

地震災害及潛在危險地區環境識覺與調適行為比較分析研究
—以南投埔里與台南白河為例

An Analysis and Comparison of Environmental Perception and
Adaptation Behavior between Earthquake Hazard and Hazard-Prone
Areas
— A Study of Puli in Nantou and Paiho in Tainan

計畫編號：NSC 90-2625-Z-002-035-

執行期限：90 年 8 月 1 日至 91 年 7 月 31 日

主持人：張長義 國立臺灣大學地理環境資源學系

計畫參與人員：林俊強、曹建宇

一、中文摘要

土地利用、災害識覺及環境調適三者皆為科技整合之研究課題，也是地理學關乎人與環境互動關係的研究傳統。環境災害識覺研究的基礎建立在人與環境互動研究的傳統上，強調自然環境和人類分佈及活動之間依存的關係。本研究以人對環境災害調適的觀點出發，採用 G.F. White 社會非工程結構性(Non-Structural Approach)的方式研究環境災害。

臺灣在 1999 年 9 月 21 日經歷了嚴重的地震災害，並造成六十年來最為嚴重的災情。南投埔里為本次震災主要災區之一，造成了 203 人死亡，6300 戶全倒以及許多潛在危險區，2000 年 8 月 22 日的碧利斯颱風也在埔里地區造成許多震災後土石流的二次災害；根據學者之調查分析台南白河在短期內為嘉南地區具有高度地震敏感性。值此之時，探討已受災區與潛在受災區相關環境識覺之比較分析，實有其研究價值與重要性。

本研究試圖從災害識覺及調適行為之研究取徑進行研究，藉以瞭解當地居民在遭遇地震及土石流後對災害之認知及其所

採取之調適行為。探討南投埔里與台南白河地區災害識覺的空間差異，並瞭解研究區居民之調適行為及政府政策成效與災民對救災相關政策反應，以作為相關防救災政策擬定之參考。

研究發現災區南投埔里鎮居民對於土石流及地滑災害感到不安，卻因為經濟因素與世居因素不願遷離，他們透過社區網絡成立緊急避難組織，並期望政府能增加對災害防治的工作。進一步探討兩研究區居民面對地震災害威脅的防災調適行為，發現兩區在地震防災的認知、態度甚至到行為確實有顯著的差異存在。

關鍵詞：地震災害、環境識覺、調適

Abstract

Taiwan just experienced the serious earthquake damages on September 21, 1999 and it caused the most serious disaster in the past sixty years. Among the most damaged affected areas the Pu-li in Nan-tou County had experienced 203 deaths, 6,300 collapsed houses and a lot of landslide areas. Typhoon

Bilis caused some debris flows in the hazard-prone areas on August 22, 2000.

This study is an attempt to engage in analyzing environmental hazard and adaptation behavior by spatial analysis and environmental perception approaches. The result shows that some residents feel uneasy about the debris flow and landside hazard. Due to economic and hereditary factors they prefer to stay at the original places instead of moving. However, they make some emergence organizations across the social network and would like to have more public works of hazard mitigation by government.

Additional, in this study we compare the different of the residents' perception and adjustment between hazard area and hazard prone area. The investigation shows that between Pu-li and Pai-ho have different residents' perception, attitude and behavior of the earthquake hazard.

Keywords: earthquake hazard, environment perception, adjustment

二、緣由與目的

1999 年台灣遭逢百年罕見，規模達 7.3 的九二一大地震，巨大的破壞力帶給台灣社會很大的創傷，九二一大地震使得居民的生命財產受到重大損失，並也造成許多建設的嚴重破壞。近百年來台灣發生了八十餘次較嚴重的地震災害；其中以 1906 年嘉義梅山大地震，1935 年新竹關刀山大地震，1941 年嘉南中埔大地震，1964 年嘉南白河大地震和 1999 年九二一南投集集大地震，造成嚴重的人員傷亡和財產損失。既然以目前的科技，無法準確預測地震，如

