

熊本県西原村，出ノ口断層における古地震調査

Paleo-seismological survey on the Idenokuchi fault, Nishihara village, Kumamoto prefecture

*石村 大輔¹、堤 浩之²、高橋 直也³、小田 龍平¹、松風 潤¹、金田 平太郎⁴、小林 幹也⁴、熊原 康博⁵、小林 淳⁶、市原 季彦⁷

*Daisuke Ishimura¹, Hiroyuki Tsutsumi², Naoya Takahashi³, Ryuhei Oda¹, Jun Matsukaze¹, Heitaro Kaneda⁴, Motoya Kobayashi⁴, Yasuhiro Kumahara⁵, Makoto Kobayashi⁶, Toshihiko Ichihara⁷

1. 首都大学東京大学院都市環境科学研究科地理学教室、2. 同志社大学理工学部環境システム学科、3. 東北大学理学研究科地学専攻、4. 千葉大学大学院理学研究院、5. 広島大学大学院教育学研究科、6. 首都大学東京火山災害研究センター、7. 堆積環境リサーチ

1. Department of Geography, Tokyo Metropolitan University, 2. Department of Environmental Systems Science, Faculty of Science and Engineering, Doshisha University, 3. Department of Earth Science, Tohoku University, 4. Graduate School of Science, Chiba University, 5. Graduate School of Education, Hiroshima University, 6. Research Center for Volcanic Hazards and Their Mitigation, Tokyo Metropolitan University, 7. Sedimentary Environments Research

2016年熊本地震の際には、主断層である布田川断層沿い以外にも多くの地表変位が現れた（Fujiwara et al., 2016）。その中でも布田川断層の約2 km南を並走する出ノ口断層沿いには、長さ約10 km、最大2mにも及ぶ正断層変位が現れた（Toda et al., 2016）。Toda et al. (2016) では、これら布田川断層と出ノ口断層でスリップパーティショニングが生じたとし、両者には構造的に関連性があるとされている。また、2016年熊本地震を考慮すると、出ノ口断層が布田川断層の活動と毎回連動しているかという疑問が浮かぶ。布田川断層については、2016年以降の古地震調査（熊原ほか，2017；Lin et al., 2017；岩佐ほか，2018；白濱ほか，2018；遠田ほか，2018；堤ほか，2018；上田ほか，2018，など）から鬼界アカホヤ（7.3 ka；町田・新井，2003）テフラ以降に2016年を含めて3～4回活動した可能性があること、変動地形学的調査から横ずれ・縦ずれ変位速度が共に1 mm/yrを超える可能性があること（石村，2018）が示されている。もし出ノ口断層が布田川断層と連動して活動するのであれば、出ノ口断層も高い活動度を示すと考えられる。そこで本研究では、出ノ口断層沿いでトレンチ調査を行い、布田川断層の活動との同時性について検討する。このような主断層と副断層の関連性を示すことは、活断層のリスク評価をする上でも重要である。

調査地点は、熊本県西原村小森牧野であり、この牧野内では出ノ口断層沿いに数10 cmから1 mの北落ち変位が確認されている。トレンチ掘削は、その北落ち変位の共役断層である南落ち（山側落ち）変位30～60 cmを示す地表地震断層上で行なった。トレンチは長さ14 m、幅6 m、深さ3 mである。室内分析として、火山灰分析と放射性炭素年代測定を行なった。年代値については、発表までに測定結果が得られるため、それらを整理して個々の断層イベント年代を推定する。

トレンチ調査の結果、壁面には明瞭な正断層が多数認められた。地表地震断層の直下には、基盤となる火山岩類と風成堆積物が接する高角の正断層（以後、主断層）が認められた。主断層の上盤側には、共役をなす北傾斜の断層が複数認められた。一方、最も南側には逆断層運動を示す断層も認められ、複雑な断層分布を示す。上盤側の風成層中には層厚最大40 cmに及ぶ黄褐色テフラが認められ、その火山ガラスの形態と屈折率（1.510-1.512）からK-Ahに対比される。上盤側に認められる風成層は上位より、表土、褐色土、黒色土（埋没土壌1）、褐色土、K-Ah、黒色土（埋没土壌2）、黄褐色土である（ただし、これらの土層はさらに細分される）。

トレンチ壁面では、確実度の高い4回の断層イベント（2016年を含む）を認定した。新しいイベントから以下に述べる。イベント1（2016年）は、主断層沿いに認められ、不明瞭ではあるが表土を変位させる。また、上位の土壌の落ち込みも認められる。イベント2は、最も南に分布する逆断層から読み取れる。この断層は埋没土壌1を変位させているが、上の褐色土の上部は変位を受けていないため、2016年には活動していな

い。したがって、埋没土壌1と2016年の間にイベント2が推定される。イベント3は、イベント2同様に最も南に分布する逆断層から読み取れる。ここではイベント2の上下変位を差し引いても、K-Ahには上下変位が残るため、K-Ahと埋没土壌1の間にイベント3が推定される。イベント4は、北傾斜の共役断層から読み取れ、埋没土壌2の堆積中に認められる。埋没土壌中に挟在する褐色土は明瞭に変位しているが、その上位のK-Ahの基底には変位が認められない。したがって、埋没土壌中に挟在する褐色土とK-Ahの間にイベント4が推定される。また、上記に比べて確実度が劣るイベントも複数認められたが、これらについてはさらなる議論が必要である。

上記の確実度の高いイベントのみを考慮しても、2016年を含めてK-Ah以降少なくとも3回のイベントが読み取れる。この回数は、布田川断層沿いのトレンチ結果と同様であり、頻度だけみても布田川断層の活動と整合的である。したがって、出ノ口断層は、布田川断層の活動と連動している可能性が高いと言える。今後、放射性年代測定結果を踏まえて、イベント年代の同時性も検討する。

キーワード：2016年熊本地震、出ノ口断層、古地震調査、鬼界アカホヤ（K-Ah）テフラ、正断層

Keywords: 2016 Kumamoto earthquake, Idenokuchi fault, Paleo-seismological survey, K-Ah tephra, Normal fault