

萬有文庫

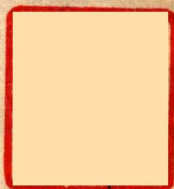
第一集一千種

王雲五主編

地震

翁文灝著

商務印書館發行



地 震

翁文灝著

百 科 小 叢 書

編主五雲王

種千一集一第

震 地

著 瀨 文 翁

路山寶海上
館書印務商

者刷印兼行發

埠各及海上
館書印務商

所 行 發

版初月十年八十國民華中

究必印翻權作著有書此

The Complete Library

Edited by

Y. W. WONG

EARTHQUAKES

By

WENG WEN KAO

THE COMMERCIAL PRESS, LTD

Shanghai, China

1929

All Rights Reserved

地震

目錄

第一章	地震現象	一
第二章	地震研究	一五
第三章	地震原因	三三
第四章	地震分佈	四五
第五章	中國地震	五六
第六章	地震豫防	七三

地震

第一章 地震現象

自然現象之進行，大抵悠久而徐緩，雖積之既久，結果或甚偉大。而行之以漸，常人恆疏注意，惟地震之來，能於數秒鐘間，頓成鉅劫。莊嚴建築，毀爲瓦礫之場，陵谷滄桑，變於剎那之頃，自然現象中，驚心動魄，莫逾於是。故自古以來，無分中外，對於地震，不僅以爲專門之研究，亦多爲普通所常道。惟對於地震現象之傳述，以其事出倉卒，觀察難周，傳聞難免異辭，怪異每多失當。茲先就各國震動最強，記載較悉之地震，依其時代撮述概要，庶於地震現象，能得明確之概念焉。

一 葡萄牙大地震

一七五五年十一月一日，葡萄牙地震，爲歷史上最大地震之一，葡京立士本 (Lisbon) 適當

其衝。先聞鳴聲如雷，旋即大震。六分鐘之內，全城建築，傾毀殆盡，加以火災蔓延，秩序擾亂，死者共六萬人。震時塵霧大起，天日爲暗，葡京地處塔古斯（Tagus）河口，濱臨海洋，沖積地層，陡生裂縫，開而復合，葬身其中者，數以千計。大震初起，海水退而旋進，巨浪滔天，高逾五丈，奔騰所及，岸石爲摧，海中小船，更多沈沒。塔古斯谷中，則大塊巖石紛紛崩墜，見者且謂有火光煙霧，由是迸出，影響所及，範圍極廣，波羅的海附近，亦能覺察。蘇格蘭之羅蒙河水，突高二尺，旋即退落，反低於常時。大西洋津浪，遠及美洲，西印度羣島海水湧高二丈，雖在美洲湖地之遠，亦覺震動。非洲北部亦受動搖。統計受震面積，殆四倍全歐，亦云廣矣。附近各地影響自亦較鉅。西班牙沿海浪高六丈，非洲北岸海水起落至十八次，近海之地，率苦水災。

二 意大利大地震

一七八三年二月五日，意大利國卡拉里亞半島（Calabria Peninsula）地震。王國政府特派陸軍大臣等親自調查，拿坡里學士院更撰爲詳細報告，殆爲歐洲科學的實地研究地震之始。大震發生二分鐘內，亞卑尼山脈（Apennines）以西，及西治里島（Sicily）之梅西那（Messina）

一帶，城村房宇，大半受毀，死三萬人。四月八日，大震復作，半島中部花崗巖山脈地方，第一次受震較輕者，至是亦大動搖。震後石山似稍升高，山麓浮土則崩積平原。山原之間，形成澗谷，平原地質多係第三紀巖石疏鬆之層，震時上下波動。有見樹枝下垂觸地者。又有見路石躍起翻轉者。St. Bruna 教寺前有石柱一對，各以數石疊成，震後則上部之石皆向右旋。足見震動結果，地向左旋，旋轉角大至二三十度，地生裂縫，數以千計。裂縫左右，有時顯成斷層，上下斷距，有達一丈者。梅西那海岸陷下二尺二寸，海底凹凸不平，Ternova 地方，斷層甚多，鄰近房屋震後或高或低，參差不一。圓磚裂爲兩半，一高一低。高者基礎顯露地上，然城仍未倒，此項裂縫，大抵開而旋合。Oppido 地方，震動最烈。多數房屋，沒入裂縫，不能復見，亦有裂縫，合而復開者。則原被吞沒之人畜，有時復隨泥水噴出，然裂縫合時，往往擠壓甚緊。故震後掘出房屋，見有壓扁與裂縫面平行者。裂縫有長達一英里，深達二百尺者。地震對於河流之影響，大抵震動初生，河水驟淺，或竟乾竭，但旋即復滿，且向二岸漲溢。河岸兩旁，石崩落極多，往往堵塞河流，使上流之水，湧積成湖。震後新生此類沿澤，多至二百十有五處，此類淤水停滯，甚妨衛生。地震之後，因食料不足，以及因傳染病致死者，計二萬人。平原上則震後忽有

