

莫拉克颱風荖濃溪寶來—桃源段地貌變遷

文・圖／莊文星

摘要

荖濃溪寶來—高中—舊社—桃源—勤和間河段為斷層河谷，由土壠彎斷層區隔出東南側低度變質之樟山層的硬質岩、板岩區，與西北側之長枝坑的砂頁岩互層未變質的沈積岩地層區。主要地層、岩石為(1)以硬頁岩偶夾薄層砂岩、玄武岩質火山碎屑岩與熔岩的樟山層、(2)砂頁岩互層的長枝坑層以及(3)荖濃溪兩側與河床以礫、砂、黏土為主的沖積層和階地堆積層。

莫拉克颱風帶給高雄山區超過 2,000 毫米的驚人雨量，臺灣南部每年年降雨量約為 1,500~2,400 毫米左右，也就是說大約有 4/5 的年降雨量集中在 3 天內下完。這超驚人的雨量使得高雄臨海的平地都淹大水，山地更引發山崩土石流，山區鄉鎮六龜鄉、桃源鄉、甲仙鄉與那瑪夏鄉因洪水與土石流沖斷聯外多處道路，許多部落與知名風景區（不老溫泉、茂林國家風景區、寶來溫泉與六龜風景區等）受創嚴重。

莫拉克颱風所帶來之暴雨給荖濃河流域產生了莫大的災害，由於豪大雨在山區產生了大山崩，而在支流與主流交會處形成了大的沖積扇。沖積扇碎屑堆積如山，阻擋了荖濃溪的流暢而形成了堰塞湖。但當堰塞湖潰堤時，就兵敗如山倒般，進一步影響了荖濃溪下游的水量，加速對兩岸山壁的沖刷、侵蝕與淘空而影響到防洪等堤岸的安全措施。就這樣豪雨、山崩、土石流、堰塞湖之交互肆虐下，造成荖濃溪段丘群獅額頭、塚仔埔、新開、荖濃、寶來、囉囉埔、高中、桃源等臺地地基淘空，邊坡不穩定，橋斷路毀，禍害無窮。

人需要常常被提醒自己的渺小，要在大自然中生活就必須與自然和諧共生，而不是時時想嘗試用科技去征服自然，更不要誤認為可以人定勝天，否則將來受到大自然的反撲，其後果將是不堪設想。我們就利用攝影的科技將莫拉克颱風荖濃溪桃源段的洪水、山崩、土石流等天然災害奪命的恐怖景象傳給下一代，使大眾感同身受後，不再做出違反生命、違背大自然和諧的法則，或與天地河川爭地等無意義的決策，或開墾拓荒、種植高冷蔬菜水果和高山茶葉等農地開發之行爲。最重要的是，絕不要以河川整治、疏浚為幌子做出汲汲營營於砂石開採的惡劣行徑。

關鍵詞：荖濃溪、莫拉克、地貌變遷、桃源、寶來、勤和

區域地質

荖濃溪寶來一高中一舊社一桃源一勤和間河段為斷層河谷，由土壠彎斷層區隔出東南側低度變質之樟山層的硬質岩、板岩區，與西北側之長枝坑的砂頁岩互層未變質的沈積岩地層區。主要地層、岩石為(1)以硬頁岩偶夾薄層砂岩、玄武岩質火山碎屑岩與熔岩的樟山層、(2)砂頁岩互層的長枝坑層以及(3)荖濃溪兩側與河床以礫、砂、黏土為主的沖積層和階地堆積層。主要分布地層、時代與岩性列於下表。

時代／地層	岩性
近代沖積層 階地堆積層	礫、砂、泥、黏土
中新世 長枝坑層	主要是沈積岩、砂頁岩互層
中新世 樟山層上段	低度變質岩 硬頁岩偶夾薄層砂岩、冷泉碳酸鹽岩（龜甲石）、玄武岩質火山碎屑岩和玄武岩熔岩
中新世—漸新世	板岩偶夾低度變質岩薄層砂岩

