

台北地區歷史地震之回顧

游明聖

鄭世楠、葉永田

蕭謙慶

經濟部中央地質調查所 中央研究院地球科學研究所 中央大學地球物理研究所

摘要

本文主要在回顧台北地區的歷史地震。包括康熙三十三年（1694年）造成康熙台北湖的台北地震，同治六年（1867年）造成基隆大海嘯的基隆地震與光緒七年（1881年）使台北及基隆產生劇烈搖晃，且伴生地鳴的地震。其中前兩次地震可能與正斷層的活動有關。並將1909年台北地震用蒙地卡羅定位法重新定位於觀音山附近（ 25.125°N ， 121.400°E ），震源深度約70公里，可能位於菲律賓海板塊向北隱沒帶西緣的上部。至於近年來造成中和華陽市場倒塌與三峽白雞社區崩滑破壞的地震均屬外震。而1988年造成陽明山花鐘崩損，落石擊傷16名遊客的陽明山地震成因可能與大屯山及七星山區地熱活動有關。

一、前言

文獻為研究歷史地震的重要依據，自荷蘭竊據時起，歷明鄭、清代而至日據時期，凡三百二十四年，所有史實，散見諸書，欲求研讀，搜集匪易。而自台灣光復以來，地震之觀測更有舉世矚目的驚人進展。今逢「台灣地區氣象測報百週年紀念天氣分析與預報研討會」的舉行，為免東鱗西爪，難窺全貌，特將前代各時期及現代有關台北地震史實，擇簡去繁，紀其尤者，敬祈博雅不吝賜教，俾資匡正是幸。

二、清代臺北地區歷史地震記錄

大台北地區（圖一）的歷史地震過去只有針對清代的歷史文獻（徐泓，1983；國家地震局震害防禦司，1995；謝毓壽、蔡美彪，1987）所整理出的八次地震（游明聖，1994b）。包括1694年造成康熙臺北湖；1815年造成龍山寺倒塌；1853年大屯山鳴三晝夜；1860、1865年造成龜山的壽山巖寺崩塌。1867年造成基隆、金山大海嘯，1881年造成北投慈生宮毀壞，及1893年造成台北市郊若干房屋倒塌等。其中災情較嚴重的有三次，分別節錄如下：

（一）康熙三十三年（1694年）

台北：「五月朔，張大來告屋成。初二日，余與顧君暨僕役平頭共乘海船，由淡水港入，前望兩山夾峙處。曰甘答門（關渡），水道甚隘，入門，水忽廣，為大湖，渺無涯涘；行十許里，有茅廬凡二十間，皆依山面湖，在茂草中，張大為余築也。……張大云：『此地（臺北盆地）高山四繞，周廣百餘里，中為平原，惟一溪流水，麻少翁（石碑、士林）等三社，緣溪而居。甲戌四月，地動不休，番人恐怖，相

率徙去，俄陷為巨浸，距今不三年耳。』指淺處猶有竹樹梢出水面，三社舊址可識。滄桑之變，信有之乎？既坐定，聞飛湍倒峽聲，有崩崖轉石之勢，意必有千尋瀑流，近在左右，晝夜轟耳不輟，覓之累日，不可得見」。

台北：「康熙三十三年，大地震發生，盆地之一部份發生『地陷』，河水又侵入盆地中，成為康熙臺北湖。此期地變即『康熙三十三年地震地變』，與一般之造陸運動之『海侵』，地質學上之意義不同」。

由竹樹梢仍能出水面推算地面陷落可能少於五公尺；而海船能行十許華里（至少五公里）可見盆地頗深；而渺無涯涘更可說明當時湖之大矣。再者，由地動不休，俄陷為巨浸，推測可能為正斷層活動所致；而飛湍倒峽、千尋瀑流更可作為正斷層的佐證。至於一進關渡即入大湖是否象徵著金山斷層的活動？由目前的資料仍不足以確定。

（二）同治六年（1867年）

台北：「同治六年之地震，肆店（士林）過半遭崩壞，邇來頹衰，已失其舊觀」。

基隆：「一八六七年十二月十八日，臺灣基隆地方地大震，全市倒塌。海嘯。死者眾多」。

基隆：「金包里（金山）地中出聲，水向上冒，高達四十尺，一部份土地沈入海中」。

基隆：「一八六七年地震發生在十二月十八日，海水從基隆港傾瀉而出，留下了一個乾涸的泊位，但不幾秒鐘，帶著兩個浪頭的海水又洶湧而回，淹沒了舢板和人口。基隆、金包里及巴其那（金山溫泉？）等城鎮部份泡為廢墟。淡水遭到嚴重破壞，好幾百人死亡」。

