



# 莫拉克颱風的啓示—兼論保護區的角色與重要性

文、圖 ■ 林俊全 ■ 國立台灣大學地理環境資源學系教授

## 一、前言

莫拉克颱風於2009年8月8~11日侵襲台灣南部，造成重大損失。原來各界因久不雨而期待颱風的滋潤，卻不期碰到百年難得一見的大豪雨，造成許多的損壞。其中小林村被湮滅、阿里山公路柔腸寸斷、許多山區林木因崩塌而流失。

當事件過後，我們檢討這樣的損失，看到政府單位迭遭社會、媒體的批評，不禁令人好奇，到底發生了什麼問題，造成許多的民怨，也無形中減少政府許多威信。

我們可以發現，過去幾十年來大家安居樂業的地方。是否政府與民眾都瞭解到類似潛在災害的地方，是否能承受著下次的颱風暴雨來襲，可能是我們必須痛定思痛的重點。因此除了新聞的畫面外，這次的風災，究竟帶給我們如何的教訓、如何的啟示，是本文希望探討的。

君不見有許多開發案，在環境影響評估的過程中，常被業者有意無意的忽視或掩飾，等到開發後，常常要面臨巨大的損失，甚至成為永遠的夢魘。政府與民眾都要一起付出巨大的社會成本，汐止的水患就是一例。不幸的是

幾十年來，政府與民眾過度依賴堤防等工程方法與天、與水爭地，慢慢束縮河道的範圍，甚至規範河道的寬度與高度。等到洪水越過堤防時，才驀然發現大難臨頭，為時已晚。尤有甚者，一些依賴工程方法與大自然抗爭的設施，在我們有生之年，都可能面臨在劫難逃的命運。

整體而言，山崩也有人稱為「崩山」，是指地表的組成物質（主要的是各種的岩塊）受到重力作用，以不同的方式向下邊坡移動的現象，這種現象又稱為塊體崩移作用（也有稱為質量損耗作用，或塊體崩壞作用）。過去常用的山崩分類，常考慮岩塊崩落的速度與所含水分的多寡與角色。地表的塊體崩移現象，有的呈與自由落體一樣的崩落方式，也有的是以非常緩慢的蠕移的方式。岩塊崩落後，大部分的岩塊常呈現著非常破碎零散的模樣，有的並沒有太大的破碎現象，主要是這些岩塊是否以滑移的方式移動。如果我們將這些地表組成物質向下邊坡移動的現象加以簡化，則可以分為三大類。第一類是以「崩」的形式出現，也就是我們常見的岩屑崩落等現象。第二類是以「滑」



▲搶救後的高山公路，看起來是如此脆弱。

的形式移動，也就是我們常聽到的地滑與走山的現象。最後一類是以「流」的形式，也就是所謂的泥流、土石流之類。

這些塊體的崩移現象，說明了一個事實，就是地表的組成物質，終究要往下坡移動。配合著含水的多寡與移動的方式，而有許多不同的特徵。留在集水區上游或上邊坡的物質，終有一天會被往下坡搬運。當被往下邊坡搬運時，如果造成我們生命或財產的損失時，也就成了所謂的災害，否則充其量，那只是一種自然現象。因此我們不僅要知道哪些地方可能發生山崩，也要知道哪一類型的山崩，會造成哪種災害。同時也要知道這些土石移動時，可能的影響範圍。

綜觀幾次土石流的災害，卻令人有種在劫難逃的感受。主要的原因在於雨量集中、降雨強度過大，造成河道的掏挖，土石堆積在不該堆積的地方。原有鬆散的土方，尤其是經過九二一地震的搖晃，原本就要順勢崩落的，藉著此次的豪雨，被搬運到下游。

許多居民在當地居住多年，可能居民們被沖走時，還不清楚河水從哪裡衝過來的。



▲九二一地震10年後的草嶺地滑，雖然草長上去了，但是仍然有許多裸露地。

就造成了社區被沖刷或掩埋的慘劇。檢討幾次土石流的問題，事實上可以分成三部分探討：土石的發生區、搬運區與堆積區。由於此次土石的問題在於發生區的雨量過度集中，造成搬運區的河道被下切或往兩側侵蝕或鬆動的邊坡土方被沖刷。搬運區也就是有許多的河道兩旁的植生仍然完整，只見河道被沖刷出來，更可見到許多巨大的樹木被洪水沖刷，當然也有許多超過兩公尺長的石塊被帶到堆積區，因而有許多的居民會在那裡立命安身，大水一來，只好淪為波臣。

