



專家的話——陳有蘭溪篇

## 外力戕害生態 崩塌土石成流

賀伯颱風對陳有蘭溪集水區所造成之災害型態，除表土沖蝕部份較不具直接災害以外，其它引起重大災害主要係陳有蘭溪凹岸之淘刷，造成岩壁淘空，導致上方之崩塌，或陳有蘭溪流量大，將兩岸之扇狀地沖失，在沿陳有蘭溪兩岸分布之各小溪谷則因其上游土石堆積或上方邊坡崩塌，而提供大量土石形成土石流之型態流下，造成沖毀民房、掩埋田園人命等災害，而造成這次情形之原因，歸納如下：

### 1. 豪雨集中

依據和社雨量站之降雨資料顯示，這次颱風之最大降雨強度達到74.0mm/hr，而24小時之延時雨量達610.5mm，依以往之研究顯示，一場暴雨累積雨量達150mm以上時，即有發生土石流之可能，因此這次颱風所帶來之豪雨為土石流或崩塌災害之主因。

### 2. 地質破碎

陳有蘭溪右岸地質以十八重溪層、達見砂岩及西村層為主，岩相為砂岩、石英質砂岩及深灰色之板岩，更由於有地利斷層及陳有蘭溪斷層通過，使得該區之地質脆弱，表層大都為組織疏鬆且膠結不良之土砂礫，雨水滲入容易造成崩塌，大量破碎岩塊或岩屑堆積溪床上，



成爲土石流材料之來源。

而陳有蘭溪集水區上游之同富、神木兩村一帶則屬地質較年輕之地層，主要爲砂頁岩石層，但因構造發達，岩層破碎，且坡度較陡，表層岩屑土砂堆積不易穩定，故容易發崩塌，並提供土石流之形成材料。

### 3. 溪谷坡度陡峭

沿陳有蘭溪兩岸所發育之溪谷，縱向坡度均甚陡，且山坡面之平均坡度超過55%處甚多，因此在陡邊坡極容易發生崩塌，而溪谷之上游坡度大多超過20%，爲土石流容易發生之條件，故陡峻之邊坡和溪谷乃成爲土砂災害發生之條件之一。

### 4. 河岸沖刷嚴重

由於豪雨所帶來之水量使溪流之水位高漲，在溪流自蜿蜒之凹岸，或因人爲佔用河道而改變水流方向，對溪岸之沖刷作用加強，除使凹岸處產生河岸沖蝕外，更導致其上方之邊坡發生崩塌，或坑谷出口因淘刷而發生向源侵蝕，促使坑谷上游之河道沖蝕加劇。

### 5. 人爲不當開發

陳有蘭溪集水區內，檳榔、梅樹、蔬菜等農業使用面積相當廣，其中屬坡度較陡部份，原應以森林覆蓋，改以作物取代後將降低土地之涵養水源功能，間接增加地表逕流，而許多農地即使未超限利用，亦因缺乏水土保持處理，且農路闢建太多，造成地表水流沿不當之排水溝集中，或順道路流下，促成逕流集中。此等增加地表逕流或逕流集中之現象，雖未導致



開發地之崩塌，但卻使其下方之土地因而發生崩塌，並間接增加地表水量及土石材料，導致土石流之發生或增大土石流之規模。

### 6. 新中橫公路之開闢

新中橫公路自水里至陳有蘭溪之邊係沿陳有蘭溪右岸開闢，其上方邊坡各溪谷所發生之土石流與道路之開闢並無直接關係，各村落遭土石流掩埋則係因道路橋樑之通水斷面不足，無法使土石流順利通過，反遭土石掩塞，而使土石越過路面或橋面，甚而改道流入民宅。

新中橫公路過陳有蘭溪橋後沿陳有蘭溪左岸開闢之路段，即自同富至神木段，因處地層之順向坡，且地質風化深，表層岩屑密布，崩塌容易發生，且多處凹岸沖刷導致上方崩塌嚴重，掩埋路面造成交通中斷，另有多處路段之崩塌雖未造成重大災害，惟崩塌土方數量極大，直接流至陳有蘭溪形成扇狀地，將影響水流改向。

另神木國小上方由出水溪流流出之土石流，其上游雖有崩塌，惟由其土砂來源探究，早期開路之棄土在此次豪雨作用下流出之可能性並不排除。

而新中橫公路開闢後引入大量土地開發者，在缺乏有效之管理下，亦為間接造成災情嚴重之一原因。

（本文引自「南投縣陳有蘭溪沿岸賀伯颱風災害調查報告」）

中興大學水土保持學研究所 教授 游繁結

教授 段錦浩