

2000年鳥取県西部地震の余震域とその周辺における 断層と断層岩-“未知の活断層”の検出に向けて

小林 健太¹⁾・杉山 雄一²⁾

1. はじめに

2000年鳥取県西部地震(M7.3)は、地震発生時点では活断層やその可能性が高いリニアメントが知られていなかった米子南方で起こった(第1図)。この地震の余震域とその周辺地域には、地震後の空中写真判読によって、推定活断層や活断層の可能性のあるリニアメントが認定されている(小松原・伏島, 2000; 堤ほか, 2000; 井上ほか, 2002; 高田ほか, 2003など)。また、地表踏査によって、それらの幾つかに沿った断層露頭の存在も報告されている(井上ほか, 2002)。さらに、この地震に伴う余震分布(福山ほか, 2001; Fukuyama *et al.*, 2003など)、それに基づく断層モデル(堀川ほか, 2001; 鷺谷ほか, 2002など)、地震断層の分布・性状・地殻変動も示されている(伏島ほか, 2001, 2002, 2003)。

活断層は第四紀に繰り返し活動した地震断層にほかならないことから、その分布は2000年の地震の余震分布や地震断層の配置とある程度一致することが期待される。しかし実際には、余震域のかなり広い部分で、推定活断層や活断層の可能性のあるリニアメントは認定されておらず、西伯町の緑水湖周辺では地震断層の出現地点ですら、明瞭なリニアメントは認定されていない。一方、余震分布から離れた位置に認定された推定活断層・リニアメントや、余震分布の延びと大きく斜交する推定活断層・リニアメントが示されている。これらのことは、空中写真判読による活断層やその可能性のあるリニアメントの検出・認定が必ずしも十分なものではないことを示している。

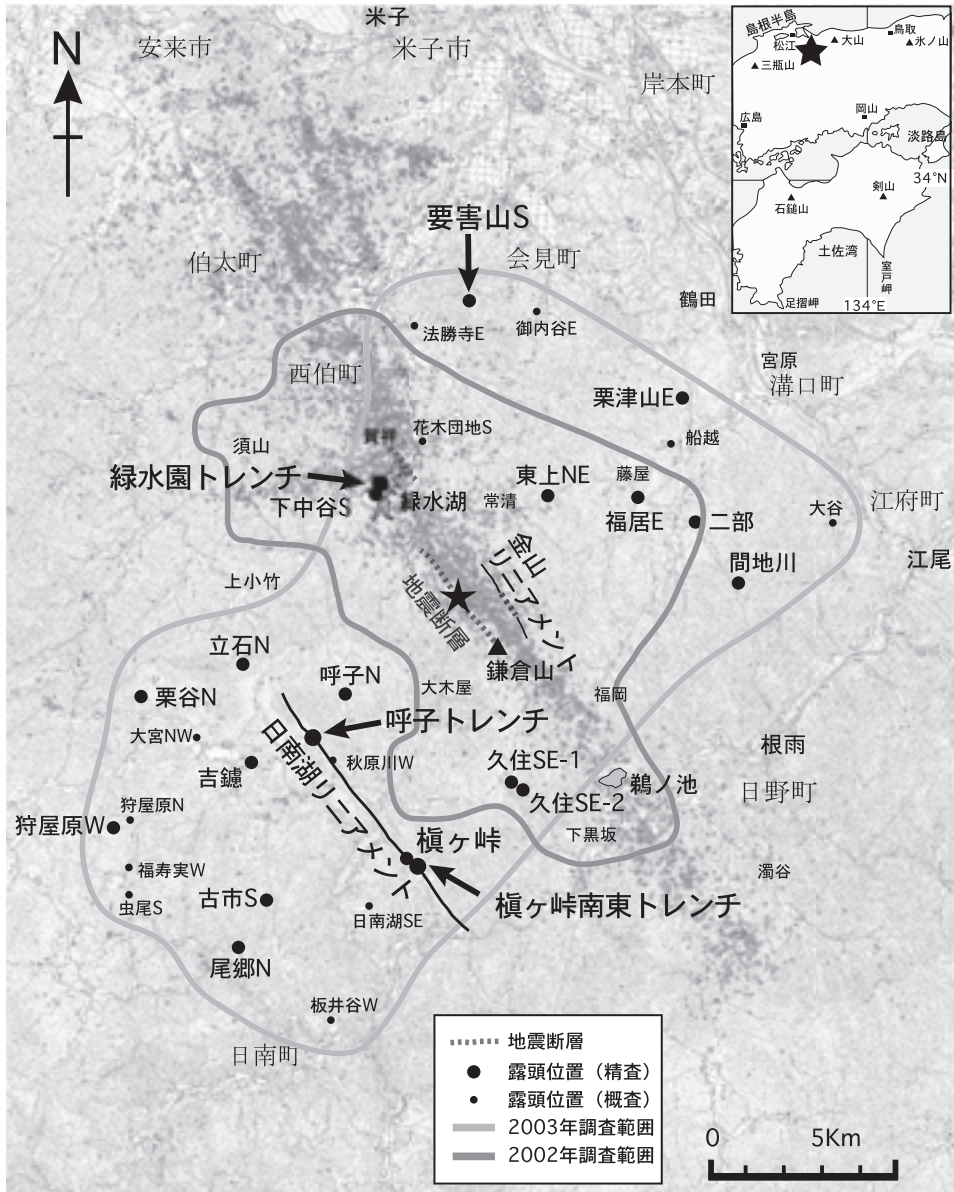
小林は、2002年に新潟大学の学生・院生を含む数名ずつの調査隊を編成し、井上ほか(2002)による調査よりも広い範囲の踏査を行った(第1図)。その結果、断層岩の発達密度・幅・色相に関して、余震域とその外側の地域との間で違いが認められ、余震域ではその外側に比べ、より古い地質時代から、より活発な断層活動が生じていると結論した(小林, 2003; 小林ほか, 2003; 相澤ほか, 2003)。また2003年には、調査地域を北東側と南西側に拡げて、同様な踏査を行い(第1図)、余震域に分布する断層の性質をより明確にした。同時に、余震域の南西約5kmに認定されている日南湖リニアメント(第1図; 井上ほか, 2002)についても、同様の検討を試みた。また杉山は、2003年に日南湖リニアメントのトレンチ調査を実施した。本論では、まず2002年の研究成果を概括的に述べ、次に2003年の研究成果の一部(小林ほか, 2004; Sugiyama *et al.*, 2004)を紹介する。さらに、鳥取県西部地震の地震断層の特徴を日南湖リニアメントとの比較を通じて考察し、最後に、明瞭な地形表現を欠く“未知の活断層”の検出に向けた断層岩研究の意義について、我々の考えを述べたい。

