

菲律賓海板塊的運動學模型

林佩儀

摘要

在地球球面上的板塊可以用一固定的轉動極(Rotation pole)和板塊順著轉動極旋轉之角速度表示其運動。現今的板塊運動可由對兩板塊邊界位移的測量可得知板塊位移方向和速度；發生在板塊邊界的地震之斷層滑移可知兩板塊相對移動的方向；海洋古地磁條帶的年代、寬度等資料計算得知板塊張裂速度和板塊轉動角速度(Fowler, 1990)。而過去在地球歷史上不同時間的板塊的移動方向和速度則能由古地磁、熱點(Hot spot)(Gripp and Gordon, 2002)、地層資料、震測(Sibuet et al., 2002)、火成岩定年資料(Hall et al, 1995a,b)和陸地上的斷層古應力測量(Lewis et al., 2002)得到。與現今的板塊運動相比，古代的板塊移動之研究因資料較少而較難進行研究。

以菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊為例，歐亞大陸板塊自中生代晚期以來，大致上並無運動(Enkin et al., 1992)。而菲律賓海板塊在始新世晚期形成(Hilde and Lee, 1984)，其後板塊運動方向乃往西北方移動擠壓碰撞歐亞大陸板塊(Hall et al., 1995a)。在其運動過程中，轉動極及角速度隨著時間而改變。在目前所收集之前人研究中，菲律賓海板塊在生成以來的轉動軸位置及角速度變化如下表一。由表可知，不同研究學者所推測之菲律賓海板塊之轉動極位置和角速度互有矛盾之處。Sibuet et al. (2002)以海洋板塊的地磁條帶、震測資料和陸地大地構造資料及參考其它前人資料，回推轉動軸位置及板塊之角速度；而 Hall et al.(1995a, b, 2002)則主要以島弧的廣泛火成岩定年和磁傾、磁偏角資料回推板塊運動的歷史。本研究以 PLATES 程式配合前人研究之不同時期菲律賓海板塊之轉動極及角速度，回推不同時期菲律賓海板塊的位置。

PLATES 為一全球板塊運動模擬程式，藉由輸入板塊在不同年代的轉動極之經緯度和轉動角度，即可模擬板塊運動過程(Gahagan, 1996)。

將來希望模擬菲律賓海板塊量化且連續的運動歷史，將其與菲律賓海板塊區域附近之地質資料相比對，可推測出一較為正確之菲律賓海板塊和歐亞大陸板塊碰撞之時空演化。

表一 菲律賓海板塊不同時期轉動極的位置和角速度。

AGE	Latitud (°)	Longitude (°)	Angle rotation (°/Ma)	References
40-50 Ma	10 ± 5 N	150 ± 5 E	-5	Hall et al., 1995a,b
5-25 Ma	15 ± 5 N	160 ± 5 E	-3	Hall et al., 1995a,b
Before 15 Ma	30N	180E	No data	Sibuet et al., 2002
8-15 Ma	35N	140E	-2	Sibuet et al., 2002
0-8 Ma	48.2N	152E	-1.09	Seno et al., 1993
0-8 Ma	41.55N	152.46E	-1.5	Kotake and Kato, 1998

林佩儀 90 年進入台大地質科學研究所就讀。

參考文獻

- Enkin, R., Yang, Z., Chen, Y. and Constillot, V. (1992) Paleomagnetic constraints on the geodynamic history of the major blocks of China from the Permian to the present. *Journal of Geophysical Research* 97, pp. 13953-13989.
- Fowler, C.M.R. (1990) *The Solid Earth, An introduction to Global Tectonics*. Cambridge University Press. pp. 11-13.
- Gahagan, L.M. (1996) A User's Manual for the PLATES project's interactive reconstruction software. pp 1-31
- Gripp, A.E., and Gordon, R.G. (2002) Young track of hotspots and current plate velocities. *Geophysical Journal International* 150, pp. 321-361.
- Hall, R., Ali, J.R., Anderson, C.D., and Baker, S.J. (1995a) Origin and motion history of the Philippine Sea Plate. *Tectonophysics* 251, pp. 229-250.
- Hall, R., Fuller, M., Ali, J.R., and Anderson, C.D. (1995b) The Philippine Sea plate: magnetism and reconstructions. *Active Margins and Marginal Basins of the Western Pacific*. American Geophysical Union, Washington, DC, pp. 371-404.
- Hall, R. (2002) Cenozoic geological and plate tectonic evolution of SE Asia and the SW Pacific: computer-based reconstructions, model and animations. *Journal of Asian Earth Sciences* 20, pp. 353-431.
- Hilde, T.W.C. and Lee, C.S. (1984) Origin and evolution of West Philippine Basin: A new interpretation. *Tectonophysics* 102, pp. 85-104.
- Lewis, J.C., Byrne, T.B., and Tang, X. (2002) A geologic test of the Kula-Pacific Ridge capture mechanism for the formation of the West Philippine Basin. *GSA Bulletin* 114, pp. 656-664.
- Sibuet, J.C., Hsu, S.K., Le Pichon, X., Le Formal, J.P., Reed, D., Moore, G., and Liu, C.S. (2002) East Asia plate tectonics since 15 Ma: constraints from the Taiwan region. *Tectonophysics* 344, pp. 103-134.
- Seno, T., Stein, S., and Gripp, A.E. (1993) A model for the motion of the Philippine Sea plate consistent with NUVEL-1 and geologic date. *Journal of Geophysical Research* 98, 17941-17948.
- Kotake, Y., and Kato, T. (1998) An estimate of the Philippine Sea Plate motion derived from GPS observations. *EOS, Transactions, AGU* 79, W13.