

# 車籠埔—大尖山斷層的歷史地震記錄



陳文山<sup>1</sup>、李昆杰<sup>1</sup>、李龍昇<sup>1</sup>、張憲卿<sup>2</sup>

1.台灣大學地質科學系

2.中央地質調查所

## 節 要

槽溝挖掘研究發現，300以來可能在車籠埔—大尖山斷層曾經產生過一次地震斷層的活動。因此，重新整理十七世紀以來台灣的地震記錄，來瞭解何時的地震可能是造成上次的古地震斷層，如此以來就可以知道車籠埔—大尖山斷層上次地震至921地震的時距。但是如何來界定可以產生地表破裂的大地震，本研究依據百年來地震規模大於7.0的地震特性來推論十九世紀之前的大地震。1896年以來規模大於7.0的大地震有兩個特性，一是主震之後的餘震或牽動其他斷層所引發地震會持續一段相當長的時間，另一是福建地區也會感受到相當大的震動，因而會記載此一地震（受震範

圍較大）。因此，本文依此特性來察看歷史記載中是否有類似性質的地震。從1624~1895年的記載中可以發現有6個類似性質的地震，而且所造成的災情非常慘重，傷亡也非常大。其中1792年與1848年的災區是在現今的台中—彰化—嘉義地區。因此，本研究認為其中之一有可能是造成上一次車籠埔-大尖山斷層的古地震斷層。

## 前 言

地震後一年多以來，經野外調查與槽溝挖掘研究，從霧峰鄉萬豐村以及名間鄉等剖面中發現各有1次的古地震記錄。經碳14定年結果顯示200年以來曾有1次的古地震。因碳14定年的限制，

年代無法準確的測定。為尋求小於300年的古地震年代，最為直接的方法就是考證歷史記載的地震事件。文獻資料是以各地方縣志或通志最為詳備，如台灣府志（1696）、福建通志、鳳山縣志（1717）、諸羅縣志（1717）、台灣縣志（1720）、彰化縣志（1836）、噶瑪蘭廳志（1852）、淡水廳志（1871）、苗栗縣志（1894）、澎湖廳志（1895）；或遊記等其他書籍，如台灣采訪冊、雲林縣采訪冊（1895）、嘉義管內采訪冊、裨海紀游等等。此後，許多整理有關地震的書籍，如日本地震史料（武者金吉，1951）、大日本地震史料（日本文部省震災預防評議會編，1972）、中國地震歷史資料彙編、（中國地震歷史資料編輯委員會總編室，1985、1986、1987）等相關文獻致為完整。

## 歷史地震的時空背景

上述彙編的書籍皆記載全台歷史上的災害地震，最早記載從十七世紀中葉開始（1624年）。因而本文將重新整理，主要乃探討921地震之前380年以來的歷史地震。作者從上述所彙編的資料

來看（以中國地震歷史資料彙編為主），認為要從文獻中認定是由那一條斷層的活動所產生的地震是有所困難，但也並非完全無法以此來探討。假如從近百年以來的發生在台灣島的地震災害特性作為參考，或許可以此來探討十九世紀之前的地震規模與震央區的可能位置（徐，1983；Lee et al.，1976；蔡，1978；鄭與葉，1989），甚至可以推測可能與那一條斷層的活動有關。

但在查詢上述文獻資料時必須了解書籍所記載的時空背景，如此才能研判地震的特性及可靠性。例如文獻所記載的地震大都屬於災害性地震，以當時建築物的強度而言，規模大於5.0的地震可能都會造成傷亡，所以文獻所記載的地震大都是規模5.0以上的地震。本文探討古地震的目的是為了推測歷史地震是由那一條斷層所引發。前人的研究都以傷亡最劇烈的地區為震央區，如此的推估方式雖是合理，但有時也須了解文獻記載時的時空背景。以東部地震而言，是全台發生規模大於5地震頻率最高的地區，但是十七至十九世紀期間的文獻中似乎未曾記載有地震災害。原因當然是那時期東部地區人口稀少，未設立官府

且沒有大規模的漢人居住，因此未能有記載。而西部地區的地震記載也必須思考此一時空背景的問題。如嘉南地區歷史地震的記載最多也最為完備。其中主要的原因之一是台灣最早的移民就是在嘉南地區，而官府設置最早，文獻記載也最早，最為詳盡（台灣府志、鳳山縣志、諸羅縣志、台灣縣志）。所以在十七世紀末期開始，南部的地震記錄較中北部的地震記錄為完整。但並不表示在十九世紀之前中北部沒有災害性地震，直到十九世紀初期中北部地區才有完整的記錄（噶瑪蘭廳志、淡水廳志、苗栗縣志）。因此，歷史地震記錄的整理也必須了解文獻記載的時間背景。

