



## 研究計畫

### 台灣老人福利與照護機構分佈災害風險初探—以宜蘭縣為例

\*趙子元 黃彙雯  
國立成功大學 都市計劃學系

#### 摘要

隨著都市的過度開發以及人口密度的提升，導致災害的發生率不斷增加，加以台灣位於地震帶上，夏日季節又常受颱風侵襲，使台灣的災害發生率較高，而面臨災害的發生，高齡者之脆弱度相對高出許多，因此，如何協助高齡者於災害來臨時能安全避難已是刻不容緩的課題。台灣面臨高齡化和少子化的衝擊，使高齡者的照護需求增加，由逐年增加的照護機構數量即可證明。另一方面，極端氣候變遷對台灣許多地區造成嚴重災害，因此，對於更具體的防災規劃需求已形成高度共識；國際間的相關研究發表，在 1999~2009 十年間，對於高齡者的防災應變僅提出 32 篇期刊論文，針對老人福利與照護機構的防災力與設置空間區位分佈之基礎研究更屬罕見。在民國 89 年的象神颱風導致基隆一護理之家的多位高齡者溺斃事件後，民國 98 年和 99 年又陸續出現相關報導，顯示台灣照護機構已受到災害的強大威脅，因此本研究擬以全台灣的老人福利與照護機構為研究對象，分別進行基礎研究，逐步探討各機構設置區位、災害潛勢之區位相關風險影響因子等之關聯，試圖探索機構之空間分佈與災害之關係，並因應在地老化之概念，提出建立機構社區型防災網絡系統，協助機構社區化並提升其防災力之建議，以供未來防救災單位之參考。

關鍵詞：高齡化社會、機構社區化、老人防災、脆弱度

#### 1. 前言

近年來全球氣候變遷以及溫室效應使氣候異常、暴雨頻仍，對於整體國土保安的威脅逐漸升高；根據世界銀行(The World Bank)提出的報告“Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis (The World Bank, 2005)”指出，台灣可能是世界上最易受到天然災害衝擊的地區，特別是台灣有 73% 人口居住在三種以上災害可能衝擊的地方。加以全球氣候與環境的變遷使台灣面臨更多的極端氣候和天災地變，如 2009 年的莫拉克風災，便是典型的極端氣候造成嚴重災害的案例之一。台灣近十年的自然災害統計（詳見表 1），可發現颱風與水災是台灣最大宗的災害，如何指認災害發生的因素以降低災害帶來的各種損失一向是台灣防災研究的核心議題。

在極端氣候導致災害發生的機率越來越高之時，台灣的人口組成也出現結構性的改變。台灣在人口少子化與高齡化的雙重影響下，高齡化的速度不但較已開發國家快速許多，連帶產生的挑

戰將遍及社會、經濟、財政、醫療、環境、法律、社會福利等等面向；大量增加的高齡人口說明高脆弱性的人口也隨之增加，由於台灣每年都會面臨梅雨季節以及颱風的侵襲，在面臨頻繁的天然災害時，高齡族群將是受災風險最高的族群，而研究指出高齡者和高齡化社會的災害脆弱性，是一個相當重要的議題（李香潔、李洋寧，2010）。美國聯邦緊急救難署(Federal Emergency Management Agency, FEMA)發表的「居民需要逃生且實用的避難據點(People With Access and Functional Needs Shelter Annex)(FEMA, 2010)」一文中提及緊急逃生的問題對高齡者與身障人士更為重要。此外，美國退休人員協會(American Association of Retired Persons, AARP)的執行長 Christopher Hansen 更指出：2005 年颶風卡崔娜(Hurricane Katrina)的強烈侵襲，造成路易西安那州巨大的損失，在罹難者中有 71% 超過 60 歲；47% 超過 75 歲，說明協助高齡者在災害來臨時提供避難計畫和避難處所是相當重要的（秦立林，2007）。

表 1. 臺灣地區天然災害統計表（資料來源：內政部統計年報，本研究彙整）

| 年        | 颱風 | 水災 | 豪雨 | 地震 | 其他 | 總數  |
|----------|----|----|----|----|----|-----|
| 2001     | 8  | 0  | 0  | 1  | 0  | 9   |
| 2002     | 3  | 0  | 0  | 1  | 0  | 4   |
| 2003     | 7  | 0  | 0  | 1  | 0  | 8   |
| 2004     | 9  | 2  | 0  | 1  | 0  | 12  |
| 2005     | 7  | 2  | 0  | 0  | 0  | 9   |
| 2006     | 7  | 2  | 0  | 2  | 0  | 11  |
| 2007     | 6  | 0  | 2  | 0  | 1  | 9   |
| 2008     | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 6   |
| 2009     | 4  | 0  | 0  | 2  | 0  | 6   |
| 2010     | 5  | 0  | 3  | 1  | 1  | 10  |
| 2011     | 2  | 0  | 0  | 0  | 2  | 4   |
| 2012     | 7  | 1  | 0  | 0  | 0  | 8   |
| 2013(11) | 6  | 0  | 1  | 1  | 0  | 8   |
| 總數       | 77 | 7  | 6  | 10 | 4  | 104 |

由此可見，在災害來臨時，高齡者為受災比例最高的族群。世界衛生組織(World Health Organization, WHO)在 1996 年的 Brasilia 宣言中指出：健康的高齡人口是家族、社區與經濟的重要資源(WHO, 1996)。在整體邁入已開發國家的過程中，如何全方位的在各方面協助高齡者活躍老化亦是世界衛生組織與聯合國極為強調的(WHO, 2007)，包括如何降低高齡族群的災害風險將會成為防災規劃勢必要呼應的重要議題。台灣過去與高齡者相關的災害事件中，以民國 89 年的象神颱風導致基隆一護理之家的多位高齡者溺斃事件、民國 98 年的莫拉克颱風導致多家老人福利機構淹水和民國 99 年的凡那比颱風造成多位高齡者浮在水中的事件最受重視，由這三起災害事件中可以發現機構中的高齡者比一般高齡者的脆弱度更高。爰此，本研究主要為因應氣候變遷導致災害發生的增加以及受災對象：居民結構高齡化兩大世界趨勢，針對台灣老人福利機構的區位與自然災害風險區為研究條件，以全台灣為研究範圍，針對台灣老人福利機構的災害脆弱度高低進行研究，

以期提出老人福利機構的社區型防災網絡系統建立之建議，提供未來政府防災機制導入重要基礎參考資料。

## 2. 自然災害的定義與分類

自然災害的定義主要是指因受到大自然力量的衝擊而導致人或財務之損失或危害（鍾宜庭，2009）。自然災害的種類相當繁多，舉凡風災、水災、旱災、震災、土石流等等，都是自然災害的類型，而台灣位於地震帶上，因此受到板塊擠壓作用下常有大大小小的地震發生，加上夏日常有颱風之威脅，讓台灣面臨許多自然災害，其中最多的為颱風與水災，而由於過度開發的關係，亦常造成土石流的產生。過去的文獻在風災或水災的分析上，多著重於颱風路徑、颱風強度和災情的關係、降雨後的地表逕流問題、環境敏感度或是過度開發導致水土保持的破壞等等（陳亮全、陳海立，2007）。以台灣地區來說，風災與水災確實是易致災的自然災害，尤其台灣每年的梅雨季、夏天的颱風等，連日的豪大雨經常導致水災的發生，因此風災與水災的探討相當重要。而水災的產生，主要是由於水文循環系統失去平衡，導致產生超量的逕流，當河川或是土壤無法容納這些流量時，就會蔓延開來形成洪水。國內外的相關研究亦進一步將洪水的類型與特性進行分類與說明(Associated Programme on Flood Management (APFM), 2007; 陳韋伶，2010)，詳見表 2。

