

埋没段丘面を考慮した魚津断層における平均上下変位速度の算出

中村 洋介*

キーワード：富山平野、魚津断層、河成段丘面、平均上下変位速度、埋没段丘面

1. はじめに

富山平野東縁を限る魚津断層はこの地域に広く分布する河成段丘群に約30kmの範囲にわたって累積的な上下変位を与えており、第四紀後期において活発に活動している活断層である(池田ほか、2002; 中村、2005; 図1)。

中村(2005)は段丘被覆土壌の簡易ボーリング掘削に基づく火山灰調査を行って本地域に分布する河成段丘面の形成時期を明らかにし(図2)、魚津断層の上下平均変位速度が0.2 - 0.9mm/yrであること、ならびにそれらの値は断層の位置と大きく関係していること(例えば、断層の中央部に向かって上下変位速度が速くなること)を報告している。

一方で、松浦ほか(2006)は反射法地震探査ならびにボーリング調査を行って魚津断層帯の地下構造を検討し、沖積面以下に埋没する段丘面の累積変位量を加味した魚

津断層における真の上下変位速度を見積もっている。しかしながら、松浦ほか(2006)が見積もった魚津断層の上下変位速度は、反射断面の解釈並びに河成段丘面の対比に非常に疑問点が多く、魚津断層の上下変位速度を過小評価している可能性が非常に高い。

したがって本稿では、松浦ほか(2006)における問題点を指摘したうえで、埋没段丘面の累積変位量を加味した魚津断層の上下変位速度の算出を行う。なお、魚津断層に関する説明は多くの先行研究(例えば、池田ほか、2002; 東郷ほか、2003; 今泉ほか、2003; 中村、2005など)に記載されているので本稿では省略する。