基隆：「地大震，雞籠頭（基隆）、金包里沿海，山傾地裂，海水暴漲，屋宇傾壞，

溺數百人。北部地震更烈，災害亦更大：基隆城全被破壞。港水似已退落淨盡，船隻被擱于沙灘上。不久，水又復回。來勢猛烈，船被衝出，魚亦隨之而去，砂灘上一切被沖走」。

基隆：「在基隆聽到隆隆之聲，港內的水忽然退去，甚至於大小魚類在污泥中掙扎蠕動，女人和小孩們紛紛跑去拾取這意外的奇貨，而岸上的人則狂呼警告他們，說海水就會再來，海水果然像軍隊衝鋒似地回來，越過堤防，把沿岸低地上的房屋都掃去，這種狂潮的故事被當做歷史上的大事變之一而傳下來。這一天基隆發生十五次有感地震，而引起災害者為第一次地震。第一次有感地震發生後十五秒內，基隆市街變成廢墟」。

基隆：「市鎮內大部分房屋震倒，許多人被壓在廢墟下。海關前地面裂縫。基隆山山崩。在基隆的山丘和硫磺礦附近落下很多的大石塊，至基隆的沿岸出現一條大裂縫；從市區至金包里沿海山傾地裂；基隆港口有若干地方比原來深。附近火山口岩漿溢出」。

基隆：「棕櫚島和基隆島之間的海面上有湮霧。海港內的水湧向海外，致使遠至閩王岩的地方有幾秒鐘成為無水地帶，所有的東西都被退去的海水捲走了，然後海水又形成兩個大浪湧回，將舢板和上面的人淹沒，並把帆船擱淺在基隆對岸。海水也不像往常那樣清澈，而是變得又黃又渾。大量的魚被沖到岸上。海水退出港口時，有一個男人從一條帆船上下來，但是在他到達岸上之前，就被回湧的海水淹沒了。無數的煤船傾覆沉沒。一條深埋在沙中多年的舊帆船沖上了岸」。

此地震震央可能在基隆外海（徐明同, 1980; 李汝鑑等, 1976; 蔡義本, 1985）。由基隆港地震後較原來變深，推測可能為正斷層活動；而由海水的先退後進的下降型海嘯形態（游明聖, 1994a），也可作為正斷層活動的佐證。至於此活動斷層是否與金山斷層有關？目前仍不得而知。

（三）光緒七年（1881年）

過去曾報導 12 月 8 日造成噶里岸（北投）慈生宮前台殿皆毀的地震。由於該地震主要破壞皆集中在北勢（新竹）、窩莊、吞宵街（通宵）、後壠（後龍）、與內貓里（苗栗）等地；推測震央可能在竹苗地區（游明聖, 1994b）。倒是該年另有兩次地震之記載可能與台北地震有關，補述如下：

（1）6 月 17 日：

台北：「地震以前，有好似遠處隆隆的雷鳴聲，其後有二、三秒鐘的劇烈搖動，約經歷三十五秒中之久」。

基隆：「地面近似漣漪狀的波動，河水激蕩」。

（2）9 月 25 日：

台北：「房屋倒塌不少，居民遭壓斃者甚多。艋舺（萬華）一座新砌粗大的石頭門樓部份毀壞，許多房屋倒塌，數人死亡」。

基隆：「地面呈波浪似跑動，房屋上下顛簸，遍地都是深沈的霹靂聲，地震持續超過一分鐘，燈來回擺動，臉盆中水濺出二英尺」。

由上面文字敘述發現該兩次地震皆造成台北及基隆地區劇烈搖晃，並有明顯的地鳴現象。但由歷史記錄尚不足以討論斷層之活動情形。

三、日據時代臺北地區地震記錄

日據時代造成台北地區強烈震害為 1909 年台北大震。此次地震發生在明治四十二年四月十五日（1909 4/15），為目前在北部陸地發現之唯一強震。

此次地震造成 9 人死亡，3 人重傷，48 人輕傷。造成房屋 122 戶全毀，252 戶半毀，798 戶破損，1 戶燒毀。家畜死亡 5 隻雞，2 隻豬。主要的震災位置集中於板橋、土城、三峽、樹林、鶯歌一帶。重新整理近藤久次郎（1909）所收集各觀測站、派出所及各有關機構調查而成的震度情形，依據現今中央氣象局之震度標準重新檢討後繪成等震度圖（圖二），發現震度大致上由北而南遞減；比較例外的是台北盆地較其周圍所受的震度為大，此可能與盆地效應有關；而觀音高區與北港高區較其相臨地區震度稍減，則可能與基盤深度較淺，上覆沈積物較薄有關。