2. 鳥取県西部地震の余震域とその周辺の花崗岩類に発達する断層岩

鳥取県西部地震の余震域とその周辺には、白亜紀後期～古第三紀の花崗岩類が広く分布している。また、この地域には、花崗岩類を貫く岩脈もほぼ全域に分布する。岩脈の多くは玄武岩ないし安

1) 新潟大学大学院自然科学研究科:
〒950-2181 新潟市五十嵐二の町8050番地
2) 産総研 活断層研究センター

キーワード: 断層岩, 鳥取県西部地震, 日南湖リニアメント, 地震断層, 活断層, トレンチ, 未知の活断層, 断層の成熟度



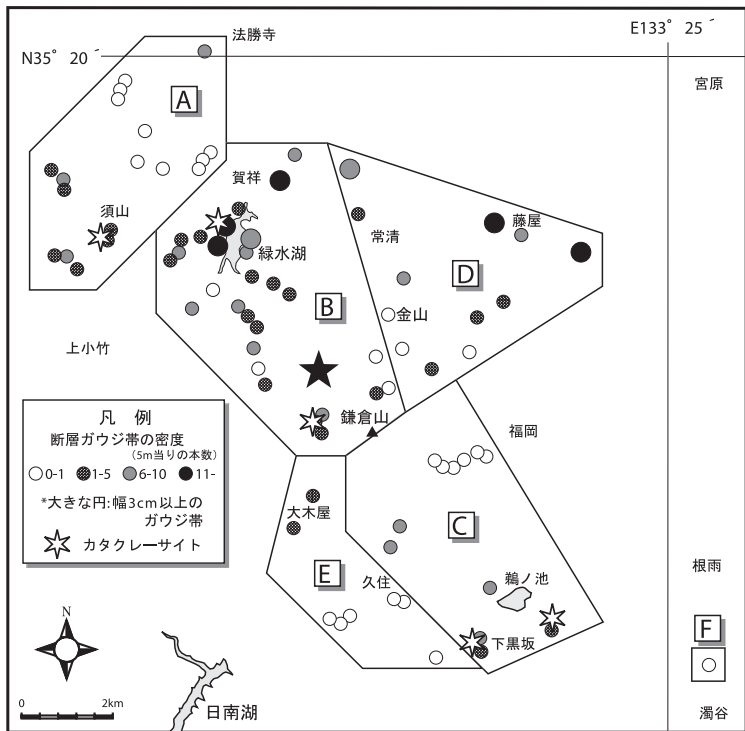
第1図 2002年および2003年の調査範囲と、2003年に調査した主な露頭位置. 国土地理院1/2.5万地形図「母里」,「広瀬」,「江尾」,「井尻」,「布部」,「根雨」および「印賀」に相当. 星印は本震災央, 灰色の小点群は余震の分布 (Fukuyama et al, 2003) を示す.

山岩質であるが、このほかに、アプライト質のものが少数ながらほぼ全域に分布し、流紋岩質のものも調査地域の北半部に偏って分布する.

