

# 日據時期嘉南地區歷史地震資料之重新整理與分析 台灣地區十大災害地震圖集

葉永田 徐明同 鄭世楠  
中央研究院地球科學研究所

林建邦 鄭文彬  
中央氣象局地震測報中心

## 前 言

本圖集彙集了台灣地區自有儀器觀測以來的一百年間(1898-1997年)，災情最為慘重之十次災害地震的震災相片及相關的手繪圖片共447幅。這十大災害地震依序為：1904年11月6日斗六地震、1906年3月17日梅山地震、1916年8月28日南投地震系列、1935年4月21日新竹—台中地震、1941年12月17日中埔地震、1946年12月5日新化地震、1951年花東縱谷地震系列、1959年8月15日恆春地震、1964年1月18日白河地震和1986年11月15日花蓮地震。我們編彙本圖集的主要目的是為提供因地震引起的各種現象給未來地震學、地震地質學和地震工程學等的相關研究使用。

目前我們所蒐錄到之原始資料已經歷相當長的時日(最早的已超過90年)，許多相片已呈現泛黃、蛻色、蟲蛀、破損與受潮等現象，使得整理過程添增了許多困難度。為考慮後續的處理及日後資料之儲存與使用的便利性，我們將所有的相片與圖片資料用掃描機處理，再經過影象處理程序以增強圖片的明暗對比，同時去除折痕、蟲蛀、水漬等雜點，力求以清晰的影像來反映各個災害地震的震災特性。最後並以數位圖形檔的方式儲存在資料庫中。在本圖集中的統計數量皆以地震發生當時的行政區域為基礎，然而近百年來行政區域迭經多次變革，地名亦有所更變。為避免因地名或行政區不同所造成困擾，圖集中均採用地震發生時的地名與行政區，並在其後的括弧中標註現今的地名做為參考。

這10次災害地震的規模、震源位置、相關地質背景、時代背景、各地的建築物結構類型均不相同，因此各個地震的災害均有其特色，例如發生在平原區的1904年斗六地震，雖然其地震規模並不大，但因震央位於沖積平原，故造成建築物嚴重的破壞；跨越西部麓山帶與嘉南平原區的1906年梅山地震與1946年新化地震，造成顯著的右移走向滑移斷層—梅山地震斷層與新化地震斷層，並在平原地區發生大規模的地裂、噴砂與噴水等現象；發生在西部麓山帶南部之1941年中埔地震與1964年白河地震，大範圍的山崩與地滑是其共同特徵，中埔

地震於草嶺附近造成長達7公里，深160公尺的震生湖，白河地震造成關仔嶺溫泉改道的現象；發生在西部麓山帶北部之1935年新竹－台中地震，除造成大範圍的山崩地滑外，並在苗栗、台中地區產生獅潭與屯仔腳地震斷層；發生在中央山脈之1916年南投地震系列，在南投地區造成空前的災害；發生在花東縱谷之1951年縱谷地震系列，自10月22日在縱谷北端的三個花蓮地震(規模分別為7.3、7.1 和7.1)起，11月25日在縱谷中段之玉里地震(規模7.3)，至12月5日在縱谷南端之台東地震(規模5.8)止，在不到二個月的時間內沿著縱谷由北向南遷移，整個震災地區長達一百多公里；發生在台灣南端海底之1959年恆春地震，在台灣南端石灰岩地質區造成嚴重災害；1986年花蓮地震在鄰近震央的花蓮地區並太大的破壞，反而是遠離震央的台北與宜蘭地區造成比較大的災害。此外，地震災害與地上建築物的類型有相當密切的關聯，由早期以茅屋、竹屋、土埆厝為主的建築物，繼而木造、磚造建築物，進而現代化之鋼筋混凝土建築的震害現象，在本圖集中均有描述。因此，本圖集不僅是台灣地區災害地震的歷史記載，而且也為地震學、地震地質、評估地震災害、地震工程和耐震設計等研究提供了最直接的參考資料。

## PREFACE

In this photo album, we have collected 447 pictures showing adversities from the ten disastrous earthquakes occurring in Taiwan from 1898 to 1997. These earthquakes are the 1904 Touliau earthquake, the 1906 Meishan earthquake, the 1916 Nantou earthquake sequence, the 1935 Hsinchu-Taichung earthquake, the 1941 Chungpu earthquake, the 1946 Hsinhua earthquake, the 1951 Longitudinal Valley earthquake sequence, the 1959 Hengchun earthquake, 1964 Paiho earthquake, and the 1986 Hualien earthquake.

