

P21. 丹後半島，山田断層の非活動部における地震危険度評価

Seismic risk assessment for an inactive region of the Yamada fault by the Mj=7.3 Kita-Tango earthquake of 1927 in the Tango Peninsula, Southwest Japan

○今井利宗, 金折裕司 (山口大学)
Toshimune Imai, Yuji Kanaori

1. はじめに

山田断層は，京都府北西部の丹後半島の基部から兵庫県豊岡市但東町まで東北東-西南西方向に延びる全長約 39km の活断層である¹⁾(図-1)．断層の中央部約 5km のセグメントは，1927年3月7日に発生した北丹後地震(Mj7.3)のときに，地表に地震断層が現れた．同時に，北北東-南南西方向の郷村断層も地表に地震断層として現れたことは良く知られている²⁾．郷村断層に沿ったリニアメントと地表地震断層および断層露頭の関連性については，今井・金折³⁾で報告した．

山田断層の南西部では，右横ずれを示す明瞭な変位地形が連続する⁴⁾．この部分では，北丹後地震にともなう地表地震断層は確認されていない．

本研究では，北丹後地震で地表変位が認められていない山田断層南西部を対象として，リニアメント判読および地表踏査を実施し，断層の性状と末端部を明らかにするとともに，地震破壊開始点を議論した．

2. リニアメントと変位地形

図-2には，空中写真を用いて判読された山田断層南西部に沿うリニアメントの位置を地質図に重ねて示す．

リニアメントの方向は，東北東-西南西から北東-南西である．リニアメントを形成する変位地形は，河谷・尾根の右屈曲，崖，鞍部および直線状谷である．唐川付近では並走する 2 本のリニアメントが認められる．そのうち，北西側のリニアメントは右横ずれを示す変位地形が確認されるのに対して，南東側のリニアメントは北西側の隆起を示す崖や三角末端面が確認される．虫生付近では，右横ずれ変位を示唆する閉塞丘が確認される．このリニアメントが中藤の北東約 800m 付近で左オーバーステップし，東北東方向へ連続する．このリニアメントは岩屋峠から東北東では，リニアメントに沿った横ずれ変位地形が不明瞭になり，崖地形が

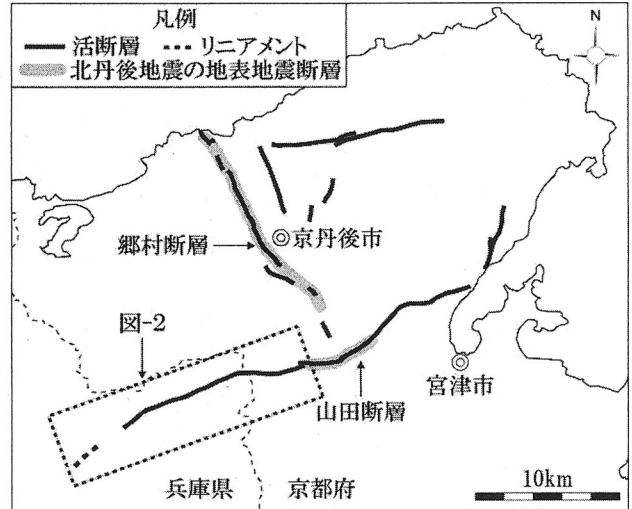


図-1 丹後半島の活断層と地表地震断層
枠内は図-2 の範囲を示す．

発達する．

3. 断層露頭と断層末端部

3. 1 断層露頭

リニアメントに沿って実施した地表踏査の結果，断層ガウジとカタクレーサイトから構成される断層露頭 5 か所，カタクレーサイトから構成される断層露頭 1 か所を確認した(図-2)．

Loc.1 では，断層を境にしてクサリ礫を含む礫上に粗粒角閃石黒雲母花崗岩(宮津花崗岩体)が衝上している．断層の走向・傾斜は N30°W・60°NE であり，リニアメントの走向と大きく斜交する．露頭上部では傾斜が 40°NE となる．礫層は淘汰の悪い未固結の亜円礫で構成され，河成相である．露頭付近には，上記の断層と同走向を示す小断層が認められる．この露頭は，植村⁴⁾や産業技術総合研究所¹⁾でも記載されている．

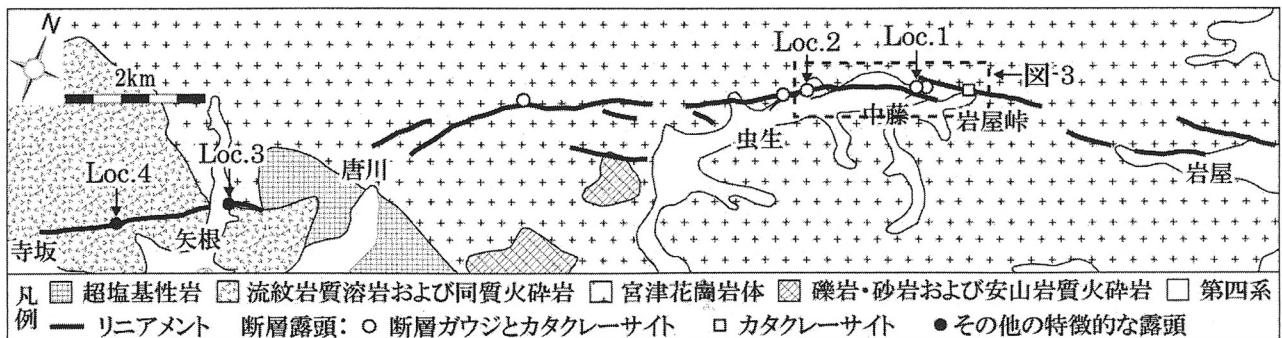


図-2 山田断層南西部に沿うリニアメントと地質

地質調査所発行 20 万分の 1 地質図幅「鳥取」，「宮津」を一部改変．枠内は図-3 の範囲を示す．



図-3 中藤付近における断層のオーバーステップ部とトランスプレッション
 国土地理院発行 25000 分の 1 地形図「四辻」に一部加筆.

