

I S S N 0 3 8 6 - 5 8 7 8

土木研究所資料 第4187号

## 土木研究所資料

平成 16 年新潟県中越地震により  
発生した地すべりの実態調査

平成 22 年 12 月

独立行政法人土木研究所

土砂管理研究グループ

雪崩・地すべり研究センター

Copyright © (2010) by P.W.R.I

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Chief Executive of P.W.R.I.

この報告書は、独立行政法人土木研究所理事長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、独立行政法人土木研究所理事長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

# 平成16年新潟県中越地震により 発生した地すべりの実態調査

雪崩・地すべり研究センター

上席研究員 野呂智之  
前上席研究員 石井靖雄<sup>\*)</sup>  
専門研究員 ハスパートル  
総括主任研究員 丸山清輝  
交流研究員 中村 明

## 要旨

平成16年新潟県中越地震によって多数の地すべりが発生し、中山間地帯に深刻な被害をもたらした。そこで、中越地震によって発生した地すべりの実態を把握するため、芋川流域及びその周辺において空中写真判読、地形解析、現地調査によって地震により発生した地すべりを抽出した。また、調査範囲において、地震による地すべりの発生の特徴をまとめ、地すべりの発生と地形、地質的な特徴との関連性について考察した。その他、各地すべりについて、その位置情報、地震前後の平面、断面など諸元を調査表にまとめた。

\*:現在筑波大学

キーワード：地すべり、中越地震、実態調査

## ま え が き

平成16年新潟県中越地震によって数多くの地すべりが発生し、道路やライフラインの寸断、河道閉塞による天然ダムの形成など中山間地域に甚大な被害をもたらした。本資料では、中越地震による地すべりの実態を明らかにすることを目的とし、地震によって地すべりが数多く発生した芋川流域を中心に地すべりの規模、平面形状比（長さ/幅）、移動量などについて調査し、地すべり斜面の地形・地質的特徴と地すべりの発生との関係などについて考察を行った。また、各地すべりに対して、その位置情報、規模、地震発生前の地形的な特徴などを一覧表にまとめ、地震前後の平面図や断面図を巻末に整理した。

本資料は、雪崩・地すべり研究センターが平成17年度から実施した調査、解析の結果をまとめたものである。本資料を、今後の地震による地すべりの研究資料として活用していただければ幸いである。

本調査の実施にあたり、国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所、新潟県土木部からは地質調査報告書を提供していただいた。また、地震発生前のDEMデータは、「文部科学省科学技術振興調整費による委託を受けて行う研究開発（活褶曲地帯における地震被害データアーカイブスの構築と社会基盤施設の防災対策への活用法の提案、研究者代表：小長井一男）」を使用した。関係各位に御礼申し上げます。

平成22年12月

# 目 次

## まえがき

1. 調査目的	1
2. 調査方法	1
2.1 調査範囲	1
2.2 調査方法	3
3. 調査結果	6
3.1 地すべりの概要	6
3.2 地すべりの規模	6
3.3 地震による地すべりの移動量	9
3.4 地震による地すべりの移動方向	10
3.5 既存地すべり地形における地震による地すべりの移動範囲と発生位置	12
3.6 地すべりの平面形状比	15
3.7 地すべり発生場の地形的特徴	17
3.7.1 地すべり発生場の地形と地すべりの規模、移動量、平面形状比との関係	17
3.7.2 既存地すべり地形の地形条件と地すべり発生率との関係	19
3.8 地すべり発生場の地質的特徴	24
3.8.1 基盤地質と地すべりの発生	24
3.8.2 基盤構造と地すべりの発生	26
3.8.3 地震による地すべりのすべり面の地質	30
4. まとめ	31
参考文献	32
巻末資料1 中越地震により発生した地すべり	34
巻末資料1.1 中越地震により発生した地すべり一覧表	34
巻末資料1.2 中越地震により発生した地すべりの位置、平面図、断面図	38
巻末資料2 中越地震により発生した地すべりのすべり面に関する調査文献一覧表	231

## 1. 調査目的

平成16年新潟県中越地震（M6.8；以降中越地震と呼ぶ）によって数多くの地すべりが発生した。これらの地すべりによってライフラインの寸断、河道閉塞（天然ダム）などが生じ、中山間地域に深刻な被害をもたらした。これまでに、中越地震によって発生した地すべり（以降、地震による地すべりと呼ぶ）についてさまざまな研究がなされている（大八木ほか，2005；千木良，2005；Sato *et al.*，2005；Chigira and Yagi，2006；関口・佐藤，2006；八木ほか，2007；Has *et al.*，2010）。これらの研究により、地震による地すべりの分類や地すべり発生場の地形・地質的な特徴、地すべりの分布と震度及び最大加速度との関係、地すべりの分布や規模と震央及び震源断層との位置関係などが明らかになりつつある。しかし、地震による地すべりの長さ、幅、面積など地すべりの規模の特徴、地震発生前から存在する地すべり地形（以降、既存地すべり地形と呼ぶ）に占める地震による地すべりの発生位置や移動範囲、地すべりの長さに対する幅の比（以下、平面形状比と呼ぶ）の特徴、地震による地すべりの発生場の地形・地質と地すべりの規模や平面形状比との関係などについての報告はみられない。

そこで、本調査では地震による地すべりの規模、移動量の特徴及び既存地すべり地形における発生位置と移動範囲の特徴を明らかにすることを目的とし、中越地震により発生した地すべりの長さ、幅、面積、移動量と平面形状比を調査した。また、地震による地すべりの規模や平面形状比を同一地域内の既存地すべり地形と比較した。さらに、地震による地すべりの規模、平面形状比と地すべり発生場の地形・地質的特徴との関連性についても考察を行った。

## 2. 調査方法

### 2.1 調査範囲

調査範囲は図-2-1-1 に示す範囲とした。調査範囲は東山丘陵の中南部に位置し、芋川流域とその周辺地域を含む。調査範囲の選定は、中越地震によって地すべりが集中したことや、地震前後の数値標高データ（DEM）などの地形データの入手が可能なことを考慮して決定した。

東山丘陵は稜線標高が300～700mの丘陵地帯である。調査地の地質は主に新第三紀から第四紀の堆積岩からなり、地質構造は北北東－南南西方向の軸をもつ活褶曲によって特徴づけられる（柳沢ほか，1986；小林ほか，1991）。また、調査地周辺には既存地すべり地形が多数存在する（防災科学技術研究所，2010）。

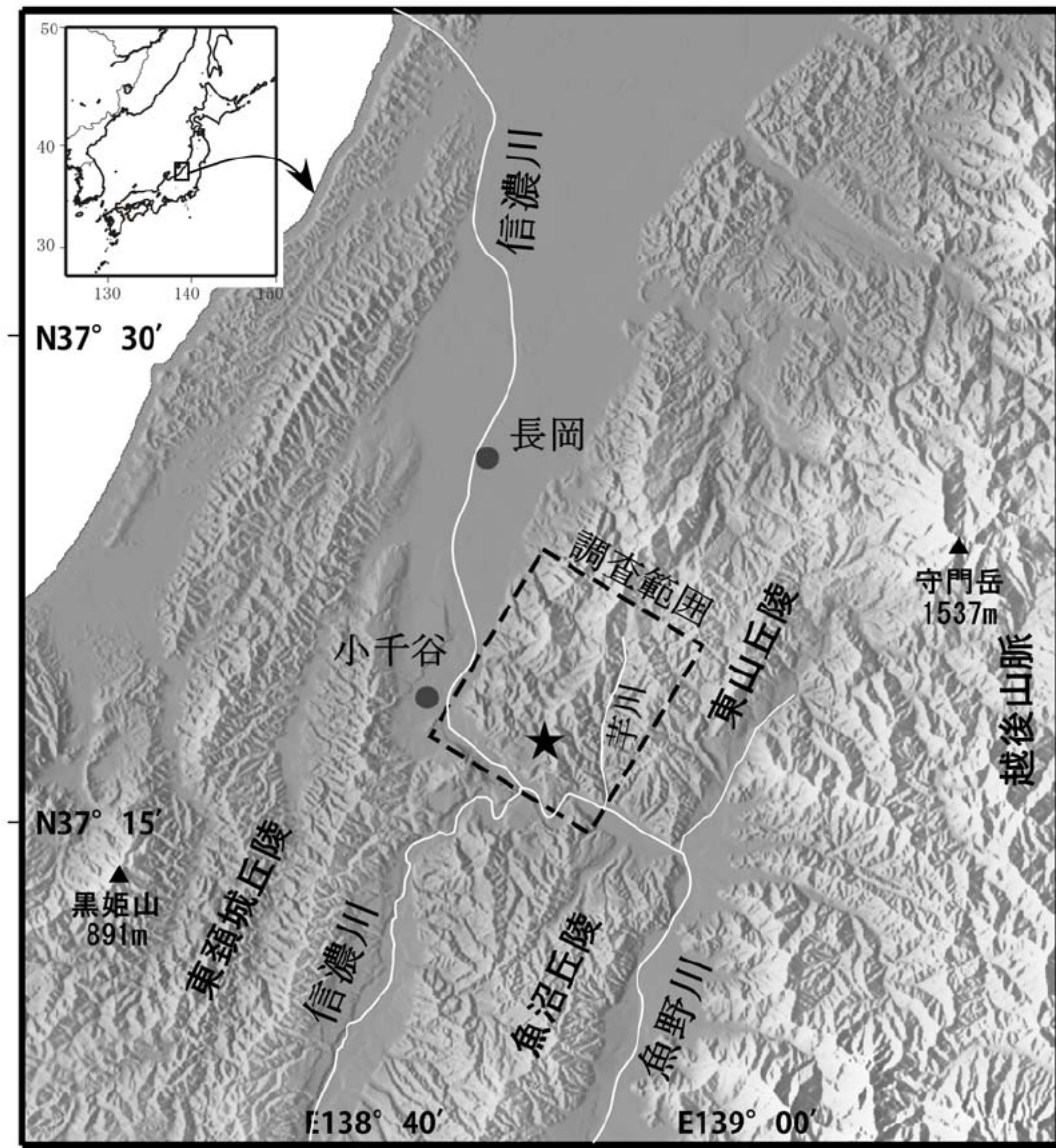
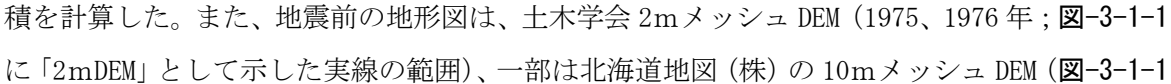
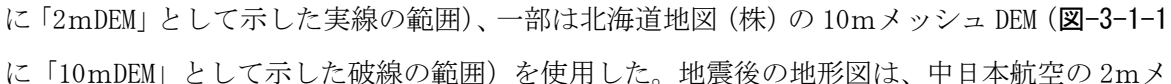


図-2-1-1 調査範囲

★印は震央を示す

## 2.2 調査方法

本調査では、地震発生前後の空中写真判読や現地調査によって地震による地すべり及び既存地すべり地形を抽出した。ここで扱う「地すべり」は、移動体の層厚が比較的厚く、移動後も移動体の原型がある程度保持されているもので、縮尺1：20,000程度の空中写真で判読できるものとした。なお、明らかに表層崩壊と土石流と見られるものは調査対象外とした。

調査では、空中写真判読により抽出した地すべりブロックをGIS上にポリゴン化し、その面積を計算した。また、地震前の地形図は、土木学会2mメッシュDEM(1975、1976年；「2mDEM」として示した実線の範囲)、一部は北海道地図(株)の10mメッシュDEM(「10mDEM」として示した破線の範囲)を使用した。地震後の地形図は、中日本航空の2mメッシュDEM(2004年10月24日)を使用した。これらのDEMを用い、各地すべりブロックの地震発生前後の平面図と主測線縦断面図を作成した。

本調査における調査項目は表-2-2-1に示すとおりである。調査項目には地震による地すべりの規模(長さ、幅、面積)、移動量、移動方向などと、地すべり発生場の地震発生前の地形と地質的な特徴を表す項目が含まれる。

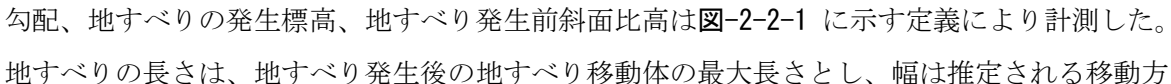
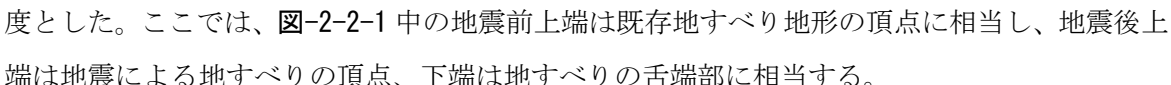
表-2-2-1に示した調査項目のうち、地すべりの長さ、幅、移動量、地すべり発生前後の斜面勾配、地すべりの発生標高、地すべり発生前斜面比高はに示す定義により計測した。地すべりの長さは、地すべり発生後の地すべり移動体の最大長さとし、幅は推定される移動方向に垂直な方向の最大幅とした。また、地すべりの移動量は、斜面の地震前後の上端、下端における水平移動距離の平均値とした。地すべりの発生標高は地震による地すべりの冠頂の標高とし、地すべり発生前斜面比高地震前斜面の上端と下端の標高差とした。その他、地すべり発生前後の斜面勾配は、それぞれ地震前、後の斜面の下端と上端を結んだ直線が水平面となす角度とした。ここでは、中の地震前上端は既存地すべり地形の頂点に相当し、地震後上端は地震による地すべりの頂点、下端は地すべりの舌端部に相当する。

表-2-2-1の調査項目は巻末資料1.1に示した。また、各地すべりの位置、平面図、断面図などは巻末資料1.2に記載した。地すべりの位置を示した地形図は、国土地理院発行の1：25000の地形図「片貝」、「半蔵金」、「小千谷」及び「小平尾」の一部を使用したものである。



表-2-2-1 調査項目

項目		説明	
地震による地すべりの規模 その他	長さ	地すべり移動体の最大長さ	
	幅	地すべり移動方向に垂直な最大幅	
	面積	地すべり移動体の面積	
	平面形状比	地すべりの長さ/幅	
	移動量	地震前後における下端、上端の水平移動距離の平均値	
	移動方向	地すべり移動体の移動方向	
	地すべり面積率	既存地すべり地形の面積に対する地震による地すべりの面積の割合	
地すべり発生場の地形	地震前	地すべり発生前斜面勾配	地震発生前斜面の下端と上端を結んだ直線が水平面となす角度
		地すべり発生前斜面比高	地震発生前斜面の上端と下端の標高差
		下端勾配	既存地すべり地形下端と下部遷急点を結んだ直線が水平面となす角度
		侵食最大深	接峰面と既存地すべり地形との鉛直方向の差の最大値
		縦断的凸度	既存地すべり地形の斜面中点の比高/下端と上端の比高
		縁辺侵食率	既存地すべり地形の縁辺長に占める侵食地形の長さの割合
	地震後	発生標高	地震によって発生した地すべりの冠頂の標高
		地すべり発生後斜面勾配	地震発生後斜面の下端と上端を結んだ直線が水平面となす角度
地すべり発生場の地質	基盤地質	地震によって発生した地すべりの基盤岩の構成	
	基盤構造	地震によって発生した地すべりの基盤岩の傾斜と斜面方位との差に基づく基盤構造分類（流れ盤、中間、受け盤）	
	すべり面の地質	地震による地すべりのすべり面形成地層	

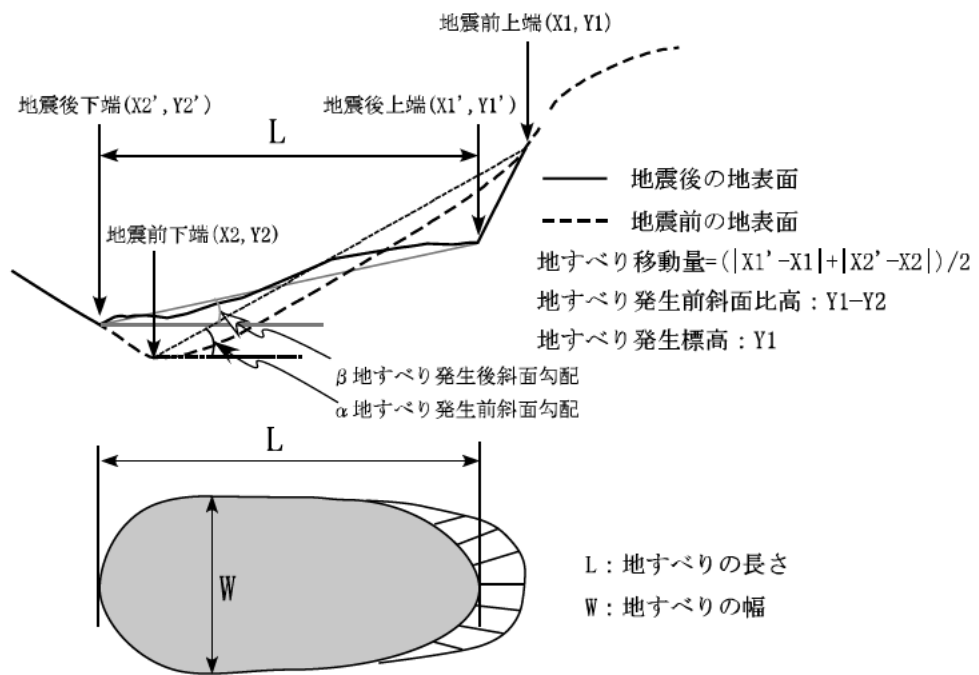


図-2-2-1 地すべりの長さ、幅、移動量、斜面勾配、発生標高及び斜面比高の算出方法の模式図

### 3. 調査結果

#### 3.1 地すべりの概要

図-3-1-1は、調査範囲における地震による地すべりと既存地すべり地形の分布図である。調査範囲内では既存地すべり地形1,050箇所が判読された。地震による地すべりは96箇所あり、その内70箇所が既存地すべり地形内で発生し、全体の約73%を占めた（ハスパートルほか、2009）。

#### 3.2 地すべりの規模

地震による地すべりの規模の特徴を明らかにするため、地すべりの長さ、幅と面積の頻度分布を調べた。また、地震による地すべりと既存地すべり地形の規模を比較した。

##### (1) 地すべりの長さ

図-3-2-1に地震による地すべりと既存地すべり地形の長さの頻度分布を示した。長さの平均値は、地震による地すべり（EQ\_L）が139mであり、既存地すべり地形（PE\_L）の257mに比べて小さい。

既存地すべり地形は、長さ100～149mの相対度数が21.7%と最も高く、200m未満のものが全体の51.2%であった。また、長さ500m以上の大規模な地すべり地形が全体の9.7%を占めた。これに対し、地震による地すべりでは、長さ50～99mの相対度数が37.5%と最も高く、次いで100～149mの27.1%であった。長さが200m未満の地すべりは全体の81.3%を占め、調査範囲における地震による地すべりの多くは長さが200m以下の規模であった。

このように、地震による地すべりの長さは、既存地すべり地形の長さに比べて小さい傾向を示した。

##### (2) 地すべりの幅

図-3-2-2に地震による地すべりと既存地すべり地形の幅の頻度分布を示した。幅の平均値は、既存地すべり地形の195mに対し、地震による地すべりは117mと小さい。

既存地すべり地形と地震による地すべりはともに、幅50～99mで相対度数が最も高く、それぞれ29.0%と43.8%であった。幅が150m未満のものは、既存地すべり地形が53.6%であるのに対し、地震による地すべりでは77.1%であった。また、幅500m以上の大規模なものは、既存地すべり地形の6.6%に対し、地震による地すべりにはなかった。

地すべりの長さと同様に、地震による地すべりの幅は既存地すべり地形のそれに比べ小さい値を示した。

##### (3) 地すべりの面積

図-3-2-3に地震による地すべりと既存地すべり地形の面積の頻度分布を示した。地震による

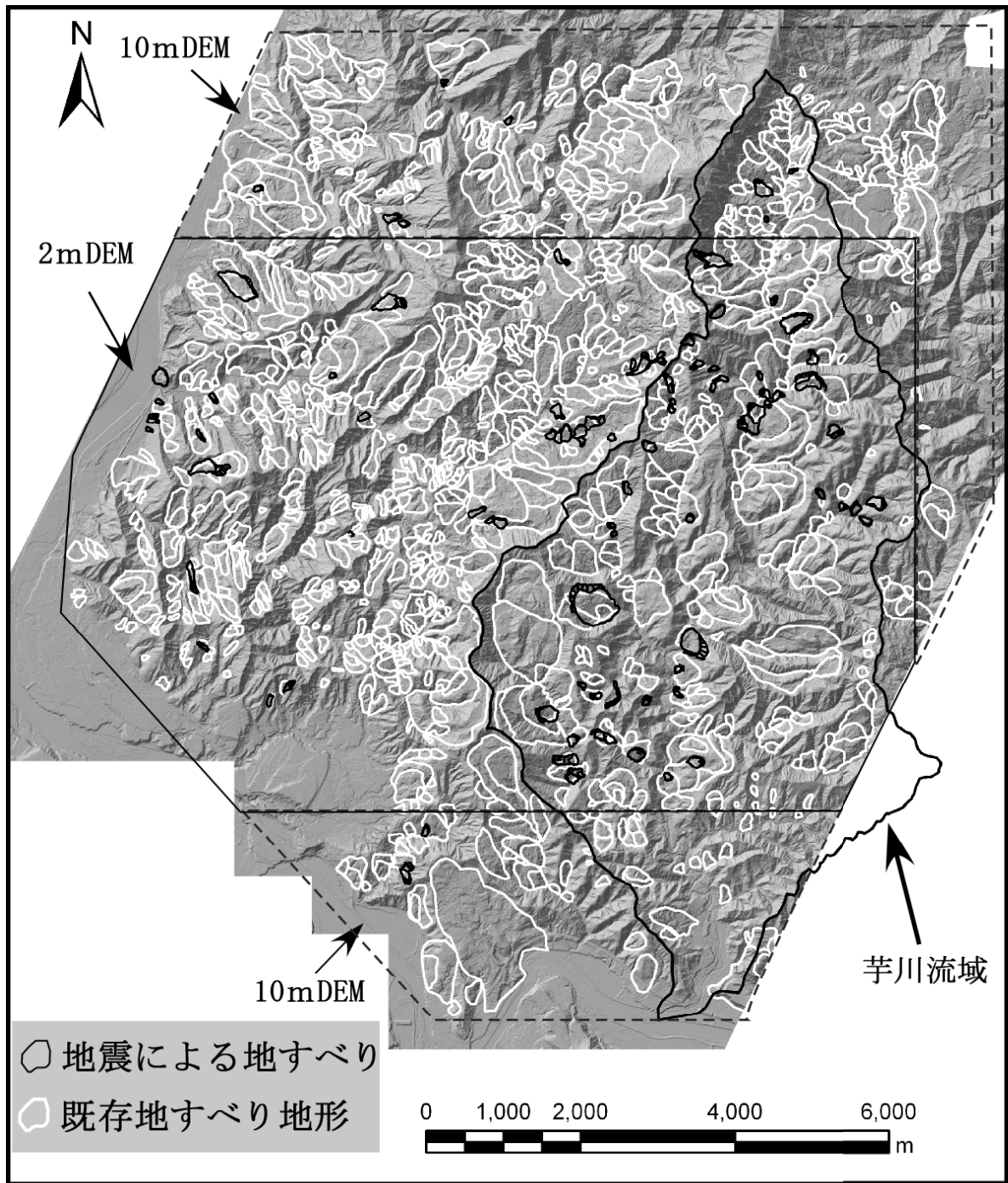


図-3-1-1 地震による地すべりと既存地すべり地形の分布図

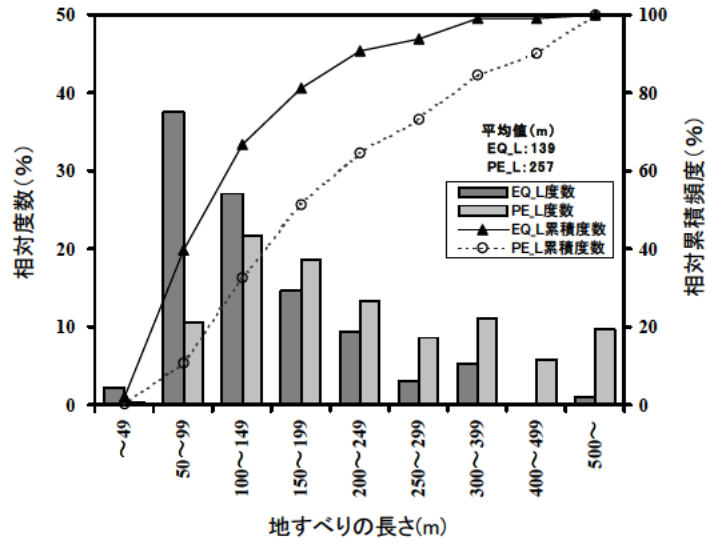


図-3-2-1 地すべりの長さの頻度分布

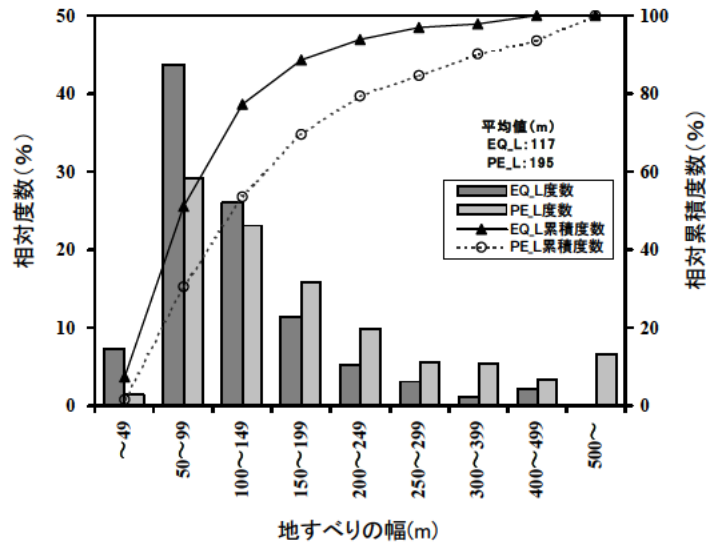


図-3-2-2 地すべりの幅の頻度分布

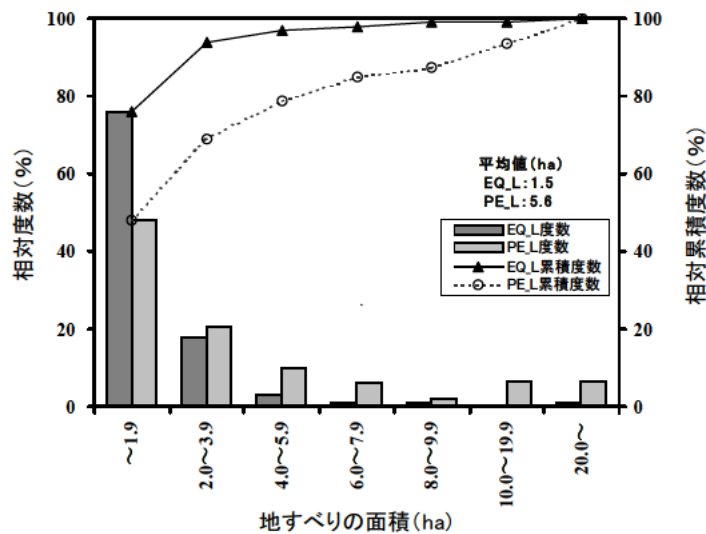


図-3-2-3 地すべりの面積の頻度分布

地すべりの平均値は1.5haで、既存地すべり地形の5.6haに比べて小さかった。地震による地すべりと既存地すべり地形の面積の相対度数は類似し、いずれも2.0ha未満のものが最も高く、前者が76.0%、後者が48.1%であった。面積が10.0ha以上の大規模なものは、既存地すべり地形では6.4%であるのに対し、地震による地すべりでは1.0%であった。

このように、地震による地すべりの面積は既存地すべり地形に比べて小さい傾向を示した。

### 3.3 地震による地すべりの移動量

地震による地すべりの移動量の頻度分布は図3-3-1に示すとおりであった。地震による地すべりの移動量の平均値は27.3mであった。

地すべりの移動量の相対度数は11~20mのものが29.2%と最も高く、次いで21~30mの18.8%であった。移動量が30m以下の地すべりは全体の63.5%を占めた。また、50mを超える移動量があった地すべりは8.3%あり、ほとんどの地震による地すべりの移動量は50m以下であった。

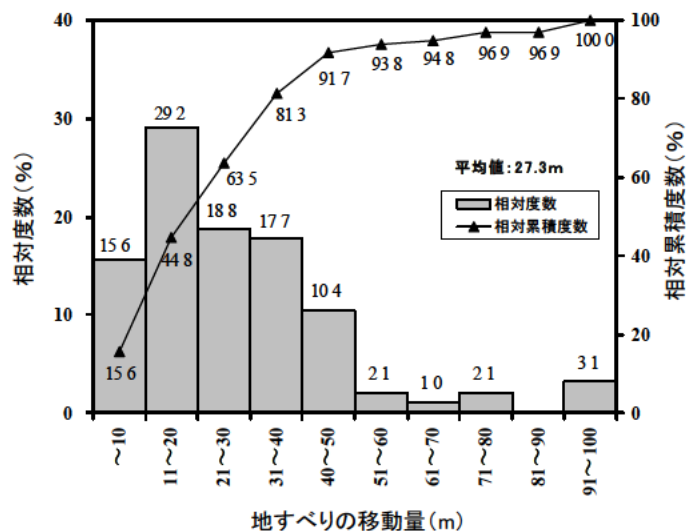


図-3-3-1 地すべりの移動量の頻度分布

### 3.4 地震による地すべりの移動方向

地震による地すべりの移動方向と震源断層との関連性を検討するため、地すべりの移動方向を調べ、調査範囲のメッシュ毎の斜面方位（地震前のDEMより算出）に占める地すべりブロックの方位メッシュ数の割合（地すべり発生率）を調べた。

中越地震の震源断層は  $N36^{\circ}E$  の走向、北西傾斜の逆断層で、断層の下盤に対する上盤のすべり方向は  $92^{\circ}$  である (Hikima and Koketsu, 2005)。そのため、断層すべりの断層走向に垂直な成分の方位は  $126^{\circ}$  になる (図-3-4-1)。この断層走向に垂直な方位  $126^{\circ}$  を基準に、地震によって地すべりが発生した斜面の方位を表-3-4-1のように区切り、地すべりの発生率を求め、図-3-4-2にそのヒストグラムを示した。地すべり発生率は、方位が  $148.5\sim 193.5^{\circ}$  で  $1.67\%$  と最も高く、次いで  $58.5\sim 148.5^{\circ}$  の  $1.47\sim 1.48\%$  であった。方位が  $58.5\sim 193.5^{\circ}$  の地すべり発生率は  $1.55\%$  で、その他の方位の発生率  $0.98\%$  に比べて高い。地震による地すべりの発生は、震源断層の上盤側のすべり方向の断層走向に垂直な成分である方位  $126^{\circ}$  を中心とした区間  $58.5\sim 193.5^{\circ}$  の範囲で高いことが示された。

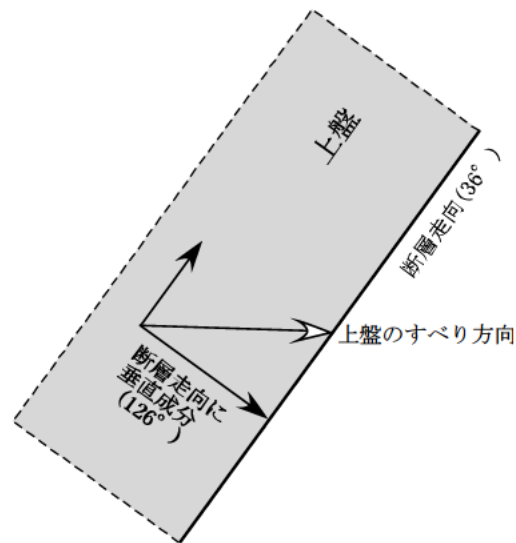


図-3-4-1 震源断層の走向と上盤のすべり方向

表-3-4-1 地すべり発生方位と地すべり発生率

区分	328.5~ 13.5	13.5~ 58.5	58.5~ 103.5	103.5~ 148.5	148.5~ 193.5	193.5~ 238.5	238.5~ 283.5	283.5~ 328.5
地すべり 発生率(%)	0.65	0.59	1.48	1.47	1.67	0.88	1.40	1.13

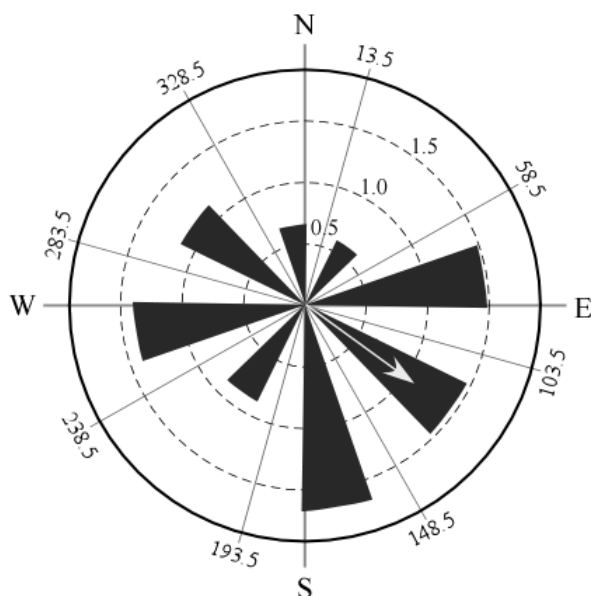


図-3-4-2 地すべりの発生方位と地すべり発生率

円グラフ中の数字は地すべり発生率を、円の外側の数字は方位を示す。矢印は震源断層の上盤側のすべり方向の断層走向に垂直な成分を示す



### 3.5 既存地すべり地形における地震による地すべりの移動範囲と発生位置

本節では地震による地すべりの既存地すべり地形における移動範囲と発生位置を調査した結果について述べる。地すべりの移動範囲は、既存地すべり地形内の地震による移動範囲面積の割合を求め、調査した。

#### (1) 地すべりの移動範囲

地すべり発生面積率の頻度分布は図-3-5-1 に示すとおりであった。地すべり発生面積率が100%以下のものは58箇所、全体の82.9%であった。この内、地すべり発生面積率が10.0%以下のものは17箇所と最も多く全体の24.3%を占めた。次いで地すべり発生面積率が10.0～20.0%の箇所は11で、全体の15.7%を占めた。一方、地すべり発生面積率が100%以上のもの（地震によって既存地すべり地形のほぼ全体が移動もしくは拡大して移動したもの）は12箇所（全体の17.1%）あり、このうち4箇所が150%以上で、最大値は181.0%であった。

このように、地震による地すべりの多くは既存地すべり地形の一部が移動したもので、小規模なものが多かった。一方、既存地すべり地形が拡大して移動した地すべりも認められた。

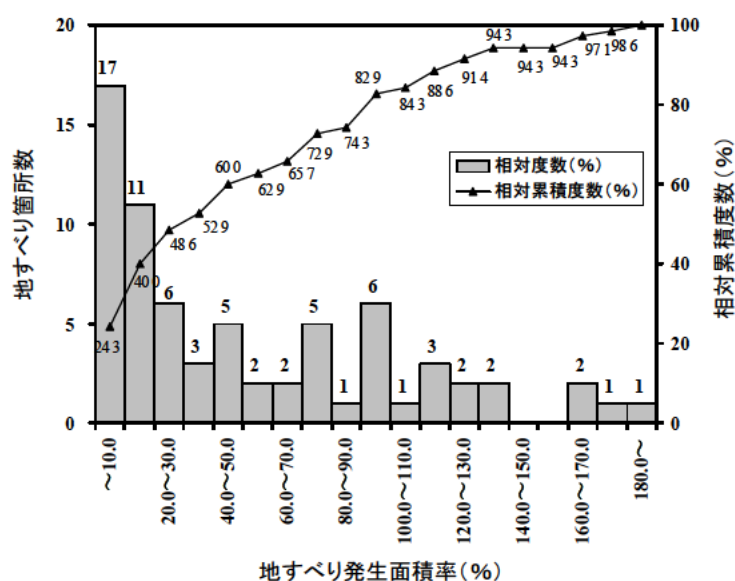


図-3-5-1 地すべり発生面積率の頻度分布

## (2) 地すべりの発生位置

前節で、地震による地すべりの多くは既存地すべり地形の一部が移動したものであることが示された。そこで、既存地すべり地形に関連する地震による地すべりは、既存地すべり地形のどの位置で発生したのかを調べた。図-3-5-2に、既存地すべり地形における地震による地すべりの位置を模式的に示した。ここでは、地震によって既存地すべり地形の面積の75%以上が移動したものを、既存地すべり地形の大部分が移動したものと見なし「75%以上」と区分した。この区分には、既存地すべり地形よりも広い範囲が移動したのも含めている。面積が75%以下の地すべりについては、その発生位置に基づき「上部」、「下部」、「側部」と区分し、地すべり地形の境界と接しておらず既存地すべり地形内に位置するものは「その他」とした。

図-3-5-3に既存地すべり地形内で発生した70箇所を区分した結果と河道閉塞を生じさせた地すべりの箇所数も示した。既存地すべり地形の「下部」で発生したものが32箇所と最も多く45.7%を占めた。次いで「75%以上」の23箇所が32.9%であった。「下部」と「75%以上」に区分された地すべりの割合は78.5%で、「側部」、「上部」や「その他」に区分された地すべりと比べて多かった。

調査対象範囲内で河道閉塞（地すべりによって河川が堰き止められたことを指す）を起こした地すべりは25箇所あり、その内22箇所が既存地すべり地形内で発生した地すべりによるものであった。それらは、図-3-5-3に示したように、既存地すべりの「下部」が移動した地すべりで12箇所、「75%以上」が移動した地すべりで10箇所となっていた。

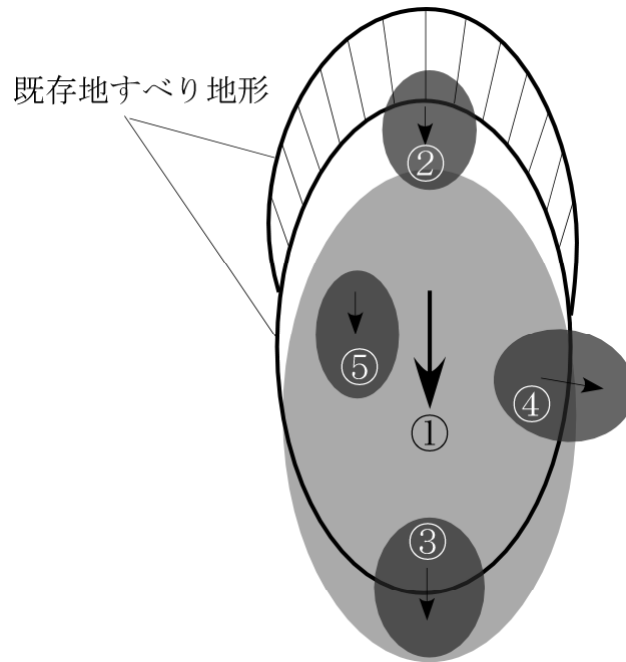


図-3-5-2 既存地すべり地形における地震による地すべりの位置

実線範囲は既存地すべり地形を、矢印付きの陰影部分は地震による地すべりを示す。図中数字は、既存地すべり地形における地震による地すべりの発生位置を示す：①75%以上；②上部；③下部；④側部；⑤その他

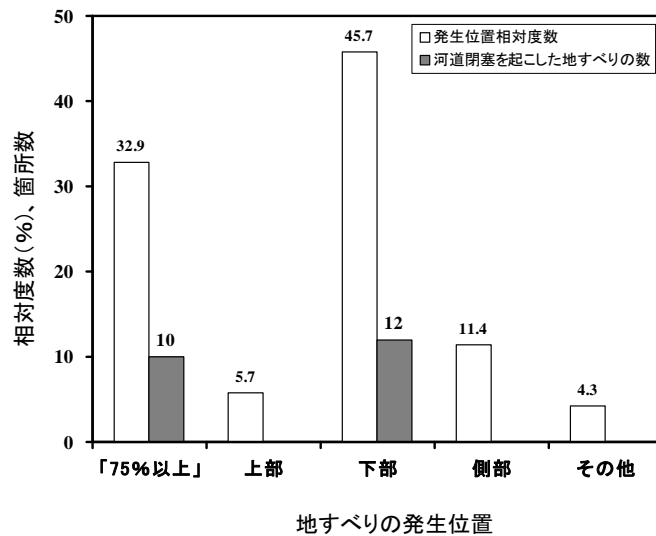


図-3-5-3 既存地すべり地形の各部位における地震による地すべりの割合

### 3.6 地すべりの平面形状比

地震による地すべりの長さとの幅の関係を調査し、調査範囲内の既存地すべり地形と比較した結果を図-3-6-1に示す。既存地すべり地形の平面形状比は0.17～7.22の範囲にあるのに対し、地震による地すべりの平面形状比は0.37～5.06の範囲にある。地震による地すべりの平面形状比は、既存地すべり地形のそれよりやや狭い範囲を示した。

図-3-6-2に地震による地すべりと既存地すべり地形の平面形状比の頻度分布を示した。平面形状比の平均値は、既存地すべり地形の1.59に対し、地震による地すべりは1.37であった。地震による地すべりと既存地すべり地形の相対度数は、ともに1.01～1.50で最も高くそれぞれ27.6%と32.2%で、次いで0.51～1.00の24.9%と30.2%と類似した傾向を示した。平面形状比が1.01以上のものは、既存地すべり地形では71.7%であったのに対し、地震による地すべりでは62.5%を占めた。長さが幅の2倍以上の細長い地すべりは、既存地すべり地形で25.2%であったのに対し、地震による地すべりでは14.6%であった。

以上のように、地震による地すべりの平面形状比の頻度分布は既存地すべり地形と類似し、多くの地すべりは長さが幅に対し大きい傾向が認められた。また、平面形状比が1.50～2.50の地すべりは既存地すべり地形の30.2%に比べて、地震による地すべりでは18.7%とやや少なかったものの、その差は10%程度であった。このように、地震による地すべりの平面形状比は、既存地すべり地形のそれと概ね一致する傾向を示した。

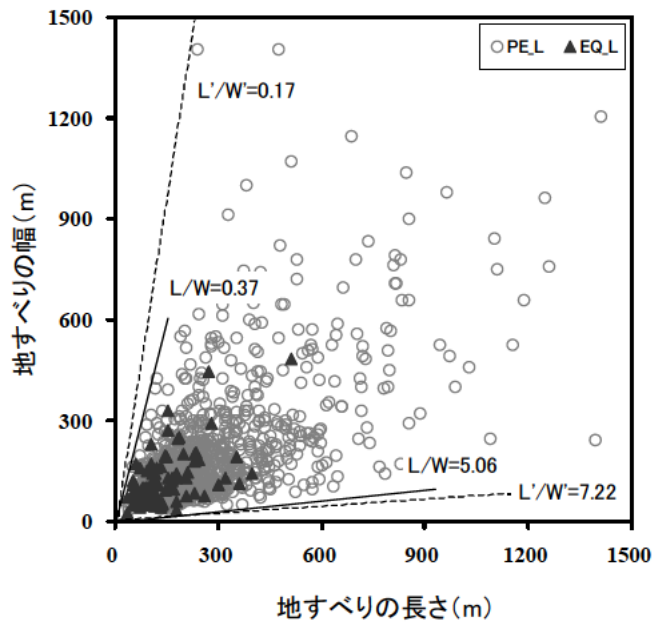


図-3-6-1 地すべりの長さと幅の関係

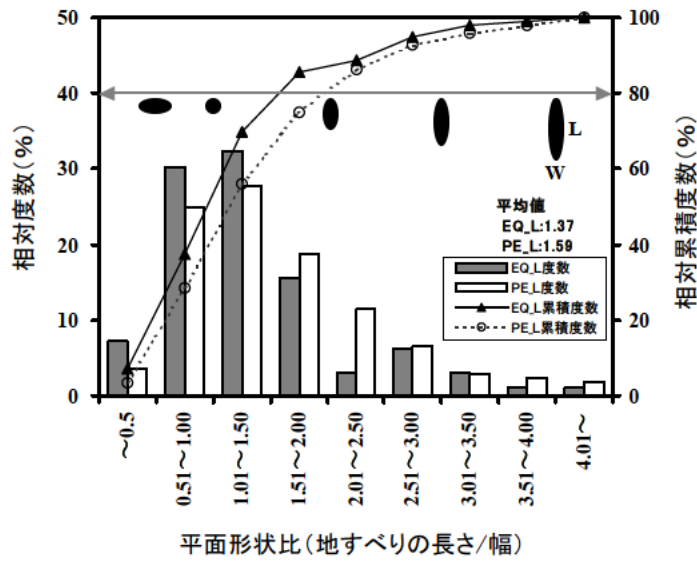


図-3-6-2 地震による地すべりと既存地すべりの平面形状比の頻度分布

### 3.7 地すべり発生場の地形的特徴

#### 3.7.1 地すべり発生場の地形と地すべりの規模、移動量、平面形状比との関係

地震による地すべりの発生は、その発生場の地形と関連を有することが考えられる。そこで、地震発生前の地形として、斜面比高、斜面勾配、地すべりの発生標高と地すべりの規模、移動量と平面形状比との関係を調べた。

図-3-7-1には地すべり発生前の斜面比高と地震による地すべりの面積との関係を示した。両者には明瞭な相関性が認められなかった。しかし、面積が2.0ha以上の大規模な20箇所すべてが斜面比高が50m以上で発生した。

同様に、地すべり発生前斜面の比高と地震による地すべりの平面形状比との関係を調べ、その結果を図-3-7-2に示した。両者の間には明瞭な相関性が認められなかったものの長さが幅の2倍以上の細長い地すべりについては、比高が40m以上の斜面で発生した。

また、地すべり発生前斜面の比高と地震による地すべりの移動量との関係(図-3-7-3)では、両者の間には明瞭な相関性が認められなかった。しかし、移動量が40mを超える地すべりは全て比高が50m以上の斜面で発生した。

図-3-7-4に斜面比高と地震による地すべりの平均面積、平均平面形状比を示した。斜面比高が大きくなるにつれ、地震による地すべりの平均面積や平均平面形状比が大きくなる傾向が認められる。

なお、地すべり斜面の勾配、地すべり発生標高と地すべりの規模、平面形状比を同様に調べたが、それらに明瞭な相関性が認められなかった。

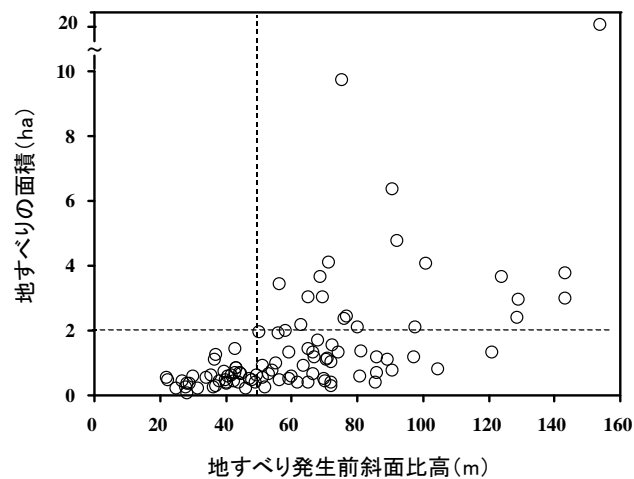


図-3-7-1 地すべり発生前斜面比高と地すべりの面積

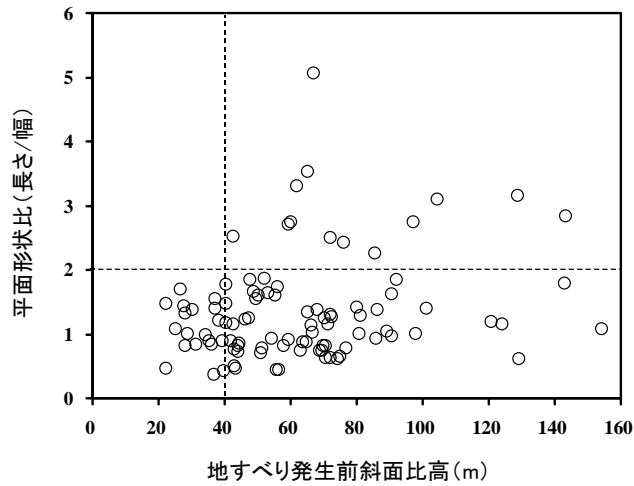


図-3-7-2 地すべり発生前斜面比高と地すべりの平面形状比

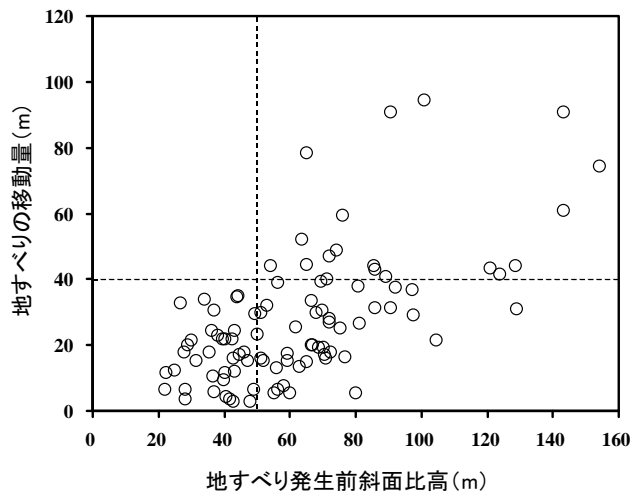


図-3-7-3 地すべり発生前斜面比高と地すべりの移動量

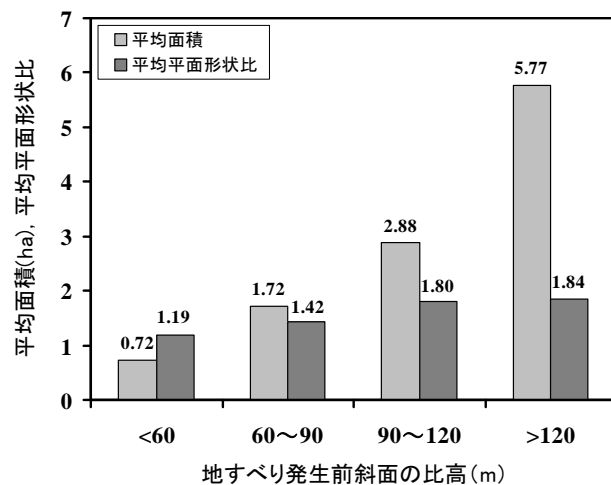


図-3-7-4 地すべり発生前の斜面比高と地すべりの平均面積、平均平面形状比との関係

### 3.7.2 既存地すべり地形の地形条件と地すべり発生率との関係

調査範囲では既存地すべり地形内で多くの地すべりが発生したことを踏まえ、既存地すべり地形を対象とした地震による地すべりの危険度評価手法を検討している (Has *et al.*, 2008; ハスバートルほか, 2009)。地震による地すべりの発生場としての既存地すべり地形において、その斜面勾配、凹凸の程度、侵食の状況などの特徴が地震による地すべりの発生に影響することが推定される。ハスバートルほか (2009) は、既存地すべり地形の下端勾配、縦断的凸度、侵食最大深と地震による地すべりの発生率との関係を検討している。また、Suzuki *et al.*, (2010) は、既存地すべり地形縁辺の侵食の程度が地震による地すべりの発生要因として指摘している。そこで、本調査では、これらの文献の方法に基づき、調査範囲における既存地すべり地形の下端勾配、縦断的凸度や侵食最大深、縁辺侵食率と地すべり発生率との関係を検討した。

ここでは、既存地すべり地形の縦断的凸度、下端勾配は図-3-7-5 の模式図に示す方法とおりである。縦断的凸度は、既存地すべり地形下端から上端までの水平距離の midpoint の比高 (y2) / 下端から上端までの比高 (y1) とした。また、下端勾配は既存地すべり地形の下端から遷急点までの勾配とした。侵食最大深は、既存の地すべり地形内における侵食深の最大値とした。侵食深は、地震前 DEM データから 30m メッシュ範囲における最高標高を用いて作成した接峰面と地震前の地形との差とした。

また、既存地すべり地形の縁辺侵食率は地すべり地形周辺の侵食の度合いを示す指標で、地すべり地形の縁辺長に占める侵食地形長の割合と定義し、(1) 式により求めた。

$$E = \ell / L \times 100 (\%) \quad (1)$$

ここで、E : 縁辺侵食率 (%)

$\ell$  : 侵食地形長 (m)

L : 地すべり縁辺長 (m)

図-3-7-6 には、地すべり縁辺長と侵食地形長を示した。侵食地形長は、地すべり斜面末端が河川や谷に面する部分の縁辺長と、側部が侵食谷などの谷地形を呈する谷線の長さを合計したものである。この谷線の長さは、土石流危険溪流抽出の際の 1 次谷の判定基準 (建設省河川局砂防部砂防課, 1999) と同様に開口幅より奥行きの方が大きくなっている範囲とした。

地すべり発生率は、地震発生前の既存地すべり地形数に占める地震による地すべりの発生箇所数の割合とし、既存地すべり地形の下端勾配、縦断的凸度、侵食最大深、縁辺侵食率との関係を調査した。



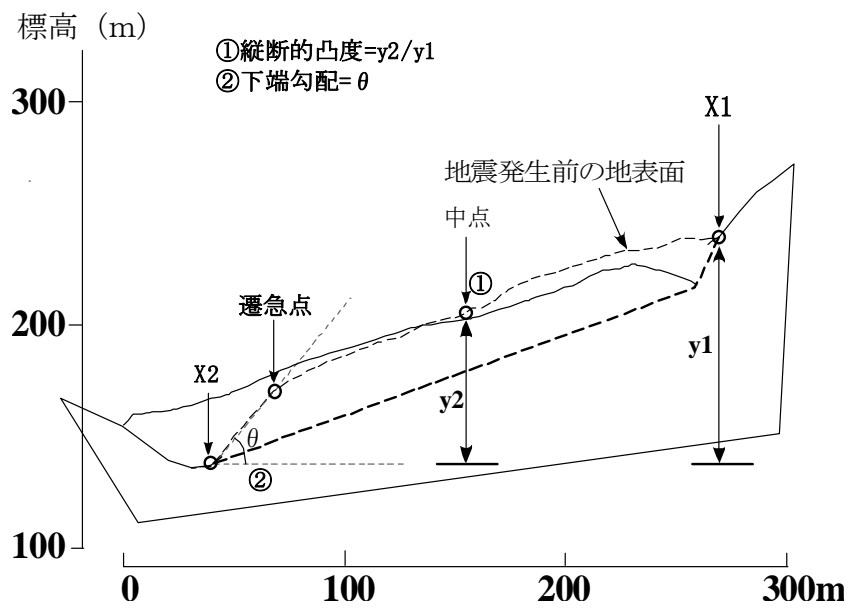


図-3-7-5 地震発生前斜面の縦断的凸度、下端勾配

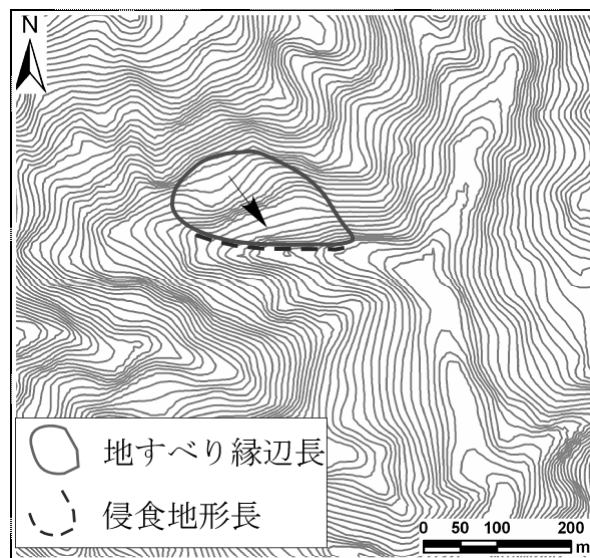


図-3-7-6 地すべり地形の縁辺長と侵食地形長

下端勾配と地すべりの発生率との関係を調べた結果を図-3-7-7 に示すとおりである。図-3-7-7 によれば、既存地すべり地形の下端勾配が  $20^{\circ}$  以上になると、地すべり発生率が下端勾配の値の増加に伴い上昇する傾向が認められる。既存地すべり地形の下端勾配は急なほど侵食や人工的な改変により地すべり斜面が不安定な状態になりやすい状態が考えられる。図-3-7-7 より、地すべり斜面の下端勾配が地震による地すべり発生率の地形要因として用いられることが示唆された。

図-3-7-8 には既存地すべり地形の侵食最大深と地すべり発生率との関係を示した。地すべりブロック内における侵食最大深は地すべり斜面の侵食の度合いを表し、それが大きいほど侵食が進んだことを表す。地すべり発生率は、侵食最大深の増加に伴い上昇する傾向を示した。また、地すべり発生率は侵食最大深が 60m 以上では 5% 以上、80m 以上では 10% 以上の値を示した。

図-3-7-9 には既存地すべり地形の縦断的凸度と地すべりの発生率との関係を示した。縦断的凸度が大きいほど地震動により斜面に作用する加速度が大きくなり、地すべり斜面が不安定になることが推定される。図-3-7-9 によれば、地すべり発生率のばらつきが大きいものの、縦断的凸度が 0.8 以上では縦断的凸度とともに上昇する傾向が認められた。

図-3-7-10 には既存地すべり地形の縁辺侵食率と地すべり発生率との関係を示した。既存地すべり地形の縁辺が侵食されると地すべりブロックがより不安定な状態にあることが推定される。図-3-7-10 によれば、地すべり発生率は、縁辺侵食率が 80% までは、概ね縁辺侵食率の増加に伴い上昇する傾向を示した。縁辺侵食率が 80% 以降では、地すべり発生率がやや低くなるものの、14% 以上であった。縁辺侵食率が 40% 以上となると、地すべり発生率は 10% 以上の値を示した。

このように、縦断的凸度以外は、地形要因がある値以上となると値の増加とともに地すべり発生率が上昇する傾向が認められた。本節で取り上げた地形要因は、地震による地すべりの発生危険度評価の要因として用いることできるものと考えられる。

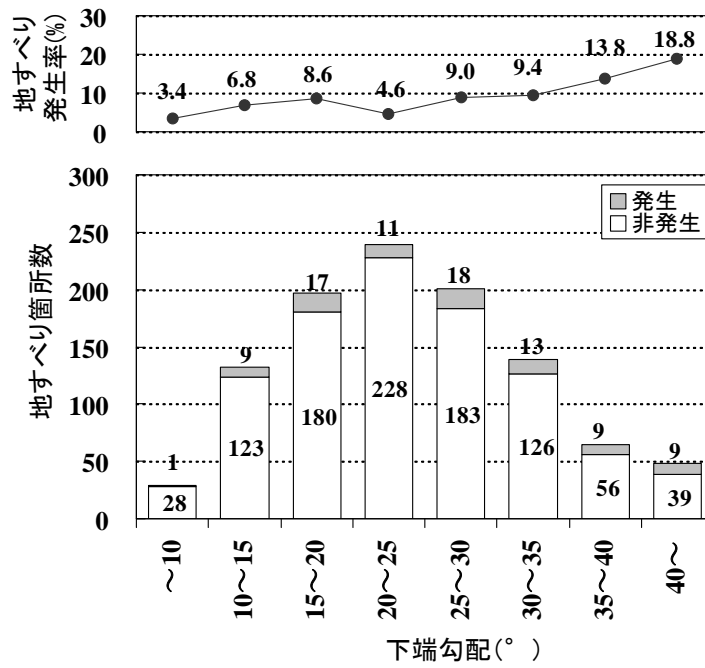


図-3-7-7 地すべり斜面下端勾配と地すべり発生率

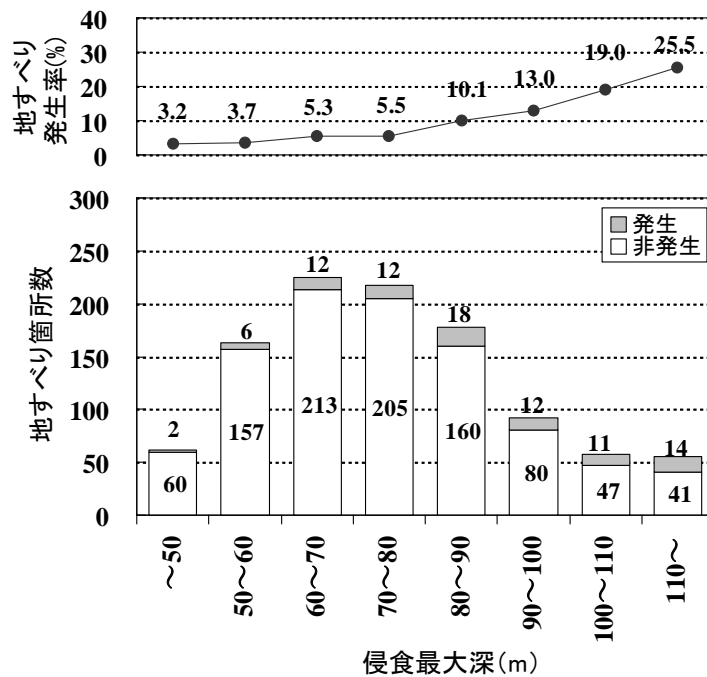


図-3-7-8 地すべり斜面最大侵食深と地すべり発生率

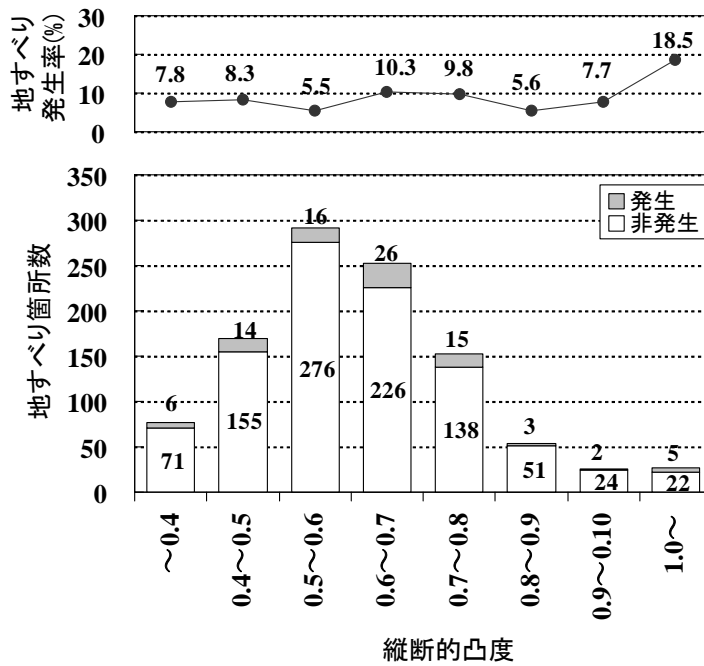


図-3-7-9 地すべり斜面縦断的凸度と地すべり発生率

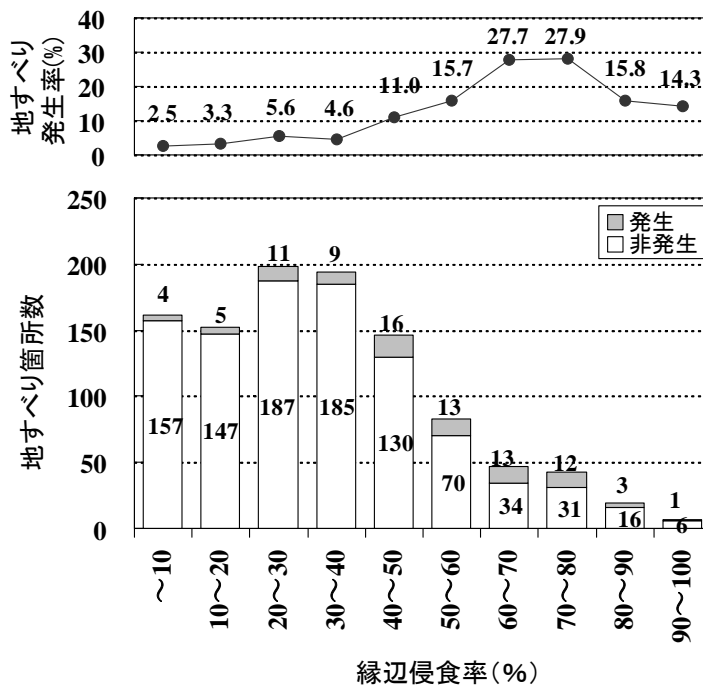


図-3-7-10 地すべり斜面縁辺侵食率と地すべり発生率

### 3.8 地すべり発生場の地質的特徴

#### 3.8.1 基盤地質と地すべりの発生

調査範囲の地質を、柳沢ほか（1986）と小林ほか（1991）に基づき砂岩、泥岩、砂岩・泥岩互層と砂質シルト岩に区分した。表-3-8-1 に基盤岩の地質と地震による地すべりの発生状況を示した。

調査範囲においては、地すべりの箇所数では基盤岩が泥岩の40箇所（41.7%）が最も多く、次いで砂岩・泥岩互層の25箇所（26.0%）であった。地質面積毎の地すべり箇所数は、基盤岩が泥岩の0.011箇所/haが最も多く、次いで砂岩・泥岩互層の0.010箇所/haであった。地質面積毎の地すべり面積（地すべり面積率）では、砂岩・泥岩互層基盤の2.2%が最も高く、次いで砂質シルト岩基盤の1.6%であった。

調査範囲における基盤地質毎の地すべり面積の頻度分布を図-3-8-1 に示した。相対累積度数に着目を見ると、面積が1.0ha以下では砂質シルト岩の割合が高く、砂岩の割合は少ない。一方、面積が2.5ha以上のものが砂岩には含まれておらず、他の基盤岩で発生した地すべりに比べて小規模なものが多かった。また、基盤が砂質シルト岩と砂岩・泥岩互層の地すべりは、砂岩と泥岩の地すべりに比べて大規模なものが含まれていたことが特徴としてあげられる。

図-3-8-2 に、地質毎の地すべり移動量の頻度分布を示した。移動量が20m以下の地すべりには、泥岩の地すべりが最も高い相対度数60.5%だったのに対し、砂岩は最も低い27.3%を示した。また、砂岩の地すべりは泥岩の地すべりに比べ、移動量が大きい傾向を示した。一方、移動量が50m以上の地すべりについてみると、砂質シルト岩地すべりが他に比べてやや高い割合を示した。

図-3-8-3 に基盤地質毎の平面形状比の頻度分布を示した。相対累積度数の基盤地質による差は明瞭ではなく、平面形状比が1.50以下では類似した傾向を示した。一方、平面形状比2.00以上の地すべりは、基盤が泥岩と砂岩の地すべりは砂質シルト岩と砂岩・泥岩互層に比べてやや多かったものの、顕著な差は認められなかった。