另一思考的問題是空間的背景，也是當時人口分布的空間關係，因為人口的稠密度與地震所造成的傷亡人數有密切的關係。假若沒有考慮此因素時，可能會誤導之後研判震央的位置。尤其是西部地區所發生的地震，以十七至十九世紀的人口分布狀況而言，主要都居住在平原區，因此無論震央是發生在平原區或是西部麓山帶都會造成平原區有重大的傷亡。當時麓山帶地區居住的人口較少，甚至地震造成的傷亡人數也極難

統計；因而會誤導以為傷亡最大地區是位在平原區，而將震央預估在西部平原地區。所以在研判古地震的震央時必須慎重的思考當時的時間與空間背景。

### 規模大於7.0的地震的特性

為評估歷史地震規模的大小，本文嘗試歸納1896年以來台灣所發生規模7.0以上地震的特性，並以此來看之前的歷史地震記錄並歸納可能規模7.0以上的歷史地震。自1896年起，台灣開始設有地震儀，此後發生在台灣鄰近區域的地震都有較準確的記錄與定位。經此資料可以發現規模7.0以上且震央位在台灣島上的地震計有10次。若以大地震發生之後經常持續伴隨有強大的餘震發生，或是牽動其他地區的地震活動，而將此作為一次地震事件來看，則規模大於7.0的地震事件共有6次：1906年梅山地震、1909年北部地震、1935年中部地震、1941年嘉義地震、1951年花蓮地震與1999年集集地震。上述的地震事件都有兩點共同的現象，一、受震範圍相當大，遠在福建、廣東或浙江地區同時會感受到強烈的震動，同時也有地震記

載。以1935年中部地震為例，在大陸的浙江嘉興、福建福州、福清、莆田、廣東廣州地區同時都感受到地震。二、主震之後的餘震或所牽動的地震（災害地

震，規模 $>5$ ）的發生時期相當長，可長達1個月至1年6個月。1909年北部地震，主震之後持續1年2月期間還發生許多次的災害性地震，最大規模可達7.3

表一 十七世紀以來台灣地區地震記錄

西元 年月日	震災地區（震央位置？）	影響範圍（大陸地區）	震害
1711年10月22日	台南、嘉義	漳州、泉州	屋毀
1792年8月2日， 9日	嘉義、彰化、台中		嘉義縣：屋毀15045，死252，傷432。 彰化營：屋毀10408，死358，傷349。
1811年3月18日	宜蘭	莆田	宜蘭：屋毀41，死21，傷16。
1815年10月13日， 14日	桃園、新竹	福州、福鼎	嘉義縣：城墻坍塌，死2。 斗六：死16，傷5。 彰化縣：死2，傷1。 新竹：死8。 桃園：死85。
1848年12月3日	彰化、鹿港	福州、泉州	全毀13993，死1030。
1862年6月5日， 6日、7日	嘉義（5日） 台南（6、7日）	金門、同安	地裂、噴泥（嘉義，5日）死。 $>1000$ ， 地裂、噴沙（玉井，6日） 台南：死300，傷 $>1000$ 。 曾文溪地陷（7日）
1906年3月17日	嘉義、斗六、鹽水港（規模7.1），梅山斷層	福州、泉州、廈門	全毀6769，死1258，傷2358。斷層、地裂、噴砂。
1909年4月15日	台北（規模7.3）		台北及新竹：全毀122，死9，傷51。
1935年4月21日	新竹、臺中（規模7.1） 屯子腳斷層，獅潭斷層	浙江嘉興、福州、福清、莆田、廣州	死3276，傷12053。斷層、地裂、山崩、地陷、噴砂。
1941年12月17日	嘉義（規模7.1）	福州、仙遊、潮州	死358，傷733。地裂、山崩、噴砂。
1951年10月22日 11月25日	花蓮（規模7.3，7.1） 臺東（規模7.1） 米崙斷層， 玉里—池上斷層	未整理	死68，傷856。斷層、地陷、山崩、噴砂。屋毀1016，死17，傷326。斷層、山崩、噴砂、地陷。
1999年9月21日	集集（規模7.3） 石岡—車籠埔— 大尖山斷層	未整理	死2405，傷10718，（1999.10.21為止資料）。斷層、地陷、地裂、山崩、噴砂、地鳴。

表二 地震規模大於或相當於7.0的歷史地震

西元 年 月 日	預估震央位置 (震央位於陸上)	影響範圍 (大陸地區)	預估地震規模
1711 10 22	台南、嘉義	漳州、泉州	徐, 5.5; 李, 6.6; 蔡, >7.0; 鄭與葉, 7.1
1792 8 9	嘉義、彰化、台中		徐, 7.1; 李, 6.75; 蔡, 7.1; 鄭與葉, 7.1
1811 3 17	宜蘭	莆田	徐, 6.5; 李, 6.5; 蔡, 7.5; 鄭與葉, 7.5
1815 10 13	新竹、桃園	福州、福鼎	徐, 7.1; 李, 6.5; 蔡, 7.7; 鄭與葉, 7.7
1848 12 3	彰化、台中	福州、泉州	徐, 7.0; 李, 6.75; 蔡, 7.1; 鄭與葉, 7.1
1862 6 7	台南	金門、同安	徐, 6.5; 李, 6.5; 蔡, 7.0; 鄭與葉, 7.0

