

3. 5 地福断層の調査

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 地福断層の調査

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
国立研究開発法人 産業技術総合研究所	主任研究員	吾妻 崇

(c) 業務の目的

地福断層は、広島県西部に位置する北東－南西走向の右横ずれ断層である。地震調査研究推進本部による長期評価（地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2016a）では最新活動時期、平均活動間隔、平均変位速度がいずれも不明となっているため、将来の地震発生確率を算出することができていない。この活断層に沿っては、段丘地形など年代推定が可能な横ずれの指標となる地形が乏しく、平均変位速度の推定が困難である。そのため、断層運動による水系の屈曲量（D）と活断層よりも上流の長さ（L）もしくは流域面積（A）との関係、及び本事業の別課題で実施している中国地方における侵食速度の算出結果に基づいて、この活断層の横ずれ成分の平均変位速度の推定を試みる。

(d) 年度毎の実施業務の要約

1) 令和元年度

対象地域の既往成果の整理を行ない、横ずれ変位を受けた水系（8地点）を、水系の屈曲量と上流の長さ・流域面積を計測する対象地点に選定した。選定した地点について、「地理院地図」を利用して河谷の横ずれ量、上流長、流域面積等の計測を行ない、水系の屈曲量/上流の長さ（ α ）及び水系の屈曲量/流域面積/100（ α' ）の値を算出した。

2) 令和2年度

令和元年度に計測を実施した8地点について他の方法（大縮尺地形図の利用及びGISツールによる計測）を用いて再計測を行い、計測誤差の検討を行なう。地形解析から得られた α および α' の値を基に、令和元年度に野坂・集福寺断層帶（集福寺断層）で実施した宇宙線生成核種年代測定の結果及び令和2年度に山田断層帶及び筒賀断層で実施する同年代測定の結果から得られる中国地方の侵食速度を用いて、本断層の平均変位速度を算出する。

（2）令和元年度の成果

(c) 業務の要約

地福断層は、山口県東部に位置する北東－南西走向で長さ約 27 km の右横ずれ断層である（図 1；地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2016a）。この活断層の横ずれ成分の平均変位速度を推定するため、断層を横切る水系の屈曲量と断層よりも上流側の水系の長さ及び流域面積の計測を行ない、水系の屈曲量/上流の長さ (α) 及び水系の屈曲量/流域面積/100 (α') を算出した。既往調査を参照し、この断層によって右横ずれの変位を示している水系 11 地点を選出した。地形解析によって得られた α および α' の値は、それぞれ、0.37～0.05（平均値：0.14）および 0.33～0.005（平均値：0.10）であった。令和 2 年度には、野坂・集福寺断層帯（集福寺断層）、山田断層帯及び筒賀断層で実施する宇宙線生成核種年代測定に基づく中国地方の侵食速度の値を用いて、当断層の横ずれ成分の平均変位速度を算出する。