Loc.2 は、断層面に沿って幅約 5mm の灰白色の断層ガウジ、幅 5cm の暗灰色の断層ガウジ、その外側に幅 30cm の断層角礫、さらにその外側にはカタクレーサイトが認められる。原岩は粗粒角閃石黒雲母花崗岩である。断層面の走向・傾斜は、 $N80^{\circ}E \cdot 80^{\circ}NW$ であり、これはリニアメントの走向と一致する。断層面上には $35^{\circ}S$ の条線が確認される。暗灰色の断層ガウジ中には、右横ずれセンスを示す P フォリエーションが認められる。断層岩には、流動化が顕著に認められ、変形組織は右横ずれセンスを示す。

3. 2 山田断層南西端

図-2 には、山田断層南西部周辺の地質も合わせて示してある。唐川～寺坂周辺には超塩基性岩、流紋岩質溶岩および同質火砕岩が分布する。岩屋～唐川には、これらを貫く宮津花崗岩体(粗粒角閃石黒雲母花崗岩および花崗斑岩)が広く分布する。

Loc.3 では、リニアメントに沿って流紋岩質凝灰岩に貫入する花崗斑岩との地質境界を確認した。この境界の走向・傾斜は $EW \cdot 90^{\circ}$ である。ここでは断層は認められず、破碎帯やプロセスゾーンも認められない。

Loc.4 では、リニアメントの通過位置に流紋岩の健岩露頭を確認した。この露頭周辺にも、破碎帯やプロセスゾーンの存在が確認されなかった。

4. 考察

4. 1 山田断層南西端の確定と地震規模

寺坂～矢根に認められるリニアメントに関して、産業技術総合研究所¹⁾は、沢の右屈曲から活断層であると認定している。しかしながら、本研究での地表踏査の結果、リニアメントの通過位置には破碎帯やプロセスゾーンが認められなかった。さらに矢根付近では、流紋岩質凝灰岩に貫入する花崗斑岩との地質境界を確認した。この境界付近には断層、破碎帯およびプロセスゾーンの発達認められない。これらのことから、この地域に認められたリニアメントは、岩相の違いによる構造地形であると考えた。

以上のことから、山田断層の南西端は矢根付近までは達しておらず、唐川付近を末端部としていることになり、山田断層の全長は約 33km と見積もられる。

山田断層による地震の想定規模は、松田⁵⁾の起震断層の長さ L とその全長が地震を起こすときのマグニチュード M の関係式($\log L = 0.6M - 2.9$)から、 $M7.4$ と推

定される。

4. 2 山田断層南西部の変位センス

山田断層南西部は、右横ずれセンスを示す変位地形が認められる。このことは、Loc.2 で認められた右横ずれセンスを示す変形組織と整合的である。条線からは右横ずれセンスを主成分とし、北西隆起成分を持つ断層である。

4. 3 山田断層南西部のトランスプレッション

粗粒角閃石黒雲母花崗岩が河成堆積物に衝上する露頭(Loc.1)は、断層の左オーバーステップ部分に位置しており、右横ずれ運動ではトランスプレッションが作用することになる(図-3)。したがって、この左オーバーステップ部は圧縮性バリヤとなる。佃⁶⁾が指摘するように、断層破壊が圧縮性バリヤから始まるとすれば、ここで地震破壊が始まると推定される。

5. まとめ

- (1)山田断層南西部に沿って 6 か所で断層露頭を確認した。これらの露頭での証拠から、山田断層南西部は主に右横ずれセンスを持ち、北西側隆起センスをともなう。地震破壊の開始地点は、左オーバーステップ部で圧縮性バリヤが確認される中藤付近となる。
- (2)寺坂～矢根付近には断層の存在を示唆する破碎帯やプロセスゾーンが確認されないことから、山田断層の南西端は唐川付近であると判断した。このことから、山田断層の全長は 33km となり、想定される地震規模は $M7.4$ となる。

引用文献

- 1) 産業技術総合研究所(2011)：山田断層帯(主部)の活動性および活動履歴調査, 18p.
- 2) 京都府(1928)：奥丹後震災誌, 648p.
- 3) 今井利宗・金折裕司(2010)：1927 年北丹後地震 ($Mj7.3$)-郷村断層と山田断層のテクトニクス-, 日本応用地質学会平成 22 年度研究発表会講演論文集, 211-212.
- 4) 植村善博(1985)：郷村・山田断層系の変位地形と断層運動, 活断層研究, 1, 81-92.
- 5) 松田時彦(1975)：活断層から発生する地震の規模と周期について, 地震 2, 28, 269-283.
- 6) 佃 栄吉(1991)：断層の幾何学的バリヤと破壊プロセス, 地学雑誌, 100, 417-428.