

土石流的特性

土石流具有爆發突然、來勢兇猛、組成複雜及破壞性大等特性。豐富的鬆散土石、陡峻的坡度及充足的水分是發生土石流的基本要件。然而土石流往往爆發突然，很難準確地預知其發生時間與發生地點。理論上，土石流的發生與該區域內崩積物厚度、地質成分、地形特性及水文特性等因數有關。

【土石流的四大特性】

(1) 爆發突然：

土石流爆發突然，很難預知其發生的準確時間與地點，目前僅對土石流發生與降雨特性的關係有初步瞭解而已。

(2) 來勢洶洶：

土石流泥位陡漲暴落，歷時較短，一場土石流過程可從幾十分鐘延長到幾小時，但是其流速每秒可達給公尺甚至幾十公尺，其洪峰流量最高可達上游水流流量的五到十倍。

(3) 組成複雜：

土石流的組成物質複雜，包括水、泥、沙、礫石甚至巨石，而且彼此間的含量比例變化很大，不易分析其流動特性。

(4) 破壞性大：

土石流含砂濃度很高，前端呈波浪狀而且巨石集中，流動速率快，對障礙物產生猛烈的衝擊，破壞力極高。

土石流歷時較短，一次土石流過程一般從幾分鐘至幾小時；它的流速每秒可達幾公尺甚至幾十公尺，而且它的表面流速明顯高於其底部流速。土石流體組成粒徑非常不均勻，它的流動不穩定，有陣流現象，當前端受阻而停止時，其後續部分會因慣性而壅塞疊高，致使壓力增加而迫使前端再次流動。土石流前端呈波浪狀並有巨石集中現象，而其後續部分礫石的大小及濃度均較小。由土石流的橫斷面觀之，在前端部分其中央呈隆起的形狀，而其後續部分中央則呈凹陷的形狀。

土石流的流動有明顯的直進性，遇到障礙物或通過彎道時不易繞流或變向，因而產生猛烈的衝擊作用或爬高現象。土石流在完全發展的情況下，它的洪峰流量最大可高達上游水流流量的五到十倍；換言之，在充分鬆散土砂的情況下，一分的水可能引發五到十倍的土石流。

土石流發生之徵兆

土石流從發生原因可了解，係受降雨及溪床大量土砂堆積之雙重條件所左右，故只要在土砂堆積量相當龐大之溪穀中，隨時注意降雨時可能之環境改變，則可預知土石流之發生與否，而作事先之避難措施。茲將土石流可能發生之癥候說明：

【溪流之水量突然激增】

溪流中水量較平時有激增之現象，這應表示溪穀上游有意外供水來源，而其水源不外乎來自降雨或原被堆積土石所攔阻之蓄水窪地有大量水源溢流或地下滲流發生之情形，致使溪谷之水量大增，尤其當溪穀下游並無降雨情形時，但其水量卻突然增加，表示上游集水區可能有暴雨發生，亦或上游之臨時貯水區已將攔阻之土石堆積區逐漸滲出一條地下水通路，此等狀況下，所增加之水量或地下水滲流之通路可能破壞該土石堆積之安定，而造成類似潰壩之效應，進而導致土石流發生。

【溪流水之顏色變濁】

平常清澈之溪流突然變混濁，表示溪流上游可能降雨，而有大量土砂被沖刷流出，其沖刷之對象可能是溪床所堆積之土石，而一旦溪床堆積之土石大量沖刷出現，即可能導致該堆積土石變成不安定，並有土石流發生之可能。

【持續降雨中，溪流之水量突然減少】

降雨持續進行中，溪流卻無水量流出，或水量突然減少，表示大部份之降雨量所形成之地表逕流被溪穀中堆積之土石攔阻，極可能在溪谷形成一水潭，以致於水量流出很少，而所形成之水潭如貯留水量逐漸增加，一旦發生溢流或地下滲流之情形，即有發生土石流之可能。

【溪谷中有異常之聲響】

由溪穀中傳出異常且低沈之聲響，如石頭滾動之碰撞聲音且有地面震動之感覺，乃表示溪穀中之土石在流動；或樹木劈裂聲乃表示溪穀中之樹木可能受大量土石撞擊而斷裂。在此等狀況下，土石流已距離不遠，必須急速逃難，以策安全。

【溪穀附近坡面有崩塌發生】

在降雨中，溪穀兩側之坡面有崩塌發生時，此等崩塌所帶下之大量土砂石，可能會與降雨所發生之地表逕流混合，而形成土石流之狀態出現。其徵兆可以下面兩個圖來表示：

土石流發生前徵兆

徵兆發生時間			徵兆	原因
幾小時前	一小時前	幾分鐘前		
●	●	●	1. 附近有山崩或土石流發生	因其他的坡地斜面或許也不安定
●	●	●	2. 野溪流量突然增加	因上游地帶有豪雨
●	●	●	3. 有異常的山鳴	因山崩地帶有豪雨
	●	●	4. 泉水停止	因斜面變形、水路閉塞
	●	●	5. 溪水中帶有流木	因發生山崩或溪岸沖蝕
	●	●	6. 溪水異常混濁	因發生山崩或溪岸沖蝕
	●	●	7. 溪流中有石頭摩擦聲音	因溪流流量增大
	●	●	8. 有怪臭味	因上游發生山崩，為上游腐植層之臭味
	●	●	9. 有樹木裂開之聲音	因上游已發生土石流
	●	●	10. 動物有異常行為	因發生人無法感受到的異常事情
		●	11. 溪水流量急遽減少	因上游之野溪閉塞
			12. 有「Go」聲音	因土石流發生
			13. 見到像雷光的閃電	因土石流發生
			14. 有水柱	因土石流發生

土石流發生前徵兆

看、聽、察、觀、嗅

	徵兆	說明
看	附近有土石流發生	所以其他的山坡地區可能也會造成土石流
	剛發生土石流	幾小時前、一小時前，幾分鐘前發生土石流
聽	有聽到山鳴聲	因為是山崩預兆或是山崩已發生，才會有山鳴聲
	石頭碰撞摩擦聲音	因為溪流的水流量增大，會帶動溪中的石頭產生碰撞
察	溪流中有漂流的木頭	可能因發生過山崩或溪水沖蝕溪岸，才會將岸上枯木帶入水中
	溪水突然變少	因上游的野溪被土石流阻塞，所以溪水會變少
觀	溪水出現混濁狀態	因為山崩或溪岸沖蝕，會將泥砂和石頭帶入水中
嗅	聞到有臭臭的味道	因上游發生山崩，土壤的腐植層臭味會飄散開來

土石流發生前之徵兆 (資料來源：土石流防災資訊網親子學習館)