

# 日據時期台灣地區地震資料之整理與分析

鄭世楠  
地球科學研究所  
中央研究院

張建興 吳健富  
地震測報中心  
中央氣象局

葉永田  
地球科學研究所  
中央研究院

## 摘要

本文由中央氣象局收藏的文件與資料中，整理出台灣地區在日據時期(1898-1943)有關的地震報告與相關文件共 387 份資料，合計 1,317 頁資料。依照文件資料的內容與地震震央的位置，將這些資料分類成三個部份：一為近距離地震資料，由 1901 年 6 月 7 日宜蘭地震至 1943 年 12 月 2 日綠島地震，共有 153 份文件 764 頁資料，其中列載地震儀觀測結果、雨量站或燈塔之震度與相關的災情報告等資料；二為地震月報及年報，自 1909 年 1 月至 1933 年 1 月計有 176 份文件 431 頁資料，主要以月或年為單位來描述當時地震觀測的結果；三為中、遠距離地震觀測資料，自 1906 年 4 月 18 日舊金山大地震至 1924 年 9 月 18 日東京地震止，共計有 58 份文件 122 頁資料。本文嘗試由這些歷史文件資料重新建立台灣地區震度階級的演變過程，並探討不同時段的定位方法，及其地震定位的可能誤差範圍。結果發現 1908 年以前的定為位誤差較大；1908-1934 年間的定位模式對於震央距離 50-125 公里的淺層地震有較小的誤差，但定位誤差隨著震源深度與震央距離之增加而加大；1935 年以後的定位模式對於較大地震有較佳的結果，但對於欠缺中、遠距離資料及震央位於測震網邊緣或網外的地震仍有相當大的誤差。

## 一、前言

1897 年 12 月台北測候所裝設格雷—米耳恩(Gray-Milne)型地震儀後，台灣地區的地震觀測方邁入科學化的時代。此後，陸陸續續在各測候所設置同型地震儀並增設大森(Omori)型水平向地震儀而形成初步地震觀測網，1904 年 75 處雨量站與燈塔加入震度觀測的工作，使得台灣地區的地震觀測更加完備[6, 7, 12, 15, 18]。雖然台灣地區儀器化的地震觀測已有百年歷史，但儀器觀測的結果卻因年代久遠，其間並經歷了二次世界大戰的洗禮，及戰後自日據政府接收過程中，漏失、毀損了許多寶貴的資料，尤其以地震波形歷時記錄的損失最為慘重。1985 年中央氣象局重新整理波形歷時記錄時，發現 1955 年以前的記錄已殘缺不全[11]。

儀器觀測後至台灣光復期間(1898-1945)，台灣地區發生了許多重大地震，包括二個規模 8 與 19 個規模 7 以上的重大災害地震(表一)，但目前僅有 1935 年新竹—台中地震與 1941 年中埔地震有較詳細的地震資料[7, 10, 21]。由於欠缺相關的報告與地震儀器的觀測資料，對於這些重大地震的確切位置、規模大小及其影響範圍均無法進一步探討，僅能由大森房吉[1, 2, 24]、西村傳三[6]、台北測候所[7]、台灣總督府氣象台[10]、徐鐵良[17]、王京良[5]、徐明同[13, 14, 15, 16, 22]、鄭世楠和葉永田[18]所整理的地震目錄與文獻中回顧

這些地震。對於台灣地區地震活動、地震工程與危害度分析等之研究，是相當扼腕的事。

1996 年中央氣象局地震測報中心因新大樓的建立而搬遷位置，在地下室翻閱出一批日據時期遺留下來的陳年文件，其中有相當大量的地震觀測文件與手稿。由於資料量相當龐大且文件年代久遠(最老的文件已超過 90 年)，部份文件已出現腐化與蟲蛀，許多文件因受潮而呈現褪色情形，甚致上、下頁資料相互暈染等現象，加上其間經歷了多次的搬遷，導致原文已經散落不堪，整個處理過程相當不易。經初步整理後，已經分類出 387 份文件，1,317 頁資料。由於這批歷史地震資料相當珍貴，對於此段時期相關的地震研究有相當大的助益，經過初步整理與分析後，即刻將這些資料提供各界參考與使用。

## 二、原始資料

由於原始文件已經儲存了相當長的時間，有些文件已呈現嚴重的腐化與蟲蛀，部份資料因受潮而產生褪色情形，甚致出現上、下頁資料互相暈染的現象，加上原始文件發現時已呈現凌亂不堪的情形，更增加了整理與分類過程的困難度。若依照原始文件完成的方式與材質，可簡單的將原始資料分為印刷報告、手稿與英文打字稿三種：

表一、年代對照表及紀事

西元	日本曆年	中國曆年*	紀事
1897	明治 30 年	光緒 23 年	12 月台北測候所設置格雷米爾恩型地震儀
1898	明治 31 年	光緒 24 年	
1899	明治 32 年	光緒 25 年	
1900	明治 33 年	光緒 26 年	
1901	明治 34 年	光緒 27 年	6 月台北測候所設置大森型地震儀，6/7 宜蘭地震(MH=6.4)
1902	明治 35 年	光緒 28 年	
1903	明治 36 年	光緒 29 年	9/7 台東地震(MH=6.3)
1904	明治 37 年	光緒 30 年	4/24 西南部地震(MH=6.3)，11/6 斗六地震(MH=6.3)
1905	明治 38 年	光緒 31 年	8/26 與 8/28 花蓮地震(MH=5.5,5.6)
1906	明治 39 年	光緒 32 年	3 月 17 日梅山地震(MH=7.1)，4/14 日鹽水港地震(MH=6.6)
1907	明治 40 年	光緒 33 年	
1908	明治 41 年	光緒 34 年	1/11 璞石閣地震(MH=7.3)
1909	明治 42 年	宣統元年	4/15 台北地震(MH=7.3)，11/21 大南澳地震(MH=7.3)
1910	明治 43 年	宣統 2 年	4/12 基隆東方外海地震(MH=8.3)，6/17 台灣島南方地震(MH=7.0)，9/1 花蓮東方外海地震(MH=7.3)
1911	明治 44 年	宣統 3 年	
1912	大正元年	民國元年	
1913	大正 2 年	民國 2 年	
1914	大正 3 年	民國 3 年	
1915	大正 4 年	民國 4 年	1/6 與那國島地震(MH=7.3)，3/1 石垣島地震(MH=7.7)
1916	大正 5 年	民國 5 年	8/28 南投地震(MH=6.4)，11/15 台中地震(MH=6.0)
1917	大正 6 年	民國 6 年	1/5 與 1/7 埔里地震(MH=6.2,5.6)
1918	大正 7 年	民國 7 年	
1919	大正 8 年	民國 8 年	12/21 台東東方地震(MH=7.0)
1920	大正 9 年	民國 9 年	6/5 花蓮地震(MH=8.3)
1921	大正 10 年	民國 10 年	4/2 台東外海地震(MH=7.0)
1922	大正 11 年	民國 11 年	9/2 與 9/15 蘇澳地震(MH=7.6,7.2)
1923	大正 12 年	民國 12 年	
1924	大正 13 年	民國 13 年	
1925	大正 14 年	民國 14 年	4/17 巴士海峽地震(MH=7.1)
1926	昭和元年	民國 15 年	
1927	昭和 2 年	民國 16 年	8/25 新營地震(MH=6.7)
1928	昭和 3 年	民國 17 年	台北測候所裝設衛赫式地震儀
1929	昭和 4 年	民國 18 年	
1930	昭和 5 年	民國 19 年	12/8 與 12/22 新營地震(MH=6.5,6.3)
1931	昭和 6 年	民國 20 年	
1932	昭和 7 年	民國 21 年	
1933	昭和 8 年	民國 22 年	
1934	昭和 9 年	民國 23 年	
1935	昭和 10 年	民國 24 年	4/21 新竹台中地震(MH=7.1)，9/4 綠島南方地震(MH=7.2)
1936	昭和 11 年	民國 25 年	8/22 恆春東方地震(MH=7.1)
1937	昭和 12 年	民國 26 年	12/8 成功地震(MH=7.0)
1938	昭和 13 年	民國 27 年	9/7 花蓮地震(MH=7.0)
1939	昭和 14 年	民國 28 年	
1940	昭和 15 年	民國 29 年	
1941	昭和 16 年	民國 30 年	12/17 中埔地震(MH=7.1)
1942	昭和 17 年	民國 31 年	
1943	昭和 18 年	民國 32 年	12/2 綠島南方地震(MH=6.1)
1944	昭和 19 年	民國 33 年	
1945	昭和 20 年	民國 34 年	台灣光復

