

太魯閣峽谷景觀發育歷史研究及美質地景監測計畫第一期

The study of developing history and landscape monitoring of the Taroko Gorge (I)

中華民國國家公園學會 主持人劉瑩三、張有和 研究人員林聖欽、梁克帆

1. 前言

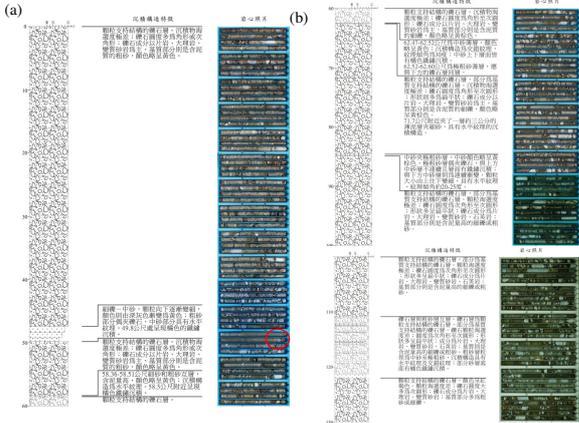
太魯閣峽谷擁有豐富多元的自然與人文資源，使得近年來許多學者在峽谷地區積極從事各項研究調查工作，藉以探究更多獨特且具價值的資源，做為申請列入世界遺產的依據。對於太魯閣地區峽谷自然美景的保存，除了大自然所造成的災害（颱風、地震...等）外，亦須同時兼顧遊客承載量及環境衝擊的平衡，因此仍有持續進行研究及調查的必要。

臺灣位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊的交接縫合帶上，屬於新生代的年輕造山帶，在板塊交界處的太魯閣地區，更容易同時產生快速的地體抬升及河流急劇下切作用，這些機制都可能造就太魯閣峽谷地形急劇變化、形成及演育。受水量豐沛的立霧溪及其支流貫穿太魯閣峽谷全區之影響，持續不斷地切割岩層，因岩質差異造成不同的侵蝕結果與搬運或堆積現象，使得峽谷各處呈現獨特之地形變化，孕育出多元而豐富的地形景觀，對於太魯閣峽谷的形成過程、河川侵蝕作用現象的瞭解，以及重要地景資源之維護，為此區域最重要的研究議題之一。

2. 河階鑽探

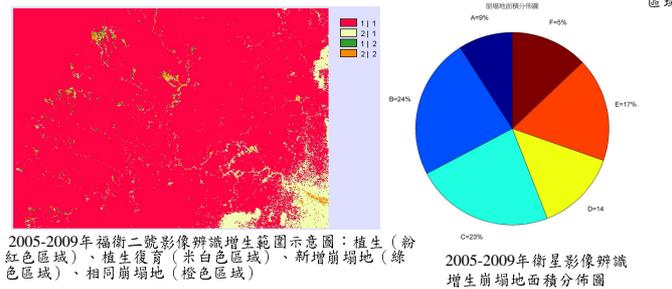


布洛灣河階鑽探現場



布洛灣上台地河階岩心鑽探說明圖(a)0-60公尺(b)60-88公尺，紅圈處有明顯橘色鐵積沉澱處，能說明當時河階處於相對穩定時期，可視為較長安定期之時間層。

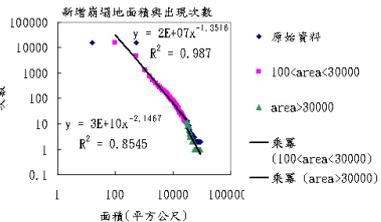
3. 崩塌地分析



2005-2009年福衛二號影像辨識增生範圍示意圖：植生（粉紅色區域）、植生復育（米白色區域）、新增崩塌地（綠色區域）、相同崩塌地（橙色區域）

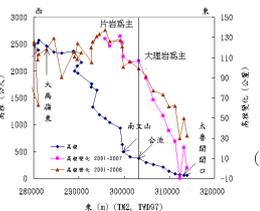
2005-2009年衛星影像辨識增生崩塌地面積分佈圖

編號	定義面積大小範圍 (m ²)	個數	累加面積 (m ²)
A	16-100	10726	452974
B	100-1000	4080	1181859
C	1000-5000	556	1157339
D	5000-10000	98	685796
E	10000-30000	57	871517
F	>30000	14	645186



- 迴歸公式推算結果為每年發生超過440次小區域崩塌，崩塌面積較大的記錄只有14個。
- 假設迴歸結果可信，估計超過1000平方公尺的崩塌地約1000年出現1次。
- 衛星影像辨識結果初步判定太魯閣地區之崩塌地，以小範圍（小於1000平方公尺以下）為主。