(1) カタクレーサイト

カタクレーサイトは、地殻浅部における断層運動に伴う脆性破断によって形成された断層岩である. 調査地域においては、鳥取県西部地震の余震域

(第2図のA・B・C地域)の5地点に限って、花崗岩類を原岩とするカタクレーサイトが認められた. このカタクレーサイトは黒雲母の底面すべりによる伸張と斜長石の粘土鉱物化(白濁化)を特徴とし、面構造をもつ. 一般的にカタクレーサイトは、後述する断層ガウジよりも深部のレオロジー領域で形成されたと考えられるため、「余震域ではその周囲



第2図
断層岩(断層ガウジ・カタクレーサイト)の
分布・密度・幅。
A地域：余震域北西部
B地域：余震域中央部
C地域：余震域南東部
D地域：余震域外北東部
E地域：余震域外南部
F地域：余震域外南東部

に比べ、より古い地質時代に断層活動が始まった」と推定される。

(2) 断層ガウジ帯

断層ガウジは、地殻浅部～地表における断層運動に伴う破碎(と二次的変質)によって形成された細粒・未固結の断層内物質(広義の断層岩)である。2002年の調査では、調査地域全体で、約900枚の断層ガウジ帯を確認した。ガウジ帯の幅は1mmから十数cmの範囲にわたり、平均は約1cmである。余震域内、特に震央周辺(第2図のB地域)では、11枚/5m以上(これは各露出範囲内の平均値であり、局所的には10~20枚/m)の密度で断層ガウジ帯が形成されている。また、比較的幅の広い(3cm以上の)断層ガウジ帯も分布する。余震域の外側では、全般に断層ガウジ帯の発達は低調だが、北東側の一部に限って震央周辺と同程度の密度と幅を示す地域が認められた(第2図のD地域)。この調査結果から、「鳥取県西部地震の余震域では、周囲に比べて、より活発な断層活動を経てきた」と推定される。また同時に、2000年の地震では活動しなかったものの、並走する別の断層系の存在(D地域北東部)が推定される。

(3) 断層ガウジの色相

上述したB地域(余震域)とD地域(余震域の外側)を取り上げ、両地域における断層ガウジ帯の色相を比較してみた。2002年の調査では、各露頭において肉眼で色相を判定したが、2003年には全ての露頭で土色帖もしくは土色計を使用し、2002年の判定も再検討した。その結果、B地域では444枚の断層ガウジ帯のうち、無彩色・還元色が80%、酸化色が11%であるのに対し、D地域では189枚の断層ガウジ帯のうち、酸化色が55%、無彩色・還元色が33%と、逆の傾向を示した。一般に断層ガウジの色相は、その鉱物組成などに起因するため、「余震域とその外側では、破碎に伴う変質環境(温度やpHなど)が異なっていた」と考えられる。

断層帯中軸部での還元色断層ガウジの卓越は、野島断層、阿寺断層、根尾谷断層などの活断層でも認められる。また、大規模な断層破碎帯を伴う活断層のトレンチ調査では、全体として酸化色を呈する破碎帯の中に、幅数cm程度の還元色のガウジ帯が存在し、この部分が後期更新世以降の断層運動を担っている例がしばしば認められる。これ

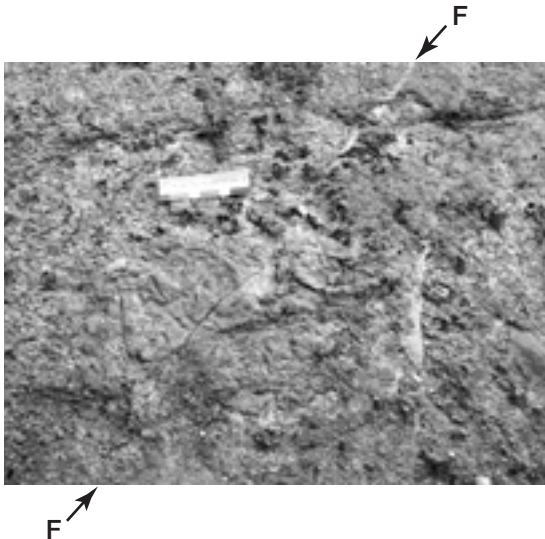
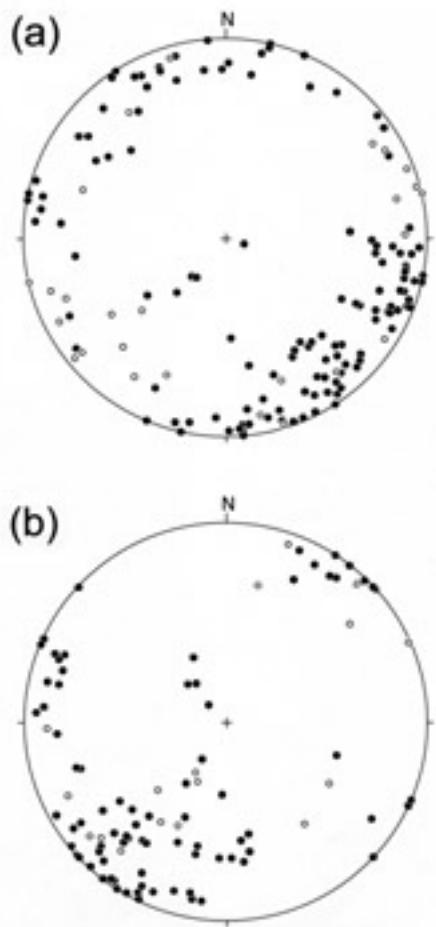