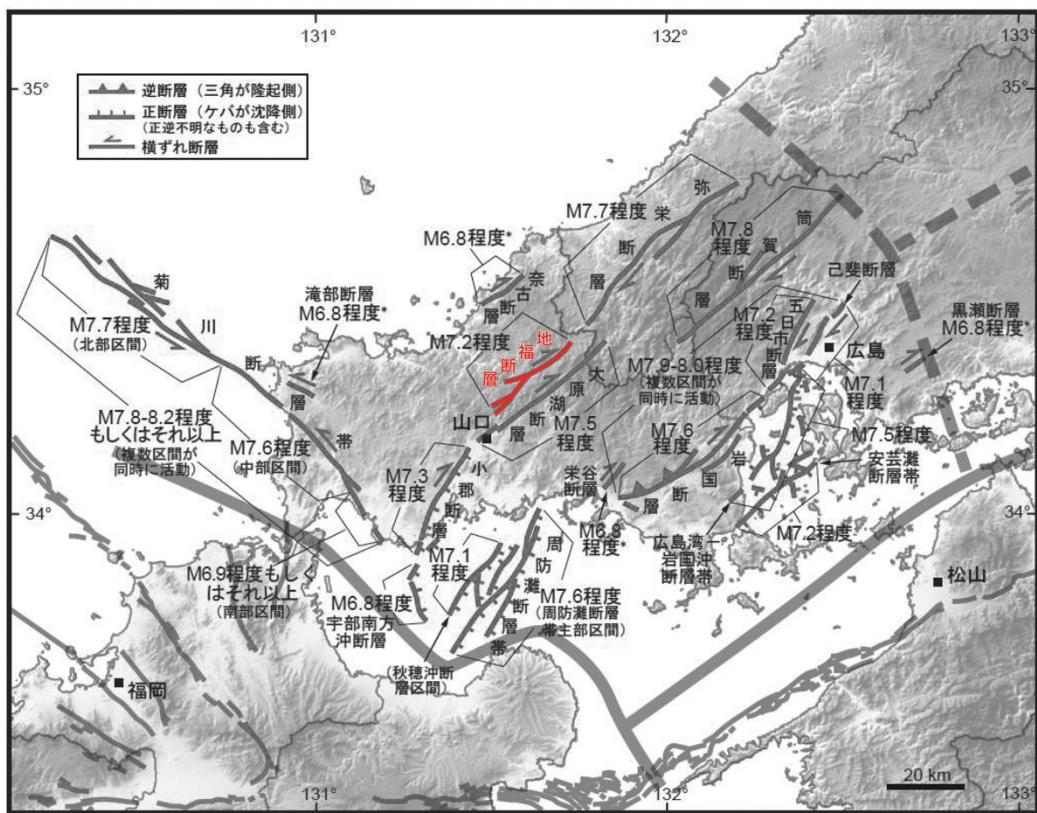


図 1 地福断層の位置（地震調査研究推進本部地震調査委員会(2016b)を改変）
地福断層の位置を赤線で示した。

(b) 業務の実施方法

1) 既往研究の整理

地福断層については、中田・今泉編（2002）及び高田・他（2003）にその一部が活断層の疑いがあるリニアメントとして図示された。森岡・他（2007）及び佐川・他（2008）

は、従来は地質断層として記載されていた「徳佐－地福断層」を活断層と認定し、断層変位地形と断層露頭の記載を行なうとともに、トレンチ調査によって断層活動時期を約6,300年前以降約5,200年前以前であったと報告した。山内・白石（2013）は、徳佐－地福断層のほか、その周辺に近接して分布する渡川断層、木戸山西方断層、迫田－生雲断層、野戸呂断層及び柚木断層を活断層として認定し、河成段丘や水系の横ずれなどの断層変位地形の詳細な記載を行なうとともに、これらの活断層の右横ずれ成分と鉛直成分の平均変位速度を推定した。田力・他（2015）は、地福断層を長さ5～15km程度の数条の断層で構成され、全体として長さ27km程度の右横ずれ断層として報告した。

なお、水系の屈曲量と上流の長さに基づく平均変位速度の推定については、松田（1966）の考えにしたがった。これに関する既往研究については、本報告書の「3.3 岩国－五日市断層帯（五日市断層区間）」を参照していただきたい。

2) 水系の選定

地形図の読み取りによって認定される水系の横ずれから8地点を選定し、地形解析の対象とした（図2）。地点番号は断層に沿って北から順に付け、地点1～2は三谷市付近（山口市阿東生雲東分）、地点3～4は榎谷付近（山口市阿東生雲東分）、地点5は渡川付近（山口市阿東生雲東分）、地点6～8は文珠（山口市阿東篠目）に位置する（図2）。地点1～5は阿武川の支流であり、断層中部のほぼ一続きのトレース上に位置する。地点6～8は篠目川の支流であり、断層南部のトレース上に位置する。

