英脈一般呈凸鏡狀體，厚度均在數公分至一公尺間，鮮有逾十公尺

者，延長範圍不大，礦石以呈半透明者為主，透明而晶形完整者極為稀少，大部份經濟價值不高。

高矽質變質石英岩包括石英岩、石英片岩及燧石岩三種。在台灣東部分佈範圍非常廣泛，其產狀一般呈凸鏡體狀或層狀礦體，主要賦生在矽質片岩、綠色片岩、黑色片岩及結晶石灰岩中，其中以賦存在矽質片岩及綠色片岩體內者，較發達并較具規模。礦脈厚度以20~30公尺者為主，最大者亦有達百餘公尺，連續延長有逾1公里者；唯品質分佈頗不均勻， SiO_2 之含量一般在85~96%間，工業上之用途極為有限，因此目前尚未開發。

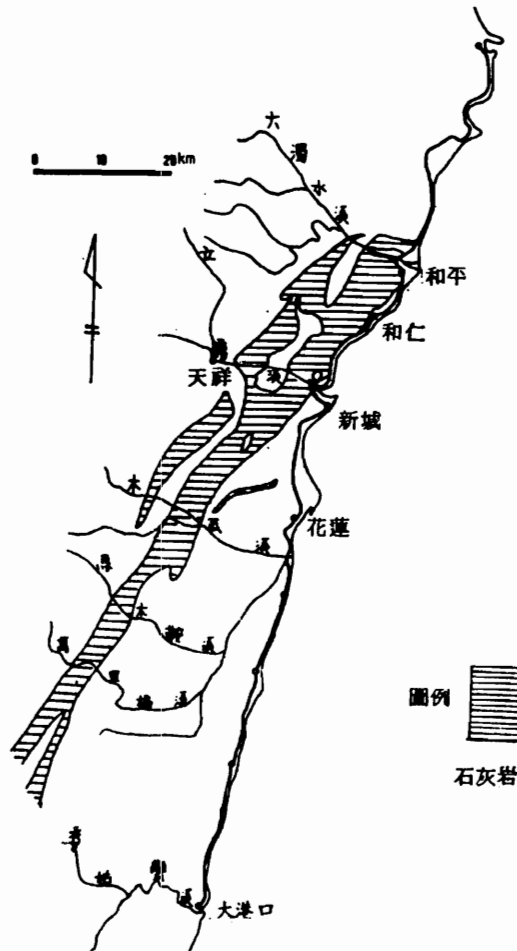
以煉製金屬矽而言，則僅脈石英可用，但變質砂岩及燧石則可作生產矽鐵原料或供其他工業用途。

台灣東部脈石英礦床礦量估算表

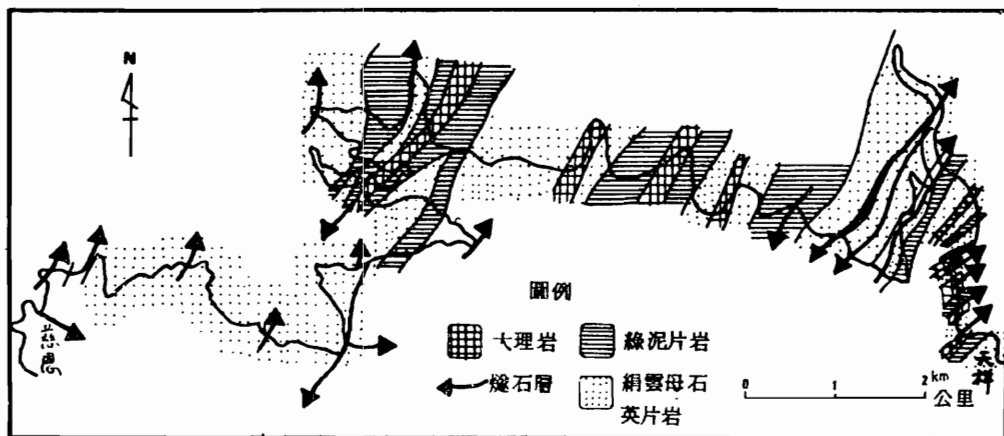
類別 量 名稱	平均脈厚 (m)	脈長 (m)	脈深 (m)	體積 (m^3)	儲量 (t)
綠水礦床	1	20	10	200	520
文山礦床	0.8	15	7.5	90	234
谷園礦床	5	8	4	160	416
薛家場礦床	3.5	30	15	1575	4095

台灣東部高矽質變質燧石礦床儲量估算表

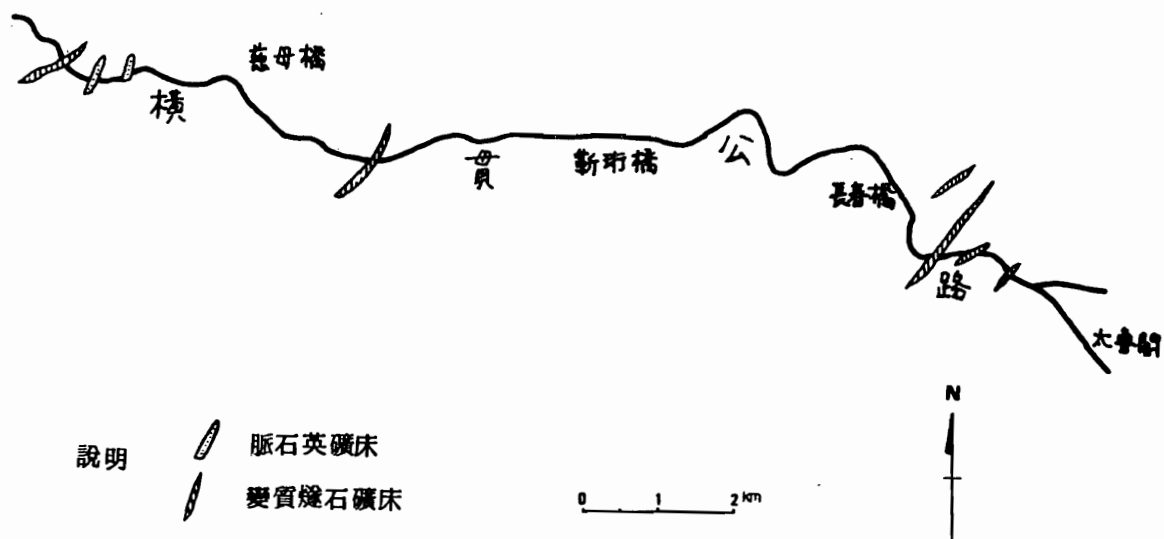
類別 量 礦床名稱	礦床厚度 (m)	礦床可見 延伸長度 (m)	礦床深度 (m)	體積 (m^3)	礦量 (t)
長春祠礦床	40	200	50	400000	1040000
慈母橋礦床	30	50	50	75000	195000
恒山礦床	70	100	50	350000	910000
洛韶礦床	20	50	50	50000	130000
佐倉礦床	50	200	50	500000	1300000
清流溪礦床	30	20	50	30000	780000
銅門礦床	20	50	50	50000	130000



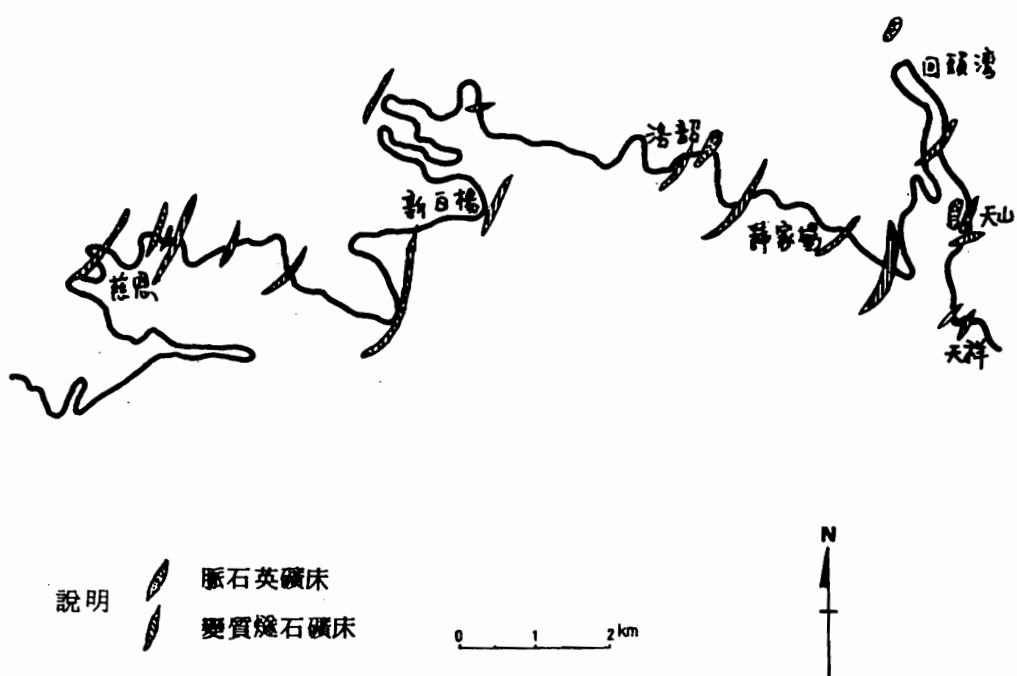
臺灣東部主要石灰岩分佈圖



台灣中部橫貫公路慈恩天祥段之變質燧石



中橫公路天祥—太魯閣段脈石英及變質燧石礦床露頭分佈圖



中橫公路慈恩—天祥段脈石英及變質燧石礦床露頭分佈圖

(1) 脈石英礦床

脈石英礦床一般脈厚在2公尺左右，延長在30公尺以下，以小凸鏡體或不規則囊袋體為主，開採時剝岩多，廢土石處理不易，礦體內或邊緣部份所夾存之圍岩尚須以人工剔除，開採成本高，同時礦體多變化，易分岐或尖滅，增加開採時之困難。故本類礦床，須在運輸便捷、品質優良及市場價格高之情況下，方具有小規模開採的價值。

綠水、文山、谷園、薛家場等礦床——均位在中橫公路兩旁或附近，因受風景區及公路安全採掘距離的限制，無法開採，僅具學術研究價值。

(2) 高矽質變質燧石

此型礦床尚具規模，厚度一般在20公尺以上，甚或達50公尺者，頗適合規劃，以露天階段式採掘，但本礦石品位略遜於脈石英，售價以適合供作矽鐵或煉鐵高爐用者，僅在800～1,200元/噸間，故礦體內部夾層之多寡，交通狀況及市場距離等，對開發可行性影響甚大。

長春祠、慈母橋、恒山、西賓、新白楊、慈恩等礦床——礦體均具規模、品位亦佳，但均位於中橫公路兩旁或附近，受風景區及公路採掘安全距離之限制，無法開採利用。

5-3 金屬礦產資源

5-3-1 金

可分砂金及山金(含金石英脈)二種。砂金主要分佈在中央山脈東側各河川之現河床，淤濱及沿海階地等，其中以立霧溪現河床之平均含金品位為 $1 \times 10^{-2} \text{ g/m}^3$ ，段丘(階地)砂金富金帶可達 1.5 g/m^3 ，較具經濟潛力外，其他地區，均因品位太低，無法作有利的開發。立霧溪砂金礦，現已由輔導會礦業開發處與民間合資在出海口附近，設置簡易淘洗廠試採，每日處理砂礦量約在250～400 m^3 ，日產含金品位85%之金精砂10～20g。

東部地區的山金分佈在中央山脈東側變質岩帶之片岩、粘板岩及海岸山脈矽化安山岩石英脈中。其中位在合歡山附近遠東金礦公司及榮礦處申領之礦區為受重視之地區，據前經濟部礦產測勘團勘查結果該區之石英脈僅以南北走向者含有金礦，其最高品位有達 $1,000 \text{ g/T}$ ，但一般每噸之含金是以數公克至數十公克者為多，含金儲量初步估計約1,900公斤以上。該地區雖於民國49年至50年間經遠東公司試採，但因交通不便，管理困難，已停頓多時。近年來因金價高揚，榮礦處及遠東公司等現正擬開設道路及採掘場。唯礦量、品質、礦脈狀況一概不明，因此風險太大。應視探勘成果具體化之後，再考慮開採之可行性。

5-3-2 銅

已知之銅礦為含銅硫化鐵，礦床之主要分佈在中央山脈東斜面變質岩帶的綠色片岩中，有華祿溪、海鼠山兩處，惜因品位太低或儲量不多，未加開採。

5-3-3 鐵

已知的鐵礦為磁鐵礦，主要分佈在中央山脈東側變質岩帶之綠色片岩中。花蓮縣之砂卡礑溪、大砂溪、小瓦黑爾溪、華祿溪、老西溪及慈恩溪等處均有此類礦床之發現。磁鐵礦常成含磁鐵礦硬綠泥石脈產出，礦脈厚約在1~10公尺，含鐵品位15~25%，為一種低品位的矽酸鐵礦，難有開發之價值。

5-4 其它

本區其它礦石資源包括下列數項，唯或無經濟價值，或僅為極小規模之收集轉售行為。

鉛

銻

玫瑰石

奇石

研究區內及鄰近的礦場

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. 宏大長石礦業公司 | 8. 博導會立霧溪砂金礦場 |
| 2. 利東工礦公司 | 9. 亞泥新城礦業 |
| 3. 中國大理石開發公司 | 10. 台陽礦業公司富士礦場 |
| 4. 榮泰礦業公司 | 11. 榮工處三棧礦場 |
| 5. 東豐礦業公司清水礦場 | 12. 慶陽石礦 |
| 6. 博愛石礦 | 13. 台泥佐昌礦場 |
| 7. 太魯閣礦業公司 | 14. 其他 |

6. 地理、地形及地質景觀

6-1 景觀分類

(1) 氣候與天象景觀

日出日落

星象

天際彩霞

氣候變化

雲海（常在海拔二三〇〇公尺的關原以下）

雪景（冰瀑、冰珠、冰柱、冰纜）

垂直溫差等

似夢似幻的雲霧景觀，山水畫的境界

(2) 地形景觀：整體而言，本區自東向西，分成三大地形景觀區；分別是峽谷區、山谷區、及高山區。

① 山岳：如奇策主山、北峯，合歡山主峯、東峯、西峯及北峯，屏風山，畢祿山，羊頭山、神木山、丹錐山、三角錐山、大斷崖山、饅頭山等。其中三千公尺以上及富山形之美的山峯為數甚多。

② 峽谷：太魯閣峽谷、文山峽谷、葫蘆谷、神秘谷、陶塞溪谷等。

③ 瀑布：松林瀑布、長春瀑布、谷園瀑布、及綠水瀑布。

④ 天然湖泊：蓮花池。

⑤ 斷崖：太魯閣至天祥間、清水斷崖。

⑥ 河谷地形：河階、肩狀稜、V形谷、峽谷、急湍、洞穴等。

⑦ 高位河階地：立霧溪兩岸多處。

⑧ 地形作用：河流侵蝕、山崩、河流堆積等。

本區地形代表地殼急速上升、河川快速下切的地區。這種地殼運動的證據可見於立霧溪兩岸的隆起河階地以及深切的峽谷。又因組成岩石為稀有的大理石，因此科學研究的價值甚高。本區岩層的地質年齡也屬於台灣本島最古老的部份。根據地震及大地測量的研究，本地區也是本島地殼最活躍、隆起最迅速的地區。

(3) 地質景觀

① 岩石之美：包括大理石（變質石灰岩）、片麻岩、黑色片岩、綠色片岩、板岩、變質砂岩。

② 礦石之美：沙卡礑溪之磁鐵礦、硬綠泥石，以及砂金、石英、黃鐵礦（愚人金）等。

③地質控制之地形景觀：大理石峽谷。

④溫泉：廬山溫泉、春陽溫泉、文山溫泉。

⑤大斷層景觀。

大理石構成的峽谷，尤其珍貴，應屬世界罕有的地形地質景觀（國人可能身在福中不知福）。

沙卡噠溪的硬綠泥石（含氧化鋁約25%）更屬稀有礦物，在地質上代表一次侵蝕面，也可能是古喀斯特地形面的遺址。當時氣溫高溫，有利於高鋁土壤的生成。唯因礦體太小，並無經濟價值，（陳培源：概論喀斯特型鋁土礦床並論在台灣可能存在之化石礦床及其他地層學上之意義。地質，一卷，二期）。

大理石的條紋構造以及黑色片岩內的小褶曲構造，組成美麗的圖案。

中橫公路成東西方向，橫跨本島中部，曝露出中央山脈的地層剖面，是研究本島地史、構造的最佳地點。在學術上、教育上甚有價值。

6-2 太魯閣峽谷的發育史(Marble Gorge)

控制地貌形成的因素有四，分別是(1)岩石的性質 (Material)；(2)地殼運動：造山及造陸運動 (Processes)；(3)風化、侵蝕及堆積作用 (Processes)；(4)時間 (Time)。

6-2-1 大理石的生成

大理石的學名是變質石灰岩，或是大理岩，它的生成可以劃分成兩個階段。在第一個階段裏，是海水中的生物骨骼以及海水中的碳酸鈣沉澱在海底，經過千萬年的長期累積，逐漸形成層狀的堆積物，堆積的過程中，沉積物被晚期上覆的沉積物掩埋，同時進行固結、膠結等成岩作用，於是岩性愈來愈緻密，愈來愈硬化，遂形成了石灰岩。遼遠的沉積盆地裏，沉積的石灰岩物質比較少見大型的化石，近岸的石灰岩裏，就常見到化石的痕跡。本省西部的石灰岩分佈很廣，例如竹東、關子嶺、大崗山、小崗山、半屏山、壽山、鳳鼻頭、墾丁附近等地區，都可見到開採中的水泥原料礦場。

這些石灰岩大多屬於淺海環境下生成的，因此含有豐富的化石。珊瑚礁石灰岩，更是由大型貝類骨骼與珊瑚骨骼混合岩石顆粒組成。

石灰岩生成之後，如果再被深埋於地下，到達數公里、數十公里之深，那麼在熱與壓力的雙重影響下，組成的碳酸鈣進行再結晶作用，一顆顆方解石（化學成份為碳酸鈣）變成粗粒、肉眼可見的大小，同時礦物顆粒之間重新排列，構成更緊密的組織；原來顆粒與顆粒之間的膠結物質再結晶後與粗粒方解石顆粒形成互鎖的關係，而且結晶顆粒的軸向順著當時周圍的應力場排列。這時候我們說，石灰岩發生了變質作用。在地質學上我們稱它為變質石灰岩，或是大理岩（註：岩石的名稱不採用“石”字結尾；非金屬礦物的名稱以“石”字結尾