The collected pictures were, first, digitized by a flat-bed scanner in a resolution of 300 or 400 dots per inch (dpi). Then, the dirty and damage of the picture were modified by some image processing techniques provided by the software package called PhotoImpact. The raw and processed images are stored in data storage media by TIF and JPG formats, respectively. In this album, the location and magnitude of each event is provided. The intensity map and the earthquake faults are also described in detail when the relevant information are available. The ground failure distribution and the structural types and damages are depicted in detailed too. This album not only provides the historical records but also is valuable for the research in seismology, seismo-geology, and earthquake engineering.

表一、台灣地區十大災害地震震源參數表

編號	地震名稱	發震時間 (120°E)	震央位置		震源深度(公里)	地震規模(M <sub>L</sub> )
			北緯(N)	東經(E)		
1	斗六地震	1904/11/06 04:25	23.575	120.250	7.0	6.1
2	梅山地震	1906/03/17 06:42	23.550	120.450	6.0	7.1
3	南投地震系列	1916/08/28 15:27	24.000	121.025	45.0	6.8
		1916/11/15 06:31	24.100	120.875	3.0	6.2
		1917/01/05 00:55	24.000	120.975	0.0	6.2
		1917/01/07 02:08	23.950	120.975	0.0	5.5
4	新竹—台中地震	1935/04/21 06:02	24.350	120.820	5.0	7.1
5	中埔地震	1941/12/17 04:19	23.400	120.475	12.0	7.2
6	新化地震	1946/12/05 06:47	23.070	120.330	5.0	6.1
7	縱谷地震系列	1951/10/22 05:34	23.875	121.725	4.0	7.3
		1951/10/22 11:29	24.075	121.725	1.0	7.1
		1951/10/22 13:43	23.825	121.950	18.0	7.1
		1951/11/25 02:47	23.100	121.225	16.0	6.1
		1951/11/25 02:50	23.275	121.350	36.0	7.3
8	恆春地震	1959/08/15 16:57	21.700	121.300	20.0	7.1
9	白河地震	1964/01/18 20:04	23.100	120.500	18.0	6.1
10	花蓮地震	1986/11/15 05:20	23.992	121.833	15.0	6.8

震央位置均參考近年來之研究與報告的結果，如1904年斗六地震採用葉永田等(1997)之結果；1906年梅山地震採鄭世楠等(1998)結果；1916年南投地震系列採鄭世楠等(1997)之結果；1935年新竹—台中地震系列採台北觀測所(1936)與徐明同(1989)結果；1941年中埔地震採鄭世楠等(1996)結果；1946年新化地震採鄭世楠(1995)與葉永田等(1997)結果；1951年縱谷地震系列採用Cheng et al.(1996)與鄭世楠等(1997)結果；1959年恆春地震與1964年白河地震與採用徐明同(1980)與鄭世楠和葉永田(1989)結果；1986年花蓮地震採用TTSN之結果。地震規模均依照葉永田等(1995)之經驗式轉換為現今中央氣象局使用之芮氏地震規模(近震規模)。

