



專家的話——災害防治篇

設立聯合中心 掌握應變資源

河岸災害

1. 問題檢討

此次賀伯颱風在淡水河流域發生板橋水災、台灣西部平原水災與山區災害，政府部門在處理過程中發生許多問題，其中非工程的防汛與救災體系可歸納出四項主要作業缺失：

- (1) 事前缺乏周密的防汛相關人員工作分配與管區任務劃分，加上機關之間配合協調不良，乃至發生作業疏漏。
- (2) 防洪工程執行期間的防澇緊急應變措施未甄完善；防救災物力資源，如柴油發電機、抽水機組、救生船筏、拖吊車、搶修工程材料與機具、無線通訊聯絡器、災民安置場所與安置基本物資等，未於事前掌握，臨時調度不及；並且防救災作業外勤人員無線電通訊設施配備不足，無法與指揮中心隨時保持聯繫，乃至延誤資訊傳遞，減緩調度應變工作。
- (3) 洪水觀測與預警報資料無法直接或透過媒體有效傳遞到達基層防救災行政人員與居民，作為決定行動之參考。洪水預報資料比降雨量觀測或預報具有更直接的應用，例如洪水上漲速度可供抽水站操作人員參考，決定水門關閉時間；洪水水位預報則可供堤外停車場車輛車主是否疏散作參考。由於淡水河河系面積廣大，影響洪水的變數多，居民通常無法直覺



理解電子媒體上中央氣象局發布降雨量觀測（或豪雨預報）和區域淹水的關聯性，洪水觀測與預警報資料應做更廣泛的擴散。

(4) 缺乏災情調查與回報系統、救災通訊網路、以及按災害程度分級調度救災人力與物力資源的行政程序與辦法。此次南投、嘉義山區災害因交通中斷，災情調查進度緩慢，省與中央無法立即掌握災情。加上高級救災資源（如直升機、軍隊支援、空投物資等）的徵調體系為集中式，災情回報與通訊網路對於災情研判與集中資源作適當調度均極為重要；此外，一般救災資源應建立一套調度行政程序與辦法，分層因地執行，可增加防救災的時、空效率。

賀伯颱風後勘查河岸水災與河川工程結構物的受災情形，發現以下四項與河川管理有關的缺失：

(1) 老舊橋樑水流斷面不足，垃圾堆積於河川：

民國七十九年歐菲莉颱風花蓮美崙溪中正橋壅塞造成淹水、民國八十二年苗栗六二水災通霄鎮前番社橋壅塞造成淹水、民國八十三年高速公路與岡山淹水、賀伯颱風八掌溪沿岸淹水，均與橋孔斷面不足加上雜物堵塞，阻礙洪水宣洩有關。垃圾堆積於河川，於賀伯颱風期間加重板橋、中和與八掌溪沿岸的淹水情形。

(2) 未有效管制砂石超採，河床下降危及河川結構物：

河床下降造成橋墩基礎裸露，治本的辦法是規劃與管理砂石的開採量、開採方式與開採地點；以護床工作為局部保護是治標的辦法。前文提到在濁水溪中沙大橋、八掌溪心上橋、高屏溪高屏大橋與里嶺大橋、荖濃溪里港大橋、頭前溪頭前大橋等災害，均與超採砂石有關。河床下降的現象，由於治本計畫需要長時間才能達成平衡，因此在短期內仍需治標的



保護辦法，治標工程造成政府的大量工程經費支出。

(3) 橋樑護床工等治標工程結構物專業設計與整體考慮未周詳：

橋樑管理單位（如高公局與公路局等）採取的局部保護措施，是在橋墩基樁處以拋石、擺設消波塊或蛇籠的方式作局部保護，或是在橋樑下游建潛堰、護床工的方式保護。洪水來臨時因為受保護的橋孔斷面較小，洪水不易通過，乃造成側向沖刷高灘地與堤防，危及新的橋墩、造成新的問題。此一現象在民國八十三年道格、提姆颱風洪水期間的中沙大橋災情中可見到；賀伯颱風洪水後在高速公路中沙大橋（改善工程尚未完成）、高屏溪的里嶺大橋、高屏大橋與曹公堰等，亦可見到同一現象。

(4) 河川結構物與水利工程計畫推動時缺乏防災整體概念，工程進度未能有效掌握於汛期之前完成：

頭前溪鐵路橋與高速公路中沙大橋等二項護床工程，均未能於汛期來臨前完成，使局部未合攏部分的河道在洪水期間或局部嚴重刷深危及橋墩，或改變洪水流向造成其他河岸工程損壞。此外，河川整治理應整體規劃，由下游開始逐漸向上游推動改善，但橋樑屬於交通單位管理，河川由水利局管理，整治方法與進度往往受限於各單位預算編列進度與額度不同，不符整治順序，局部完成的系統無法達到整治的預期效果。

