

Could earthquakes be predicted?

Earthquake geomagnetic polarizations

演講人:陳界宏

預測地震的發生，是多數人的夢想，綜觀歷史至今，談的上是成功的地震預測的案例，卻是寥寥可數。早期的研究通常針對單一大地震所引發的前兆現象進行研究，在許多的研究發表後，至今仍然無法藉由前兆現象預測下一個大地震的發生，造成了這門科學逐漸的沒落。以往的地震前兆研究通常與震央距或是離斷層的距離進行探討，Hattori, (2004)認為地震前兆隨著地震規模的增加與震央距為正比，這意味著，震央為地震前兆異常的中心點，但另一方面，Yen, et al., (2004)推測，所有的這些物理的異常現象，都可能源自斷層。兩者不但相互抵觸，卻也都無法預測下一個地震的發生。為了解決兩者相互抵觸的問題，本研究利用地震的震源機制解，嘗試估算地震發生時符合物理構造的混合系統(the hybrid system)。

當一個產生地表破裂的地震發生時(例如：921 集集大地震)，震央通常與斷層仍然有著一定的距離。因此，震央僅是一個震源於地表的垂直投影點，並不具備任何物理意義。而一個物體受壓至破裂，所產生之破裂面必相關於應力方向，利用震源機制解：地震的經緯度、深度、及兩組層面解(fault and nodal planes)在假設其傾角(dip)不隨深度改變下，並應用兩層面的走向(strike)和深度便可回推至地表(該點為類似震源附近的應力型態於地表的參考點，Surface Magnetic Anomaly Reference Tip, SMART)，並利用地磁場所觀測到的異常現象探討這個位置是否與地震前兆有密切關係。

結果顯示，以斷層或是震央為參考系統為沒有規律性的前兆分佈，在混和系統中呈現環狀帶分佈，利用三分量磁力儀計算地球磁場於地震發生前的極化方向發現，於地震發生前，地磁場的極化方向明顯指向混合系統中的指向環狀異常帶的方向。而近 SMART 點磁傾角(inclination)朝上，環狀區外圍朝下，結合以上現象，可以瞭解地震發生前，磁力異常的基本型態，且藉由 SMART 的磁場異常強度可以估計地震發生之規模。

參考文獻

- Hattori, K., Takahashi, I., Yoshino, C., Isezaki, N., Iwasaki, H., Harada, M., Kawabata, K., Kopytenko, E., Kopytenko, Y., Maltsev, P., Korepanov, V., Molchanov, O., Hayakawa, M., Noda, Y., Nagao, T. & Uyeda, S., 2004. ULF geomagnetic field measurements in Japan and some recent results associated with Iwateken Nairiku Hokubu Earthquake in 1998, *Phy. Chem. Earth*, **29**, 481-494.
- Yen, H. Y., Chen, C. H., Yeh, Y. H., Liu, J. Y., Lin, C. R. & Tasi, Y. B., 2004. Geomagnetic fluctuations during the 1999 Chi-Chi earthquake in Taiwan, *Earth Planet. Sci. Lett.*, **56**, 39-45.

Education:

Ph.D., Institute of Geophysics, National Central University, Taiwan, 2005.

M.S., Institute of Geophysics, National Central University, Taiwan, 2000.

B.S., Department of Earth Sciences, National Central University, Taiwan, 1999.