何有效降低地震災害造成的損失，是很重要的一項課題。

九二一地震除了造成重大的傷亡，也震出了許多問題。不難發現民眾欠缺地震的相關知識以及面對災害時自救能力的不足，是因為台灣數十年來沒有大地震發生，使得民眾失去了警覺性？還是民眾過於依賴政府的防救災措施，自身毫無防災準備？長久以來政府對防災工作，似乎還只停留在救災工作的準備而已，對於環境災害沒有積極的採取進一步預防措施，例如建築物的診斷、斷層帶資訊的掌握與公布以及救災避難的演練等。

台灣島有史以來，地震就是形成台灣的機制，沒有地震就沒有台灣。地震帶給我們這片生養的土地，地震也給台灣帶來災害，所以地震就是台灣的本質與特性。目前的科技無法準確預測地震，如何讓居住在地震敏感區的台灣民眾能正確認識地震，並具備有防災應變能力是非常重要的。過去災害研究指出，居民的防災行為會隨著災害的規模、次數和經驗而增加，但我們不能非要等到有了災害才開始警覺防災的重要。

早在 1942 年美國知名的地理學者 Gilbert F. White，發現美國政府部門對於工程結構性防災設施不斷的投入、防災經費亦逐年增加，但環境災害並沒因此而減少，政府部門在處理環境災害時，一向較偏重於工程結構物方面，但防災的效果往往不如預期。

因此，White 認為環境災害研究與管理，應以非工程結構性調適的防災方式來取代傳統工程結構性方法、技術的防災方式。因為很多災害自形成到發生的過程中常牽涉到非工程結構技術性的災變管理過程，如不對形成災害發生的背後機制加以防治，是無法有效做好災害防救工作。經

過 White (1942, 1973, 1974) 長期的研究後，指出環境災害識覺的研究必需涵蓋五個目的：

1. 估計在受自然界極端事件支配的地區中，人類活動的範圍。
2. 決策社會群體對極端事件可能的調適範圍。
3. 檢測人類如何知覺到極端事件及災害結果。
4. 檢測人類在選擇損害降低調適的過程。
5. 估計不同的公共政策對回應型態有什麼影響。

此後，這五個研究方向不只為洪氾災害研究的依據，也成為日後其他環境災害識覺研究的典範。過去在台灣有關環境災害識覺之探討，集中於氣象災害、水質或地層下陷、土石流災害。

本研究希冀透過 9 2 1 集集地震災害後，探討南投埔里與台南白河地區災害識覺的空間差異，並瞭解研究區居民之調適行為及政府政策成效與災民對救災相關政策反應，以作為相關防救災政策擬定之參考。埔里為本次震災災區，而根據學者之調查分析白河在短期內為嘉南地區具有高度地震敏感性，值此之時，探討已受災區與潛在受災區相關環境識覺之比較分析，實有其研究價值與重要性。

三、結果與討論

埔里地區為盆地地形且地質鬆軟，斷層帶雖未經過埔里地區，仍因震波共振效應造成重大災情。區內許多建築物品質不良，違章建築和頂樓加蓋受創尤重，半夜地震來襲，居民警覺性不足，房屋倒塌數量以及人員傷亡數量極高，死亡人數達 203 人。大量林班地滑落，造成許多土石潛在災害區，同時產業蕭條，失業率激增。

地震發生初期，房屋倒塌數眾多，居民與政府皆認知到地震災害嚴重，居民迅速逃出戶外，隨後居住於帳棚或暫寄居親友處，地方政府需調度重機械進行開挖搶救人命，隨後安置居民並拆除危險房屋，中央政府調派軍方協助，發放救助金，頒布緊急法令，並有民間組織及社會資源湧入。在重建階段，居民採用堅固結構重建房屋，地方政府頒布嚴格之建築物標準，中央政府設立專責單位負責重建工作，民間團體亦積極參與重建。關於土石流潛在危險區，居民因經濟及世居因素不願遷離，只願於遷居於原居地附近安全地區，並透過社會網絡成立緊急避難組織。地方政府設置緊急安置組合屋，並在各裸露林地進行植栽。