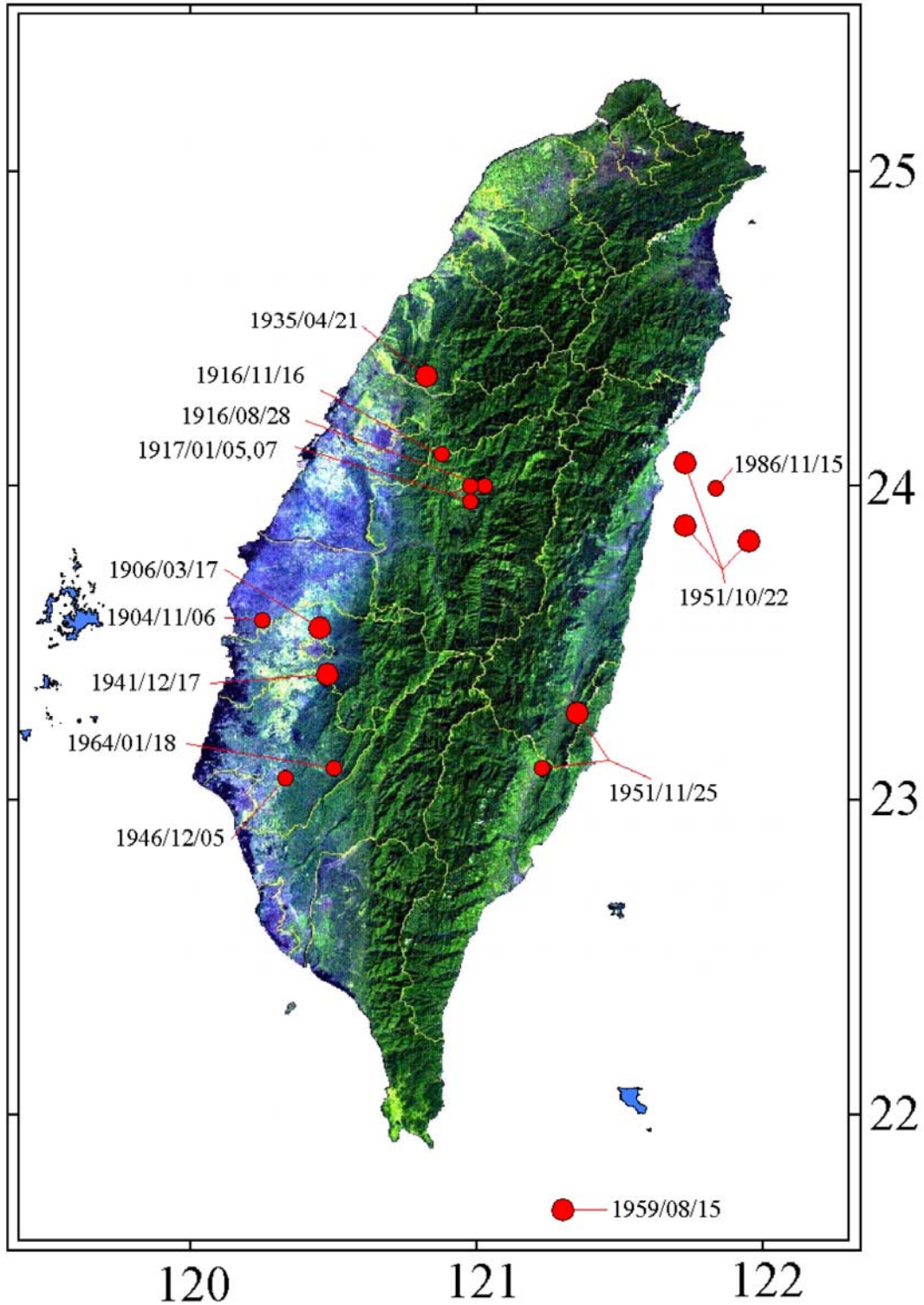


圖001、台灣地區十大災害地震震央分佈圖。

## 壹、1904年斗六地震

1904年11月6日凌晨4時26分，嘉義、雲林地區發生芮氏地震規模( $M_L$ )6.1的災害性地震，台灣全島均有感。由於此次地震震源深度相當淺(僅有7公里)，震央位於人口稠密的沖積平原區(北緯23.575度，東經120.250度)，且當時的建築物主要是以土墘厝(由泥土、稻殼、稻梗混合後日曬成長1尺1寸、寬7寸3分、厚3寸3分之乾土塊，以少量石灰或牡蠣殼灰為膠著劑堆積而成的房屋)與竹柱茅草屋為主，僅有少數磚造建築物，加上地震發生於早上4時26分，大多數人均在熟睡當中，所以地震規模雖然並不大( $M_L=6.1$ )，但在嘉義廳、斗六廳、彰化廳與鹽水港廳(嘉義縣、雲林縣、彰化縣與台南縣北部)之平原精華區釀成重大災害。共造成145人死亡、50人重傷、107人輕傷，現住民房全倒590戶、半倒1,085戶、大破395戶、1,618戶破損，其他非現住民房全倒21棟、半倒27棟、大破12棟、破損42棟，僅就現住家屋與其他非現住民房等建物的損害金額即達105,155圓(當時的幣值)。其中以震央所在之嘉義廳新港支廳(嘉義縣新港鄉)的災情最為慘重，計有85人死亡(佔總死亡人數的59%)、25人重傷(佔總重傷人數的50%)、42人輕傷(佔總輕傷人數的39%)。在災害較嚴重之嘉義廳新港支廳新港街(嘉義縣新港)與斗六廳他里霧支廳大埤頭庄(雲林縣大埤鄉)均呈現一奇特的震災現象，即東西向馬路二側建築物的破壞較南北向道路二側顯著，尤其是在連續並排房屋的東西二端，建築物破壞特別嚴重，幾乎都呈現全倒狀態。在新港支廳月眉潭庄(嘉義縣新港鄉月眉村)與過溝庄(嘉義縣太保市過溝)等地均發生地陷、噴砂與噴水等土壤液化現象。

