





第五章 前事不忘 ——檢討策勵與省思

重大天然災害的發生頻率大約每三至五年一次，而根據聯合國的統計，若善用科技落實災害防救工作，死亡人數機率可降低四十倍，經濟損失可減少30%。天災讓我們見識到大自然的威力，使我們更加謙卑，也在謙卑中不斷回顧各種防災、應變、重建經驗。

「天地不仁，以萬物為芻狗」，自然界的運行對萬物沒有任何偏愛。這場風災雖然奪走了許多生命財產，然而，從一次次防災、救災經驗中學到的寶貴功課，卻也為苦難賦予正面的意義。「後事之師」點滴累積而成的因應能量，讓我們在未來能夠將災損減到最低，也許，「天地之仁」真正的意義，在於激發人們的韌性，以及人性美好的一面吧。

第 1 節 未來防災、減災、避災作為

1 國土資源保育防災

森林保育防災

強化國有林治山防災

從流域整體治理考量，國有林位於上游土砂生產區，以防止土砂產生與抑制土砂下移為治理對策，並以崩場地處理與防砂工程為主，進行各項防災工作，達到減緩上游野溪或坑溝坡度、控制流心、抑止亂流、防止橫向沖蝕、固定兩岸坡腳防止崩塌等目的。此外，同時進行崩場地植生復育工作，莫拉克颱風造成新增崩塌面積約25,910公頃，除人跡罕至之崩塌採自然復育外，對於有保全對象或對公共設施有影響者，待自然刷坡穩定後即進行治理復育，以穩固林地、抑制坡面沖蝕，儘速恢復植生被覆，避免災害發生。另為維護林地及發揮森林保安功能，加強林地巡護與管理，對收回之出租造林地、濫墾地、火災跡地及林相退化林地等，如無法自然復育，則採取造林方式，恢復森林生態及維持森林健康之完整。

積極獎勵造林

鑑於莫拉克颱風重創台灣，尤其山區受創嚴重，應加速復育植生，優先推動山坡地造林，加速恢復林地覆蓋，促使環境敏感地、超限利用地、廢檳榔及柳丁園、衰敗竹林地或閒置荒廢之山坡地，積極輔導申請獎勵造林，免費提供造林苗木、長期低利貸款及造林技術研習等措施，以厚

植森林資源，發揮防災減災效益。

加強海岸保安林之管理維護及保育沿海濕地

積極針對海岸保安林的林相與現況，進行檢定及檢討工作；辦理海岸林帶復育工作，減緩飛砂、季節風、鹽霧及潮流危害。為沿海濕地保育，對於西南沿海因海水入侵或豪雨淹水無法改善之地層下陷地區，所逐漸形成之濕地，藉由濕地生態園區營造恢復該地區原有的水文狀況，增加地下水補注，減緩地層下陷與災害損失，同時也能發展地方休閒產業。

營造對環境友善之國家森林遊樂區

依據各森林遊樂區之景觀資源特色，考量各項設施對於環境衝擊及遊客安全之影響，除導入綠建築概念，亦融入森林美學與生態學理念，進行新建築及現有設施之整建。國家森林遊樂區適地轉型自然教育中心，強化森林自然教育、生態展示研究及健康休閒等功能，教育並提升民眾愛林、護林及保林之觀念。

山坡地保育防災

強化山坡地環境資源調查

建置「山坡地國土保育數值影像資料庫」，蒐集並建置不同時期、不同尺度之遙測影像資訊及地籍數化資料，同時辦理山坡地土地可利用查定工作，以及督導縣（市）政府辦理山坡地「超限利用土地」的造林撫育檢測工作。

MORAKOT

加強水土保持監督管理及宣導

依水土保持技術規範嚴格審核山坡地開發使用，落實專業技師簽證、水土保持保證金及代為履行等制度；同時辦理水土保持戶外教學，宣導水土資源保育觀念，使民眾加入國土維護行列。

以集水區為單元，強化土砂災害處理

針對「土砂控制方法」、「土砂治理原則」等項目進行保育治理規劃：上、中游——以「土砂生產抑止」為處理原則，辦理崩場地處理、植生復育等源頭處理措施；中、下游——以「土砂流出調節」為處理原則，辦理河道治理、野溪清疏，以調節土砂量。同時將全區域納入減災避災規劃。