表 2. 洪水類型與特性分類表（APFM, 2007; 陳韋伶，2010）

| 洪水類型                            | 特性  |
|---------------------------------|---|
| 暴洪<br>(flash floods)            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 降雨後 6-12 小時內迅速發生的洪水事件</li> <li>2. 易發生於多山、陡坡地形或因水利設施損壞而引發</li> <li>3. 影響損失的要素：水的深度與流速</li> <li>4. 難預測、短時間需發布警戒、準備時間少，因此潛在損失會最接近實際損失</li> </ol>                           |
| 河岸淹溢<br>(riverine flooding)     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 河流中下游泛濫、發生於坡度低的平原</li> <li>2. 流速低，通常較少建築損壞</li> <li>3. 長時間被淹沒可能使部分老舊水利設施損壞，進而形成高流速突發洪水</li> <li>4. 影響損失的要素：淹沒深度、歷時、所攜沉澱物及汙染</li> <li>5. 洪水平原經濟活動密度高因此常造成高額損失</li> </ol> |
| 海水倒灌<br>(coastal flooding)      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大型風暴引起海嘯，在沿海或河口三角洲倒灌</li> <li>2. 發生頻率低但可能造成嚴重損害（如南亞海嘯）</li> <li>3. 影響損失的要素：洪水量、強風</li> </ol>  |
| 地下水氾濫<br>(groundwater flooding) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 長時間、大量降雨造成高入滲量使地下水位異常</li> <li>2. 發生於低地，範圍較廣</li> <li>3. 通常為透水性鋪面，如礫岩、砂岩、粉砂岩</li> <li>4. 因地下水移動速度較緩，需要較長時間消散</li> </ol>   |

陡峭與短促是台灣河流的主要特性，然而此特性不僅易造成排水不及之外，嚴重的都市化更進一步提高了地表的不透水率，導致逕流增加的可能性與流速的提升，因此，在既有的排水設施無法有效排水，負擔提高的狀態下，即造就了淹水的狀況（詹士樑等，2003；顧嘉安，2010；Chen et al., 2009），而淹水時常附帶災損與傷亡，尤其是高齡者的傷亡比例是相當重要的。另外，在台

灣經常伴隨著洪患發生的即為土石流，土石流防災資訊網將土石流之定義如下：「土石流係指泥、砂、礫及巨石等物質與水之混合物受重力作用後所產生之流動體，在重力的作用上，沿坡面或溝渠由高處往低處流動之自然現象，在台灣，土石流大多在豪雨期間發生在山坡地或山谷之中，其主要特徵為流速快、泥砂濃度高、沖蝕力強、衝擊力大。」而根據該單位調查，台灣共有 1,578 條土石流潛勢溪流，分佈圖如圖 1 所示：

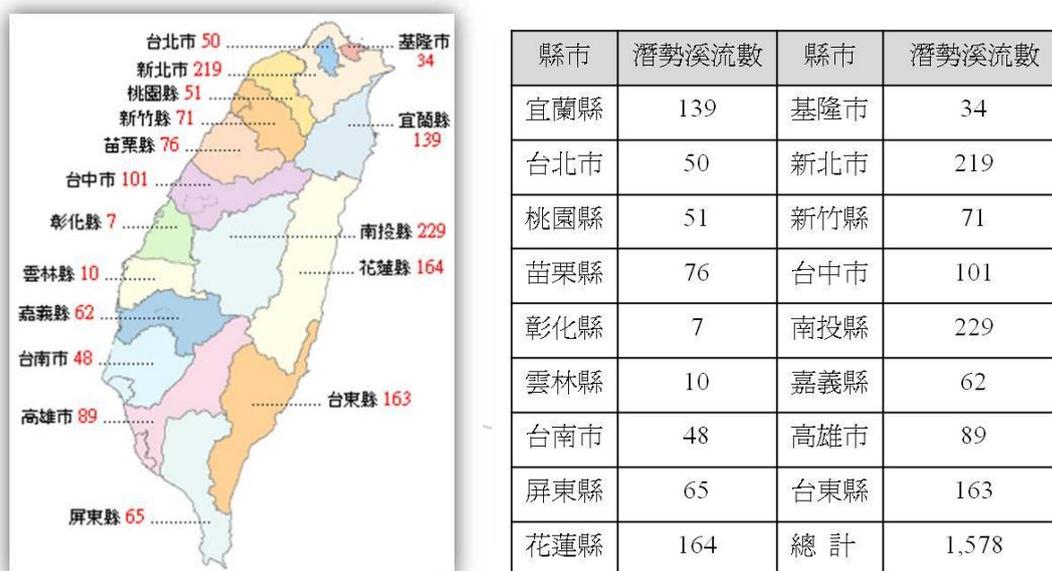


圖 1. 台灣土石流分佈圖（資料來源：土石流防災資訊網，2013）

### 3. 高齡社會的挑戰與特性

#### 3.1 高齡社會的趨勢

全球高齡化現象日益顯著，根據 WHO (2009)的預估，60 歲以上的高齡口到 2025 年將達 12 億，而到 2050 年 60 歲以上的高齡人口比例將會達到 22%，到 2050 年 60 歲以上的人口甚至到達 20 億，顯見高齡社會來臨的趨勢。而台灣於 1993 年起即邁入高齡化社會，依據國家發展委員會(2010)的推估，台灣到 2060 年高齡人口比例將達到 42%，達到國際慣例及國際機構所稱的超高齡社會，此數據說明台灣高齡化時代已經來臨且高齡人口將會持續迅速擴展。

人口結構的改變，影響的面向相當廣，譬如社會經濟、福利政策、醫療保健等等均會造成一定程度的衝擊。譬如高齡化社會將連帶影響產業的變遷，而高齡者面臨身體器官的衰退，也將消耗更多的醫療資源，此外，如年輕人擁有更重的負擔或年輕老人必須擔負起照顧老老人的責任等。過去在人口年齡結構與勞動市場的相關研究中，Börsch-Supan 曾以德國和其他歐陸國家作為案例研究，發現人口結構的改變會影響政府的租稅政策也會影響消費結構和勞動生產力，而 Bloom 和 Canning 更進一步以台灣和愛爾蘭為例，發現少子化的現象以及人口結構的改變確實對勞動力之供給不利，因而造成經濟成長的影響(Börsch-Supan, 2003; Bloom & Canning, 2004; 詹火生, 2006)。

這些研究可以證明台灣在快速的高齡化情況下將對許多面向產生衝擊，而這也是台灣與全世界共同面臨的主要挑戰之一。

### 3.2 在地老化的實踐

在地老化(ageing in place)是高齡化社會中倡導的核心理念，主要希望讓有照護需求的民眾能延長留在家庭與社區中的時間，保有尊嚴而獨立自主的生活，並進一步降低照護成本（詹火生、林青璇，2002）。在地老化亦強調社區中的居家支持服務，透過社區服務資源的結合，讓高齡者可在自家中持續生活，並盡可能提供相關服務（江清謙等，2003）。換句話說，在地老化的主要概念，即是以在地的服務提供在地人的照顧需求。此外，高齡者在自己熟悉的地方老化，使其在老年階段不會有長距離的移動，這能讓高齡者更容易適應，在生活時自然可以有較放鬆與愉悅的心情。高齡者在在地老化的過程中，可能會歷經可獨立生活、需要輔助式照護、需要完全照護，以至於臨終安寧等不同的生活階段（黃耀榮，2006），在這些不同的階段所提供的設備或照護服務均不相同。因此，要落實在地老化的概念，除需思考如何規劃一個可以終生居住不需變遷的環境，照護機構的社區化亦是相當重要的一環。

