

代表性生態系經營管理之峽谷生態系 長期生態研究網計畫 (二)

立霧溪泥砂與流水質監測

黃誌川

高樹基

台灣大學地理環境資源學系 中央研究院 環境變遷研究中心

本計畫進行立霧溪流域的地貌特徵描述、潛在崩塌地的評估、河川逕流的模擬以及估計立霧溪的營養鹽輸出，冀能藉由系統性的調查來輔助太魯閣峽谷之生態系經營架構，研擬太魯閣峽谷之生態系經營策略。

崩塌地特性

表1 2004-2008年立霧溪流域崩塌地個數與面積

年份	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
颱風名稱	敏督利	海棠	凱米	聖帕	鳳凰
日期	07/02-07/03	07/18-07/19	07/24-07/25	08/17-08/18	07/27-07/28
2日累積降雨 (mm)	913.5	679.5	306	799	572
全區崩塌地個數	191	206	307	393	306
崩塌地面積 (ha)	1790.51	1801.25	1176.99	1245.01	1615.19
西村層新高層崩塌地個數	70	67	127	130	105
崩塌地面積 (ha)	925.92	806.36	484.54	473.48	629.85
大南澳片岩崩塌地個數	77	93	100	152	111
崩塌地面積 (ha)	342.21	421.97	327.39	387.87	421.35

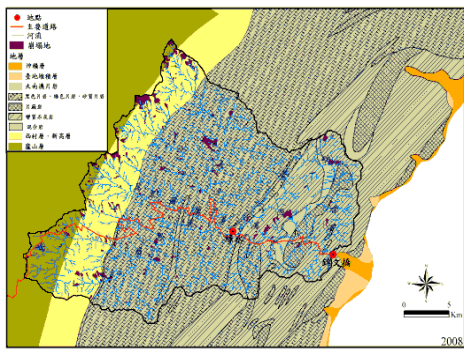


圖2 立霧溪2008年崩塌地分佈圖

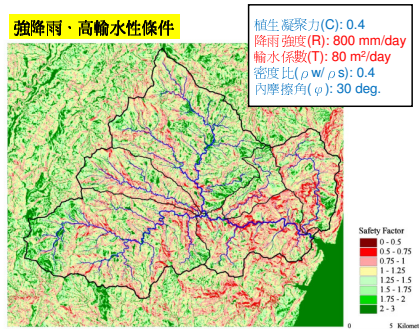


圖3 潛在崩塌地危險區分佈圖

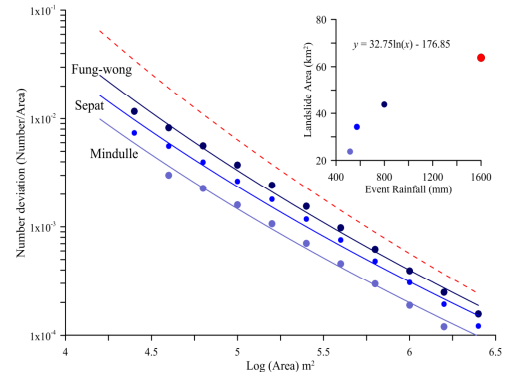


圖1 推估莫拉克颱風可能引發的崩塌地個數與面積

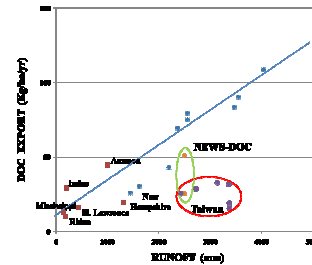
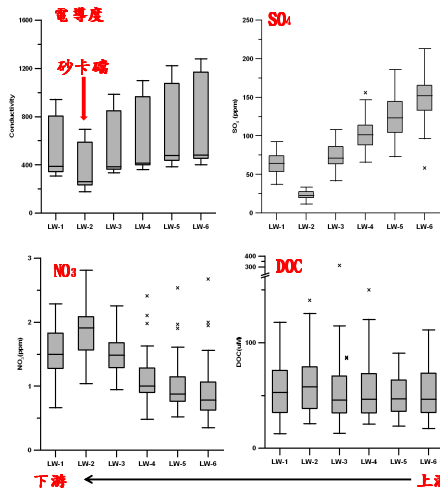
崩塌主要分佈於廬山層、西村層和大南澳片岩層。崩塌地所在高程分佈於1,000-2,000公尺及3,000-3,500公尺之間。崩塌地所在地之坡度分佈在20-50度間，以40-50度間最為明顯。

評估類似莫拉克颱風之極端降雨事件對立霧溪與大南澳片岩層的影響，就崩塌面積的增加程度而言，大南澳片岩區增加幅度(269%)遠大於全區增加幅度(180%)，顯示該區域的崩塌行為較易受暴雨所控制。