多數圓形窪地，大如車輪，掘而視之，則見下有倒置圓錐形之空隙，或滿儲泥砂。蓋地震時，潛水所由衝出者，湧出泥砂，有時積或小邱，有時成爲泥流，往往流勢甚急，挾房屋林木以俱去。有一處泥流之巨，幾如火山巖流，寬二百餘尺，深十五尺。此皆因其地地質疏鬆，故易浸潤而流走也。石質之地如梅西那海峽，則巨塊巖石懸空崩下。海水飛騰高逾二丈，沿岸人居，以及海中舟楫，多受捲沒。有Cytila親王者，督率人民，乘舟避震，千五百人，皆以此葬身魚腹，慘矣！大抵卡拉忒里亞半島尖角與昔西里島，相隔僅一衣帶水，其接壤分裂之地實爲地震發生之源。故一九〇八年十二月二十八日梅西那海峽又遭巨震。災情之重，號爲空前，死者七萬八千人，傷者無數。中國政府，亦嘗特頒賑款。是地地震，雖其影響範圍之廣，較之立斯本之震不無遜色。然其成災之鉅，觀察之詳，皆足爲言地震者重要參考焉。

三 智利大地震

南美洲智利地震極多。一八二二年十一月十九日，沿太平洋海岸均大震，南北延長達千二百英里。Valparaiso, Santiago 等處皆損失極大，且海岸升高三四尺，原在海底之貝殼魚類露出水

面受震面積廣至二十五萬餘平方公里，震災損害平地較山地爲多。嗣後地震每日或間日一作，至次年九月始止。十二年後至一八三五年二月二十日復有大震，中心在 *Valparaiso* 之南 *Concepcion* 河口。晨十時，有大羣海鳥向內地飛行，十一時四十分，地震始作，土質之地。受損較石山尤大，海水驟退，吃水二公尺之船，頓爲擱淺。珊瑚礁之原在水底者，皆歷歷可見。惟半小時後，津浪旋起，較之平時大潮，尤高三丈。且奔騰向岸，聲勢極盛。如是者再接再厲，凡三次。海陸均震，人民被捲入海者甚衆。是時博物學大家 *達爾文氏* 適在 *南美*，多所觀察。 *Quiriquina* 島地多裂縫，南北走向，緊中板巖粉碎，如受爆炸，巨塊巖石堆積海岸。*達爾文氏* 謂是島因此次地震所受侵蝕減削之程度，當與一世紀間海潮侵蝕之結果相等。大震之後海面驟低，嗣後雖漸恢復，然各地實測猶相差至二尺至十尺之多。*太平洋* 中津浪傳播遠及 *夏威夷島*，相距蓋六千英里。*安達斯山脈* 延長千三百英里，沿山火山於地震前後特別活動。是年十一月間 *Concepcion* 海灣中又起大震，相依四百英里之 *Osorno* 同時噴發。閱二年，一八三七年十一月七日 *Concepcion* 之南 *Valdivia* 沿海地方，又被震災。附近海底，高起八尺有餘。以上所記地盤隆起之觀察，地質學家如 *雷俠兒* (*Ch. Lyell*) 等，皆以證明

地震與造山作用之關係。而修士 (Snieszko) 等則又以爲不足爲憑，辯之甚詳，至今尙無定論。至一九〇六年 Valparaiso 復有大震，死數千人，損害甚巨，且餘震歷時頗久。