本研究主要是在探討居民面對地震災害威脅的防災調適行為，在資料收集與分析是以潛在受災區（白河鎮）與地震受災區（埔里鎮）做比較，發現兩研究區不論在地震防災的認知、態度甚至到行為確實有顯著的差異存在。

埔里鎮居民在防災的知識（認知）、對地震的擔心程度、未來地震災害的態度以及防災調適行為上都比白河鎮的居民得分要高。所以經驗上的不同，確實會影響到個人的認知、態度與行為，這也證實了 Jackson (1974、1977、1981)、張長義 (1985)、Dooley (1992)、Alexander (1993)、Russell (1995)、Lindell、Perry (2000) 等人所提出的觀點，受災經驗會影響調適行為。

四、參考文獻

- [1] 中央氣象局 1987 地震百問，臺北市：中央氣象局。
- [2] 中央氣象局 2002 地震防護，中央氣象局資訊服務網。<http://www.cwb.gov.tw/V3.0/index.htm> [2002, March 15]

- [3] 王永壯、厲學成 1991 民眾對現行颱風警報作業系統之反應研究(二)，行政院國家科學委員會防災科技研究報告 78-95 號。
- [4] 王國輝 1996 現階段實行社區參與地震災難防救之探討：以嘉義市四個社區為例，國立臺灣大學建築與城鄉研究所碩士論文，作者自印。
- [5] 王琳、白璐 1993 居民的災難意識，國家科學委員會防災科技研究報告 79-75 號。
- [6] 吳劍蘭 1986 居民對環境污染的識覺與調適 台北市南港、內湖的研究，國立師範大學地理研究所碩士論文。
- [7] 宋國城、陳彥傑 2000 地震與活斷層，環境科學技術教育專刊，17：1-20。
- [8] 周雅容 1993 社區支援系統與災害防治研究，行政國家科學委員會防災科技研究報告，81-52 號。
- [9] 邱昌平 1985 台灣地區地震災害之防範與應變對策，國家科學委員會防災科技報告 74-54 號。
- [10] 施鴻志、林進基 1989 都市防災與土地使用績效管制標準之建立，行政院國家科學委員會防災科技研究報告，78-14 號。
- [11] 徐明同、呂新民 1969 臺南嘉義地方烈震調查報告，臺北市：中央氣象局。
- [12] 徐美玲、王秋原 1991 安坑地區居民對山坡地社區開發所造成環境衝擊之識覺，中國地理學會會刊，第十九期，PP.1-19。
- [13] 張石角、陳紫娥 1984 內湖垃圾堆積場對環境衝擊之初步研究，工程環境會刊，第五期，pp.79-93。
- [14] 張長義 1977 環境識覺與自然災害之研究，中國地理學會會刊，5：57-60。
- [15] 張長義 1982 臺灣北部沿海工業區環境影響評估示範計劃：社會經濟環境影響評估研究報告，臺灣大學地理學研究所與農業推廣研究所。
- [16] 張長義 1983 臺灣沿海工業區環境影響評估示範計劃研究報告，行政院衛生署環境保護局。
- [17] 張長義 1984 環境變遷認知之空間差異一個台灣農村社區之研究，中國地理學會會刊 第十二期 PP.22-29。
- [18] 張長義 1985 環境變遷認知之空間差異：一個台灣農村社區之研究，國立臺灣大學地理學系研究報告，12：177-192。