在台灣傳統觀念下，高齡者的居住特性已然成為實踐在地老化的場域，其成功關鍵挑戰就是必須對高齡者面對災害時的脆弱度提出因應之道。其中，脆弱度最高的又屬居住於機構中的高齡者，因此若能提升高齡者與照護機構的耐災能力，將可期待在災害發生時能將對高齡者產生的各種災損降到最低。

## 4. 高齡社會面對防災的重要性

根據 Evans (2010)提出的資料顯示，1999~2009 年國際間針對高齡者與災害的相關研究僅有 32 篇，內容多數證實高齡者為災害來臨時脆弱度較高的弱勢族群，應針對高齡者進行災害管理的策略規劃，或說明社會孤立、慢性病、身體機能（如行動力、應變力等）客觀因子影響高齡者的脆弱度，甚少有相關研究說明高齡者遇災的真正需求與影響其脆弱度的關鍵因素為何或從主觀層面來看，對於高齡者或照護機構防災教育對其遇災時的有效性等均未有關研究或說明。另一方面，在相關文獻中對各類型照護機構中的高齡者族群之論述相當缺乏，然而照護機構中的高齡者是災害來臨時脆弱度最高的族群，因此本研究希望從照護機構的角度切入，配合災害潛勢地區，了解各類型照護機構分佈風險高低，並提出社區防災網絡系統之建議，作為後續政策研擬參酌。

因應在地老化的概念，機構的社區化將會成為未來主要的發展趨勢。然而社區化與去機構化的涵義並非要求將機構全面去除，而是因應在地老化的概念，希望即使提供有需求高齡者的機構仍可轉化為「社區化」、「小型化」的型式，並且不是封閉性的機構單位，而是可以結合社區資源成為一開放性的機構型態。在過往的討論中，主要著重探討福利社區化的內涵，而非直接探討機構社區化的型式，從福利社區化的概念而言，主要即是希望高齡者能回歸於社區之中，透過社區資源網絡的建立來達到服務的目的。賴兩陽(2009)即曾針對福利社區化與社區照顧之間的關聯性繪

製關係圖，如圖 2 所示。奠基於此概念下，本研究將進一步以防災視角切入，討論老人福利與照護機構在社區中扮演角色，並嘗試以社區化防災網絡系統的建立，達到機構落實社區化的目標。



圖 2. 社會福利、工作、社區化與照顧的關係圖（資料來源：賴兩陽，2009；本研究重新繪製）

## 5. 老人福利與照護機構面臨災害的脆弱度

一般而言，弱勢的族群與弱勢地區經常成為受災的高危險群，例如因交通、通訊等資源的不足或是設備的缺乏導致災害損失提高。從過去的研究指出，高齡者在災害（如淹水、土石流災害、地震）發生時，是較易受傷或死亡的族群，在災後的家園重建也相對較困難，即所謂的高齡者災害脆弱性較高，因此一般高齡者比率愈高的地區，災害的脆弱性也相對較高（李香潔、李洋寧，2010），由此可見高齡者的照護機構可歸屬為災害脆弱度較高的地區。另外，根據 AARP 在 2006 年的調查顯示，年齡在 50 歲以上的中高齡者就有 1 千 3 百萬人次表示在面臨自然災害來臨時，需要在避難時請求協助，再度說明高齡者面臨災害的高脆弱度。

FEMA 亦曾提出行動較為弱勢的人，在災害發生時將會需要更多逃生的準備時間，且其中高齡者多數拒絕離開熟悉的環境，特別是不熟悉的人對其告知進行疏散動作時，這說明高齡者在災害發生時的應變能力較弱。過去研究中，亦提出由於高齡者的器官功能逐漸退化，因此身體反應或大腦思考能力都變得較為緩慢，在災害發生時，必然擁有較高的死傷風險（Ayis, S. et al., 2006；趙勇維，2002；秦立林，2007）。以上論述說明生、心理的退化影響面臨災害的應變能力，脆弱度相對較高。Evans 在 2010 年發表的文章中曾經針對高齡者在面臨災害時的脆弱度建立一個高齡者災害脆弱度模型，但由於高齡者的差異性大，加以國內外的生活特性並不相同，因此本研究將陸續蒐集國內外相關研究資料，以彙整影響高齡者脆弱度的因子及各類型照護機構之特性，嘗試確立各類型照護機構面臨災害的脆弱度高低。

在過去的文獻中，簡賢文、陳建忠(2007)曾針對老人福利機構的防災避難安全、建築空間安全、整體性防救災對策（含人員、計畫、組織體制、教育訓練與演練等）三個部分進行評估項目的分類與彙整，詳如表 3。然而，在在地老化的觀念下，雖希望高齡者能在熟悉的地方老化，但不可否認的是仍有許多高齡者缺乏行動力或僅擁有較低行動力，因此仍須入住安養機構。此外少子化的影響導致年輕人難以承擔照顧高齡者的工作，使部分高齡者以日托形式入住老人福利機構。因此，老人福利與照護機構的「社區化」和「小型化」逐漸被提出並討論。但在現行制度與人民觀念下，老人福利與照護機構經常被視為一種鄰避設施，其區位多設置於偏僻或遠離住宅區的地區，不僅造成機構資源的短缺，也提升其面臨災害的脆弱度，顯示出機構設置的區位問題亦是相當重要的。

表 3. 相關研究老人福利機構評估項目彙整表 (資料來源：簡賢文、陳建忠，2007)

| 研究名稱                     | 研究人員與單位        | 老人福利機構評估項目  |  |  |
|--------------------------|----------------|---|--|--|
|                          |                | 防災避難安全  | 建築空間安全   | 整體性防救災對策   |
| 災害弱者防災對策調查               | 國土廳防災局 (1986)  |   |  | 1. 地區性支援體系<br>2. 救災單位可及性<br>3. 初期應變能力  |
| 災害弱者防災對策實施調查             | 自治省消防廳 (1989)  | 1. 災害弱者專用避難設施不足<br>2. 避難場所之弱者必要設施、設備<br>3. 一次避難據點<br>4. 二次避難據點<br>5. 安全避難路徑 | 建物結構   | 災害弱者孤立   |
| 災害與防災環境之高齡者樣態            | 東京消防廳 (1992)   | 防焰寢具  | 兩方向逃生通道  | 1. 需協助避難比例<br>2. 機構間相互救援協定   |
| 老人福利設施之防災調查              | 日本紅十字會 (1994)  |   |  | 1. 防災訓練<br>2. 防災應變<br>3. 防災手冊內容<br>4. 基本屬性   |
| 建立老人及身心障礙福利機構公共安全管理機制之研究 | 邵珮君 (2005)     |   | 建築物避難空間設置  | 1. 行政管理<br>2. 自衛消防編組<br>3. 通報滅火避難演練<br>4. 防災教育訓練   |
| 社會福利機構防火避難實態             | 野崎洋之 (2006)    | 起火防止對策  | 1. 建物竣工年、構造、面積、各樓層用途<br>2. 建築物調查：居室陽台門、走廊陽台門、水平距離、居室門、樓梯附室 | 1. 收案者避難能力或所需照護程度<br>2. 職員人數與能力  |
| 南加州安養機構防災準備調查個案分析        | Laditka (2005) |   |  | 1. 災時長者安置<br>2. 可作為災時其他老人福利機構之臨時收容<br>3. 交通運輸計畫與災時可獲得運輸資源<br>4. 災時醫護人員可否負擔轉來臨時收容長者<br>5. 災時應變計畫<br>6. 護理員人數對工作影響 |