2. 災害防治建議

台北盆地因為堤防有水門與抽水站的設計，同時淡水河系上游有翡翠、石門兩大水庫，因此，台北盆地在颱風洪水期間的防汛作業是機動的，水門與抽水站若發生管理作業問題，或是水庫調節不當，即可能造成嚴重淹水。要避免淹水、降低淹水損失，台北盆地應該加強



：洪水預報能力、水庫洩洪調節、水門和抽水站的維護管理與操作應變、防汛預警系統與電子媒體的配合、以及河川管理等方面。台灣省河川堤防皆無須人爲操作，要避免水災或降低水災損失，應於平時即加強河川管理、加速推動區域排水系統改善計畫、低窪地區聚居村鎮以圍堤及建抽水站的方式局部解決淹水問題、逐步管制地下水抽取量避免地層下陷問題繼續擴大等工作。具體建議事項詳述如下：

(1) 成立淡水河防洪聯合作業中心，集中預報工作事權，垂直整合氣象、洪水之觀測與預報，以及防洪作業（如車輛出入水門、排水閘門關閉與抽水站操作）之指揮，由單一單位充分掌握與分析資訊，提供防颱指揮中心與救災中心決策，同時提供媒體最新洪水觀測、預報與預警資料，透過媒體將消息傳達到所有居民與基層防汛作業人員。並增加非工程性防洪系統投資，如水文監測儀器，洪水預報、警報系統，防災人員教育訓練與防洪系統檢驗制度等。

(2) 加強河川管理、地下水抽取總量管制與水土保持工作的執行決心。河川管理主要包括管制砂石開採量、禁倒垃圾廢土、改建水流斷面不足之老舊橋樑等。民國七十九年歐菲莉颱風花蓮美崙溪中正橋壅塞造成淹水、民國八十二年苗栗六二水災通霄鎮前番社橋壅塞造成淹水、民國八十三年高速公路與岡山淹水、賀伯颱風八掌溪沿岸淹水，均與橋孔斷面不足加上雜物堵塞，阻礙洪水宣洩有關。西部沿海的地層下陷區域，中央與地方應充分溝通，尋求替代經濟方案，建立水權制度、加強宣導、嚴格執法，加強抽水量管制、取締非法水井，使地層下陷區域不再擴大。

(3) 就防災與救災觀點，檢討規劃各水利相關主管單位與各級政府在防洪救災工作中的分工與合作方式，各級政府與單位按災害等級估計所需非屬常備的救災人力與物力，事前掌握與



建立應變預備資源的資訊，於災害發生時相互支援。

(4) 合理提高水利工程用地補償標準，並徵收防洪受益費，補償土地劃在堤線內、外價值差異地主的損失，以符合公平原則，使防洪排水工程能順利推動。土地取得為現今水利工程推動的最大問題，此次賀伯颱風水災發生地區皆與工程用地未取得或延誤取得，而推遲堤防或抽水站之興建有關。

(5) 推動洪水平原土地分區、土地利用管制與水災保險等，增加居民對區域潛在淹水危險性的瞭解；並依照水利法第八十四條開徵水權費、河工費與防洪受益費，開闢財源減輕政府負擔，並加速推動新的水利工程。

(6) 河川結構物與水利工程計畫推動時應增加防災整體概念。民國八十三年八一二水災，造成岡山鎮嚴重淹水，淹水主要原因除了降雨量大和以上提到的橋孔斷面不足以外，阿公店溪河川拓寬與堤防擴建工程，在新舊前洲橋下游土地因為地主抗議土地徵收費太低，無法取得土地，乃先整治前洲橋上游河段，八一二水災時，阿公店溪在前洲橋上游排水效率高，快速集中至岡山鎮的前洲橋前，遇到前洲橋橋孔下棄置廢土與巨型漂浮鐵箱造成的瓶頸，以及前洲橋下游河川排水效率低的限制，便在前洲橋上游的岡山鎮與高速公路造成積水。河川整治宜由下游開始逐漸向上游推動改善。此外，前面提到的頭前溪大橋與鐵路橋河川保護工程，亦缺乏防災整體觀念。