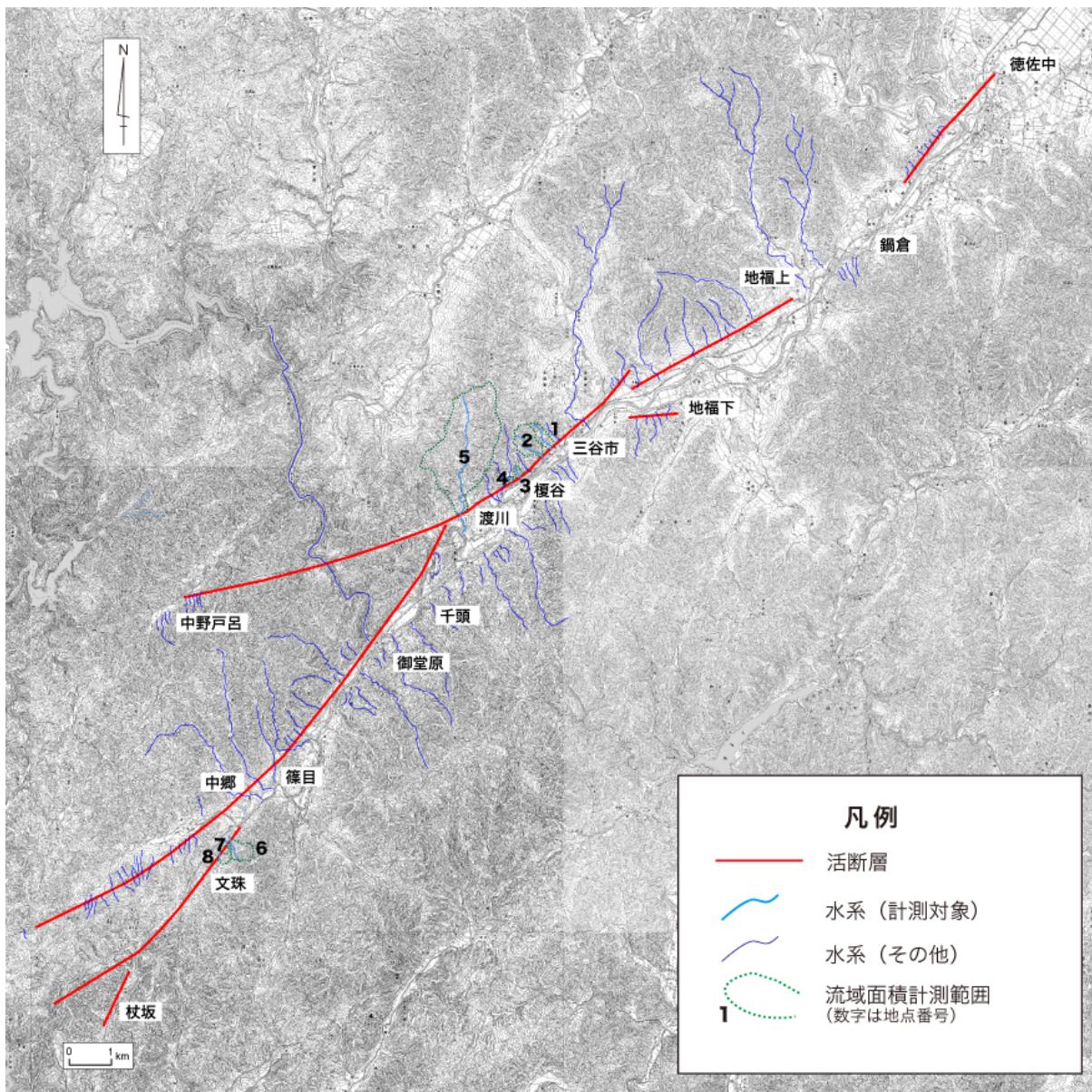


図2 地福断層において地形解析を行なった地点

断層の位置は地震調査研究推進本部地震調査委員会（2016a）にしたがつた。

3) 地形解析

選定した8地点について、「地理院地図」の計測ツール（「距離」及び「面積」）を利用して河谷の横ずれ量、上流長、流域面積の計測を行ない、水系の屈曲量/上流の長さ (α) 及び水系の屈曲量/流域面積/100 (α') を算出した。