写真1 要害山Sに分布する礫岩層。スケールの長辺は20cm, F: 礫を切る正断層。

らの観察事実は、断層ガウジの色相を、断層の活動性や断層破碎帯中のどこが活動的なのかを示す指標として使える可能性を示している。

(4) 断層岩の姿勢

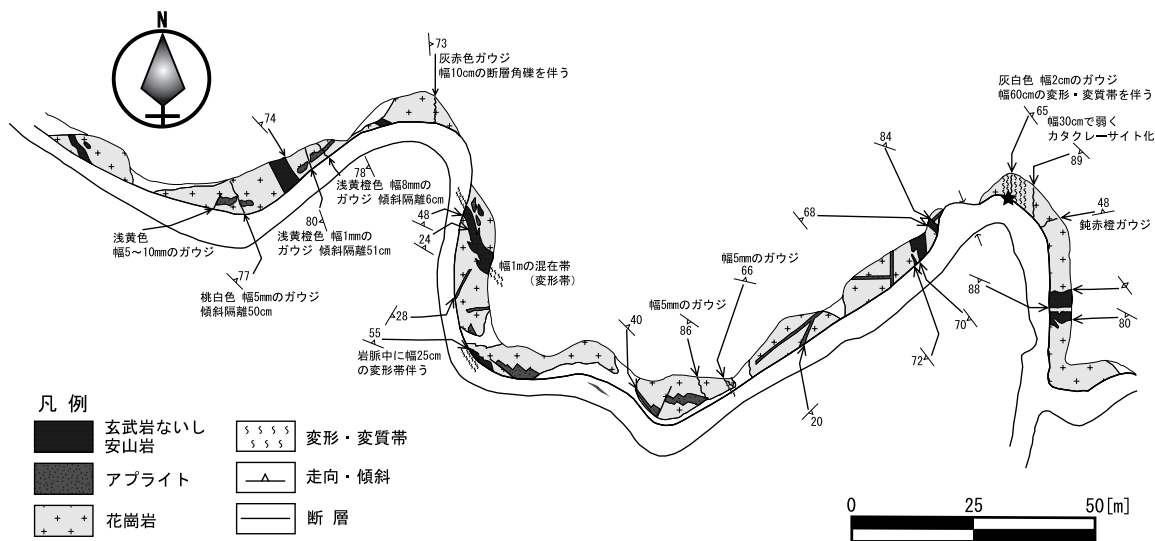
本地域の断層岩の姿勢(走向・傾斜)は、西北西-東南東ないし北西-南東走向、高角北東傾斜ないし鉛直に強く集中する。また東北東-西南西ないし北東-南西走向、高角南東傾斜ないし鉛直にも弱く集中する。ごく少数の例外を除き、西北西系のものは左横ずれ、東北東系のものは右横ずれを示す。この結果は、本地域の断層岩が2000年鳥取県西部地震の発震機構と調和する東西圧縮性の広域応力場で形成されてきたことを示唆する。2000年地震の震源断層を主断層と見なした場合、西北西系の断層岩は、この主断層面に対するR1面(2方向のリーデル剪断面のうち、主断層と低角度で交わり、同じ横ずれセンスをもつ方)として形成された可能性が指摘できる。また、東北東系の断層岩は、R1面と共役なR2面(主断層と高角度で交わり、逆の横ずれセンスをもつ)として形成された可能性がある。



第3図 要害山S(a)および横ヶ峠(b)における、断層・節理(黒丸)および方解石脈・玄武岩ないし安山岩脈(白丸)の姿勢。シュミットネット下半球投影。

3. 花崗岩類を被覆する礫岩層に発達する断層岩

鳥取県西伯郡西伯町と会見町の境界に位置する要害山の南側(第1図の要害山S)には、花崗岩類の上位に不淘汰な風化礫岩層が分布する。礫種は花崗岩、玄武岩ないし安山岩、流紋岩の中～大礫(一部、巨礫)で、基質はアルコース質である。この礫岩層には礫を切断する剪断面が発達し、個々の礫に数mmから数cmの変位を与えている(写真1)。また、基質部では、剪断面に白色および赤橙色を呈する幅数mmの断層ガウジ帯が伴われている。断層ガウジ帯や剪断面の姿勢は、北北東-南南西ないし東北東-西南西走向で、北西側



第4図 槇ヶ峠付近の林道ルートマップ。

に高角で傾斜する(第3図a)。また、幅1～数mmの方解石脈が網状に多数発達している。条線の姿勢は多様で、右横ずれ正断層のほか、傾斜移動を示すものが認められる。これらの特徴は、上述した調査地域全体における傾向とは明瞭に異なっている。

