

横手盆地の盆地境界の推定のための地下構造調査 Investigation of the subsurface structure to estimate the boundary of the Yokote basin

○松島信一・佐藤啓太

○Shinichi MATSUSHIMA, Keita SATO

During the 1896 Rikuu Earthquake, which the northern part of Yokote-Bonchi-Toen fault zone ruptured along with Mahiruyama-Toen fault zone and a part of Mahiruyama-Toen fault zone, caused damage to houses and casualties due to the collapse of the houses in what is now Yokote City of Akita Prefecture. In order to investigate the relation between the basin structure in Yokote City and the damage during the 1896 Rikuu Earthquake as well as the effect of the basin structure in case of a future earthquake on the southern part of Yokote-Bonchi-Toen fault, we conducted microtremor measurements in Yokote City for identifying the basin structure.

1. はじめに

1896 年（明治 29 年）陸羽地震（M7.2）は秋田県と岩手県の県境付近を南北に延びる横手盆地東縁断層帯の北部、その北方の駒ヶ岳西麓断層群およびその東方の真昼山地東縁断層帯の一部が活動したものであると考えられている¹⁾（Fig. 1）。

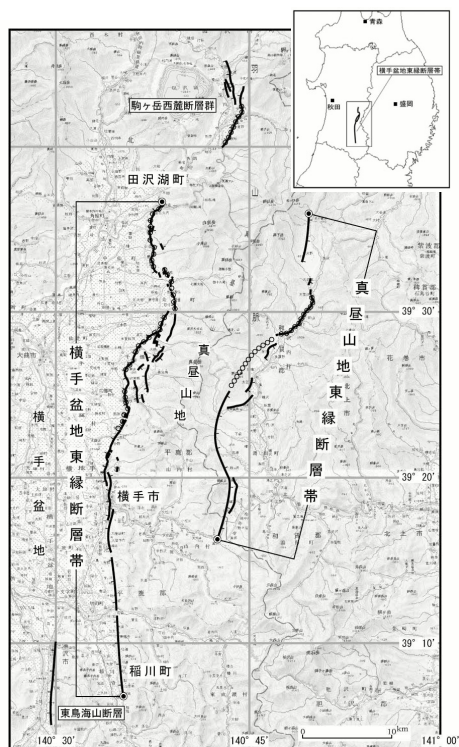


Fig.1 The location of the Yokote-Bonchi-Toen (YBT) fault zone, the Komagatake-Seien (KS) fault zone and the Mahiruyama-Toen (MT) fault zone¹⁾. The northern part of YBT fault zone ruptured along with KS fault zone and a part of MT fault zone during the 1896 Rikuu Earthquake.

このときの被害分布は Fig. 2 のように推定されている²⁾。被害が集中した地域は地表地震断層が出現し、約 3.5m の上下変位を生じた千屋断層を中心とした横手盆地断層帯北部周辺である。千屋断層におけるトレンチ調査等の結果から、横手盆地断層帯北部では平均変位速度が 1.0m/千年程度で、1896 年陸羽地震の前は 3,500 年前頃に活動したと推定されている。一方、横手盆地断層帯南部の最新活動は約 6,000~5 千年前以後であったと推定されているが、1896 年陸羽地震の際に活動していないことが確認されている¹⁾。しかしながら、Fig. 2 に見られるように、横手盆地断層帯南部付近に位置する現横手市においては震源域から離れているにもかかわらず住家全壊率が 10%以上になった地域があり、潰家により死者が出た³⁾。

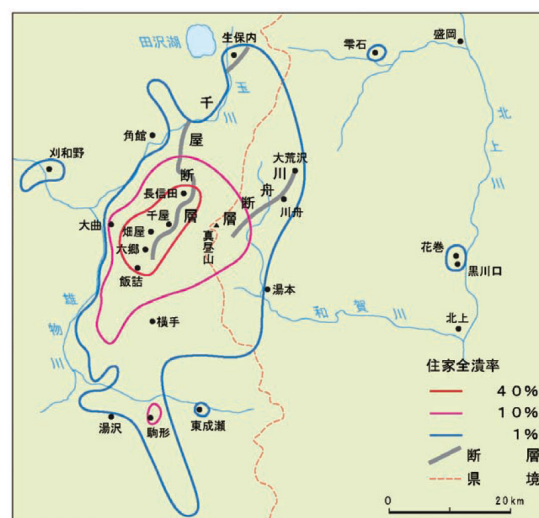


Fig.2 Distribution of the assumed damage distribution during the 1896 Rikuu Earthquake²⁾

現横手市でも人的被害が出た原因は、地盤構造による影響も考えられることと、横手盆地断層帯南部で地震が発生した場合はその地盤構造による影響が大きくなることが推測される。このため、本研究では、横手市における活断層と地盤構造の関係を把握するために、常時微動観測を行った。

