

災防週報

民國 110 年 5 月 6 日

至

民國 110 年 5 月 12 日



行政院災害防救辦公室

110.5.12

行政院災害防救辦公室週報（110 年 5 月 6 日至 110 年 5 月 12 日）

一、精準追蹤地震訊號：以雲嘉南地區斷層帶活動監測研究為例（國立中正大學地球與環境科學系溫士忠副教授提供，本院災害防救辦公室彙整）

（一）前言

雲嘉南地區一直是地震好發區域，面積約 5,400 平方公里，居住人口超過 336 萬，有多條已知與未知的活動斷層分布其中，例如梅山斷層即位於中正大學校園旁。因此除了一般地震監測，建構更密集的地震觀測網相當重要。依據歷史記錄，此區域曾發生多次災害性地震，例如 1906 嘉義梅山地震、1941 中埔地震、1946 新化地震、1964 白河地震、1998 瑞里地震及 1999 嘉義地震等。

經分析近百年臺灣地區地震規模大於 6 ($M > 6$) 之歷史地震在 921 集集大地震發生前、後之震央位置（如圖 1），從近百年災害性大地震分布圖中可見目前在臺灣西南部嘉義到臺南之間為大地震空缺帶。所謂「大地震空缺帶」，在學理上，大規模地震的再現機率較高。

由於梅山斷層距離前次大地震已累積逾百年的能量，引發地震發生之機率相當高，中正大學地球與環境科學系（簡稱地環系）團隊自 109 年 11 月 15 日開始，首先沿古坑、梅山一帶，密集設置了 96 個地震感測器，每日 24 小時監測此關鍵地區的微小地震訊號，藉此分析臺灣西部麓山帶複雜的地殼活動及地層構造，評估孕育大地震發生的特性。