\* 民國以前之年代採用農曆，與民國以後及西元曆年有些許差異，紀事欄內皆採西元曆年

### (一)印刷報告：

約有 70 % (937 頁) 是以印刷完成的日文資料，此類報告主要是以晒圖或刻鋼板的方式，將資料印刷在 B4 格式之白報紙，然後對摺裝訂成 B5 大小之報告。1924 年 (大正 13 年) 以前之報告皆以藍色墨水列印而成，1925 年以後則改為黑色墨水列印。產生褪色與蟲蛀的文件，皆是年代較為久遠且以藍色墨水列印之報告，1925 年以後黑色墨水列印的報告皆保存得相當清晰與完整。另外有 3 份文件是以排版打字印刷而成，保存的狀況亦相當良好。在部份報告中附有地震震源圖 (尤其是重大災害的地震)，大部份是將震央及各地震度資料直接套印在現成的台灣地區地圖上，其上有詳細的測候所、雨量站、燈塔與河系分佈位置，格式有 A3、B4 或介於此二者之間的大小。亦有部份震源圖是直接以刻鋼板或晒圖的方式列印在白報紙上，內容就較為粗略。但由於這些附圖隨同文件資料是以 B5 格式收存，較精細的 A3 或 B4 震源圖則經過摺疊後，在摺疊處已呈現變形或破損的情形。

### (二)手稿：

原始資料中有 377 頁手稿的日文資料，主要是以鉛筆、毛筆、鋼筆，或以複寫紙書寫在 B4 或 B5 雙面公文紙上，其中以毛筆書寫的文件保存最佳 (以字跡的清晰度而言)，其次為複寫紙與鉛筆方式書寫之資料，鋼筆字跡則已呈現褪色情形。尚有部份特殊規格的資料，如書寫在「地震調查原簿」、「地震觀測報告」表、明信片，甚或是書寫在隨手的紙張上。最難得的是包括一張 1906 年梅山地震震源區地形變分佈圖，是以彩色描繪在 A1 大小的宣紙上，詳細標繪出震源區的斷層、地裂、地陷、噴砂、噴水與地形地物的分佈情形。在此類資料中同時收錄了 4 份大森房吉的手稿文件。

### (三)英文打字稿

全部的資料中有 3 份英文打字稿，直接打在印有台北測候所 (TAIHOKU METEOROLOGICAL OBSERVATORY) 字樣之 A4 白報紙上。其中 1 份是敘述 1917 年 1 月 5 日及 7 日埔里地震，2 份是有關 1918 年 2 月 13 日汕頭地震的報告。1917 年埔里地震報告保存的相當良好，但是有關 1918 年汕頭地震的 2 份文件已呈現嚴重的褪色現象，其中一份文件已幾乎無法辨認。

目前尚有為數眾多的原始手稿資料尚未進行整理，主要有台北與花蓮測候所對於有感與無感地震觀測的結果，這些儀器觀測結果皆填寫在當時「中央氣象台」印製的「地震觀測表」上；另外亦有相當大量有關台北測候所時間校正的相關

報告與文件。值得一提的是，在整個資料的處理過程中，無意間找到了二本有關 1906 年梅山地震的書籍，一本是台灣總督府民政部總務局 1907 年 3 月 30 日發行的「嘉義地方震災誌」，包括 35 幅震災照片、428 頁內文及 21 頁附錄，其中詳細列載梅山地震系列地震中，各測候所地震儀器觀測的結果、震源區地形變、各地震災情形與災後復原工作的進行 [9]；另一本是台灣日日新報社於 1906 年發行的「南部台灣震災寫真帖」，全文 150 幅震災相片，皆以銅版紙印刷，品質相當良好，但已有明顯的受潮現象 [8]。

## 三、資料整理與分類

經過初步整理後，目前共歸納出 387 份文件，1,317 頁的原始資料，依照文件資料的內容與地震震央的位置，粗略地分為三個部份：(一)近距離地震資料；(二)地震月報及年報；(三)中、遠距離地震資料：

### (一)近距離地震資料：

此類文件是以描述發生震央位於台灣地區的地震為主，內容包括各測候所的儀器觀測、各地雨量站與燈塔的震度報告、地殼變動與各地震災的情形。在近距離地震資料中，共收錄有 153 份文件 764 頁資料，按照文件完成的先後次序進行編號，編號 001 至 153 文件的題目及頁數均詳細列載於附錄表一。每份文件的篇幅不一，有的地震僅有 1 頁文字序述，有的地震卻有多份文件描述。其中編號 011 文件為 1906 年梅山地震發生後，各測候所、雨量站、燈塔、學校、派出所與地方政府機關對於主震與餘震的觀測與災情報告，由於部份文件欠缺完成時間，且所有資料皆是描述梅山地震及其餘震，故 198 頁資料未再進行細分。編號 152 與 153 資料分別為 1936 年 8 月 22 日恆春東方地震與 1943 年 12 月 2 日綠島地震，雖然沒有註明完稿時間，但由發震時間是以「民國」為抬頭看來，因該是光復後由相關人員重新謄寫的。另外有 4 份敘述當時採用的震度階級與震度器的資料，亦歸納在此類文件中 (編號 042, 056, 062, 063)。目前收錄的資料中，最早的文件是台北測候所於 1904 年 11 月 22 日完成的資料 (近震編號 001)，敘述 1904 年 11 月 6 日斗六地震的觀測情形。但由後續文件與資料中，對於 1901 年 6 月 7 日宜蘭地震、1903 年 9 月 7 日台東地震、1904 年 4 月 24 日西南部地震皆有相當篇幅的描述，故附錄表一所登錄之近距離地震資料，其函蓋的地震自 1901 年 6 月 7 日宜蘭地震起至 1943 年 12 月 2 日綠島地震止。

## (二)地震月報及年報：

此類資料是由台北測候所匯整各測候所觀測結果而成，一般是以月或年為觀測單位，以文字或表格方式敘述將該時段所收錄地震，包括近距離及中、遠距離的地震。在目前已整理好的資料中，最早可追溯至1909年1月(明治42年1月)的觀測報告。自1909年1月至1933年1月共計收錄有176份文件431頁資料，附錄表二列載這176份地震月報與年報及其頁數。其中1909年至1919年(大正8年)收錄最齊全，132份月報與11份年報均未漏失，1918與1919年報(月報年報編號130與142)並附有該年份顯著地震震央分佈圖。1920年以後的月報及年報則殘缺不全，目前收錄有1922年9月至1923年5月的地震個數表(近震編號117，月報年報編號144-147)、1925年年報(月報年報編號148)、1930年8月至11月的月報(月報年報編號149-152)、1930年12月的地震回數統計(月報年報編號153)、1931年5月至1933年1月間的地震月報及年報(月報年報編號154-176)。1925年以後，對於震央位置的描述，已由以往的文字敘述改以數字記載，但限於較為顯著的地震(弱震以上)。1930年8月以後的月報已附有該月份的震央分佈圖，可惜的是，自1930年12月以後的資料文件皆為手稿資料，欠缺相關的震央分佈圖。

## (三)中、遠距離地震資料：

台北測候所因常進行時間的校測，其時間的誤差較小(近震編號035文件)，故中、遠距離地震的資料主要是以台北測候所觀測結果為主，且以手稿方式完成的居多。其中列載台北測候所觀測的P波到達時間、S-P時間差、初動方向、主要振動持續時間、最大振幅之時間與週期、總振動時間與震央距離等資料。最早的遠距地震報告是有關1906年4月18日舊金山大地震的描述，但由於這資料與1904年4月14日鹽水港地震的資料合併成一份文件(近震編號009)，故在分類上暫時將此份文件歸類在近距離地震中，類似的情形尚有1920年12月16日甘肅地震(近震編號087)與1921年12月1日震央未明的中距離地震(近震編號094)。此外，在地震月報及年報中對於中、遠距離的地震亦有相當篇幅的敘述。目前此類的文件中只收錄個別的中、遠距離地震報告，共有58份文件122頁資料。其中大部份文件只有至1至2頁的描述，僅有1918年汕頭地震(遠震編號023,024,025,026,027,029)有較多篇幅與較多份的資料。此外，由當時台北測候所所長近藤久次郎轉錄的一篇「地震火山」亦收錄在此項中(遠震編號056)。

## 四、震度階級的演變

震度是表示地震發生時，該地區由地震所引起的震度程度。通常是由人體感受之震動、地表地形或建築物受損之程度來決定震度等級。由於其界線不夠明顯，隨著時代不同、歷史條件的變遷與人類對地震認知的進步，使得震度階級隨著社會發展而有所改變。

綜合近震編號042,056,062,063文件、台北測候所[7]、台灣總督府氣象台[10]、中央氣象台[4]、三浦武亞[3]等文獻與資料，我們將台灣地區震度階級的演變過程劃分為1907年以前、1908-1935年、1936-1948年與1949年以後四個階段，並整理於表二：

