

鄉土讀物

臺灣地震

吳馬 景廷 東英 編校 著訂

臺灣省立師範學院中等教育委員會編主

正中書局印行



版權所有
翻印必究

中華民國四十四年五月臺初版

鄉土
讀物
臺灣
地震

全一冊 基本定價貳角

(外埠酌加運費匯費)

主編者 吳景
編著者 馬廷
校訂者 溫崇
發行所 中正書局
發行所 中正書局
印刷所 中正書局

臺灣省立師範學院
中等教育輔導委員會
臺中市中正書局
臺中市衡陽路二十號
成圖書公司
(香港九龍彌敦道五八〇號E)

(3703)

鄉土讀物編輯旨趣

我國地域遼濶，一般教科書之編輯，難以普遍適應各省區之實際需求。以臺灣省而論，農業方面如：米、鳳梨、香蕉等出產特豐；工業方面如：製糖、造紙、電力、水泥等極具基礎，他如森林、水產亦頗有前途。再以地理而言，因地殼與緯度等影響，颱風與地震成爲本省兩大災害。凡此種種，均與國計民生息息相關，允宜分別出版專書，藉供學校補充教學之用，而後本省青年方得確知本省各種特殊情況，益萌愛護建設之意，且進思如何貢獻一省之力量與其他省區合力同心，共謀整個國家之進步。古今教育賢達提倡鄉土教育，其意殆即在此。省立師範學院中等教育輔導委員會負有輔導全省中等學校之使命，成立以來即陸續着手於前項鄉土教材之編輯，期一面供教師參考，作爲補充教學之依據；一面供學生自行閱讀，加強其對鄉土之了解。祇以出版困難，迄未能早日付梓。茲承正中書局惠允印行，吾人極感其協助教育文化之熱忱，此後果能因是項讀物之編印，得以喚起各校教師及青年學生注意鄉土知識，並得從而激發學生愛鄉愛國之情操，發揮鄉土教育之功能，則吾人區區編輯之微意乃不虛也。

沈 亦 珍

於臺灣省立師範學院
中等教育輔導委員會

臺灣地震 目次

一、地震的定義·····	一
二、地震的原因·····	五
三、地震的種類·····	七
四、地震波動的傳播·····	八
五、地震的強弱·····	一〇
六、地震伴來的現象·····	一二
七、地震計·····	一二
八、地震的地理分布·····	一五
九、臺灣地震的分布·····	一六
十、臺灣地震觀測史·····	一九
十一、臺灣地震的地殼變動·····	二〇
十二、臺灣的地震帶·····	二二

十三、臺灣地震的災害·····	二四
十四、地震震災的預防·····	二六
十五、地震時的注意事項·····	二八
十六、地震可以預告嗎·····	三〇

臺灣地震

一、地震的定義

地殼內部的某一部分，當受了地中某種力的作用，而突然發生一種急激的彈性振動，引起了地盤作上下左右的震動，由着這些震動，因而發生地震波動傳播於四方的現象，這種現象就稱為地震 (Earthquake)。

普通地震的能量，約為原子彈一千發左右。像過去一九三五年四月二十一日臺灣的新竹、臺中烈震，則為普通地震的二三十倍左右。地震能量之大，由此可想而知！

所以當地震震動劇烈的時候，就往往破壞了許許多多的房屋和各種建築物，損失了無數的生命和財產，大都市一瞬間就化為廢墟，因而犧牲了數萬的生靈，這些例子並不是稀見的。請參閱第一表和第二表。