水文特性

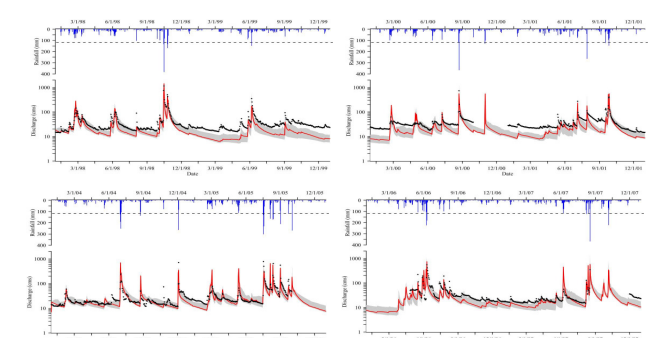
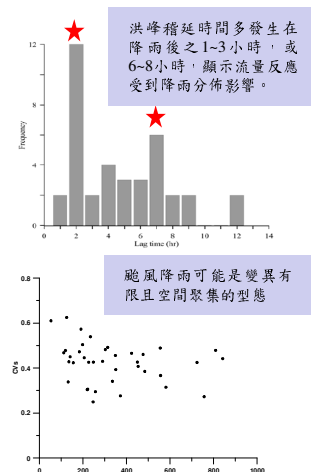
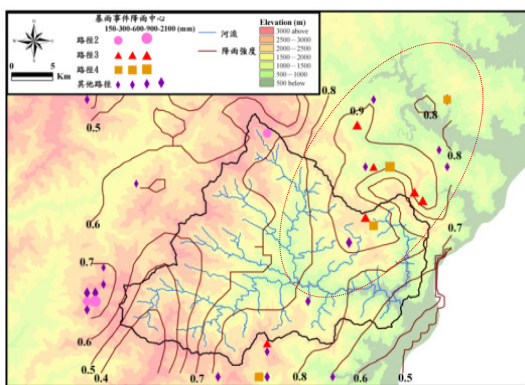
表3-6 NO₃-N輸出比較

區域	試驗區數	逕流 (mm/yr)	人為開發 (%)	NO ₃ -N 輸出 (kg/km²/yr)	文獻
美國東北	8	591	9.81	132.9	Boyer et al., 2002
美國東北	8	500	32.85	582.8	Boyer et al., 2002
美國, 加州	11	421	3.2	58.0	Sobota et al., 2009
美國, 加州	12	235	24.4	170.9	Sobota et al., 2009
德國	3	117	66.2	1850-4120	Rode et al., 2009
德國	2	257-538	<1.0	336-493	Langusch et al., 2002
澳洲東北	13	965	0.4	284	Hunter et al., 2008
澳洲東北	3	1960	1.0	2304	Hunter et al., 2008
蘭陽溪	4	2100	<0.1	660	Kao et al., 2004
蘭陽溪	4	2100	>1.0	2550	Kao et al., 2004
七家灣溪	3	3300	<0.1	548.3	Huang et al., 2010
七家灣溪	13	3300	5.2	5947.2	Huang et al., 2010
立霧溪	6	2595	<0.1	586.0	本計畫



初步估計之溶解性有機碳的輸出與國外模式推估的結果有明顯的差距，顯示台灣的獨特性。

就水質分析結果而言，所有的陽離子都呈現上游高於下游的趨勢，其他陰離子則無顯著差異，砂卡礑流域因地質條件與其他測站不同，顯著的水質差異成了其他測站之對照組，將是未來瞭解各集水區內地質、土地利用對水質影響之重要基礎。初步比較世界各地的結果以及台灣目前的NO₃資料，可推斷立霧溪流域目前沒有非常明顯的點源污染可以影響到整個河段，屬於貧養的乾淨河川。



根據2004-2008年共39場雷達降雨觀測，侵臺路徑3和4的(由東向西直接貫穿中央山脈)颱風事件對本區威脅最大，且降雨分佈與地形分佈相似。

該流域平均年雨量約2595mm，年流量約為1,921 mm，逕流係數約0.75與台灣大部分地區(逕流係數約為0.8)相當。若以季節來看，雨季雨量與流量(雨季定義為5月至10月)約分別佔全年的73%與66%。颱風降雨約佔本區全年之30-45%左右

颱風歷時約76小時，平均的洪峰滯留時間為4.8hr。根據2000-2009年39場雷達降雨資料顯示，降雨之空間變異隨著降雨規模的增大而趨緩，且所有的降雨集中在高程1000 m與2500 m之砂卡礑流域，地形對此區降雨的影響顯著。

致謝：感謝太魯閣國家公園管理處志工協助水質樣本採集之工作，得以讓此計畫順利執行