

風雨災害的防治與產業

劉格非

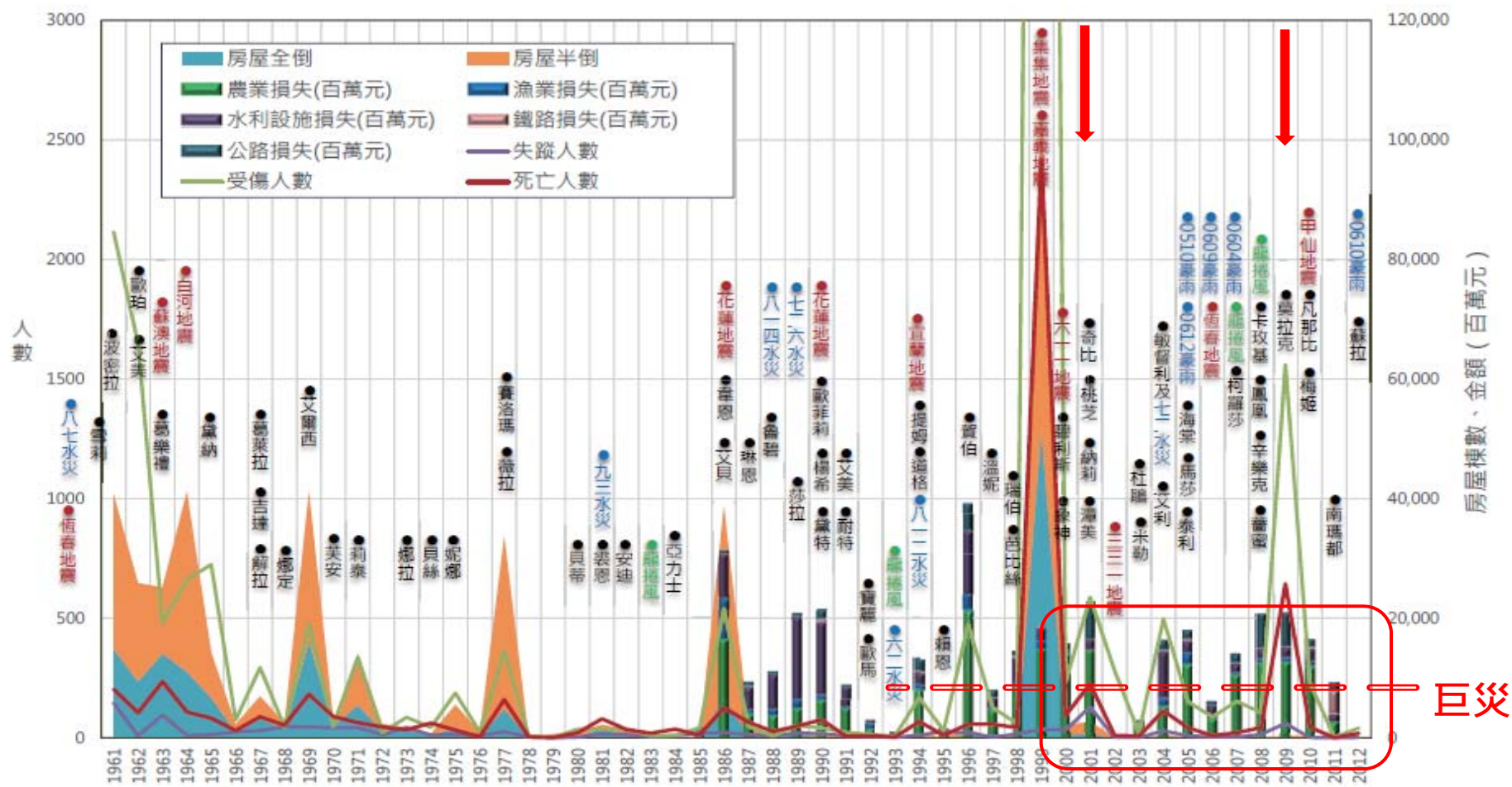
國立台灣大學土木工程系教授



種類與經額

- 風雨災害有 洪水, 風災, 坡地災害甚至乾旱等
 - 2009莫拉克颱風: 直接損失2000億 (0.162% GDP)
 - 2011年泰國洪災, 1.35兆元損失
 - Maplecroft(2012) 發表 **Natural Hazard Risks Atlas**報告, 全球197個國家之經濟遭受地震活動、海嘯、火山爆發、地層滑動 (受到地震或豪雨影響)、洪水、熱帶暴風及氣旋、溫帶氣旋、風暴潮、強烈風暴、野火及乾旱等12項天然災害威脅進行評比。
臺灣、日本、中國及墨西哥同列風險暴露程度最高國家
(但是台灣風險高低區的面積達70%國土面積)
- ➔ 國外投資意願降低

