

中央構造線は熱いか？

Is the Median Tectonic Line hot?

吉田 明夫 [1]; 細野 耕司 [2]; 高山 博之 [3]
Akio Yoshida[1]; Kohji Hosono[2]; Hiroyuki Takayama[3]

[1] 気象研; [2] 気象庁地震予知情報課; [3] 気象研究所
[1] MRI; [2] Earthq.Info.Predict.Div.,JMA; [3] M.R.I.

中央構造線は、高圧低温型の変成岩を産する三波川帯と領家花崗岩帯の境を画して、九州から関東までの西南日本を縦断する大地質構造線である。このうち、特に紀伊半島西部から四国にかけては、変位速度が1m/1000年を超えるA級の活断層となっていて(岡田, 1992)、近年のGPS観測によっても四国西部で5mm/yearの右横ずれの動きが検出されている(Tabei et al., 2002)この地域において中央構造線の活動度が高いのは、四国下でフィリピン海プレートが北西方向に斜め沈み込みをしているためと見られる。この斜め沈み込みによって引きずられた“前弧”側地塊の西進の影響が九州東部の地殻変動にも現れている(Takayama and Yoshida, 2007)。

ここでは、この中央構造線に沿って、その南側の地震活動が異常に浅いことについて、地下の温度構造と関連させて、そのテクトニックな意義を考察する。

地震発生層の深さは地下の温度構造に依存し、その下限の温度は300-450度と推定されている(e.g., Sibson, 1982; Ito, 1990)。地震発生層の深さが温度によって規定されていることは、日本列島内の熱流量分布やキュリー点深度分布と地殻内地震発生層の下限との間に関連が見られることから知られ(Ito, 1999, Tanaka, 2004)。特に熱流量の大きな火山地域で地震発生層の下限が浅くなるのが指摘されている(Ito, 1992)。われわれは2002年1月から2006年7月までの気象庁一元化震源データを用いて、日本全域の地殻内地震発生層の深さを調べ、東北日本の火山フロント沿いや別府-島原地溝帯等、火山が分布する地域で、実際に地震発生層が浅くなっていることを確かめたが、そのほかに活火山の存在しない紀伊半島から四国にかけての中央構造線沿いで著しく浅いことを見出した。特に、地殻内地震発生層の深さと地形高度との間に、山地で浅く、平野部で深くなるという相関が一般に認められるなかで(高山・他, 2007)、その唯一の例外として、和歌山平野の群発活動の震源が極めて浅い(その平均の深さは6km)ことが注目される(Yoshida et al., 2007)。

東北日本では火山フロントを境に、太平洋側の前弧に比べて日本海側の背弧で熱流量が大きく、地殻は薄く脆くなっていると考えられている(嶋本, 1989)。一方、西南日本では通例、中央構造線を境にして、その南側が前弧と呼ばれるが(e.g. Seno, 2004)、温度構造等から見たときの前弧、背弧の差異は、東北日本の場合と大きく異なっている。すなわち、西南日本では中央構造線を境に前弧側で地殻温度が高く、背弧側で低くなっていると推定される。磁場データを基に推定されたキュリー点深度も、中央構造線沿いで浅いという結果が得られている(Okubo et al., 2005)。

西南日本では東北日本と違って、その下に比較的若くて温度の高いフィリピン海プレートが沈みこんでいる。しかし、このことだけでは、特に中央構造線に沿って、その南側の幅数10kmのゾーンで地震活動が著しく浅いことを説明できないと思われる。この地震発生層が浅いゾーンはほぼ、変成岩帯と重なる。沈み込み帯では、海洋プレートとともに大量の水が深部に運び込まれ、マントル物質が蛇紋岩化していると考えられている(e.g., Hyndman and Peacock, 2003)。地下数10kmの深部で高圧変成を受けた海洋地殻物質が上昇するプロセスに、この蛇紋岩から放出される水が重要な働きを果たしていると推定されるが(Seno and Kirby, 2006)、三波川変成岩帯が形成されたのは8千万年前頃であり、その上昇プロセスが現在も継続しているとは考えにくい。しかし、四国下には、その後、若いフィリピン海プレートが沈み込んでいる。このことによって熱い蛇紋岩や水が再び浅所に押し出されていると見ることはできないだろうか。中央構造線沿いの異常に浅い地震活動は、そうした可能性を示唆しているようにも見える。