要害山S地点は、余震域北西部の東縁に位置する。ここは、北西-南東方向の幅の狭い余震分布が北へ向かって幅を広げ、北北西、東北東、ほぼ東西方向などの、多数の短い震源断層が推定されている部分(例えばFukuyama *et al.*, 2003)に隣接する。また、この地域には北東-南西方向の直線的な谷地形が存在し、小松原・伏島(2000)は要害山の西を北流する法勝寺川左岸(被覆層の分布域)に、河谷の右屈曲を伴う北東-南西方向のリニアメントを認定している。このようなリニアメントの方向と要害山付近の剪断面やガウジ帯の走向との大まかな一致は、両者の成因上の関連を示唆し、今後さらに検討すべき課題である。本地点で見られる剪断面やガウジ帯は、花崗岩類に発達する断層ガウジ帯と比べ、形成時期はより新期に、形成領域はより浅所に限定される。今後、これらの形成年代をより明確にするため、礫岩層の堆積年代を特定することが必要である。

4. 日南湖リニアメントに伴う断層岩

4.1 槇ヶ峠の林道で見られる断層岩

鳥取県日野郡日南町槇ヶ峠(第1図)の北西から日南湖にいたる林道は、空中写真判読(200万分の1活断層図編纂WG, 2000など)によって認定されている日南湖リニアメントにほぼ重なる。この林道から東方に延びる枝道に沿って、アプライト脈を含む花崗岩が連続的に露出しており、その中に幅数mm～数cm、灰白、橙色、淡赤橙、淡橙色、淡緑色を呈する断層ガウジ帯が多数発達している(第4図:リニアメントからの距離は50～200m)。また、幅約30cmのカタクレーサイト帯も発見された。断層ガウジと断層角礫、変質花崗岩(長石類の絹雲母化に伴う淡緑色化が特徴)からなる変形・変質帯(写真2)の幅は最大60cmに達する。また、他の多くの地域では、断層ガウジ帯やカタクレーサイト帯が、岩脈貫入面近傍の花崗岩側に偏って発達するのに対し、本地点では貫入岩の内部にまで変形が及び、一部では幅1mの混在帯(変形帯)を形成している。これらの変形帯(変形・変質帯)の幅は、全調査地域中で最大の規模を持つ。断層や節理面の姿勢は、調査地域全体における傾向と一致し、花崗岩を貫く玄武岩ないし安山岩脈の姿勢も

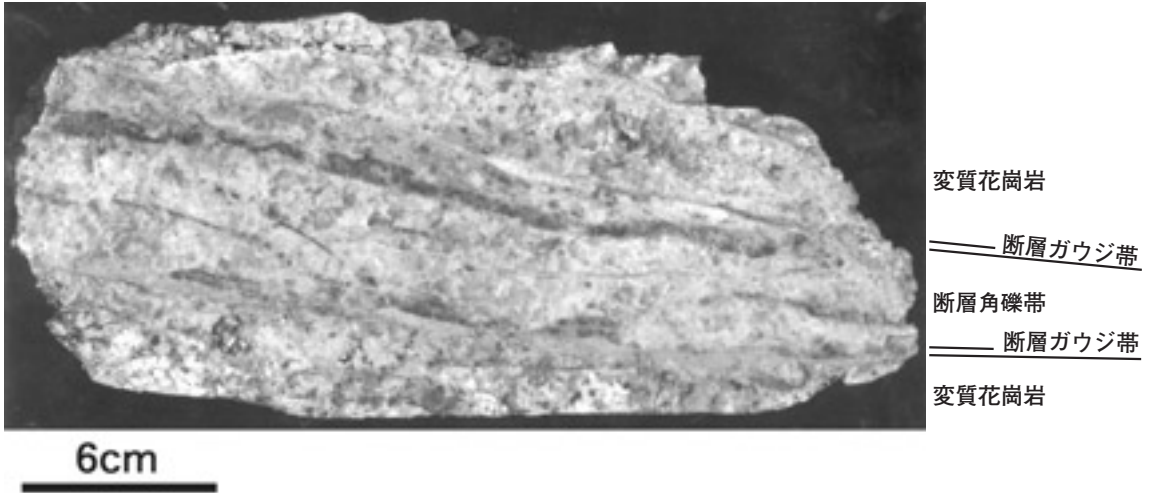


写真2 横ヶ峠付近の林道に分布する変質花崗岩(上・下縁部)と断層岩(中軸部)の研磨面。淡緑色断層角礫帯(幅6cm)と、同色および淡橙色でより細粒な断層角礫ないしは断層ガウジ帯(幅数mm)。第4図右端近くの星印の位置より採取。

これと調和的である(第3図b)。

4.2 トレンチ壁面で観察された断層岩

トレンチ調査は、日南湖の北端から南東へ約1.5kmの横ヶ峠南東地点と北西へ約3kmの呼子地点の2ヶ所で実施された(第1図)。

(1) 横ヶ峠南東トレンチ

横ヶ峠南東地点では、左屈曲した小河谷の谷壁部(直上の尾根には鞍部が存在)を掘削したところ、写真3に示すような断層破碎帯が現れた。ここでは、花崗岩と玄武岩質の岩脈との境界に沿って、幅2~8cmの灰白色ガウジを伴う顕著な断層(写真3の断層a)が認められた。この断層の北東側の岩脈中には、R1面や圧縮応力軸にほぼ直交する方向に発達するP面と推定される多くの複合面構造が平行およびネットワーク状に発達し、岩脈を断層角礫化させている。写真3のトレンチ壁面には、別の岩脈を切断・レンズ状化するとともに、部分的にガウジを伴う、もう一つの断層(断層b)が認められる。この断層はトレンチ底面で断層aに収斂するのが確認された。

