

2007 美國地球物理年會

陳卉瑄 成功大學地球科學研究所 博士班

美國地球物理學會秋季年每年於舊金山 Moscone Center 舉行，今年會議分成 24 大主題：Union, Atmosphere Sciences, Atmospheric and Space Electricity, Biogeosciences, Cryosphere, Earth and Space Science Informatics, Education and Human Resources, Geodesy, Geomagnetism and Paleomagnetism, Global Environmental Change, Hydrology, Mineral and Rock Physics, Near Surface geophysics, Nonlinear Geophysics, Ocean Sciences, Paleooceanography and paleoclimatology, Planetary Sciences, Public affairs, Seismology, SPA-Aeronomy, SPA-solar and heliospheric physics, SPA-magnetospheric physics, study of the earth's deep interior, Tectonophysics, Volcanology-geochemistry-petrology, and all sections，共計一萬五千人與會。

學生此次以 "Do repeating earthquakes at Parkfield talk to each other?" 為題，在 Global Adventures in Earthquake Predictability Experiments 此 section 進行壁報發表，內容是利用短時間之內重複在同一地點發震、具有高度相似波形、震源特性的重複地震來理解決定地震週期性、發震時間的機制。大地震可以在同一個地點發震，有時它們的週期是具有規則的、有時卻無規則性，什麼因素控制了地震的週期及發震時間，是瞭解地震可預測性的關鍵，然而，這個問題無法由古地震觀測來回答，原因是，規模七的地震週期超過一百年，在有限的地震觀測史內無法提供充分的數據。利用美國加州柏克萊大學的高解析度井下站 (High resolution Seismic Network) 記錄之微地震資料 (規模範圍 M-0.4-M3)，由於可解析的地震規模小至 M-0.4，地震可以在極短時間內重複發生 (地震週期與其規模成反比)，充分而完整的地震週期記錄提供了理解地震週期性最好的契機。本研究發現重複地震的週期性取決於周圍地震的數量和大小，當重複地震嵌塊 (repeatable asperity) 在空間上獨立而較少與周圍地震的互動時，它們會具有較高的週期性。而重複地震之間的互相交談顯現在它們的重複模式特徵，當重複地震群在空間上越靠近，其發震時間越具相關性、行為特徵也越相似。利用這些觀測結果，我們可進一步發展數值模型探討重複地震群的空間距離、周圍介質的特性、與大地震的空間關係是否真為控制重複發震機制的因子。

在壁報展演過程，不少國內外學者給予意見和指教，使學生受益良多，但除了本身的主題外，在海報展覽區所吸收的知識和交流，是本次與會最大的收穫。今年在地震學的當紅炸子雞莫過為 tremor activity，這些低頻訊號的週期性在過去二三十年被任為是研究火山爆發的前兆訊號，已經在短短幾年內於不同的隱沒帶、甚至淺部的斷層系統被發現，其週期特性、規模大小、延續時間的控制因素與火山系統不同，也因此相關研究的進行活躍而熱烈。目前 earth tides 已經在幾個隱沒帶被認為是控制了 tremor 週期的因子，有趣的是 是否在淺部的

斷層系統其機制也相仿，而此也將會是未來研究的重點方向。對於斷層系統特性的研究，目前仍屬美國西部因具有最完整的測站幾何(例如 Earthscope USarray transportable array)而有令人印象深刻的進展。在地球內部的 section 學生特別針對 deep earthquake 的發生機制進行交流，幾乎是同一位置發震的 doublet 近幾年被用於更精準的描繪地球內部異質性，在 Tonga 隱沒帶 doublet, triplet 的發現引出一個問題：什麼致使深部地震可以重複破裂？在淺部地殼地震的重複發生需要周圍介質特性是 creepable、並且此 asperity 在空間上相對獨立、必且其強度能隨時間恢復(礦物再結晶)。然而強度恢復的機制在深部地殼無法簡單以 phase transition、thermal run away、脫水來解釋，未來對此深部重複地震序列的發震機制討論是可期的。感謝地球物理學會的補助，使這趟行程各項所需不于匱乏。