重新定位採用蒙地卡羅定位法。其理論依據為採用研究得較為透澈的地殼速度模型（Yeh and Tsai, 1981）來計算其傳播速度，並利用各測站所收到地震的初期微動繼續時間（P-S times）來定出地震震源在三度空間上的相對位置（方法詳見 Cheng, et al., 1996）。本文採用各測站的初期微動繼續時間是根據臺北測候所所長近藤久次郎（1909）當年記錄的臺中 15.7 秒、臺南 31.4 秒、澎湖的 26.0 秒、臺東 30.0 秒以及恆春的 35.6 秒。重新定位之後發現台北地震震央位於觀音山附近（25.125° N, 121.400° E）（圖三），震源深度約 70 公里，時間殘差（RMS. 震波到達時間之觀測值減理論質之均方根）為 0.39 秒，與當年的報導震央位於板橋附近（25.0° N, 121.5° E），震源深度 80 公里略有不同（徐明同, 1980）。

吳大銘等人（1994）曾根據 1991-1993 中央氣象局及中研院地球所聯合站網的資料發

現台灣北部向北傾斜的隱沒帶除了向北隱沒之外，也有向西局部插入較深的區域。本文重新整理 1976-1994 規模四級以上的地震時發現除了 1988 年 7 月 3 日與 1991 年 5 月 17 日震源淺於 70 公里之外，其餘均屬震源較深的地震（表一）。將上述地震配合 1909 年台北大震及吳大銘等人（1994）的地質模型重新整理，發現 1909 年台北大震的震源位置極可能位於台灣北部向北傾斜的隱沒帶西緣上部（圖四）。

四、民國時代臺北地區地震記錄

光復以來造成台北及其附近地區成災的地震據報導有三次，分別是 1986 年 11 月 15 日造成中和華陽市場倒塌的花蓮地震，1988 年 7 月 3 日造成陽明山花鐘崩損，落石擊傷 16 名遊客的陽明山地震與 1995 年 6 月 25 日造成三峽白雞社區崩滑破壞的南澳地震。除了陽明山地震為近地地震所造成的災害外，其餘兩次均為外震所導致的結構物破壞，與台北地區地震無關。

1988 年陽明山地震震央相當鄰近大屯火山口群（ 25.158° N ， $121.568^{\circ} \text{ E}$ ）（圖五），震源深度 5 公里，規模 4.7。所推算出的斷層位態為 $\text{N } 45^{\circ} \text{ W}/52^{\circ} \text{ N}$ （或 38° S ）的正斷層，最大壓應力幾近垂直地面（ $45^{\circ} / 83^{\circ}$ ）。與葉義雄等人（1989）的微震觀測所得的合成斷層面解形態頗為近似（圖五），由此推測 1988 陽明山地震的成因可能與大屯山及七星山區地熱活動有關。至於 1853 年的大屯山鳴三晝夜是否與該些淺層正斷層活動有關？目前仍不得而知。

五、結論

- （一）由歷史地震發生的震災地點在現今之金山、萬里、基隆、大屯山、陽明山、關渡、石牌、士林、北投、萬華、新莊、板橋、中和、樹林、龜山、土城、柑園里、鶯歌、三峽等地，顯見與當年之市集發展有關，至於是否確實與台北附近之斷層活動有關仍有待更多的資料判斷。
- （二）1909 年台北地震用蒙地卡羅定位法重新定位於觀音山附近（ 25.125° N ， $121.400^{\circ} \text{ E}$ ），震源深度約 70 公里，可能位於菲律賓海板塊向北隱沒帶西緣的上部。
- （三）造成台北地區的地震災害可能與地熱活動有關，如陽明山地震。可能與正斷層活動有關，如造成康熙台北湖或基隆海嘯的清代地震。可能與深層的