2 土石流防、減災

軟體防災結合硬體減災

針對已發生及未來可能發生土石流的地區，進行土石流災害潛勢資料檢視與更新，並且加速疏通野溪緊急段及瓶頸段；如果因為交通不便而無法運出土砂，則採就地處置。

防災策略與日俱新

過去防災策略多半以「工程整治」優先，然而，近年來已發展出許多「軟體防災措施」，例如社區自主防災、疏散避難規劃及演練等，這些都可以配合既有的防災硬體，保護人民生命財產安全。

整合科技，提升土石流警戒精確度

參考國外的土石流防災相關經驗，建置防災資訊彙通平台，並發展QPESUMS定量降雨模式、增設山區雙偏極化雷達、山區自動雨量站、土石流觀測站及行動觀測車等，以提升土石流警戒精確度。



專家學者現地諮詢。



復建工程現地勘測。

交通部中央氣象局也規劃於2010至2011年間，在花蓮、台東易發生豪雨及土石流潛勢溪流區域增設五個自動雨量觀測站，並汰換或增設中部地區的自動雨量站，以提升雨量監測準確性。

跨部會整合，防範复合型災害

在極端氣候狀況下，複合性災害發生機率會增加，災害範圍也必須跨越目前的聚落、村里等級，改分成「村里級」和「鄉鎮級」避難處所。至於如何分級，必須考量收容人數、易致災區域及易成孤島等情形，重新評估避難處所位置，牽涉的範圍很廣泛，需要跨部會的討論整合。

3 堰塞湖防範措施

堰塞湖的複合性災害

堰塞湖的崩塌發生地點及規模具有



太麻里溪包盛社堰塞湖挖降情形。



太麻里溪包盛社堰塞湖挖降後水位。



太麻里溪包盛社堰塞湖疏散演練情景。

MORAKOT

不確定性，無法預測堰塞湖會在何時、何地發生，而且堰塞湖是否一次、全面性地潰決，必須根據每個堰塞湖的土體體積與形狀、蓄積水體體積、天然壩體之組成與粒徑、降雨程度等予以分析。

而堰塞湖一旦形成之後，常因為破壞時間短暫，使得減災與準備工作有其困難，權責機關必須進行緊急調查、危險度判定並嚴密監測，再研議緊急工程處置方法（如前往挖降或導水等），才能在有限的時間內將危害程度降至最低。特別是豪雨引致山崩所形成的堰塞湖，因為水位上升迅速，上游淹沒與溢頂潰壩時，下游洪氾的時間通常較短，再加上豪雨時期的衛星影像品質通常比較差，更需要精確掌握救災時間。

不同危害程度堰塞湖的因應方式

如果堰塞湖形成後很短時間內就潰決，須注意後續二次災害；未立即潰決者則要做好減災、準備與應變。對於已形成且存在的堰塞湖，地方政府必須對可能影響範圍內的居民實施避難疏散演練，並調查掌握防災物資、人員的動員能力。平日則宣導防災知識，讓人民了解堰塞湖特性，對於不會造成危害的堰塞湖不再有恐懼心理。

堰塞湖的疏散避難

堰塞湖影響範圍地區的疏散演練是防災工作的一環，演練程式如下：

1. 評估堰塞湖潰決後，會影響下游社區居民。
2. 堰塞湖潰決或雨量逾警戒值，現有監測機具發出警報時，立即通報直轄市、縣（市）政府及社區村里長。
3. 村里長及員警指揮社區人員朝避難地點移動。
4. 撤離完成後，立即回報各級地方政府。

疏散演練的案例

為提升太麻里溪下游金峰鄉嘉蘭村、太麻里鄉香蘭村、泰和村居民災害應變能力，林務局台東林區管理處於2009年10月30日協同台東縣政府、金峰鄉公所等辦理「太麻里溪包盛社堰塞湖」疏散避難演練，順利圓滿達成。

