

花蓮地區地質災害特性與社區防救災意識探討

陳紫娥¹、林祥偉²、林玉梅³、游麗方⁴

摘要

災害的嚴重性來自於自然環境因素和災區之邊際化，花蓮地區具有封閉的地理環境特性，每遭逢颱風、豪雨侵襲即常造成對外交通中斷而形成孤島現象。在此情況下，位處於山區偏遠部落社區更必須具有自主防災意識，方能將災害降到最低。本研究蒐集過去歷年來的災害紀錄及致災類型，分析花蓮地區之災害特性與現象，瞭解易成孤島社區民眾之防災意識及備災狀況。研究結果顯示，花蓮地區土砂災害具有區域性，家戶社會脆弱度越高者，其趨避行為越低，在防救災策略上需透過『社會改造』與『環境改造』來提升地域性的耐災度與應變能力。

關鍵字：土砂災害、防救災意識、社會改造、環境改造

A Study of the characteristics of geological disasters in the Hualien area and the community hazard awareness

Zue-Er Chen¹ Shyang-Woei Lin² Yuh-Mei Lin³ Li-Fang Yu⁴

Abstract

The severity of disaster is related to the natural environment and accessibility of the affected area. Hualien area has a relatively closed geographical environment. It often suffers from social and physical isolation due to road destruction during typhoons or heavy rainstorms. As a result, the residents of those isolated hillslope settlements need to strengthen their disaster awareness in order to help prevent or alleviate the damage. This study collects historical records of past disasters, and studies the characteristics of the disasters in Hualien area, and analyses the residents' disaster awareness and preparedness status. The results showed that disasters in the Hualien are somewhat localized, households with the higher degree of social vulnerability seem have less avoidance behavior. It is important to incorporate social and environmental reforms in hazard prevention strategies to increase the resistance and adaptability of the vulnerable communities toward hazards.

Keywords: sediment disasters, disaster prevention awareness, social reform, environmental reform

1. 國立東華大學環境學院教授兼防災研究中心主任 (通訊作者)
Professor Resources and Environmental Study, National Dong Hwa University
Corresponding Author TEL : +886-38-633273 E-mail address : zueer@mail.ndhu.edu.tw
2. 國立東華大學環境學院自然資源與環境學系副教授
Associate professor ,Resources and Environmental Study, National Dong Hwa University
3. 國立東華大學環境學院自然資源與環境學系助理研究員
Assistant researcher ,Resources and Environmental Study, National Dong Hwa University
4. 私立大漢技術學院助理教授
Assistant professor , Dahan Institute of Technology

一、前言

各式災害救援活動中，需動員龐大人力並花費大量經費者莫過於地震、颱風與豪雨。1999年台灣發生921地震之後，更增加了坡地地區受災風險。2009年的莫拉克颱風夾超過兩百年頻率的超大豪雨，釀成全台共1,690處的坡地災害、130處道路中斷、196座橋樑損毀，多處坡地鄉鎮形同孤島。根據內政部統計，莫拉克颱風造成災害的直接損失即超過新台幣五百億元，近十年來，台灣即使沒有颱風，僅豪雨的致災損失亦以億計。以現今的科技與知識，對於大自然運作模式雖已達到「知其然」與「知其所以然」的程度，能夠知道哪些地域具有地震發生的潛在可能性，但因地震涵蓋面廣、無法精確預測何時與何地會發生，亦無法準確掌握其發生的規模和強度；對於颱風，目前大都能夠掌控其生成、時間與強度，卻對易變動、甚至於捉摸不定的行徑路線之預測也常是各自表述，所以才面臨該疏散與否與「狼來了」效應，導致偏鄉孤島發生災害時而無從救援，對於防護能力而言，也常因對問題認知失焦而耗費大量人力、物力後，卻仍有功虧一簣之憾。

災害孤島地區通常出現於偏遠的山區與離島，災害發生時，由於道路、橋樑和電訊等對區外的聯絡管道中斷，災區情況不明，貧乏的信息，加上從壞處著想的臆測，使早期的報導充滿震撼和悲觀（張石角，1997）。台灣東部花東縱谷南北狹長、東西窄，平均縱谷兩側距離5-6km範圍內就有一條支流切過谷地與谷中三大河會合，因此受河川的威脅甚大，一旦發生土石流時，救災人員縱使可以順利完成搶救的任務，然而卻受到通訊中斷、道路不通、人力裝備不足以及各種不同的外在條件限制，救災過程隱藏的變數難以預估及掌握，致使東部地區不管在山區或都會區，都能明顯的感受到救援無助的孤島現象；因此，位居環境敏感區居民對此環境的認知，需時有警惕，建立自主性防救災社區，以達互救、互助功能亦顯重要。