第一表 中國大地震概況表

年	月	日	年	月	日	中	國	公	元	地	名	死	者
號													

景祐	四	一二	一七	一〇三八	一	三〇	代、并、忻三州。	二二、四〇〇
嘉祐	二	四	二一	一〇五七	六	一	雄霸等州。	一〇、〇〇〇以上
弘治	一	多		一四九九			大理、宜良。	數萬
嘉靖	三四	一二	一二	一五五六	二	二	山西、陝西、河南。	八三〇、〇〇〇
天啓	二	九	二一	一六二二	一〇	二五	平涼、隆德諸縣鎮，或平虜諸地。	一二、〇〇〇
順治	一一	六	八	一六五四	七	二一	陝西。	一〇、〇〇〇
康熙	七	六		一六六八			山東諸縣諸城。	二二、七〇〇
康熙	三四	四	六	一六九五	五	一八	平陽府。	一〇、〇〇〇
乾隆	三	一	二五	一七三九	一	四	寧夏。	五〇、〇〇〇
道光	三〇	八	七	一八五〇	九	一二	四川西昌、會理。	二〇、六〇〇
光緒	五	五	一三	一八七九	六	七元一	階州、通渭。	二〇、七一〇
民國	九	一	一六	一九二〇	一二	一六	甘肅六盤山。	一〇〇、〇〇〇
民國	一六	五	二三	一九二七	五	二三	甘肅涼州府。	數萬
民國	二〇	八	一〇	一九三一	八	二三	新疆省。	一〇、〇〇〇

第二表 世界大地震概況表

公	元	地	名	死	者
年	月	日			
八五五	一二		Corinth (希臘)。	四五、〇〇〇	
一一五八			Syria, Malatia, Antioch (小亞細亞)。	二〇、〇〇〇	
一一八三			Antioch, Damascus (敘利亞)。	二〇、〇〇〇以上	
一二六八			Cilician gate (小亞細亞)。	六〇、〇〇〇	
一六六七	一一		Shemakha (高加索)。	八〇、〇〇〇	
一六八八	一二	一〇	Izmir (土耳其)。	一五、〇〇〇—二〇、〇〇〇	
一六九三	一一	一一	Carania (意大利)。	一〇〇、〇〇〇	
一七一六	五一	一六	Algiers, Carania, Syracuse。	二〇、〇〇〇	
一七二七	一一	一八	Tabriz (伊朗)。	七七、〇〇〇	
一七三七	一〇	六	堪察加。	三〇、〇〇〇	
一七五五	六	七	Tabriz, Kaschan (伊朗)。	四〇、〇〇〇	
一七五五	一一	一	Lisbon (葡萄牙)。	六〇、〇〇〇	
一七八三	二	五	Calabria (意大利)。	四〇、〇〇〇	

一七九七	二	四	Quito, Riobamba (厄瓜多爾)。	四〇、〇〇〇
一七九七	二	三	Cumana, Cariaco (委內瑞拉)。	一六、〇〇〇
一八一六	三	二六	委內瑞拉，可倫比亞。	一〇、〇〇〇
一八二二	九	五	Aleppo, Damascus (小亞細亞)。	二〇、〇〇〇
一八五三	四	三十三	Shiraz (伊朗)。	一二、〇〇〇
一八五三	七	一一	Ispahan (伊朗)。	一〇、〇〇〇
一八五七	一二	一六	Basilicata, Salerno (意大利)。	一二、〇〇〇
一八六八	八	一六	可倫比亞，厄瓜多爾。	七〇、〇〇〇
一八七五	五	二一八	可倫比亞，委內瑞拉。	一六、〇〇〇
一八九六	六	一五	陸前，陸中，陸奧 (日本)。	二七、〇〇〇
一九〇五	四	四	Kangra (印度)。	一八、八〇〇
一九〇八	二	二八	Messina (意大利)。	一一〇、〇〇〇
一九一五	一	一三	Avezzano (意大利)。	三五、〇〇〇
一九二三	九	一	關東地方南部 (日本)。	九九、三三〇
一九三九	一	二五	Chillan, Concepcion, Talca, Parral (智利)。	三〇、〇〇〇
一九三九	二	二六	Anatolia. (土耳其)。	三二、七〇〇

一一、地震的原因

上面所說的地殼上某種力的作用，這就是地震的原因，可分爲主因和副因兩類。地震的主因有五種學說：（一）地殼收縮說，（二）放射物放熱說，（三）大陸飄流說，（四）彈性反撥說，（五）表殼等靜平衡說。現在簡單的分述在下面：

（一）地殼收縮說 這個學說的論據，是地球逐漸的冷卻而收縮，那好像逐漸乾透的蘋果，因內部失去水分的結果，以致表面皺縮起來的情形一樣；地球的表面上遂造成了「山的皺紋」，以往地層的構造運動，就多是因這種作用而來的。不過，地殼收縮論和今日一切地球物理學和地質地理學上所研究的結果，都有些相矛盾。比如地質地理學因歐洲的阿爾卑斯山脈中「被覆褶曲」的發現，已根本把這個地殼收縮論否定了。