## 貳、1906年梅山地震

1906年3月17日晨6時43分，嘉義廳打貓支廳(嘉義縣民雄鄉)與梅仔坑支廳(嘉義縣梅山鄉)附近發生芮氏地震規模( $M_L$ )7.1的強烈災害地震，台灣全島及澎湖均為輕震(震度Ⅱ級)以上，震央位於北緯23.550度，東經120.450度，震源深度6公里。災害地區包括嘉義廳、斗六廳及鹽水港廳(嘉義縣、雲林縣及台南縣北部一帶)，造成1,258人死亡、745人重傷、1,640人輕傷、家畜死傷734頭，民房全倒6,769間、半倒3,633間、大破3,495間、7,090間破損、3間燒燬。此地震造成最顯著的地變為梅山地震斷層，東自梅仔坑支廳大坑連庄(梅山鄉大坑)向西南西延伸，經尾庄(梅山鄉三美莊)、跨越三疊溪至打貓支廳打貓街(嘉義縣民雄)長達13公里，斷層南側地塊相對於北側地塊向東滑移，為一右移走向滑移斷層。此外，在平原地區則發生大範圍的地裂、噴砂與噴水等現象，其中以新港支廳潭仔墘庄(新港鄉潭仔墘)噴砂達2呎(60公分)最為顯著。

3月17日梅山地震在嘉南地區引發一系列的餘震，釀成災害的有3月26日、4月4、6、7、8、14日與5月4日等7個餘震，其中以4月14日鹽水港地震( $M_L=6.4$ )的災害較大。整個梅山地震系列共造成1,275人死亡、759人重傷、1,721人輕傷，

現住民房全倒7,361戶、半倒5,377戶、大破6,425戶、破損11,014戶、燒燬3戶，其他非現住民房全倒1,302棟、半倒511棟、大破708棟、破損1,032棟。家屋與其他建物的損害金額約1,552,815圓、商品與家財損害價格為176,755圓、官衙建物損失33,695圓、道路橋樑復原費用866,799圓、製糖廠與樟腦廠損害約16,904圓，初步合計約265萬圓(當時幣值)。

### 參、1916年南投地震系列

南投地區自有儀器觀測(1898年)以來，鮮少發生災害地震，但自1916年8月起不到半年的時間內接連發生4個災害性地震：1916年8月28日南投地震、11月15日台中—南投地震，1917年1月5日與7日埔里地震，共造成70人死亡、98人重傷、208人輕傷，民房全倒1,212棟、半倒1,821棟、大破1,807棟、破損4,781棟、埋沒14棟，為向來平靜的南投地區帶來空前的災難。

1916年8月28日15時27分，南投地區(北緯24.000度，東經121.025度，深度45公里)發生芮氏地震規模6.8的災害地震，全島及澎湖均在輕震(Ⅱ級)以上。南投廳(南投縣)、台中廳(台中、雲林、彰化縣)、嘉義廳(嘉義縣)均有災情，且多處發生山崩。此次地震造成16人死亡、41人重傷、118人輕傷；民房全倒613棟、半倒954棟、大破774棟、破損3,157棟、埋沒14棟。僅就南投廳與台中廳的統計，民房等建築物的損害金額即達130,393圓(當時幣值)。

1916年11月15日6時31分，台中廳與南投廳界火燄山附近(北緯24.100度，東經120.875度)發生芮氏地震規模6.2的災害地震，造成1人死亡、6人重傷、14人輕傷，住家全倒107棟、半倒200棟、大破232棟、破損539棟，台中廳轄下民房建物的損害金額為65,519圓。

1917年1月5日0時55分與7日2時8分，南投廳埔里社支廳(南投縣埔里鎮)先後發生芮氏地震規模6.2與5.5的災害地震，由於震源深度相當淺，故99%以上的災害都集中在埔里社支廳，分別造成53人死亡、46人重傷、60人輕傷，住家全倒305戶、半倒446戶、大破654戶、破損995戶；5人重傷、16人輕傷，住家全倒187戶、半倒221戶、大破147戶、破損130戶的慘劇。

### 肆、1935年新竹—台中地震

1935年4月21日晨6時2分，大安溪中游流域(北緯23.350度，東經120.975度)發生芮氏地震規模( $M_L$ )7.1的強烈災害地震，有感區域幾乎遍佈全島，更達福州、廈門地區，造成台灣地區有史以來的最大地震災害。由於震源深度相當淺(5公里)，在新竹州與台中州釀成空前未有的大災害，造成3,279人死亡、2,723人重傷、9,396人輕傷，住家全倒17,927戶、半倒11,446戶、大破9,836戶、破損15,583戶，非住家屋全倒2,855棟、半倒1,240棟、大破1,250棟、破損1,545棟。在農、工、商業、交通與建物財產損失金額超過3,700萬圓(當時幣值)。