(7) 橋樑護床工等治標工程結構物應加強專業設計與整體考慮能力。整體考慮的橋樑護床工程除拋石、設蛇籠、建潛堰外，應再增加上游護岸、丁壩、潛堰延伸進入高灘地與加長潛堰下游護坦保護等設計；但最重要的，是必須容許足夠大的橫斷面讓洪水通過，避免通過斷面太小，在局部區域嚴重刷深，危及橋墩安全。



賀伯颱風過境台灣帶來重大災害，顯示了三項事實，吾人應特別警惕：(1)台灣是一個容易發生重大天然災害的地方；(2)台灣的土地與資源開發利用已超過自然能達成的平衡狀態，造成的許多問題正逐漸浮現與擴大；(3)政府與人民對於以上兩狀況仍然認知與準備不足。經濟學家舒馬克說：「聰明的人解決問題，但真正的天才卻避開問題，因為預防要比治療來得容易及便宜」。洪水災害防範與地層下陷防治就是「預防要比治療來得容易及便宜」。洪水災害的防治，九分靠平時準備，一分還要靠災害來臨時處置與應變。台灣地區的防洪工程在大部份區域已經完成或接近完成，未來的主要工作重點，將是在於軟體技術的開發，包括：(1)防救災分工與合作體系的设计與執行，(2)降雨和洪水遙測與數值量化預報技術的發展，以及(3)洪水預報結果經電子媒體廣播有效傳達等三方面。河川災害因為近年來河川砂石的超量採挖，造成河床下降，此一問題正逐漸浮上台面，成為新的問題，政府應由短期的治標方法——鞏固河床與橋墩基礎；以及長期的治本方法——規劃管制採砂石量，使河床趨於穩定等兩方面著手。美國總統柯林頓在一九九三年密西西比河流域大洪水過後說：「一切我們能做的都做了」，言下之意為該次水災完全是超越工程設計與人力控制範圍的天然災害。願在不久的將來，發生大型天然災害時，我們政府的領導人也可發此豪語。

海岸災害

根據四——二節所討論本次災害之成因，其改善之對策首要在於地層下陷區域之復育與地下水抽取之管制。應由政府相關單位針對地層下陷區域擬定合宜之復育計畫，輔導當地居民改變魚塢養殖方式或改採近海養殖，並嚴格管制地下水之超限抽取，以避免地層下陷之加速惡化。



而於公共工程建設之補救方面應加以整體性之規劃考量。由於地層下陷即使於地下水停止抽取後，仍將因地層內剩餘孔隙水壓之排除而持續下陷至壓密完成為止。故在工程設計上，應納入考慮未來仍可能發生之下陷量，及其於工程建設之影響。而於其他各相關項目之檢討與建議分別討論如下。

1. 全面測量沿海海岸地形

河堤整治需河川縱橫斷面資料做為流量、水位計算及設計河寬及堤防之依據，同樣海岸保護及災害防治亦需有海岸地形水深資料做為研究、規劃、設計之基本資料，但全省除新生地開發單位因其需要測量之海岸地形資料外幾全欠缺。於此情況下如何能做出合理、安全之海岸防災工程規劃與設計。政府必需下定決心投入資金引進新進測量技術，做全面性海岸測量，建立此最基本資料庫。

2. 加強海象觀測設施

目前中央氣象局有四站測波站，長期觀測深海波浪，但淺海波浪則無人觀測。潮位站集中於中西部海岸開發區，北部及東部極少。此等測站又常停測，長期不缺測完整之資料甚少，因此無法做為統計分析之依據，除應加設測站外亦應加強現有測站設備。有完整之波浪及潮位資料，才能做合理而安全之海岸工程設計，其理與河川設計需有雨量、水位及流量資料相同，不待贅述。

3. 全面檢討海堤安全、提高設計標準、提出完整之整建規劃方案



本省海堤大部份於民國六〇年代興建，一則因財政拮据無法採用較高標準，因陋就簡多採用砌卵石或混凝土層堤面；二則當時無波浪資料僅有數站潮位站更無海深資料，且海岸工程起始不久，僅依推算及經驗設計難免欠周，在推估溯升及越波量時尚無不規則波機率觀念，且當時經濟尚未十分發達，安全要求不如今日之高，亦無地層下陷問題。今日已過二〇餘年社會經濟及地理環境已大為改變，故應依新環境重訂設計標準，採用更安全高品質之海堤，更需配合休閒景觀採用軟性工法，才不致於防潮卻引起海岸侵蝕破壞景觀。全省海堤應以一〇〇年頻率之暴潮及波浪重新核算提出完整之整建規劃方案矯正目前海堤修建完全為民代左右之無政策作風。

