

## 東臺灣颱風地貌變遷（二）金崙溪、大竹溪、大武溪

文·圖／莊文星

### 摘要

臺灣中央山脈南部的板岩區金崙溪-大竹溪-大鳥溪-加律林溪-大武溪出露的潮州層，岩性以板岩為主，偶夾變質砂岩，其上部夾有厚層砂岩與板岩互層的大溪透鏡體。潮州層大武段以厚層硬頁岩與板岩為主，間雜薄層至厚層變質砂岩以及硬頁岩與變質砂岩互層。變質砂岩的單層厚度很少超過 30 餘公分，較常見的是變質砂岩與硬頁岩薄互層。通常本區域內潮州層大武段的硬頁岩、板岩偶夾薄層砂岩的岩層，岩性軟弱，易風化破碎而成為山崩、土石流之源區。大溪透鏡體是潮州層中以厚層變質砂岩為主所劃分出來的地層單位，岩性以塊狀灰色、灰黑色細粒至中粒變質砂岩為主，偶夾厚層硬頁岩或板岩以及硬頁岩與變質砂岩互層，也夾有崩移岩塊。變質砂岩單層厚度約 0.5 公尺至 1 公尺餘不等，以金崙溪口北側海岸露頭為典型的代表。此砂岩塊多褶皺及不連續面的層理、節理、劈理與斷層等構造。沿著不連續面風化解體崩移而成為金崙、大竹、大鳥等地區河川滾石、巨礫、碎屑物及海灘卵石之來源。

2009 年 8 月 8 日莫拉克颱風雖未直撲臺東，不過風裙從臺灣南部貫入橫掃東臺灣，強風豪雨造成大武地區 1 小時的降雨量達 2,000 毫米以上。2010 年 9 月 19 日上午凡那比颱風從花蓮豐濱鄉登陸，受中央山脈地形影響威力減弱，而於 9 月 19 日 18 時從臺南出海。9 月 19 日強降雨地區從臺灣的東半部逐漸移動到西半部，其中以嘉義以南地區累積雨量最為驚人，到深夜 23 時為止，屏東瑪家累積雨量已達 1,042 毫米，而臺東縣土坂雨量亦有 415 毫米。在莫拉克或凡那比颱風豪大雨襲擊下，東臺灣大小溪流均瀕臨警戒點以上。金崙溪、大竹溪、大鳥溪、大武溪等主要溪流於莫拉克颱風與凡那比颱風所造成的山洪爆發、潰堤、洪水、山崩、土石流與泥流均帶來重大災害。

一年間，在莫拉克颱風與凡那比颱風接續打擊破壞下，臺灣東部鐵路臺東線、南迴線受災嚴重，金崙-太麻里間以及大武-瀧溪間，修復期間每回都長達了 3 個月至 6 個月以上。

莫拉克、凡那比颱風過後，東部沿海從太麻里至大武東部海岸，散布著一大片一大片之漂流木，十分驚人，迄今仍陸續處理中。金崙溪溪口軒子崙橋、賓茂、金崙溫泉、歷坵、莫哥布各巴拉奧橋等金崙河流域河岸道路橋樑都有待積極搶修與維護。而都老恩溪口、都里歐、飛龍、近黃溫泉、都飛魯溫泉等金崙溪上游需涉水才能抵達河段，截至目前仍有賴動力飛行傘進行空中攝影遙測進行調查。大

竹溪上游巴巴拉崙-土坂護館所河段屬潮州層大武段之變質砂頁岩地層，岩性軟弱不堅硬，易風化崩塌，幾乎成了寸草不生的惡地。而大竹溪河階臺地的新興聚落河道轉彎之攻擊坡、大竹溪明隧道、大武鄉愛國埔聚落背後及鄰近區域易山崩滑移與土石流嚴重，每遇颱風豪雨常造成災害威脅。大武東 70 線公路，接新化產業道路至新化村新化國小與達仁鄉埔里雅社間，為聯絡大武溪-大鳥溪與大竹溪間之重要道路，迄今仍處橋斷路毀狀態，盼能早日修妥，以便村落間之往來與農產品運輸通暢。

