

### 3次元比抵抗構造からみる石狩低地東縁断層帯周辺におけるひずみ集中

# 山谷 祐介 [1]; 茂木 透 [2]; 本多 亮 [3]; 長谷 英彰 [4]; 橋本 武志 [5]; 上嶋 誠 [6]

[1] 東大・地震研; [2] 北大・地震火山センター; [3] 北大・理; [4] 東大・地震研; [5] 北大・理・地震火山セ; [6] 東大・震研

#### Strain concentration mechanism beneath Ishikari-teichi-toen fault zone, imaged by three-dimensional resistivity structure

# Yusuke Yamaya[1]; Toru Mogi[2]; Ryo Honda[3]; Hideaki Hase[4]; Takeshi Hashimoto[5]; Makoto Uyeshima[6]

[1] ERI, Univ. Tokyo; [2] ISV, Hokkaido Univ.; [3] Grad. School of Sci., Hokkaido Univ.; [4] ERI, Tokyo Univ.; [5] ISV, Hokkaido Univ.; [6] ERI, Univ. Tokyo

Ishikari-teichi-toen fault zone (ITFZ) is an active fault zone, located at the eastern edge of the Ishikari lowland between the central and southwestern part of Hokkaido Island, Japan. The Ishikari lowland is situated at the end of westing foreland fold-and-thrust belt from the Hidaka collision zone at which the NE Japan and Kuril arcs contact each other. This activity forms a tectonic zone in this region under E-W compression field.

The recent studies regarding inland earthquakes have suggested that fluids in the lower crust generate a weak zone and the compressive strain is accumulated there. The distribution of fluids in the lower crust might be one of the important factors in generating inland earthquakes. The resistivity survey can clarify the distribution of fluids as electrically conductive bodies in the crust. We performed a wideband magnetotelluric (MT) survey in this region and proposed a 3-D resistivity structure model.

The measured induction vectors suggested that the traditional 2-D analysis was not appropriate in this region. The impedance tensor and magnetic transfer function at 14 frequencies between 40 and 0.0005 Hz at 50 measurement stations were inverted to estimate a 3-D resistivity structure with the aid of the WSINV3DMT code (Siripunvaraporn et al., 2005; Siripunvaraporn and Egbert, 2009). The inverted structure showed at the shallower part that the conductive layer (<10 ohm-m) corresponding to sediments beneath the lowland lies from the surface down to 7 km deep. Below 10 km, it showed relatively smooth structure (100-1000 ohm-m) except that conductive body is found beneath the Shikotsu caldera, implying magmatic fluids ascending from the mantle or a region of partial melt. In contrast, any remarkable conductor implying fluids in the lower crust was not found beneath the ITFZ. This fact implies the possibility that the strain concentration in this region can be caused by a shallow heterogeneous structure, which was generated before fold-and-thrust activities.

石狩低地東縁断層帯は、北海道の南西部と中央部の境界に位置する活断層帯である。この地域は、東北日本弧と千島弧の衝突により生じた北海道中軸部の日高山脈から西進するスラスト構造の西端部にあたり、東西圧縮のひずみ集中場である。ひずみ集中のメカニズムの一つとして、地殻中深部の流体によるいわゆる weak zone の形成が考えられるが、この地域のメカニズムについては明らかにされていない。比抵抗探査は、流体の検出に適していることから、この地域の地下の流体分布を明らかにする目的で広帯域 MT 探査を行った。

観測された MT データは、100 秒以上の長周期で、太平洋および日本海の海水による低比抵抗の影響が明らかであり、2次元解析が適さないことを示唆した。そこで、周辺の海を既知の構造として固定し、3次元インバージョン WSINV3DMT (Siripunvaraporn et al., 2005; Siripunvaraporn and Egbert, 2009) によって比抵抗構造の推定を行った。使用したデータは、50 観測点における 40 - 0.0005 Hz 間の 14 周波数のインピーダンス 4 成分、および磁場変換関数 2 成分であり、エラーフロアとして 10% を与えた。初期構造は、陸域を 100 m、海域を 0.3 m とし、海域の構造は固定した。RMS 残差は、初期構造の 8.74 から最適モデルの 1.69 まで減少した。

推定された構造は、7 km 程度の深さまでは 10 m 以下の低比抵抗であり、石狩低地帯の堆積層 (~ 新第三系) に対応する。この低比抵抗層は断層帯周辺で下面が浅くなっており、スラスト運動以前に形成された、不均質構造を反映しているものと考えられる。10 km 以深では、100 - 1000 m 程度の比較的なめらかな構造に占められているが、断層帯に沿って 10 - 15 km の深さに比抵抗が低くなっている箇所が見られる。ただし、この構造については、インバージョン解析において与える smoothness によってその存在が左右されることから、モデルのこの部分は十分な解像度を有していないのかもしれない。モデルの妥当性についてはさらに検討の余地があるが、仮にこの構造を無視した場合、断層帯周辺の地殻中深部は周囲に比べてやや低比抵抗ではあるが、weak zone を形成するような流体は存在しないと考えられる。この仮定に立つと、この地域のひずみ集中のメカニズムは、地殻中深部の weak zone に起因するものではなく、比較的浅部のスラスト形成以前の不均質構造に関係しているとするのが可能な解釈の一つとして挙げられる。

一方、支笏カルデラの直下 10 - 20 km では、1 m 以下の低比抵抗となっており、マントル上部から上昇するマグマ性の流体あるいは部分溶融体を示唆しているものと考えられる。