資料來源：宋國城、林慶偉、林偉雄、林文正，2000。五萬分之一臺灣地質圖說明書圖幅第五十一號—甲仙。

莫拉克颱風給高雄山區帶來超過 2,000 毫米的驚人雨量，臺灣南部每年年降雨量約為 1,500~2,400 毫米左右，也就是說大約有 4/5 的年降雨量集中在 3 天內下完。這超驚人的雨量使得高雄臨海的平地都淹大水，山地更引發山崩、土石流，山區鄉鎮六龜鄉、桃源鄉、甲仙鄉與那瑪夏鄉因洪水與土石流沖斷聯外多處道路，許多部落與知名風景區（不老溫泉、茂林國家風景區、寶來溫泉與六龜風景區等）受創嚴重。

莫拉克颱風所帶來之暴雨給荖濃河流域產生了莫大的災害，由於豪大雨在山區產生了大山崩，成了土石流的源頭。土石流傾瀉而下在支流與荖濃溪主流交會處形成了大的沖積扇。沖積扇碎屑岩塊土石堆積如山，阻擋了荖濃溪的流暢而形成了堰塞湖。但當傾盆大雨、滾滾溪流引發堰塞湖潰堤時，就兵敗如山倒般地，瞬間影響了荖濃溪下游的水量，加速對兩岸山壁的沖刷、侵蝕與淘空而影響到防洪等堤岸的安全措施。就這樣豪雨、山崩、土石流、堰塞湖潰決之交互肆虐下，造成荖濃溪段丘群獅額頭、塚仔埔、新開、荖濃、寶來、囉囉埔、高中、桃源等臺地地基淘空，邊坡不穩定，橋斷路毀，禍害無窮。

桃源鄉八村：梅山、梅蘭、復興、勤和、桃源、高中、建山、寶山等，其中除建山村外，其餘村落都容易因為豪雨導致道路中斷而成為孤島。高雄的寶來溫泉全國聞名，但莫拉克颱風過後，於 2009 年 8 月中旬不要說溫泉沒了，就連寶來最繁榮的大街也是一片泥淖，寶來地區對外的交通還沒有搶通，為了安全，大多村民都已經搭直昇機暫時離開避難。這期間雖經眾人之努力搶救但依然滿目瘡痍。位於寶來一號橋與寶來二號橋間的寶來因山崩、土石流毀壞並掩埋了所有的溫泉源頭，而以河道彎曲攻擊坡土石崩裂尤烈（圖 1）。



圖 1. 荖濃溪寶來二號橋周遭地景，位處於寶來彎曲攻擊坡，因邊坡不穩定容易山崩滑移。



圖 2. 八八水災荖濃溪河水暴漲氾濫成災。

2009 年 8 月 8 日大雨造成荖濃溪水暴漲，沖毀新寶來渡假村、泛舟店與卡拉 OK 店等房舍，溫泉觀光旅遊、泛舟遊憩等休閒活動一切停擺。大難後斷水斷電，對外聯絡道路、橋樑完全中斷，居民雖然暫時逃過一劫，但只得躲在高處屋內等待救援。8 月 11 日晚間，寶來村內一片漆黑，不遠處傳來洪水轟隆隆的聲音，荖濃溪

上游勤和村一帶的堰塞湖潰堤，

一下子寶來街上已經淹過了 1 公尺餘。大夥兒使力往寶來大街旁的巷子跑，而後頭來不及撤退的人，被洪水沖倒，但為求存活，也只得又爬起來繼續跑，人跑給水追。洪水沖過的寶來大街，漂滿泛舟船與救生衣，街道似已可以泛舟。最可怕的是，四周一片漆黑，根本不曉得什麼時候會有後續的滔滔大水衝著你而來？只見扭曲變形之殘破車體停在寶來大街上（圖 2）。

