

臺南市 114 年度科學教育推動計畫 ~穿梭古今話地質研習



主辦單位：臺南市政府教育局

承辦單位：臺南市安南區顯宮國小

臺南市國教輔導團自然科學領域輔導小組國小團

辦理日期：114 年 4 月 9 日(星期三)

活動地點：顯宮國小、那拔國小、南化、六龜及桃源區

臺南市114年度科學教育推動計畫

~穿梭古今野外地質探究實施計畫

壹、依據：

- 一、教育部科學教育政策白皮書。
- 二、十二年國民基本教育課程綱要總綱。

貳、目的：

- 一、經由本土地質地形及地質災害環境的了解，發展本市自然與生活科技課程教材。
- 二、藉實際考察、體驗等方式，提升師生之教學與學習興趣。
- 三、增進教師戶外教學之能力，豐富未來自然鄉土考察、實作及體驗等多項教學能力，以符合 12 年國教課程精神。

參、與十二年國民基本教育之關連性

一、總綱核心素養

- E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。
- E-B3 具備藝術創作與欣賞的基本素養，促進多元感官的發展，培養生活環境中的美感體驗。

二、領綱素養

- 自-E-A1能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。
- 自-E-C1培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。
- 自-E-C3透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性。

三、學習表現：

- po -III-1能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題。
- pc -III-2能利用簡單形式的口語、文字、影像（如攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。
- ai -III-1透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。

四、學習內容：

- INc-II-9地表具有岩石、砂、土壤等不同環境，各有特徵，可以分辨。
- INd-II-5自然環境中有砂石及土壤，會因水流、風而發生改變。
- INc-III-11岩石由礦物組成，岩石和礦物有不同特徵，各有不同用途。
- INd-III-8土壤是由岩石風化成的碎屑及生物遺骸所組成。化石是地層中古代生物的遺骸。
- INd-III-9流水、風和波浪對砂石和土壤產生侵蝕、風化、搬運及堆積等作用，河流是改變地表最重要的力量。
- INf-III-5 臺灣的主要天然災害之認識及防災避難。

肆、主辦單位：臺南市政府教育局

伍、承辦單位：臺南市國教輔導團自然科學領域輔導小組、顯宮國小

陸、實施日期：114 年 4 月 9 日(三)

柒、實施地點：甲仙區、六龜區及桃源區等地區。

捌、參加人員：臺南市國中小擔任自然科學教師計 35 人，輔導團及工作人員 5 人，共 40 人（中型巴士 2 輛），額滿為止。（請學校准予公假及課務排代）

玖、報名方式：於臺南市教育局資訊中心學習護照報名。（開課單位：大橋國小）

拾、課程表與課程特色：

一、課程特色：

- (一) 由臺南市境或臺灣南部相關地質戶外教學資源出發，結合戶外教育課程，培養學生動腦思考能力及提升科學素養。
- (二) 透過實地的踏查，發揮手腦並用的好處，提升學生理論與實務的結合。

二、課程表：

講師：退休教師許崑泉

主題：戶外教學資源探究

集合地點：顯宮國小 7:30 搭中型巴士或自行開車 8:10 前於那拔國小集合。

節數	時間	內容	負責單位或講師
	7:10-07:30	報到(第一停車點)	承辦學校(顯宮國小集合)
	07:30-08:10	前往那拔國小(第二停車點)	承辦學校
	08:10-09:40	前往六龜區及桃源區	承辦學校
1	09:40-10:30	打鐵坑溪山崩土石流地質與環境踏查	講師：許崑泉
2	10:40-11:30	寶來一橋附近地質與環境踏查	講師：許崑泉
3	11:40-12:30	寶來土壟灣斷層地質與環境踏查	講師：許崑泉
	12:30-14:00	午餐(寶來國小) 車程前往明壩克露橋	承辦學校
4	14:10-15:00	明壩克露橋土石流地質與環境踏查	講師：許崑泉
5	15:30-16:20	六龜枕狀熔岩地質與環境踏查	講師：許崑泉
	16:20-	搭車回程	

三、注意事項：

- (一) 全部活動期間請學員準時與會，以免影響活動行程，並請自行搜尋攜帶相關資料，以利研習之進行。
- (二) 參加本領域研習活動之教師，請學校能安排教師朝會或週三進修活動時，讓老師有經驗分享之機會，以增進教師對自然科學領域知識之增進。
- (三) 請穿著輕便服裝(長袖、長褲)、防滑鞋、雨具、防曬用品、藥品、乾糧、水及採集工具(如鐵錘、小圓鋤、手套、放大鏡、採集袋...)等物品。
- (四) 本計畫聯絡人：大橋國小李麗菁 0920680258 email: lily64@tn.edu.tw

壹拾壹、預期效益：

一、國小自然科學領域教師少有地球科學背景師資，辦理本次戶外實察活動後，將有助於教師的課堂教學精進。

二、本次研習為自發性之種子教師所共同參與，研習後教師更能運用本次研習所學應用於自然科學教學中，對地球科學及環境教育等相關知能也將有所提升。

壹拾貳、獎勵：辦理本計畫有功人員依據「臺南市立高級中等以下學校教職員獎懲案件作業規定」辦理敘獎。

南化、甲仙、六龜及桃源區沿線地質景象

許崑泉編撰

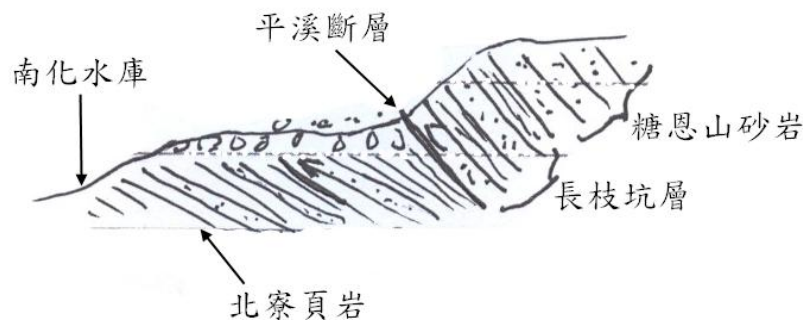
一、平溪斷層野外觀察

1. 地質簡介：

斷層經過南橫公路下歸林至關山里產業道路入口處之間，主要岩層為長枝坑層(砂頁岩互層，中新世)及北寮頁岩(頁岩和砂質頁岩，上新世-更新世)，平溪斷層由兩條斷層線構成一個帶狀破碎區域。

