

HDS029-01

会場:302

時間:5月24日 10:45-11:00

内浦湾西部のブーマー音波探査により明らかにされた黒松内低地断層帯南方延長の地質構造と後氷期活動履歴

Geologic structure and rupture history of the south extension of the Kuromatsunai-Teichi Fault Zone by sonic survey

杉山 雄一^{1*}, 村上 文敏¹, 内田康人², 津久井朗太³

Yuichi Sugiyama^{1*}, Fumitoshi Murakami¹, Yasuhito Uchida², Routa Tsukui³

¹産総研活断層・地震研究センター, ²北海道立総合研究機構地質研究所, ³大和探査技術株式会社

¹AFERC, AIST, GSJ, ²GSH, HRO, ³Daiwatansa Co., Ltd

1. はじめに

北海道立総合研究機構と産業技術総合研究所は、平成22年度の文部科学省「沿岸海域における調査」の一環として、黒松内低地断層帯の南方海域延長部（内浦湾）の調査を実施した。調査は、ブーマー音源による音波探査（産総研担当）、パラメトリック方式音源（SES2000）による音波探査（道立総合研究機構担当）、ボーリングまたはコアリングによる採泥調査（道立総合研究機構担当）などからなる。本講演では、このうちブーマー音源による音波探査の結果について報告する。

2. 音波探査の測線

図1に黒松内低地断層帯南端部の断層分布と今回の音波探査測線の位置を示す。内浦湾には帆立貝の養殖施設が高密度に設置されているため、探査測線の設置は1) 養殖施設設置域と海岸との間（幅1~2km）、2) 養殖施設設置域内の漁船の通路、3) 養殖施設設置域の沖合に限られた。1)と2)の測線での探査はシングルチャンネル方式で行い、3)の測線では12チャンネルのマルチチャンネル探査を実施した。測線の総延長は93kmである。

3. 主な調査結果

(1) 活背斜の発見

長万部の前面海域と国縫沖に、左雁行するNNE-SSW方向、軸間距離約5kmの背斜が確認された（図1）。このうち、国縫沖の背斜は沖積層の基底（後氷期海進面）を明瞭に盛り上げており、活背斜と判断される（図3）。長万部の海岸付近の背斜は、海進面（岸に近いので、形成時期がより若い）の盛り上がりは明瞭には認められないが、陸域の段丘面の逆傾斜と調和的であり、同様に活背斜である可能性が高いと判断される。

(2) 活断層の発見

上記2つの背斜の東側1~3kmに、西上がりの断層~撓曲が確認された（図1, 2）。これら2つの断層~撓曲は、後氷期海進の前期と中~後期に（恐らく約1万3千年前以降、約5千年前以前の間に）、少なくとも2回活動したと推定される。

(3) 黒松内低地断層帯の活断層評価への貢献

・確認された同断層帯の南端は、従来の南端から約10km南へ（長万部町漁協/八雲町漁協の管理境界まで）延び、同断層帯の長さは約32km以上から約42km以上となる。

・2つの海底断層の最新活動時期は、上述のように、後氷期海進の中~後期と推定される。その絶対年代及び陸域の最新活動（約5~6千年前とされる）との同時性については、この調査単独では詳らかにできない。

・後氷期海進開始以降の2つの断層の累積上下変位量は、長万部沖の断層では最大4m程度（C測線）、国縫沖の断層では最大5m程度（D測線）と見積もられる。

・1回の活動に伴う上下変位量は、長万部沖の断層では最大2mに達した可能性があり、国縫沖の断層では2~3mに達した可能性がある。

・活動の間隔は、大雑把に数千年~7千年程度と推定され、オーダー的には陸域活断層に関する従来の推定（3600~5000年程度以上）と違いはない。

4. 今後の課題

八雲町以南の内浦湾沿岸は、依然として地質情報の空白域となっている。一方、八雲付近には、黒松内低地断層帯と同じく西傾斜の逆断層と考えられる八雲断層帯の存在が知られている（中田・今泉、2002など）。さらに南東方の森付近にも、西落ちの逆向き断層崖が知られており（寒川・他、1984など）、沿岸部に西傾斜の逆断層が存在する可能性がある。