根據1995年阪神大地震的災後救援研究，川田惠昭(1997)統計此次災害家屋全倒約47.5萬人當中，約有7.3%是遭活埋的受難者，在瓦礫堆中被救出的災民有35萬人，其中由消防、

警察及自衛隊三者營救出來的居民僅約7,900人(占 2.3%)，而有271,000人(占 77.4%)是由附近的居民所營救出來。可見面對突如其來的災變，在與外界已然斷絕音訊而成災害孤島的時候，當地居民發揮自救、救人的功能非常重要；根據日本高知縣政府(2008)編製的防災對策，指出受埋獲救的災民有將近95%，是依靠自救、家人及鄰居的力量脫困。小林村土石流災變發生，在外界尚未進入救援時，災區居民發揮互助的感人事蹟，也再再提示我們社區自主性防救災所扮演關鍵性的角色。花蓮偏鄉地區約有200多處，單就原住民聚落就有131處，偏鄉聚落資源缺乏，年輕人多有離鄉賺錢養家，留下老弱婦孺在鄉間，是以在防災意識與避難行為上有較低的認知。

根據國家災害防救科技中心所建立之『天然災害社會脆弱性架構』，針對社會脆弱度面向分成暴露量、減災整備、應變能力、復原能力等四大面向，進行銅門社區及三棧社區之家戶居民訪談結果發現，社會脆弱度越高，趨避行為有越低的現象(李欣輯等，2012；李俊鴻等，2012)，此意味著政府每年投入大筆的經費於防災宣導、演練，其成效似乎未能彰顯出來。

本研究除了彙整東部花蓮地區歷年來的土砂災害資料，瞭解區域性之災害特性，並以銅門、三棧聚落為案例，探討社區影響區內自然環境、社會脆弱度與高潛在災害住戶關係，以供社區或相關利益關係者掌握崩塌地與土石流災害的發生地點與規模，藉由社區居民對災害認知與風險，規劃災害孤島地區防災對策。

二、土砂災害特性

2.1 土砂災害特性

土砂災害是指由於土、石、砂等物質對人類之生命、財產造成傷害或損失而言，就發生區位來看可以分為兩個部分：其一為河谷地區；另一為山坡崩塌。河谷區災害都出現在沖積扇的扇頂、河流轉彎的攻擊坡與扇端。災害類型於扇頂是土石洪流為主，扇端為洪水災害，扇緣處的土砂與洪水災害大多來自扇間山溪扇。山溪扇面積小於200ha，扇面上則皆為土

石流與土石洪流發生區，如鳳義坑、見晴屬之(陳紫娥，2000)。沖積扇面積在200~1,000ha者，扇頂至扇央是土石災害高危險區，桃芝颱風(2001年)造成大興、鳳林水源地之土石流災害皆是(陳紫娥，2001a)；山坡崩塌災害出現於坡度超過60度的山坡面上，如蘇花公路、中橫公路部份路段之陡坡區。地震崩塌容易發生於60度以上的陡峭山坡；軟弱風化岩層易受豪雨侵蝕而崩塌或滑動；而順向坡岩層內的差異性岩性，於地震和豪雨皆有可能發生地滑。

以災害發生型態來看具有點(崩塌、洪流之衝擊)、線(土石沖蝕與堆積)、面(淹水)三種(行政院農業委員會水土保持局，2010)，此為暴雨產生之能量與承受這樣的能量之地形特徵配合的結果。點狀災害：邊坡的土石崩塌，為上坡崩塌土石掩埋或壓毀坡腳構造物致災者，如溫妮颱風於台九丙，近仁壽橋附近房屋之土石崩落致災者(花蓮縣政府，2002)，此類崩塌壓倒房屋，可能有人命傷亡，危險度高，若建物結構較強，如磚造或鋼筋混凝土者，傷亡降低，類此崩塌多屬局部情況，影響範圍較小；道路上邊坡不穩定者亦屬此類，行旅穿梭期間時有威脅，如蘇花、中橫公路之崩塌埋沒路面乃常有現象，此現象通常亦是局部性，容易以推土機於短期內完成清理工作，故此種崩塌引起交通中斷，影響人員與物資之交流，除非高強度地震，如九二一地震在中橫公路谷關~德基間部分路段產生大崩塌，否則受影響之範圍和時間一般都不大。