有鑑於老人福利與照護機構面臨災害的高脆弱度，各國也針對機構如何防、減災的議題進行探討，其中美國佛蒙特州(Vermont)的身障、高齡與獨立生活部門(Department of Disabilities, Aging and Independent Living)在 2010 年即發布針對老人福利與照護機構的緊急備災規劃手冊。在手冊中主要可以分為三個部分，第一部分為手冊的概要說明及緊急管理概念的基本介紹；第二部分為指引機構緊急應變規劃者去「鳥瞰」機構，這可以幫助規劃者研擬適合機構特殊需求的緊急應變方案；第三部分則包含了五個規劃模式，其中包括「建立指揮系統」、「設置多預備的通訊系統」、「為人員短缺問題進行規劃」、「就地避難的規劃」和「疏散規劃」。

美國的堪薩斯州亦有針對照護機構研擬的救災和復原規劃手冊。手冊中提及災害管理是一種動態的過程，規劃雖然是關鍵，但仍需要搭配演練、設備的檢驗以及與社區的協調。這進一步強

調機構社區化的重要性。此手冊中，針對「資源與脆弱度分析」提出六大檢視原則，分別為技術人員、設備、機構、組織力、備用系統和其他，其中在機構部分的細項中包含急救站、緊急應變中心、媒體指揮中心和收容所，這將可作為本研究後續進行社區型防災網絡系統建立時之參考。手冊中亦提出指引居民逃生的決策樹資訊，不僅可於平常備災演練時提供機構中尚具行動力的高齡者演練外，更可進一步提供照護人員思考如何協助無行動力的高齡者逃生(Kansas Division of Emergency Management, 2000)。

上述內容主要針對提供老人福利與照護機構面對災害的策略建議，卻未提及關於老人福利與照護機構面臨災害的風險問題，其實除了照護人員與高齡者比例、高齡者行動力低、空間分佈區位之外，尚有許多原因會造成其脆弱度的提升，主要約可分為六大因素如下(Lee et al., 2012)：

- (1) 老人福利與照護機構多為私人機構，政府難有強制行動的權利
- (2) 許多機構於災難發生時未能及時收到訊息或不清楚該撤離的時間點
- (3) 許多機構有人力不足的問題
- (4) 部分機構無法獲得提供撤離的交通工具
- (5) 沒有足夠的避難處所來容納機構撤離的人員
- (6) 沒有足夠的電力維持高齡者醫療所需的設備運轉

文獻的討論可以看出過去研究對於老人福利與照護機構面臨災害時的脆弱度和區位的探討相當有限，多數為針對高齡者個體進行相關研究，然而在高齡化社會快速發展的趨勢下，老人福利與照護機構將會是高齡化社會下一個相當重要的議題，因此本研究未來將會進一步嘗試進行台灣老人福利與照護機構的風險程度分類，奠基於此基礎下，再搭配土地使用分區管制與 GIS 疊圖分析以指認其區位分佈的適當性與防災迫切性，並藉以搭配低行動力高齡者之特性，嘗試建立各類型機構社區型的防災網絡系統。

## 6. 災害因應機制

在土石流防災資訊網中提出災害發生過程可分為減災(mitigation)、整備(prepared-ness)、應變(response)、復原(recovery)四個階段，每個階段皆環環相扣，詳述如下(土石流防災資訊網，2013)：

- (1) **減災**：主要是透過政策管理、各種因應措施，防止災害之發生或減輕災害之影響。一般而言，減災可分為結構性與非結構性兩個類型。
- (2) **整備**：災害來臨前若有充足的準備，就能夠熟悉救災的運作程序，減少災時損失。災害的發生常為一瞬間的變化，要臨危不亂、避免災害擴大與災情損失，必須於平時做好充分準備，應付災害發生時可能產生的各種狀況。主要工作有訓練、計畫與警告三種。
- (3) **應變**：災害發生時的因應措施，除依事先擬定之災害應變計畫外，對於災害發生時的應變作業，依照急迫性可分為災害緊急通報與災害應變中心兩個應變時期。
- (4) **復原**：復原重建行動是配合減災行動使災害後恢復至(甚至更好)災害前的措施，為一項重建公共建設、讓社會與經濟恢復正常運作之政策，可分為短期與長期政策。短期復

原重點為維生管線(lifeline systems)之恢復，包括電力、通訊、自來水、污水系統、運輸等系統，以提供居民基本食物、衣物、避難之需求，並維持災區的治安；長期則須恢復經濟活動、重建社會公共設施與居民生活。

過去研究多數提及高齡者面臨災害的高傷亡率，而台灣的地理環境與高人口密度亦可能提升災害風險，因此人口結構以及人口密度均可視為一種評估災害脆弱度的指標。在面臨災害來臨時，高齡者除因本身生理、心理的退化導致行動緩慢外，若又面對經濟上的弱勢，則將使其脆弱度進一步提升，這也將使災害帶來更多的損失和傷亡（伍家民，2004；江宜錦，2007；鍾宜庭，2009）。

除了行動力的降低外，視覺、聽覺等感受性器官的退化也會使高齡者面對災害來臨時接受訊息較為緩慢或甚至無法接受任何資訊，使其逃生不易。而高齡者除了正常的機能退化之外，多數高齡者亦患有慢性疾病，使其在一般生活中就需要一些生活上的照護或是醫療資源的協助，因此在防救災的過程中，是否能提供這些生活或醫療照護也相當重要。

## 7. 研究方法

- (1) 文獻回顧與分析：文獻的回顧、整理與分析主要是希望藉由過去學界的相關研究以及實際相關案例的經驗過程進行分析與整合，主要著重於高齡者在面對自然災害來臨時之行動力、自然災害認知、老人福利與照護機構防災力、機構設置區位與土地使用關係性以及社區防災網絡系統之建立等面向為主，以期兼具前瞻性思考和面對高齡社會來臨時老人福利與照護機構的應變能力，以為後續的研究奠定一個完整充分的基礎。
- (2) 案例研究與分析：透過案例研究法可以結合實際的狀況，找出相似的典型案例，透過一系列具體的分析、比較等方式，快速進入問題核心，並從中尋求解決的方法或具體的方案，並期望透過進一步相關政策和土地使用分區的分析比較，掌握台灣透過都市計畫的規劃方法提供社區防災網絡系統的分析與相關政策之建議。
- (3) 二手資料蒐集：為確實掌握老人福利與照護機構的特性和防災力，本研究將蒐集台灣老人福利與照護機構的相關資料，如入住機構高齡者類型、照護人員數量、機構設置區位、災害潛勢狀態、土地使用分區情形等，以了解影響老人福利與照護機構受災風險高低的相關因子為何，並透過此結果將機構進行分類，以作為後續建立社區防災網絡系統之參酌。
- (4) GIS 疊圖分析：透過 GIS 進行老人福利與照護機構、災害潛勢等圖資進行套疊，並藉此疊圖分析掌握老人福利與照護機構在各種災害潛勢下面對的風險程度，分析結果亦可做為基礎資料以進行後續社區防災網絡系統建立之參考。