表-3-8-1 基盤地質と地震による地すべりの発生状況

基盤岩質	面積A(ha)	地震による地すべり			
		箇所数 $N_L$	$N_L/A$	面積 $A_L$ (ha)	$A_{EL}/A$ (%)
シルト、砂、礫	1362.6	3	0.002	4.1	0.3
砂岩	1151.7	9	0.008	10.5	0.9
砂質シルト岩	1805.9	17	0.009	29.6	1.6
砂岩・泥岩互層	2512.7	25	0.010	55.4	2.2
泥岩	3658.5	40	0.011	45.3	1.2
その他	2220.8	2	0.001	0.3	0.0
計(または平均)	12712.1	96	0.008	145.2	1.1

A: 地層の分布面積

$N_L$ : 地震による地すべり箇所数

$A_L$ : 地震による地すべりの面積

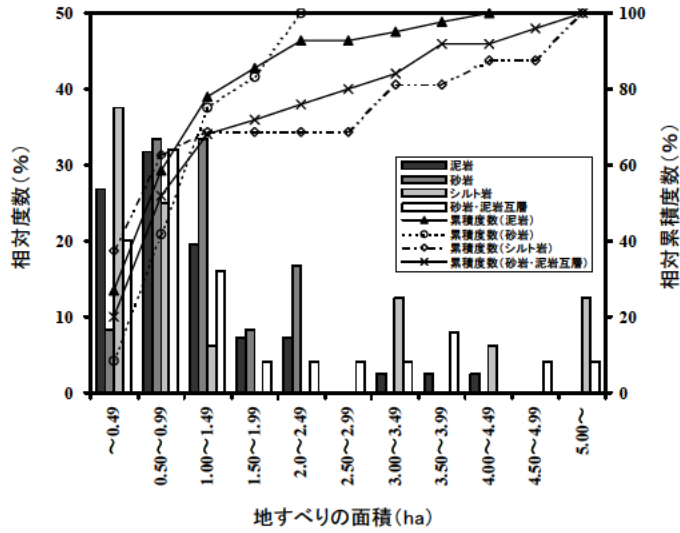


図-3-8-1 地質構成毎の地すべり面積の頻度分布

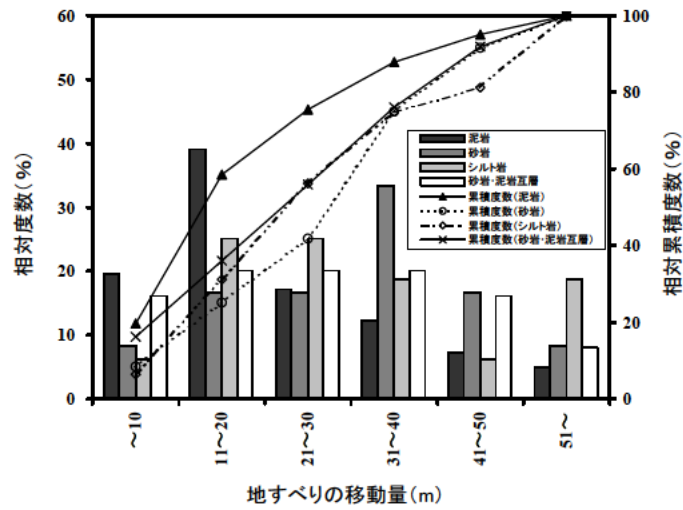


図-3-8-2 基盤地質毎の地すべり移動量の頻度分布

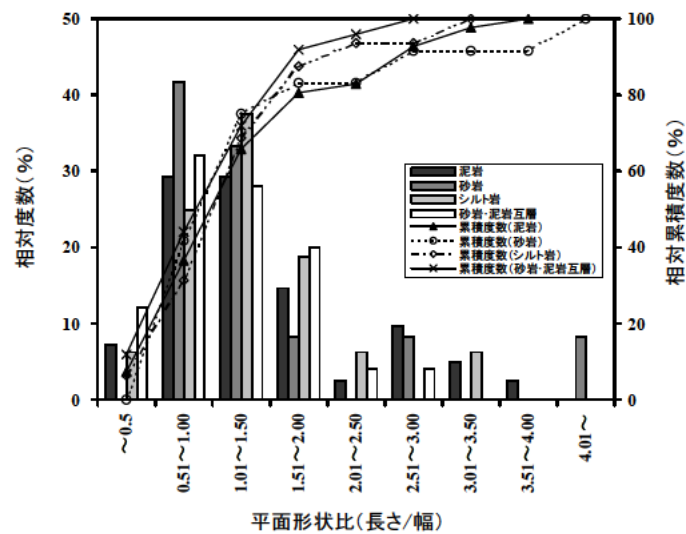


図-3-8-3 基盤地質毎の地すべり平面形状比の頻度分布

### 3.8.2 基盤構造と地すべりの発生

地すべり斜面の基盤構造と地震による地すべり発生との関係を調べた。基盤構造は、水平面における地すべりの移動方向と地層の傾斜方向との成す角度( $\theta$ )が  $0^\circ \leq \theta < 45^\circ$  を流れ盤、 $45^\circ \leq \theta < 135^\circ$  を中間、 $135^\circ \leq \theta < 180^\circ$  を受け盤とした。

図-3-8-4 は、基盤構造別の地すべり発生割合を示したものである。地震による地すべり 96 箇所のうち、流れ盤構造のものは 49 箇所 (51%) と最も多く、受け盤構造の 7 箇所 (7%) に比較して多い。なお、「中間」構造は 40 箇所 (42%) と流れ盤に次ぐ高い値を示した。

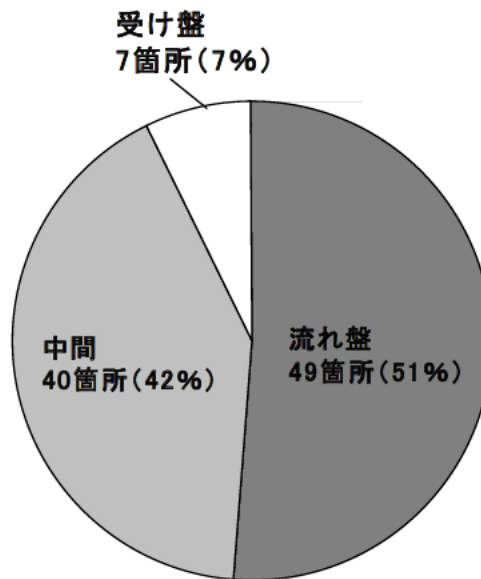


図-3-8-4 基盤構造と地すべりの発生状況

調査範囲における地すべりが発生した斜面の、基盤構造毎の地すべり面積の頻度分布を図-3-8-5に示した。これによれば、受け盤構造の地すべりの全て及び中間の80.0%が1.5ha以下であったのに対し、流れ盤構造の地すべりの割合は65.3%であった。流れ盤構造の地すべりは中間や受け盤構造のものに対し、規模が大きい傾向が示された。

同様に、地すべりが発生した斜面の基盤構造毎における地すべり移動量の分布を調べた(図-3-8-6)。地震による地すべりの移動量が20m以下の相対度数は、受け盤では71.4%と最も低かったのに対し、流れ盤では44.9%と最も低かった。地震による地すべりでは、流れ盤構造の地すべりの中には受け盤構造の地すべりよりも移動量大きいものが多く含まれていた。

また、地すべりが発生した斜面の基盤構造と地すべりの平面形状比の分布を調べ、その結果を図-3-8-7に示した。平面形状比が1.00以下では、受け盤の地すべりは57.1%あるのに対し、流れ盤と中間では36.7%と35.0%であった。しかし、相対累積度数を見ると、長さが幅の2倍以上のものは類似した傾向を示した。受け盤の地すべりは、幅が長さより大きいものの割合がやや高かったが明瞭な差は認められない。

以上のように、地すべりの規模は基盤地質と基盤構造に影響されることが示された。また、平面形状比については、基盤地質による差は明瞭ではないが、基盤構造では受け盤の斜面で発生した地すべりは幅が長さより大きいものの割合がやや大きかった。

図-3-8-8には基盤地質、基盤構造と地すべりの平均面積との関係を示した。基盤構造に着目すると、流れ盤構造の斜面で発生した地すべりは基盤地質によらず面積の平均値が大きい。さらに、流れ盤斜面で発生した地すべりについてみると、砂質シルト岩と砂岩・泥岩互層で平均面積が大きい傾向が認められる。この特徴は、図-3-5-1に示した地すべり発生面積率が100%以上の地すべりでも同様に認められた。地すべり発生面積率が100%以上の地すべり12箇所のうち、6箇所が砂質シルト岩と砂岩・泥岩互層の分布域、6箇所が泥岩の分布域にあった。泥岩の地すべりの平均面積が2.27haであったのに対し、砂質シルト岩と砂岩・泥岩互層の地すべりはそれぞれ6.38haと7.26haと大規模であった(図-3-8-9)。また、基盤構造別にみると、9箇所が流れ盤構造で、3箇所が中間であった。流れ盤構造の地すべりの平均面積は5.27haで、中間の平均値2.65haに比べて大規模であった(図-3-8-10)。同様に、地すべり発生面積率が100%以下の地すべりについても調査すると、泥岩で発生した地すべりの平均面積1.01haであったのに対し、砂質シルト岩は1.76ha、砂岩・泥岩互層は1.36haと大きい値を示した(図-3-8-9)。地すべり発生面積率が100%以下の地すべりの基盤構造別にみると、流れ盤構造は28箇所でその平均面積が1.43haであった。これに対し、中間が25箇所でその平均面積が1.10haと、受け盤が5箇所でその平均面積が0.72haと小さい値を示した(図-3-8-10)。

これらのことは、地震による地すべりは、基盤地質、基盤構造の違いが発生する地すべりの規模に影響を及ぼしている可能性があることを示しているものと考えられる。



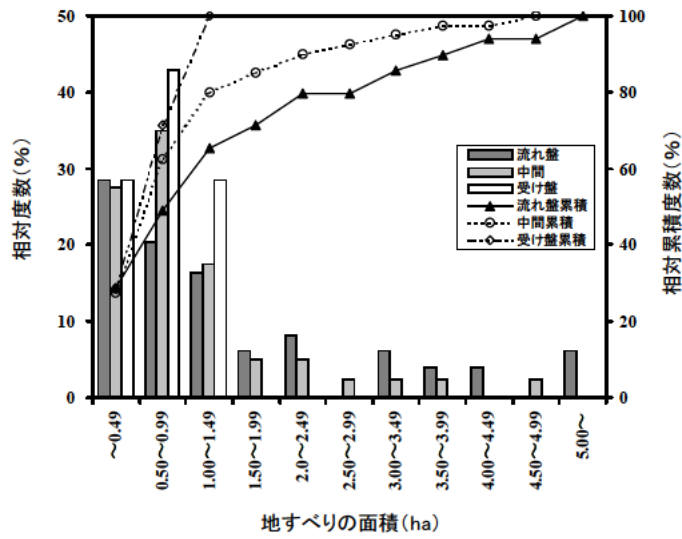


図-3-8-5 基盤構造毎の地すべり面積の頻度分布

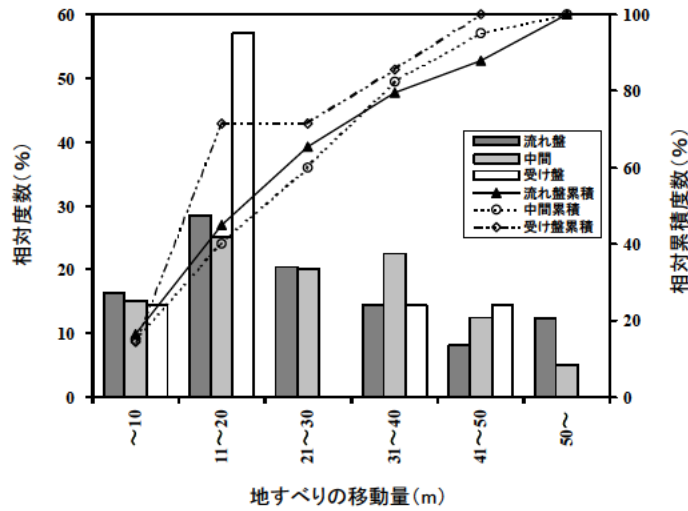


図-3-8-6 基盤構造毎の地すべり移動量の頻度分布

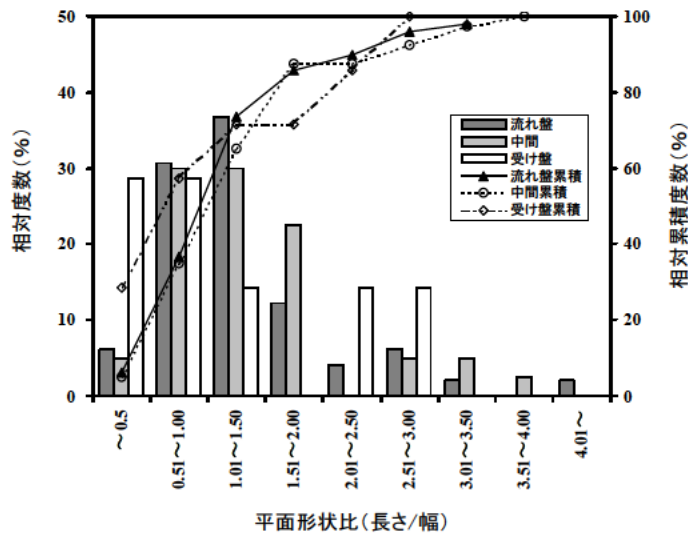


図-3-8-7 基盤構造毎の地すべり平面形状比の頻度分布

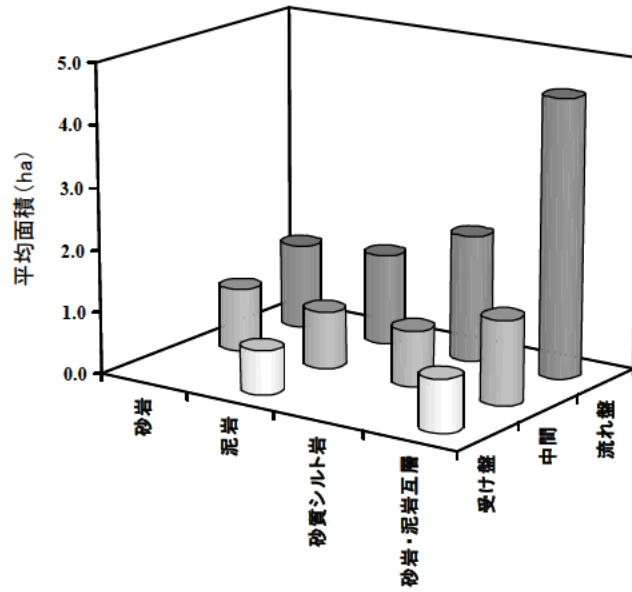


図-3-8-8 基盤地質、基盤構造と地すべりの平均面積

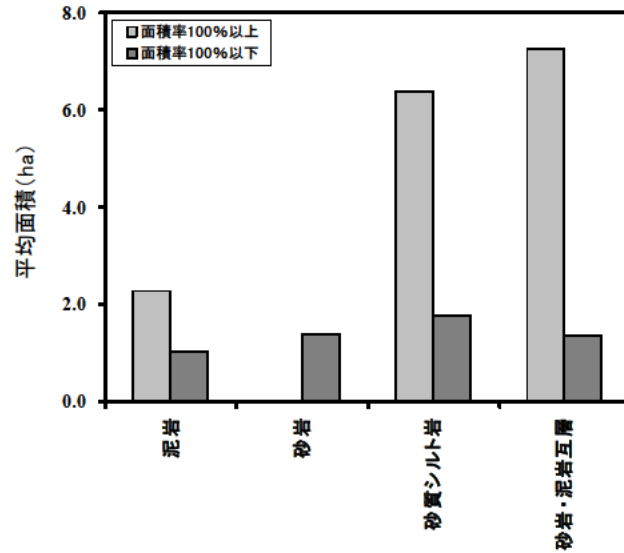


図-3-8-9 基盤地質と地すべりの平均面積

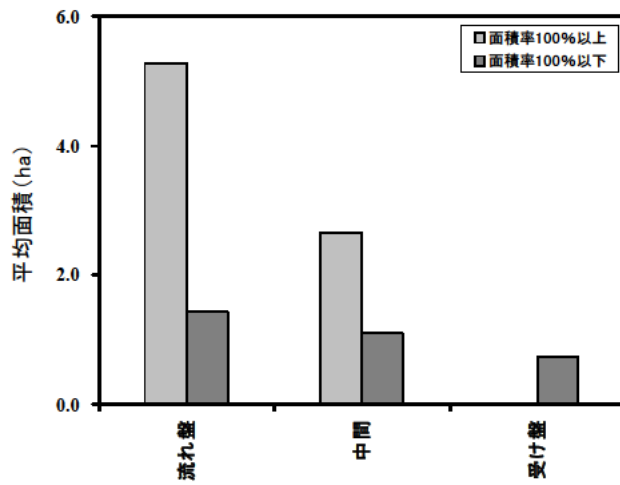


図-3-8-10 基盤構造と地すべりの平均面積

### 3.8.3 地震による地すべりのすべり面の地質

地震による地すべりのすべり面の地質状況を把握するため、文献調査を実施した。ここでは、新潟県が実施した災害関連事業地質調査報告書、国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所が実施したボーリング調査報告書、これまでに公表された学会誌、学会研究発表会などの資料を参考し、61箇所地すべりについてすべり面の地質状況について調査した。地震による地すべりのすべり面の地質についての記載、出典などは巻末資料2にまとめた。これらの地すべりの多くは本調査の対象範囲（図-3-1-1）に含まれるが、範囲外のものも含まれている。また、すべり面の地質は、調査ボーリングのコア観察によるもので、計測機器によるものではない。

調査の結果、中越地震によって発生した地すべりのすべり面は次のようなところで多く形成されたことが分かった。

- ① 地質境界：礫混じり粘土などと強風化岩との境界、風化岩と基盤岩との境界
- ② 風化岩中：強風化岩中に存在する軟弱化した部分
- ③ 亀裂など弱線：基盤岩中の亀裂沿い
- ④ 基盤岩中：新鮮な岩盤中または層理面沿い

また、地震による地すべりのすべり面の地質状況を図-3-8-11に示した。これによれば、すべり面の地質は粘土状のものが28箇所と最も多く、全体の47%を占め、次いで砂状のすべり面の16箇所と全体の26%であった。これは、中越地震では基盤が泥岩からなる地すべりが多く発生したこと（表-3-8-1）によると考えられる。

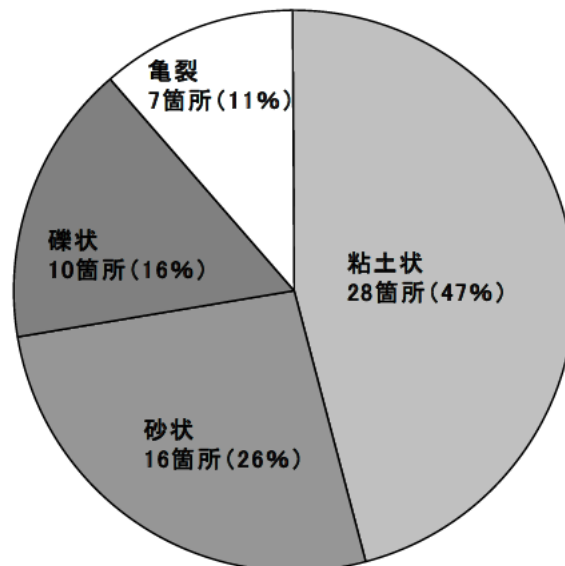


図-3-8-11 地震による地すべりのすべり面の地質状況

#### 4. まとめ

調査範囲における中越地震による地すべりの調査結果・分析結果から、中越地震によって発生した地すべりには次のような特徴が認められた。

- (1) 地すべり地形内で発生した地すべりは全体の約 70%を占めた。地震による地すべりの多くは既存地すべり地形の一部で発生した。
- (2) 地震による地すべりの発生率は、震源断層の走向に垂直方向の成分とその周辺で高い傾向を示した。
- (3) 地震による地すべりの長さは 200m以下のものが 81.3%、幅は 150m以下のものが 77.1%であった。面積が 2.0ha 以下の地すべりは全体の 76%を占めた。地震による地すべりの規模は既存地すべり地形に比べて小さい傾向が認められた。
- (4) 地震による地すべりの平面形状比は 0.37~5.06 の範囲にあり、既存地すべり地形に比べて細長い地すべりが少ない傾向を示した。
- (5) 地すべりの長さ、幅、移動量は、地すべり発生斜面比高と相関性が認められるものの、斜面勾配や地すべりの発生標高と明瞭な相関性が認められなかった。
- (6) 地すべり発生率は既存地すべり地形の下端勾配、侵食最大深、縁辺侵食率がある値以上になるとそれらの値の増加に伴い上昇する傾向が認められた。
- (7) 基盤が砂質シルト岩や砂岩・泥岩互層の地すべりは砂岩や泥岩の地すべりに比べて規模が大きく、長さが幅より大きいものも多く含まれた。また、流れ盤の地すべりは受け盤の地すべりに比べて規模が大きく、移動量も大きい傾向を示した。地震による地すべりは地すべり斜面の基盤地質と基盤構造に影響される可能性が示された。
- (8) 文献調査から、地震による地すべりのすべり面は地質境界または風化境界に位置するものが多く、粘土状のものが多いたことが示された。

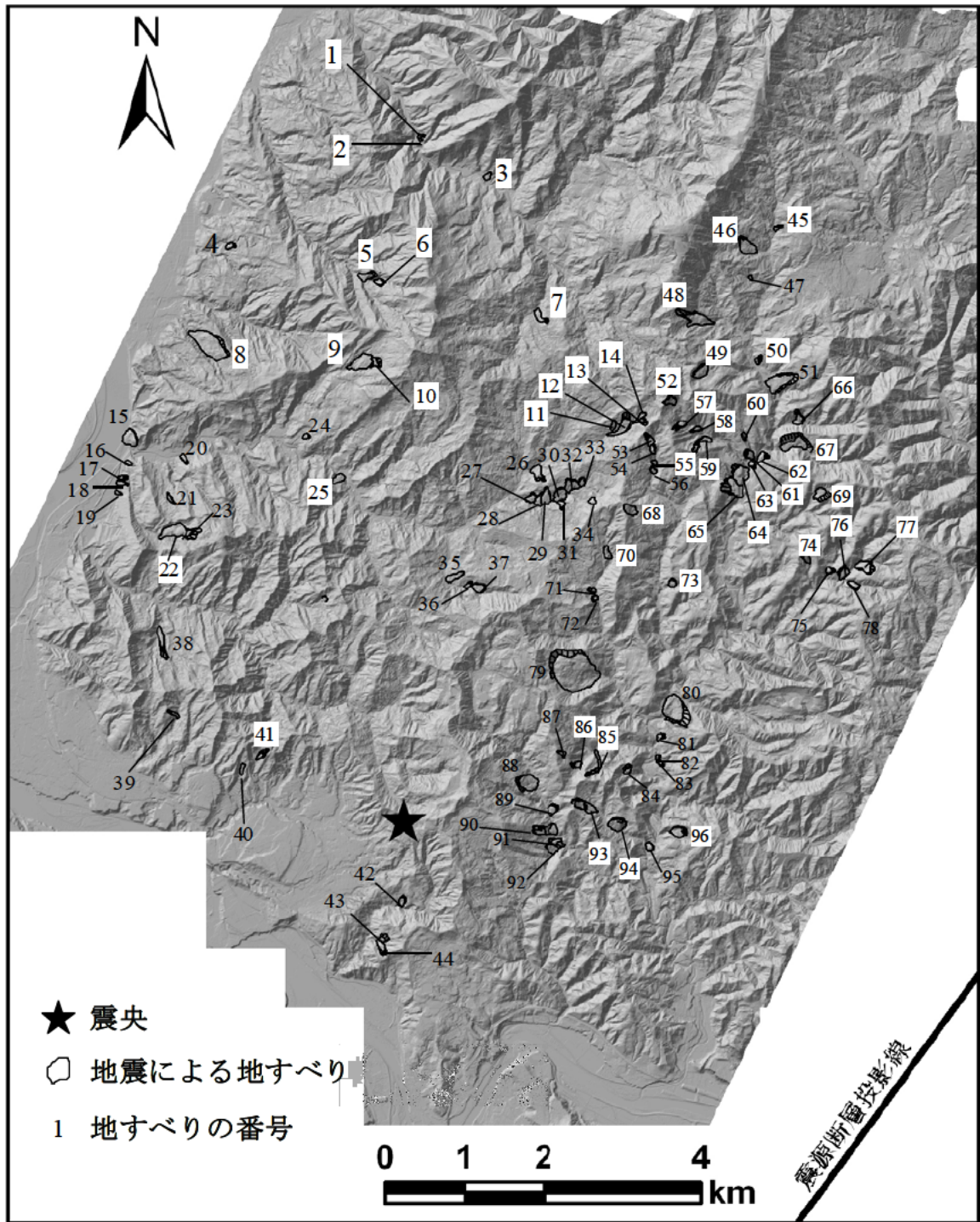
## 参考文献

- 防災科学技術研究 (2010) : 地すべり地形分布図データベース,  
<http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/index.html> (2010年10月28日参照)
- 千木良雅弘 (2005) : 2004年新潟県中越地震による斜面災害の地質・地形的特徴, 応用地質, Vol. 46, No. 3, pp. 115-124.
- Chigira, M. and Yagi, H. (2006): Geological and Geomorphological Characteristics of Landslides Triggered by the 2004 Mid Niigata Prefecture Earthquake in Japan, *Engineering Geology*, Vol.82, pp.202-221.
- Has, B., Ishii, Y., Maruyama, K., Suzuki, S. and Terada, H. (2010): Relation between distance from earthquake source fault and scale of landslide triggered by recent two strong earthquakes in the Niigata Prefecture, Japan, *Chen Su-Chin ed. Interpraevent2010-Symposium proceedings*, pp.412-419.
- Has, B., Muranaka, R., Maruyama, K., Hanaoka, M., Ishii, Y. and Suzuki, S. (2008): A simple risk evaluation method for earthquake-induced landslide based on geomorphological and geological factors -case of Mid-Niigata Prefecture Earthquake in 2004, Japan, *Proceedings of the First Landslide Forum*, pp.9-12.
- ハスバートル, 村中亮太, 丸山清輝, 花岡正明 (2009) : 新潟県中越地震による地すべりの発生条件の検討, 日本地すべり学会誌, Vol. 45, No. 6, pp. 16-22.
- Hikima K. and Koketsu K. (2005): Rupture processes of the 2004 Chuetsu (mid-Niigata prefecture) earthquake, Japan: A series of events in a complex fault system, *GRL*, Vol.32, L18303, pp.1-5.
- 建設省河川局砂防部砂防課 (1999) : 土石流危険溪流及び土石流危険区域調査要領 (案), 17p.
- 小林厳雄, 立石雅昭, 吉岡敏和, 島津光夫(1991) : 長岡地域の地質, 地域地質研究報告 (5 万分の1 図幅), 地質調査所, 132p.
- 大八木規夫・井口隆・藤田勝代 (2005) : 2004年新潟県中越地震による地すべりの主なタイプ、44回地すべり学会研究発表会講演集, pp. 5-8.
- Sato, P., H., Sekiguchi, T., Kojiroi, R., Suzuki, Y. and Iida, M. (2005): Overlaying landslides distribution on the earthquake source, geological and topographical data: the Mid Niigata prefecture earthquake in 2004, Japan, *Landslides*, (2005) 2: 143-152, DOI: 10.1007/s10346-005-0053-5.
- 関口辰夫・佐藤浩 (2006) : 新潟県中越地震における斜面崩壊の特徴と分布, 地すべり学会誌, Vol. 43, No. 3, pp. 142-154.
- Suzuki, S., Has, B., Maruyama, K. and Ishii, Y. (2010), Risk evaluation of earthquake-induced landslide based on analysis of erosion condition on landslide marginal part, *Chen Su-Chin ed. Interpraevent2010-Symposium proceedings*, p.898-901.
- 八木浩司・山崎孝成・渥美賢拓 (2007) : 2004年新潟県中越地震にともなう地すべり・崩壊発生場の地形・地質的特徴の GIS 解析と土質特性の検討, 地すべり学会誌, Vol. 43, No. 5, pp. 294-306.

柳沢幸夫, 小林巖雄, 竹内圭史, 立石雅昭, 茅原一也 (1986) : 小千谷地域の地質, 地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅) , 地質調査所, 177p.

**巻末資料 1 中越地震により発生した地すべり**

**巻末資料 1.1 中越地震により発生した地すべり一覧表**



中越地震によって発生した地すべりの位置図（番号は一覧表と一致する）



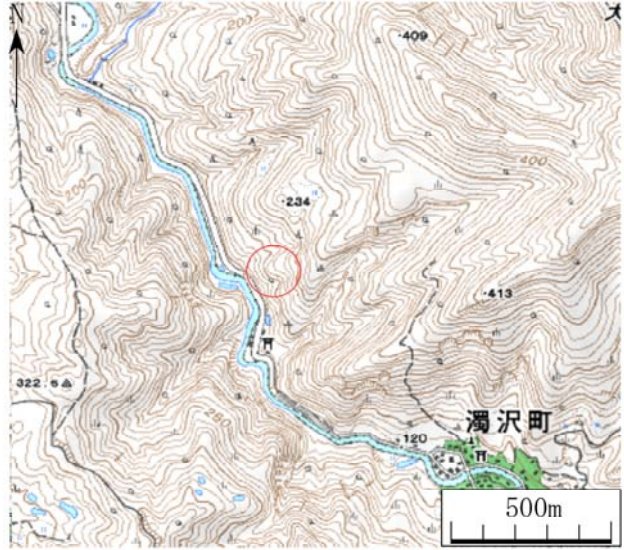




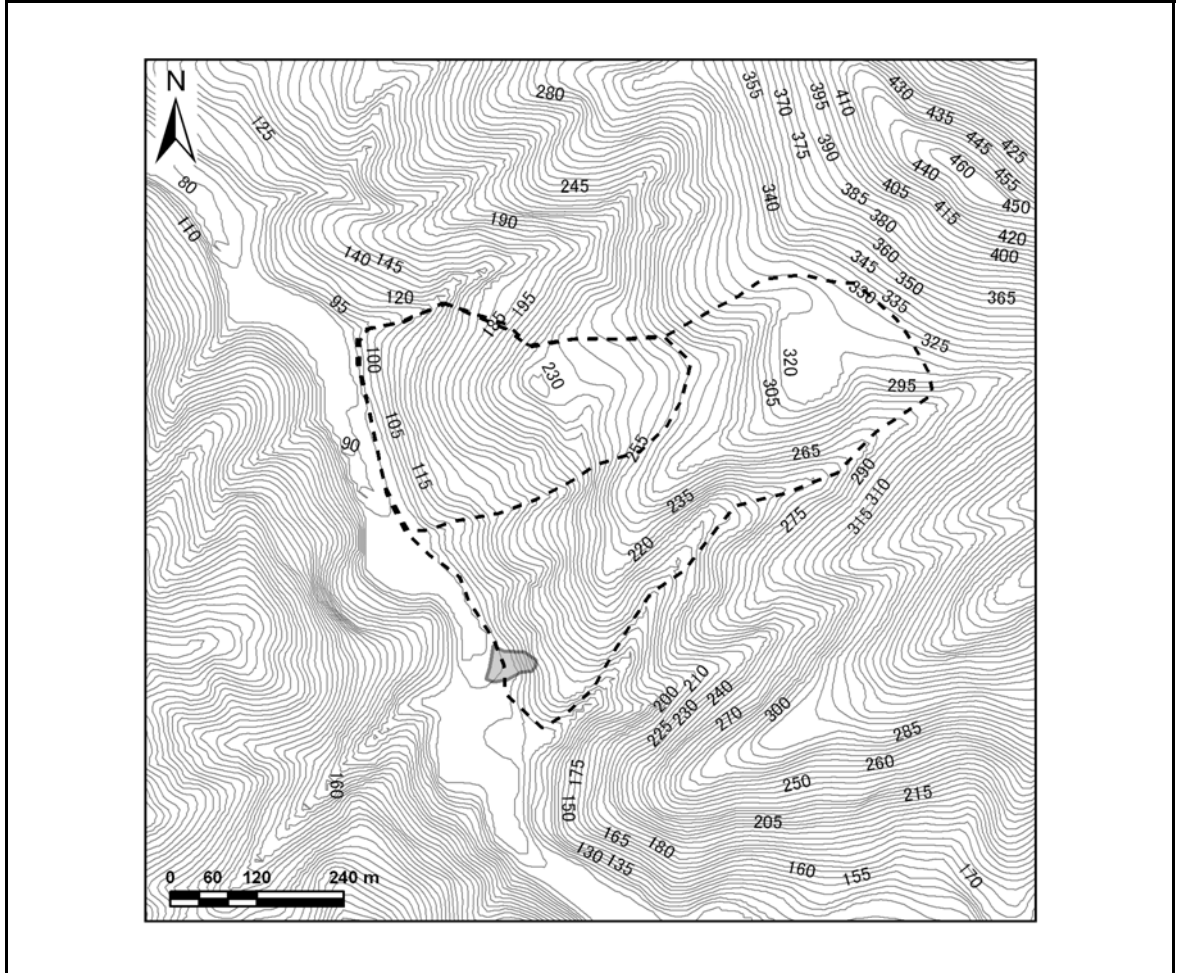
## 巻末資料 1.2

中越地震により発生した地すべりの位置、平面図、断面図

地区名	濁沢弁天1
-----	-------

位置情報	長岡市 濁沢町地内	位置図
	緯度：37度22分11.676秒	
	経度：138度52分9.588秒	
	断層からの距離：11,909m	
震央からの距離：8,686m		

地震前の平面図



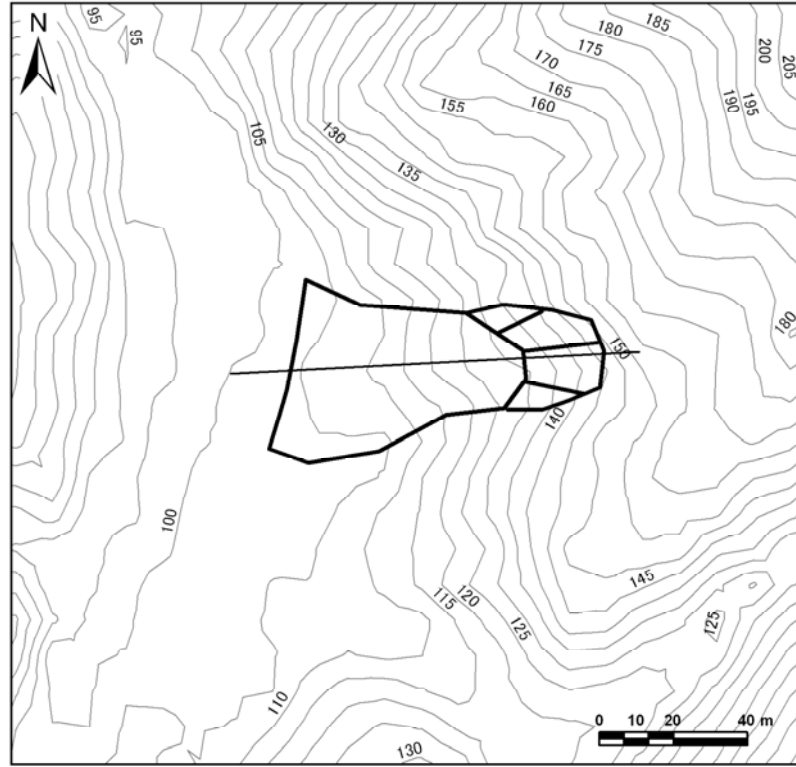
No. 1

地区名

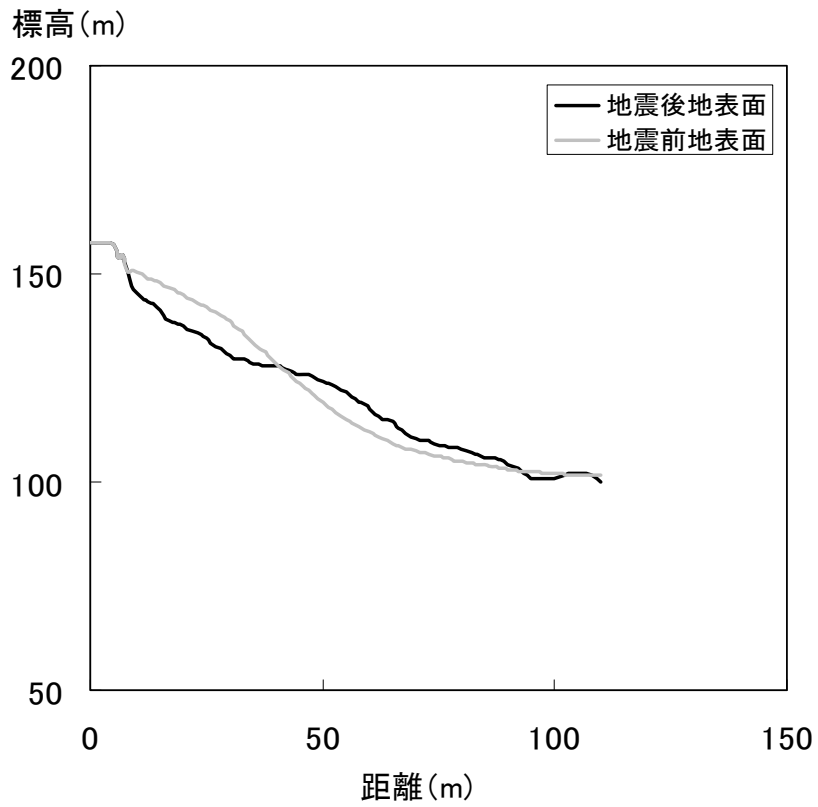
湯沢弁天1

地震後の平面、断面図

平面図



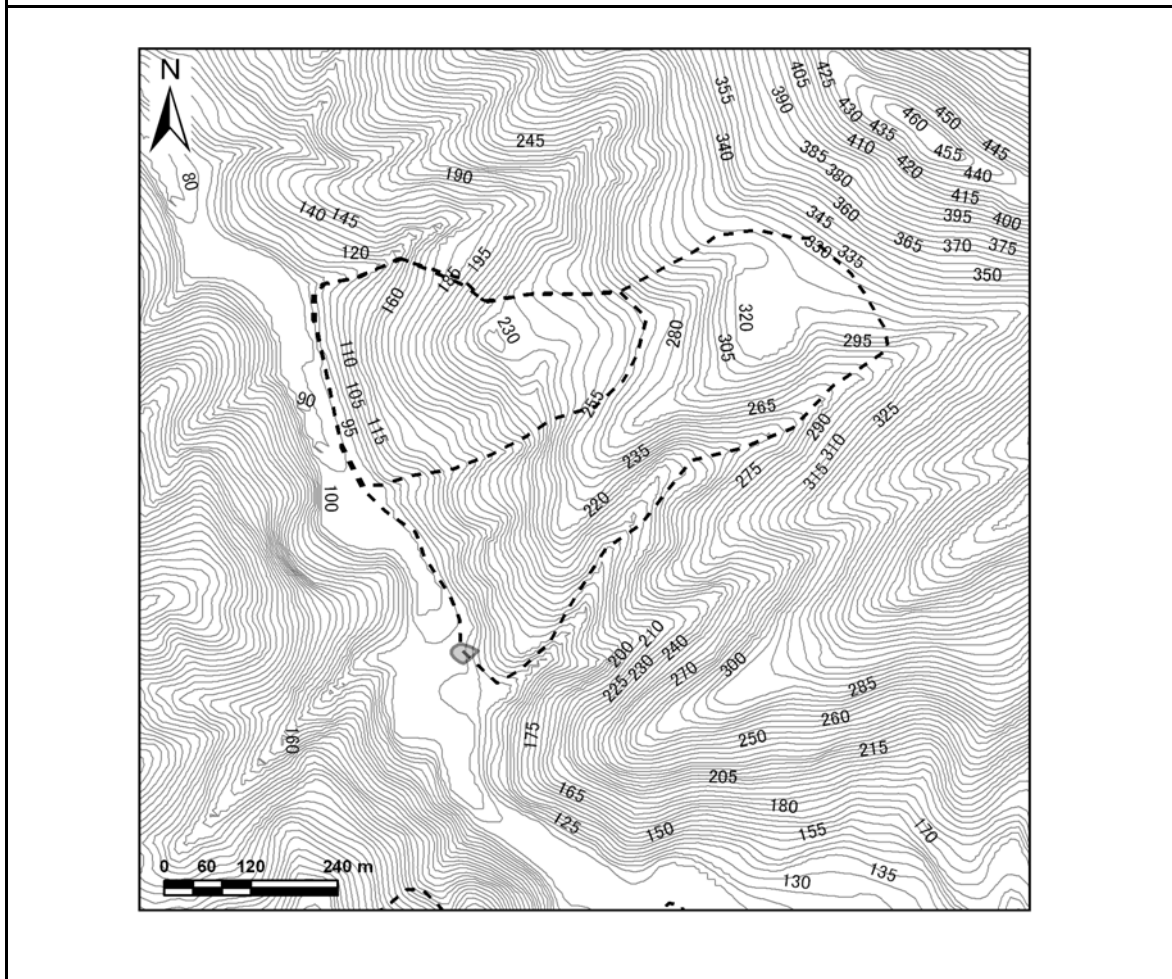
縦断面図



地区名	濁沢弁天2
-----	-------

位置情報	長岡市 濁沢町地内	位置図
	緯度：37度22分10.128秒	
	経度：138度52分9.516秒	
	断層からの距離：11,909m	
震央からの距離：8,686m		

地震前の平面図

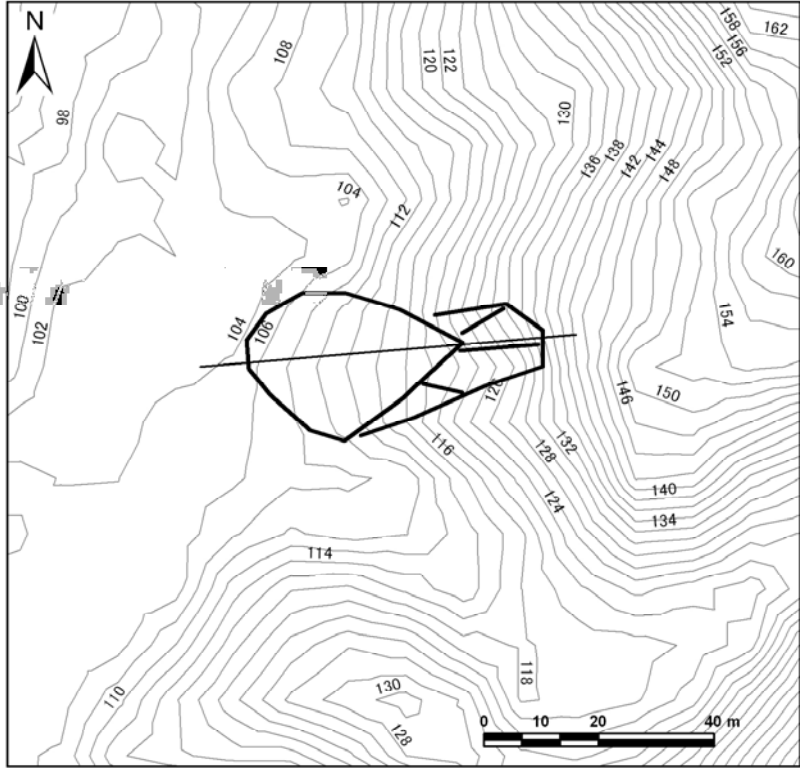


No. 2

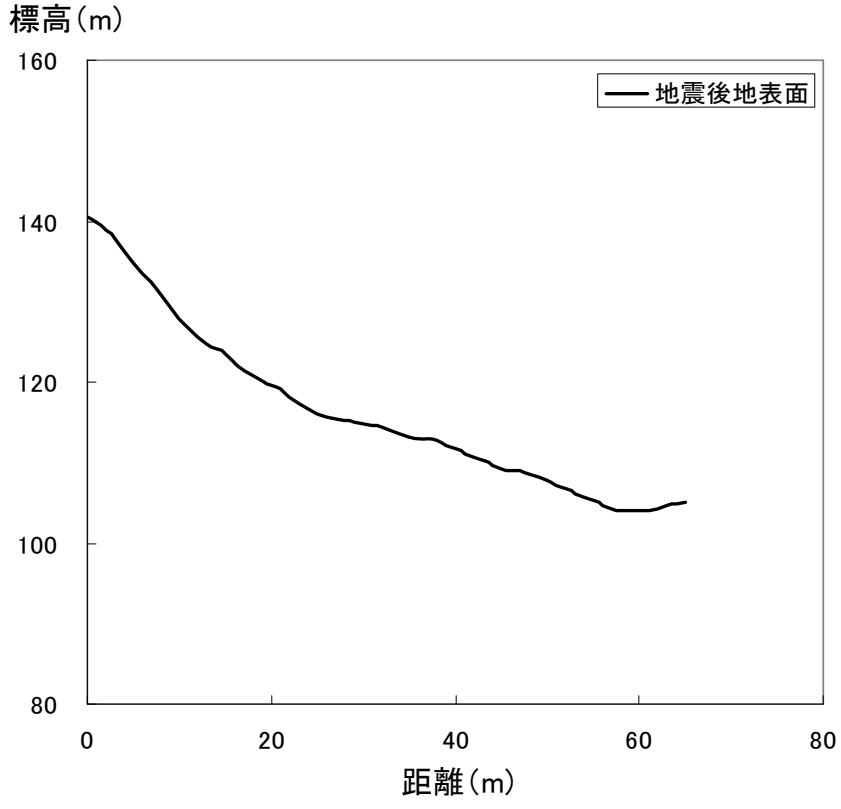
地区名 濁沢弁天2

地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

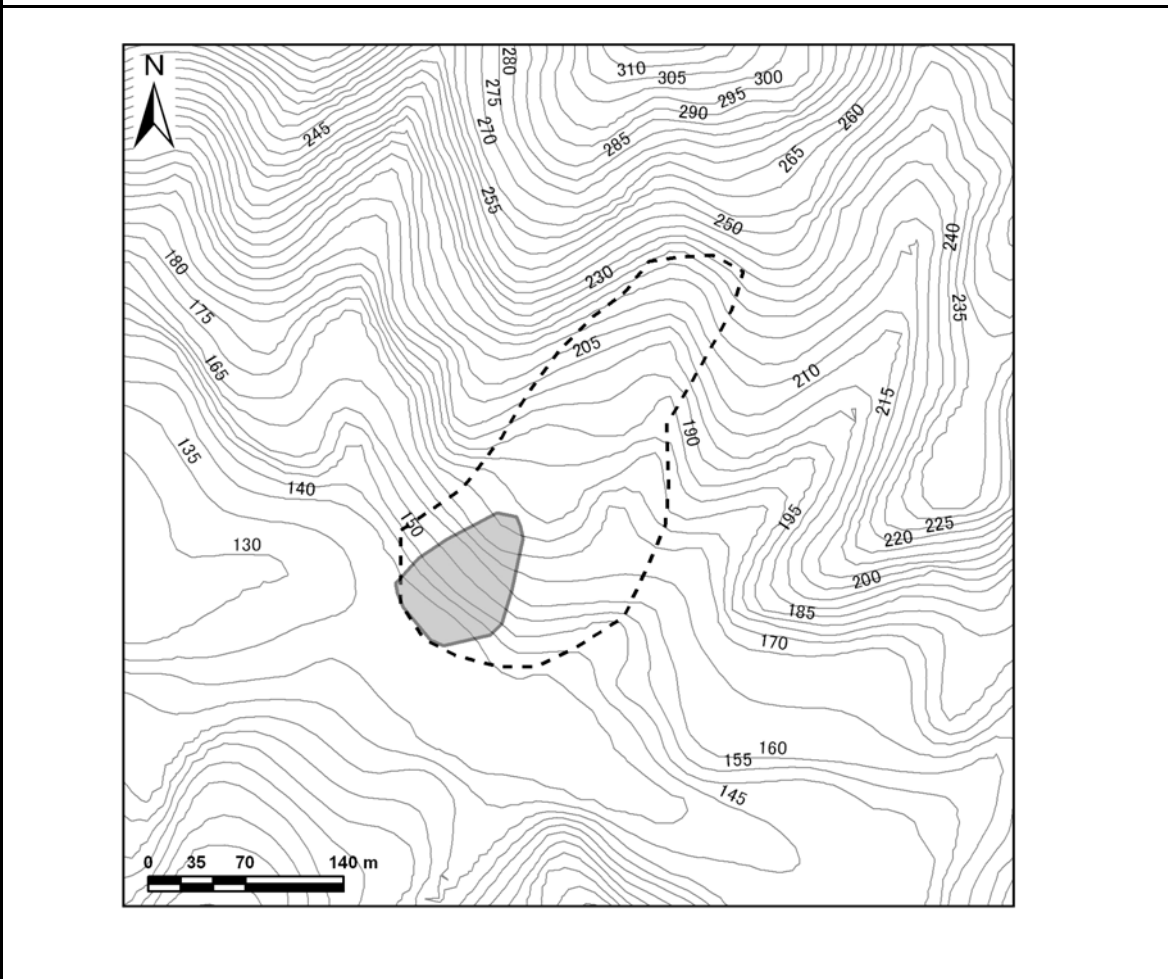


No. 3

地区名 濁沢

位置情報	長岡市 濁沢町地内	位置図
	緯度：37度21分54.936秒	
	経度：138度52分43.716秒	
	断層からの距離：10,926m	
震央からの距離：8,237m		

地震前の平面図





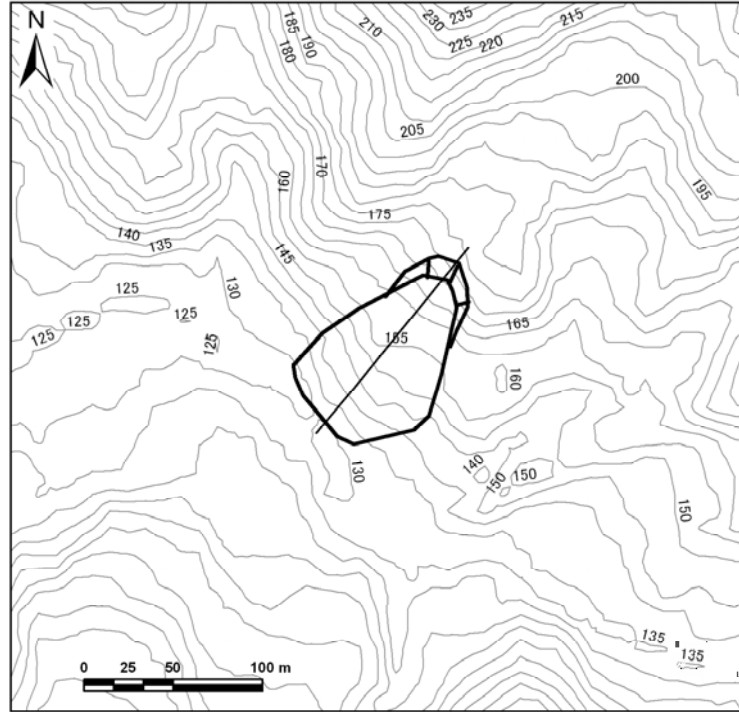
No. 3

地区名

濁沢

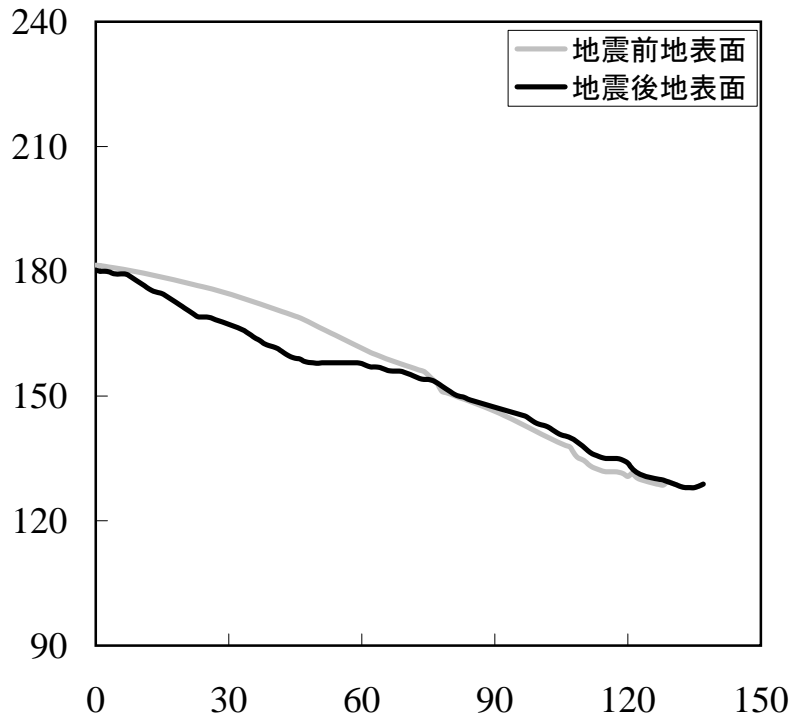
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

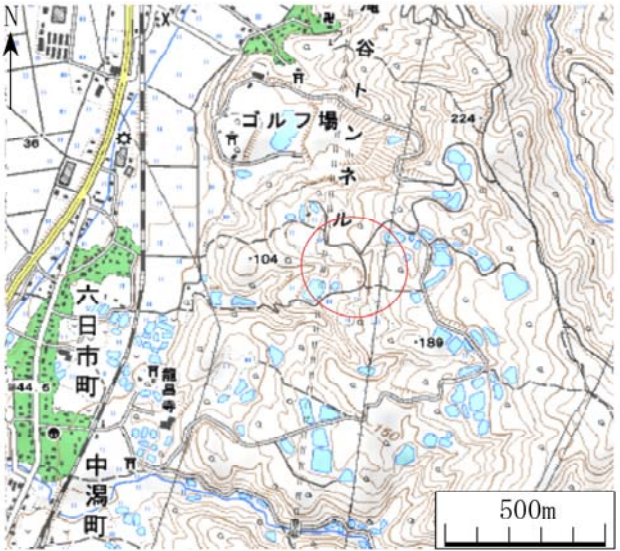
標高(m)



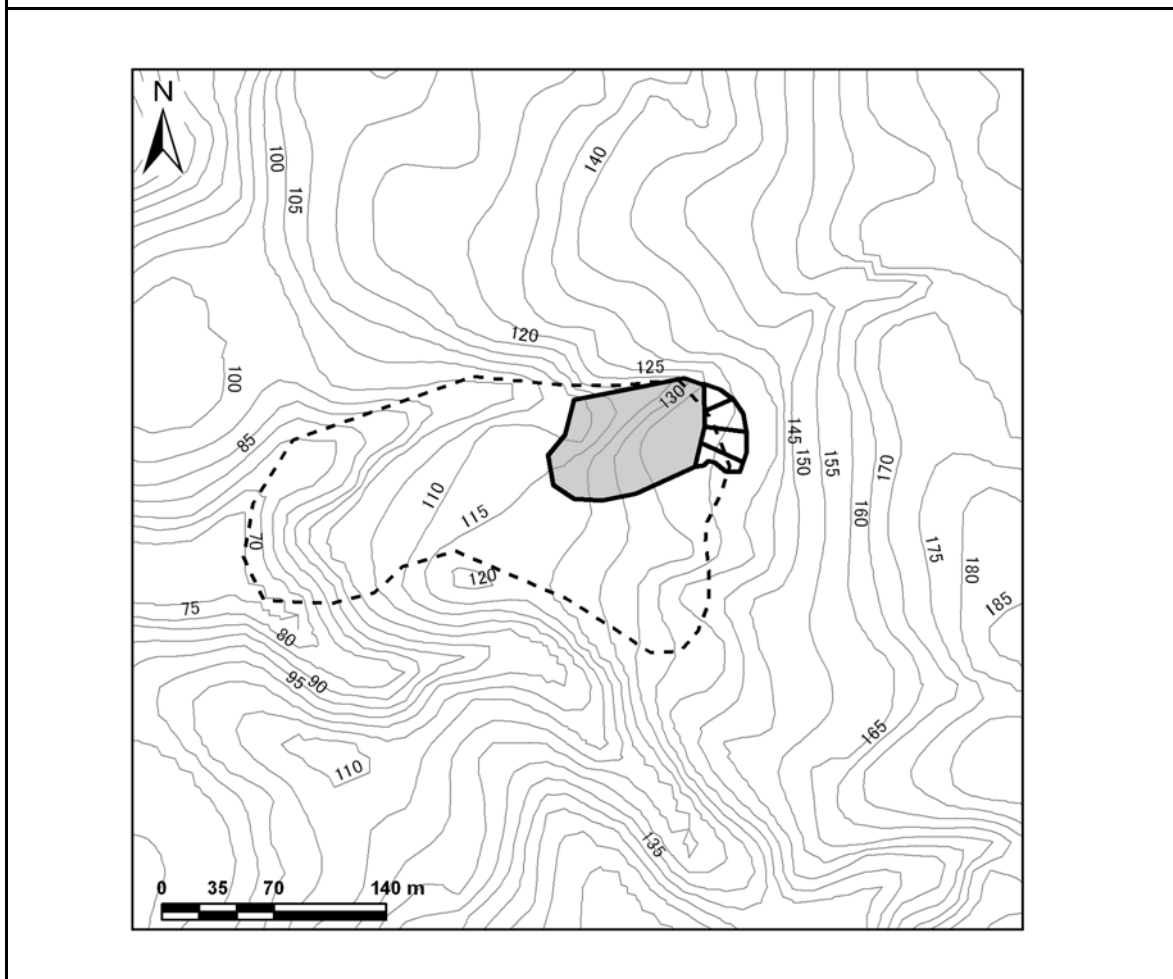
距離(m)

No. 4

地区名 六日市

位置情報	長岡市 六日市町地内	位置図
	緯度：37度21分26.928秒	
	経度：138度50分31.452秒	
	断層からの距離：13,053m	
震央からの距離：7,622m		

地震前の平面図

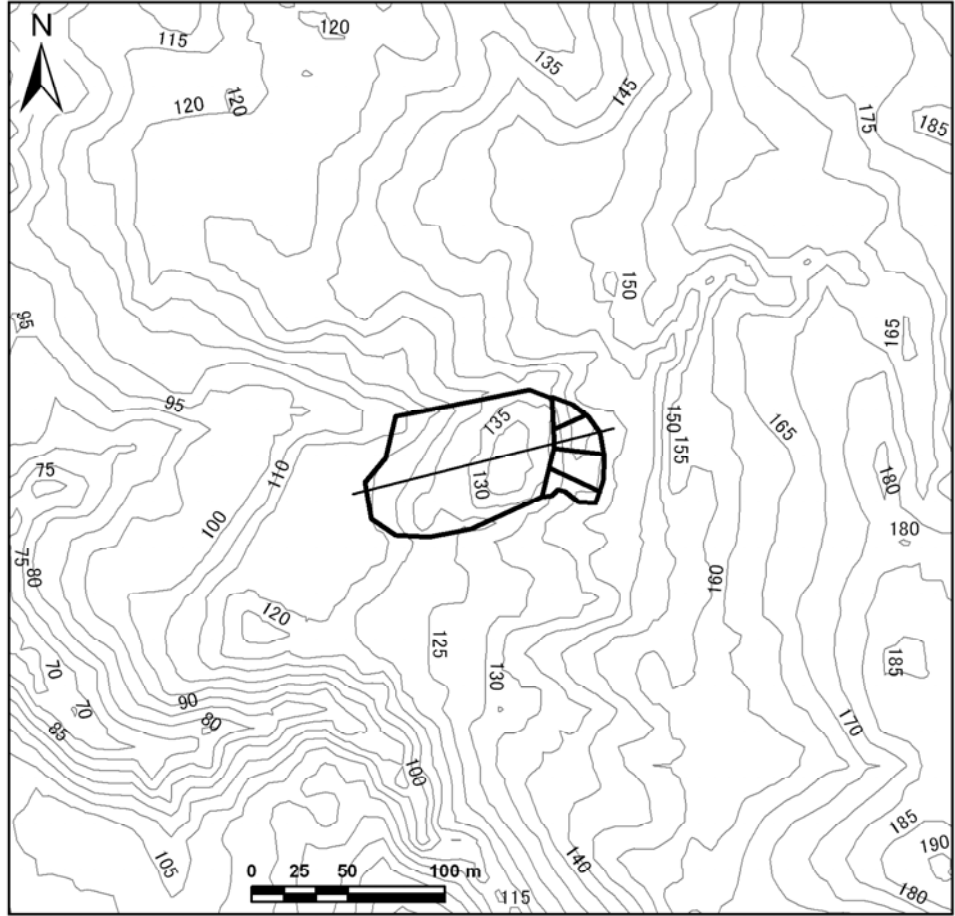


No. 4

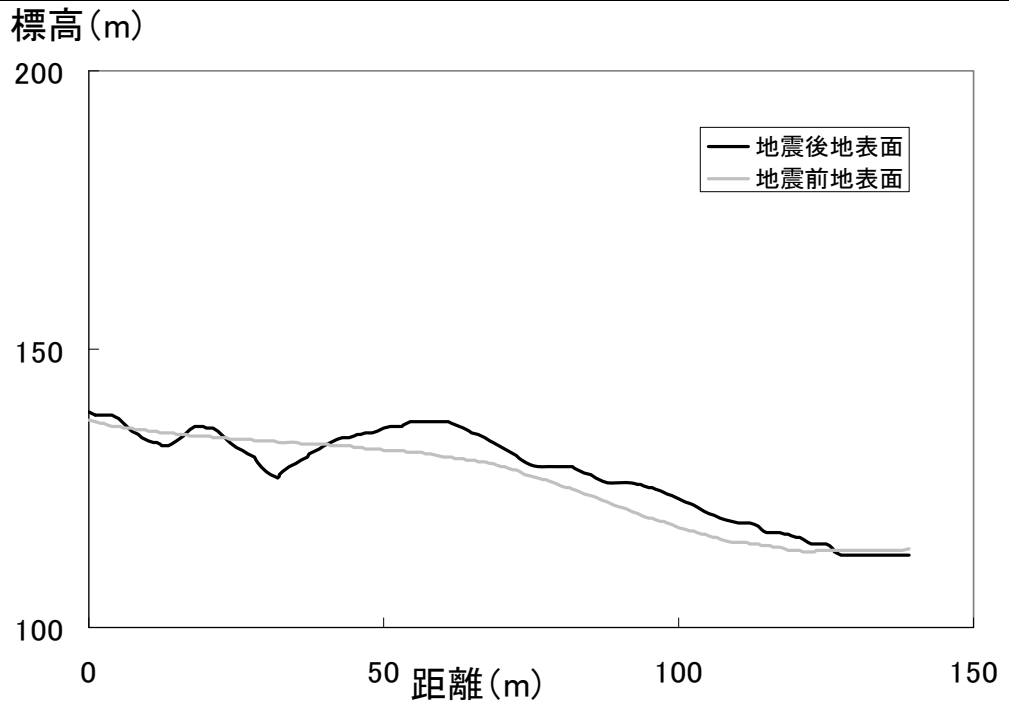
地区名 六日市

地震後の平面、断面図

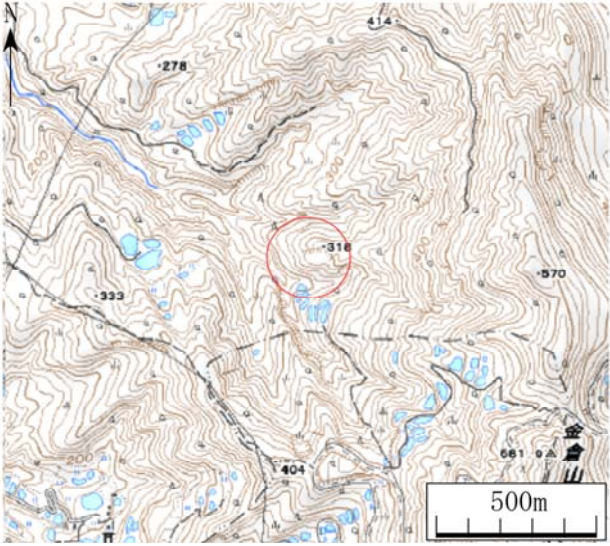
平面図



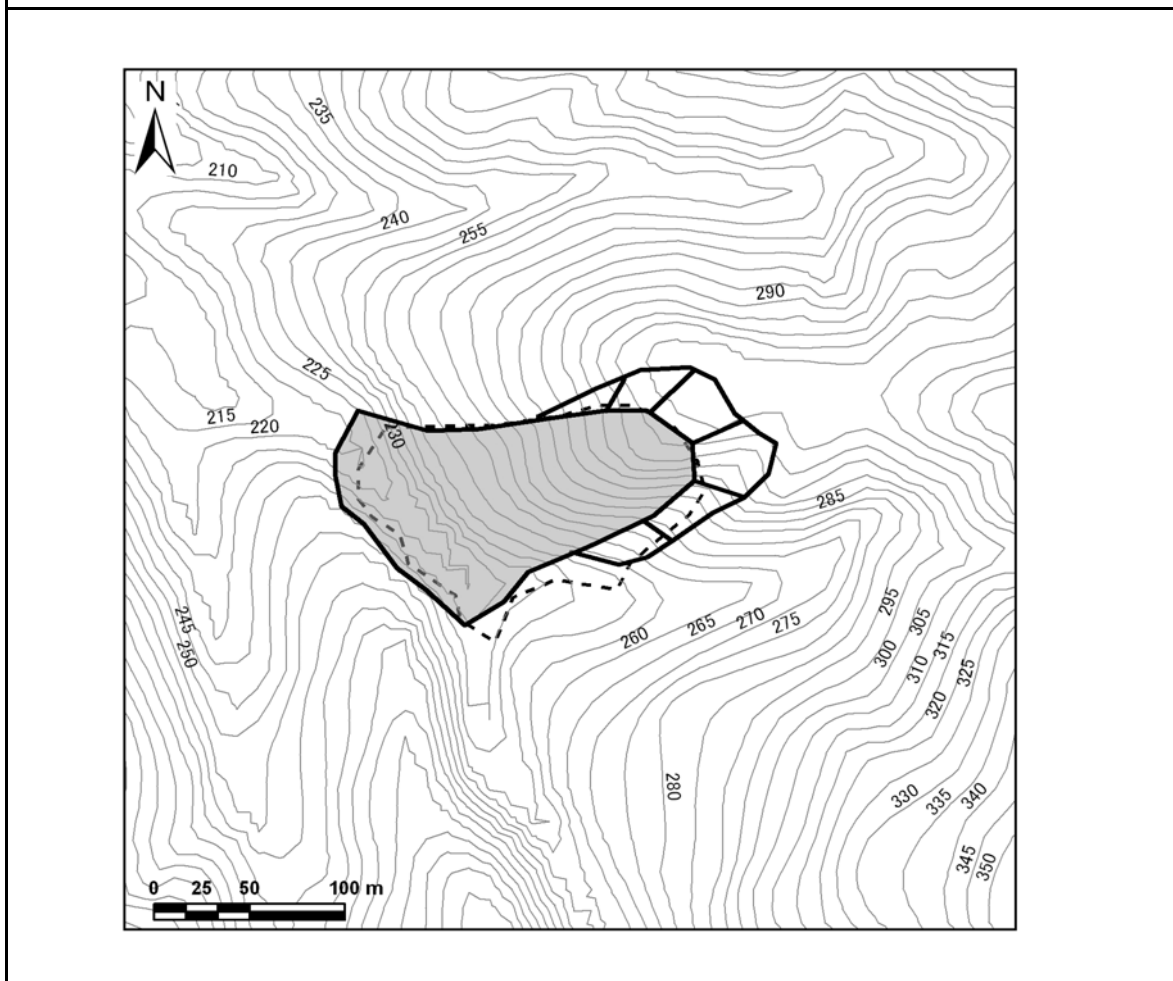
縦断面図



地区名	小栗山1
-----	------

位置情報	小千谷市小栗山地内	位置図 
	緯度：37度21分14.076秒	
	経度：138度51分41.22秒	
	断層からの距離：11,431m	
	震央からの距離：6,923m	

