

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 5 月 15 日現在

機関番号：32675

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K16285

研究課題名(和文) 弥生時代以降・都市圏直下の大地震と地形環境変化に関する変動地形学的研究

研究課題名(英文) Tectonic geomorphological study on geomorphic-environment changes caused by active fault earthquakes in metropolitan areas after the Yayoi period, Japan

研究代表者

杉戸 信彦 (SUGITO, Nobuhiko)

法政大学・人間環境学部・准教授

研究者番号：50437076

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：高解像度DEMを用いた変動地形学的解析によって、各地の沖積低地において断層変位地形が新たに発見されている。本研究では、上町台地付近の沖積低地、熱田台地北方の沖積低地、および飯山市街地付近の沖積低地の3地域を主な対象として、変動地形学的調査、表層地質調査、および居住地空間の変遷に関する調査を実施し、断層変位地形の分布、断層変位地形と表層地質の関係、および大地震に伴う沖積低地内の地形環境変化について検討を行った。

研究成果の概要(英文)：Tectonic geomorphological analysis using high-resolution DEMs has enabled us to identify fault-related landforms in alluvial lowlands throughout Japan. We conducted a series of studies on tectonic landforms, surficial geology, and histories of residential-area changes, mainly for the alluvial lowlands around the Uemachi upland, north of the Atsuta upland, and in the central Iiyama City. Based on the results, we discussed distributions of fault-related landforms, relationships between fault-related landforms and surficial geology, and geomorphic-environment changes caused by active fault earthquakes in the alluvial lowlands.

研究分野：変動地形学・古地震学

キーワード：地形 活断層 古地震

1. 研究開始当初の背景

高解像度 DEM を用いた変動地形学的解析によって (例えば、後藤・杉戸 2012)、大阪、上町台地付近や名古屋、熱田台地付近など都市圏の沖積低地に、長波長の微細な断層変位地形が発見された。研究代表者は、これらが弥生時代以降の大地震に伴って出現し、河川をせき止めるなど地形環境をひろく激変させたとする仮説を提案していた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、高解像度 DEM を用いた変動地形学的解析の有効性の検証、および上記仮説の検証であり、飯山市街地など、弥生時代以降・都市圏直下の大地震と地形環境変化に関連する他の事例も扱った。

3. 研究の方法

1) 上町台地付近の沖積低地、2) 熱田台地北方の沖積低地、3) 飯山市街地付近の沖積低地の 3 地域を主な対象として、旧地形解析や地層掘削調査、居住地空間の変遷に関する調査などの調査を実施し、検討を行った。

4. 研究成果

(1) 上町台地付近の沖積低地 (図 1)

上町台地の東方にひろがる河内平野について、瓜生堂遺跡、高井田遺跡、鬼虎川遺跡、森小路遺跡などの発掘調査報告書を精読し、居住地空間の変遷に関する検討を行った。その結果、上町断層帯の最新活動が弥生時代中期末頃に発生し、これに伴って河内平野の地形環境がひろく激変したとする仮説を裏付ける結果が得られた (杉戸・近藤 2015; 杉戸 2016)。

(2) 熱田台地北方の沖積低地 (図 2)

旧地形解析では、国土地理院 1970 年代撮影縮尺約 1 万分の 1 航空写真を入手し、Agisoft PhotoScan Pro を用いることで高解像度数値標高モデルを作成して地形断面を得た。同時に、航空写真測量も実施して地形断面を作成した。これらのデータによって、高解像度 DEM を用いて認定されていた長波長の微細な断層変位地形の存在を確認することができた。また、米軍 1940 年代撮影縮尺約 1 万分の 1 航空写真も入手し、Agisoft PhotoScan Pro による高解像度数値標高モデルの作成、および航空写真測量による地形断面の作成を行った。しかし、これらの作業に関してはよい結果は得られなかった。その原因は、米軍撮影航空写真データのもつひずみと考えられる。