## 8. 研究範圍與架構

依照過往相關文獻可以發現，每當災害來臨，災害脆弱度最高的往往都是高齡者，而老人福利與照護機構有許多行動力較弱的高齡者，使其脆弱度相對更高。因此本研究透過此概念進行研究範圍的初步確立，以全台灣的老人福利與照護機構為初步研究範圍。在本研究的過程中，主要

將先釐清造成老人福利與照護機構風險程度的相關因素，根據本研究的彙整，將造成老人福利與照護機構的脆弱度高低分為內部與外部因素，內部因素如照護人力、高齡者行動力、高齡者年齡結構、接受災害訊息能力等；外部因素則如機構設置區位問題、與救護機構連結性、疏散道路便捷性等。了解機構的脆弱度高低後，進一步針對機構進行風險高低之分類，透過災害潛勢、相關避難機構區位等逐步歸納出老人福利與照護機構的區位設置建議（詳見圖3）。

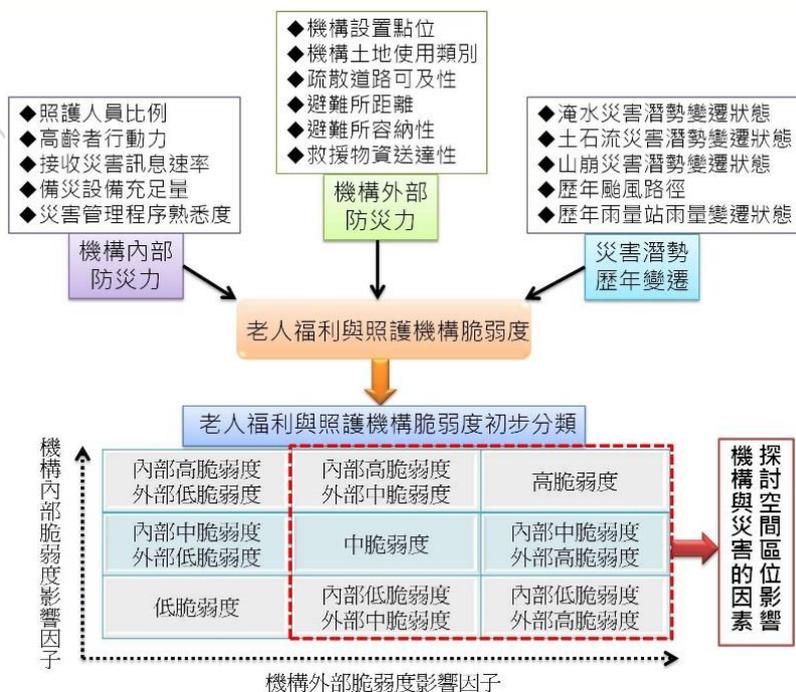


圖 3. 影響老人福利與照護機構脆弱度高低研究操作圖

### 8.1 台灣老人福利與照護機構需求分析

依據中華民國統計資訊網中，各縣市老人照護機構歷年的統計資料，多數縣市呈現機構數量越來越多的趨勢（圖4），此結果證明老人照護機構的需求逐年增加，也進一步說明機構在面臨災害來臨時的防災策略已是現今迫切需要探討的重要議題。在機構數量逐年增加的狀態下，進一步根據2012年的統計資料顯示（圖5），各縣市機構的入住率至少有五成以上，多數縣市的老人照護機構入住率約在七成以上，最高更將近九成的入住率，說明老人照護機構數量的增加確實有其需求，由此可見，在因應在地老化概念下的高齡社會中，機構的社區化亦是相當重要的。

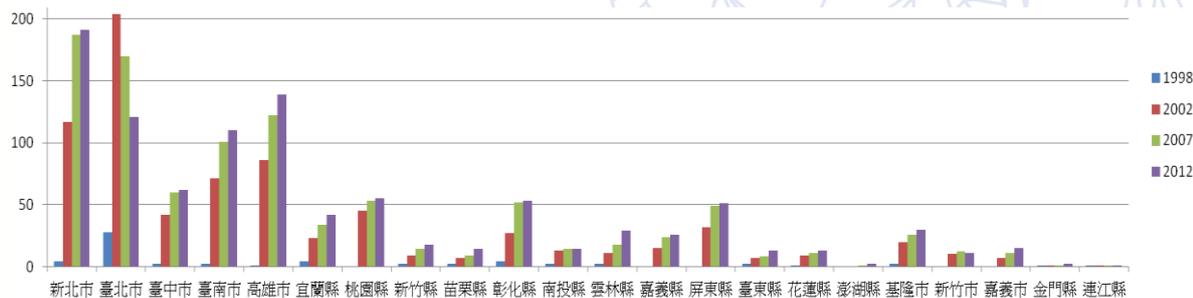


圖 4. 各縣市老人照護機構歷年數量變遷（資料來源：中華民國統計資訊網，本研究繪製）

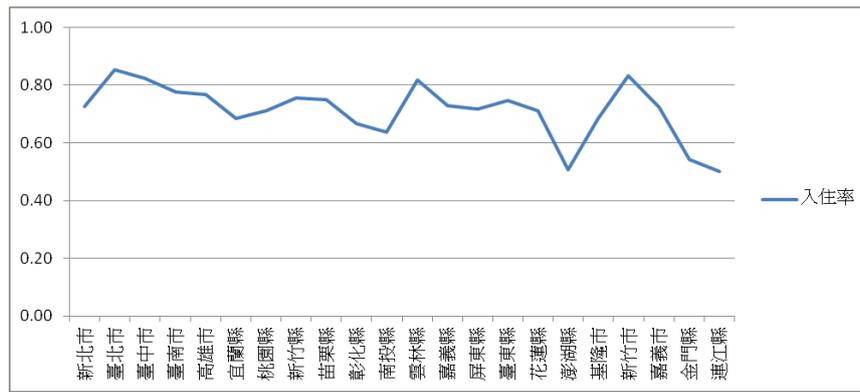


圖 5. 2012 年各縣市老人照護機構入住率 (資料來源：中華民國統計資訊網，本研究繪製)

經由上述的統計數據分析結果可以看出台灣對老人福利與照護機構的需求有增無減，而由機構內部的人口結構組成而言，以高齡者為主要對象，且多數為行動力較低的高齡者，而這樣的人口結構將會提升照護機構面臨災害來臨時的脆弱度，然而影響機構脆弱度的因素除了內部因素外尚有外部環境因素，如空間區位的設置、機構點位的土地使用類型、是否位於災害潛勢區等，因此本研究將進一步深入探討造成機構脆弱度的相關因素。

## 8.2 台灣老人福利與照護機構脆弱度初步分析

### (1) 機構內部脆弱度影響因子

造成老人福利與照護機構脆弱度的內部影響因子有很多，如照護人員的比例、高齡者行動力、機構接收災害訊息的速度、機構內部防災設備足夠性等，為進一步將台灣各機構進行脆弱度的分類，在內部相關影響因子中，本研究首先將已蒐集到的照護人員與高齡者的比例進行分析，由於入住老人照護機構的高齡者多數為行動力較弱或無行動力者，遇到災害來臨時需透過他人的協助才有能力避災，因此照護人員與高齡者的比例為一相當重要的指標。由上述的初步分析可以了解在高齡化社會來臨的情況下，老人照護需求的增加成為高齡化社會的趨勢之一，然而老人照護機構的增加也說明當災害來臨時將有更多高風險地區的產生。