従って、八雲町以南の内浦湾沿岸域の調査を行い、黒松内低地断層帯と八雲断層帯及び森付近の断層との関係を明ら

かにする必要がある。

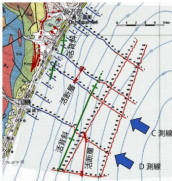


図1. 測線位置と発見された活構造。青い測線はシングルチャンネル調査、赤い測線はマルチチャンネル調査。

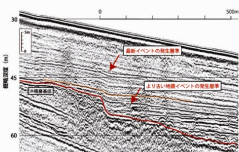


図2. C測線のC1-24付近に分布する断層近傍の反射断面とイベント層の認定

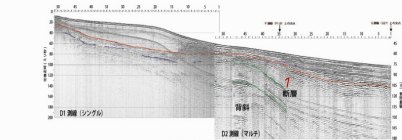


図3. D測線の反射断面。活断層と活断層が認められる。

キーワード: 黒松内低地断層帯, 活断層, 活褶曲, 音波探査, 内浦湾, ブーマー
Keywords: Kuromatunai-Teichi Fault Zone, active fault, active fold, sonic survey, Uchiura Bay, boomer

HDS029-02

会場:302

時間:5月24日 11:00-11:15

沿岸海域活断層調査「布田川・日奈久断層帯」全体概要と主な成果 Offshore active fault survey "Futagawa-Hinagu Fault Zone" -Outline and main survey results

楮原 京子^{1*}, 坂本 泉², 滝野 義幸², 井上 直人³, 北田 奈緒子³, 越後 智雄³

Kyoko Kagohara^{1*}, Izumi Sakamoto², Yoshiyuki Takino², Naoto Inoue³, Naoko Kitada³, Tomoo Echigo³

¹ 産総研・活断層・地震研究センター, ² 東海大学, ³ 地域地盤環境研究所

¹ AFERC, AIST, ² Tokai Univ., ³ GRI

布田川・日奈久断層帯は、阿蘇外輪山の西側斜面から八代海南部に分布する長さ 100km におよぶ長大な活断層帯である。主に右横ずれと断層南東側の相対的な隆起を伴い、断層帯南西部では並走する断層によって小規模な地溝帯が形成されている。このうち八代海海底活断層群は、断層帯南西部にあたり、北東-南西走向の多数の断層から構成される。海底下の更新統には断層活動に伴った累積的な変位が認められ、一部には完新統の変位も報告されている（国土地理院，1982，1984；千田ほか，1991；熊本県，1998；九州電力，2008）。しかし、八代海海底活断層群は変位様式や活動履歴に関する情報は十分ではなく、活断層の分布も機関によって異なる。そこで発表者らは平成 22 年度沿岸海域活断層調査「布田川・日奈久断層帯」として八代海海底活断層群を対象とした調査研究を行った。

調査では、産総研、東海大学、地域地盤環境研究所が協働して、1) 高分解能マルチチャンネル音波探査（産総研）、2) パラメトリック方式高分解能音波探査（東海大学）、3) ピストンコア調査（地域地盤環境研究所）を実施した。高分解能マルチチャンネル音波探査では、八代海海底活断層群の分布および変位様式を、パラメトリック高分解能音波探査では、断層の詳細位置・形状と変位量を、ピストンコア調査では、断層帯の活動時期、活動間隔などの活動履歴と平均変位速度を明らかにすることを目的とした。本発表では、調査の全体概要と主な成果について報告する。

キーワード: 布田川・日奈久断層帯, 沿岸海域, 活断層, 音波探査, ピストンコア, 横ずれ断層

Keywords: Futagawa-Hinagu Fault Zone, Offshore, active fault, sonic survey, piston-core, strike-slip fault

HDS029-03

会場:302

時間:5月24日 11:15-11:30

横手盆地の変動地形と活構造

Tectonic landforms and active structures of the Yokote Basin, northeast Japan

渡辺 満久^{1*}, 中田 高², 鈴木 康弘³, 後藤 秀昭², 堤 浩之⁴, 谷口 薫⁵, 澤 祥⁶

Mitsuhiro Watanabe^{1*}, Takashi Nakata², Yasuhiro Suzuki³, Hideaki Goto², Hiroyuki Tsutsumi⁴, Kaoru Taniguchi⁵, Hiroshi Sawa⁶

¹ 東洋大, ² 広島大, ³ 名古屋大, ⁴ 京都大, ⁵ 産総研, ⁶ 鶴岡高専

¹Toyo Univ., ²Hiroshima Univ., ³Nagoya Univ., ⁴Kyoto Univ., ⁵AIST, ⁶Tsuruoka Nat.Col.Tech.