- [19] 張長義 1988 人類需求與環境資源關係之探討-台灣地區土地利用問題及環境經理分區之研究，中國地理學會會刊，第十六期，PP27-38。
- [20] 張長義 1992 蘭陽平原洪患區土地利用災害識覺及環境調適之研究，行政院國家科學委員會防災科技研究報告，80-71 號。
- [21] 張長義 1993 蘭陽平原洪患區土地利用災害識覺及環境調適之研究（二），行政國家科學委員會防災科技研究報告，81-41 號。
- [22] 張長義 1994 蘭陽平原洪患區土地利用災害識覺及環境調適之研究（三），國家科學委員會防災科技研究報告。
- [23] 張長義 1995 雲嘉南海岸土地利用、災害識覺及環境調適之研究（一），行政院國家科學委員會防災科技研究報告。
- [24] 張長義 1996 雲嘉南海岸土地利用、災害識覺及環境調適之研究（二），行政院國家科學委員會防災科技研究報告。
- [25] 張長義 1997 雲嘉南海岸土地利用、災害識覺及環境調適之研究（三），行政院國家科學委員會防災科技研究報告。
- [26] 張長義 1998 土地利用與環境災害之探討行政國家科學委員會防災科技研究報告。
- [27] 張長義 1999 土地利用與環境災害之探討：以南投信義鄉為例，國家科學委員會防災科技研究報告。
- [28] 張長義 2001 地震災害及潛在危險地區環境識覺與調適行為比較分析：南投埔里與台南白河為例，國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- [29] 張長義、周文玲 1993 宜蘭平原海岸地區環境災害識覺空間差異之研究，國立臺灣大學理學院地理學報，16：21-33。
- [30] 曹建宇 2002 地震災害經驗與調適行為之比較研究：以臺南縣白河、臺中縣東勢為例，國立臺灣大學地理環境資源研究所碩士論文，作者自印。
- [31] 許心寶 1985 濁水溪下游南岸農民對風災意識與調適的空間差異，國立臺灣師範大學地理學研究所碩士論文，作者自印。
- [32] 陳杏枝 2000 九二一地震後「將有大地震來臨」的民間謠言之初探，台灣宗教學會通訊，4：97-109。
- [33] 陳美鈴 1994 埔里盆地的平埔族聚落分布形態，國立僑生大學先修班學報，2：229-264。
- [34] 楊雲龍 1995 蘭陽平原環境災害識覺之研究，台大地理學研究所博士論文。
- [35] 鄭錦桐 2002 台灣活斷層查詢系統，國立中央大學應用地質研究所工程地質與防災科技研究室。<http://140.115.123.30/act/actq.htm> [2002, March 2]
- [36] 蕭江碧 1999 九二一集集大地震全面勘災報告：建築物震害調查，臺北市：國家地震工程研究中心。
- [37] 謝育榮 1996 屏東縣林邊鄉地層下陷災害識覺之研究，台大地理學研究所碩士論文。
- [38] Alexander, D. 1993 *Natural Disasters*, New York: Chapman and Hall.
- [39] Andrey, J., Hewitt, K. 2000 Guest Editor's Introduction -changing directions in hazards