(c) 業務の成果

各地点で計測した水系の屈曲量、上流の長さ、流域面積及び α と α' の値を表1に示す。また、水系の屈曲量と上流の長さとの関係および α の値を図3に、水系の屈曲量と流域面積との関係及び α' の値を図4にそれぞれ示す。

表1 地福断層における水系の屈曲量と上流の長さ、流域面積

地点番号	地点名	水系の屈曲量 (m) ①	上流の長さ (m) ②	流域面積 (m ²) ③	α (①/②)	α' (①/③)
1	三谷市	56	632	127,983	0.09	0.04
2	三谷市	35	731	270,687	0.05	0.01
3	榎谷	34	239	35,361	0.14	0.10
4	榎谷	42	114	12,682	0.37	0.33
5	渡川	115	2,362	2,436,000	0.05	0.005
6	文珠	38	403	171,272	0.09	0.02
7	文珠	19	103	9,433	0.18	0.20
8	文珠	40	294	51,554	0.14	0.08

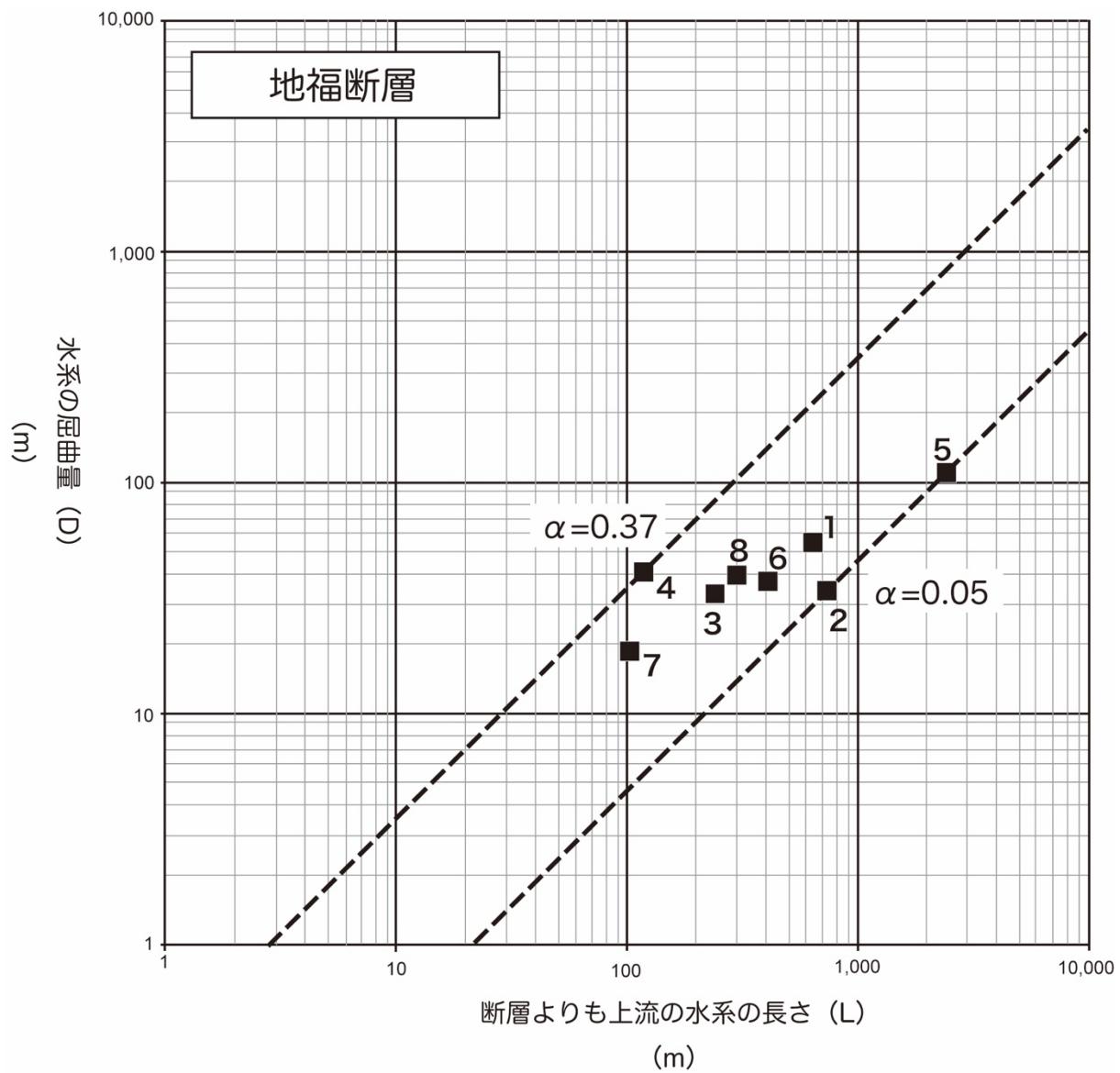


図3 筒賀断層における水系の屈曲量 (D) と上流の長さ (L) との関係
数字は地形解析を行なった地点の番号を示す。各地点の位置は図2に示す。