2. 觀察項目與說明：

- (1)本區下部為北寮頁岩，夾厚 10 公分以內之鈣質砂岩或鐵質砂岩，部分位置層理明顯，部分位置呈惡地地形。
- (2)東側山區高地與北寮頁岩界限為近乎南北向之平溪斷層，也因平溪斷層的作用，下盤的北寮頁岩內亦出現不少的小斷層，露頭區亦出露一小斷層，地質剖面文意圖如下：



南化水庫東側地質剖面示意圖

3. 地質地形景象照片：



鄉道南 179 線入口附近地質及平溪斷層地質圖



北寮頁岩與長枝坑層交界處地質破碎，路面常發生陷落，下方即為平溪斷層。



長枝坑層與糖恩山砂岩地層之間亦有許多破碎帶，遇地震或大雨常發生落石。

二、打鐵坑溪山崩土石流地質與環境踏查

1. 地質簡介：

本次南橫公路考察範圍由荖濃至復興，全長約 26 公里，沿線地質狀況複雜，主要地層有南莊層及廬山層，皆為中新世地層。因受構造運動及變質作用的影響，沿線地形陡峭，岩體破碎，地質構造複雜，也因此呈現許多公路邊坡的潛在危險崩塌地。

在臺灣的南部(臺南和高雄)，含煤的南莊層已經為海相地層所取代，和其相當的海相地層最上部的有長枝坑層(位於臺南市的大埔溪流域)。本層由很厚的一套深灰色頁岩和淡灰色細粒砂岩組成，含有不同種類的海相化石。砂岩很緻密堅硬，部分且為石灰質，主要成份是亞混濁砂岩。砂岩中偶爾可以見到炭質或植物碎片，沒有見到白砂岩和煤層。頁岩非常堅緻，略有硬化的現象。和沉積作用同時造成的玄武岩質凝灰岩凸鏡體也在局部發現，最大的厚度達二十公尺，長二公里。長枝坑層的厚度可以達到一千二百公尺，向東或向南可能更厚，大概有一千六百公尺左右。(參閱：Mingder Dam: Transitional sedimentation from passive continental margin to foreland basin)

2. 觀察項目與說明：

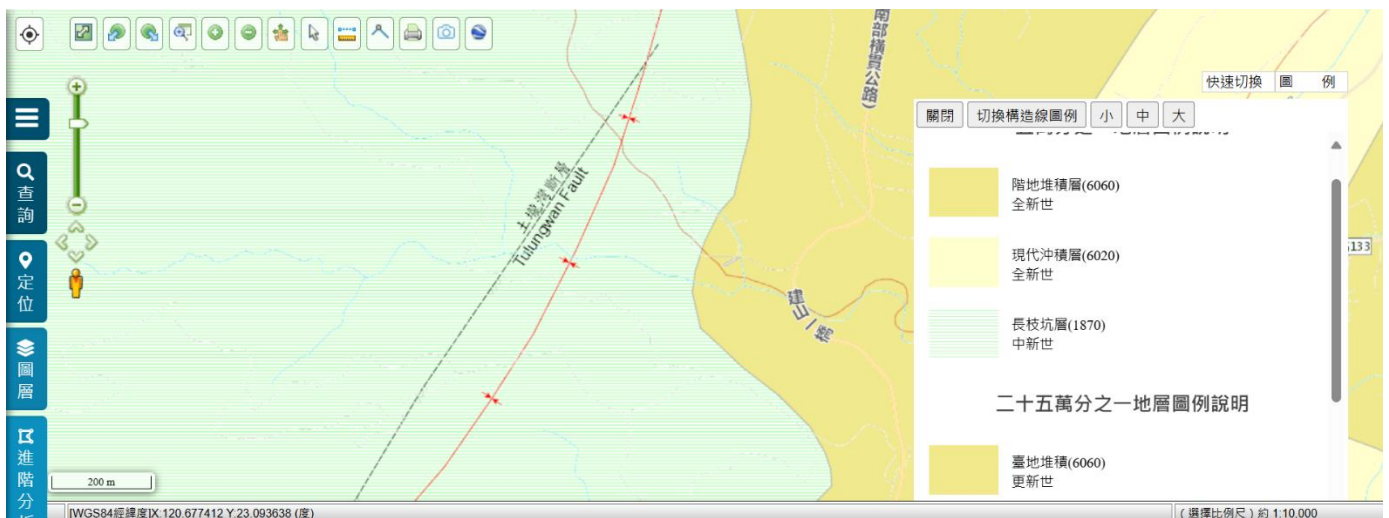
- (1)向源侵蝕：建山一橋主要溪流為打鐵坑溪，公路旁小巷進入即可見到土石流的場景。此土石流區域為打鐵坑溪的支流，沿支流溯溪而上可見明顯向源侵蝕。剛開始

在河流的下游發生侵蝕，然後漸漸向上游發展。

(2)冠頂張力裂隙發達：此張力裂隙與蝕溝相連迫使岩體更不穩定，且岩體下部撐力也不夠，受內外應力影響而造成深層崩壞的土石滑動事件。

(3)山崩變成土石流：本區域附近有土壟灣斷層通過，上層有表土風化層及崩積土，地質非常破碎。又近年來氣候乾濕季降雨差異越來越加劇，呈現乾季越乾，濕季越濕之趨勢。因此未來我們將面臨更頻繁的強降雨，已經破碎的山區邊坡其穩定度將更極為不利，山崩加土石流將更嚴重。

