

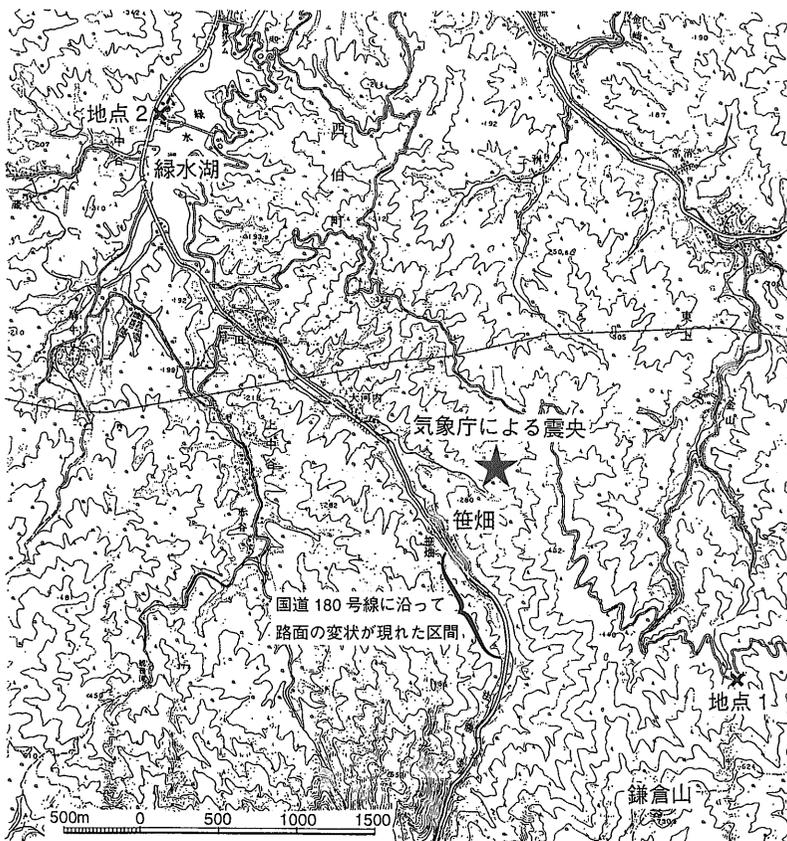
2000年10月6日鳥取県西部地震に伴う 地震断層の緊急調査

吉岡 敏和¹⁾・水野 清秀²⁾・井村 隆介³⁾・伏島祐一郎¹⁾・小松原 琢⁴⁾

1. はじめに

2000年10月6日午後1時30分に発生した鳥取県西部地震(Mj=7.3)は、鳥取県境港市で震度6強を観測したほか、中国四国地方の広い範囲で震度4以上の強い揺れが記録された。地質調査所では、地震発生の2日後の10月8日から吉岡と水野が被災

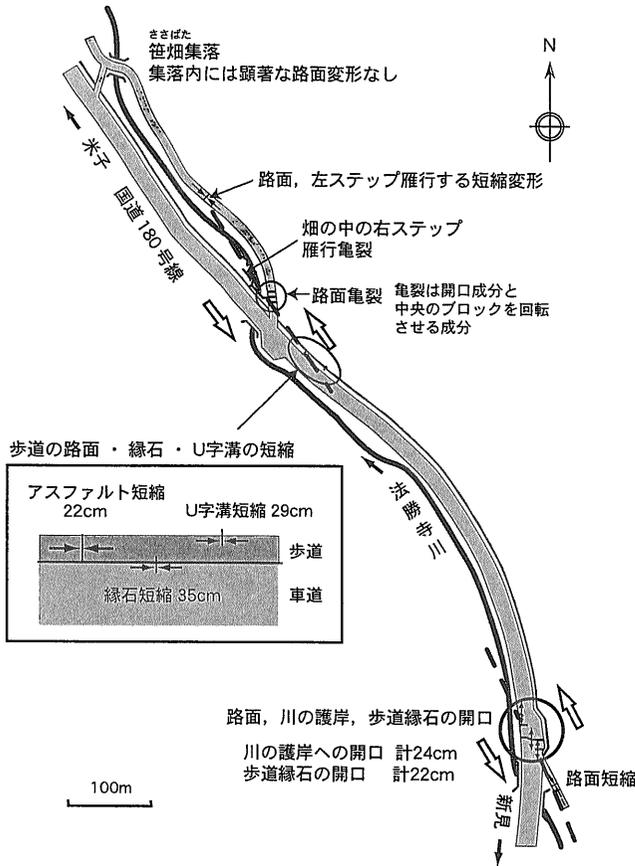
地に入るとともに、翌9日には鹿児島大学の井村が合流し、11日までの間、主に地表地震断層出現の有無を確認することを目的に、震源付近において現地調査を実施した。その後、10月中旬に伏島と小松原が、11月上旬には水野と伏島が、それぞれより広範囲な調査を実施するとともに、それまでに確認された地表変状について、詳細な観察・記載を行