線狀災害：山洪爆發時，河川流量和流速驟增，沖刷力也相對暴增，其對河岸的最大衝擊力，發生在溪流轉彎處之外側，沖蝕與堆積依溪流沿線之曲直分佈與河床特性而異：溪谷中上游多彎曲、河道多障礙者，來自上游的土石就容易堆積，使下游的土石量就相對減少，如南投縣郡坑三都(陳紫娥，1997)；反之，溪床寬闊平直，則土石易於下移成災，如南投郡坑二都、銅門。

面狀災害：低窪地、河川下游或沖積扇尾端為流水容易集中的地區，都市地區不透水面積增加、排水不良，積水不退等也是易致洪患之處，臨海地勢較低的沿岸腹地，除了承受來自上游河川的水流影響外，也受海浪侵襲的影響，其影響為面狀分布。

點、線、面狀的水、土、石災害發生在花蓮地區皆具有區域特性並深受影響。點狀災害出現於堅硬岩石的陡坡下；線狀災害以河川下游兩岸；面狀災害出現於地勢低平或低窪地區。

2. 2花蓮的災害特性與孤島效應

東部地區山多平地少，狹長的縱谷地是由花蓮溪、秀姑巒溪與卑南溪三大主流沿菲律賓板塊與歐亞板塊間之構造線發展而成的。區內來自中央山脈與海岸山脈兩側之河川，距離5-6km範圍內就有一條支流切過谷地與谷中三大河會合，聚落集中於河間谷地或其支流發育而成的沖積扇面上，密布的河川時有土石流之潛在性；其次花蓮地區北、西區與外界連接的蘇花、中橫公路為山高坡陡之環境敏感區，也時有土石崩落之潛在性，東側則為浩瀚的太平洋，亦有海岸侵蝕、洪流與土石流之潛在性。

颱風在東部地區經過和登陸之機率達67% (陳紫娥，2000)，同時東部又處於強震帶，有數條活動性斷層並為地震的密集區，此兩項外在誘發因子常為崩塌、土石流之觸動力。以連續降雨超過平均年雨量1/7或300mm紀錄與災害資料來看秀姑巒溪流域，其成災率達88% (陳紫娥，2001 b)。根據更生日報1949-2011年災害報導記錄，如表1所示。花蓮地區62年來共發生381次災害記錄(表1)，其中84%的災害是由颱風(39%)豪雨(45%)引起的，地震災害占11%。以五年為一期發現致災性颱風發生的災害次數平均每一期在7~18次，即平均每年有2.5次的機率，出現的頻率可以發現，早期在1959-1963年有一高峰期，之後開始下降，然而，自1979年開始即有居高不下的情況；豪雨發生的情況則以1969-1978年以及1984-1988年超過20次以上，平均每年4次以上為最高，其他時期較少；地震產生的災害以1964-1973年平均每年有2次的地震災害，其他時期的機率則少於1次。

就颱風產生災損的情況如表2可發現，人員傷亡與發生颱風次數非成正相關(表2)，以1984-1988年為例，該期颱風共有17次，並無人員傷亡，主要是道路的損壞，平均每一次颱風就有10處的道路毀壞。人員傷亡有集中在1964-1958、1989-1993與1999-2003等年間。以1989-1993年間之死亡(含失蹤)人數有45人，

表1 1949-2011年歷史災害紀錄統計表（單位：次）

年度	1949 1953	1954 1958	1959 1963	1964 1968	1969 1973	1974 1978	1979 1983	1984 1988	1989 1993	1994 1998	1999 2003	2004 2008	2009 2011	總計	百分比
災害類型															
颱風	7	11	18	9	10	9	12	17	11	17	14	12	2	149	39
豪雨	8	10	8	11	27	23	11	27	11	14	10	1	10	171	45
地震	2	4	4	10	9	0	0	4	1	1	4	1	1	41	11
其它*	4	1	0	1	1	0	2	0	1	5	4	1	0	20	5
總計	21	26	30	31	47	32	25	48	24	37	32	15	13	381	100

備註：*其它包含人為因素、海浪及無明顯致災因子造成之災害紀錄。

（資料來源：整理自更生日報及網路新聞1949-2011年報導）

根據災害紀錄顯示，1990年有歐菲利颱風侵襲產生土石流，即有43人死亡(含失蹤)；同樣的，1999-2003年間之死亡(含失蹤)人數有49人，根據災害紀錄顯示，2001年桃芝颱風產生的土石流即造成47人死亡(含失蹤)的紀錄。換言之，高人員傷亡的災害皆發生於一次的颱風災害，災害類型出現在溪流型土石流致災者。