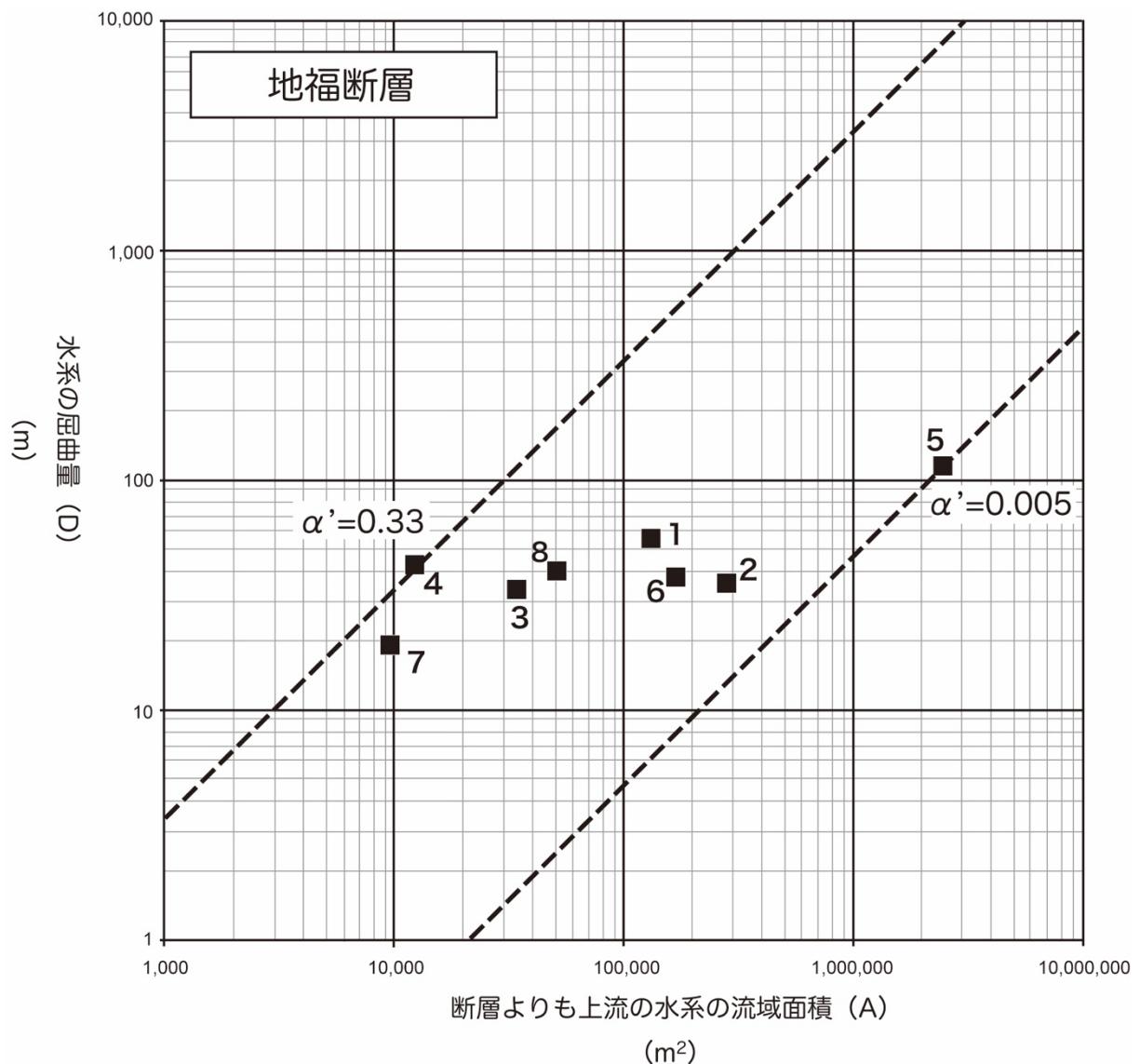


図4 地福断層における水系の屈曲量 (D) と上流の流域面積 (A) との関係
数字は地形解析を行なった地点の番号を示す。各地点の位置は図2に示す。

(d) 結論ならびに今後の課題

今回の作業によって、地福断層を横切る主な水系の屈曲量と上流の長さ及び流域面積の地形解析を行なうことができた。今回の調査で計測した地福断層における水系の屈曲量 (D) は、最大で 115 m、最小で 19 m であった。屈曲量 (D) と断層よりも上流側の谷の長さ (L) から導き出される屈曲率 (α) は 0.37~0.05、屈曲量 (D) と断層よりも上流側の流域面積 (A) から導き出される屈曲率 (α') は 0.33~0.005 であった。

今回の調査で地形解析を行なった以外にも右横ずれを示す水系は多数分布しているので、今後はそれらについても検討対象としたい。

令和2年度には、各地点における計測値の検証を進めるとともに、別課題で得る予定となっている中国地方の侵食速度を用いて、地福断層の横ずれ成分の平均変位速度の算出を試みる。

(e) 引用文献

- 地震調査研究推進本部地震調査委員会, 「弥栄断層・地福断層の長期評価」, 7p, 2016a.
地震調査研究推進本部地震調査委員会, 「中部地方の活断層の長期評価(第一版)」, 70p,
