

台灣的地震與防災教育

陳 國 彥

壹、前 言

台灣位於世界最大，也是最活躍的環太平洋地震帶上，是世界上有感地震最多的地區之一，平均每三天就有兩次。一九三五年的新竹台中烈震，一九六四年的台南嘉義烈震，當時那種屋毀人亡、哀鴻遍野的淒慘景況，事過景遷，人們早已淡忘。但是去年（一九八六）十一月十五日清晨五時二十分，猝不及防的，發生北部地區六十年來最強烈的地震，主震之後，餘震持續兩百餘次，建築物倒塌損壞，生命傷亡，造成極大的震撼，一時之間如何救災，如何防震，也成為普遍關切的問題。

「他山之石，可以攻錯」，作者得行政院國家科學委員會之支助，赴日研究防災教育半年，⁽¹⁾⁽²⁾深覺該國政府與人民對防災教育十分執著與認真。比起鄰國日本，吾人未免太忽視了防震工作與教育。作者認為吾人應多作地震與防震的研究，除了地震後的善後處理外，還要迫行調查包括：地震時應變能力，傷害程度與環境的關連，建築的結構，復原工作的情況，居民在地震後的維生問題等等，經過整理、分析，可以瞭解一般民衆對地震的心態。這些資料可作為擬定防震對策的依憑。

爲了要加強防震宣導，更要考慮將防災問題編入中小學課本作為教材。

有鑑於此，作者在本文中，詳論台灣地震的原因與實況，並舉防震對策，作為今後防災教育，尤其是防震教育的參考。

(1)陳國彥(1986)：琉球的颱風與防颱教育，地理學研究，第十期，pp21～36。

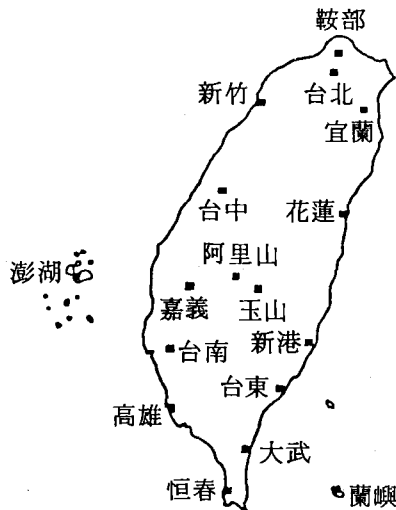
(2)靜岡縣教育委員會(1979)：學校の地震對策指導の手引き，pp1～80，靜岡，日本。

貳、台灣的地震與災害

1. 引言

台灣位在環太平洋地震帶上，地震發生的頻率甚高，且常有強烈地震，災害頻起。因此，地震乃被列為台灣主要自然災害之一。

由於台灣過去曾發生多次破壞性地震，造成極大之災害，⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾因此，自十九世紀末葉，遂有地震觀測。台灣地區正式使用儀器觀測地震，始於民國前十五年十二月，首先在台北做定點觀測，其後陸續在台南（民國前十四年）、澎湖（民國前十二年）、基隆（民國前十二年）、台中（民國前十年）、台東（民國前九年）、恒春（民國前五年）、花蓮（民國三年）及高雄（民國二十年）等地相繼設立地震觀測站。目前（民國七十六年），台灣地區中央氣象局屬下共有十七個地震觀測站（參閱表一及圖一），另有二十三個站（民國七十三年）屬於中央研究院地球科學研究所。共有



圖一 中央氣象局地震測站網

(3)徐明同(1970):台灣地區有感地震次數與震度的關係,氣象學報第十六卷第二期,pp31~35。

(4)李白華(1980):地震,pp155~164,季風出版社,台北。

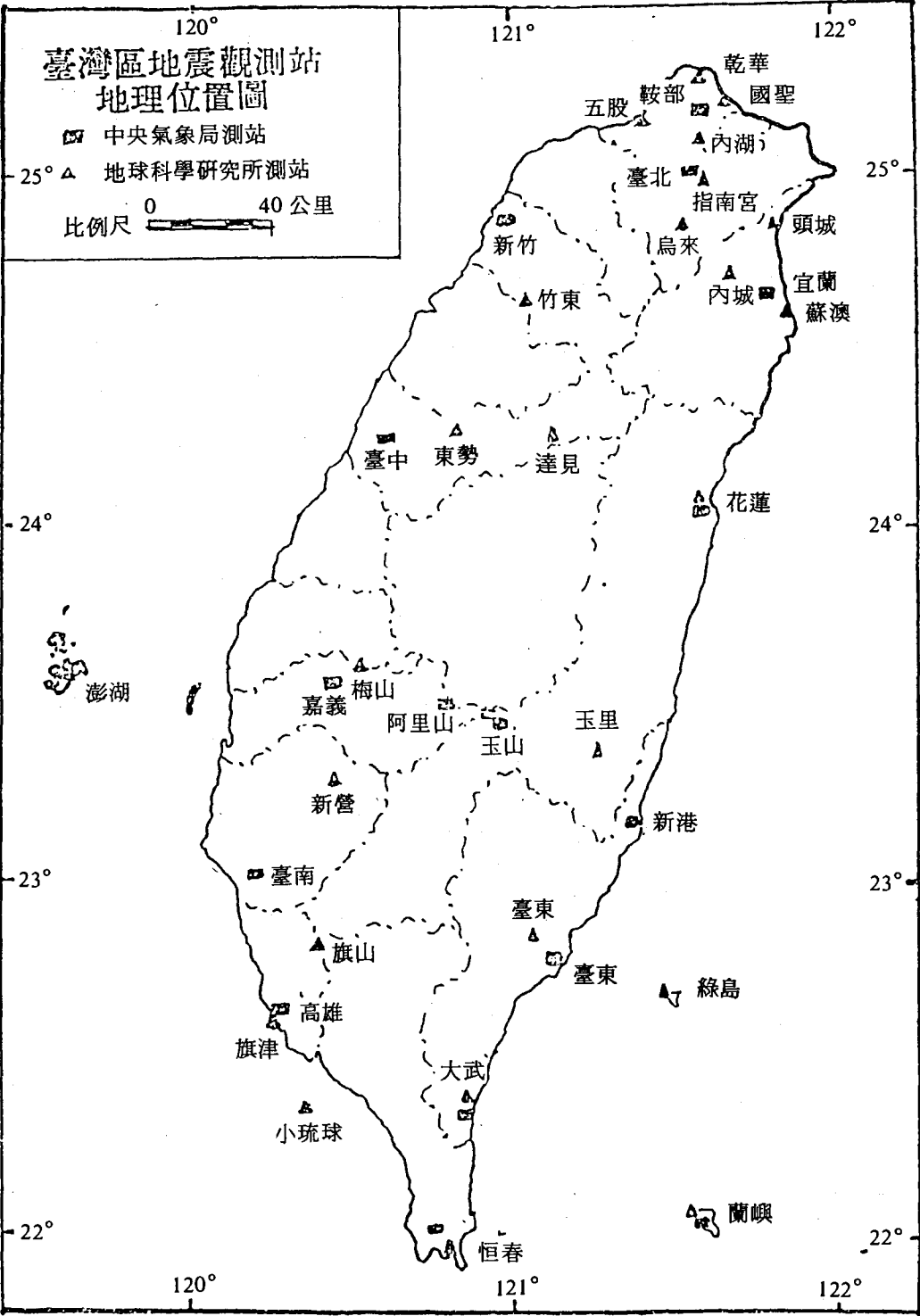
(5)李白華(1983):台灣及附近強震資料整理及時空分佈研究pp1~49。國科會,防災科技研究報告72~21號。

表一 台灣之地震測站

站名	地理緯度	經度	地心緯度
	° ,	° ,	° ,
鞍部	25.11	121.31	25.02
阿里山	23.31	120.48	23.22
嘉義	23.30	120.25	23.21
恒春	22.00	120.45	21.52
新港	23.06	121.22	22.58
新竹	24.48	120.85	24.39
花蓮	23.58	121.37	23.49
宜蘭	24.46	121.45	24.37
高雄	22.37	120.16	22.29
蘭嶼	22.02	121.33	21.54
澎湖	23.32	119.33	23.23
臺北	25.02	121.31	24.53
大武	22.21	120.54	22.13
臺東	22.45	121.09	22.37
臺南	23.00	120.13	22.52
臺中	24.09	120.41	24.00
玉山	23.29	120.57	23.21

四十個地震觀測站（參閱圖二），前者多在市區，後者幾全在山區。兩者對地震觀測之任務不同：前者着重於強震觀測，對社會大眾提供地震情報；而後者則着重於微震觀測，以研究為主，故其所使用之儀器裝備亦稍異。

中央氣象局所屬之鞍部測站（修建於大屯山）為全球一〇六個世界標準地震觀測站之一，於民國五十二年裝置完成正式啓用，其主要任務為偵測全球之地震。中央氣象局所屬其餘十六個地震觀測站，除玉山及蘭嶼兩站之外，已於民國七十二年完成最



圖二 臺灣區地震觀測站地理位置圖

現代化地震遙測系統之建立，利用電信局之數據網路，於地震發生後，將資料自動傳輸至台北該局中心站之電腦。對本地區地震情報之蒐集、資料處理以及消息之發布均能達到迅速、精確的目的。同時，對政府及民間有關地震資料之需求，亦可迅速供應。並且，所得資料與國際有關機關交換，極受國際所重視。

2. 地震發生之原因

(1) 地球構造⁽⁶⁾

地震究竟如何發生？目前，科學家尚無肯定之答案。但從大量之事實證明，地震之發生，為地球內部各種因素運動之結果。因此，為了解地震之發生，我們有必要先瞭解地球內部構造之一些特點。

如今，人造衛星，與太空船不斷供應地球外表之信息，包含各種照片。從外表看，地球為一巨大實心橢圓球體，兩極略呈扁平，赤道稍向外鼓。據測量計算，地球之平均半徑約為六千三百七十公里。其內部構造可分為三個層：

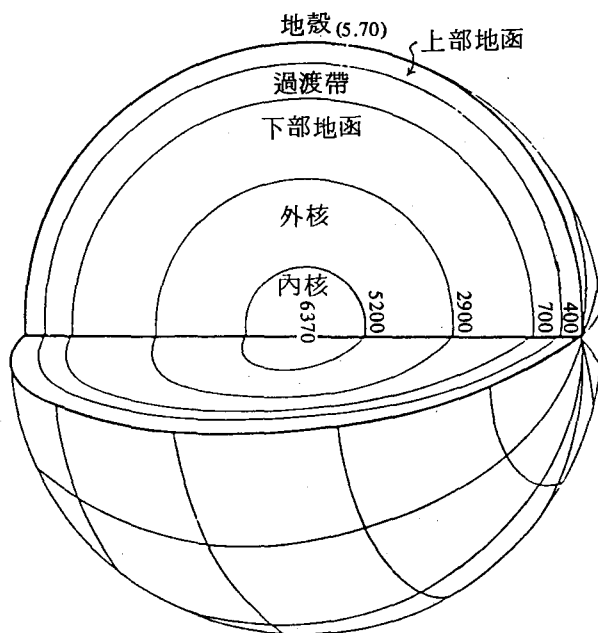
一、地球之外層稱為「地殼」(Crust)，主要為固體之岩石圈（表層為沉積岩、變質岩，中層為花崗岩，下層為玄武岩），地殼厚度在大陸部平均約三十五公里，在海洋部較薄，約為五至十公里。

二、再深入一層為約二千九百公里厚之「地函」(Mantle)，為一種含有較重之橄欖岩成分之熔岩層，以數萬年為計之時間緩慢流動，使地殼受力而緩慢改變其形狀，可能因此而造成地震。地殼與地函間之境界面稱為「莫荷不連續層」(Mohorovicic discontinuity)。

三、地函之下，地球內部核心部分，稱為「地核」(earth's core)，分為外核 (outer core) 與內核 (inner core)，外核為熔化鎳與鐵等之高溫液體，最內層則為內核，其厚度約為一千公里（參閱圖三）。

由於各層之密度不同，因此，地震波之傳達速度亦不同。

(6) 檀原毅，友田好文（1969）：測地、地球物理，pp 1~286，共立出版社，東京。



圖三 地球內部之構造

(2)地震之起因 (7) (8) (9) (10) (11) (12)

自古以來就有很多傳說，例如在台灣古老之傳說中認為地震為地下土牛運動或翻身而產生。

地震發源之地點稱為震源，通常位於地下。震源向上投影於地表之點稱為震央。兩者之距離稱為震源深度。地震並非隨處發生，而是集中在少數地震帶上。

地震活動之分布除震央呈狹長帶狀外，震源深度之分布亦頗有規則性。現在已知最大震源深度約達七百公里。地震依深度可分成三類，即淺層地震（深度零至七十公里）、中層地震（深度七十至三百公里）、深層地震（深度三百至七百公里）。而絕

(7)宮村攝三（1968）：地震、火山、岩石物性，pp1～357，共立出版社，東京。

(8)徐明同（1979）：地震學，pp1～388，黎明文化事業股份有限公司，台北。

(9)東京大學出版會（1980）：地震 pp1～306，東京大學出版會，東京。

(10)淺田敏（1972）：地震 pp1～242，東京大學出版會，東京。

(11)飲田汲事（1972）：地震 pp1～207，北隆館，東京。

(12)勝又護（1981）：地震發生のしくけ，pp1～223，光風出版社，東京。

大多數地震為淺層地震。

人們通常把地震分成三大類：即構造地震、火山地震，與衝擊地震。

一、構造地震——由於地球內部不斷進行地殼運動，地殼之不同部分受到擠壓、拉伸、扭轉等力之作用而產生地應力。此力貯蓄至極點，在地殼中某一較弱部分急遽破裂，引起岩層錯動，而放出龐大能量，並產生地震波向四周傳播。當地震波之一部分到達地表時，則引起地震現象，此種地震稱為構造地震。構造地震佔地震總數的90%左右。就地震災害而言，其破壞性最大，影響範圍也最廣。

二、火山地震——地殼中有些斷裂部分，切穿地殼，直通中間層。中間層之岩漿物質，在強大壓力下，沿此裂縫通向地表猛烈噴出，此所謂岩漿噴發，亦稱「火山爆發」。由於地下壓力極大，火山爆發時，岩漿向上噴出之衝力極為猛烈。在岩漿衝出地面時，能激起地面發生振動，即所謂「火山地震」。火山地震影響範圍一般較小，不會造成大面積之破壞與人畜傷亡。世界只有日本、印度尼西亞、義大利以及中南美洲一些國家有火山地震。火山地震約佔地震總數之7%左右。