1 はじめに

横手盆地東縁の活断層の位置・形状に関しては、最近、縮尺約 1/1 万の米軍及び国土地理院撮影縮尺約 1 万分の 1 空中写真を用いた詳細な写真判読によって得られたいくつかの新知見が報告されている（地震予知振興会、2007；谷口ほか、2007）。ただし、これらの報告では、新たに活構造が認定された理由などが十分に示されておらず、主に地震防災に関する観点から新たに見出された活構造の意義が述べられてきた。本報告では、横手盆地において新たに認定した活構造の解析例を具体的に示し、その意義について変動地形学的に検証する。口頭発表時には、複数の立体映像を用いる予定である。本研究は文部科学省からの委託研究費によって実施されたものであるが、平成 21 - 23 年度科学研究費補助金（基盤研究（B））（研究代表者：鈴木康弘）も使用した。

2 横手盆地北部の変動地形と活構造

1896 年陸羽地震時には、横手盆地北半分の東縁（白岩地震断層）と田沢湖付近（生保内地震断層）に地震断層が出現した（松田ほか、1980）。これらの地震断層はいずれも、既存の活断層が再活動したものであるが、両者の間の山間地域では活断層の存在は示されてこなかった。ところが、この地域を詳細に地形判読した結果、これらを結ぶように活断層が連続する可能性があることが判明した。

太田断層は、横手盆地北部において奥羽山脈と盆地の境界を限る活断層である。その活断層トレースより 1km 程度東側（盆地内）において、河成段丘面上に撓曲崖が連続することが確認できた。また、その南方の山地と盆地の境界部には、大平山西断層が認定されてきた。この断層は大きな地形境界を形成するものの、最近の動きはないと思われていたようであるが、河成段丘面の高度を数 m 程度食い違わせる（東側隆起）ことが明らかになった。そのほか、既存の研究では未報告の断層変位地形を複数確認した。

3 横手盆地南部の変動地形と活構造

従来、横手盆地東縁断層のトレースは、横手市街地より南方まで比較的直線的に図示されていた。しかし、横手付近から南方では、横手盆地東縁の活断層は右ステップするいくつかの活断層から構成される。その一つが、盆地東縁から数 km 西の盆地床中に存在する赤坂丘陵の西縁を限るものである。この丘陵西縁の北方延長部（赤川付近）において、最終氷期以降に形成されたと推定される扇状地面に比高約 1m の撓曲崖が形成されている。赤川における群列ボーリング結果によれば、4 万年前以前以降の地層には変位の累積があり、MIS2 の扇状地面には数 m 以上の鉛直変位が確認される（澤ほか、2011）。重力異常図（地質調査所、1990）に示されているブーゲー異常値は、この活断層に規定されているように見える。

赤坂丘陵のさらに数 km 程度西（盆地内）の横手市浅舞付近では、西流していた諸河川の流路跡を切断する、比高 1m 程度以下の南北走向の低断層崖が認められる。活動時期の詳細は不明であるが、反射法地震探査結果（産総研、2010）によれば、北は少なくとも上述の赤川付近まで連続し、南は湯沢方向か、後述の活断層へ連続する可能性がある。

成瀬川と合流する前の、北流する皆瀬川の右岸においては、最終氷期後半以降に形成されたと推定される段丘面上に、比高数 m 以上の細長い地壘状の高まりが南北方向に連続する。その高まりの東西両縁は、皆瀬川の旧流路を切断する活断層に限られている。これらの活断層は、東側の山麓の活断層と並走するように見える。

4 まとめ

横手盆地北半部においては、1896 年の起震断層の出現範囲を再検討する必要があるように思われる。また、横手盆地東縁において示されてきた断層構造に関しては、微修正が必要となる可能性がある。南半部では、北部とは異なる盆地地下構造が想定され、活断層はこれと調和的に分布していると考えられる。ただし、これら活断層の活動性は不明な点が多い。地震被害に関する確かな長期予測を行い、テクトニクス正確に理解するためには、地形学的検証は不可欠であり、変動地形学的調査の継続が必要である。

【文献】松田ほか (1980) 地震研彙報, 55. 地震予知振興会 (2007) 平成 18 年度地震調査研究観測データの分析評価支援成果報告書. 澤ほか (2011) 本学会発表. 産総研 (2010) 「活断層の追加・補完調査」成果報告書 No.H21-2. 谷口ほか (2007) 日本地球惑星科学連合大会予稿集.

キーワード: 河成段丘, 断層変位地形, 活断層, 断層構造, 横手盆地

Keywords: fluvial terrace, fault topograph, active fault, fault structure, Yokote basin

HDS029-04

会場:302

時間:5月24日 11:30-11:45

横手盆地東縁断層帯南部・横手市西方に新たに認定された活断層-群列ボーリングにより確認される変位の累積-

Drilling survey across the active reverse fault zone along the eastern margin of the Yokote Basin, northern Japan

澤 祥^{1*}, 渡辺 満久², 鈴木 康弘³

Hiroshi Sawa^{1*}, Mitsuhiro Watanabe², Yasuhiro Suzuki³

¹ 鶴岡高専, ² 東洋大, ³ 名古屋大

¹Tsuruoka Nat.Col.Tech., ²Toyo Univ., ³Nagoya Univ.