（二）放射物放熱說 由於物質的放射能的關係，以致溫度增高，地層裏的岩石由此可能熔解而「衝動」，這樣就會造成彈性振動的。如錳因自然的崩壞而放出多量的熱，雖錳的元素在一切岩石中僅有微量的存在，但放射的熱量却是相當可觀的。

（三）大陸飄流說 地球上各處的重力值和磁力值的分布是不同的，因此不得不承認大

洋和大陸的起伏，是基於地殼成分的根本差異所致。大陸岩石的全部，大多是由矽石和鋁爲主要成份的固體或熔化的所謂矽鋁石層(Sima)所組成。至形成大洋底基盤的岩石，而是以矽石及鎂爲主要成份，呈固體及熔液混合狀態，都是在大陸矽鋁石層的下方，這些就是所謂矽鎂石層(Sima)。大陸的移動，就是矽鋁石層在矽鎂石層上的移動。大陸的移動，會有褶曲、斷層、地震的產生，但是大陸的移動，是什麼力在作用呢？這個問題，直到今天還沒有得到適當的解答。

(四)彈性反撥說 自古以來，多數的學者都在推測地殼是受某一種力的作用而發生變動，而且它的變動並在逐漸不斷的增加，因而使岩石的彈性，不能耐受壓力而發生破裂，於是地震就跟着發生了。

(五)表殼等靜平衡說 地殼是一個定壓均衡面(Isostatic)，即是所謂在可塑性(Plastic)的基礎上，地殼是浮着的，地殼浮着而且保持平衡的，較輕的最上部地殼是浮於由稍重的岩漿所形成的基礎上面的，這種論據，照各方面的觀測（尤其是重力的觀測），都是很爲充分而且確當的。地殼既然保持着浮動的均衡狀態，在廣大的地域上，雜亂地湊在一起，地殼常常可能發生垂直方向的補整運動，藉以恢復定壓的均衡面。而且根據大陸飄

流說，地球內部的黏性和流動性，不但是定壓均衡而成立的必要條件，也是大陸作水平運動的必要條件。

至於地震的副因，又可分爲宇宙上和地球上兩方面力的作用來說，像太陽和月亮對地球的引力作用，即是宇宙上力的作用。像火山的爆發、岩層的下沉和造山運動等，因而改變地球的載重，這即是地球上力的作用。這些都是可以造成地震的原因的。

三、地震的種類

地震的種類很多，一般來說，通常可分下列三種：(一)斷層地震（又稱地質構造地震 *Fault, Earthquake or Tectonic Earthquake*），(二)火山地震（*Volcanic Earthquake*），(三)陷落地震（*Depression Earthquake*）。現在分述於下：

(一)斷層地震 地殼受水平的側壓力，或受內部的壓力，而使地層發生褶曲或地塊上升，當地面發生這些變動時，常常會生成劇烈的地震，這就是斷層地震。

斷層地震的震源都很深，大多在地下四十公里處，震動的區域廣闊而且很是激烈。我國臺灣的地震，多屬於這一種；歷史上有名的我國甘肅大地震，也就是由於斷層而生成

的。

(二)火山地震 地球的內部滿是高溫的岩漿，由於受地殼變動或外力的影響，岩漿就會在地質構造薄弱的地面發射出來，致成火山的爆發，因而生地震，這就是火山地震。所以當火山爆發的時候，往往都會伴來了地震的。

火山地震的震源都是淺的，多在地下一公里至二公里處，而且震動的區域也很狹。

(三)陷落地震 地層有些是由可溶性的岩石——石灰岩等構成，當石灰岩受到風化或地下水的溶解作用之後，往往下層經過長時間逐漸的溶解而生成地下洞，使整個上部的岩層，在某一短時間內突然的降下陷落，由於這些陷落時發生巨大的衝力，因而生地震，這就是陷落地震。