2. 松浦ほか(2006)の論文における問題

2-1 ボーリング断面の解釈に関する問題点

松浦ほか(2006)は、黒部市荒町付近において4本の

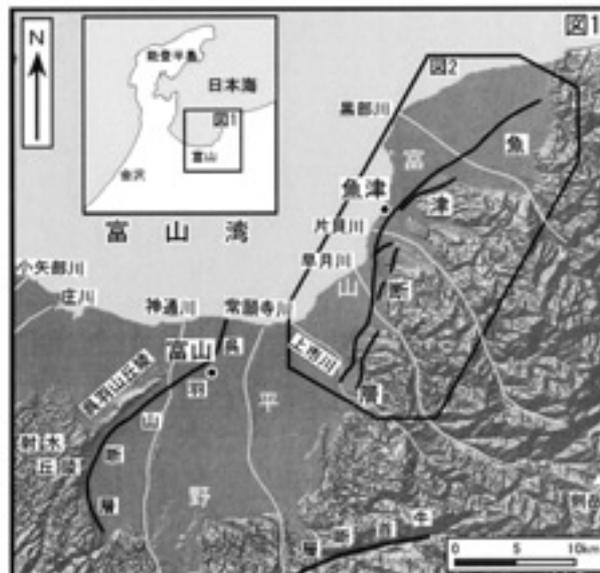


図1 魚津断層周辺の地形。

陰影図はBird's Viewを用いて作成。
断層の分布は池田ほか(2002)を一部改変。

* 立正大学地球環境科学部

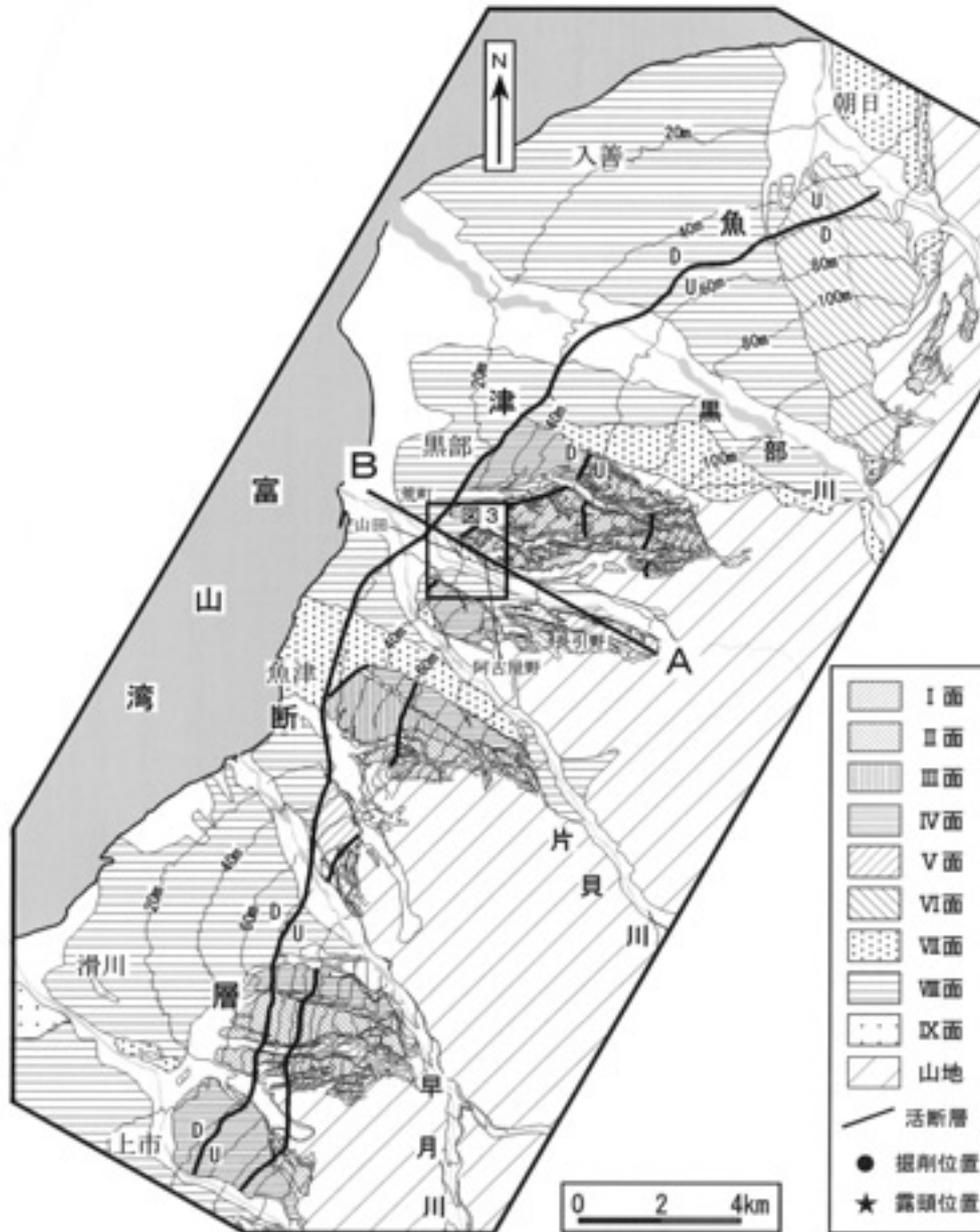


図2 魚津断層周辺の地形分類図。

中村 (2005) を一部改変。

ボーリング掘削を実施し、岩相、炭化物の¹⁴C年代ならびに埋没土壤中に含まれる広域火山灰を基にボーリングコア間の対比を行っている。¹⁴C年代ならびに広域火山灰の測定結果は論文中に図表として客観的に示されており、測定結果の信頼性は高いものと思われる。

また松浦ほか (2006) は、ボーリング掘削を基に酸素同位体ステージ (以下、「ステージ」と略す) 4相当の段丘面を指標とした魚津断層 (布施川付近) の上下変位量ならびに上下平均変位速度をそれぞれ、8 m ならびに0.13mm / yr であると報告している。

一方で、池田ほか (2002) ならびに中村ほか (2005)

によると、魚津断層は幅数100m (場合によっては1 km 以上) に渡る撓曲帯を形成する活断層であるとされる。後述する河成段丘面の年代観の相違はあれ、この埋没段丘の構成層には大山 - 倉吉パミス (以下、DKPと略す) が含まれることから形成時期がおよそ5万年前であると考えられる。したがって、段丘面形成以降に複数回の地震を経験していることが予想される* 1

また、中村 (2005)、松浦ほか (2006) とともに、松浦ほか (2006) の第6図におけるT-2コアとT-3コアの中間点付近に断層を想定している。しかしながら、松浦ほか (2006) の第6図を見る限り埋没土壌の傾斜変換点は

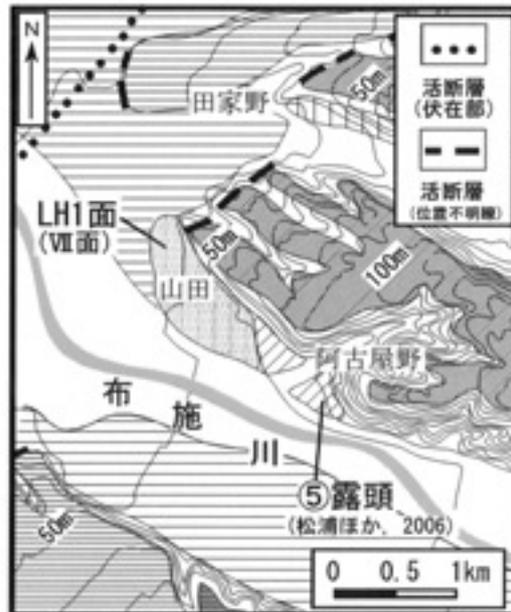


図3 黒部市山田周辺の地形分類図
段丘面区分の凡例は図2と同じ。

T-2コアまたはT-2コアとT-3コアとの中間付近にあるように見えるにもかかわらず(実際にT-1コアとT-2コアの埋没土壌の対比線は緩傾斜になっている)、松浦ほか(2006)は埋没土壌の傾斜変換点をT-3コアとT-4コアの中間点付近とし上下変位量を算出している。