關鍵詞：莫拉克颱風、金崙溪、大竹溪、大鳥溪、大武溪、地貌變遷

## 前言

在凍省之前，臺灣東部難免有被稱為後山的失落感。甚至連官方的出版圖書中，往往也忽略提供一些對臺東地區應有的認識。例如，1997年臺灣省水利局出版的「讓我們看河去—臺灣河川簡介」一書中，大力介紹臺灣省各主要河川與次要河川，但對於廣大的臺東轄區境內除了屬主要河川的卑南溪與次要河川的太平溪、利嘉溪、知本溪有報導外，其餘的甚至連太麻里溪、金崙溪、大竹溪、加律林溪、大烏溪、大武溪、南興溪、安朔溪、達仁溪、塔瓦溪等均未著墨。

館訊第 285 期談 2009 年八八水災後知本溪、鹿野溪、太麻里溪之地質災害與 2010 年凡那比颱風太麻里溪一帶之洪水、泥流等所引起的地貌變遷。本期將報導莫拉克與凡那比颱風對金崙溪、大竹溪、大武溪等流域之影響以及地貌變遷。

1959 年八七水災重創臺灣中南部 13 縣市，造成臺灣當時 11% GDP 損失。50 年後的 2009 年 8 月 8 日莫拉克帶來的超大豪雨，光是 7、8 日兩天就降下臺灣山區半年的平均總雨量，也大幅改寫了歷年來 10 大單日最大降雨紀錄。有很多地方光是一天下的雨，就比當地一整年的累積雨量都還要多。

2009 年 8 月 8 日莫拉克颱風雖未直撲臺東，不過風裙從臺灣南部貫入橫掃東臺灣，強風豪雨，造成大武地區 1 小時的降雨量達 2,000 毫米以上。2010 年 9 月 19 日上午凡那比颱風從花蓮豐濱鄉登陸，受中央山脈地形影響威力減弱，而於 9 月 19 日 18 時從臺南出海。隨著颱風之移動，強降雨地區從臺灣的東半部逐漸移動到西半部，其中以嘉義以南地區累積雨量最為驚人，到深夜 23 時為止，屏東瑪家累積雨量已達 1,042 毫米，而臺東縣土坂雨量亦有 415 毫米。在莫拉克或凡那比颱風豪大雨襲擊下，東臺灣各地大小溪流均瀕臨警戒點以上。金崙溪、大竹溪、大烏溪、大武溪等主要溪流於莫拉克颱風與凡那比颱風均造成山洪爆發、潰堤、洪水、山崩、土石流與泥流，帶來重大災害。

一年間，在莫拉克颱風與凡那比颱風接續打擊破壞下，臺灣東部鐵路臺東線、南迴線受災嚴重，其中金崙-太麻里間以及大武-瀧溪間，修復期間每回都長達 3 個月至 6 個月以上。

### 中央山脈南部金崙溪—大竹溪—大武溪流域區域地質

**區域地質** 根據何春蓀（1975）出版的比例尺五十萬分之一臺灣地質圖與林啓文等（2010、1993）中央山脈南部金崙溪—大竹溪以及大武地區的地質構造研究，綜合改繪成臺東（卑南溪—知本溪—太麻里溪—金崙溪—大武溪）區域地質略圖（圖 1）。



圖 1. 臺東(卑南溪-知本溪-太麻里溪-金崙溪-大武溪)區域地質略圖。原圖參考何春蓀(1975)與林啟文等(1993、2010)區域地質圖改繪。

根據岩石地層單位分為群、層、段等繪製地質圖幅法則，金崙溪-大武溪流域，依岩性劃分為大溪透鏡體與潮州層大武段（林啟文等，2010）。

群、層、段與透鏡體之位階為：

地層單位名稱

岩石地層單位 (Lithostratigraphic units)	
超群與亞群 (Superproup and Subgroup)	
群 (Group)	
層/組 (Formation)	
段 (Member)	透鏡體 (Lens)
	岩舌 (Tongue)