三、衝擊地震——由於地表或地下岩層，因為某種原因突然造成大規模陷落與崩塌時，產生強烈之衝擊，導致在地表發生地震。如地下溶洞之塌陷、礦坑塌陷或大規模山崩及坍方亦會產生地表震動。

除此之外，尚有人為所造成之地震，如機器及車輛震動、地下核爆、人造水庫等。

(3)新學說

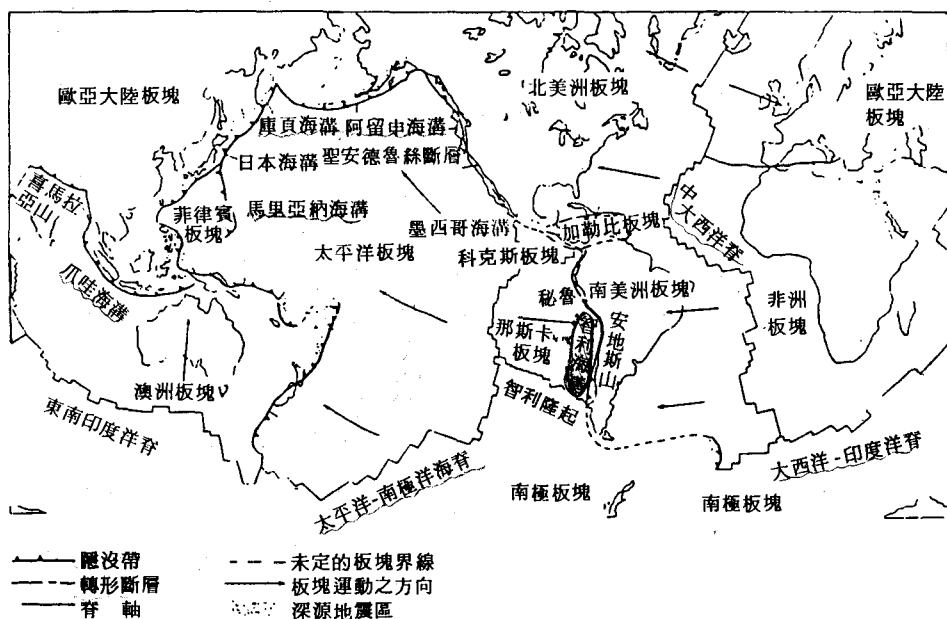
對於地震之原因，近年還有人提出一種新理論，認為地震為板塊磁場所引起。

板塊構造說包含德國學者魏格納提出之「大陸漂移說」與美國學者海斯所倡議之「海底擴張說」。

大陸漂移說認為，地球岩石圈約在二億年前出現好幾條裂縫，岩漿則由此冒出，冷卻後形成洋脊 (ocean ridge)，由於洋脊大都位於海洋之中，如大西洋、太平洋，故亦稱中洋脊 (midocean-ridge)，而將兩側之地殼推開成板塊而浮於岩漿圈上，板塊因移動就會互相推擠碰撞，密度較大之海洋板塊即沒入大陸板塊之下，形成海溝，隱沒之板塊再從海溝向下深入高溫之地函而融化成岩漿。另一段，則岩漿從洋脊冒出，冷卻之

後硬化成新地殼，因熱對流作用，而將老地殼往兩側推開，如此，地殼在一方面與另一板塊碰撞處隱沒，而又在另一頭洋脊處產生，周而復始，此則所謂「海底擴張說」。

構成地球表面之地殼板塊大致分成七大板塊（參閱圖四），此七大板塊又可細分為若干小板塊。



圖四 全球板塊分佈圖

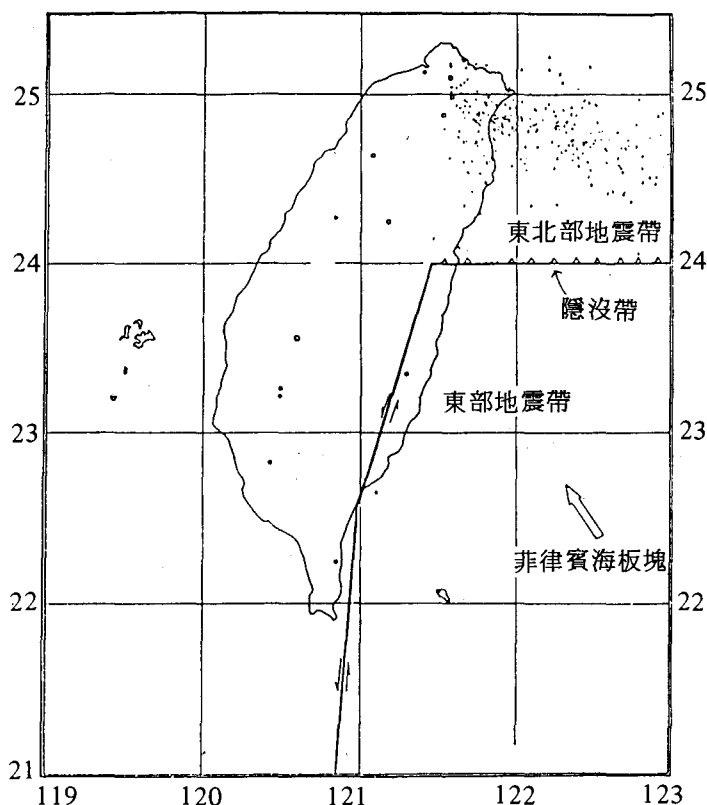
板塊運動可歸納為三種：(一)為相碰後，在一邊消失，另一邊却有新的板塊產生，如前述之中洋脊；(二)為兩塊相推擠時，下衝成海溝或隆起成山脈，如喜馬拉雅山；(三)為兩塊板塊錯開，彼此面積大小維持不變，沒有消失，產生下沉或隆起現象，如聖安德列斯大斷層。

板塊因漂移而互相推擠碰撞或擦錯，因此沿此碰撞線乃產生深海溝、火山島弧以及地槽；褶曲與彎扭伴隨發生；擦擠對斷層線之應力聚積，在極限時段大量釋放，地震乃發生；而岩漿大量噴出引起火山爆發以及海底發生之地震，則引起海嘯。依此可知，大部份地震均發生在板塊交接處。

不過亦有少數破壞性極強之地震並不發生於主要地震帶上，而發生在大陸板塊之

內部，例如一八八二年美國密蘇里州新馬德里地震，民國六十五年（一九七六年）我國河北省唐山地震皆屬之。

台灣島即位於歐亞板塊與菲律賓板塊（為太平洋板塊分支）之交界（參閱圖五），除了台東海岸山脈屬於菲律賓板塊之外，台灣其他部份均屬於歐亞板塊，由於此二板塊碰撞，故地震不斷發生，使得位於兩板塊分界之台東縱谷附近地震特別多，每年平均有一、二千次，頻率最高。



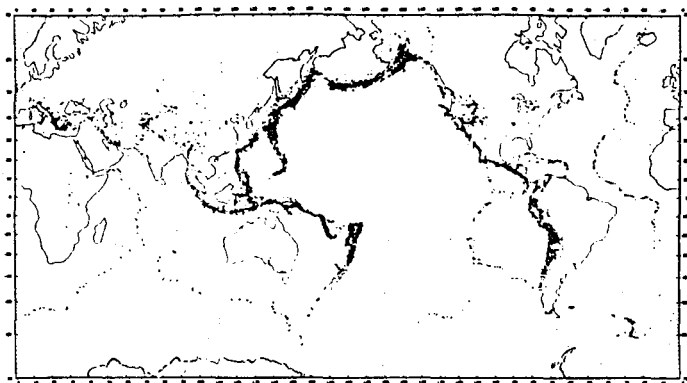
圖五 台灣附近的板塊構造

3. 地震之分佈

(1) 世界之地震帶

世界各地區地震並非均勻分布，隨地區之不同有很大差異。根據全球的地震觀測，發現全世界之地震，有集中於某些狹窄地區之趨勢。地震之地理分佈，乃二十世紀

初，世界各地設置地震觀測站以後，所整理出來的結果（參閱圖六）。除了若干狹窄地震之外，大部份地區似乎並無地震。不過，世界上沒有一個地方可以保證絕無地震，祇是發生頻率之高低而已。有些地區數十年或數百年，甚至於更長時間未曾發生地震。不常發生地震的區域，稱為「穩定區」，而經常發生地震的區域稱為「地震區」。據觀測，地球表面可分為下列三個主要地震帶：



圖六 1961 ~ 1967 年間全球地震的震央分布

① 環太平洋地震帶：

在太平洋周圍沿大陸邊緣，西從阿留申群島起，經千島群島、日本、琉球、台灣、菲律賓、印度尼西亞、新幾內亞、所羅門群島至紐西蘭。東從阿拉斯加起經北美與中南美洲西海岸，直至智利安地斯山南端。全世界約有百分之六十八的地震發生於此地震帶。

② 歐亞地震帶：

從地中海北岸開始，包括義大利半島、西西里島、經土耳其、伊朗、巴基斯坦、印度北部直至我國康藏邊境。此帶又分支伸入新疆，轉甘肅，陝西。發生在此帶內之地震約佔百分之二十一。

③ 其餘地震帶：

沿大西洋、北極海、印度洋及東太平洋等之洋脊 (ocean ridge) 也有比較狹窄的地震帶。穩定的大陸地塊之斷裂帶 (rift zone)：如非洲地溝帶、夏威夷裂口帶、西伯利亞北部經過貝加爾湖至帕米爾高原地帶，以及中國大陸亦有少數地震發生。發生於此帶內

之地震約佔百分之十一。

(2)我國之地震帶

我國遠自古代就有豐富地震記載，根據這些記載，可知，我國亦為發生大地震之區，可歸納為下列各帶：

①青藏高原地震帶：

此帶包括範圍較大，南起喜馬拉雅山，北至祁連山、阿爾金山、東至川西、滇東、西到帕米爾。此地震帶可再分為三條大致平行的東西轉南北向弧形地震帶：

(一)甘、川、滇地震帶。

(二)西藏橫斷山脈地震帶。

(三)喜馬拉雅山地震帶。

②天山、阿爾泰山地震帶：

此帶屬於天山——貝加爾湖地震帶的一部份。自蘇俄中亞細亞東部開始，經我國新疆北部，往東至貝加爾湖東北，可能延伸至西伯利亞東部的鄂霍次克海，呈東北東向分布。

③華北地震帶：

此帶震央主要分布在燕山、陰山以南，秦嶺以北、賀蘭山以東地區。近年大地震頻起。

④台灣地震帶：

本帶屬於環太平洋地震帶之一環。

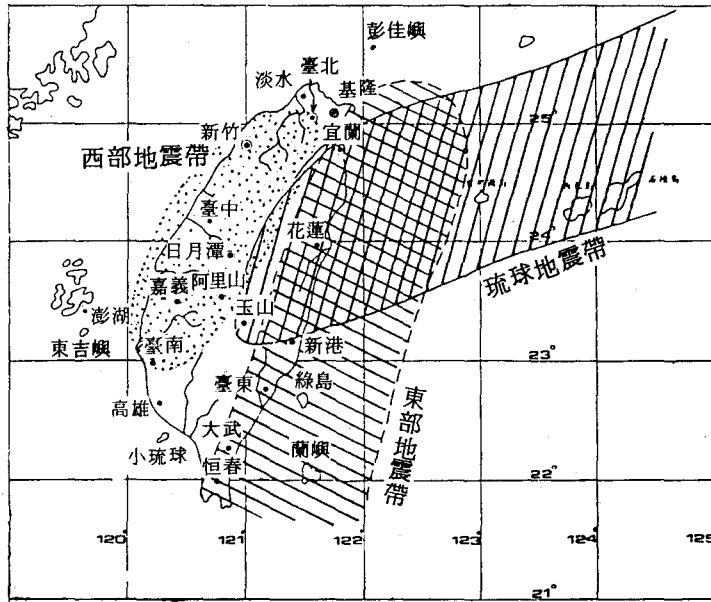
(3)台灣之地震帶分佈（參閱圖七）

台灣位於環太平洋地震帶西側的中部，介於日本與菲律賓之間，經常發生地震。台灣地震帶可分為三支：

①西部地震帶：

自台北南方經新竹、苗栗、台中、嘉義至台南，寬約八十公里，大致與本島山脈走向平行，此地震帶的特性為地震次數較少，但一旦地震發生後餘震較頻，持續時間較短暫，範圍廣大，災情嚴重，震源淺（約十餘公里），地殼變動激烈。

②東部地震帶：



圖七 臺灣地震帶

(據徐明同·地震學，民國六十八年，黎明書局)

北起宜蘭東北海底向南南西延伸經過花蓮、新港（成功鎮）到台東，直至呂宋島。此帶北端、自宜蘭與環太平洋地震帶延伸至西太平洋海底者相連，南端與菲律賓地震帶相接。此帶狀似弧形，朝向太平洋，亦與台灣島相平行，寬約一百三十公里。此地震帶之特徵為地震次數多，震源較西部地震帶為深。

③ 琉台地震帶：

此帶自琉球群島向西南延伸，經花蓮、宜蘭至蘭陽溪上游附近，其特徵為震源深度從淺層直至三百公里之深。

台灣島與石垣島之間為台琉與東部地震帶交叉之處，為地震活動最活躍的地震區，此區為凹向大陸的琉球弧與凸向大陸的台灣——呂宋弧相接之處。台灣島西北部及西南部以及澎湖群島歷年來地震頻率較低，是屬於比較安靜之區。

4. 地震觀測

(1) 地震儀

偵測地震之儀器稱為地震儀。我國東漢張衡創作之地震儀為世界最早之地震儀。

現代之地震儀以利用機械裝置來偵測各種地震波傳達到一測站之先後情形。

地震儀雖然有各種不同型式，但其構造原理大致相同。地震儀的結構大致可以分為水平與垂直兩部份。

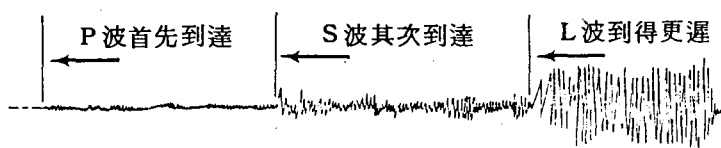
水平部分用兩個頗重之重錘作為主體。用彈簧支持，即使極微之振動，亦會有靈敏之反應。不過兩個重錘之裝置不同，一個只能感應東西方向之振動，另一個只能感應南北方向之振動。每一重錘，經槓桿作用之裝置，與一描針連接。當地震發生時，描針就會在記錄紙上分別描繪東西向與南北向之震波曲線。記錄紙隨時間而移動，並用電線與精密時鐘相連接，因此，每一次地震都能精密測定。