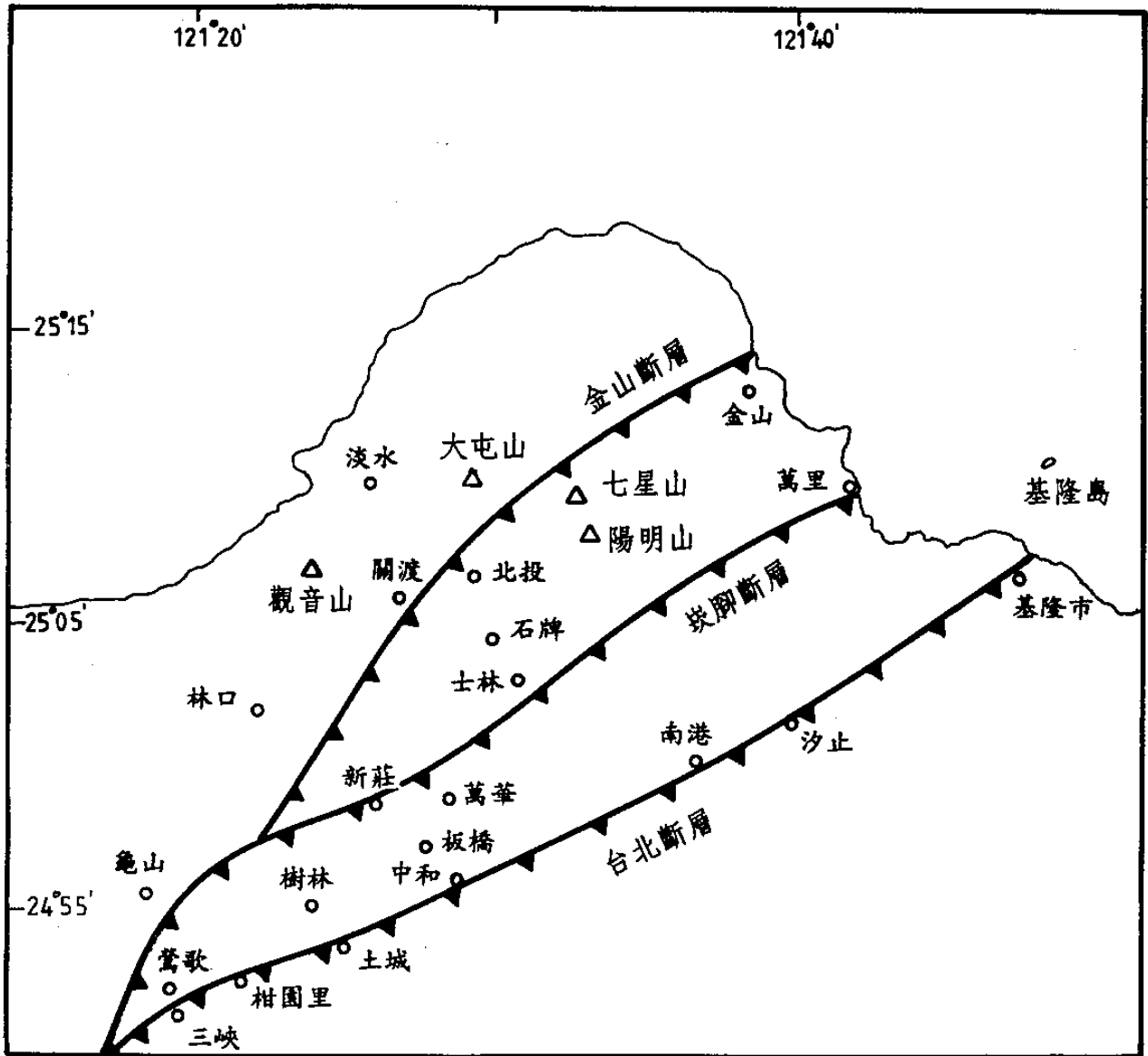
地震有關，如造成全省有感的 1909 年台北大震。也可能與外震有關，如苗栗、蘇澳或花蓮地震造成台北地區的結構物破壞。四者都可能造成地面破壞，同樣值得注意。