有關臺東金崙溪-大武溪之岩石地層劃分，略述如下：

**潮州層** 臺灣中央山脈南部的板岩區金崙溪-大竹溪-大鳥溪-加律林溪-大武溪出露的潮州層，岩性以板岩為主，偶夾變質砂岩，其上部夾有厚層砂岩與板岩互層的大溪透鏡體。潮州層大武段以厚層硬頁岩與板岩為主，間雜薄層至厚層變質砂岩以及硬頁岩與變質砂岩互層。變質砂岩的單層厚度很少超過 30 餘公分，較常

見的是變質砂岩與硬頁岩薄互層。本區域內潮州層大武段的硬頁岩、板岩偶夾薄層砂岩的岩層，岩性軟弱，易風化破碎而成為山崩、土石流之源區。

大溪透鏡體是潮州層中以厚層變質砂岩為主所劃分出來的地層單位，岩性以塊狀灰色、灰黑色細粒至中粒變質砂岩為主，偶夾厚層硬頁岩或板岩以及硬頁岩與變質砂岩互層，也夾有崩移岩塊。變質砂岩單層厚度約 0.5 公尺至 1 公尺餘不等，以金崙溪口北側海岸露頭為典型的代表。大溪透鏡體砂岩塊多褶皺及層理、節理、劈理與斷層等不連續面的構造。沿著不連續面風化解體崩移而成為金崙、大竹、大鳥等地區河川滾石、巨礫、碎屑物以及海灘卵石之來源。

大溪透鏡體標準露頭以金崙海岸為代表（圖 2、3、4）。圖 2 所示為臺 9 線南迴公路與南迴鐵路所經臺東縣重要城鎮的金崙，以及南起金崙溪口、北至太麻里溪河口的白色沙灘海岸。金崙溪出海口的海邊是看日出、月亮東升、觀海浪、聽松濤浪聲的極佳地點。太平洋海水隨著陽光變換，交織出尤勝於油彩的美麗。白色礫石的沙灘、藍天、綠地、青山、淨水原是永續健康的海岸，可惜每逢颱風帶來大量的漂流木與垃圾弄髒了海岸（圖 3、4），淨灘可說是一項永無止境的艱難任務。



圖 2. 金崙以及金崙北段海岸，沙岸南起金崙溪口、北至太麻里溪口。



圖 3. 金崙北側海岸出露，是由大溪透鏡體厚層砂岩與薄層硬頁岩構成的褶皺構造。



圖 4. 金崙北側海岸由大溪透鏡體變質砂岩褶皺構造所形成的奇岩異石與小拱門。

金崙溪口北側海岸由大溪透鏡體變質砂岩塊所組成，多褶皺及不連續的層面、節理、劈理與斷層等構造而形成奇岩異石與小拱門等地形（圖 3、4）。

南側海岸北起金崙溪口，南至大竹溪口，主要亦由大溪透鏡體厚層砂岩與薄層硬頁岩所構成，常見有褶皺與硬頁岩的鉛筆狀劈理構造（圖 5）。

由金崙-賓茂（軒子崙）一號橋沿東 66 號縣道接金崙林道可抵達六福山莊金崙溫泉區與金崙觀光大橋（圖 6）。金崙溫泉自古以來就是排灣族人傳統的露天浴場，是一個尚未開發的天然野溪溫泉，大部分劃編為原住民保留地，目前尚保留有原始天然的山野風貌。金崙溪賓茂-金崙溫泉-壠坵一帶主要由大溪透鏡體變質砂岩組成，多褶皺構造（圖 7）。這些褶皺構造有些可能是屬崩移構造，所謂崩移構造是指岩層在未固結或半固結時，因重力下滑所形成的滑動褶皺或拖曳褶皺構造。