；金屬礦物的名稱則以“礦”字結尾。例如：花崗岩、方解石、黃鐵礦）。

台灣本島東部，從蘇澳附近開始出現大理岩的岩層。和平以南，大理岩呈連續的岩體，向南沿伸到台東縣境，因此貯量巨大。

太魯閣峽谷即出現在大理岩分佈的地區，在這裏，立霧溪切穿了三維山的支稜，造成了舉世聞名的“峽谷地形”。

6-2-2 台灣的地殼運動史

台灣地區主要的造山運動有兩次，一次發生在中生代的末期，大約在七千至八千萬年以前，稱為南澳運動；第二次發生在兩百萬年前，新生代的末期，稱為蓬萊運動。在南澳運動的時候，也伴生了變質作用，因此造成了本島東部的變質岩帶（稱為大南澳變質雜岩）。構成太魯閣峽谷的大理岩帶，即屬於這一變質雜岩。

因此在東部地區大理岩生成的時候，台灣地區是一片頗具深度的海洋。這個海盆形成了一個碳酸鈣及海洋生物遺骸堆積的沉積盆地（地質學上稱為地槽），隨後的南澳運動不僅將石灰岩變質成為大理岩，也把這些大理岩從深海底搬到地面，形成前一期地形循環中的古台灣中央山脈。

中生代末期，南澳造山運動期間生成的古台灣山脈，經過長期的風化侵蝕後，又逐漸下沉，再度被埋在海水之下。在這些古老岩層之上，又沉積了新生代的泥質岩層，厚而單調的泥質岩層向西方逐漸被更年輕的砂岩、頁岩層取代。這些後來的沉積岩終於在兩百萬年前再度遭受造山運動，形成與今日地形相似的台灣島。蓬萊運動不僅把接近地表的年輕地層抬出地面，也把深埋地下的變質岩再度曝露在地表。

造山運動的同時也發生褶曲、斷層的運動、風化、侵蝕作用也不停的進行者，逐漸把表層的岩層剝蝕而去，這個過程至今仍在進行著。地質學家有充足的證據，指出今日的台灣沿海地區以每年5公厘的速度向上拔升，中央山脈則不止此速。河川的侵蝕力，每年也以近5公厘的深度把地表的一層風化岩石物質搬到海裏。因此近兩百萬年來，台灣島的地質特性是急速的隆起，以及急劇的河流下切作用。地形上的表現則是深山峽谷。

6-2-3 河流侵蝕作用

大約兩百萬年前，今日台灣島生成之初，中央山脈應當是一個表面平緩的隆起高地，它的東部被一條大的斷層帶切斷，外形就像今日的清水斷崖一般。那時候太平洋海底地殼沿著一條大斷層帶，衝到亞洲大陸邊緣，那一條斷層帶就是今日的花東縱谷。巨大的壓力，把大陸邊緣沉積盆地裏堆積的岩層褶皺起來，造成了高大的山脈，這一個衝擠的力量至今仍未停止，只是主力轉向北方，沿著花東縱谷的斷層運動，改以平移運動為主，也就是說海岸山脈相對於中央山脈，逐漸向北移動，平均每年的移動量可達6公厘之多。民國四十年花蓮的大

地震，發生長達26公里的斷層，最大水平變位為2公尺，垂直變位為1公尺。

新隆起的緩起伏陸地上，降雨匯聚成河，不僅把雨水帶進大海，更在途中夾帶了風化作用造成的岩石碎屑，和一些被溶解的物質。台灣位於亞熱帶，年降雨量近二千五百公厘，降雨強度更可高達每天三百公厘以上，因此一年裏巨大的地表流水，挾帶了大量的岩石碎屑，流入海洋。河流的侵蝕作用日以繼夜，科學家估計每年可以剝去地表5公厘厚的一層。這種巨大的河流向下侵蝕力量，以及持續的地殼隆起運動，造成了台灣本島山區各地的深山峽谷。早期的河床沉積如今已經是高懸谷壁的河階地。例如天祥、西賓、迴頭灣附近都有遍佈的河階殘跡。沿著立霧溪兩岸的集居地、農場等，大都屬於河階地。尤其迴頭灣附近的河階，不僅階地面保存完整，更已拔升到今日河床之上約五百公尺的高度。這種地形表示了驚人的地殼上升與河川下切的相對速度。地殼運動的速度也是本省引以為傲，足以誇耀世界的一項資產，它是一件稀有的事蹟。

6-2-4 峽谷

天祥以上的地區，主要是片岩、板岩分佈的地區，不屬於大理岩峽谷。在谷的外形近V字形，它的規模大，但是地形上的表現不如大理岩區的峽谷極端。壁立的峭壁懸崖是大理岩區的特色。兩岸緊逼河道的景觀也以大理岩分佈的地區最常見。

大理岩的岩性與其他岩石頗不相同。它的膠結緊密，不具剝離面。不規則的裂痕由於不具連續性，因此不易構成引發地滑的理想條件。也就是說，大理岩構造的邊坡不易崩塌，容易維持陡峻的邊坡，不至崩壞。同時，大理岩比較易溶，因此下邊坡（河床邊的坡角）受侵蝕的速度可能快於上邊坡，因此邊坡後退的方式以平行後退為主。這些因素有利於造成陡直的壁立山坡，因此提供了太魯閣峽谷的先天條件。

日復一日，年復一年，立霧溪經過數十萬年到數百萬年，終於具備了今日的地貌。但是，切莫忘了已經被帶入海洋的岩石碎屑幾乎是一萬公尺厚的一層地殼，比玉山高了2倍多。

立霧溪的年齡大約可以上溯到兩百萬年。持續的地盤運動，以及強烈而豐富的降雨，使它維持著壯年的面貌。流水彷彿是立霧溪集水區的大動脈，數百萬年來，暢流無阻，孕育著特有的生態系。那隻雕刻台灣的手，也就在這裏雕塑了台灣第一奇景“太魯閣峽谷”（Marble Gorge）。

立霧溪的河水賦予太魯閣峽谷以生命，也常年滋潤著它的靈魂，使它生生不息。如果堵截立霧溪的河水，改作其他用途，無疑的是扼殺牠的生命。殺雞取卵，若非不得已則莫為也！

流域面積	616 平方公里
幹流長度	58公里
平均坡降	1 : 17
平均年降雨量(全年)	2,493.6 公厘
平均年降雨體積	1,536 百萬立方公尺
歷年平均逕流量	1,325 百萬立方公尺
年輸砂量	13.11 百萬公噸 (或每平方公里 21,272 公噸)
線水站最高洪峰流量	每平方公里 9.48 秒立方公尺
線水站最枯流量	每平方公里 1.29 秒立方公尺

6-3 中橫公路東段立霧溪的河谷地形

中部橫貫公路與蘇花公路交會點的太魯閣，距花蓮市北方約25公里，是中部橫貫公路風景區的起始點。大禹嶺舊稱合歡垭口，是中部橫貫公路東西兩段的分界點，也是霧社支線的分岔點；當地標高海拔 2,565 公尺，是合歡山與畢祿山的鞍部；而大禹嶺的合歡隧道，則是台中縣與花蓮縣的界址。

大禹嶺到太魯閣約有78公里的距離，這一段中部橫貫公路沿線的地區，都在台灣本島中央脊樑山脈以東，是板岩以及片岩分佈的地區。全區屬立霧溪的集水地區，由太魯閣到大禹嶺的立霧溪上游地區支流多，尤其北岸各支流流路較長，包括陶塞溪、小瓦黑爾溪、瓦黑爾溪、老西溪、沙卡礑溪以及流路較短的慈恩溪、華綠溪、洛韶溪等。立霧溪南岸的支流都很短小陡峻。立霧溪本溪以及各支流的河蝕作用都很劇烈，下切作用極為發達，具有標準的峽谷地形。以天祥為界，以東稱為「內太魯閣峽」，以西稱為「外太魯閣峽」，內外峽的風景大異其趣。

6-3-1 立霧溪的地形景觀

中部橫貫公路從太魯閣到大禹嶺，蜿蜒七十多公里，路線大致先沿立霧溪岸上行，到天祥後，越陶塞、瓦黑爾、隆溪等溪，再上至關原、大禹嶺，沿途都是高山深谷，地形奇特秀麗，或幽暗、或開朗，都能引人入勝，概述於後。

(1) 山脈

本區公路由東而西直上台灣的脊樑山脈，脊樑山脈是台灣最高的山區，也是台灣的主要分水嶺，河流多從這一山脈發源。沿公路而上，見到的大山有無明山、鈴鳴山、畢祿山、合歡山、奇萊山以及支稜的各山如塔山、太魯閣大山、立霧主山、富田山、杜山、海鼠山、

銀錄山、黑岩山等，都是兩千公尺以上到三千公尺左右的高山，由於岩石種類不同以及侵蝕營力的變遷，自太魯閣到大禹嶺的山勢變化多端，由崇山峻嶺、大斷崖，演變成開闊的山勢後，又轉為平緩起伏的草坡。

(2) 河流與河系

本區河流以發源於合歡山與奇萊北山間的立霧溪為主流，呈順坡河，灌流在上述脊樑山脈的東坡，流域大部份屬於東部台灣片岩山地，向東流到新城北方入海。立霧溪上游地區支流較多，尤其北岸各支流流路較長。由南湖大山發源的陶塞溪合併小瓦黑爾溪後，於天祥匯入立霧溪，天祥以上有多用溪與瓦黑爾溪兩支流，下游有老西溪與沙卡礑溪兩支流，這些都是北岸的支流，南岸的支流都很短小，流路中瀑布多，也是主要的景觀。

立霧溪以及各支流的流路，河蝕劇烈，下切作用很強，到處呈現標準的峽谷地形。立霧溪從太魯閣到天祥的一段，河流兩岸呈千尺絕壁，流路鑿過大理石岩層，俗稱太魯閣峽，是世界罕有的雄偉峽谷。

全區河系的流路，略呈格子狀，因為本流河道呈順坡河，向東流入海，河道橫斷地層形成橫谷，而支流與岩層走向平行，形成縱谷。上游支流多，下游支流少，因而水系呈勺子狀；上游岩質較弱，對侵蝕作用抵抗力較小，因此呈現開闊的山谷地形，下游岩質較硬，對侵蝕作用抵抗力較大，因此呈現陡峻的峽谷地形。

(3) 河階與高山平夷面

本區的聚落、菜園、農場、風景區以及遊憩區，都分佈在各河流的河階堆積層上，因此河階是最重要的地形景觀。立霧溪曾經歷三次顯著的隆起運動，同時發生三次的河蝕復活，因此切割舊河床，將一部份殘留成為平台般的河階，河階高度在現河床之上有達 600 公尺的。

河階的分佈約略有(1)太魯閣附近，立霧溪兩岸的羅前、富世河階群；(2)沙卡礑溪與立霧溪會合處的沙卡礑（沙卡丹）河階；(3)溪畔與馬太幹間的布洛丸河階（普樂灣）河階；(4)老西溪與立霧溪匯合點，本流左岸有合流河階；(5)陶塞溪與立霧溪合流點有天祥及多用河階；(6)西寶河階有四層，以第一層面積最大，西北向狹長之河階面總長約 1 公里，中央侵蝕谷劃分成南北兩面，西寶農場建築在這一河階之上；(7)陶塞溪與瓦黑爾溪合流點北方，有梅園及竹林河階。

沿中部橫貫公路兩側，大約 5 公里內的河階及高山平夷面，可列舉如下：

立霧溪上游的關原草坡，似屬於高山平夷面，起伏和緩，草地約有 40 公頃，可多加利用。

綜觀上述，太魯閣到大禹嶺間的地形包括高山、斷崖、千仞峽谷、開闊山谷、瀑布、平台河階、高山平夷面等景觀，風景秀麗，各異其趣。

中橫兩側 5 公里內的河階及高山平夷面

位 置	面積 (平方公尺)	標高 (公尺)	坡 度	交 通
大禹嶺	已開發			公路可達
關 原	開發中			公路可達
慈恩東方河邊地	500 × 300	1700	1/10	步 道
復興橋東北	800 × 300		1/7	步 道
衡山隧道南方	500 × 200	1811	1/5	山頂地
洛韶橋沿溪北行				步 道
洛韶橋東南	300 × 300	1100 — 1300		步 道
西賢農場	400 × 300	950		已開發
迴頭灣 (739 公尺) 北方 1.2 公里	300 × 300	1100	1/10	步 道
梅 園	300 × 700	850	1/7	摩托車道
竹村 (上梅園)			1/7	摩托車道
蓮花池	300 × 700	1200	1/7	步 道
蓮花池東南	300 × 150	1100	1/7	步 道
天 祥	已開發			公路側
水文橋北方牧水社	100 × 100	875		步 道
水文橋北 1 公里	1000 × 300	1100 — 1300	1/4~1/6	步 道
慈母橋西側山坡	300 × 300	500 — 450	1/6	公 路
新珩橋西方圓丘山頂				公 路
立霧路旁	100 × 50			公 路
立霧南側平頂山	500 × 300	550	1/8	
羅前社 (砂卡礑溪出口對岸)				
太魯閣橋北岸	公路旁台地			公路 12

6-3-2 立霧溪的地質特色

太魯閣到大禹嶺沿線出露的岩石，包括變質石灰岩（俗名大理石）、片麻岩、綠色片岩、黑色片岩、砂質片岩與板岩。其中變質石灰岩的分佈，主要在岳王亭以東，也就是「內太魯閣峽」分佈的地域。在此區內，大理岩的特殊抗侵蝕能力，造成聞名於世的大理岩峽谷。岳王亭以西，河谷突然加寬，立霧溪的支流也加多，河谷的橫剖面也由U形改變成V形河谷。這些地形景觀，無不與地質密切吻合。九曲洞東緣的「幽谷煙聲」是一種狹長的大理岩洞，它是順岩石節理侵蝕擴大而成的。片麻岩分佈在溪畔一帶，以白砂橋為界，西邊是片麻岩，東邊是大理岩。這兩種岩石的色澤與組織大不相同，在白砂橋裸露的河床上清晰可見。岳王亭以西是片岩分佈的地區，也就是「外太魯閣峽」的地域；板岩則分佈在近大禹嶺的西側地域。

6-3-3 立霧溪地形發育的幾大因素

太魯閣到天祥之間，地形景觀包括高山、千仞峽谷、開闊河谷、河階台地和瀑布等，在介紹這些景觀之前，應先對本區地形的發育有個概念。控制地形發育的因素主要為(1)地殼運動(2)地質(3)氣候(4)坡度(5)時間。

立霧溪曾經歷三次顯著的地殼隆起運動，每次的地殼隆起，因為高度的提高，促使河流向下侵蝕作用加劇，快速地切入河床，將河床上的堆積礫石層侵蝕搬運而去。在河流的轉彎處，外坡直接受到流水的攻擊，因此這部分的舊河床堆積很少能留下，但是在攻擊坡的對岸地形學上稱為滑走坡的，受到流水的侵蝕力量較小，因而常有舊河床堆積殘留下來。當河流繼續下切，殘留的舊河床相對提高，就形成了表面平坦的河階地，這種作用繼續不斷的發生時，就造成了好幾層高度不同的河階地，一層河階地代表一次的河流強烈下切作用，因此理論上最高層的河階地，年代應該最老，現階段河床上的階地，年代應最新。

台灣東部在地震帶上，峽谷中常因大規模地震而發生崖崩，形成天然壩與堰止湖，此種現象在台灣山地經常發生，如雲林縣的草嶺潭，即是此種作用造成的天然湖。民國40年花蓮大地震時，立霧溪中曾形成四個天然壩與堰止湖，其中最大的是大斷崖下方的天然壩，高達73公尺，堰止湖的水面達到合流附近，總蓄水量約五百萬立方公尺。當堰止湖發生時，許多河階被湖水淹沒，而在河階上層堆積新鮮的礫石，這也就是布洛丸（普樂灣）老河階上會有新鮮礫石堆積的原因。此湖於民國41年4月8日因，大量的水挾帶礫石一洩而下。太魯閣峽谷以上天祥附近河階的形成，或也與此種天然壩決堤作用有關。

地質因素對河谷型態的控制相當明顯，太魯閣到綠水之間，除了白砂橋附近有一小段片麻岩外，其餘都是變質石灰岩。因為岩性堅硬，在河流不斷下切過程中，發育成兩岸幾達90度的大峽谷。綠水以西，主要為片岩區，岩性相對地較變質石灰岩軟弱，因而發育成為較開闊的河谷，兩岸的坡度也較大峽谷地區為緩。

6-3-4 立霧溪的特殊景觀欣賞

以下從太魯閣起，往西介紹一路上所見的地形、地質景觀：

太魯閣峽谷口

立霧溪的集水面積廣達 619.8 平方公里，主流長達 55.5 公里，發源於合歡山（海拔 3416 公尺）與奇萊山北峰（海拔 3,605 公尺）之間，向東流經崇山峻嶺，斷崖深谷，在太魯閣峽谷口出山，並且造成廣大的河口沖積扇。沖積扇的扇面向海緩傾，包括富士村與崇德村等地。

太魯閣峽谷口北接清水斷崖，南接花東縱谷西側的崇山峻嶺，實際上就是花東斷層的一部份。

立霧溪的兩岸多為河流作用造成的階地，例如峽谷口北側的平坦高地。

任何集水區都是一個生態系統，因此上游地區的土地利用變遷，或是工程建設，都會影響整體的環境。

長春祠

曲流是河流加寬作用的主要方式，彎曲的外側稱為攻擊坡，由於河水不斷的撞擊、淘挖坡腳，以及上邊坡的落石作用，使邊坡呈平行的方式後退。大理岩的岩性強硬，也有助於支持壁立的邊坡。長春祠適位於立霧溪曲流發展的位置上，民國六十九年的大片落石，堆積坡腳，更表現了進行中的邊坡發育過程。