參考文獻

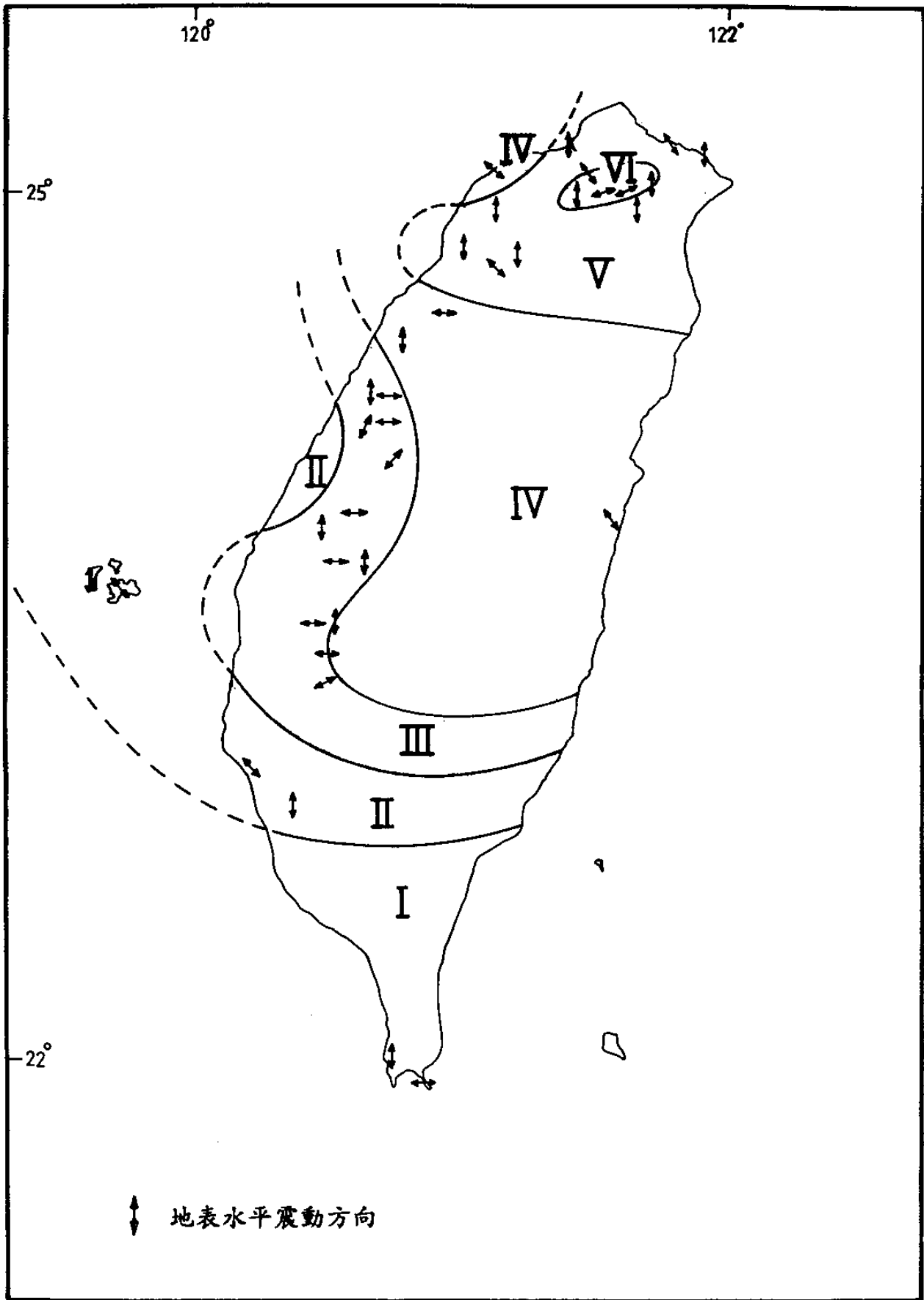
- 吳大銘、葉義雄、饒瑞鈞、顏宏元、Salzberg, D.、余水倍、劉啓清、李德貴（1994）台灣現代造山運動的研究與成果，吳大猷院長榮退學術研討會論文集，中央研究院，45-77 頁。
- 近藤久次郎（1909）明治四十二年四月十五日台灣北部強震報告，台北測候所，12 頁
- 徐明同（1980）臺灣之大地震——六四四年至現在一，氣象學報，二十六卷，第三期，32 - 48 頁。
- 國家地震局震害防禦司（1995）中國歷史強震目錄，地震出版社，514 頁。
- 游明聖（1994a）臺灣歷史紀錄上的地震海嘯，第五屆臺灣地區地球物理研討會論文集，483-492 頁。
- 游明聖（1994b）歷史文獻上記載的臺北地震，「臺灣之第四紀」第五次研討會暨「臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究」成果發表會論文集，230-233 頁。
- 葉義雄、陳光榮、顏宏元（1989）金山斷層之調查研究-重力與微震觀測，國科會防災科技研究報告 77-57 號，46 頁。
- 蔡義本（1985）清代臺灣有災害之地震研究，中央研究院地球科學研究所集刊，第五卷，1-44 頁。
- 謝毓壽、蔡美彪（1987）中國地震歷史資料匯編，第三卷，科學出版社，1082-1083 頁。
- Cheng, S.N., Yeh, Y.T. and Yü, M.S. (1996) The 1951 Taitung earthquake in Taiwan: *J. Geol. Soc. China*, 39, 3, 267-285 .
- Lee, W.H.K., Wu, F.T., Jacobsen, C. (1976) A Catalog of historical earthquakes in China compiled from recent Chinese publications. *B.S.S.A.*, vol. 66, no. 6, p. 2003-2016.
- Yeh, Y.H. and Tsai, Y.B. (1981) Crustal structure of central Taiwan from inversion of P wave arrival times, *Bull. Ins. Earth Sci.* 1, 83-102.