はじめに

横手盆地東縁断層帯は奥羽山脈西縁を限る東傾斜の逆断層であり, 1896 年陸羽地震の時には, 横手盆地東縁部北半に沿って延長約 35 km に地震断層が現れ, その上下変位は最大で 3.5 m に達した(山崎, 1896; 今村, 1913). 活断層研究会(1991), 池田ほか編(2002), 中田・今泉編(2002)などの従来の研究においては, 横手盆地東縁断層帯は北の角館西方から南の横手までの南北延長約 60 km の活断層線として示されてきた. 地震予知総合研究振興会(2007)・谷口ほか(2007)は, 米軍及び国土地理院撮影縮尺約 1 万分の 1 空中写真を用いて高度化された写真判読手法によって横手盆地東縁断層帯の断層分布と形状を見直した. その結果, 1) 北部においては北方の駒ヶ岳西麓断層帯(生保内断層)と連続し, 2) 南部では横手市付近で右雁行配列しながら南方の湯沢へ向かって東鳥海山断層に連続し, 従来示されてきたように横手以南で皆瀬川右岸の山麓線に単純に続いていかなかったことが新たに指摘された. 特に横手市付近では, 横手盆地東縁断層帯は山麓線から西側の盆地床へ向かって右雁行しながら張り出し, それらのトレースは盆地床に突出する南北走向の丘陵(赤坂丘陵)西縁に位置するものとされ, 従来の活断層トレースと大きく変わった. 筆者らはこのトレース北端(横手市赤川)において, 地形面の年代と断層変位の累積・変位量を確認するために 5 本の試錐を 2010 年 12 月に行った. 本発表はその中間報告である. なお, 地震予知総合研究振興会(2007)で新たに認定されたこれら横手市南方の断層線の認定根拠については, 渡辺ほか(2011, 本学会)で詳しく報告する.

研究地域の地形地質概観

本研究地域(横手市赤川付近)に分布する地形面は標高 50~60 m, 勾配数度程度の平坦なもので, 奥羽山脈から北西流する横手川およびその支流が形成した扇状地性の地形面である. これらは小河川によって浅く開析され, また場所によってはより古い扇状地面が新期の扇状地面上に埋め残されほとんど同じ高度で現れる場所が所々にみられる.

試錐地点は, 地震予知総合研究振興会(2007)で新たに認定された断層線の北端に位置する. この断層線は皆瀬川右岸山麓線から北へ向かって伸び, 横手盆地東縁と右雁行配列して盆地東縁西側の盆地床中に突出する赤坂丘陵の西縁を限る. そしてトレース北端の調査地域付近において, 丘陵西縁北延長の扇状地面上に, ほぼ南北走向で比高約 1 m の東上がりの撓曲崖を形成する.

試錐調査

撓曲崖を東西に横切る断面で, 深度約 10 m, 口径 66 mm のオールコアボーリング 5 本(西側から No.1~5, No.3 が撓曲崖直上)を 30~50 m 間隔で掘削し, 地下地質の確認と年代測定試料の採取を行った. そして 11 試料の ¹⁴C 年代測定を実施し, 年代・層相と連続性から地層の対比をした. 地層は厚さ数十 cm の表土の下に上位から, 粘土, シルト, 砂の細粒物質が地表下約 4 m 位まで連続する. 断層下盤側 No.1~3 では, 地表下約 4 m 以深に中礫を主体とする砂礫層が現れる. しかし断層上盤側 No.4 と 5 では地表下約 4 m 以深は砂あるいはシルトが主体となり, 砂礫層はそれらの間に数十 cm の厚さで挟在する. No.1 の地表下約 1 m, No.2 の地表下約 7 m, No.3 の地表下約 8 m, No.4 の地表下約 4 m には, 黒色~暗褐色の腐植層が認められ, これらを境に上下の層相が大きく変化する. これらの層相と ¹⁴C 年代値から, 研究地域の地下地質は表土以下, 上位から I 層, II 層, III 層に大別される. I 層は小流が研究地域の扇状地面を開析した小谷を埋積する厚さ数 m の堆積物で約 5,000 年前以降の完新統と推定される. II 層は研究地域の扇状地面を構成する堆積物で, 約 20,000 年前以降の最終氷期最盛期に形成されたものである. III 層は少なくとも 3 万数千年前より古い II 層が堆積する以前の扇状地堆積物である. 研究地域南方 3 km の赤坂丘陵西縁隆起側に位置する横手市中山の背斜変形(比高 6~7 m)した地形面において, その構成層である砂礫層(地表下約 2.5 m)から 45,880 年前の ¹⁴C 年代が得られている(産業技術総合研究所, 2010). III 層は, おそらくこの地形面と同時期の扇状地面が, 赤坂丘陵西縁を限る東上がりの逆断層運動により地下深くに埋積されたものと考えられる.