曲流的內側，又稱堆積坡或滑走坡，盛行堆積作用，也是形成河階的一種過程。

長春祠附近的崖壁上常見石灰岩岩生植物，如太魯閣標、青剛標及台灣標。路旁裸岩岩壁上的岩縫及石階上，多灌木及草本植物。

燕子口

燕子口距長春橋約 7 公里，兩岸是大理石的峽谷峭壁，此地峭壁上變質石灰岩的層理清晰可見。

大理岩又稱變質石灰岩，由於岩性強硬，不具發達的節理面，因此能夠支持高大壁立的邊坡。立霧溪的強大向下侵蝕力量配合著大理岩的特性，造成偉大的峽谷。在這裏河流的下切作用盛行，邊坡的後退作用遲緩，因此谷深遠大於谷寬。

岩壁上可見大理岩的層理構造，沿着層理面可見橢圓形的洞穴，它們的形狀明顯的受到層理方向的控制。這些洞穴以往大多是地下水流路的出口，或許也與溶蝕、磨蝕等壺穴的發育作用有關。

有些洞穴中有卵石堆積，指示河流的水位曾經高達洞穴。高水位可能與洪水有關，也可能是河流下切作用前期的地形證據。

福壽、維麓大斷崖

立霧溪北岸、燕子口與慈母橋以北的大斷崖上方是三角錐山向西南伸出的稜線。在流芳橋正北方約一公里的距離內，拔升達1,666公尺。

立霧溪切斷了這條稜線，因此造成太魯閣峽谷內最壯偉的斷崖景觀。

此段斷崖岩壁上的花紋，呈現各種彎曲的線形，指示大理岩曾經深埋地下，經過塑性的流褶綫作用。

河流的劇烈下切作用、穩定的邊坡，反映著急速隆起的地塊作用以及特殊的岩性。

九曲洞

這裏仍舊是立霧溪切斷三角錐山向西南延伸的稜線的地方，由於彎曲的河道、峽谷，使公路曲折，故而隧道衆多。

最美的景觀應當深窄的壁立峽谷與大理岩壁上美麗的條狀花紋。

岩壁上的石灰岩岩生植物，也是本地區特殊的景觀資源。

合流

三角錐山向西南延伸的稜線夾在老西溪與立霧溪之間。兩溪相會的合流附近，露出大理岩與黑色片岩的互層。黑色片岩裏夾著白色的石英脈。這些石英脈受到褶綫作用後，被拉長、拉斷、扭曲，因此造成了許多扭曲的條紋，偶然還可見到小粒的水晶閃著光芒。

合流西方岳王亭附近是大理岩區與片岩區的分界。進入片岩區後，由於片理發達，岩石邊坡容易崩壞後退，因此山谷的寬度與深度比較接近，呈V字形，而不同於大理岩區的U字形，反映了岩性對地形的控制。

天祥

行經綠水之後，即進入片岩區內，景觀也隨之一變，成為開闊的河谷，不復有大理岩區內的雄偉峽谷，地形充分地反映出地質。

天祥位於陶塞溪與立霧溪的交會點附近。這裏出現多層的河階地形，每一層河階的表面都成為建築的集中地。河階的證據包括平坦的地形面與卵石構成的土壤、地基，這些證據指示過去古老的河床位置。

天祥賓館建於河階地上，附近可看到明顯的三層河階。站在天祥車站下方涼亭臨溪的位置，下望河谷，遊客可看到河階地形的發育情形。河床一側小凹部，可見平坦的礫石層堆積在基岩上，河床上方山坡上，有一處裸露岩壁，它的上方也露出類似目前河床上礫石層堆積在基岩上的狀況，兩者互相比較印證，您會發現，從前的河流應該在你頭頂的山坡上！

迴頭灣與蓮花池

迴頭灣的北方，陶塞溪與小瓦黑爾溪會合，交會點上方的稜線尖端出現角階地形。外形上它是一個角狀的平坦面，如果從登上蓮花池的山徑上回望，可以清楚的看出它的輪廓，這種角階地形代表著古老的河床面，由砂礫堆積而成，如今已經高懸河谷以上，落差竟達五百公尺以上。蓮花池是一個山頂盆地，中有水池，四周坡度緩和，是一個菜園地，也有竹林。

從天祥到豁然亭的直線距離不及 1.5 公里，但是高差却達四百公尺之巨，因此必須沿陶塞溪北行從迴頭灣繞西賢才能抵達，公路的行程有 8 公里之長。西賢農場也是一個河階礫石堆積形成的地形面，因此坡度緩可以農耕。

西賢

天祥以上，西賢附近更是古老河床分佈的地區，公路邊坡露出的卵石地層就是直接的證據。古老河床與現今河床的高差可達五百公尺以上，指示地形的發育以及急速的地殼相對上升、河流下切作用。

河階地是立霧溪兩岸主要的農業用地以及建築用地。

薛家場、鶴壽居

這裏可以清楚見到三層河岸階地，公路以下最寬廣的一階，曾有百齡老人居住，也就是瓦黑爾溪的河岸階地。中橫公路東段從豁然亭到關原之間景觀相似，這一段外太魯閣峽流經片岩分佈的地區，河谷呈 V 字形，公路蜿蜒在半山腰之間，一側依山，一側臨河谷，視界被對面的山嶺阻擋，行行復行行，一路溫度漸降，在抵達碧綠神木之前，公車乘客容易入眠。

關原

關原在地形外觀上是一個標準的肩狀平坦緩，觀光局已經進行規劃，不僅可以提供旅客各種服務，而且可以疏散大為嶺的車輛。此地的森林景觀甚為美麗。

關原附近至大為嶺間呈現二葉松與高山鬼芒的過渡群叢。尤以 2,000—2,800 公尺間的南向山坡普遍可見，屬於高山松林型的代表群叢帶，為大災跡地的初期演替群落。

構成疏林的喬木以二葉松為主，另有少數華山松、高山標、赤楊、南燭、紅檉槭及前期森林所遺留的雲杉、鐵杉及昆蘭樹；灌木類有褐毛柳、馬桑、檜木、紅毛杜鵑、玉山假沙梨、高山白珠樹等；草本以高山鬼芒全面覆蓋，另有蕨及石松散生。本群叢大災頻繁，故草地面積頗廣，二葉松幼苗也多見發生，屬於大災的次極盛相。

關原勝景還有雲海，並可遠眺屏風山。

大為嶺（合歡山垭口，海拔 2,565 公尺）

位於合歡山（海拔 3,394 公尺）與畢祿山（海拔 3,370 公尺）間，為中央山脈主脊上的鞍部。大為嶺在地理上形成分水嶺，公路隧道的北側是大甲溪流域，南側是立霧溪流域。

附近的植物相與關原相似。

大為嶺最適合遠眺合歡東峯以及奇萊北峯。尤其合歡東峯的箭竹草坡最具吸引；它是地層面與地形面相互平行的斜坡，由於土層淺薄，迎風且受自然大災等影響，而化育成單一的箭竹植被。

7. 保育利用策略

7-1 國家公園的角色與功能

國家公園的設定是為了保護國家特有的自然風景、野生動物，及史蹟，並提供國民育樂及研究之用。國家公園涵蓋的是一種特殊的土地資源，並且深具不可取代的獨特性。墾丁國家公園最富景觀的變化；玉山國家公園則以高山深谷雄踞東亞；陽明山國家公園是以火山地形及後期火山活動著稱；太魯閣國家公園則以大理岩構成的峽谷聞名於世。

劃定「國家公園」的最基本依據之一，就是當地的環境具備了代表國家最高品質的景觀或生態系的特質。它們是我們所擁有的不動產中最好的，而且足以代表中國人的驕傲。

一個地區被劃為國家公園，必是經過全國人民的公認，且該地在管理的層次中也具備了國家性的意義，因此它是屬於全國人民的共同資產。應當由國家的力量予以妥善規劃及適當利用，並給予充分的保護，同時藉著正當的活動，把旺盛的經濟活動帶到公園鄰近的地方，使地方能夠享受經濟的利益。

國家公園的價值是可以提供代表國家級的美好、自然環境，那裏有著人類追求的：

健康環境（生理的、心理的、精神上的）

美麗環境（高品質的遊憩環境）

安全環境（穩定的生態系及生態作用）

充滿知識來源的環境（深具教育及研究的價值）

這些價值沒有一項是可以用金錢來衡量的，也無法當作市場上的商品。但是它們的價值却是永恒的、永生的。也代表著人類生活追求的最高品質、最終目標。

國家公園的設定有助於地方的經濟活動，因此也附帶著經濟上的價值。國家公園的設立代表國家發展的里程碑，是政府為人民服務的象徵，具有培養國家自尊心的積極意義。

具體的說，國家公園提供一個保護性的環境，在那裏保存著代表性的生態系及景觀，提供人們健康的、美麗的、安全的，以及充滿智慧來源的生態環境。這種環境至少具備了下列價值：

- (1)健康的價值：國家公園除了提供人們鍛鍊體魄的環境外，也提供靜態休憩活動以及激發靈感的場所。同時滿足人們生理上及心理上的需求。
- (2)精神上的價值：國家公園的壯麗、奇偉景觀以及歷史意義，提供人們精神上的、宗教上的象徵領導。雄偉秀麗的景觀可以反應人們高尚的情操，培養人們自尊的情懷。一個失去自尊的民族，必定喪失了生存的意義，而只追求眼前的點滴小利。
- (3)科學上的價值：大自然是一切科學發展的來源，提供科學研究的環境。無論是生物科學、

自然科學或是工程科學都可從自然中找出法則；中國的武俠小說更崇尚向自然物學習。自然世界繁雜的生物社會是一個基因庫，因此保護稀有動植物是國家公園的主要任務之一。

(4)教育的功能：國家公園的自然環境更是提供自然實習環境的最佳場所，也是大眾教育與學校教育的最好教材與教學環境。

(5)遊憩價值：提供高品質的國民遊憩的環境。國家公園是公園系統中最高層次的公園。它的特殊功能可以和省級、及地方都市公園互相配合。國家公園一般而言比較重視保育，而將遊憩視為附屬性的功能。而且國家公園大多位於偏遠的地區，不易經常造訪。各級公園的特性大致可以用一個圖表來說明：

台灣的風景區系統架構及應有的特性

區 位	主管機構	名 稱	商 業 性	建設特性	經理原則	遊憩活動	利用情形
市 區 內 (日常型)	縣市為主	都 市 公 園	視公園性質可 允許商業行為	造 景	多 目 標	遊憩為主 要目的	高 密 度
市 郊 (日常型)	縣市為主	一 般 風景區	有限度的開放 商 業 行 為	造 景	促進地方 繁 榮	遊 憩 為 主要目的	高 密 度
離都市稍遠 (週末型)	省級為主	風 景 特定區	限制商業活動	保 留 原有風景	保 育	觀 賞 為 主要目的	季 節 性
離都市稍遠 (週末型)	省級為主	森 林 遊樂區	限制商業活動	近 原 始 風 景	保 育	休 閒 為 主要目的	季 節 性
一般遠離都市 (假日型)	中央 級	國 家 公 園	避免商業活動	避免造景 及改變景觀	保 育	兼顧遊憩	低 密 度 季 節 性

(6)環境保護的價值：由於限制不當開發及大型工程活動，因此國家公園的設置有助於集水區的保護、水質及水量的保護、生物的保護、歷史與古蹟的保護、原始環境的保護、觀光遊憩資源的保護，以及土地資源的保護等。可以避免許多人為因素所引起的災害，提供「安定的自然環境」的例子。因此，維護良好的自然生態環境是全民應負的責任，如此大家可以共享這份安定、自然的資產。

(7)經濟價值：國家公園的設置可以促進其周圍地區的經濟活動，由於這些活動是分散性的，因此金錢的流通涉及許多人，經濟利益直接分配到地方各個行業中。不像生產性企業，利

益歸於少數私人。在這些經濟活動中乘數效果 (Multiplying effect) 達到最高，可以使公園周圍地區得到普通的繁榮。

國家公園的設置代表政府一項重大而持久的投資行為，而直接受益的是地方。在國家公園範圍內不應當存在營利性的事業，只允許服務性的設施。一切營利性的行為可發生在國家公園周圍的地區，也就是歸於地方上的人士。如果國家公園設置之後，引進了外來的投資者，經營國家公園事業，那麼國家公園對地方的經濟將失去意義。若「國家公園」的號召及吸引力可以帶來大量的經濟活動則這些活動應當集中在當地原來的社區，如此才能增加地方的收入。這是「區外發展，經濟利益歸於地方」的原則。

國家公園的觀念已經發育了近百年之久，這一個名詞已經具備了代表國家景觀的意義，因此必須講求國家級的高品質、高成本經理。為了兼顧科學研究、生態保育、及觀光遊憩的需求，國家公園範圍內，依資源及環境的特性，把全區劃分為生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區、遊憩區，及一般管制區，每一個分區都有不同的功能，也有著不同的管理準則。

(1)生態保護區：係指為供研究生態而應嚴格保護之天然生物社會及其生育環境之地區。

具有科學研究及教育的價值。尤其有助於生命科學的未來研究，關係生態系的健康及生存。

(2)特別景觀區：係指無法以人力再造之特殊天然景緻，而嚴格限制開發行為之地區。

具有科學研究，及觀光遊憩的價值。可以提供學習偉大的自然作用的場地。同時透過欣賞特殊景觀而獲得的遊憩體驗，可以陶冶身心，鍛鍊體魄。

(3)史蹟保存區：係指為保存重要史前遺跡、史後文化遺址，及有價值之歷代古蹟而劃定之地區。

具有歷史的價值。記載先民的生活方式，代表天、地、人和諧共存的例子。可以培養敬天、尊祖的品德。

(4)遊憩區：係指適合各種野外育樂活動，並准許興築適當的育樂設施及有限度的資源利用行為之地區。

具有精神價值及休憩價值，透過靜態的活動，恢復文明世疲疲憊的身心。

(5)一般管制區：係指國家公園區域內不屬於其他任何分區之土地與水面，包括既有之小村落，並准許原土地利用型態之地區。

具有其他土地利用之經濟價值。

人類為了達到最有效的土地資源利用，便發展出許多資源經營管理的原則與方法。其主要的目的有四：(一)為了促進資源的最有效利用；(二)減少自然災害帶來的損失；(三)控制利用方式，以求多目標功能的達成；(四)劃定保護區以保存自然環境及自然價值。這些方法、原則、目的都以人的利益為依歸。雖然，國家公園設置的近程目標是上述的第四項，以保護自然環境為目的；但是她也具有達成其它三個項目的間接功能。

在國家公園內，可依法劃定一般管制區、遊憩區、史蹟保存區、特別景觀區、生態保護

區等。其中一般管制區及遊憩區內，允許某些生產性的事業。史蹟保存區及特別景觀區內，提供遊憩利用。史蹟保存區、特別景觀區及生態保護區內允許科學性、教育性的活動。如此不但可促進土地資源的有效利用，而且也提供了多目標的利用。國家公園內嚴禁不當的開發行為以及大規模改變自然環境的工程，例如大面積的伐木行為、採礦行為，以及興築缺乏完善水土保持的集路工程，因此有助於當地集水區內水質、水量的保護，更可避免洪水、淤砂等自然災害的發生，也有助於調節鄰近地區的空氣品質及微氣候等。所以國家公園的設置不僅是提供人們一種更美、更安全、健康的生活環境，它更具有很大的經濟價值，而且這種價值最具連鎖性的乘數效果，可以創造廣大的間接受益人，並把經濟活動所帶來的利益，普遍分配給地方各階層、各行業的人。

國家公園代表的價值與經濟價值有相互輝映的功效，但也具有不共存的性質，（意指範圍內的建設不以營利為目的，而以服務為目的），國家公園的經濟價值，主要在周圍鄰近的地區。以太魯閣國家公園為例，經濟發展應當在公園範圍之外的花蓮縣。區內則應以杜絕不當的建設為原則。

7-2 地形景觀保護的策略

- (1) 藉土地使用分區管制，以達到保護的目的。
- (2) 藉限制鄰近緩衝地區之土地使用，誘離人為活動及開發建設工程。
- (3) 藉適當的經營管理，允許適當的利用等方法，兼顧保護及利用。即在保護區之外發展人為活動，在區內則僅允許無破壞性之觀賞活動。
- (4) 積極推展生態規劃及“環境評估”作業。並要求各學科專門人員組成團隊執行之。
- (5) 國家公園委員會下，籌設專門小組，經常性監督、考核公園經理之績效。
- (6) 任何設施之建設，應於規劃階段起，即進行視覺衝擊分析研究。
- (7) 土地分區管制下允許之開發作業，仍應擬定作業準則，嚴格監督（Performance Standards）。允許之活動及工程等，似可考慮頒給許可證（Permit）。
- (8) 充分引用相關法規，例如：

我國自然資源保育及公害防制相關法規（柯澤東，1983）

國家公園法	內政部
區域計畫法	總統公布 61
區域計畫法施行細則	66
實施區域計畫地區建築管理辦法	66.67.68.69.修
各級區域計畫委員會組織規程	66.70.修
非都市土地使用管制規則	65.66.68.70.修
製定非都市土地使用分區圖及編定各種使用地作業須知	70.修

都市計畫法	內政部	28.53.62
土地法	內政部	30.44.64.修
土地法施行法	國民政府24年公布	35.修
平均地權條例	總統	43.47.53.57.61.66.修
建築法	內政部	27.33.60.65.修
農地重劃條例(及其施行細則)	內政部	71年
文化資產保存法	行政院文化建設委員會會同內政部、教育部、經濟部、交通部及其他有關機關會商決定	71
礦業法(及其施行細則)	經濟部	64.修
礦場安全法	經濟部	62
漁業法(及其施行細則)	經濟部	59.總統修
森林法(及其施行細則)	經濟部	61.修
水利法(及其施行細則)	總統令	63.修
農業發展條例(及其施行細則)	行政院修正	69.修
國有財產法	財政部	64.修
國有非公用海岸土地放租	財政部	70.修
發展觀光條例	交通部	69.修
風景特定區管理規則	內政部 交通部	68.修
石油類油庫及加油站安全管理辦法	經濟部	72.修
觀光地區建築物廣告物攤位規劃限制實施辦法	交通部 內政部	71.修
狩獵法	經濟部 內政部	61.修
戒嚴時期台灣地區各機關及人民申請進出	行政院核定	57.
海岸及重要軍事設施地區辦法	國防部公布	57.
要塞堡壘地帶法	國防部	40.
台灣省海水浴場管理規則	台灣省政府	48.
台灣地區沿海海水浴場軍事管制辦法	國防部	68.修
台灣省渡船遊艇業管理辦法	台灣省政府	66.公告
水污染防治法	行政院衛生署	70.修訂
廢棄物清理法	行政院衛生署	69.修
空氣污染防治法(及其施行細則)	行政院衛生署	64.
農藥管理法(施行細則)	經濟部	61
飲用水管理條例	經濟部	63.
原子能法	行政院原子能委員會	60.修