4 漂流木災後的多元利用

按照標售價值的有無分別處理

打撈集運後的漂流木，有標售價值的將由各單位陸續辦理標售，並將標售所得分別繳交國庫或公庫。沒有標售價值的漂流木，則依據「處理天然災害漂流木應注意事項」的規定，交由清理單位負責清除或再利用，必要時可以請當地環保或消防單位協助。

標售之外的運用方式

很多漂流木因含有石頭、雜質與垃圾，經過長期衝擊、漂流之後毀損情形很嚴重，而且國內林產業大部分已外移，現



東海岸漂流木國際藝術創作展——五渴。



東海岸漂流木國際藝術創作展——日月星辰。

存的廠商規模很小，每個產業需要的木材及條件迥異，加上運輸及工資成本高，如果未經分類造材，這些漂流木幾乎沒有利用途徑與價值，就算是大徑用材，廠商的投標意願也很低落。若把不具標售價值的漂流木運到各縣市焚化廠，還得收取焚化處理費用。

因此，林務局曾委託工研院，針對石門水庫漂流木進行炭化處理及多目標利用研究，發現漂流木可以用來提煉精油、製漿、菇類太空包、鍋爐燃料、炭化等用途。例如，炭化及半炭化處理後的漂流木經過「顎碎處理」，產生木片或木屑依顆粒大小，可供作鍋爐燃料、菇類太空包、紙漿造紙、有機肥、原子炭等應用。「半炭化/炭化」的可以產生木炭及木醋液，供作木炭燃料、水質淨化、農業資材、步道鋪設或環境改良用。



東海岸漂流木國際藝術創作展——少年阿美勇士。

MORAKOT



2009年東海岸漂流木國際藝術創作展系列活動。

莫拉克颱風漂流木再利用方式

莫拉克颱風造成前所未有的巨量漂流木，農委會採取下列對策，由各清理單位陸續執行，包括：

1.家園重建：規劃設置漂流木公園，擴大漂流木利用價值，並提供不具標售價值的漂流木，供作災區原住民部落重建之建材。

2.藝術創作：利用已集運之漂流木為素材，結合當地藝術家，舉辦漂流木藝術創作比賽，或鼓勵一般民眾自行撿拾漂流木，參與藝術裝飾競賽。林務局已補助經費與文建會及台東縣政府合作辦理。

3.生態再利用：漂流木是生態演化的一環，為生物多樣性之一，得保留一段沿岸之漂流木作為歷史見證，或應用於防風、定砂、海岸侵蝕防護、休閒遊憩及生態棲息環境建置等生態利用，例如築成木柵欄，可形成天然屏障，以防止土石流失，且可美化海岸線。

5 農田水利、農糧產業、漁業、畜牧業、防疫檢疫等防災、減災作為

農田水利防災、減災

提升農田水利設施防護

積極辦理易淹水地區水患治理計畫，維持防汛期間之水路暢通。另辦理全台農地重劃區急要農水路改善，改善後可減輕重劃區農田淹水潛勢之水患問題，受益面積達35萬公頃，降低農民受水患之威脅，減低農作損失、增加地方農民收益。

建置災害防救地理資訊系統

為了強化農田水利水災災害應變機制，農委會辦理「灌排設施維護管理經費評估」及「水閘門資料庫建置計畫」，調查完成全國農田水利會的重要水閘門資料，並建置監控管理地理資訊系統，一旦有災情發生，可立即在網路上了解周邊的灌溉排水系統、受災農地面積等，提供災害應變之參考。

農糧產業防災、減災

為確保緊急糧食供應無虞，農委會農糧署於2010年起，在每縣市擇定一至二家公糧業者簽訂合約，俾於災害期間限時由簽約業者加工其自營糧供緊急調用之需。另為爭取時效，縣市政府可填具緊急救災食米申請書，採傳真方式送農糧署當地分署申請救災食米。此外，未來天然災害儲備糧將增列5公斤以下真空包裝規格，讓第一線救災人員順利搬運及

分發災民食用。

為了穩定夏季災害期間的蔬菜供應，必須分散夏季蔬菜產區，農委會自2005年起，輔導桃園、新竹等地推動「蔬菜設施栽培」，未來將設置大型冷藏庫購貯冷藏蔬菜，建立夏季蔬菜安全庫存機制，並且加強輔導具有大型冷藏庫的農民團體，讓他們可以在蔬菜盛產期間預先購貯各類蔬菜，例如在6至10月專案辦理「夏季蔬菜滾動式倉貯」，發生災害時就可以機動釋出，調節市場供需。