金崙溪金崙吊橋（圖 6、7、8）厚層板岩偶夾薄層變質砂岩或變質砂頁岩互層，其外觀上已近於潮州層之標準露頭岩石特徵，板劈理十分發達，加上垂直之節理發育，不易開採取得大塊或大片石料，難成為原住民石板屋的板岩建築石材（圖 8）。



圖 5. 金崙海岸南側，北起金崙溪口、南至大竹溪口，主要由大溪透鏡體厚層砂岩與薄層硬頁岩構成，常有褶皺構造。



圖 6. 金崙觀光度假村的標金崙觀光大橋，橫跨於金崙溪上，其右旁為六福山莊。



圖 7. 金崙溪壠坵-金崙溫泉-賓茂一帶主要由大溪透鏡體變質砂岩組成，多褶皺構造。



圖 8. 金崙溫泉區的大溪透鏡體板岩，劈理發達。

根據野外地質調查顯示，金崙溪大溪透鏡體的分布可能東起金崙溪口，西至金崙鄉壠坵村莫哥布各巴拉奧橋一帶（圖 9、10）。巴拉奧橋附近上游河段，主要為薄、厚層之白色砂岩與灰黑色硬頁岩互層之地層，而巴拉奧橋金崙溪下游河段屬大溪透鏡體變質砂岩段，岩石堅硬，遂形成狹窄河道，河床常被上由上游沖刷下來的崩塌土石淤塞填高需時時挖掘疏浚，以維持河道水流暢通，避免形成堰塞湖。一旦暴雨造成山洪暴發，加上堰塞湖潰堤，則如雪上加霜，其下游低窪河段，勢必潰堤氾濫成災（圖 10）。



圖 9. 金崙巴拉奧橋附近金崙溪上游河岸，主要為白色變質砂岩與灰黑色硬頁岩互層之地層。



圖 10. 金崙溪莫哥布各巴拉奧橋下游河段屬大溪透鏡體變質砂岩段，崩塌淤塞填高河床，需時時挖掘疏浚，以維持河道水流暢通，避免低窪河段潰堤氾濫成災。

### 大竹溪流域是否全屬大溪透鏡體？

**潮州層大武段** 根據林啓文等(2010)金崙溪-大竹溪地質圖，大竹溪流域中新世亞變質岩區大概以硬頁岩、板岩為主，間夾薄至厚層變質砂頁岩以及硬頁岩與變質砂頁岩互層所組成的大溪透鏡體。目前野外調查的結果，由大竹溪口-瀧溪-土坂-新興橋（圖 11、12）一帶大致屬之無誤。



圖 11. 大竹溪低位河階臺地的新興聚落與新興橋及紅色觀光吊



圖 12. 新興部落位於大竹溪滑走坡之低位河階臺地，其對岸則為河道轉彎之攻擊坡，河岸屬變質砂頁互層，岩性軟弱不堅硬，易風化，遭受河水沖擊侵蝕時，邊坡不穩定。

潮州層大武段以厚層硬頁岩與板岩爲主，間夾薄至厚層變質砂岩以及硬頁岩與變質砂岩與硬頁岩薄互層。硬頁岩常有鉛筆狀劈理，而板岩則有板劈理可資分別。本層主要分布於金崙溪上游爲不易到達的河段，例如金崙溪莫哥布各-巴拉歐西-都老老恩溪-都里歐-飛龍等蜿蜒彎曲之河段（圖 13），目前夏季常有暴雨發生，山洪溪水暴漲，若涉溪前往都飛魯溫泉、近黃溫泉等上游河段，十分危險。目前由巴拉奧橋通往大武山保護區，只能賴四輪傳動之車輛，而且大概只能行至地克崙老老恩溪口一帶。老老恩溪口-都飛魯溫泉間金崙溪北岸屬潮州層大武段變質砂頁岩地層傾角不大，爲低角度傾斜地層，地殼隆起上升，河流侵蝕下切，多深谷懸崖瀑布（圖 14、15）。