III 層上面の高度は撓曲崖(no.3)を挟んで東上がり約 4 m の高度差を示し, II 層上面の東上がり約 1 m の高度差と比べ有意に大きく変位の累積が認められる. このことは, この断層線沿いで 3 万数千年前以降東上がりの逆断層変位が継続していることを示すものである.

調査費用は平成 20 - 23 年度科学研究費補助金（基盤研究（B））（研究代表者：鈴木康弘）を使用した。

キーワード: 横手盆地東縁断層帯, 活断層, 逆断層, 試錐調査

Keywords: active fault zone along eastern margin of Yokote Basin, active fault, reverse fault, drilling survey

HDS029-05

会場:302

時間:5月24日 11:45-12:00

Relationship between landslides caused by 1556 M8.5 Huaxian earthquake and active faults in eastern Weihe Basin, China Relationship between landslides caused by 1556 M8.5 Huaxian earthquake and active faults in eastern Weihe Basin, China

Gang Rao^{1*}, Aiming Lin¹

Gang Rao^{1*}, Aiming Lin¹

¹Grad. Sch. Sci. Tech., Shizuoka Univ.

¹Grad. Sch. Sci. Tech., Shizuoka Univ.

Earthquake-induced landslides have been reported in association with many moderate to large earthquakes, causing many casualties and large economic losses, which have been paid great attention to and widely investigated around the world (e.g., Harp and Jibson, 1996; Ren and Lin, 2010). Most earthquake-induced landslides are concentrated in the areas around the epicenter of large earthquakes over a distance of tens of kilometers. Recent studies reveal that there is close relation between the distribution and topographic features of earthquake-induced landslides along the co-seismic surface rupture zone, which is effected by the pre-existing active faults, e.g., the earthquake-induced landslides caused by the 2008 M_w 7.9 Wenchuan earthquake (Ren and Lin, 2010).

The locations of landslides can be identified by interpretations of Remote Sensing images and structural analysis of digital elevation model (DEM) data, which are controlled by the tectonic topography developed along the pre-existing active fault.

In this paper, we present case study of the earthquake-induced landslides caused by the 1556 M 8.5 Huaxian earthquake occurred in the Weihe Basin, central China. The Great Huaxian earthquake occurred on 23 January 1556 in the eastern Weihe Basin, central China, resulting more than 820,000 fatalities and widespread damage in the densely-populated region around the Xi'an city, an old capital of China.

We use high-resolution IKONOS and WorldView remote sensing images to identify the locations of landslides along the south margin of eastern Weihe Basin. Topographic analysis is conducted with 30-m resolution Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) Global Digital Elevation Model (GDEM). The results have been confirmed by the field investigations.

The landslides caused by the 1556 great Huaxian earthquake mostly occurred in the south margin of the eastern Weihe Basin where many active normal faults are developed. The landslides are mainly developed upon steep slopes (30-60°) along the active normal fault zones within the margin zone between the Weihe Basin and Huashan Mountains. A cluster of landslides including the greatest landslide of $> 6 \text{ km}^2$ are developed along the Huashan Piedmont faults near the Huaxian city where is inferred as the epicentral area of 1556 M 8.5 earthquake. Based on the distribution of landslide and deformation features of active faults and disaster distributions recorded in the historical documents, it is inferred that the landslides are concentrated in the epicentral area of 1556 great earthquake.

キーワード: Landslides, Active faults, 1556 M 8.5 Huaxian earthquake, Eastern Weihe Basin, Central China

Keywords: Landslides, Active faults, 1556 M 8.5 Huaxian earthquake, Eastern Weihe Basin, Central China

HDS029-06

会場:302

時間:5月24日 12:00-12:15

西日本における高速道路を横断する活断層の分布と吊橋による対策

Distribution of active faults crossing highways in west Japan and some consideration of a countermeasure by bridge