此次地震伴隨有斷層、地裂、山崩、地陷、地鳴、噴砂與噴水等現象，其中以獅潭地震斷層與屯仔腳地震斷層最為顯著。獅潭地震斷層自獅潭南方之福興開始，經紙湖、大南埔至峨嵋止長20公里，東側地盤下沉，最大落差達3公尺，沒有顯著的水平變位，為典型的逆斷層。屯仔腳地震斷層自神崗鄉之新庄子附近向東北東延伸，經內埔、屯仔腳至山線鐵路之第8隧道(大安后里間)，長約10公里，主要為水平變位，最大水平變位達1.5公尺，斷層北側地塊相對的向東北移動並下沉，為一右移斷層。

新竹—台中地震的餘震分佈範圍相當廣，時間亦相當長，自4月21日主震發生起至7月底始歸平靜。其中造成災害的餘震有發生於5月5日、5月30日、6月7日與7月17日等的餘震，其中以7月17日後龍溪口地震較顯著( $M_L=6.0$ )。自4月21日起至7月底止，新竹—台中地震共造成3,323人死亡、2,829人重傷、9,720人輕傷，房屋全倒22,541棟、半倒14,659棟、大破13,394棟、破損19,626棟。

## 伍、1941年中埔地震

1941年12月17日凌晨3時19分，嘉義中埔附近(北緯23.400度，東經120.475度，震源深度12公里)發生芮氏地震規模( $M_L$ )7.1的強烈地震，除台灣島北端一隅及基隆為震度Ⅱ級外，包括澎湖島均為震度Ⅲ級以上。此次地震共造成360人死亡、194人重傷、535人輕傷、1人失蹤，住家全倒4,481戶、半倒6,787戶、大破11,292戶、破損28,188戶、焚燬1戶、埋沒4戶，非住家全倒3,454棟、半倒2,229棟、大破4,496棟、破損14,525棟，官衙、學校、廟宇、銀行等公共建物全倒28棟、半倒26棟、大破82棟、破損190棟。災情慘重，僅次於1935年新竹—台中地震與1906年梅山地震，排在歷年第三位。

地震後之野外調查並未發現地震斷層的痕跡，但山崩、地滑、地裂、地鳴、地震光、噴砂與噴水等現象均有所見。此次地震災害的最大特色是在廣大範圍內(東西寬25公里，南北長約50公里)發生大規模之山崩群，其中以濁水溪上游之草嶺山崩及山崩所造成之震生湖—清水潭最為顯著。草嶺山崩發生於濁水溪支流之清水溪上游(又稱為阿里山溪，呈東西向)，發生山崩之山稱為崛崙山，附近河床海拔為400-440公尺。由草嶺山崩而下的岩塊與泥土將阿里山溪下游阻斷形成天然水壩(崩土體積約為 $1.5 \times 10^8$ 立方公尺)，較河床高出200公尺，阿里山溪的溪水受阻而匯積成一廣闊湖面，東西長約7公里，南北寬約770公尺。12月23日量測最大水深為66公尺，1942年3月14日產生溢流形成瀑布，但堰堤並未潰決，8月9日測得最大水深100公尺。1951年5月中旬，因大雨造成此堰堤崩壞，在下游造成嚴重水患(徐明同, 1980)。

## 陸、1946年新化地震

1946年12月5日晨6時47分，台南市東北方之新化與那拔林附近(北緯23.07

度，東經120.33度，震源深度5公里)發生芮氏地震規模( $M_L$ )6.1的災害地震。震央附近之新化鎮、新市鄉與永康鄉一帶災情嚴重，震度達V級，其次為安定鄉、歸仁鄉、仁德鄉及台南市安南區。共造成74人死亡、200人重傷、274人輕傷，民房全倒1,971棟、半倒及損壞者2,084棟。震央附近發生顯著地殼變動，如斷層、地裂、噴砂、噴泥、噴水與井水變異等現象，以致農作物被湮沒，橋樑、水管、鐵道、公路、田地、溝堤等發生斷裂或彎曲，在農業與交通上之影響甚鉅。根據張麗緒等(1947)野外調查顯示：伴隨新化地震產生之斷層稱為新化地震斷層，走向為 $N70-80^\circ E$ ，傾斜幾近垂直。新化地震斷層東自那拔林起，延著西南西走向達鹽行附近，長約12公里。斷層之東半部(6公里)相當清楚，有顯著的地表斷層露頭；西半部(6公里)已進入平原區而不太明顯，但沿線有許多地裂、地陷、噴砂與噴水等液化現象。在斷層東端那拔林附近水平變位20公分，垂直位移約10公分；新化種馬牧場(畜產試驗所)水平變位182公分，垂直變位67公分；新化東北2公里之思橋(深坑橋)北側公路(台20號公路)上的水平變位達2公尺，垂直變位達76公分，為新化地震斷層出露地表的最大變位。變位情形雖然隨地不一，一般而言，斷層西北側地塊相對地向東北東移動並上昇，屬於右移的斜移斷層。此次災害地震較奇特的現象是餘震相當少，根據台南地震站記錄顯示，除1次無感地震外，僅於12月17日在台南東北約50公里之白河發生有感地震( $M_L=5.7$ )，此外並無觀測到其他餘震的發生。

