

水的記憶——莫拉克風災 留在新武呂溪的痕跡

Records about the Force of Moving Water - The Geomorphologic Change since Typhoon Morakot in Sinwulyu River Area

陳柏村 | 經濟部中央地質調查所

Chen, Po-Tsun | Central Geological Survey, MOEA

江婉綺 | 經濟部中央地質調查所

Chiang, Wan-Chi | Central Geological Survey, MOEA

「逝者如斯夫，不舍晝夜。」這是在《論語》中，孔老夫子看見川流不止的水，而有光陰似水不停流逝的感觸。「水」雖然帶走了時光，卻無法抹盡曾經來過的痕跡。

2009年8月的莫拉克風災（或稱八八水災）重創了南臺灣，在8月6日至10日間的短短5天內，南部山區多地降下超過2,000公厘（mm）的雨量（國家災害防救科技中心，2011），對屏東、臺東、高雄及臺南等地區造成相當大的災情，南橫公路因此中斷了13年，一直到2022年方才復通。筆者於莫拉克風災前，曾於南部橫貫東段（大關山隧道以東）進行地質調查（陳柏村、江婉綺，2010），記錄了莫拉克風災的洪災。當時，劇烈的洪水漫過新武橋橋面，並沖毀了利稻橋，成為了南橫東段中斷的主因。加上，新武呂溪及其支流帶來的大量沖積物，堆積在河道之中，造成滾滾泥流、生態劇變，也造成地形地貌的改變，一改霧鹿峽谷的清澈與深邃。

如今，南橫復通，青山綠水再現，莫拉克風災的過往已從人們記憶中逐漸淡去，當時劇變的地貌景觀也被新武呂溪的溪水沖淡，逐漸復原。然而，滾滾東流的新武呂溪並沒有抹滅莫拉克風災的全部痕跡，本文將分別使用莫拉克風災前（2009年1月）、災後（2009年9月、10月）以及南橫復通（2022年7月）後之不同時期，由東向西從天龍吊橋、霧鹿橋、霧鹿峽谷到利稻橋等位置的照片紀錄，利用人造結構物與地質露頭作為參照，觀察莫拉克風災留下的痕跡，遊人可在這些地點見證南橫東段的天災巨變與災後重生（圖1）。

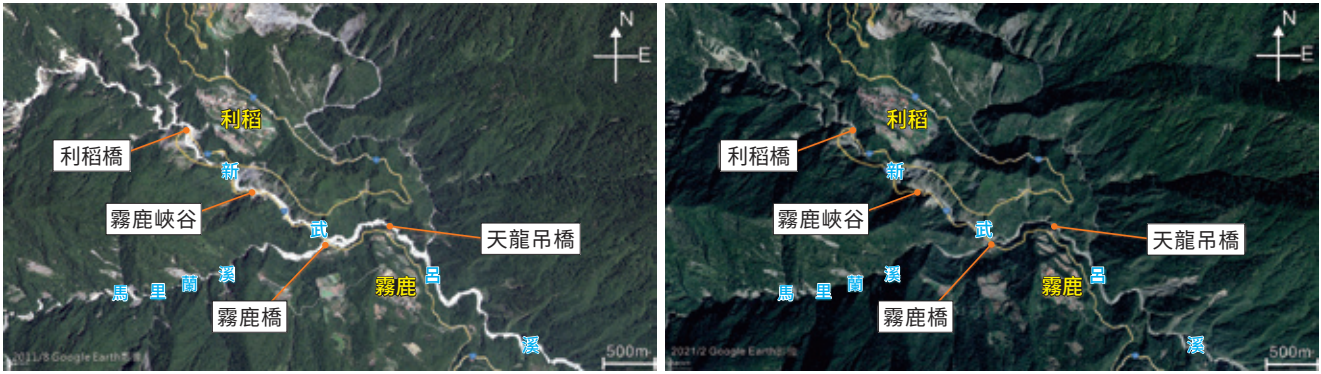


圖1 南橫東段莫拉克風災紀念點的位置圖。風災(左圖)與風災後13年(右圖)之衛星影像對比, 很清楚地可以發現, 溪床變窄了, 山林變綠了, 河道從白茫茫一片的沖積物, 重現一道清澈的溪流(底圖資料來源: Google Earth)

觀察地點 1

天龍吊橋

(座標: 23° 10'26.59", 121° 2'32.02")

南橫東段沿線最佳的住宿地點莫過於老字號的天龍飯店, 坐擁深谷美景及天然溫泉, 而飯店旁的天龍吊橋列為南橫公路八景之一, 橫跨新武呂溪, 為俯瞰美麗山林溪谷的絕佳之處。當莫拉克風災肆虐將利稻橋沖毀, 造成利稻村村民受困無法進出時, 天龍吊橋擔負了人員移動、物資運送的關鍵功能。這次前往天龍吊橋不巧正在維修(預定於2022年10月重新開放), 無法登橋賞景, 因此透過空拍攝影來記錄天龍吊橋周邊溪谷現況。