圖 13. 金崙溪莫哥布各-巴拉歐西-都老老恩溪-都里歐-飛龍為蜿蜒彎曲河段，屬潮州層大武段變質砂頁岩互層，多崩塌地。



圖 14. 金崙鄉地克崙（都老老恩溪口）金崙溪河段屬潮州層大武段變質砂頁岩互層地層，岩性軟弱不堅硬，易風化崩塌。



圖 15. 都老老恩溪口-都飛魯溫泉間金崙溪北岸，屬潮州層大武段變質砂頁岩，因懸崖峭壁而多瀑布。

至於大鳥河流域是否有潮州層大武段地層存在？自從莫拉克颱風與凡那比颱風接續重創後，2009 年冬天乾季，日夜趕工修復受創的產業道路，2010 年又遭蹂躪，真是寸步難行，想涉水亦無法到達。經由動力飛行傘空中攝影資料研判，巴巴拉崙-土坂護管所大竹溪上游河段，多崩塌地與小沖積扇（圖 16、17），推測可能屬潮州層大武段較軟弱的變質砂頁岩互層地層，而非大溪透鏡體較爲堅硬的變質砂岩塊地層。但真正的情況如何，就現有的文獻資料尚不可考，有待冬季枯

水期再設法涉水前往求證。



圖 16. 大竹溪巴巴拉崙-土坂護管所上游河段屬潮州層大武段之變質砂頁互層，岩性軟弱不堅硬，易風化多崩塌地，支流匯入大竹溪河口處形成小的沖積扇。



圖 17. 大竹溪上游屬潮州層大武段變質砂頁岩互層地層，岩性軟弱不堅硬，易風化崩塌，幾乎成了寸草不生之惡地（圖中間處）。

### 颱風地質災害

**金崙溫泉** 太麻里鄉金崙溪畔的金崙溫泉是典型露天天然溫泉，多年來溫泉水從溪床湧出，潺潺流水夾雜熱氣蒸騰蔚為奇觀（圖 18）。創造杜拜七星級帆船飯店的阿曼集團曾到金崙溫泉考察，認為金崙地區非常有發展潛力。但基於莫拉克或凡那比颱風對太麻里金崙的衝擊，凸顯了區域地質條件的惡劣與不穩定性，大規模經濟開發仍有待斟酌。金崙鄉金崙溫泉受土石流、泥流與洪水的危害大，土石流高達 2 公尺餘，淹沒了 10 多間房舍。金崙溪潰堤，道路毀壞，災情慘重，慘不忍睹（圖 19）。在歷經一段漫長的歲月，雖然有貨櫃緊急搶救之權宜措施（圖 20），但至今尚未完全上軌道，漫長的道路與堤岸搶修得加把勁，重建得充分努力，否則若有下個颱風、土石流來臨，受創居民將往何處去？