水災改變山區的地形，荖濃溪兩側河岸在大水沖刷下，崩塌光禿一片，有許多聯外的吊橋、流籠、橋柱傾倒，安全堪慮（圖 3、4）。荖濃溪支流注入荖濃溪主



圖 3. 六龜囉囉埔鉅鹿吊橋已斷落頹掛於溪邊懸崖，荖濃溪沿岸大水沖刷土石崩塌，光禿一片。



圖 4. 莫拉克颱風八八水災毀壞之綠茂橋。

流會口處易形成堰塞湖。先前存在的沖積扇或陸續填加所形成新的沖積扇，其中堆疊如山的岩塊、砂石、泥土，阻擋了荖濃溪的水流，形成堰塞湖。水面上都是漂流木雜物，讓人看了怵目驚心。而高雄寶來山區的堰塞湖則出現了水量太大而向外溢出的現象，潰堤之後強勁的水流夾雜著泥沙與石塊，連車子都載浮載沈漂走了，而在當地住了幾十年的人，也從來沒有看過這樣的現象。荖濃溪及寶來溪泥沙淤積，災後短時間內，也無力善後。不幸的事接踵而來，8 月 11 日桃源堰塞湖潰堤，洪水宣洩不及，造成溪流改道，淘空路基、摧毀橋樑，河道旁多家溫泉會館也被沖毀，損失慘重。說起來河川單位也應負起責任，儘速疏浚，以防再次受災（圖 5、6）。桃源區高中里綠茂河岸為長枝坑層中砂頁岩薄互層，雖然層層堆疊的峭壁安息角高，穩定不易崩塌，但也因而易形成狹窄河道。狹長的河道若有外來大量岩塊土石堆積，則易阻斷荖濃溪的水流，形成堰塞湖（圖 5）。



圖 5. 桃源區高中里綠茂河岸為長枝坑層中砂頁岩薄互層，河床土石堆積嚴重，必須經常清除，以維護南橫公路暢通。



圖 6. 莫拉克颱風時毀壞之南橫公路炳才橋及搶修後通車之臨時便道。



圖 7. 埔頭溪荖荖溫泉（高中溫泉）入口
處災後搶修現況。

荖濃溪六龜一梅山段屬中央山脈亞變質岩區，多斷層與溫泉分布，著名的有寶來、不老、高中（荖荖）、少年溪（桃源）、勤和（玉穗）、復興、梅蘭、梅山溫泉等。高中溫泉舊稱荖荖溫泉，為南部橫貫公路極易到達的露天野溪溫泉，災後災情慘重急待搶修（圖 7）。

土石流阻斷水流形成堰塞湖，桃源鄉梅山村、梅蘭村已有 3 座堰塞湖相繼潰堤，危及下游住戶安全。同時，據報荖濃溪上游有個堰塞湖，體積比日前潰堤的堰塞湖大 5 倍，令災害應變中心相當緊張，規劃為今後救援重點，優先將桃源鄉幾處受困民眾救出。

經過多日的努力，於 8 月 18 日空中勘查的結果，荖濃溪主流上游堰塞湖（高雄市桃源區梅山里）溢流口已相當明顯，持續沖刷擴大，而蓄水面積已縮小為約 4.3 公頃，蓄水體積已逐漸減少，且距下游村落約 20 公里，似無安全問題的虞慮。同時荖濃溪支流拉克斯溪上游堰塞湖（高雄市桃源區梅蘭一樟山里）經 8 月 19 日空中勘查結果，蓄水面積約 2 公頃，因下游河道較寬且距下游保全對象的聚落也約有 8 公里遠，初步評估已不會造成災害。

河階地形

河流的河水在地面流動的過程中，不斷改變地面的外貌，河流挾帶高低落差的位能、流動的動能，不斷的對地面進行地形改造作用。河流的主要作用，有侵蝕、搬運、堆積等三大作用。其中侵蝕作用又可細分成水力作用、磨損作用及溶解作用等三種。而其結果則形成河流的向源侵蝕、側蝕及下切等作用。

