

地震トモグラフィーによる九州背弧のマントル・アップウェリング構造と九州西側の張力場

Tomographic imaging of mantle-upwelling in the backarc of Kyushu and a tensile movement of western Kyushu.

鈴木 貞臣 [1], ホセイン サデギ [1]

Sadaomi Suzuki [1], Hossein Sadeghi [2]

[1] 九大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ, [2] Dept. of Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.

地震トモグラフィーによって、西日本から中国東部までの朝鮮半島と東シナ海を含む広い領域での地殻・マントル速度構造を研究した結果、九州西方の上部マントル中にかなり顕著な低速度を持つ小プリューム群が存在することが分かった (Sadeghi,1999)。例えば深さ 40 km の P 波速度分布において、大小 4 カ所の低速度部分が見いだせる。南から 1, 薩摩半島南西沖、2, 甑島西方、3, 男女群島周辺、4, 五島列島北西沖にある。これらは場所によって異なるが、およそ 40km から 100km の深さに分布している。これは九州背弧の沖縄トラフ北端とその北方で上部マントルがアップウェリングを起こしているものと推定される。

(地震トモグラフィー)

地震トモグラフィーによって、西日本から中国東部までの朝鮮半島と東シナ海を含む広い領域での地殻・マントル速度構造を研究した結果、九州西方の上部マントル中にかなり顕著な低速度を持つ小プリューム群が存在することが分かった (Sadeghi,1999)。深さ 40 km の P 波速度分布においては大小 4 カ所の低速度部分が見いだせる。南から 1, 薩摩半島南西沖、2, 甑島西方、3, 男女群島周辺、4, 五島列島北西沖にある。これらは場所によって異なるが、およそ 40km から 100km の深さに分布している。1 例として、雲仙普賢岳を通る断面では、低速度プリュームが九州西方の深部から雲仙に向かって浅くなって存在している様子が見られる。これらプリューム群の存在は九州背弧の沖縄トラフ北端から北方で、上部マントルがアップウェリングを起こしていることを示している。マントル・アップウェリングは海洋底拡大と対になって、現在の沖縄トラフ北端の形成と運動に作用しているものと推定される。沖縄トラフ全域を通して、このような顕著な低速度プリュームは存在しないが、台湾北東沖の深さ 40 km にやや顕著な小低速度領域とトラフ中間付近 (28° N, 128° E の近傍) に小低速度領域が存在している。このトラフ中間にある小低速度領域は海底高温チムニー発見地帯と対応しているものと思われる。換言すると、沖縄トラフ全域を通した上部マントルにおいて、その北端、北方である九州西方海域が現在大変活動的であることを示している。

(GPS 観測)

国土地理院の GPS 観測データを使った Kato et al.(1998) による日本列島の歪図 (1996-1997) によると、日本列島のほとんど全ての領域が圧縮場であるが、唯一の例外として九州の西側 (または西端) が膨張場となっている。その膨張域は薩摩半島から天草、島原にかけて南北約 200 km あり、膨張の中心は甑島やその周辺の九州西方海域にあるように見える。1997 年鹿児島県北西部地震 (M6.5, M6.3) の震源域もこの膨張域の中にあり、震源メカニズムの T 軸の方向 (北西 - 南東) と Kato et al.(1998) による伸びの主軸方向と一致している。多田 (1994) による過去 100 年間の地殻変動図を見ると、九州西側だけでなく、九州のほぼ全域が膨張域であるようだが、天草から薩摩半島にかけてはほぼ一貫して膨張しているように思える。特に注目すべきこととして、一般に良く言われている「九州の別府 - 島原地溝帯は張力場」という表現は、少なくとも Kato et al.(1998) の図を見る限り、最近の地殻変動としては該当しないように見える。また九州西側の膨張も時間的に変化するものと思われる。

(沖縄トラフ北端での海洋底拡大)

上記諸現象から推定するに、九州西側の最近の膨張は沖縄トラフ北端での海洋底拡大 (多分、北西 - 南東方向) によっておこるもので、その原動力の一部は九州背弧のマントル・アップウェリングによるものと思われる。沖縄トラフ北端での海洋底拡大の詳細とメカニズムは島弧と大陸形成にかかわるこれからの世界的課題である。既設の国土地理院 GPS に最近男女群島に設置された海上保安庁 GPS のデータを加えた研究や、九州大学や鹿児島大学が中心の九州背弧の地震観測や構造探査による研究成果が期待される。(引用文献)

Kato, T., El-Fiky, G.S., Oware, E.N. and Miyazaki S., 1998, Crustal Strains in the Japanese Islands as Deduced from Dense GPS Array, Geophys. Res. Lett., Vol. 25, No. 18, 3445-3448.

Sadeghi, H., 1999, A New Ray Tracing Technique and its Application to the Seismic Tomography of Western Japan to Eastern China Region, The Doctoral Thesis of Science, Kyushu University.

多田 堯, 1994, 測地測量、地震予知観測の成果 (3), 建設省国土地理院, p99.