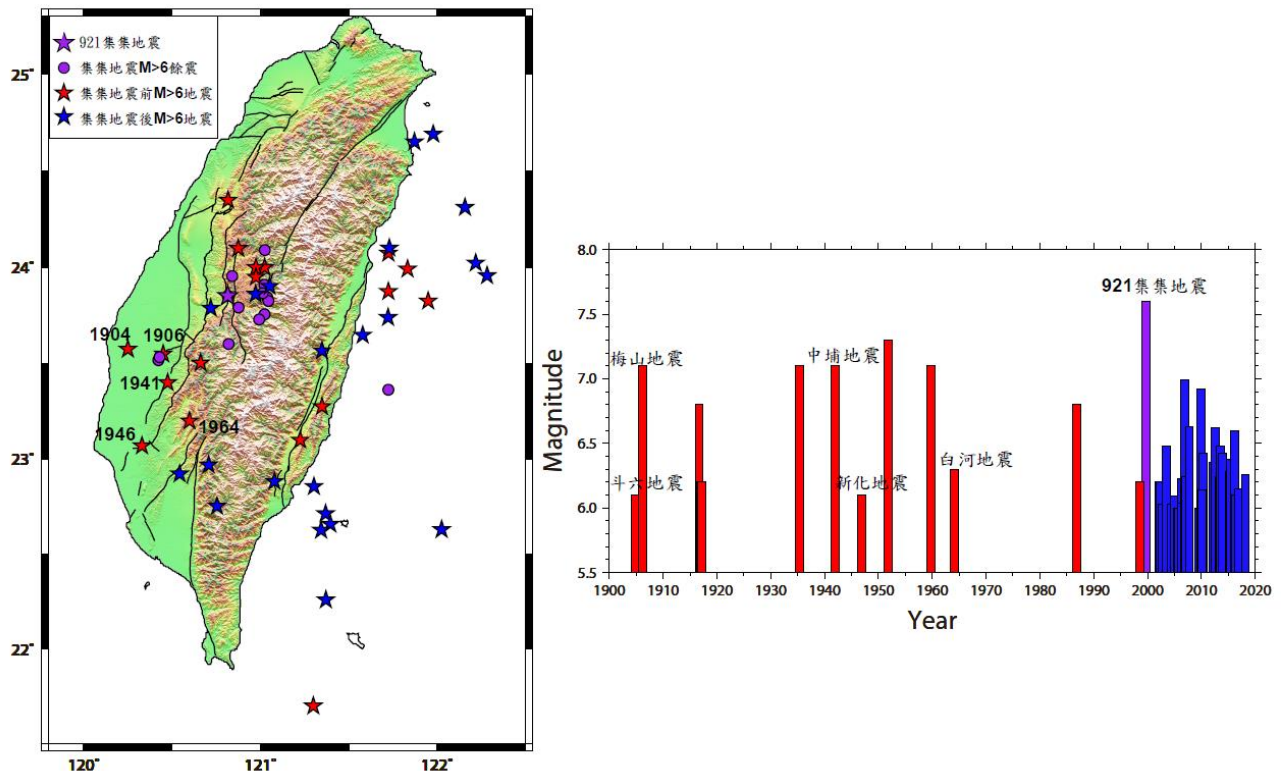


圖 1 臺灣地區地震規模大於 6 ($M > 6$) 之歷史地震在 921 集集大地震發生前、後之可能震央位置圖

資料來源：國立中正大學地球與環境科學系溫士忠副教授

(二) 高密度地震儀陣列監測斷層帶之原理

由於小地震的發生是岩體破壞失穩前釋放出來的重要資訊，研究岩體變形破壞過程的微地震特徵對於預警岩體破壞、或大地震發生前之地殼活動具有重要意義。

小地震事件通常發生在裂隙之類的斷面上，但當原來的應力受到干擾時，岩石中原來存在的或新產生的裂縫周圍地區就會出現應力集中，應變能增高；當外力增加到一定程度時，原有裂縫的缺陷地區就會發生變形，致使裂縫破裂或擴展，從而使應力鬆弛，儲藏能量的一部分以彈性波的形式釋放出來產生小的地震，大多數小地震事件頻率範圍較高，持續時間小於 10 秒。

在地震記錄上小地震事件一般呈現出清晰的脈衝，越弱的微地震事件，其頻率越高，持續時間越短，能量越小，破裂的長度也就越短。因為小地震信號很容易受到周圍雜訊的影響或遮蔽，若在常發生小地震的區域置放高密度的地震儀，地震的訊號便很容易被偵測到且可對其發生地震之位置作精密定位，進而可得知地下斷層帶的形貌。

由於小地震的發生可以持續一段時間，未來可用以監測地殼的短暫變化現象，比如地殼內的應力改變；對地震波形和震源機制的研究，則可提供有關岩石內部變形機制、傳導性裂縫和再活動斷裂構造形態的資訊。

（三）地震儀監測網佈設

以往傳統地震儀體積較大、成本高，無法很密集的設置監測站，站與站的距離平均約十幾公里。設站密度不夠如同相機像素太低，所得到的資訊成像就會模糊不清，地震定位也容易有偏差，誤差範圍可多達 5 公里。

新型地震儀不僅體積輕巧、成本低且方便攜帶，高靈敏度的特性亦可偵測到微小的地下活動訊號，像是斷層帶的小破裂等，如果只放幾個偵測點，看到的東西就有限，偵測點佈設越多就能監測得更清楚，就像是健康檢查的全身斷層掃描一樣。由於古坑、梅山一帶有梅山、九芎坑、古坑、觸口等斷層，要辨別地層構造相當困難。

此次設置的 96 個地震儀的高密度地震網（如圖 2），將能幫助提升地層構造的辨識度，以及釐清這些斷層之間的相互關連性。

為了精準追蹤微小的地震訊號，中正大學地環系團隊著手進行「增加地震觀測網密度」的研究，除了自行採購 64 顆新型便攜式地震感測儀的同時，也向台灣地震科學研究中心申請借用 100 顆同類型地震儀。這些儀器除了做為充電替換使用外，首批百顆地震儀便先佈設在中正大學鄰近的古坑、梅山一帶，平均每隔 1 公里就在地底埋入 1 顆地震儀，整齊排列成一個矩形區域。

而在野外佈站時，地環系團隊分頭進行，一一拜訪與徵求多位地主的同意佈設。由於這些地震儀需要每兩、三個星期回收充電，加上古坑、梅山一帶地形多變，團隊必須時常開車進入深山產業道路，逐一埋設與更換地震儀。目前地環系團隊的研究範圍除古坑、梅山一帶，未來也將往南移至嘉義市、白河等地區，同樣以設置近百顆地震儀的模式，密集監測地震活動。