4. 短期區域抬升速率



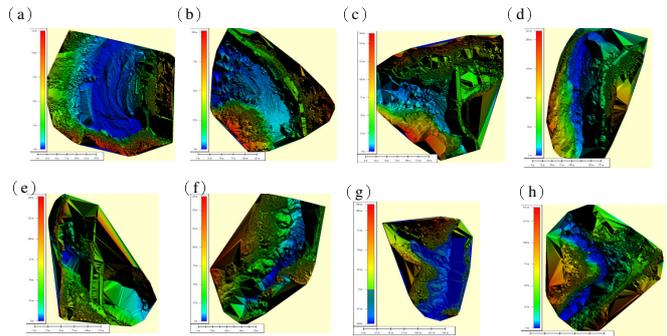
中橫公路一等級水準點測量成果比較圖（資料來源：張有和與張成華，2008（紫線）；內政部衛星測量中心成果（橘線））

5. 陸地3D雷射掃描儀



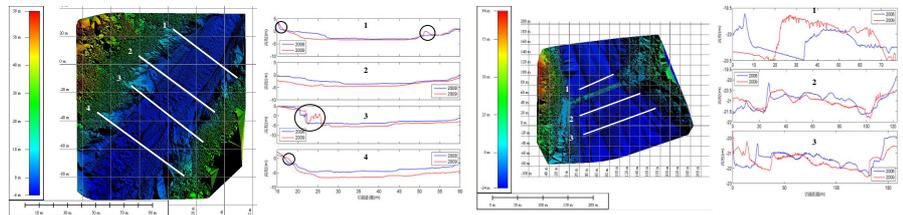
本研究團隊於野外實際操作情形

各測點位置示意圖



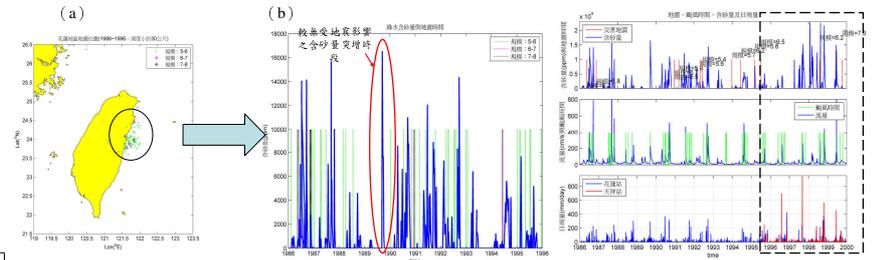
(a)長春祠(b)白沙橋(c)印地安人頭(d)雄獅斷崖(e)流芳橋(f)九曲洞(g)魚躍龍門(h)青蛙石

6. 河道剖面的變遷



2008-2009立霧溪綠水河段二次河道掃描結果，右圖為河道剖面高程變化，數字代表相同橫切位置，黑圈內為堆積或侵蝕明顯之區域。
2008-2009立霧溪錦文橋河段二次河道掃描結果，右圖為河道剖面高程變化，數字代表相同橫切位置。

7. 氣象資料



綠水水文站含砂量與地震發生時間關係圖：(a)為篩選過後的地震範圍；(b)藍線為綠水站含砂量，其他顏色線代表花蓮地區附近地震規模及發生時間（綠線：規模5-6、紫線：規模6-7、黑線：規模7-8）。

水文及氣象資料比較圖（1986-2000年）：上圖為災害地震時間、規模及綠水站含砂量，中國為颱風警報發布時間及綠水站流量，下圖則為花蓮地區日累積雨量資料，包括花蓮及天祥雨量站。

8. 結論

- (1) 於太魯閣峽谷地區針對主要具價值之景點，使用陸地3D雷射掃描儀掃描，完成初始地形資料蒐集。
- (2) 影像資料(衛星影像、相片基本圖、航空照片)輔助本計畫執行，完成開口及立霧溪沖積扇之地形建立(誤差小於2公尺)。
- (3) 綠水水文站資料(含砂量與流量)及氣象資料(降雨量)比較結果顯示，颱風發生時較有明顯增加趨勢，部份災害地震發生後，並未受雨量或流量影響卻仍有含砂量增加情形。
- (4) 合流東至禪光寺以大理岩為主區域，相對於富世國小抬升速率15.2mm/yr；合流以西至洛韶橋以片岩為主區域相對合流抬升情形較小(3.2 mm/yr)，短期觀測結果推論峽谷地區受岩性差異影響抬升速率。
- (5) 2005年至2009年新增崩塌地之總面積約為4,541,697 m²，且以小範圍崩塌地為主，>440次/年。
- (6) 立霧溪各河段堆積、侵蝕情形變化迅速，綠水、錦文橋河道剖面顯示平均河道為下切現象，但部份堆積、侵蝕現象的年變化並不規律。
- (7) 布洛灣岩心鑽探結果顯示130公尺的沈積中，有六段礫石堆積，中間夾有五段厚薄不一的砂層沈積，因此可以推測立霧溪在布洛灣河階歷經了至少六次的土石流堆積事件，並有三次較長時段的安定期。
- (8) 完成特殊地質景觀名錄共計14處。