徐明同(1983); 李 (Lee et al., 1976); 蔡義本 (1978)、鄭與葉 (1989)

(8.3存疑)。因此，本文想利用上述兩點特性來探討近400年以來的地震記錄，是否有相似特性的地震，並以此預估為規模大於7.0的地震，如表一。

## 討 論

從1896年有地震記錄以來大地震的同質性來看，具有此兩種特性的地震預估為規模大於7.0的地震，雖然無法以此來定量地震規模。本文將具有此特性的歷史地震（震央位於陸上）表列如表二。以台灣近百年以來每年規模大於7.0

的地震數量來看，過去400年當中規模大於7.0的地震決不僅於此。目前僅能以文獻上所記載的資料來歸納如表二，共有6次，相信還有規模大於7.0的地震未能依此歸納出來，其中最主要因素與文獻記載的詳細程度有關。

作者於過去一年中針對車籠埔—大尖山斷層槽溝挖掘研究發現，約200以來車籠埔—大尖山斷層曾經產生過一次地震斷層的活動 (Chen et al., 2001a、b)。本文主要目的是希望由歷史地震記錄中歸納出那一次的歷史地震事件可能是屬於造成車籠埔—大尖山斷層的地表

破裂。若以中部地區災情最嚴重的地震來看，較大規模的歷史地震有二次：

一、1792年8月2日與9日，災情最嚴重的地區是嘉義與彰化（當是彰化縣涵蓋現今的台中、彰化、雲林），嘉義地區屋毀15045，死252，傷432；彰化地區屋毀10408，死358，傷349。以災區範圍來看，此地震可能與大尖山斷層或彰化斷層有關。

二、1848年12月3日，災情最嚴重的地區是彰化地區，死亡愈千人，之後所發生的災害性地震長達將近1年半。

以災區範圍來看，此等地震可能與石岡—車籠埔—大尖山斷層或彰化斷層有關。此地震可能是彰化—台中地區歷史地震中傷亡最慘重，也可能是記錄中最大的地震（集集地震除外）。

從上述兩點地震特性所評估的歷史大地震共有6次，其中除了1792年地震在福建地區未有記載之外，其餘皆有記載。此結果與蔡（1978）與鄭與葉（1989）的計算結果相似，雖與徐（1983）及李（Lee et al., 1976；評估結果未有規模大於7.0的地震）的計算結果與蔡（1978）以及鄭與葉（1989）稍有差

異。但是上述的地震也是徐（1983）及李等人（Lee et al., 1976）的評估中屬於較大規模地震。目前從上述多位學者以及本文的評估結果認為1792年與1848年地震其中之一與車籠埔—大尖山斷層的活動有關。

### 參考文獻

- Chen, W.S., Chen, Y.G., and Cheng, H.C. (2001) Paleoseismic study of the Chelungpu fault in the Mingjian area: *Western Pacific Earth Sciences*, 1, 3, 351-358.
- Chen, W.S., Chen, Y.G., and Chang, H.C., Lee, Y.H., and Lee, C.C. (2001) Paleoseismic study of the Chelungpu fault in the Wanfung area: *Western Pacific Earth Sciences*, 1, 4, 43-72.
- Lee, W.H.K., Wu, F.T., and C. Jacobsen (1976) A catalog of historical earthquakes in China compiled from recent Chinese publications: *Bull. Seis. Soc. Am.*, 66, 6, 383-398.
- 蔡義本（1978），二十世紀以前台灣西

部強烈地震之回顧，科學月刊，第9卷，第11期，31-35頁。

徐明同（1979），台灣地震目錄：自公元1644年至1977年，國立台灣大學地震工程研究中心特輯。

徐明同（1983），明清時代破壞性大地震規模及震度之評估，中央氣象局氣象學報第29，第4期，1-18頁。

鄭世楠、業永田（1989），西元1604年至1988年台灣地區地震目錄，中央研究院地球科學所，255頁。

謝毓?、蔡美彪（1985），中國地震歷史資料彙編，科學出版社，北平，第四卷上，729頁。

謝毓?、蔡美彪（1986），中國地震歷史資料彙編，科學出版社，北平，第四卷下，257頁。

謝毓?、蔡美彪（1987），中國地震歷史資料彙編，科學出版社，北平，第三卷，1427頁。

大日本地震史料（1972），日本文部省震災預防評議會編。

武者金吉（1951），日本地震史料。