4. 加強海岸防災研究，建立海岸防災體系

過去海岸工程之研究偏重於開發建設面，有關防災方面之研究未予十分重視。相較於地震及洪災之損害範圍及頻率，台灣海岸災害均更嚴重但未被合理重視。不論經費及人力之投入均應調整，能做好防災才能確保生命財產與經濟建設。海岸防災需先從波浪及暴潮預測著手，由於西海岸地形複雜，建立準確之預測模式較難，相關單位應鼓勵學者投入研究，開發信賴度高之即時預測模式並建立作業程序，才能及早提出警報防範予未然，減輕或避免災害。海岸災害近幾年幾乎年年發生，但迄無防災組織與應變措施，有待加強。

5. 排水溝出海口附近河堤應視同海岸提高設計標準

由於排水溝波浪仍能侵入，且地形凹入更易產生波浪集中，波力可能更比海堤大，其堤防理應較海堤堅固才安全，但目前卻被視同河堤之延續處理，以致損毀處處，成爲盲點，應予



改善。同時海堤堤線凹凸處波浪易集中，堤防強度必需加強。

6. 全面檢討漁港碼頭高程，防止海水自漁港灌入

漁港碼頭為方便漁貨裝卸通常不採用高高程之設計，過去無地層下陷故能相安無事，但近因地層下陷而使碼頭高程降低，一遇颱風暴潮即溢過碼頭流入四周，成為海水倒灌之大缺口，嚴重者高潮即會淹水。如何求得兼顧漁貨裝卸方便又可防止海水倒灌之高程應請其主管單位檢討予以必要之整建。

7. 保護海灘、砂丘禁止擅自利用

海灘為自然消波結構，砂丘為防止波浪及潮水入侵之自然防禦工程，但台灣砂丘已普遍遭受破壞非法利用，砂灘亦未經許可擅建建物，以致破壞海岸安定，應以公權力撤除，並予施工者及地方政府首長嚴重處罰，防止再發生。目前不僅茄荳鄉有此未經許可之建物，沿海鄉村之海水浴場亦有未經許可之建物與利用。水利局應加取締。

8. 海岸開發應兼顧海岸保護與防災

此次海堤損毀地點發生在新生地開發區之風下側，也許破壞原因非全因凸出海岸線之開發區所引起波浪之繞射所導致之波浪集中或流場改變所引起但不無關係，亦有因開發工程施工引起之海水溢淹。此後海岸開發工程應對其周邊海岸之安定、排水功能之影響及結構物安全加予充份之考慮採取必要之減緩措施。



9. 規劃建立整體性之區域排水設施

中南部濱海鄉村地層多已下陷至0.3地帶，倘有大潮或暴潮即發生海水倒灌溢淹社區。由於地層已全面下沉，僅加高排水溝堤防或靠防潮閘，即使能防止海水入侵亦無法排除內水淤積，抽水亦難應付大量積水之排洩，低窪地區洪氾不斷民不聊生，應儘速研擬防治對策。荷蘭沿海亦多0m地帶，多依賴抽水措施及大型防潮閘(stormbarrier)及綿密之排水系統克服海水倒灌值得借鏡。仿此於社區四周興建堤防，再於內側開挖溝渠蓄聚溢入海水，配予大型抽水措施抽水入海也許是方法之一。應集思廣益設計可行之對策。

10. 公共工程設施應妥善加以管理及維護

本次災害中部份肇因於堤防老舊疏於維護，及閘門未加以妥善管理，使得閘門未能及時關閉或因遭到破壞而不能關閉，因而導致淹水。有完善的公共工程設施若無適當的維護與管理則仍不能發揮應有的功能。

11. 劃設海岸暴潮溢淹區，建立建管及保險制度

為防止洪水及暴潮災害，國外都有建立建築物後退線，並劃定溢淹區限制建築物型式及密度，並依淹水頻率建立災害保險制度，俾減少人民損失，值得效仿引進。

土石流災害

1. 土石流防災觀念與目前施行程度：

於四—三節中，我們已將此次土石流之災害與其原因做了說明，接下來要考慮任何補救



之道前，先要對土石流之防災救災的方法有一瞭解。當然根本的辦法是做好水土保持，但水土保持工作要達到整治之效果，其整治之面積太大，不但難以做到，同時所耗之經費將非常可觀。目前國內研究學者與事業單位均同意之土石流防災架構。以下則以陳有蘭溪做一簡介。