1961-2012 台灣自然災害損失統計



交通水利損失是以重建經費計算,其隱含的農業,工業,商業產值一般為重建經費的5倍,且時間很長

農業,公路,水利公共建設
每年都在200億上下

災害損失

1. 直接損失是指災害第一時間所造成的損失。

如人命傷亡、房屋損毀、道路中斷以及公設損壞等等。

直接損失的大小是第一時間內反應災害規模大小的重要指標。

目前直接損失不包含民眾自行負擔的修復與醫療成本。

直接損失估算一般就當作該次災害的損失。

2. 間接損失即泛指直接損失之外的所有損失。

例如房屋遭損毀，居民後續無處可住；災區經濟活動停止受創，減少的收益；災害造成人命傷亡，災民後續的健康及心理問題等，都屬於間接損失範疇。

間接損失會反映在災害區域與其相關事業生產毛額上(GDP)

間接損失一般為直接損失的 1.5~10倍（以5年計算）

政治效應=選票??

中華民國	國家生產毛額 (百萬美金)									
1989	12,724									
1990	164,513	404,494	75,435	5,803,060	3,039,705	582,738	1,504,707	1,239,215	996,154	
1991	184,870	424,117	87,149	5,995,930	3,475,944	598,198	1,808,586	1,238,260	1,038,762	
1992	219,974	499,859	102,230	6,337,740	3,793,827	579,517	2,062,248	1,371,643	1,080,452	
1993	231,531	641,068	119,965	6,657,410	4,354,701	563,678	2,004,391	1,291,925	965,282	
1994	252,665	582,654	135,535	7,072,220	4,760,410	564,477	2,146,242	1,365,161	1,042,993	
1995	274,728	756,960	144,230	7,397,650	5,247,609	590,500	2,522,625	1,569,887	1,157,438	
1996	287,912	892,014	158,966	7,816,860	4,635,656	613,775	2,438,572	1,573,689	1,220,853	
1997	298,773	985,046	176,312	8,304,340	4,258,573	637,527	2,160,565	1,424,398	1,359,445	
1998	275,080	1,045,199	166,908	8,747,000	3,856,560	616,783	2,184,472	1,471,747	1,456,153	
1999	299,010	1,098,832	163,283	9,268,410	4,368,731	661,251	2,143,556	1,457,416	1,502,889	
2000	326,205	1,192,837	169,121	9,816,970	4,667,471	724,236	1,900,221	1,327,962	1,480,531	
2001	293,712	1,316,553	166,593	10,128,000	4,095,483	715,062	1,890,954	1,339,755	1,471,394	
2002	301,088	1,454,036	163,780	10,469,600	3,918,333	735,956	2,017,016	1,457,390	1,614,695	
2003	310,757	1,647,920	158,572	10,960,800	4,229,115	866,921	2,442,118	1,799,942	1,862,773	
2004	339,973	1,931,646	165,886	11,685,900	4,605,917	991,668	2,745,587	2,061,413	2,199,259	
2005	364,832	2,235,929	177,772	12,421,900	4,552,197	1,129,539	2,791,374	2,146,533	2,280,051	
2006	376,375	2,657,847	190,003	13,178,400	4,376,005	1,268,812	2,913,161	2,267,428	2,435,699	
2007	393,134	3,382,436	207,169	13,807,500	4,379,749	1,425,780	3,323,561	2,589,846	2,772,567	
2008	416,961	4,519,944	215,129	14,441,425	4,886,963	1,499,551	3,673,105	2,866,829	2,684,222	
2009	392,065	4,908,982	210,731	14,256,275	5,068,059	1,336,427	3,352,742	2,675,915	2,183,607	
2010	446,105	5,364,869	223,692	14,799,564	5,272,943	1,556,035	3,332,803	2,668,794	2,222,629	
2011	485,653	5,987,550	231,833	15,397,161	5,377,426	1,641,904	3,384,920	2,723,490	2,297,451	
2012	495,845	6,698,892	244,159	16,048,202	5,548,566	1,728,363	3,464,152	2,809,493	2,416,002	
2013	511,614	7,504,205	256,580	16,761,262	5,744,195	1,809,812	3,547,444	2,902,435	2,553,481	
2014	530,043	8,414,659	271,993	17,490,339	5,972,119	1,892,269	3,630,708	3,000,973	2,695,802	
2015	524,493	9,436,837	288,110	18,249,564	6,192,113	1,971,440	3,712,386	3,104,731	2,836,642	
更新日期	2015/12月	2015/12月	2015/12月	2015/12月	2015/12月	2015/12月	2015/12月	2015/12月	2015/12月	2015/12月