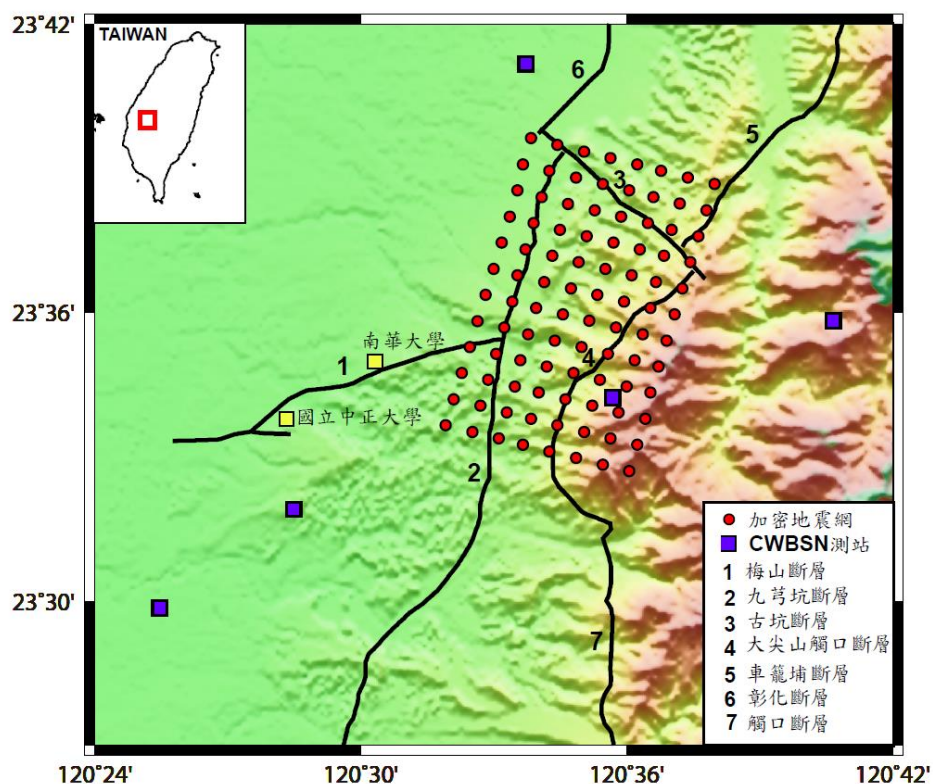


圖 2 研究區內斷層及局部加密的便攜式地震感測器監測網分布圖
資料來源：國立中正大學地球與環境科學系溫士忠副教授

(四) 加密地震網監測初步成果

因地震儀隨時隨地都在接收數據資料，所收集的資料更是以往研究數據的指數成長，目前加密地震網所紀錄到的地震資料（含地震發生位置及地震規模，如圖 3），經分析統計，大部分地震規模小於 3。另在監測網附近亦發現有地震群集的現象，後續將再進一步研究探討，利用人工智慧大數據技術進一步分析與判讀。