若要防治土石流災害，首先得沿溪做一溪流調查，按其集水區大小、地質狀況、坡度與居民訪談之結果，畫出危險區域。若該區無人居住，只有道路通過，則考慮對道路、橋樑及涵洞重新規劃設計或建導引工將土石流引走。若上述各法均不適合，則設立道路預警系統，以防止土石流衝下來危及路上之車輛及行人。若有人民居住，則視居民人數多寡，人數少的考慮遷村，人數多的則考慮在土石流危險溪流上游築壩，以保護下游。同時危險溪流下方沿岸也要劃出危險地區，在危險區內之房屋要加強。最後在上游設預警系統，使下游之生命不受威脅。

目前在這整個觀念中已經開始執行的是土石流危險溪流之決定，農委會已於八十四年公佈了全省土石流危險溪流之分佈圖，其中台東縣有一一〇條危險溪流居首，而花蓮縣有七十七條居次，其次便是南投縣有六十四條。此次颱風圖中有標示之危險溪流均有土石流發生。但這些危險溪流均是過去發生過土石流之危險溪流，此次陳有蘭溪沿岸有些地方是過去未發生過土石流但有發生崩塌的，因此在該資料之使用上一定要小心。

而土石流之預警系統也由農委會首建於花蓮縣銅門村，施行後頗有成效，故計畫推廣到其他地方。而防治方法一般以築攔砂壩為主，林務局每年都花大筆經費在整治上，也建了許多不同種類的壩型，也收到了一定程度的功效，例如此次之豐丘，就因前次所築攔砂壩而減輕了下游之土石流。



2. 陳有蘭溪土石流防治建議：

(1) 此次有一大部份災害來自道路橋樑之設計未考慮土石流，故位於土石危險溪流上之所有橋樑與道路排水箱涵設計等應重新規劃改進。例如將箱涵尺寸加大讓土石流流過，並加一向溪之坡度。若不加大，則於路面建一向溪側之斜度，則土石流一旦溢流，不會沿路流入鄉村中，而是流下溪去，而對重要路段可建假隧道，將土石流引導越過道路。同時為防止土石流向衝的力量，在道路涵洞向上游約100m可設一小型攔砂壩或梳子壩，將巨石攔阻，使土石流速度降低，以便流過涵洞，排水溝渠儘量避免轉大彎，同時嚴格禁止其上之任何建築物。

至於橋樑，則得先將橋高拉高，並在面對土石流之方向加強其耐撞與耐磨度之保護，同時橋之側牆，一律採透水式，若土石流在此堆積，它不會將橋樑頂斷，而是產生溢流，如此要搶救方便很多。同時在土石流危險溪流上之橋樑儘量採取大跨距或拱橋，如此可防止對橋墩不利之因素，影響橋之安全。同時亦可於現有之橋樑前方500E處加置梳子壩，一方面攔阻土石流之大石子，一方面使土石提早堆積，要注意不能太接近橋，以免堆積過高之二次土石流影響橋樑。當然亦可於橋前方建一陡坡，使土石流在此為加速，波高將不昇反降，如此橋樑即無危險。

(2) 儘速完成土石流危險溪流附近危險區之劃分，並加強宣導，以達限制使用，加強危機意識與危機處理之目的。

而單單之公佈危險溪流，又可能造成人民之恐慌與抱怨（如地價下跌、限制開發等）必需配合實地之變化，不斷利用電子之媒介來宣導。例如神木村上游仍有厚達20m之堆積層，下次暴雨時非常可能又有大量土石流發生，此時立刻改變此區之危險區劃分，將神木村宣



佈為高危險區。同時對該危險區域配以下述之幾項措施之其中一項，而危險溪流旁危險區之劃分尤其要配合各項說明。例如危險區之決定方法、其準確度及政府之所有配合措施。

(3) 於危險區上游建壩並加置預警系統同時設置定期之觀察記錄，以使下游居民之生命財產損失減到最小。建壩時可視下游之情況做不同程度之防治。

例如下游若無居民亦無道路，則唯一要防止的是土石衝到對岸影響對岸之道路，則防治之法只是要讓土石流儘快停下來，因此一個寬梳子壩即可，細料流入河中自然會被帶走。而下游若有道路與居民，則可視允許開發程度來防治。防治目的在於土石流發生後能將地形改變為堆積段以做為下次土石流之保護。

(4) 限制該地區未發生土石流區域之開墾，並對已被破壞之地區進行復建，包括造林與水土保持工作。此部份之工作相當困難，需大量之經費與長期進行，而新造之樹林又不如原始林，故一切應以不再擴大開發為優先。