河階的出現，表示這條河流曾因地質、氣候或水文上的變動，如陸地抬升或海平面下降而使河流在舊河床上急速向下切割。未被切割刮蝕的舊河床便殘留在新河床上形成階狀地，即為河階臺地或稱為段丘。

荖濃溪為依斷層線谷所衍生而成的下切曲流河道，它有很深的河谷。形成下切曲流的河流，一般而言都會有回春作用。所謂回春作用，簡單的說，就是平平靜靜流動沒什麼力氣能夠搬運砂石泥土甚至侵蝕破壞的老年期河川，經地殼運動的結果，重新恢復生機侵蝕力復活。

河流回春作用的原因之一是地殼隆起，經由高低落差的加大，因而位能增加。位能增加了，當然就會讓河流有向下侵蝕的能力，而使河流回春，形成下切曲流，荖濃溪正是這個樣子。荖濃溪六龜一寶來一桃源段主要的河階臺地或段丘

群有獅額頭、塚仔埔、新開、荖濃、寶來、囉囉埔、高中、桃源等臺地。

高中臺地（圖 8）由荖濃溪支流埔頭溪、塔羅留溪與荖濃溪圍繞而成，最高點排剪山，海拔高 1039 公尺，舊地名稱排剪。主要的部落有高中一村與高中二村兩大部落。莫拉克颱風八八水災由於臺地坡腳經河流沖刷侵蝕淘空，邊坡不穩定造成坡移滑動，路基淘空、道路損毀（圖 9）。高中二村與大肚關之間有荖濃溪支流塔羅留溪，護育多年之鯛魚保護區是寶來地區泡湯的新景點，奈因八八水災氾濫，將此護魚步道破壞殆盡，不復昔日之風光（圖 10）。



圖 8. 桃源區高中一村及興中國小操場。



圖 9. 莫拉克颱風八八水災毀壞之高中檢查哨。



圖 10. 高中二村與大肚關之間的新翠谷橋周遭地貌（此塔羅留溪向下匯注至荖濃溪）。塔羅留溪兩岸崩塌嚴重，環境復育困難重重。

往桃源區方向前進之新翠谷橋位處塔羅留溪畔，經水流狂瀉而下，橋墩硬生生地折斷，矗立於溪中，顯得格外突兀。當地主要岩石為低度變質之硬頁岩偶夾薄層砂岩、冷泉碳酸鹽岩（俗稱龜甲石）、玄武岩質火山碎屑岩和玄武岩熔岩（圖 11）。

莫拉克颱風所帶來的山崩、岩塊崩移、土石流等災害，一般以支流匯入荖濃溪主流的交會河口處為最，塔羅留溪新翠谷橋一帶就是一個例子（圖 11、12）。

由高中一村—高中二村—大肚關—舊社之舊南橫公路，為沿著荖濃溪河畔懸崖峭壁所開築的道路，沿線所經過地區為劈理十分發達、容易破裂的樟山層硬頁岩地層。坍方落石不斷，原建有明隧道保護行車安全（圖 13、14）。921 集集大地震之後，臺灣各山地土石鬆動、常有落石，為了防止意外產生，此明隧道路段

也已封閉禁止通行。目前已建塔拉拉魯芙隧道另闢新道路，遠離荖濃溪畔懸崖峭壁且基盤岩石不牢固，容易山崩落石與路基淘空損毀的路段，改由向內側開鑿隧道，保護行車人的安全，不失為一良策。塔拉拉魯芙隧道，目前雖已暫時解決了高中至大肚關之問題，但是於塔拉拉魯芙隧道西端出口，因鄰近公路西側崩場地以及隧道開挖形成棄土場勢必成為二次土石流的源區，尙有待工程上的克服（圖 15、16）。