2 - 2 河成段丘面の対比に関する問題点

松浦ほか(2006)におけるLH1面は中村(2005)のVII面に相当する。中村(2005)におけるVII面は片貝川左岸ならびに黒部川左岸に広く分布するほか、早月川や上市川の流域にも点在する段丘面である。分布高度は標高0~100m(片貝川左岸)、40~120mと多岐にわたるが、現河床との比高は黒部川右岸を除いて概ね10m以下であるとされ、最終氷期の末期頃(10~15ka)に離水したものと考えられている。

一方で松浦ほか(2006)では、LH1面の形成時期は5万年を遡ると考えている。その根拠は松浦ほか(2006)の第3図の露頭(阿古屋野)における被覆土壌の火山灰分析に基づいたものである。松浦ほか(2006)の露頭における火山灰分析の結果も、前述のボーリングコア中の埋没土壌と同様に論文中に図表として客観的に示されており、測定結果の信頼性は高いものと思われる。

しかしながら、松浦ほか(2006)がLH1面の形成時期の根拠としている露頭の採取位置は、山田周辺に分布するLH1面とは10m以上もの高度差があり、阿古屋

野付近の段丘面とLH1面を同一面とするのは無理がある(図3)。

3. 考察

3 - 1 山田付近のLH1面の形成時期と露頭の段丘面(阿古屋野)の解釈

既述の通り、松浦ほか(2006)におけるLH1面(山田周辺)の認定の根拠は露頭の火山灰層序に基づくものである(図3)。しかしながら、阿古屋野付近の段丘面と山田付近に分布するLH1面のあいだには布施川によって形成された浸食崖があり、LH1面は阿古屋野付近の段丘面を浸食して形成された段丘面であると言える。

ゆえに、LH1面の形成時期を阿古屋野付近の段丘面の形成時期を基に約5万年前であるとするには無理がある。山田付近のLH1面は、開析をほとんど受けていないことや現河床からの比高が5m以下であることから、中村(2005)におけるVII面の形成時期(最終氷期の末期頃)と考えるのが無難である。

一方、阿古屋野付近の段丘面は、段丘縦断面から判断して布施川上流部の長引野付近のV面(中村ほか、2005)の下流への延長部でその部分だけが削り残されたもの、と考えるのが妥当である。これによって、山田付近の段丘面と阿古屋野付近の段丘面の発達過程や形成時期を矛盾なく説明することが可能になる。