岡本 敏郎^{1*}, 串田拓也¹

toshiro Okamoto^{1*}, Takuya Kushida¹

¹ 芝浦工業大学

¹ Shibaura Institute of Technology

1. 研究背景と目的

地震はプレート型と断層型の2種類に大別され、このうち断層型の特徴としては、発生間隔が長いものの、震源が浅くまた陸域にあるため、地震の規模に比べ、都市の直下で生じると大きな被害になる事が挙げられる。1995年兵庫県南部地震以降、最近発生している地震は断層型が多い。しかし、その原因である活断層に対する認識は十分でなく、土地利用計画において構造物が陸域活断層直上や近傍にある場合を考慮している例は少ない。そこで本研究では、活断層に遭遇する可能性が高い線構造物のうち特に重要度の高い一つ的高速道路に着目し、活断層が集中する中部や近畿地方を中心に、西日本における高速道路と活断層との位置関係及び活断層の活動性を調査し、更に対策に関する考察を行った。

2. 研究方法

(1) 高速道路を横断する活断層の抽出

『活断層詳細デジタルマップ』(東京大学出版会)により、活断層データを抽出し Arc GIS 上に載せ、西日本における活断層と高速道路が交わる箇所を抽出した。

(2) 活断層の活動性評価

(1) で抽出した活断層の活動性を評価するため、特に着目すべき将来活動時期の算定を行った。算定にあたっては、産業技術総合研究所の『活断層データベース』を利用した。これにより過去の活動時期、平均変位速度、平均活動間隔、変位の向きなどの情報を得て、これらの活動基本単位となる活動セグメントごとに検討した。将来活動時期については次の式を用いて算定した。将来活動時期 = 平均活動間隔 - (2010 - 最新活動年代)

3. 主な結果

高速道路と活断層が交わる場所を抽出した。活動セグメントは81個あり、将来活動時期が判明した活動セグメントは44個あり、その他は断層の活動性調査が不十分であった。それぞれの将来活動時期を算出し、将来活動時期が500年未満については今後対策が必要とあると考え抽出したところ、8個となった。ここで500年としたのは、活断層の再現期間を考えると100年程度の誤差があると推測した事と、今後対策が必要として検討する期間を考慮したためである。将来活動時期は幅を持っており、その理由は、歴史地震と最新断層変位時期の2つの結果を基に推定したからである。将来活動時期が現在からマイナスとなるケースと今後500年以内に収まっているものは、活断層が活動する危険性が高く早急な対策が必要であると言える。

4. 活動セグメントと高速道路が交差する代表的な例

上記抽出した中でも、大都市である大阪の中心部を通っており、将来活動時期が-463~-118年と、いつ地震が起きてもおかしくない状況にある上町活動セグメントを取り上げてみる。活断層全体及び高速道路と活断層が交わる箇所を、航空写真により調べると、交わる箇所はすべて高架橋である。地震の規模はM7.5と推定され、地表に断層変位を発生すると一般的に言われているM6.5を上回る規模の断層型地震を引き起こすと考えられる。

5. 考察

これまでの研究により、高速道路に活断層が交差する場合、吊橋で主桁内に複数のジョイントを設けることで断層変位に対応可能であると言われている。そこで、上町活動セグメントについて検討してみると、逆断層に高速道路がほぼ直交する場合、地震後の変形状態を考察してみた。上町活動セグメントの最大断層変位5.1mであることを考慮し、ジョイント±150と仮定し計算した結果、桁長175.1mとなり、桁間に±150ジョイントを34個必要となった。吊橋は風の影響を非常に受けやすく、桁のねじり剛性が重要である。また、今回のように高速道路と活断層が複雑に交差し、上記の検討の他に、斜めに活断層が交わる場合、せん断力も考慮する必要がある。そこで、桁を挟むようにジョイントを取り付けた。最終的に桁とジョイントをともに吊り上げた。これより、地震が起きた際に各ジョイントが伸縮する事で圧縮、引張、せん断変位を吸収し、さらに桁のねじり剛性も確保することができる。

6. 結論

今回代表的事例として取り上げた上町活動セグメントを含め、将来活動時期が今後500年以内に収まっている8個の活動セグメントについては早急な対策が今後必要である。また、四軸方向の応力に対応可能なジョイントの一提案を

行ったが、より高性能のジョイントの詳細設計が必要である。

キーワード: 西日本, 高速道路, 活断層, 吊橋

Keywords: west Japan, highway, active fault, suspension bridge

HDS029-07

会場:302

時間:5月24日 12:15-12:30

地震災害軽減のための活断層の位置情報 Information of active fault traces for earthquake hazard reduction