### (一)1907年以前：

此時期的震度劃分並無明顯的定義，三浦武亞將此時段稱為「無定義過渡時代」，主要是由觀測人員主觀的判定，依照震動的強度分為微震(無感)、微震(有感)、弱震(弱)、弱震(強)、強震(弱)、強震(強)、烈震六個等級，或將弱震(弱)與弱震(強)、強震(弱)與強震(強)分別以弱震、強震來描述。震度分佈圖中則採用有感、弱震、強震、烈震、最烈震來描繪等震度圖。

### (二)1908-1935年：

1908年日本中央氣象台制定了0-6級的震度階級[近震編號042,056,062,063文件,3]，依序為0無感覺地震、1微震、2弱震(弱)、3弱震、4強震(弱)、5強震與6烈震等，以阿拉伯數字代表震度，各階級皆有清楚的文字敘述與定義。但台灣地區仍然習慣使用弱震(強)與強震(強)二個名稱代表震度3和5，直至1925年花蓮地震(近震編號147文件)才改以弱震和強震代表震度3和5。震度分佈圖則以有感微震、弱震、強震、烈震來繪製。

### (三)1936-1948年：

1936年中央氣象台頒佈「地震觀測法」再度修正震度階級，將震度區分為：無感、I微震、II輕震、III弱震、IV中震、V強震、VI烈震等7級，並以羅馬數字直接表示震度和繪製等震度圖。值得一提的是1935年新竹-台中地震，雖然發生在地震觀測法之前，但報告卻於1936年完成，其中所使用之震度階級名稱是中央氣象台1908年制定的微震、弱震弱、弱震、強震弱、強震、列震等名詞，卻使用羅馬數字I,II,III,IV,V,VI來代表各個震度階級[7]。1941年嘉義中埔地震報告中，使用的震度即完全遵照新制定的震度階級[10]。

表二、震度階級的演變

1898-1907	1908-1935	1936-1948	1949-	中央氣象局震度階級
微震(無感)	0. 無感覺地震 地震儀有記錄，人體無感覺。	無感 人體無感，但由電燈等垂下物或門窗等搖晃的現象而感覺地動	0 無感(No Feeling) 地震儀有記錄，人體無感覺，加速度0.8gal(cm/sec <sup>2</sup> )以下	0 無感(No Felt) 地震儀有記錄，人體無感覺。 加速度0.8gal(cm/sec <sup>2</sup> )以下
微震(有感)	1. 微震 人靜止時，或對地震敏感者可感覺到輕微的震動	I 微震 人靜止時，或對地震敏感者可感覺到的程度	I 微震(Slight) 人靜止時，或對地震敏感者可感覺到的程度。0.8-2.5 gal.	I 微震(Slight) 人靜止時或對地震敏感者可感到。 加速度0.8-2.5 gal.
弱震	2. 弱震(弱) 門窗搖動，一般人均可感覺地震的程度	II 輕震 門窗搖動一般人均可感覺到的程度，同弱震(弱)。	II 輕震(Weak) 門窗搖動一般人均可感覺到的程度。2.5-8.0 gal.	II 輕震(Weak) 門窗搖動，一般人均可感覺到。 加速度2.5-8.0 gal.
弱震	3. 弱震 房屋搖動，門窗格格有聲，鐘擺停止，懸物搖擺，盛水動盪的程度。	III 弱震 房屋搖動，門窗格格有聲，電燈等懸物搖擺，盛水動盪。	III 弱震(Rather Strong) 房屋搖動，門窗格格有聲，懸物搖擺，盛水動盪。8.0-25 gal.	III 弱震(Rather Strong) 房屋搖動，門窗格格作聲，懸物搖擺，盛水動盪。8.0-25 gal.
強震	4. 強震(弱) 房屋搖動甚烈，不穩物傾倒，盛水濺出的程度。	IV 中震 房屋搖動甚烈，不穩物傾倒，盛水濺出的程度，同強震(弱)。	IV 中震(Strong) 房屋搖動甚烈，不穩物傾倒，盛水濺出。25-80 gal.	IV 中震(Strong) 房屋搖動甚烈，不穩物傾倒，盛水濺出。25-80 gal.
強震	5. 強震 牆壁龜裂、石牌、石燈籠傾倒，煙囪、牆壁等破損的程度。	V 強震 牆壁龜裂，墓碑、石燈籠傾倒，煙囪、牆壁等破損的程度。	V 強震(Very Strong) 牆壁龜裂，墓碑、牌坊、煙囪傾倒。80-250 gal.	V 強震(Very Strong) 牆壁龜裂，牌坊煙囪傾倒。 80-250 gal.
烈震	6. 烈震 房屋傾倒，山崩、地裂，地層斷陷等地盤大變動的程度。	VI 烈震 房屋傾塌，山崩地裂，地層斷陷程度以上的地震	VI 烈震(Disastrous) 房屋損壞30%以下，發生山崩、地裂、噴泥及噴水等現象。 250-400 gal. VII 激震(Very Disastrous) 房屋損壞30%以上，發生大山崩地裂和斷層。400 gal. 以上	VI 烈震(Disastrous) 房屋傾倒，山崩、地裂，地層斷陷 250 gal. 以上

(四)1949 年以後：

1949 年中央氣象台再頒佈新的「地震觀測法」修改震度階級，將原先使用的最大震度—VI 烈震，在細分為「VI 烈震」與「VII 激震」成爲 8 級震度，並以加速度值明確地區分各個震度的範圍。目前台灣地區使用的「中央氣象局震度階級」即參考 1949 年頒佈的新法，但仍保持爲 0, I, II, III, IV, V, VI 等 7 個階級(表二)。

在近震編號 062 文件中，詳細敘述當時用來輔助震度觀測的「地震震度觀測器」之裝置及其觀測方法。「地震震度觀測器」是放置於觀測所內的地震儀台上，底部裝置有水準器，使之保持正確的水平位置，內部放置乾燥的細砂，厚約 5 厘，其上擺設 1 至 4 號棒各三根。細砂的作用可以判定棒倒下的方向，同時可以預防棒傾倒後之迴轉移動。1 至 4 號棒之規格如下：

1. 直徑 0.5cm, 長 7.00cm, 加速度  $70\text{cm/sec}^2$
2. 直徑 0.5cm, 長 4.90cm, 加速度  $100\text{cm/sec}^2$
3. 直徑 0.5cm, 長 3.27cm, 加速度  $150\text{cm/sec}^2$
4. 直徑 0.5cm, 長 2.45cm, 加速度  $200\text{cm/sec}^2$

其傾倒所需之加速度值是由  $a = \frac{y}{x}g$  所計算得

的， $a$  爲傾倒時所須的最小水平加速度， $x$  爲棒重心的高度， $y$  爲半徑， $g$  爲重力加速度值  $980\text{cm/sec}^2$ 。雖然近震編號 062 文件欠缺完成的確切時間，但由文字敘述推測可能是 1918 年完成，加上 1918 年以前的報告皆未提及此觀測器，故地震震度觀測器加入台灣地區震度觀測的可能時間應該是 1918 年或 1919 年。藉由地震震度觀測器中 1 至 4 號棒的傾倒與否及傾倒的方向，可以進一步推估水平加速度值與震動方向。1920 年 6 月 5 日花蓮地震(近震編號 078)、1925 年 6 月 14 日花蓮地震(近震編號 147)、1936 年 8 月 22 日恆春東方地震(近震編號 150)均有相當詳細的觀測結果。

## 五、震源參數的推求

地震儀器設立以前，地震學家先由史學家完成的報告或文獻中找尋有關地震的敘述，根據這些定性的描述建立該地區可能的震度，由各地區匯整的資料描繪出地震發生時的等震度圖，進而推估該地震的震央位置與規模大小[14, 15, 26]；地震儀設立之後，地震資料得以定量的記錄，地震的定位程序得以科學化，大大提高其準確性與可靠性。然而，早期台灣地震觀測網各觀測站的時間系統並不一致，無法直接採用初達 P 波或 S 波的到達時間來進行定位，僅能利用各測站所收錄之 S-P 時間差，並配合等震度圖來推求震央位

