

石狩低地東縁断層帯周辺における MT 法比抵抗探査 (序報)

山谷 祐介 [1]; 茂木 透 [2]; 長谷 英彰 [3]; 山下 晴之 [1]; 鈴木 敦生 [4]; 橋本 武志 [2]
[1] 北大・院・理; [2] 北大・理・地震火山センター; [3] 北大地震火山センター; [4] 北大・理・地震火山センター

Preliminary report of the MT resistivity surveys around the Ishikari-teichi-toen fault zone, Hokkaido, Japan

Yusuke Yamaya[1]; Toru Mogi[2]; Hideaki Hase[3]; Haruyuki Yamashita[1]; Atsuo Suzuki[4]; Takeshi Hashimoto[2]
[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.; [2] Inst. Seismol. Volcanol., Hokkaido Univ.; [3] ISV, Hokkaido Univ.; [4] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ.

The Ishikari-teichi-toen fault zone is located in the eastern edge of the Ishikari Lowland of Hokkaido, Japan. The main part of this active fault zone has a potential to cause an earthquake of magnitude 7.9 (The Headquarters for Earthquake Research Promotion, 2003). The recent studies reported that the mechanism of the inland earthquakes could relate to the fluid in the crust (e. g. Iio et al., 2002; Hasegawa et al., 2005). The resistivity structure in the crust has attracted attention as a sensitive parameter to detect the distribution of the fluids. We planned the resistivity survey using the magnetotelluric (MT) method in order to reveal the fluid distribution beneath the fault zone and to resolve the correlation between the faults and the crustal structure. The two parallel survey lines crossing the fault zone were extended to the east-west direction with approximately 80 km long. The southern line shares some MT stations with the past surveys (Mogi et al., 2002; Yamaya, 2008). We obtained the wideband MT data from new 16 stations along these lines.

The pseudosections of the measured apparent resistivity and impedance phase suggested the structural boundaries beneath the fault zone, the edge of the lowland and the volcanoes. The distribution of the induction vectors and phase tensors implied the electrical current channeling due to the thick conductive layer consisting of the tertiary formations. Since the MT data from this area can include the effects of the current channeling, we should treat such MT data with care during a structural analysis.

【はじめに】

石狩低地東縁断層帯は、北海道の石狩平野および勇払平野などからなる、いわゆる石狩低地帯の東側と馬追丘陵などの丘陵地域との境界に位置する活断層帯である。本断層帯は主部と南部からなるが、主部が1つの活動区間として活動した場合、M7.9程度の地震が発生すると見積もられている(地震調査研究推進本部, 2003)。近年、内陸地震の発生メカニズムにおいて、地殻内流体の関与が明らかにされつつあり(例えば Iio, et al., 2002; Hasegawa, et al., 2005)、流体の存在に敏感な比抵抗探査が注目されている。本断層帯地域の地殻内流体の分布および地殻深部構造と断層帯との関係を明らかにするため、MT法による比抵抗構造探査を計画し、2008年6月から観測を開始した。また、本地域は石狩低地帯下の厚い低比抵抗層への電流集中が指摘されている地域でもある(西田, 1977)。このような地域でのMTデータの扱いについても、地球電磁気学的見地から興味深い。

【観測の概要】

低地帯および断層帯を東西に横切る約80kmの測線を約15kmの間隔を空けて平行に2本設定した。南側測線は、日高地域のMT探査測線(茂木ほか, 2002)および樽前火山地域の観測点(Yamaya, 2008)と一部重複している。2008年6-7月に南側測線で5点、北側測線で11点の新規観測点において広帯域MT観測を行った。さらに、表層の比抵抗が極めて低く、探査深度が限られてしまうと予想されたことから、広帯域観測点の1点おきに長周期帯をターゲットにした観測も計画した。長周期観測は2008年10月までに観測を終える計画である。

【データの特徴】

これまでに、北側測線の一部と南側測線の広帯域データについて、見かけ比抵抗、位相およびインダクションベクトル, phase tensor を求めた。以下に、それらの特徴を述べる。まず、南側の見かけ比抵抗および位相について、走向を南北と仮定したときの疑似断面を作成した。見かけ比抵抗断面では、10 ohm-m以下の低比抵抗域が、測線東端の高周波数帯から低地帯西端の低周波数帯まで帯状に分布している。この低比抵抗域は、地震波速度構造(吉田ほか, 2007)から新第三紀層に対応すると考えられ、石狩低地帯の厚い堆積層を特徴づけているとみられる。低地帯の西側では、全周波数にわたって100 ohm-m以上となっており、支笏カルデラ、樽前火山に関連した構造を反映していると考えられる。断層帯中央部では、位相断面において水平方向の急変が見られ、構造境界となっていることが示唆されている。また、位相は、ほとんどの測点の低周波数帯で 20° 以下と小さくなっているが、樽前火山付近では 75° を超えるものが求められている。次に、インダクションベクトルを見ると、0.01 - 0.001 Hzの周波数帯において、北側測線ではほぼ測線に平行な向きで断層帯中央を指す。一方で、南側測線では断層帯中央の南側を指す。これらのインダクションベクトルの分布は、断層帯直下の低比抵抗構造か、石狩低地帯の低比抵抗層による電流集中で説明されると考えられる。同周波数帯の phase tensor の主軸が測線に対して直交方向に求まることから、チャンネルングの効果が強いと推察される。このような、比較的広範囲でのチャンネルングによる影響を受けていると見られるMTデータに対して、適切な構造解析を進めることが必要である。