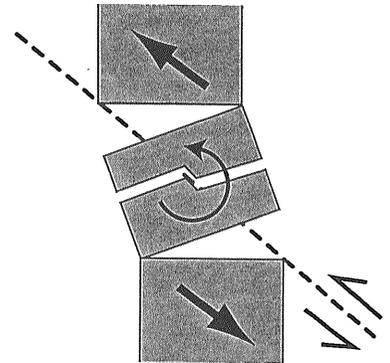
第1図
鳥取県西部地震の震央位置(気象庁による)と地表変状が観察された地点(国土地理院発行1/25,000地形図「井尻」を使用)。

- 1) 地質調査所 地震地質部
- 2) 地質調査所 大阪地域地質センター
- 3) 鹿児島大学理学部地球環境科学科:
〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-35
- 4) 地質調査所 環境地質部

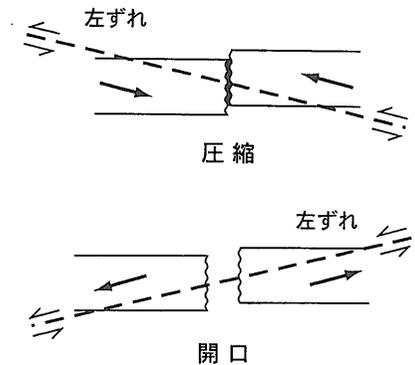
キーワード: 鳥取県西部地震, 地表変位, 地震断層, 活断層, 緊急調査, 速報



第2図 西伯町笹畑南東の国道180号線沿いにおける地表変状の見取り図。



第3図 旧道の路面の亀裂とブロック回転による左ずれ変位を示す模式図。



第4図 横ずれ変位によって道路の短縮・開口が生じることを示す模式図。

った。調査はなお続行する予定であるが、ここでは11月上旬までの調査結果について速報する。

2. 地表に現れた変状

今回の地震の震央付近では、これまでに顕著な活断層の存在は知られていない。また、緊急調査の開始時までには、地表に地震断層が出現したという情報は皆無であった。そのため、調査はまず路面状況を確認しながら、余震域を横断する形で概査を行い、地表面に変状が見られた地域を精査するという方法をとった。その結果、震央付近の西伯町笹畑地区、その東の鎌倉山北麓、及び笹畑の北西の緑水湖付近の3カ所(第1図)において、断層変位の結果生じたと考えられる地表面の変形が認められた。

2.1 国道180号線付近の路面の変状

震央に近い鳥取県西伯町笹畑付近から南西に約1kmの範囲では、国道180号線に沿って数カ所で、地表での断層変位の結果によると思われる道路や構造物の変形が認められた(第2図)。

まず、笹畑の南西で国道に交わる旧道の路面には、幅5mの道路を横切る亀裂が観察された(2頁の口絵3)。亀裂は約3m間隔で平行に3本認められ、最も北側の亀裂は北西側のみが開口、中央のものはやや左横ずれを伴って平行に開口、最も南側のものは南東側のみが開口していた(第3図)。このことは、両端の亀裂に挟まれたブロックが、開口しながら反時計回りに回転したことを示している。この回転は、道路に斜交する断層の左横ずれ運動に起因するものと考えられる。回転の角度と回転ブロックの大きさから、左横ずれ変位量はおお