地震前の平面図

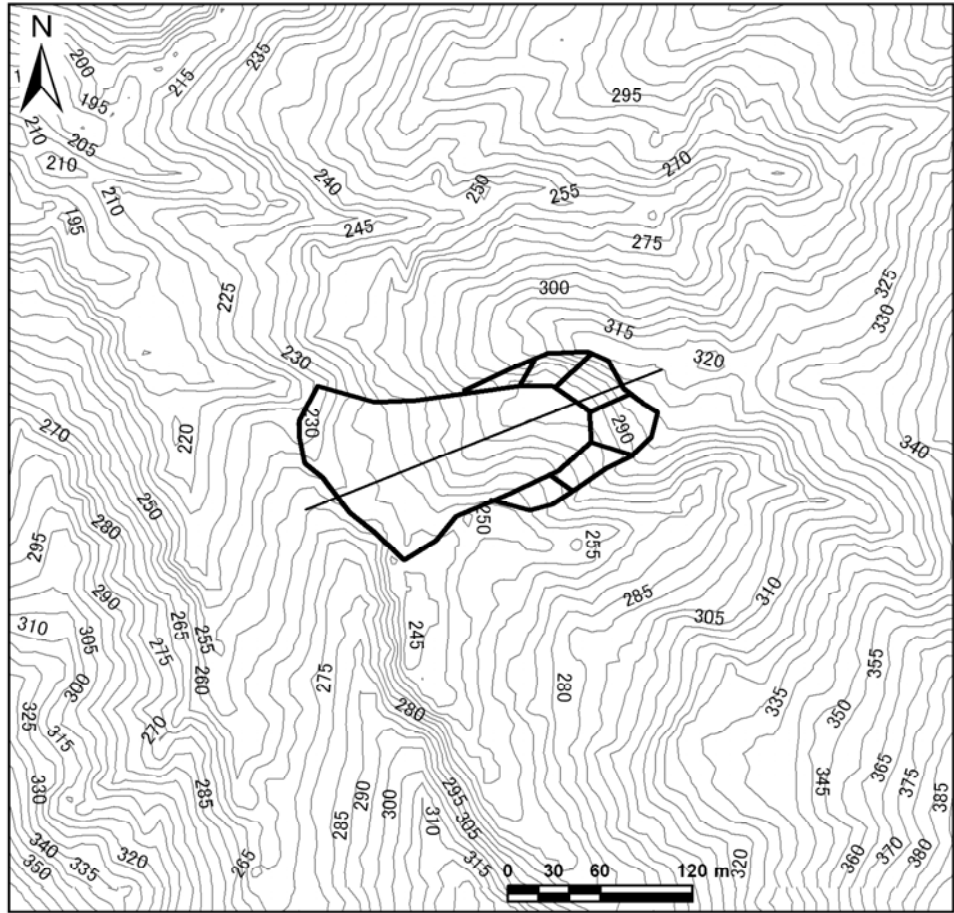


No. 5

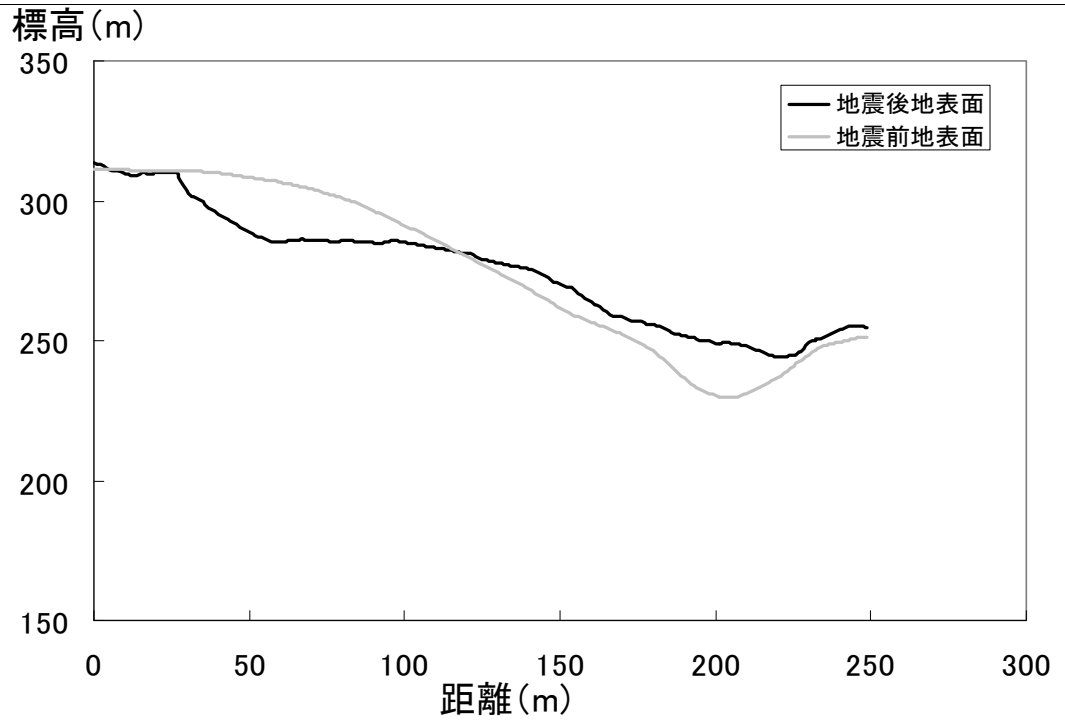
地区名 小栗山1

地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

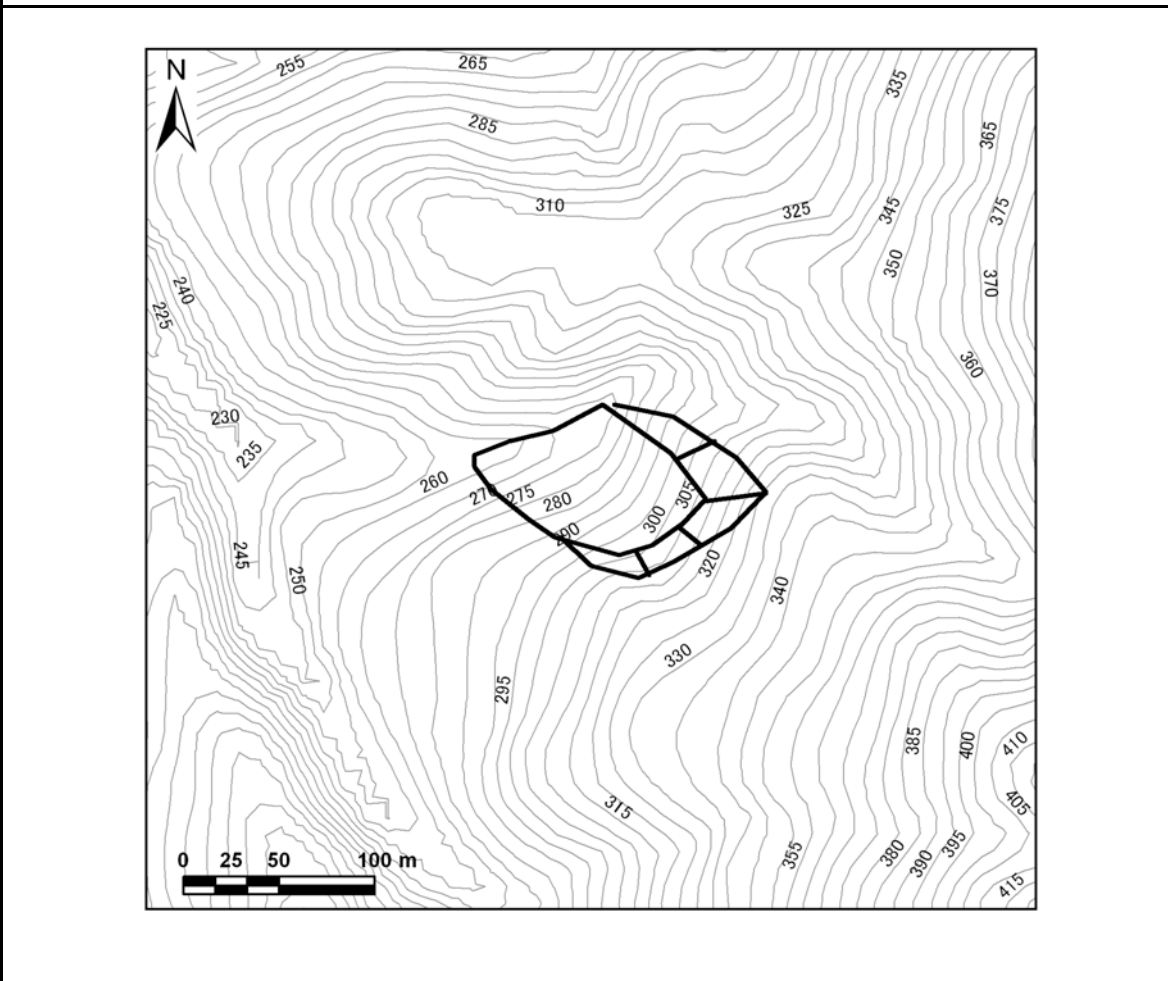


No. 6

地区名 小栗山2

位置情報	小千谷市 小栗山地内	位置図
	緯度：37度21分11.76秒	
	経度：138度51分47.97秒	
	断層からの距離：11,254m	
震央からの距離：6,842m		

地震前の平面図

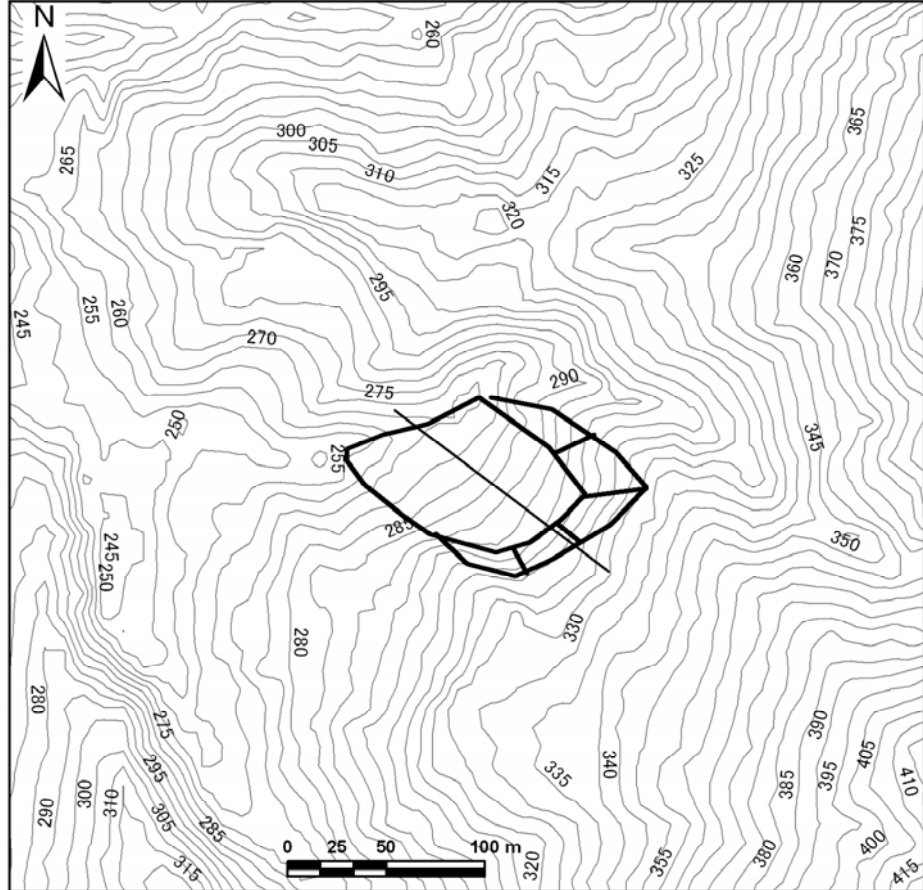


No. 6

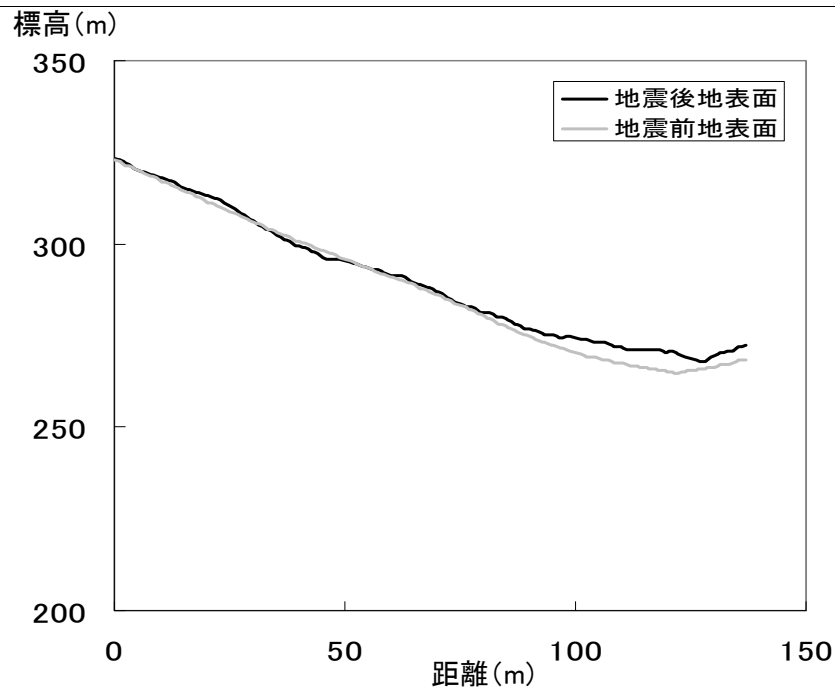
地区名 小栗山2

地震後の平面、断面図

平面図

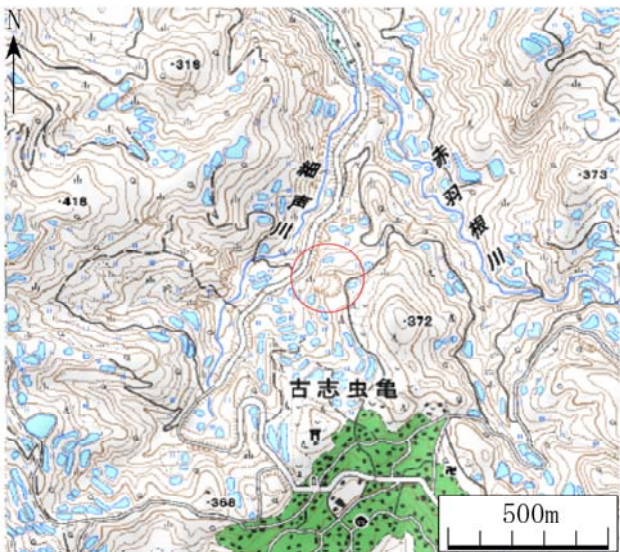


縦断面図

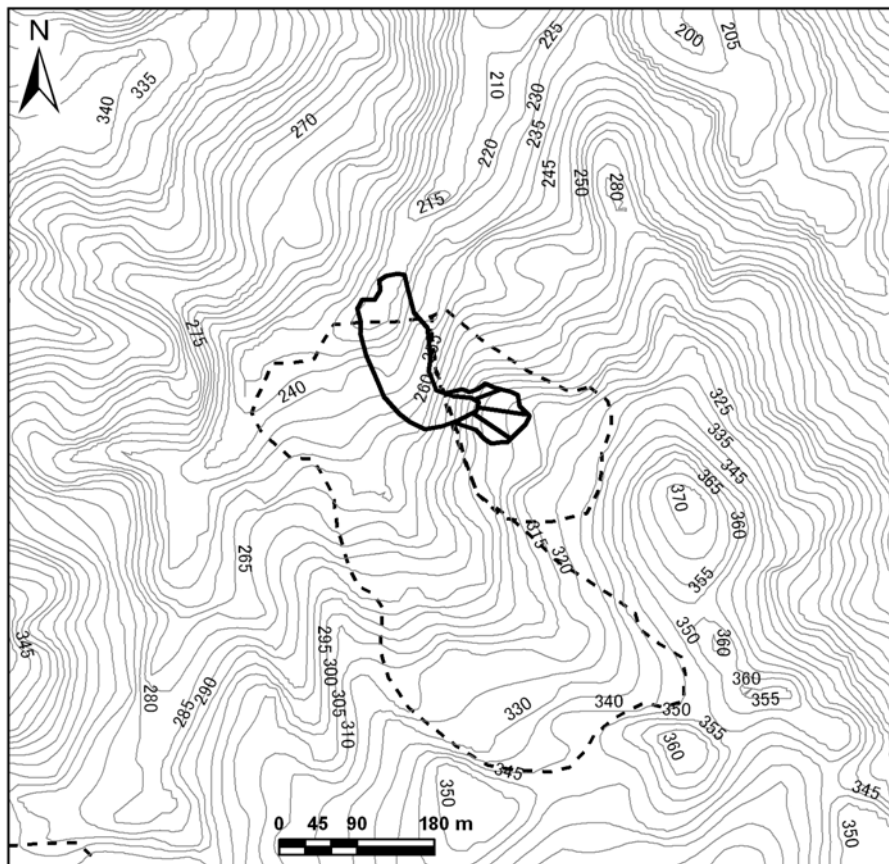


No. 7

地区名 細声

位置情報	長岡市 古志虫亀地内	位置図
	緯度：37度20分57.516秒	
	経度：138度53分9.888秒	
	断層からの距離：9,365m	
震央からの距離：1,056m		

地震前の平面図





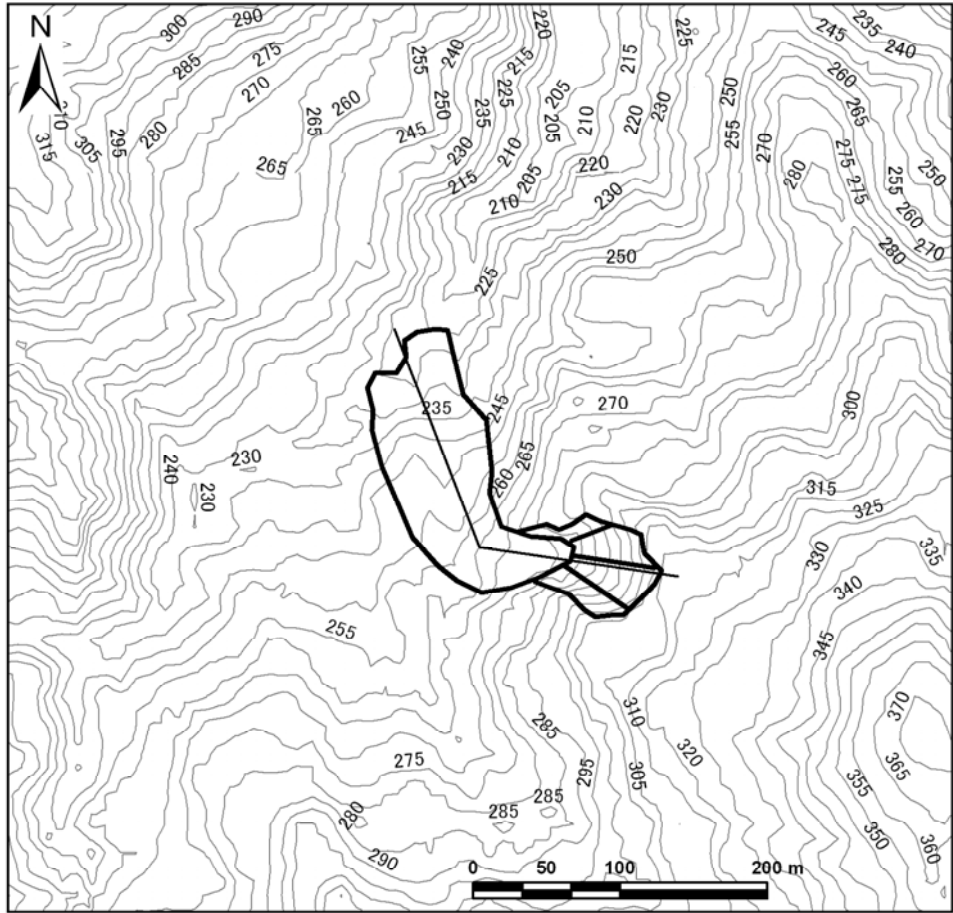
No. 7

地区名

細声

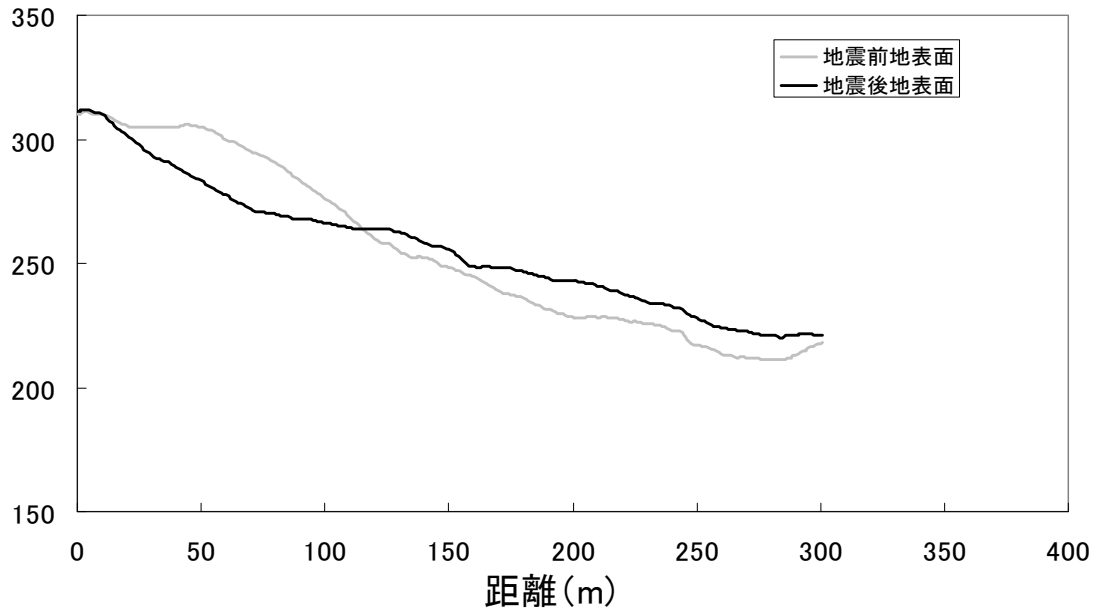
地震後の平面、断面図

平面図



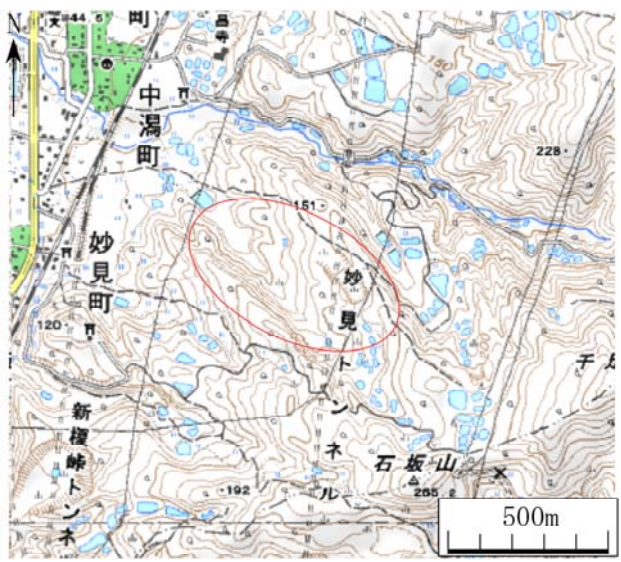
縦断面図

標高(m)

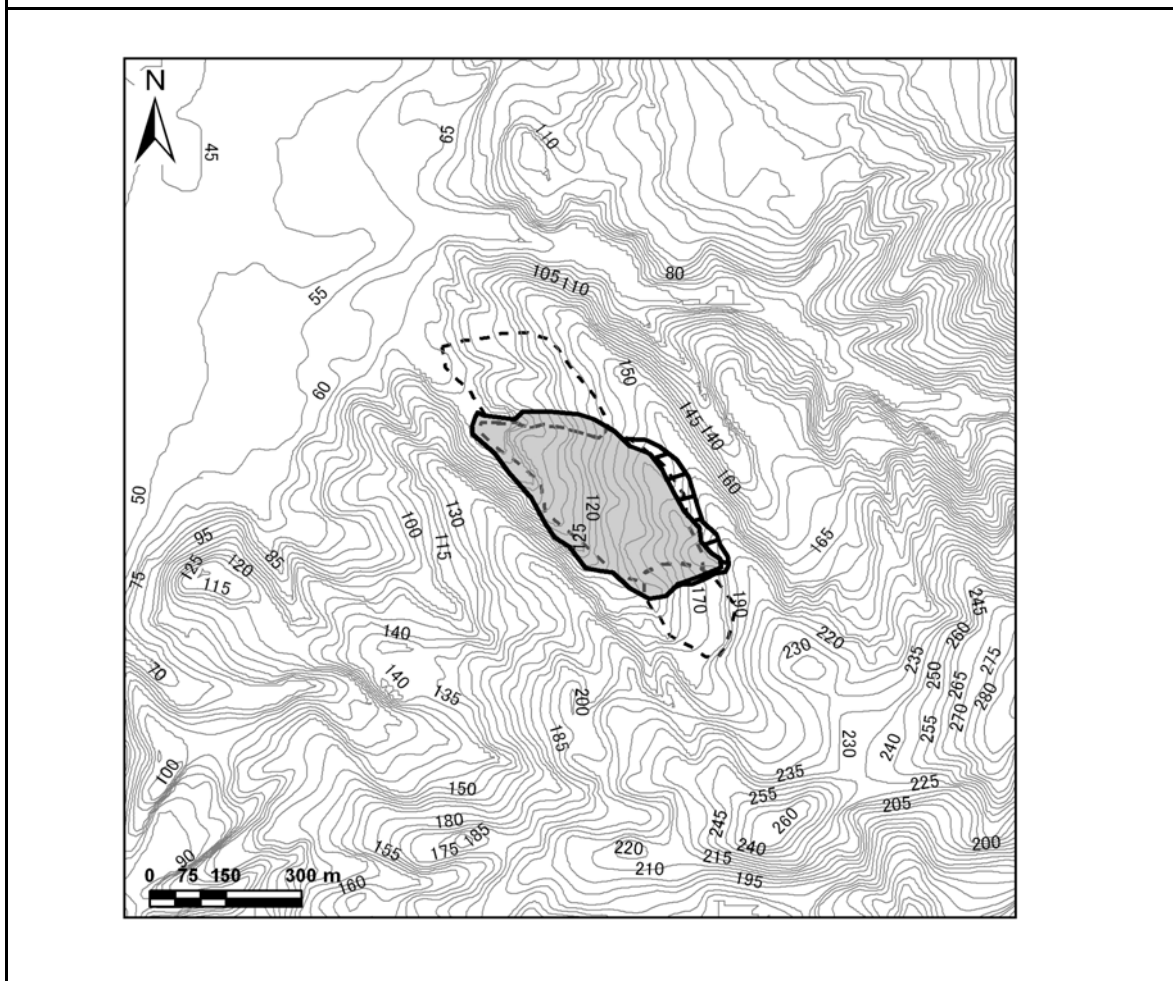


No. 8

地区名 妙見1

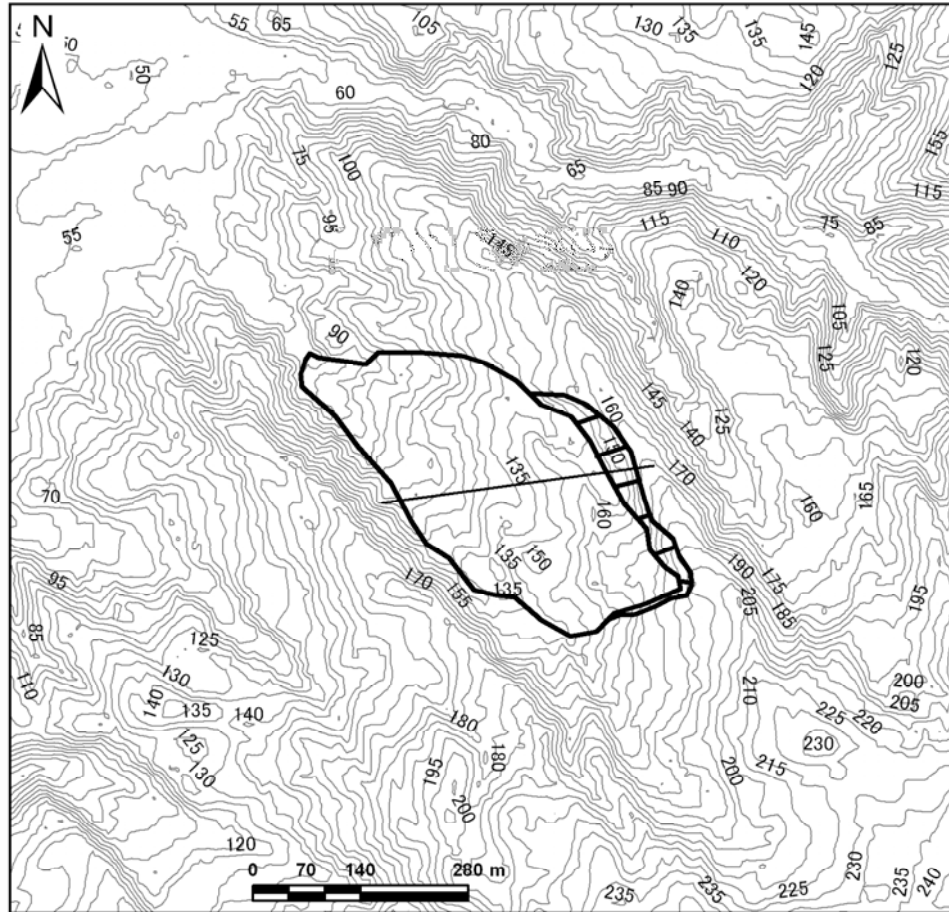
位置情報	小千谷市 妙見町地内	位置図 
	緯度：37度20分46.212秒	
	経度：138度50分20.868秒	
	断層からの距離：12,527m	
震央からの距離：6,522m		

地震前の平面図



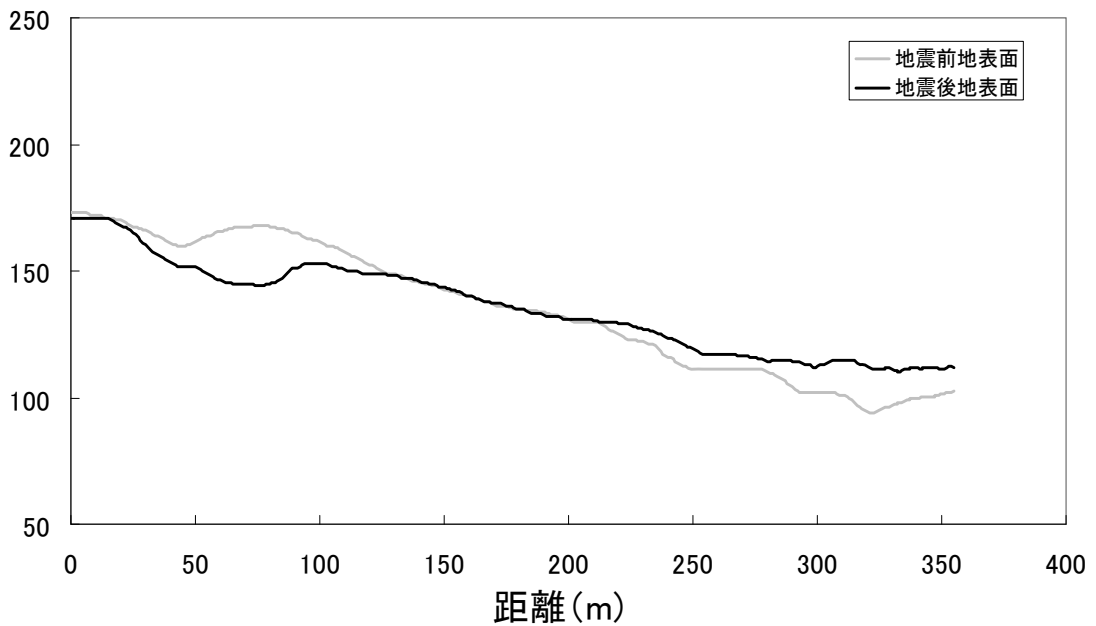
地震後の平面、断面図

平面図



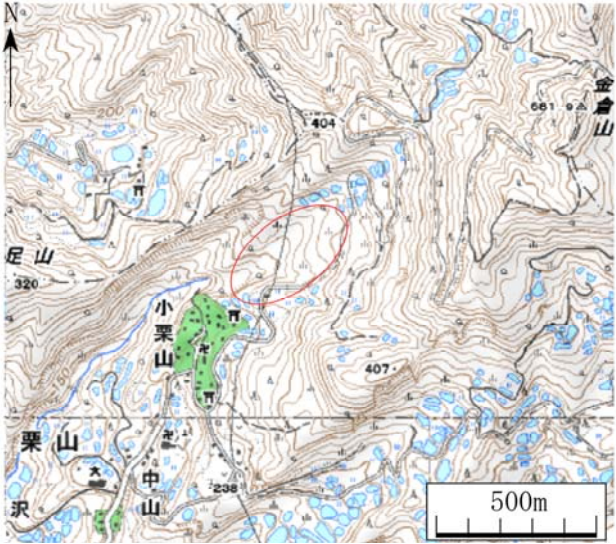
縦断面図

標高(m)

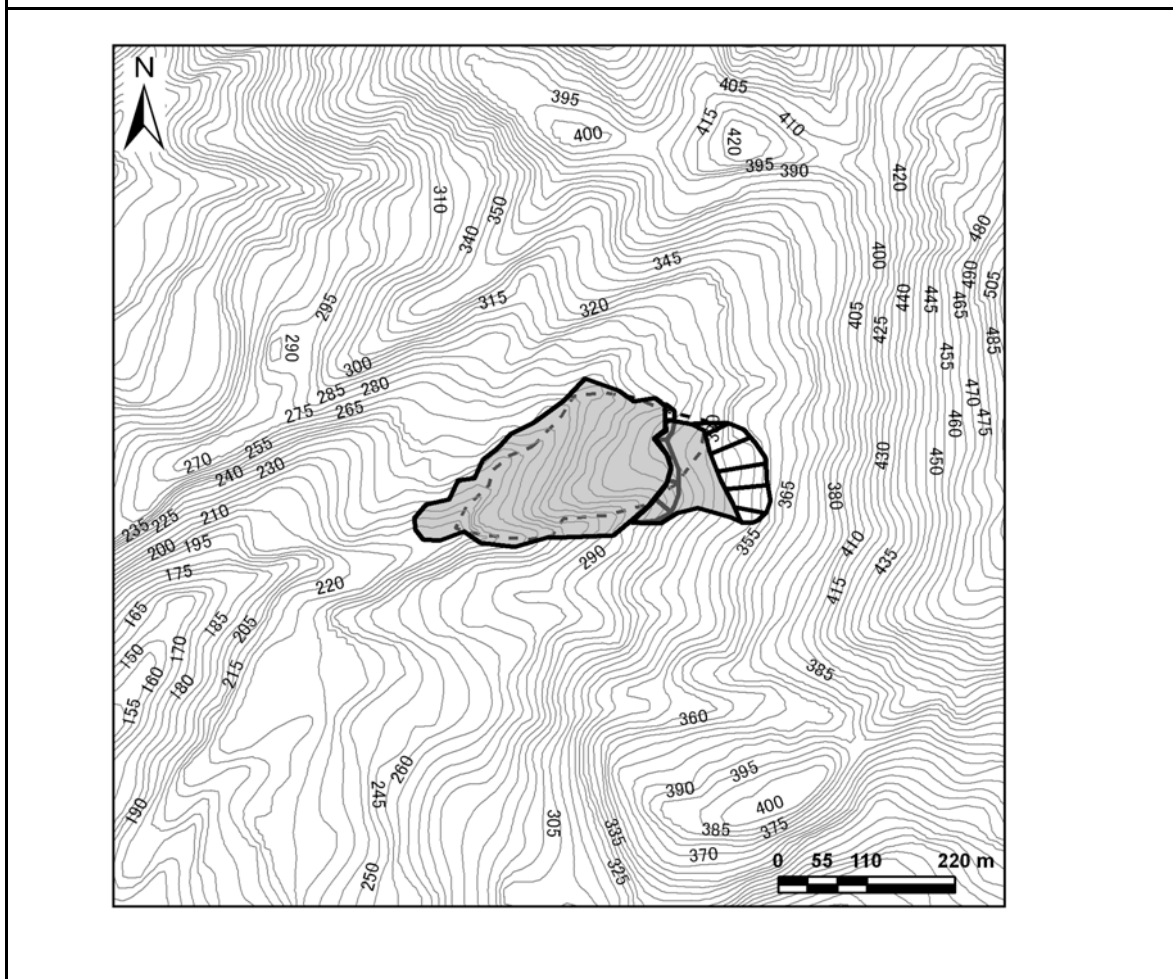


No. 9

地区名 小栗山3

位置情報	小千谷市 小栗山地内	位置図 
	緯度：37度20分38.544秒	
	経度：138度51分38.916秒	
	断層からの距離：10,834m	
震央からの距離：5,835m		

地震前の平面図



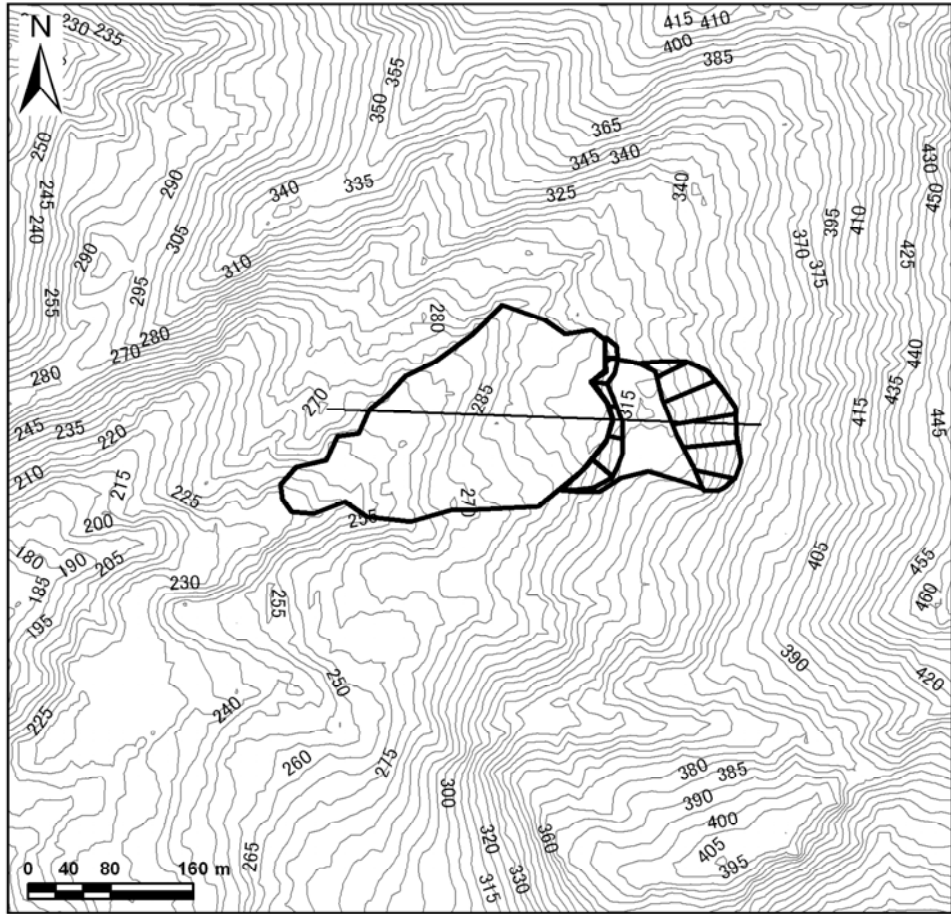
No. 9

地区名

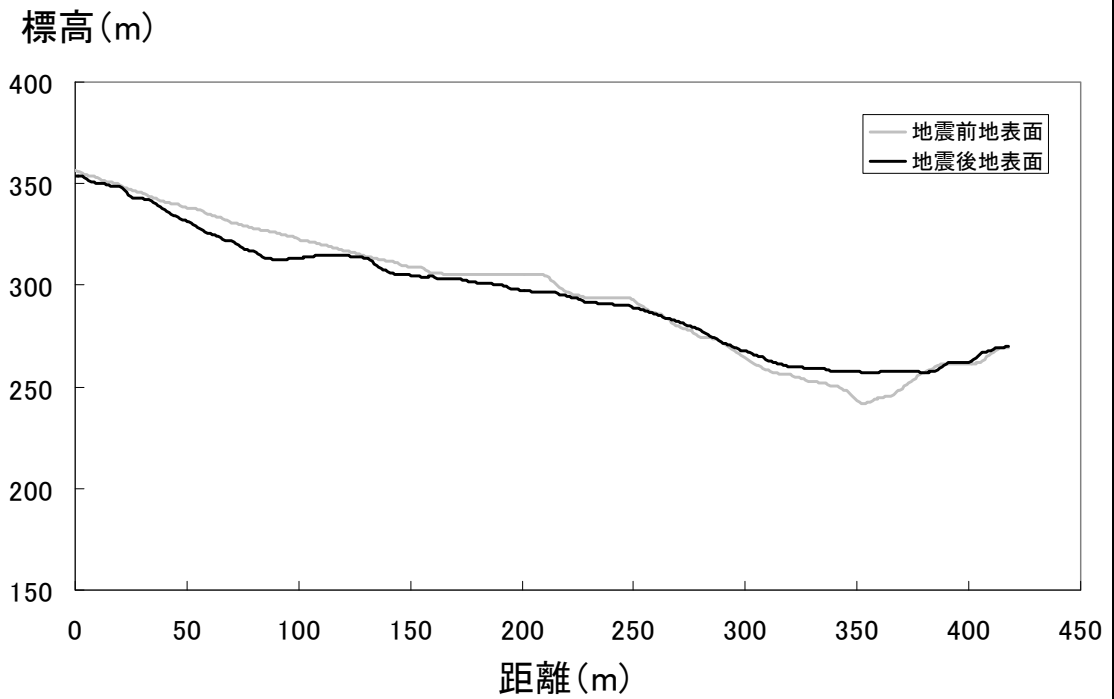
小栗山3

地震後の平面、断面図

平面図

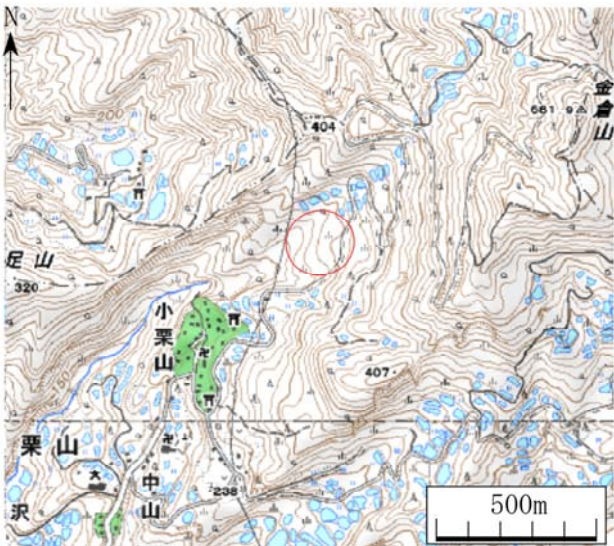


縦断面

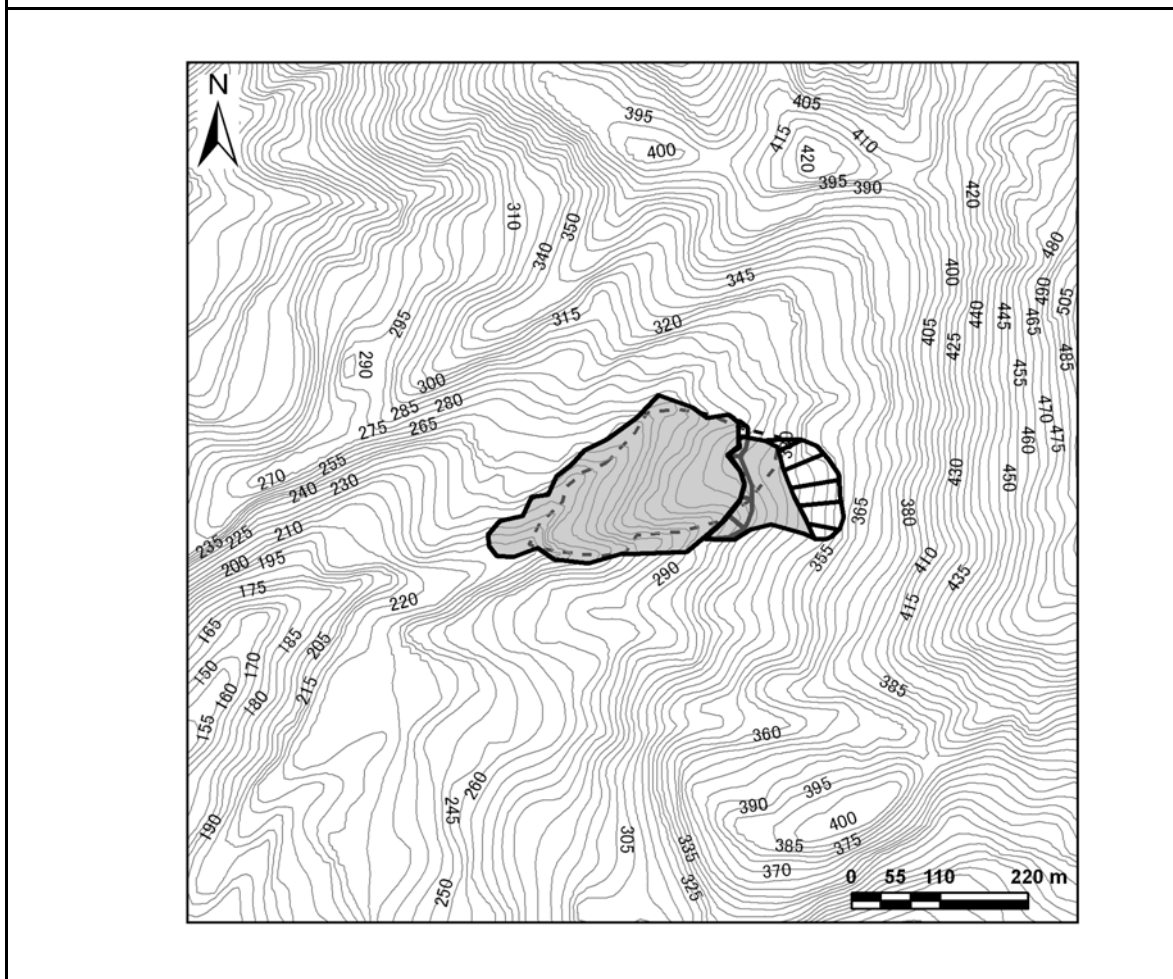


No. 10

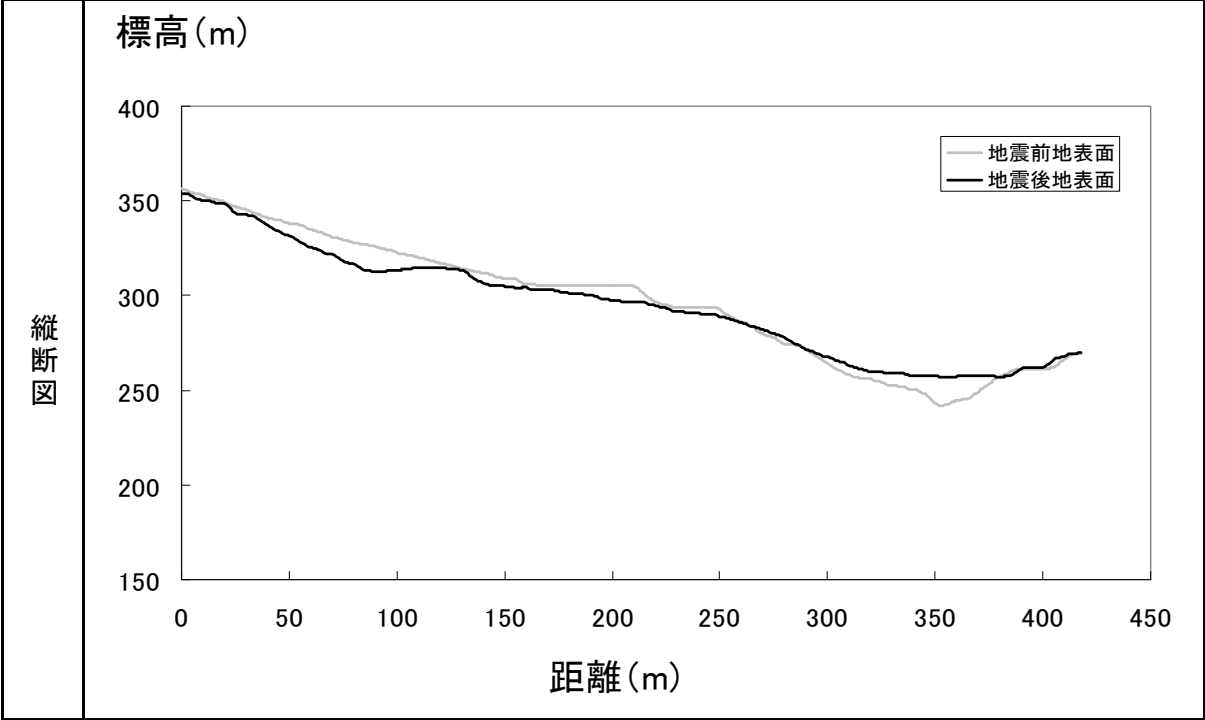
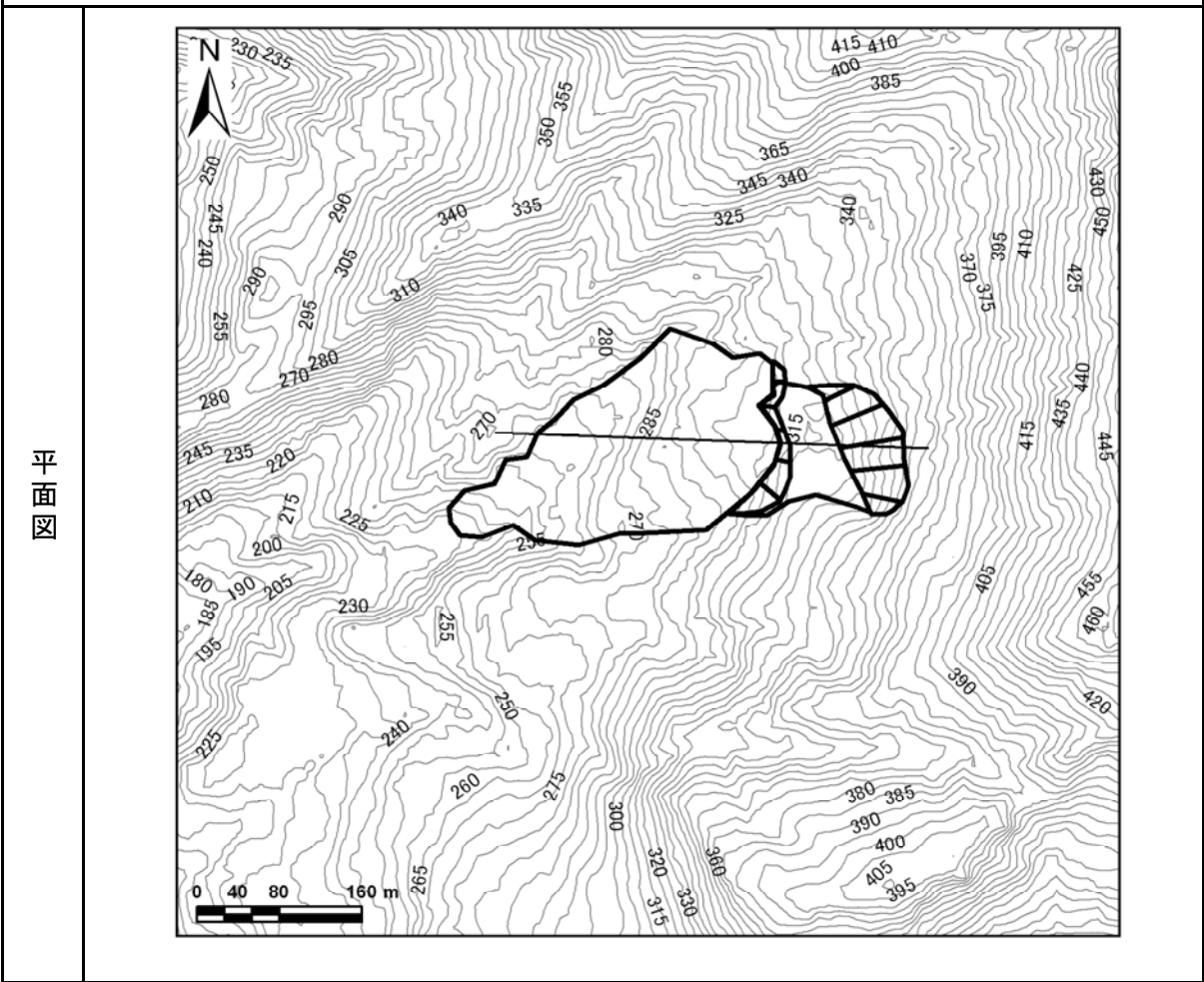
地区名 小栗山4

位置情報	小千谷市 小栗山地内	位置図 
	緯度：37度20分38.4秒	
	経度：138度51分45.324秒	
	断層からの距離：10,704m	
震央からの距離：5,819m		

地震前の平面図



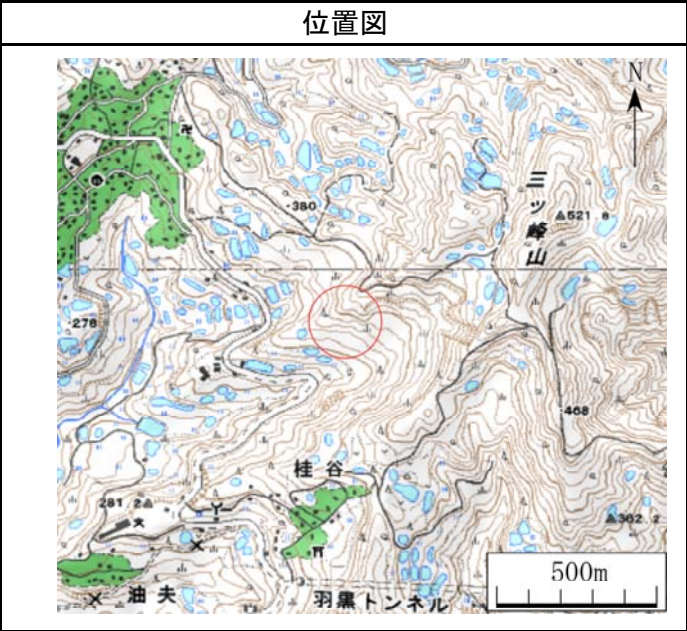
地震後の平面、断面図



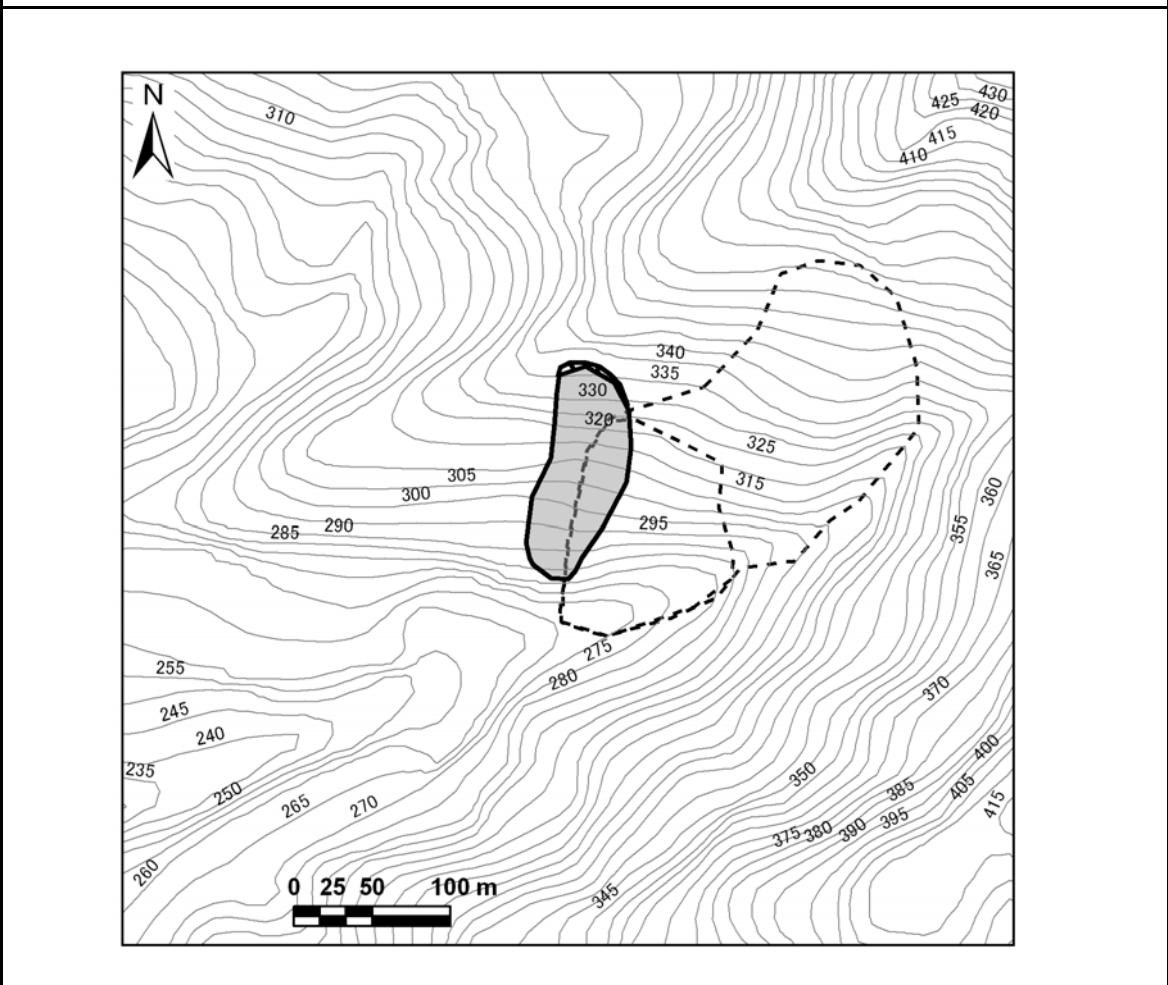
No. 11

地区名 朝日川三石川1

位置情報  
長岡市 古志竹沢地内  
緯度：37度20分12.336秒  
経度：138度53分48.804秒  
断層からの距離：7,772m  
震央からの距離：6,624m



地震前の平面図





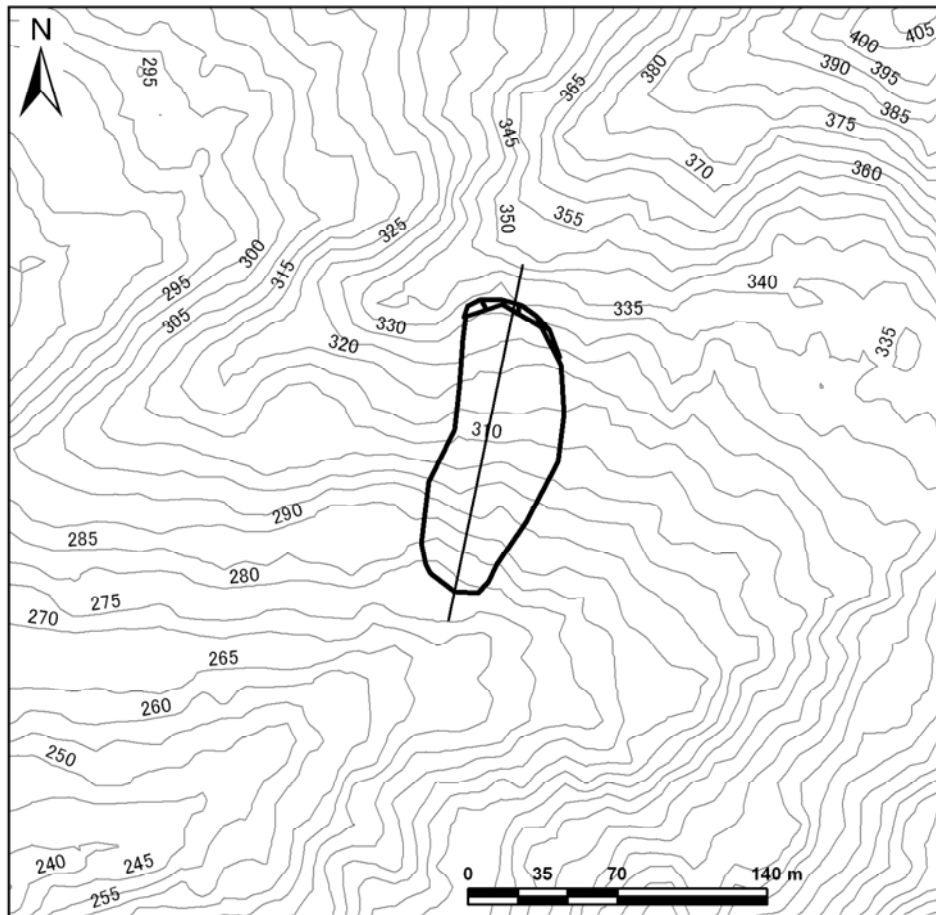
No. 11

地区名

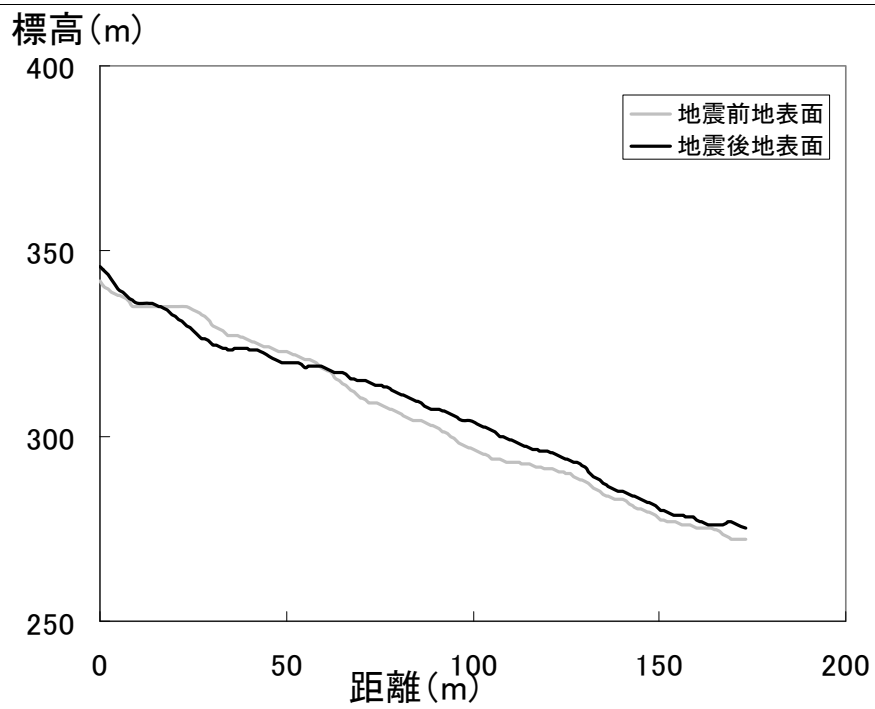
朝日川三石川1

地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

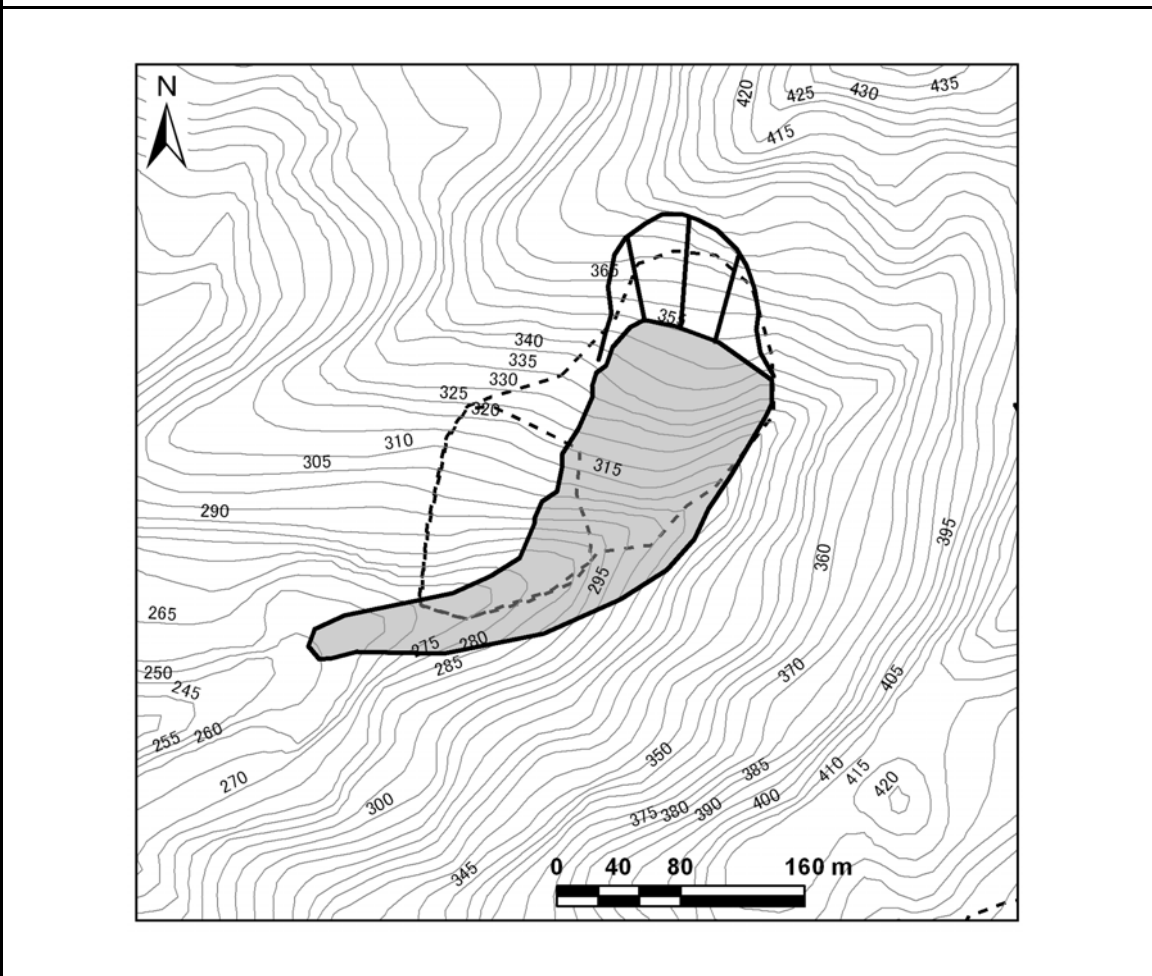


No. 12

地区名 朝日川三石川2

位置情報	長岡市 古志竹沢地内	位置図
	緯度：37度20分11.4秒	
	経度：138度53分52.98秒	
	断層からの距離：7,672m	
震央からの距離：5,701m		

