

## 第六章 治山防災保田政策確保農業生產基地的安全與應變調適 (作者：吳功顯)

壹、前言

貳、水土保持對台灣的絕對重要性

參、台灣水土保持工作的演進與成效

肆、治山防災保田政策措施之建議

伍、參考文獻

### 壹、前言

台灣天然條件使治山防災與水土保持成為政府施政必要課題，溝蝕沖刷及崩塌坍方是挑戰項目，水土保持措施必須作大面積與深度的考慮且要有深厚科學基礎方克為功。2009/8/8 的「八八世紀水災」提醒過去治山防洪等措施，可能方向有偏差及努力是不夠的。「氣候異常」已是常態，台灣已呈現單日降雨量暴增及降雨日減少。莫拉克颱風成摧殘台灣第一位，讓我們警覺須從國土安全、環境保護及土地利用等面向重新審視與檢討改善，否則辛勤累積的建設，不抵颱風的消耗。特別農田掩埋與流失，使農業賴以存在的基礎都沒了，是項值得重視的課題。災害源頭的注意（「八八水災」後，自衛星照片發現高屏溪及濁水溪頂端均有部分崩塌的現象）必須隨時隨地有所了解，準備預防與應付災難，而災時搶救，災民安置與災後重建等措施均須有所安排。

### 貳、水土保持對台灣的絕對重要性

一、台灣的特殊地質地形地勢：地質鬆軟、山坡陡峭、河川短促、水流湍急，使蓄水為必須但不容易的工作。位處歐亞板塊交匯處以致地震頻繁、斷層處處，鬆動的土地加上豪雨造成走山現象。

二、全球氣候變遷的衝擊：豪雨及土石流對鄉村地區與農田的損害是興起的課題  
( Longworth et al., 2006 , p.302 )

1. 豪雨對臺灣農業影響非常大。暖化衝擊農作物並不劇烈是可以確定的 ( Chang, 2002, p.54; 張, 2008 )。 ( 世界情形亦復如此; 但降水減少確是限制生產量的關鍵因素 ( Wiebe & Crosson, 1999, p.7 ) )。
2. 中國大陸氣候暖化使靠天農業受損, 灌溉農業受益。整體度彈性為-0.09 ( 淨益變化百分比/度變化百分比 )。整體降水彈性為+0.8; 春雨過多為害極大, 但農民均會調適 ( Wang et al., 2009 )。
3. 全球性嚴重缺水問題對灌溉農業有致命威脅, 也導引出全球糧食安全 ( 品質、數量與食物鏈 )、政策選擇、及早災與水資源管理課題的關注 ( Devereux, 2007 )。中國缺水引起研究 ( Xie, et al., 2009 ) ; 澳洲對非洲因氣候變遷影響的水資源缺乏及水資源環境永續問題認為須將管理、社會、經濟及水價因素都考量, 而沒有快速解決方法。
4. 農業經營及森林面積影響氣候變遷中 CO<sub>2</sub> 數量。因此土地, 使用之改變與森林 ( LULUCF ) 對氣候政策之決定有影響 ( Werf & Peterson, 2009 )。土地集約利用管理: 清除森林 ( 減少 CO<sub>2</sub> 吸收 ) 改為農耕 ( 施肥造成 NO ) 以及禽畜飼養 ( 甲烷來自反芻動物腸內發酵 ) 均造成氣候暖化, 生態體系失衡, 危害永續經營與發展。

## 參、台灣水土保持工作的演進與成效

一、特殊技術演進至大地工程之應用: 台灣水土保持技術自平臺階段 ( 梯田 ) 之採用, 而推出山邊溝, 再至單株平臺方式, 終以少更動表土為原則, 均為臺灣情況而發展出來。後來更自蝕控制而至崩塌處理的大地工程應用。目前大地工程軟體 ( GeoStudio ) 頗多, 可用於斜坡穩定性分析、壓力和變形分析、滲流區和土壤表層分析等等。

二、天然災害颱風與豪雨及地震對農田的損害:

1. 臺灣水災及土石流災害創歷史性的始於 1959 年的芙瑞達颱風 ( 即「八七水災」), 損失約新臺幣\$133 億元, 土地流失與埋沒約 35,000 餘公頃。其後重創臺灣的有 1963 年葛樂禮, 1973 蘿拉, 1986 韋恩及艾貝, 1987 琳恩 ( 台北最嚴重水災 ) 及 1994 道格颱風 ( 「高雄 812 水災」為 60 年來僅見