(2) 呼子トレンチ

呼子地点では、下流側に高度を減じる尾根の頂部がその末端部で上流側に傾斜を転じる辺りを、

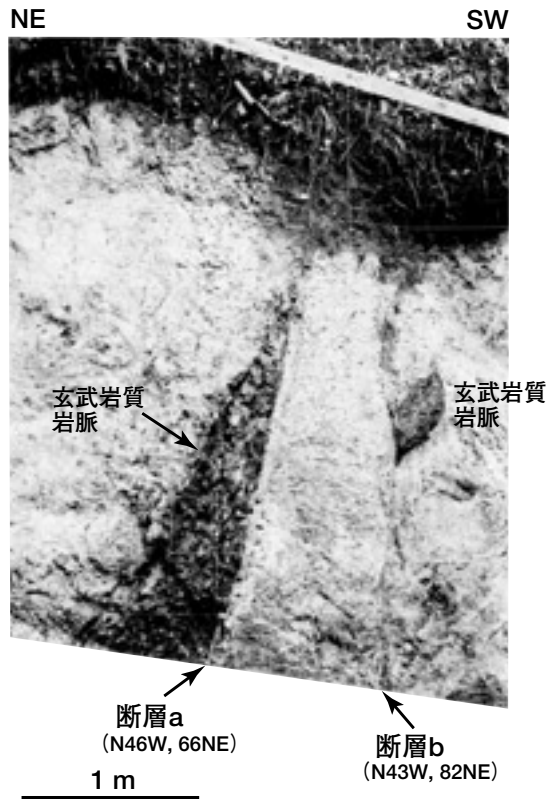


写真3 横ヶ峠南東地点のトレンチ南東側壁面。

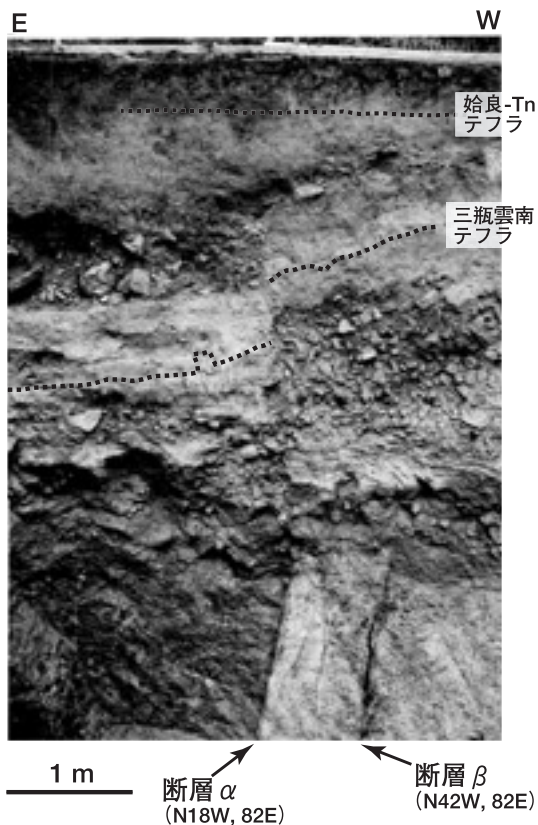


写真4 呼子地点のトレンチ南側壁面。

周囲の尾根や小河谷の左屈曲部との位置関係などから変位地形と判断し、トレンチを掘削した。その結果、写真4に示すように、見事な断層破碎帯が現れた。写真に示す南側壁面では、ガウジを伴う2つの顕著な断層面が約90cmの間隔で認められた。これら2つの断層の間隔は、反対側の北側壁面では約1.5mに広がっている。東側の断層αは幅1～7cm程度の灰白色ガウジと幅5cm以下の緑灰色のガウジを伴い、西側の断層βは幅約4cmの茶褐色ガウジを伴う。この2つの断層に挟まれた部分は、変形と変質の進んだ花崗岩（花崗岩起源の断層岩）からなり、断層αに接する部分の変形・変質が特に顕著である。

この呼子トレンチでは、断層αの灰白色ガウジ帯（還元色のガウジ帯）の上方延長が、花崗岩を覆う後期更新世の堆積物を切っていることが分かった。堆積物の火山灰分析の結果、断層に切られた層準から、6～9万年前に降下・堆積したと推定さ

れる三瓶雲南テフラ(町田・新井, 2003)が検出された。また、壁面上部の、断層変位を被っていない層準からは、約3万年前の始良-Tn(AT)テフラが検出された。したがって、日南湖リニアメントは、約6～9万年前以降、約3万年前以前に活動したことが判明した。この際の上下変位量は、壁面の観察結果から、20～50cm程度と推定される。また、断層面上に残されたほぼ水平な条線から、左横ずれ量はこの上下変位量の数倍に達した可能性がある。