以房屋毀損的情況來看，1954~1958年的致災颱風次數有11次，然就災損來看，卻有1,958間房屋全倒的紀錄，該次災害發生於1958年7月17日溫妮颱風侵襲，造成花蓮市南中華路、博愛街積水不斷上漲，北濱美崙一帶房屋大多損毀。計花蓮市房屋全倒1,025間，吉安房屋全倒815棟。此顯示致災颱風次數與災損之嚴重程度不一定呈正相關。

花蓮地區就災害發生點(崩塌、洪流之衝擊)、線(土石沖蝕與堆積)、面(淹水)的類型與區域來看：蘇花公路(50%)與中橫公路(80%)以落石型災害為主，沖蝕肇致路基沖毀居次；花

蓮溪與秀姑巒溪流域災害以沖蝕為主，其次為洪水災害，真正的土石流災害不到3%；海岸山脈區則以沖蝕與土石滑落為主要之災害，詳如圖1所示。蘇花、中橫以高差大、岩質堅硬，峽谷與斷崖等峭壁為特徵；海岸山脈腹地小，岩性不若蘇花、中橫，故以岩屑崩落為其特徵。由災害的分布顯示與地形、地質條件有密切關係。花蓮地區具有發生土砂崩塌的環境敏感區之數量很多，每年投注防災之治理工程年有增加，卻不見土砂災害減少的跡象，蓋花蓮的土砂災害來自於地震、颱風、豪雨期間產生之山崩、地滑與土石流。發生之位置和數量是與該年度引發崩塌的地震和颱風次數、強度和震央或降雨中心密切相關。去(2011)年無颱風、豪雨直接侵襲花蓮，則少發生崩塌與土砂災害，因此，花蓮的土砂災害發生基本的條件來自自然環境本身，而颱風、地震與豪雨期間則為其誘發因子，然而重要保全對象位居於環境敏感區才是致災的關鍵。

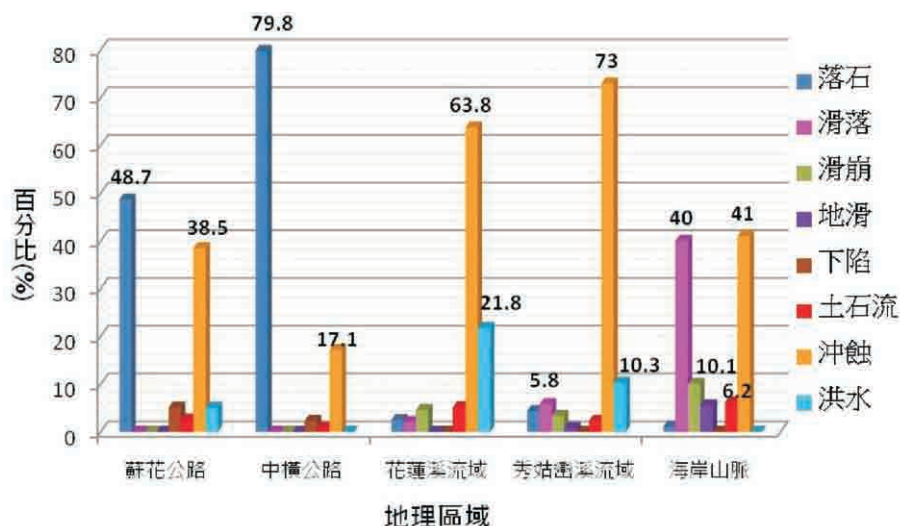


圖 1 花蓮地區歷史災害各地理區位災害類型分佈圖

2.3 偏鄉聚落環境敏感度分析

本研究依據陳紫娥(2002)之研究資料，以及依山坡地潛勢災害範圍之劃定結果，分別區劃出具有中高危險潛勢災害之銅門社區65戶及三棧社區27戶住家或房舍。其中銅門社區65戶有中高危險潛勢住戶的43戶(4戶屬崩塌型土石流之中高危險潛勢住戶、9戶屬溪谷型土石流之

中高危險潛勢住戶、3戶屬崖崩型之中危險潛勢住戶、2戶屬崩落型之中危險潛勢住戶，另有25戶屬滑崩型之中高危險潛勢住戶)；三棧社區26戶中高危險潛勢住戶中的15戶(8戶屬溪谷型土石流之高危險潛勢住戶及7戶滑崩型之中高危險潛勢住戶)。