桃芝, 納莉

莫拉克颱風

資料來源：IMF International Financial Statistics (IFS)，行政院主計處國民所得統計，中國國家統計局

註：1. 部分國家已配合聯合國國民經濟會計制度1993年版（93SNA）計列。

觀念一

災害損失是長期的(至少必須考慮兩年)

只計算政府部門修復支出

是超低估災害損失

連續災害或巨災均可嚴重影響全面經濟

政府面對巨災財務策略

策略一：多元財務分散、因物制宜規劃

策略二：巨災風險精算、部會分工整合

以提供政府於「巨災風險財務分散與轉移機制」

巨災定義：

損失金額達到2500萬美金(75億新台幣)

假設：

不會高頻率發生,可以用保險制度降低公私部門損失

事實：

頻率日增,保險與債卷提供意願日低

觀念二

極端氣候下風雨災害頻率增加
會壞的，會壞更快更頻繁
必須加強災害潛勢區域概念
避開，加強維護或改變設計

尊重大自然
加強循環性資源利用
可以有短期性避減災措施
不該有長期性改變或悖逆大自然作為

風雨災害防治架構

中央防災中心(資料收集, 決策)



地方回報



地方處理

為一自上而下的系統

災害防救法

第 34 條 鄉（鎮、市）公所無法因應災害處理時，縣（市）政府應主動派員協助，或依鄉（鎮、市）公所之請求，指派協調人員提供支援協助。

直轄市、縣（市）政府無法因應災害處理時，該災害之中央災害防救業務主管機關應主動派員協助，或依直轄市、縣（市）政府之請求，指派協調人員提供支援協助。

➔ 因此地方只要不具有能力, 一切都必須由中央處理

觀念三

防災應該是全民運動

僅靠中央決無法達成

我國目前已經完成強而有力的中央與資訊系統

是時候把全民防災觀念推廣

以建立更安全的國家

與更蓬勃的防災產業



方向

極端或跨行政區域事件才由中央處理
資訊公開, 教導民眾利用

一般性災害或小面積事件 → 地方自行處理
(協力機構, 開口廠商)

地方亦可自行結盟處理特殊災難

居民可以自行應對 → 潛勢區域公告後的,
安全處理區

以民眾盡力降低自身環境的災損為目標

106年度科技部自然科學與永續研究發展司 「中央與地方災害情資整合管理研究試辦計畫」

工作

- (一)、地方災害基礎資料建置與檢覈
- (二)、地方災害特性研究
- (三)、災害應變情資運用與分享
- (四)、地方重點產業防減災分析

計畫主持人資格：

- (1) 須符合本部補助專題研究計畫作業要點之規定（不接受已退休人員）。
- (2) 可視邀請在地相關領域或鄰近學校的學者組成團隊擔任共同主持人。

這是好的開始,但是仍然維持上到下,只有教授能參與的限制
必須開放到村里,但由專家(非教授)審查的程度,
才有可能發展防災產業

防災產業預備工作



1. 經濟部資訊開放小組
 - 加速big data建立與開放
2. 防災產業輔導與監督小組(學→產,產(學))
 - 建立產學界互相協助機制
 - 建立產學界協助民眾機制
3. 鼓勵民間參與條例
4. 鼓勵人民自救方法研究
5. 建立ISO檢校單位 (保障品質與出口)



已成熟的內需防災產業



1. 各項數據應用APP
2. 防災監測的普及(工程, 房舍, 農漁)
3. 防災物品 (急救包, 防水閘門, UAV, 福衛圖片, 防災APP)
4. 中水系統, 海綿城市(綠化)
5. 教育訓練
6. 技術輔導(地方防災產業)



已成熟可外銷的防災產業

1. 防災團(類農耕隊)
2. 防災物品外銷(急救包, 監測設備, UAV, 福衛圖片, 防災APP)
3. 教育訓練
4. 技術輔導
5. 防災系統(政治)

如何防災才有效, 何處何時會有災害??

未開發的領域

颱風災害, 農產與魚產的防治

養殖蚵 → 緊急減浪措施 或 活動架

農產 → 集雨系統 與 緊急排水系統

資源 → 緊急供水供電系統

高科技產業 → 緊急用水 與 交通便道

防災個人產品 → 食物, 電, 水, 通訊, 衛生, 安全

防災產業全面推動

目前以專家為發展防災唯一對象
政府為防災研發成果施用主要對象
永遠讓民眾認為
防災是政府的責任
民眾只要等待被救
地方政府只要申請救災與補助

全民發展防災產業
必須有鼓勵措施

例如經濟部給予中小企業(或產學)發展防災產品
必須評估緊急時或災後,能有多少防災救災效益
然後給予最佳產品或公家通路等獎勵

謝謝聆聽
希望大家能共創更安全的國家