垂直部分之構造與水平地震儀之原理相同，不過因為重錘之裝置不同，只能感應上下之振動，因此，描針在記錄紙上所繪之震波曲線亦表示上下震動現象。

中央氣象局在台北之地震站裝設有大森式地震儀、強震加速度地震儀、威克式地震儀、簡單式地震儀及電磁式地震儀等多種。

(2)地震波

地震發生後，以彈性波動之形式向四周傳播、稱為地震波。地震波有兩種主要波型：（參閱圖八）



圖八 地震記錄上顯示之 P 波、S 波與 L 波

- ① 實體波 (body wave)：係指經過地球內部傳播之波。又可分為初達波 (Primary wave)，簡稱 P 波，此種波波速最快與次達波 (Secondary wave)，簡稱 S 波，次於 P 波到達。
- ② 表面波 (Surface waves)：只能在地層界面傳播。可分為雷利波 (Rayleigh waves) 與拉夫波 (Love waves)，均以其發現者而命名。

(3)本震、前震及餘震

在特定地域發生規模大小不等之同一系列地震中，規模最大者稱為本震或主震（

Main shock or principal shock) (若規模最大者不止一個，則最先發生者為本震)，而發生於本震之前者稱前震 (Fore shock)，發生於後者稱餘震 (After shock)，餘震可以有很多且在一段長時間內發生。

(4) 群發地震 (Swarm earthquake)

在特定區域發生許多規模不大且約略相等之一系列地震稱為群發地震，或群生地震。

(5) 無感地震、有感地震

人體感覺不出來，但儀器可記錄之地震為無感地震 (Unfelt earthquake)；人體可感覺者為有感地震 (Felt earthquake)。

(6) 震央之推定 (Locating epicenter)

利用多個測站 (通常三個以上) 在地圖上，以各個測站為圓心，各測站之震央距離為半徑、畫出三個圓弧，所得之交點即為震央。(參閱圖九)



圖九 震央之推定

(7) 地震震度與規模

地震大小通常有兩種含義，一為地震震度，另一為地震規模，兩者意義迥異：

① 地震震度

地震震度 (Seismic intensity) 是指人體所感覺到的地震動強弱的衡量尺度、與距離有關，一般，距離震央愈近，震度愈大，破壞力亦愈強，因此，同一地震，因觀測地區的不同，震度亦異。地震級數就是根據這一原則制定。（參閱表二）

② 地震規模

地震規模 (Earthquake magnitude)是指地震本身的大小，與距離無關，規模以M表示。目前世界所通用的地震規模為美國地震學家芮克特 (C. F. Richter) 於一九三五年所創。

芮氏地震規模尺度 (Richter's scale)為：

$$M = \log A - \log A_0$$

式中

M：規模

A：標準扭力式地震儀在一〇〇公里距離處所記錄之最大振幅（以 μ 表示）

。

A_0 ：標準扭力式地震儀於標準地震（M為0）時，在該站所記錄之最大振幅。
。（以 μ 表示）

③ 地震規模與地震之大小

地震大小若以規模區分，則規模M小於1者為極微小地震 (Ultra micro-earthquake)，M等於或大於1而小於3者稱為微小地震 (micro-earthquake)，M等於或大於3，而小於5者為小地震 (Small earthquake)，M等於或大於5而小於7之地震稱為中度地震 (Middle earthquake)。而M在7或以上之地震稱為大地震 (large earthquake)。歷史上所發生過的地震，規模最大的還沒有達到9。

以淺震源之地震而言，其規模與次數分布大致如下：

(一) M大於9之地震，自有地震觀測以來尚未發生過。

(二) M 8.5 至 9 之地震，為最大級地震，全世界大約十年發生一次。

(三) 8 至 8.4 之地震為第一級大地震，如震央在陸上會造成大災害，如在海底則

表二 我國現用震度階與外國所用震度階比較表

震度	名稱	震動程度	我國	•日本氣象廳 1949	•修正 MERCALLI 1956	•CANCANI 1956	•R.F. 1883	•M. S.K. 1964
0	無感	地震儀有紀錄，人體無感覺。	0 0.8 gal (cm/sec ²) 以下	0 0.8 gal 以下	0 0.5 gal 以下	I 0.25 gal 以下	I	I 無感
						II 0.25 ~ 0.5		
					I 0.5 ~ 1.0	III 0.5 ~ 1.0		
1	微震	人靜時或對地震敏感者可感到。	I 0.8 ~ 2.5	I 0.8 ~ 2.5	II 1.0 ~ 2.1	IV 1.0 ~ 2.5	II	II 極輕
					III 2.1 ~ 5.0	V 2.5 ~ 5.0		
2	輕震	門窗搖動，一般人均可感到。	II 2.5 8.0	II 2.5 ~ 8.0	IV 5.0 ~ 10.0	VI 5.0 ~ 10.0	II	II 弱
							IV	IV 大部分感到
3	弱震	房屋搖動，門窗格格有聲，懸物搖擺，盛水動盪。	II 8.0 ~ 25.0	II 8.0 ~ 25.0	V 10 ~ 21	VI 10 ~ 25	V	V 12 ~ 25 gal
					VI 21 ~ 44	VII 25 ~ 50		VI 25 ~ 50
4	中震	房屋搖動甚烈，不穩物傾倒，盛水達容器八分滿者潑出。	IV 25 ~ 80	IV 25 ~ 80	VII 44 ~ 94	IX 50 ~ 100	VII IX	VII 50 ~ 100
					VIII 94 ~ 202	X 100 ~ 250		VIII 100 ~ 200
5	強震	牆壁龜裂，牌坊烟囱傾倒。	V 80 ~ 250	V 80 ~ 250	IX 202 ~ 432	XI 250 ~ 500	X	IX 200 ~ 400
6	烈震	房屋傾塌，山崩地裂，地層斷陷。	VI 250 以上	VI 250 ~ 400				X 400 ~ 800
	震			VII 400 以上	X 以上 XI XII	XII 500 ~ 1000		XI 800 以上 XII

會引起大海嘯，且隨著有很多餘震，全世界大約每年發生一次。

(四)M 7 至 7.9 之地震為相當大的地震，如震央在陸地會造成大災害，如在海底會引起海嘯，全世界大約每年發生二十次。

(五)M 6 至 6.9 之地震發生於陸上會造成災害，世界上任何主要地震觀測站可測得此地震，每年大約發生一百五十次。

(六)M 5 至 5.9 之地震，有感區域相當大，震央附近會造成災害。

(七)M 4 至 4.9 之地震，通常不發生災害，我們通常感到者都是 M 4 以上之地震，每年約六千二百次。

(八)M 3 至 3.9 之地震，在震央附近，人體可以感覺，每年約四萬九千次。

(九)M 2 至 2.9 之地震，人體不能感覺。震央附近之觀測所可測得此地震，每年約在三十萬次以上。

(十)M 1 至 1.9 之地震，用高倍率地震儀可以觀測到。

(十一)M 1 以下之地震，設在適當地點之超高倍率地震儀始可觀測此類地震。

(8)地震之伴隨現象

地震發生前後，常伴隨一種或數種特殊現象發生，諸如地層變化、地磁變化、光電現象、地下水之變化、天象、氣象、海象以及動物行動之變化。

地盤變動，若其原因及變動範圍達到地下深處時，稱為地殼變動，而限於地表面者稱為地形變化。

與地震有關之地殼變動有傾斜、伸縮、及地震斷層。由此等原因或地震本身所引起之地形變化有山崩、地滑等。

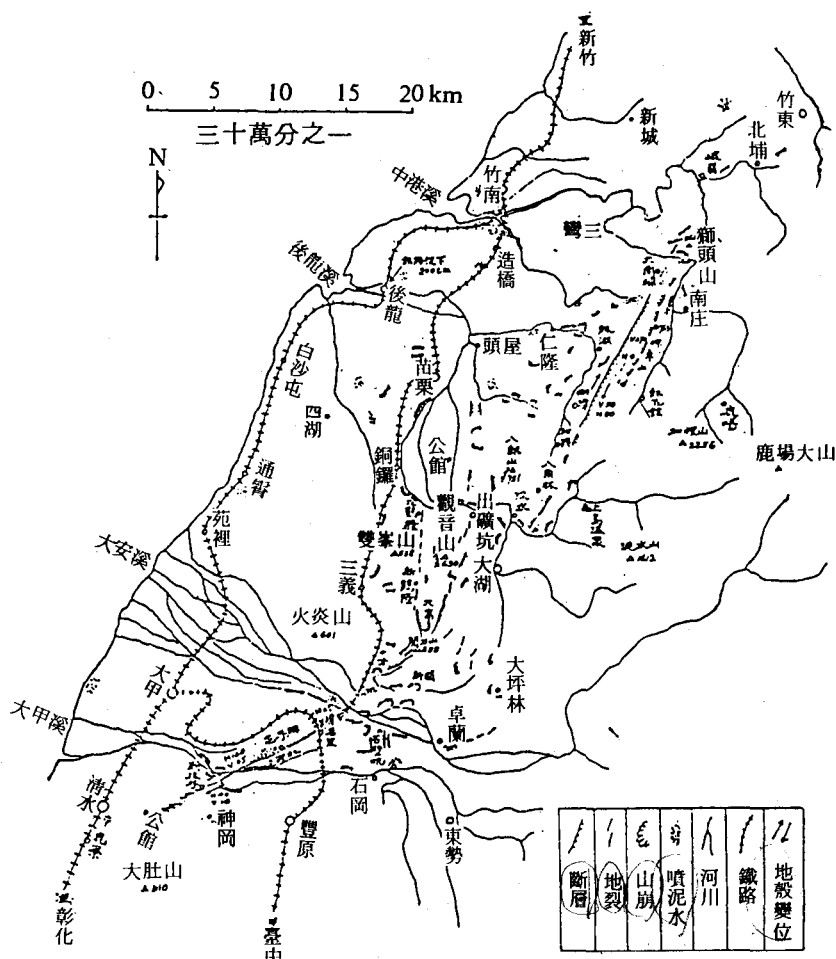
①地震前之地殼變動

大地震發生前後，地盤有隆起或沉降、傾斜以及伸縮等現象，台灣在康熙三十三年（一六九四）台北盆地之地震，發生土地陷落，海水入侵而形成湖泊。

②地震斷層

大地震之後，發生地盤岩層斷裂或錯開之現象稱為斷層。其中因強烈震動所引起並限於表層附近者稱為地裂。岩層之斷層面稱為斷層面。在地面所見綿延數公里至百公里者稱為斷層線。台灣歷來發生之強烈地震，均有斷層產生，如民國二十四年四月

二十一日之新竹台中地震，產生了長十餘公里之屯子腳斷層，以及長二十餘公里之獅潭斷層。（參閱圖十）。又如民國三十五年十二月五日所發生之台南強震，產生新化斷層，長十二公里，水平變位二百二十公分，垂直變位二百公分。



圖十 1935年4月21日新竹——臺中烈震地變圖

在地震時，由於地表之土壤、岩石受到擠壓、張拉等之作用，在震央附近之地面會出現樹枝狀、鋸齒狀或龜裂狀等裂縫，稱為地面開裂現象。台灣數次大地震中，諸如民國二十四年新竹台中大地震（參閱圖十），民國三十五年台南地震與民國四十年之東部地震均有地面開裂之現象發生。

③ 地形之變動

此變動包括山崩、地滑、崖崩、土石流等現象，台灣由於大部分山地均不穩固，

且因為大部分為變質岩，裂縫甚多，故遭遇地震時極容易受外力震動而崩落，即為山崩或崖崩。而許多山坡地水土保持不甚理想，剪力強度又低，所以常產生地滑、坍方等現象。

地震所引起之山崩假如正堵塞在河川山峽處，則河流上游之水因流不出去而儲蓄在山區，形成湖泊，此種湖泊稱為「震生湖」。例如民國三十年，嘉義地震引發草嶺大山崩，堵塞清水溪河床而形成一個震生湖。

④ 電磁現象

地下存在微弱電流稱為大地電流，簡稱地電。電與磁有密切關係。電流之流動產生磁場，磁場之變化在導體中產生感應電流。上世紀末就已發現地磁及地電流將伴隨地震而發生變化。

雖然，發生變化之時刻，至今仍不十分明瞭，但，一般認為：在正常情況下，地震處於一種相對穩定之狀態；在地震發生之前，常常發現地震發生異常變化。因此，經常觀測地電變化，對研究與預報地震有所幫助。

⑤ 震鳴現象

地震發生時，有時可聽到由地面傳來震鳴，酷似遠方傳來之雷聲、砲聲或風聲，音頻甚低。地盤柔軟之地不易聽到，而硬的地方較易於聽到，並且愈靠近震央愈容易聽到。

震鳴為地震波由地殼傳至空中變成音波再折射回來之現象。空中音波速度遠小於地殼中震波之速度，再經地面複雜地表面反復折射，因此，大地震發生時，距震央較遠處，有時經一段長時間後始聽到震鳴。

台灣過去幾次大地震均有震鳴現象發生。

⑥ 震光現象

自古，大地震發生時常伴生發光現象，此種現象稱為震光。震光種類繁多，有紅光、藍色及白色之光，亦有閃光、火球及流光等不一而足。

⑦ 氣候現象

國人甚早就發現氣候與地震之關係，例如一八一五年山西平陸發生強烈地震，平陸縣志在事前記載：「八月元日陰雨連綿四旬、盆傾檐柱，過重陽微晴，十三日大霧

，鄉老有識者，謂霪雨後天大熱，宜防地震。」後來，果然發生地震。

又如民國五十四年多與五十五年春，河北省邢台地區出現多年未有之寒冷，其後又風沙雨雪、冷熱無常，結果在五十五年三月發生大地震。

氣候變化與地震是否真正有關連，有待地震工作者進一步分析研究。

⑨ 海震現象

河水、湖水及海水均可傳播地震波中之縱波，此波可在海底由地殼折射至海水，船舶可感受其震動，此種現象稱為海震。

⑩ 海嘯

海嘯通常指由海底發生地震、或海底火山爆發，所引起的海水上湧，捲上陸地之現象。海底發生大地震，隨之又產生傾向滑動斷層時，海面將受大擾動，而產生重力波，向四周傳播，日文稱為津波(Tsunami)，已被國際間採用為專有名詞。

海嘯愈離波源，其波幅愈形減小。在大洋中波長可達數百公里，而其波振幅只有一至二公尺而已。因此航行船隻不易察覺海嘯。但一傳播至海岸附近，由於深度變淺、速度變緩，而週期改變不大，於是波長縮短，而波幅大增。尤其是不平整海岸或V字型港灣，波高更加劇增，於是巨浪如牆，以雷霆萬鈞之勢沖進陸地，一發不可收拾。