表 2 1949-2011年歷史災害紀錄災損狀況統計表

度區間 (五年)		1949 1953	1954 1958	1959 1963	1964 1968	1969 1973	1974 1978	1979 1983	1984 1988	1989 1993	1994 1998	1999 2003	2004 2008	2009 2011	總計
颱風	次數	7	11	18	9	10	9	12	17	11	17	14	12	2	149
	死亡	0	19	4	23	14	1	0	0	19	3	32	1	0	116
	失蹤	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	17	7	0	50
	受傷	0	0	0	10	0	0	0	0	4	18	18	2	0	52
	全倒	0	*1958	372	0	9	34	0	13	98	62	23	4	0	*2573
	半倒	0	32	95	0	10	40	0	1	13	49	34	0	0	274
	道路	3	62	70	41	47	22	64	177	214	178	91	35	11	1015
	鐵路	17	39	43	6	6	1	26	9	10	3	7	4	1	172
	堤防	24	35	35	6	5	0	25	16	81	57	30	2	0	316
	淹水	6	21	51	5	20	20	15	61	88	23	27	0	0	337
豪雨	次數	8	10	8	11	27	23	11	27	11	14	10	1	10	171
	死亡	3	0	0	0	13	2	0	5	1	2	0	0	2	28
	失蹤	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	12
	受傷	0	0	0	0	1	0	0	17	0	7	1	0	11	37
	全倒	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
	半倒	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	5
	道路	37	20	14	15	41	34	27	57	30	30	11	3	12	331
	鐵路	12	0	0	4	5	2	2	2	0	2	0	0	0	29
	堤防	1	23	1	1	31	0	5	6	2	5	1	0	0	76
	淹水	0	3	2	6	6	8	12	20	8	12	1	0	0	78
地震	次數	2	4	4	10	9	0	0	4	1	1	4	1	1	41
	死亡	32	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	36
	失蹤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	受傷	57	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	1	0	68
	全倒	434	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	534
	半倒	684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	684
	道路	0	0	0	1	1	0	0	6	0	1	6	5	2	22
	鐵路	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	堤防	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	淹水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
其它	次數	4	1	0	1	1	0	2	0	1	5	4	1	0	20
	死亡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	失蹤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	受傷	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	7
	全倒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	半倒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	道路	2	1	0	2	1	0	0	0	2	4	3	0	0	15
	鐵路	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	堤防	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	淹水	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

*1958年7月17日溫妮颱風侵襲，造成花蓮市南中華路、博愛街積水不斷上漲，北濱美崙一帶房屋大多損毀。計花蓮市房屋全倒1,025間，死亡7人。三仙河農田水利堤防遭洪水沖壞毀損；吉安死亡9人，房屋全倒815棟，災民1,050人。吉安、薄薄圳農田水利堤防遭洪水沖壞毀損。

三、花蓮地區偏鄉聚落災害意識與趨避行為

3.1 偏鄉部落災害意識與趨避行為

根據研究(張石角, 1991), 土砂災害多位於偏僻之所, 公共設施的末端, 且災害受地形區位所約束, 波及地區有限, 以交通短暫中斷或路面受損影響交通品質之情況為主, 然而, 破壞維生管線或中斷社經活動等嚴重情況則低, 因此, 亦少有受到政府的關注。災害區居民對災害的反應有隨著受災、距離、時間而有差異。其負面影響之比率隨距災害距離之增加而急遽降低現象(張石角、張杏枝, 1993), 且隨著時間而有對防救災意識淡化傾向。Cutter, et al., (2003) 指出, 美國自1960年始, 即展開建立社會脆弱性之理論與指標的探討, 重視不同地區的居民對疏散避難的看法與配合的行為。

社會脆弱度是一個多元的概念, 包括語言、文化、年齡大小、社經因素乃至於居住區位等不同面向, 對應變能力產生影響皆不易被量化。Cutter, et al., (2003)指出, 衡量社會脆弱性的主要影響因素, 在於選擇特定的變數, 以及其具有代表社會脆弱的概念; 依據社會網絡和信仰及習俗、受訪者的年齡、健康狀況、建築物品質等條件, 以及缺乏知識和技術以掌握資訊、政治權力和社經能力等因子, 其對物理環境災害的應變會有差異。因此, 瞭解居民安全及其財產類型和維生基礎設施, 與掌握不安全的物理環境威脅, 此人文與自然這兩項指標有密切的相關性。

個人經驗會影響災害意識, 卻不見得會影響避災行為, 曾有受害經驗者較一般人的心理脆弱(力不從心, 無快感)反應更強烈, 通常對災害有較高的知覺及更高的無力感。Stern(2000)研究環境行為, 指出有保護環境責任感的人, 對於危害的風險較有警覺, 兩者呈現正相關。Lindell and Whitney (2000)針對地