3. 地質地形景象照片：



六龜及桃源區間之打鐵坑溪(建山一橋)地質圖



打鐵坑溪左岸小溪流還遺留去年的土石流遺跡，周圍尚有三戶住家。



沿此支流而上，遺留的土石流岩體相當破碎，主要為砂頁岩互層。



崩落的岩體經流水作用形成土石流扇狀堆積，照片可見砂岩及更破碎的硬頁岩。



堆積的土石中發現有大砂岩塊及上層表土風化層或崩積土。



砂岩與硬頁岩混雜，節理中亦常發現方解石脈。



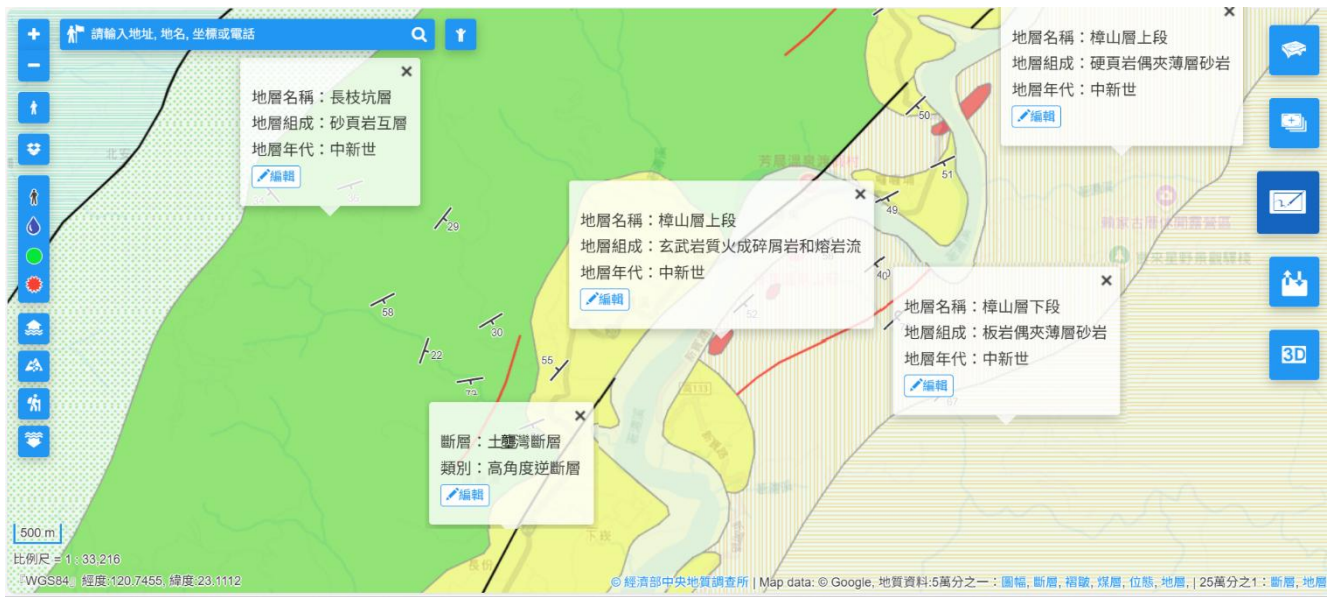
土石流堆積後形成新的階地堆積層，農夫已開闢為香蕉種植區。

三、寶來一橋及荖濃溪曲流凸岸(寶來溫泉區)附近地質與環境踏查

1. 地質簡介：

寶來街道市區位於樟山層上，岩層主要以硬頁岩、板岩為主，偶有夾雜變質砂岩或是兩者的互層，寶來溪西南側另夾有一段玄武岩質的熔岩流。砂頁岩之單層砂岩厚度 10 公分以下，偶有厚約 10-30 公分的砂岩層。

街道所在區域為樟山層上段，屬低度變質岩，岩性為硬頁岩偶夾薄層砂岩，另含冷泉碳酸鹽岩(龜甲石)、玄武岩質火山碎屑岩及玄武熔岩；東南側較為山區的溫泉區則為樟山層下段，主要為板岩偶夾薄層砂岩。



六龜區寶來附近地質圖

2. 觀察項目與說明：

- (1) 寶來一橋改建：98 年莫拉克風災造成台 20 線南橫公路嚴重受損，導致高雄山區寶來以上地區形成孤島，沿線公路橋梁幾乎橋斷路毀，尤其寶來大街荖濃溪溪水暴漲導致土石貫入。風災後荖濃溪及寶來溪河床嚴重淤積，舊寶來一橋因逐年河床高度抬高，造成通水斷面嚴重不足，甚至可能造成斷橋危險。寶來一橋橋梁位於荖濃溪、寶來溪及野溪 3 條水流交匯處，水文地質複雜，橋梁改建採取高橋墩、大跨徑、截彎取直及橋梁改線等，已大幅提高橋梁高度增加通洪斷面，希望在氣候變遷的未來能提高抗洪抗災能力。
- (2) 寶來溫泉市區位於地層交界處：寶來市區東側為樟山層上段，屬中新世地層，硬頁岩偶夾薄層砂岩。寶來西側為長枝坑，亦屬中新世地層，砂頁岩互層。
- (3) 寶來溫泉市區位於斷層帶：寶來街上即可清楚看到河床對岸的地質破碎層，走進荖濃溪右岸可發現砂頁岩的破碎帶岩層，線上地質圖(地質資料整合查詢)雖將土壠灣斷層的斷層線畫經寶來溫泉街道上，經現場觀測後發現街道與荖濃溪右岸的崩塌處可能形成一個帶狀斷層破碎區域，需再進一步查核。

3. 地質地形景象照片：



新舊寶來一橋前後對照，可見荖濃溪及支流寶來溪匯集於此處。(網路照片)