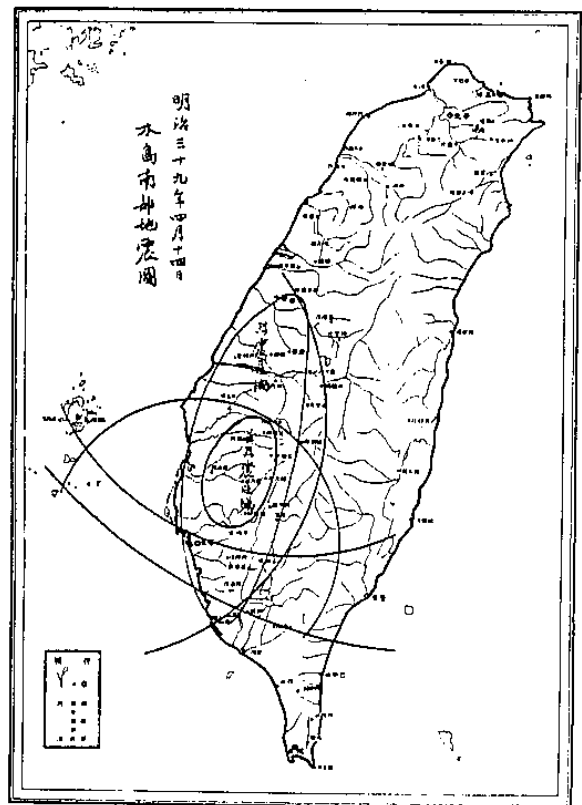
置。依照定位方式的演變，粗略的分爲：1908 年以前、1908-1934 年與 1935 年以後三個時期。

(一)1908 年以前

在測震網設立初期，直接採用大森房吉[23]之震央距離與 S-P 時間差的經驗式，同時配合等震度圖來推求震央位置：

$$\Delta = 7.27 T_{s-p} + 38 \quad (100 \leq \Delta \leq 1000\text{km}) \quad (1)$$

式中  $\Delta$  爲各測站相對應的震央距離(單位公里)， $T_{s-p}$  表示 S-P 時間差(單位爲秒)。由(1)式計算各測站的震央距離，以測站爲圓心以震央距( $\Delta$ )爲半徑直接在地圖上畫圓弧，推求得圓弧的交點或圓弧交集的區域，同時參考等震度圖以求得震央位置。以 1906 年 4 月 14 日鹽水港地震爲例(圖一)，台北、台中、澎湖、台南測候所記錄的 S-P 時間差分別爲 30.6、12.0、8.6、13.0 秒，由(1)式計算的震央距分別爲 260、125、100、133 公里，以台北、台中、澎湖、台南測候所爲圓心，以(1)式計算得之震央距爲半徑，直接在當時所用的地圖(圖一)上畫圓弧，由圓弧交集函蓋的區域配合等震度圖推求得震央位於鹽水港廳店仔口附近： $23.4^\circ\text{N}$ ， $120.4^\circ\text{E}$ [近震編號 001,002；9,24]。



圖一、1904 年 4 月 14 日鹽水港地震圖

## (二)1908-1934年

由於(1)式是以在日本地區所建立之經驗式，且針對震央距離在 100 至 1000 公里範圍適用的經驗式，對於台灣地區近距離的地殼模型並不適用。大森房吉[25]根據 1904 年 4 月 24 日、11 月 6 日、1906 年 3 月 17 日、4 月 14 日等 4 個發生在嘉南地區的地震，由台北、台中、台南、臺東、澎湖等測站所收錄的 S-P 時間差資料，修正(1)式而得到台灣地區之震央距離( $\Delta$ )與 S-P 時間差( $T_{s-p}$ )的經驗式：

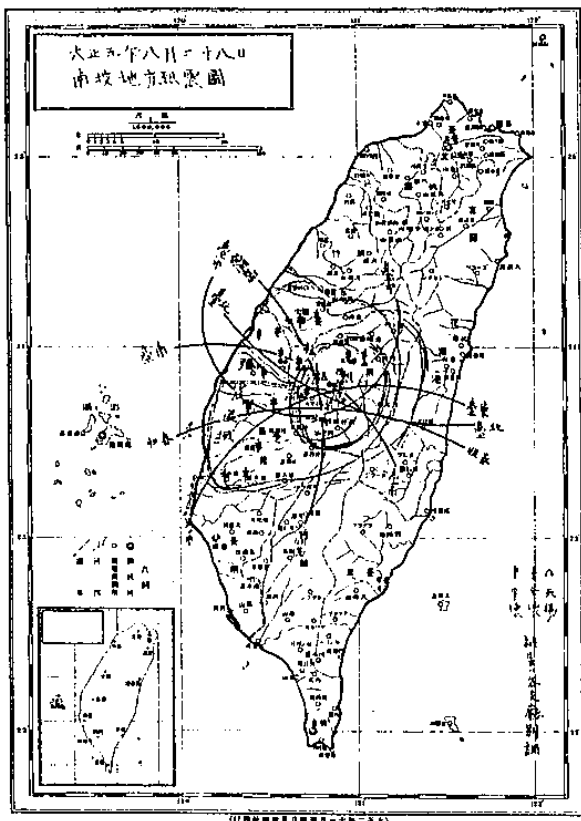
$$\Delta = 6.86 T_{s-p} + 8.1 \quad (50 < \Delta \leq 200 \text{ km}) \quad (2)$$

(2)式適用範圍為震央距離 50-200 公里。在台北觀測所專用的台灣地圖(1,600,000:1)上，以各觀測所為圓心，以(2)式計算之震央距離為半徑畫圓弧，圓周交點或交集涵蓋區域之中點即為震央位置。在地圖上量測各觀測所的震央距離，由計算之震央距離平方減去實測之震央距離平方後再開平方，求得各觀測所推估的震源深度，再取平均值即為震源深度。以 1916 年 8 月 28 日南投地震為例(圖二)，台北、台中、台

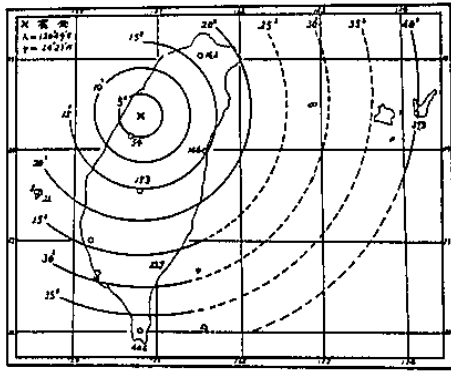
南、台東、恆春測候所記錄的 S-P 時間差分別為 22.2, 6.9, 15.0, 15.9, 26.9 秒，由(2)式計算得震央距分別為 160.4, 55.5, 111.0, 117.2, 192.7 公里。以各測候所為圓心，以計算之震央距離為半徑，在台北觀測所專用的台灣地圖(圖二)上畫圓弧，圓弧交集區域的中心即為震央位置：23°43'N, 120°55'E。由地圖上量測得台北、台中、台南、台東、恆春測候所的實測震央距離分別為 157.0, 52.5, 107.5, 107.0, 190.0 公里，由計算之震央距離平方減實測之震央距離平方後再開平方，所推估的震源深度分別為 33, 21, 26, 46, 36 公里，平均為 32.4 公里，若去除差異較大的台東站，則求得震源深度為 29 公里(近震編號 035,036 文件)。

## (3)1935 年以後

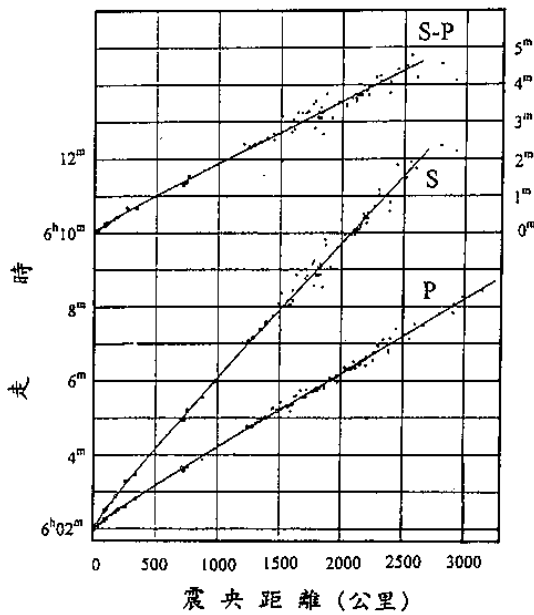
1935 年台灣地區地震觀測網已有台北、台中、阿里山、台南、高雄、恆春、澎湖、花蓮、台東等 9 個測震站，若加上台灣東方鄰近的石垣島測站則共有 10 個測站進行地震監測。隨著地震儀的更新與新測震站的建立，地震資料乃逐漸充實，定震定位的方法亦隨之更新。此時期的定位方法主要是將各測震站所記錄的 S-P 時間差資料直接標繪在地圖上，再繪製成等 S-P 時間差分佈圖，由等 S-P 時間差分佈圖的圓心推求得震央位置，再將各測震站所收錄的 P 波、S 波初達時間或 S-P 時間差與相對應的震央距離繪製成走時曲線圖(若能再配何中、遠距離測震站的資料則更理想)，由走時曲線圖推估得震源的深度。以 1935 年 4 月 21 日新竹-台中地震為例(圖三)，先將台北、台中、阿里山、恆春、澎湖、花蓮、台東、石垣島等測震站所記錄之 S-P 時間差(16.2, 5.4, 15.3, 21.0, 40.6, 14.6, 25.7, 39.3 秒)標繪在地圖上，依照各測震站的資料描繪出 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 秒之等 S-P 時間差曲線，形成等 S-P 時間差分佈圖，由圓心所在處推估得震央位置：24°21'N, 120°49'E，如圖三(a)所示。再由震央位置計算出各測震站相對應的震央距離，並加入中、遠距離測震站的資料，繪製成震央距離與 P 波、S 波與 S-P 時間差走時關係的走時曲線圖(圖三(b))，由 P 波、S 波與 S-P 時間差走時曲線的趨勢推估得震源深度約為 10 公里[7]。1941 年 12 月 17 日嘉義中埔地震亦是利用相同方法推求得震央位置與震源深度[10]。對於較小或欠缺足夠的 P 波、S 波與 S-P 時間差資料的地震而言，因無法繪製成等 S-P 時間分佈圖或走時曲線圖，其定位方式仍採用 1908-1934 年時期的方法來定位。