## 柒、1951年縱谷地震系列

1951年10月至12月東台灣受到一連串地震的侵襲，自10月22日開始，地震接連不斷地發生，餘震沿著縱谷由北段之花蓮向南遷移，11月至中段之玉里地區，12月達南段的台東地區，台灣省氣象所(中央氣象局的前身)共記錄了3,037個地震，其中735個為有感地震、4個大地震( $M_L \geq 7.0$ )，釀成85人死亡、200人重傷、1,000餘人輕傷。地震分佈長達一百多公里，同時引發米崙、玉里與池上等三條地震斷層的錯動。

10月22日凌晨5時34分、1時29分與13時43分，在花蓮地區相繼發生3個強烈的災害地震( $M_L=7.3, 7.1, 7.1$ )，台灣全島、澎湖與金門均有感，全省各地均有災情傳出。其中以花蓮市為最，市區塌屋達40%，中華路之鐵軌受震彎曲達250公分。共造成68人死亡、106人重傷、750餘人輕傷，房屋全倒2,382棟。伴隨發生的米崙地震斷層由壽豐東北起，經花蓮市至七星潭入海，地上長度7公里，斷層性質為左移，東側地塊相對的向北移動並上昇，最大水平變位2公尺、垂直變位1.2公尺。11月25日凌晨2時47分與50分在縱谷中段之玉里地區再發生強烈災害地震( $M_L=6.1, 7.3$ )，造成17人死亡、91人重傷、235人輕傷，房屋大破1,016棟、小破600餘棟，並造成玉里與池上地震斷層的錯動。玉里地震斷層從瑞穗以北向西南至玉里以南，長43公里，斷層東側上昇並向北移，最大水平變位163公分、垂直變位130公分。池上地震斷層與玉里地震斷層間隔5公里，以同走向經富里至



錦園南方，長約10公里，與玉里地震斷層均屬左移斷層。12月5日14時58分在台東地區再發生有災害地震( $M_L=5.8$ )，造成3人重傷、14人輕傷，房屋全倒33棟、半倒95棟、280餘棟受損。

## 捌、1959年恆春地震

1959年8月15日16時57分，恆春東南東方約70公里海底(北緯21.7度，東經121.3度，震源深度20公里)發生芮氏地震規模( $M_L$ )7.1的強烈地震，台灣全島及澎湖均有感，為南台灣的屏東縣帶來了空前未有的損害，其中又以滿州鄉、恆春鎮、車城鄉、佳冬鄉造成的損害較為嚴重。因震央位於恆春東南東方70公里海底，故陸地未發現斷層跡象，但山崩、地裂、井水異常、噴砂與噴水等現象則有多處，在港口溪之溪口入海處，有疑似海嘯的現象：根據正在溪口處洗澡之當地駐軍描述，海邊附近之海水曾減去4-5公尺，20分鐘後復原且溪水增漲約60公分高，兩邊溪岸浸侵4-5公尺(溪寬80公尺，水深約1-2公尺)。主要災區位於台灣南端之低山臨海區，該地區因時常遭受颱風與東北季風之苦，居民基於防颱效果與經濟上的考量，大都採用卵石、土塊或卵石與土塊混合以泥漿砌造之房舍；此類建築物雖具有防颱、防風作用，但防震效果相當不理想，因此在強震侵襲下，紛紛倒潰，永靖與港口等二村除少數草屋因耐震而幸存外，幾乎全部粉碎，且震後繼以颱風環繞災區，餘震接腫不絕，致使災情擴大。所幸，主震發生在下午4時57分，時近傍晚，居民大多活動於戶外，因天色尚未入晚，老弱婦孺亦易於逃避，故死傷人數較少(以房屋倒塌與死傷人數的比值而言)。此次地震共造成17人死亡、33人重傷、35人輕傷，房屋全倒1,214棟、半倒1,375棟、大破392棟、破損739棟(包括8月18日餘震的災害，8人受傷，房屋全倒129棟、半倒63棟)。單就屏東縣的統計數字顯示：民房建築物的損害金額為24,111,920元、學校建物的損失金額為6,127,000元，即高達三千萬元(當時幣值)。