5. 考察と展望

5.1 日南湖リニアメントと2000年地震余震域の地形および断層岩の比較

日南湖リニアメントは、既往のいずれの空中写真判読においても、鳥取県西部地震の余震域周辺では、最も明瞭且つ長いリニアメントと認定されている。その周辺には並走する他の明瞭なりニアメントはなく、孤立した分布を示す点も特徴の1つである。また既述のように、日南湖リニアメント沿いでは、自然露頭の観察では最大幅1m、トレンチ壁面の観察でも幅1m前後に達する顕著な断層岩(断層破碎帯)を伴う。

一方、鳥取県西部地震の余震域では、推定活断層・リニアメントの認定が判読者によって異なっている。共通して認定されている比較的確度が高いリニアメントは、震央近傍の金山リニアメント(長さ約3km)のみである。金山リニアメントに沿っては、地震断層の出現が報告されており(伏島ほか, 2001)、最大幅30cmに達する破碎帯も確認されている(井上ほか, 2002)。しかし、同じく3列の地震断層の出現が認定され、地震断層ゾーン全体としては70cmに達する地震時水平変動が報告されている緑水湖付近では、推定活断層や顕著なりニアメントは判読されていない。緑水湖畔で実施されたトレンチ調査(伏島ほか, 2002)によると、地震断層は、トレンチ壁面に露出した花崗岩や岩脈中の幅数mm～3cm程度のガウジを伴う断層(剪断面)に連続する。トレンチ壁面には、2000年地震時にはずれを生じなかった剪断面が数cm～1m程度の間隔で多数認められる。また、これらの剪断面に伴う破碎部の幅は数mmから数cmに過ぎず、剪断

面と剪断面の間の花崗岩には殆ど変形や変質は及んでいない。

このような調査結果を総合すると、緑水湖付近では地震時の変位が多く断層(剪断面)に分散し、個々の断層の変位量は数mm～数cm程度と小さく、変位の累積も効果的に進まないため、リニアメントや変位地形が発達していないと推定される。これに対して日南湖リニアメントでは、地震時の変位が1つの断層に集中して数10cm以上と大きく、断層運動の繰り返しによる変位の累積も効果的に進んだ結果、明瞭で長く連続する地形表現を持つに至ったと考えられる。同時に断層沿いの破碎・変形・変質も進み、幅の広い断層破碎帯(断層岩帯)が形成されたと考えられる。緑水湖付近の断層系と日南湖リニアメントは、それぞれ、断層(系)の“進化”における初期の段階と進んだ段階にあると言える。また、鳥取県西部地震の余震域の中でも、断層(系)の進化段階に不均質があり、金山リニアメント付近では、緑水湖付近よりも進化が進んでいる可能性がある。

5.2 “未知の活断層”の検出に向けた断層岩研究の意義

上で考察したように、鳥取県西部地震の余震域では、日南湖リニアメントに比べて、断層(系)の“進化”がより初期の段階にとどまっていると考えられ、“未成熟な断層”あるいは“成熟度が低い断層”と呼ぶことができよう(杉山ほか, 2001; 垣見, 2002; 岡田, 2002; 遠田, 2002など)。“未成熟な断層”の存否を確認し、その活動性を見積もることは、深部地質環境の評価において欠くことができない要件である。しかし、緑水湖付近ではリニアメントが認定されていないことに如実に示されているように、“未成熟な断層”の存否や広がり(規模)を地形情報だけから判断することには限界がある。すなわち“未成熟な断層”は、地形学的な視点からは、“未知の活断層”となっている場合があり得る。

幸いなことに、2章で述べたように、緑水湖付近も含めて、鳥取県西部地震の余震域とその外側では、カタクレーサイトの分布をはじめ、断層岩の分布や性状に有意な差があることが確かめられた。また、2章(3)と4.2章(2)で述べたように、断層ガウジの色相から、断層の活動性を推定できる可能性

も見えてきた。したがって、断層岩の分布や性状を精査することによって、“未知の活断層”の存否を確かめ、これらの活動性を見積もる手法を開発することができるものと期待される。また、地下に存在する断層岩・断層破碎帯に起因する現象(例えば応力の集中、トラップ波の発生)を捉えることによって、“未知の活断層”を検出する研究も進められている(桑原ほか, 2002など)。これまでの地形学的並びに履歴の解明に主眼をおいた地質学的な活断層の研究に、断層岩・断層破碎帯の物質や状態に着目した地質・地球物理学的研究を加えることによって、“未知の活断層”に迫る途が拓かれると考えられる。