圖 11. 桃源區塔羅留溪新翠谷橋，八八水災橋斷路毀。A 為塔羅留溪護溪步道鮎魚保護區地標；B 為硬頁岩地層中出露的冷泉碳酸鹽岩露頭。



圖 12. 桃源區塔羅留溪新翠谷橋，於八八風災過後緊急搶修情況。



圖 13. 塔拉拉魯芙隧道旁之明隧道，目前此舊道已封閉禁止行駛。



圖 14. 明隧道局部放大特寫鏡頭，沿線所經主要為劈理發育岩石易破碎的樟山層硬頁岩地層。



圖 15. 塔拉拉魯芙隧道口。A 為東側隧道口；B 為南橫公路北側棄土場；C 為通往明隧道目前已禁止通行之舊公路；D 為西側崩塌地。



圖 16. 塔拉拉魯芙隧道口土石流破壞的情景

過了塔拉拉魯芙隧道西端出口，公路即沿著荖濃溪畔懸崖峭壁，朝西北方前進。經高賢橋（圖 17）、流芳橋、萬年橋（圖 18）可抵達桃源。沿途所經路段，同為劈理發達容易碎裂、懸崖峭壁的危險路段（圖 17）。同樣地，在支流與荖濃溪主流交會口處，可說是從 921 集集大地震以來，只要是遇到豪雨、山洪爆發，都是土石流等災害極為嚴重的區域，桃源舊社萬年橋一帶，也不例外（圖 18）。萬年橋鄰近區域為樟山層上段硬頁岩夾玄武岩質火山碎屑岩和玄武岩熔岩流地層。玄武岩質的基性岩石，經海水與熱蝕變或稱細碧岩化作用，已成為細碧岩之火山岩類岩石。這些熔岩流，氣孔十分發達，多氣孔，且為後期的碳酸鹽類充填，為具有杏仁狀構造之岩石。



圖 17. 八八水災時桃源舊社高賢橋遭洪水沖毀，沿線所經為劈理發育的樟山層硬頁岩地層。



圖 18. 桃源區舊社萬年橋，八八水災橋斷路毀之現況。

荖濃溪舊社—深溝—桃源—勤和段河階地貌十分清楚，由勝境橋與百靈橋附近遠眺桃源區公所聚落，高位段丘與低位段丘都發育（圖 19）。由深溝百靈橋至桃源溪路段山坡崩塌情形十分嚴重，目前已大力搶修，工程浩大、經費不貲（圖 20）。



圖 19. 桃源臺地。荖濃溪寶來—桃源—梅山段舊期隆起河階臺地十分發達。



圖 20. 百靈橋附近山坡崩塌情形鳥瞰圖。目前已大力搶修，工程浩大經費不貲。

桃源臺地（圖 21）

桃源臺地是由桃源溪、荖濃溪與少年溪所圍繞的臺地。荖濃溪支流桃源溪，注入主流交會河口處，形成大的彎曲曲流，暴雨時節侵蝕沖刷嚴重，常造成崩塌，道路工程維修不易，一旦路基損毀、橋樑毀壞，桃源村落就成了孤島（圖 21、22）。



圖 21. 桃源區公所地區聚落，其左邊為桃源溪，右邊為荖濃溪，孕育出美麗的臺地及原住民部落。



圖 22. 高雄市桃源區行政中心聚落全貌。桃源里為桃源溪與荖濃溪圍繞之臺地，四周常崩塌，處境險惡，似已無青山常在、綠水常流之佳境。

桃源舊名喀呢，因而臺地舊稱為喀呢段丘。段丘崖下部，殆露出樟山層板岩—硬頁岩基盤岩層，屬岩石段丘，而與六龜段丘群之砂礫段丘呈顯然之對照。蓋荖

濃溪形成六龜—寶來—桃源—梅山等段丘群時，下游部進行堆積作用而中游部進行剝蝕作用，然後中下游均受剝蝕作用，因而形成岩石段丘與砂礫段丘。

桃源臺地所面臨的荖濃溪為斷層線谷，斷層所經岩石易破碎且斷層擦痕無所不在，也就是說整個河岸地區，大都曾受剪力與應力之作用，岩體或岩塊早已破碎，因而邊坡不穩定，災害頻傳（圖 22）。