令人擔憂的是類似的地形，在台灣有許多地方也有類似的問題。台灣乃至於台北都有許多地方需要加強水土保持，也需要鉅額的經費修建。但是面對如此多的自然環境限制時，人與大自然的抗衡，又如何靠有限的經費去面對層出不窮的災害呢？像台電的谷關發電廠在我們有生之年，就已經可以看到樓起樓毀，整個中橫公路又何嘗不是如此呢？更不用說被大地震抖動過的南投地區。只是此次不幸的，主要降雨區輪到南部，而災情又特別慘重。



▲高山地區超限利用的狀況，在陡坡上，農業活動密集、集約，連房舍也密集。

因為颱風、地震的災害，對台灣地區應該是揮不去的夢魘。因此如果希望能在這裡永續發展，一個積極面對的思維、決策過程是必要的。本文希望能釐清這幾個面向，提出一些看法。

## 二、莫拉克颱風的威力

根據中央氣象局阿里山測站的紀錄，莫拉克颱風在8月11日間，共下了2,965公釐的降雨。接近3公尺高的雨量，也接近了世界紀錄的降雨量。持續的降雨，造成了許多崩塌地，生產出許多泥沙，堆積於河床。許多森林因崩塌而被漂流出來。

這樣的降雨量，可說是世界級的降雨事件。最近英國的湖區國家公園，創紀錄的在一天之內下了320公釐的雨。造成六座甚至超過百年的橋梁的沖毀。而我們台灣是接近該紀錄的10倍。可想像我們的山林承受的地表的作用力的規模。這些雨量在小林村更令人瞭解其威力。

從阿里山測站的降雨量記錄與小林村的崩塌時間相比，大約下了2,000公釐的雨後，



▲太麻里溪口在莫拉克颱風過後3個月，漸漸恢復原樣。

該崩塌才發生。而崩塌地的規模高達222公頃。實際上，小林村的崩塌，至少還排名第三。

## 三、颱風災害的分佈

如果綜觀莫拉克颱風所帶來的災害，則可以看到主要發生的地方都在邊際土地上。所謂的邊際土地，是指比較容易發生災害的地方，例如山坡地、河川地、海埔地。原來相對比較安全的地方，常常都已經被利用了。而山坡地、河川地、海埔地都是較不容易開發的地方或容易被河水、海水沖刷的地方。

### (一) 山坡地與崩塌、土石流

這次崩塌的災害中，小林村是屬於最嚴重的一個。崩塌的形式是屬於深層地滑。主要原因是當雨量累積到2,200公釐左右，整個崩塌發生，並把小林村1~5鄰衝往對岸。經過約20分鐘後，原來沖到對岸的土沙，攔住河道，形成一個堰塞湖。這個堰塞湖被楠梓仙溪上游的河水沖垮，並把小林村的另外6~10鄰的房舍居民一起衝到下游。這樣的



▲小林崩場地鳥瞰，可以看見崩塌物淤積於旗山溪，造成寬廣的河床。照片左下角的河階地，便是將安置小林村的居民所在。原來高出河床有80公尺。

過程，必須有非常多的水量，否則無法把小林村覆蓋並沖刷。因此在小林村的對岸，仍留有土石堆積的痕跡。

小林崩場地的規模非常大，達到220公頃。小林崩場地實際上是由兩個大崩場地所組成。其厚度也屬於深層滑動。從現場及航空照片，可以看出其滑動面與岩層有關。崩場地原有的坡度並不大，僅約16~20度。但是落差高達850公尺，崩落下來的土石的衝擊力量非常大。這樣大的崩塌，接著碰到堰塞湖被衝垮，令居民沒有預警的損失4百多個生命。