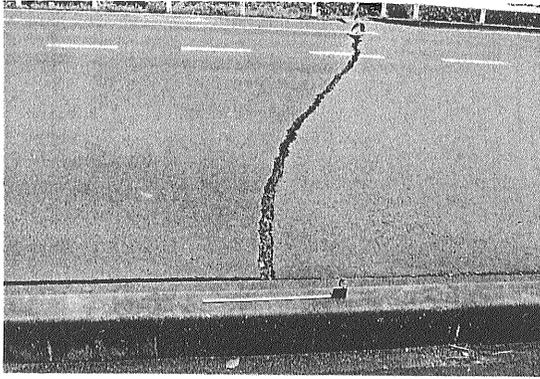


写真1 国道180号線の路面の開口亀裂。スケールは50cm。



写真2 笹畑集落で見られた左ずれ雁行配列を示す路面の圧縮変形。スケールは2m。

むね20cm程度と見積もることができる。

この地点の約40m南東では、国道の歩道のアスファルト路面とコンクリート製の縁石、歩道の側溝（コンクリート製U字溝）が、それぞれ短縮変形し、破壊していた（1頁の口絵1, 2）。短縮量はそれぞれ22cm, 35cm, 29cmであるが、アスファルトの短縮量は塑性変形分を加味する必要がある。なお、この場所での車道のアスファルト路面には顕著な変形は見られなかったが、100m以上の範囲にわたって路面が緩やかに波打っており、より長波長の短縮変形が生じている可能性がある。

さらに約600m南東の国道沿いでは、国道の路面を横切る開口亀裂が数本認められたほか、歩道の縁石や国道に沿って流れる法勝寺川の護岸が数カ所で開口しているのが確認された（写真1）。開口量は、目視できる割れ目についてのみ合算したもので、歩道の縁石が22cm、川の護岸が24cmである。

これらの変形は、短縮あるいは開口の方向が斜面の傾斜方向と直交するため、地すべり等重力性のものとは考えられない。また、見かけ上は短縮または開口成分が卓越するが、これは道路と断層線が非常に低角度で交わっているためと考えられ、実際の断層変位は左ずれ変位の卓越するものであったと考えられる（第4図）。したがって、計測された短縮量および開口量は、ほぼ左横ずれ変位量を表すものと近似できる。