2. 常時微動観測の概要

常時微動の観測点は Fig. 3 に示すように、秋田県横手市の横手盆地から盆地断層帯南部を挟んで東西に 2 つの測線を配置し、計 12 地点での観測を計画した。Fig. 3 には南北に延びる活断層（赤点線）が 3 本示されているが、中央のものより東側は岩盤が路頭しているため、中央または西側の活断層が盆地境界となっていることを想定した配置とした。微動観測には、可搬型 3 成分加速度計 SMAR-6A3P と連続観測用データロガー LS8800 を組み合わせたものを用いた。観測条件としては、アンプを 500 倍とし、時間刻みは 200Hz サンプリングとした。各測線について、全観測点で同時に 30 分観測を行った。

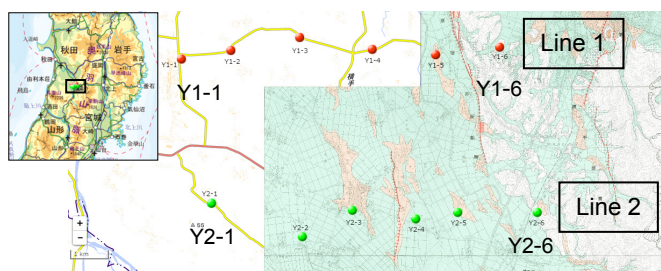


Fig.3 Microtremor observation sites in and around the Yokote basin plotted on GSI map⁴⁾.

3. 常時微動水平上下スペクトル比

観測した 30 分の常時微動記録から 40.96 秒の時間区間を 50%オーバーラップさせて切り出し、区間毎の常時微動水平上下スペクトル比（MHVR）を計算した。その際、水平 2 成分の平均をとらず、別々に上下成分との比をとり、NS/UD と EW/UD とした。交通振動などの影響を極力避けるため、区間毎の振幅の二乗和平均が大きい区間を 2 割分除外した。

得られた全点の MHVR を Fig. 4 に示す。岩盤側の Y1-6 と Y2-6 では 1~10Hz 程度までの広い振動数範囲でスペクトル比はほぼ平らで 2~3 倍となっている。その西側の Y1-5 と Y2-5 ではスペクトル比は小さくほぼ平らとなっていて、水平動の振幅はそれほど大きくないことが分かる。Y1-4 と Y1-3

では、1~2Hz を中心とするやや広いピークと 0.2~0.3Hz に顕著なピークが見られる。Y2-4 と Y2-3 では同様に 0.2~0.3Hz にピークが見られるが、1Hz のピークは Y2-4 にしか見られない。さらに西野観測点では、ほぼ平らなスペクトル比となり、地盤が固くなっていることが示唆される。これらのことから、横手盆地では Y1-3~Y2-3 の比較的狭い範囲（幅 1~2km）で深い構造が存在していることが推測される。

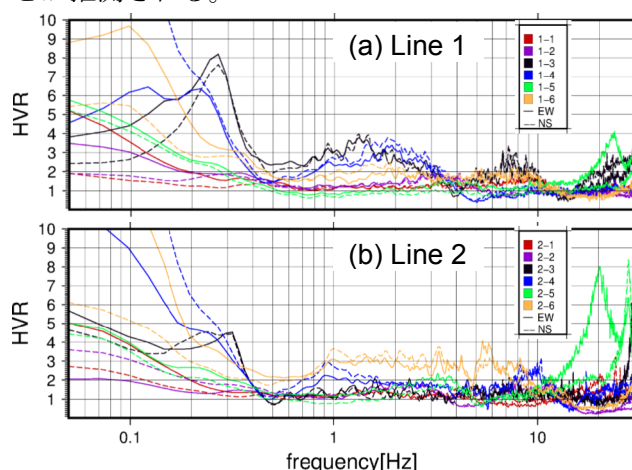


Fig.4 MHVRs at the observation sites shown in Fig.3 for (a) line 1 and (b) line 2. The solid line and dotted line denotes the EW/UD and NS/UD, respectively for the same color for each observation site.

4. おわりに

秋田県横手市の横手盆地において、観測した常時微動記録から求めた方位別の MHVR から、盆地内の深い地盤構造による段差構造の影響が示唆された。今後、これらの結果に基づき、この地域における地下構造を推定する。

謝辞：

本研究の一部は、東大地震研－京大防災研拠点間連携共同研究の課題募集型研究の一環として行った。また、微動観測には松島研メンバの協力を得た。記して感謝の意を表す。

参考文献：

- 1) 地震調査研究推進本部 (2005)：横手盆地東縁断層帯の評価、2) 地震調査研究推進本部 (2009)：日本の地震活動 - 被害地震から見た地域別の特徴 - 第 2 版、3) 水田・鏡 (2009)：1896.8.31 陸羽地震の人的被害に関する文献調査, 日本建築学会技術報告集, 第 15 巻, 第 31 号, 963-966、4) 国土地理院：電子国土基本図 <http://maps.gsi.go.jp>