風災前, 天龍橋往新武呂溪上游望去(圖2), 我們看到的是青山綠水、深邃峽谷, 莫拉克風災洪水曾帶來大量砂石, 河床因而淤積大量沉積物, 如今河床面抬高約10公尺並且使河道大幅變寬, 將近原先的3倍寬, 溪水也因為飽含許多細顆粒的沉積物, 因而混濁不堪。

圖2 觀察地點1【天龍吊橋】。從天龍吊橋往上游側看, 過去的溪床被風災帶來的土石填高約10公尺, 因此河道變寬。如今溪水侵蝕下切, 河道的寬度又逐漸瘦身下來, 重現深切的峽谷地貌, 照片右側黃色虛線範圍風災時為堆積的沉積物範圍, 如今變為階地



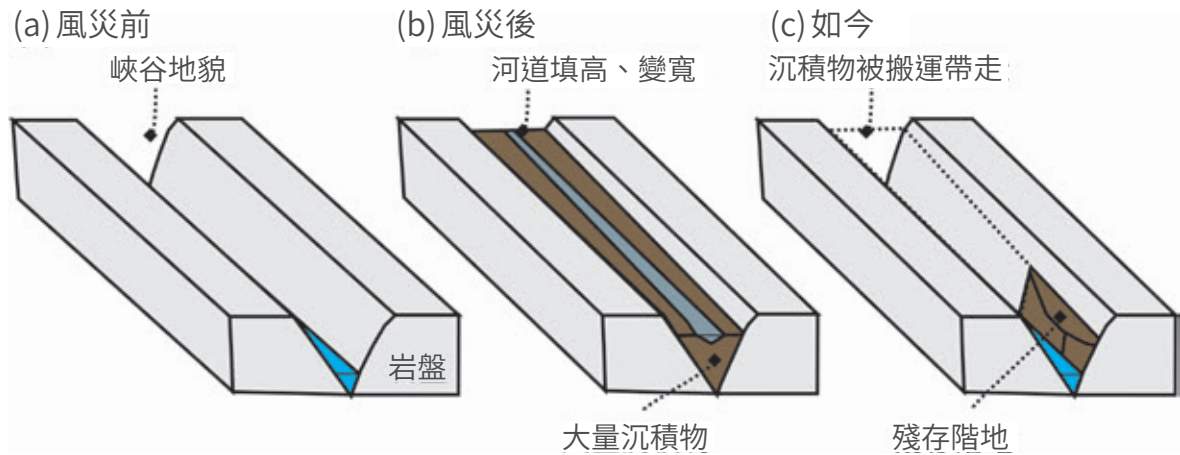


圖3 莫拉克風災前後，新武呂溪沿線地貌變化示意圖：(a) 風災前，新武呂溪下切至岩盤，峽谷地貌明顯；(b) 風災後，洪水帶來大量沉積物淤積，河道被沉積物墊高因而變寬；(c) 如今沉積物被侵蝕搬運帶往下游，重現峽谷地貌，但仍有殘存階地

溪流清澈程度與溪水的流速、河床沉積物中的細粒沉積物的存在與否有關：當細料沉積物在長時間的搬運下逐漸減少，溪水也隨時間越來越清澈。此外，當降雨時期，或是溪水流速快、流量大的時候，溪流還會搬運主河道以外的一些沉積物，使溪水相對地混濁。所幸的是，滔滔溪水不止，莫拉克風災所帶來的沉積物不斷流逝，在非強降雨時期，

新武呂溪的溪水已恢復清澈。

我們可以注意到河床北側在莫拉克風災後形成一個河階地，如今尚未消失，成為證明莫拉克風災曾經來過的重要見證。另外，溪床上也尚殘留許多礫石，與過去溪流兩側均為陡峭岩壁的地貌，仍有不小差異（圖3）。

觀察地點2

霧鹿橋

(座標：23° 10'18.27", 121° 2'6.49")

霧鹿橋位於碧山溫泉附近，跨越了新武呂溪小支流馬里蘭溪，從霧鹿橋往新武呂溪上游走，河道縮減，進入「霧鹿峽谷」。莫拉克風災過後，不論是馬里蘭溪與新武呂溪河道都有大量的沉積物堆積，且溪水相當混濁，河道上滿布著大小顆粒混雜的沉積物，河道填高、溪床擴張是風災後顯著的現象。經十餘年過後，令人驚喜的是不論新武呂溪或是馬里蘭溪，溪流都已下切至河床底部，絕大多數的沉積物經過溪水的搬運及下切，已多數消散，現在溪谷已重現綠水峽谷之美景（圖4）。