吉岡 敏和^{1*}

Toshikazu Yoshioka^{1*}

¹ 産総研 活断層・地震研究センター

¹ Active Fault and Eq. Res. Ctr, AIST/GSJ

日本における活断層の位置情報については、これまで、さまざまなスケール、さまざまな範囲において地図が作成され、公表されてきた。日本全国を対象としたものとしても、「日本の活断層?分布図と資料」(活断層研究会編, 1980, 1991; 縮尺 1/20 万を縮小印刷)、「日本の活断層図」(活断層研究会編, 1991; 縮尺 1/100 万)、「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉編, 2002; 最大縮尺 1/2.5 万), などが挙げられる。また、「第四紀逆断層アトラス」(池田ほか編, 2002; 縮尺 1/5 万)、「都市圏活断層図」(国土地理院編; 縮尺 1/2.5 万)なども、主要な断層帯をほぼカバーしている。そのほかにも、地質調査所(現:産業技術総合研究所)発行の活断層ストリップマップや、各種の調査報告書, 研究論文の挿図などにも、活断層の位置が示されている。

これらの地図に示されている断層の位置の情報を、広く地震災害の軽減のために社会で活用するためには、いくつか留意する点が挙げられる。

まず、地図を大縮尺化することで、水平方向の位置精度を上げることが可能となるが、三次元的な断層形状を考えた場合、水平方向の精度を上げることによって、その位置が情報の対象深度が浅くなるということが挙げられる。すなわち、小縮尺地図の場合は、活断層位置と震源位置はほぼ同一と見なすことができたが、大縮尺地図になると、地図上の断層位置と震源位置が必ずしも一致しないケースが十分に想定される。さらに、判読精度を上げることによって、地表の小規模な分岐断層が強調され、主断層と同等に扱われるということも起こりうる。

このような大縮尺地図については、断層のずれによる被害を予測する上では非常に重要であり、市街地ではより詳細で精度の高い活断層位置情報が望まれるが、その一方で、地震の揺れによる被害予測のためには、震源断層の形状をより正しく把握することが重要となる。ただし、地表の詳細断層形状が震源断層のセグメンテーションやアスペリティ位置などの推定に役立つことは十分に考えられるので、その目的での断層位置情報の整備は必要である。また、それぞれの断層線には、活動度(活動頻度)の情報を付随させて流通させる必要がある。

このように、活断層による災害を軽減するためには、目的に応じた断層位置図を社会に提供していくことが必要と思われる。

キーワード: 活断層, 地図, 位置情報, 縮尺, 地震, 災害軽減

Keywords: active fault, map, information, scale, earthquake, hazard reduction

HDS029-08

会場:302

時間:5月24日 12:30-12:45

第1回「日本の活断層フォトコンテスト」の実施と地震被害軽減上におけるその意義

The First Photo Contest of Active Faults in Japan and its Implication in Mitigation of Earthquake Disaster

豊蔵 勇^{1*}, 吾妻 崇², 太田 陽子³, 岡田 篤正⁴, 桂 雄三⁵, 田近 淳⁶, 中田 高⁷, 原田 明夫⁸, 星野 実⁹, 細矢 卓志¹⁰, 松田 時彦¹¹, 向山 栄¹², 渡辺 満久¹³

Isamu Toyokura^{1*}, Takashi Azuma², Yoko Ota³, Atsumasa Okada⁴, YUZO KATSURA⁵, Jun Tajika⁶, Takashi Nakata⁷, AKIO HARADA⁸, Minoru Hoshino⁹, Takashi Hosoya¹⁰, Tokihiko Matsuda¹¹, Sakae Mukoyama¹², Mitsuhsa Watanabe¹³

¹ ジオ・とよくら, ² 産総研 活断層・地震研究センター, ³ 国立台湾大学, ⁴ 立命館大学, ⁵ 文化庁, ⁶ 北海道立総合研究機構 地質研究所, ⁷ 元広島大学, ⁸ 東京国立博物館, ⁹ 国土地理院, ¹⁰ 中央開発, ¹¹ 地震予知振興会, ¹² 国際航業, ¹³ 東洋大学

¹Geotoyokura, ²AFERC, AIST, ³National Taiwan Univ., ⁴Ritsumeikan Univ., ⁵Agency for Cultural Affairs, ⁶Geological Survey of Hokkaido, ⁷ex-Hiroshima Univ., ⁸Tokyo National Museum, ⁹GIAJ, ¹⁰Chuo Kaihatsu Corp., ¹¹ADEP, ¹²Kokusai Kogyo Corp., ¹³Toyo Univ.