震災害的識覺研究認為, 對於災害的調適行為與受訪者的特質有關, 其研究指出, 改善家庭成員的地震災害識覺, 對採取調適行為有較強的相關性, 因而提出調整對災害的認知有其重要性, 並建議當地政府針對調適行為, 在災難管理、解釋、備災信息應給予居民有充份的知識, 以有效輕減地震災害。Lin, et al., (2008)的研究發現, 曾經有受洪水和土石流災害受害經驗者, 比一般公眾更不願意採取避難等減災措施; 居民社會經濟地位與風險識覺呈正相關, 然而卻與採取避難行為無相關, 避難行為為主要的影響為心理因素。

依據國家災害防救科技中心所建立之「天然災害社會脆弱性架構」, 設計孤島地區社會脆弱性調查問卷(Chen, et al., 2012), 對於孤島地區的可能的社會脆弱面向分成暴露量、減災整備、應變能力、復原能力四大測量題組訪談三棧社區家戶居民, 結果顯示, 住戶的趨避行為與住戶所處的自然環境危險程度, 呈現了不尋常的負向關係, 顯示出災害來臨時, 位於環境敏感地區的居民, 仍然不能自主的採取必要的疏散避難作為。李欣輯等(2012)從社區人際關係離異程度的觀點, 繪製出的防災地圖, 可以有效的外顯出社區居民的社會關係與災害來臨時的脆弱程度, 即說明社會網絡愈少者, 其脆弱度就愈高。

本研究根據「天然災害社會脆弱性架構」的社會脆弱面向中的『減災整備』測量題組之『家戶減災』子項中, 擷取防災準備(自主減災及訊息來源)、災害警覺、防災疏散參與度等三個題項, 分析位居敏感度中、高與非潛在敏感度之銅門社區及三棧社區住戶, 進行之災害意識與趨避行為分析(表3), 以瞭解社區的防災意識。

表 3 減災整備之防災準備、災害警覺、防災疏散參與度之間卷設計內容

脆弱面項	選用之題項	問卷題目內容
減災整備	防災準備	1. 平時會準備防災補給品(如食物、手電筒、電池等) 2. 平時會注意颱風及雨量最新動態
	災害警覺	1. 您清楚自家附近易致災地點的位置 2. 平時會留意這房子附近可能發生坡地災害的前兆(如水位上升、河水變濁、土石崩塌或樹木傾倒的現象或聲音)
	防災疏散參與度	1. 颱風來臨前會將汽機車或重要財產移至安全的地方 2. 當鄉長發布疏散通知時, 會主動遷移至較高處所或其他住處。 3. 您會主動參與政府舉辦之防災宣導或演練

3. 2花蓮偏鄉部落災害意識與趨避行為

分析三棧與銅門兩社區中高危險潛勢住戶與非危險潛勢住戶間在防災準備、災害警覺及防災疏散參與度的反應，結果顯示，在防災準備、災害警覺、防災疏散參與度等的反應上，二社區住戶間並無顯著差異($P>0.05$)，二社區住戶在防災疏散的參與度上均不如防災準備、災害警覺般積極。統計的結果說明，銅門社區居民在防災疏散的參與度上不如三棧社區居民般主動(非常同意及同意者：銅門社區74.7%、三棧社區79.8%)。銅門社區位居潛在中、高危險住戶與安全住戶之比較上(表4)：在防災準

備、防災疏散參與度上，中高危險潛勢住戶與非危險住戶並無顯著差異($P>0.05$)；但在災害警覺上，二者間則有顯著的差異($P=0.043<0.05$)，顯示銅門中高危險潛勢住戶與銅門非危險住戶二者間，對於易致災地點的熟悉度及坡地災害發生前兆之敏感度，是有所差異的。

三棧社區位居潛在中高危險潛勢住戶與安全住戶之比較上(表4)：不論是防災準備、災害警覺或防災疏散參與程度上，三棧中高危險潛勢住戶與非危險住戶皆無顯著差異($P>0.05$)。

表4 銅門社區中高危險潛勢住戶與非危險住戶防災意識與趨避行為訪談結果

題項 問卷選項 \ 對象	防災準備		災害警覺		防災疏散的參與程度	
	中高危險潛勢 (戶/%)	非危險住戶 (戶/%)	中高危險潛勢 (戶/%)	非危險 (戶/%)	中高危險潛勢 (戶/%)	非危險 (戶/%)
非常同意	55(64.0)	97(70.3)	49(57.0)	104(75.4)	64(49.6)	128(61.8)
同意	18(21.0)	25(18.1)	23(26.7)	19(13.8)	22(17.1)	37(17.9)
普通	4(4.7)	7(5.1)	9(10.5)	7(5.1)	19(14.7)	21(10.1)
普通	5(5.8)	7(5.1)	3(3.5)	6(4.3)	14(10.9)	11(5.3)
非常不同意	4(4.7)	2(1.4)	2(2.3)	2(1.4)	10(7.8)	10(4.8)
統計差異性	無顯著差異($P=0.621>0.05$)		有顯著差異* ($P=0.043<0.05$)		無顯著差異($P=0.094>0.05$)	