馬里蘭溪為一條秀麗而不起眼的小溪，風災前，一般行人經過她，甚至可能未曾注意到她的存在。莫拉克風災過後，暴洪將整個河道幾乎淤滿，河床填高約20公尺，河床也寬了數倍（圖5）。原先舊霧鹿橋是跨越馬里蘭溪較上游的位置，風災過後，舊霧鹿橋已被拆除。新橋下，原先紅色橋梁支座距離河床約20公尺高，莫拉克風災過後，部分支座被土石掩埋，只剩部分的橋架出露，如今大量土石已被溪水沖刷清走，橋基完整露出，溪床景觀已恢復舊觀（圖6）。



圖4 觀察地點2【霧鹿橋】。霧鹿橋位在新武呂溪與其南側馬里蘭溪的交會處，莫拉克風災使原先深切的溪谷被沖積物填高約20公尺(左)，現於2022年重訪，溪水已下切至溪谷，底岩裸露出來，多數的堆積物已被沖刷帶走，可見溪水不凡的清淤能力(右)



圖5 觀察地點2【霧鹿橋】。(a) 風災前，由舊霧鹿橋上向馬里蘭溪上游望去；(b) 風災後，馬里蘭溪受到莫拉克風災帶來的土石淤積，由溪畔的透鏡狀片岩塊作為比例尺來比較，風災後河道變寬至少3倍；(c) 如今，舊霧鹿橋已經拆除，以斜向拍攝，溪床中大多數的沉積物被搬運殆盡，河道變窄並逐漸回復原貌，溪水已下切至基盤岩層(箭頭示今昔對比位置)



圖6 觀察地點2【霧鹿橋】。(a) 過去霧鹿橋的橋梁支座離河床約20公尺高；(b) 莫拉克風災過後，橋梁支座被大量土石掩埋(紅白相間線段為對應橋梁支座之位置)；(c) 如今沉積物被溪水沖刷帶走，溪床景觀已逐漸恢復舊觀(黑白相間線段示沉積物堆積高度)

回到新武呂溪的主流河道上，從霧鹿橋往新武呂溪下游望去，不遠處可發現一處突出河床約 50 公尺的小石山，孤立於河道之中。該小丘的左側（北側）有一處高出河床約 20 公尺的小階地，我們由莫拉克風災前、後的照片中（圖 7），可以發現，風災前，新武呂溪溪水的流路是繞著小石山的北側走，經由北側階地處通過。風災時，大量的土石淤

塞住小丘左側的河道，小丘的兩側都成為新武呂溪的河道。十數年過去後，溪水的流路改繞小石山的南側通過，而這處殘存之階地，成為南橫東段最能觀察到風災留下之顯著的印記，能直觀且近距離地感受到莫拉克風災所造成的暴洪，其巨大能量所能搬動的巨量堆積物。



圖 7 觀察地點 2【霧鹿橋】。由霧鹿橋上向新武呂溪下游望去，即可見到莫拉克風災所留下最顯著的印記：(a) 風災前新武呂溪的舊河道，位於溪中小石山的北側（照片左側）；(b) 風災時大量洪水襲來，除了北岸溪谷被填滿，小石山南側形成新的河道（照片右側），風災當時所堆積的砂石將河道拓展為約 30 至 40 公尺寬；(c) 如今又變回原先的 V 型河谷，溪水改由小石山南側向東流，小石山北側則留下了莫拉克風災所堆積的河階，離現今河床面高約 20 公尺。（紫色虛線表示風災前、後不同時期之河床面，黃色虛線範圍風災時為堆積的沉積物範圍，如今變為階地）

觀察地點 3

霧鹿峽谷

(座標：23° 10'39.29", 121° 1'36.66")

霧鹿峽谷位於南橫公路之利稻至霧鹿間，新武呂溪切割造成約 2 公里的 V 字型峽谷地形，兩側崖壁與河床高低落差最大可達五百餘公尺，風景雄偉壯麗，可說是南橫全線景色最精采之處，也可以說是臺灣除太魯閣峽谷外，最壯麗的峽谷地形。兩側岩壁之地層以變質砂岩與板岩互層為主，富具褶皺與斷層構造，也是觀察地質構造現象的良好地點。此外，峽谷沿線之岩壁上常有溫泉水滲出及鐘乳石結晶可以欣賞，而路旁傍著新武呂溪的六口溫泉，是南橫沿線知名的溫泉景點之一，在此泡湯賞景，讓人身心舒暢。