(5) 國科會應將災區選一塊做為土石流教學區，以促進一般民衆對土石流之瞭解，並推動土石流研究之進行，同時大力推動上述(1) (3)之相關研究。

(6) 建立以縣級為單位之土石流防災中心，將全縣之土石流預警與通報網建立起來，如此防災中心才能知道何處可能會有土石流發生，並採取適當之疏散與搶救工作。但這份工作得結合許多單位，首先建立起雨量預報網，再來對該縣之危險區土石流發生條件與範圍重新調查，再來則為疏散或救災之建議與相關之電腦輔助軟體之建立，完成之後土石流災害才能得到及時之預警與搶救。



山地社經結構及相關政策應予以適當調整

1. 林農經濟應徹底改革

未能充分照顧林農的結果，是大多山地林農不是將土地轉租出去，就是違法超限利用；林農不願意長期造林，而以多種作物將土地反覆耕墾，乃是受到經濟收入的影響；在缺乏經濟誘因之情形下，要能夠達到森林保育的長期目標只是空談。因此，除了從主管機關的角度進行思考外，尚要擬訂農林亦可接受的方案，才能使造林業務得以落實。例如，考慮訂定「依材積量增加補助」的辦法，而且必須衡量約略等同檳榔等經濟作物之收益，以及依材積量增加補助的比例至少應該達到20%（依六年農地造林金額為準）之情形下，才能具備種的越久、領的越多的誘因，來提高林農的意願，進而達到長期造林的目標。

2. 將原住民納入巡山制度

由於經濟壓力的因素，使得近十年來原住民保留地被大量開發，不論是由原住民本身，或租由平地移民進行開墾，這些開發行為都使得原已為社會弱勢階層的原住民既是土地的加害者亦是受害者。而過去由於山地部落經濟嚴重崩潰，許多青壯的原住民不得不流入都市，內以獲取較好的經濟來源。但如今都市地區因為外籍勞工的引進，原住民過去賴以為生的體力勞動收入消失，以致不少青壯人口又回流山地部落，導致這些人又開始被迫大規模開墾其擁有的保留地，這不僅容易造成水土流失，也威脅自身部落安全。

事實上原住民因生活經驗，對於土地的感覺與情懷應有更切身的體認；因此如何設計可行之制度，將巡山工作與山區公共工程的維護交由原住民負責，以結合森林保育工作與原住



民經濟的確保，應該是林務單位可以努力而且達到環境保護目的的方向。

3. 整合林務管理機構

國內森林面積有限，但森林主管單位可以說多頭馬車，包括農政系統的台灣省林務局與台灣省林業試驗所、退輔會森林開發處、內政部營建署所轄的國家公園、國立台灣大學實驗林、國立中興大學實驗林、交通部觀光局等單位都有大面積的林區，各單位的森林管理步調往往不一致，有的以稜線為界即呈現不同之管理方法，有的管理區域重疊，意見也不同，更因為單位任務的差異，使得相同的法規與行政命令，在不同單位下有不同的詮釋。

雖然是相當龐大之政府改造工程，但以台灣島的面積只是36,000km²的狀況，林務單位實有整合之必要；而行政院研考會也於八十五年九月三日舉辦「中央政府機關自然保育職權重劃之研究」期末報告，並在其中提及「退輔會森林開發處」有其併入農委會之必要，原因是自民國七十八年以來，國內最大林務單位之省林務局已改制為公務單位，以公務預算從事森林保育經營，但「森林開發處」至今仍為「事業單位」，而且退輔會「森林開發處」因其名稱、任務性質與管理區域，與森林保育不甚相符，且實際上，例如其目前所轄之宜蘭棲蘭與台中大甲兩大事業區均為重要環境敏感區上游，又為天然林的狀況下，尚繼續進行伐木以及「殘材處理」等作業，因此應立即停止伐木作業，以符合森林保育的政策。加之不久之前曾爆發盜林疑案，顯示管制作業有漏洞，因此應予以合併至農委會。

至於國立台灣大學與國立中興大學實驗林之森林管理部份，因部份地區發展森林遊樂事業，或經營租地造林方式者，似有違反當初學術研究之國有林班土地撥用目的，惟兩大實驗林乃自日治時期即已設置，應可就法律面進行更進一步之探討。此外，前文提及農政與森林



主管單位政策一元化之問題，似可就土地所有權與行政管理分開處理，使實驗林管理處得以與農委會之相關政策配合，並接受農政單位之督導，以利統籌相關政策與預算編列，進而整合全國之林業管理機構。