## 玖、1964年白河地震

1964年1月18日20時5分，嘉南地區(北緯23.1度，東經120.5度，震源深度18公里)發生芮氏地震規模( $M_L$ )6.1的災害地震，根據省政府的資料顯示：死亡與失蹤共106人、重傷229人、輕傷421人，民房全倒10,502棟、半倒25,818棟，其他公有建築物全倒682間、半倒764間、破損1,905間，單就台南縣市民房建物的損失金額就高達191,426,000元(當時幣值)。嘉義市(震度V)由地震直接造成的損害並不大，僅有老舊的木造房屋傾斜、樑柱折斷，鋼筋混凝土建築物中僅有一棟三層樓房倒塌，其他並無顯著的災害。但地震後立即在嘉義市鬧區中引起大火，當時地震未已，餘震又接踵而至，人心慌亂、自顧不暇亦無心救火。待地震稍息，動員全市的消防車包圍火場時，火線已延長約1公里，中山路、光彩街、中正路、國華街、文化街一帶陷入火海，並延燒至隔天凌晨01:00左右，面積達7,848平方公尺，焚燬房屋達174戶，是本次地震災害的主要特徵。此地震災害的另一

個特徵是在地盤較為軟弱之白河、東山地區，木造、土塊造與磚造房屋的破壞較嚴重，而加強磚造(柱為鋼筋混凝土，牆為磚造)與鋼筋混凝土造建築物的損壞很少；而地盤較為堅硬之楠西、玉井地區則有相反的現象發生，加強磚造與鋼筋混凝土造建築物的破壞較為嚴重。

此次地震伴隨有地鳴、地光、地裂、噴砂及噴水現象，最引人注意的是關仔嶺溫泉湧出口改道。原泉水出口處擁塞，導致出水量減少，在較原湧出口高約15公尺的公路上形成直徑約5公尺的圓形地穴，不時從地穴中噴出高熱的溫泉，噴出的泉水高達1丈(約3公尺)，熱氣騰騰中夾雜著泥砂，附近草木濺到後立即枯萎，一星期後才漸漸平息。

## 拾、1986年花蓮地震

1986年11月15日晨5時20分，花蓮東方約20公里海底(23.992°N, 121.833°E, 震源深度15公里)發生芮氏地震規模( $M_L$ )6.8的強烈災害地震，台灣全島及澎湖均為震度Ⅱ級以上，共造成15人死亡、62人輕重傷，房屋全倒35戶、半倒32戶、至少有200餘戶以上的建築物受損，其中又以台北地區較為嚴重(國立台灣大學地震工程研究中心等, 1987)。此外交通與電信亦遭受嚴重的破壞：蘇花公路崇德隧道附近與橫貫公路大禹嶺至寧安橋段發生嚴重坍方；北迴鐵路東、南澳間路基下陷15公分，東澳附近之南溪橋墩龜裂；蘇澳港之4、5號碼頭發生長達500公尺的地裂與地陷，碼頭倉庫附近地層下陷；2條國際海底電纜線(台灣—關島與台灣—琉球)於龜山島附近海底遭外力扯斷，花蓮至天祥長途電話斷線；花蓮、宜蘭、基隆、台北、桃園等地區電力系統發生饋線跳脫情形，台北市多處電桿高壓線發生爆炸，造成供電中斷。

此次地震災害的主要特徵是在鄰近震央之花蓮地區(震度Ⅴ級)僅有少數建築物遭受非結構性的損害，而距離震央約120公里之台北盆地(震度Ⅴ級)與距離震央約80公里的宜蘭平原地區(震度Ⅵ級)卻造成嚴重的災情。此現象與1985年「墨西哥地震」的震災情形相當類似，即鄰近震央地區沒有顯著的災情，反而是遠離震央且位在沖積盆地的都會區，因長週期強地動的放大效應，使得其上的高樓大廈遭受較大的損壞，造成生命財產的巨大損失。

由於篇幅有限，無法一一呈現所整理完成的447幅相片，僅將數位影像檔儲存在中央氣象局的資料庫中，日後將考慮以專輯方式另行出版全部的結果。

## 拾壹、誌謝

本圖集由交通部中央氣象局(計畫編號CWB87-2E-16)與中央研究院地球科學研究所資助得以順利完成。經濟部中央地質調查所前所長畢慶昌先生、前所長徐鐵良教授、林明聖博士，中央研究院地球科學研究所溫國樑博士、陳國誠博士，國立師範大學陳培源教授、中華日報提供許多珍貴的震災相片與資料，

特表致謝。

由於中央氣象局張建興課長、林建邦先生、吳健富先生、江嘉豪先生，和中央研究院地球科學研究所陳麗美小姐、姚秀寬小姐、陳昭成先生等人協助資料整理與影象處理、邱慧芬小姐協助繪圖，使工作得以順利完成，在此一併表示誌謝。