地震前の平面図

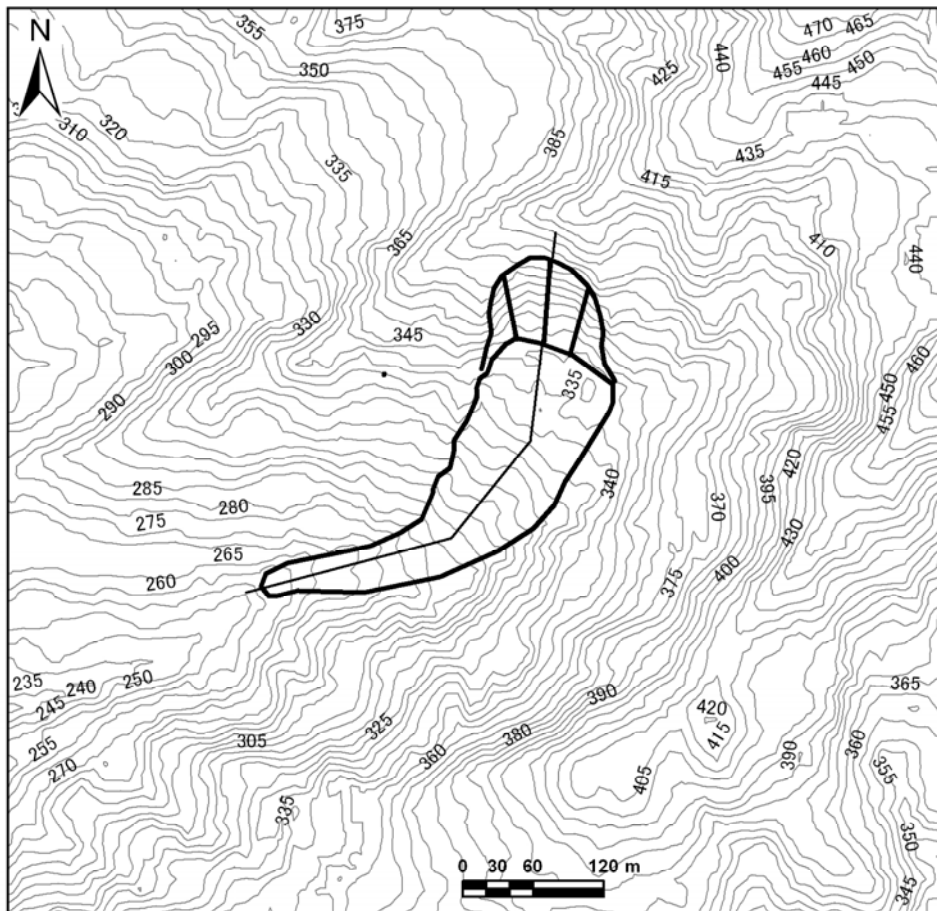


地区名

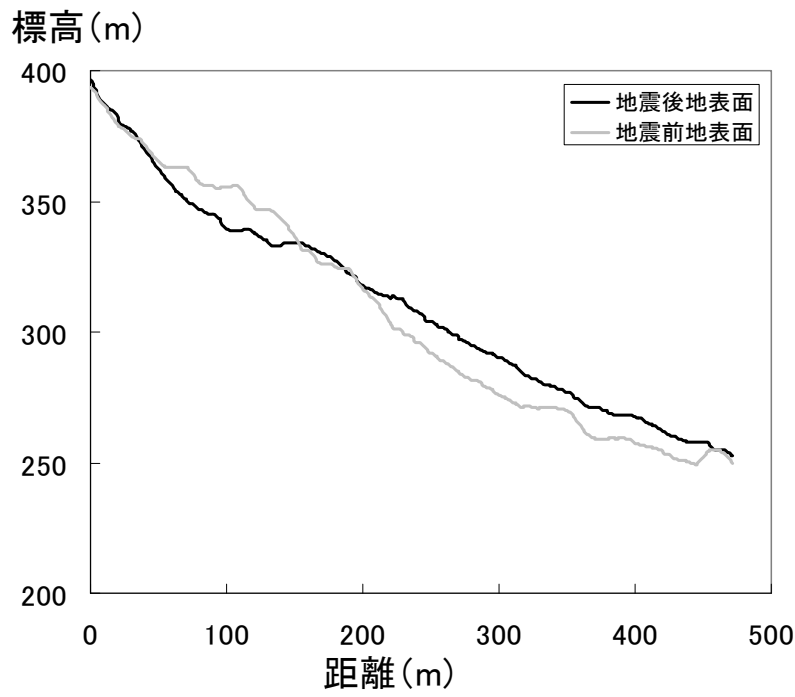
朝日川三石川2

地震後の平面、断面図

平面図

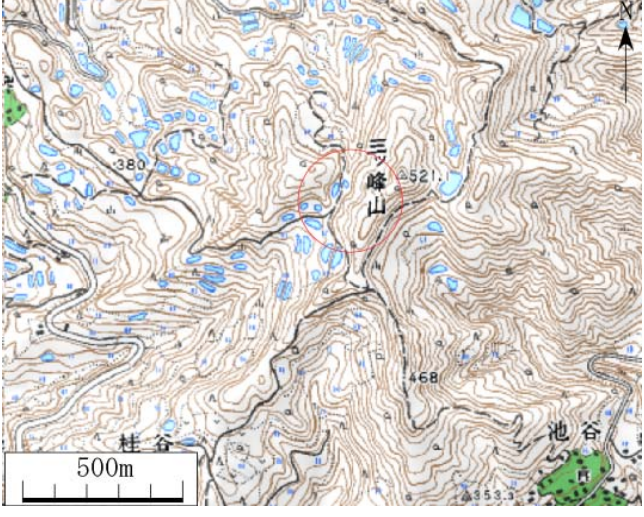


縦断面図

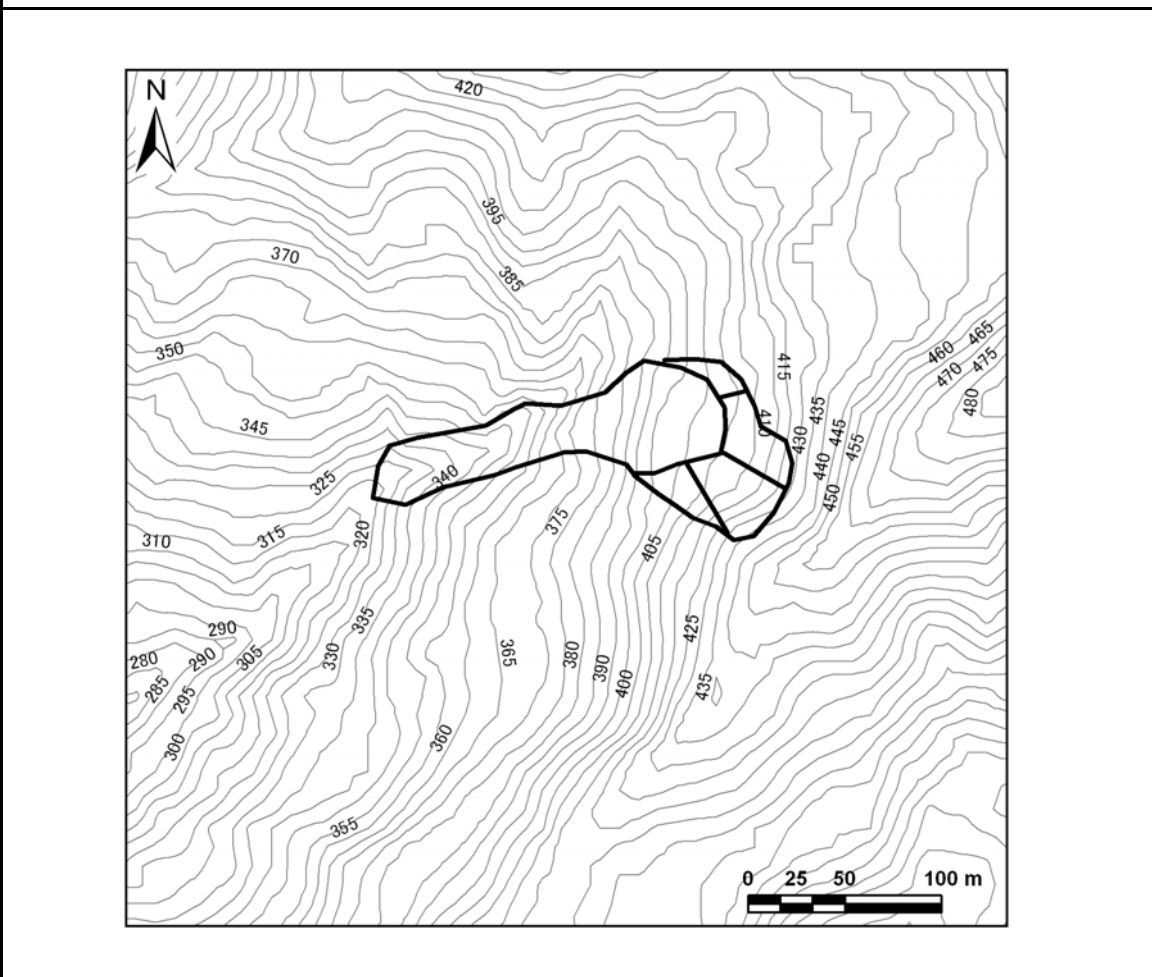


No. 13

地区名 朝日川三石川3

長岡市 古志竹沢地内		位置図
位置情報	緯度：37度20分13.42秒	
	経度：138度54分0.38秒	
	断層からの距離：7,561m	
	震央からの距離：5,845m	

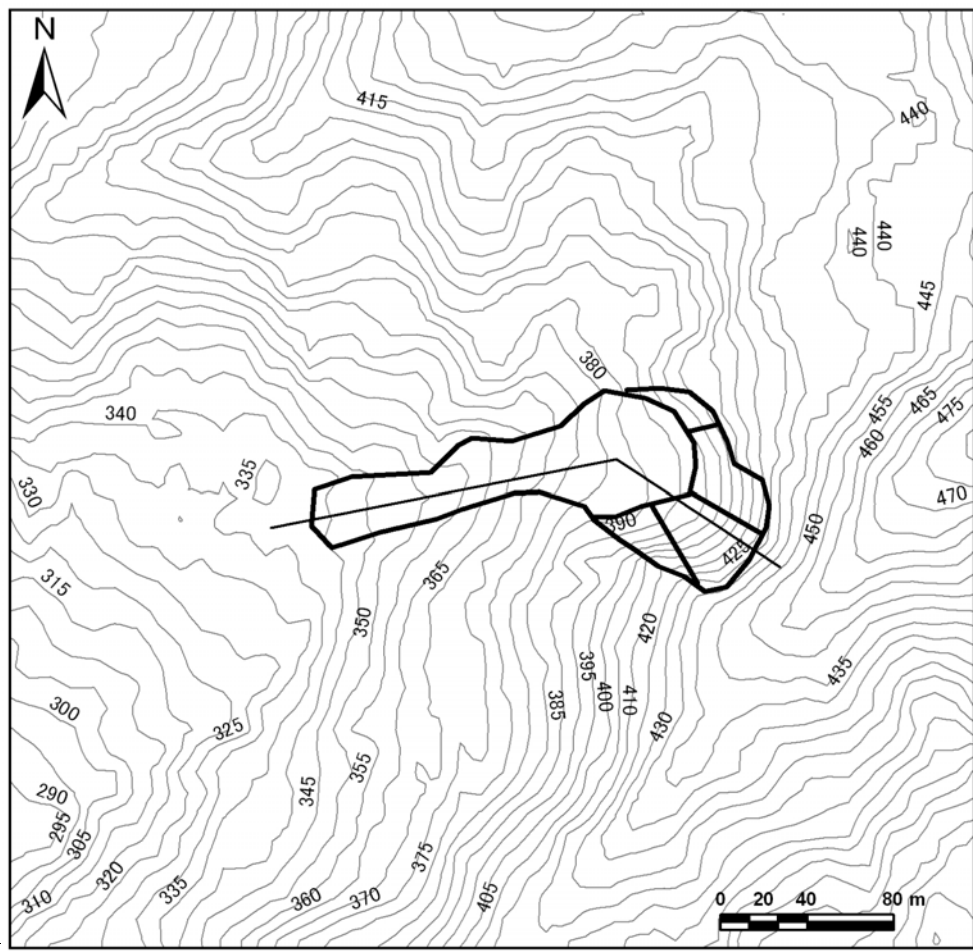
地震前の平面図



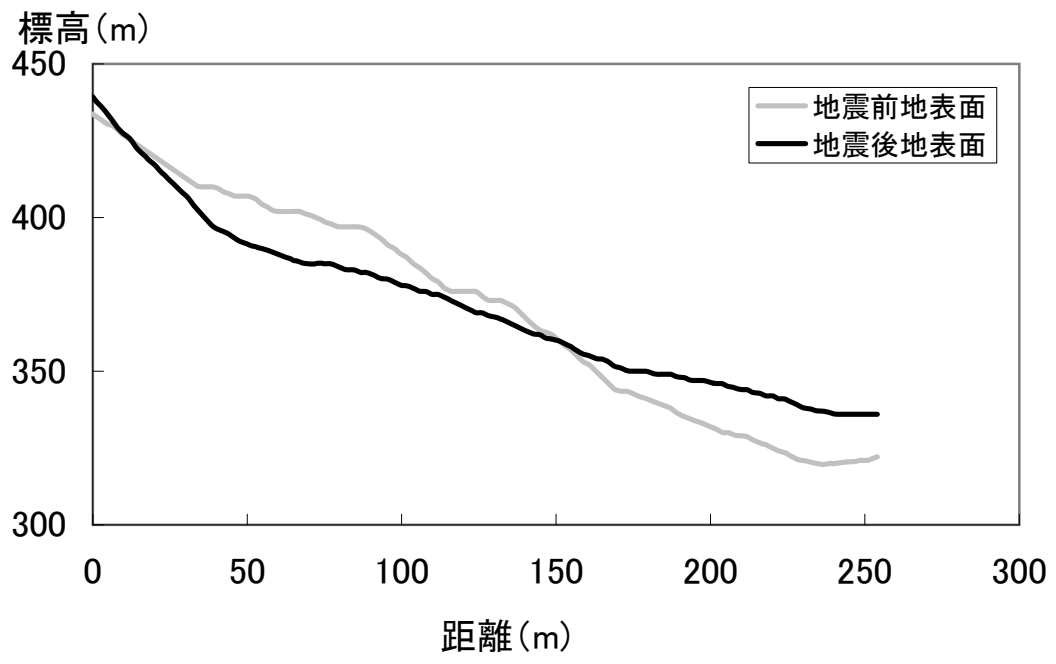
地区名 朝日川三石川3

地震後の平面、断面図

平面図

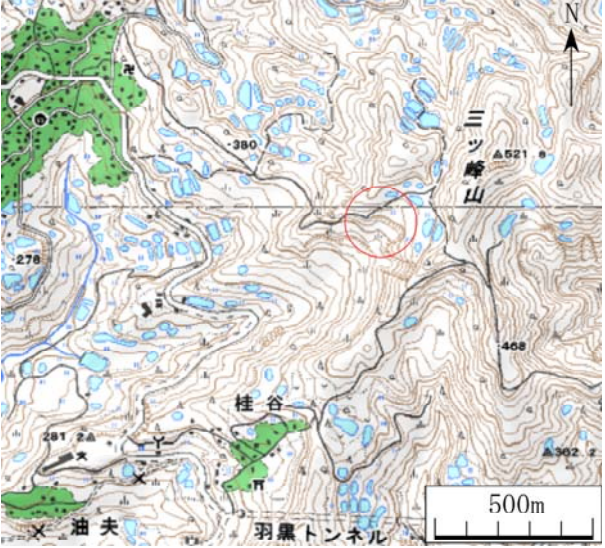


縦断面図

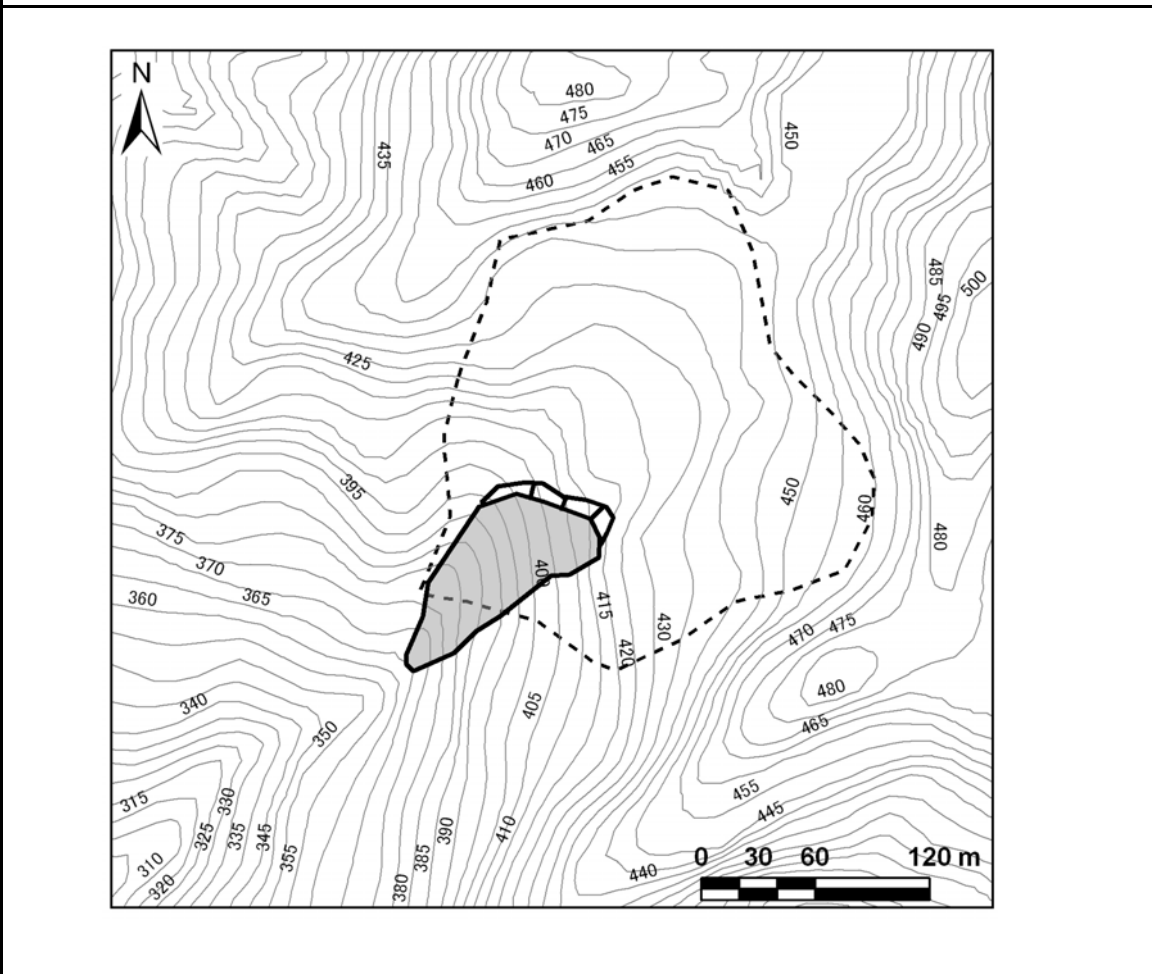


No. 14

地区名 朝日川三石川4

長岡市 古志竹沢地内		位置図
位置情報	緯度：37度20分16.188秒	
	経度：138度54分3.24秒	
	断層からの距離：7,554m	
	震央からの距離：5,954m	

地震前の平面図

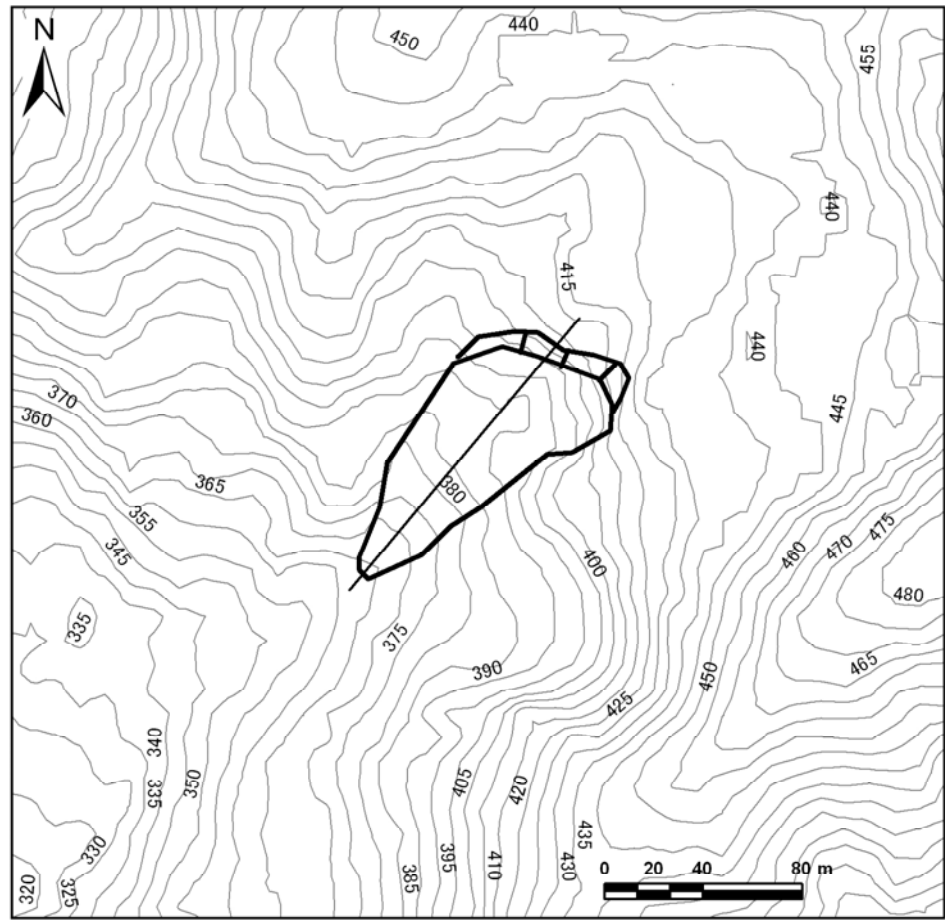


地区名

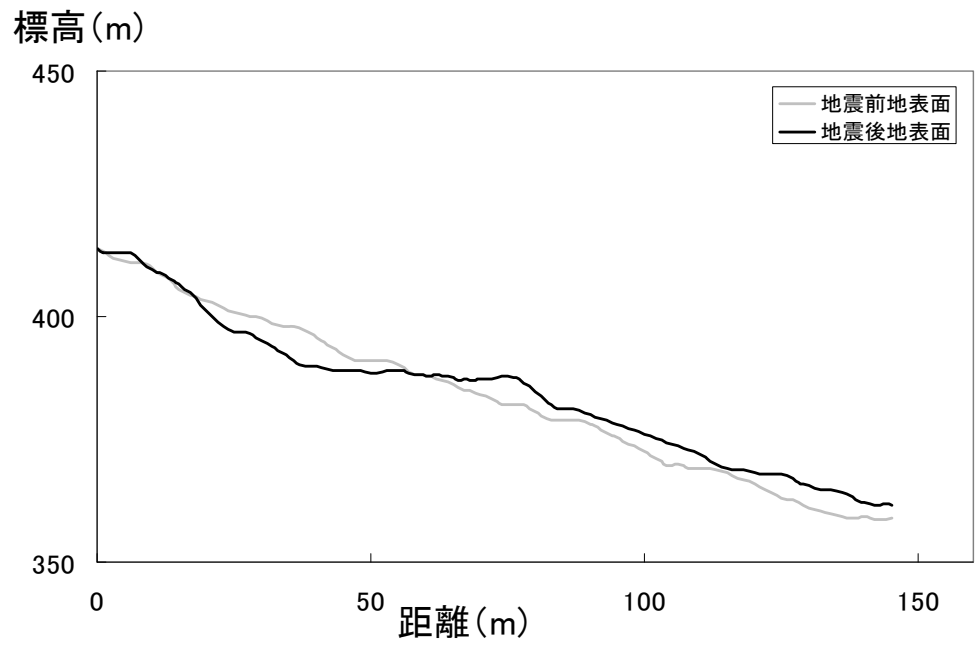
朝日川三石川4

地震後の平面、断面図

平面図

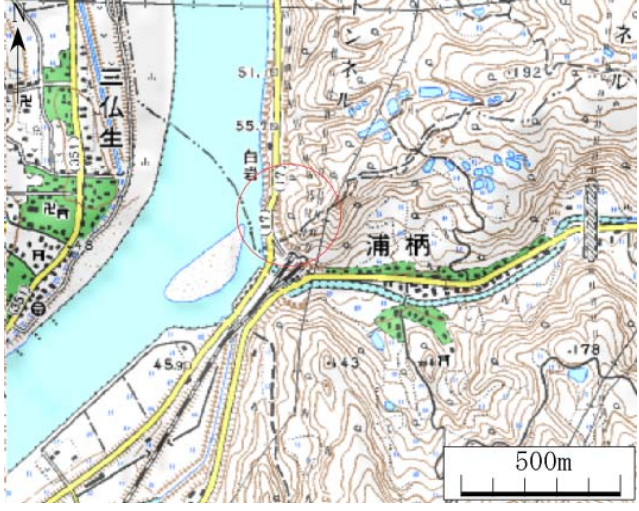


縦断面図

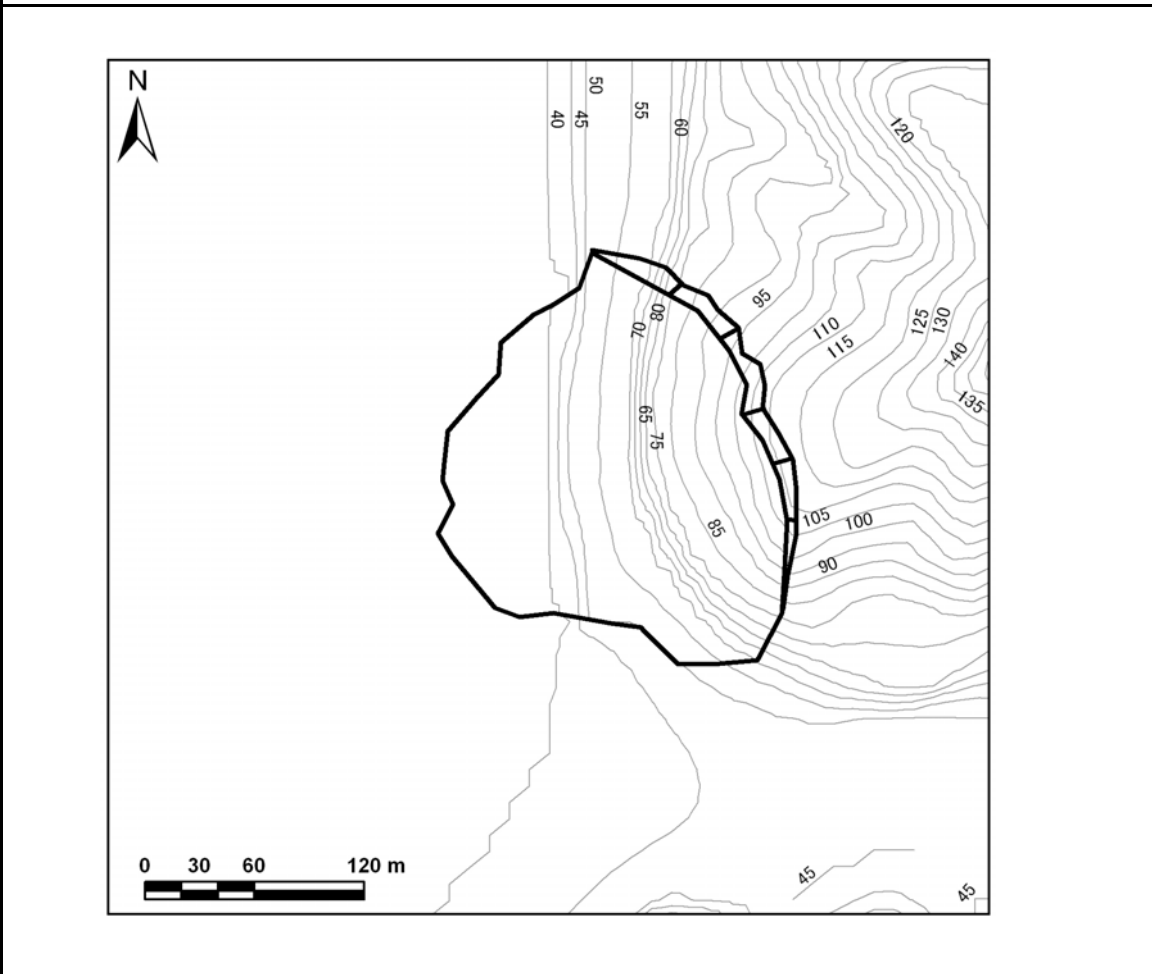


No. 15

地区名 妙見2

位置情報	小千谷市 妙見地内	位置図
	緯度：37度20分7.67秒	
	経度：138度49分40.1秒	
	断層からの距離：12,642m	
震央からの距離：5,957m		

地震前の平面図





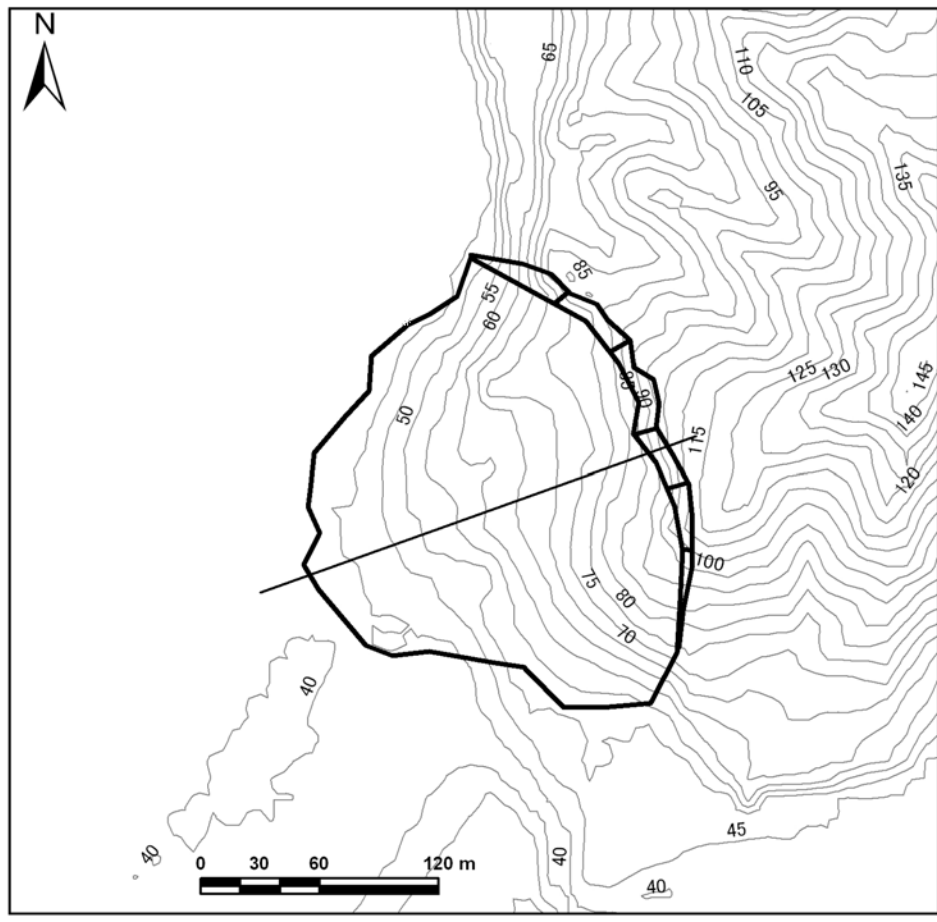
No. 15

地区名

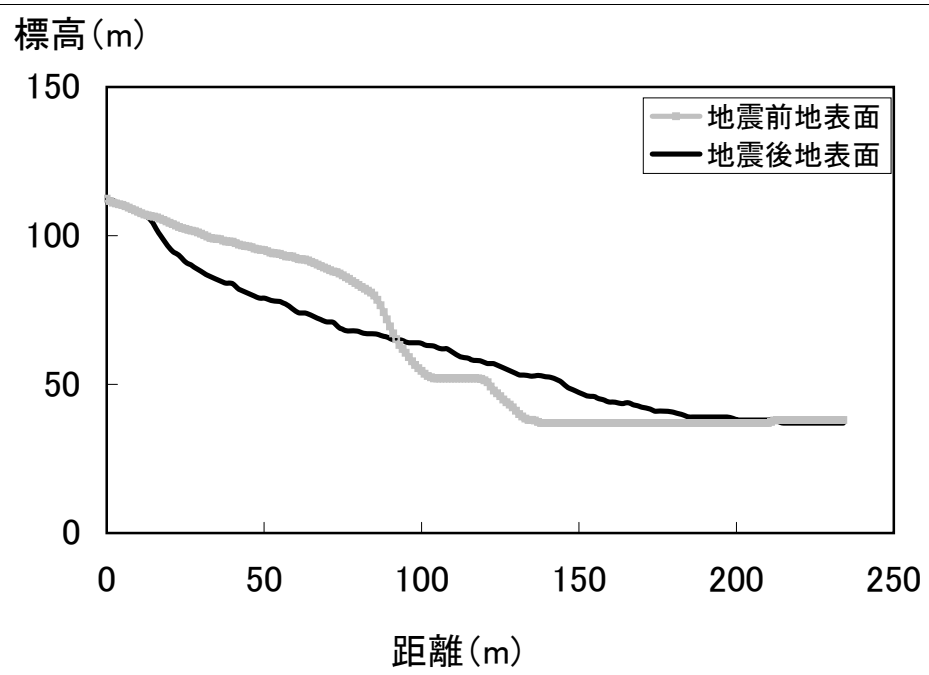
妙見2

地震後の平面、断面図

平面図

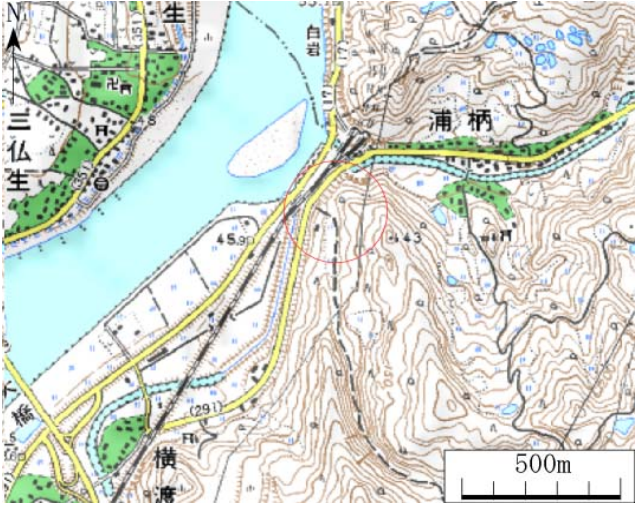


縦断面図

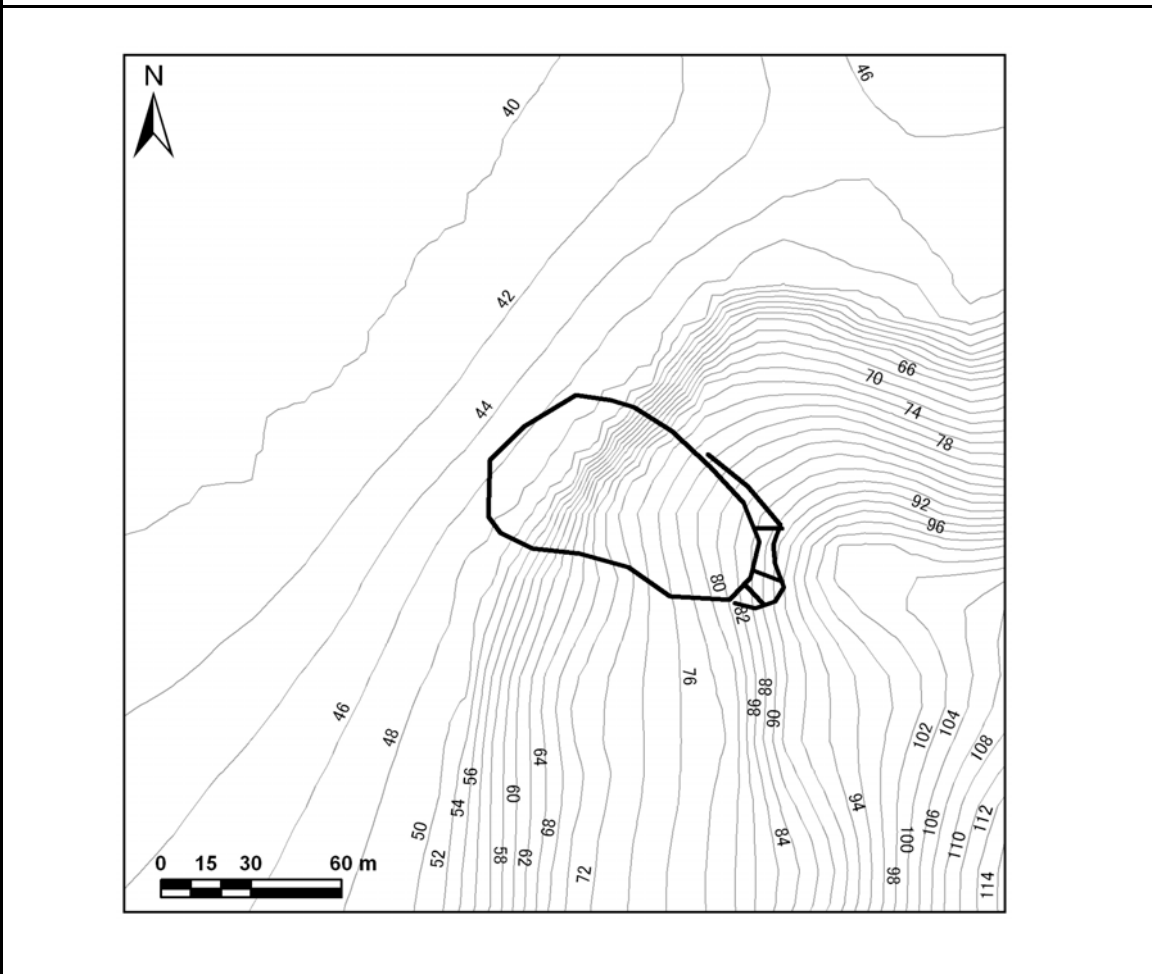


No. 16

地区名 横渡1

位置情報	小千谷市 横渡地内	位置図
	緯度：37度19分57.64秒	
	経度：138度49分39.12秒	
	断層からの距離：12,479m	
震央からの距離：5,722m		

地震前の平面図

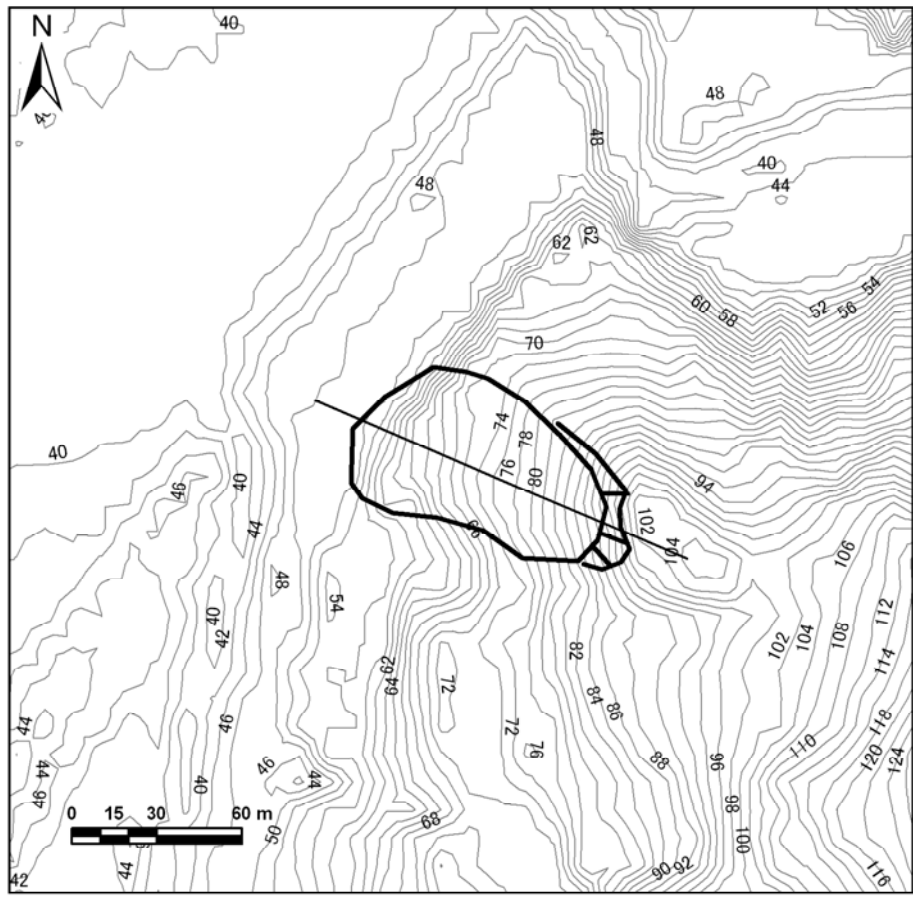


地区名

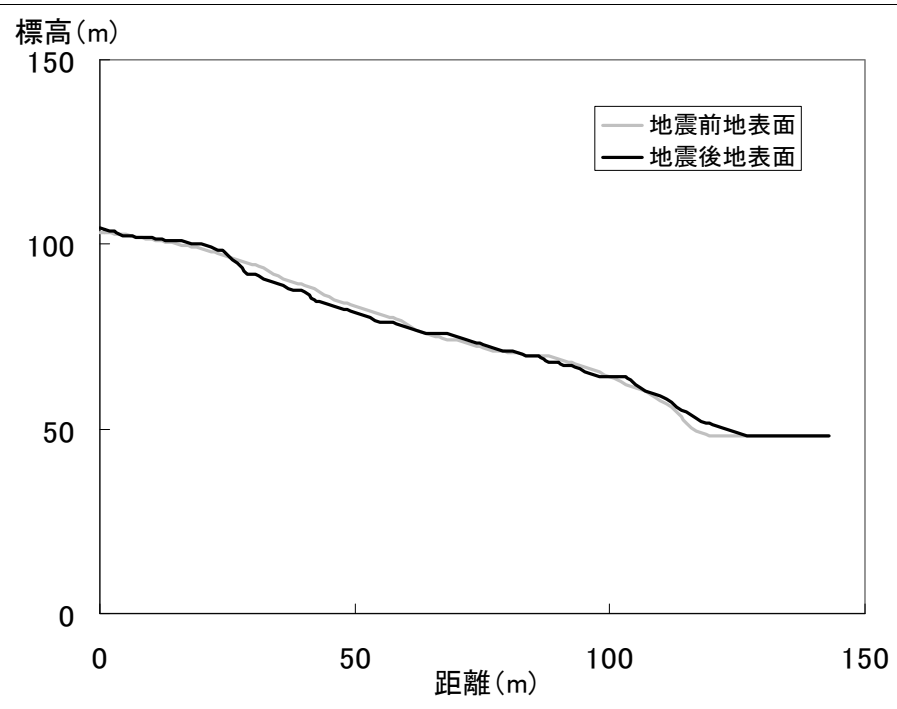
横渡1

地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

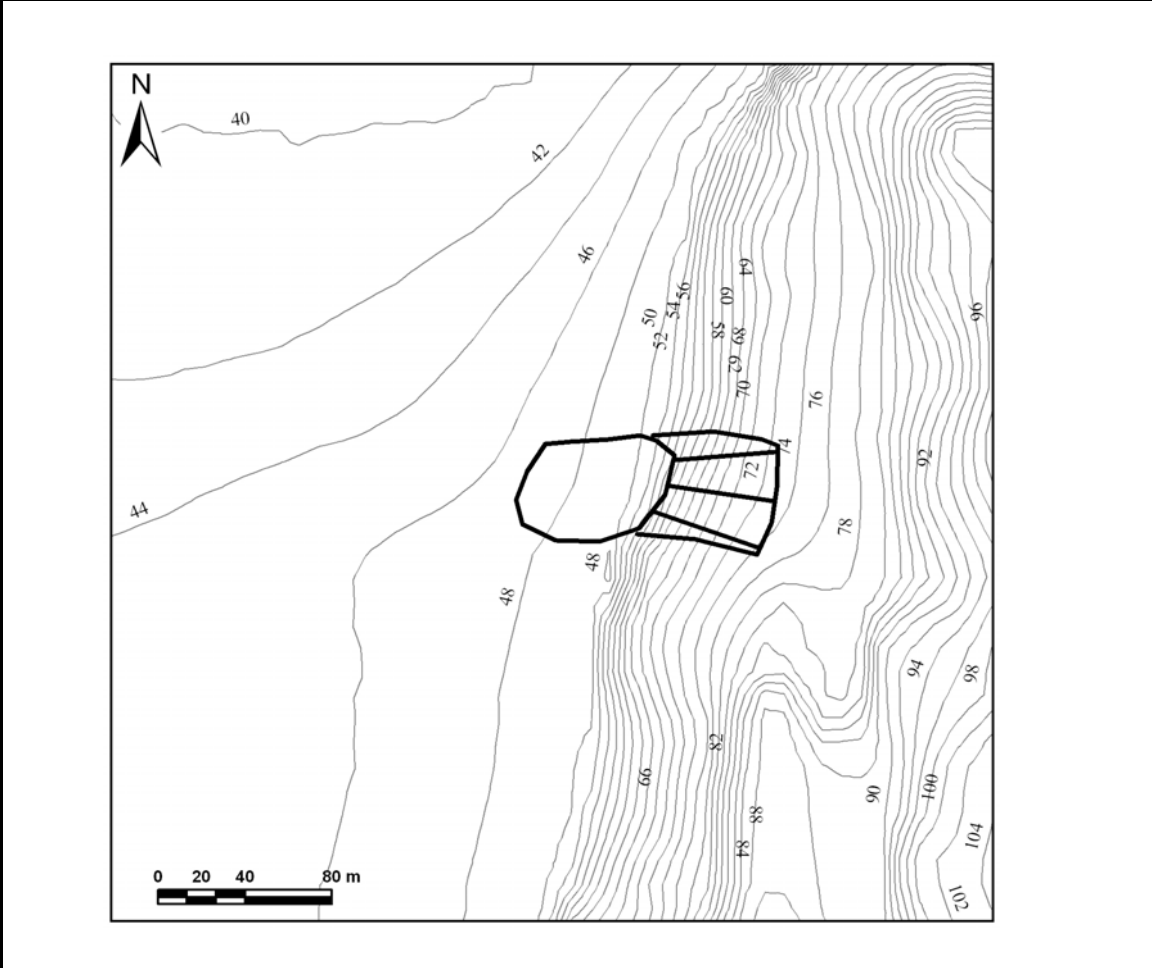


No. 17

地区名 横渡2

位置情報	小千谷市 横渡地内	位置図
	緯度：37度19分51.67秒	
	経度：138度49分35.26秒	
	断層からの距離：12,448m	
震央からの距離：5,637m		

地震前の平面図

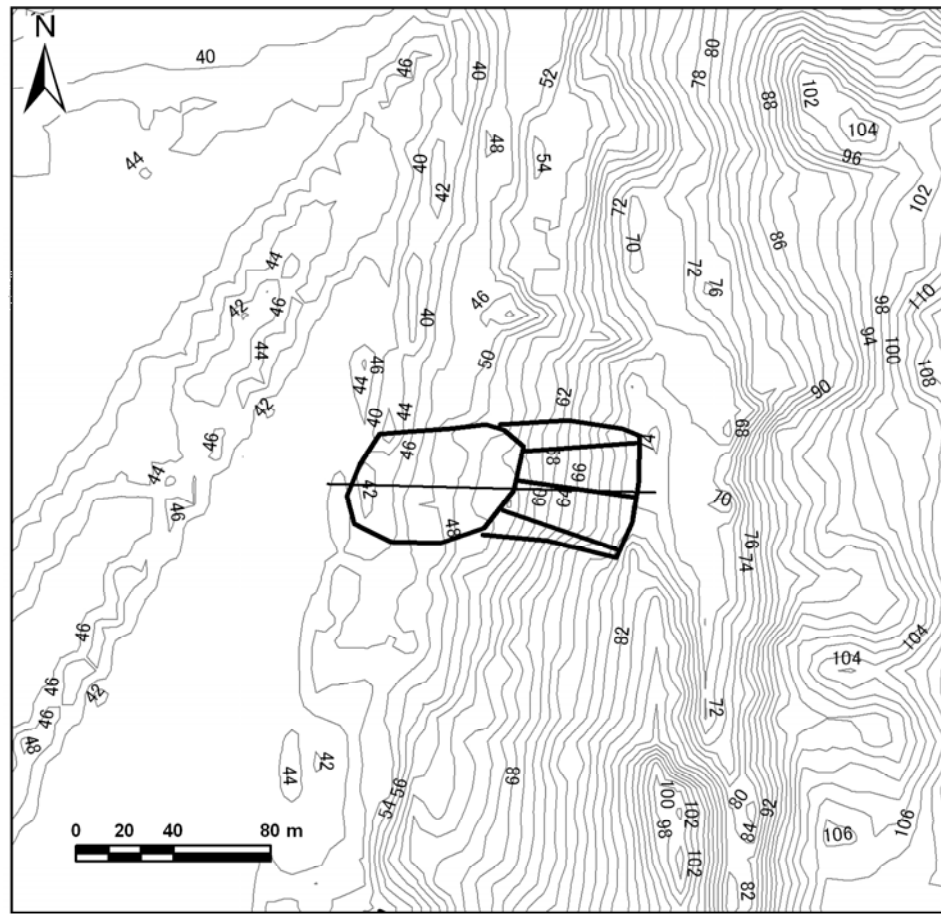


地区名

横渡2

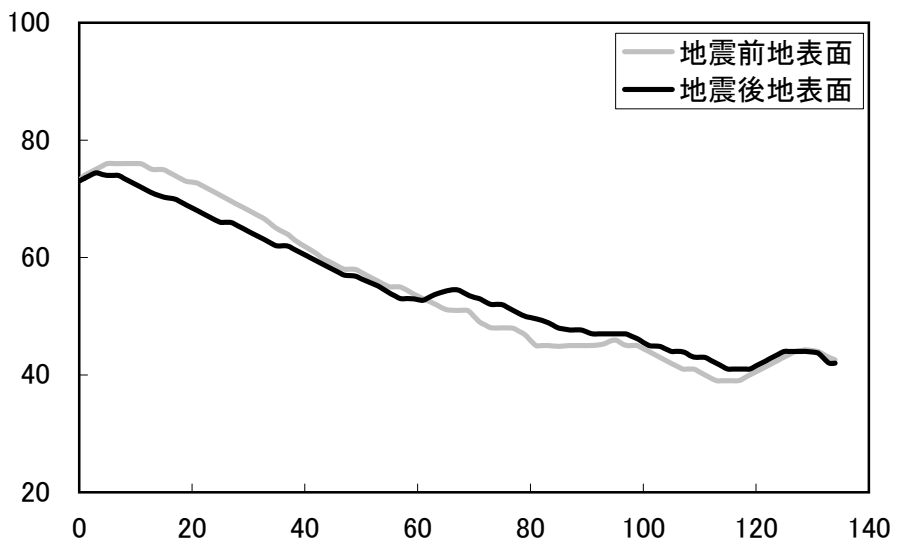
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図


標高(m)



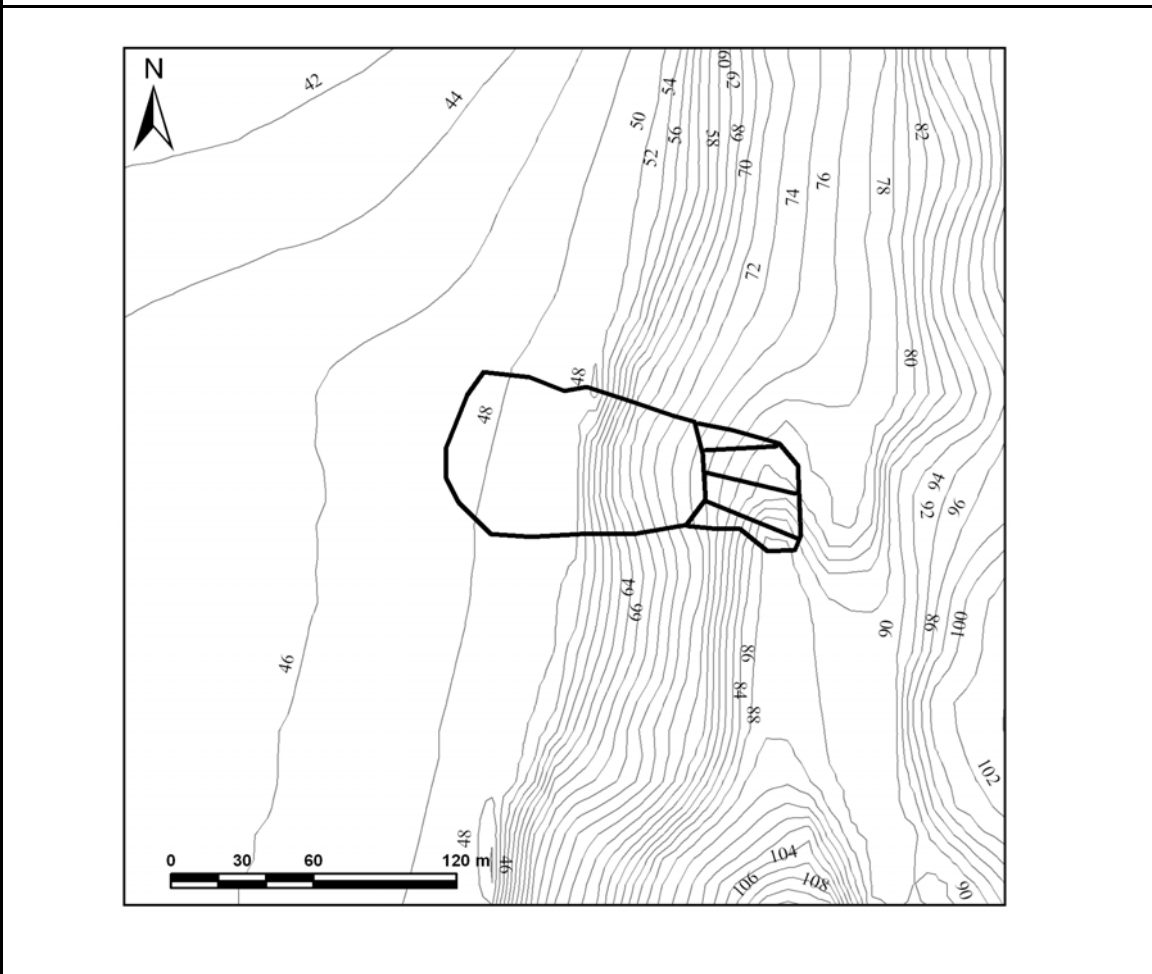
距離(m)

No. 18

地区名 横渡3

位置情報	小千谷市 横渡地内	位置図
	緯度：37度19分49.34秒	
	経度：138度49分35.11秒	
	断層からの距離：12,409m	
震央からの距離：5,584m		

地震前の平面図



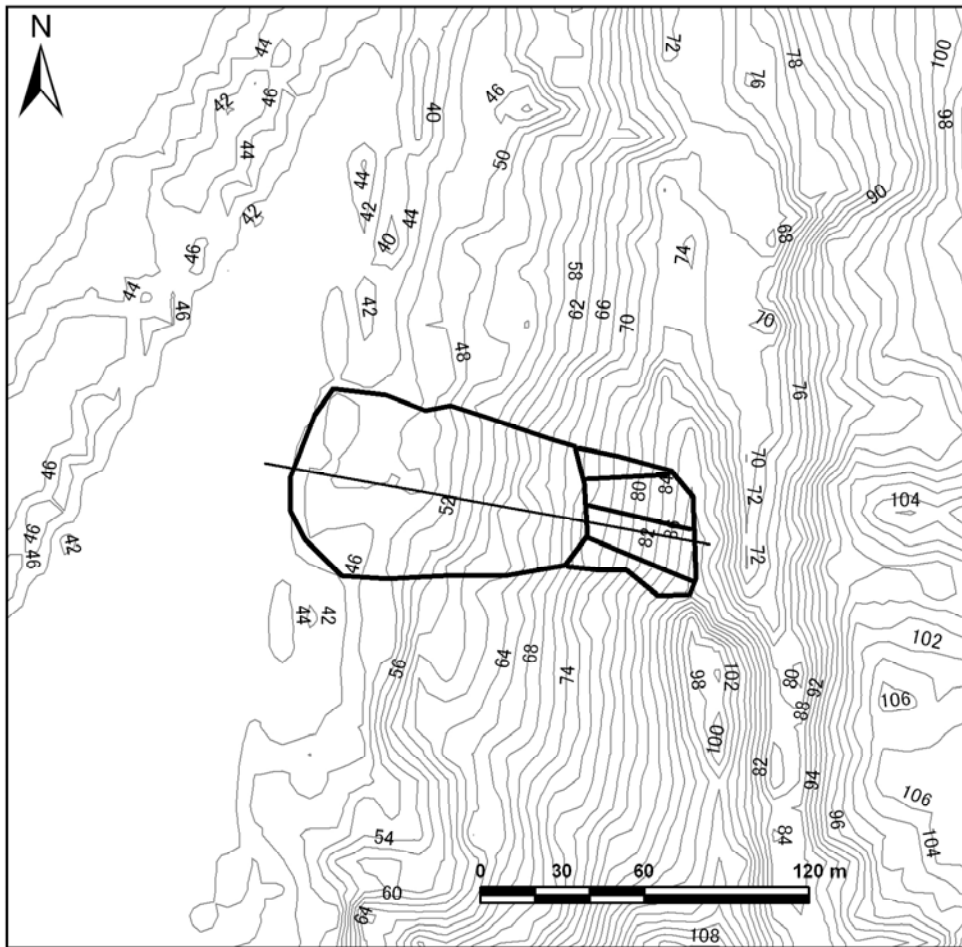
No. 18

地区名

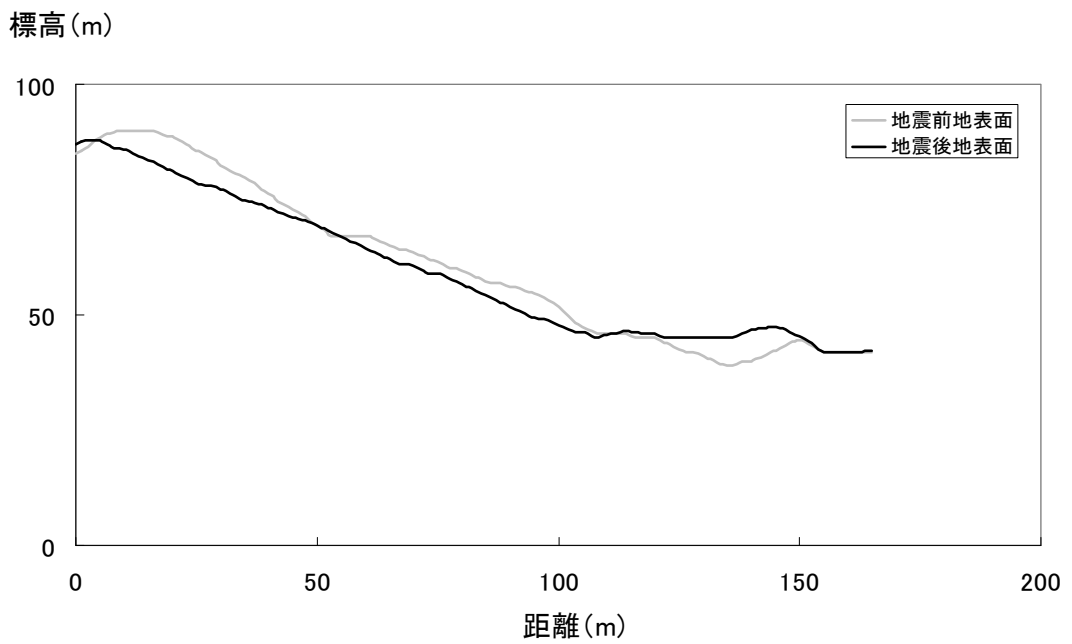
横渡3

地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

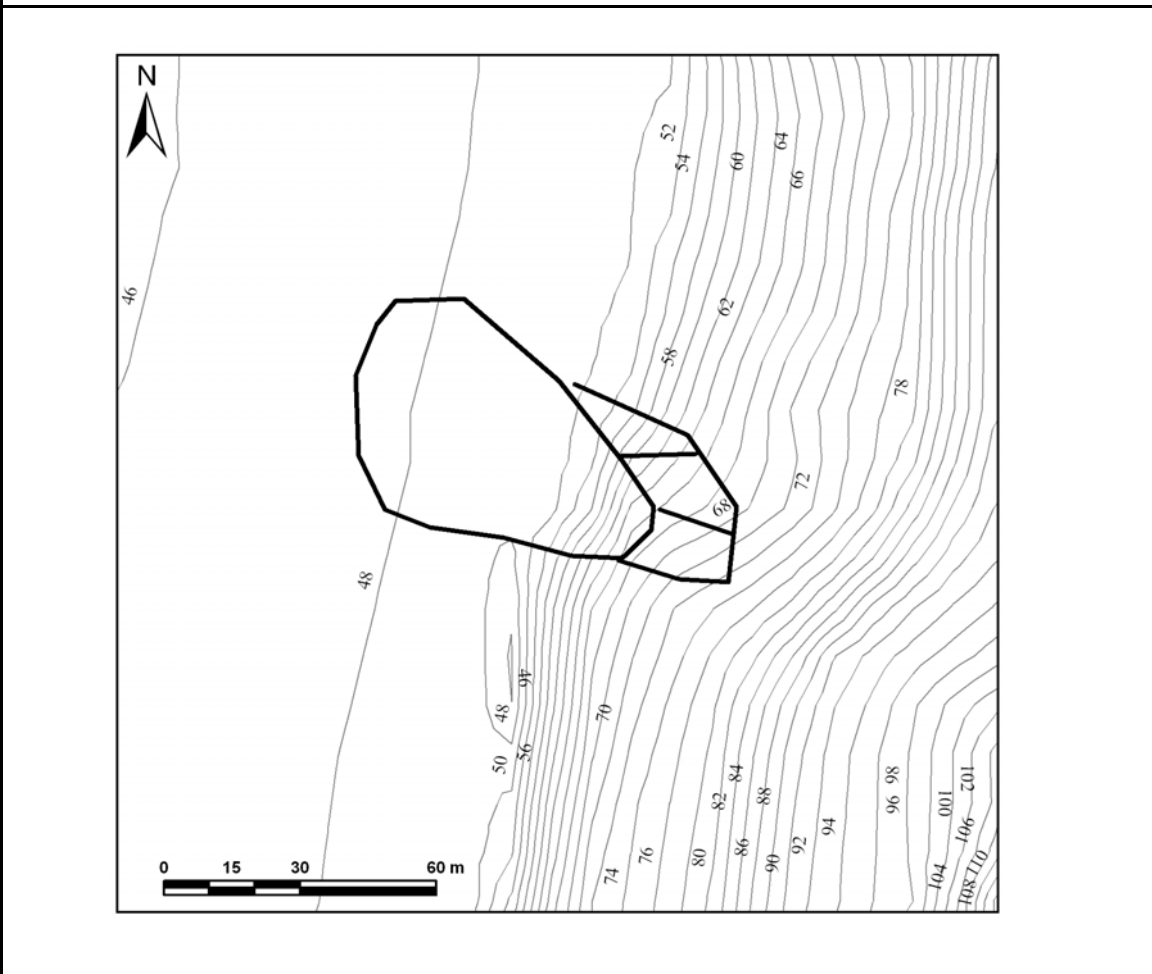


No. 19

地区名 横渡4

位置情報	小千谷市 横渡地内	位置図
	緯度：37度19分45.41秒	
	経度：138度49分33.54秒	
	断層からの距離：12,369m	
震央からの距離：5,516m		