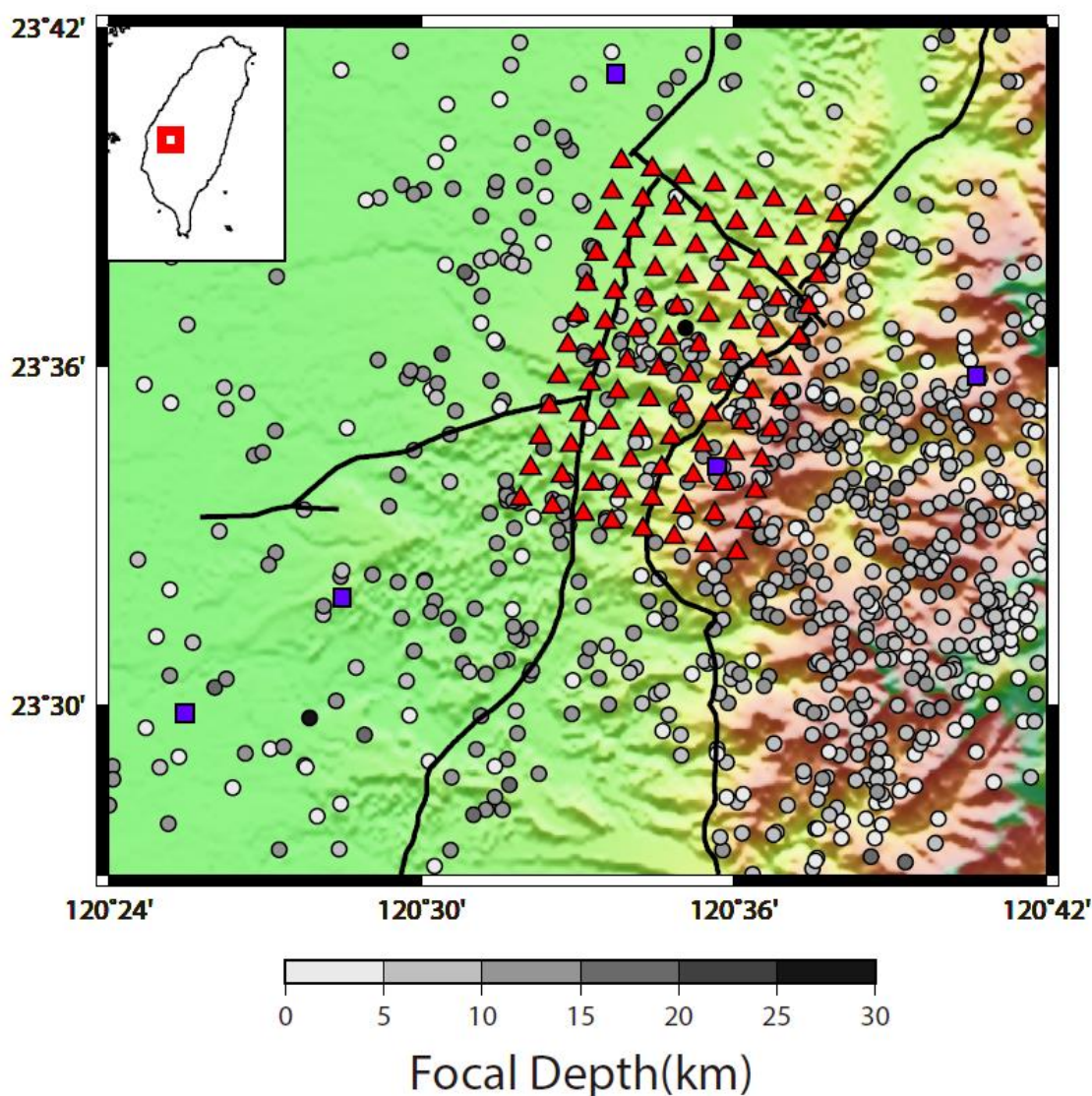


圖 3 加密地震網所紀錄到的地震發生位置分布圖
資料來源：國立中正大學地球與環境科學系溫士忠副教授

(五) 監測成果在地震防災之應用

在高密度地震網的建置下，其收錄之高品質波形未來能成為研究地殼構造的新利器。由於臺灣西南部地區位於板塊交界西側破碎帶，對該地區地表變形的特性、能量的累積及震源機制等的研究，為地震與防災的重要課題。

另一方面臺灣西部麓山帶為變形前緣，地震活動更為頻繁，而值得注意的是地震震源深度均很淺，極具潛在較大的破壞力。而臺灣雲嘉南地區為人口密集區，且在沖積土層之上，當地震來襲時可能造成生命財產的重大損失，因此對此地區的地震震源的物理特性，例如對引發大地震之斷層形貌與破裂方向的決定，斷層帶的應力分布與變化及其前兆的研究與監測，為重要優先的施政課題。

二、110 年全國災害防救業務訪評—連江縣南竿鄉（本院災害防救辦公室彙整）

本院於110年5月5日辦理連江縣政府災害防救業務現地訪評，由本辦公室吳主任武泰偕同教育部等單位進行訪視，南竿鄉公所由陳鄉長振國率公所團隊出席，另連江縣政府由消防局曹局長典鈺代表出席。南竿鄉公所針對災情通報流程、避難收容場所作業流程及心理衛生工作服務流程等規劃完善、現場看板清晰明瞭，且建置有全鄉廣播系統，災時可主動傳達相關告警訊息至全鄉各聚落。訪視人員另提供精進建議如下：

- （一）公所應依災害防救法儘速成立災害防救會報及災害防救辦公室，俾便推動疏散收容安置、災情通報、災後緊急搶通、環境清理等災害緊急應變及整備措施。
- （二）建議公所設置一專屬南竿鄉之防災專區網頁，直接提供或連結南竿鄉之「避難場所」、「淹水潛勢」、「各村簡易疏散避難圖」等圖資及南竿鄉地區災害防救計畫，供民眾快速查詢。
- （三）考量環太平洋地區地震活動活躍頻繁，大規模淺層地震容易引起致災海嘯，以及本鄉鄰近中國大陸海底活動斷裂帶，斷層活動、海底地震易引致海底山崩，尤其是近距離的海底山崩，有引發海嘯的風險。海嘯災害易受地形影響，尤其是槓形的澳口地形，往往易造成極短（或無預警）、多點、同時間海水沿港口快速上溯造成極大破壞，建議強化海嘯災害之整備、廣播、通報及疏散撤離之應變工作，另疏散對象（觀光客與當地居民）的收容安置及返家等作業亦應預先規劃。建議未來設定以海嘯災害為主題之兵推或演練。