## 拾貳、參考文獻

佐野利器，1905，明治37年11月6日台灣震災調查報告，震災豫防調查會報告，第51號，1-40(日文)。

大森房吉，1905，台灣地震調查一斑，震災豫防調查會報告，第54號，1-223(日文)。

台灣日日新報社，1906，南部台灣震災寫真帖，台北，150頁(日文)。

台灣總督府民政部總務局，1907，嘉義地方震災誌，台北，428頁(日文)。

台北測候所，1919，台灣中部大震報告，台灣氣象報文，第六，1-57(日文)。

台北觀測所，1936，昭和10年4月21日新竹台中烈震報告，台北，160頁(日文)。

台灣總督府，1936，昭和10年台灣震災誌，台北，532頁(日文)。

東京帝國大學地震研究所，1936，昭和10年台灣中部地震有關的論文與報告，東京帝國大學地震研究所彙報別冊，第3號，238頁。

台中州，1936，昭和10年台中州震災誌，台中，392頁(日文)。

新竹州，1938，昭和10年新竹州震災誌，新竹，784頁(日文)。

中央氣象台，驗震時報(新竹•台中兩州烈震報告)，第9卷，第1號，63頁(日文)。

台灣總督府氣象台，1942，昭和16年12月17日嘉義地方烈震報告，台北，227頁(日文)。

張麗旭、周敏、陳培源，1947，民國35年12月5日台南之地震，台灣省地質調查所彙刊，第1號，11-18。

台灣省氣象所，1952，地震報告—中華民國40年，台北，83頁。

呂新民，1960，恆春地方烈震報告—中華民國49年，台灣省氣象所，65頁。

國立台灣大學地震工程研究中心、國立台灣大學土木工程學研究所、財團法人台灣營建研究中心、台北市結構工程工業技師公會，1987，民國75年11月15日地震台灣北部地區建築結構震災調查報告，結構工程，第2卷，第1期，3-27。

徐明同和呂新民，1969，台南嘉義地方烈震調查報告—中華民國53年1月18日，台灣省氣象局，55頁。

徐明同，1980，台灣地震目錄(自公元1644年至1979年)，國立台灣大學地震工程

- 研究中心，CEER-S-69-01，77頁。
- 徐明同，1980，台灣之大地震—1644年至現在，氣象學報，第26卷，第3期，32-48。
- 葉永田、鄭世楠、辛在勤、何美儀，1995，台灣地區數個地震目錄的地震定位與規模之評估(III)，中央氣象局地震測報中心科技報告彙編，第9-2卷，243-264。
- 葉永田、鄭世楠、張建興，1997，台灣地區歷史地震之重心定位，中央氣象局地震技術報告彙編，第14卷，103-129。
- 葉永田、鄭世楠、吳健富、徐明同，1997，1904年嘉南地區二個災害地震之研究，1997中國地球物理學會成果發表會論文集，85-89。
- 鄭世楠和葉永田，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研究所，IES-R-661，255頁。
- 鄭世楠、黃柏壽、葉永田，1996，1941年嘉義中埔地震系列之研究，第六屆台灣地區地球物理研討會論文集，嘉義，11月，47-56。
- 鄭世楠、余騰鐸、葉永田、張建興，1997，1951年花蓮台東地震系列之重定位，紀念台灣地區氣象測報一百年，天氣分析與預報研討會，海象與地震論文集，台北，三月，690-699。
- 鄭世楠、張建興、吳健富、葉永田、辛在勤，1997，日據時期台灣地區地震資料之整理(I)、(II)，中央研究院地球科學研究所和中央氣象局，IESCR97-03、IESCR97-04，1,532頁。
- 鄭世楠、葉永田、徐明同，1997，日據時期南投地區災害地震之探討，1997中國地球物理學會成果發表會論文集，108-112。
- 鄭世楠、葉永田、游明聖、徐明同，1998，1906年梅山地震斷層的回顧與探討，中國地質學會87年學術研討會，225-226。
- Cheng, S.N., Y.T. Yeh and M. S. Yu, 1996, The 1951 Taitung earthquake in Taiwan. Jour. Geol. Soc. China, 39(3), 267-285.
- Hsu, T.L., 1962. Recent faulting in the Longitudinal Valley of eastern Taiwan. Mem. Geol. Soc. China, 1, 95-102.
- Omori, F., 1907. Preliminary note of the Formosa earthquake of March 17, 1906. Bull. Imp. Earthq. Invest. Comm., 1(2), 53-69.
- Taipei Meteorological Observatory, 1914. The climate, typhoons, and earthquakes of the island of Formosa (Taiwan).80pp.