新寶來一橋改為拱形加高方式興建，以防汛期的強大洪水。。



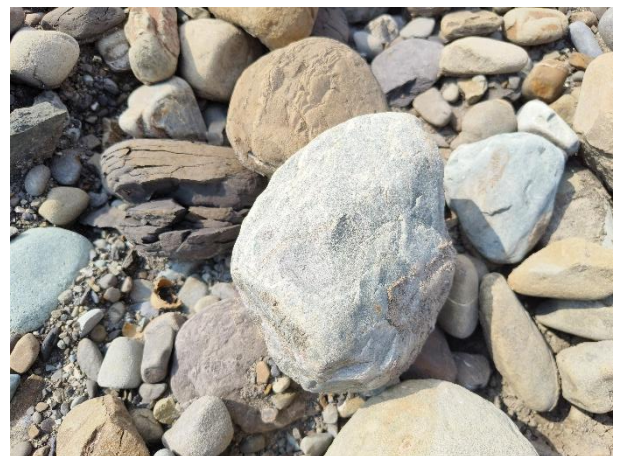
舊寶來一橋功成身退，舊橋已成歷史，新橋通車後現已拆除。



荖濃溪右岸小溪流於新寶來一橋與荖濃溪主水流匯集處，發現清澈與混濁的兩個水系。



寶來街道溫泉區西側為荖濃溪寬闊河道，昔日的土石流堆積物已推成平地，土龍灣斷層即通過此處。



荖濃溪於寶來附近河床岩石主要以砂岩及頁岩為主，其中含有的鐵(黃褐色)、矽、錳(粉紅色)等元素造成砂岩不同的顏色。

四、土壟灣斷層地質與環境踏查

1. 地質：

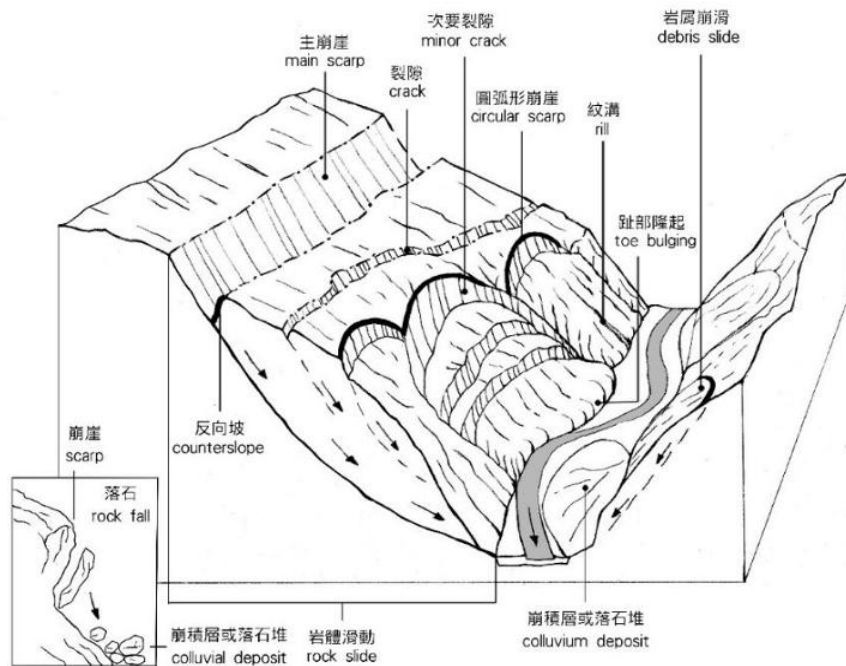
- (1)潮州斷層：寶來地區的斷層應為潮州斷層的延伸，為逆移斷層兼具左移性質，呈南北走向。斷層可以分為2段：北段由高雄市六龜區寶來村向南延伸至屏東縣三地門鄉大津村，長約28公里，本段又稱土壟灣斷層(烏居敬造，1933)，南段由大津村向南延伸至枋寮鄉加祿村，長約61公里(Tomita, 1955)，總長約89公里。在六龜以北，土壟灣斷層也稱為樟山斷層(詹新甫，1964)。
- (2)活動斷層：潮州斷層的北段為階地礫岩層或沖積扇礫石層所掩覆，為盲斷層的形式；而在斷層南段的新埤附近，斷層在近地表處造成沖積扇礫石層的撓曲，板岩逆衝於礫石層之上，研判潮州斷層在更新世晚期可能有活動，因此潮州斷層改列第二類活動斷層。(參閱：地質百科)
- (3)長枝坑層：主要為沉積岩，由非常破碎的沙頁岩互層所形成。土壟灣斷層東西側各有一向斜構造，斷層似乎是發生在背斜或褶皺位置。
- (4)土壟灣斷層於經濟部地質調查及礦業管理中心之「地質資料整合查詢」系統和地質雲加值應用平台之「基本地質圖」標示位置略有差異。基本地質圖將土壟灣斷層標示於荖濃溪右岸的崩塌區(即地質破碎區)上，似乎較為合理。



寶來溫泉區與地質雲加值應用平台之「基本地質圖」套圖

2. 觀察項目與說明：

- (1)崩壞作用(mass wasting)：從寶來街上往西側遠望即可看到西北側的地滑山崩，它們是風化、侵蝕的物質受重力作用影響，產生向下移動的現象，又可稱為塊體運動、塊體崩壞等。南橫公路荖濃溪流域山區地勢陡峭，地層破碎(沉積岩至輕度變質岩)，加上溫差及風化作用旺盛，邊坡常發生崩壞現象。邊坡崩壞形式多樣，一般可分為岩體滑動、岩屑崩滑和落石等三大類，各類型的塊體運動速度、規模差異相當大。因崩壞作用而產生的地形稱為崩壞作用地形，可參考下圖所示。



崩壞作用地形示意圖

- (2)曲流內灣(凸岸)與外灣(凹岸)：寶來溫泉區街道坐落在荖濃溪曲流的凸岸(滑走波)，地勢平坦，適合居住及商業活動，但莫拉克風災也曾發生土石淹沒整個街道，造成嚴重損失。曲流凹岸即基蝕坡，河水流速強，侵蝕較為明顯，河床較深，地層也較為陡峭，也容易發生土石崩塌。
- (3)地質破碎、岩層交疊擠壓：因斷層帶經過荖濃溪曲流凹岸邊坡，地質更加破碎。於舊寶來一橋荖濃溪右岸所發現的岩層，極可能是土壟灣斷層西側的破碎岩體，地層走向多為東北-西南，並向西北傾斜，地質圖顯示西側有向斜構造。荖濃溪曲流凸岸地層亦為東北-西南，向東南傾斜，地質圖顯示東側亦有另一向斜構造。綜此判斷，荖濃溪河床至右岸破碎岩層即為土壟灣斷層破碎帶，地質圖顯示為高角度之逆斷層。