現場也可以看到該段的河道淤積了約30公尺高。所以原來的低位河階，都變成了河床，被河水沖刷。南橫公路上的重要聚落寶來，也是一樣的情形。

淤沙的來源，主要還是上游有許多大的崩場地，提供了泥沙來源，而無法全部被河水搬運。因而淤積成埋積河谷。整個楠梓仙溪河床淤積了約30公尺。這個高度，令許多河階上的聚落，陷入危險。尤其是下次颱風來時。這些聚落也是颱風警報發布時，必須先遷移的



▲崩積物淤積河床的狀況。河床變得非常寬廣。



▲太麻里溪的崩場地與堰塞湖，可看見太麻里溪有許多崩場地。

對象。因為整個地形環境改變了，而這樣的環境，可能還無法完全以人為的力量去挖除這些淤積。而必須等經過幾次颱風豪雨的沖刷才可以降低河床高度。否則其所需經費，會是天文數字。

太麻里溪的崩塌，是另一個災難。太麻里的崩塌也是屬於深層的地滑。崩塌的落差更高達1,600公尺。這樣的落差，造成了更大規模的土方堆積於河床，並形成堰塞湖。堰塞湖的湖面比原來的河床高了65公尺。而湖水的深度僅有6公尺，也就是說河床淤積的高度快達60公尺。



▲大規模的崩塌地，面積都超過兩平方公里。上覆的森林林材，都不見了。

太麻里溪原來就是一個有許多崩塌地的集水區，因此河床埋積現象明顯，寬廣且平。此次豪雨誘發出許多的崩塌，提供許多泥沙的來源。

太麻里溪雖然發生如此多的災害，但是並沒有太多的災情。主要是過去這些地方並沒有被盲目的開發，沒有太多人為的開發與建設，所以保全對象相對單純。主要是上游的森林的保護區，以及下游河床兩岸的沖積平原的氾濫問題。

## （二）河川地與沖積作用

莫拉克颱風造成河川沖積平原的氾濫災情，在南部地區完全顯露出來人與自然爭地的結果，終不免要被河川收復失地。台東知本的金帥飯店是一個例子。36年前金帥飯店也曾經被洪水淹埋過，但是經過多年，知本溪的堤防也蓋好了，原址重建的飯店，仍不免於洪水的威脅。當整個被高漲的洪水沖垮的畫面播放到全世界時，我們應該探討的是洪水的教訓，我們要如何面對。

許多河口低窪地區，常常靠著堤防的興建，保護各項開發與聚落。然而當降雨量超出



▲高山地帶的崩塌地，規模非常大，數量也可觀。

堤防的設計標準，或堤防的損壞時，便會造成損失。開發規模越大，損失常常越多。

這次的風災，有許多河床變寬、變高許多。許多河口的沖積平原都被洪水淹沒。其中河道的淤積，造成原有低位河階與沖積平原，都要面對更多的洪水水位上升的威脅。

## （三）海埔地與海岸侵蝕、淤沙

海埔地是陸地與海域交界之處。原本就是處於環境困難的交會處，非常脆弱。台灣的海埔地碰到的問題更多，因為要受到海水與河水的作用，還有非常的人為土地干擾的問題。

此次災情最嚴重之一的林邊鄉，過去因為超抽地下水，造成地層下陷累積高達3.5公尺。此次正好這3.5公尺的沈陷區全部被泥沙淤填回去。

這些泥沙回填在這些低窪地區，也造成排水管線的淤塞，不易清理，更加造成民怨。

## 四、保護區的角色

如果從這次災情慘重的南部幾個保護、保留區來看，不管部門是嘉義的阿里山公路



▲受到颱風災害比較小的山區，但是仍可看到有些崩塌地分佈。這些地方並不適合開發。作為保護區，可能是最好的土地利用方式。

沿線，還是台東的太麻里溪，還是屏東的大武山自然保留區等，我們可以看到，保護等級的高低，並無法抵擋超乎異常太多的降雨。但是因為保護區的保護，沒有太多的人為干擾，沒有太多的聚落分布，也沒有太多的投資建設。當災害來臨時，其相對損失是較少的。

當看到政府必須動用12億台幣的經費救災，便可以理解，保護區的功能。因為這12億，絕大多數不是用在保護區的救災或重建之用。而經人為開發的地區，如阿里山公路的中斷，造成經濟的損失，就更難計算了。實際上，我們也看到山坡地，尤其是高山地區，並無法承受太多的開發。能夠利用保護區的機制保護，是一個國家永續之路必要的措施。這次的保護、保留區的功效，便是我們可以看到的。