### (2) 機構外部脆弱度影響因子

除內部影響因子外，外部影響因子也會造成機構脆弱度的高低差異，此亦是本研究將進行深入研究與探討的部分。外部的影響因子如機構設置點位、疏散道路可及性、避難所相對距離等。由上述說明，可以看出老人福利與照護機構的區位分佈亦是造成其脆弱度高低的影響因子之一，當機構面臨防災的過程中，除了內部的資源、人力與災害管理的程序之外，外在的疏散運輸、避難點距離、物資運送可及性等等都會影響機構脆弱度的差異，這即牽涉到機構空間分佈的區位問題。

在外部影響因子的分析中，本研究以目前初步蒐集到的台灣活斷層分佈、北部地區都市計畫圖與老人福利與照護機構進行套疊，由圖 6 (左) 可以看出台灣許多老人福利與照護機構的區位分佈於鄰近活斷層的地區，而台灣因位居環太平洋地震帶導致地震發生頻繁，這樣的機構區位分佈，

可能導致機構脆弱度的提升；進一步再透過圖 6（右）的北部地區都市計畫與老人福利機構點位圖的套疊結果來看，可以發現雖然多數機構的設置均位於都市計畫範圍區域內，但仍有少數機構未設置於此範圍內，甚至處於河流或水源特定區附近，這樣的區位設置首先即可討論其設置的合法性以及合適性，由於機構位於鄰近河流或水源特定區的關係，將提升機構遭臨洪患或淹水的可能性，這些都是必須加以重視和檢討的。經由此兩個初步分析即可再次證明老人福利與照護機構設置在空間區位分析上的重要性。

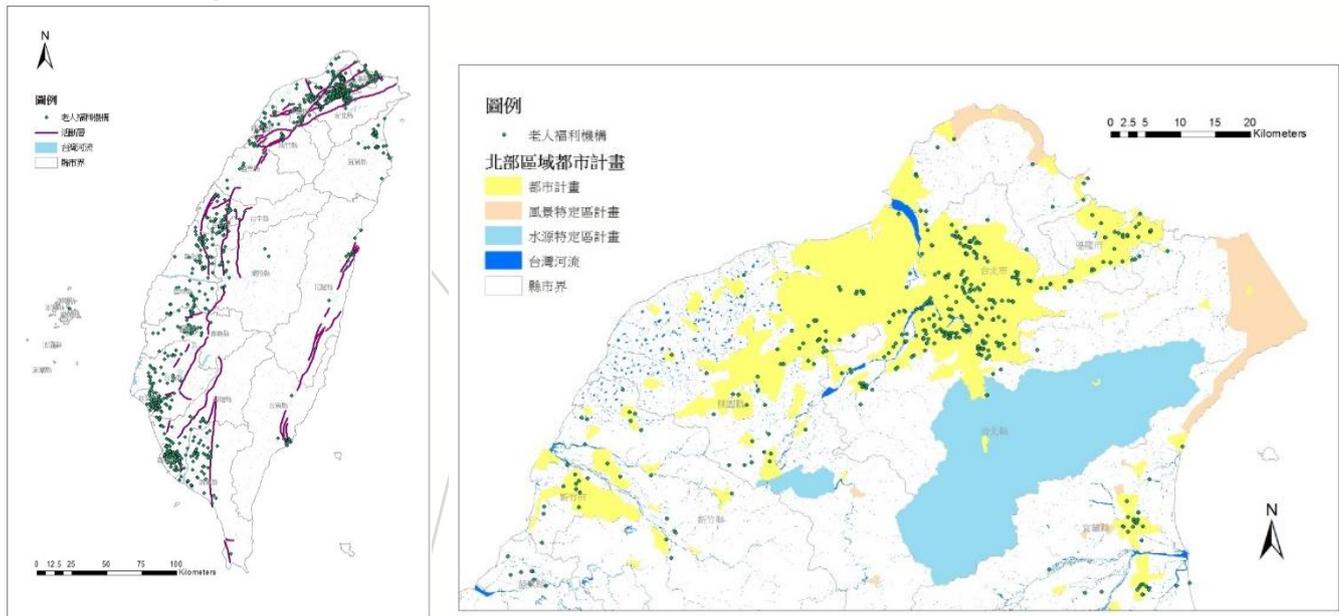


圖 6.（左）台灣活斷層與機構分佈圖（右）北部地區都市計畫與老人福利機構點位圖

## 9. 案例分析－宜蘭縣

本研究以宜蘭縣資料為例，說明救災資源分佈影響機構脆弱度高低的相關性，並再次證明機構區位分佈的重要性。

### (1) 易受災區域初步分析

根據宜蘭縣的災害防救深耕第 2 期計畫內容說明(2013)，歷年來由宜蘭和花蓮間登入的颱風約佔所有登入台灣颱風的五分之一左右，且宜蘭縣又位於東北季風迎風面，在颱風與東北季風的雙重影響下，導致降雨量多，並經常引發淹水。加以蘭陽平原位於河川下游，其平坦且近海平面的地勢，經常引發淹水的情況。由此可見，宜蘭在防災因應的課題上已是刻不容緩的。表 6 說明從 2008 年到 2012 年，宜蘭面臨颱風洪災的受災狀況。

### (2) 老人福利機構初步分析

根據中華民國統計資訊網的資料顯示，宜蘭縣的高齡人口比率越來越高，到 2013 年為止，已接近 14%（詳見圖 7-1），顯示宜蘭縣即將邁入高齡社會(aged society)，這也說明了為高齡社會做相

關規劃已經是刻不容緩的。加以從圖 7-2 和圖 7-3 可以看出，高齡者對於長期照顧、安養機構的需求呈現逐年增加的狀態，而從圖 7-4 則可看到隨著實際入住機構的高齡人口比率不斷增加的情形下，意謂著擁有較高脆弱度的高齡者也在逐步增加，進一步顯示這將是研擬防災架構下相當重要的一環，也是需要高度重視的。

表 4. 宜蘭縣 2008-2012 年重大颱風災害表 (資料來源：宜蘭縣政府，2013)

| 民國  | 日期          | 原因             | 主要淹水區域                                  | 24 小時最大累積雨量   |
|-----|-------------|----------------|---|---------------|
| 97  | 9/21~9/23   | 辛樂克颱風 (強烈) 西北  | 礁溪鄉、冬山鄉、宜蘭市、五結鄉、壯圍鄉、羅東鎮                 | 太平山 1070mm    |
| 97  | 9/27~9/29   | 薔蜜颱風 (強烈)      |   | 太平山 1135mm    |
| 98  | 10/4~10/7   | 芭瑪颱風 (中度)      |   | 古魯 1519mm     |
| 99  | 9/18~9/19   | 凡那比颱風 (中度)     | 宜蘭市                                     | 太平山 425mm     |
| 99  | 10/21~11/24 | 1021 水災 (梅姬颱風) | 宜蘭市、羅東鎮、蘇澳鎮、壯圍鄉、員山鄉、五結鄉、冬山鄉、大同鄉         | 最高時雨量 181.5mm |
| 100 | 8/28~8/29   | 南瑪都颱風 (強烈)     | 頭城鎮、五結鄉                                 | 太平山 308mm     |
| 100 | 10/2        | 1002 豪雨        | 宜蘭市、羅東鎮、蘇澳鎮、頭城鎮、壯圍鄉、五結鄉、冬山鄉、三星鄉、大同鄉     |               |
| 100 | 11/15       | 1115 豪雨        | 冬山鄉                                     |               |
| 101 | 5/12        | 0512 豪雨        | 宜蘭市、南澳鄉                                 |               |
| 101 | 7/31~8/3    | 蘇拉颱風 (輕度)      | 宜蘭市、蘇澳鎮、頭城鎮、礁溪鄉、員山鄉、壯圍鄉、冬山鄉、五結鄉、三星鄉、南澳鄉 | 太平山 1786mm    |