四 新西蘭大地震

大洋洲中之新西蘭 (New Zealand) 大島，分爲北南二島，中隔科克 (Cook) 海峽。二島中之點，卽爲地震最多之區。尤烈者，爲一八五五年一月二十三日之震。受震範圍，水陸共計二百餘萬平方公里。北島惠靈吞附近，震後發見地層中斷，西升東降，上下相距，自一尺至九尺，斷層線延長約略可認者達九十英里，此爲地震發生斷層之實例。

五 日本大地震

日本爲世界有名之地震國，自一八八五年特設機關，調查地震以來，地動計所記每年平均計有大小地震一千四百四十七次，卽每日平均四次。就破壞大震不過偶一見之。著名之震如一八五五年（安政二年）十一月十一日江戶之震，發於夜十時，繼以火災，江戶市内死七千人。東京灣津浪甚猛。一八九一年（明治二十四年）十月二十八日，濃尾地震，受震面積四十餘萬平方公里，約

佔日本全國面積五分之三以上。但自濃尾平原，美濃西北部，至越前國福井一帶受損較重。該處地居平原，陌隴相接，地震中區域，一長帶，死七千人，傷萬七千餘人，毀房屋二萬餘間。震後火災爲害尤烈。地生裂縫甚多，涌出泥水。又發見根尾谷斷層，大致西北東南方向，東北側下陷，西南側上升。上下斷距，最高達十八尺者然，平均約僅二尺。又有水平移動東，北側向北而西南側向南水。平真移距三至六尺，然最多能至十二尺，又有二村陷下成地，積水頗深，面積二平方公里。又有一蓄水池，爲一斷層裂爲兩半，大震之後，繼以餘震。地動計所記二十九日有三百十八次，三十日一百七十三次，三十一日一百二十六次，十一月一日九十九次，烈度與次數均以次遞減。總計大震後之餘震，五個月間，共得二千五百八十八次。閱五年，至一八九六年（明治二十九年）八月三十一日，陸羽復有激震。惟其震前約六小時先有小震，一若預爲警報者，故人有戒備，死者較少，僅一千人。三十三小時前，磁力大變。亦爲預兆。震後發生二大斷層，一長六十公里，一長十五公里，皆東北西南走向，上下斷距六至十尺。

六 印度大地震

一八九七年六月十二日印度北部亞桑 (Assam) 地震，一二秒鐘前先聞地鳴如雷，旋即大震。十五秒鐘之間，頓成鉅劫。災區之廣，約四十萬平方公里。受震區域之總面積，則爲四百五十萬平方公里。自有記載以來，所未有也。經印度地質調查所調查甚詳。震時地面起伏如浪濤向前進展，人覺眩暈欲嘔如病船者，且有旋轉運動。地生裂縫極多，大致與山向平行。泥水涌出，有時激射頗高。間有泥炭腐水，隨而噴出。有一種黑泥爲前所未見，噴出之物，往往積成扁平圓錐形小邱。新發生斷層中之最大者，爲 Chedrang 斷層，長十二英里以上，上下斷距有高至三十三尺者。斷層線約與一河流平行，而與其屈曲相交，故上升之部成爲急湍，下降之部瀦爲沼澤。地盤升降更有明顯者，有數處小山，爲他山屏蔽，遠望難見者，震後忽可望見。測量標點，震後重加測定，其高度及地位均有與原測相差至十餘尺者。大震之後，建築物殆全數盡毀，且一星期內數有餘震，烈度亦殊不弱。嗣後雖漸平靜，然猶鳴聲時作，如聞遠雷。

七 美國大地震

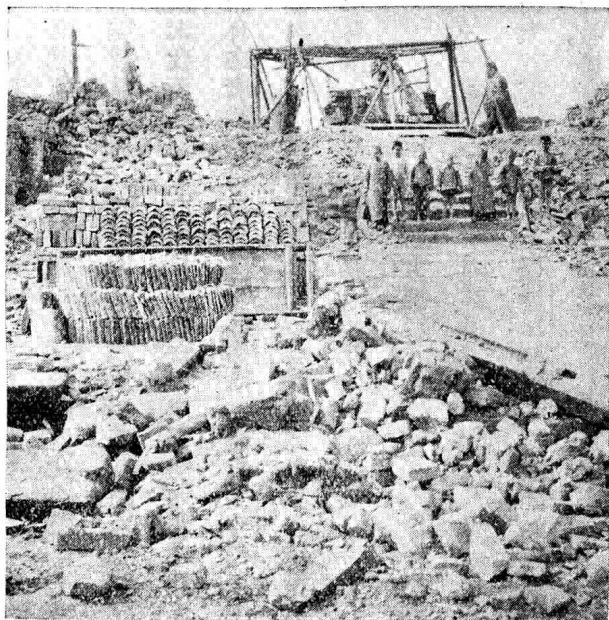
一九〇六年四月十八日，美國桑港 (San Francisco) 地震，爲北美洲震動最劇研究最詳之