2016b.
- 松田時彦, 跡津川断層の横ずれ変位, 東京大学地震研究所彙報, 44, 1179-1212, 1966.
森岡達也・佐川厚志・金折裕司・田中竹延, 山口県中央部, 徳佐一地福断層南西部と木戸
山西方断層北東部の性状および活動性, 応用地質, 48, 35-47, 2007.
- 中田 高・今泉俊文編, 活断層詳細デジタルマップ, 東京大学出版会, DVD 3枚+解説書
60p, 2002.
- 佐川厚志・相山光太郎・金折裕司・田中竹延, 山口県中央部, 徳佐一地福断層と迫田一生
雲断層の性状および活動性, 応用地質, 49, 78-93, 2008.
- 田力正好・中田 高・堤 浩之・後藤秀昭・松田時彦・水本匡起, 中国地方西部, 冠山山地
付近に発達する活断層群の分布と断層変位地形, 日本活断層学会 2015 年秋季学術大
会講演予稿集, P-7, 2015.
- 高田圭太・中田 高・野原 壮・原口 強・池田安隆・伊藤 潔・今泉俊文・大槻憲四郎・鷺
谷 威・堤 浩之, 震源断層となりうる活断層とリニアメントの検討—中国地方を事例
として—, 活断層研究, 23, 77-91, 2003.
- 山内一彦・白石健一郎, 中国山地西部、徳佐盆地およびその周辺部に分布する活断層の変
動地形学的検討, 立命館地理学, 25, 15-35, 2013.