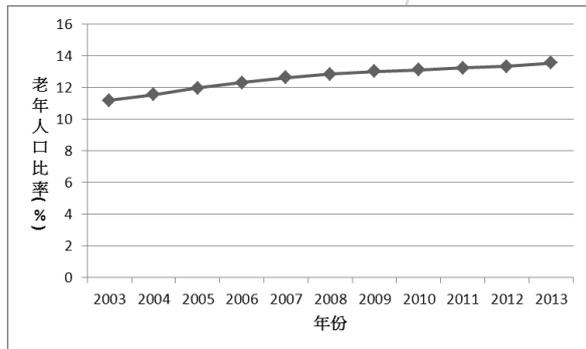


圖 7-1. 宜蘭縣 65 歲以上高齡人口比率

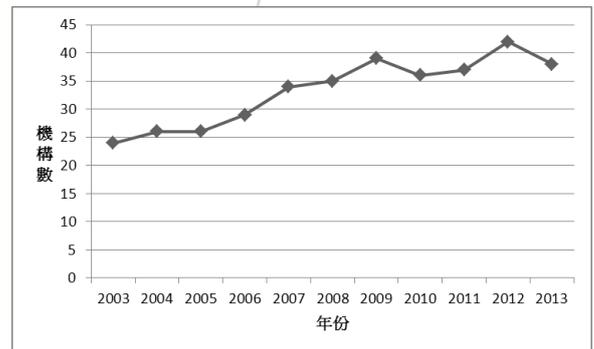


圖 7-2. 宜蘭縣老人長期照顧、安養機構數

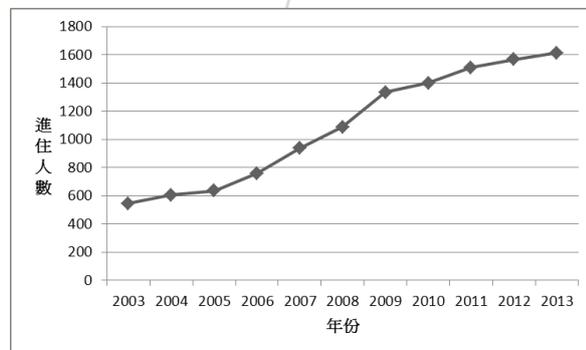


圖 7-3. 老人長期照顧、安養機構實際進住人數

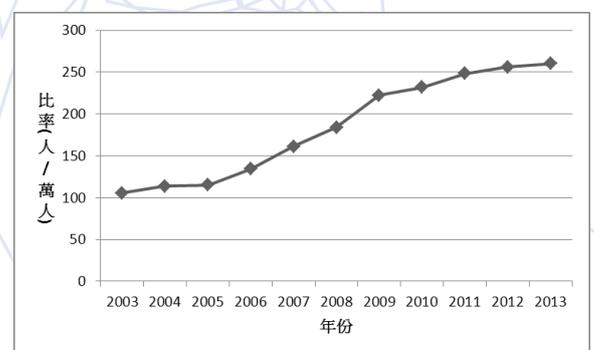


圖 7-4. 機構實際進住人數占老年人口比率

(資料來源：中華民國統計資訊網，本研究繪製)

### (3) 老人福利機構與災害風險初步分析

透過上述對宜蘭縣易受災區域與老人福利機構的初步了解，進一步搭配淹水潛勢圖來看(圖 8)，在一日暴雨量為 350mm 的狀態下，即有部分老人照護機構與身障機構位於淹水 1-2 公尺的地區，可見若當災害確實來臨之際，在機構本身即為脆弱度較高的狀態下，這些區位的老人照護機構之脆弱度將又比位於非災害潛勢地區的機構高出許多，顯示出老人福利機構區位分佈的重要性。由圖 8 可以看出，兩個圓圈處為老人福利與照護機構的位置所在，兩機構均位於災害潛勢淹水區中，而菱形框框處的避難中心與收容所卻都與兩機構距離遙遠，再次證明空間區位分佈對老人福利與照護機構面臨災害時的脆弱度影響甚鉅。有鑑於此，本研究未來將會深入探討老人照護機構的空間區位分佈之內涵，以期降低老人照護機構的脆弱度。



圖 9. 宜蘭縣淹水潛勢圖細部圖 (資料來源：國家防救災中心)

## 10. 結論

台灣在高齡化和少子化的衝擊下，高齡者相關照護的需求有逐年增加的趨勢，但在因應在地老化的目標下，老人福利與照護機構的社區化和小型化已經成為未來必經的趨勢，加以台灣位於災害高風險地區的特性，導致原本脆弱度就相對較高的福利機構都將面臨高風險的災害問題。檢視過往國內、外雖有許多老人福利與照護機構防災的相關研究，但卻僅針對機構的災害管理機制、

內部的防災設備需求等方面進行探討，對於機構的區位分佈、與其他防救災單位的連結等幾乎沒有相關論述，僅日本曾提及相關機構之設立須距離海岸線一定距離之外。

然而由上述的基礎分析中即可看出區位分佈亦是造成機構脆弱度的重要因素之一，尤其台灣處於多災害之地區，讓機構的設置區位顯得更加重要，因此本研究希望以空間分佈角度切入，並因應在地老化之概念，嘗試建立機構的社區型防災網絡系統，既協助機構社區化又能提升機構的防災力，亦提供未來政府規劃其他不同類型機構之防災政策建議。

## 誌謝

本文為科技部核定編號 MOST 103-2625-M-006-003-MY2 之計畫「台灣老人福利與照護機構分佈災害風險與調適管制策略之研究」改寫之部分初期成果，謹此致謝。

## 參考文獻

1. 伍家民(2004)。老人社會福利機構火災安全管理評估之研究。長榮大學土地管理與開發研究所碩士論文。
2. 江清謙、侯穎蕙、林慧芬(2003)。台灣老人福利需求與政策方向。財團法人國家政策研究會研究報告。
3. 江宜錦(2007)。天然災害統計指標建構與分析-以台灣各縣市為例。銘傳大學媒體空間設計研究所碩士論文。
4. 宜蘭縣政府(2013)。宜蘭縣災害防救深耕第2期計畫。宜蘭縣政府細部執行計畫書。
5. 秦立林(2007)。土石流災害下行動弱勢族群疏散避難決策行為之研究。國立政治大學地政學系私立中國地政研究所碩士論文。
6. 陳亮全、陳海立(2007)。易致災都市空間發展之探討：以台北盆地都是水災形成為例。都市與計劃，34，293-315。
7. 陳韋伶(2010)。以水災風險管理觀點評估土地使用調洪策略之研究-以鹽水溪流域為例。國立成功大學都市計劃研究所碩士論文。
8. 黃耀榮(2006)。實現「在地老化」之終生住宅發展形式探討。台灣老年醫學雜誌，1(3)，138-150。
9. 詹火生、林青璇(2002)。老人長期照護政策—國家干預觀點之分析。國家政策研究基金會研究報告。
10. 詹士樑、黃書禮、王思樺(2003)。台北地區洪水災害風險分區劃設之研究。都市與計劃，30(4)，263-280。
11. 詹火生(2006)。主要國家因應人口老化社會福利政策之研究。行政院經濟建設委員會。
12. 趙勇維(2002)。運用 building EXODUS 驗證地下捷運車站人員避難安全之研究-以捷運新店站為例。中央警察大學消防科學研究所碩士論文。
13. 簡賢文、陳建忠(2007)。小型老人長期照顧機構防災規劃之研究。內政部建築研究所研究報告。
14. 賴兩陽(2009)。社區工作與社會福利社區化。台北市：洪葉文化。