表層地質に関しては、既存ボーリングデータを入手して層相と層序、構造、年代に関する検討を行った。また、2017 年 6 月、名古屋市北区黒川本通二丁目において、沖積層最上部の把握のため、ボーリングコアを取得し (NAG-1~4・計 22 m 長)、観察と記載を行った。コアには旧流路地形と対応する湿地性堆積物および流路堆積物が認められ、計 2 点の放射性炭素年代値が得られた。今後くわしい編年を実現し、長波長の微細な断層変位地形の成立時期等を推定することが期待される。



図 1 河内平野における約 2100 年前の主要な遺跡と上町断層帯 (杉戸 2016)

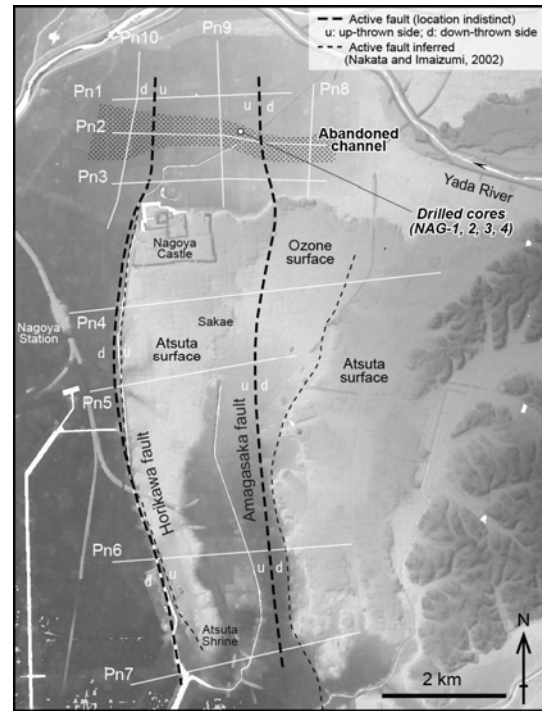


図 2 熱田台地北方の地形とボーリング調査実施地点 (杉戸・後藤 2012 一部改変)

積物および流路堆積物が認められ、計 2 点の放射性炭素年代値が得られた。今後くわしい編年を実現し、長波長の微細な断層変位地形の成立時期等を推定することが期待される。

土地利用に関しても、遺跡分布等の確認作業を実施したほか、平手町遺跡などの発掘調査報告書を精読し、居住地空間の変遷について検討を行った。その結果に基づいて、広域的な地形環境の変化に関する検討を実施した。

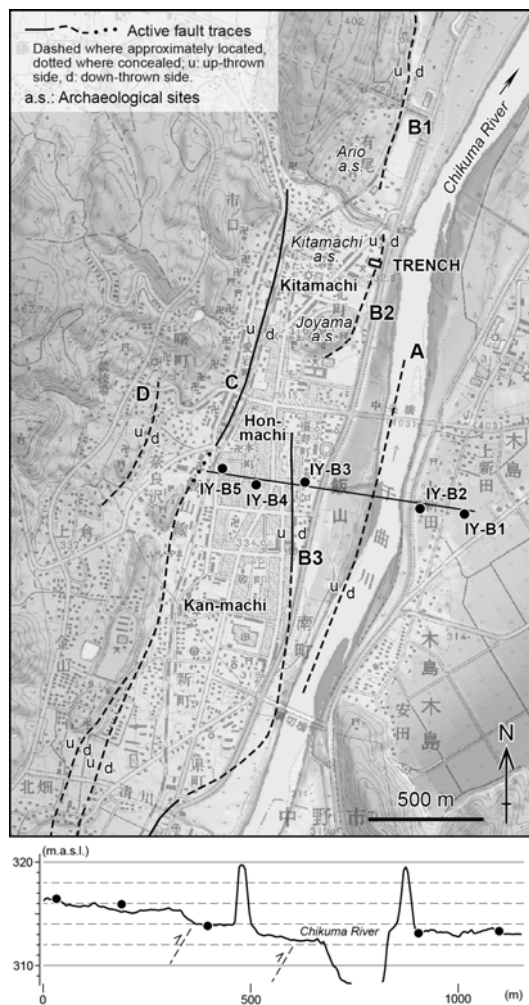


図3 飯山市街地の地形とトレンチ掘削調査実施地点 (杉戸ほか 2017)