圖二、1916 年 8 月 28 日南投地震圖



(a)



(b)

圖三、1935年4月21日新竹-台中地震。(a)等S-P時間差分佈圖；(b)走時曲線圖。

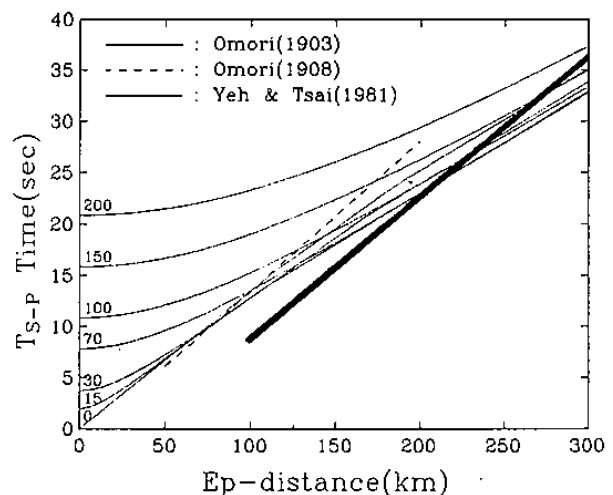
## 六、結果與討論

本研究由中央氣象局收藏的資料中，整理出日據時期有關台灣地區地震觀測的文件 387 份 1,317 頁資料。經過初步整理而分類為：一、近距離地震資料 153 份 764 頁；二、地震月報及年報 176 份 431 頁；三、中、遠距離地震資料 58 份 122 頁。由於資料量過於龐大，無法在此一一列舉，將另行出版專書列印，目前僅將 387 份文件的摘題依照近距離地震資料、地震月報及年報、中、遠距離地震資料三大類分別顯示於附錄中。

由整理完成的資料與相關的文獻[3, 4, 7, 10]來探討台灣地區震度階級的演變過程，並將演變過程分為 1898-1907 年、1908-1935 年、1936-1948 年及 1949 年以後 4 個階段，各階段的情形如表二所示。震度階級演變過程的建立，對於從事此時期

的相關研究將會有相當大的助益。因不同時段震度階級的名稱略有改變，若稍不注意即可能造成相當大的困擾。例如徐明同[16]對於 1906 年 4 月 14 日 03:18 與 07:52 鹽水港地震的描述「全島震度 III 以上，有災害」，但依照近震編號 008, 009 文件與台灣總督府民政部總務局[9]的資料顯示，07:52 地震在基隆與宜蘭是微震(有感)，換算為現行的震度階級應為震度 I。

本文亦嘗試利用 Yeh and Tsai[27]建立之四層水平地殼模型來探討不同時期的定位情形，結果如圖四所示。圖中粗黑線、虛線、細實線分別為經驗式(1)、經驗式(2)、Yeh and Tsai 地殼模型所計算之震央距離與 S-P 時間差的走時曲線，其中細實線旁的數字代表不同震源深度的結果。很明顯看出(1)式與(2)式的結果差異相當大，若以 Yeh and Tsai 的地殼模型為基準看來，(1)式對於台灣地區近距離地殼模型所造成的誤差較大，但對於震央距離 225-300 公里且震源深度小於 150 公里有較小的誤差；(2)式是以 4 個淺層地震所建立的經驗式，對於淺層地震且震央距在 50-125 公里的結果誤差相當小，但隨著震央距離與震源深度的增加，誤差亦隨之增大。大體而言，(2)式較適合台灣地區的地殼模型，尤其是震央距離 50-125 公里且震源深度小於 30 公里的淺層地震，但隨著震央距離與震源深度的增加，其誤差亦隨之增大。對於實際的地震定位而言，各測震站的震央距離不同，更加大了定位的誤差。若地震發生在觀測網內且有等震度圖的配合，則震央位置就會有較理想的結果，但對於震源深度仍無有效的控制；1935 年以後改以等 S-P 時間分佈圖推求震央位置，以走時曲線推求震源深度，對於較大地震有較佳的結果，但對於欠缺中、遠距離資料及位於測震網邊緣或網外的地震仍有相當大的誤差。



圖四、走時曲線比較圖。圖中粗實線、虛線、細實線分別為 Omori[23]、Omori[25]、Yeh and Tsai[27]之結果，阿拉伯數字表示震源深度。



日據時期(1898-1945年)是台灣地區地震觀測上相當重要的階段,此時期建立了台灣地區地震觀測網而進入儀器觀測的時代。同時發生了許多重大的災害地震,包括2個規模8及19個規模7以上的地震,許多地震更是發生在光復後未曾再觀測到大地震的地方,更顯示出這些地震的重要性。由這批歷史地震資料可以進一步來探討這時期的重大地震,如利用S-P時間差進行重定位的工作並建立可能的斷層面解[19, 20],進一步由這些資料建立此時期的地震目錄,以探討地震活動度的情形。由各測站、雨量站、燈塔與各地的震度與災害報告等資料,重建各災害地震的等震度圖,以探討這些重大災害地震影響的範圍及其衰減的模式,並做為日後地震預測、地震工程、危害度評估等研究之重要參考資料。

## 誌謝

本研究承蒙中央研究院地球科學研究所與中央氣象局地震測報中心資助。中央氣象局地震測報中心吳慶餘先生,中央研究院地球科學研究所陳麗美小姐協助資料蒐集與整理,中央研究院地球科學研究所王錦華博士提供許多寶貴的意見,特此誌謝。

## 參考文獻

- 1 大森房吉,1906:“台灣的地震”,東洋學藝雜誌,23卷,294號,137-139(日文)
- 2 大森房吉,1916:“台灣近年的強震”,東洋學藝雜誌,33卷,421號,693-699(日文)
- 3 三浦武亞,1964:“氣象廳震度的變遷”.測候時報,31卷,134-138(日文)
- 4 中央氣象台,1944:地震觀測法,第四版,東京,145頁
- 5 王京良,1967:“台灣之地震及其災害”,台灣銀行經濟研究室,170-214
- 6 西村傳三,1936:“台灣地震史”,昭和10年台灣震災誌,台灣總督府,121-142(日文)
- 7 台北測候所,1936:昭和10年4月21日新竹-台中烈震報告,台北市,160頁(日文)
- 8 台灣日日新報社,1906:南部台灣震災寫真帖,台北市,150頁(日文)
- 9 台灣總督府民政部總務局,1907:嘉義地方震災誌,台北市,428頁(日文)
- 10 台灣總督府氣象台,1942:昭和10年4月21日嘉義地方烈震報告,台北市,227頁(日文)
- 11 李白華,1985:“台北地震紀錄微縮影”,防災科技研究報告,73-53,54頁
- 12 徐明同,1979:地震學,黎明文化事業公司,台北市,388頁
- 13 徐明同,1980a:“台灣地震目錄(西元1644年至1979年)”,國立台灣大學地震工程研究中心,77頁
- 14 徐明同,1980b:“台灣之大地震—1644年至現在”,氣象學報,26卷,3期,32-48
- 15 徐明同,1985:“1935年以前之台灣歷史地震”,1935年大地震紀念研討會論文集,1-10
- 16 徐明同,1989:“台灣地區1900-1935年間地震規模之推算”,中興工程科技研究發展基金會,30頁
- 17 徐鐵良,1955:“台灣之地震”,台灣銀行季刊,7卷,2期,148-164
- 18 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,255頁
- 19 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,47-56
- 20 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
- 21 ERI, 1936: Paper and reports on the Formosa Earthquake of 1935, Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo Univ. supplementary, III, pp. 238.
- 22 Hsu, M. T., 1971:“Seismicity of Taiwan and some related problems”, Bull. Intern. Inst. Seis. Eng., 8, 41-160.
- 23 Omori, F., 1903:“Horizontal pendulum observation of earthquakes at Hitotsubashi (Tokyo), 1900”, Publications of the Earthquake Investigation Committee, 13, 1-142.
- 24 Omori, F., 1907:“Preliminary note on the Formosa earthquake of March 17, 1906”, Bull. Imp. Earthquake Inv. Comm., 1, 53-69.
- 25 Omori, F., 1908:“Note on the relation to the epicentral distance of the duration of the preliminary tremor of the earthquake motion of near origin”, Bull. Imp. Earthquake Inv. Comm., 2, 144-147.
- 26 Tsai, Y. B., 1986:“A study of disastrous earthquakes in Taiwan”, Bull. Inst. Earth, Academia Sinica, 5, 1-44.
- 27 Yeh, Y. H. and Tsai, Y. B., 1981:“Crustal structure of central Taiwan from the inversion of P-wave arrival times”, Bull. Inst. Earth, Academia Sinica, 1, 83-102.