地震前の平面図



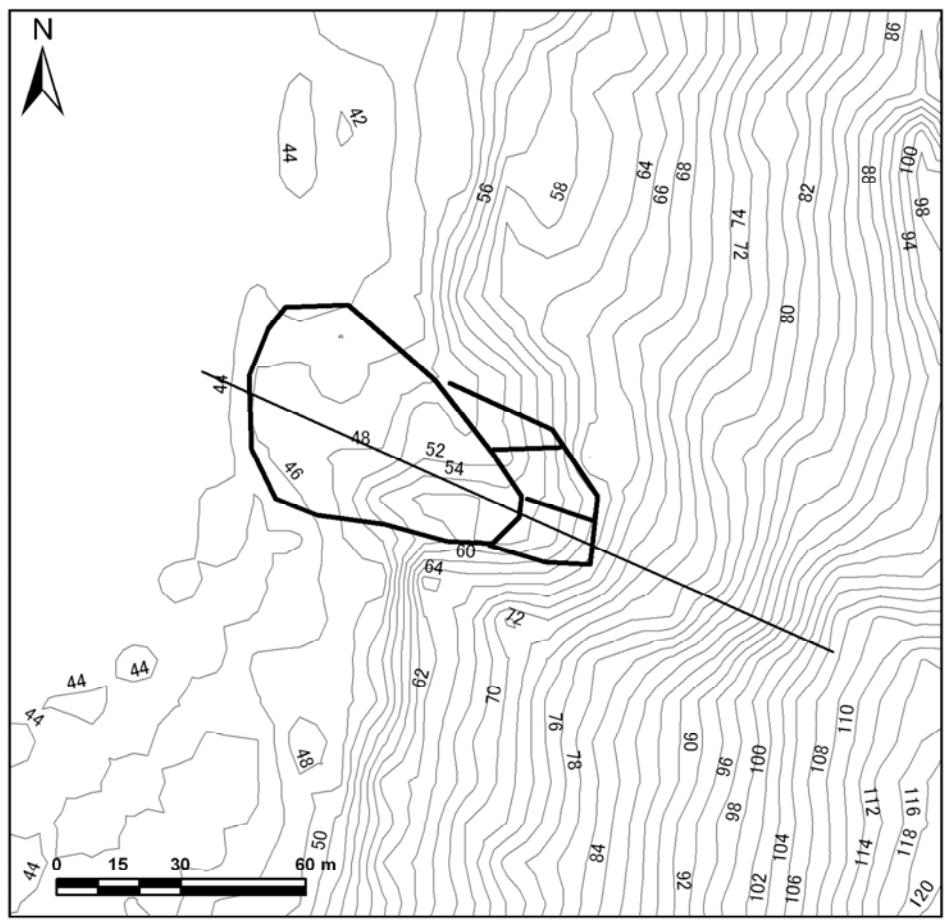


地区名

横渡4

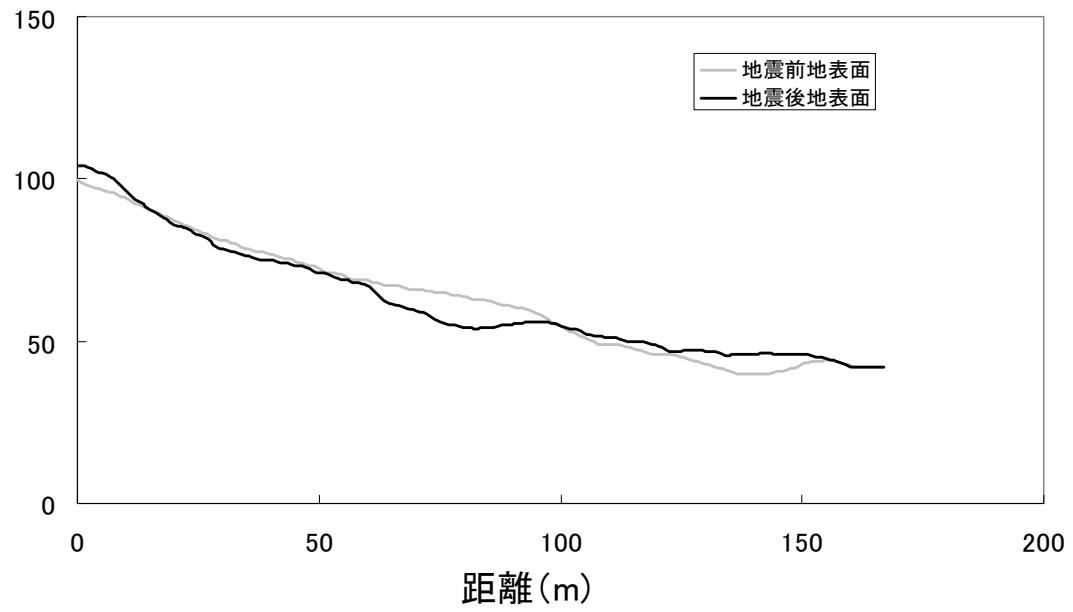
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

標高(m)



No. 20

地区名 浦柄1

小千谷市 浦柄地内

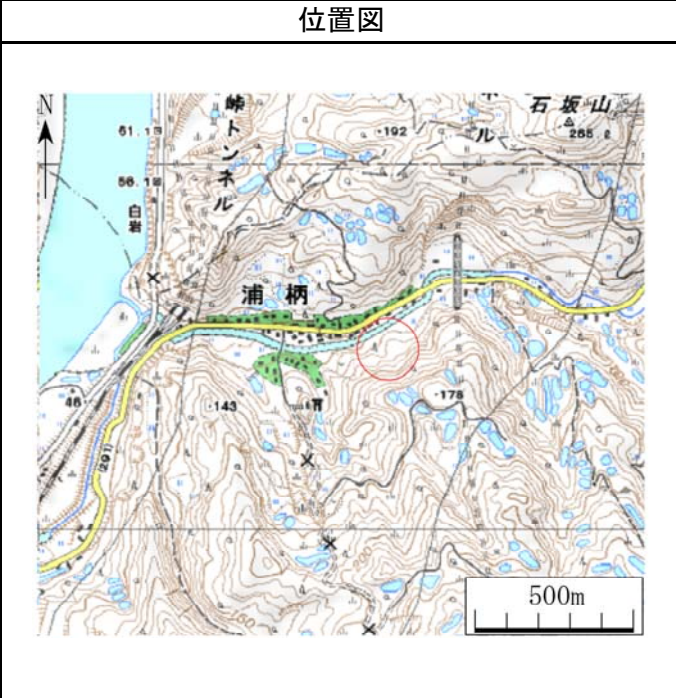
緯度：37度19分59.664秒

経度：138度50分7.512秒

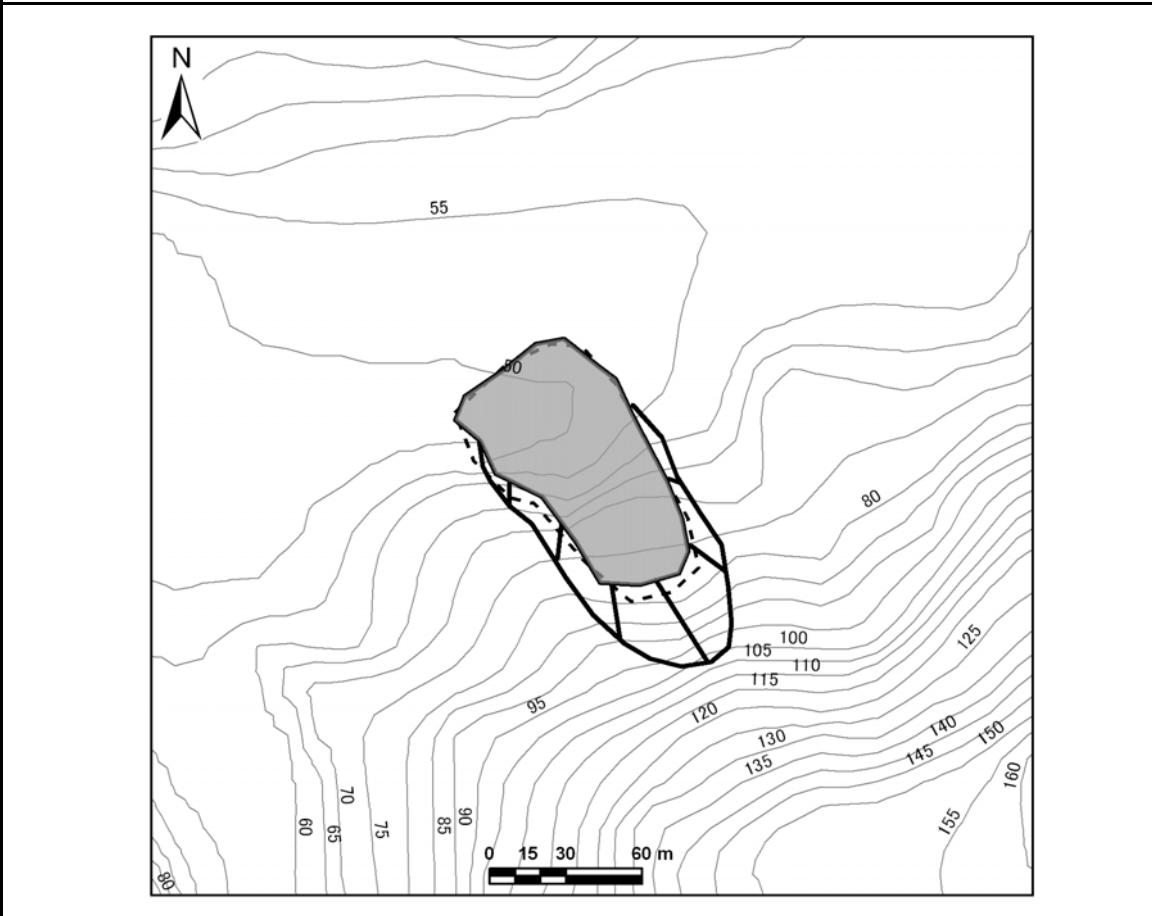
断層からの距離：11,950m

震央からの距離：5,676m

位置情報



地震前の平面図

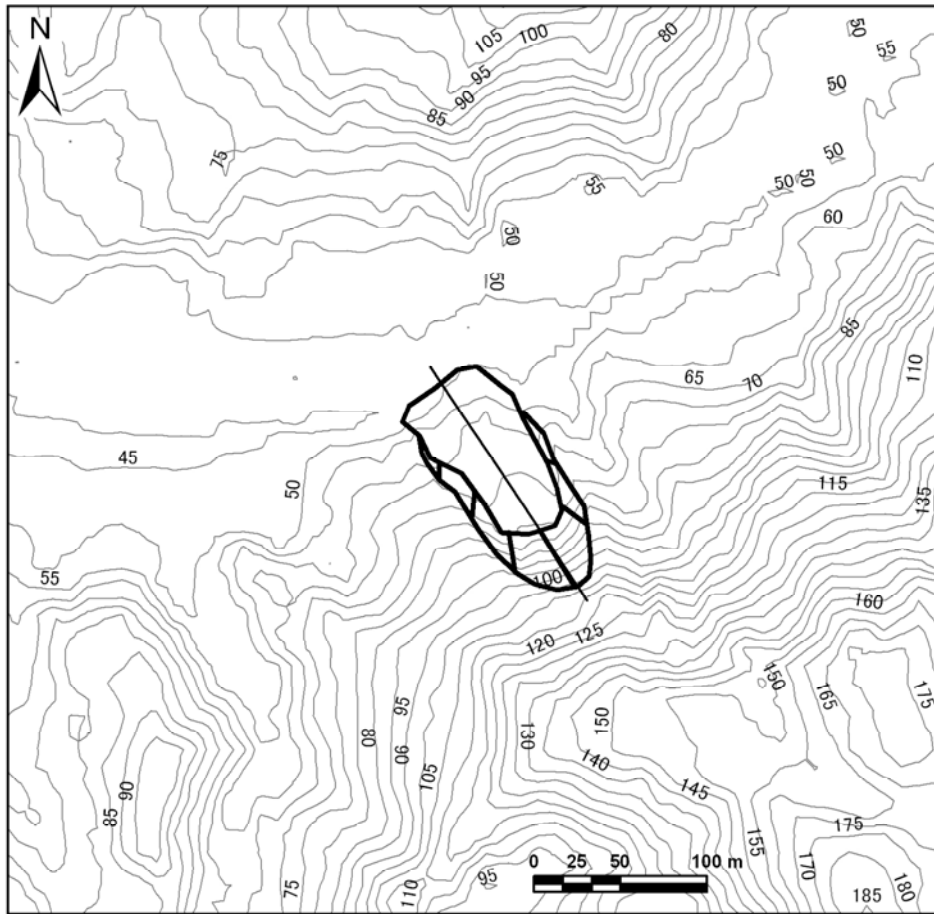


地区名

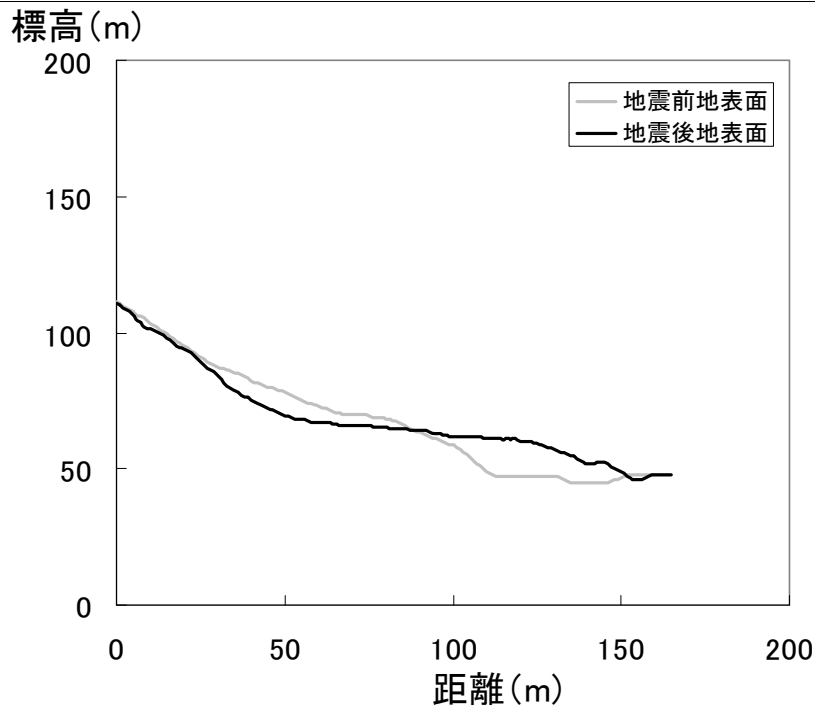
浦柄1

地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図



No. 21

地区名 浦柄2

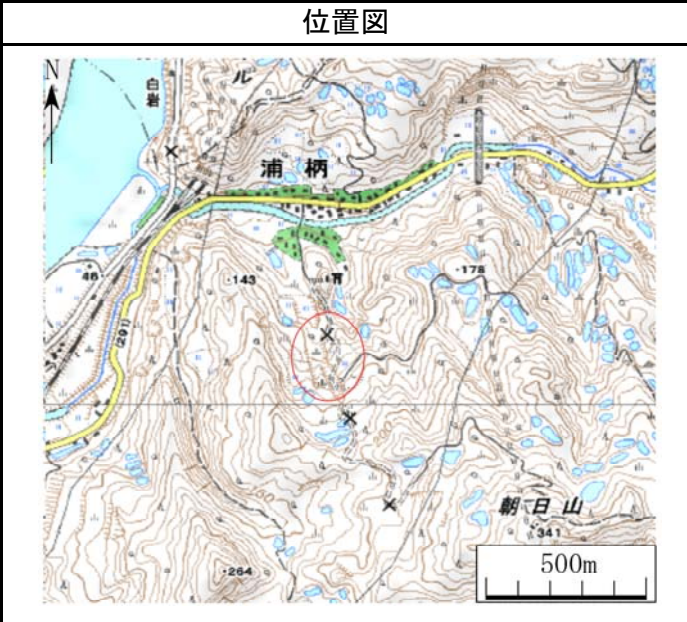
小千谷市 浦柄地内

緯度：37度19分43.356秒

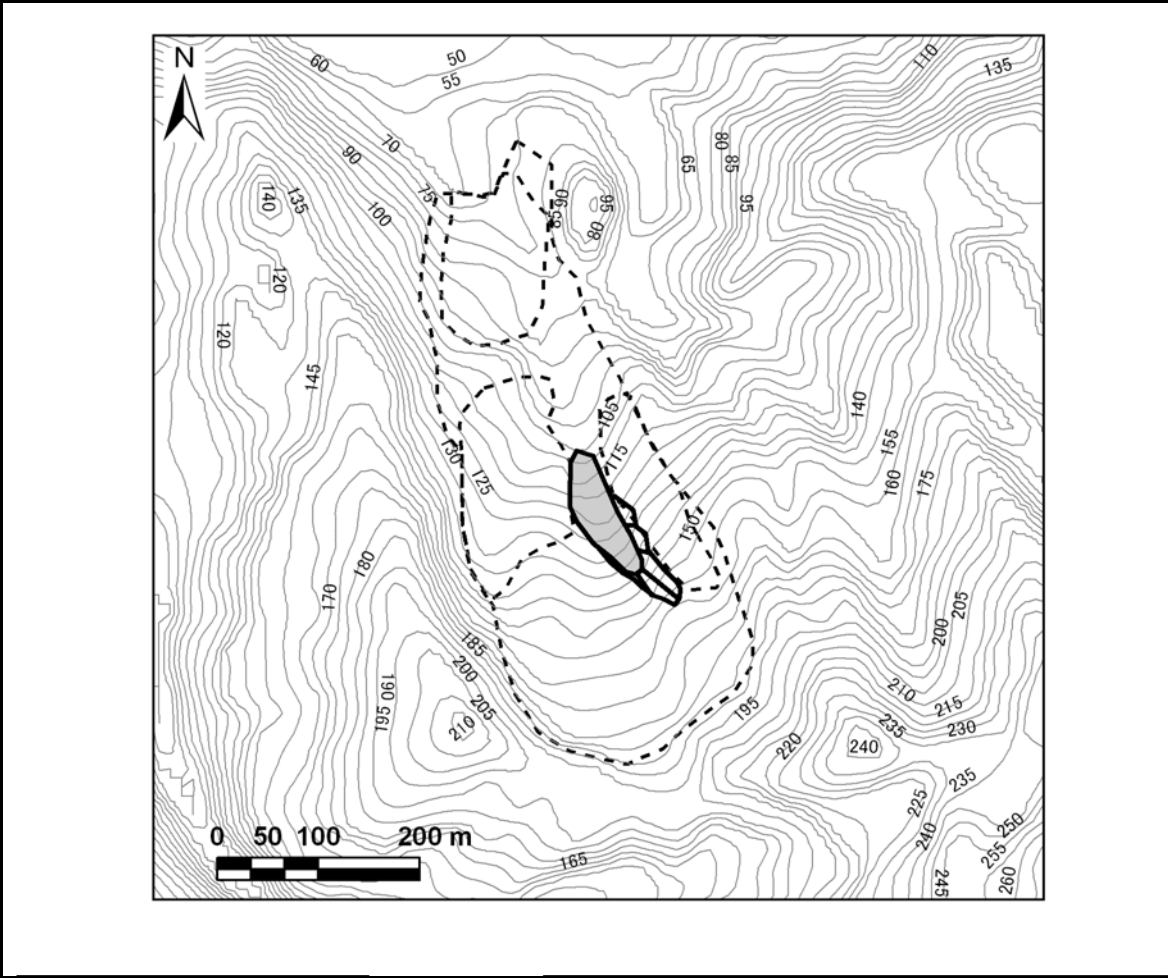
経度：138度50分0.24秒

断層からの距離：11,800m

震央からの距離：5,059m



地震前の平面図



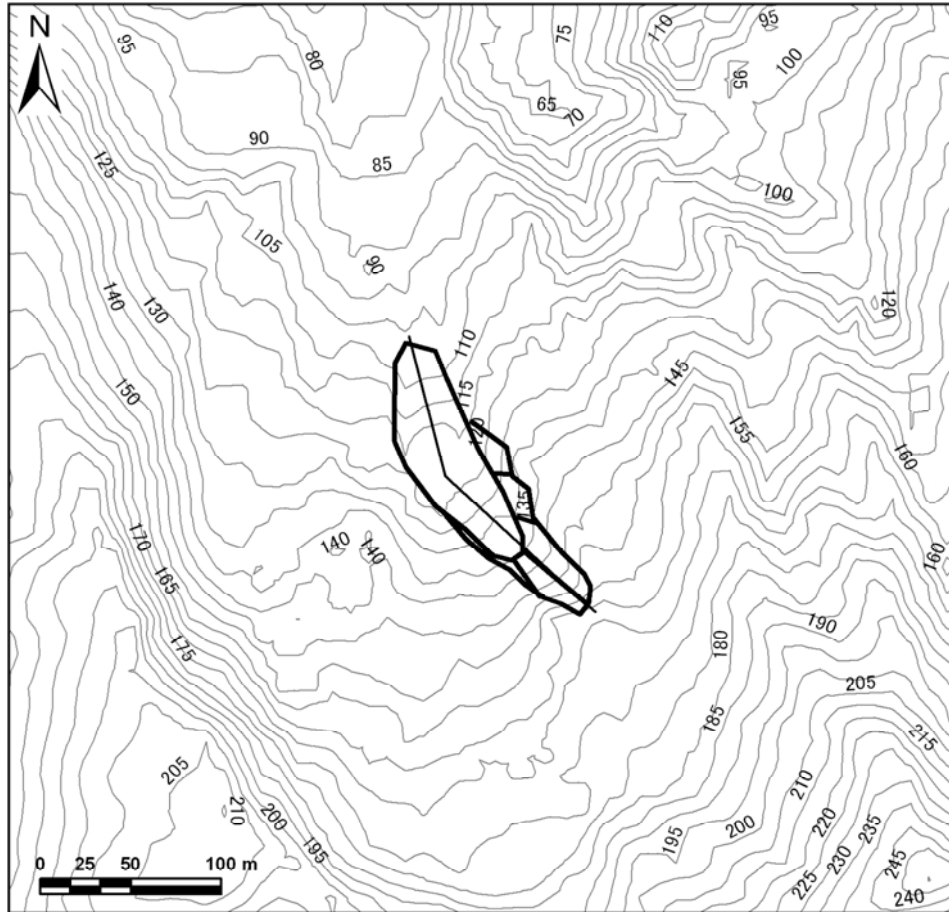
No. 21

地区名

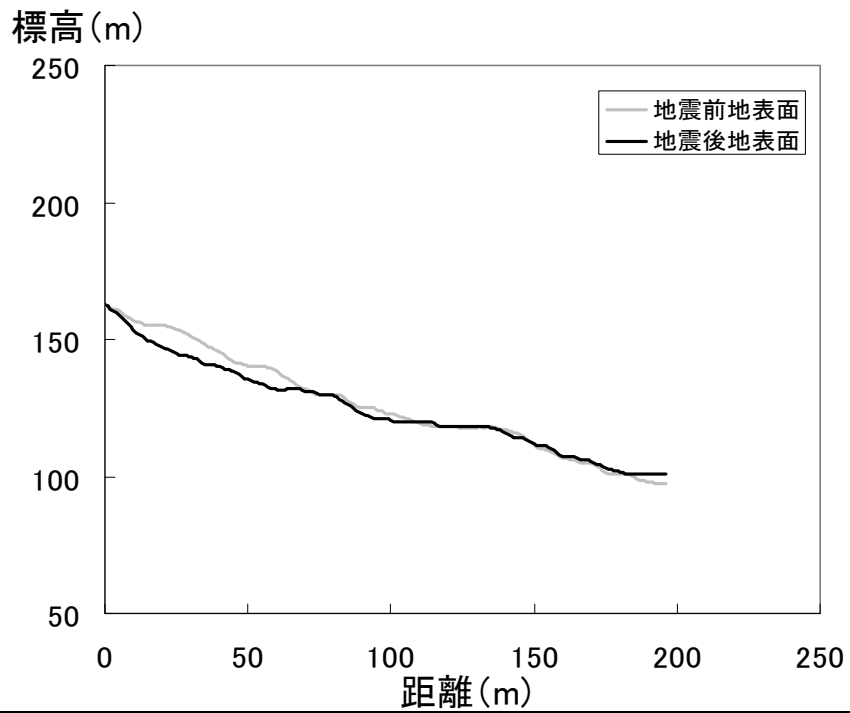
浦柄2

地震後の平面、断面図

平面図

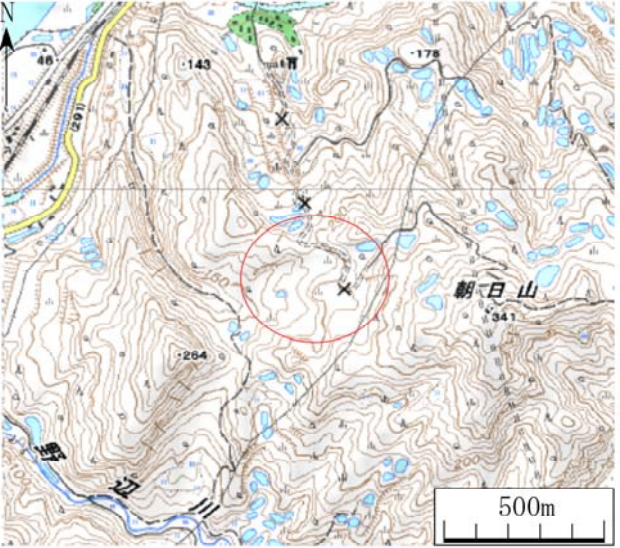


縦断面

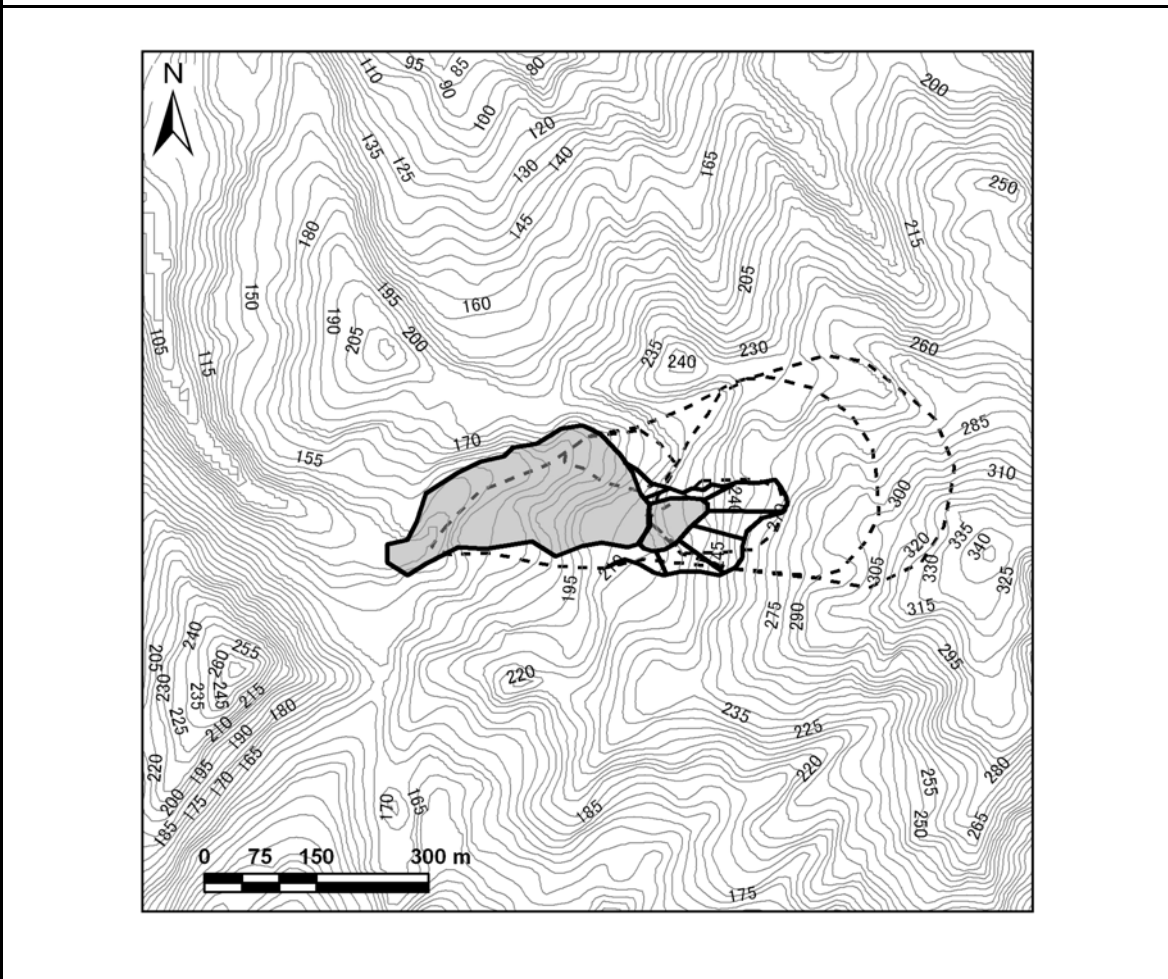


No. 22

地区名 横渡5

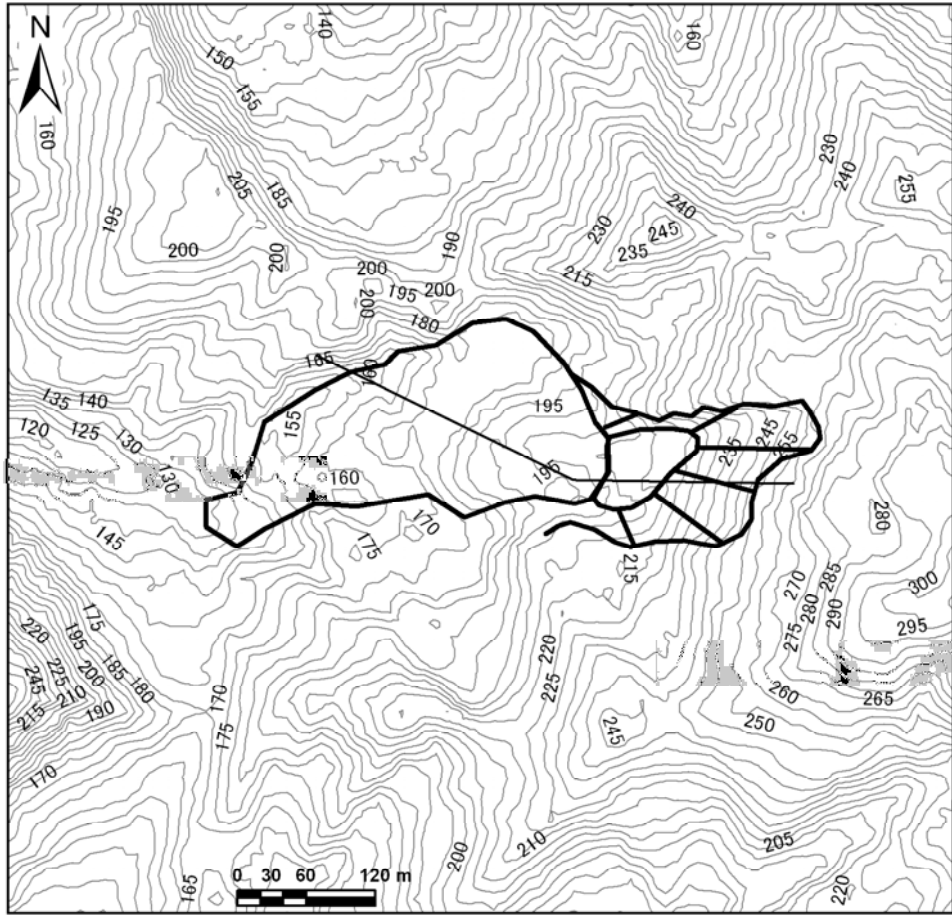
位置情報	小千谷市 横渡地内	位置図 
	緯度：37度19分29.532秒	
	経度：138度50分2.544秒	
	断層からの距離：11,504m	
震央からの距離：4,684m		

地震前の平面図

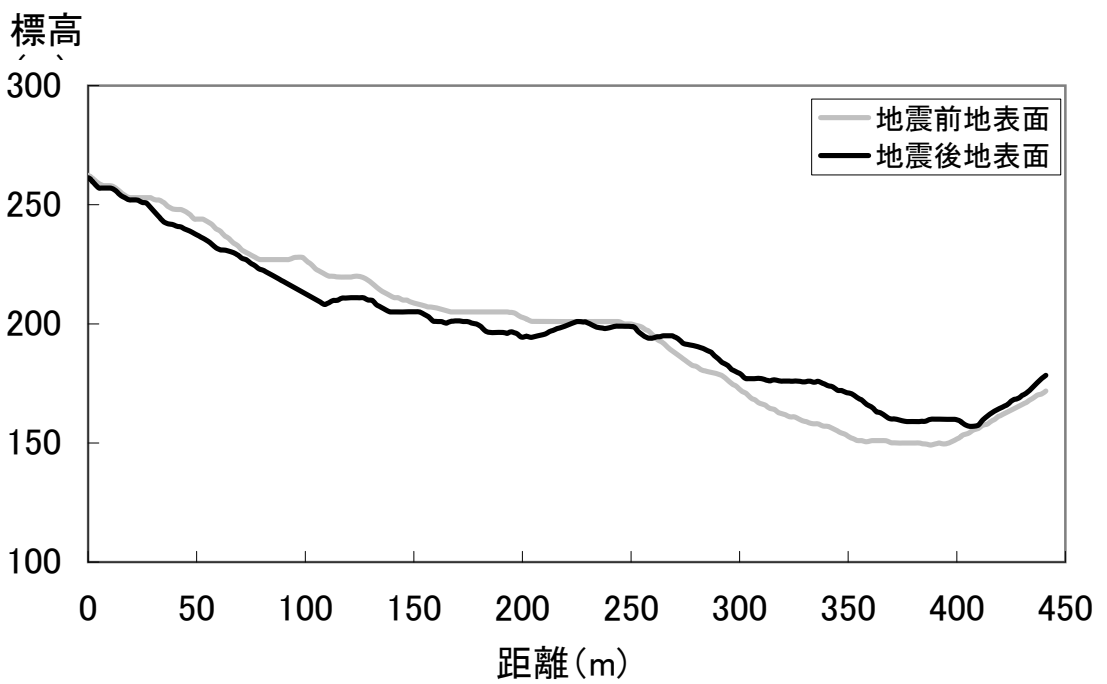


地震後の平面、断面図

平面図

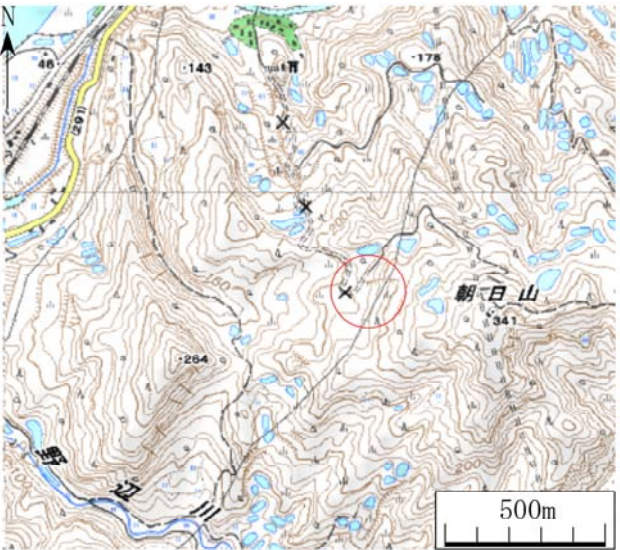


縦断面図

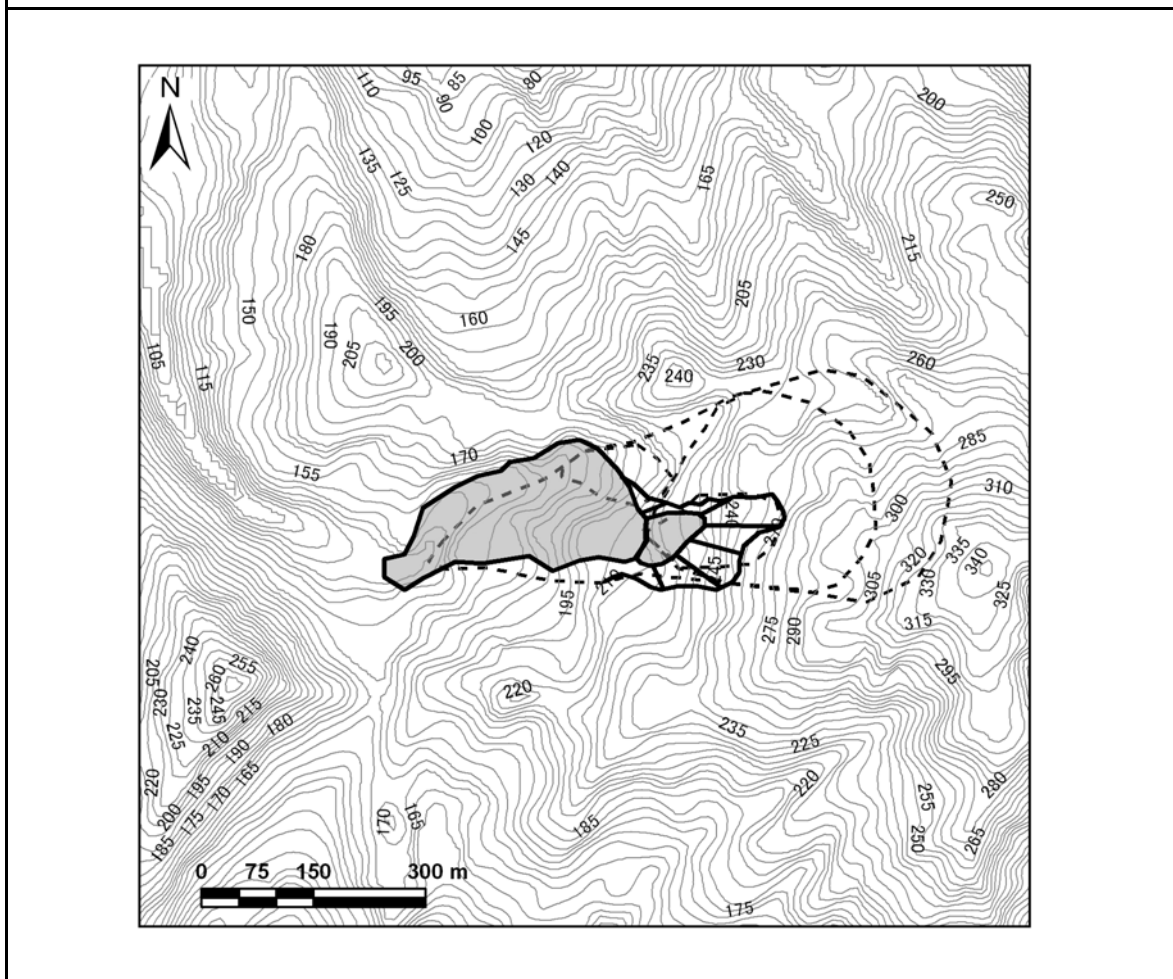


No. 23

地区名 横渡6

位置情報	小千谷市 横渡地内	位置図 
	緯度：37度19分28.668秒	
	経度：138度50分10.14秒	
	断層からの距離：11,337m	
	震央からの距離：4,549m	

地震前の平面図



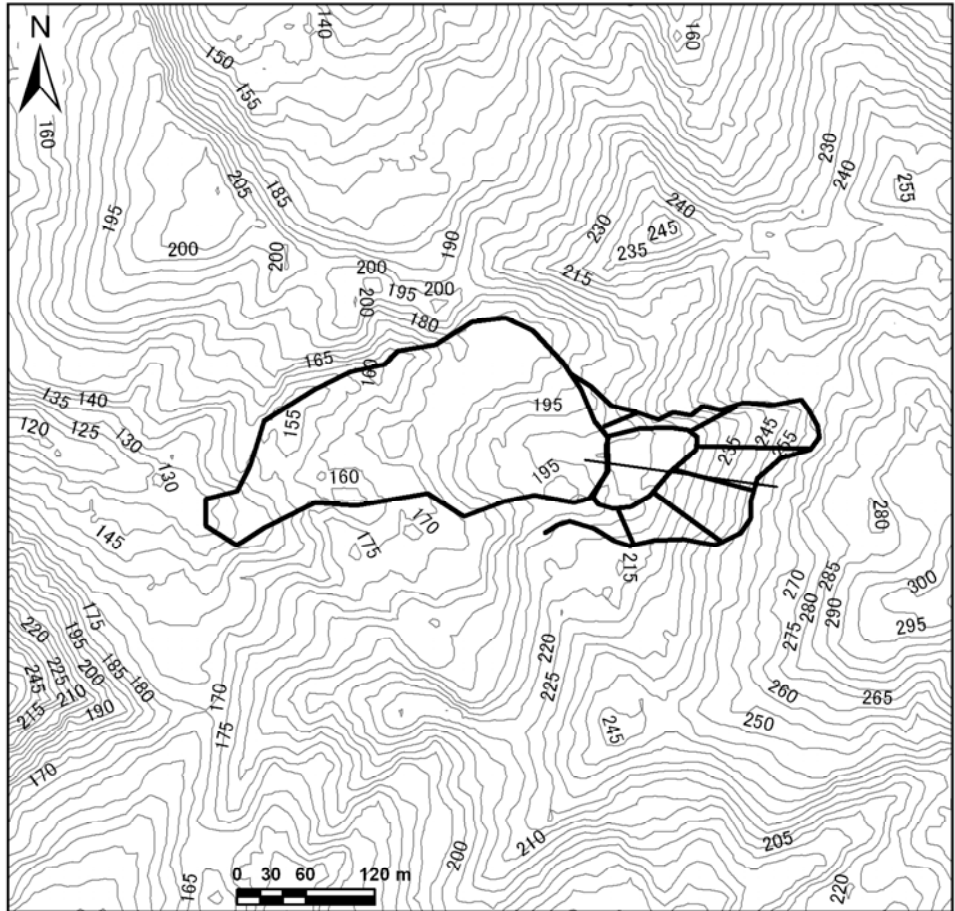


No. 23

地区名 横渡6

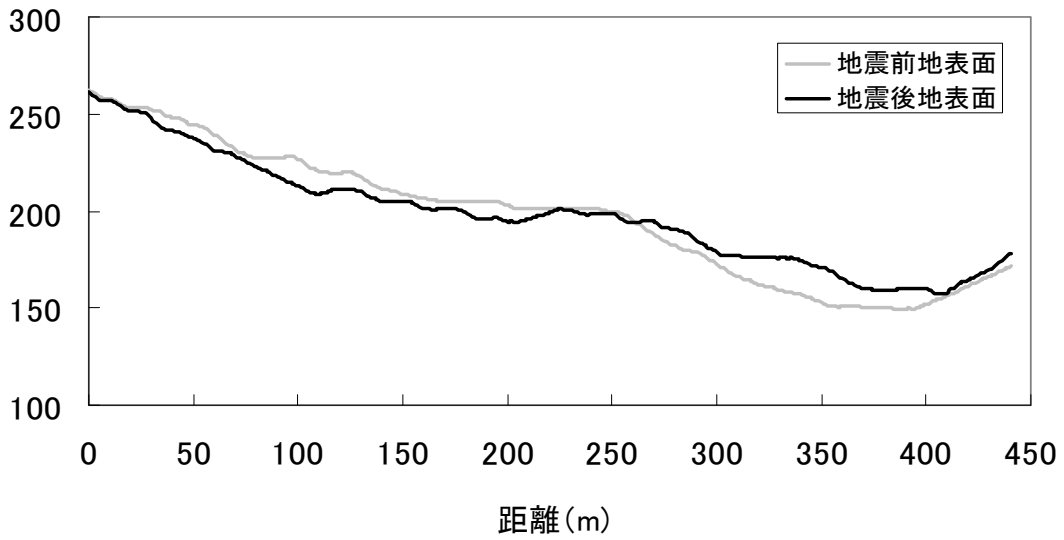
地震後の平面、断面図

平面図



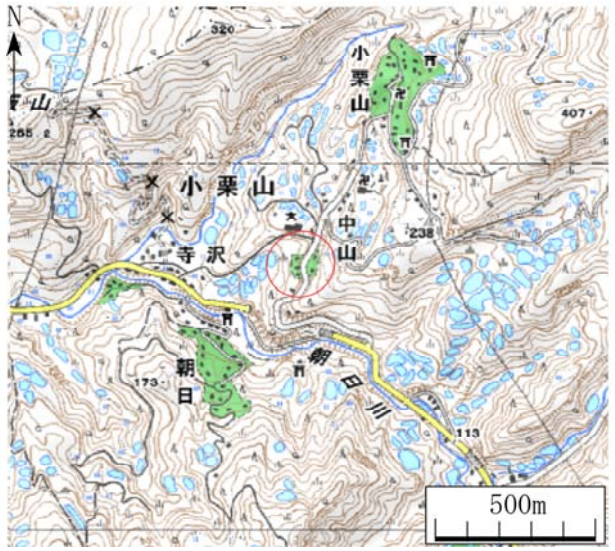
縦断面

標高(m)

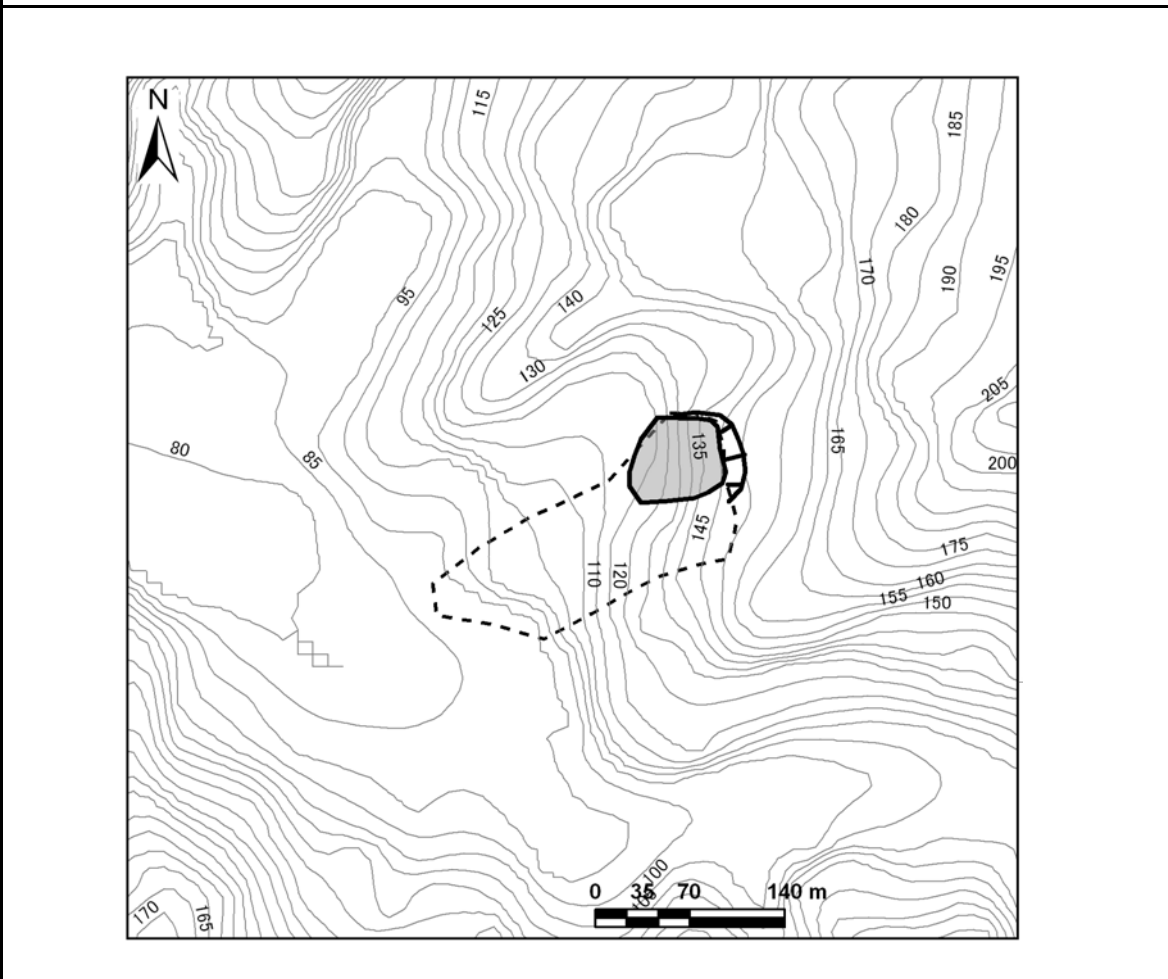


No. 24

地区名 中山

位置情報	小千谷市 中山地内	位置図
	緯度：37度20分8.268秒	
	経度：138度51分10.44秒	
	断層からの距離：10,853m	
震央からの距離：5,029m		

地震前の平面図



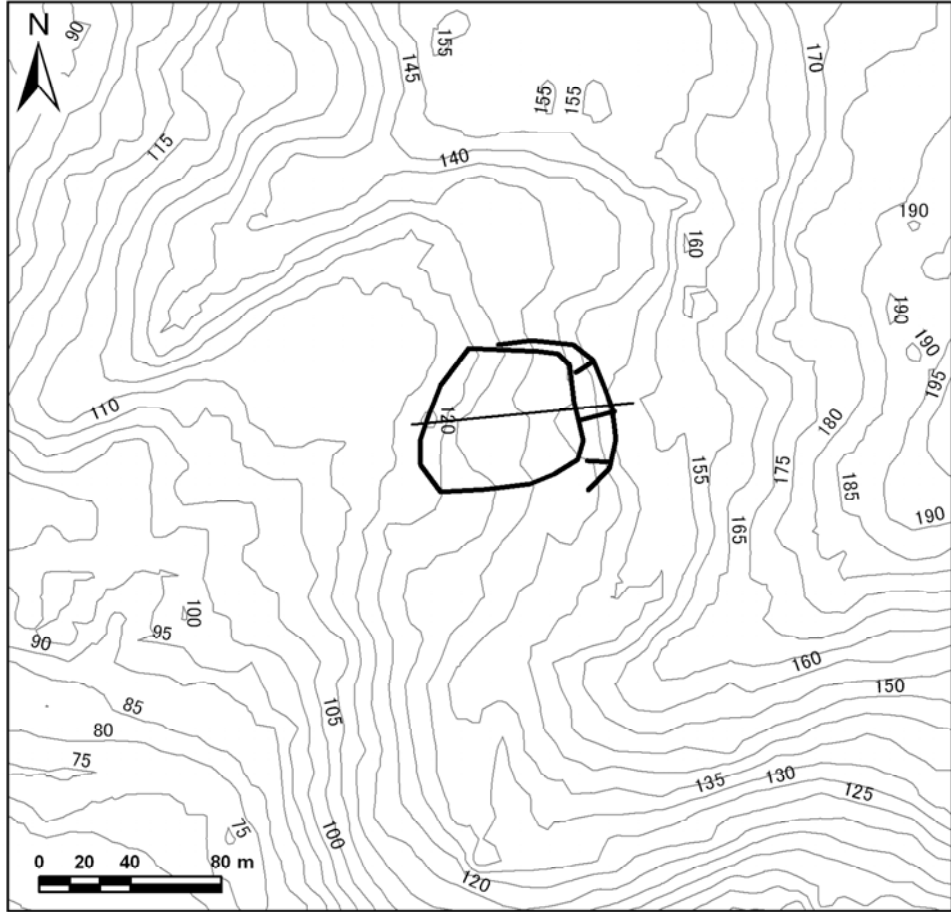
No. 24

地区名

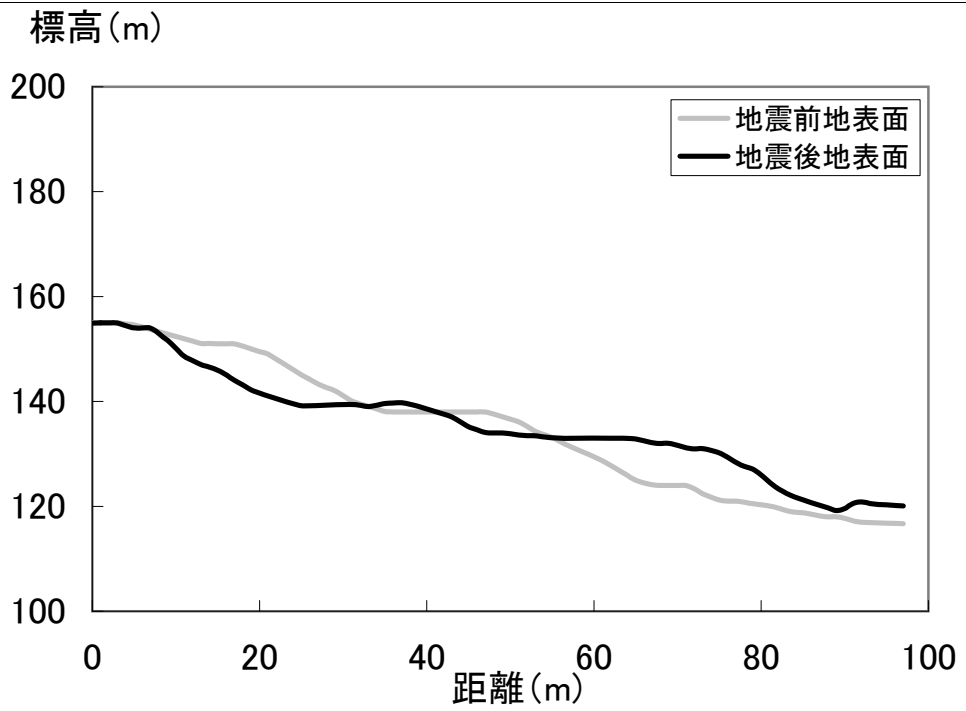
中山

地震後の平面、断面図

平面図

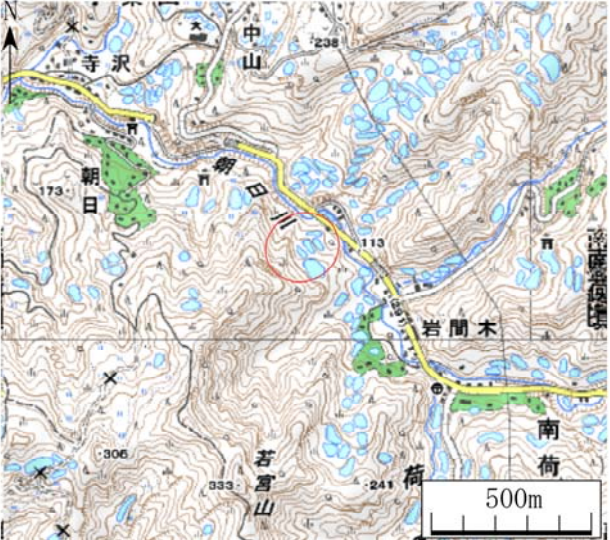


縦断面

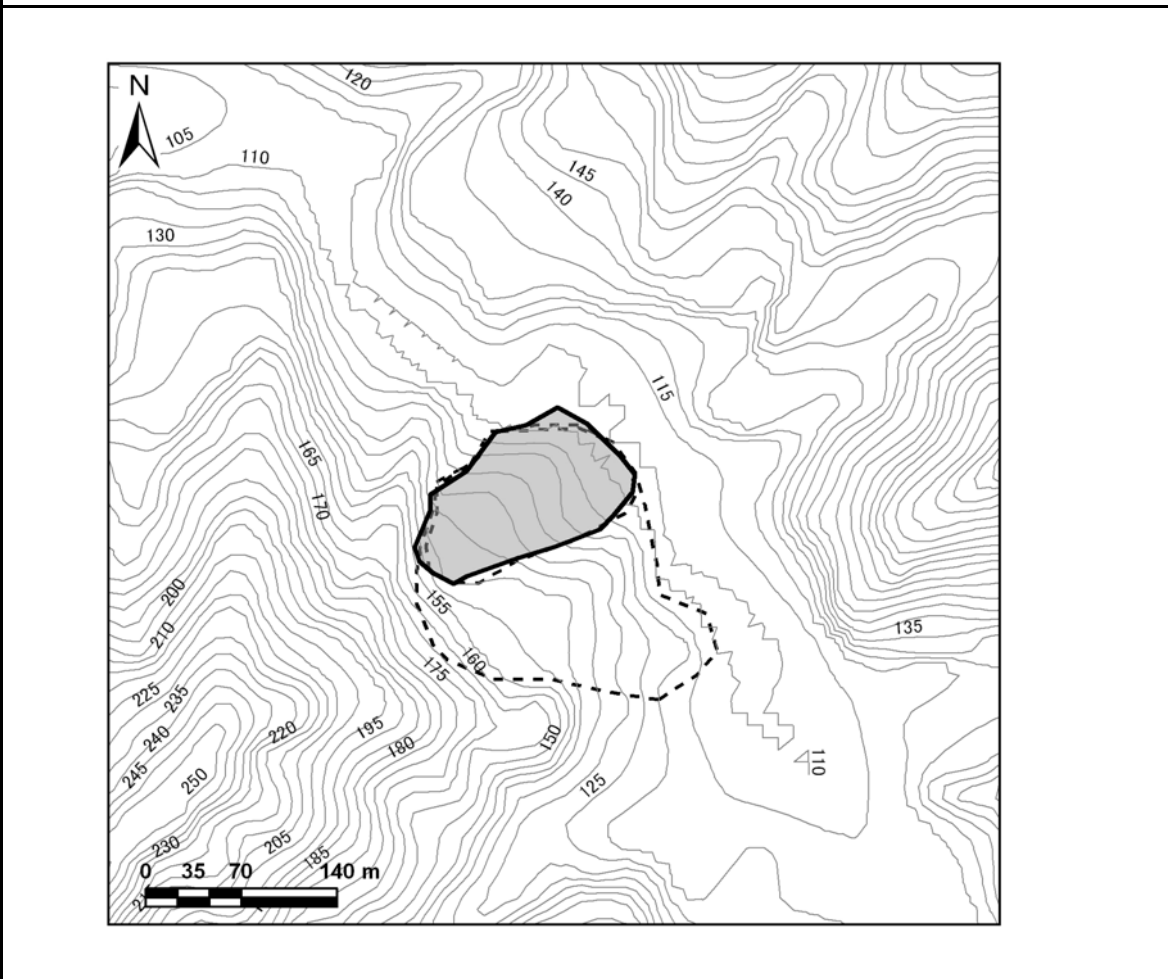


No. 25

地区名 更紗橋岩間木

位置情報	小千谷市 岩間木地内	位置図 
	緯度：37度19分50.808秒	
	経度：138度51分27.108秒	
	断層からの距離：10,205m	
震央からの距離：4,416m		

地震前の平面図

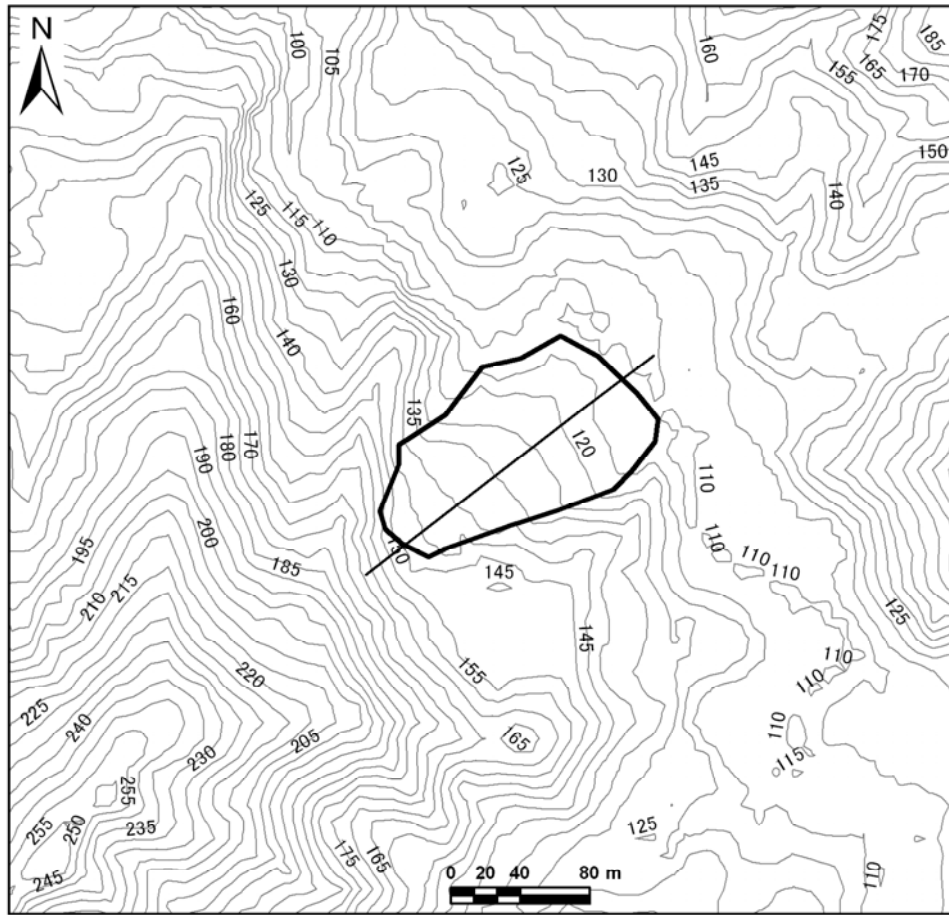


No. 25

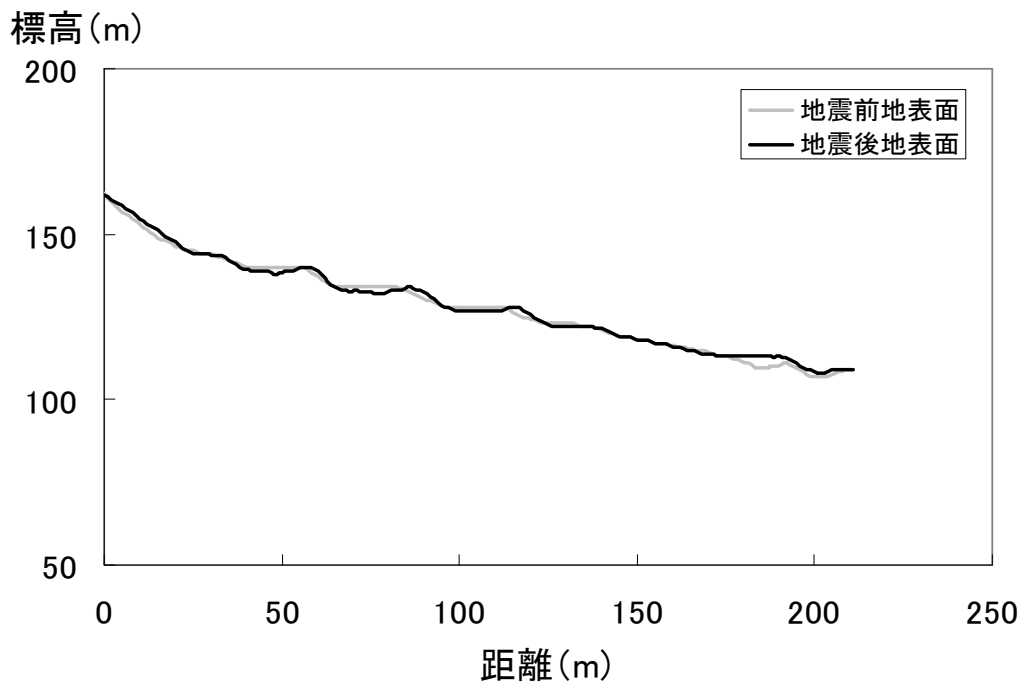
地区名 更紗橋岩間木

地震後の平面、断面図

平面図

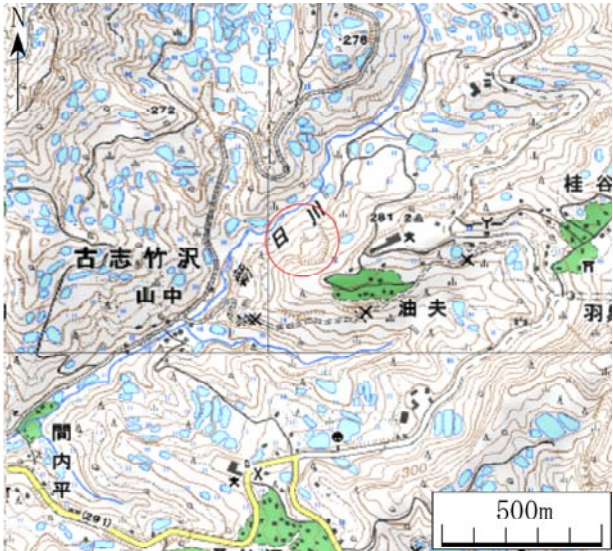


縦断面図

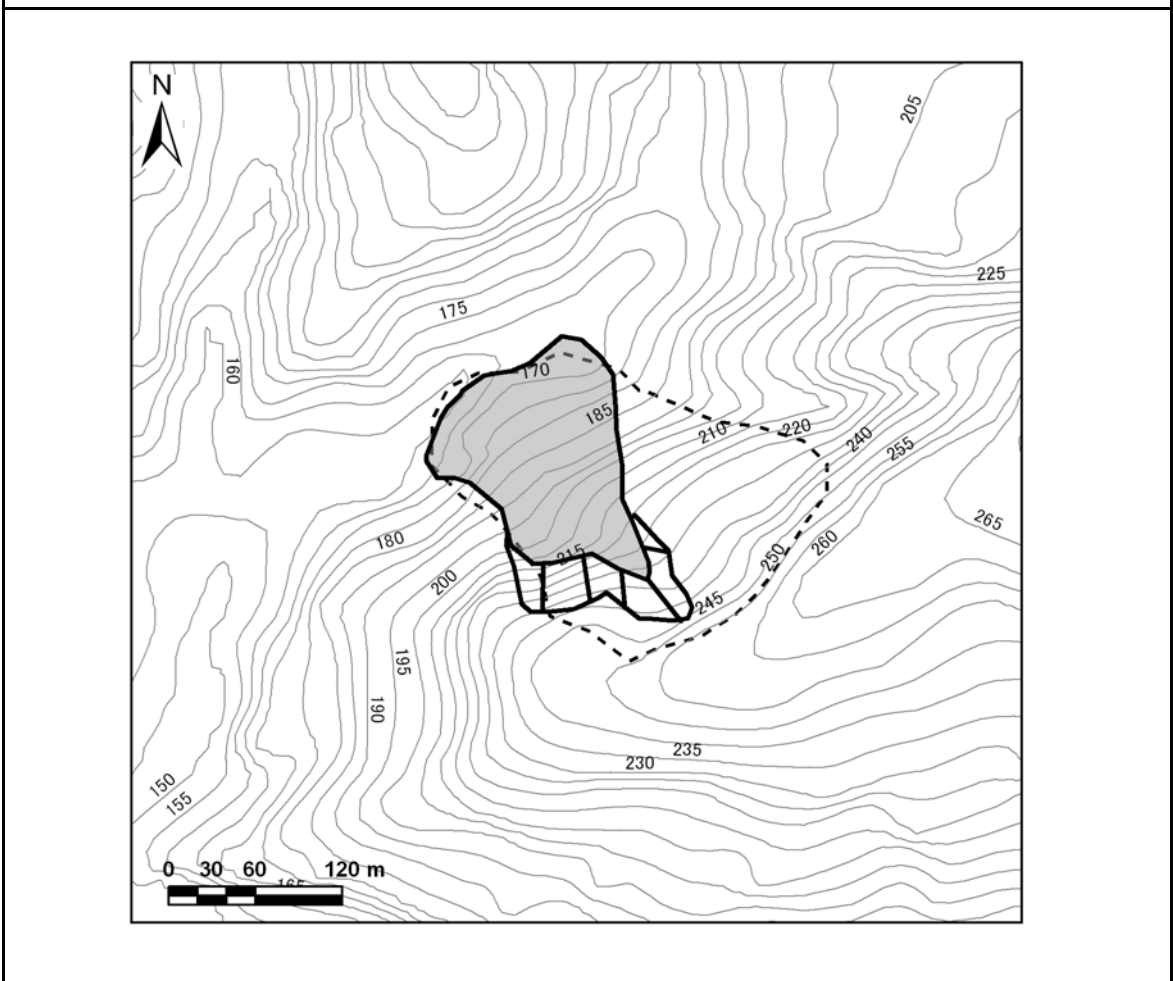


No. 26

地区名 山古志中学校

長岡市 古志竹沢地内		位置図
位置情報	緯度：37度19分53.4秒	
	経度：138度53分8.664秒	
	断層からの距離：8,228m	
	震央からの距離：4,733m	