震。晨五時，激震驟起，繼續約一分鐘始漸輕落。復有餘震，數日始已。地震發生於沿岸斷層，此斷層西北東南走向，平行於加利福尼亞海岸，延長約四百英里。此蓋先有斷層，後生地震，與前紀各地先有地震後見斷層者有不同也。地震原因即在斷層各部繼續移動，有形迹可以證明者計長百八十英里。大致西南部上升，而東北下落。西南部向西北移進，而東北部向東南移動，蓋上下動與水平動兼而有之者。然震災最烈之地則另成二直線：一，平行於上述大斷層而在其東北；二，作東北西南走向，經過桑港，殆爲新發生之斷層。震時微聞鳴聲，建築物多受傾毀破裂，且以水管破壞，火災蔓延，灌救未易，損失尤大。統計受震範圍，計有一百萬平方公里。

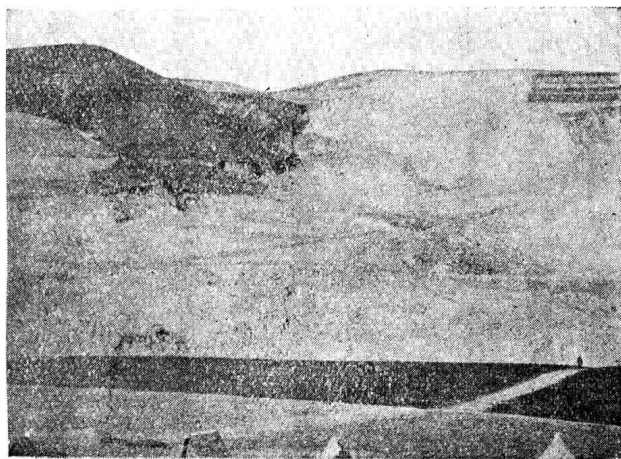
八 中國甘肅大地震

一九二〇年，即民國九年十二月十六日，甘肅地震爲中國自行實地調查之始，亦即中國近代最大之震災最重者，在海原，原固，靖遠，隆德，靜寧，通渭之間，而尤以海原，原固，原間爲最烈。鳴聲如雷如礮，復有大風塵霧。是地一帶黃土最厚，地震之後罅裂遍地，崩塌極多。崩塌之土有長三四千尺，闊一二千尺，高四五百尺者多處。崩下處傾覆房窰，掩埋人畜，衝瀉所至，又復積聚於數里之外，壅成邱