- (3)極薄層頁岩與砂岩互層：岩層破碎有可能是斷層、發達的節理、古崩積層、河階堆積或岩層本身等。荖濃溪寶來段右岸地層屬長枝坑層，現地勘查可發現許多極為薄層的頁岩和砂岩互層，頁岩部分相對較易風化，也是造成岩體破碎的主因。甲仙小林村附近的鹽水坑頁岩於莫拉克風災後也出現許多破碎岩體，膠結差，極易風化，地質破碎現象極為類似。
- (4)岩層節理縫隙間充填大量方解石脈：沉積岩的泥岩、頁岩和砂岩地層因節理發達，常發現節理面內充填有方解石脈，若發生斷層也容易產生斷層擦痕。
- (5)蜜蜂利用破裂的岩石縫隙築巢：破碎的岩體也常有天然的岩石小洞穴，可供為動物棲息的場所。本次調查於岩層節理洞穴內發現有野蜂出沒，並在洞穴內築巢，想必會有許多蜂蜜藏在岩層裡，非常奇特。

3. 地質地形景象照片：



土壟灣斷層西側有明顯崩塌，大片岩體滑落，風化現象極為明顯。



曲流凹岸為陡峭的侵蝕坡，上層地層可發現表層風化嚴重，應是二次堆積形成。



長枝坑屬砂頁岩互層，頁岩層極多薄層互層，岩體非常破碎。



砂岩層有斷裂痕跡，岩層走向向西北傾斜，屬向斜地層的右翼。



方解石脈充填於砂岩節理面內，出現許多漂亮的礦物結晶現象。



大群蜜蜂出沒於岩層節理洞穴內，顯示岩層內有蜜蜂築巢，裡面應該也有野生蜂蜜吧！

五、明壩克露橋土石流地質與環境踏查

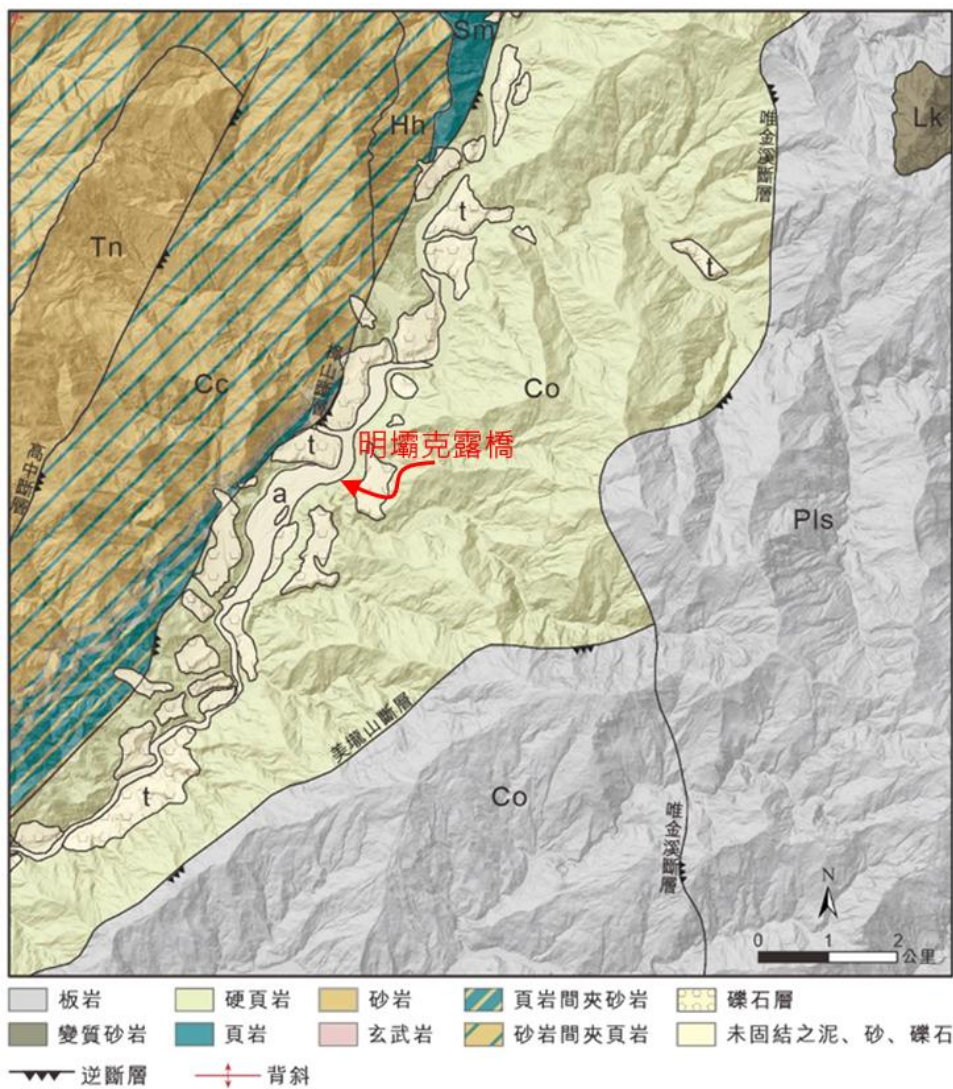
在台灣本世紀最大的山崩及土石流，人員傷亡最大的應該算是小林村的土石流(位於獻肚山下方)，其次交通損害最大的可能是明壩克露橋及其附近溪流(布唐布那斯溪、玉穗溪等)的土石流了。明壩克露橋為何如此脆弱，在地質及地形上到底有何特殊性？值得我們深入探討。

1. 地質方面：

本次考察地區，即荖濃溪左岸，主要為潮州層(Co)，本層以板岩與硬頁岩為主，偶夾變質砂岩，本圖幅中以美壠山斷層為界，斷層南側主要為板岩偶夾變質砂岩，北側及荖濃溪主流兩側主要分布硬頁岩偶夾變質砂岩。