制植被砍伐；控制擾亂交通流動的土地利用；隔除不可共存的利用方式等。

國家公園經營管理上最常發生的問題

問 題	受影響的資源次系統
(1) 缺少足夠的、完整的各類人才	行 政
(2) 林木砍伐	植 被
(3) 棲息地的喪失	動 物
(4) 非法移除動物	動 物
(5) 衝突性的土地利用	行 政
(6) 火災	植 被
(7) 地方人士的態度	行 政
(8) 非法進入	行 政
(9) 土壤沖蝕	土 壤
(10) 外來植物	植 被

公園外圍地區土地利用對公園的影響（威脅）

I 不可共存的發展（土地利用方式）包括

- (1) 住宅性的
- (2) 工業性的
- (3) 商業的
 - a 露營地
 - b 汽車旅館
 - c 旅館
 - d 其他
- (4) 道路
- (5) 沼澤

II 其他的威脅

- (1) 從鄰近地區侵入的
 - a 步行者
 - b 車輛（離開道路的）

- (2)廢棄物、排洩物
- (3)景觀破壞
- (4)空氣污染
- (5)水污染
- (6)噪音
 - a 車輛造成的
 - b 工廠造成的
 - c 其他
- (7)特殊問題

在公園外圍地區勸止對公園品質有不利影響的土地利用，以保護公園的方法很多。列舉兩種保護目的、限制的事物、以及它們的優點及缺點如下：

(1)在公園外圍地區或聯絡道路兩側，管制廢棄物棄置場或其它惹厭的利用方式，其方法如：

①劃定空間綠地或遊憩區，實施分區管制（Zoning）

這種方法是在劃定的區域內禁止棄置場的設立。

它的優點是在政治上或法律上，都有充分的被接納性。

它的缺點是偏向預期性的，不能管制已存的問題。

②引用專門性的法規，例如空氣污染防治法等……。

這種方法是引用相關的法規，禁止在公園或聯絡道路邊緣某一定距離之內設立棄置場。

它的優點是可對惹厭的土地利用方式施以管制。不僅適用在已存在的一些土地利用上，也適用在新的土地利用上。

它的缺點是限制的條文很難訂得十分明確，因此不如分區的辦法乾淨俐落。

(2)保護公園內部的景觀美，其方法如下：

①公園及連絡道路緊鄰地區，劃定緩衝區或設定後退距（Setbacks）：

這種方法可以避免一些不當的開發太過逼近公園或連絡道路。後退距一般設定在公園邊界或聯絡道之外1,000呎、2,000呎或5,000呎。這種方法只需要花費政府（公眾）少許的金錢，即可嚴格控制私人過度開發的行為。

這種方法的缺點是可能對地主不甚公平。因為一些沒有明顯經濟價值的土地，很容易被限制了發展。

②住宅區、遊憩區的劃定——分區管制：

除了遊憩及低密度住宅利用外，禁止所有其它的利用。可以限制整地、伐木、及其他的行為。

這種方法的優點是允許某些私人的利用行為，但仍能達到保護公園的目的。

傳染病防治條例	總統令修正公布	72
汽車排放空氣污染物檢驗及處理辦法	行政院衛生署 交通部	71
學校衛生保健實施辦法	內政部 { 教育部 內政部 行政院衛生署	71
勞工健康管理規則	內政部	71
碼頭裝卸安全衛生設施標準	內政部 交通部	71
營造安全衛生設施標準	內政部	71
爆竹烟火製造業安全衛生設施標準	內政部	71
公共危險物品及高壓氣體安全管理辦法	國防部 經濟部 內政部	70
廣告物管理辦法	總統令公布	64
食品衛生管理辦法	內政部	64.修
違章建築處理辦法	總統令修正	64
工廠法		
自來水法		

7-3 公園外圍地區的經理

鄰近公園的地區，可能出現一些影響公園品質的開發行為。因此公園管理單位應當注意如何防止這些環境問題的發生。公園鄰近地區經常也是風景秀麗的、或是在科學研究上有價值的地區。例如瀕近太魯閣國家公園的花蓮市、蘇花海岸、梨山地區、霧社地區等；以及墾丁國家公園鄰近的九棚、海口、尖山等地。

這些鄰近地區的土地使用方式可能透過空氣污染、水污染、視覺污染、交通擁塞、噪音、火災、野生物移棲、景觀破壞等而影響到公園。

當公園鄰近地區出現的某些土地利用方式與公園內的利用方式嚴重衝突時，就產生了許多問題。公園的利用密度頻度愈大，這種不利的影響愈顯著。相互衝突的利用包括興建汽車旅館、餐廳、露營地、雜貨店、運動器材店、加油站、電影院、禮品店等，以及其它類型分佈在公園邊緣地區、公園內、或對外聯絡道路兩旁的各類開發行為。

公園周圍鄰近地區的管理是為了達到下列的目標：

- (1)保護公園的價值與美質。
- (2)提供來訪遊客必需的膳宿與服務。
- (3)促進地方經濟活動，達到成長與增加稅收的目的。

其他相關的目標包括空氣污染、水污染的防止；以及避免水資源的超限利用，（妨礙公園內水源的供應）；保護與公園地區有關的沼澤地與野生物分佈地；保護風景美質；控

這種方法的缺點，是這些小規模的住宅利用，仍可能造成景觀的破壞，因此常有法規執行標準難以劃一的問題。

③在分區及專門法規中，列入限制伐木的行為：

這種方法可以禁止或控制在設定區域內的伐木的行為。保護樹木的同時可以允許某些低密度的、不致傷害景觀的住宅或商業開發行為。

這種方法的缺點是在行政上比較不易辦理。

④引用建築法規：

限制建築物的高度及建材。

採用這種方法的過程比較簡單，但是只對新的建築物適用，而且只能達到低度的保護效果。

⑤控制告示牌（Billboard）：

限制或禁止使用告示牌。這種方法只對新設的告示牌有效。

⑥在分區管制及專門法規裡，明列建築物上的管制條文。

這種方法可以控制建築物的設計、及園景設計。

它的好處是允許某種程度上可與自然景觀和諧的開發工程。

但是必需要具備建築學的專家知識才能設計出合理的條文。而且這些管制條文可能抑制或阻礙了創造性的優良設計。

⑦景觀地役權（scenic easement）：

禁止大多數的開發、伐木、整坡等工程。這種方法允許私人保有及使用土地，但却可長期管制土地的使用方式。比收購的方式經濟。

這種方法的缺點是仍屬昂貴的方法之一，同時無法使土地開放供公眾積極利用，而且在執行上有困難。

⑧收購：

這種方法可以杜絕私人的開發。

優點是可以控制所有的私人利用，使土地開放為公眾利用。

缺點是需要大量經費，而且對地方政府而言，土地稅減少。

⑨使用免稅、減稅等鼓勵措施，鼓勵私地開發為公園綠地：

可以限制開發的密度，鼓勵建築物集中在一起。需要建立緩衝帶；也需要地主提供公園用地。

這種方法的好處，是可以降低土地開發對公園的衝擊，而且可以獲得更多的公園用地，供公眾利用。

缺點是在行政上比較困難，而且有時候，對細分者（subdivider）不太公平。

⑩採用免稅、減稅的方法鼓勵私地開發為公園綠地：

只使用間接的控制。

優點是可以鼓勵私地開發為公園綠地。配合國家公園的需求。

缺點是降低了地方政府的地稅稅基。而且常需一些其它的管制條例一併執行，才能有效。

7-4 地景經理的原則：以減少新建道路對景觀的視覺傷害（破壞）為例。

(一)道路位置必須慎選

(1)路線位置必須慎選

- ①遷就原始地形，方可減低改變地形的規模。
- ②應引導旅客觀賞本區的各種地景特色。
- ③應引導旅客至地景優美的地區。
- ④應利用其他任何可以創造愉快視覺經驗的機會。
- ⑤應使道路與原來的地景融成一體，互相諧和。
- ⑥多採用流線及連續轉彎。
- ⑦應允許坡度以及路線作圓滑的轉變。
- ⑧應利用原來地景的視覺隱蔽性能（地景的構成包括地貌、土壤、植被……等。

(二)地貌改變（挖方與填方）的經理原則

(1)降低邊坡的挖方與填方量，可藉下列方法達成：

- ①慎選土方位置。
- ②變更設計標準或降低路線標準，例如允許較小的曲率半徑或較大的坡度。
- ③變更細部工程設計。

(2)降低土方造成的視覺反差

①地貌

- 挖、填方區的外形應與環境和諧。
- 開挖面與其上或其下的邊坡間，修成圓滑坡形，避免劇烈的坡折。
- 開挖面與左右相鄰邊坡間，修成圓滑的交接。
- 開挖的溝渠採取天然形狀。
- 棄土應予適當利用。
- 借土區的景觀應予整修。
- 廢棄路段應予整修。
- 開挖邊坡面上的巨大石塊，應予保留。

②色澤（Color）

- 新鮮的開挖面，色澤反差大，可以利用噴灑瀝青或灰色漆等降低之。
- 在被擾動土壤的表面鋪填反差小的表土。

使用低反差物覆蓋之。

③組織(Texture)

- 開挖面如果不平整，最好保持之。
- 開挖面刻劃溝槽使之崎嶇粗糙。
- 在新鮮開挖邊坡上，以低反差物覆蓋或上覆表土。

㊟植被

(1)儘可能保存原生植被，採用辦法如下：

- 降低土方工程。
- 開挖邊坡或填方區的外側，儘量減少砍除樹木。
- 建立擋土牆、樹牆。
- 使用橋樑或半橋工程，減少砍除植物。
- 樹根上方可允許一些填土。
- 重機械避免踐壓植被。
- 開炸應避免傷害植被。
- 避免干擾水循環。

(2)創造利於植物成長或再植的最佳環境。

- 邊坡作成梯狀或砍出水平溝槽。
- 岩石邊坡或陡峻邊坡上，開挖孔穴以利植被播種及生長。
- 堆置或上覆表土。
- 施肥。
- 覆蓋。
- 澆水、灌溉。
- 選擇正當的種植時間。
- 選擇適地的植物。
- 選擇適當的種植方法。

(3)減低新生植被造成的對比

- 選用任意形狀、不規則的清除邊界。
- 邊界使它羽毛狀分歧，達成漸變的狀況。
- 棄土棄置。
- 再植。

㊟構造物

- 減少可見構造物的數目。
- 必需的構造物在興建時應降低可能造成的對比(如標誌、欄杆、扶手、牆、路面、

擋土牆、橋樑等)。

—美化構造物，加強設計，創造景觀(無法與環境融成一體時)。

8. 建議事項

- (1)本項調查工作屬於大面積勘查，使用基本圖比例尺為五萬分之一。
局部地區之精密調查，特殊設施用地之精密調查、或解說資料之編纂應使用大比例尺（例如：五千分之一基本圖）重新實施。此項工作似可於公園管理處成立後逐年進行。
- (2)為確實掌握國家公園成立時之資源及土地利用現況，建議儘早拍攝公園地區之彩色紅外光航空像片。此項工作如以建立資料檔為單一之目的，則可由公園組自行實施。如擬配合航照判讀製圖等，則可與學術機構合作進行。
- (3)為求調查與土地保育利用規劃之相互銜接，建議考慮嘗試一貫作業團隊合作方式並要求調查人員直接參與規劃。團隊領導人應付予適當之職權，透過經費、人力之運用，達成共同目標。團隊領導人應對全盤作業有適度之認識。
- (4)規劃作業似可參考“生態規劃之方式”，由各學科專長人員直接參與並以土地保育利用規劃為重點。規劃工作應與設施之設計工作明確劃分。且應為不同專長人員合作。
- (5)公園區內重要據點或設施之規劃及建設，應實施個案之衝擊研究。以視覺衝擊研究為例，似可將此類研究作為例行步驟，且可將評估方法作業化，擬定作業手冊。
- (6)公園外圍地區之管制應列入整體發展計畫之中。並儘能在公園設定之同時，頒佈管制條文。
- (7)美國國家公園之經營管理已有固定之制度，似可作為借鏡，儘速擬定適合我國的公園經營作業程序。
- (8)防止公園範圍內開發造成之景觀破壞，建議慎重考慮“區外發展”的作法。以具體的方法誘導經濟活動，使之集中在公園外圍現有的商業區。
- (9)國家公園事業中，似可考慮給予當地民衆某種程度上的優先權，並鼓勵雇用當地人力。
- (10)公地放領、放租之項目中，似可考慮放租給民間保育機構，作為保育地利用。

相關文獻目錄

一、太魯閣國家公園：一般

1. 觀光局，1978。台灣地區觀光事業開發計畫。
2. 觀光局，1982。中華民國70年“觀光統計年報”。
3. 經建會，1982。東部區域綜合開發計畫。
4. 住都局、觀光局，1978。中部橫貫公路沿線地區觀光遊憩發展綱要計畫。
5. 觀光局、台大森林研究所，1978。中部橫貫公路沿線生態及遊客資料之調查與分析。
6. 內政部營建署，1982。太魯閣國家公園預定區域資源與土地利用初步調查報告。
7. 內政部營建署，1983。劃定太魯閣國家公園區域範圍初步報告。
8. 王鑫，1976。太魯閣至大禹嶺間中央風景特定區範圍之劃定。台大地理系。
9. 王鑫，1982。太魯閣—合歡山地區生態及景觀資源評估。台灣大學、內政部。

二、氣候與水文

1. 渡假出版社，1979。合歡山—一面合歡山與雪地生活的情趣、技巧。
2. 戚啓勳，1970。台灣山地氣溫之特徵。氣象學報，第十六卷，第三期，pp. 13 ~ 23。
3. 戚啓勳，1969。台灣之山地氣候。台灣銀行季刊，第20卷，第4期，155 ~ 207。
4. 黃麗珠，1983。從恒春半島的氣候評估其土地利用，中國地理學會會刊，第十一期，pp. 20 ~ 28。
5. 交通部觀光局，1982，1983。70年與71年觀光統計年報。
6. 中央氣象局，1972，1982。台灣累年氣象報告。
7. 台灣電力公司測候資料報告。
8. Terjung, W. H. (1966), Physiologic Climates of the Conterminous United States: A Bioclimatic Classification based on Man. Annals, A. A. G. 56, pp. 141 ~ 179。
9. 水資會(1982)70年台灣水文年報。
10. 師範大學地理系，1980。台灣地區水源集水域地形計測分析圖集。

三、地形

1. 林淵霖，1980。五嶽三尖一奇。
2. 陳正祥，1961。台灣地誌，下冊，909 ~ 916 頁，殷明產業地理研究所報告94號。
3. 花蓮縣誌，1974。地形篇。

4. 花蓮縣誌，1975。卷21，名勝古蹟篇。
5. 野外雜誌社，1973。奇萊山塊。
6. 渡假出版社，1979。合歡山。
7. 林朝榮，1957，台灣地形。台灣文獻委員會出版。
8. 詹新甫，1960，台灣南湖大山冰蝕問題之商榷。中國地質學會會刊第三號。
9. 戶外生活雜誌社，1978，台灣百岳全集。
10. 邢天正，1978，台灣高山的地質。大自然第2號。
11. 王鑫，1980，台灣的地形景觀。渡假出版社。

四、地質

1. 經濟部，1975。台灣地質概論。
2. 經濟部，1982。台灣地體構造的演變。
3. 王鑫，1979。石門集水區河川形態之研究。中華水土保持學報第十卷第一期，27～50頁。
4. 彭宗宏、李遠輝、吳大銘，1977。全新世以來台灣島之上升率。地質學會專刊2號。
5. 李遠輝，1975。Denudation of Taiwan Island Since The Pliocene Epoch. *Geology*, V. 4, P. 105～107。
6. 林淵霖，1978。國外與台灣之森林集水區經營。中華水土保持學會刊行。
7. 陳肇夏，1979。台灣中部橫貫公路沿線地質。中國地質學會專刊3號，219～236頁。
8. 王執明，1979。東台灣洛韶至太魯閣地區變質岩生成時間順序之初步探討。地質學會專刊第3號，249～252頁。
9. 盧佳遇，1980。台灣東部洛韶至慈母橋地區大南澳片岩之岩相學及地質構造研究。台大地質碩士論文。
10. 盧佳遇、王執明，1981。台灣東部洛韶至慈母橋地區大南澳片岩之地質構造研究。地質3卷，121～133頁。
11. 王執明，1982。新釋大南澳片岩。中國地質學會會刊第25號，5～12頁。
12. 陳正祥，1959，台灣地誌。數明產業地理研究所研究報告第94號。
13. 王執明，1976。台灣花蓮溪畔之片麻岩。國科會報告。
14. 王執明，1977。台灣花蓮溪畔片麻岩之岩石化學研究。國科會研究報告。
15. 蘇強，1981。台灣造山作用之力學原理。中國地質學會專刊4號。67～90頁。

五、礦產

1. 經濟部礦產測勘圖，1951。p. 43～48。

花蓮三棧溪鉍鐵礦探勘報告。

2. 經濟部礦產測勘圖，1959。橫貫公路沙卡嚕溪磁性鐵礦探勘報告。p. 103~111。

3. 陳培源，1959。橫貫公路沙卡嚕溪鐵礦調查報告。p. 89~95。

4. 陳培源，1975。地質，1卷2期。p. 21~31。

概論喀斯特型鋁土礦床，並論在台灣可能存在之化石礦床及其他地層學上之意義。

5. 經濟部礦產測勘圖，1961。

橫貫公路海鼠山硫化鐵礦探勘工程報告。p. 93~108。

(老西溪西岸)

6. 經濟部礦產測勘圖，1959。

橫貫公路天祥(大北投)區礦產探勘報告。p. 113~149。

7. 經濟部礦產測勘圖，1961。

橫貫公路屏風山金礦探勘報告。p. 131~141。

8. 經濟部礦產測勘圖，1962。

台灣東西橫貫公路沿線地質礦產圖。

9. 工研院礦研所，1981。台灣東部礦業開發現況調查報告。

10. 工研院礦研所，1982。台灣東部及中部之石英礦床調查評估報告。

11. 中國礦冶工程學會，1979。台灣石灰石礦與水泥工業之發展。

12. 陳瀛漳，1983。台灣東部石灰石之開發問題與對策。鑛冶27卷，2期，p. 17~20。

13. 盧善棟，1983。台灣東部礦產開發地質環境的研討。鑛冶27卷，2期，p. 61~64。

附錄一 立霧溪集水區的地形量計特徵

一、面積與流長

立霧溪水庫集水域包括谷園、托博瀾及溪畔等三個區域。

1 谷園域：流域面積 156.52km^2 ，佔全域之30.6%，河流總長 189.2km ，亦約佔全域之 $1/3$ (30.7%)，主要河流為小瓦黑爾溪及陶塞溪，河流密度 $1.21\text{km}/\text{km}^2$ ，居三域中之次，形狀係數0.37，與托博瀾及溪畔域相似，而分歧距 1.84km 亦與溪畔域相似。