- geography, *The Canadian Geographer* 44 (4): 322-324.
- [40] **Barrows, H.H.** 1923 Geography As Human Ecology, *Annals of the Association of American Geographers*, 13: 1-14.
- [41] **Burton, I.** 1962 Types of Agricultural Occupance of Flood Plains in the United States, University of Chicago, Department of Geography Research Paper No. 75, Chicago.
- [42] **Cutter, S. L.** 1993. *living with Risk*, London: Edward Arnold.
- [43] **Cutter, S.L., Mitchell, J.T. and Scott, M.S.** 2000. Revealing the vulnerability of people and place: a case study of Geogretown county, South Carolina, *Annals of Association of American Geographers*, 90 (4) : 713-737.
- [44] **Dooley, D., Catalano, R., Mishra, S. and Serxner, S.** 1992. Earthquake preparedness : Predictors in a community survey, *Journal of Applied Social Psychology*, 22: 451-470.
- [45] **Farley, J.E., Barlow, H.D., Finkelstein, M.S., and Riley, L.** 1993. Earthquake Hyseria, before and after : A survey and follow-up on public response to the Browning forecast, *International journal of Mass Emergencies and Disasters*, 11 : 305-322.
- [46] **Festinger, L.** 1957. *A Theory of Cognitive Dissonance*, 3rd ed., Row, Peterson, Evanston.
- [47] **Hewitt, K.** 1997. *Regions of Risk: A geographical introduction to disasters*, London: Longman.
- [48] **Hewitt, K., Burton, I.** 1971 The Hazardousness of a Place: A Regional Ecology of Damaging Events Toronto : University of Toronto: Department of Geography Research Paper No.6 University of Toronto Press.
- [49] **Jackson, E.L.** 1977 Public response to earthquake hazard, *California Geology*, 30: 278-280.
- [50] **Jackson, E.L.** 1981. Response to earthquake hazard: The West Coast of North America, *Environment and Behavior*, 13: 387-416.
- [51] **Jackson, E.L. and Mukerjee, T.** 1974 Human Adjustment to the Earthquake Hazard of San Francisco, California, In *Natural Hazard : Local, National, Global*, ed. G.F. White, pp.160-166, New York: Oxford University press.
- [52] **Kates, R.** 1971 Natural Hazard in Human Ecological Perspective: Hypotheses and Models, *Economic Geography*, 47: 438-451.
- [53] **Lindell, M.K. and Perry, R.W.** 2000. Household adjustment to earthquake Hazard: A review of research · *Environment and Behavior*, 32(4): 461-501.
- [54] **Mitchell, J.T.** 1998 Introduction – Hazard in Changing cities, *Applied Geography*, 18(1): 1-6.
- [55] **Nichols, J.R.** 1974. Global summary of human response to natural hazards: earthquakes, In *Natural Hazard : Local, National, Global*, ed. G.F. White, pp.274-284, New York: Oxford University press.
- [56] **Palm, R. and Hodgson, M.E.** 1992. After a California Earthquake: Attitude and Behavior Change, *University of Chicago Geography Research Paper*, No.233, Department of Geography, University of Chicago, Chicago.
- [57] **Palm, R.** 1998 Urban earthquake hazards – The impacts of culture on perceived risk and response in the USA and Japan, *Applied Geography*, 18(1): 35-46.
- [58] **Russell, L., Goltz, J.D., and Bourque, L.B.** 1995 Preparedness and Hazard mitigation actions before and after two earthquakes, *Environment and Behaviour*, 27: 744-770.
- [59] **Saarinen, T.F.,** 1966 Perception of the Drought Hazard of the Great Plains, Research Paper No.106, Department of Geography, The University of Chicago,.
- [60] **Sheehan, L. and Hewitt, K.** 1969 A Pilot of Survey of Global Natural Disasters of the Past Twenty Years, Toronto: University of Toronto, NHRWP No.11.
- [61] **Takahashi, S.** 1998, Social Geography and disaster vulnerability in Tokyo. *Applied Geography*, 18(1): 17-24.
- [62] **Uitto, J.I.** 1998. The geography of disaster vulnerability in megacities, *Applied Geography*, 18(1): 7-16.
- [63] **White, G.F.** 1942. Human Adjustment to Flood: A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States, *University of Chicago Geography Research Paper*, No.29, Department of Geography, University of Chicago, Chicago.
- [64] **White, G.F.** 1958, Changes in Urban Occupancy of Flood Plains in the United States, University of Chicago, Department of Geography Research Paper No. 57, Chicago.
- [65] **White, G.F.** 1973, Natural Hazard Research in Chorley, R.J.(ed), *Directions in Geography*, 193-216, London, Methuen.
- [66] **White, G.F.** 1974. Natural Hazard Research Concepts, Methods, and Policy Implications, In *Natural Hazard: Local, National, Global*, ed. F.G. White, pp.3-16, New York: Oxford University press.
- [67] **Wisner, B.** 1998 Marginality and vulnerability, *Applied Geography*, 18(1): 25-33.