(3) 飯山市街地付近の沖積低地 (図3)

長野盆地西縁断層帯 (例えば、杉戸・廣内ほか 2015) の最近の活動に伴う地形環境変化を解明するため、2016年8月、飯山市立第二中学校跡地においてトレンチ掘削調査を実施し、地形面を構成する堆積物の層相と層序、構造に関する情報を得た。壁面からは弥生時代後期中葉の土器片が出土したほか、計2点の放射性炭素年代値が得られた。以上の結果から、トレンチ掘削調査地点付近は、弥生時代後期頃まで千曲川の後背湿地であり、その後トレース B2 の活動によって離水し、さらに千曲川の侵食・堆積作用を受けたのち、1847年善光寺地震に伴ってトレース B2 が再び動いて隆起した可能性が考えられる (杉戸ほか 2017)。今後の検証が期待される。

本研究ではまた、遺跡分布等の確認作業を行ったほか、発掘調査報告書の精読を行って居住地空間の変遷に関する検討を実施し、断層変位地形との位置的・時代的關係について考察を行った。

(4) その他

2014年長野県北部の地震について、神城断層に沿って出現した地表地震断層に関する

検討を実施したほか (廣内ほか 2015; 杉戸・谷口ほか 2015; 廣内ほか 2017)、2016年4月に発生した熊本地震について、布田川-日奈久断層帯に沿って出現した地表地震断層に関する検討を実施し (Sugito et al. 2016; Goto et al. 2016)、地形環境変化とのかかわりについて考察を行った。また、長野県大町市街地の活断層分布に関して検討を行ったほか (杉戸・後藤 2018)、和歌山県岩出市における中央構造線断層帯根来南断層の最近の活動に関する調査結果のまとめを行った (杉戸ほか 2018)。

<引用文献> 下記文献以外は5参照

- ①後藤秀昭・杉戸信彦, 2012, 数値標高モデルのステレオ画像を用いた活断層地形判読, E-journal GEO, 7, 197-213.
- ②廣内大助・松多信尚・杉戸信彦・熊原康博・石黒聡士・金田平太郎・後藤秀昭・楳原京子・中田高・鈴木康弘・渡辺満久・澤祥・宮内崇裕・2014年神城断層地震変動地形調査グループ, 2015, 糸魚川-静岡構造線北部に出現した2014年長野県北部の地震 (神城断層地震) の地表地震断層, 活断層研究, 43, 149-162.
- ③廣内大助・澤祥・石村大輔・岡田真介・楳原京子・後藤秀昭・杉戸信彦・鈴木康弘・松多信尚, 2017, 「1:25,000 都市圏活断層図「白馬岳・大町」一部改訂版-2014年長野県北部の地震 (長野県神城断層地震) で出現した地表地震断層と活断層との関係-」, 国土地理院技術資料 D1-No. 765.
- ④杉戸信彦・後藤秀昭, 2012, 名古屋市街地を縦断する活断層の変動地形学的検討, 日本活断層学会 2012年度秋季学術大会講演予稿集, 0-1, 京都, 11月.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計6件)

- ①杉戸信彦・堤浩之・谷口薫, 2018, 中央構造線断層帯根来南断層の最近の活動に関する地形学的検討-新田広芝地区・根来地区-, 月刊地球号外, 69, 41-46. <査読無>
- ②Sugito, N., H. Goto, Y. Kumahara, H. Tsutsumi, T. Nakata, K. Kagohara, N. Matsuta, and H. Yoshida, 2016, Surface fault ruptures associated with the 14 April foreshock (Mj 6.5) of the 2016 Kumamoto earthquake sequence, southwest Japan, Earth, Planets and Space, 68, Article No. 170. <査読有> DOI: 10.1186/s40623-016-0547-5
- ③杉戸信彦, 2016, 活断層を掘る-地形学的視点-, 科学, 86, 17-19. <査読無>
- ④杉戸信彦・廣内大助・塩野敏昭, 2015, 長野盆地西縁の変動地形と活断層 (日本地質学会第122年学術大会巡検案内書), 地質学雑誌, 121, 217-232. <査読有>