災情)。而 1973 蘿拉是出現全省大規模之山崩、地滑、土石流造成下游河道淤積、潰堤等慘重災情。1986 韋恩造成中南部超過新台幣\$200 億元以上損失，為當時近 25 年來損失最嚴重的颱風，2009 莫拉克颱風僅農業損失即達此數值。

2.1996 賀伯颱風造成中部大規模土石流損失慘重，促成「建立災害防救體系」課題的關注及訂定「中央天然災害防救方案」。農委會水土保持局建立「土石流預警系統」（全省共有 13 處監測站）。發佈紅色警戒時，土石流危險地區居民應立刻撤離。

3.1999/9/21 的「921 震災」，國家研究院國家災害防救科技中心彙整 33 條斷層中的 8 條研究報告，提醒住在斷層通過地區者，應強化防災觀念，注意地震防災措施及加強防災應變能力。歷次地震經驗提高了建築技術規則中安全係數等級，藉由法規與行政作為作好事前防範。

### 三、歷年農田流失、掩埋及廢棄實況

1.行政院提出國土保育為施政主軸之一，2009 年的三項挑戰為：(A)「八八水災」災後重建；(B)強化防災(災害防救法體系完備、充實實際措施)及(C)治山防洪(整治河川，不適居住地區快遷移)。

2.台灣地區歷年的總農田損失面積及原因列如下表。

台灣地區歷年農田損失統計表

面積：公頃 金額：百萬元

年度	被害面積	折算面積 <sup>◎</sup>	損失估計\$	流失埋沒面積			災害及荒廢復舊面積		
				合計	水田	旱田	合計	水田	旱田
51	291,640	7,986	284	合計	水田	旱田	合計	水田	旱田
67	31,338	6,651	259						
71	153,424	38,101	3,721						
80※	92,158	31,220	3,059	274.87	58.54	216.33	955.80	477.90	477.90
81	130,962	27,377	3,308 #	343.71	104.01	239.70	1,355.10	137.13	1,217.97
82	28,013	8,932	950	43.34	9.19	34.15	659.03	166.70	492.33
83				468.46	265.23	203.23	679.58	281.64	397.94
84				86.85	59.42	27.43	1,002.11	294.09	708.02

85				850.23	208.47	641.76	498.87	240.83	258.04
86				109.68	15.13	94.55	902.23	248.66	653.57
87				141.20	32.55	108.65	1,070.40	500.37	570.03
88				830.38	166.85	663.53	1,049.95	207.49	842.46
89				362.56	195.62	166.94	878.01	555.93	322.08
90				1,494.38	661.70	832.68	741.74	401.89	339.85

年度	合計		流失 ( 位移、塌陷 )		埋沒		海水倒灌	
	面積	金額	面積	金額	面積	金額	面積	金額
90	4,237.80	3,664.8	1,485.74	1,485.7	2,717.56	2,174.0	34.5	5.2
91	72.60	63.2	35.50	35.5	34.10	27.3	3.0	0.5
92	12.60	12.3	11.00	11.0	1.60	1.3		
93	1,494.48	1,303.9	541.40	541.4	953.08	762.5		
94	344.66	294.6	94.46	94.5	250.20	200.2		
95	104.39	91.4	39.49	39.5	64.90	51.9		
96	78.03	67.6	26.11	26.1	51.92	41.5		
97	705.52	637.5	365.18	365.2	340.34	272.3		
98	8,644.63	7,675.7	3,799.91	3,799.9	4,844.72	3,875.8		

資料來源：

1. 民國 90 至 98 年為縣市政府農業 ( 建設 ) 局速報資料；查填單位：農委會農糧署
2. 臺灣農業年報各年期
3. ※台灣農業統計年報中水、旱田變動情形

註：

◎該些年度被害面積係颱風及水災面積之總和，而折算面積為損害面積乘以損害程度 ( 百分比 ) 而得。# 內含冰雹災害新台幣 195 百萬元。

#### 肆、治山防災保田政策措施之建議

近代經濟理論謂人們受「時間不一致性」及「短期回報偏好」的影響，常尋求短期利益而犧牲長期更大的利益。這個理論可幫助人們對於將影響自身長期利益的重要決策時做出更好的選擇。換言之，利用政策干預達到社會的長期利益。而政策間因解決短期或長期問題存有衝突與不一致性；影響組織重組，形成組織改革政策之辯論；近來農業經營與發展必須納入環境與農業相互影響的因素，尤其要求農業部門提供生態環境一系列新貨品及服務（碳市場、開放空間、野生物棲息地與多樣性生態系統）都是值得深思的課題（Ervin,1997；Swinton, 2005）。總之，農業部門可能獨自考慮，本政策所陳明顯受「水土保持局」與「林務局」業務的影響。