海嘯屬可傳播很遠之長波，其傳播速度隨深度而變，例如太平洋平均深度約為四千公尺，其傳播速度約每秒二百公尺，而能以一天之時間，由太平洋之一岸傳播至另一岸。例如一九六〇年五月二十二日智利大地震所引起之海嘯，曾侵襲日本東北部地方太平洋岸，其波高達六公尺，造成一千多人死傷及失蹤。

海底地震可造成海嘯，但其規模至少要大於六·三，且其震源深度也需小於八十公里之淺層地震。

台灣由於東部面臨太平洋之海岸，平直而單調，海水又深，雖觀測過海嘯，但並未造成災害。唯一記錄為清光緒十二年（一八六七）十二月十八日，基隆外海發生大地震，隨後引起海嘯，使得基隆至金山海岸地區蒙受災害，死傷達一百餘人。

⑪ 地下水異常變化

在大地震發生之前，廣大地區範圍內之地下水往往會發生異常變化，變化有兩方

面：一是水位，一是水質。此為一種重要地震前兆現象。

(一)水位升降現象——

就以我國近幾年來幾場大地震為例：民國五十九年六月，雲南玉溪大地震前，有一鄉鎮旱情十分嚴重，然而在大地震前六、七天，却有幾口水井之水位顯著升高，甚至溢出井外。但，另一地方却水位急劇下降。烈震區一村有一口井，平常水量很大，却在大震前兩天，水位突然下降至只能以瓢取水。民國五十八年七月十八日渤海大地震前，天津地區連日大雨與中雨，照理水位應該上升，却在七月十七日晚至十八日早晨，天津南部地區地下水位，突然大範圍下降。

地震前地下水位發生異常變化，乃係因為地下含水岩層在構造變動過程中，受到強烈擠壓，水就從壓力大之地方向壓力小之地方流動，從而使廣大區域之地下水位發生異常變化，有些地方地下水位上升，有些地方地下水位下降。

(二)水質變化——

在大地震前，不但地下水位變化、地下水質亦會有變化。民國五十九年元月雲南玉溪大地震為例，震前一天，烈震區某村之一口甜水井，不僅水位急劇下降，而且水之味道亦變鹹變苦。相反，距此十餘公里之一口淡水井，水味却突然變甜。另有一地在大地震前一星期，井水產生一股似農藥之臭味。又有一村在大地震前四、五天，一口井水煮出之飯變成紅色。另外，甘村一口專供做豆腐用之水井，在震前三天用此口井之水做豆腐，豆腐却不能板結。有些井水或潭水在強震前顏色改變，有變黑、變稠；有些由清變渾；有些由渾變清；有些冒氣泡、浮油花，有些出現翻沙，打轉，有些溫泉水溫發生變化。

大地震發生後，地下水及溫泉亦常發生變化。地下水之變化包括水位升降，水量增減，水質變色，變混濁等。而溫泉湧出量會增加或減小，出口位置改變，例如民國五十三年嘉南地震時，關子嶺曾發生過在某地公路中，突然冒出溫泉出口。民國二十四年新竹台中烈震，民國三十年嘉義地震均出現地下水變化現象。

⑩ 流水、流砂現象

常發生較強地震時，地表常會出現噴沙、噴泥現象。此種現象大多發生於震央附近或烈震地區，尤其在綠野平疇之沖積層平原區，更容易發生。例如民國二十四年新

竹台中烈震，與民國三十年嘉義地震均發生噴沙、噴泥現象。

⑫ 大震前動物之異常反應

日本有一古老傳說，認為有一種魚，其名爲鯰魚，對震動與地震特別敏感。將其放入水槽中，觀其動靜，則可測知地震會不會發生。據說，用鯰魚之特性預知地震，準確率達八十%。

經過長時期經驗之累積，人們發現，許多動物均有此習性，在地震前有異常反應。中國人對此方面認識更早，在中國之史籍上，有許多關於地震前「水陸間生物頓有異象」之記載，其主要者如：

(野雉突鳴；

捕魚豐收；

老鼠忽而絕跡；

(海邊有魚上岸；

蜜蜂低處作祟；

(雄雞夜啼；

貓絕踪迹；

犬吠遠聞；

夜間鳥鳴；

(鯰魚出游；

(蛇兔搬家；

爲何此等飛禽走獸，鼠雀蟲魚對地震如此敏感？其原因可能爲，地震前夕，整個大地均有異常之變化，如地形、地下水、地磁場、地震流、地應力、地聲、地光、地溫等等，均出現反常現象。而動物又純粹受自然界之支配，基於求生、保衛之本能，對於自然現象之變化，均比人類敏感。事實上，不只是地震前夕，其他許多自然變化如豪雨、暴風前夕，一些動物亦有異常反應。

現在，根據現代人所觀察與總結經驗，舉數例詳述地震前夕之動物異常反應：

(一) 穴居動物

一場大地震來臨時，首當其衝者爲地面，由於此因，許多穴居動物對地震之反應

特別靈敏。

例如老鼠，在大地震前一至五天甚至於七天，就會一反帶態，白天成群出洞亂竄亂叫。民國五十五年邢台大地震前三、五天，雖大雪蓋地，但糧舍與屋舍內之老鼠竟然紛紛逃去不知所踪。

蛇爲一冬眠動物，但在大地震前，許多蛇竟然紛紛醒來，爬出洞外。上述之邢台大地震前幾天，亦見蛇在雪地裏亂竄亂爬。

(二)魚類

魚類亦會在地震前出現比較敏感之異常反應。據古籍記載，民國六年中國雲南昭通大關地震前之一個月，「大關河中魚類均浮水面，失去游泳能力，迨距地震前數日，河水大漲，河魚千萬躍上岸。」民國五十九年元月五日雲南玉溪大地震前，本來非魚類發育季節，農民却發現，魚群從深水區向岸邊淺水區遷移，其中不少浮於水面，並在翻騰跳躍，在烈震區及其附近，不少地方之泥鰱、鱔魚有時亦會鑽出泥面活動。

(三)家禽

在強烈地震前，家禽普遍出現異常活動。

例如狗在大地震前一至十天左右，就出現驚惶不安，白天黑夜不分地群吠狂吠；有時亦會向牆刨洞，或爬上屋頂；一般都不睡在狗窩或屋舍內，驚慌跑出村外。由於彼等對地震特別敏感，因此在地震中，極少發現有狗被倒屋壓死。

牛、馬、驢、騾、羊等牲口，在大地震前亦表現焦躁不安，飲食減少或不進食，嘶叫不已，亂跑，趕不進欄，或在欄內亂蹦亂跳以至逃跑。

即使蠢鈍如豬，在大地震之前，亦有同樣反應。

雞在大地震前兩、三天，有時候表現出驚慌緊張、不思尋食、不進窩，甚或在樹上或高處棲息、亂飛亂叫，甚至日夜啼叫不停。據調查，一般母雞之異常反應比公雞靈敏。

鴨的反應不如雞普遍。主要表現在晚間不進圈、白天不下水，或下水後，驚飛上岸。

(四)鳥類

在鳥類中，鴿子反應比較靈敏，大震前兩、三天就會出現頸直立、頭僵硬之緊張

狀態，驚叫次數增多，叫聲拖長，驚飛不回窩，甚至於深夜亦會從窩中飛出等異常反應。

烏鴉、麻雀在大地震前三至五天，亦會有異常反應。如成群驚叫，不進巢棲息。震前兩、三天，有些鄉村內烏鴉、麻雀會突然不見。

(五)昆蟲

據瞭解，在大震前十多天至一個月內，蜜蜂有時會一窩一窩飛走；有些地方有時還會出現蚱蜢增多、螞蟻搬家等現象。

城市動物園中之大型動物中，靈敏程度不一，一般哺乳期間之動物，對地震之反應較為靈敏。

不過，觀察動物對地震之前兆反應，既要認識某些反應確實為地震前兆現象，又要認真掌握動物在自然變化過程中之一些正常反應，始能真正識別震前之異常反應。

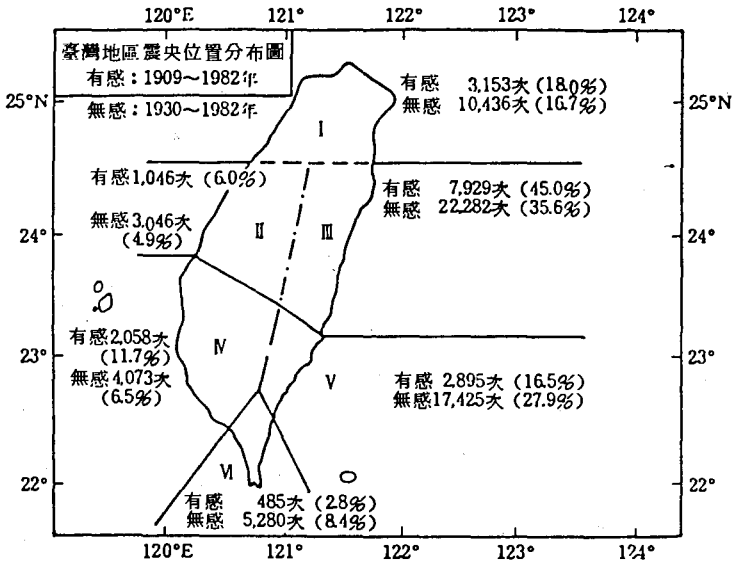
總之，引起動物異常變化之因素十分複雜，要從中找出動物對地震之前兆反應，必須注意出現異常之動物種類、數量及範圍。絕對不能只憑一、兩類動物出現之一些反常現象，就以為地震即將來臨。

(9)台灣地區之地震頻度⁽¹³⁾

台灣位於地震活動最為活躍之環太平洋地震帶上。由世界地震活動統計研究顯示，每十個破壞性大地震中，必有一個發生於台灣或其附近。由本省累積地震資料中亦可發現，台灣平均每年發生破壞性地震一次。根據中央氣象局之紀錄，自民國前三年（清宣統元年，一九〇九年）至民國七十一年，台灣地區發生有感地震計一七、五六四次，平均每年發生有感地震約二三七·四次，自民國十九年（一九三〇年）至民國七十一年共測得無感地震六二、五四二次，平均每年約一一八〇次。

中央氣象局將台灣地區震央位置分佈分為六個地方（參閱圖十一），即北部地方（Ⅰ），台中地方（Ⅱ），花蓮地方（Ⅲ），台南地方（Ⅳ），台東地方（Ⅴ），及恒春地方（Ⅵ）。各地方地震發生頻度，分有感地震與無感地震二類，分別表示於表三及表四。

(13)陳清泉等（1985）：台北地區地震前及震後調查研究，pp1～112，國科會，防災科技研究報告，73～59號。



圖十一 臺灣地區震央位置分布

表三 台灣地區有感地震統計表

(資料時間：一九〇九年至一九八二年)

地 區	次 數	百分率 (%)
北 部 地 方	三、一五三	一八・〇
台 中 地 方	一、〇四六	六・〇
花 蓮 地 方	七、九二九	四五・〇
台 南 地 方	三、〇五八	一一・七
台 東 地 方	二、八九五	一六・五
恒 春 地 方	四八五	二・八

表四 台灣地區無感地震統計表

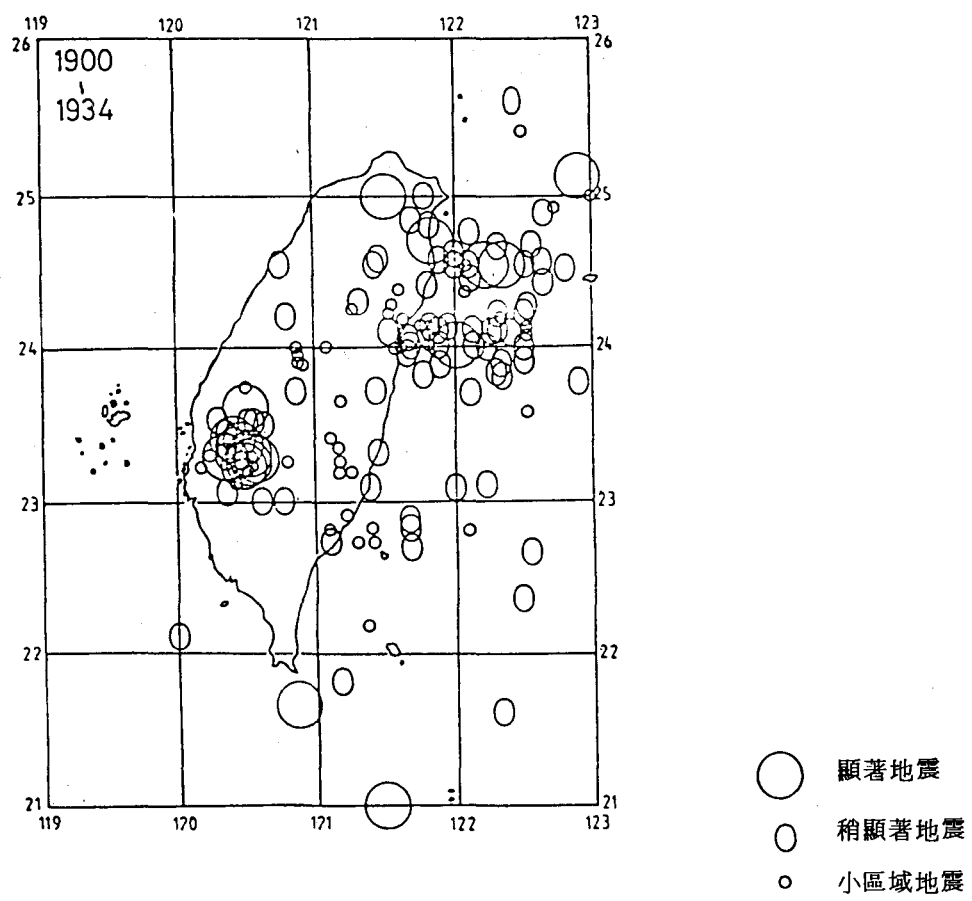
(資料時間：一九三〇至一九八二年)

地 區	次 數	百分率 (%)
北 部 地 方	一〇、四三六	一六・七
台 中 地 方	三、〇四六	四・九
花 蓮 地 方	二二、二八二	三五・六
台 南 地 方	四、〇七三	六・五
台 東 地 方	一七、四二五	二七・九
恒 春 地 方	五、二八〇	八・四

由表三、表四可知，台灣地區不管有感或無感地震，其最高發生頻率均為花蓮地方，各佔四五%與三五·六%，其次有感地震為北部地方一八%，無感地震為台東地方一六·五%。如將花蓮地方、台東地方及北部地方（該區之絕大部份地震發生於東北部）統稱為東部地方，則有感地震之發生次數高達八〇%，無感地震亦同樣有八〇%之次數，可見台灣地區之地震有東偏現象。