台灣夏季高溫多濕，蔬菜栽培不易，鄉土蔬菜因為生育強健、栽培管理容易、病蟲害較少，且烹調後具特殊風味，成為頗具發展潛力的新興菜種。然而，鄉土蔬菜大多分布在田間野外，有待開發。如果能建立人為馴化及集約化的栽培模式，除了可以緩解夏季葉菜類因氣候因素而供需失調的情況，也可以滿足消費者多元化的喜好。

另一方面，選育具有抗逆境及地方特色的農業新品種，建構農糧產業調適策略，加強農產品供應分險分擔及減輕機制，都是未來的調適方向。

漁業防災、減災

漁港漂流木部分

为了避免汛期豪雨夾帶大量漂流木影響漁港作業環境，農委會已要求各縣市政府務必於汛期前預先簽訂「災害搶修開口契約」，港區漂流木可由地方政府依開口契約及災害規模，請廠商集中打撈清理機具。

MORAKOT

如果災害規模過大，農委會將派員直接參與地方政府及漁會系統，統籌分配調度、指揮，倘現有資源、人力不夠，將由農委會授權地方漁會就近網羅、徵調地方民力加入搶修、復建及清理作業。

依照以往的經驗，現行措施能滿足大部分災害的搶修、復建及漂流木清理需求。另一方面，漁業署檢討這次災損情形，朝著「防範」方向制定標準作業程序等相關措施，並參考以往港區漂流木清理經驗，研擬補助地方配置攔木繩索、攔木網等漂流木攔阻設施，預計可以在汛期機動布設，阻止漂流木進港，並確保漁船安全進出漁港之需。

養殖漁業部分

積極改善養殖漁業生產區的進排水設施，設立統籌供水系統，並鼓勵海水養殖，另繼續推動循環水養殖，減少抽地下水，減緩地層下陷，水利單位則加強河堤及海堤建設，防止河水溢堤及海水倒灌，以保障漁民生命財產安全。

畜牧業防災、減災

將配合地方整體性水利系統的整建工作，以及區域性排水系統的定期維護，對於地處低窪或排水不良區域的畜牧場，則輔導業者遷建、墊高場區基地，或採用高架式畜禽舍。

在畜牧場圍網部分，由此次災害發現，部分圍網阻斷了畜禽的逃生路徑，增加畜禽的死亡率，未來將輔導農民平日即建立相關的防護措施，如災害來臨前應將圍網收起，以免造成重大損失。

此外，由於地方政府缺乏人力取締非法的飼養、超養行為，除了造成農民損失，也增加災後重建的困難。為了使地方政府從根本重視相關問題，建議農業天然災害救助的相關經費，地方政府應負擔10%以上。

農業經營常受天災、疾病、市場供需及價格波動等因素影響，承受很高的風險，尤其我國每年都有天災，造成龐大的農業損失。農委會辦理的「家畜保險」制度，能夠有效穩定農民養畜的收益，分散經營風險，更在莫拉克風災期間，適時發揮提供重大災區保戶災後復養經營資金的功能，同時也阻絕災後大量斃死畜被棄置或非法流用的隱憂。將來規劃農業保險時，家畜保險的各項實施成效可以成為重要的參考資料。

防檢疫防災、減災

這次風災的死廢畜禽清運、清理、銷毀與消毒工作，幸好有國軍、環保、動物防疫、養豬、養雞等機關產業團體共同協助，加上部分縣市政府排除萬難，緊急安排死廢畜禽掩埋或焚化銷毀，才得以在短期內順利圓滿完成任務，並迅速提供受災畜牧場衛生安全的復養環境。為了讓日後畜牧場如果因天然災害產生大規模的死廢畜禽時，都能妥善且迅速地處理，應制定相關部會清運、處理、消毒等標準運作機制與程序，並由各部會依照職掌配合修法及訂定相關作業原則，再依此程序與原則定期辦理演習，當可因應未來可能發生的類似狀況。