謝辞: 2003年の現地調査を実施するに当たり、活断層研究センター宮下由香里氏、帝国石油株式会社山本 亮氏、株式会社日さく梅津健吾氏、京都大学大学院理学研究科相澤泰隆氏、新潟大学大学院自然科学研究科と同理学部地質科学科の院生・学生からなる「断層科学ゼミ」のメンバーにご協力いただいた。また、日南湖リニアメントのトレンチ調査に際しては、活断層研究センター伏島祐一郎氏、株式会社阪神コンサルタンツの宮脇理一郎、宮脇明子、家村克敏、新谷加代の各氏にご協力頂いた。以上の方々に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 相澤泰隆・小林健太・梅津健吾・山本 亮(2003): 2000年鳥取県西部地震震源域における地質構造。2003年地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, J063-P002。
- 福山英一・Ellsworth, W. L.・Waldhauser, F.・久保篤規(2001): 2000年鳥取県西部地震の詳細断層構造。2001年地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, S3-007。
- Fukuyama, E., Ellsworth, W. L., Waldhauser, F. and Kubo, A. (2003): Detailed fault structure of the 2000 western Tottori, Japan, earthquake sequence. Bull. Seism. Soc. Am., 93, 1468-1478。
- 伏島祐一郎・吉岡敏和・水野清秀・穴倉正展・井村隆介・小松原琢・佐々木俊法(2001): 2000年鳥取県西部地震の地震断層調査。活断層・古地震研究報告、産総研地質調査総合センター, no. 1, 1-26。
- 伏島祐一郎・井村隆介・森野道夫・杉山雄一・水野清秀(2002): 2000年鳥取県西部地震断層のトレンチ掘削調査。活断層・古地震研究報告、産総研地質調査総合センター, no. 2, 183-208。
- 伏島祐一郎・関口春子・栗田泰夫・杉山雄一(2003): 2000年鳥取県西部地震断層に伴う地殻変動の測地測量調査。活断層・古地震研究報告、産総研地質調査総合センター, no. 3, 157-162。
- 堀川晴央・関口春子・岩田知孝・杉山雄一(2001): 2000年鳥取県西部地震の断層モデル。活断層・古地震研究報告、産総研地質調査総合センター, no.1, 27-40。

- 井上大榮・宮腰勝義・上田圭一・宮脇明子・松浦一樹(2002): 2000年鳥取県西部地震震源域の活断層調査. 地震2, 54, 557-573.
- 垣見俊弘(2002): 「活断層地震」と「バックグラウンド地震」のはざまの地震-鳥取県西部地震を例として-. 災害の研究, 33, 損害保険料率算定会, 113-125.
- 小林健太(2003): 活断層は断層岩で認定可能か? 日本地質学会第110年学術大会講演要旨, 118.
- 小林健太・相澤泰隆・梅津健吾・小山敦子・山本 亮(2003): 2000年鳥取県西部地震の震源域における地質構造解析. 活断層・古地震研究報告, 産総研地質調査総合センター, no. 3, 163-174.
- 小林健太・小山敦子・岩下享平・相澤泰隆・宮下由香里(2004): 2000年鳥取県西部地震の震源域とその周辺における断層ガウジ帯. 2004年地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, J078-P011.
- 小松原 琢・伏島祐一郎(2000): リニアメント及び変位地形判読結果 その1「米子」南西部. <http://unit.aist.go.jp/actfault/seika/tottori/image/yonago2.jpg>, 産総研活断層研究センター.
- 桑原保人・儘田 豊・今西和俊・伊藤久男・中村武史・安藤利彦・田中宏樹(2002): トラップ波による2000年鳥取県西部地震の断層破碎帯の構造. 地震学会2002年度秋季大会講演予稿集, B63.
- 町田 洋・新井房夫(2003): 新編 火山灰アトラス-日本列島とその周辺. 東大出版会, 336p.
- 200万分の1活断層図編纂ワーキンググループ(2000): 「200万分の1日本列島活断層図」-過去数十万年間の断層活動の特徴-. 活断層研究, no. 19, 3-12.
- 岡田篤正(2002): 山陰地方の活断層の諸特徴. 活断層研究, no. 22, 17-32.
- 鷺谷 威・西村卓也・畑中雄樹・福山英一・Ellsworth, W. L.(2002): 2000年鳥取県西部地震に伴う地殻変動と断層モデル. 地震2, 54, 523-534.
- 杉山雄一・関口春子・堀川晴央・伏島祐一郎・吉岡敏和(2001): 地表地震断層調査の結果と提起された問題. 京都大学防災研究所ほか編「地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究」平成12年度科学技術振興調整費研究成果報告書, 56-65.
- Sugiyama, Y., Miyashita, Y., Kobayashi, K., Fusejima, Y., Iemura, K., Miyawaki, A. and Shintani, K. (2004) Relationship of fault maturity with surface rupture occurrence and topographic expression in the Tottori-ken Seibu earthquake area. 2004年地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, J027-013.
- 高田圭太・中田 高・野原 壯・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(2003): 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, no. 23, 77-91.
- 堤 浩之・隈元 崇・奥村晃史・中田 高(2000): 鳥取県西部地震震源域の活断層. 月刊地球号外, no. 31, 81-86.
- 遠田晋次(2002): 2000年鳥取県西部地震の“地変”についての考察-境界要素法による表層誘発すべりの可能性についての検討-. 活断層研究, no. 21, 93-98.

KOBAYASHI Kenta and SUGIYAMA Yuichi (2004): Faults and fault rocks in and around the aftershock area of the 2000 Tottori-ken Seibu earthquake - a challenge to detecting unknown active faults.

<受付: 2004年7月5日>