頻率較少地區則偏於西部與南部地區，如恒春地方有感地震僅佔二·八%而已。
根據中央氣象局李白華之研究、台灣地區之地震活動並無明顯之週期性變化。尤其在東部幾乎常年叢生地震；而西部則有動與靜之分，如一九〇六年，民國廿四年、三十年、三十五年及五十三年有相當頻繁之地震，其餘年份則較為安靜。

根據震央分布圖（參閱圖十二）可知台灣地區地震活動之分布情形大致呈東北—



圖十二 1900 ~ 1934 年震央位置分佈圖

一西南走向，且東側爲主要活動地區，其中花蓮、宜蘭一帶最爲活躍。民國二十四年至六十一年間，台灣地區已有十次規模七・〇以上之地震，均發生於東側，由於震央偏離島外，所以造成之災害，反不如西部之地震來得嚴重。一九〇〇年至一九七二年（民國六十一年）發生災情之地震共有三十九次，其中二十五次震央位於陸上，而其中二〇次發生於西部，可知西部之危險度高出東部甚多，尤其嘉南一帶爲最，新竹台中一帶次之。東部地震帶頻率雖高，但震央在外海危險度稍低，但花蓮、宜蘭一帶及台東蘭嶼一帶仍須注意。

5. 災情與防災⁽¹⁴⁾

(1) 震災概況

根據可查考之史料顯示，台灣地區自明・崇禎十七年（一六四四年）至民國七十年（一九八一年）共發生有災情地震一〇九次，其中二二次係發生於儀器觀測以前之一六四四年至一八九六年間，（參閱表五），而八七次則發生於一八九七年以後（參閱表六）。由此二表可知本地區自一六四四年至一九八一年間，震災最慘重者以民國二十四年（一九三五年）四月二十一日發生在北緯二四・三度，東經一二〇・八度關刀山附近之新竹台中地震。該次地震造成之災害計有：死亡三、二七六人，傷一二、〇五三人，房屋全毀一七、九〇七間，半毀一一、四〇五間、破損二五、三七六間，災情可謂慘重。

表五 台灣地區儘器觀測以前之地震災害表

發生年月日	西元	災害地區	備註
明 崇禎十七年	一六四四年七月三十日	台灣南部	巴達維亞城（今台南）日記、記魯蘭遮城之城牆處處龜裂、傾斜、頽落。
明 永曆八年十二月十四日	一六五四年元月二十一日	台灣南部	安平及台員大地震，幾達七星期。

(14) 台灣省文獻委員會（1985）：重修台灣省通志資料第一輯，pp405～434，台灣省文獻委員會。

明 永曆十五年	一六六一年二月十五日	台灣南部	巴達維亞日記：「房屋倒塌二十七棟、壓死婦孺亦有相當數目、地震連續六日。……荷蘭駐台總督要求自暹羅運來木材，以便迅速修復毀屋。」
清 康熙五十九年九月十一日	一七一一年十月二十二日	全台灣、鳳山、淡水、嘉義等。	民屋、倉廠、傾者甚多。
清 康熙五十九年十月一日	一七二〇年十一月一日	嘉義、台南、高雄	屋瓦皆鳴、災情以嘉義為最重。
清 康熙五十九年十二月八日	一七二一年一月五日	台南	房屋傾倒、壓死居民、連續十餘日、噴泥。
清 雍正十三年十二月十七日	一七三六年一月二十九日	台南、嘉義、彰化。	凌晨一至三時大地震，為時甚久，倒壞房屋五百五十六間，歪斜二百三十五間，壓斃男婦大口一百六十四名、小口一百零二名，壓傷男婦大小口共一百二十名。
清 乾隆十九年四月	一七五四年四月	淡水	不詳。
清 乾隆四十一年十一月	一七六六年十二月十一日	嘉義	家屋傾倒、死傷甚衆。
清 乾隆五十七年六月二十二日	一七九二年八月七日	台灣南部、中部	嘉義、彰化災情較重、鳳山、台南次之。共倒壞瓦房二四、一四九間，草房九五三間。壓斃男婦大口五四七名、小口六

			一名。壓傷男婦大口六一一名，小口一二九名。
清 嘉慶二十年 六月五日	一八一五年七月 十一日	台北、宜 蘭	宜蘭地數震，田畝低窪、牆屋 傾倒。艋舺龍山寺因大地震， 除佛堂外，其他建築物悉皆倒 壞。
清 嘉慶二十年	一八一五年十月 十三日	全台灣	夜九、十時大地震，台南、高 雄、澎湖無災情。嘉義以北， 如嘉義、彰化與宜蘭，災情較 重，共倒壞瓦房一四四間，壓 斃大小口一一三名。
清 嘉慶廿一年	一八一六年元月 廿九日～四月廿 六日	宜蘭	倒壞倉廠五間。
	九月二十一日～十 月二十日	宜蘭	官署民房倒塌傾斜，亦有地裂 見泉，一畝田分高下者。
清 道光十三年 十一月三日	一八三三年十二月 三日	宜蘭	不詳
清 道光十九年 五月十七日	一八三九年六月 廿七日～廿八日	全台灣	二十七日上午七～九時及二十 八日上午一～三時在嘉義每日 皆有一、二十次大震，餘震持 續有一個月之久，嘉義、台南 災情甚重。共倒壞民房七、五 一五間，壓斃大小口一一七名 ，壓傷六三名。
清 道光二十年 十月	一八四〇年十一月	雲林	山崩、民房倒壞。

清 道光廿八年	一八四八年	全台灣	彰化，鹿港災情最重；嘉義次之。彰化縣倒坍瓦房一三〇—四間，草房七、三〇三間，壓斃大小口一、〇〇八名。……間有裂地出水漿，土人嘗之，其味甘……。嘉義縣共倒坍瓦房九七九間，草房一、三六八間，壓斃大小口二二名。
清 同治元年五月九日	一八六二年元月五日	台南、嘉義、彰化	台南、嘉義災情較重。台南一地至少倒塌五百戶，壓斃三百人以上，其他受災者約一千人，玉枕山崩百仞、曾文溪之地盤亦陷。
清 同治元年十一月十三日	一八六七年十二月十八日	台北、基隆、苗栗	雞籠頭、金包裏沿海、山傾地裂、海水暴漲、屋宇傾壞，一部份土地沉入海中，溺數百人。台北士林街、肆街過半遭崩壞。
清 光緒七年三月二十一日	一八八一年	台北、新竹、苗栗	倒塌民房二一〇餘間，傷斃男女二二名。
清 光緒十八年三月二十六日	一八九二年四月二十二日	台北、安平	家屋傾倒甚多。
清 光緒二十一年十二月二十九日	一八九六年二月十二日	宜蘭	不詳。

註 1. 摘自徐明同編一六四四年至一九七九年台灣地震目錄。民國六十九年二月國立台灣大學地震工程研究中心出版。

2. 參考邱昌平著：台灣地區地震災害之防範與應變對策，民國七十四年七月，行政院國家科學委員會，防災科技研究報告 73～51 號。

表六 臺灣地區災害地震表
國曆：民國15年 月 日起至 民國70年 月 日止
西曆：1897 年 月 日起至 1981 年 月 日止

次 數	地震發生時間 (120°E)				震 源 深度 H 公里	人 口 死 傷			房 屋 毀 損			備 考			
	國 曆	西 曆	年	月 日 時 分		經 緯 度	地 點	死	傷	合 計	全 毀		半 毀	破 損	合 計
1	民前十一年	1901	6 7 8 5	24.7°N 121.6°E	宜蘭附近	6.0	—	—	—	1	57	—	58	地裂、噴砂	
2	民前八年	1904	4 24 14 39	23.5°N 120.5°E	八獎溪上流	6.1	3	10	13	66	152	688	900		
3	民前八年	1904	11 6 4 25	23.5°N 120.5°E	北港溪下流	6.3	145	158	303	661	1,112	2,067	3,840		
4	民前七年	1905	8 28 0 22	24.2°N 121.7°E	花蓮立霧溪	5.6	—	—	—	—	1	8	9		
5	民前六年	1906	3 17 6 42	23.6°N 120.5°E	嘉義民雄附近	7.1	1,258	2,385	3,643	6,769	3,633	10,585	20,787	梅子坑斷層長13公里、地裂、噴砂、火災	
6	民前六年	1906	3 26 11 29	23.7°N 120.5°E	嘉義斗六附近	5.0	1	5	6	29	43	486	558		
7	民前六年	1906	4 4 20 42	—	嘉義地方	5.0	—	—	—	5	—	—	5		
8	民前六年	1906	4 7 0 52	23.4°N 120.4°E	鹽水附近	5.5	1	6	7	63	96	187	346		
9	民前六年	1906	4 14 3 18	23.4°N 120.4°E	店仔口附近	20	15	84	99	1,794	2,116	7,921	11,831	地裂、噴砂、崖崩	
10	民前六年	1906	5 4	—	鹽水港附近	—	—	—	—	3	—	—	3		
11	民前四年	1908	1 11 11 35	23.7°N 121.4°E	花蓮地方	7.3	2	—	2	3	1	4	8	地裂、崖崩	
12	民前三年	1909	4 15 3 54	25.0°N 121.5°E	臺北東南方	80	9	51	60	122	252	798	1,172		
13	民前三年	1909	5 23 6 44	24.0°N 120.9°E	埔里西方	5.6	6	6	6	10	32	—	42	火災	
14	民前三年	1909	11 21 15 36	24.4°N 121.8°E	大南澳南方	7.3	4	—	4	14	25	14	53		
15	民前二年	1910	1 21 1 17	24.0°N 121.6°E	花蓮附近	—	—	—	—	—	—	2	2	地裂	
16	民前二年	1910	3 26 2 38	23.9°N 121.6°E	花蓮附近	5.5	—	—	—	—	—	1	1		
17	民前二年	1910	4 12 8 22	25.1°N 122.9°E	基隆東方	200	—	—	—	13	2	57	72		
18	民國二年	1913	1 8 6 50	24.0°N 120.6°E	花蓮附近	6.4	—	—	—	2	—	—	2		

表六 臺灣地區災害地震表(續一)
國曆：民國15年 月 日起至1981 月 日止
西曆：1897

次 數	國 別	地震發生時間 (120°E)			震 源		地 點	震 源 深 度 H 公里	規 模 M	人 口		死 傷		房 屋		破 損		備 考			
		年	西 曆	年	月	日				時	分	經 緯 度	經 緯 度	死	傷	合 計	全 毀		半 毀	破 損	合 計
19	民國	四 年	1915	1	6	7	27	24.4°N 123.2°E	與那國島附近	7.3								少數房屋受損			
20	民國	五 年	1916	8	24	15	27	23.7°N 120.9°E	濁水溪上流	6.4	16	159	175	614	954	3,931	5,499	14 戶埋沒			
21	民國	五 年	1916	11	15	6	31	24.1°N 120.7°E	臺中東南方	5.7	1	20	21	97	200	772	1,069				
22	民國	六 年	1917	1	5	0	55	23.9°N 120.9°E	埔里附近	5.8	54	85	139	130	230	395	755				
23	民國	六 年	1917	1	7	2	8	23.9°N 120.9°E	埔里附近	5.6		21	21	187	221	277	685				
24	民國	七 年	1918	3	27	11	52	24.6°N 121.9°E	蘇澳附近	6.2		3	3			6	6				
25	民國	九 年	1920	6	5	12	22	24.0°N 124.0°E	花蓮東方	淺	5	20	25	273	277	980	1,530				
26	民國	十一年	1922	9	2	3	16	24.6°N 122.2°E	蘇澳附近	7.6	5	7	12	14	22	139	175				
27	民國	十一年	1922	9	15	3	32	24.6°N 122.3°E	蘇澳附近	7.2		5	5	24	24	365	413				
28	民國	十一年	1922	9	17	6	44	23.9°N 122.5°E	花蓮東方	6.0	6	17	23	9	2	230	241	災害統計包括 9 月 19 日及 20 日之 地震			
29	民國	十一年	1922	10	15	7	47	24.6°N 122.3°E	蘇澳附近	5.9	6	2	8			14	14				
30	民國	十一年	1922	12	2	11	46	24.6°N 122.0°E	蘇澳附近	6.0	1	2	3	1		33	34				
31	民國	十一年	1922	12	13	19	26	24.6°N 122.1°E	蘇澳附近	5.5		1	1			13	13				
32	民國	十二年	1923	2	28	18	12	24.6°N 122.0°E	蘇澳附近					1			1				
33	民國	十二年	1923	3	5	8	10	24.5°N 121.8°E	大南澳附近					1			1				
34	民國	十二年	1923	5	4	18	41	23.3°N 120.3°E	烏山頭附近	5.7				1			1	房屋破損數棟			
35	民國	十二年	1923	9	29	14	51	22.8°N 121.1°E	臺東附近	5.5	1	1	1	1	5	75	81				
36	民國	十四年	1925	6	14	13	38	24.1°N 121.8°E	立霧溪河口	5.6						339	339				

表六 臺灣地區災害地震表(續二)