表一、本文所挑選之台北地區地震資料一覽表

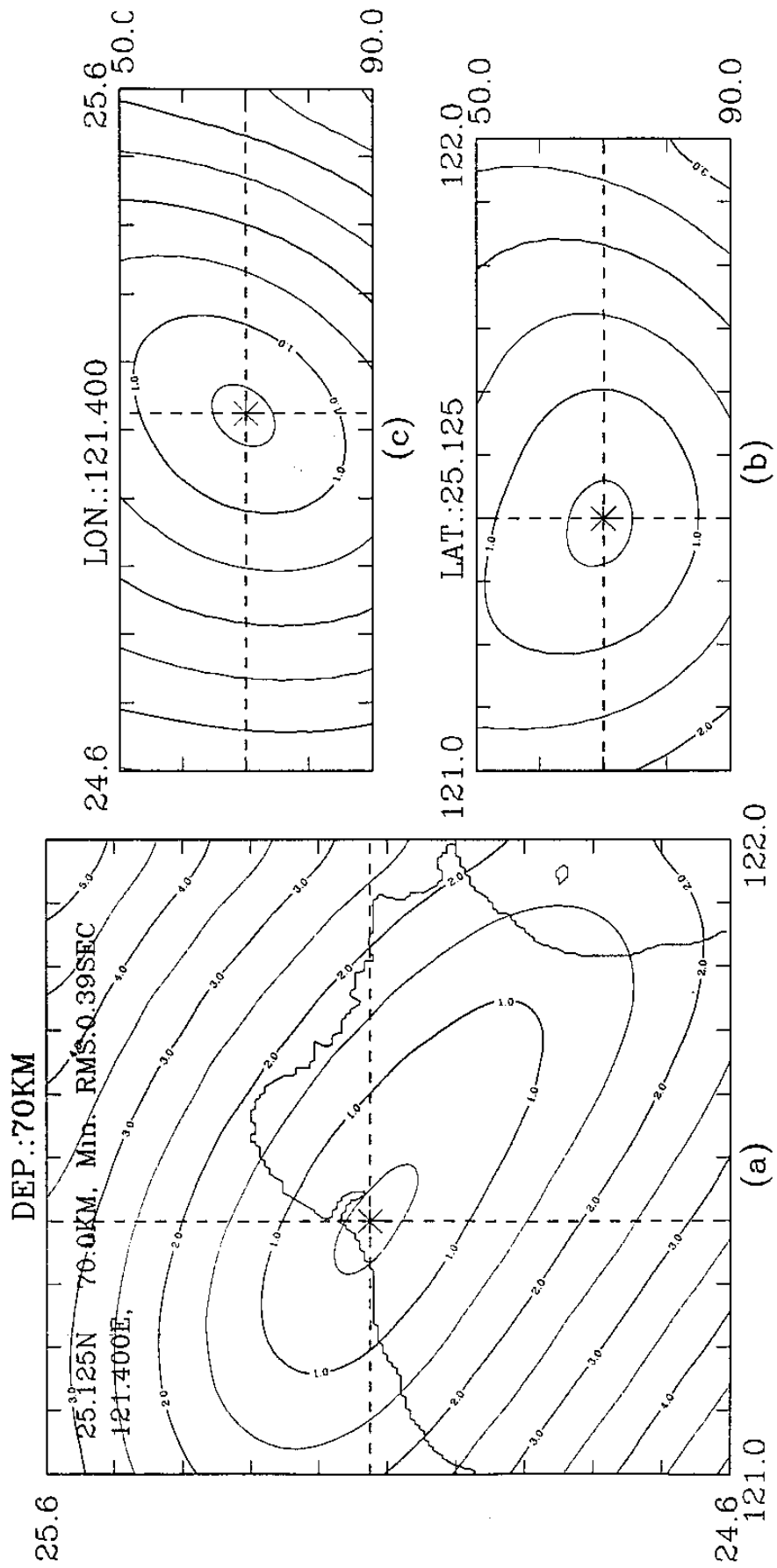
地震時間	北緯	東經	深度 (km)	規模
1909 04 15	25.125	121.400	70.0	7.3
1980 07 05	25.243	121.411	130.0	4.0
1981 06 27	24.589	121.351	125.0	4.3
1986 12 10	25.018	121.405	98.6	5.2
1988 07 03	25.094	121.341	5.3	5.1
1991 05 17	25.156	121.348	47.0	4.6
1991 10 21	24.567	121.318	283.6	4.6
1993 05 06	25.085	121.399	145.1	5.0
1993 08 15	24.578	121.359	94.0	4.0
1994 03 12	25.097	121.406	147.0	4.5