2 托博瀾域：流域面積 104.52km^2 ，河流總長 129km ，均佔全域之 $1/5$ ，為三域中最小者。本域河流包括立霧溪上游及其支流托博瀾溪，河流密度 $1.23\text{km}/\text{km}^2$ ，為三域中之最高者，分歧距 1.77km 最小，顯示本域河流分歧較密。

3 溪畔域：流域面積 251.21km^2 ，佔全域之49%，而河流總長 298.6km ，亦佔全域之48.4%，均為全域最高者。本域除立霧溪本流外，較大的支流有慈恩、華綠、老西、三棧溪，但河流密度 $1.19\text{km}/\text{km}^2$ ，為三域中最小者，形狀係數0.37，與谷園、托博瀾域相似，同呈較短胖形。

集水區主、支流流域面積統計表

立 霧 溪		
流 域	面 積	累加面積
托博瀾溪口	66.60	66.60
托博瀾溪	37.92	104.52
慈恩溪口	23.64	128.16
慈恩溪	19.90	148.06
三棧溪口	22.64	170.70
三棧溪	16.18	186.88
華綠溪口	4.20	191.08
華綠溪	57.81	248.89
大沙溪口	0.64	249.53

取材自“台灣地區水庫集水域地形計測分析圖集”師大地理系印行，69年，4月。

大 沙 溪	小瓦黑爾溪	56.00	305.53
	陶 塞 溪	100.52	406.05
	蓮 花 溪	17.08	423.13
	其 餘	9.43	432.56
老西溪口		8.73	441.29
老西溪		30.88	472.20
研海溪口		1.66	473.86
研海溪		19.86	493.72
溪畔壩		18.53	512.25

水庫集水域地面特徵統計表

水庫集水域		高 度 m	坡 度	相對高度m
		平均數	平均數	平均數
立 霧 溪	1 托博瀾域	2,380	33° 15'	645
	2 谷園域	1,980	32° 00'	595
	3 溪畔域	1,660	34° 40'	615
	4 溪畔總域	1,920	33° 20'	625

立霧溪各支流集水域河流特徵計測表

水庫集水域		流域面積 (km ²)	主流長 (km)	河流總長 (km)	分歧點	主流平均 幅員(km)	河流密度 (km/km ²)	形狀係數	分歧距 (km)
立 霧 溪	谷 園 域	156.52	20.5	189.2	103	7.64	1.21	0.37	1.84
	托博瀾域	104.52	17.0	129.0	73	6.15	1.23	0.36	1.77
	溪 畔 域	251.21	26.2	298.6	164	9.59	1.19	0.37	1.82
	溪畔總域	512.25	43.2	616.8	340	11.86	1.20	0.27	1.81

備註：1 依據 1/50,000 地形圖計測

$$2 \text{ 主流平均幅員} = \frac{\text{流域面積}}{\text{主流長}}$$

$$3 \text{ 河流密度} = \frac{\text{河流總長}}{\text{流域面積}}$$

$$4 \text{ 形狀係數} = \frac{\text{主流平均幅員}}{\text{主流長}}$$

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

立霧溪水庫集水域河流等級及特徵計測表

水庫集水域	河流等級	河流數目	分 歧 率 (1 / α)	河流總長 (km)	平 均 長 (km)	累加平均 長 (km)	流 長 比 (β)
立 霧 溪	1	341		352.2	1.03	1.03	
	2	78	4.37	124.1	1.59	2.62	2.54
	3	18	4.33	71.7	3.98	6.60	2.52
	4	5	3.60	52.5	10.50	17.10	2.59
	5	2	2.50	6.3	3.15	20.25	1.18
	6	1	2.00	10.0	10.00	30.25	1.49
合 計		445		616.8			

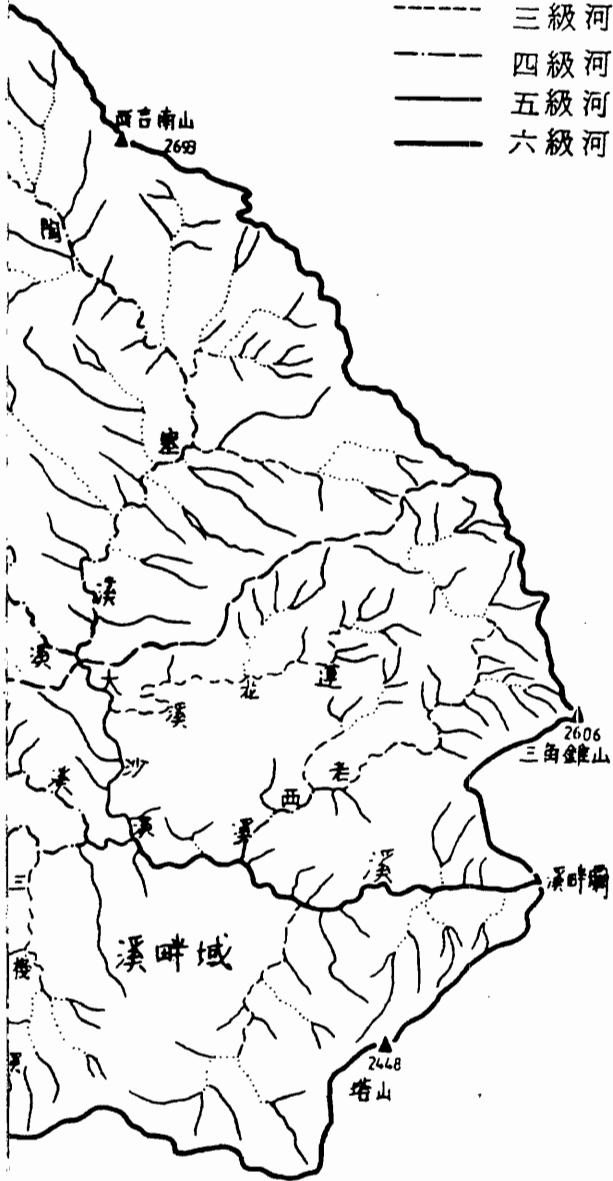
備註：1 / $\alpha = \frac{N_i}{N_i + 1}$ N_i 為 i 等級的水流數目

$$\beta = \frac{L_i}{L_i + 1} \quad L_i \text{ 為 } i \text{ 等級的水流累加平均長度}$$

二、水庫集水域主流縱剖面及流域面積

立霧溪主流自溪畔壩址起算長 43.2 km，源流起於自奇萊主山北坡，高 3,000 m，流

- 一級河流
- 二級河流
- 三級河流
- - - - 四級河流
- 五級河流
- 六級河流



太魯閣國家公園預定區內河流等級圖

Map of the Taroko National Park proposed area showing river networks and elevation. The map includes a north arrow and a scale bar from 0 to 5 km. Key features include:

- 南湖大山 (Nanhu Mountain) at 3740m
- 中央尖山 (Central Peak) at 3703m
- 華山 (Hua Mountain) at 3429m
- 華稜山 (Hualing Mountain) at 3370m
- 奇萊主山北峰 (Kilimanjaro North Peak) at 3605m
- 立霧主山 (Liwu Main Mountain) at 3069m

Other labels on the map include 谷園域 (Gutuan Area), 托博閣域 (Toboguo Area), 立霧 (Liwu), 華山 (Hua), 華稜山 (Hualing), 奇萊 (Kilimanjaro), 南湖 (Nanhu), 中央 (Central), and 托博閣 (Toboguo).

托博湖漢口，河距 27.15 km，標高 1,255m 時，主流流域面積為 66km²，待南會托博湖漢 37.92 km² 後，面積增為 104.52 km²；至河距 21.5 km，標高 936m，北納慈恩漢 19.90 km²；河距 13.6 km²，標高 540m 時，南匯三棧漢 16.18 km²；河距 12.4 km，標高 470m，再北會華祿漢 57.81 km²，待至大沙漢口為止，河距為 10.5 km，標高 410m，主流流域面積已達 249.53 km²，而由北側南注的立霧漢最大支流大沙漢會流後，使面積大為增加，成為 432.56 km²；大沙漢的支流域中，以陶塞漢流域面積最大，為 100.52 km²；小瓦黑爾漢次之，為 17.08 km²；蓮花漢較小，僅 17.08 km²；主流至河距 7.5 km，標高 360m 時，再北會老西漢（30.88 km²），流域面積增為 472.20 km²；河距 5.9 km，標高 330m，由南匯入研海漢域 19.86 km²，再經 5.9 km 而至溪畔壩址，全域面積匯為 512.25 km²。

立霧漢水庫集水域主支流河床比降表

河 段	河 距 (km)	落 差 (m)	比 降
立霧漢主流(源頭至溪畔壩)	43.2	2400	1/18
源頭至托博湖壩	17.5	1455	1/12
托博湖壩至天祥	15.2	725	1/21
天祥至溪畔	10.5	260	1/40
托博湖漢	88.9	1350	1/7
陶塞——大沙漢	25.0	2980	1/8
華祿漢	17.3	2940	1/6
慈恩漢	10.2	1760	1/6
小瓦黑爾漢	13.7	2520	1/5
老西漢	15.4	1940	1/8

三、立霧漢水庫集水域(512.25 km²)高度計測

1 托博湖集水域(156.52 km²)：其高度平均數為 2380m。全域高度在 1200 ~ 3500 m 之內，有 50% 之高度介於 2060 ~ 2700 m 之間。本域高度 1000 ~ 2000 m 者占 20.1%，2000 ~ 3000 m 者占 72.3%，分佈最廣，3000m 以上占 7.6%。

2 谷園集水域(156.52 km²) 高度平均數 1980m。全域高度在 700 ~ 3600m 之內，域中 50% 土地高度在 1480 ~ 2440m 之間。高度 1000m 以下區域僅占面積 4%，1000 ~ 2000m

則占48.3%，比例最高；2,000～3,000 m占40.6%，3,000 m以上占7.1%。

3. 溪畔集水域(251.21km²)：其高度平均數為1,660 m。全域高度在100～3300 m之內，有50%面積之高度介1,200～2,120 m之間。本區高度1,000 m以下占面積15.6%，1,000～2,000 m占面積53.3%，2,000～3,000 m占29.9%，3,000 m以上占1.2%。

4. 溪畔集水總域(512.5km²)：合托博濶、谷園及溪畔三集水域，其高度平均數亦為1,920 m；全域高度在100～3,600 m之內。有50%面積之高度介1,480～2,360 m之間。全域高度在1,000 m以下者占8.9%，1,000～2,000 m者占45.1%，2,000～3,000 m者占41.7%，3,000 m以上者占4.3%。從集水域高度分級圖看，立霧溪集水域西高而東低，主分水嶺居西側，呈東北—西南向，在托博濶域，最高區位集水域之南側，達七級高度者有屏風山(3,248 m)奇策主山北峯(3,505 m)及其東側連峯。六級高度主沿稜線區分布，河谷則為四級高度所在，僅在集水域出口地，方降為三級高度。在谷園域，是西北高東南低，主要河谷先為西北—東南向成順向谷發育，後再轉為走向谷，成東北—西南向。七級高度分布西北緣南湖大山、中央尖山及無明山區成獨立三處山塊，六級高地除沿中央山脈主分水嶺外，尚沿三山塊東南向延伸之支脈嶺脊分布，三級高度沿走向谷兩側分布，尚寬廣，二級高度則只在集水域出口河谷出現。至於溪畔域，地勢西高東低，河谷主呈東西向。最高點為西側中央山脈分水嶺之畢祿山，達七級高度。六級高度亦多在西側主分水嶺區，其他各級依次向中央河谷地低降，谷地區以二級高度為主，僅在集水域出口出現一處一級高度。

四立霧溪水庫集水域坡度計測

1. 谷園集水域：其坡度平均數為32°。有50%面積坡度值在27°至37°之間。全域坡度分配，10°以下僅有0.2%，10°～20°佔7.1%，20°～30°佔近32.7%，30°～40°佔46.5%為最多，幾達一半，40°以上者佔13.5%。在立霧溪三水庫集水域中，以本域坡度較緩，但彼此相差甚小。

2. 托博濶集水域：其坡度平均數為32°15'。雖略大於谷園域，但兩者相近。故有50%面積坡度介於26°31'至38°之間。全域坡度分配無10°以下，10°～20°佔7.2%，20°～30°佔32.3%，30°～40°佔42%，40°以上佔18.5%。

3. 溪畔集水域：其坡度平均數為34°40'。在立霧溪三水庫集水域中，坡度最大。有50%面積坡度在28°30'至40°50'之間。全域坡度分配，無10°以下坡度，10°～20°佔5%，20°～30°佔26%，30°～40°佔41.2%，40°以上佔27.8%。

4. 溪畔集水總域：全域坡度平均數亦為33°20'。有50%面積坡度介27°40'至39°之間。全域坡度分配，10°以下者佔0.2%，10°～20°者佔5.8%，20°～30°者佔29.5%，30°～40°者佔43%，40°以上者佔21.5%。

由1km²坡度平均值之分級圖看，立霧溪水庫集水域坡度分布與高度分布有相反之勢，

高度為西高東低，地勢東傾，坡度却有東陡西緩之勢，且較大坡度集中於各集水域中央主河道兩側，此種坡度特徵為本區峽谷地形發達所致。全域坡度乃以四級最普遍，三級次之。在谷園域，主分布於東側，有西吉南山（2,693 m）南側及二子山（2,564 m）西側之高山平夷面發達區，以及陶塞溪上梅園附近的河谷地；在托博瀾域，分布於西側分水嶺脊部合歡北峯、主峯、東峯等連峯之間。在溪畔域，則為鍛鍊山（1,792 m）東北側及江口山（2,440 m）南側之高山平夷面和高山山麓階（YP面）分布地。五級坡度再次之，集中於溪畔域東側出口峽谷部、立霧主山北側、及谷園域小瓦黑爾溪中上游區。六級坡度僅出現於溪畔域東側太魯閣峽谷部，即橫貫公路燕子口、九曲洞等處附近。

五立霧溪集水區相對高度計測分析

1 托博瀾集水域：其相對高度平均數為 645 m。故有 50% 面積相對高度介於 530 ~ 760 m 之間。在立霧溪水庫集水域中則居首位。域中相對高度最大 1,050 m，最小 300 m。相對高度頻度集中於 400 ~ 750 m 間。全域相對高度分配，400 m 以下佔 5.2%，400 ~ 600 m 佔 36.2%，600 ~ 800 m 佔 40.6%，800 ~ 1,000 m 佔 15.6%，1,000 m 以上佔 2.4%。

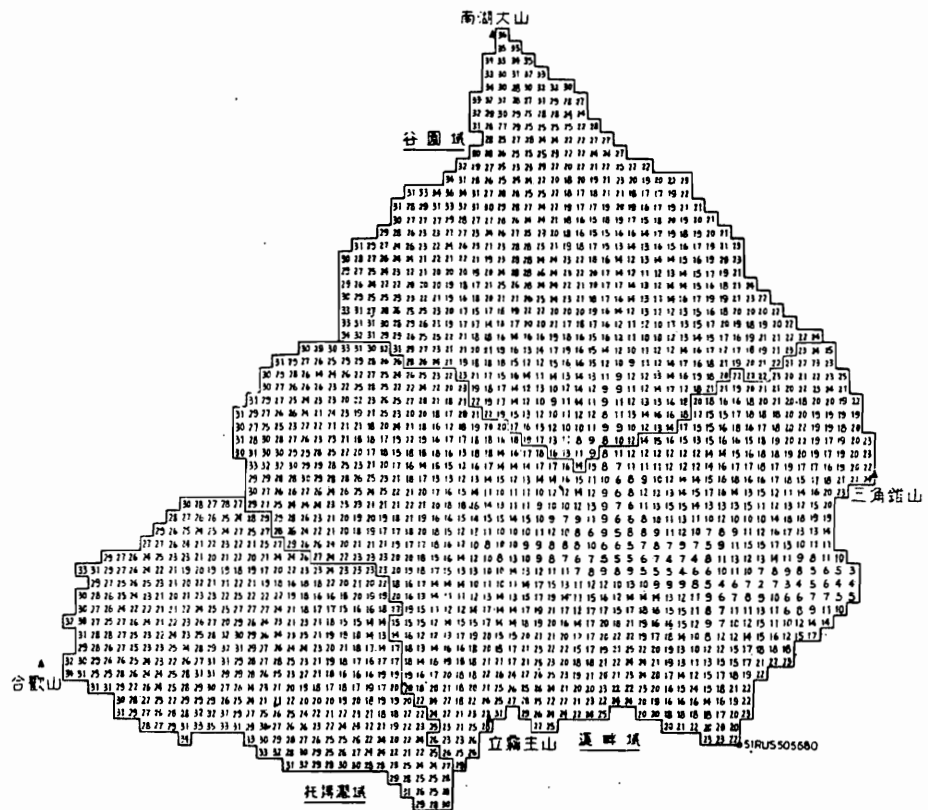
2 谷園集水域：其相對高度平均數亦為 590 m。有 50% 面積相對高度介於 505 ~ 675 m 之間。其相對高度平均值在立霧溪水庫集水域中最小。谷園域的相對高度最大為 1,150 m，最小為 300 m。全域相對高度分配，400 m 以下佔 3.8%，400 ~ 600 m 佔 50.8%，為面積 $\frac{1}{2}$ ，600 ~ 800 m 佔 36.6%，800 ~ 1,000 m 佔 7.6%，1,000 m 以上佔 1.2%。

3 溪畔集水域：其相對高度平均數為 615 m，有 50% 面積相對高度介於 490 ~ 740 m 之間。域中相對高度最大 1,150 m，最小 300 m。全域相對高度分配，400 m 以下佔 0.9%，400 ~ 600 m 佔 50.5%，600 ~ 800 m 佔 33.4%，800 ~ 1,000 m 佔 14.3%，1,000 m 以上佔 0.9%。