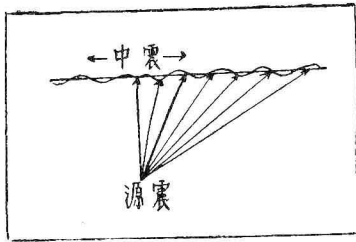
陷落地震的震源都是極淺的，而震動的區域也是極狹的。

四、地震波動的傳播

地震是一種波動，波動的特徵是週期性的位移的傳播，也可以說是由於傳達週期性的位移而發生的運動。現在舉些較簡單的波為例：比方把小石投於靜止的水池內，波的表面

就交替着成爲圓環的陵谷，自擾動點四週均勻擴大，若有軟木屑浮於波面，則木屑先向上，而前升到了波峯，繼而復下，而後沉入波谷。在一垂直平面內作圓周或橢圓周的運動，繞着它的靜止位置而運動，這就是週期性位移的意思。所以，週期者即一次完全振動所需的時間；振幅者即一次振動中位移的最大值。

當地殼的內部，受了某種力的作用而發生急激的波動，這就是地震的震動，這震動的發生點稱爲震源(Hypocentre)。自震源直上垂直於地表的地點，稱爲震中(Epicentre)見



源震和中震 一圖

圖一)。地震發生時，先是振幅小的振動開始，這叫做初期微動(Preliminary)，其次是大振動，稱爲主要震動(Main Tremor)，然後是不規則的振動而至於靜止，這是地震整個的過程(見圖二)。連結同一震動而同時傳至地表之點而成的曲線，稱爲地震的等震線(Isoseismic Line)。

從震源位置的地表來測地震的深度，又可區別爲淺發地震和深發地震兩種。震源的深度未滿一百公里的地震，稱爲淺發地震；一百公里以上的地震，稱爲深發地震。根據過去的紀錄

，普通所起的地震，大部分屬於淺發地震，震源的深度都在地表至五十公里之間，一百公里的較少，三百公里的更少，最深的可達七百公里。損害很大的地震，震源都是極淺的，深度僅在地表至三十公里之間而已。

五、地震的強弱

某一地區所感受的地震強度，和震源的深淺，震中的遠近及作用力的不同，都有很大的關係。由地震的強弱，可分爲有感知地震和無感知地震兩類。有感知地震常按地上物所受影響的程度而分等級，分級的標準，世界各國所定的都有些不同，有的爲六級，有的爲十二級，現在分述於下：

我國臺灣和日本現在所採用的是六級地震震度分級標準，列舉在下面：

(一) 微震 祇在吾人留神時始可感覺。

(二) 輕震 人可感知，而且門窗也有些微振動。

(三) 弱震 房屋動搖，門窗有裂聲，鐘擺停止。

(四) 中震 房屋搖動激烈，棚棹傾倒，器內盛水溢出。

(五) 强震 牆壁龜裂，石碑顛倒，煙囪破損。

(六) 烈震 房屋傾倒，山嶽崩壞，地面變動龜裂。

歐美各國自一九三六年後所採用的是十二級地震震度分級標準，也列與

一級地震 只有少數人感覺。

二級地震 震動的期間和方向不明。

三級地震 震動的期間和方向可以估計。

四級地震 門窗急鳴，懸掛物搖動。

五級地震 傢俱受擾動，泥灰部分有剝落聲。

六級地震 傢俱傾覆，煙囪及磚建築物有剝落聲。

七級地震 小部分煙囪傾倒，劣等建築物損害。

八級地震 工廠煙囪傾倒，普通建築物損害。

九級地震 上等建築物損害，地面裂開。

十級地震 地面龜裂，鐵道線彎曲。

十一級地震 建築物殘存者少，地面裂開很大。

十二級地震 大多數之物被破壞，土地呈起伏狀。

至於無感地震，則僅僅是地震儀器能感到而已。

六、地震伴來的現象

因地震招致而伴來的地殼變動，可分爲下列各種的現象：（一）地震斷層，（二）地震裂，（三）山崩，（四）冷泉或溫泉的噴出，（五）地盤的隆起或陷沒，（六）崖崩，（七）地下泥水的噴出，（八）井水的變化，（九）河流方向的改變，（十）橫切河流的斷層而成的瀑布和湖泊。

七、地震計

在一千八百多年以前，我國後漢時的張衡（公元七八年—一三九年），於陽嘉元年（公元一三六年）製造了一個驗測地震的地動儀，這是世界上最古所用的地震儀器。

張衡出生於名門之家，歷任太史令、侍中、河間相等官職，對天文學很有研究，後漢書中關於地動儀的記載，是這樣的：「陽嘉元年，復造候風地動儀，以精銅鑄造，員徑八