霧鹿峽谷崖壁陡峭，谷中的溪水碧綠清澈，但在莫拉克風災後，峽谷中填著滿滿的泥水砂石，河床墊高將近 20 公尺，峽谷景觀瞬間失色。如今溪水再度清澈，氣勢磅礴的峽谷再現。然而，風災過後，峽谷兩岸的岩壁至今仍時常有落石崩落，造成交通行車上的危險。故在公路行經山崩處修築明隧道，是渺小人類無法抵抗大自然環境，但為了儘量保障用路人的安全，而採用人應順天的求全之策（圖 8）。陡峭崖壁上的明隧道，則成為莫拉克風災間接在此留下的痕跡。



圖 8 觀察地點 3【霧鹿峽谷】。霧鹿峽谷是南橫沿線最壯麗的景致之一，莫拉克風災前峽谷中的碧綠清澈溪水；風災後取而代之的是淤泥礫石填滿河道，河床墊高將近 20 公尺；如今溪水重新清澈，壯麗峽谷景觀再現，特別的是峭壁上多興建了明隧道以保護用路人的安全

觀察地點 4

利稻橋

(座標：23° 10'59.15", 121° 1'8.93")

利稻橋可說是莫拉克風災造成南橫東段受損最嚴重的橋梁，風災當時，土石流推倒了高約 30 公尺的利稻橋，橋體被大量土石沖毀，而利稻橋畔的碧山隧道口也面臨著被土石流倒灌之極大威脅，所幸未釀成隧道整體結構的損壞。

風災過後，2012 年重建的利稻新橋，並非是在原本舊橋被推倒的地方重建，而是選擇往下游側南移約 50 公尺處跨越溪水，十幾年間溪床原本淤積的大量土石已被溪水搬運清走，可見溪水驚人的下切及搬運速度（圖 9）。在利稻橋下游河床設有 3 處防砂壩，



圖 9 觀察地點 4【利稻橋】。(a) 利稻橋在莫拉克風災前具有亮麗的紅色橋體，離溪床將近 30 公尺高，風景秀麗，很多遊客都會於此處駐足拍照留念；(b) 風災後利稻橋遭土石流沖毀不見，河床堆積大量的土石，泥沙高度甚至與一旁的碧山隧道口的路面相當；(c) 利稻新橋於 2012 年新建完成，溪水下切快速，現已恢復原先優美的景觀

結語

可避免橋基受到沖刷而流失。新武呂溪的沖蝕與下切快速，造成了最下層的防砂壩下方形成一個高差約 10 公尺之瀑布。這個瀑布（暫稱之為利稻瀑布）氣勢磅礴，雄偉壯觀，或許能成為未來南橫新的觀光景點（圖 10）。



圖 10 觀察地點 4【利稻橋】。利稻橋下方，興建了 3 座防砂壩以穩固橋體，但由於防砂壩上游的河床面被抬高，溪水經過防砂壩後不斷侵蝕下切，使得防砂壩下方形成一處新的大型瀑布（攝於 2022 年 7 月）

莫拉克風災是臺灣有史以來最嚴重的水災之一，除了豪雨造成的淹水災情以外，大量降雨發生山區，因此還伴隨著大量的土砂災害，故亦對山區的道路、橋梁與隧道造成難以修復的傷害。其中，在南橫東段山壁的崩塌四處可見，新武呂溪堆積的砂石量，動輒數十公尺以上，加上越嶺路段位處高山，搶修工程極其艱難。

「逝者已矣，來者可追」，不論是水在風災展現的力量，還是在一般時期的柔美，新武呂溪的溪水永恆地扮演著自身的角色，不斷地侵蝕、搬運再堆積，持續地把沉積物向太平洋送去。人們在經歷風災洪水 13 年過後，千辛萬苦地再次向自然借道，南橫公路終於復通。然而，自然條件仍舊險峻，人類應當謙卑地向自然學習，畢竟多次的地質災害足以驗證，人應「順天」，特別是在大雨時期或是地震後，應該恪守防災規定，避免前往危險地區，尊重大自然，也尊重自己以及每一位相關工作人員的生命。

本文透過新武呂溪溪水所留下的痕跡，作為歷史巨災的見證，如同新武呂溪上許多殘存的河階地一樣，這些階地可能見證著板塊作用下臺灣島的抬升，可能代表著某次巨災後侵蝕殘存的崖階，我們還需要更長時間的紀錄，更深入的觀察、研究，方能逐漸瞭解這些階地的意義、這些水流給我們的線索。本文謹以歷史不同時期的照片紀錄，向不畏艱險、辛勞工作，復通南橫公路的工程人員們，致以最高的敬意，並期待當地能與自然共融，一同有個更永續、安全的未來。

參考文獻

- 國家災害防救科技中心 (2011)。莫拉克颱風之災情勘查與分析 (NCDR 98-T28)。
- 陳柏村、江婉綺 (2010)。南部橫貫公路東段於莫拉克颱風前後的地質面貌。地質，29 (1)，66-73。