**金崙斷橋** 金崙溪河口，舊軒子崙溪橋，其南北引道在洪水氾濫時淪為行水河道被大水沖毀了，雖然橋樑主體猶在，遠看有如斷橋（圖 21）。



圖 18. 金崙溪金崙地熱鑽探井一帶，在莫拉克颱風災後，道路及河岸受損情況。



圖 19. 金崙溪金崙溫泉觀光渡假村在莫拉克颱風災後，金崙溪潰堤，屋倒道路毀，慘不忍睹。



圖 20. 莫拉克颱風過後，金崙溪流  
域於災後緊急應變築堤修  
路的情形。



圖 21. 金崙溪舊軒子崙溪橋南北引道  
在大水時淪為行水區，被洪水  
沖毀，雖然橋樑主體沒斷，遠  
看有如斷橋。

**大竹溪明隧道** 大竹溪沿著東 68 號公路前往土坂，途中經大竹溪明隧道(圖 22)。目前隧道北側，因二次大颱風豪雨、土石流，道路毀壞，至近日工程尚難以修復，只得改駛河床便道。繼續前行可抵大竹溪淨水廠，鄰近區域是臺東縣達仁鄉、太麻里鄉與大武鄉的分界。圖 23 顯示大竹溪流域臺坂溪、拉里巴溪交會口及呀里巴與臺坂村落以及檢查站附近之臺坂橋。不同級別河流交會口或主、支流交會口處大都為 2009 年及 2010 年臺灣颱風重大災害點。位於拉里巴溪旁的呀里巴聚落，街道筆直，是原住民聚集繁榮的山地聚落(圖 24)。過檢查哨土坂橋繼續沿著東 68 號公路可抵達土坂排灣族文化區(圖 25)，空中鳥瞰，戶外之劇場庭園設施實有別於其他鄉鎮城市，別有一番風味。繼續前進，往達仁鄉新興村，圖 11 所示為大竹溪低位河階臺地的新興橋與紅色觀光吊橋。



圖 22. 大竹溪明隧道山崩、土石流使  
道路毀壞，通往土坂之臨時便  
道改駛河床。



圖 23. 大竹溪流域臺坂溪(A)、拉里  
巴溪(B)、呀里巴(C)、臺  
坂(D)與臺坂橋(E)。



圖 24. 臺東達仁鄉拉里巴溪呀里巴聚落



圖 25. 臺東縣達仁鄉土坂聚落及排灣族文化園區

大竹溪右岸（南側）愛國埔聚落，背後山坡屬砂頁岩互層之地層，岩性軟弱易風化，山崩、土石流嚴重，每逢颱風豪雨常造成威脅（圖 26）。

**大武溪流域** 沿著南迴公路由大竹前往大武，於大鳥溪口與大鳥橋間，臺 9 線公路係沿著岩性軟弱的變質砂頁岩之山麓開挖，又是順向坡地段，常有邊坡滑移，目前仍繼續搶修中（圖 27）。於大武沿東 70 號公路，接新化產業道路可抵達新化。途中高處鳥瞰大武溪畔的南迴鐵路大武火車站（圖 28）、大武溪右側（南側）有些災後傾廢房舍仍未處理，河床上也一片零亂。東 70 線公路往新化國小沿線屬紅土臺地地層，莫拉克與凡那比颱風災後，仍然處處道路中斷，工程單位也持續積極搶修中（圖 29）。抵達新化國小，與當地居民、學校教師交談時，才知繼續前往新興村的公路，自從莫拉克颱風毀壞後，至今村落間因路斷仍不相往來且路況亦不明。大武東 70 線公路，接新化產業道路至新化村新化國小與達仁鄉埔里雅社間，為聯絡大武溪-大鳥溪與大竹溪間之重要道路，迄今仍處橋斷路毀狀態（圖 30），盼能早日修妥，以便村落間之往來與農產品運輸通暢。讓世外桃源之地能達到人盡其才、地盡其利、物盡其用、貨暢其流的大同佳境。



圖 26. 大竹溪流域大武鄉愛國埔聚落，背後山坡屬潮州層大武段砂頁岩互層地層，岩性軟弱易風化，山崩土石流嚴重，每逢颱風豪雨常造成威脅。



圖 27. 臺 9 線南迴公路大鳥溪口至大鳥橋間屬潮州層砂頁岩互層地層，岩性軟弱，又為順向坡，常有邊坡滑移，目前仍搶修中。



圖 28. 大武溪南迴鐵路大武站及滿地零亂的大武溪



圖 29. 大武東 70 線公路往新化村新化國小沿線的紅土臺地，在莫拉克與凡那比颱風災後，至今道路仍中斷，由工程單位積極搶修中。



圖 30. 大武-新化-新興聚落東 68 線公路埔里雅社附近，因莫拉克與凡那比颱風災後，至今仍處路斷橋毀狀態。

### 參考文獻

林啓文、林偉雄、高銘建，2010。中央山脈南部金崙溪-大竹溪地區的地質構造研究。經濟部中央地質調查所彙刊，23：35-66。