地震前の平面図

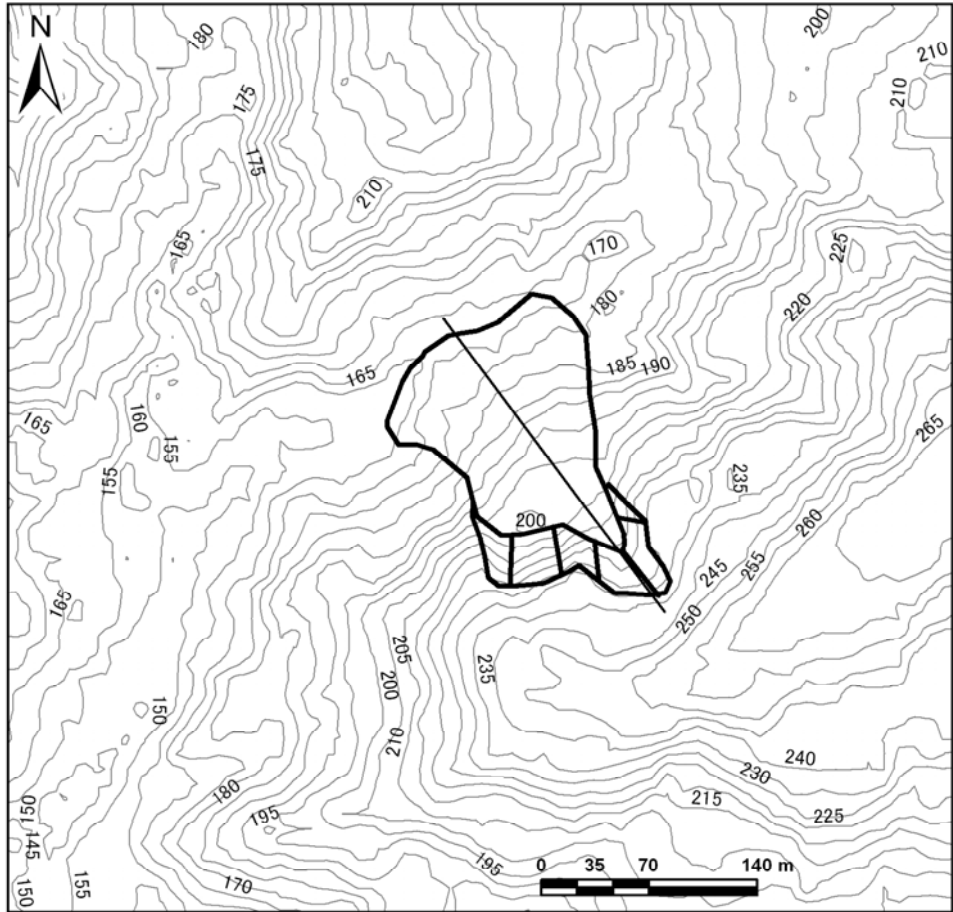


No. 26

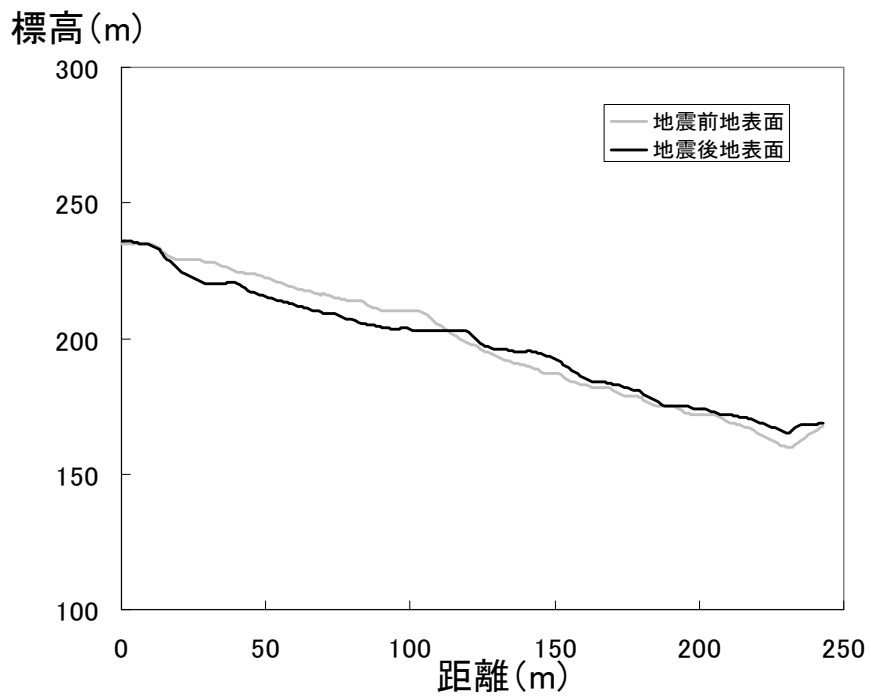
地区名 山古志中学校

地震後の平面、断面図

平面図

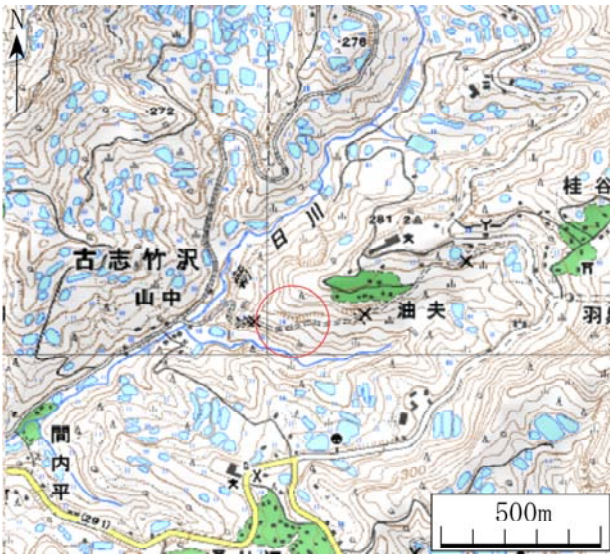


縦断面図

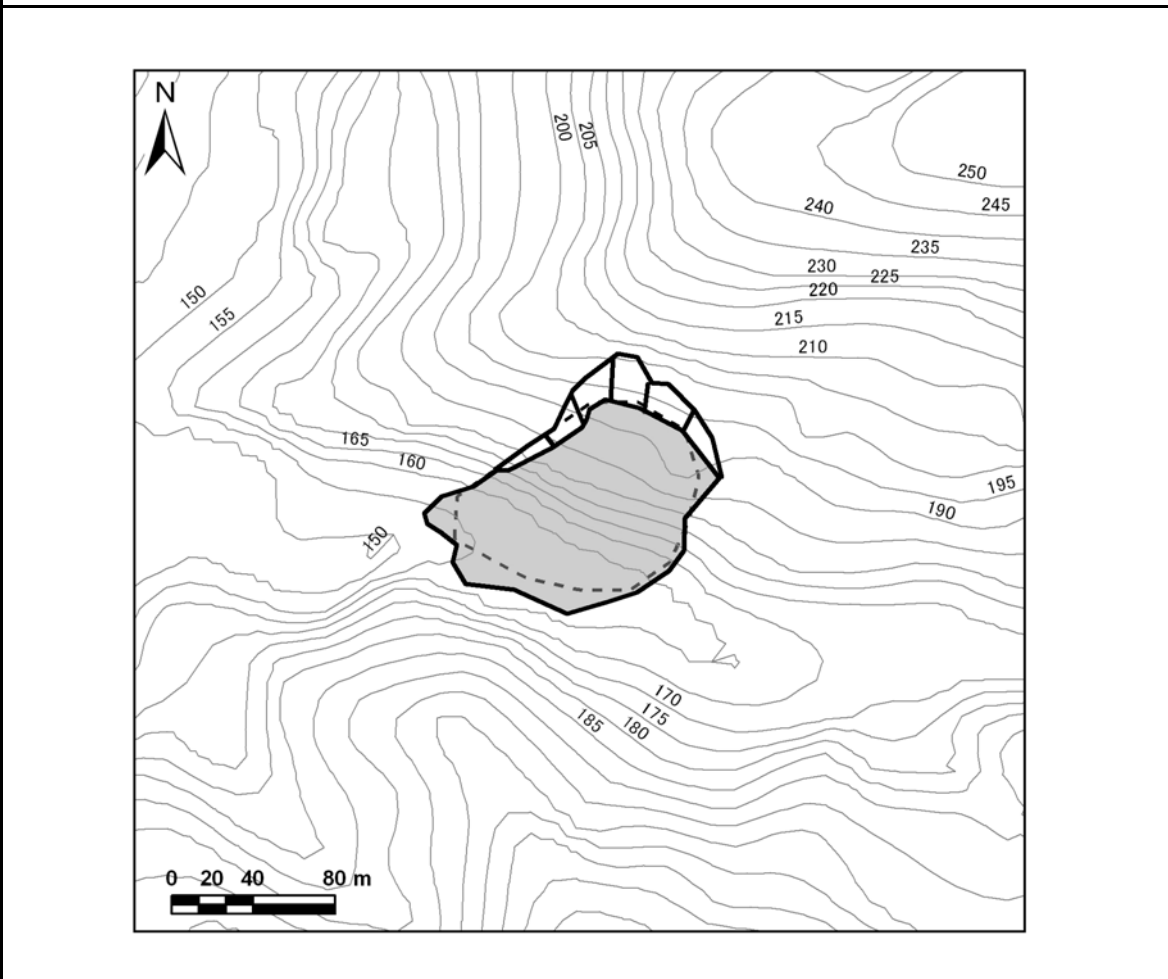


No. 27

地区名 油布川油布1

位置情報	長岡市 古志竹沢地内	位置図 
	緯度：37度19分42.276秒	
	経度：138度53分5.604秒	
	断層からの距離：8,088m	
震央からの距離：4,386m		

地震前の平面図





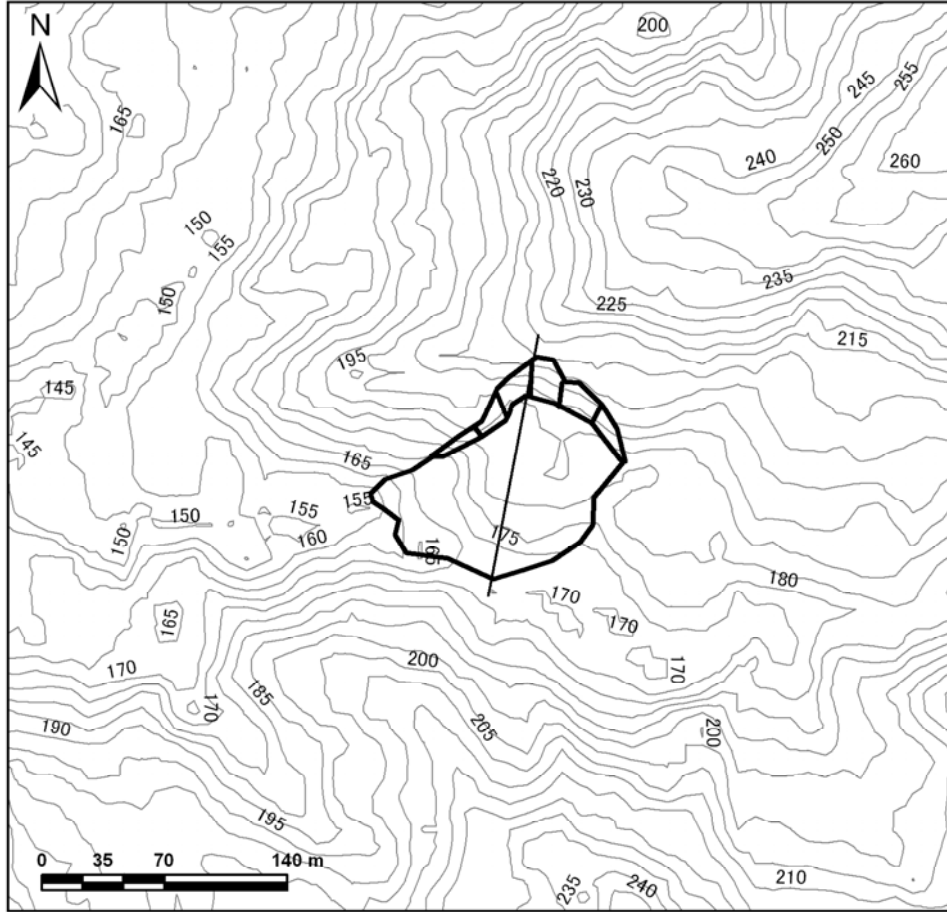
No. 27

地区名

油布川油布1

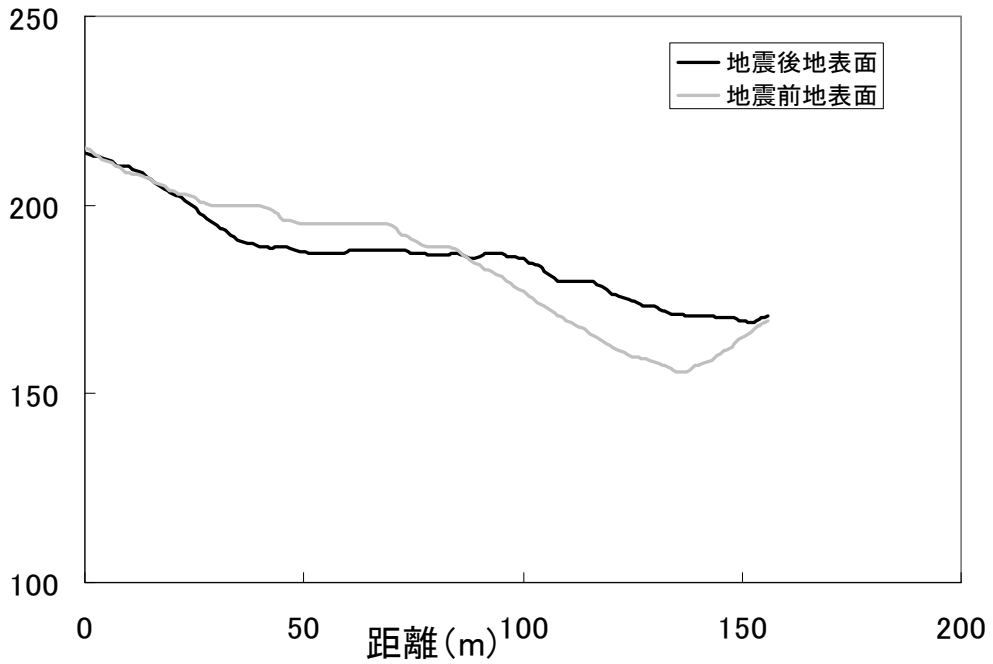
地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

標高(m)

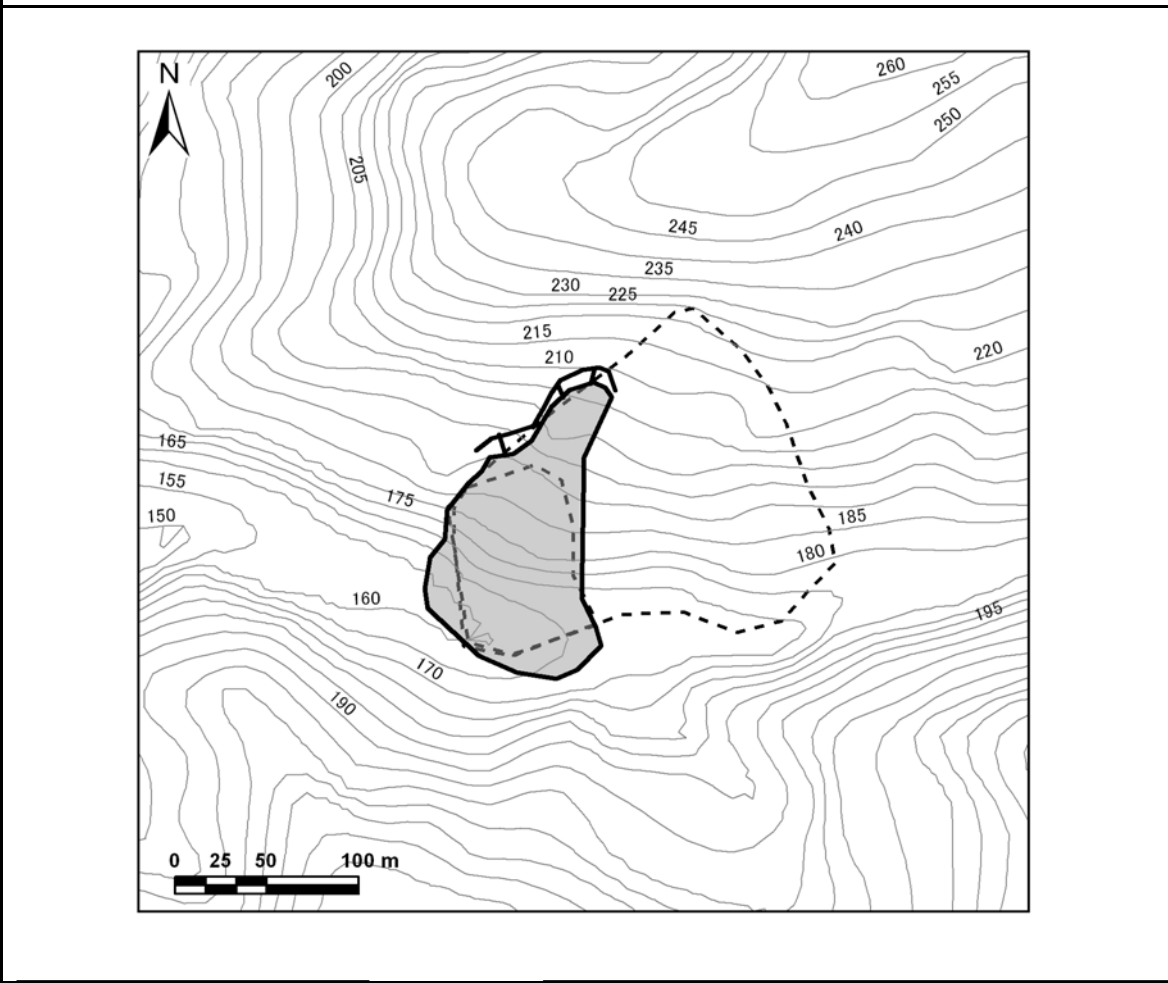


No. 28

地区名 油布川油布2

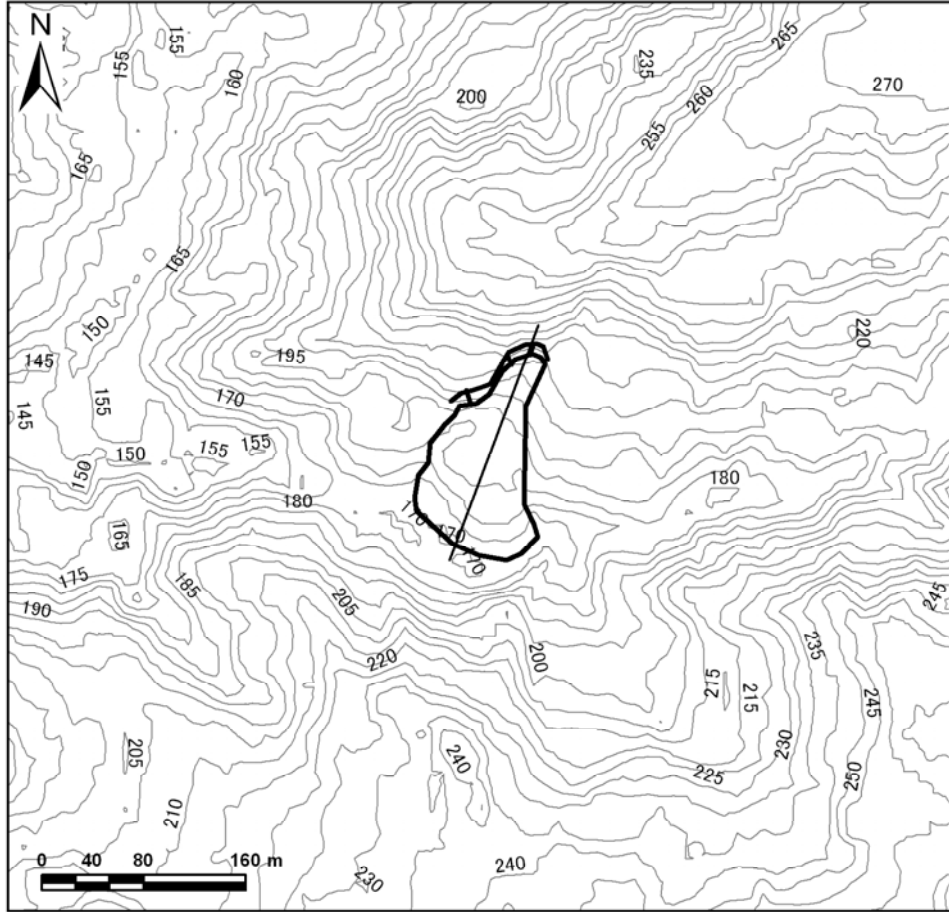
位置情報	長岡市 古志竹沢地内	位置図 
	緯度：37度19分41.484秒	
	経度：138度53分9.42秒	
	断層からの距離：7,998m	
震央からの距離：4,399m		

地震前の平面図

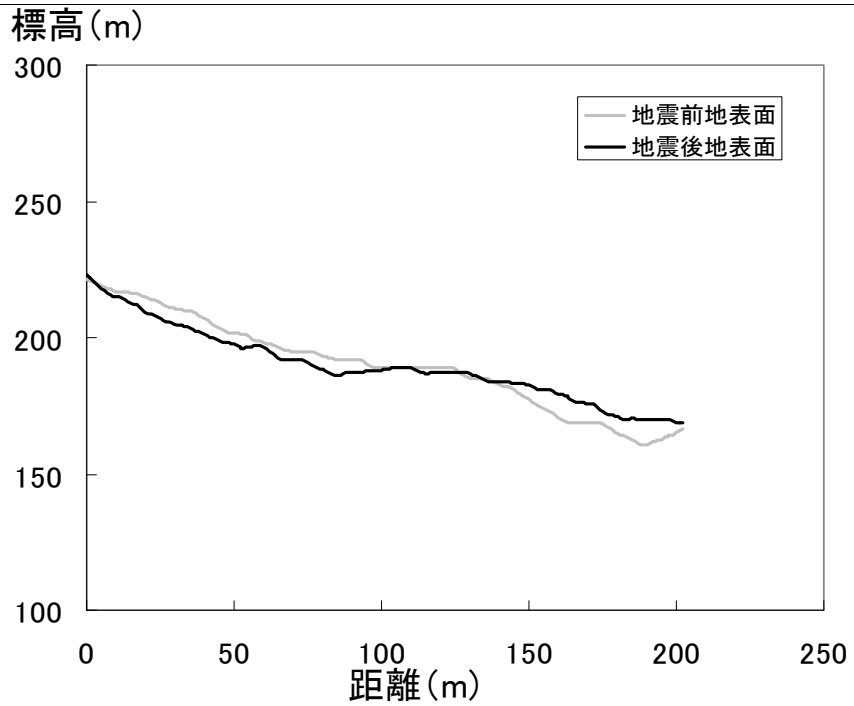


地震後の平面、断面図

平面図

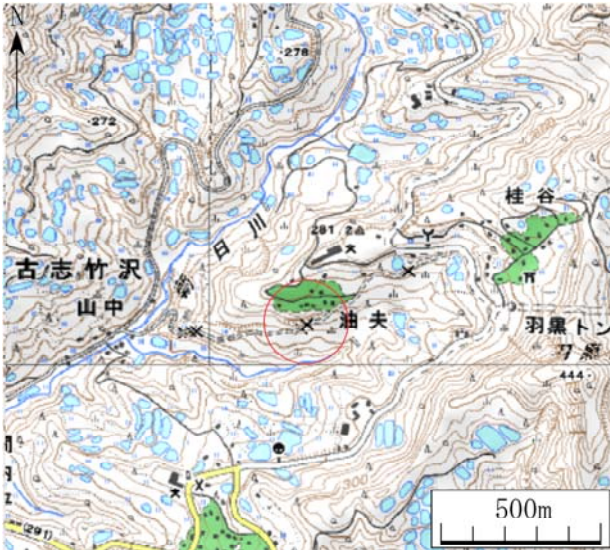


縦断面図

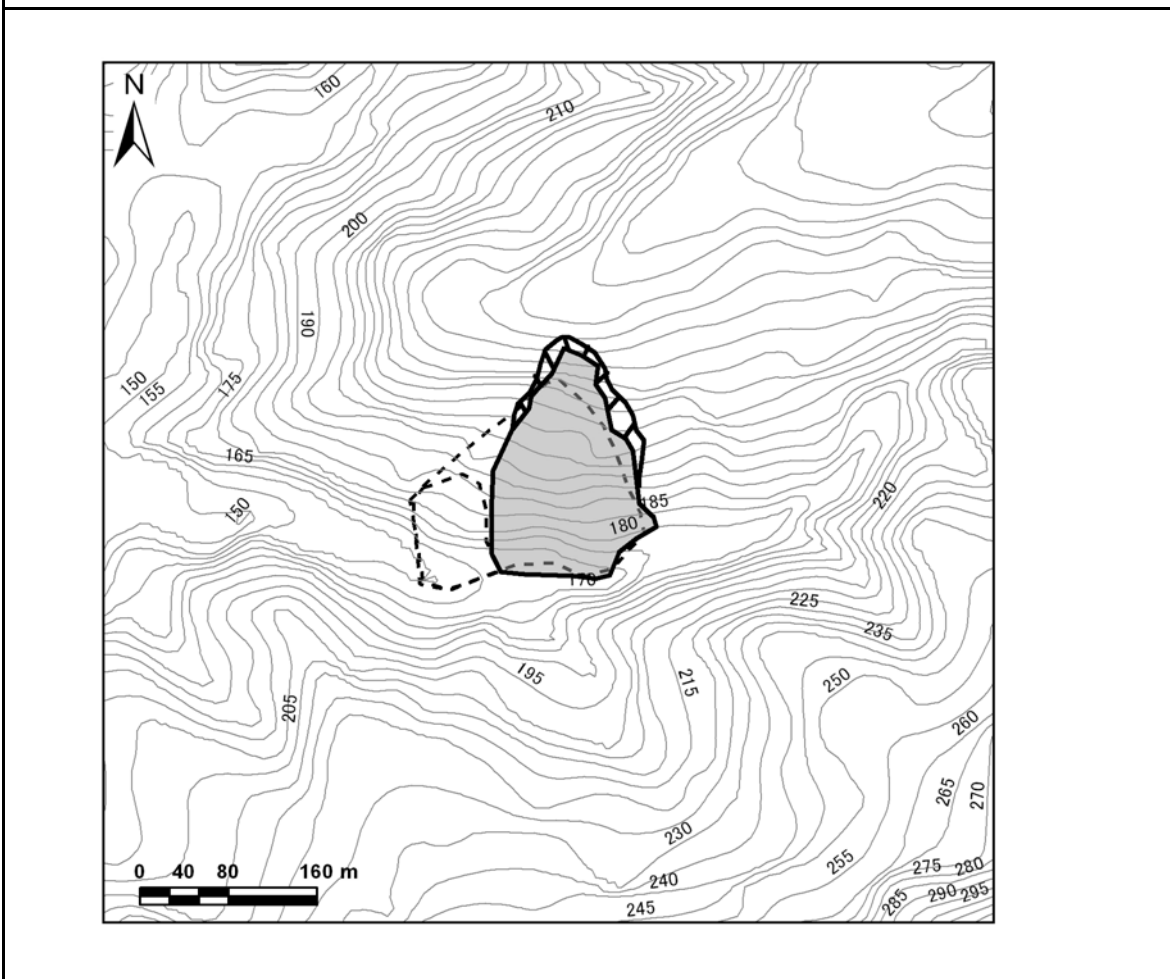


No. 29

地区名 油布川油布3

位置情報	長岡市 古志竹沢地内	位置図 
	緯度：37度19分42.78秒	
	経度：138度53分13.416秒	
	断層からの距離：7,941m	
震央からの距離：4,474m		

地震前の平面図



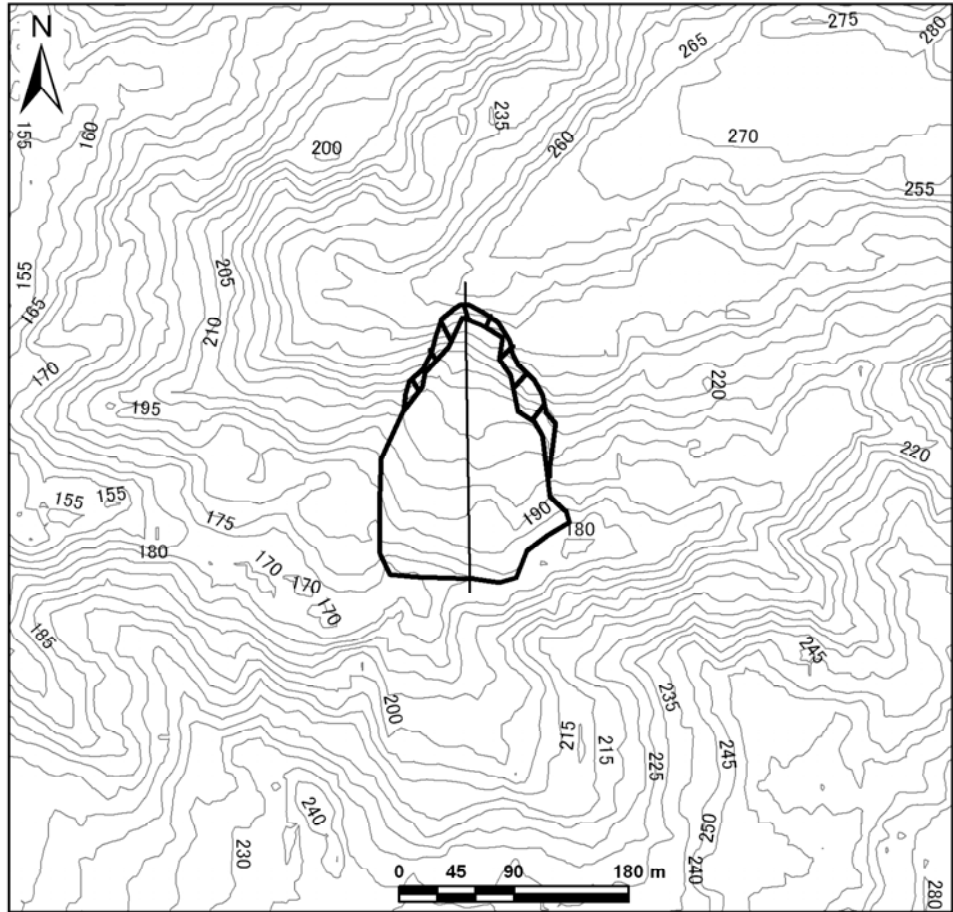
No. 29

地区名

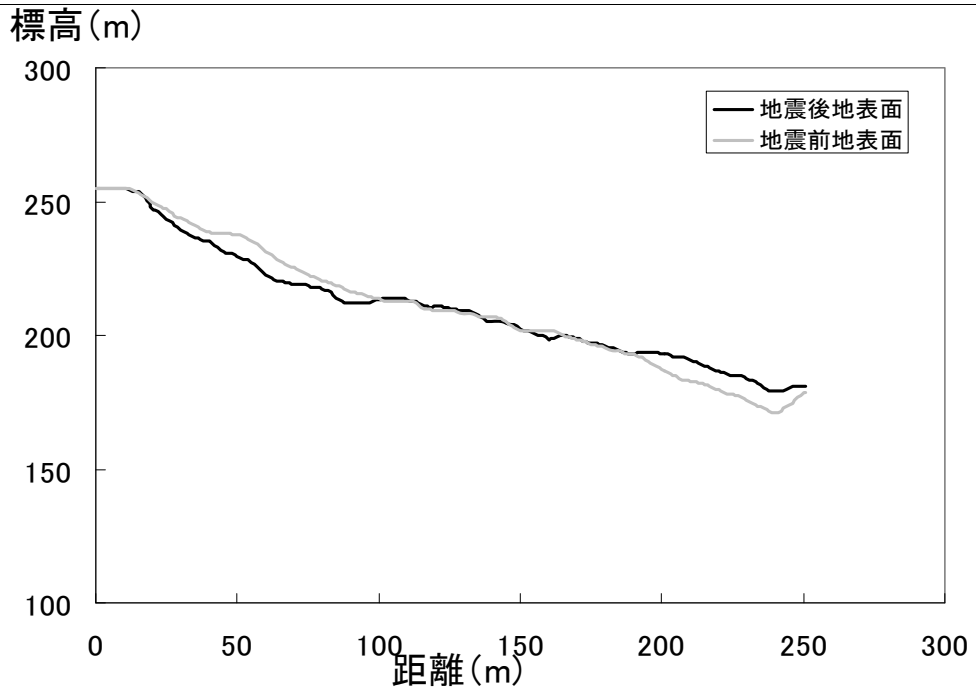
油布川油布3

地震後の平面、断面図

平面図

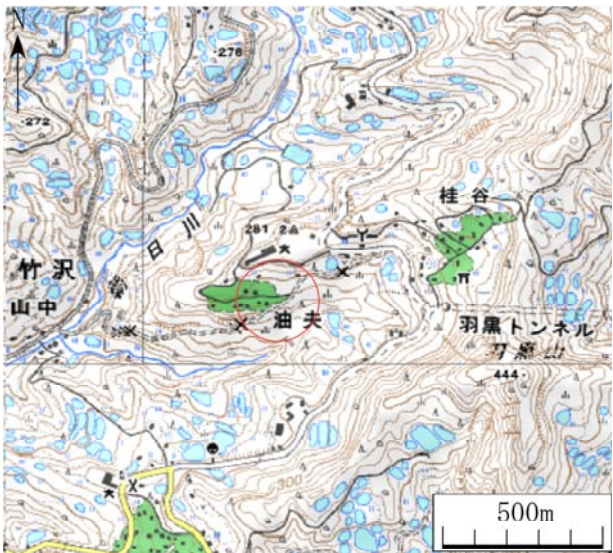


縦断面図

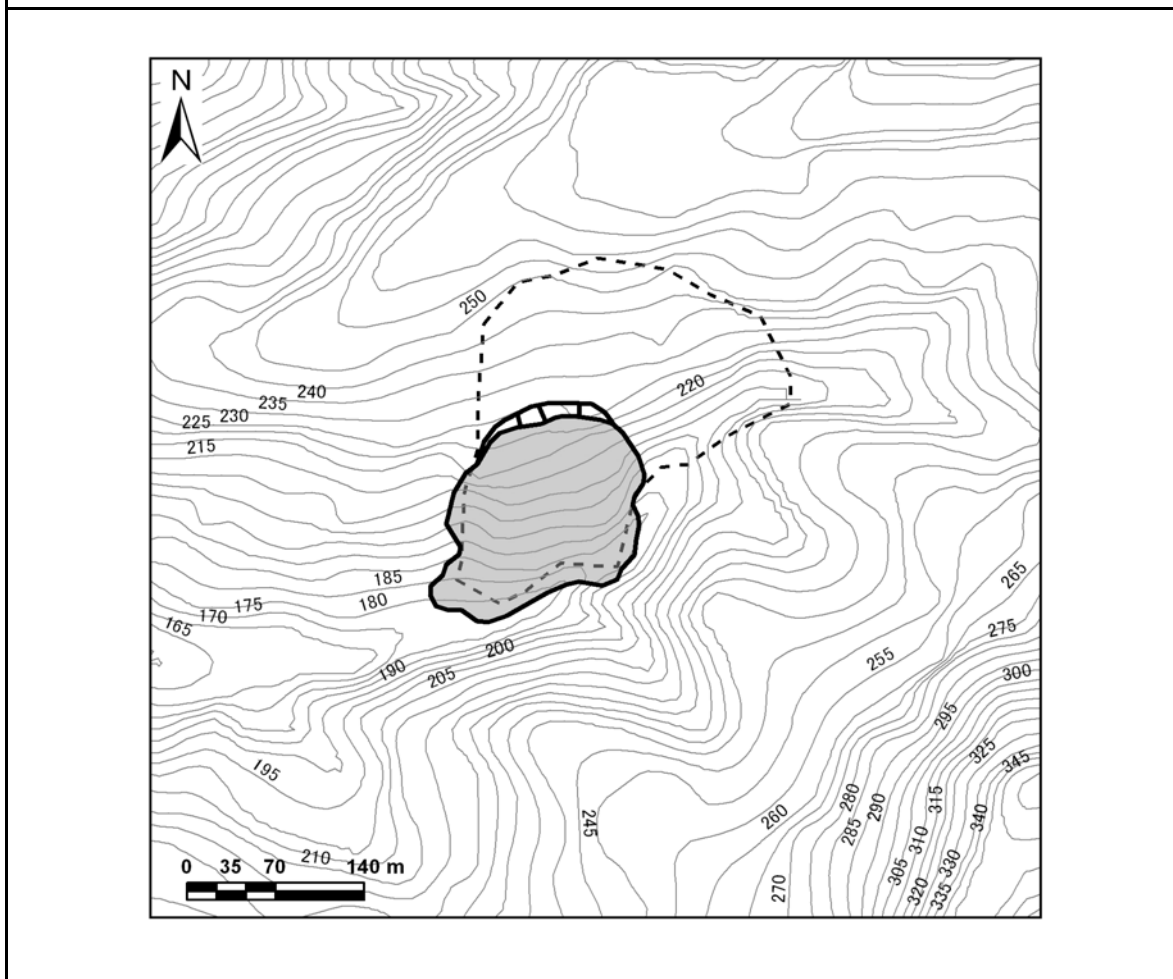


No. 30

地区名 油布川油布4

位置情報	長岡市 古志竹沢地内	位置図 
	緯度：37度19分43.68秒	
	経度：138度53分20.976秒	
	断層からの距離：7,807m	
震央からの距離：4,577m		

地震前の平面図



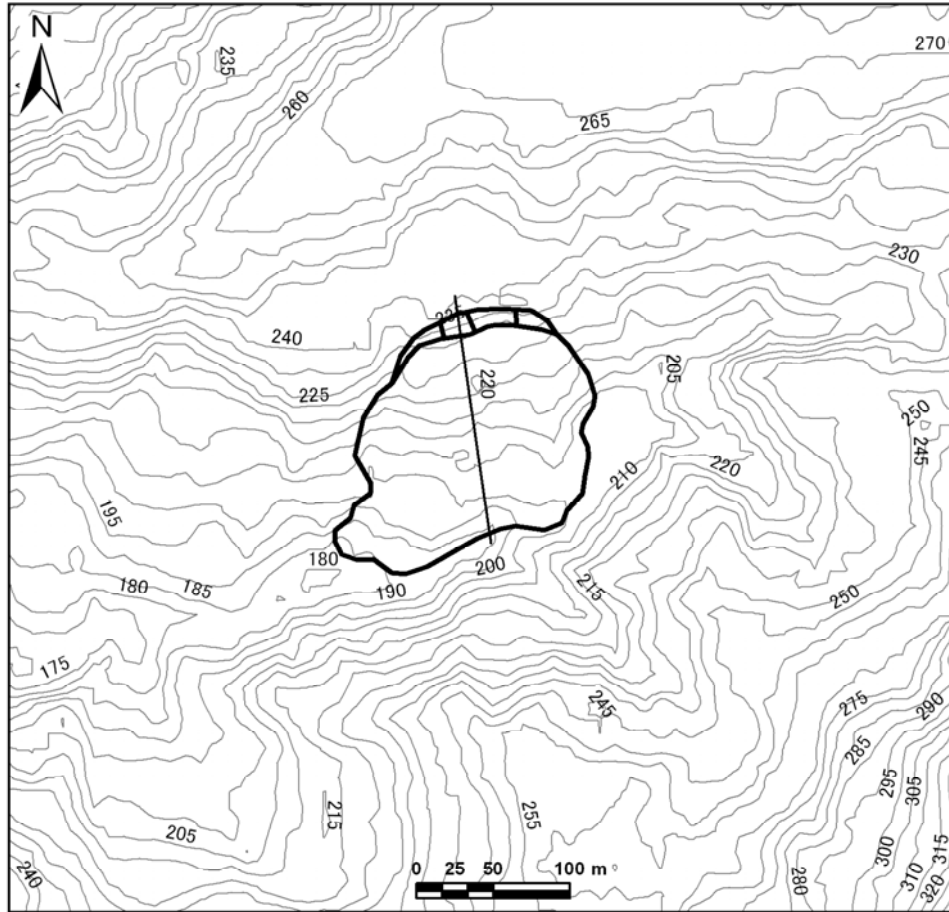
No. 30

地区名

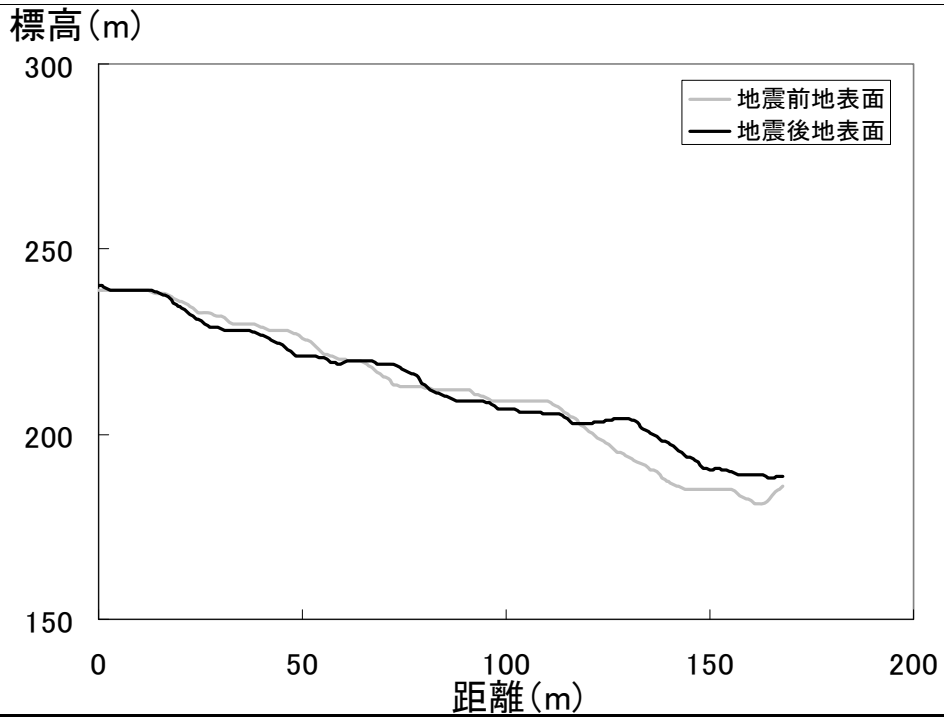
油布川油布4

地震後の平面、断面図

平面図

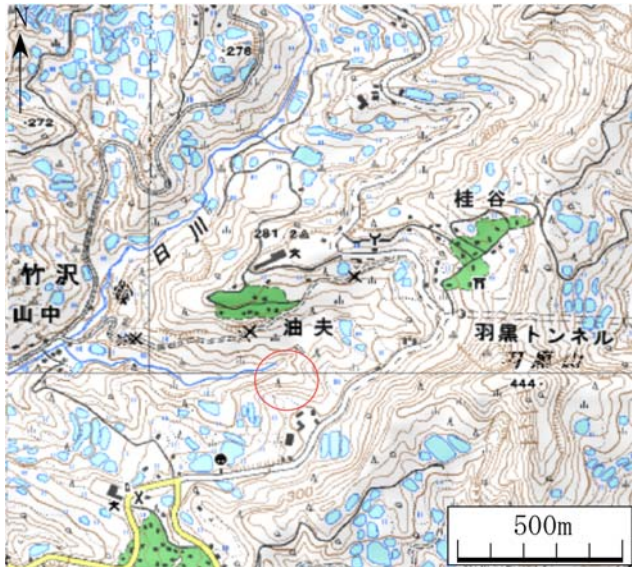


縦断面図

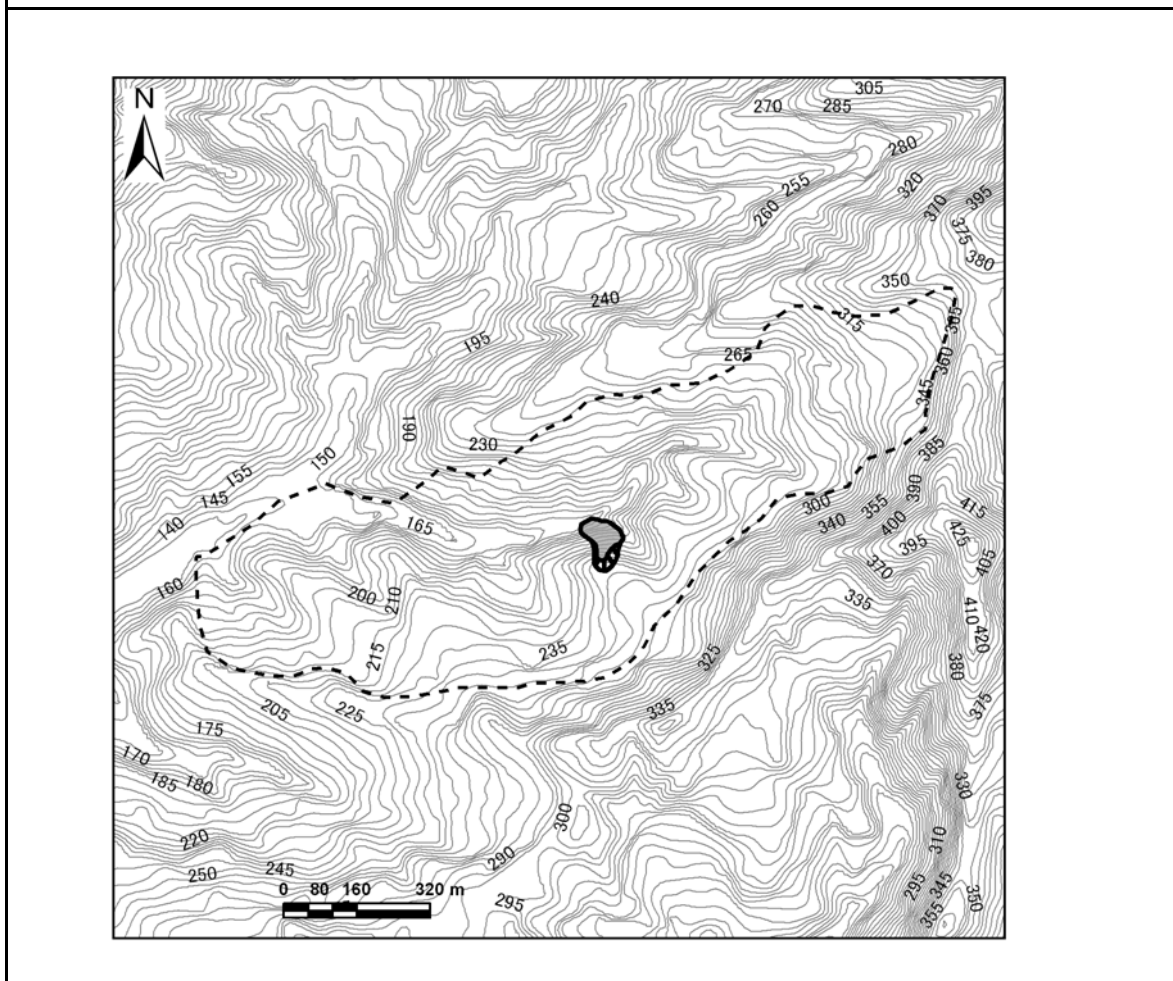


No. 31

地区名 油布川竹沢

位置情報	長岡市 古志竹沢地内	位置図 
	緯度：37度19分40.116秒	
	経度：138度53分21.624秒	
	断層からの距離：7,730m	
震央からの距離：4,487m		

地震前の平面図





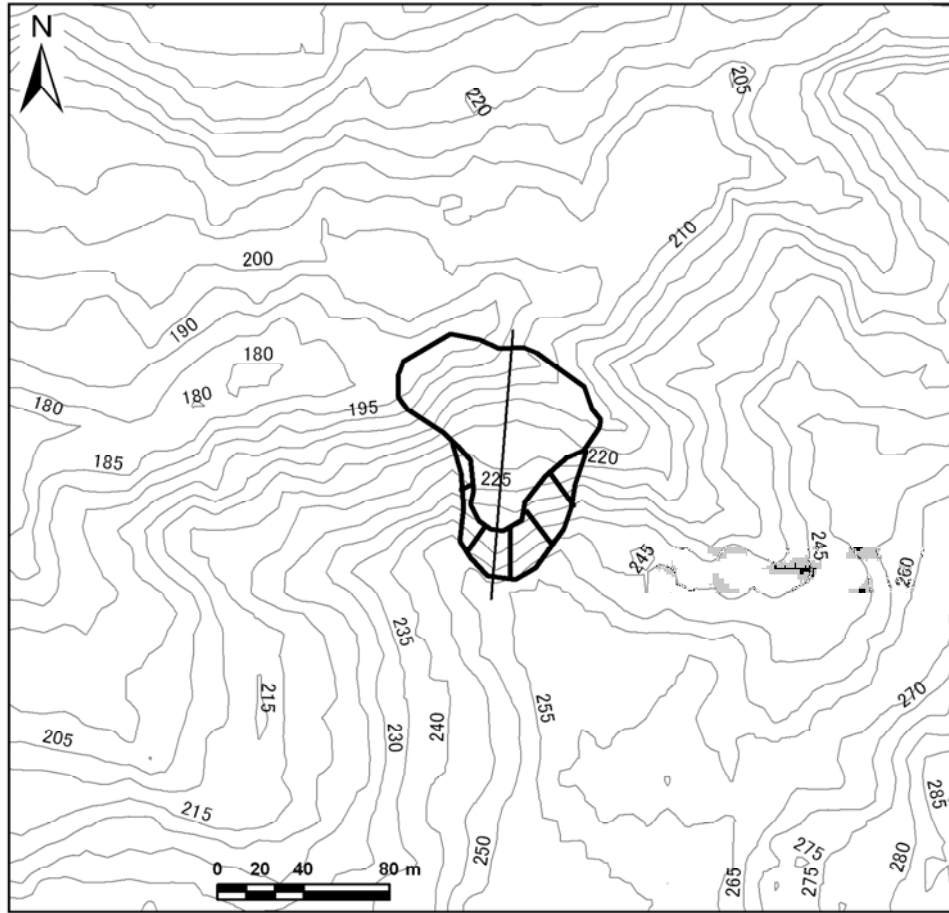
No. 31

地区名

油布川竹沢

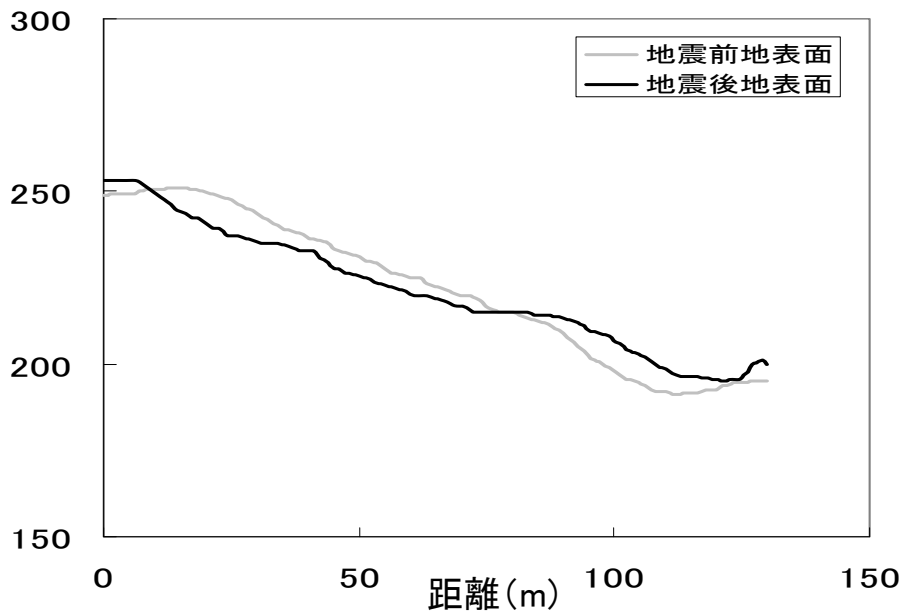
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

標高(m)



No. 32

地区名 油布川油布5

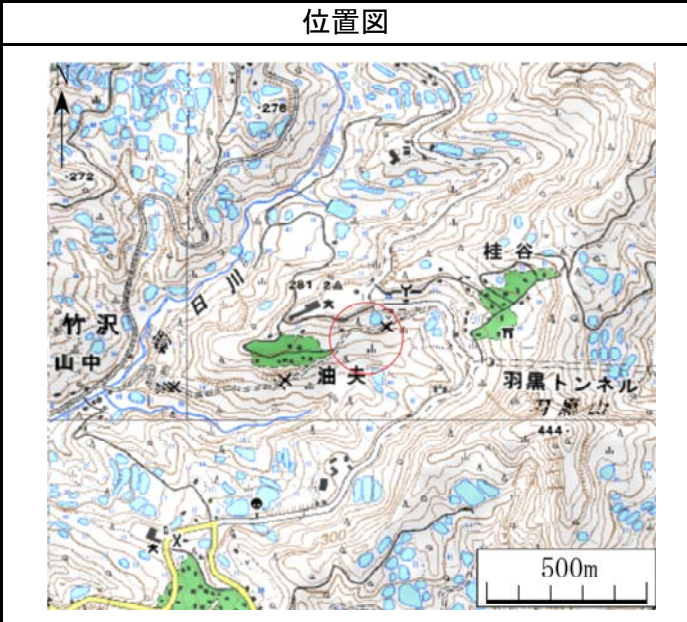
長岡市 古志竹沢地内

緯度：37度19分47.604秒

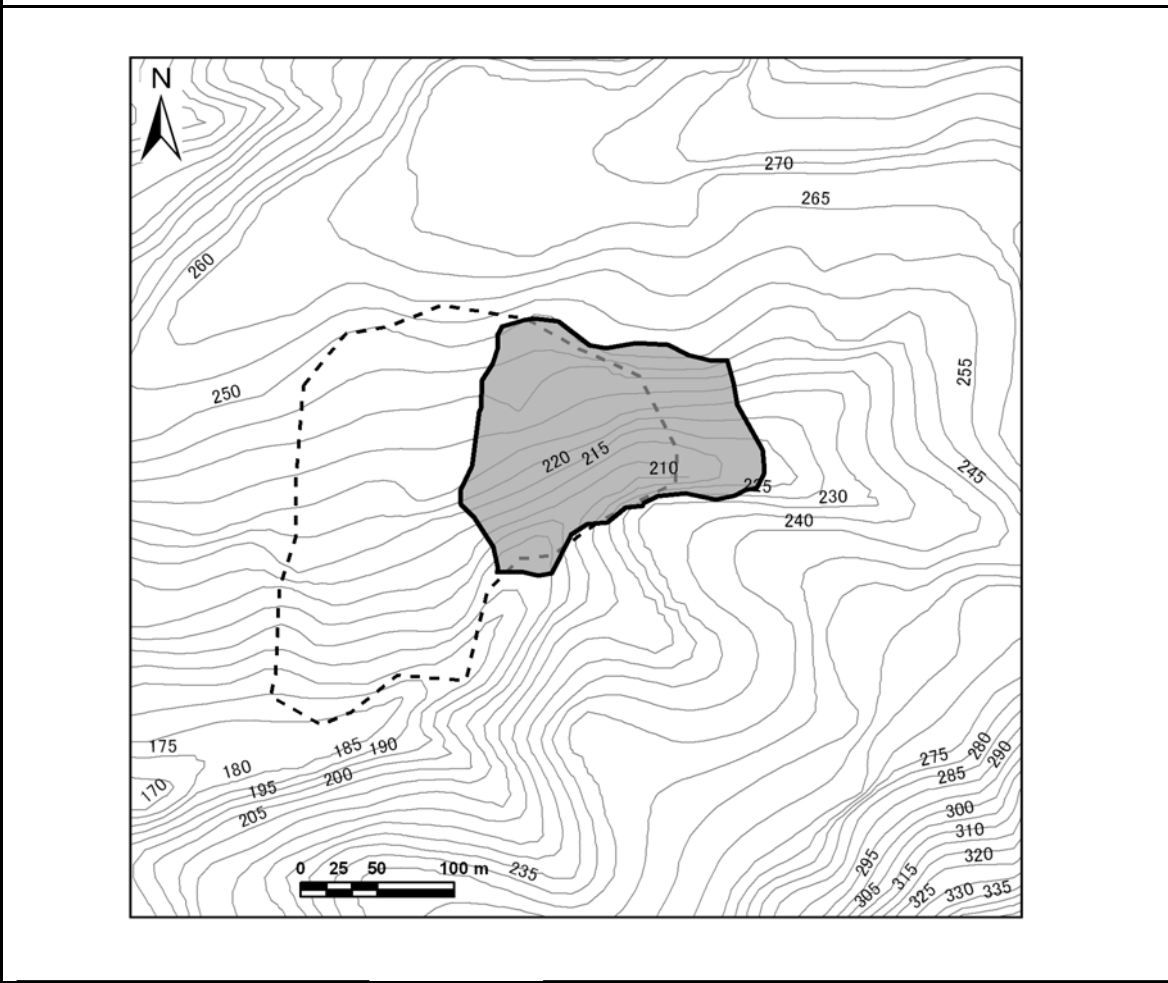
経度：138度53分26.88秒

断層からの距離：7,760m

震央からの距離：4,751m



地震前の平面図



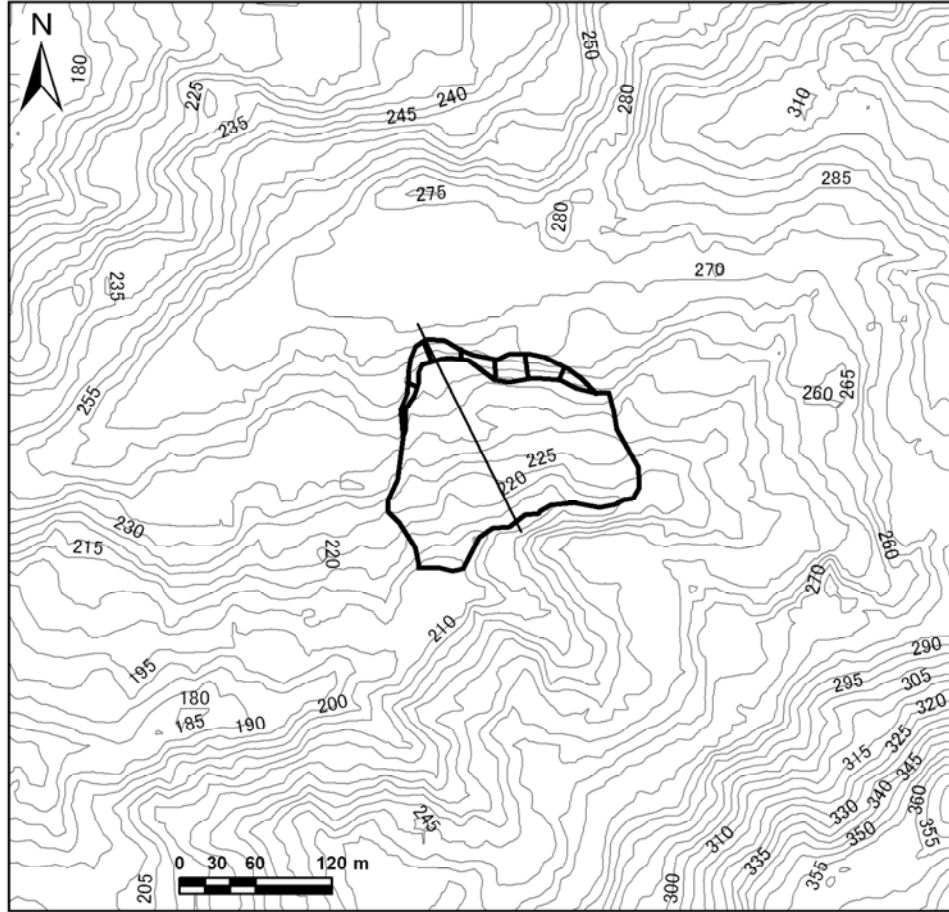
No. 32

地区名

油布川油布5

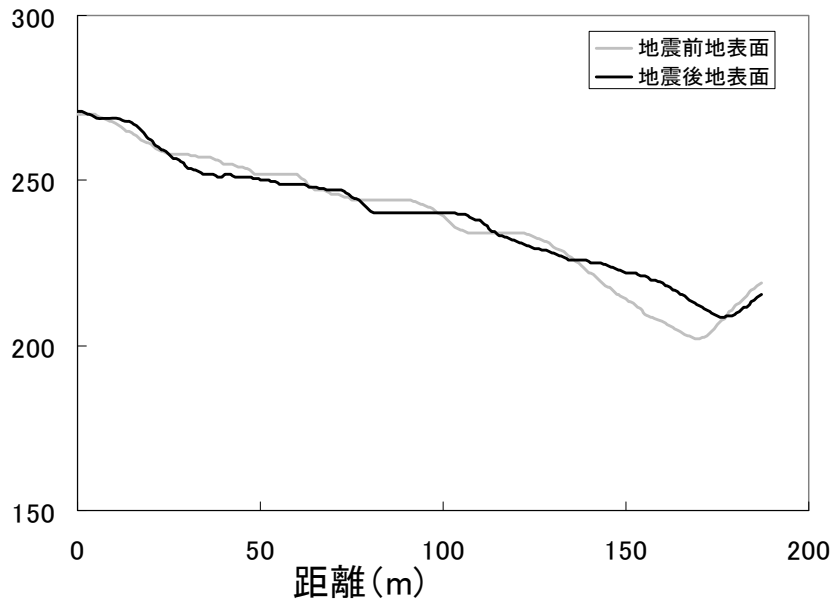
地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

標高(m)

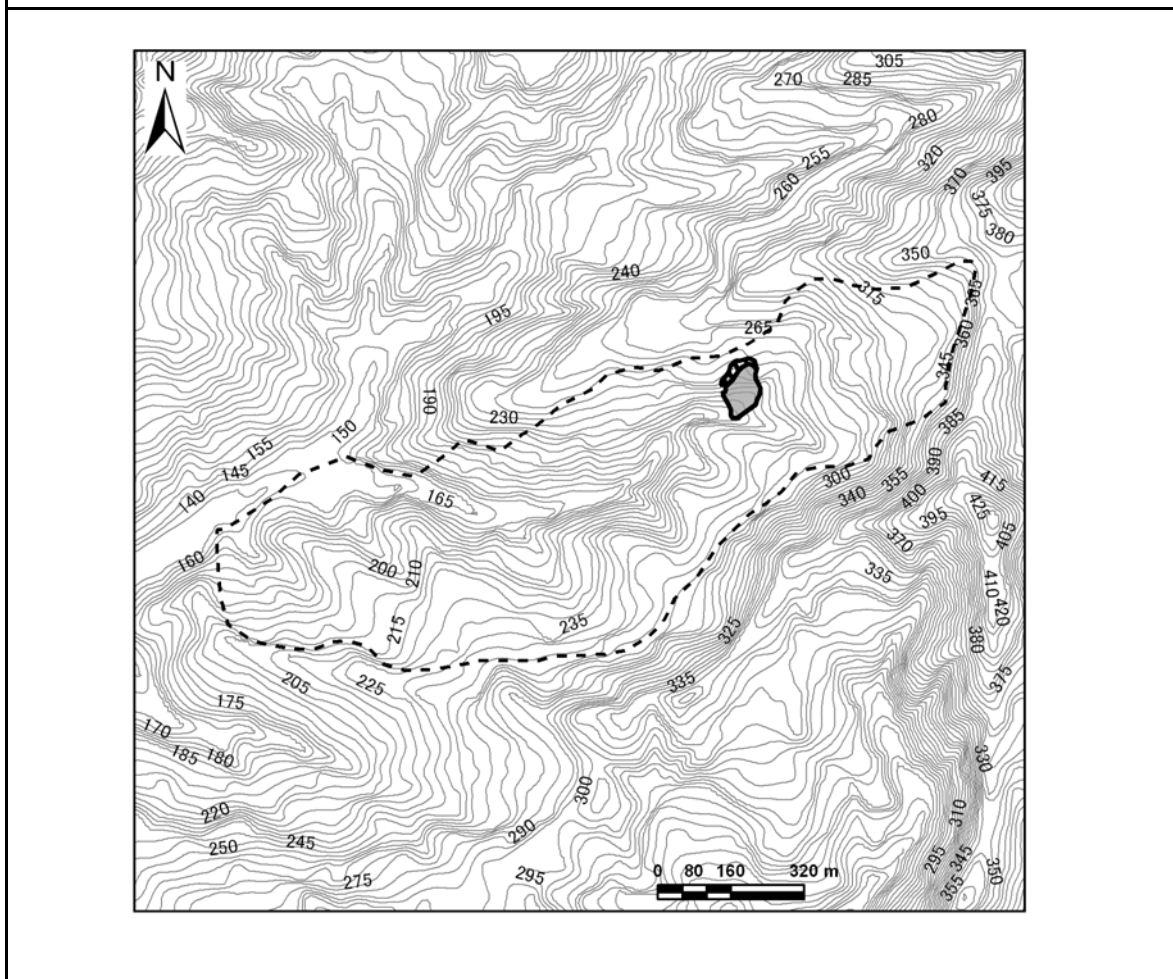


No. 33

地区名 油布川油布6

位置情報	長岡市 古志竹沢地内	位置図 
	緯度：37度19分48.684秒	
	経度：138度53分32.316秒	
	断層からの距離：7,672m	
震央からの距離：4,842m		