## 五、結論

從這次超乎異常的降雨量，造成了許多的崩塌現象，可以看出，這些崩塌現象又與降雨分布範圍有關。尤其是南部地區降雨超過



▲崩塌地的鳥瞰。可以看到照片中基岩都露出的狀況。

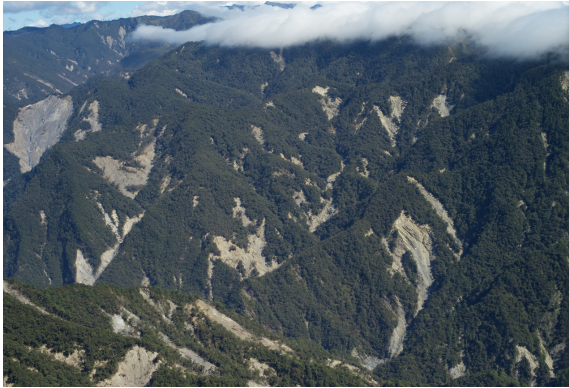
1,500公里的範圍。這個數據非常值得繼續驗證。

山區河床淤積，是自然現象，雖然必須注意監測其變化，但是如果沒有重要保全對象，應該避免大量人為復舊的工程，讓自然作用自然演替。

許多崩塌地在豪雨後發生，恰好有許多位於保留區、保護區內。這些保護留區設立多年，防止人為的開發與破壞，是有其角色。雖然許多的崩塌地，造成森林覆蓋面積的減少，許多珍貴的林木因而漂流至下游，甚至到日本。但是整體而言，便減少了像小林村的慘劇以及阿里山公路柔腸寸斷的窘境。

由於人口的集中，都市化的成長，許多諸如山坡地、海埔地與河川地等邊際土地的開發，均造成土地開發的壓力，也造成許多地景無法回復。政府與民眾每年都要為這些開發付出極大的代價。如何避免這些災害及地景的破壞，實為國家永續發展的重要議題之一。

但也由於台灣地區的颱風豪雨作用，造成地表沖蝕作用旺盛，大量的崩積土石，



▲空中鳥瞰莫拉克颱風侵襲的中央山脈南段，有許多的崩塌地，從稜線分佈到河谷。

常常造成許多災害，同時由於人為開發，強度增加，這些不可再生的珍貴地景也常為人們有意、無意的破壞。因此為使青山綠水永續為人們所利用，地景保育工作有著其迫切性，因為這關係著我們未來的生活品質，更關係著未來的發展。

事實上，要一筆抹殺過去所有政府於治山防洪的努力，是不公平的。我們所面對的災害不是只有幾個地方或集水區，因為類似的環境實在是太多了。這是政府與所有民眾要謙卑面對大自然的地方。謙卑面對大自然的態度是要瞭解大自然運作的法則，要瞭解工程方法是有一定的限制，要瞭解如何趨吉避凶。遷村之議，是否能解決居民的居住問題，以及隨後的社會問題與土地利用問題，都要考驗著政府與居民。像神木村的遷村課題，歷經5年，也無法解決，可見困難之處。小林村的遷村，更面對著原住民朋友們的文化傳承的意義的問題。但是透過更嚴格的土地利用管制，可能是亡羊補牢，為時不晚的最重要措施了。

與大自然的和諧相處，終是人類必須要學習的一課。災害的分布可能隨時空而有



▲台灣的高山草原與森林。茂密的狀況，從空中看去，非常美麗。

差異，但是不能保證永不發生上述災害。面對著脆弱的環境，政府與民眾都應該提高警覺。賀伯颱風之後的九二一地震，加上象神、桃芝與納莉颱風又帶來了許多災害。歷經了賀伯颱風、九二一地震乃至桃芝與納莉颱風及此次的莫拉克颱風，我們可以理解到頭痛醫頭、腳痛醫腳的方式，並無法讓民眾免於災害的威脅。對環境的瞭解、監測與趨吉避凶的開發方式，做好防災、救災與減災工作，仍然是我們要積極面對的課題。🌱



(圖片／高遠文化)