まえがき

日本活断層学会では、活断層を知ることにより地球科学と自然災害に対する関心を多くの方に持って頂きたいという思いから「日本の活断層百景」活動を進めている。発表者らは、この活動を企画・運営している活断層百選専門委員会の委員および顧問として作業を進めていく中で、活断層およびそれに関連する変動地形が地震防災上の研究調査対象であるとともに環境形成に大きな役割を果たしていることを認識し、委員会活動の一環として平成22年度に「日本のフォトコンテスト」を企画した。

1. 募集対象

さまざまな視点から撮影された活断層の地形・露頭、活断層に関連する土地利用などの写真を対象とし、今回は日本国内において地上で撮影された写真に限定した。

2. 募集方法と選考方針

日本活断層学会の会員に対しては、フォトコンテストの実施および募集要項をニュースレターと学会ホームページで公表した。また、一般の方に対しても広報活動を積極的に行なった。すなわち、国内の著名なフォトコンテスト広報Webサイト、関連学会のニュースレター、全国の自然科学系博物館、主要研究機関、国交省整備局、調査系企業、地方自治体防災担当部局等にポスターとチラシを郵送あるいはメールを送付し、広報をお願いした。作品募集の広報を平成22年7月1日に開始し、応募締切を平成22年10月15日にした。ポスターの掲示等でご協力いただいた多くの関係機関・各位に、この場をお借りして感謝申し上げる。

フォトコンテストの選考方針として、上述の応募条件に合っているものを対象に選考する方針を立て、日本活断層学会から4名の委員が選出された。委員長として、日本地質学会の惑星地球フォトコンテストの選考委員長である写真家白尾元理氏をお願いした。

3. 応募と選考結果

活断層という学問的にも狭い分野の対象であり、また一般的にも特殊な被写体であったにもかかわらず、36名の応募者（作品数68）があった。応募作品を対象別でみると、「活断層・褶曲露頭」、「変位地形」、「地震断層」、「活断層上の土地利用および地震被害関連」に分類され、内訳の作品数はそれぞれ28, 24, 13, および3であった。

平成22年11月選考委員会を開催し、全応募作品を対象として厳正に審査を行い、入賞作品7点を決定した。入賞作品は、以下のとおりで、会員が4点・非会員3点であった。なお下記の作品の最後の括弧内は撮影対象となった断層の名称である。

- ・最優秀賞：楮原京子（会員）：明治29年の夏の記録（千屋断層）
- ・優秀賞：岡田篤正（会員）：早朝の根尾谷断層・水鳥断層崖と周辺（根尾谷断層・水鳥（地震）断層）
- ・優秀賞：山野井 徹（非会員）：遺跡と断層掘削で現れた活断層地形（高瀬山活断層）
- ・入賞：鈴木康弘（会員）：杓木立（はのきだち）断層と2008年岩手・宮城内陸地震の地震断層（杓木立断層）
- ・入賞：中田裕一（非会員）：断層崖の茶畑（阿寺断層）
- ・入賞：渡辺満久（会員）：糸静構造線活断層系と八ヶ岳（釜無山断層群・若宮断層）
- ・入賞：後藤秀昭（会員）：盆地と山地を限る断層崖と奥羽山地の吾妻山（福島盆地西縁断層帯・台山断層）

入賞作品の発表は、当学会の名古屋大学における日本活断層学会秋季学術大会で行い、あわせて展示も行った。さらに、入賞作品には賞状等を贈呈した。

4. フォトコンテストの意義と今後の予定

活断層は数百年から数万年単位で再活動をして大きな地震災害をもたらすことが知られており、この考えは特に阪神・淡路大震災以降広く受け入れられるようになった。活断層を身近にもつ地元自治体および住民は地震防災・減災上の観点から、活断層に関する情報を周知する必要がある。一方、私達を取り巻く自然は活断層の活動によって形成され、自然美をつくるとともに生活環境が活断層と共存し、その恵みを受けている場合が多い。これらの点から、私たちは身近にある活断層の位置やその地形的表現を周知する必要がある。本専門委員会は「フォトコンテスト」や「活断層百景」の活動を通じて活断層の理解、周知に少しでも貢献できることを願っている。

今後、入賞作品と応募作品については「活断層百景」の関連資料や学校教材などへの利用を図るとともに、最近盛んになってきている世界ジオパークへの利用を図ることができるように準備を進めたいと考えている。平成23年度以降も活断層に関する教育・普及活動の一環として活断層フォトコンテストを計画したいので、ご協力のほどお願い申し上げます。

なお、本発表会では活断層百景活動の現状も紹介する予定である。

キーワード: 活断層, 地震被害軽減, フォトコンテスト, 活断層百景, 変動地形, ジオパーク

Keywords: Active fault, mitigation of earthquake disaster, photocontest, active fault 100, tectonic geomorphology, geopark