國曆：民國15年 月 日起至 民國70年 月 日止
西曆：1897 年 月 日起至 1981 年 月 日止

次 數	地震發生時間 (120°E)				震 度		央 點	震 源 深 度 H 公 里	人 口 死 傷			房 屋 毀 損			備 考		
	國 曆	西 曆	年	月 日	時 分	經 緯 度			死	傷	合 計	全 毀	半 毀	破 損		合 計	
						經 度											緯 度
No	年	年	年	年	年	年	地 點	M	人	人	人	間	間	間	間	間	
37	民國十六年	1927	8	25	2	9	新營附近 23.3°N 120.3°E	6.5	11	63	74	214	225	934	1,423	地震、噴砂	
38	民國十九年	1930	8	8	7	49	花蓮南方 23.2°N 121.3°E	5.6								房屋小損、碑牌倒塌、輕微地震	
39	民國十九年	1930	12	8	14	20	新營附近 23.3°N 120.4°E	6.1	4	25	29	49	277	172	498	密廠倒塌165座	
40	民國十九年	1930	12	22	8	8	新營附近 23.3°N 120.4°E	6.5		14	14	121	424	2,295	2,840	道路龜裂、噴砂、崖崩	
41	民國二十年	1931	1	24	23	2	八獎溪中流 23.4°N 120.4°E	5.6						698	698	密廠倒塌	
42	民國二十二年	1933	5	4	7	30	立霧溪中流 24.3°N 123.5°E		1		1						
43	民國二十三年	1934	8	11	16	18	宜蘭濁水溪河口 24.8°N 121.8°E	5.6		3	3	7	11		18	煙囪倒塌	
44	民國二十四年	1935	2	10	3	20	三貂角東南 24.9°N 122.1°E	6.1								牆壁龜裂、電線折斷	
45	民國二十四年	1935	4	21	6	2	關刀山附近 24.3°N 120.8°E	6.6	3,276	12,053	15,329	17,907	11,405	25,376	54,688	顯著地震變動、霧潭屯子斷斷層、 關刀山陷沒	
46	民國二十四年	1935	5	5	7	2	後龍溪中流 24.5°N 120.8°E	5.8		38	38	28	98	473	599		
47	民國二十四年	1935	5	30	3	43	大肚溪中流 24.1°N 120.8°E	5.5		2	2	2	24		26		
48	民國二十四年	1935	6	7	10	51	梧棲附近 24.2°N 120.3°E	5.7		2	2	5	16	174	195		
49	民國二十四年	1935	7	17	0	19	後龍溪河口 24.6°N 120.7°E	6.3	44	391	435	1,734	1,850	4,037	7,621		
50	民國二十四年	1935	9	4	9	38	臺東東南方 22.5°N 121.5°E	6.8						114	114	房屋破損甚多	
51	民國二十五年	1936	8	22	14	51	恒春東方 22.0°N 121.1°E	7.3		3	3					山崩、牆裂、道路裂開	
52	民國二十六年	1937	12	8	16	32	新港（成功）東南方 23.1°N 121.4°E	6.7							24		
53	民國二十八年	1939	11	7	11	52	卓蘭附近 24.4°N 120.8°E	5.8				4		20	24		
54	民國三十年	1941	12	17	4	19	嘉義南方 23.4°N 120.5°E	6.9	358	733	1,091	4,520	6,910	4,176	15,606	草嶺顯著山崩	

表六 臺灣地區災害地震表 (續三)

國曆：民國15年 月 日起至 民國70年 月 日止
西曆：1897

次 數	國 年	地震發生時間 (120°E)				震		央 地 點	震源 深度 H 公里	人 口 死 傷		房 屋 毀 損		損 合 計	備 考			
		年	西 曆	月	日	時	分			經 緯 度	死	傷	全 毀			半 毀	破 損	間
55	民國三十二年	1943	10	23	0	1	23.8°N 121.5°E	花蓮南方	6.2	1	1	2	1	148	149	高壓線、電話線折斷、道路崩塌		
56	民國三十二年	1943	11	3	0	51	24.0°N 121.8°E	花蓮東方	5.6					87	87			
57	民國三十二年	1943	11	24	5	51	24.0°N 121.7°E	花蓮東方	5.7					479	479	烟囱倒塌		
58	民國三十二年	1943	12	2	13	9	22.5°N 121.3°E	綠島南方	6.1	3	11	14	139	55	423	崖崩		
59	民國三十三年	1944	2	6	1	20	23.8°N 121.4°E	花蓮東南方	6.4				2	8	390	地裂		
60	民國三十五年	1946	12	5	6	47	23.1°N 120.3°E	臺南北方	5.8	74	482	556	1,954	2,084	4,038	地裂、電桿、鐵路歪斜		
61	民國四十年	1951	10	22	5	34	23.9°N 121.7°E	花蓮東南方	6.9	68	856	924			2,382	災害併上一次地震		
62	民國四十年	1951	10	22	11	29	24.1°N 121.8°E	花蓮東南方	7.0									
63	民國四十年	1951	11	25	2	47	23.0°N 120.9°E	臺東北方	6.5	17	326	343	1,016	582	1,598	山崩、地裂、鐵路彎曲下沉		
64	民國四十四年	1955	4	4	19	2	21.8°N 120.9°E	恒春東南方	6.7	7	7	7	22	30	141	193		
65	民國四十六年	1957	2	24	4	26	23.8°N 121.8°E	花蓮東方	7.1	11	12	23	44	64	108	山崩		
66	民國四十六年	1957	10	20	2	29	23.7°N 121.5°E	花蓮東南方	6.6	4	4	4				山崩		
67	民國四十八年	1959	4	27	4	41	25.1°N 122.6°E	與那國島西北方	7.2	1	1	1	9	4	13			
68	民國四十八年	1959	8	15	16	57	21.7°N 121.3°E	恒春東南方	7.2	17	68	85	1,214	1,375	2,589			
69	民國四十八年	1959	8	17	8	25	22.3°N 121.3°E	大武東方	5.6				3	(少許)	3			
70	民國四十八年	1959	8	18	8	34	22.1°N 121.7°E	蘭嶼附近	6.1				32	5	37			
71	民國四十八年	1959	9	25	10	37	22.1°N 121.2°E	蘭嶼西方	6.5		3	3	3	28	37	68		
72	民國五十二年	1963	2	13	19	59	24.4°N 122.1°E	蘇澳東南方	7.2	15	3	18	6	6	12	橫貫公路山崩、蘇花公路坍方		

表六 臺灣地區災害地震表(續四)
國曆：民國15年 月 日起至民國70年 月 日止
西曆：1897

次 數	地 震 發 生 時 間 (120° E)			震 度		央 點		規 模 H 公里	人 口 死 傷			房 屋 毀 損			備 考	
	國 曆 年	西 曆 年	月 日	時 分	經 緯 度	地 點	死		傷	合 計	全 毀	半 毀	破 損	合 計		
																緯 度
73	民國五十二年	1963	3 4	21 38	24.6°N 121.8°E	蘇澳附近	5	6.4	1		1					蘇澳地裂、火災、蘇花公路坍方
74	民國五十二年	1963	3 10	10 53	24.5°N 121.8°E	蘇澳附近	5	6.0					3		3	
75	民國五十三年	1964	1 18	20 4	23.2°N 120.6°E	臺南東北方	20	6.3	106	650	756	10,500	25,818		36,318	地裂、噴砂、橋斷、嘉義火災
76	民國五十三年	1964	2 17	13 50	23.1°N 120.6°E	臺南東北方	10	5.3		3	3	422	4,223		4,645	
77	民國五十四年	1965	5 18	1 19	22.5°N 121.3°E	臺東東南方	21	6.5		1	1	21	70		91	澎湖、臺東地鳴
78	民國五十五年	1966	3 13	0 31	24.1°N 122.6°E	花蓮東方	65	7.1	7		7				(小損害)	
79	民國五十六年	1967	10 25	8 59	24.5°N 122.2°E	蘇澳東南方	65	6.1	2	3	5	23	27		50	花蓮長春橋山崩
80	民國六十一年	1972	1 25	10 7	22.5°N 122.3°E	臺東東南方	70	7.3	1	1	2	2	3	1	6	
81	民國六十一年	1972	4 24	17 57	23.5°N 121.5°E	花蓮瑞穗附近	3	6.9	5	17	22	50	98		148	
82	民國六十一年	1972	5 12	9 22	24.2°N 121.7°E	花蓮北方	15	6.0								橫貫公路山崩
83	民國六十七年	1978	7 23	22 43	22.2°N 121.3°E	大武東南方	15	6.8								蘭嶼山崩
84	民國六十七年	1978	9 2	9 58	24.8°N 121.9°E	宜蘭附近	93	6.8								小損害
85	民國六十七年	1978	12 23	19 23	23.3°N 122.1°E	新港 (成功) 東方	35	6.8	2	3	5			1	1	
86	民國七十年	1981	1 29	12 52	24.4°N 121.9°E	蘇澳東南方	10	6.8								小損害
87	民國七十年	1981	3 2	20 14	23.0°N 121.5°E	新港 (成功) 東方	10	6.5								小損害

(2)震災記詳

①民國五十二年（一九六三年）二月十三日十六時五十分，震央位於北緯二四・四度，東經一二二・一度，即宜蘭東南方約四七公里處；震源深度二十公里，規模七・二，台灣全境均有感。各地災情爲：

台北市：震度四級，傷四人，房屋損壞七間，牆倒塌六處，龜裂多處，玻璃門窗破損甚多。

台北縣：震度四級，中和鄉傷一人，磚房倒一間，板橋磚房倒一棟，新建未完工之房屋損壞一間，圍牆少數倒塌。

宜蘭縣：震度四級，公賣局酒廠有部分酒桶震倒破裂；羅東五結磚造屋全倒一間，半倒三間；蘇澳平房全倒一間，樓房半倒二間。頭城，草房全倒一間。

基隆市：震度四級，房屋損壞三間。

台中縣：震度三級，橫貫公路十四、五兩隧道，開路工人三人因地震引起山崩被壓死。

新竹縣：震度四級，地震時，竹東戲院觀眾因惶惶脫門逃生導致七人受傷。

②民國五十二年三月四日廿一時卅八分，震央位置於北緯二四・六度，東經一二一・八度，即宜蘭東南方約二〇公里處。震源深度約五公里，規模六・四，各地災情如下：

宜蘭：震度四級，蘇澳因地震引起火災，燒燬店屋十棟，幸無人傷亡，多處電綫走火，蘇花公路塌方。

③民國五十二年三月十日十時五十三分。震央位於北緯二四・五度，東經一二一・九度，即宜蘭南南東方約一九公里處。震源深度五公里，規模六・〇，各地災情如下：

台北縣：震度三級，深坑一人因地震驚懼過度，心臟麻痺而亡。其餘各地無重大災害。

④民國五十三年一月十八日廿時四分，震央位於北緯二三・二度，東經一二〇・六度，即台南東北東方約四十三公里處，震源深度二十公里，規模六・三，全省有感，嘉南地區災情慘重。

嘉義市：震度五級。木造房屋多傾斜，樑柱斷裂，屋瓦震落，鋼筋水泥加強之建

築物僅一棟三樓倒塌，少數牆柱及圍牆龜裂，併發火災，鬧區中山路、光彩街、中正路、國華街及文化街一帶面積約二四〇平方公尺均被延燒而毀，燃燒時間約三小時，死六人，傷十人。

白河鎮：震度六級，由嘉義市至白河公路兩旁之竹造、土造、磚造及木造房屋多倒塌。鎮區除兩棟鋼筋水泥房屋之外，幾乎全部半倒或倒塌，死二十五人，傷三十五人。

東山鄉：震度六級，全鄉一片瓦礫，土造房屋全倒，木造房屋倒塌也不少。境內之碧雲寺倒塌，惟加強磚造房屋受傷輕微，死廿五人，傷十四人，災情之慘與白河鎮不相上下。

果毅後村：震度六級，住戶約數十戶、房屋倒塌甚多，災情較白河、東山稍輕。

六甲鄉：震度六級，房屋倒塌甚多，傷四人。

嘉南、烏山頭一帶：震度六級，房屋全倒者少，半倒者多，烏山頭水壩震裂長約一百五十公尺左右，寬五十公分，水庫送水洞內龜裂。

下內、山上、左鎮：震度六級，山上至左鎮公路兩旁多山崩，大內死三十人，傷三十三人；山上死十人傷二十六人，左鎮死二人，傷二人。

玉井鎮、楠西鄉：震度六級，此兩鄉鎮之房屋多為加強磚造，此種房屋在白河、東山地區並無重大災害、而此兩鄉鎮則受損極大。玉井傷五人；楠西傷二人。

台南市、永康鄉、新市：震度五級、台南市房屋無大損壞，少數圍牆倒塌，簡陋房屋傾斜。永康鄉鹽行村地裂，多處噴砂，曾文溪多處噴泥。

關子嶺：震度六級，仙草埔至關子嶺公路多處龜裂，寬八公分，沿公路多處山崩。

有關此次地震詳細災害如表七與表八。

⑤民國五十三年二月十七日十三時五十分，震央位於北緯二三・一度，東經一二〇度，即台南東北方約五十公里處，震源深度十公里，規模五・三。此為一月十八日嘉南地震之餘震。計三人受傷，房屋倒塌及損壞若干，災情不算嚴重。

⑥民國五十四年五月十八日晨一時十九分，震央位於北緯二二・五度，東經一二一・三度，即大武北北西方約二十六公里處，震源深度二十一公里，規模六・五，全

表七 嘉義、臺南縣（市）災害表（民國五十三年一月十八日）

縣（市）	人 員			住 屋（棟）				非 住 屋（牛、豬舍）				災民人數
	死 （人）	傷 （人）	合 計	全 倒	半 倒	損 壞	合 計	全 倒	半 倒	合 計	豬死亡	
嘉義縣	6	10	16	298	299		597					3,200
嘉義市					14		14					94
朴子鎮					2		2					8
布袋鎮				4	17		21					141
大林鎮				6	38		44					224
民雄鄉				5	34		39					276
溪口鄉				4	36		40					248
新港鄉				2	8		10					57
六東鄉				2	1		3					21
義竹鄉				2	37		39					250
鹿草鄉				2	27		29					165
鹿耳門鄉					9		9					57
水上鄉	1	4	5	68	195		263					1,589
中埔鄉		3	3	47	286		333					1,959
香山鄉				29	78		107					745
竹崎鄉	2	1	3	28	83		111					810
梅山鄉	1		1	18	34		52					240
大埔鄉				258	308		566					3,304
合 計	10	18	28	773	1,506		2,279					13,388
臺南縣	1		1	4	11		15					23
新營鎮	1		1	4	13		17	9		9	1	23
鹽水鎮	25	35	60	735	1,486		2,221	940	1,328	2,268	6	3,478
白河鎮	2	5	7	78	145		223	83	378	461	3	486
柳營鄉		3	3	16	51		67	323	693	1,016	25	115
後壁鄉	25	44	69	646	2,861		3,507	265	435	700		1,489
東山鄉		1	1	40	135		175	435	145	580	25	113
麻豆鎮					2		2	72		72		6
下營鄉		4	4	110	563		673	714	183	897	35	435
六甲鄉	1	1	2	73	151		224	397	49	447	17	494
官田鄉	13	33	46	675	950		1,625	978	252	1,230	54	4,070
佳里鎮					10		10	27		39	3	
西港鄉					6		6		150	150		
七股鄉					10		10					
將軍鄉				2	8		10					19
北門鄉				1	2		3					15
學甲鄉				5	19		24	16		16		32
新化鎮		2	2	80	393		473	384	87	471	4	77
善化鎮	2	7	9	81	92		173	577	49	626	20	313
新市鄉	14	25	39	97	273		370	1,020	1,053	2,073	69	392
安定鄉		3	3	38	93		131	23	30	53	13	206
山上鄉	10	26	36	758	456		1,214	705	9	714	32	4,456
玉井鄉		6	6	258	391		649	39	54	93	5	4,911
楠西鄉		2	2	261	448		709	80	318	398		1,980
南化鄉				40	265		305	9	22	31	2	195
左鎮鄉	2	2	4	21	83		104	15		15		150
仁德鄉		4	4	3	5		8	24	5	29	1	21
歸仁鄉		2	2	4	14		18	41		41		21
龍崎鄉				17	26		43	74	108	182	25	113
永康鄉				20	187		207	1		1		150
永興鄉		1	1	32	36		68	309	177	486	36	97
合 計	96	204	300	4,101	9,183		13,284	7,560	5,537	13,097	386	23,880
臺南市												
安南區		1	1	3	24	146	173	1				114
北區		1	1	6	7	11	24					48
合 計		2	2	9	31	157	197	1				162