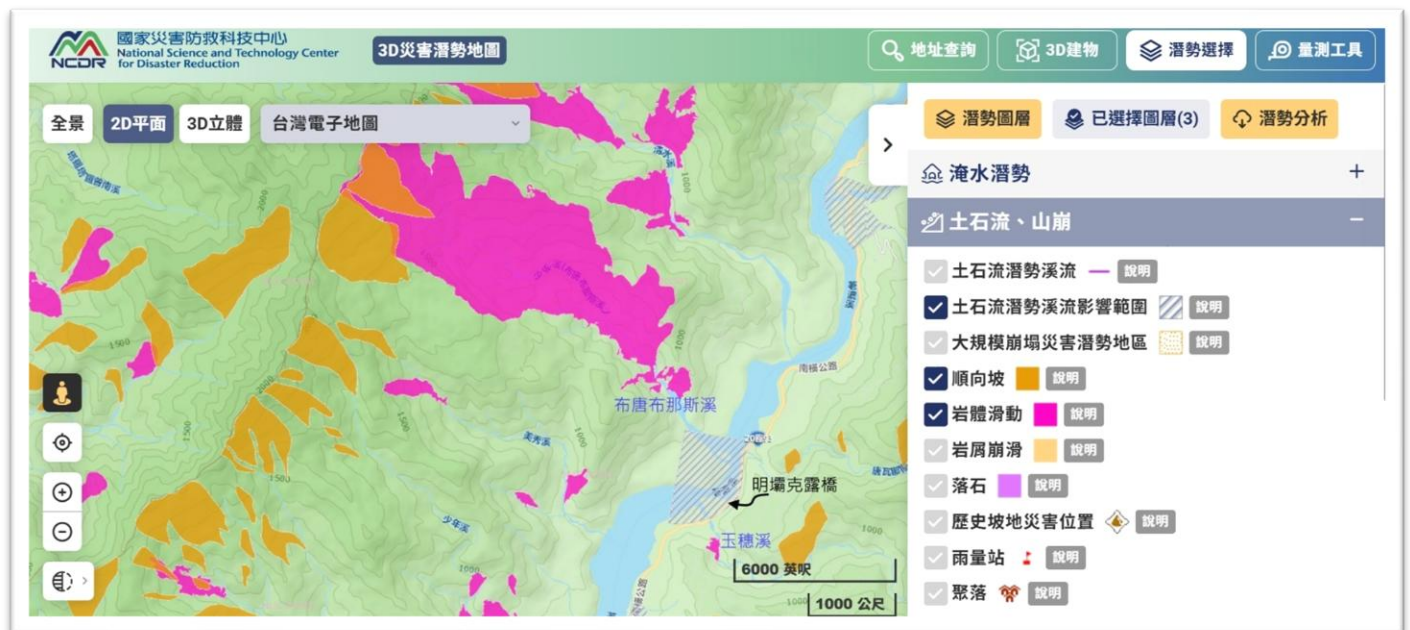
荖濃溪右岸主要為長枝坑層(Cc)，本層以砂頁岩互層為主，分布於本圖幅中的荖濃溪西側，岩性組合包含砂岩、砂岩間夾頁岩以及頁岩間夾砂岩等(黃建忠與羅正彥，2008)。

以布唐布那斯溪為例(崩塌面積為各子集水區之冠)，其主流路北側的邊坡為順向坡，受河道快速下切侵蝕坡腳影響，岩體失去底部的支撐而引發岩體滑動；主流路南側的逆向坡，則因上邊坡地層受重力影響逐漸撓曲、彎折，甚至在彎折處破裂形成滑動面而引發岩體滑動。對岸的玉穗溪集水區則是在2021年盧碧颱風期間，因豪雨導致上游土砂大量向下游搬運，並造成南橫公路(台20線)明壩克露橋損毀(林司秦、沈淑敏、游牧笛，2023)。