附錄表一、日據時期台灣地區近距離地震資料

001. 明治 37 年 11 月 6 日台灣南部烈震報告, 台北測候所, 明治 37 年 11 月 22 日, 11 頁。  
002. 明治 37 年 11 月 6 日台灣南部烈震報告第二, 近藤久次郎, 明治 38 年 1 月 13 日, 14 頁。  
003. 明治 38 年 8 月 26 日及 28 日花蓮港強震, 台北測候所, 明治 38 年 10 月 22 日, 6 頁。  
004. 本月 17 日強震, 台北測候所, 明治 39 年 3 月 17 日, 2 頁。  
005. 明治 39 年 3 月 17 日嘉義地方烈震報告, 近藤久次郎, 明治 39 年 3 月 24 日, 13 頁。  
006. 嘉義地方土民告, 近藤久次郎, 明治 39 年 3 月 24 日, 3 頁。  
007. 嘉義雜報-號外, 台南新報, 明治 39 年 4 月 7 日, 3 頁。  
008. 明治 39 年 4 月 14 日台灣南部烈震報告, 台北測候所, 明治 39 年 4 月 23 日, 12 頁。  
009. 明治 39 年 4 月 14 日台灣南部烈震報告並同 18 日遠距離地震觀測, 台北測候所, 明治 39 年 4 月 25 日, 13 頁。  
010. 震災雜捐金收支, 阿田信賢, 明治 39 年 10 月 10 日, 9 頁。  
011. 1906 年梅山地震及其餘震, 各地觀測所, 雨量站, 燈塔, 派出所, 學校等地震調查報告, 198 頁。  
012. 明治 42 年 4 月 15 日台灣北部強震報告, 近藤久次郎, 明治 42 年 5 月 1 日, 12 頁。  
013. 明治 43 年 4 月 12 日北部強震報告, 台北測候所, 明治 43 年 5 月 19 日, 6 頁。  
014. 明治 43 年 6 月 17 日仰光地方強震報告, 台北測候所, 明治 43 年 6 月 28 日, 4 頁。  
015. 明治 44 年 10 月 30 日北東部地震報告, 台北測候所, 明治 44 年 10 月 31 日, 2 頁。  
016. 花蓮港強震, 台北測候所, 明治 45 年 7 月 9 日, 1 頁。  
017. 大正元年 12 月 25 日花蓮港地方地震報告, 台北測候所, 大正元年 12 月 25 日, 3 頁。  
018. 大正 2 年 1 月 8 日地震報告, 台北測候所, 大正 2 年 1 月 8 日, 2 頁。  
019. 今朝來地震報告, 台北測候所, 大正 2 年 1 月 9 日, 2 頁。  
020. 花蓮港地震報告, 台北測候所, 大正 2 年 1 月 10 日, 2 頁。  
021. 花蓮港地震觀察報告, 台北測候所, 大正 2 年 1 月 14 日, 2 頁。  
022. 大正 2 年 12 月 16 日地震報告, 台北測候所, 大正 2 年 12 月 16 日, 2 頁。  
023. 大正 4 年 1 月 6 日地震報告, 台北測候所, 大正 4 年 1 月 6 日, 2 頁。  
024. 大正 4 年 1 月 6 日台灣北部強震報告, 台北測候所, 大正 4 年 1 月 18 日, 3 頁。  
025. 7 月 24 日花蓮港強震報告, 台北測候所, 大正 4 年 7 月 24 日, 2 頁。  
026. 大正 4 年 8 月 2 日地震報告, 台北測候所, 大正 4 年 8 月 3 日, 2 頁。  
027. 大正 5 年 6 月 2 日地震報告, 台北測候所, 大正 5 年 6 月 2 日, 2 頁。  
028. 大正 5 年 7 月 1 日地震報告, 台北測候所, 大正 5 年 7 月 1 日, 1 頁。  
029. 大正 5 年 7 月 8 日地震報告, 台北測候所, 大正 5 年 7 月 8 日, 1 頁。  
030. 大正 5 年 7 月 8 日花蓮港地方數回地震, 台北測候所, 大正 5 年 7 月 9 日, 1 頁。  
031. 大正 5 年 8 月 2 日地震報告, 台北測候所, 大正 5 年 8 月 2 日, 2 頁。  
032. 大正 5 年 8 月 2 日花蓮港屬客地震, 附東海岸餘震多地震, 台北測候所, 大正 5 年 11 月 7 日, 2 頁。  
033. 本日地震報告, 台北測候所, 大正 5 年 8 月 28 日, 2 頁。  
034. 地震震源地報告, 台北測候所, 大正 5 年 8 月 29 日, 2 頁。  
035. 大正 5 年 8 月 28 日南投地方大震概要報告, 近藤久次郎, 大正 5 年 9 月 10 日, 14 頁。  
036. 大正 5 年 8 月 28 日南投地方大震報告第二, 近藤久次郎, 大正 5 年 10 月 3 日, 15 頁。  
037. 大正 5 年 10 月 21 日地震報告, 台北測候所, 大正 5 年 10 月 22 日, 2 頁。  
038. 大正 5 年 11 月 15 日地震報告, 台北測候所, 大正 5 年 11 月 15 日, 2 頁。  
039. 台中地方強震報告, 台北測候所, 大正 5 年 11 月 16 日, 2 頁。  
040. 本月 15 日中午地方大震報告, 台北測候所, 大正 5 年 11 月 18 日, 5 頁。  
041. 大正 5 年 11 月 15 日中午地方大震報告第二, 台北測候所, 大正 5 年 12 月 6 日, 9 頁。  
042. 地震報告注意, 台北測候所, 大正 5 年 12 月, 2 頁。  
043. 南投管内震報告, 台北測候所, 大正 6 年 1 月 5 日, 2 頁。  
044. 南投地方烈震報告, 台北測候所, 大正 6 年 1 月 7 日, 3 頁。  
045. 1 月 7 日南投地方強震報告, 台北測候所, 大正 6 年 1 月 7 日, 2 頁。  
046. 大正 6 年 1 月南投埔下埔里社地方烈震報告, 近藤久次郎, 大正 6 年 1 月 17 日, 14 頁。  
047. 寄近藤久次郎信, 大森房吉, 大正 6 年 1 月 15 日, 2 頁。  
048. 附報號外, 台灣總督府, 大正 6 年 1 月 20 日, 1 頁。  
049. Damages of the Jan. 5 and 7, 1917 earthquakes, 1pp.  
050. 大正 6 年 1 月 24 日地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 1 月 25 日, 1 頁。  
051. 地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 1 月 28 日, 1 頁。  
052. 地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 1 月 29 日, 2 頁。  
053. 大正 6 年 1 月南投埔下埔里社地方烈震報告第二, 近藤久次郎, 大正 6 年 1 月 31 日, 14 頁。  
054. 大正 6 年 2 月 4 日地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 2 月 4 日, 1 頁。  
055. 大正 6 年 1 月 27 日本島北部地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 2 月 15 日, 4 頁。  
056. 地震報告注意, 台北測候所, 大正 6 年 2 月, 2 頁。  
057. 大正 6 年 5 月 1 日地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 5 月 2 日, 1 頁。  
058. 大正 6 年 6 月 4 日及 5 日地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 6 月 5 日, 1 頁。  
059. 地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 11 月 25 日, 1 頁。  
060. 地震報告, 台北測候所, 大正 7 年 3 月 27 日, 2 頁。  
061. 大正 7 年 11 月 11 日地震報告, 台北測候所, 大正 7 年 11 月 11 日, 2 頁。  
062. 地震震源地觀測法, 3 頁。  
063. 地震報告希望, 台北測候所, 大正 8 年 2 月 17 日, 2 頁。  
064. 8 月 7 日地震, 台北測候所, 大正 8 年 8 月 8 日, 2 頁。  
065. 8 月 14 日拂曉地震, 台北測候所, 大正 8 年 8 月 14 日, 1 頁。  
066. 8 月 29 日未明地震, 2 頁。  
067. 10 月 15 日地震, 2 頁。  
068. 10 月 31 日朝地震報告, 台北測候所, 大正 8 年 10 月 31 日, 2 頁。  
069. 12 月 16 日夜地震, 台北測候所, 大正 8 年 12 月 17 日, 2 頁。  
070. 今朝地震報告, 台北測候所, 大正 9 年 1 月 23 日, 2 頁。  
071. 大正 9 年 5 月 29 日地震報告, 台北測候所, 大正 9 年 5 月 30 日, 1 頁。  
072. 本日地震, 台北測候所, 大正 9 年 6 月 5 日, 2 頁。  
073. 大正 9 年 6 月 5 日強震報告第二, 台北測候所, 大正 9 年 6 月 6 日, 4 頁。  
074. 大正 9 年 6 月 5 日強震被害報告, 台中測候所, 大正 9 年 6 月 6 日, 2 頁。  
075. 地震報告, 井本三好, 大正 9 年 6 月 6 日, 6 頁。  
076. 強震被害報告, 台東測候所, 大正 9 年 6 月 6 日, 2 頁。  
077. 被害報告, 花蓮港廳, 3 頁。  
078. 地震概況, 花蓮港廳, 大正 9 年 6 月 9 日, 1 頁。  
079. 大正 9 年 6 月 5 日台灣強震報告, 台北測候所, 22 頁(含 8 頁手稿)。  
080. 轉錄自過重三郎報告, 2 頁。  
081. 大正 9 年 8 月 3 日台東地震, 台北測候所, 大正 9 年 8 月 4 日, 1 頁。  
082. 大正 9 年 8 月 9 日台東地震, 台北測候所, 大正 9 年 8 月 9 日, 1 頁。  
083. 地震報告, 台北測候所, 大正 9 年 10 月 20 日, 1 頁。  
084. 地震報告, 台北測候所, 大正 9 年 10 月 21 日, 2 頁。  
085. 昨 5 日地震報告, 台北測候所, 大正 9 年 12 月 6 日, 1 頁。  
086. 本日地震報告, 台北測候所, 大正 9 年 12 月 6 日, 1 頁。  
087. 昨日本地震及遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 9 年 12 月 17 日, 2 頁。  
088. 大正 10 年 7 月 25 日地震, 台北測候所, 大正 10 年 7 月 25 日, 2 頁。  
089. 大正 10 年 7 月 26 日未明地震, 台北測候所, 大正 10 年 7 月 26 日, 1 頁。  
090. 大正 10 年 8 月 29 日地震報告, 台北測候所, 大正 10 年 8 月 30 日, 1 頁。