表5 三棧社區中高危險潛勢住戶與非危險住戶防災意識與趨避行為訪談結果

題項 問卷選項 \ 對象	防災準備		災害警覺		防災疏散的參與程度	
	中高危險潛勢 (戶/%)	其他(戶/%)	中高危險潛勢 (戶/%)	其他(戶/%)	中高危險潛勢 (戶/%)	其他(戶/%)
非常同意	19(63.3)	169(71)	23(76.7)	161(67.6)	17(37.8)	196(54.9)
同意	8(26.7)	34(14.3)	4(13.3)	50(21.1)	13(28.9)	62(17.4)
普通	1(3.3)	16(6.7)	1(3.3)	17(7.1)	5(11.1)	40(11.2)
普通	1(3.3)	11(4.6)	2(6.7)	6(2.5)	8(17.8)	34(9.5)
非常不同意	1(3.3)	8(3.4)	0(0.0)	4(1.7)	2(4.4)	25(7.0)
統計差異性	無顯著差異($P=0.492>0.05$)		無顯著差異($P=0.447>0.05$)		無顯著差異($P=0.09>0.05$)	

綜觀二社區之中高危險潛勢住戶及安全住戶對於防災準備、災害警覺、防災疏散等議題上的反應，結果顯示：

(1) 銅門中高危險潛勢住戶與非危險住戶在防災準備、災害警覺、防災疏散參與程度的表現上，銅門中高危險潛勢住戶不論在防災準備的積極度、災害發生的警覺性或防災疏散主動參與程度上都不如非危險住戶，與印象中容

易遭受災害的住戶應有較高的防災準備、災害警覺及積極參與疏散作為有所不同。

(2) 三棧社區住戶在防災準備、災害警覺、防災疏散參與程度上，中高危險住戶與非危險住戶的問卷結果無差異性；而在防災準備、災害警覺的議題上，中高危險住戶都較非危險住戶為積極、主動，而在防災疏散參與程度上則二者差異不大。

四、花蓮自然災害特性與防救災策略

人類有限的知識與科技，對於自然界仍屬變幻莫測而難控制的自然現象，肇致的崩塌和土砂災害，也由於面廣而難以預測其影響的範圍與發生的時間，因此亦增加防救災前置作業規劃之困難度。

災害的嚴重性來自自然環境因素和災區之邊際化，因此在防救災策略上，張石角（1997）提出透過『社會改造』與『環境改造』，來提升地域性的耐災度與應變能力此概念甚能切合實際。『社會改造』應打破災區居民自認為是社會弱勢團體，本來就應該獲得政府和社會特別照顧的觀念，以及為土地超限利用致災除罪化；提升災害潛勢區居民風險意識與發揮自救、救人的態度；培訓當地防救災人力；政府對老、弱族群預先規劃疏散或其他作為。

在『環境改造』方面，屬科技問題，包括：1.最弱防災環節之防災策略；2.最大受災範圍之防災策略。前者如山村環境在土地利用管制或工程設計上針對此等點、現狀災情提出有效減輕對策；後者以視某一次災情為最大可能受災範圍，據以規劃管制之土地利用管理範圍。

耐災度與應變能力應自災前的『整備』與『預防』與災時的『應變』著手。在『整備』與『預防』方面，環境敏感區與重要保全對象重疊區的环境調查與監測，以掌握易致災區的前置作業乃關鍵不可或缺的重要工作，蓋長期沒有災害的敏感區是重大災害潛伏之處。常發生災害的地區，則居民之風險意識自然提高，對敏感區知所迴避，自不至於有災害敏感區與重要人類活動重疊的情況發生，換言之，居民對於天然災害是有風險意識，然對於未發生災害而具有潛在環境敏感區則自認為安全而忽視

其危險性，因此，防患未然的調查與監測工作日益重要，可強化居住於潛在高敏感區之居民仍保持居安思危的危機意識。其次是山村聚落多屬於敏感度高的邊際土地，加上傳統的農村家庭結構經過重大變化，人口因外移而過疏並且高齡化，而這些才是政府與居民應關注的範疇。