過了桃源，山坡滑移土石鬆動、路基淘空無法通行，災後公路只得改行河床。在河岸高灘地架設臨時便橋與臨時便道，工程十分艱鉅，常使用貨櫃築堤，確保道路免於洪水與土石流之威脅，亦是工程的一項新的事蹟與考驗（圖 23）。桃源至勤和之間的樂農橋，設立地標為臨時便道 1K，亦是由貨櫃與蛇籠所完成的工程（圖 24、25、26）。位處勤和一桃源區段間，於莫拉克颱風過後公路總局工程單位全力搶修道路（圖 25），用貨櫃及蛇籠堆疊邊坡，以利道路地基穩固，由此全景圖可窺出端倪（圖 26）。順著荖濃溪上游處俯瞰，可清晰一覽少年流域圍繞著美秀臺地與勤和村（圖 27）。



圖 23. 桃源區樂農橋鄰近河岸高灘地墓園及其附近荖濃溪道整治及道路搶修之概況。



圖 24. 桃源至勤和間之樂農橋於八八水災後設立地標為臨時便道 1K，荖濃溪兩側以蛇籠貨櫃堆置架設臨時通路。



圖 25. 荖濃溪勤和—桃源間的南橫公路現況圖，莫拉克颱風災後，利用蛇籠貨櫃搶修通車之概況。



圖 26. 勤和少年溪鄰近地區，荖濃溪右岸災後利用貨櫃與蛇籠築堤，規範行水河道，搶修道路之狀況。



圖 27. 荖濃溪與少年溪圍繞之美秀臺地 (A) 及勤和村 (B) 鳥瞰圖。



圖 28. 少年溪風景區近況鳥瞰圖。少年溪及頽圯的少年溪吊橋橋墩。

少年溪風景區位處於高雄市桃源區，為臺 20 線公路（南橫公路）側之荖濃溪與其支流少年溪所交會鄰近之臺地，也是桃源區最早開發的觀光景點之一。桃源溫泉（少年溪溫泉）風景區之外，還有長龍瀑布、鴛鴦瀑布、少年溪瀑布、少年溪吊橋等景點，很適合前來休憩及遊賞，奈因莫拉克颱風過後，已滿目瘡痍，只見頽圯的少年溪吊橋橋墩，供後人憑弔（圖 28）。鴛鴦瀑布位處荖濃溪及其支流少年溪交會處，由兩片高度約 4~50 公尺的巨大岩山（又名鴛鴦谷）所夾持，順著山形水勢沖刷而下，名喚鴛鴦瀑布，瀑布不大，高約 10 公尺左右（圖 28）。

座落於桃園高中上方之平臺，喚為勤和平臺（圖 29），位處於荖濃溪東側段丘。平均高度約 650 公尺左右。美秀臺地（圖 30）是由唐布那斯溪、荖濃溪與美秀溪所圍繞，它是美秀溪與荖濃溪沖積匯流而成的，是屬於舊期隆起的高位河階臺地。



圖 29. 荖濃溪東側高位段丘的勤和平臺。上方為勤和平臺 (A) 高度約 650 公尺；下方為桃源國中 (B)。



圖 30. 荖濃溪桃源段美秀臺地。美秀臺地是美秀溪與荖濃溪沖積匯流處之舊期隆起的高位河階段丘臺地。

自 921 集集大地震的搖晃，再歷經 2007 年聖帕颱風以及 2009 年莫拉克颱風的洗禮，荖濃溪與美秀溪間的美秀臺地，已崩塌得光禿一片，似乎快要成了礫岩惡地（圖 30）。如何植生復育、重現生機，將是水土保持的一大考驗。

參考文獻

宋國城、林慶偉、林偉雄、林文正，2000。五萬分之一臺灣地質圖圖幅第五十一號—甲仙，57 頁，經濟部中央地質調查所出版。