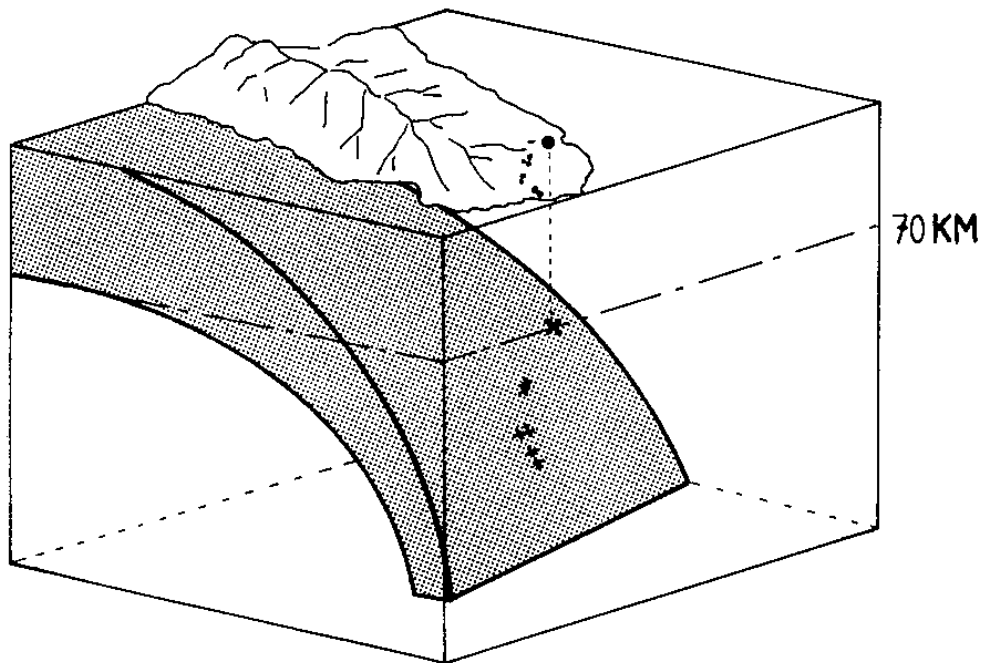
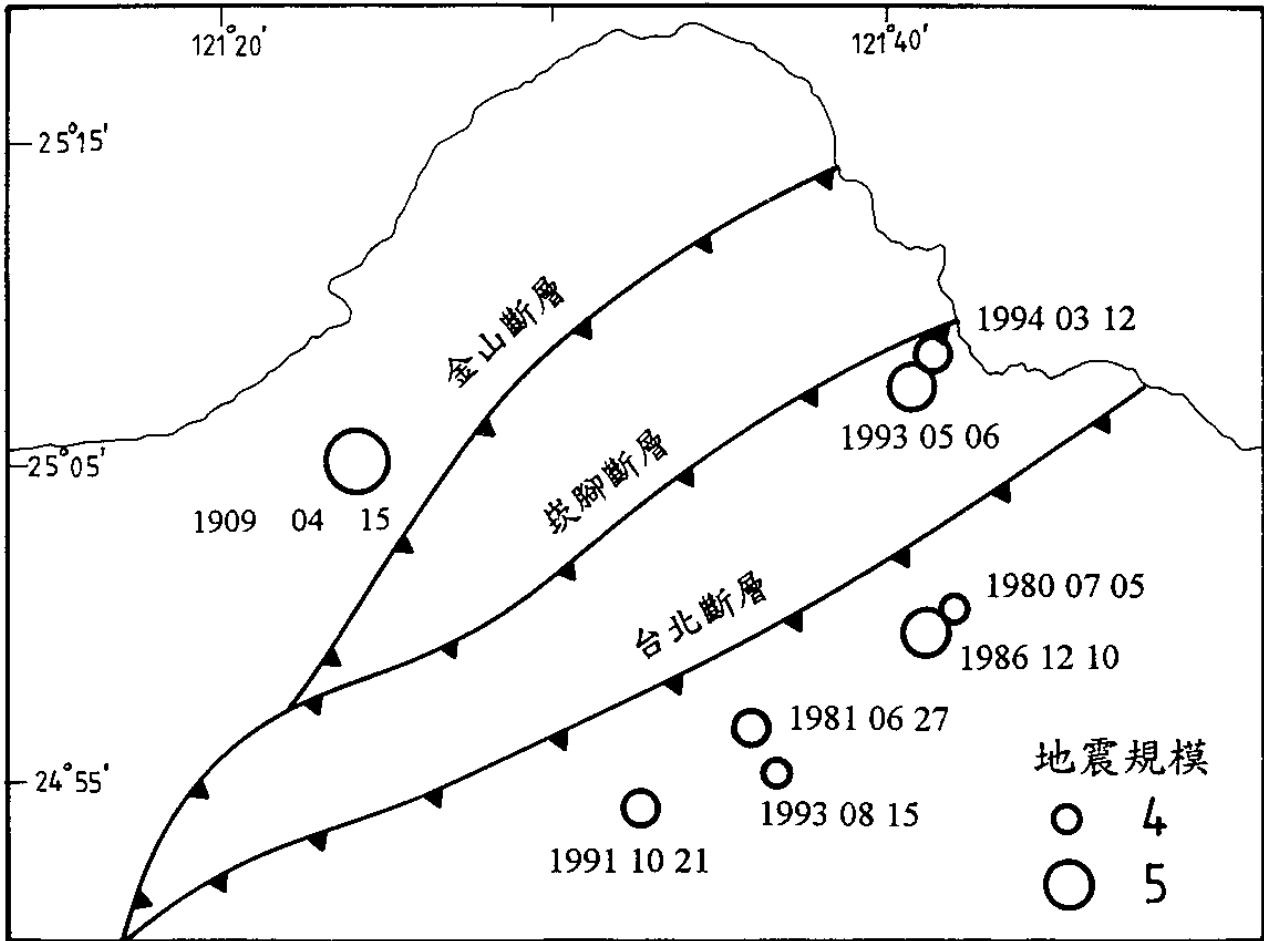
圖一 台北地區地理位置圖