明壩克露橋附近範圍內之地層與岩性圖

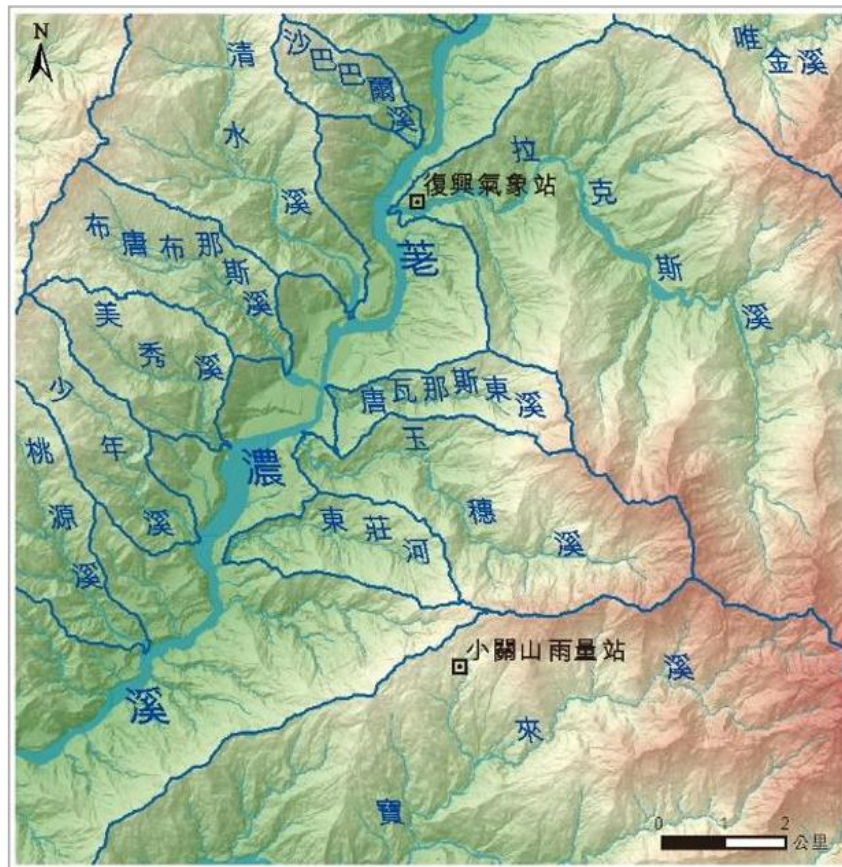
資料來源：改繪自黃建忠與羅正彥（2008）



明壩克露橋附近土石流潛勢溪流及岩體滑動圖

2. 觀察項目與說明：

- (1)強降雨及累積降雨量超標：台 20 線明霸克露橋受盧碧颱風及西南氣流所帶來的超大豪雨影響，桃源山區 10 天內累積降下將近 2,300 毫米的驚人雨量，尤其 110 年 8 月 7 日單日急降雨更逾 700 毫米，造成玉穗溪上游堆積大量土石爆發土石流，導致橋梁遭沖毀及引道遭土石流掩埋，造成高雄市桃源區復興部落以上三里對外交通中斷。
- (2)搶修的施工人員說法：明壩克露橋附近發生土石流的溪流主要為布唐布那斯溪和玉穗溪(如下圖)，但 2021 年 8 月 7 日沖毀明壩克露橋的溪流則為玉穗溪。此處的土石流並非每次都會同時發生，要看雨量集中在哪裡。此處的土石流在一夕之間就可墊高約 30 公尺，真的超乎想像。
- (3)明壩克露橋為位於歐帕克爾臺下方：歐帕克爾臺是臺地地形，野外可發現歐帕克爾臺的地形面下方(荖濃溪左岸)有礫石層堆積在岩盤上，表示歐帕克爾臺可能為玉穗溪古沖積扇的殘留。(如下圖)
- (4)明壩克露橋正處於曲流凹岸的攻擊坡：當時布唐布納斯溪的一大片土石流沖積扇堆積於荖濃溪主流河谷中，形成一沖積扇的彎曲曲流，使得荖濃溪往左岸於水量大時便形成了攻擊坡或切割坡。因此，歐帕克爾臺下方的坡腳及崖坡變得更不穩定(原明壩克露橋位置)。
- (5)地質學家在布唐布那斯溪的古沖積扇-琉球臺下方，採集到地質定年物質，定出布唐布那斯溪在 **3800 年前**即發生過大規模土石流過，隨著更多的定年物質採集，描繪出勤和此區的河流歷史，在兩千年來不定期發生大規模堆積至少六次，規模甚至可能比現今還大的土石流事件。
- (6)地質破碎嚴重：玉穗溪河口可發現原始岩盤，其層理及解理發達，荖濃溪右岸有樟山斷層，主要岩石為輕度變質的硬頁岩或板岩、亞混濁砂岩(組成以石英、長石、岩屑為主)或變質砂岩等。岩層多處發生褶皺或斷裂，河床的岩石也會發現斷層擦痕。
- (7)粉紅色砂岩：砂岩最常見的礦物是石英或長石等，而礦物也有常見的顏色，一般含銅礦物是藍或綠色，含鐵礦物是棕紅色，硫磺是黃色，含錳礦物是粉紅色等。