附錄表一、日據時期台灣地區近距離地震資料(續)

091. 大正 10 年 7 月 19 日及 26 日台中州下橋仔腳萬地方強震報告, 台北測候所, 大正 10 年 9 月 5 日, 4 頁。  
092. 大正 10 年 7 月 19 日以來台中州下橋仔腳萬地方地震續報, 台北測候所, 大正 10 年 9 月 9 日, 2 頁。  
093. 大正 10 年 10 月 17 日地震, 台北測候所, 大正 10 年 10 月 17 日, 1 頁。  
094. 大正 10 年 12 月 1 日及同 2 日地震報告, 台北測候所, 大正 10 年 12 月 2 日, 1 頁。  
095. 別紙地震報告第二, 台北測候所, 大正 10 年 12 月 2 日, 1 頁。  
096. 大正 10 年 12 月 16 日地震, 台北測候所, 大正 10 年 12 月 16 日, 1 頁。  
097. 大正 11 年 1 月 10 日地震, 台北測候所, 大正 11 年 1 月 11 日, 1 頁。  
098. 大正 11 年 5 月 23 日午前 2 時地震, 台北測候所, 大正 11 年 5 月 23 日, 2 頁。  
099. 大正 11 年 6 月 11、12 日龜水附近地震報告, 3 頁。  
100. 大正 11 年 6 月 22 日地震報告, 台北測候所, 大正 11 年 6 月 22 日, 1 頁。  
101. 大正 11 年 7 月 2 日午後 9 時半地震報告, 台北測候所, 大正 11 年 7 月 3 日, 1 頁。  
102. 大正 11 年 7 月 19 日午後 8 時 55 分地震報告, 台北測候所, 大正 11 年 8 月 20 日, 2 頁。  
103. 今朝強震報告, 台北測候所, 大正 11 年 9 月 2 日, 2 頁。  
104. 大正 11 年 9 月 5 日地震報告(附 2 日強震以來地震圖), 台北測候所, 大正 11 年 9 月 5 日, 1 頁。  
105. 大正 11 年 9 月 2 日台灣北部強震報告, 台北測候所, 大正 11 年 9 月 9 日, 7 頁。  
106. 今朝強震報告, 台北測候所, 大正 11 年 9 月 15 日, 2 頁。  
107. 遠地地震觀測, 朝鮮總督府觀測所, 大正 11 年 9 月 16 日, 1 頁。  
108. 本月 2 日以來地震, 台北測候所, 大正 11 年 9 月 17 日, 2 頁。  
109. 寄近藤久次郎信, 大森房吉, 大正 11 年 9 月 20 日, 1 頁。  
110. 大正 11 年 9 月 15 日台灣地震, 大森房吉, 1 頁。  
111. 台灣最近(大正 11 年 9 月 2 日)強震, 大森房吉, 6 頁。  
112. 台灣最近(大正 11 年 9 月 2 日)強震, 大森房吉, 3 頁。  
113. 大正 11 年 9 月 15 日台灣北部強震報告, 台北測候所, 大正 11 年 9 月 23 日, 17 頁(含 8 份剪報)。  
114. 本日午前 1 時過地震報告, 台北測候所, 大正 11 年 10 月 6 日, 1 頁。  
115. 本日地震報告, 台北測候所, 大正 11 年 10 月 14 日, 1 頁。  
116. 今朝地震報告, 台北測候所, 大正 11 年 10 月 15 日, 2 頁。  
117. 大正 11 年 9 月 2 日及 15 日強震餘震表-附大正 9 年 6 月 5 日強震餘震表, 台北測候所, 大正 11 年 11 月 22 日, 16 頁。  
118. 大正 11 年 9 月 2 日及 15 日地震餘震表, 5 頁。  
119. 大正 11 年 9 月 2 日強震及餘震中主要地震震源, 台北測候所, 大正 11 年 11 月 24 日, 3 頁。  
120. 地震報告, 台北測候所, 大正 11 年 12 月 2 日, 1 頁。  
121. 大正 11 年 12 月 2 日地震報告第二, 台北測候所, 大正 11 年 12 月 7 日, 2 頁。  
122. 大正 11 年 9 月 2 日及 15 日強震餘震表及同附大正 9 年 6 月 5 日強震餘震表中正誤表, 台北測候所, 大正 11 年 12 月 7 日, 2 頁。  
123. 大正 11 年 12 月 13 日地震報告, 台北測候所, 大正 11 年 12 月 14 日, 2 頁。  
124. 大正 11 年 9 月 2 日以來震災報告, 台北測候所, 大正 11 年 12 月 21 日, 6 頁。  
125. 地震被害調查表, 11 頁。  
126. 大正 6 年至 10 年軍事地震震源分佈, 3 頁。  
127. 大正 6 年至 10 年 5 年間地震圖及顯著地震震源分佈, 台北測候所, 大正 11 年 12 月 27 日, 12 頁。  
128. 今朝地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 1 月 3 日, 2 頁。  
129. 大正 12 年 4 月 6 日地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 4 月 6 日, 2 頁。  
130. 大正 12 年 5 月 4 日台南地方強震, 台北測候所, 大正 12 年 5 月 5 日, 2 頁(附 1 份剪報)。  
131. 大正 12 年 5 月 4 日台南地方強震報告第二, 台北測候所, 大正 12 年 5 月 7 日, 2 頁。  
132. 大正 12 年 5 月 23 日夜地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 5 月 24 日, 1 頁。  
133. 台東縣新開區區新聞圖地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 6 月 28 日, 4 頁。  
134. 大正 12 年 7 月 2 日地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 7 月 2 日, 2 頁。  
135. 大正 12 年 8 月 27 日午後 7 時過地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 8 月 28 日, 2 頁。  
136. 大正 12 年 9 月 29 日台東地方強震報告, 台北測候所, 大正 12 年 9 月 29 日, 3 頁。  
137. 大正 12 年 9 月 29 日台東強震報告, 台北測候所, 大正 12 年 10 月 15 日, 9 頁。  
138. 大正 12 年 11 月 19 日地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 11 月 19 日, 2 頁。  
139. 大正 12 年 11 月 19 日地震報告第二, 台北測候所, 大正 12 年 11 月 19 日, 2 頁。  
140. 大正 12 年 11 月 22 日地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 11 月 22 日, 2 頁。  
141. 大正 12 年 11 月 26 日地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 11 月 26 日, 2 頁。  
142. 大正 12 年 12 月 4 日南部地方地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 12 月 4 日, 2 頁。  
143. 花蓮港地震, 台北測候所, 大正 13 年 3 月 24 日, 2 頁。  
144. 花蓮港地震續發, 台北測候所, 大正 13 年 3 月 27 日, 2 頁。  
145. 大正 13 年 5 月 14 日地震報告, 台北測候所, 大正 13 年 5 月 14 日, 2 頁。  
146. 大正 13 年 7 月 22 日地震報告, 台北測候所, 大正 13 年 7 月 23 日, 2 頁。  
147. 大正 14 年 6 月 14 日花蓮港強震, 台北測候所, 大正 14 年 7 月 4 日, 12 頁。  
148. 昭和 2 年 8 月 25 日南部地方烈震報告, 台北測候所, 昭和 2 年 9 月 20 日, 23 頁。  
149. 昭和 10 年 4 月 21 日新竹台中地震震源原傳及儀器參數表, 7 頁。  
150. 昭和 11 年 8 月 22 日恆春東方地震, 11 頁。  
151. 地震報告第 5 號, 台東新開區, 昭和 11 年 8 月 22 日, 1 頁(明信片)。  
152. 1936 年 8 月 22 日恆春東方地震, 2 頁。  
153. 1943 年 12 月 2 日綠島地震, 2 頁。