4 溪畔集水總域：其相對高度平均數為 625 m。有 50% 面積相對高度介於 520 m ~ 730 m 之間。域中相對高度最大 1,150 m，最小 300 m。全域相對高度分配，400 m 以下佔 3.9%，400 ~ 600 m 佔 43.5%，600 ~ 800 m 佔 37.7%，800 ~ 1,000 m 佔 13%，1,000 m 以上佔 1.9%。

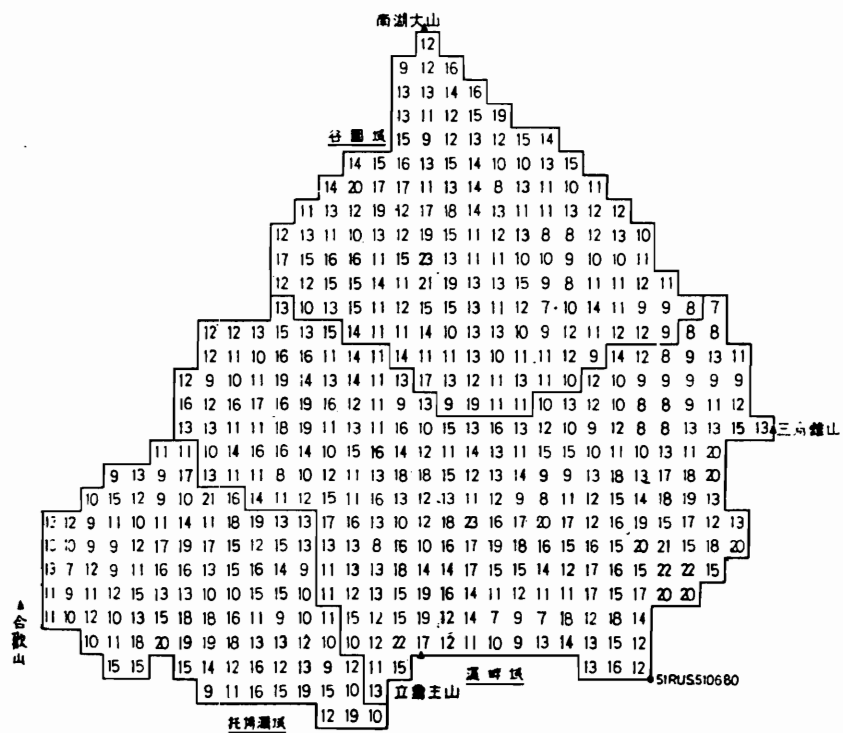
由 1 km² 相對高度分級圖看，三級相對高度分布最多，集中於集水域東北側之老西溪以及陶塞溪河谷、及西側分水嶺區合歡山東坡、畢祿山東北坡等地。四級相對高度次之，遍布於托博瀾及溪畔域。五、六級相對高度再次之，零星散布於谷園域的三池山（2,918 m）、中央尖山南側托博瀾域的加卑里山（2,902 m）、奇策主山北峯，及溪畔域的畢祿溪、立霧溪河谷兩側。尤以太魯閣峽谷部，相對高度大且集中，最為特色。

級數	高 度 (m)
1	0 - 100
2	100 ⁺ - 200
3	200 ⁺ - 300
4	300 ⁺ - 400
5	400 ⁺ - 500
6	500 ⁺ - 600
7	600 ⁺ - 700
8	700 ⁺ - 800
9	800 ⁺ - 900
10	900 ⁺ - 1000
11	1000 ⁺ - 1100
12	1100 ⁺ - 1200
13	1200 ⁺ - 1300
14	1300 ⁺ - 1400
15	1400 ⁺ - 1500
16	1500 ⁺ - 1600
17	1600 ⁺ - 1700
18	1700 ⁺ - 1800
19	1800 ⁺ - 1900
20	1900 ⁺ - 2000
21	2000 ⁺ - 2100
22	2100 ⁺ - 2200
23	2200 ⁺ - 2300
24	2300 ⁺ - 2400
25	2400 ⁺ - 2500
26	2500 ⁺ - 2600
27	2600 ⁺ - 2700
28	2700 ⁺ - 2800
29	2800 ⁺ - 2900
30	2900 ⁺ - 3000
31	3000 ⁺ - 3100
32	3100 ⁺ - 3200
33	3200 ⁺ - 3300
34	3300 ⁺ - 3400
35	3400 ⁺ - 3500
36	3500 ⁺ - 3600



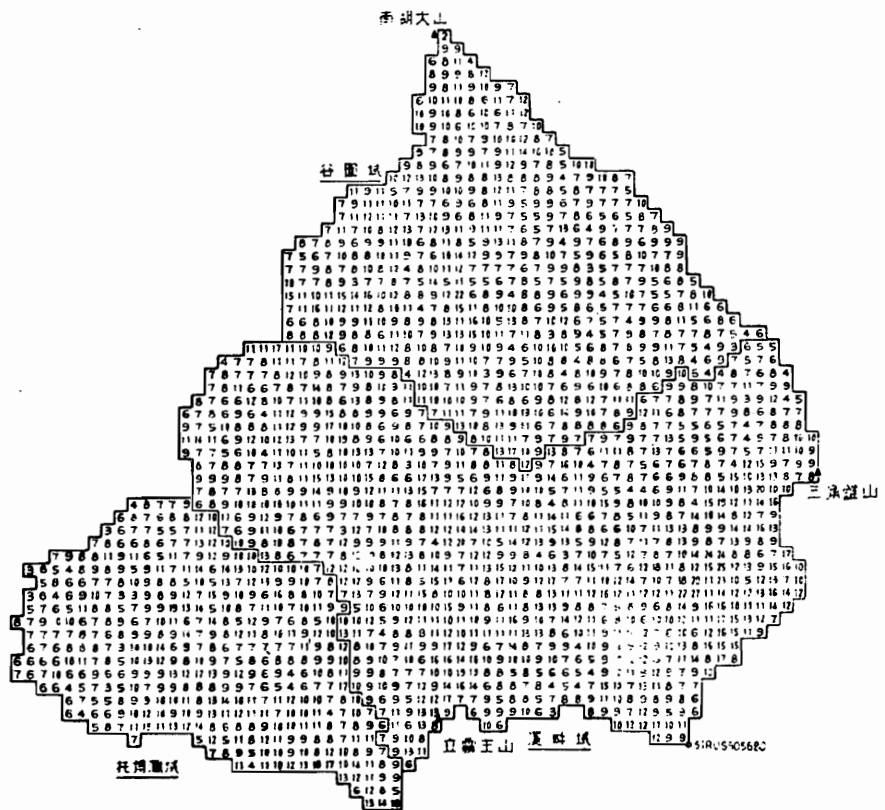
立霧溪水庫集水域高度計測表

級數	相對高度 (m)
7	300 ⁺ - 350
8	350 ⁺ - 400
9	400 ⁺ - 450
10	450 ⁺ - 500
11	500 ⁺ - 550
12	550 ⁺ - 600
13	600 ⁺ - 650
14	650 ⁺ - 700
15	700 ⁺ - 750
16	750 ⁺ - 800
17	800 ⁺ - 850
18	850 ⁺ - 900
19	900 ⁺ - 950
20	950 ⁺ - 1000
21	1000 ⁺ - 1050
22	1050 ⁺ - 1100
23	1100 ⁺ - 1150



立霧溪水庫集水域相對高度計測表

級數	坡度
0	0°
1	4°34'
2	9°05'
3	13°30'
4	17°45'
5	21°48'
6	25°38'
7	29°15'
8	32°37'
9	35°45'
10	38°40'
11	41°38'
12	43°50'
13	46°07'
14	48°14'
15	50°12'
16	52°00'
17	53°40'
18	55°13'
19	56°40'
20	58°00'
21	59°20'
22	60°24'
23	61°29'
24	62°29'
25	63°26'
26	64°19'
27	65°09'



立霧溪水庫集水域坡度計測表

附錄二 德基水庫的地形與地質

一、德基水庫集水區的地形

大甲溪主流發源於雪山(3,884公尺)與南湖大山(3,740公尺)之間。在思源埡口(1,948公尺,又名匹亞南鞍部),與蘭陽溪呈谷中分水,成為一通谷。自此往南,大甲溪河床平緩,溪水流量甚小,然而河谷却十分寬敞,顯然是大甲溪上游河谷的一部份被蘭陽溪襲奪後形成的無能河。大甲溪上游德基水庫集水區東方尚有南湖、耳無、合歡諸支流,匯集南湖大山(3,740公尺)、中央尖山(3,703公尺)及合歡山(3,416公尺)西坡面之水,注入大甲溪主流,而其西方亦有七家灣、雪山溪,匯集品田山(3,529公尺)、雪山(3,884公尺)和大劍山(3,593公尺)一脈東坡面之水,灌流入溪。大甲溪上游河谷可見沖積扇、河階、肩狀平坦稜、角階、通谷、環流丘等地形,景觀種類豐富。

(一)地形分區

德基水庫集水區以合歡溪及大甲溪主流(即中央構造線所經)為界,主要可分為脊樑山脈、雪山山脈及中央河谷區等三個地形區。

1 脊樑山脈區:位於主流的東南方,屬於南湖山塊的一部份,高峯眾多,包括南湖大山(3,740公尺)、中央尖山(3,703公尺)、無明山(3,449公尺)、鈴鳴山(3,271公尺)、畢祿山(3,370公尺)及合歡山(3,416公尺)等。灌流於山區的支流都呈數百公尺上下的峽谷地貌,山勢起伏甚大。在梨山一帶有廣大的緩起伏面高約2,000公尺。南湖、合歡兩溪注入主流的地方(即環山松茂一帶),在地質時代曾發生多次河道遷移,其後地盤相對上升,河流下切,乃遺留下許多角階及肩狀平坦稜,成為本區地形上一大特色。

2 中央河谷區:大甲溪主流河谷地形,富於變化,除了上游無能河、通谷、角階、肩狀平坦稜及沖積扇等地形外,佳陽以下的中游部分却變為峽谷地形,峽谷兩岸壁露出堅硬的砂岩層。

3 雪山山脈區:與脊樑山脈區以中央構造線為界的雪山山塊呈東北—西南向的矩形山塊,頂面高度3,600~3,800公尺,主峰雪山更高達3,884公尺。其他主要山峰包括桃山(3,324公尺)、品田山(3,536公尺)、雪山北峰(3,702公尺)、大劍山(3,593公尺)、東高山(2,744公尺)等。

(二)河谷地形

1 大甲溪上游的河谷地形:大甲溪上游從七家灣溪合流點至思源埡口(1,948公尺)之間,河谷地形異常,呈淺狹的扭彎曲流路以及寬廣的河谷,這種寬谷絕非現在之細流所能造成。大甲溪最上源呈通谷地形,與蘭陽溪成谷中分水。蘭陽溪的上源河谷深、河岸陡、谷

頭侵蝕狀況嚴重，致使河流的加長作用導致了襲奪作用。大甲溪上源河谷的一部分，就是被蘭陽溪的谷頭侵蝕襲奪而去；同時大甲溪上源小溪谷隨之喪失，因而大甲溪上源流量大減，形成無能河。匹亞南鞍部附近因分水嶺移動而成風隙，鞍部西南形成有谷無水的「乾谷」，（與本省中部的八通關草原地形相似）。

大甲溪上源的乾谷與無能河兩側有河階，比高數公尺至十公尺，外觀呈低台地或肩狀平坦稜。台地面被砂礫層或粘土層蓋覆，表層為黑色土壤，有時河階上成為濕地。無能河河谷兩側的河階，呈比高50或100公尺之階地崖，出露砂礫層，但崖下露出基盤岩層，河階面上甚少風化土壤。關於大甲溪上游與蘭陽溪間呈東北—西南向直線排列的原因，學者認為是發育於斷層線附近的斷層線谷。

2 肩狀平坦稜：大甲溪上游區河岸稜線上，常見肩狀平坦稜，其標高在2,000公尺左右，尤以平岩與福壽山兩稜線東西坡的短稜上最顯著。此種平坦稜屬於舊河床的一部份，證實過去大甲溪曾經具有寬闊的流路。環山附近沿公路北行，最易觀察到此類地貌。福壽山、平岩山兩稜線上，平坦面的高度各不一致。其海拔高度與比高如下：

福壽山與平岩山兩稜線上平坦面拔海之高度與比高表（公尺）

福 壽 山 稜 線	平 岩 山 稜 線
I 1,500(40)	
II 1,800(260)	II 1,600 ~ 1,780(120 ~ 240)
V 2,000 ~ 2,060(400 ~ 460)	IV 1,900 ~ 2,000(320)
VI 2,220 ~ 2,300(520 ~ 600)	VI 2,080 ~ 2,100(400)

3 角階地形：梨山東方，福壽山與平岩山之間，南湖溪與合歡溪在此匯流，而且與本流呈平行流路，因而本支流間形成細長之河間區，呈兩條細長稜線；其中由北向南而來的是平岩山稜線，由南向北而來的是福壽山稜線。這些稜線上有顯著的狹長平坦面；各稜線上之平坦面由2,200或2,300公尺至1,500公尺間有三段或四段；呈階狀排列而逐漸向合流點降低；合流點附近各稜線的平坦面上都有砂礫層；這是支流舊流路曾經通過稜線上的證明。平岩山與福壽山兩角階的平坦面上，都被赭土層蓋覆。

4 佳陽河階群：谷關至佳陽間河岸峭壁連亘，是本島最標準的峽谷地形。佳陽以東，河谷頂部忽然開展，河谷坡面呈緩起伏地形面。佳陽對岸支流匯入點附近有河階，上下共五段，稱佳陽河階。高位河階以砂礫層所成，其上下段與支流兩岸之河階面連續，分佈至支流甚遠。佳陽河階原係沖積扇，因大甲溪之掘鑿作用而被切割。

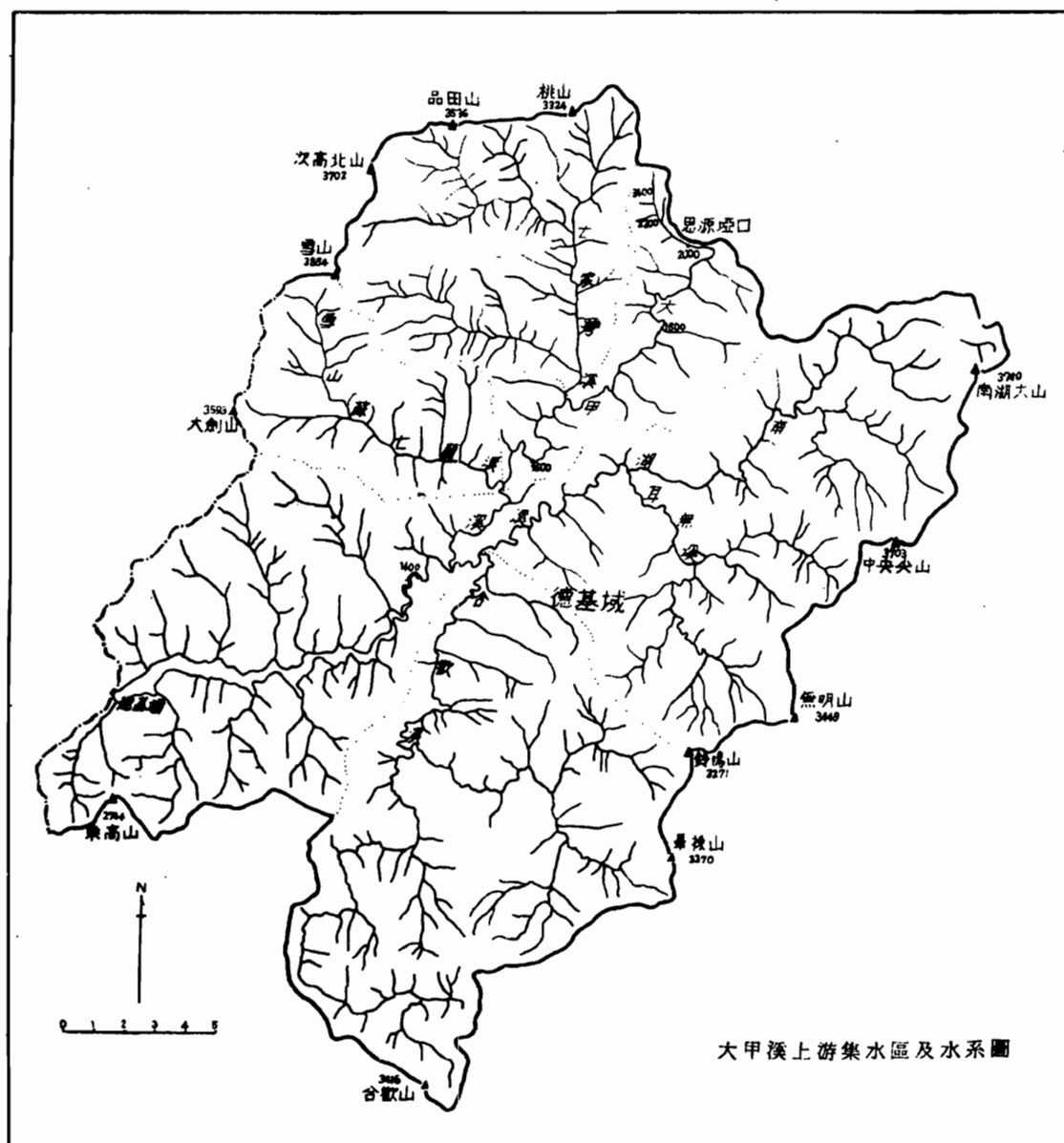
5 河床縱剖面：根據德基水庫集水區各主流河床縱剖面圖及比降表來分析，本區的各個溪流中，以大甲溪主流的縱剖面最接近均衡剖面。各支流間則有流路愈長比降愈小的關係，例如合歡溪長35.6公里，比降 $1/21$ ；南湖溪長27.1公里，比降 $1/13$ ；七家灣溪長15.3公里，比降 $1/8$ ；雪山溪長10.6公里，比降 $1/7$ 。大甲溪主流源頭一段比降最急，約 $1/6$ ，此一數字與本省其他河溪上源比較，緩了許多，主要的原因是由於河川襲奪作用已經破壞了大甲溪早期的陡急源頭部份。

