

鬼首カルデラ周辺の地殻比抵抗構造探査

吹野 浩美 [1]; 小川 康雄 [2]; 市来 雅啓 [3]; 神田 径 [4]; Tank S. Bulent[5]

[1] 東工大・地惑; [2] 東工大・火山流体; [3] 東工大・火山流体; [4] 東工大・火山流体; [5] 東工大・火山流体
BU・KOERI

Magnetotelluric Imaging of rising fluid path within the crust beneath Onikobe Caldera, NE Japan

Hiromi Fukino[1]; Yasuo Ogawa[2]; Masahiro Ichiki[3]; Wataru Kanda[4]; S. Bulent Tank[5]

[1] EPS, Titech; [2] VFRC, Titech; [3] VFRC, Tokyo Tech; [4] KSVO, Tokyo Inst. Tech.; [5] EPS, Titech
KOERI, BU

Fluid plays an important role in the subduction system. By lowering the melting temperature, fluid helps create melts which migrate upward under the volcanic arc. When the melt solidifies, it supplies fluids into the crust, which soften the lower crust and make the strain localized. When the fluid storage is episodically released, the effective normal stress is reduced in the upper crust and can trigger large interplate earthquakes. Thus imaging fluids in the crust near the volcano is important for understanding the volcanism and intraplate seismicity in the frame work of subduction system.

We have started a 5-year multi-disciplinary "Geofluid" program using magnetotellurics, seismic tomography, experimental and numerical petrological studies on the fluids and melts in the subduction system.

We have selected area surrounding the Onikobe caldera in NE Japan as our intensive study area both for magnetotellurics and seismic tomography. Onikobe caldera is located in the backbone mountains of northeast Japan arc. It is a Quaternary caldera with a topographic depression of 7.5km (EW) x 10km(NS). It has a resurgent dome in the middle and the latest volcanic activities are located in its southern half (around Katayama-jigoku), where geothermal power plant is located. As for the seismic activity around the region, there were Onikobe earthquake (M5.9, 1996) at the northwestern rim of the caldera and Iwate-Miyagi Nairiku earthquake (M7.2, 2008) to the north. In particular, the aftershocks of the latter earthquake migrated to the south, and fringed by the eastern rim of the caldera without entering inside the caldera. This distribution of aftershocks may be controlled by the distribution of the fluid.

In order to obtain 3d image the fluid distribution, we had new 30 magnetotelluric measurements inside and outside of the Onikobe Caldera using Phoenix-MTU5 system. The impedance data were inverted by WSINV3DMT code (Siripunvaraporn et al., 2005). The shallow structure (<2km) is consistent with the distribution of geothermal manifestations and deep structure (>15km) shows that the western half of the lower crust is significantly conductive. In between these depths, we have a sub-vertical conductor which connects the deep western crustal conductor to the shallow one under the Katayama-Jigoku. These distributions of fluids imply the fluid path from the lower crust towards the upper crust beneath the geothermal power plant.

地殻に存在している流体はサブダクションのシステムに重要な役割をしている。温度が下がることによってメルトが生成され火山周辺に移動する。メルトが固化するとき地殻に流体が供給されることで下部地殻を弱体化させ局所的にひずみが生じるために上部地殻で地震が引き起こされる。かくして、火山周辺の地殻内にある流体をイメージングすることは沈み込み帯における火性活動と内陸地震を理解する上で大変重要なことである。

鬼首カルデラは宮城県北西部に位置している。広域的な地質構造として鬼首カルデラは、脊梁山脈に沿った南北走向の構造と、南西-北東の構造が交差する位置にある。鬼首カルデラは東西 7.5km 南北 10km の楕円形の陥没地形を有し、その外側には花崗閃緑岩が露出し、内部には湖性堆積物で満たされている。カルデラ内の北西部（山王森）では隆起がおき、resurgent dome と考えられる。地熱活動はカルデラ内南東部の高日向山周辺で活発である。鬼首カルデラ周辺の地震活動については、カルデラ内で 1996 年に鬼首地震（M5.9）がカルデラ北西部で発生している。また 2008 年の岩手・宮城内陸地震（M7.2）の余震がカルデラ南東部に到達している。この地域の高角逆断層の地震を発生させるためには地殻流体の関与が必須と考えられている。

3次元解析を行うためにカルデラの内外で新たに観測点 30 点のデータ取得を行い、3次元インバージョンコード WS-INV3DMT (Siripunvaraporn, et al.,2005) を用いて解析を行った。その結果、2Km よりも浅部では地熱活動によると思われる低比抵抗体が観測され、15Km よりも浅部の西側の下部地殻では低比抵抗体を観測した。その間には柱状の低比抵抗体が片山地獄に向かってのびていることが分かった。これらから流体の分布は地表で観測されている地熱活動が活発な高日向山周辺に向かって上部地殻に下部地殻から流体の通り道があることを示している。