この地点からさらに南東については、国道から分岐する旧道の路面に圧縮変形が見られたものの、山間部にはいるため、詳細な調査は行っていない。

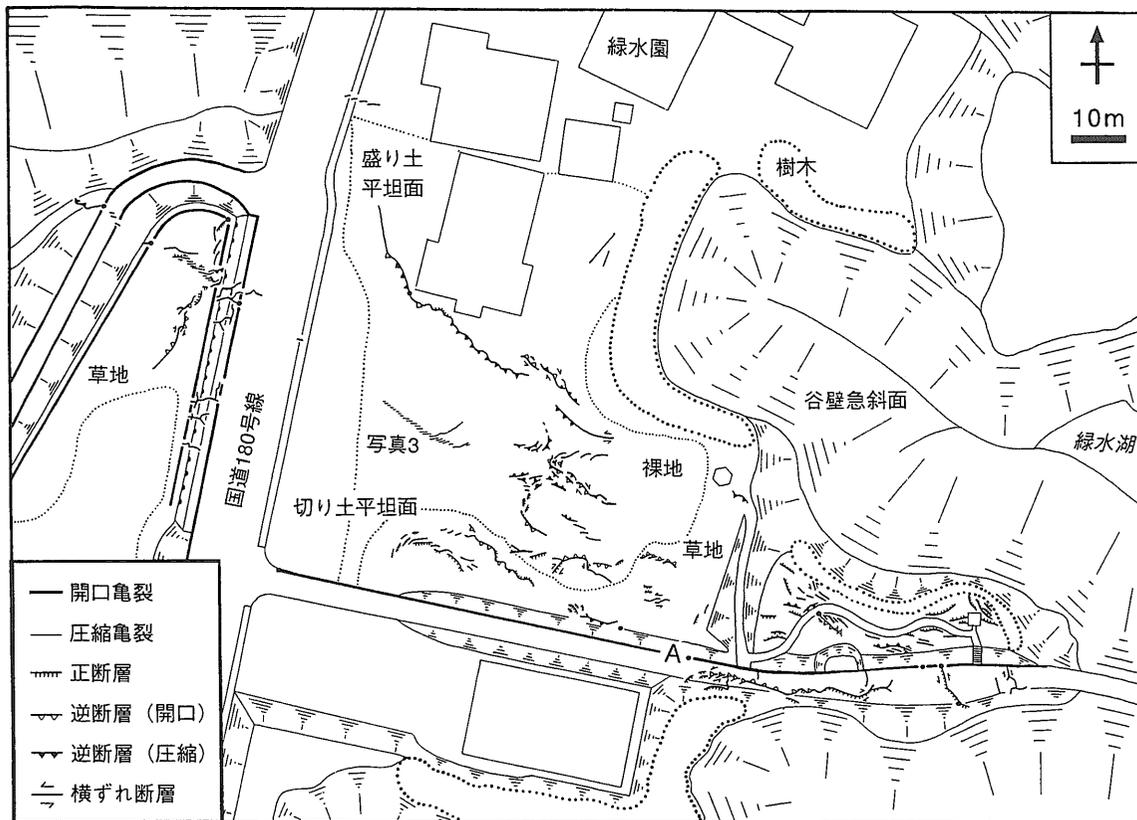
また、北西の笹畑集落内でも、小規模ながら左横ずれを示す雁行亀裂や雁行圧縮変形（写真2）が観察されたが、連続性に乏しく、集落内で変位が分散している可能性がある。なお、さらに北西方の大河内集落付近では、目視できる地表変位は確認できなかった。

2.2 鎌倉山北北東における地表面の変状

鎌倉山の北側斜面を横断するように延びる鎌倉山グリーンラインでは、鎌倉山の北北東約1kmの地点で、路面の変形が認められた（地点1, 2頁の口絵4）。この地点は国道180号線から約1.5km東に当たる。変形は、道路に直交する方向の左ステップの短縮変形と、道路に平行な方向の開口亀裂の組み合わせで構成され、道路に時計回りに斜交する断層の左横ずれ変位によるものと推定される。短縮変形は2列あり、短縮量は合わせて約35cmおよび約40cmである。道路中央の亀裂の開口量は数cmかそれ以下であり、左横ずれ変位量は短縮量にほぼ相当するものと見積もることができる。なお、この変形が見られた地点は、北西-南東方向に延びる地形的なりニアメント上に位置しており、このリニアメントの北西延長上では、京都大学の堤浩之氏らによって、水田に左横ずれを示す雁行亀裂が観察されている。

2.3 緑水湖周辺の変状

法勝寺川を堰き止めた人造湖である緑水湖西岸に建つ宿泊施設「緑水園」の南側に、地表面の亀裂・変形が比較的多数観察された（地点2, 第5



第5図 緑水湖西岸「緑水園」の南側に現れた亀裂・変形の分布を示す簡易測量図。

図)。亀裂が観察されたのは、花崗岩からなる尾根を人工的に切り取ったり谷に盛り土したりして作られた平坦面で、特に地表面にわずかに砂をまいた裸地や草地では、多数の亀裂を観察することができた。それぞれの亀裂は、数10cm-数10m程度の長さであったが、複数の亀裂が直線や弧の上に連