15. 鍾宜庭(2009)。天然災害老人弱勢族群社經脆弱度評估指標於地區災害防救災資源檢討之應用-以桃園縣桃園市為例。銘傳大學建築與都市防災研究所碩士論文。
16. 顧嘉安(2010)。以馬可夫鍊細胞自動機模型模擬極端洪水對都市土地利用型態之影響-以台北市為例。國立成功大學都市計劃研究所碩士論文。
17. American Association of Retired Persons (AARP). (2006). Lessons Learned for Protecting Older Persons in Disasters. American Association of Retired Persons.
18. Associated Programmer on Flood Management (APFM). (2007). APFM Technical Document No.6 - Formulating a basin flood management plan - A Tool for Integrated Flood Management. WMO/GWP Associated Programmer on Flood Management.
19. Ayis, S., Gooberman-Hill, R., Bowling, A., & Ebrahim, S. (2006). Predicting catastrophic decline in mobility among older people. *Age and ageing*, 35(4), 382-387. doi:10.1093/ageing/afl004
20. Börsch-Supan, A. (2003). Labor market effects of population aging. *Labour*, 17(s1), 5-44. doi:10.1111/1467-9914.17.specialissue.2
21. Bloom, D., and Canning, D.. (2004). Global Demographic Change : Dimension and Economic Significance. *NBER Working Paper Series*, 10817.
22. Chen, J., Hill, A. A., and Urbano, L. D. (2009). A GIS-based model for urban flood inundation. *Journal of Hydrology*, 373:184-192. doi:10.1016/j.jhydrol.2009.04.021
23. Department of Disabilities, Aging and Independent Living. (2010). Aging and Independent Living Emergency Preparedness Planning - for Nursing Homes and Residential Care Settings in Vermont. Department of Disabilities, Aging and Independent Living.
24. Evans, J. (2010). Mapping the vulnerability of older persons to disasters. *International journal of older people nursing*, 5(1), 63-70. doi:10.1111/j.1748-3743.2009.00205.x
25. Kansas Division of Emergency Management. (2000). A Guide for Kansas Adult Care Facilities. United States.
26. The World Bank. (2005). Natural disaster hotspots: A global risk analysis. *Disaster risk management series*, 5.
27. 土石流防災資訊網。Retrieved December 23, 2013, from <http://246.swcb.gov.tw/School/school-disastersadmin.asp>
28. 內政部統計年報。2012年天然災害損失統計。Retrieved December 22, 2013, from <http://sowf.moi.gov.tw/stat/year/list.htm>
29. 中華民國統計資訊網。Retrieved November 30, 2014, from <http://www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4>
30. 李香潔、李洋寧 (2010)。搶救國寶大作戰－談高齡化社會的防災問題。Retrieved August 22, 2011, from <http://enjoysci.narl.org.tw/ncdr/?p=140>
31. 國家發展委員會 (2010)。2010年至2060年台灣人口推計。Retrieved November 25, 2014, from <http://www.ndc.gov.tw/m1.aspx?sNo=0014335#.VHWT-tKUeSo>
32. 國家防救災中心 (2013)。天然災害潛勢地圖。Retrieved December 27, 2013, from <http://satis.ncdr.nat.gov.tw/Dmap/102Catalog-Download.aspx>
33. FEMA. (2010). People with Access and Functional Needs Shelter Annex (PAFN). Retrieved January 27, 2015, from <http://www.cdss.ca.gov/dis/res/pdf/PWDEFinalAnnex.pdf>

34. Lee H. C., Yang H. H., Chuang M. J. (2012). Taiwan Develop a method to identify welfare institutions with flood or landslide risks in Taiwan. Retrieved December 15, 2013, from [http://management.kochi-tech.ac.jp/ssms\\_papers/sms12-4671\\_f247865c10b2daf112bf9ae73c86a546.pdf](http://management.kochi-tech.ac.jp/ssms_papers/sms12-4671_f247865c10b2daf112bf9ae73c86a546.pdf)
35. WHO. (1996). Jakarta Statement on Healthy Ageing. Retrieved January 27, 2015, from <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/jakarta/statements/ageing/en/>
36. WHO. (2007). Global Age-friendly Cities: A Guide. Retrieved August 28, 2014 from [http://www.who.int/ageing/publications/Global\\_age\\_friendly\\_cities\\_Guide\\_English.pdf](http://www.who.int/ageing/publications/Global_age_friendly_cities_Guide_English.pdf)
37. WHO. (2009). World Population Ageing 2009. Retrieved January 27, 2015, from [http://www.un.org/esa/population/publications/WPA2009/WPA2009\\_WorkingPaper.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/WPA2009/WPA2009_WorkingPaper.pdf)



# The potential natural disaster risk and the spatial distribution of nursing and long-term care facilities in Taiwan: A case of Yi-Lan County

Chao, T.-Y., Huang, Y.-W.

Department of Urban Planning, National Cheng Kung University

## Abstract

With the process of urbanization, consequences like over-development and increasing population density in the built environment often results in higher casualty of disasters. Moreover, locating at the Circum-Pacific Seismic Zone with frequent strike of typhoons every summer, Taiwan is destined to encounter more disasters. Ageing population, meanwhile, is considered as the most vulnerable population cohort when disaster happens. With the speedy ageing phenomenon, demands for long-term care services increase accordingly. Numbers of nursing homes and day-care facilities in Taiwan has increased tremendously in the past decade along with the disasters happening due to the climate changes. It is the consensus to establish a more comprehensive disaster-prevention planning system for older people and related facilities. However, from 1999 to 2009, only 32 international journal papers published focusing on issues of older people and disasters. Researches discussing the relationship between land use plan of nursing homes and day-care facilities and disasters were even rare. With the increasing casualty reports of older people in nursing homes locating at high-risk areas/ rural/mountain areas, it is inevitable that researchers from spatial planning and land use control perspective should respond to this increasing threat and cooperate with public health system in order to enhance the survival chances of older people under disasters. Hence, this research will take all nursing homes and day-care facilities as research targets. We will first analyze the development history of nursing facilities by collecting data dated back to 1980s. Then, we will map the location data of nursing facilities with different disaster potential data by using GIS to further identify different degrees of risk of existing facilities. It is expected to identify the pattern of current location choices of nursing homes in Taiwan and its correlations with different types of disasters such as flooding, landslide and earthquake. Further, we would like to explore the possibility of creating a comprehensive community disaster contingency system by introducing the idea of “facility localization” and “ageing-in-place”. Instead moving older population away from disaster, this system will embrace the fact that 80 percent of areas in Taiwan are with medium to high risk of disaster and intend to connect urban planning and public health resources to establish a community-based local disaster contingency system in order to respond to a super aged society by 2060.

**Keywords:** ageing society, institution localization, disaster prevention for elderly, vulnerability