附錄表三、日據時期台灣地區中、遠距離地震資料

001. 明治 44 年 1 月 4 日中亞大震報告, 台北測候所, 明治 44 年 1 月 10 日, 2 頁。
002. 墨西哥大地震觀測, 台北測候所, 明治 44 年 6 月 10 日, 2 頁。
003. 大島大震觀測, 台北測候所, 明治 44 年 6 月 17 日, 2 頁。
004. 遠距離地震報告, 台北測候所, 明治 44 年 7 月 13 日, 2 頁。
005. 遠距離大震觀測報告, 台北測候所, 明治 44 年 8 月 18 日, 2 頁。
006. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 2 年 3 月 15 日, 2 頁。
007. 大正 2 年 6 月 26 日大地震, 台北測候所, 大正 2 年 6 月 28 日, 2 頁。
008. 秋田大地震觀測, 台北測候所, 大正 3 年 3 月 16 日, 2 頁。
009. 土耳其地震觀測, 台北測候所, 大正 3 年 10 月 7 日, 1 頁。
010. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 4 年 5 月 2 日, 2 頁。
011. 中英大震觀測, 台北測候所, 大正 4 年 9 月 17 日, 2 頁。
012. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 4 年 11 月 2 日, 1 頁。
013. 大正 5 年 2 月 1 日遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 5 年 2 月 2 日, 2 頁。
014. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 5 年 4 月 22 日, 1 頁。
015. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 5 年 8 月 4 日, 2 頁。
016. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 5 年 11 月 1 日, 1 頁。
017. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 1 月 31 日, 1 頁。
018. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 2 月 1 日, 1 頁。
019. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 5 月 2 日, 1 頁。
020. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 5 月 10 日, 1 頁。
021. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 6 月 1 日, 1 頁。
022. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 6 年 6 月 27 日, 1 頁。
023. 地震報告, 台北測候所, 大正 7 年 2 月 13 日, 1 頁。
024. 廈門內陸大震報告, 台北測候所, 大正 7 年 2 月 14 日, 1 頁。
025. 2 月 15 日午前 10 時 15 分香港鈴木總領事發總電報譯本, 1 頁。
026. 南洋地方大震震源地報告, 台北測候所, 大正 7 年 2 月 15 日, 3 頁。
027. The origin of the earthquake originated near Swaton on the 13th February 1918. February 23, 1918, 1pp.
028. 大正 7 年 2 月 13 日汕頭地方大震報告, 近藤久次郎和寺本貞吉, 大正 7 年 3 月 29 日, 22 頁。
029. The earthquake near Swaton .... China February 13th, 1918. 1pp. (模糊不清)
030. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 7 年 8 月 16 日, 1 頁。
031. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 7 年 9 月 9 日, 1 頁。
032. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 9 年 2 月 3 日, 1 頁。
033. 昨 13 日伊豆大島附近地震, 台北測候所, 大正 9 年 5 月 15 日, 1 頁。
034. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 9 年 9 月 21 日, 2 頁。
035. 大正 9 年 12 月 16 日 21 時頃支那甘肅省地震, 1 頁。
036. 台北測候所, 遠距離地震報告, 大正 9 年 12 月 27 日, 1 頁。
037. 東京地方強震報告, 台北測候所, 大正 10 年 12 月 10 日, 1 頁。
038. 南英智利大震觀測報告, 台北測候所, 大正 11 年 11 月 15 日, 3 頁。
039. 遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 11 年 12 月 8 日, 1 頁。
040. 大正 12 年 2 月 2 日遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 2 月 3 日, 1 頁。
041. 大正 12 年 2 月 4 日遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 2 月 4 日, 3 頁。
042. 氣發第 84 號, 中央氣象台, 大正 12 年 2 月 26 日, 2 頁。
043. 大正 12 年 2 月 24 日遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 2 月 26 日, 1 頁。
044. 大正 12 年 3 月 24 日遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 3 月 26 日, 1 頁。
045. 大正 12 年 6 月 2 日遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 6 月 2 日, 2 頁。
046. 大正 12 年 6 月 22 日遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 6 月 23 日, 1 頁。
047. 大正 12 年 7 月 13 日九州地方強震報告(附有總震報告), 台北測候所, 大正 12 年 7 月 14 日, 1 頁。
048. 大正 12 年 9 月 1 日遠距離地震(沼津附近大震), 台北測候所, 大正 12 年 9 月 1 日, 2 頁。
049. 大正 12 年 9 月 2 日地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 9 月 2 日, 3 頁。
050. 關東地方強震震源, 台北測候所, 大正 12 年 9 月 5 日, 1 頁。
051. 大正 12 年 9 月 10 日遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 9 月 10 日, 2 頁。
052. 大正 12 年 9 月 10 日印度大震, 台北測候所, 大正 12 年 9 月 12 日, 2 頁。
053. 大正 12 年 10 月 7 日遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 12 年 10 月 8 日, 1 頁。
054. 大正 12 年 11 月 6 日遠距離地震報告, 附昨 5 日東京強震, 台北測候所, 大正 12 年 11 月 6 日, 2 頁。
055. 長崎地方強震, 下村充郎, 大正 12 年 12 月 8 日, 2 頁。
056. 關東地震(地震火山), 近藤久次郎, 大正 13 年 3 月 17 日, 15 頁。
057. 大正 13 年 4 月 15 日遠距離地震報告, 台北測候所, 大正 13 年 4 月 15 日, 1 頁。
058. 大正 13 年 9 月 18 日東京強震觀測報告, 台北測候所, 大正 13 年 9 月 19 日, 1 頁。

# The Compilation and Analysis of Earthquake Data in Taiwan, 1898-1945

Shih-Nan Cheng, Zein-Shen Chang, Chien-Fu Wu and Yeong Tein Yeh  
Institute of Earth Science      Seismology Center      Institute of Earth Science  
Academia Sinica      Central Weather Bureau      Academia Sinica

## Abstract

There are 387 documents, 1,317 pages, about instrumentally seismic observation before 1945 to be compiled from the collections of the Central Weather Bureau. According to the contents and locations, these documents are divided into three groups. The first one is about the observations of near-field earthquakes. 153 documents (764 pages) were collected from June 7, 1901, Ilan earthquake to December 2, 1943 Hualien earthquake. The second one is monthly report or yearly report of seismicity. There are 176 documents (431 pages) during January 1909 to January 1933. The third one is about the observations of intermediate- to far-field earthquakes that contains 58 documents (122 pages) from 1906 San earthquake to 1924 Tokyo earthquake. According to these documents, the evolution of intensity scale was built. The method of earthquake location and its possible error of different period are also discussed.