思源埡口到環山的一段河床，比降 $1/43$ ，呈現出寬谷、細流的景觀，這種源頭被襲奪後的殘留老河床，稱為無能河。

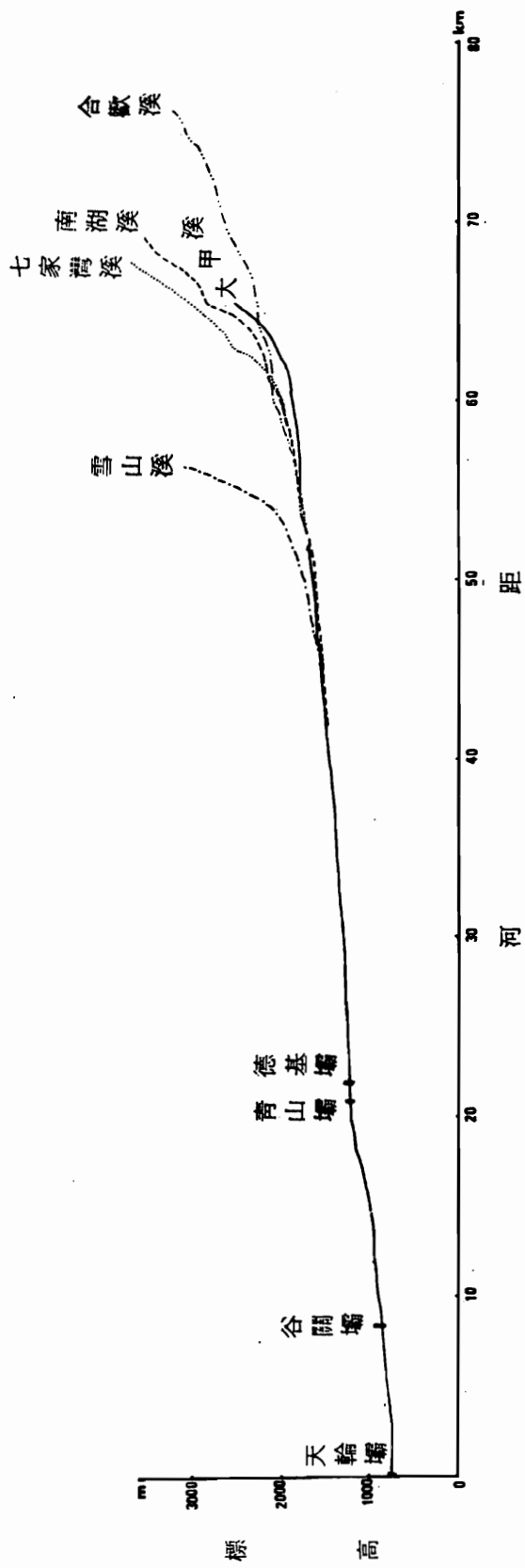
德基水庫集水域主流河床比較表

河 段	河距 (Km)	落差 (m)	比 降
大甲溪主流 (源頭至天輪壩)	65.5	1770	1/36
源頭至思源埡口	3.6	600	1/6
思源埡口至環山	16.2	380	1/43
環山至德基	23.7	290	1/82
德基至青山	7.5	270	1/28
青山至天輪壩	14.5	230	1/63
合歡山	35.6	1730	1/21
南湖溪	27.1	2040	1/13
七家灣溪	15.3	1960	1/8
雪山溪	10.6	1560	1/7

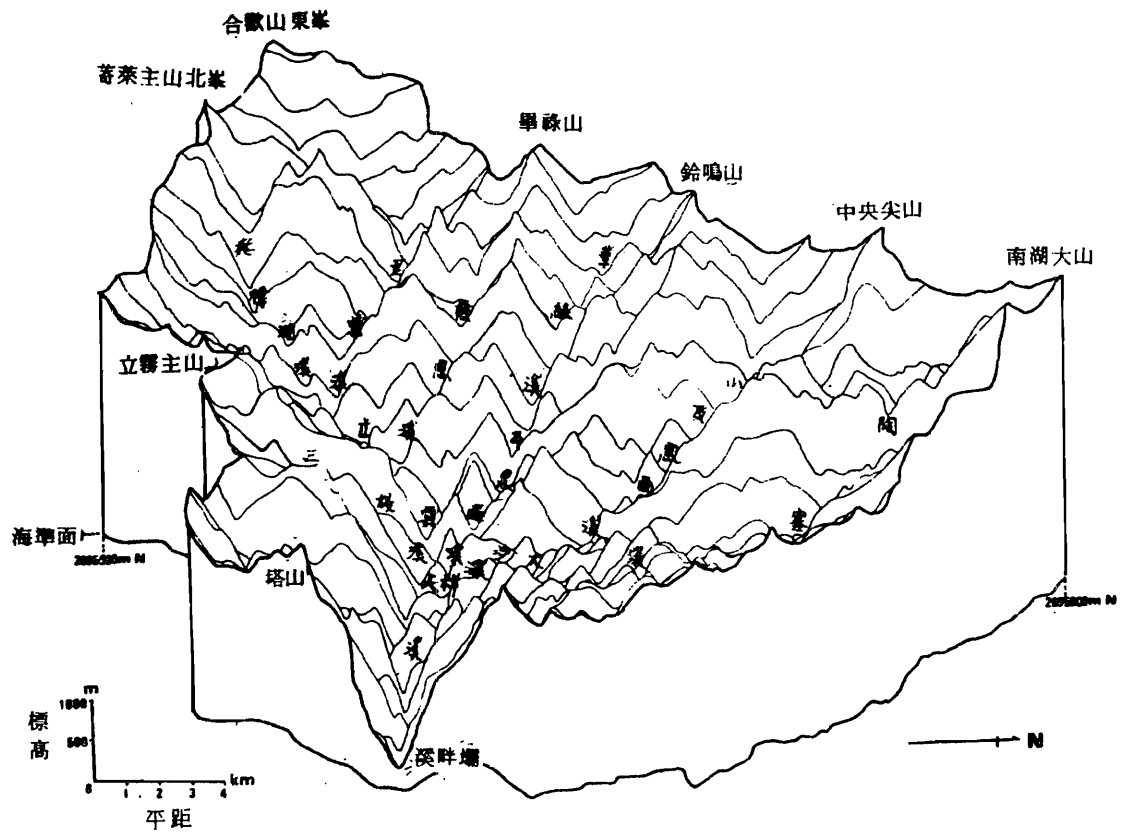
6 德基水庫集水區主流及支流之流域面積：大甲溪主流源流有勝溪，源頭高度2,500公尺，因受蘭陽溪襲奪而成斷頭河，因此高度較其他支流低。向西流至武陵農場入口附近，納七家灣溪；至環山附近，標高降至1,550公尺，又有雪山溪匯入，自此以下，稱伊卡丸溪；流至松茂北方與南合溪相會，標高1,450公尺，此時主流面積已達160.1平方公里，以上的集水區主要分佈在雪山山脈南側。南合溪匯入主流後，才使中央山脈西坡廣達256.63平方公里的集水面積併入，其中包括了南湖溪集水區127.23平方公里（含耳無溪占50.86平方公里），合歡溪集水區128.12平方公里（含畢祿溪占53.04平方公里）。自此以下始稱大甲溪，以上集水面積達416.64平方公里。南合溪匯合點至德基壩間，兩側雖有許多支流匯入，但是



河床剖面圖



立霧溪集水域地形連續剖面圖



集水面積都不太大，只有松茂溪、佳陽溪兩流域在10平方公里以上（其中松茂溪為13.52平方公里，佳陽溪為11.04平方公里）。

德基水庫集水區主、支流流域面積統計表：

大 甲 溪			
流 域		面 積	累加面積
伊 卡 丸 溪	有 勝 溪	31.12	31.12
	七 窠 灣 溪	76.25	107.37
	(四季郎溪)	(20.22)	
	雪 山 溪 口	7.79	115.16
	雪 山 溪	39.64	154.80
	其 他	5.21	160.01
南 合 溪	南 湖 溪	76.37	236.38
	耳 無 溪	50.86	287.24
	畢 祿 溪	53.04	340.28
	合 歡 溪	75.08	415.36
	其 他	1.28	416.64
松 佳	松 口	6.96	423.66
	茂 溪	13.52	437.18
	佳 陽 溪 口	24.42	461.60
	陽 溪	11.04	472.64

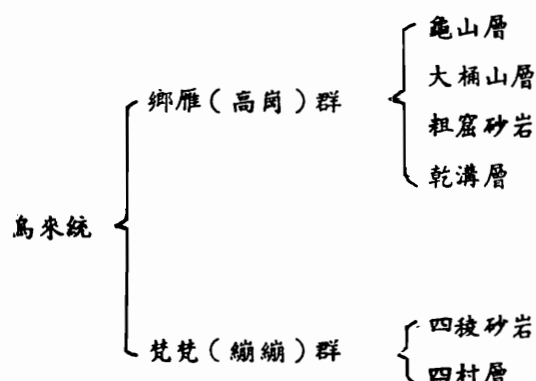
德基水庫集水區的地形計量特徵
(依據五萬分之一地形等高線圖計測)

1.平均高度	2,340 公尺
2.平均坡度	31° 05'
3.平均相對高度(為走向谷地，河谷寬潤)	540 公尺
4.主流源頭高度(因受蘭陽溪之襲奪而較低)	2,500 公尺
5.河流總長	699.2 公里
6.主流長	43.5 公里
7.流域面積	521.76 平方公里

8. 河流密度 (河流總長 / 流域面積)	521.76 平方公里
9. 主流平均幅員 (流域面積 / 主流長)	1.34 公里 / 平方公里
10. 分歧點	11.9 公里
11. 形狀係數 (河流平均幅員 / 主流長)	409 個
12. 分歧距 (河流總長 / 分歧點總數)	0.28
	1.71 公里

二、德基水庫集水區的地質

在中央山脈區域內，巨厚、岩性單調，且缺少變化的第三紀亞變質泥質岩層可以分為二個地層相異的地質帶。在西的是雪山山脈，由於其中有兩個炭質的地層，因此全帶的硬頁岩和板岩系可藉以再細分成五個製圖單位。市川雄一（1929）首先把這個分佈在台灣西北部雪山山脈區的亞變質岩層命名為烏來統。一般來說，烏來統可以包括下列二個群和六個層：



在東邊的脊樑山脈帶內，有一大套硬頁岩、板岩、或千枚岩組成的岩層出露，其中沒有炭質或厚層砂岩所成的岩段。由於地質構造複雜、化石稀少、以及岩性缺少變化，這些單調的板岩或千枚岩也就很難再詳細分層。根據僅有的稀少化石（以有孔蟲為主）來推斷它們的年代，再參考其岩性加以劃分，可以大略分出二個地層單位：中新世的廬山層和始新世的新高層。

德基水庫集水區內出露的地層包括：

西村層（始新世）。它是由剝理發達的深灰色板岩和千枚岩質板岩所構成。夾有暗灰色、粗粒、堅硬的石英砂岩層。這種互層尤其常見於本層的較下部。西村層形成一條狹帶，構成一個背斜構造的軸部，它是整合在始新世到漸新世的四稜砂岩的下面，所以它的時代也被定為是始新世。

四稜砂岩（始新世至漸新世）。本層的特徵就是以厚層淺灰色到灰白色石英岩質砂岩或石英岩為主，夾有暗灰色硬頁岩或板岩。砂岩混有炭質頁岩時常呈現暗灰的色調。炭質頁岩部份可以變為煤或石墨質煤的凸鏡體。砂岩是中粒到粗粒，甚至可以達到礫石般大小的粗粒

石英岩。砂岩中常見交錯偽層和波痕。

眉溪砂岩。沿著雪山山脈帶的東緣，另外有一條長約 110 公里的狹長砂岩帶出露。它在宜蘭縣蘭陽溪和台中縣大甲溪的分水嶺思源附近開始，經過梨山的佳陽和霧社的人止關，直達秀姑巒山的西邊。這砂岩帶是由具有良好層理的灰色細粒堅硬砂岩和黑色硬頁岩以及一些炭質頁岩的互層所組成，總厚度達到 200 公尺。

大桶山層（漸新世至中新世）。大桶山層廣佈在雪山山脈帶的主要褶曲構造的中間。本層的下部由暗灰色到黑色硬頁岩和顏色相近的灰色細粒砂岩和泥砂岩互層構成。硬頁岩和砂岩或粉砂岩彼此漸變，兩者間難作明顯的劃分，層厚通常在 10 公分到 2 公尺之間。堅硬緻密的泥質粉砂岩抗蝕力強，常沿著河床形成陡壁，地形上和砂岩的豚背狀地貌很相似，這是大桶山層的一個最顯著的特徵。大桶山層的上部由暗灰色堅緻的硬頁岩和砂質岩混雜著少量砂岩或泥質粉砂岩的互層組成。硬頁岩或泥岩在濕的時候呈塊狀，乾時就顯出良好的裂面或劈理。一般層理並不明顯，但是破劈理或板劈理比較發達。

廬山層（中新世）。廬山層代表所有分佈在中央山脈的脊樑山脈帶內中新世早期到早中期的硬頁岩和板岩系。廬山層分佈在中央山脈的高處，大部份由黑色到深灰色的硬頁岩、板岩及千枚岩和深灰色的硬砂岩互層組成，含有零星散佈的泥灰岩團塊。本層主要分佈在脊樑山脈帶中，和它西邊的雪山山脈帶中間可能隔著一個斷層，這就是梨山斷層。

附錄三：水文資料彙編

1 立霧溪水文站一覽表

流域名稱	站名	經緯單位	位置		站址	流域面積	紀錄年份	年數
			北緯 N.	東經 E.				
立霧溪	綠水	臺電	24 11 00	121 30 00	花蓮縣秀林鄉富世村	434.60	45-46, 48-70	25
	錢頭山壩址	臺電	22 11 00	121 27 00	花蓮縣秀林鄉富世村	51.80	54-70	17
	谷園	臺電	24 13 00	121 28 00	花蓮縣秀林鄉富世村	152.07	54-70	17
	托博湖	臺電	24 09 00	121 05 00	花蓮縣秀林鄉富世村	115.24	54-70	17

資料來源：經濟部水資會，71年出版“70年水文年報”

2 河川平均逕流量

集水面積 流域(平方公里)	逕流量 (百萬立方公尺)											
	1.月	2.月	3.月	4.月	5.月	6.月	7.月	8.月	9.月	10.月	11.月	12.月
立霧溪	56.29	60.78	72.31	59.70	65.25	129.87	139.90	158.17	262.83	181.46	83.61	54.70
三棧溪	11.59	12.51	14.89	12.29	13.43	26.74	28.80	32.55	54.11	37.36	17.21	11.26

全年	11. — 4.月	5.月 — 10.月
1324.87	387.39	937.48
272.75	79.75	190.00

3 立霧溪綠水站流量資料

綠水站流量歷年統計(～1981)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均	15.92	18.07	21.06	18.36	20.85	41.41	34.92	49.07	73.42	56.12	26.19	16.30
月最大	25.32	56.52	52.22	41.21	59.84	117.50	133.95	127.39	249.61	141.58	121.50	34.44
月最小	7.83	9.07	8.87	8.02	6.73	9.28	7.97	10.09	15.48	10.74	7.61	6.95
平均流量	最大年平均		最小年平均		最大瞬時流量			最大日平均		最小日平均		
32.49	53.08		17.56		4120.00			1449.45		5.60		

*單位：秒立方公尺

民國七十年懸移質實測記錄

順序	日期	流量 秒立方公尺	含沙量 (P.P.M)	輸沙量 (公噸/日)	順序	日期	流量 秒立方公尺	含沙量 (P.P.M)	輸沙量 (公噸/日)
1	1 5	11.72	0	0.00	41	8 10	25.42	0	0.00
2	12	9.51	0	0.00	42	17	18.57	0	0.00
3	19	8.71	0	0.00	43	24	14.63	0	0.00
4	26	9.52	0	0.00	44	31	12.96	0	0.00
5	2 2	9.61	0	0.00	45	9 7	14.86	0	0.00
6	9	9.51	0	0.00	46	14	23.40	1,487	3,006.35
7	16	9.56	0	0.00	47	21	1,040.26	25,748	2,314,190.69
8	23	9.75	0	0.00	48	21	1,484.31	21,122	2,708,777.87
9	3 2	13.38	0	0.00	49	21	1,097.41	18,133	1,719,302.58
10	9	12.36	0	0.00	50	21	1,045.49	16,997	1,535,344.72
11	16	13.41	0	0.00	51	22	528.12	14,621	667,149.91
12	20	49.45	5,021	21,452.12	52	22	427.34	5,746	212,154.82
13	23	31.63	2,129	5,818.19	53	23	326.33	6,292	177,402.38
14	4 13	11.61	0	0.00	54	24	232.95	5,764	116,011.33
15	20	14.16	0	0.00	55	10 5	64.04	498	2,755.46
16	27	11.88	0	0.00	56	12	32.68	0	0.00
17	5 4	10.38	0	0.00	57	12	31.32	0	0.00
18	11	9.21	0	0.00	58	19	23.30	0	0.00
19	18	12.58	2,417	2,627.06	59	19	22.78	0	0.00
20	25	15.32	1,224	1,620.14	60	11 2	16.01	0	0.00
21	29	30.36	3,036	7,963.74	61	2	16.01	0	0.00
22	6 1	67.39	3,511	20,442.78	62	9	21.59	0	0.00
23	8	73.53	2,009	12,763.16	63	9	21.71	0	0.00
24	13	545.55	11,626	547,997.55	64	16	15.44	0	0.00
25	13	1,041.53	14,356	1,291,870.48	65	16	15.63	0	0.00
26	14	230.01	7,012	139,348.52	66	23	15.29	0	0.00
27	15	136.75	6,072	71,741.89	67	23	15.11	0	0.00
28	18	85.65	331.8	24,553.73	68	26	18.35	1,804	2,860.13
29	20	113.95	7,870	77,482.35	69	26	18.24	0	0.00
30	20	168.03	15,435	224,082.11	70	30	13.84	0	0.00
31	21	370.23	11,304	361,590.90	71	30	14.06	0	0.00
32	21	471.96	12,124	494,384.51	72	12 7	12.97	0	0.00
33	22	233.48	5,158	104,050.64	73	7	12.72	0	0.00
34	29	58.44	549	2,772.01	74	14	11.94	0	0.00
35	7 6	36.09	280	873.08	75	14	11.62	0	0.00
36	13	26.08	278	626.42	76	21	11.19	0	0.00
37	19	40.19	829	2,878.63	77	21	10.75	0	0.00
38	20	82.25	2,108	14,980.29	78	28	10.42	0	0.00
39	27	41.99	551	1,998.99	79	28	10.33	0	0.00
40	8 3	31.73	0	0.00					