DOI: 10.5575/geosoc.2015.0013

- ⑤杉戸信彦・近藤久雄, 2015, 上町断層帯の最新活動と河内平野の地形環境変化, 地学雑誌, 124, 607-631. <査読有>

DOI: 10.5026/jgeography.124.607

- ⑥杉戸信彦・谷口 薫・松多信尚・澤 祥・田力正好・野澤竜二郎・皆黒 剛, 2015, 白馬村北城新田および大出における神城断層の平均変位速度と活動時期の検討, 活断層研究, 43, 109-118. <査読有>

DOI: 10.11462/afr.2015.43_109

[学会発表] (計 10 件)

- ①杉戸信彦・後藤秀昭, 高解像度 DEM を用いた長野県大町市街地の活断層分布の検討, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018.
- ②杉戸信彦・石山達也・廣内大助・塩野敏昭・水谷光太郎・米原和哉・鈴木理恵・中村俊幸・丸山陽央・松多信尚, 飯山市街地北部の地形環境と長野盆地西縁断層帯, 日本活断層学会 2017 年度秋季学術大会, 2017.
- ③Goto, H. et al. (22 名省略・うち N. Sugito は 14 番目), Distribution of surface rupture associated the 2016 Kumamoto earthquake and its significance, 2016 Fall Meeting, AGU, 2016. <招待>
- ④堤 浩之・杉戸信彦・木村治夫・小俣雅志・郡谷順英・谷口 薫・竹村恵二・岡田篤正・後藤秀昭, 中央構造線断層帯 (金剛山地東縁-和泉山脈南縁) の分布・変位速度・活動履歴に関する新知見, 日本活断層学会 2016 年度秋季学術大会, 2016.
- ⑤杉戸信彦・後藤秀昭・熊原康博・中田 高・楮原京子・堤 浩之・松多信尚・吉田春香, 2016 年熊本地震の「前震」に伴う益城町島田・小池～嘉島町井寺付近の地表変形, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016.
- ⑥松多信尚・杉戸信彦・廣内大助・池田一貴・澤 祥・渡辺満久・鈴木康弘, 神城断層 (糸魚川静岡構造線活断層) の活動履歴-白馬村蕨平における変動地形学的調査-, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016.
- ⑦松多信尚・杉戸信彦・廣内大助・池田一貴・澤 祥・渡辺満久・鈴木康弘, 2014 年長野県神城断層地震に伴って白馬村蕨平に出現した地表地震断層の変動地形学的調査, 日本地理学会 2016 年春季学術大会, 2016.
- ⑧Sugito, N. and H. Kondo, Most-recent faulting event of the Uemachi fault zone in the Osaka metropolitan area, southwest Japan, XIX INQUA Congress, 2015.
- ⑨廣内大助・杉戸信彦・金田平太郎・後藤秀昭・松多信尚・鈴木康弘・石黒聡士・熊原康博・2014 年神城断層地震地形調査グループ, 2014 年長野県北部の地震 (神城断層地震) に伴う地表地震断層と活断層, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015.
- ⑩堤 浩之・杉戸信彦・岡田篤正・後藤秀昭・竹村恵二・郡谷順英・谷口 薫・小俣雅志,

中央構造線断層帯 (金剛山地東縁-和泉山脈南縁) の活動履歴調査, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015.

[図書] (計 1 件)

- ①杉戸信彦, 2016, 草原と活断層. 秋山裕之・小西公大・岩谷洋史・岩野祥子・宇田川俊之・内田昂司・遠藤 仁・栗山雅夫・澤田結基・杉戸信彦・杉本 浄・孫 暁剛・中村香子・松本 篤・宮本隆史・宮本道人・吉崎 伸, 古今書院, 「フィールド写真術」, FENICS100 万人のフィールドワーカーシリーズ 14, 2016, 258 (135-137).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

杉戸 信彦 (SUGITO, Nobuhiko)
法政大学・人間環境学部・准教授
研究者番号: 50437076