4. 即刻進行資深林務員工口述歷史，以保留造林相關經驗，並改善工作條件，提昇員工士氣。

除行政機構之重整外，由於台灣山區陡峭，隔離情形嚴重，各山區微環境具有相當的多樣性，因此未來進行森林復育時，第一線林業從業人員之經驗彌足珍貴。事實上部份自日治時期以來從事伐木、造林、巡山之林務局基層員工仍尚在人間，林務局卻疏於遍訪基層經驗，使得百年來台灣山林經驗隨時有斷絕，甚至消失之虞。賀伯颱風一方面檢視未重視既有經驗，而導致災害嚴重發生的事實，另一方面也提醒我們，要能成功復育森林與水土，必須借重基層林務人員之經驗，亦即林務局應立即進行全面性之有關造林與生態環境口述歷史記錄，以留下山林工作的經驗與智慧結晶。

此外，以國外林務單位而言，其負責造林之基層人數所獲得之待遇甚佳，而台灣林務基層員工竟連最基本山區防護所需之個人裝備、通訊裝備、消防裝備均付之闕如，且每人卻平均要巡視2000公頃之林班地，如此狀況如何能提振士氣與提高工作效率？此類問題不解決，將永遠是落實林政的重大障礙，即使有了再好的政策亦屬枉然。

5. 凍結山區之開礦行爲

除農墾之外，國土保安之另一隱憂即山區開礦的問題。此次信義鄉之災區雖無因礦區開採而造成的明確災情，但過去東部山區發生之紅葉村與銅門村的土石流災變，就為上游礦區



之露天採礦所造成。在颱風過後的檢討中，由於過去礦務單位大量核發礦權，導致台灣中央山脈每一座山峯都有礦權設定的重大環境潛在危機，卻從未被提起，實是令人擔心的課題。

台灣陡峭的地理條件本來就不宜發展礦業，尤其是露天開採的礦業，極為容易造成表層植被與土壤的破壞相當難以復原，這種開發方式比起種植檳榔更為危險。過去林務局與礦業單位長期以來就爲了國有林班地開礦的問題，常有不同的意見，尤其礦主往往是地方財團、民意代表，因此林務單位爲固守森林保育原則而受甚大之壓力。在提及改善林業政策之同時，實不應忽略礦業問題；爲達成國土保安與水土保持，台灣必須及早逐步推動山地礦區的封閉，並且凍結礦權的核發。

6. 山區發展規劃之擬訂，以及謹慎興建並妥善管理攔砂壩、道路與橋樑等土木工程

目前對於山區的開發、建設或是保育，乃是依林業、森林保育、非都市土地或是水土保持等許多相關法規，進行全國共通性的管理或規範。然而如前所述，每一山區都有其特殊的自然與人文條件，以及具備固有的社經結構與需求，因此，針對每一山區應基於國土保安、永續發展之原則、該山區之自然與人文條件，交由專業人員進行長期與可行的發展規劃，以做日後土地使用、保護或開發等的決策基礎，以杜絕目前無具體規範之發展，所導致之災害危機與過大社會成本的付出。其次，道路工程、攔砂壩工程也是影響山區國土保安的重要因素。由於治山防洪的需要，省水土保持局在全台各地地圖上看的到的溪流大致都興建了攔砂壩，這種攔砂壩或攔河堰工程平時具有攔集砂土的功能，但在山洪爆發時，部份設計或施工不良、維護管理不佳的壩體，就會發生瞬間決堤，成爲不定時土石殺手的可能；曾經有學者即比喻攔砂壩爲「零存整付」、「土石流扳機」，因此謹慎而避免濫建防砂壩，以及平時妥



善管理，應是不必多言的必要措施，只是至今似乎仍未被嚴重的提出討論。而前文提及道路工程之開闢往往具有擴大效應，應謹慎為之，並且以台灣道路工程開闢之經驗，施工單位往往將大量棄土直接棄置邊坡之上，導致路基失去植被覆蓋，土石容易被侵蝕流失，而且這些大量棄土，即有可能成為土石流的材料供應站。因此應徹底改進其施工方式，並應儘量避免興建容易造成山崩落石或土石流之橫貫公路，以免將來導致更大災禍。