在應變方面，根據國內外經驗，重大災害發生後真正被消防人員救出來的不到3%，大都由家人、鄰居救出來的，可見面對突如其來的災變，在與外界已然斷絕音訊而成災害孤島的時候，當地居民發揮自救、救人的功能尤顯重要，這幾年來美國與日本先後積極推動社區防救災的工作即在此。國人與災區居民普遍的看法認為防災、救災乃政府的責任，甚至於在災後調動國軍、義工團體的復原工作也認為是理所當然之觀念，此應透過教育加以導正之。

東部災害產生的孤島效應特別明顯，居民自主防救災觀念更顯的重要與急迫性，瞭解身處的環境敏感區在何處？以及知道災害來臨時之應變作為，如此才可以營造一個安全、永續的自主性防災社區。

五、誌謝

感謝行政院國家科學委員會提供「災害認知與風險溝通及災害孤島地區之防災對策--總計畫暨子計畫：災害孤島地區之災害特性與防災對策(I)」計畫經費，另研究團隊成員財團法人國家防災研究中心李欣輯先生及國立東華大學李俊鴻先生提供相關統計資料在此一併誌謝。

收稿：2012/07/31

修正：2012/08/15

接受：2012/08/30

六、引用文獻

1. 行政院農業委員會水土保持局(2010)，環境地質基礎理論與現場調查實務參考手冊。
2. 行政院農業委員會水土保持局花蓮分局(2011)，花蓮縣危險聚落環境安全調查規劃，委託計畫。
3. 李欣輯、陳紫娥、林祥偉、李俊鴻、陳翰霖、游麗方（2012），災害孤島地區社會脆弱度初探—以花蓮三棧部落為例，第十三屆海峽兩岸三地環境災害與生態保育研討會，2012年6月16日。東華大學。台灣。
4. 花蓮縣政府(2002)，花蓮縣山坡地、山麓線及谷口區聚落環境安全調查（花蓮中區）。花蓮縣政府委託計畫。
5. 張石角(1991)，台灣過去二十年重大崩山災害及其對受影響地區之自然和社會環境之影響（二）（三）（四），行政院國家科學委員會，防災科技研究報告。
6. 張石角(1997)，賀伯土石災害經驗與災區重建，河川與社會研討會論文集，經濟部水資源局、臺灣省水利局、中國時報系、時報文教基金會合辦，59-80。
7. 張石角、張杏枝(1993)，台灣過去二十年重大崩山災害及其對受影響地區之自然和社會環境之影響（五），行政院國家科學委員會，防災科技研究報告。
8. 陳紫娥(1997)，南投縣水里鄉郡坑二部、郡坑三部土石流災害地學環境之比較研究，第一屆土石流研討會。國家科學委員會、農業發展委員會、台灣省水土保持局、中華水土保持學會、台灣大學、中興大學、成功大學、台北技術學院、逢甲大學等主辦。
9. 陳紫娥(2000)，花蓮溪河谷沖積扇之自然環境、土地利用與土石災害之研究，台大理學院地理系地理學報，第27期，第55-70頁，台灣。
10. 陳紫娥(2001)a，從桃芝颱風之災害特性檢討光鳳地區之生活環境，更生日報20010813-14刊載。
11. 陳紫娥(2001)b，秀姑巒溪河谷沖積扇之自然環境、土地利用與土石災害之研究，中華水土保持學報，第32期，第17-27頁。
12. 川田惠昭(1997)，大規模地震災害による人的被害の予測(阪神・淡路大震災<特集>)，自然災害科學，16(1)，3-13。
13. 日本高知縣(2008)，よくわかる南海地震対策のしくみ
<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/010201/yokuwakarunankaijisintaisaku.html>
14. Chen, Z. E, C.H. Lee, H.L. Chen, L.F. Yu, S.W. Lin, H.C. Li and C.H. Tsai (2012), "The Approach-Avoidance Behaviors of the Residents in Disaster-Isolated Areas --from the Perspectives of Disaster Risk and Social Vulnerability", The 8th International Symposium on Social Management Systems SSMS 2012. 2nd-4nd May, in Kaohsiung, Taiwan.
15. Cutter, S.L. B.J. Boruff and W.L. Shirley (2003), "Social Vulnerability to Environmental Hazards", Social Science Quarterly, 84(2): 242 - 261.
16. Lin, S., D. Shaw, and M.C. Ho (2008), "Why are flood and landslide victims less willing to take mitigation measures than the public?", Natural Hazards, 44(2):305-314.
17. Lindell, M.K. and D.J. Whitney (2000), "Correlates of Household Seismic Hazard Adjustment Adoption", Risk Analysis, 20(1):13 - 26.
18. Stern, P. C. (2000), "Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior", Journal of Social Issues, 56(3): 407 - 424.