地震前の平面図



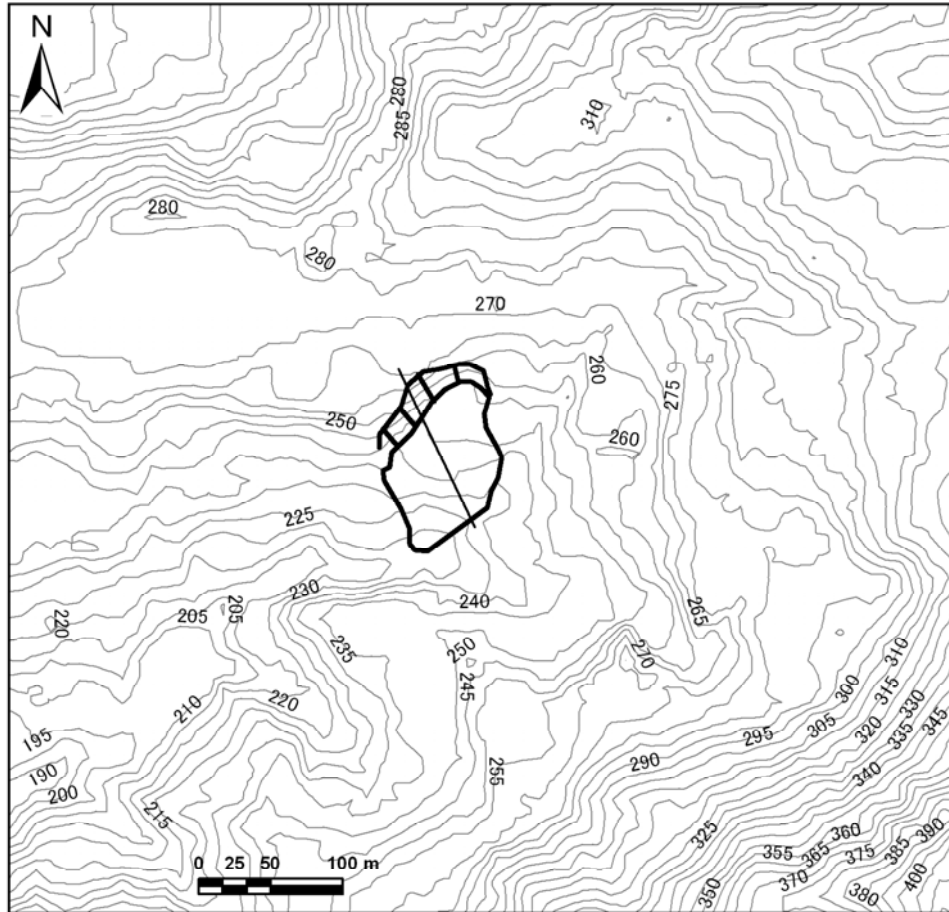
No. 33

地区名

油布川油布6

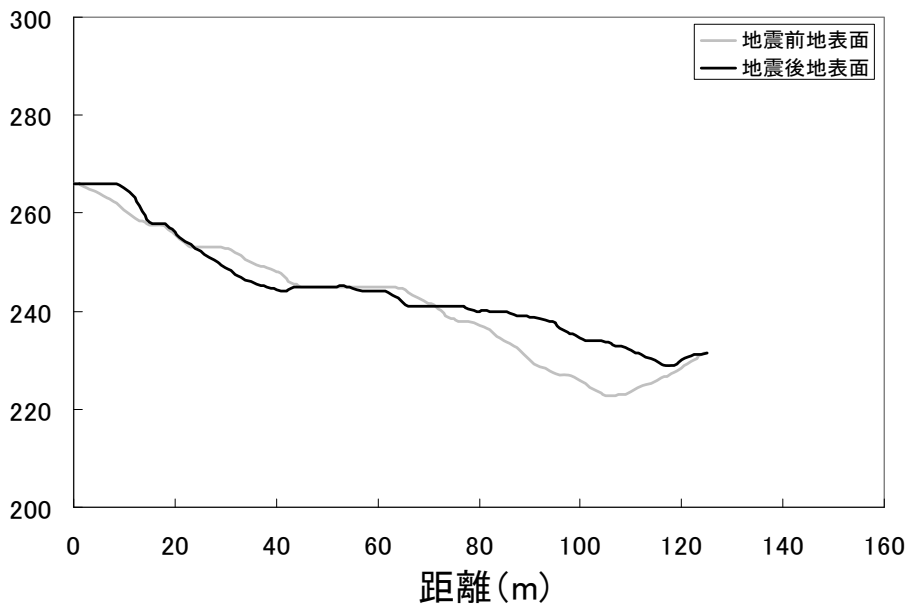
地震後の平面、断面図

平面図



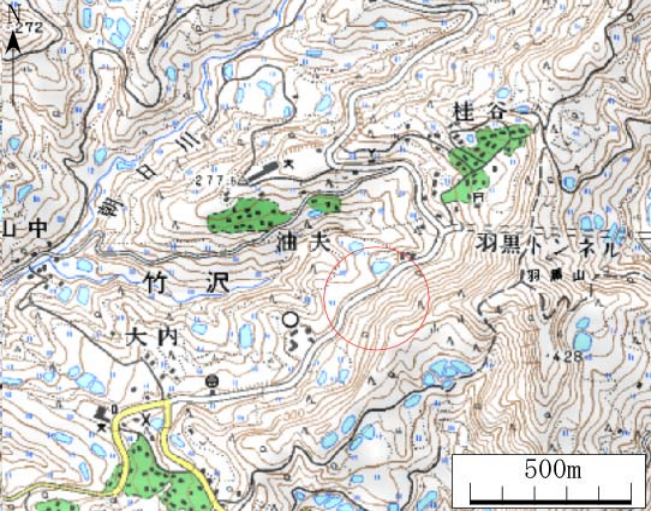
縦断面図

標高(m)

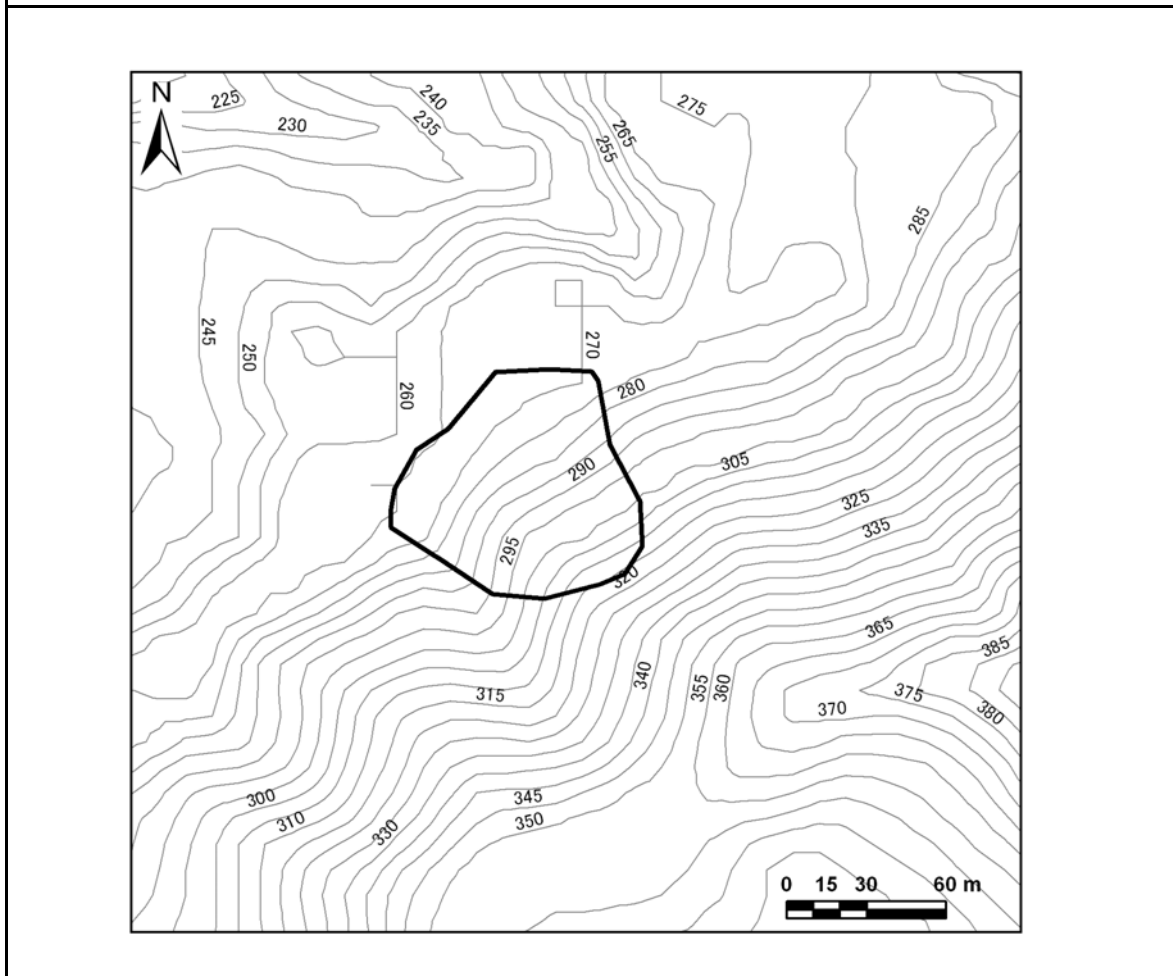


No. 34

地区名 油布川羽黒口

位置情報	長岡市 古志竹沢地内	位置図 
	緯度 : 37度19分 41.27秒	
	経度 : 138度53分37.47秒	
	断層からの距離 : 7,435m	
震央からの距離 : 4,705m		

地震前の平面図

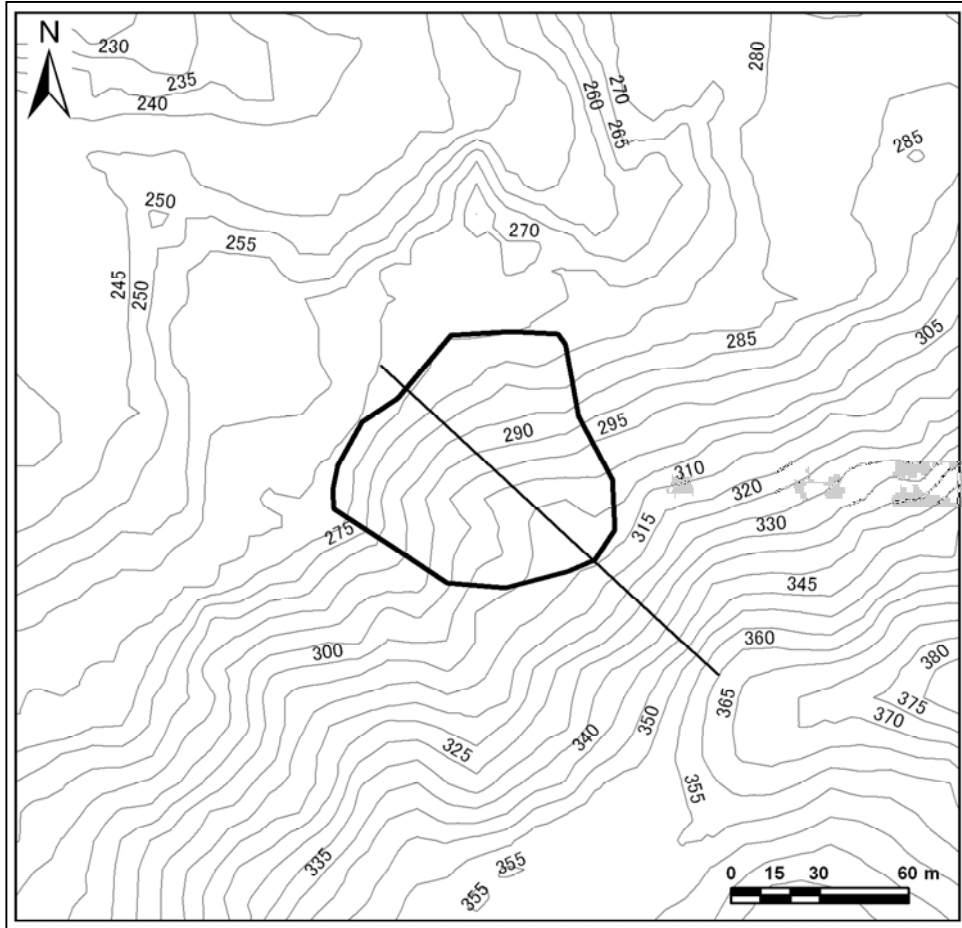


地区名

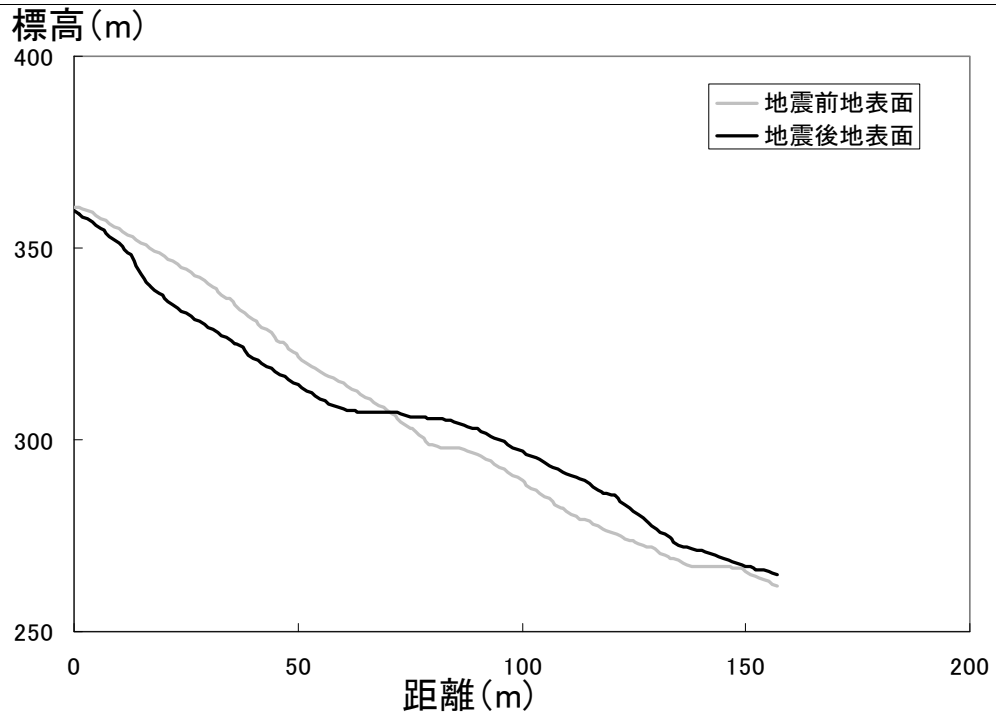
油布川羽黒口

地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

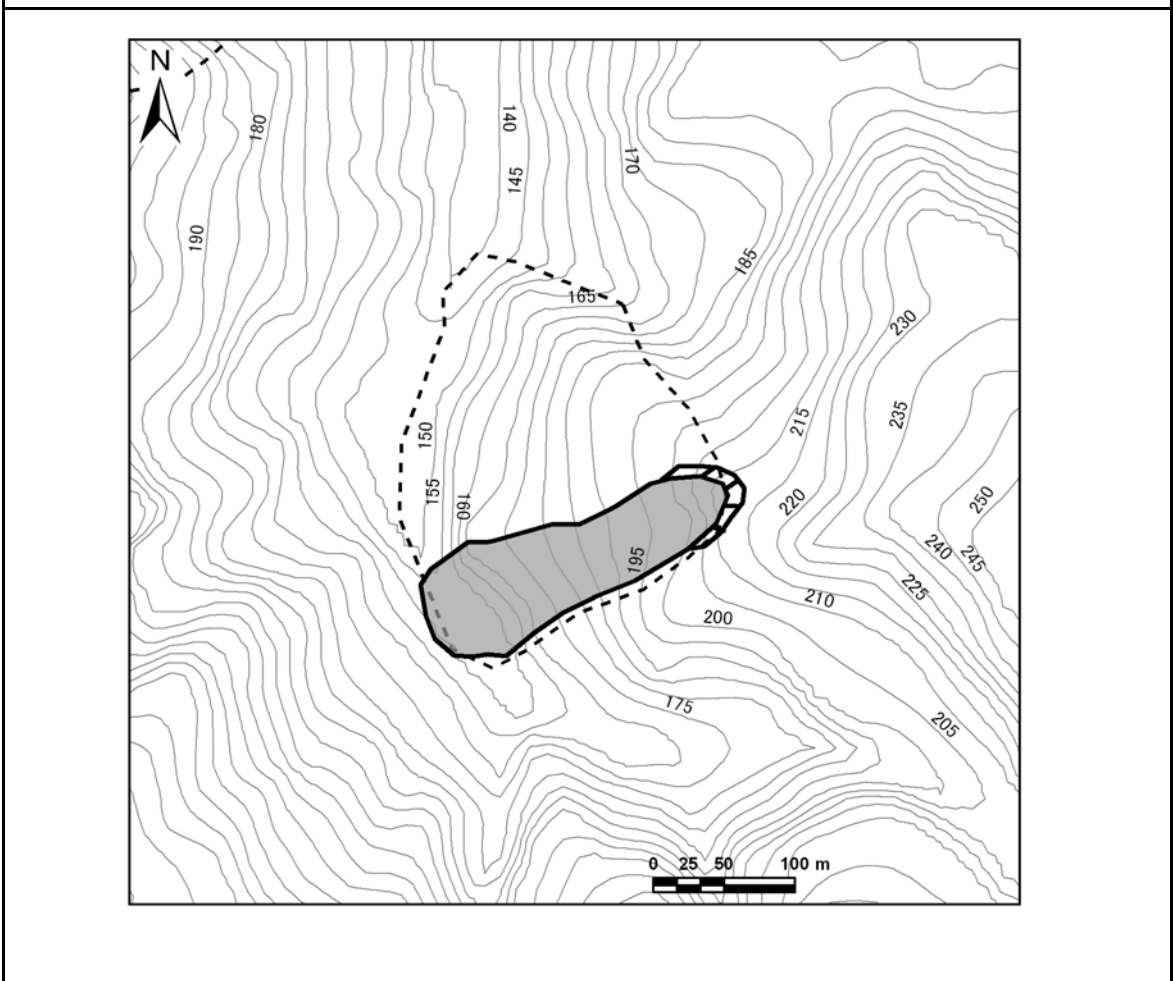


No. 35

地区名 南荷頃1

位置情報	小千谷市 南荷頃地内	位置図 
	緯度：37度19分10.236秒	
	経度：138度52分25.86秒	
	断層からの距離：8,299m	
震央からの距離：3,087m		

地震前の平面図



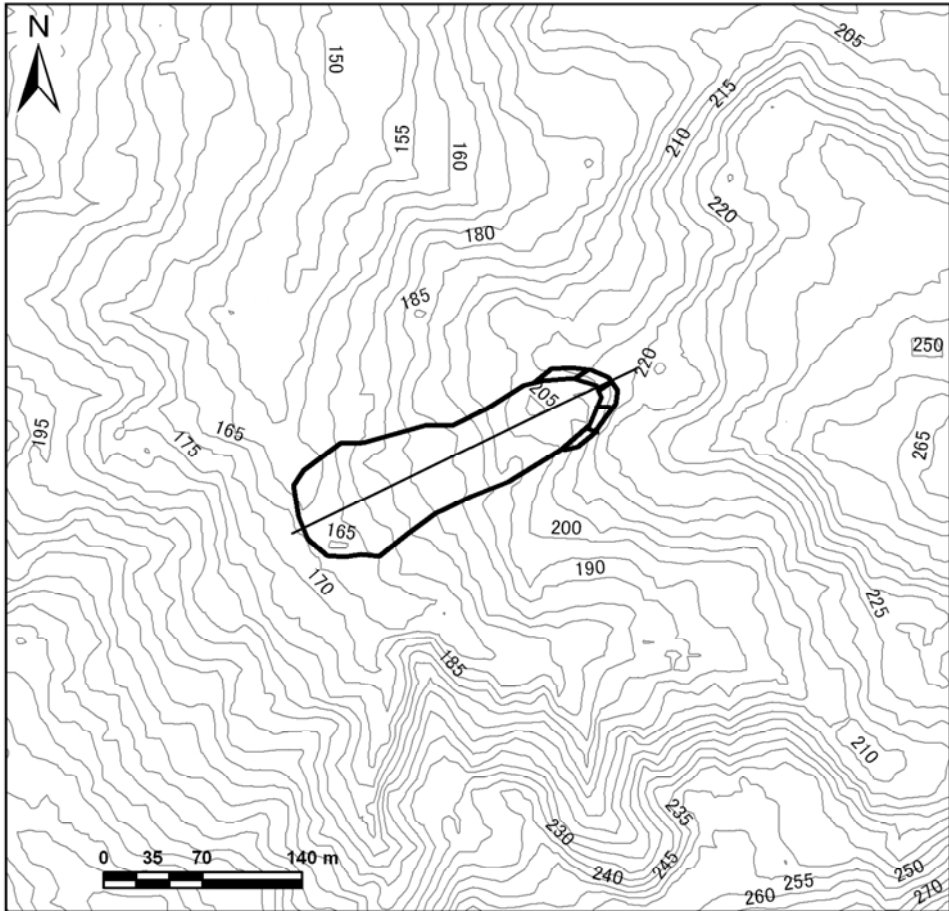


No. 35

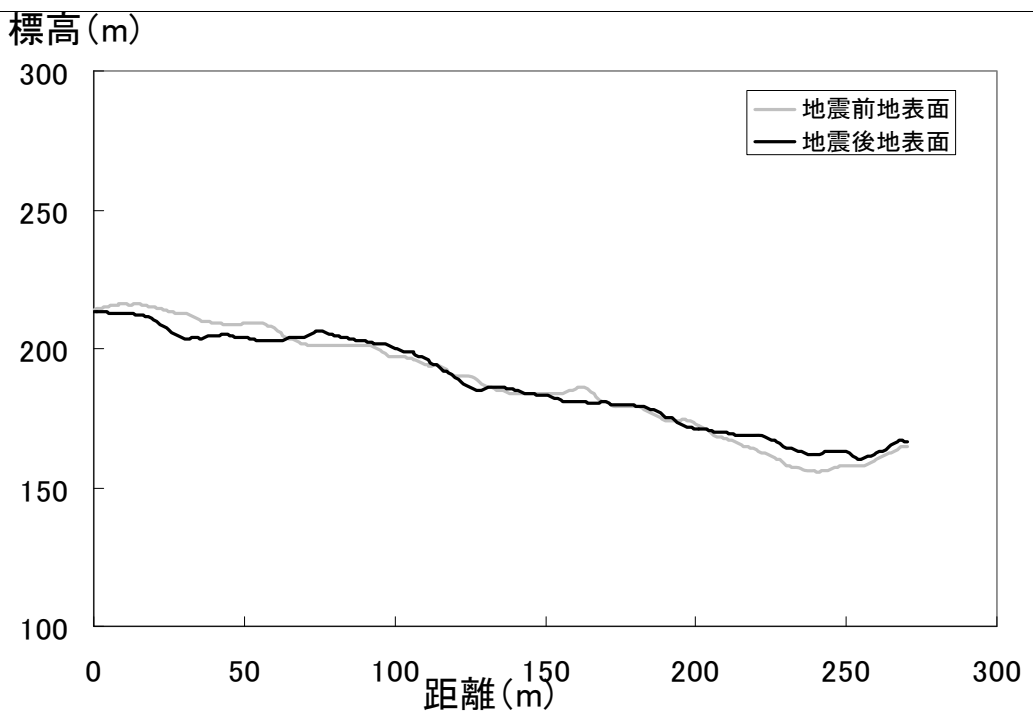
地区名 南荷頃1

地震後の平面、断面図

平面図

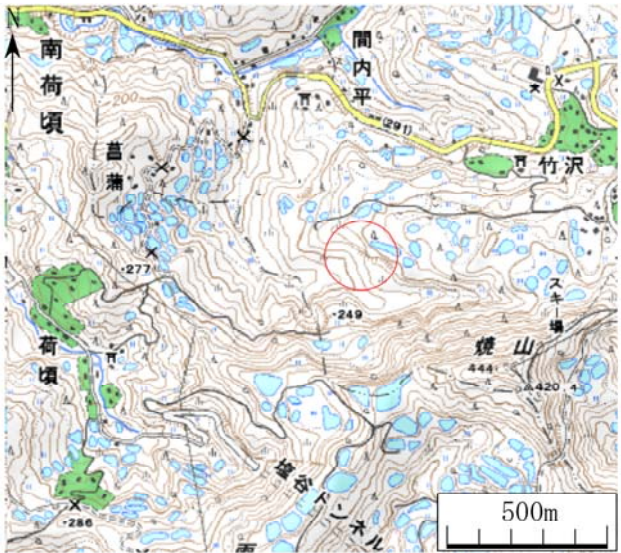


縦断面図

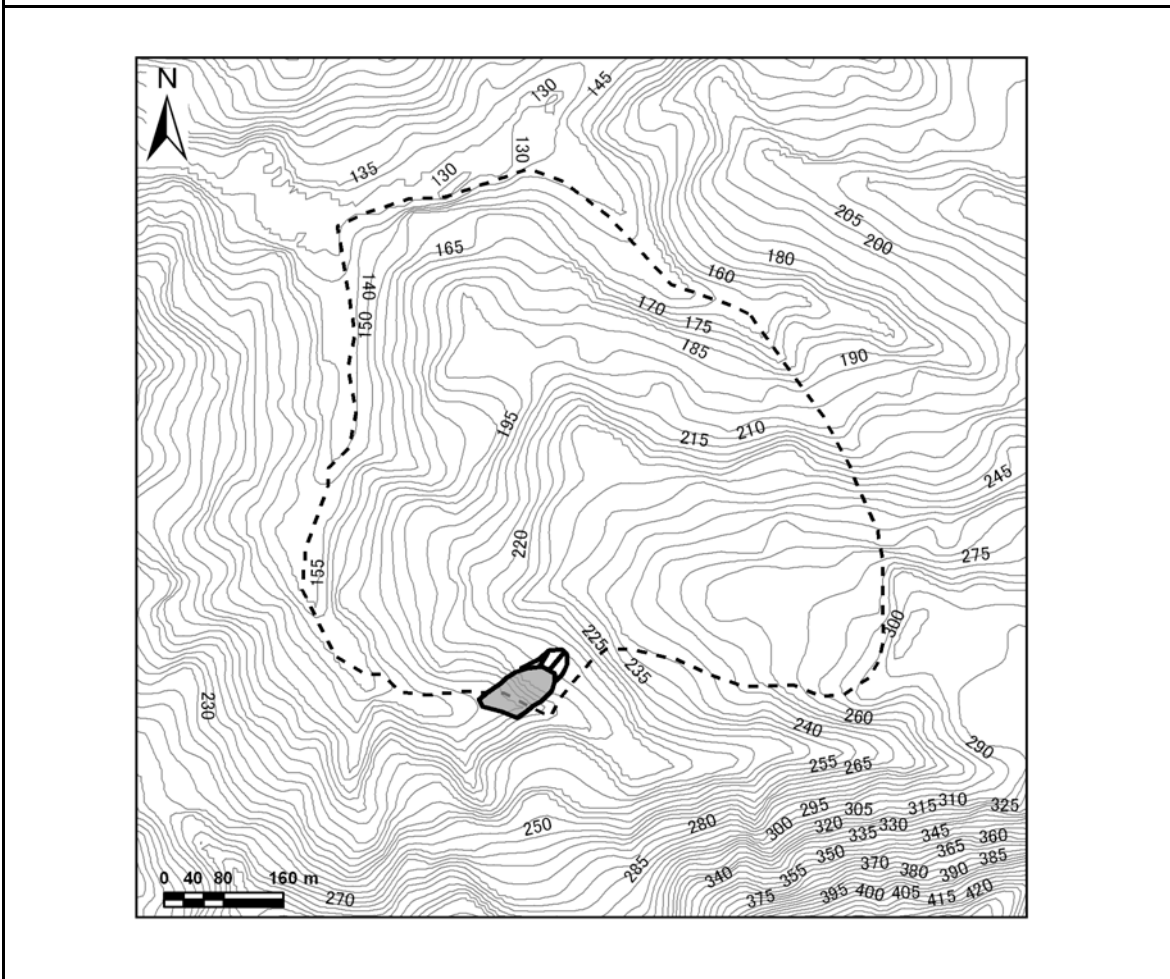


No. 36

地区名 南荷頃2

位置情報	小千谷市 南荷頃地内	位置図 
	緯度：37度19分6.636秒	
	経度：138度52分32.916秒	
	断層からの距離：8,093m	
震央からの距離：3,096m		

地震前の平面図



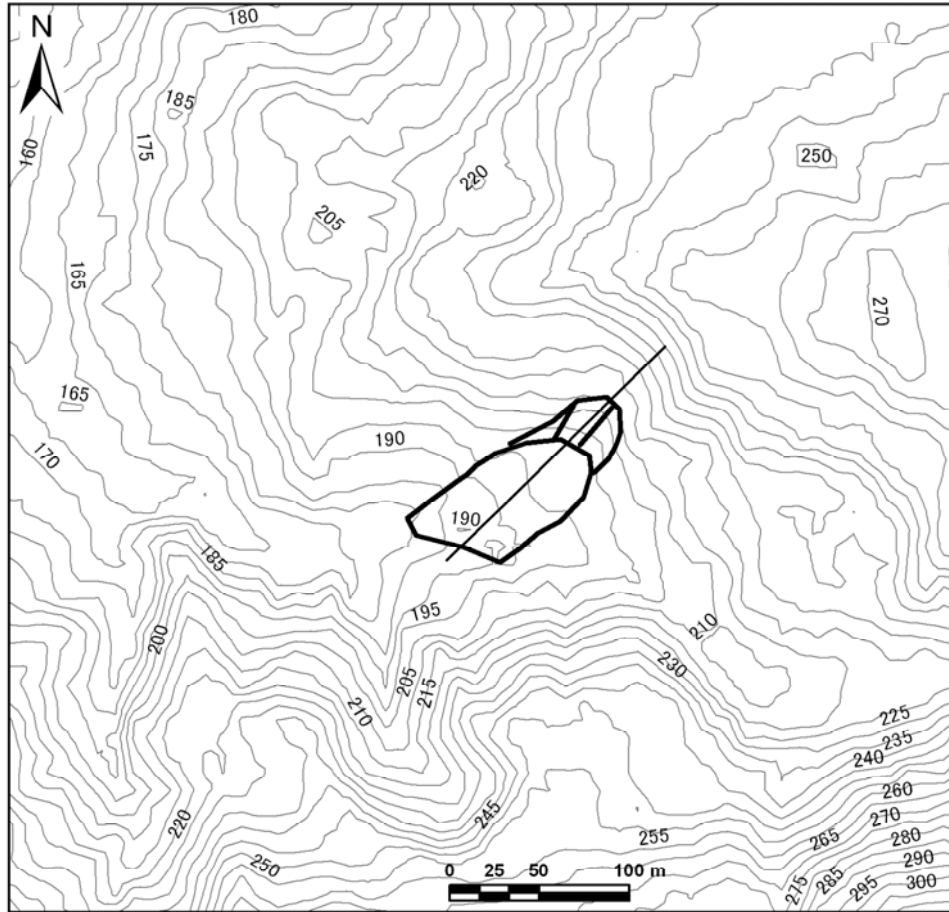
No. 36

地区名

南荷頃2

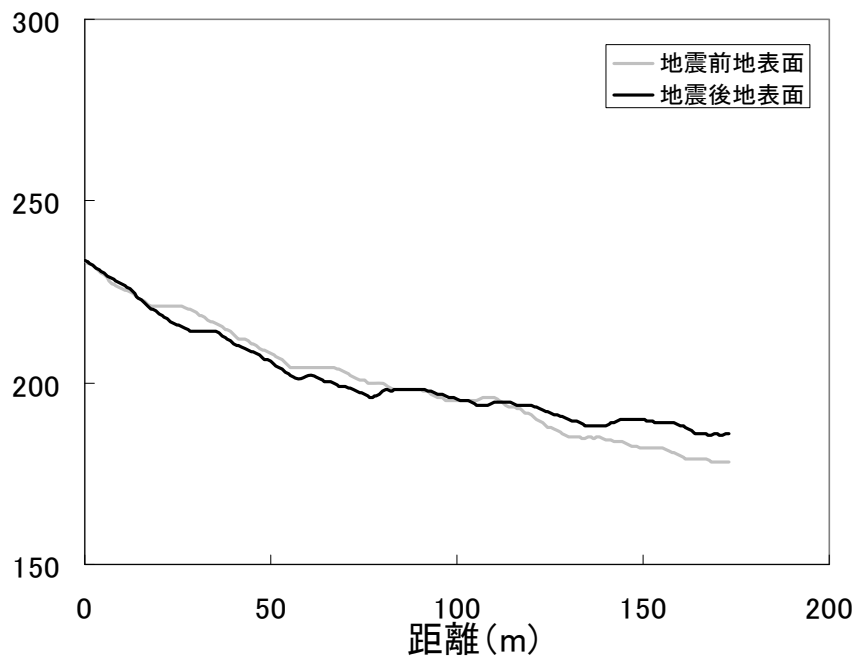
地震後の平面、断面図

平面図



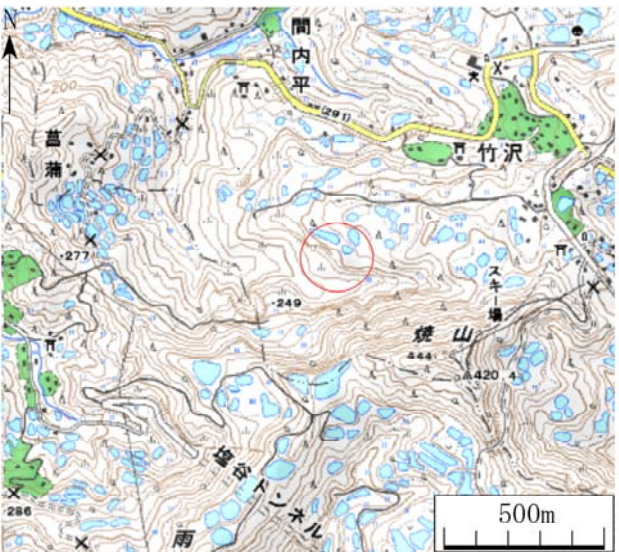
縦断面図

標高 (m)

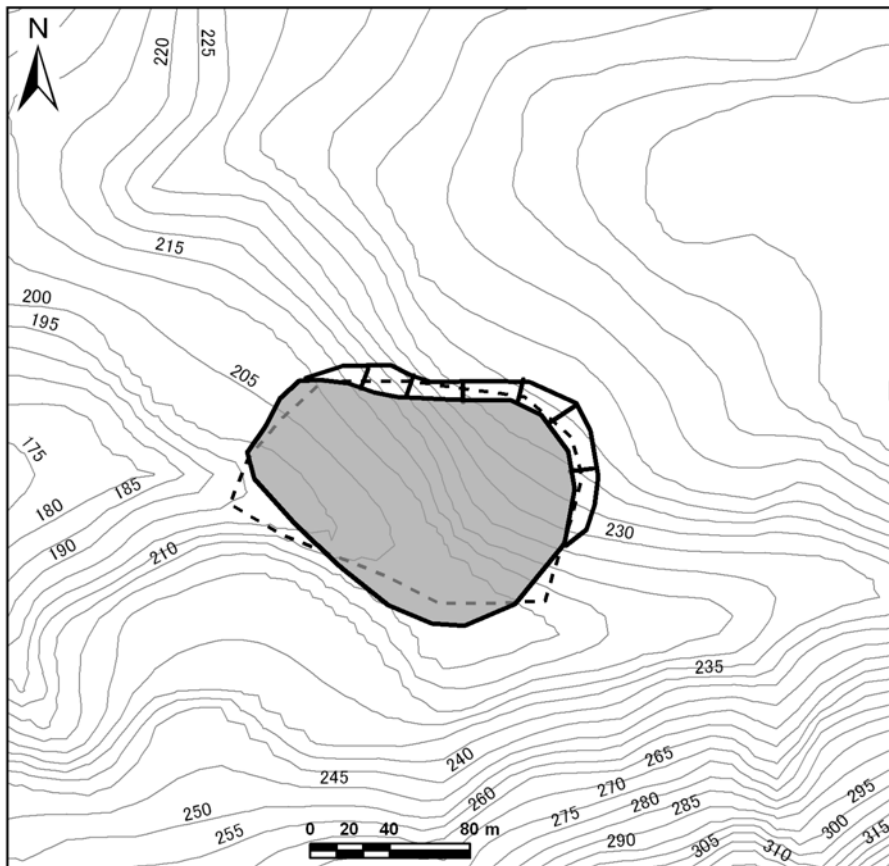


No. 37

地区名 南荷頃3

位置情報	小千谷市 南荷頃地内	位置図
	緯度：37度19分5.592秒	
	経度：138度52分38.496秒	
	断層からの距離：7,964m	
震央からの距離：5,381m		

地震前の平面図

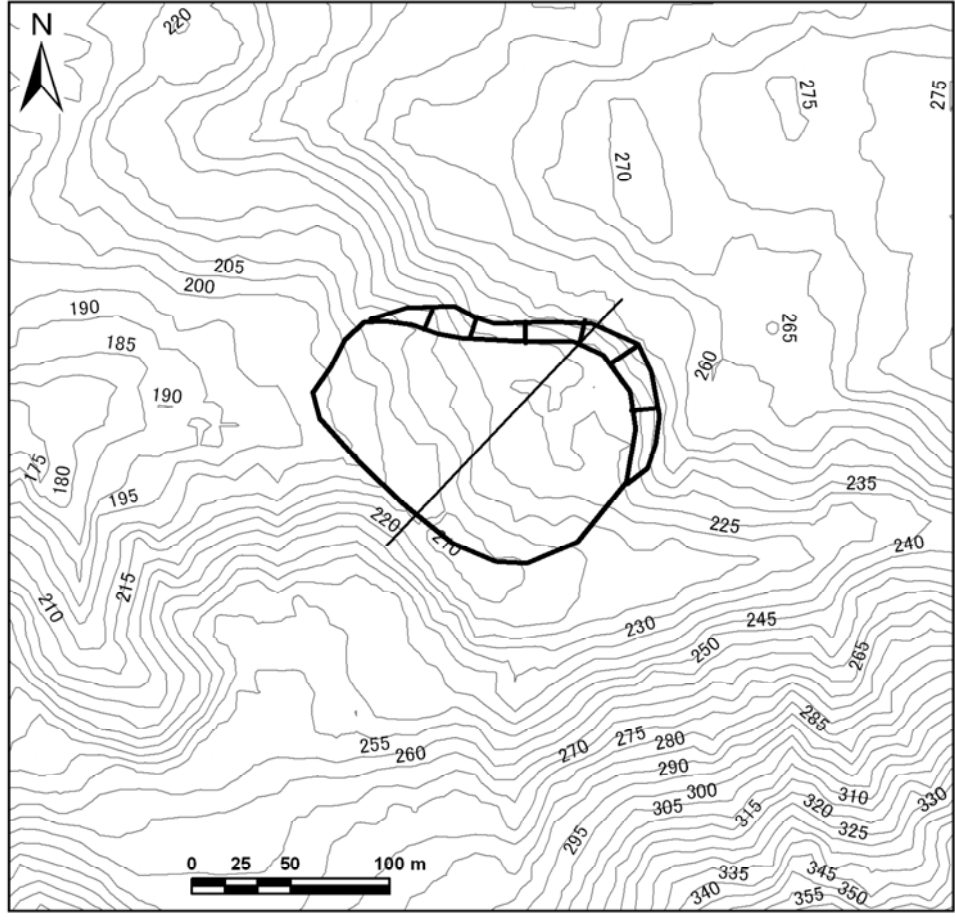


No. 37

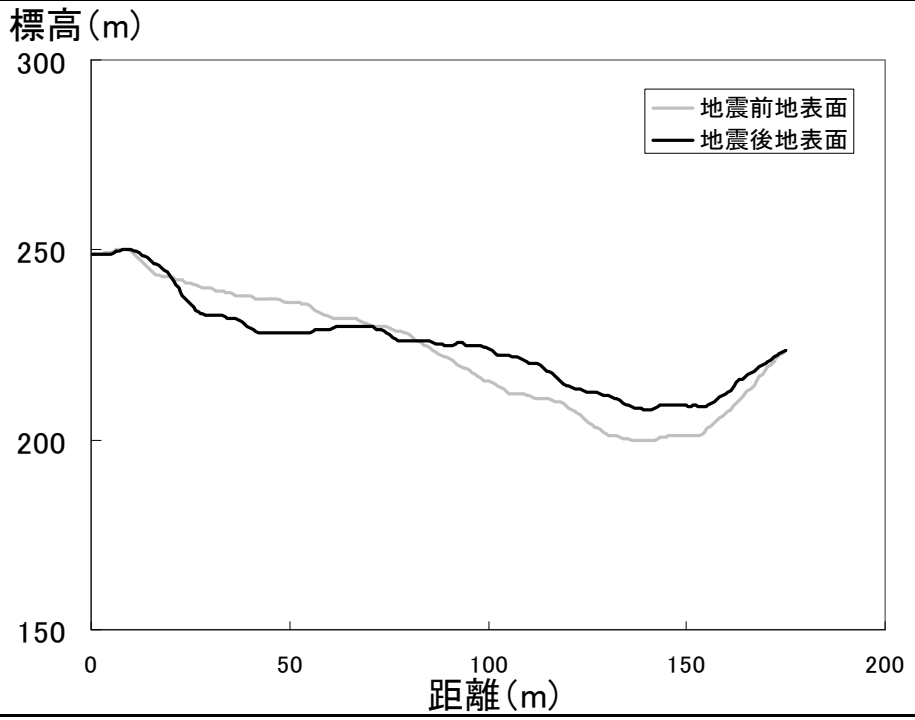
地区名 南荷頃3

地震後の平面、断面図

平面図

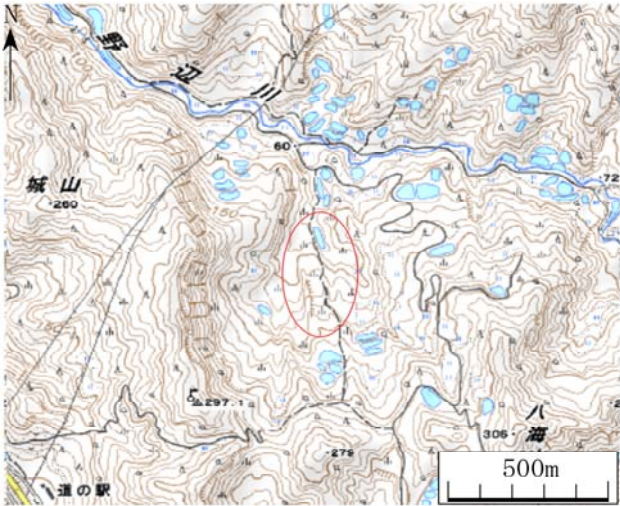


縦断面図

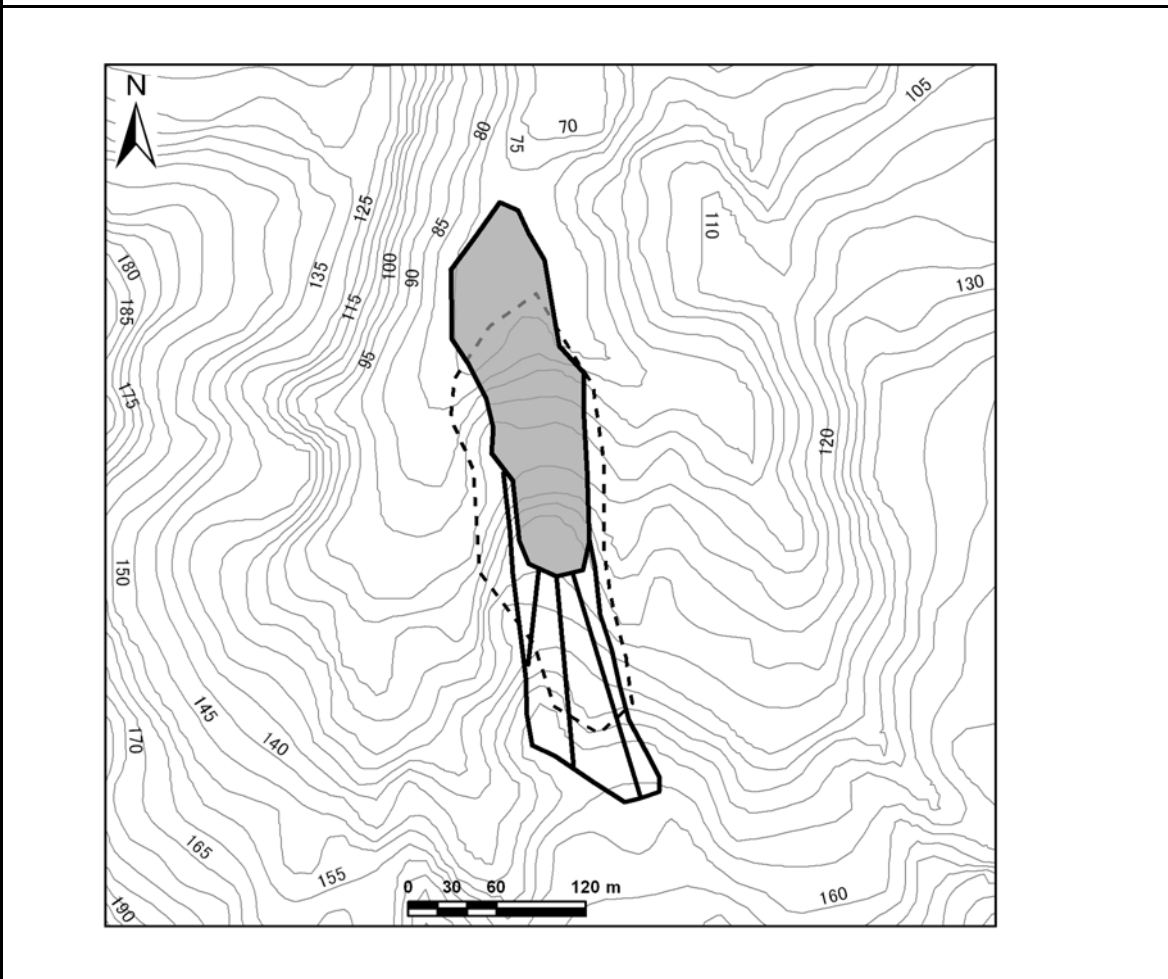


No. 38

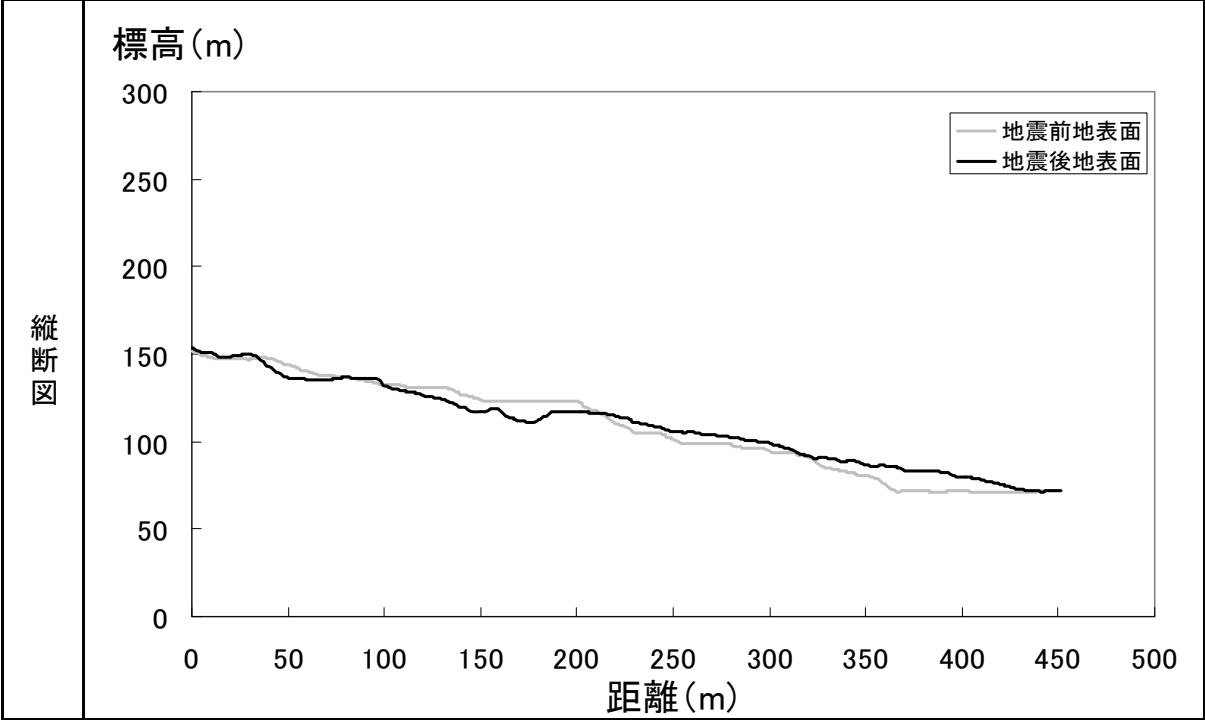
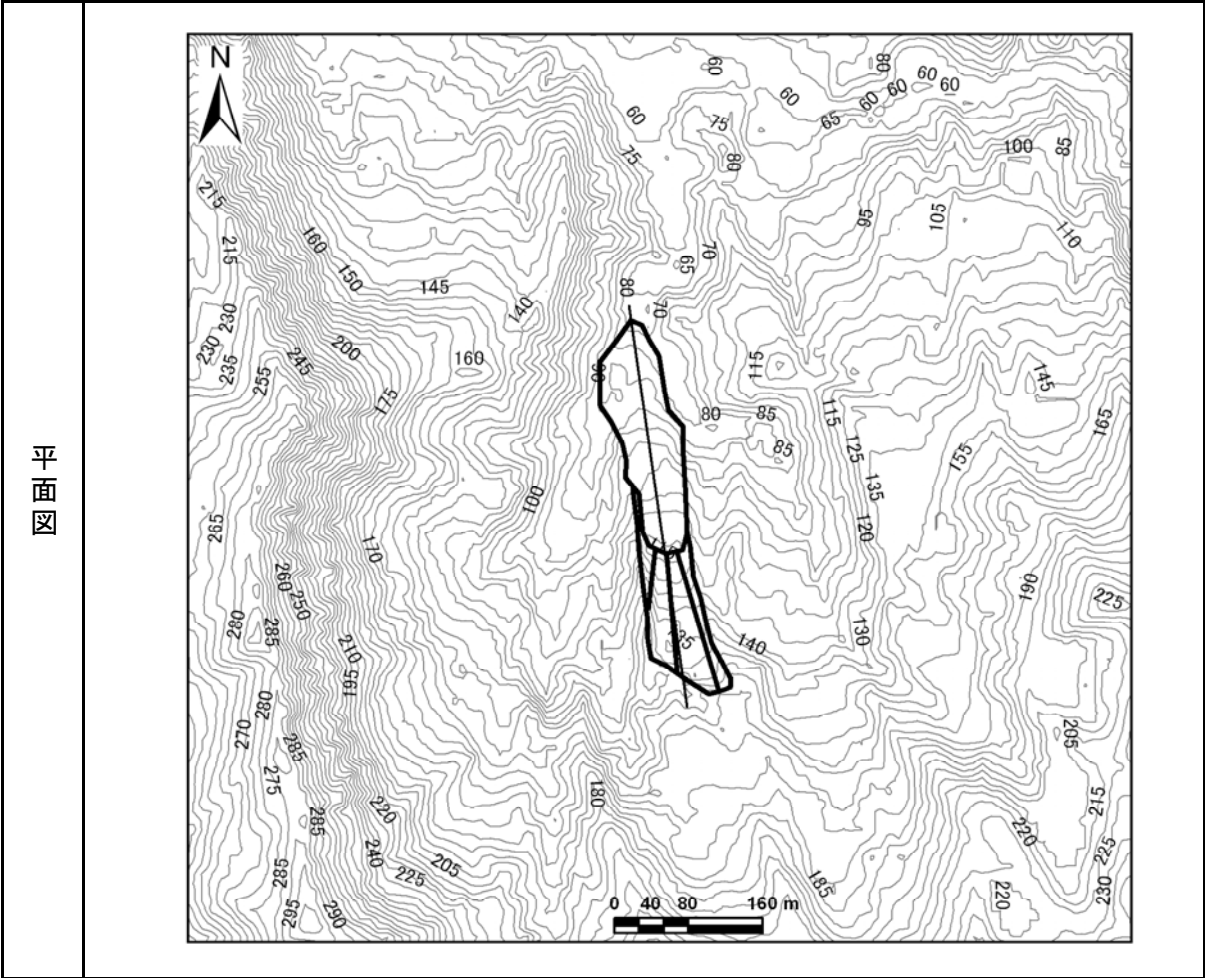
地区名 野辺川

位置情報	小千谷市 地内	位置図 
	緯度：37度18分46.08秒	
	経度：138度49分55.704秒	
	断層からの距離：10,854m	
震央からの距離：3,856m		

地震前の平面図




地震後の平面、断面図

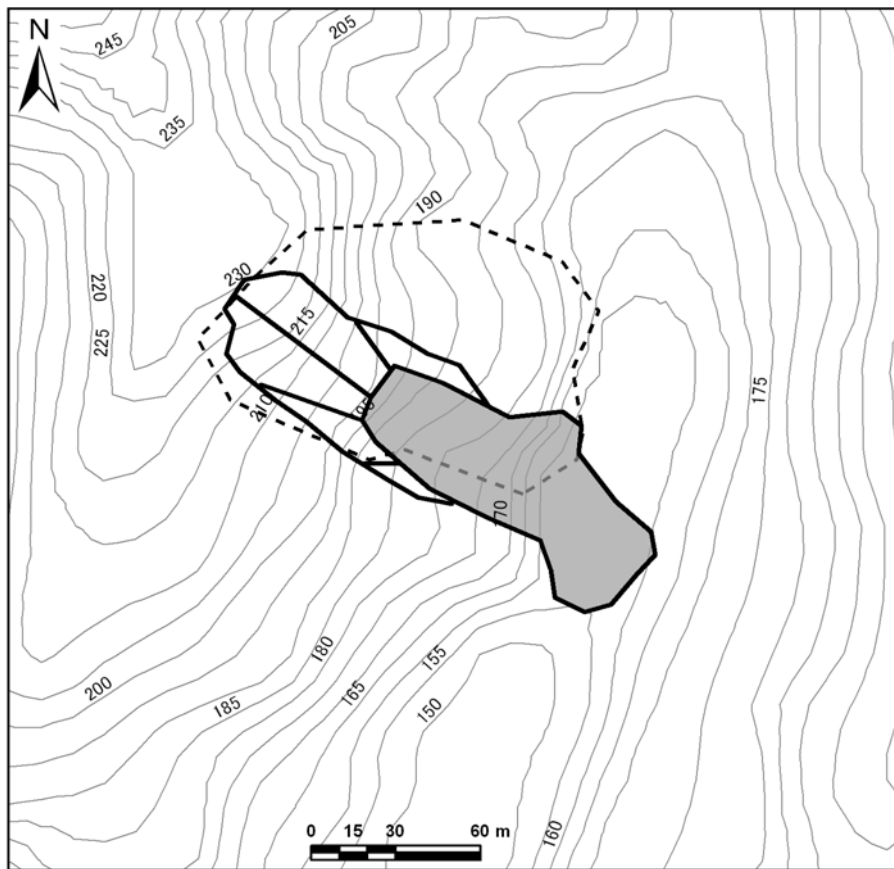


No. 39

地区名 八海山

位置情報	小千谷市	位置図
	緯度：37度18分13.716秒	
	経度：138度50分2.868秒	
	断層からの距離：10,125m	
震央からの距離：3,184m		

地震前の平面図





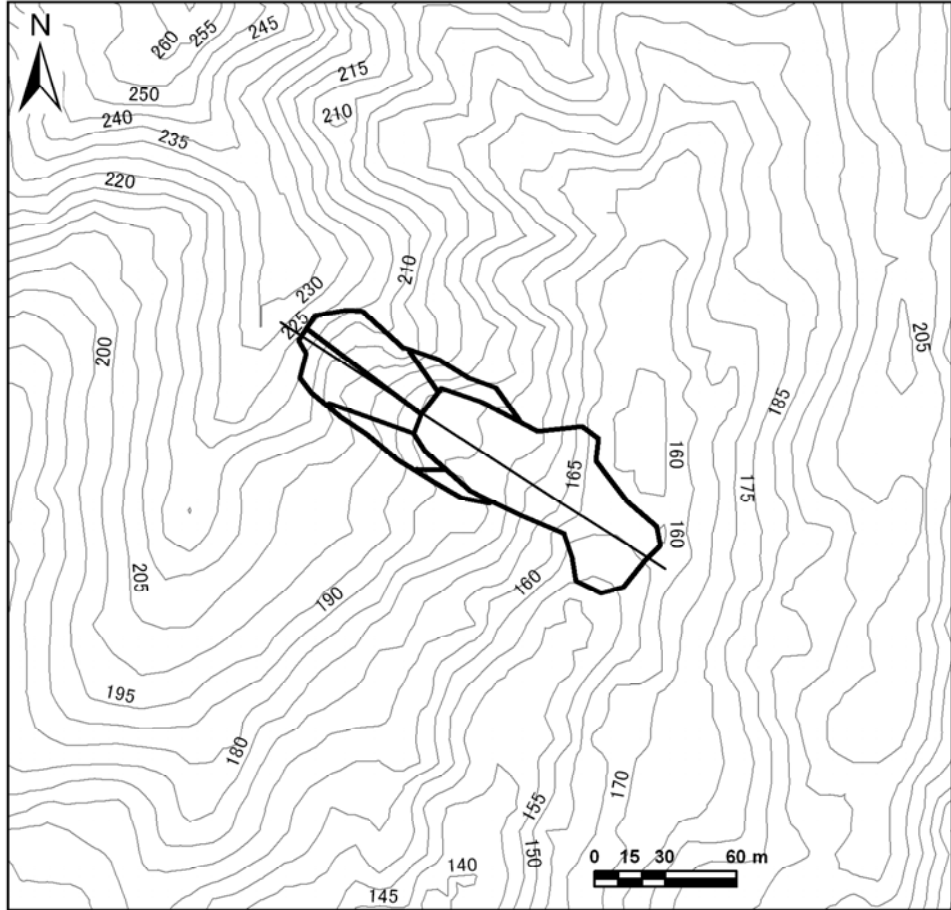
No. 39

地区名

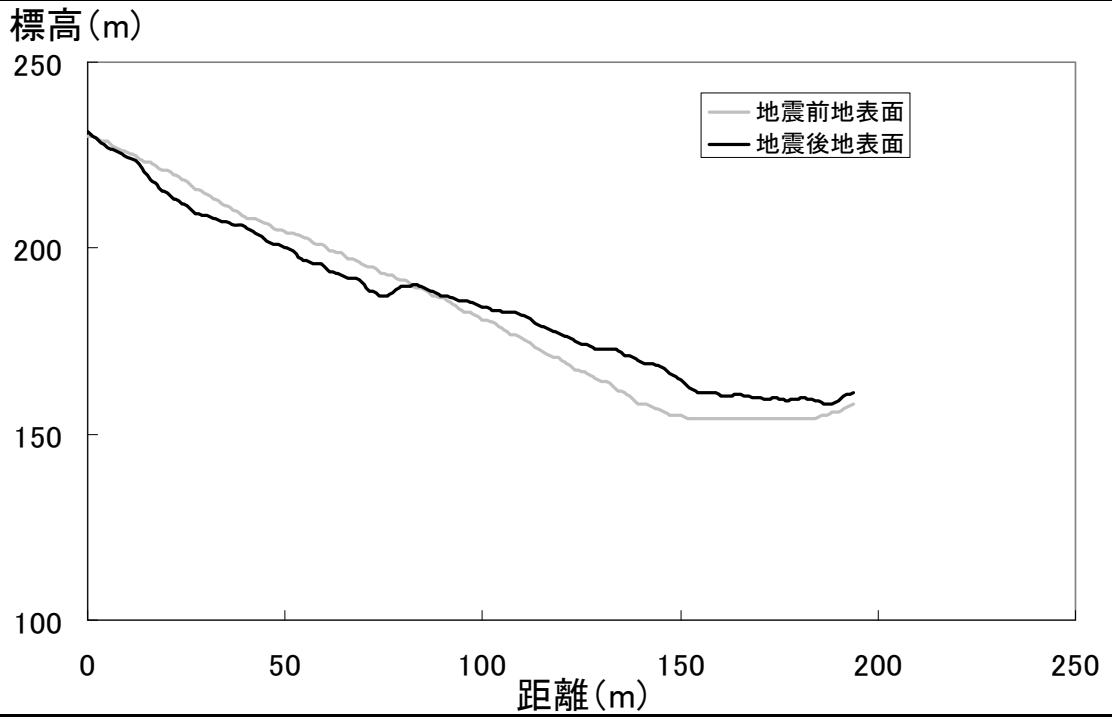
八海山

地震後の平面、断面図

平面図

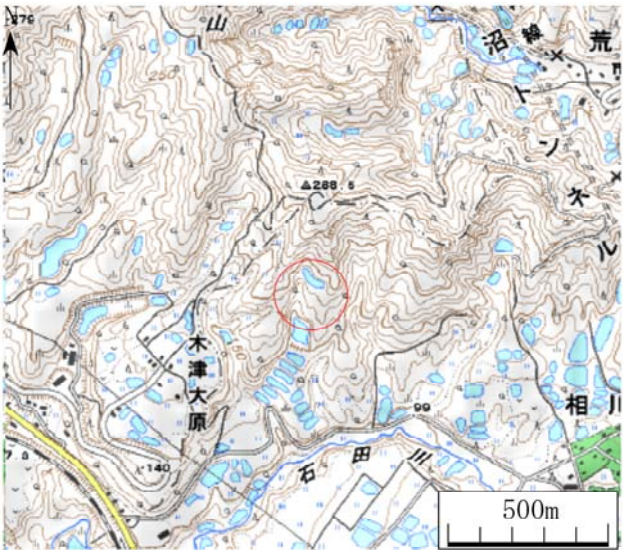


縦断面

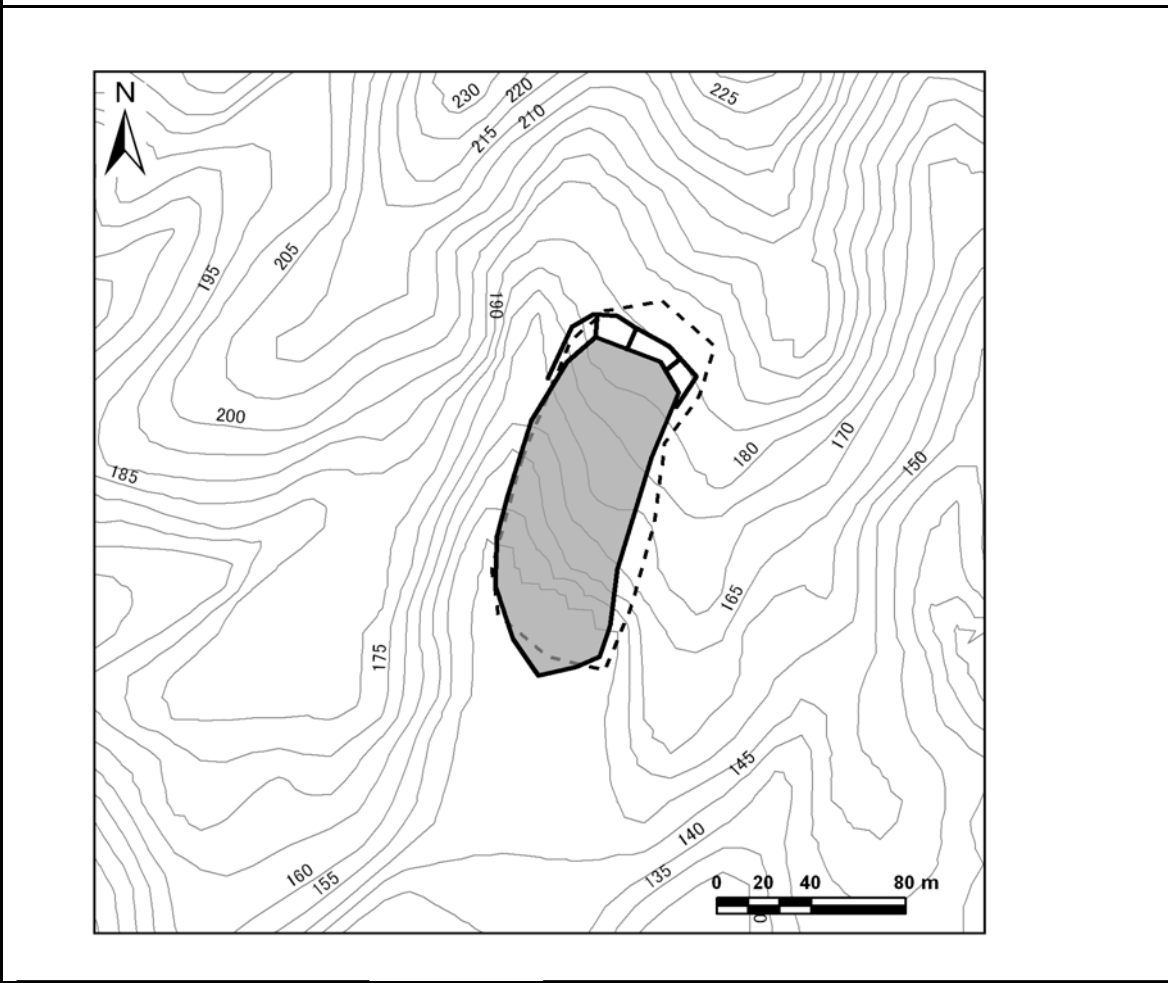


No. 40

地区名 木津大原1

位置情報	川口町 木津大原地内	位置図 
	緯度：37度17分51.288秒	
	経度：138度50分36.78秒	
	断層からの距離：9,044m	
震央からの距離：2,152m		