防災體系改進建議

1. 防災與災害預警部門

(1) 災前預警資訊傳遞過程必須充實與改善，尤其對於偏遠地區之傳遞更為迫切。而且預警資訊必須口語化，避免過多專業術語而造成民衆瞭解之隔閡。

(2) 災害意識的培養必須從平時做起，在國民教育中貫徹，並特別落實至具有潛在災害危險性、遇災則容易隔絕之社區。

(3) 任何開發、建設必須納入安全防災考量。尤其以山坡地、海岸、濕地、河床等自然災害敏感地區，應首先納入執行對象地區。

(4) 巡山員、水土保持員、林班查報員、災情調查員應予以適當擴編、提高待遇，並可考慮與當地社區人力相結合，惟如何強化其專業技能與確實執法的決心，是一重要的課題。

2. 救災與緊急應變部門

(1) 各單元地區，尤其是易被隔絕之村落應設置備用通訊網路，其至少包含無線電基地台與緊急發電設施、燃油等設備。



- (2) 儘速修改電信法，以利設置上項災情蒐集與救難使用之民間無線電台。
- (3) 配合災害防救方案，各級地方政府（含縣市、鄉鎮、村）應迅速建置不同規模之基本災害搶救器材與搶救人力。
- (4) 動員軍隊參與救災應落實制度化，並規劃可行之操作流程；同時應配置必備裝備。
- (5) 衛生署地方緊急醫療網應檢討其實際可行性，尤其如何擴及山區等不易接近之社區，為日後首須改善的要項。
- (6) 應儘速檢討民間救難組織與資源，如何參與或納入決策與行動的可行方案或制度。

3. 災後救濟之措施與系統

- (1) 救援物資之確保與派送系統應體制化：
 - a 應檢討因應不同災害與地區所需之救援物資的內容，並予以規定。
 - b 研擬救援物資的貯存、取得（樂捐、調配：）以及派送方式等，尤其最基本的緊急用糧、飲水、取暖物質等之貯存等應有規範。
 - c 救援物資的分配應建立公開公平之辦法與規定。
 - d 民間救援物資的發放應建立報備制之通報系統。
- (2) 救濟金發放標準應明確並切合需求：
 - a 救濟金旨在救急，政府救濟金發放標準應依民衆之受災程度一視同仁，不應因受災戶之財力、種族等條件而有補償上之差異。
 - b 政府救濟金之發放時間、發放方式應有更明確之規定。
 - c 民間救濟金之發放應納入整體救助系統考量。



d 各類救濟金與勸募應由政府或具公信力之公益團體統籌與監督。

(3) 應研擬民間救災體系之建立，例如救災義工之募集、登記、組織、行動辦法，或上述救濟金、救濟物質之各類規定。

(4) 行政組織應有應變災害之彈性與能力，研擬提高授權度與範圍之規定，並劃分出平時組織與分工與災時組織與分工。

(5) 針對賀伯災區成立不同類型（都市、海岸、山區等）之防救災實驗區，試擬應變救災計畫，並以下次颱風（較大規模）為實驗期，實際操作並調整、改進，以形成更完善之防救災計畫。

4. 復建工作規劃

復建要讓受災之居民之生活、產業、公共服務等各種機能儘速恢復，也爲了下一次的防災預先準備，因此如何協助居民復建，需要有效與周詳並可落實的對策。雖然依調查時的觀察，災區居民尚十分樂天，並無多大抱怨，但政府就復建能力的問題（中央與地方）、復建的經費、時程之檢討，資源分配的問題，災情對災區今後復興的影響、過去產業的復甦可能性（如：觀光、農產：），損失、失業等問題可能帶來之社會問題等似乎應有更周詳與長遠考量。

以地方復建資金調度而言，除了政府以救濟與補助金外，居民爲應付災後復建，可能大量提款、貸款，但一定期間內又無能力再儲蓄，或是既有貸款無力償還等，都可能造成地方金融機構存放款比率改變，進而引發地方金融危機，如此較長期的課題，尚未見有妥善之應對計畫。

以各級政府機關對於賀伯颱風之復建計畫來看，公共工程重建部份可說面面俱到，但是



令人憂心的是：復建計畫都講求效率，原地重建是最不麻煩、單純、快速，但也因此既存可能引發災害之機制並未消除，不當而短視的復建計畫甚至有可能加深未來的災害危機。而且集中注重公部門公共工程復建，對於私部門所需的資金以及復建的遊戲規則似乎放任發展，因此整體的重建成效將大打折扣。

綜合而言，復建工程並非沒有，但如何更全面性的探討私部門的生活、產業等，公部門的公共服務、行政機能等之條件與需求，並能擬定消除造成災害之機制，達成災害不再重覆發生，朝永續性發展的復建計畫及其執行策略，實應更細緻的分析與研討，以及進行兼顧軟（社會經濟）硬（實質環境）體、公與私之整體性規劃。

（本文引自86年2月「一九九六賀伯颱風災害期末報告」／國科會）

台灣大學農工系 教授 許銘熙