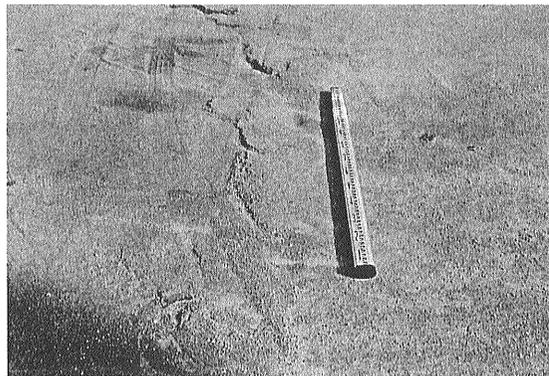


写真3 緑水湖西岸「緑水園」の南側に現れた右雁行する亀裂群。

続・並走しながら、全体として幅約50m、長さ約200m、走向 $N60^{\circ}W$ の亀裂帯を形成していた。

亀裂は単純な開口亀裂だけではなく、圧縮性のものや、垂直変位や水平変位が認められたものもあった。亀裂の開口幅は1-2cm、最大で15cmであった。また亀裂の垂直変位量も小さく、ほとんどが見かけ1-2cm程度、最大でも30cmであった。これら垂直変位の中には、正断層変位によるものだけではなく、逆断層変位によるものも多かった。亀裂は雁行配列しているものが多く、その大部分は右雁行配列から左ずれ水平変位が推測できた(写真3)。またごく小規模のプレッシャーバルジやプリアパートベイスンが観察され、これらからも水平変位が推測できた。さらに亀裂の中には、そのジグザグ状の平面形態をパズル合わせのように復元することにより、水平変位量を読みとることができるものもあった。それらの大部分は $N45 \pm 20^{\circ}W$ 方向の左ずれ変位で、変位量は1-2cm、最大で10cmであった。さらに第5図のAではコンクリート製の雨水

升が座屈破壊を被っており、破壊前の形態の復元からN77°W方向に8cm強の短縮を見積もることができた。この水平短縮量は、A地点を通りN70°W方向に連続する亀裂群を作った水平変位量にほぼ読み替えることができると思われる。

以上に記した亀裂や変形のうち、盛り土上や急斜面縁辺部に現れた弧状の平面形態を持つ亀裂は、地すべりなどの斜面変動に伴って出現した重力性のもとと判断してよいと思われる。一方切り土平坦面に現れた亀裂群は、直線状に連続・並走し、系統的な左ずれ成分や逆断層成分を持つことから、単純な重力性のもとと考える事は難しい。

この亀裂群の西北西の山地斜面には、明瞭な地形的リニアメントが約1km続くが、未調査である。一方、東南東方向の緑水湖の東岸では調査を行っているが、明らかに地すべり等の斜面変動に起因すると判断できる重力性の亀裂以外は見出されていない。

3. おわりに

今回の調査の結果、地表で直接断層面が観察されるような地震断層は確認できなかったものの、複数の地点において断層の左横ずれ変位の結果生じたと考えられる地表の変形が確認された。これらの変形が確認された地点は、震央および余震分布

のごく近傍であり、また想定される変位のセンスおよび方向が地震学的に求められた震源の破壊機構と一致することから、震源断層の変位が直接的または間接的に地表に現れた可能性が高いものと考えられる。なお、これら断層変位の結果生じたと考えられる変形が見られた地点のうち、少なくとも笹畑地区と鎌倉山北麓の地点は、同一直線上にはならず、断層が2本平行に存在するか、左にステップする可能性がある。今後、より広範囲の測地学的検討によって、地表変位と震源断層の関係がより明確になるものと考えられる。

なお、今回の地震の震央および余震分布域から約5km南西には、200万分の1活断層図編纂ワーキンググループ(2000)によって推定活断層が図示されているが、その線上付近の路面には、亀裂等の変形は確認されなかった。

文 献

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。活断層研究，no.19，添付地図。

YOSHIOKA Toshikazu, MIZUNO Kiyohide, IMURA Ryusuke, FUSEJIMA Yuichiro and KOMATSUBARA Taku (2000)：Survey on the surface rupture associated with the 2000.10.6 Tottoriken-seibu earthquake.

<受付：2000年11月14日>