表八 各縣市災害總表
(民國五十三年一月十八日)

受災縣市	受災人數				房屋損失(間)			備考
	死亡	受傷	合計	災民	全倒	半倒	合計	
臺南縣	96	204	300	23,880	4,101	9,183	13,284	
嘉義縣(市)	10	18	28	13,388	773	1,506	2,279	
臺南市		3	3	162	9	31	40	
雲林縣		5	5		20	39	61	
高雄市		1	1			2	2	
高雄縣		13	13		68	486	554	
合計	106	244	350	37,430	4,971	11,247	16,218	

台灣有感，災情却輕微，各地災情如下：

大樹鄉：竹造房屋倒二間，半倒十間，土造房屋半倒九間。

鳳山：街道招牌震落許多，房屋半倒二間，破損一間，某產物公司冷凍機排氣管因地震變形未及檢查修理，地震後由於排氣受阻而爆炸，使五人受傷，此為地震間接災害。

大寮鄉：木造房屋倒一間，磚造半倒五間。

杉林鄉：草房倒一間。

林園鄉：磚造房屋屋頂塌一間。

屏東縣：震度四級，屏東市一人受傷。三地鄉屋倒一間。潮州鎮屋倒三間。全縣農舍倒七間。

⑦民國五十九年三月十三日零時三十一分，震央位於北緯二四·一度，東經一二二·六度，即在花蓮東南東方約一五三公里處，震源深度六十九公里。全台灣有感，造成四人死亡，十一人受傷。各地災情如下：

台北市、縣：震度四級，死一人，傷七人。房屋倒塌三間，半倒三間，損壞七間，圍牆倒塌數處。煙酒公賣局酒廠圍牆倒塌導致半成品啤酒損失約四百公擔。

宜蘭縣：震度四級、死二人，房屋倒塌一間。

台中：震度四級，屋倒二間。

南投縣：震度四級，死一人，屋倒二間，半倒三間。

新竹縣：震度四級，屋倒一間。

苗栗：震度四級，屋倒一間。

彰化：震度四級、屋倒三間。

台南縣：震度三級，屋倒二間、半倒五間。

高雄縣市：震度三級，屋倒一間、半倒一間。

桃園：震度四級、房屋損壞八間。

全省房屋龜裂者甚多，橫貫公路坍方，一隧道震塌。

⑧民國五十六年十月二十九日八時五十八分，震央位於北緯二四·五度，東經一二二·二度，震源深度六十五公里，規模六·一，造成二人死亡，三人受傷。各地災

情如左：

台北縣市：震度四級、傷二人，房屋倒塌八間，半倒十八間。

宜蘭：震度五級、房屋倒塌六間、半倒六間。

花蓮：震度四級，死二人，傷一人。

新竹：震度四級、房屋倒塌六間、半倒一間。

桃園：震度四級、房屋倒塌三間、半倒一間。

基隆：震度三級、房屋倒塌一間、半倒一間。

橫貫公路、北宜公路多處坍方。

⑩民國六十一年一月廿五日十時七分，震央位於北緯二二·五度，東經一二二·三度，即台東東方偏南約一二〇公里。震源深度七〇公里，規模七·三，台灣區均有感，因震央在島外，故造成災害輕微。死一人、傷一人，房屋倒塌二間，半倒三間，損壞一間，中部橫貫公路坍方，各地災情如下：

花蓮縣：震度四級，花蓮至天祥間，因地震而使電線折斷，山石滑落擊斃一人。

台東縣：震度五級、綠島山石滑落擊傷一人，房屋半倒三間。

高雄縣：震度四級、美濃鎮土造房屋倒塌一間，半倒一間。

台北市：震度四級、土造房屋倒塌一間。

⑪民國六十一年四月二十四日，十七時五十七分，震央位於北緯二三·五度，東經一二一·五度，即花蓮南方偏西五十五公里，震源深度三公里，規模六·九。震度最大為玉山五級，其餘基隆、台北、宜蘭、花蓮、日月潭、阿里山、新港（成功）均為四級。全台灣區均有感。此次地震造成五人死亡，七人重傷，十人輕傷，房屋倒塌二十八間，半倒六十二間，財物損失約在新台幣三千萬元左右，災害詳情：

花蓮縣瑞穗村：自來水廠儲水塔高三一·八公尺，自地面一七·五公尺處折斷，空心磚圍牆長二十公尺，高一·三公尺全倒，木造房屋一戶全倒，半倒二戶，平房倒一戶，死二人，傷二人。木造郵局及磚圍倒塌，鋼筋混凝土房舍除牆壁龜裂外，無其他損害。

瑞北村：與瑞穗村分界處之瑞北橋橋頭護岸崩潰，磚造房屋倒三戶，半倒二戶，木造半倒五戶，二人重傷。

青蓮寺：舊有之前殿、中殿及後殿爲數十年前以卵石及石灰砌成，地震時，均被夷爲平地，但左右之新殿爲十餘年前以紅磚及水泥砌成故無損。

瑞良村：磚造房屋四戶，木造五戶倒塌；磚造房屋十二戶半倒，死二人。瑞穗大橋爲民國五十五年興建，爲東、花公路最長橋樑，亦爲瑞穗至玉里之交通要道，全長約一公里，橋寬五·三五公尺，高約十五公尺，橋墩十五支，此次地震幾乎全毀。兩岸橋墩護岸崩塌，十五支橋墩僅二支完好，十支有輕微裂縫，其餘十二支多自墩基起三分之二處嚴重裂縫，且北端第一節自岸脫落，另由南端起第五節下塌，地震時二人經過，墜落慘死。

鶴岡村：該村恰位於震源處，大部分爲山區，人煙稀少，但地震處處可見，尤其在大魯馬山一帶更有大規模山崩及斷層出現，地震時有一人在此遇山崩遭活埋。此次地震在該村造成一人失蹤，木造房屋三戶倒塌，十八戶半倒。

舞鶴村；紅葉溪旁之舞鶴山山崩，地震前夕（四月二十三日夜）據說大多村民看到火光及冒煙奇景。

公共設施與鐵公路方面，尚有：

花蓮酒廠五間儲酒瓶全數震破。

產業道路木瓜林道哈崙工作站道路因地震滾下之山石所阻，交通中斷。

豐濱至光復間路基多處下陷，富源進水口旁之圳堤震毀二百五十公尺，太平溪松浦堤潰三十公尺。

⑪民國六十一年五月十二日九時二十一分，震央位於北緯二四·二度，東經一二一·七度，即花蓮北方偏東三十公里處，震源深度十五公里，規模六·〇，全省有感。震度以宜蘭四級爲最大，此次地震所造成之災害極微，僅東西橫貫公路山崩，道路不通使千餘旅客受困，另外因落石擊傷徒步遊客數人。

⑫民國六十七年七月二十三日二十二時四十三分，震央位於二二·二度，東經一二一·三度，震源深度十五公里，規模六·八，全省有感，震度最大爲大武，新港、台東、恒春及台南均爲四級。蘭嶼發生山崩，其餘各地災情輕微。

⑬民國六十七年九月二日九時五十八分，震央位於北緯二四·八度，東經一二一·九度，即宜蘭東北方約二十五公里處，震源深度九十三公里，規模六·八，全台灣

地區均有感，最大震度為宜蘭及台北各四級，此次地震雖強烈，但災情極輕，無傷亡發生，僅台北市影響較大，北投國民小學一新建四層樓教室部分圍牆倒塌，新市街一棟四層樓房傾斜，建築物牆壁、樑柱多現裂痕，地震時曾引起一小火災，由瓦斯用戶所引起。

⑭民國六十七年十二月二十三日十九時二十三分，震央位於北緯二三・三度，東經一二二・一度，即新港（成功）東方偏北約八十一公里處，震源深度三十八公里，規模六・八，震度最大為新港及花蓮均為五級。此次地震造成二死三傷，房屋損壞一戶，傷亡發生並非出現於震度最大地區，而在距震央相當遠之屏東市，原因於改建樓房震塌而殃及其旁住戶。

⑮民國七十年一月二十九日十二時五十二分，震央位於北緯二四・四度，東經一二一・九度，即宜蘭南方偏東約四十五公里處，震源深度十公里、規模六・九，全省有感、蘇澳震度五級、災害輕微。

台北市：若干大樓牆壁裂開、商店玻璃櫥窗震破甚多。

基隆市：三棟舊建築物倒塌。

桃園：縣府新建大樓裂痕長達一公尺餘。

⑯民國七十年三月二日二十時十四分，震央位於北緯二三・一度，東經一二一・五度，即新港（成功）東南方約二十公里處，震源深度十公里、規模六・五，全省有感，新港五級、災情極重，僅南橫公路崩塌約十公里，台東成功鎮部份屋瓦被震落，無人傷亡。

⑰民國七十五年五月二十日下午一時二十五分五十三秒花蓮發生六級地震，震央在花蓮北方十公里處，總震動時間長達四十秒，造成北迴鐵路彎曲，多處公路坍方，在這次地震中，除了因落石造成一人死亡外，另有數人重傷。許多民衆從午睡中驚醒，急急奪門跑出戶外避難。各級機關學校學生與員工緊急疏散到室外上課或暫停辦公。

⑱民國七十五年十一月十五日清晨五時二十分，北部地區發生了六十四年來最大的一次地震，震央在花蓮東北方四十公里處，宜蘭六級、花蓮、台北、蘇澳為五級，其餘各地為二至四級。

七時零四分：震央在花蓮北方十八公里處，花蓮五級，宜蘭、新港四級，台北、嘉義、台中、新竹三級，恒春等地區二級。

下午三時二十分：震央在花蓮東方三公里，花蓮五級，宜蘭、新港、台東、梧棲、蘇澳、嘉義、阿里山、新竹三級，台北、基隆、台中二級，台南為一級。

最悲慘的是中和華陽市場陷塌，三十五戶人家遭殃，死傷四十餘人；台北市復興南路一段三六八號的十四層大廈嚴重傾倒，大部分居民紛紛搬遷；此外，宜蘭地區也有房屋倒塌，民衆失蹤與受傷；花蓮地區漁船沉沒兩艘，蘇花公路交通中斷；新竹地區房屋倒塌。總計全省有十五人死亡，四十七人受傷。

(3)政府機構之防震與地震應變對策⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾

隨經濟之蓬勃發展，整個台灣地區，北自基隆市南到屏東市，許多原來為小型市鎮，如今亦逐漸發展成大都市之規模。自從光復以來，除民國五十三年一月十八日嘉南地震造成重大災害之外，只有幾次破壞力不大的地震發生。如果人們對於大地震可能來襲逐漸失去警覺，因而疏於防範，則一旦破壞性大地震再度發生時，就難以避免遭受人財之損失。

台灣省政府訂定「台灣省防範天然災害處理辦法」，（參閱表九）詳訂省政府及所轄各縣、市、鄉、鎮各級防災組織之成員、任務、災害前之防備，災害時之應變以及災害後之處理等措施。各級政府中之有關人員理應已熟知各該辦法之詳情，平時有充分之準備，災變時才能從容應付。

參、結 論

台灣位於環太平洋地震帶上，八十餘年來，已發生過造成較大災害的地震七十餘

(15)邱昌平（1985）：台灣地區地震災害之防範與應變對策 pp 1～85。國科會防災科技研究報告，73～51號。

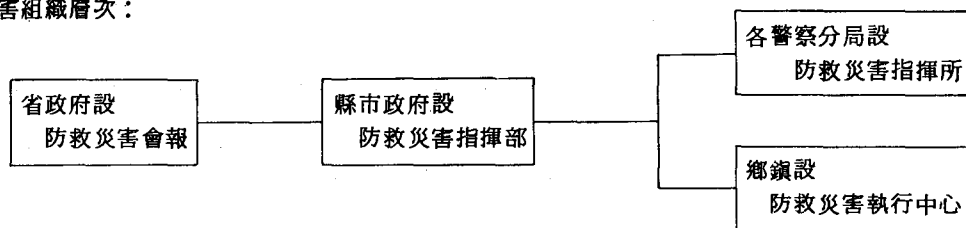
(16)林草英等（1983）：學校醫院及消防隊結構物耐震評估及加固研究，pp 1～68，國科會防災科技研究報告 72～40號。