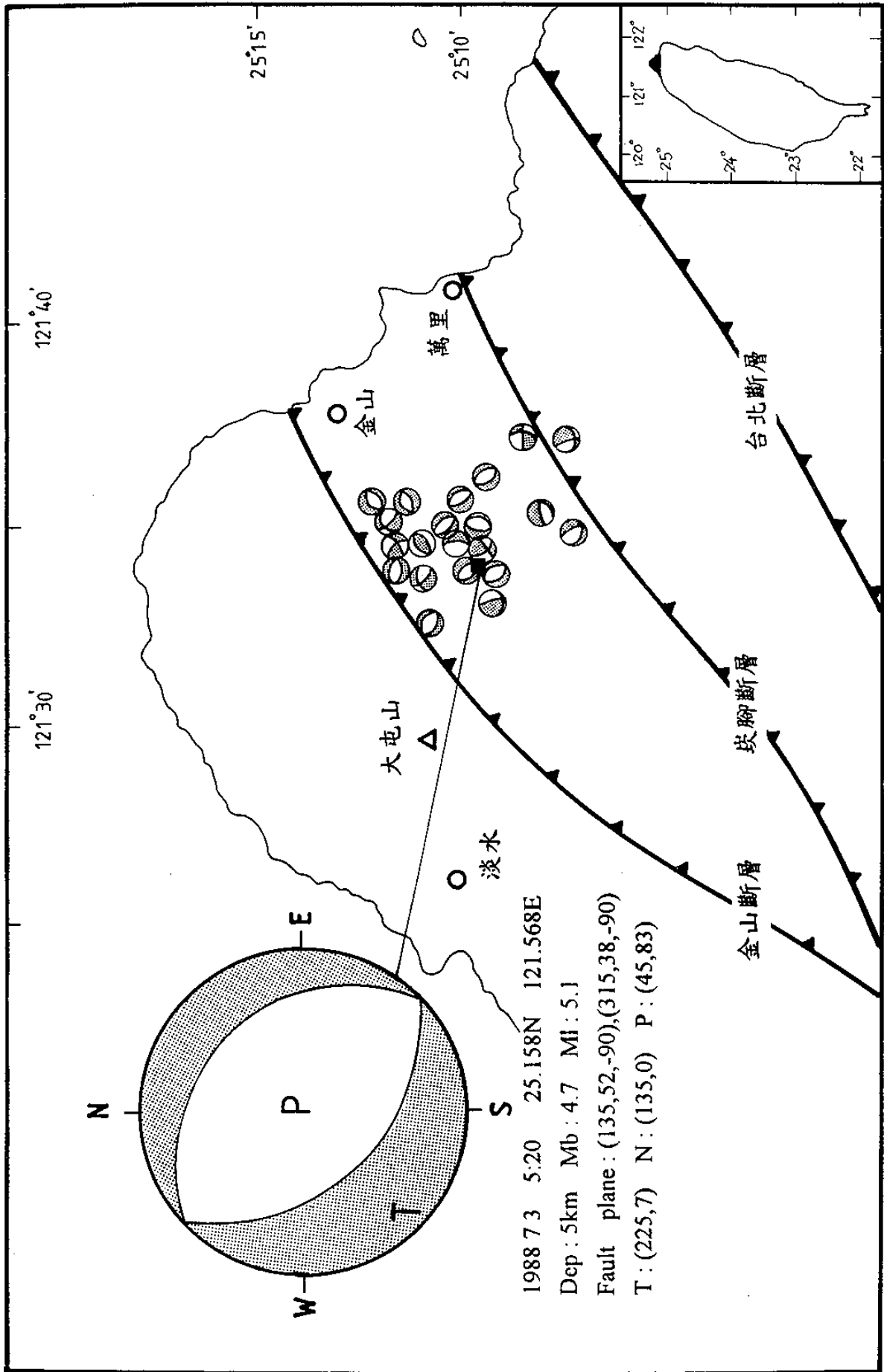
圖二 1909年4月15日台北地震等震度圖



圖三 1909年4月15日台北地震重新定位圖



圖四 台北地震與台灣北部隱沒帶關係示意圖 (M ≥ 4)
(×: 震源、●: 震央)



圖五 陽明山地震及大屯山地區微震 (M: 0.2~3.2) 之斷層面解圖