- 一、善用統計資訊處功能：用 3S 科技定位全台水土保持地點，定期檢驗土石流變化情況，確保農田之準確數據。葛錦昭董事長曾言”農業資料常因某些原因而不準確，就以最重要的農地資料而論，其記載的面積就因調查工具及方法的進步，而有很大的出入。...都直接關係到總產量和平均產量的核算，進而誤導農業政策，...尤其在稻米生產過剩，政府推行水田轉作計畫時，由於所定保證價格高於市價，轉作面積常有以少報多的情形發生，後來利用航空照片核算面積，乃消除爭端。”
- 二、迅速成立訓練班，培養熟悉全面判讀 3S 人才（教材：電腦、水土保持、判圖、地震儀監測土石流、環境衛星監測協助抗災，以及「農業政策分析與即時決策支援系統」協助災害發生時與隨後救災的決策等），從事治山保田工作：標示全臺敏感地區與遷村可安置地點。智識已是一項經濟資源具累積性及替代性，更多的投資應分配在訓練教育人員及新技術與組織上，而且三者中又以組織能力值得特別的優先考慮。
- 三、加強「農地重劃及農村社區土地重劃」業務，根據災情迅速恢復農民農田以維持生計。農田恢復包括三方面：（1）坡地農業：僅恢復果樹放棄其他；（2）平地旱田及（3）平地水田分類則依靠農村地重劃予以規劃。須事前模擬情境到時抉擇採用。
- 四、建立防災預警系統與確保通訊網順暢。災害防治是預防、搶救及事後處理

三項程序的串連事件。尤其預防工作應及早建立完整的資料收集分析體系，透過資訊網及高速電腦處理後，以最快時間提供預警之發布流程，佈建全島災害預警聯防網。依林松青先生語“防災救災體系的基本設計精神：「自己的家鄉要自己救，才會更賣力」。（農村發展亦復如此，賓斯還格教授稱“鄉村需要堅強社區，公民社會以及堅強的當地私部門”）（Longworth, et al., 2006, p.301））今後必須改正地方政府無警覺、無士氣及無組織的失職問題，統合地方政府、司法機關謹慎從事，方可收效”。

重視資訊網之建立（多管道安排與加強近代科技使用之訓練）、傳遞及維護，確保緊急時之通暢。世新大學林宏遠開發「OAngel」雲端救援平台，程式可供 Android、Windows Phone 手機下載，到危難時只要在手機上點選專屬程式，透過語音（119 或 110）、簡訊（5 位事先設定緊急聯絡人）發出緊急求助訊息到臉書和噗浪，顯示求救者所在位置，利用龐大群眾力量，即可提供需要即時救難的人幫助。

五、災害源頭的重視是治山防災的必要課題。重視源頭又涉及全球性的挑戰：環境關心者、水土保持者與原住民間複雜而難解的關係（Chapin, 2004）。前兩者基於科學基礎，為保存生物多樣性及資源永續利用，推出一連串水土保持措施，但在未尋求原住民的參與及磋商（特別原住民對資源利用的保育方式（陳子晴等，2009）、文化背景及社會結構等制度性安排的充分了解）造成很多的爭論與不協調。儘管很多人都體認原住民是自然資源保護者，卻採用平地人眼光保持資源將原住民驅離了原住地，亞洲地區更有堅實的農村文化及傳統換工為一項資產以推動永續農業的經營（吳、邱，2000）。台灣在「八八水災」後，原住民的安置就突顯了這些特徵。今後應以近代科技培訓原住民，同時檢討他們為配合國家政策發展本地產業的作法，部落成為觀光景點興建了很多道路，影響不小，今後應改進以減輕源頭的災害。