第一圖 甘肅震後之打拉池東嶽廟



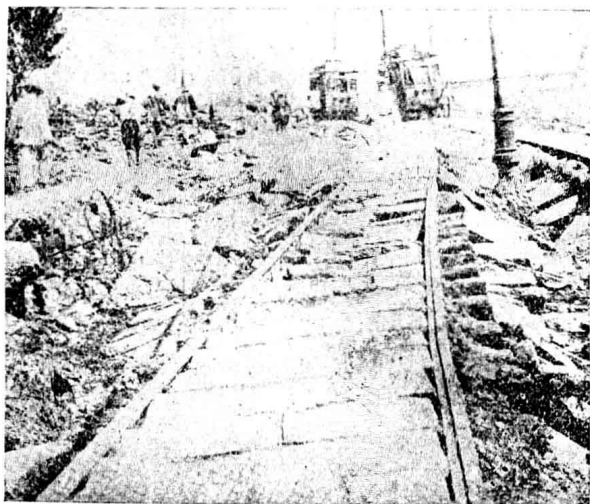
第二圖 甘肅震後會寧靜寧間之山崩地裂



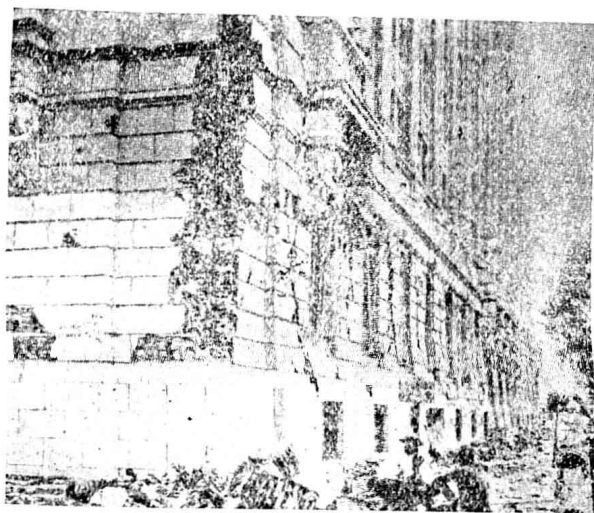
陵。所過之地，河流壅塞，道路衝毀。公私團體僱工濬修，幾及一年。震中區域內，土房窑洞一律塌平，即磚築牆垣及建築較固之衙署祠墓等，亦受重大損壞。據官書報告，甘肅各縣共死二十餘萬人，陝西亦死二千數百人。其中因地震之後，救濟遲緩，壓埋或饑寒而死者，當不在少數。震動範圍延及甘，陝，蜀，鄂，皖，豫，晉，燕，魯，察，綏，青海等十二省區，面積約一百七十萬平方公里。十六日後，震中區域內日有數震，或數日一震。間或有聲隆隆。習聞不鮮。迄十年十一月末，固原餘震人所覺察者，共三百零九次。其中物搖人驚較大之震二百零四次。十一年八月，又有較烈之震，最近（十二年）九月三日晚九時，又以鉅震見告，蓋餘震猶未已也。

九 日本東京大地震

最近（一九二三年九月一日）日本東京橫濱一帶之震，爲時未久，調查報告尙須有待，大略可以預記者。是日午前，即有狂風濃霧，將及正午，地震驟起。同時電線漏火，水管洩水，五六小時內，日本最繁盛最重要之東京橫濱橫須賀三處，頓遭浩劫。橫濱震勢聞尤激烈，益以海嘯，災情尤鉅。就今所知，東京死亡者，達八萬四千餘人，（人口總數二百八十餘萬）橫濱死傷四萬左右。地震中心約



道軌車電後震地濱橫本日 圖三第



狀景後震社會船郵京東本日 圖四第

在相模灣外，大島附近之海底，居於館山及伊豆半島之間。館山附近海底隆起，而大島附近海底下降，其間似有一斷層焉，餘震漸少漸小。地動計所記，一二兩日共三百五十餘次，三日二百八十九次，四日一百七十三次，五日一百四十八次。

本章所述於世界重要地震，具體之事實可見一斑，下章則將更進而述系統的研究焉。

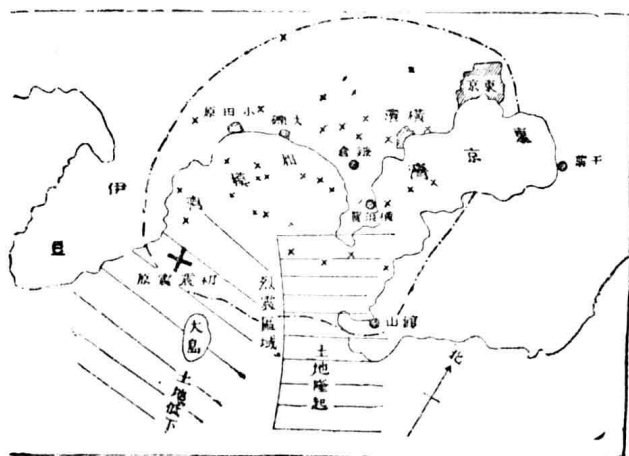
參考書

(1) Charles Lyell's Principle of Geology Vol. II,

1987.

(11) Ed. Suess: La Force de la Terre Vol. II,

1987.



圖區震本日近最 圖五第