明霸克露橋附近荖濃溪支流集水區



明霸克露橋(2017)位於三溪交會處，荖濃溪和其二條支流(布唐布納斯溪和玉穗溪)。

3. 地質地形景象照片：



桃源國中前土石堆積情形，偶見有稜有角的岩石，表示搬運距離不遠。



桃源國中前大片土石堆積，形成一廣大河床面，有樹枝狀水系。



明壩克露橋舊台 20 線公路被沖毀，路基遭洪水掏空。



掏空的路基上方有許多近乎平行的龜裂痕跡，右側為新建的台 20 線公路。



布唐布那斯溪的土石流形成一開闊的沖積扇，造成曲流河水衝擊明壩克露橋。



玉穗溪左岸邊坡尚留有古土石流痕跡，新建橋梁建於破碎岩層之上。



明壩克露橋便橋於 2024 年遭凱米颱風
洪水土石流沖毀，尚遺留在河床。



新建橋梁興建趕工中，下方為明壩克露
橋便橋 2024 年遭凱米颱風洪水土石流
沖毀。



新建橋梁同寶來一橋，改為高橋墩、大
跨徑等方式興建，以防玉穗溪的洪水土
石流。



玉穗溪與荖濃溪匯流處，上游即為土石
流潛勢溪流，土石量把玉穗溪墊高不
少。



潮州層的砂頁岩地層非常破碎，為輕度
變質的岩層，岩層有褶皺現象，層理及
節理發達。



越上層的岩層風化越嚴重，並有明顯的
岩層斷裂情形。



岩層斷裂後產生的斷層擦痕，顯示有斷層發生，白色物質為方解石。



紛紅色的砂岩裡有許多破裂，並被充填為方解石脈，呈現紛紅色可能含有錳或赤鐵礦。



山腰施工處為歐帕克爾臺，是古玉穗溪的土石流堆積而成，目前工程單位正趕工修建新台 20 線公路。



荖濃溪支流匯流處所形成的沖積扇發現有古布唐布那斯溪的土石流遺跡，即琉球臺。



目前台 20 線便道興建於河道上，今年如有暴雨洪水恐無法再通行。



近看的琉球臺發現有新舊兩套土石流堆積，其實許多河階台地也算是古土石流或古山崩的堆積區。



荖濃溪變成了土石流的河床堆積，可以想像古河道已被墊高許多。



前方為清水溪，形成另一土石流堆積。

六、六龜枕狀熔岩地質與環境踏查

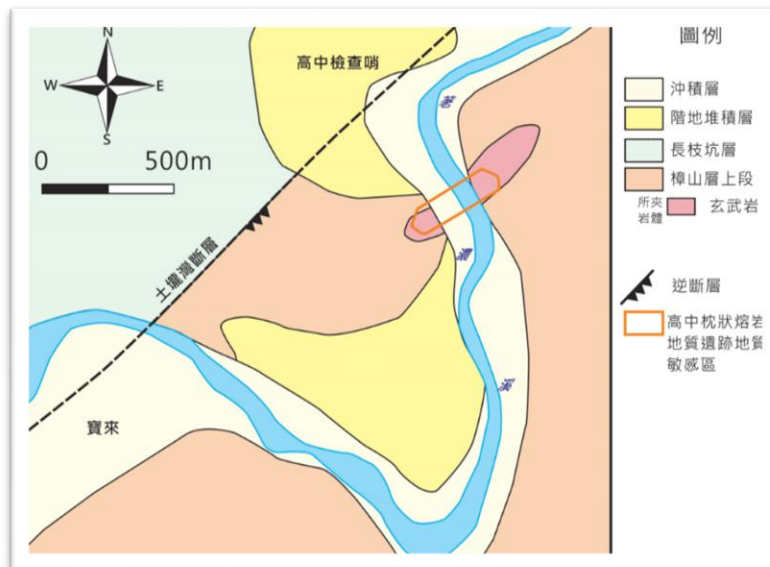
1. 地質：

枕狀熔岩為玄武岩質或安山岩質岩漿於海床環境噴發所形成的特殊地質現象，因形狀像枕頭而得名。

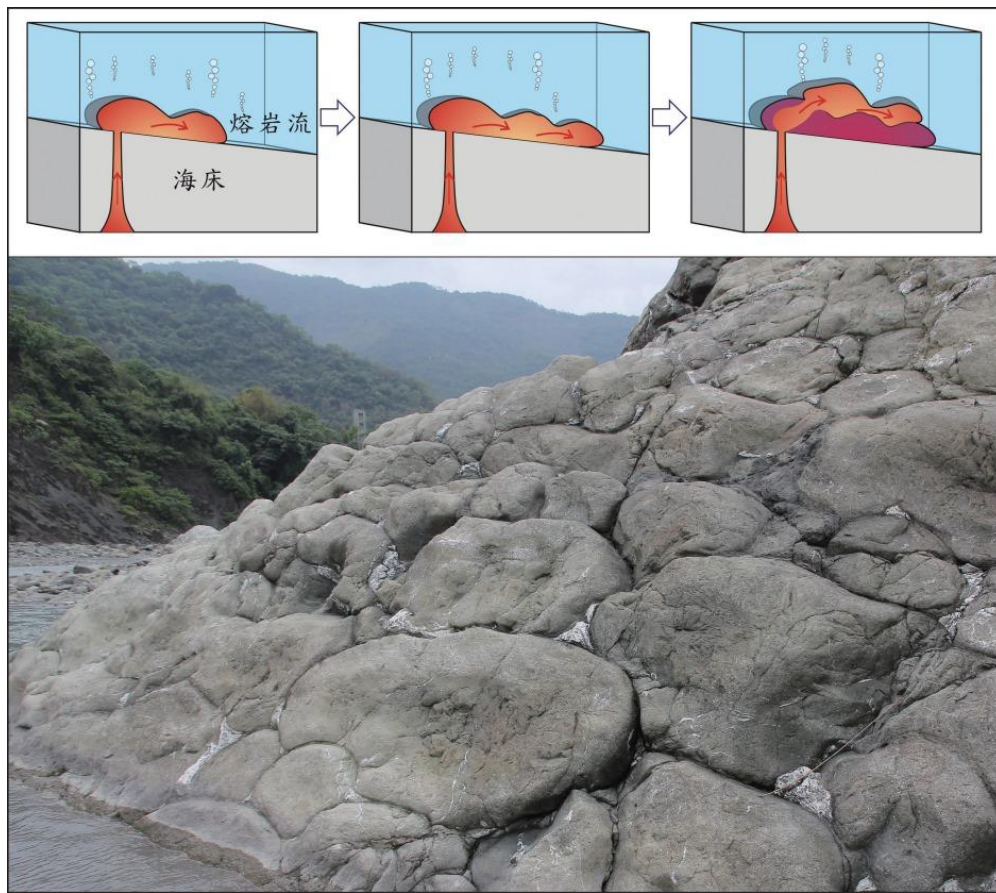
臺灣許多地區出露具有枕狀構造的熔岩流，其中以荖濃溪高中至寶來間的枕狀熔岩是臺灣本島內出露面積最大的一個，這裡的熔岩流出露非常完整，而且具有良好枕頭狀外型，每個枕狀塊體直徑最大可達1公尺。(如下圖)

成因：因為熾熱的熔岩流在海床緩慢噴出後，因接觸冰冷的海水而快速冷卻凝固，形成不連續的、似枕頭狀的橢圓外殼，最大可達數公尺厚。當此外殼內熔岩的壓力持續增加，且受到外在重力及海水壓力作用，使熔岩衝破原先的殼體而流出，再次接觸海水產生新的枕狀外殼，即形成各個獨立枕狀熔岩向外相互堆疊的情況。

(參考：高雄桃源 高中枕狀熔岩/經濟部中央地質調查所)



荖濃溪高中至寶來間地質簡圖(改繪自宋國城，2000)



枕狀熔岩形成示意圖
(參考網址：[Facebook](#))

2. 觀察項目與說明：

- (1)桃園區及六龜區至少有四處的枕狀熔岩出露：舊社西側、塔拉拉魯夫隧道南側、高中檢查哨(六龜青蓮寺北側)及寶來市區西南側等皆有玄武岩質火成碎屑岩和熔岩流。
- (2)枕狀熔岩的出現，代表噴發當時圍岩地層位於水下的環境。
- (3)枕狀熔岩已有錯動：近乎橢圓形枕狀熔岩如果指向上方即為朝向海面方向，地質學家常依此特性判斷沉積地層之上下關係，並辨識所在地層形成後是否錯動或移動。
- (4)熔岩的氣孔常被方解石、綠泥石或燧石等礦物充填。
- (5)經濟部公告高雄市高中枕狀熔岩為地質遺跡地質敏感區。

3. 地質地形景象照片：



馬路右側枕熔岩狀因安全考量，已被灌上水泥及排水設計。



荖濃溪左岸右岸的枕狀熔岩公告為地質遺跡地質敏感區。



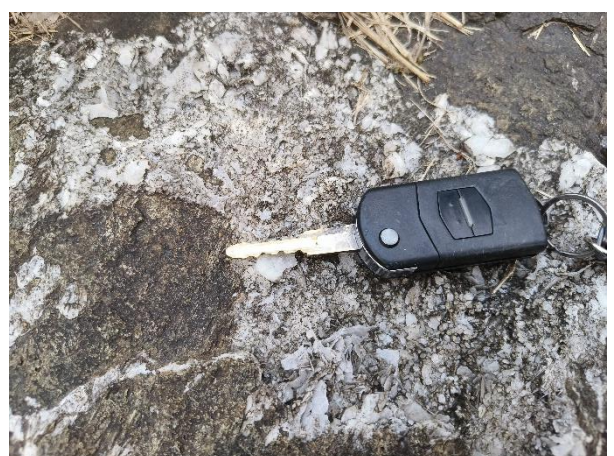
枕狀熔岩屹立於荖濃溪右岸，是教學或科學研究的好地方。



橢圓狀熔岩表面已面向西北方，我們推論圍岩地層現今已向西北方錯動。



熔岩快速冷形成的氣孔已被方解石所充填。



枕狀熔岩上上的片狀方解石。

七、補充資料：

地質遺跡地質敏感區範圍圖
H0012 高雄市高中枕狀熔岩

【9519315 高中】