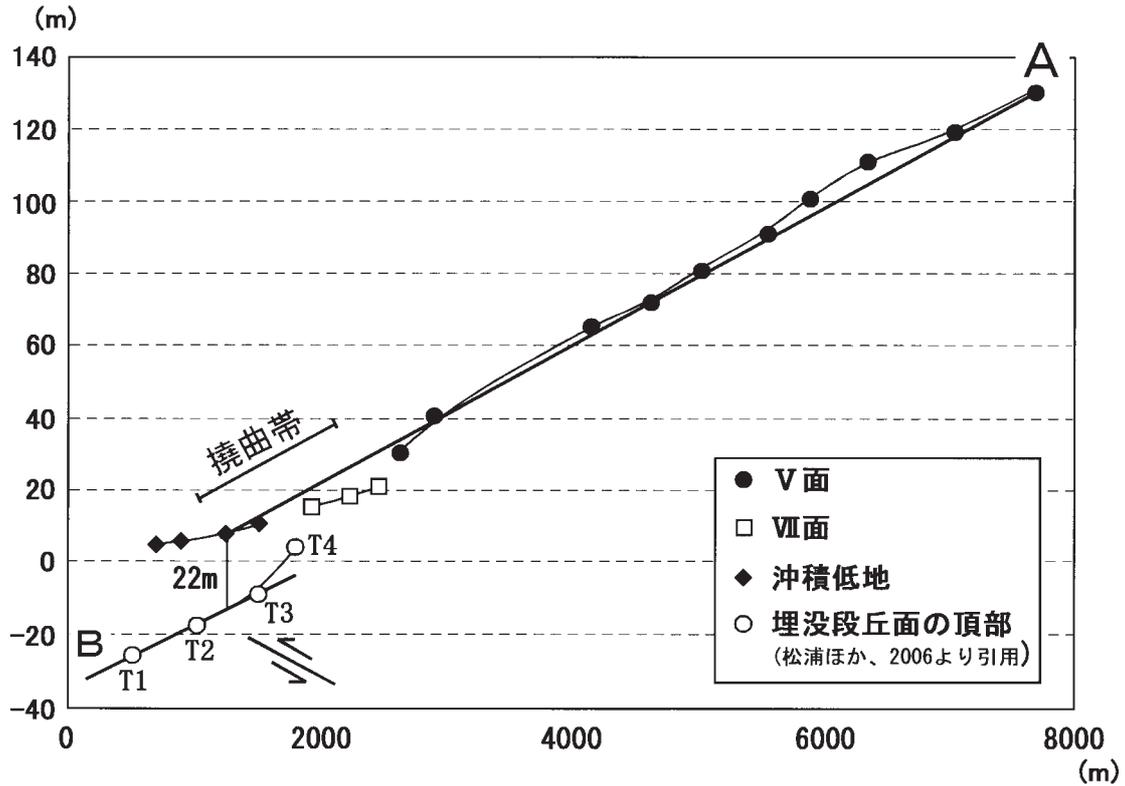


図4 A - B断面に沿う河成段丘面投影図
断面の位置は図2を参照。

3 - 2 魚津断層の真の上下変位速度

本研究では黒部市発行の1 / 10000の地形図ならびに魚津市発行の1 / 5000地形図の読み取りによって布施川沿いに分布するV面ならびにVII面の縦断面図を作成した(図4)。これに、すでに松浦ほか(2006)によって示されている荒町付近における約5万年前の埋没段丘面の深度を投影して、埋没段丘面の深度を考慮した魚津断層中北部における最近5万年間の累積上下変異量ならびに上下平均変位速度の算出を行った。

その結果、最近5万年間の累積上下変位量は約22m、上下平均変位速度は0.44mm / yrの値が得られた。これは松浦ほか(2006)が算出している変位速度(0.13mm / yr)の3倍以上の値である。

すでに中村ほか(2005)や松浦ほか(2006)によって報告されているように本地域の魚津断層は複数条に分岐していることから、これらの断層の影響も含めると魚津断層全体の上下平均変位速度はB級上位(0.5 - 1.0mm / yr)であると考えるのが妥当であると言える。

まとめ

本論ではまず、空中写真を用いた地形面の再判読なら

びに大縮尺の地形図の読み取りによる段丘縦断面図の作成を行った。続いて、既存研究で報告されている断層下盤側の埋没段丘面の深度を考慮した魚津断層の最近5万年間の累積上下変位量ならびに上下平均変位速度を算出したところ、それぞれ20mならびに0.44mm / yrの値が得られた。これは松浦ほか(2006)が算出している変位速度(0.13mm / yr)の3倍以上の値である。

* 1 松浦ほか(2006)も魚津断層全体の上下変位速度は0.3 - 0.5mm / yrと報告しており、仮に最小値の0.3mm / yrとしても5万年間で約15mの上下変位を受けていることになる。

引用文献

- 池田安隆・今泉俊文・東郷正美・平川一臣・宮内崇裕・佐藤比呂志編(2002)「第四紀逆断層アトラス」. 東京大学出版会, 260p.
- 今泉俊文・東郷正美・堤 浩之・金田平太郎・中村洋介・廣内大助(2003) 1: 25,000都市圏活断層図「泊」. 国土地理院技術資料D・1 - No.416.
- 松浦旅人・吉岡敏和・宮脇理一郎・横田 裕・古澤 明(2006) 魚津断層帯の第四紀断層運動と地下地質. 活断層研究, 26, 137 - 150.

中村洋介 (2005) 富山平野東縁, 魚津断層の第四紀後期における平均上下変位速度. 第四紀研究, 44, 353 - 370.

中田 高・今泉俊文編 (2002) 活断層詳細デジタルマップ. 東京大学出版会, 68p

東郷正美・今泉俊文・堤 浩之・金田平太郎・中村洋介・廣内大助 (2003) 1:25,000都市圏活断層図「魚津」. 国土地理院技術資料D・1 - No.416.

The late Quaternary average vertical slip rate of Uozu fault including with the displacement of the buried fluvial terrace, in Toyama Prefecture, central Japan

Yosuke NAKAMURA*

*Faculty of Geo-environmental Science, RISSHO University

Keywords: Toyama Plain, Uozu fault, fluvial terrace, average vertical slip rate, buried terrace