4 立霧河流域(瓦黑爾溪)饅頭山站流量資料

饅頭山站流量歷年統計(～1981)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均	1.70	2.07	2.17	1.88	2.02	4.01	4.79	5.44	6.21	6.88	3.12	1.87
月最大	3.08	7.25	6.24	4.63	4.70	11.71	20.49	12.09	21.42	20.35	14.20	5.44
月最小	0.88	0.90	0.92	0.86	1.05	1.49	1.03	1.27	1.72	1.43	1.06	0.89
平均流量	最大年平均		最小年平均		最大瞬時流量		最大日平均		最小日平均			
3.56	6.14		1.74		520.00		379.95		0.59			

*單位：秒立方公尺

民國七十年懸移質實測記錄

順序	日期	流量 (秒立方公尺)	含沙量 (P.P.M.)	輸沙量 (公噸/日)	順序	日期	流量 (秒立方公尺)	含沙量 (P.P.M.)	輸沙量 (公噸/日)
1	1 6	0.94	0	0.00	34	1	1.61	0	0.00
2	13	1.05	0	0.00	35	8	1.51	0	0.00
3	20	1.01	0	0.00	36	15	5.67	492	241.02
4	27	0.93	0	0.00	37	22	60.05	4,342	22,527.08
5	2 10	0.91	0	0.00	38	29	10.81	0	0.00
6	17	0.91	0	0.00	39	29	10.79	0	0.00
7	24	0.86	0	0.00	40	10 6	4.71	0	0.00
8	3 3	1.25	0	0.00	41	6	4.38	0	0.00
9	10	1.10	0	0.00	42	13	3.20	0	0.00
10	17	1.42	0	0.00	43	13	3.34	0	0.00
11	24	2.30	0	0.00	44	20	2.78	0	0.00
12	31	1.76	0	0.00	45	20	2.61	0	0.00
13	4 7	1.27	0	0.00	46	27	2.60	0	0.00
14	14	1.13	0	0.00	47	27	2.43	0	0.00
15	21	1.25	0	0.00	48	11 3	4.27	0	0.00
16	28	0.97	0	0.00	49	3	4.35	0	0.00
17	5 5	0.99	0	0.00	50	10	2.31	0	0.00
18	12	1.16	0	0.00	51	10	2.54	0	0.00
19	19	0.80	0	0.00	52	17	1.73	0	0.00
20	26	1.03	0	0.00	53	17	1.90	0	0.00
21	6 2	5.28	821	374.53	54	24	1.31	0	0.00
22	9	5.80	320	160.35	55	24	1.23	0	0.00
23	16	15.06	279	363.03	56	12 1	1.32	0	0.00
24	23	19.51	827	1,394.04	57	1	1.20	0	0.00
25	30	6.57	0	0.00	58	8	1.09	0	0.00
26	7 7	4.21	0	0.00	59	8	1.17	0	0.00
27	14	2.90	0	0.00	60	15	1.19	0	0.00
28	21	5.30	0	0.00	61	15	1.20	0	0.00
29	28	4.32	0	0.00	62	22	1.03	0	0.00
30	8 4	2.78	0	0.00	63	22	1.05	0	0.00
31	11	2.30	0	0.00	64	29	0.99	0	0.00
32	18	2.15	0	0.00	65	29	1.02	0	0.00
33	75	1.75	0	0.00					

5 立霧溪流域(陶塞溪)谷園站流量資料

谷園站流量歷年統計(1981)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均	4.58	4.95	5.10	4.39	5.77	7.84	6.06	8.17	16.79	12.76	6.21	4.78
月最大	8.51	8.59	10.94	9.48	10.81	15.44	15.30	17.74	51.42	40.90	8.99	8.71
月最小	2.64	3.11	2.66	2.38	2.72	4.41	2.48	3.70	5.18	4.43	3.16	2.42
平均流量	最大年平均		最小年平均		最大時時流量			最大日平均		最小日平均		
7.60	8.69		6.51		1430.00			717.95		0.97		

*單位：秒立方公尺

民國七十年懸移質實測記錄

順序	日期	流量 (秒立方公尺)	含沙量 (P.P.M.)	輸沙量 (公噸/日)	順序	日期	流量 (秒立方公尺)	含沙量 (P.P.M.)	輸沙量 (公噸/日)
1	1 6	4.77	0	0.00	33	8 25	4.84	0	0.00
2	13	4.40	0	0.00	34	9 1	4.76	0	0.00
3	20	4.00	0	0.00	35	8	4.66	0	0.00
4	27	3.90	0	0.00	36	15	27.40	9,693	22,946.82
5	2 10	3.50	0	0.00	37	22	166.48	9,813	141,148.93
6	17	3.25	0	0.00	38	29	17.78	575	422.45
7	24	2.86	0	0.00	39	10 6	17.24	0	0.00
8	3 3	3.54	0	0.00	40	13	12.77	0	0.00
9	10	3.40	0	0.00	41	13	12.57	0	0.00
10	17	3.65	0	0.00	42	20	10.24	0	0.00
11	24	5.67	0	0.00	43	20	10.52	0	0.00
12	31	3.83	0	0.00	44	27	9.25	0	0.00
13	4 7	3.48	0	0.00	45	27	9.34	0	0.00
14	14	3.29	0	0.00	46	11 3	9.61	0	0.00
15	21	3.15	0	0.00	47	3	9.33	0	0.00
16	28	2.86	0	0.00	48	10	9.01	0	0.00
17	5 5	2.61	0	0.00	49	10	8.95	0	0.00
18	12	3.01	0	0.00	50	17	7.88	0	0.00
19	19	2.61	0	0.00	51	17	7.64	0	0.00
20	26	4.11	0	0.00	52	24	7.09	0	0.00
21	6 2	8.22	2,725	1,935.31	53	24	7.05	0	0.00
22	9	12.50	534	576.72	54	12 1	6.93	0	0.00
23	16	43.87	4,420	16,753.42	55	1	6.96	0	0.00
24	23	69.14	4,114	24,575.78	56	8	6.61	0	0.00
25	30	14.90	564	726.97	57	8	6.77	0	0.00
26	7 7	11.88	0	0.00	58	15	6.01	0	0.00
27	14	7.92	0	0.00	59	15	6.21	0	0.00
28	21	22.19	1,948	3,734.73	60	22	4.05	0	0.00
29	38	15.66	272	308.02	61	22	3.77	0	0.00
30	8 4	8.97	0	0.00	62	29	3.91	0	0.00
31	11	7.76	0	0.00	63	29	3.78	0	0.00
32	18	5.52	0	0.00					

6 立霧溪托博瀾站流量資料

托博瀾流量歷年統計(～1981)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月 平 均	4.43	4.76	6.92	6.50	7.85	14.57	11.23	11.73	12.26	21.64	6.16	3.71
月 最 大	8.05	8.34	18.70	15.61	15.93	27.46	16.95	26.24	35.99	85.54	23.66	7.56
月 最 小	1.96	2.16	2.93	2.59	4.43	4.86	2.47	3.11	5.12	2.36	2.78	2.00
平 均 流 量	最大年平均		最小年平均		最大瞬時流量			最大日平均		最小日平均		
10.74	14.73		7.70		1340.00			529.95		0.76		

*單位：秒立方公尺

中華民國七十年懸移質實測記錄

順 序	日 期	流 量 秒立方公尺	含 沙 量 (P.P.M.)	輸 沙 量 (公噸/日)	順 序	日 期	流 量 秒立方公尺	含 沙 量 (P.P.M.)	輸 沙 量 (公噸/日)
1	1 2	3.41	0	0.00	11	10 1	18.73	0	0.00
2	2 2	2.75	0	0.00	12	11 5	7.22	0	0.00
3	3 5	4.27	0	0.00	13	5	7.42	0	0.00
4	4 2	4.88	0	0.00	14	18	4.09	0	0.00
5	5 2	3.50	0	0.00	15	18	4.09	0	0.00
6	6 4	27.68	1,259	3,008.78	16	12 3	3.30	0	0.00
7	7 3	13.13	0	0.00	17	3	3.48	0	0.00
8	8 6	8.28	0	0.00	18	17	2.65	0	0.00
9	9 3	9.36	0	0.00	19	17	2.47	0	0.00
10	10 1	18.80	0	0.00	20				

附錄四：觀光事業的發展對旅館業之影響

花蓮不僅為國際觀光的對象地區，亦為國民旅遊的好去處，它可說是台灣地區的典型觀光都市。這不僅可從花蓮旅館業之發達窺知，亦可從旅遊關連業之發達看出梗概。

花蓮市在觀光季節達到高潮之十月、一、二月，其最高旅客住宿容量可達七千餘人。如就花蓮市十萬人口而言，這是相當大的比例。由此可說，花蓮是為一個典型的觀光都市，實非虛言。

自民國六十九年二月北迴鐵路開通以來，前往花蓮地區的國民旅客大量增加，這可以從北迴鐵路客運經常爆滿，及花蓮市旅館經常滿客（依往年某一飯店在三、四月間原為淡季，住宿達三、四成，但今年住宿經常高達九成，六、七月亦達六、七成），看出端倪。不僅如此，到花蓮地區的旅客中，有一部分順道沿台東縱谷或台東海岸公路南下，前往台東，由此亦促進了台東市旅館業之興隆。

花蓮市區原係純粹服務花蓮縣境之地方性商業都市，倘如沒有觀光事業之蓬勃發展，可能由於人口大量外流結果，都市就業機會無從增加，商業當隨之趨向衰頹現象，形成像今日之台東與苗栗。所幸由於台灣經濟迅速發展結果，國民生活水準提高，對工作以外的戶外生活時間日益增多，加上對外貿易與文化交流以及北迴鐵路開通結果，帶來了國際觀光旅客，使得保存完整自然環境的花蓮地區，變成了國內外觀光旅遊的對象區域。於是乎促進了觀光旅遊據點的花蓮市區的繁榮。因為觀光旅客的不斷增加，帶來旅館業及其關聯產業的發展，再由此帶動了整個花蓮商業區之發展。

觀光事業的發展也帶動了旅館業及其關聯產業的發展，從而促進了屆將式微的花蓮商業區的繁榮。

根據嚴勝雄的研究，他提出下列建議：

- (一)首先，花蓮市區業已成為觀光都市，但迄今未有規劃符合本地區典型觀光都市的都市計劃。如能藉都市規劃，使之更加形成具有濃厚的東部區域色彩之都市，則將更富於激發眾多國內外觀光旅客到此一遊之念頭，此外應作適度的各種宣傳。
- (二)若能善加利用、保護花蓮地區之自然資源，並以花蓮市區為中心規劃一至數天之各種旅遊行程，包括巴士遊覽、登山、露營、療養、釣魚、游泳等在內的多目標、年齡層，或家族式的各種方式，當能增加旅客在花蓮市區的停留時間。

* 摘自嚴勝雄“花蓮觀光事業發展對商業區影響之研究”。地學叢刊，4期，69年印行。

附錄五：國內外專家學者意見摘要

(一)盧理博士，一九六六年訪台，林務局、農復會邀請

Taroko Gorge is one of the great spectacles of the world.

RECOMMENDATIONS

1 The present tendency to overdevelop the area with elaborate pagodas, pavilions, statues, monuments, and obtrusive artificial landscaping should be ended and a master plan that respect the area's natural beauty should be substituted.

(二)潘德明，一九七七年來台，觀光局景觀規劃顧問

對中部地區之具體建議

1 太魯閣峽谷

此地區應劃定為國家公園，將其本身之行政管理人員及管理處設置於峽谷地區中。遊客尖峰時間內之貨車通行應加以限制，如欲設置纜車，則應限於一處，且應慎加管制以免商業歪風吹入此一公園。其最佳位置可選擇於一側峽谷，而非主峽谷內。

公園範圍應包括三個區：一是旅館發展區，位於現有東端大門之外；二是遊樂區，包括水壩地區；三是嚴格保育經營區，含蓋峽谷本身之整個地區。

本人願特重複強調：商業主義與地方標準必須避免。

對旅遊大眾之教育計劃應包括：各風景岔車道所設置之說明標示牌，一處具有教育性之遊客中心，陳列有此一地區之地質及自然歷史，包括有前述資料之手冊，以及陪伴遊客之公園保護員兼導遊。

2 合歡山

此地區亦應劃定為國家公園

現有之遊樂功能可繼續存在，但其範圍則應藉航空照片判讀，並輔以現地勘查而確定之，使能包含景色獨特之小型竹林（譯註：高山箭竹林），具有獨特品質之植物區及特殊之風景區。其界限不應依照現有之通路，而必須以自然資源為依據加以劃定之。

翠峰也許可以考慮做為此一公園之南端入口，管理處或經適當設計之旅舍，亦可於此地建築之。

但公園內更進一步之建築則應避免。

道路設計應包括恢復因挖土與填土對地形所造成之破壞，並應於各展望良好之地點設置岔車道，樹立說明標示牌。

(三)柯林斯報告，一九七一年，觀光局

1 太魯閣峽谷風景特定區

「太魯閣峽谷優美之風景特質，及其高聳、陡峭之大理石懸岩與立霧溪狹小而湍急之溪流所合成之強烈對比，將繼續使此一峽谷成為台灣之主要國際觀光名勝。但由於此峽谷所受之天然限制，其中之運動和容納大量遊客之能力則甚為有限。」

「絕大多數之遊客將繼續從台北或從附近之港埤花蓮來此峽谷作白日之遊。」

「如果欲在此峽谷中構築建物，則應將其集中並局限於一個或若干活動地區內。」

「公園大道應訂有嚴格之管制，以保護現有之自然環境，並禁止盲目之發展、濫伐林木、隨便開礦、以及其他活動，以免毀損破壞此地區之風格。」

「峽谷中之發展應限制於一個主要地區——擴大天祥，增建國際標準之旅館及有關之觀光設施。如此始能配合劃定一所國家公園所應有之發展，而目前亦在考慮劃定太魯閣峽谷為國家公園。」

「為適應預期之觀光旅客需求而必須增建之旅館住宿設備，則可由花蓮提供之。」

2 中部東西橫貫公路霧社支線

「從大禹嶺向西南延伸四十二公里（二十五·二哩）至霧社。霧社為一山胞村落，因一九三〇年之民族抗日暴動而聞名。」

「支線公路系統中之最高點，為大禹嶺至霧社支線上之武嶺。此處之路高為三、二七五公尺（一〇、七四四呎）。

中橫公路被認為是一大工程傑作，遊客可於此一公路上欣賞到台灣秀麗而雄偉之中央山脈所具有之驚心動魄、望而心悖之奇景。

中部東西橫貫公路連同其南北兩支線，應考慮將其建設為一風景走廊並可從阿里山與曾文水庫延伸，將中部地區與擬議之南部東西橫貫公路及南部各觀光名勝，連成一氣。此一地區之內部發展，應能把握兩大原則——保存其環境之景色與自然特質，並使更多遊客有機會在此地區內，欣賞美景，延長其停留時間。」

「對於當地特有之植物，應特加注意其保育，僅於開通重要景觀時，始作必要之砍伐清除。伐木、開礦及耕種等作業，應加以禁止。由於此一公路在觀光和遊樂方面之重要價值，風景走廊之行政管理，應由一政府機關，如觀光局者，負責執行之。」

四久保幹雄，一九八一，內政部及亞東協會邀請

「東西橫貫公路太魯閣峽谷入口的亞洲水泥工廠，如同美玉之有裂痕，但太魯閣溪谷的美，尤其是岩石之美，令人驚嘆。日本中部山岳國立公園的黑部峽谷在規模上比太魯閣大，但太魯閣峽谷的岩石之美遠凌駕於黑部峽谷之上。」

「天祥以上沿途景觀稍嫌單調。」

「在合歡山高山上有開墾農場，除可視為準人文景觀外，不應再讓其擴展。」

「武嶺海拔三、二七五公尺，車子可以直達，意義極不平凡。在日本，三〇〇〇公尺以

上地帶岩石上有附養一些顯松外；已經是樹木不生的地區。此地由於緯度的關係，仍可成長很多的樹木，不像三〇〇〇公尺以上地帶似的。」

「國立公園就是可以給人啓發靈感的地方。」

「太魯閣溪谷……目前是台灣觀光的燈塔，應大大加以利用觀賞。」

「蘇花公路之斷崖高度可與日本陸中海岸國立公園（岩手縣）相匹配。蘇花公路則與九州日南海岸國立公園相似。……」

（五）住都局「中橫公路沿線觀光遊憩發展綱要計畫」，一九七八年

台灣地區綜合開發計畫三稿（經建會，一九七八年）：一「本計畫區內之太魯閣峽谷及中橫公路霧社支線（大禹嶺—霧社段）係分別歸屬於全國性戶外遊憩地區之國家公園及國家道路公園。」

中區區域計畫（修訂草案，一九七七年）—「本計畫區內中橫公路霧社支線之霧社—合歡山段係歸屬為國家道路公園。」

東部區域計畫（草案，一九七三年）—本計畫區內中橫公路霧社支線之霧社—合歡山段係歸屬為國家道路公園」。

東部區域計畫（草案，一九七三年）—「本計畫區內之中橫公路主線東段（太魯閣—大禹嶺段）係歸屬為國家道路公園。」

綜合前述各相關計畫之分析，可獲結論如下：

1 根據台灣地區綜合開發計畫、中區區域計畫、東部區域計畫及台灣地區觀光事業開發計畫之建議，本計畫區應具有「國家道路公園」之機能。考「國家道路公園」之設置係以保護一重要道路沿線兩側地區內之生態體系、地形地貌或歷史文物古蹟為主要目的，兼可供作國民遊憩與研究之用；故本計畫之研擬應以能達成上述目的原則。

2 本計畫區內凡屬該項工作計畫所建議設立為國家公園之地區均宜劃設為國家公園預定地。

本計畫核定後，計畫區內今後之土地使用模式即具有「國家（道路）公園」之型態（區內之土地依本計畫中土地使用綱要計畫之劃分共為八類，除生態保護區、特別景觀區及遊憩區係屬法定之國家公園土地使用分區外，其餘各類土地—包括都市計畫區、水庫保護區、森林區、山坡地保育區及農場用地等均可視為國家公園之「一般管制區」），依國家公園法第五條規定，國家公園得設管理機構。