圖4 連江縣南竿鄉110年災害防救業務現地訪評

資料來源：本院災害防救辦公室

三、本週國內地震分析（本院災害防救辦公室彙整）

本週全臺有感地震計有 6 起（如圖 5 所示），規模大於 4.0 計有 3 起，第 033 號地震規模 4.6 為最大，深度 5.0，震央位於屏東縣霧台地區，南臺灣地區普遍有感，其中屏東縣瑪家測得最大震度 3 級；另一起有感編號地震第 034 號，規模 4.0，深度 20.0，花蓮縣銅門測得震度 4 級為最大；其他地震於苗栗市測得震度 4 級，三地門 3 級，均無災情發生。

時間（臺北） 月 日 時 分	位 置	深度 (km)	規模 (ML)	有感 編號
05/10 09:06	苗栗縣頭屋鄉	18.4	3.2	
05/08 04:13	屏東縣霧台鄉	6.5	3.9	
05/08 12:35	花蓮縣秀林鄉	20.0	4.0	034
05/08 09:04	屏東縣霧台鄉	3.6	4.3	
05/08 05:24	屏東縣霧台鄉	5.0	4.6	033
05/06 09:48	臺灣東南部海域	34.1	3.9	



圖 5 本週（5 月 6 日～12 日）臺灣有感地震分布圖

四、近期國際重大災害彙整

事件	災情概述
土石流	一、發生日期與地點 4月29日，印尼北蘇門答臘省由中資支持的巴丹托魯（Batang Toru）水壩工地附近發生由豪雨引發的土石流，據估計有13人遭埋。印尼最大環保組織印尼環境討論會（WALHI）曾控訴，水壩工程的批准過程中，缺乏適當的防災計畫。 二、災情 10人死亡，3人失蹤。
火災	一、發生日期與地點 5月4日，俄羅斯莫斯科市區一棟5層樓高的飯店，發生大火，多人因吸入過多一氧化碳送醫。 二、災情 3人死亡，17人受傷。
動植物疫災	一、發生日期與地點 5月10日，菲律賓非洲豬瘟肆虐，總統杜特蒂下令菲律賓進入國家級別的災害狀態，為期一年，以遏止豬瘟繼續蔓延。 二、災情 菲律賓自2019年爆發非洲豬瘟，蔓延到46省、493城市及2,561座村莊，讓該國減少約300萬頭豬，養豬相關產業損失超過1,000億菲律賓比索（約583億新臺幣），致豬肉價格上漲。

資料來源：截至110年5月12日止，本院災害防救辦公室綜整

五、110.5.6~110.5.12 全國供水情形分析

(一) 主要水庫集水區

水庫名稱	水位 (公尺)	與前期 水位差 (公尺)	滿水位 (公尺)	有效 蓄水量 (萬立方公尺)	蓄水量 百分率 (%)	與前期 蓄水量差 (萬立方公尺)
翡翠水庫	156.71	-1.42	170	22233.5	66.3	-1104.0
石門水庫	211.79	-3.17	245	3213.9	15.9	-771.1
鯉魚潭水庫	251.70	-1.57	300	449.8	3.9	-110.9
曾文水庫	189.73	-4.00	230	3045.0	6.0	-1513.0
南化水庫	159.12	-1.34	180	1337.6	14.7	-314.2

資料來源：經濟部水利署提供，本院災害防救辦公室綜整

(二) 全國水情分析：

旱災中央災害應變中心已於 109 年 10 月 14 日成立運作，於 110 年 5 月 6 日召開第 12 次工作會報，由指揮官經濟部王部長美花主持。近期雖有鋒面通過，為全臺主要水庫帶來了接近 1,600 萬噸的水量，挹注水庫緩解水情，但全臺水庫蓄水量仍偏低，且依據交通部中央氣象局預測，5 月、6 月的梅雨季雨量可能為偏少至正常，水情持續嚴峻。各單位積極推動緊急抗旱水源

2.0 各項工作逐步增加供水量及將節水調度最大化，目前各地區水情燈號維持不變，苗栗、臺中及彰化北部地區水情燈號為分區供水或定點供水「紅燈」，新竹、嘉義、臺南及高雄為減量供水「橙燈」，桃園、彰化南部地區、雲林、南投、連江為減壓供水「黃燈」，澎湖為水情提醒「綠燈」（如圖 6 所示），經濟部水利署將持續審慎應對及落實各項節水管控作業。



圖 6 全國水情燈號
資料來源：經濟部水利署