## 伍、參考文獻

江迅，（2010），“追查中國旱災禍根揭密”，亞洲週 24（14）：22-29，4月11日，亞洲週社出版。

吳功顯，（2010），“八八水災對台灣經濟面及政治面的衝擊”，中華民國經濟

- 年鑑 2010 : 79-84, 經濟日報社編印, 四月廿日出版。
- 陳子晴、楊文燦、周天穎、陳錦嫻, ( 2009 ), “新竹縣白蘭集水區原住民保留地超限利用問題之探討”, 中華水土保持學報 40 ( 3 ) : 287-296, 九月, 中華水土保持學會印行。
- 張靜貞, ( 2008 ), “氣候變遷對於台灣農業生產與農家所得之影響與因應對策之研究-農業部門模型之應用”, 97 農科-5.1.1-企-Q1 ( 2 ), 中央研究院, 共 155 頁。
- 吳功顯, ( 2003 ), “台灣山坡地治山防災應變及衝突之探討”, 台灣銀行季 54 ( 1 ) : 276-303, 台灣銀行研究室編印, 三月。
- , ( 2002 ), “自然災害頻傳再重創台灣經濟”, 中華民國經濟年鑑 2002 : 33- 38, 經濟日報社編印。
- , ( 2001 ), “過度開發,臺灣大地反撲”, 中華民國經濟年鑑 2001 : 83-87, 經濟日報社編印。
- 吳同權、邱再發, ( 2000 ), “臺灣永續農業之發展”, 中華農學會報 1( 2 ) : 218-228, 四月出版, 中華農學會編印。
- 吳功顯, ( 2000 ), “集集地震災後治山防洪設施對社會經濟之影響評估”, 第二屆 ( 2000 ) 全國治山防災研討會論文集 ( 編號 207 ) : 155-168, 二月 16 至 18 日。
- , ( 1995 ), “水災與「治山防洪」方案之執行”, 中華民國經濟年鑑 1995 : 63-69, 經濟日報社編印。
- 國科會國際科技合作簡訊網 ( NSC International Cooperation Sci-Tech Newsbrief ) 。
- Chang , Ching-Cheng , ( 2002 ) , “ The Potential Impact of Climate Change on Taiwan’s Agriculture “ , Agricultural Economics ( Agri. Econ. ) 27 : 51-64 , Elsevier , International Association of Agricultural Economists ( IAAE )
- Chapin , Mac , ( 2004 ) , “ A Challenge to Conservationists “ , World Watch 17 ( 6 ) 17-31 , Nov./Dec. , The World Watch Institute
- Crosson , Pierre , “ Soil Conservation : It’s Not the Farmers Who are Most Affected by Erosion “ , Choices : The Magazine of Food , Farm , and Resource Issues , Second Quarter . Agricultural and Applied Economics Association ( former American Agricultural Economics Association ) ( AAEEA ) 。

Devereux , Stephen , ( 2007 ) , “ The Impact of Droughts and Floods on Food Security and Policy Options to alleviate Negative Effects “ , *Agri. Econ.* 37 ( 1 ) : 47-58 , Dec. , Elsevier , IAAE °

Ervin , David , ( 1997 ) , “ The Environment and Agriculture : Reading the Evidence and Rethinking Policy ” , *Choices* : 1 , Guest Editorial , AAEA °

Flavin , Chris , ( ed. ) , ( 2005 ) , “ A Challenge to Conservationists : Phase II “ , *World Watch* 18 ( 1 ) 5-20 , Jan./Feb. , The World Watch Institute °

Longworth , John W. , David Colman , Yujiro Hayami , Rashid Hassan , and Mark W. Rosegrant , ( 2006 ) , “ IAAE Synopsis Contributions of Agricultural Economics to Critical Policy Issues “ , *Agri. Econ.* 36 : 297- 309 , Elsevier , IAAE °

Nelson , Gerald C. , ( 2002 ) , “ Introduction to the special Issue on Spatial Analysis for Agricultural Economists “ , *Agri. Econ.* 27 : 197-200 , Elsevier , IAAE °

Ruttan , Vernon W. , ( 1992 ) , “ Sustainable Growth In Agricultural Production : Into the 21st Century “ , *Choices* : 32-37 , Third Quarter , AAEA °

Swinton , Scott M . , ( 2005 ) , “ As Ecosystem Services Are Demanded of Agriculture , What of Agricultural Economists “ , *Western Economics Forum* 4 ( 2 ) : 21-23 , Fall , Western Agricultural Economics Association °

Wang , Jinxia , Robert Mendelsohn , Ariel Dinar , Jikun Huang , Scott Rozelle , Lijuan Zhang , ( 2009 ) , “ The Impact of Climate Change on China’s Agriculture “ , *Agri. Econ.* 40 : 323-337 , Elsevier , IAAE °

Werf , Edwin van der , and Sonja Peterson , ( 2009 ) , “ Modeling Linkage Between Climate Policy and Land Use : An Overview “ , *Agri. Econ.* 40 : 507-517 , Elsevier , IAAE °

Wiebe , Keith , and Pierre Crosson , ( 1999 ) , “ Agriculture , Sustainable Resource Use , and Food Security in the Twenty-first Century “ , *Choices* : 6-11 , A Special Issue at the Millennium , Fourth Quarter , AAEA °

Xie , Jian , with Andres Liebenthal , Jeremy J. Warford , John A. Dixon , Manchuan Wang , Shiji Gao , Shuilin Wang Young Jiang and Zhong Ma , ( 2009 ) , *Addressing China’s Water Scarcity : Recommendations for Selected Water Resource Management Issues* , The World Bank , 160 pp .