(17)安部北夫，秋元津郎（1982）：都市災害の科學，pp 1～341，有斐閣，東京。

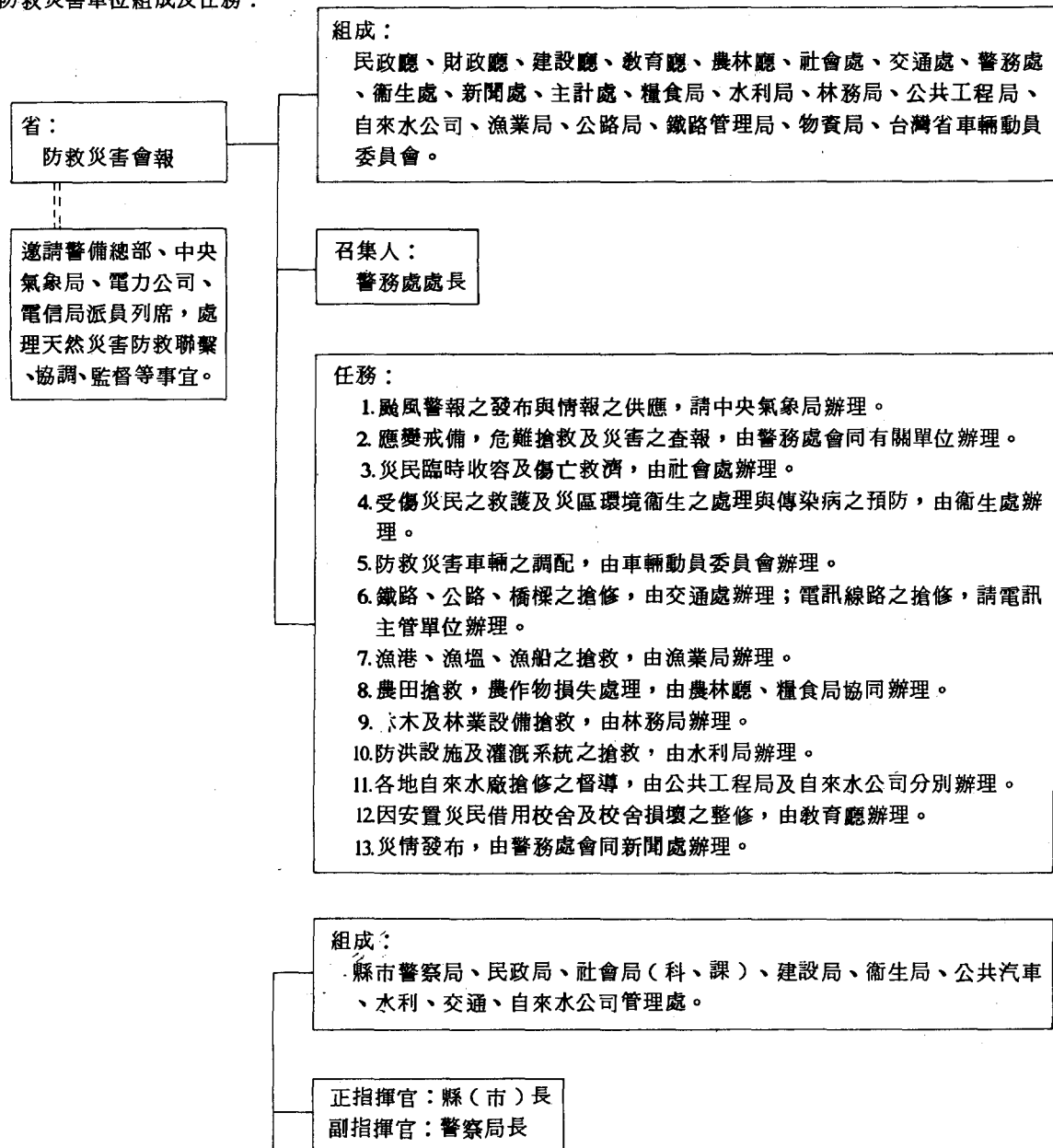
(18)國土廳（1985）：防災白書 pp 1～381，大藏省印刷局，東京。

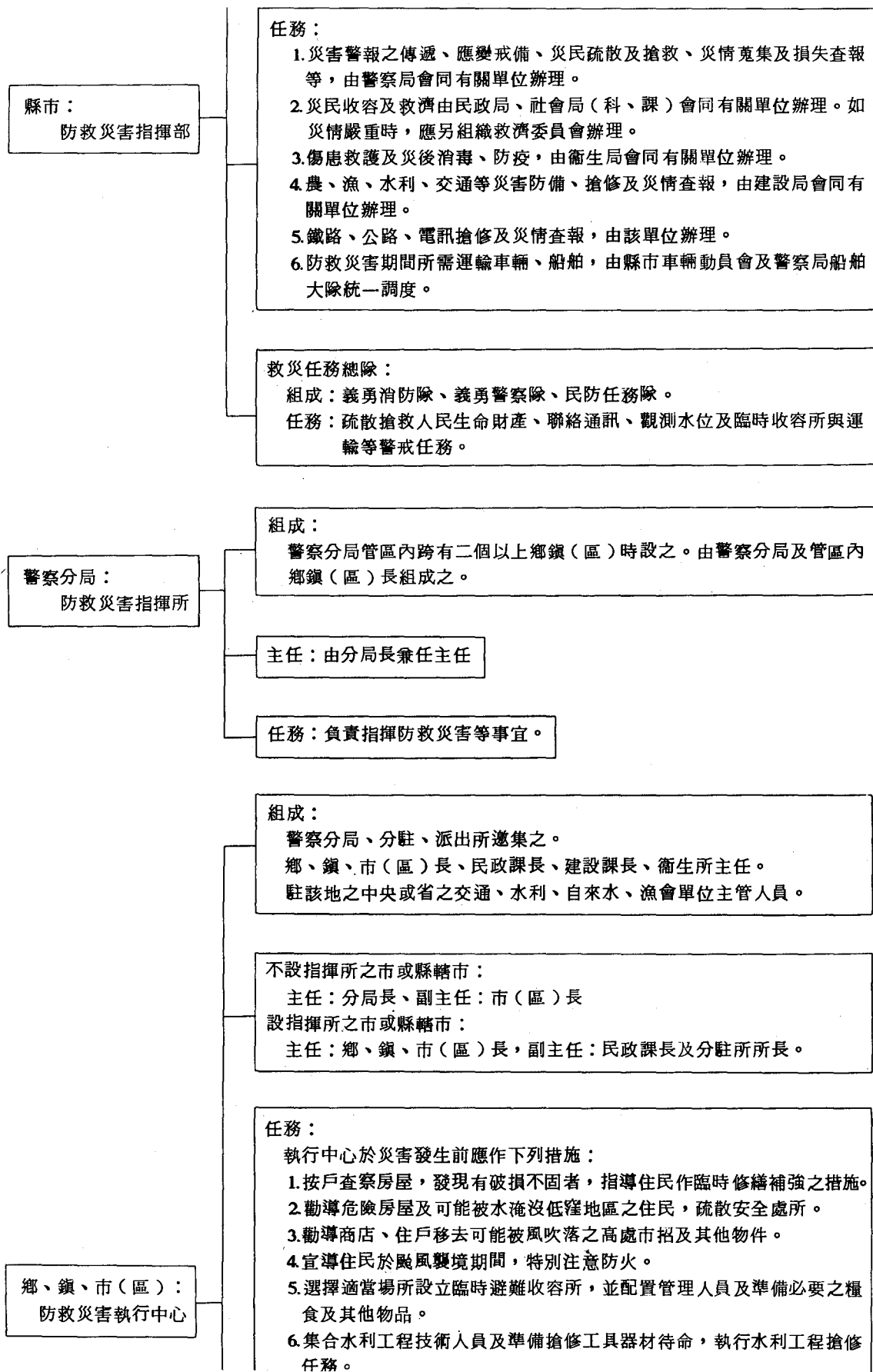
表九 台灣省防救天然災害及善後處理辦法概要

(1)防救災害組織層次：



(2)防救災害單位組成及任務：





7. 傳播颱風消息（包括颱風強度、中心位置、進行方向、速度、暴風半徑、動態及警戒事項等），提高民衆警覺。
8. 集合救災任務隊待命，執行救災任務。
9. 於危險地區及河川、堤防、護岸等處，劃定巡邏線，指派救災任務隊分組輪班巡邏，如發現有危險跡象，應作必要措施，並報告分駐派出所主管處理。
10. 加強巡邏，防止宵小活動，監視市場，嚴禁高抬物價。
11. 禁止船隻出海，並通知港內船隻拴繫牢固，並設法通知近海船隻回港（有港務機關地區，由港務機關辦理）。
12. 集中醫師、護士待命辦理救護工作，必要時得商請當地醫護人員協助。
13. 指定臨時診療所，並準備必要之急救藥品。

前項第 1 款至第 4 款由村里自治人員與相關連之醫勤區警員會同辦理，第五款至第 6 款由鄉鎮（市）區公所主辦，第 7 款至第 11 款由警察單位主辦，第 12 款至第 13 款由衛生所主辦。

執行中心於災害發生時，應作下列措施：

1. 集中全力搶救災害。
2. 房屋倒塌無家可歸之災民及傷患，分別護送至臨時避難收容所或衛生所及診療所，收容治療。
3. 遇險船隻洽請港務機關派輪搶救，必要時報請上級機關支援。
4. 災情重大人力不足應付時，商請附近鄉、鎮、（市）區救災任務隊支援，必要時報請上級申請國軍支援。

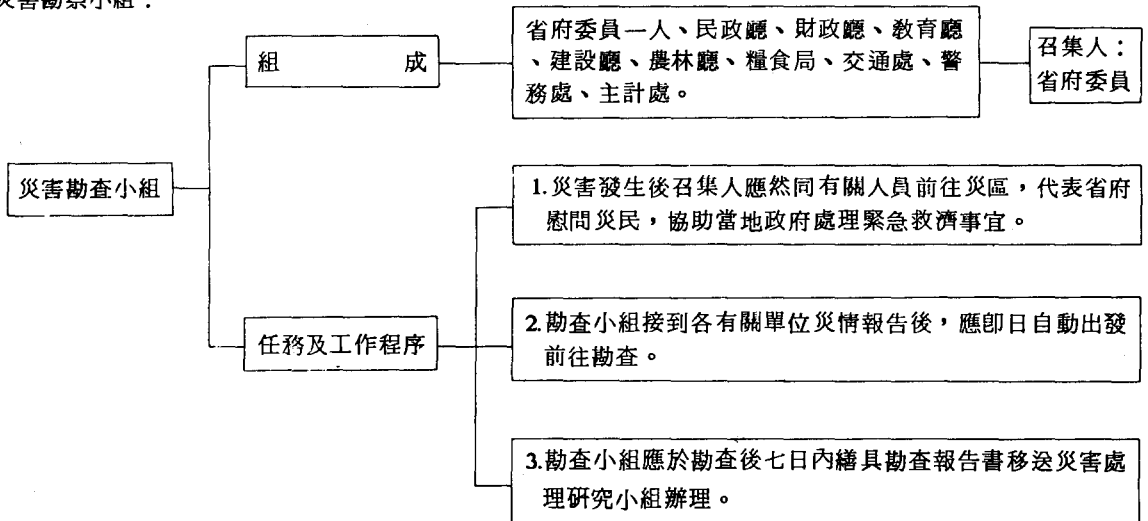
前項第 2 款由鄉鎮（市）區公所主辦，第 3 款、第 4 款由警察單位主辦。

執行中心於災害發生後應作下列措施：

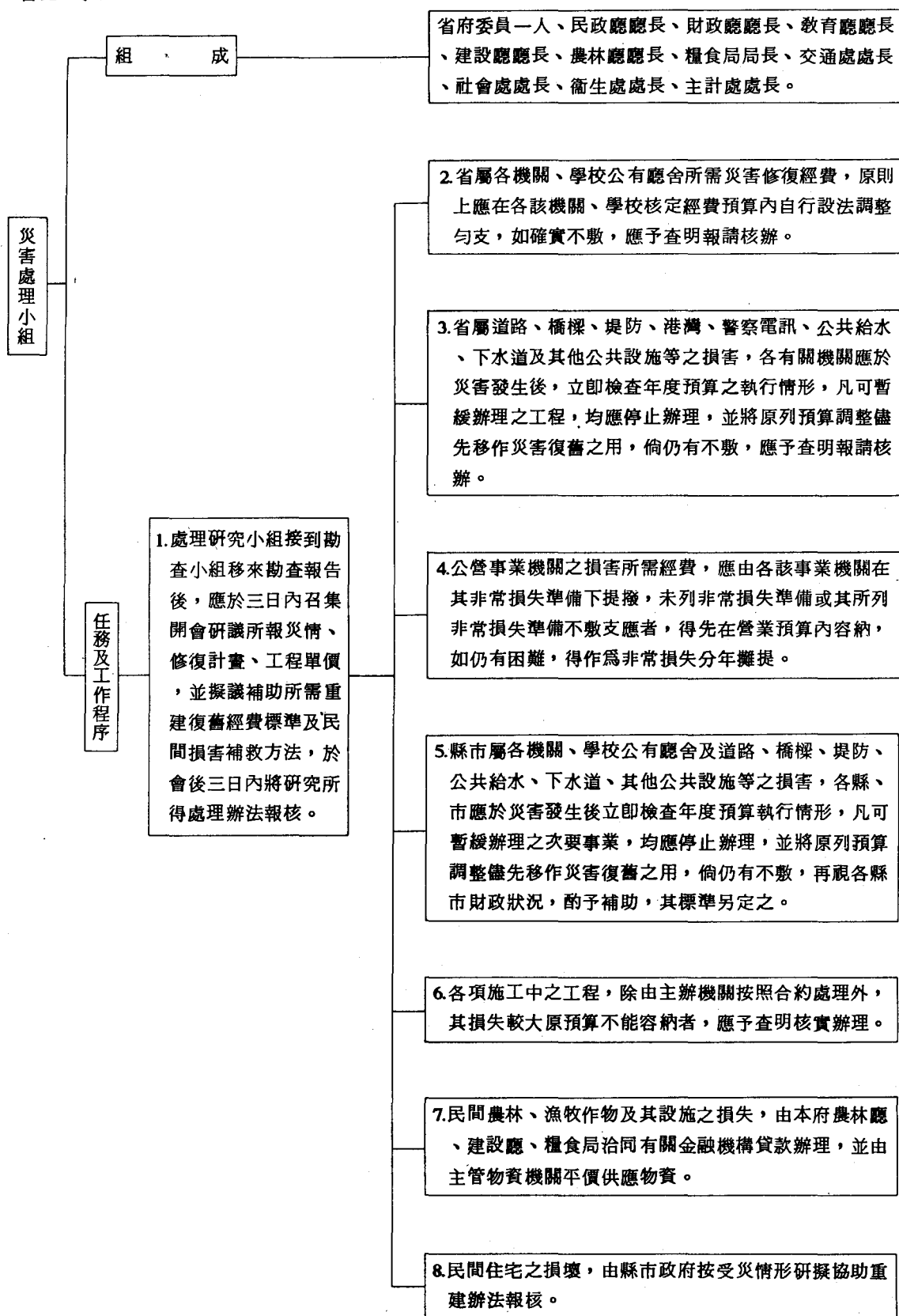
1. 迅速調查災情，並將災害損失初步統計報告指揮所（指揮部）。
2. 加派員警監視市場，嚴禁高抬物價，恢復交通秩序。
3. 撫慰災民及辦理災害救濟。
4. 發動國民義務勞動搶修道路、堤防、護岸及清除街道、溝渠之污泥、廢物。
5. 診療傷患災民，實施災區環境及水井之消毒。

前項第 1 款由村里自治人員及警察人員會同辦理，第 2 款由警察單位主辦，第 3 款、第 4 款由鄉、鎮、（市）區公所主辦，第 5 款由衛生所主辦。

(3) 災害勘察小組：



(4)災害處理小組：



次。這種天然災難所造成的人類浩劫，實在令人驚心怵目。

地震的發生雖有其周期性，但以現在科技之程度，還不能作精細的預報，因此可以說，地震有不可預測性。並且，從地震發生的分布而言，可以說遍及全省，因此，又可以說，地震有普遍性。在地震的不可預測性與普遍性之下，唯一的辦法就是提高警覺、預作準備，使災難萬一發生的時候，可以使損害減到最少的地步。

吾人應在平時就進行地震的研究，一有大規模地震發生的跡象，立即動員防災體制，採取應變措施。各級地方政府與學校亦應該定期舉行地震防災演習與教育訓練，喚起民衆對地震的認識。如果有充分的防震知識與避難方法，一旦發生地震時亦不會無所措手足，並可減少無謂的損害。