地震前の平面図

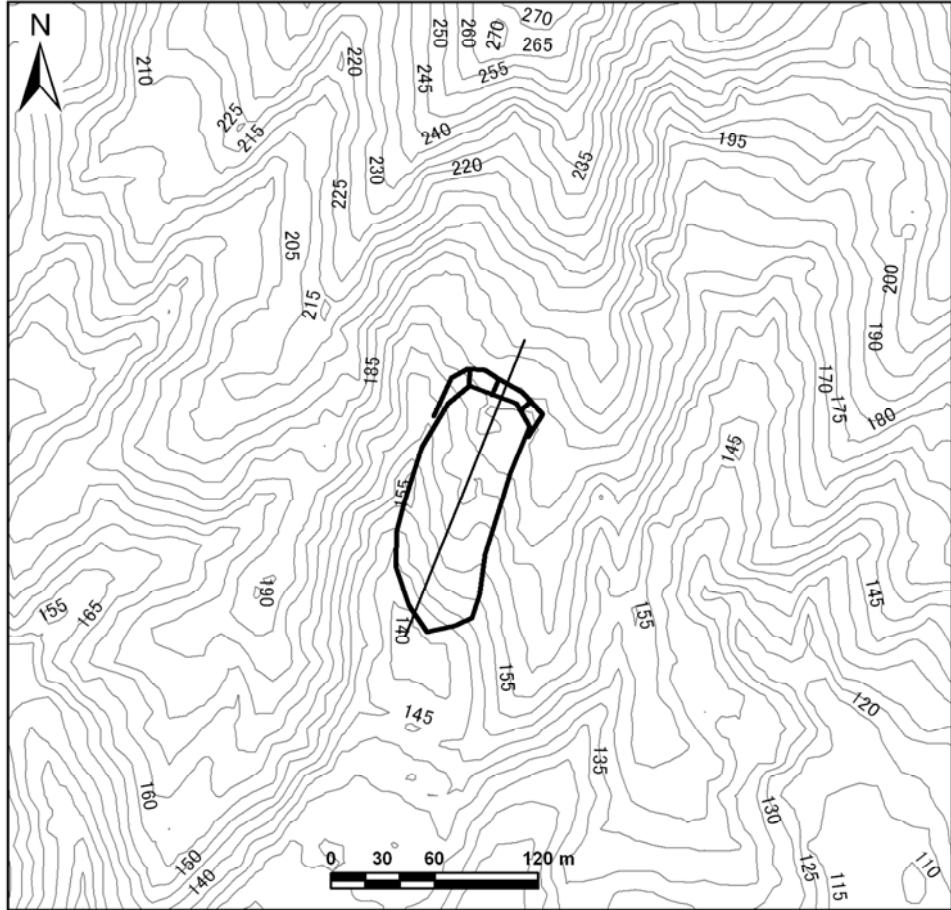


No. 40

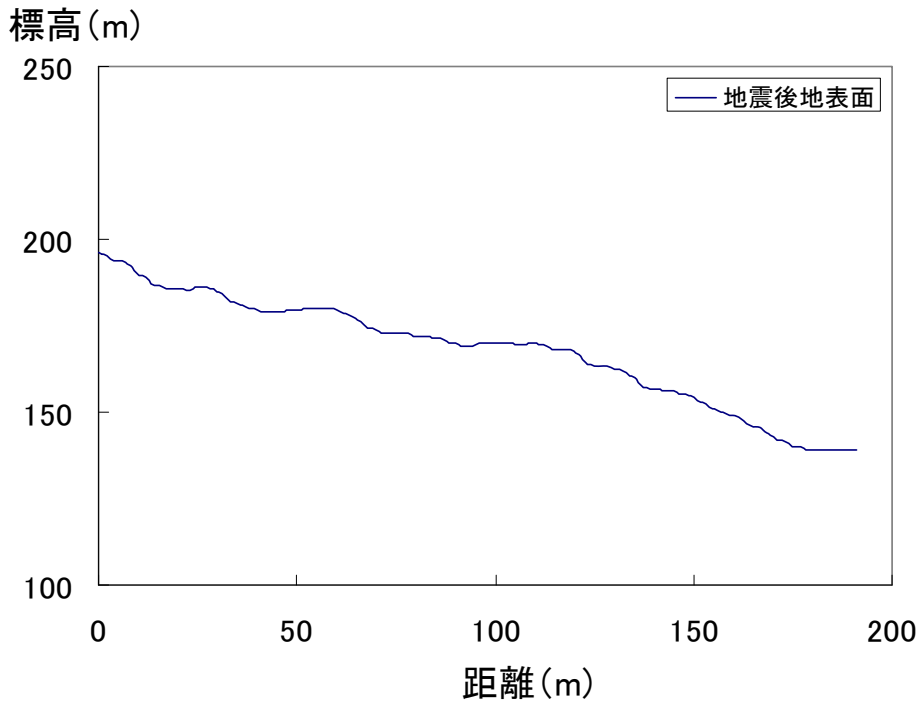
地区名 木津大原1

地震後の平面、断面図

平面図



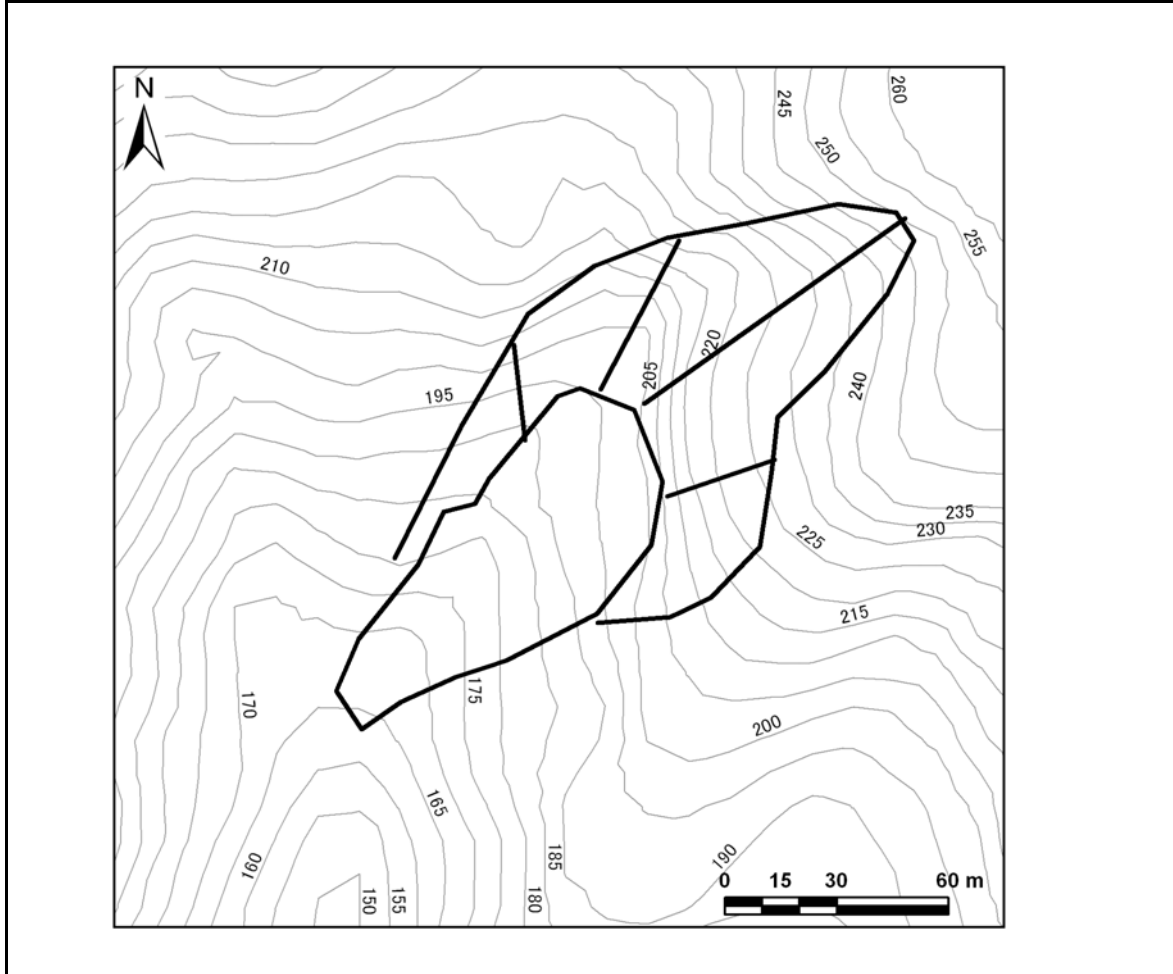
縦断面



地区名	相川
-----	----

位置 情報	川口町 相川地内	位置図
	緯度：37度17分56.49秒	
	経度：138度54分45.91秒	
	断層からの距離：8,955m	
震央からの距離：3,154m		

地震前の平面図



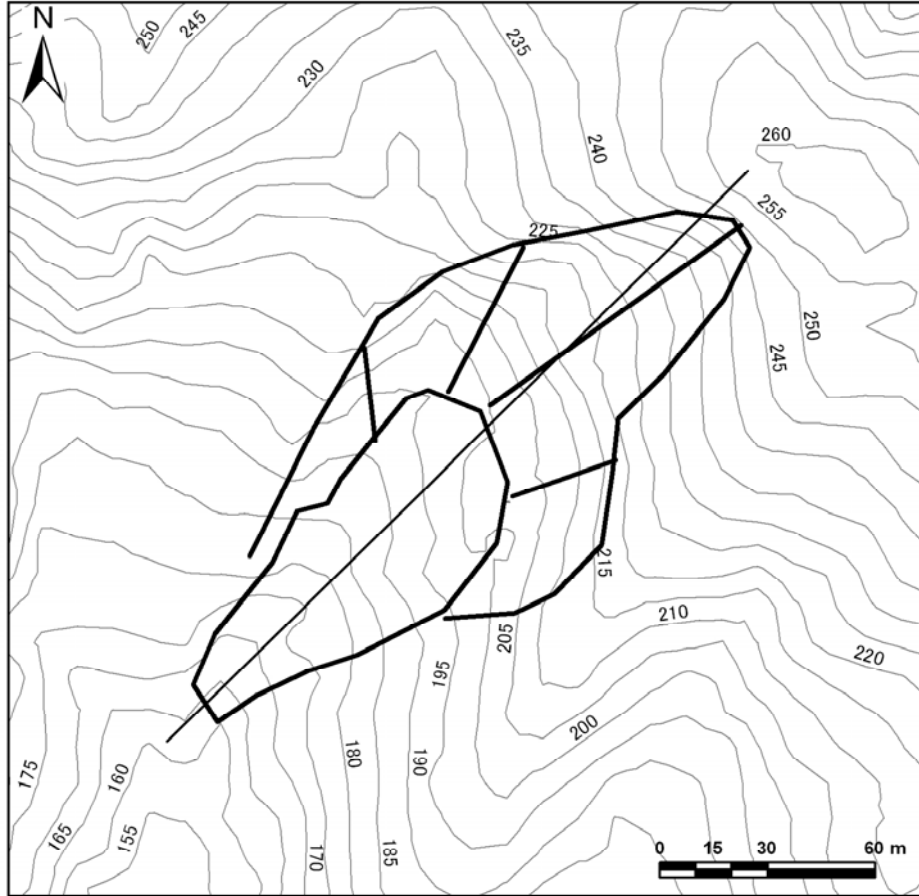
No. 41

地区名

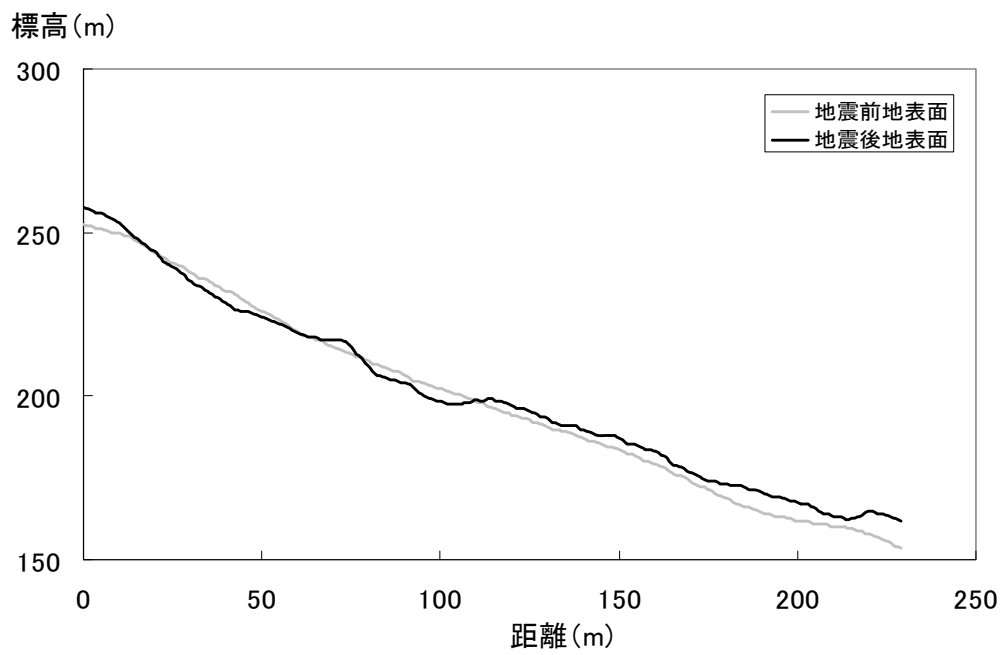
相川

地震後の平面、断面図

平面図

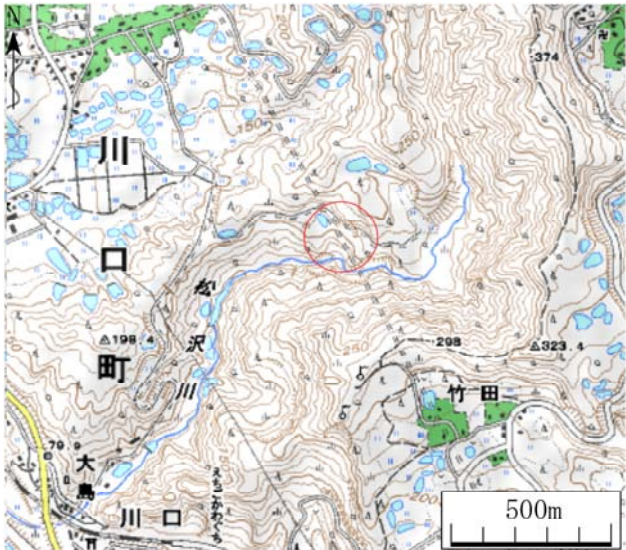


縦断面図

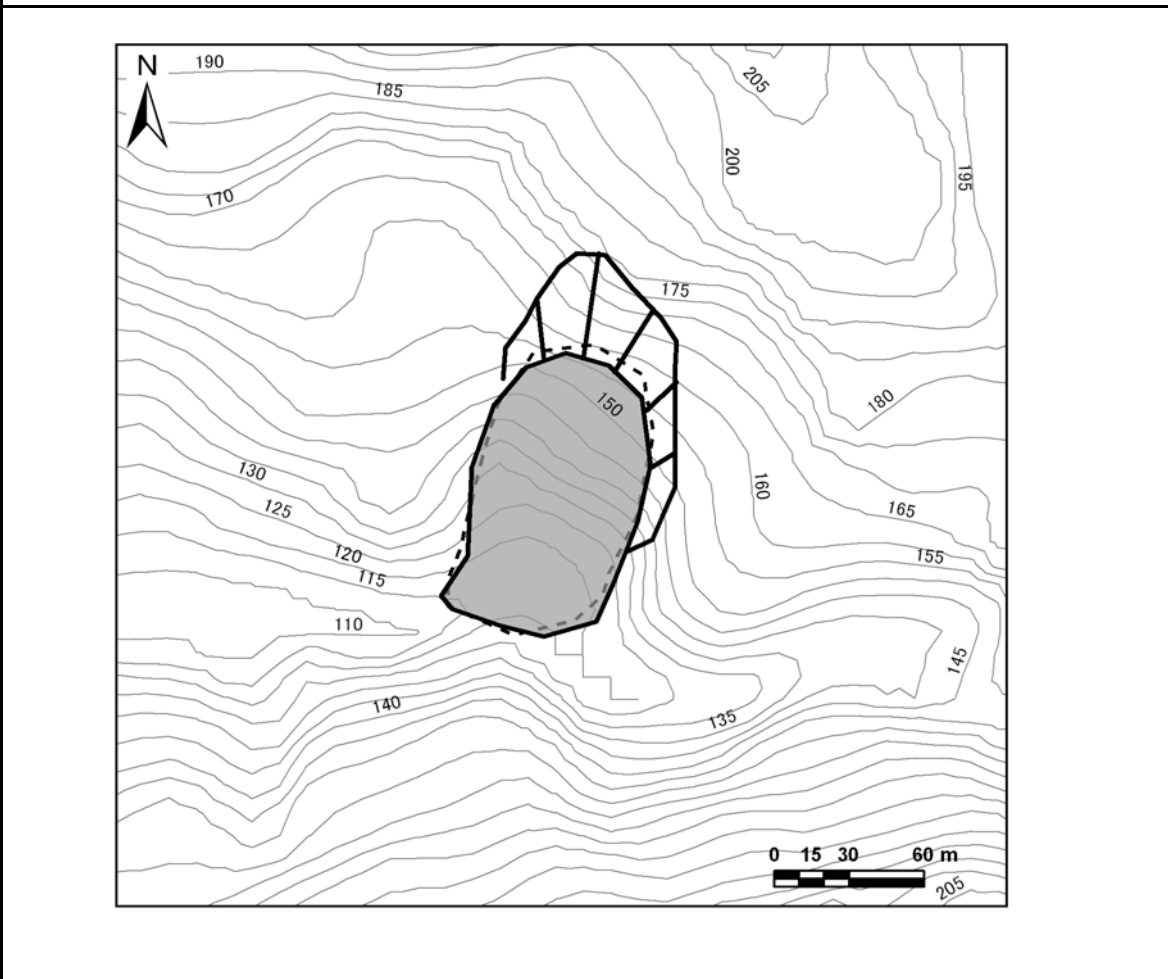


No. 42

地区名 松沢川

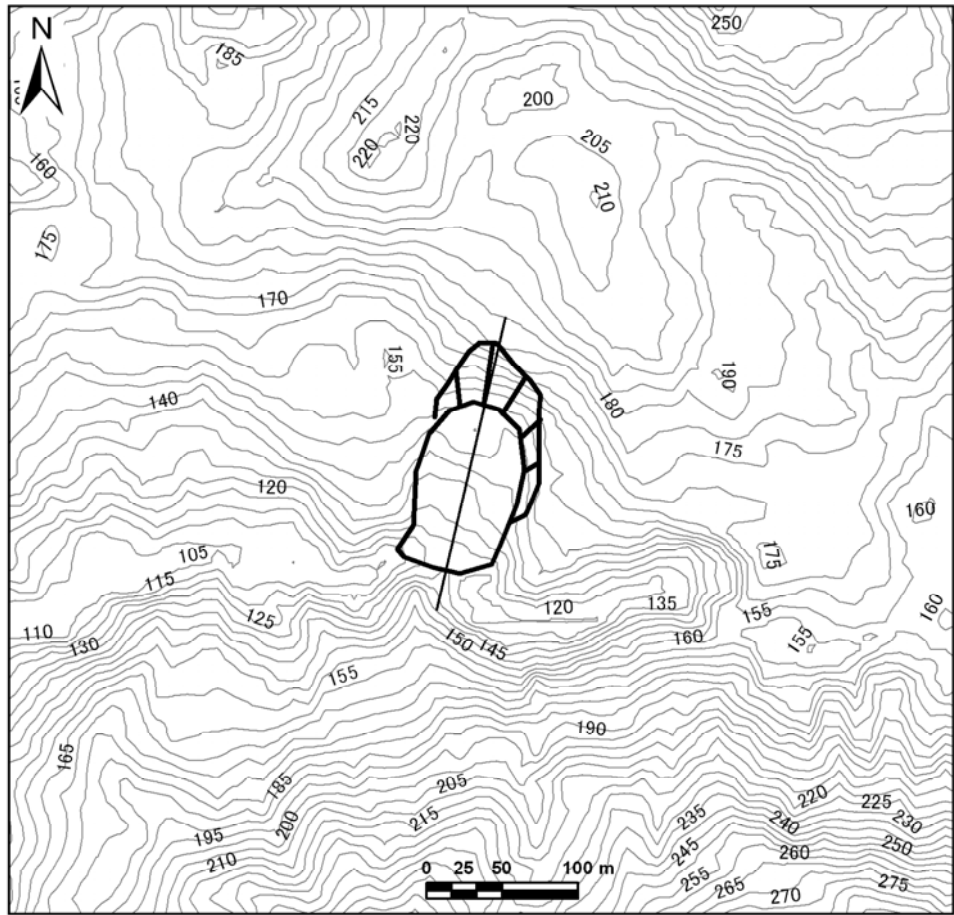
位置情報	長岡市 東川口地内	位置図
	緯度：37度16分55.74秒	
	経度：138度51分58.428秒	
	断層からの距離：6,411m	
震央からの距離：1,556m		

地震前の平面図



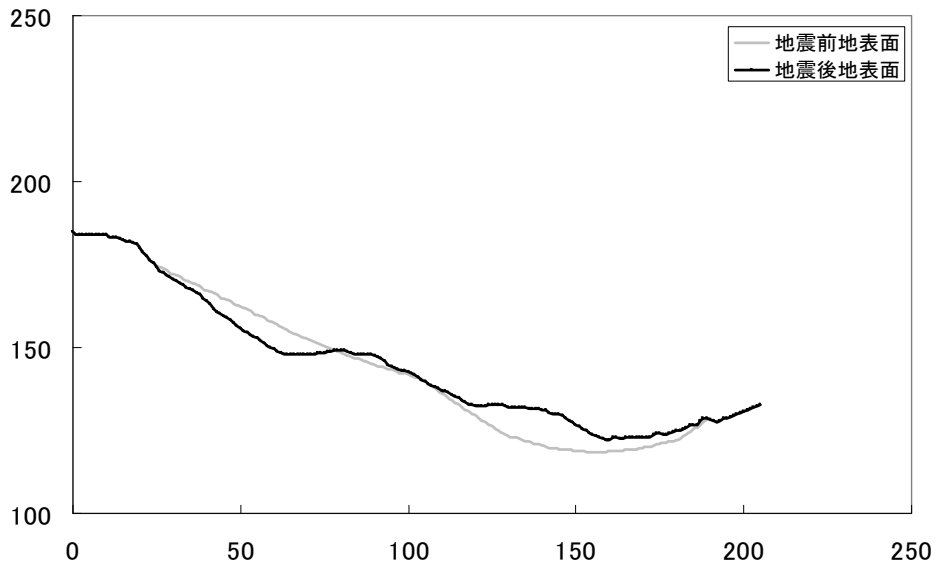
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面


標高(m)



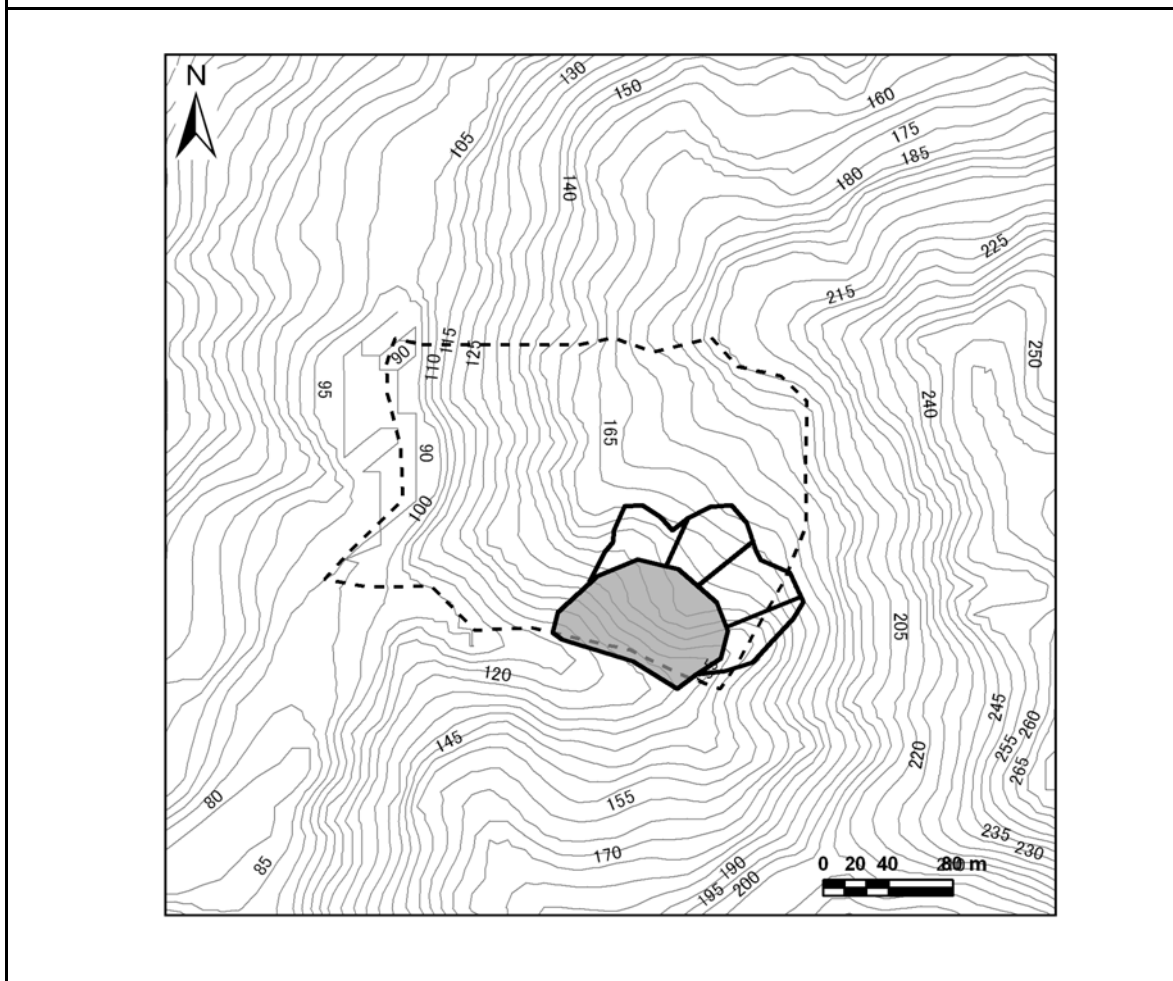
距離(m)

No. 43

地区名 川口北

位置情報	長岡市 川口地内	位置図 
	緯度：37度16分40.368秒	
	経度：138度51分48.456秒	
	断層からの距離：6,330m	
震央からの距離：1,635m		

地震前の平面図





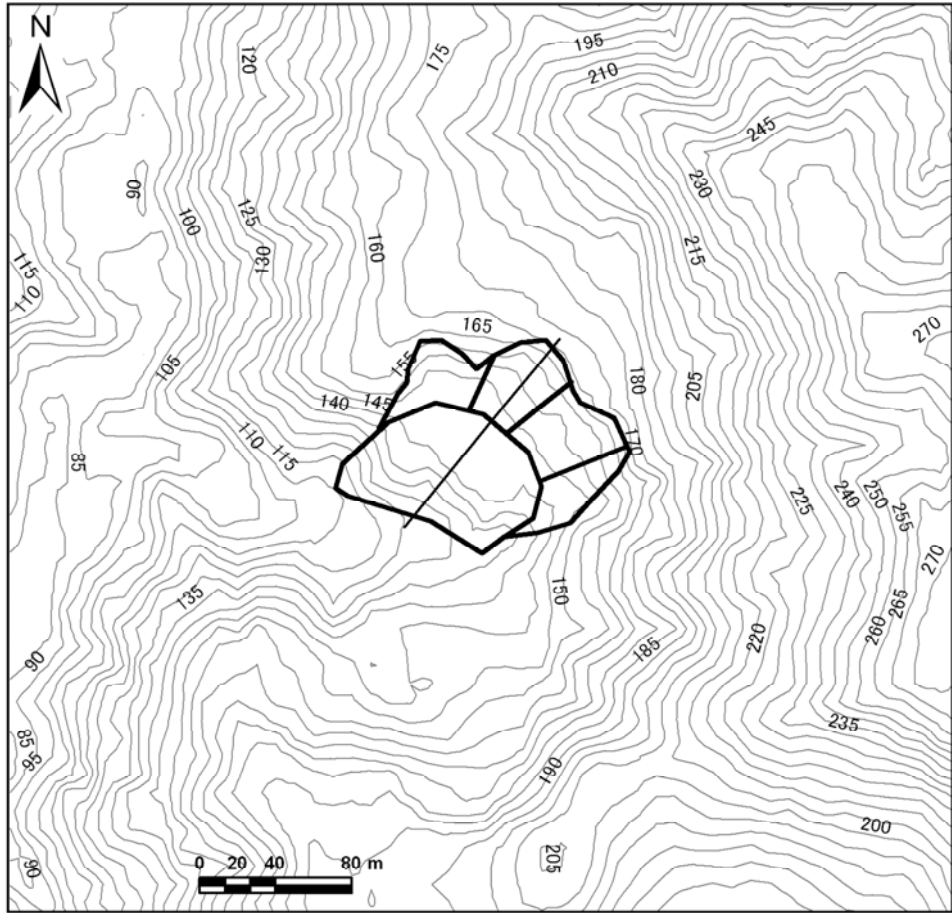
No. 43

地区名

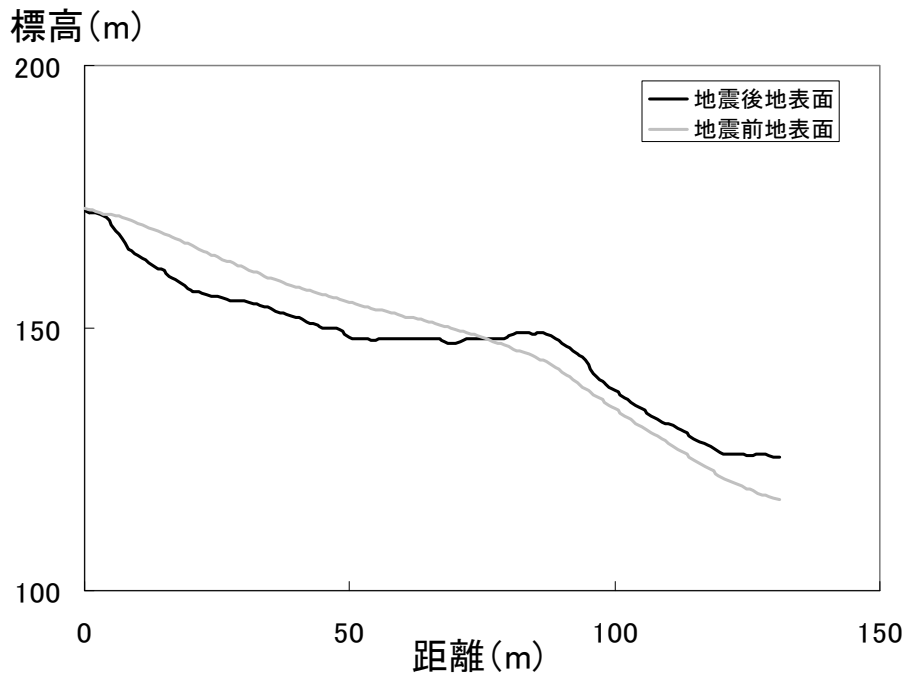
川口北

地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

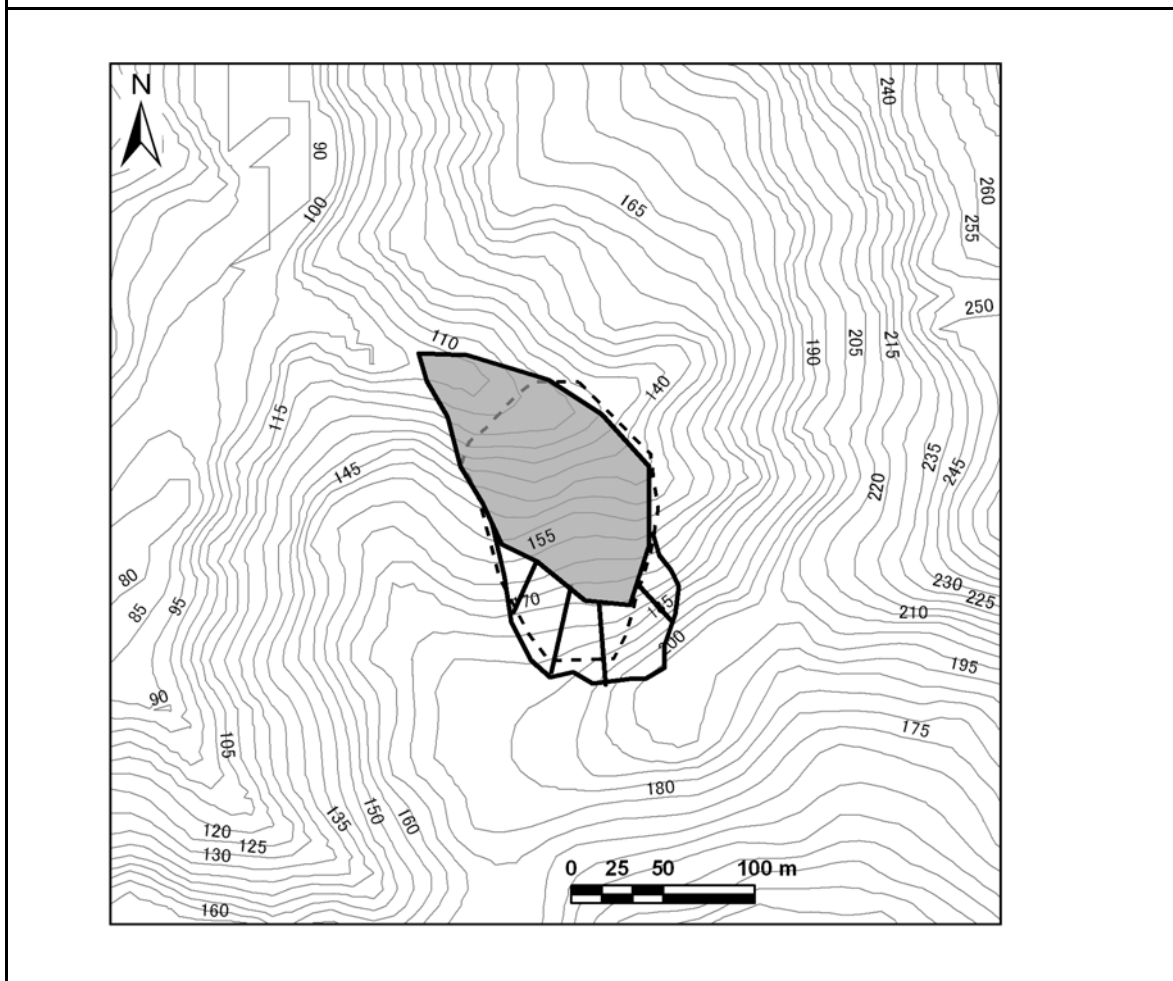


No. 44

地区名 川口南

位置情報	長岡市 川口地内	位置図 
	緯度：37度16分37.848秒	
	経度：138度51分47.952秒	
	断層からの距離：6,295m	
震央からの距離：1,999m		

地震前の平面図

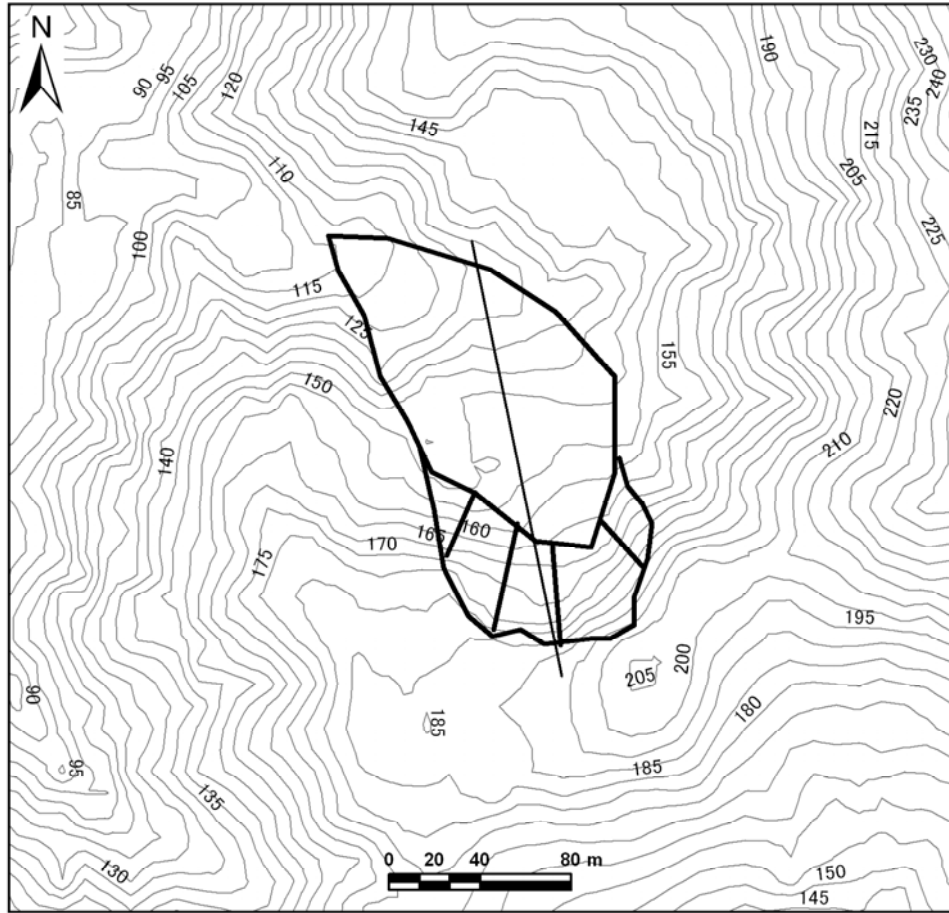


地区名

川口南

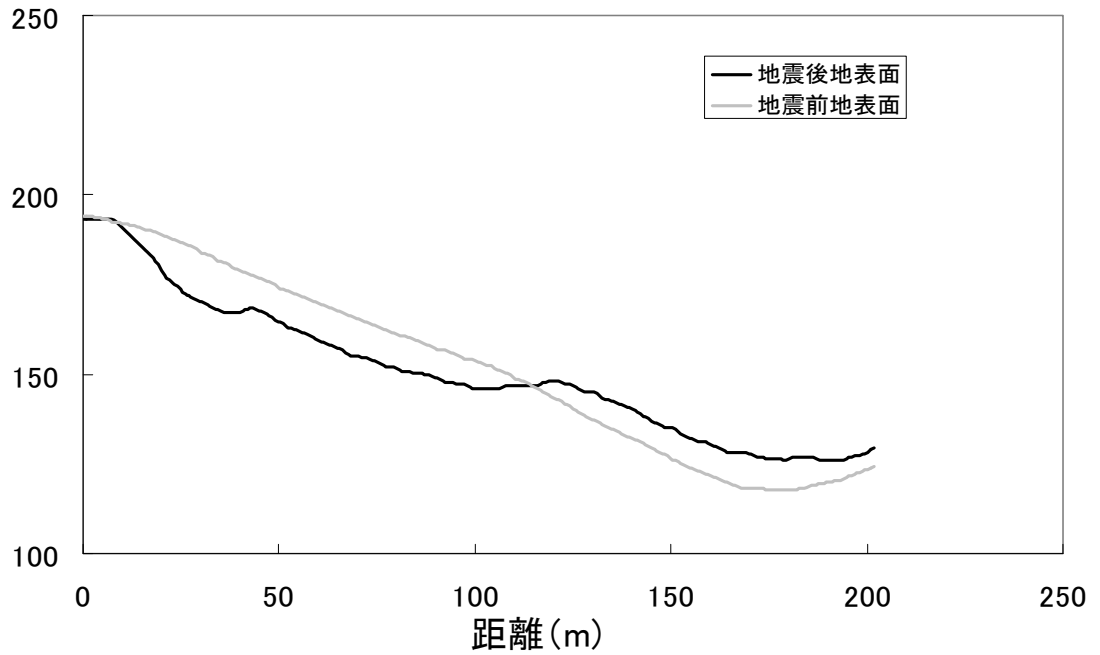
地震後の平面、断面図

平面図



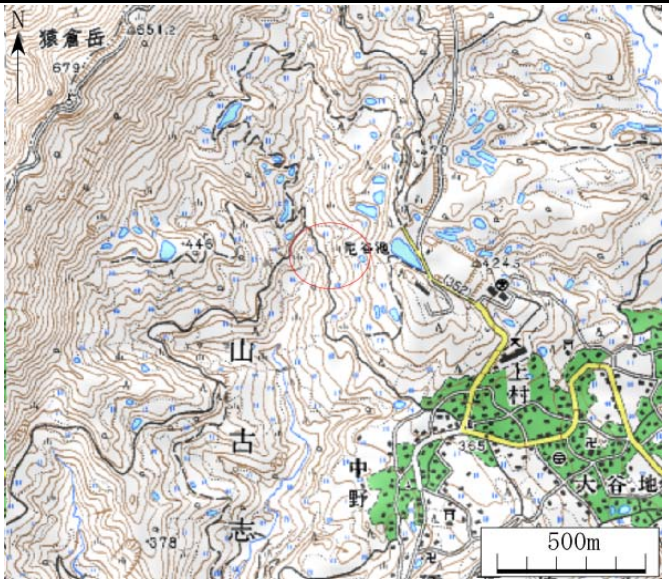
縦断面図

標高(m)

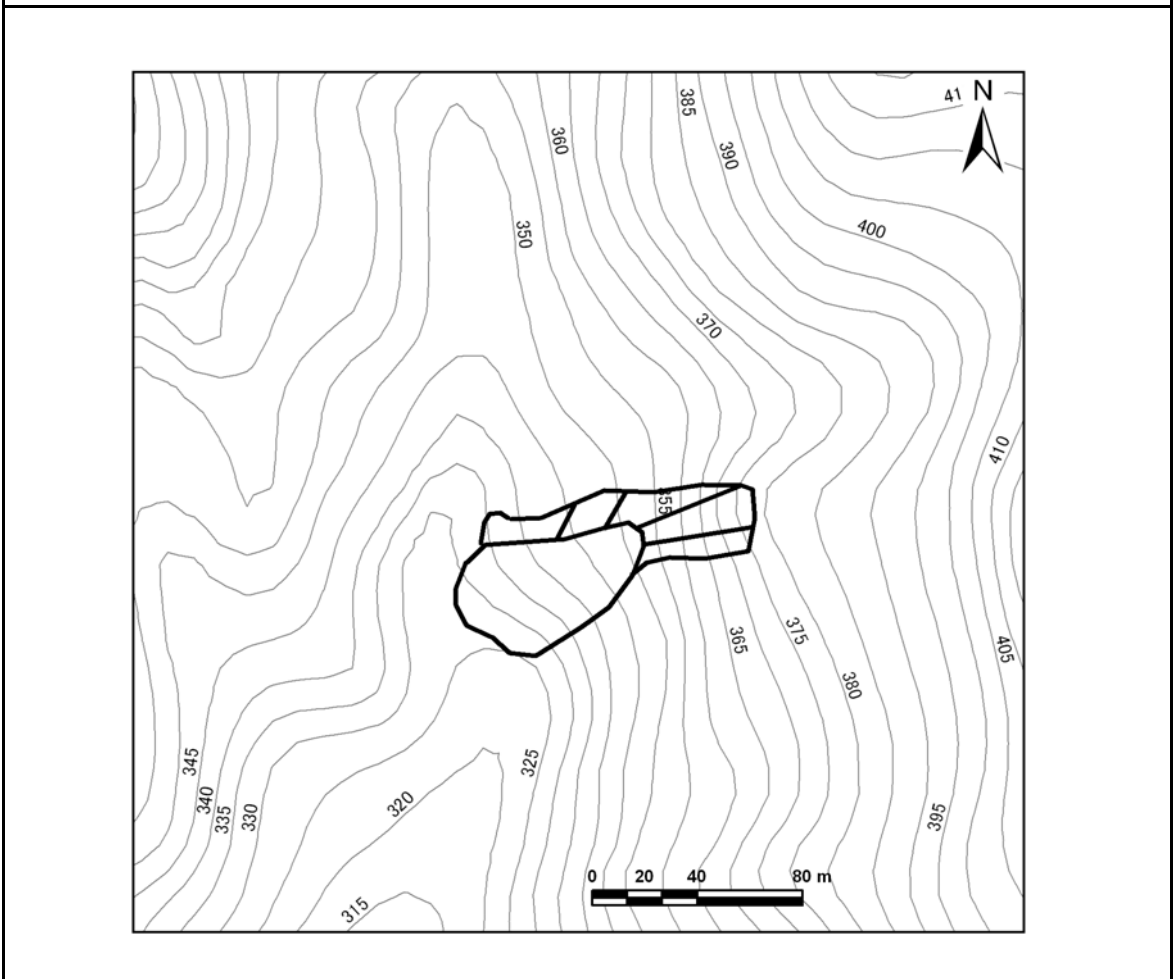


No. 45

地区名 尼谷地1

長岡市 古志尼谷地地内		位置図
位置情報	緯度：37度21分33.24秒	
	経度：138度55分12.8秒	
	断層からの距離：7,566m	
	震央からの距離：8,874m	

地震前の平面図



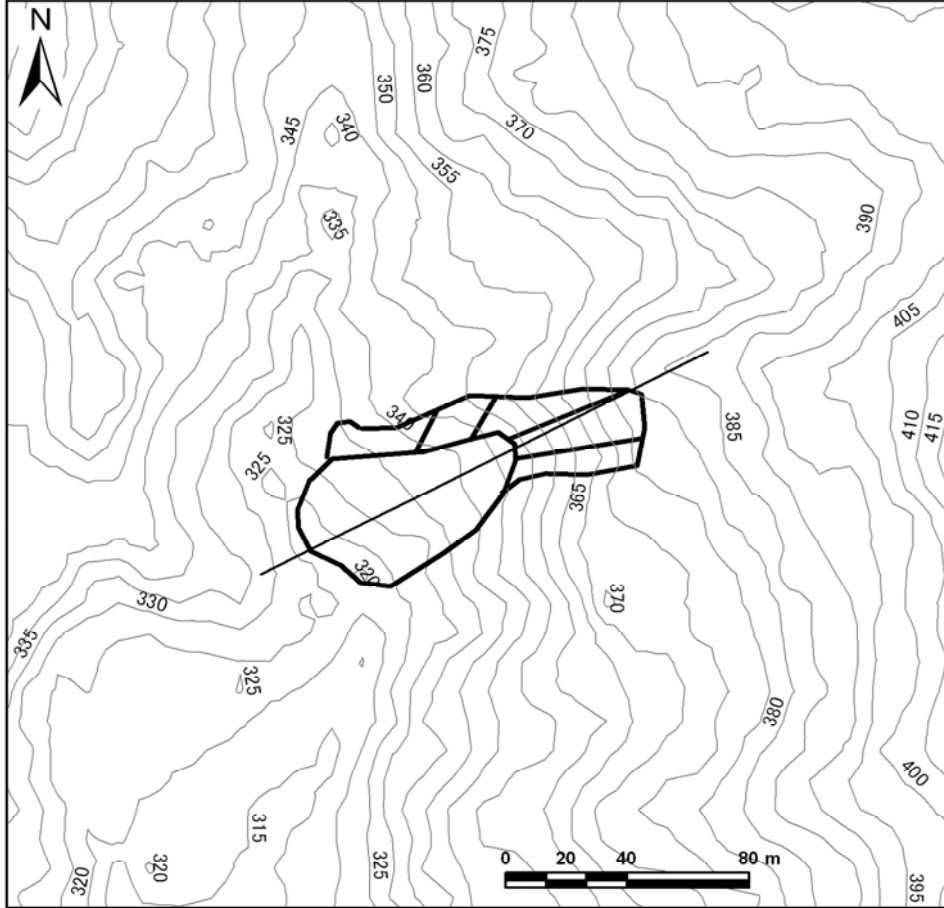
No. 45

地区名

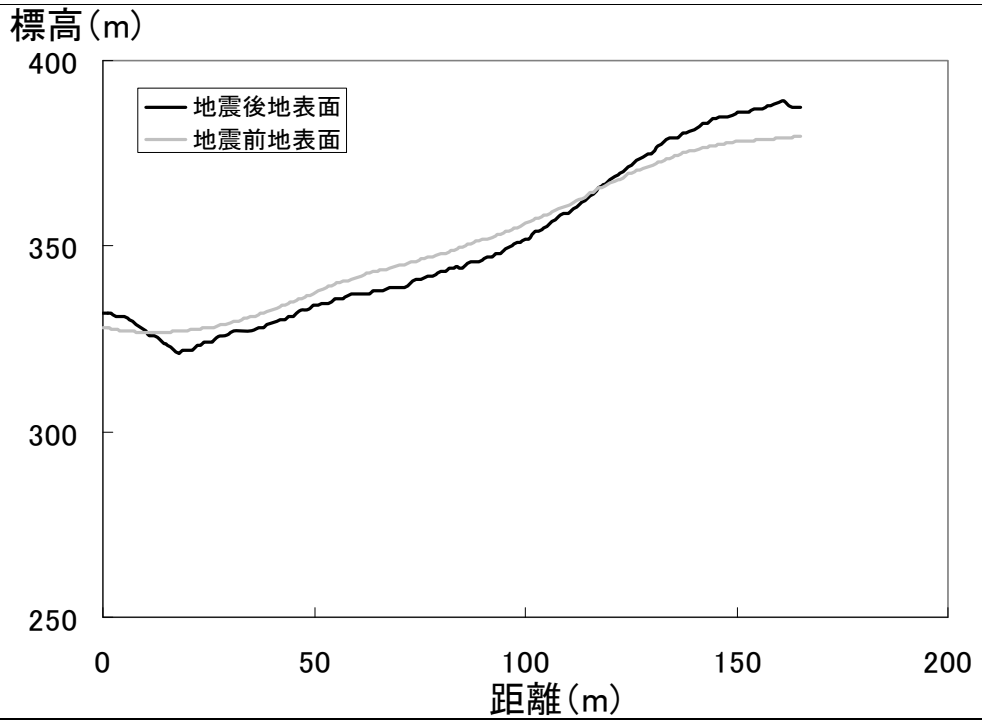
尼谷地1

地震後の平面、断面図

平面図

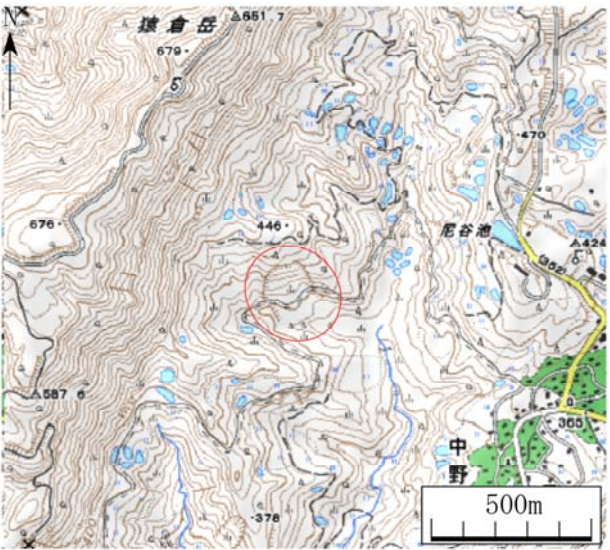


縦断面

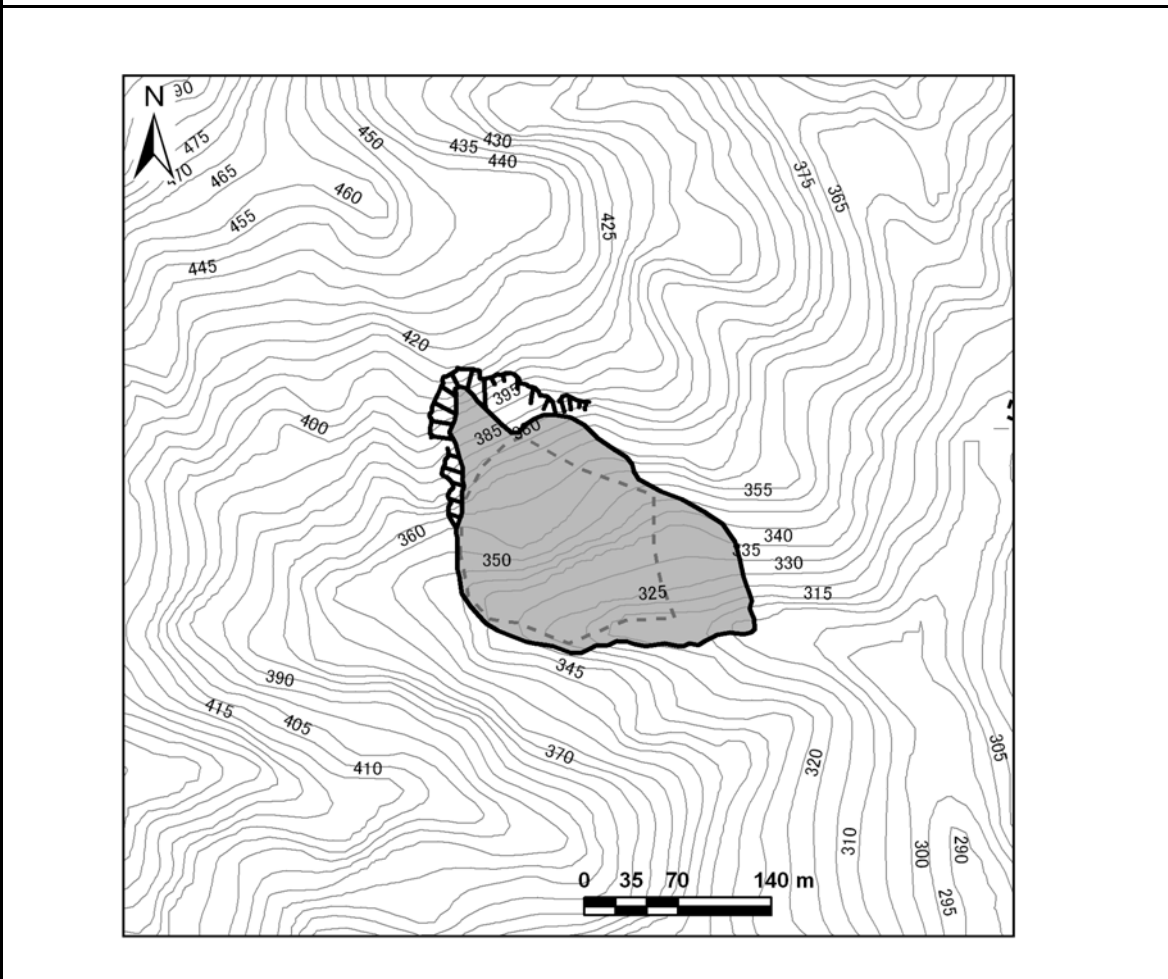


No. 46

地区名 西種芋原

位置情報	長岡市 古志種芋原地内	位置図 
	緯度：37度21分25.63秒	
	経度：138度54分57.64秒	
	断層からの距離：7,729m	
震央からの距離：8,478m		

地震前の平面図



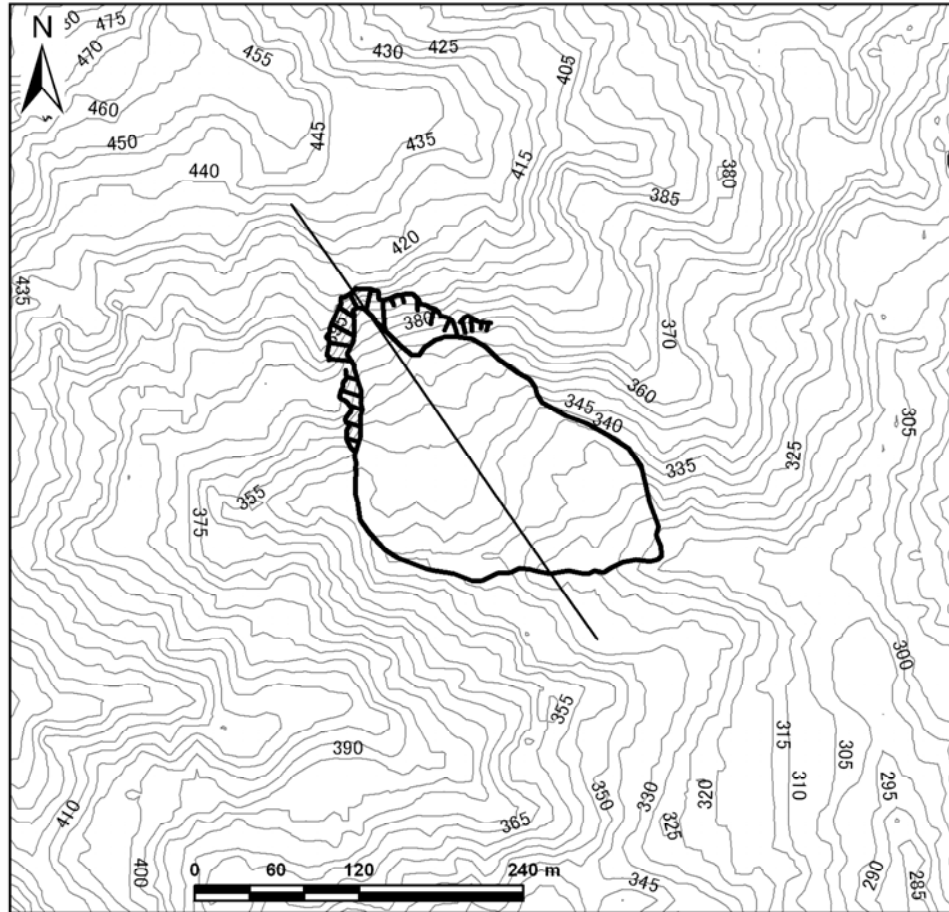
No. 46

地区名

西種芋原

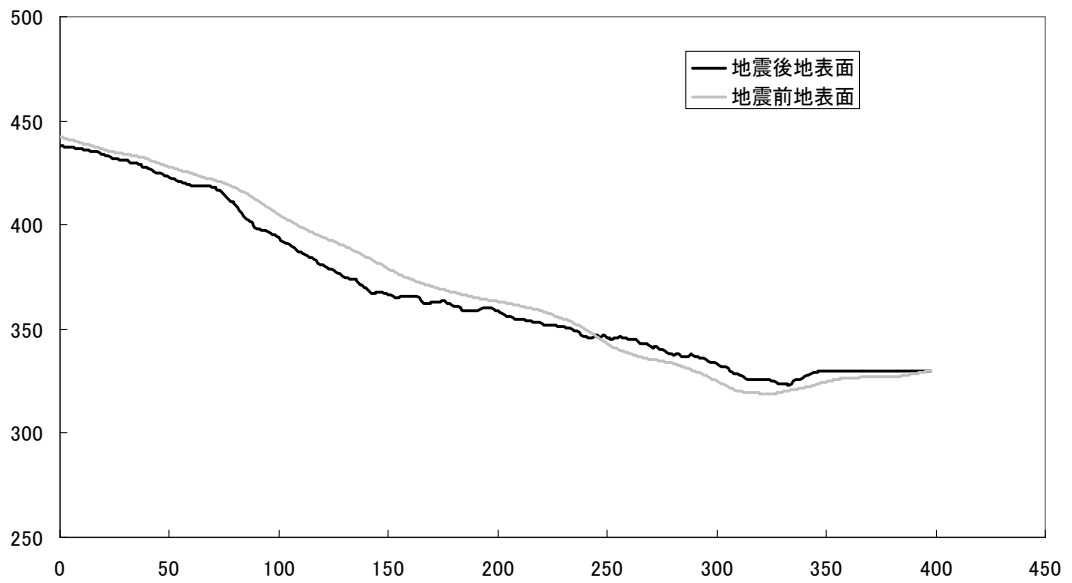
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

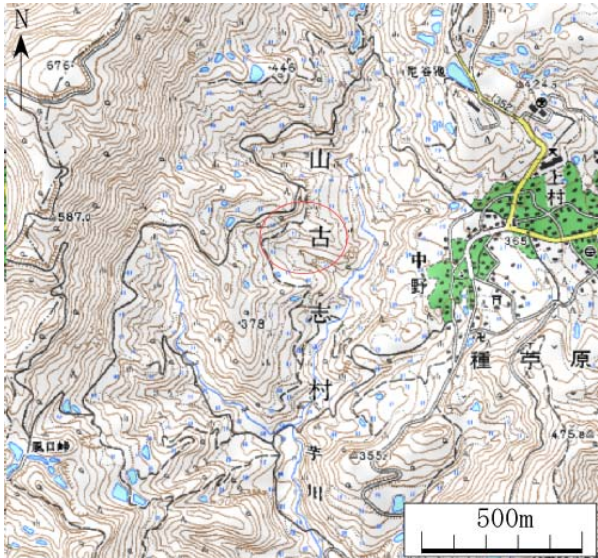
標高(m)



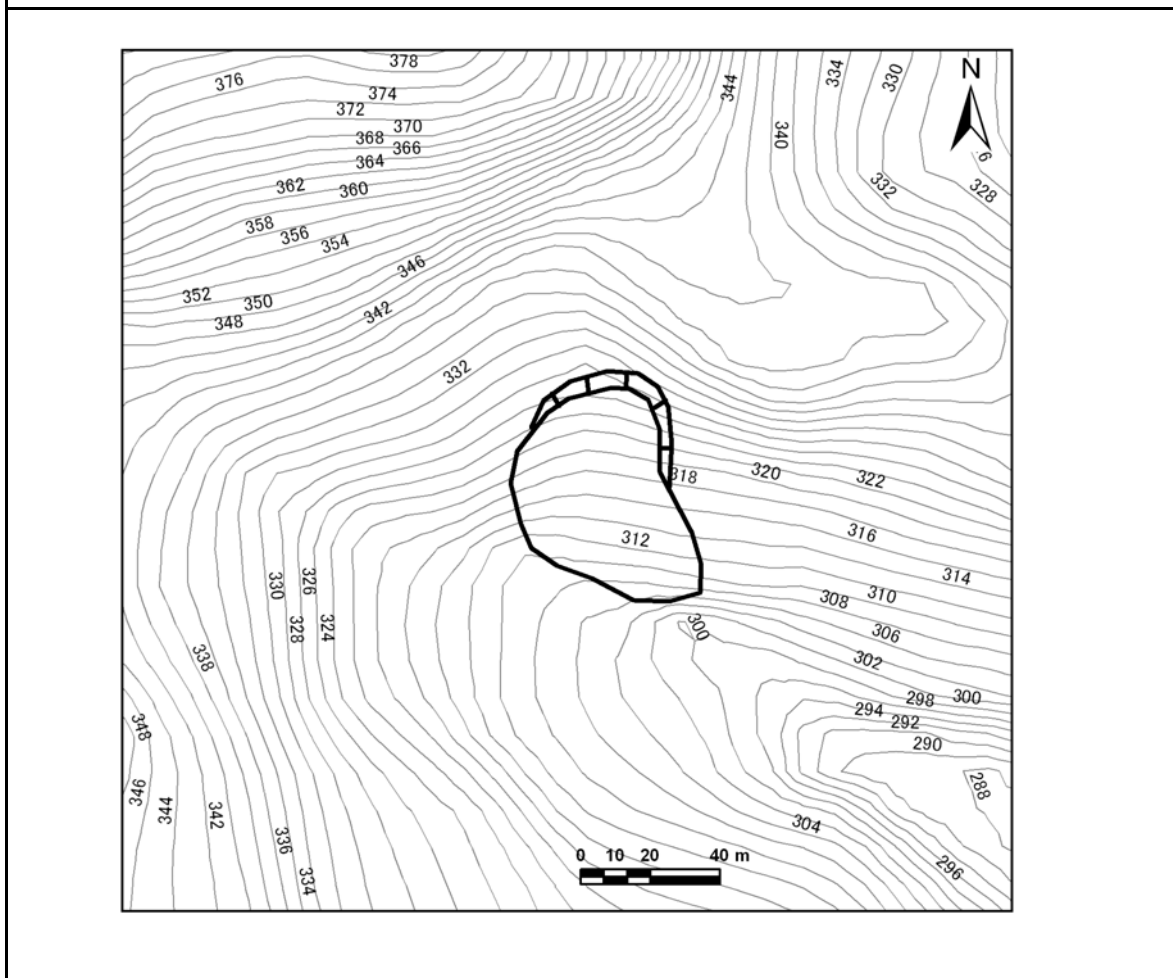
距離(m)

No. 47

地区名 尼谷地2

位置情報	長岡市 古志尼谷地地内	位置図 
	緯度 : 37度21分12.83秒	
	経度 : 138度54分59.38秒	
	断層からの距離 : 7,463m	
震央からの距離 : 8,166m		

地震前の平面図



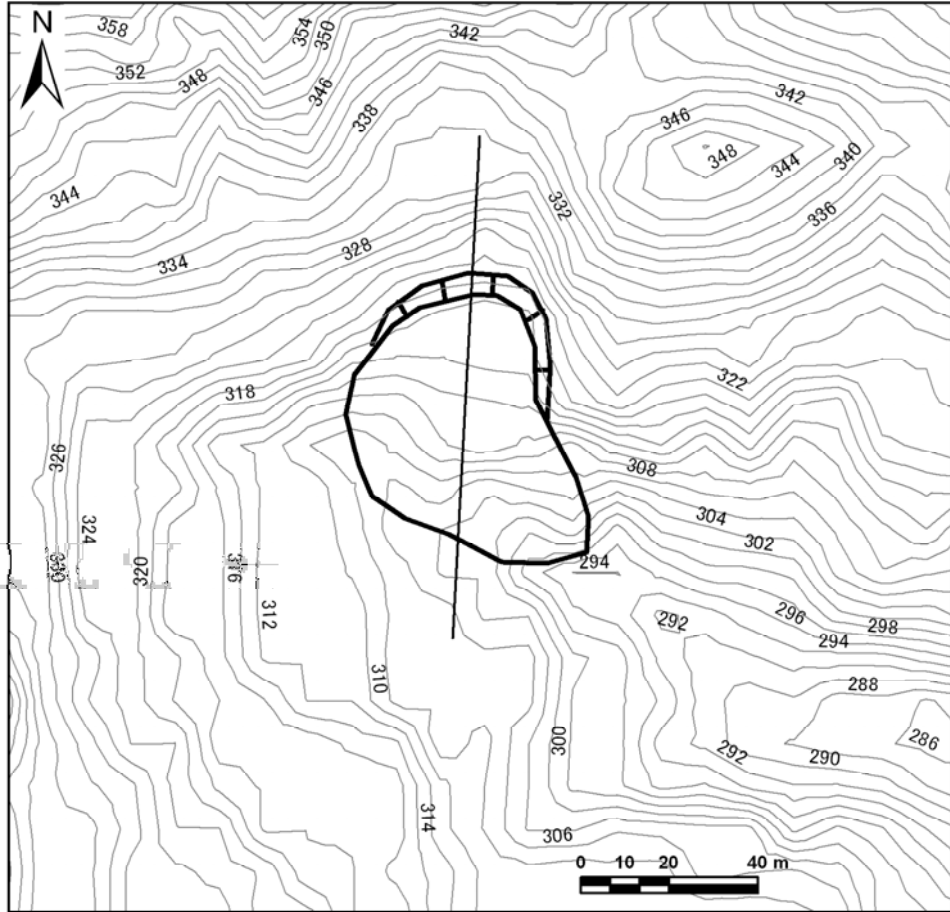


No. 47

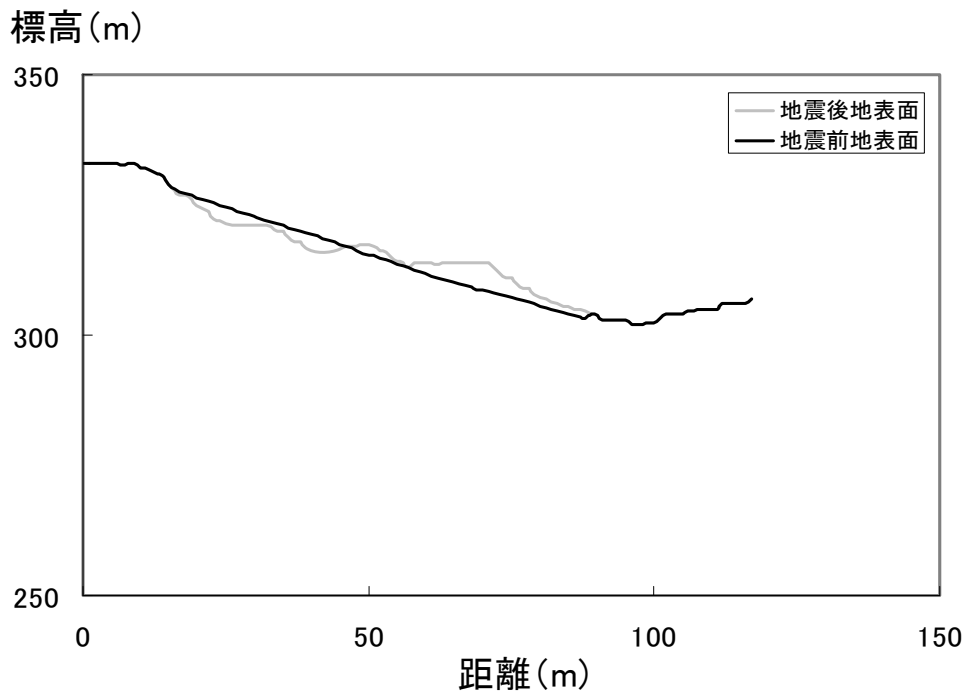
地区名 尼谷地2

地震後の平面、断面図

平面図

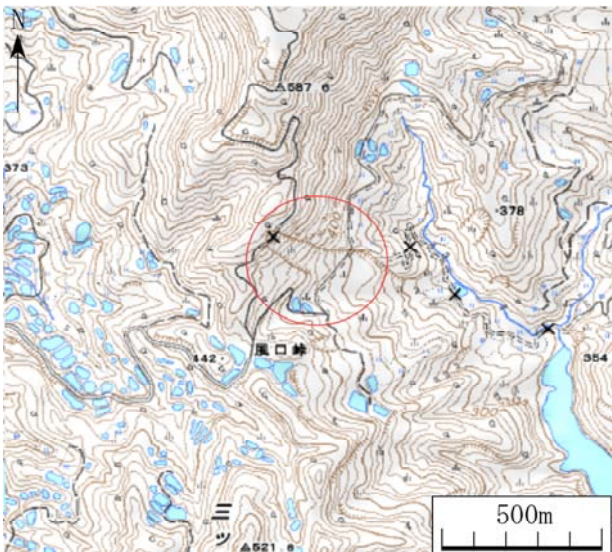


縦断面図

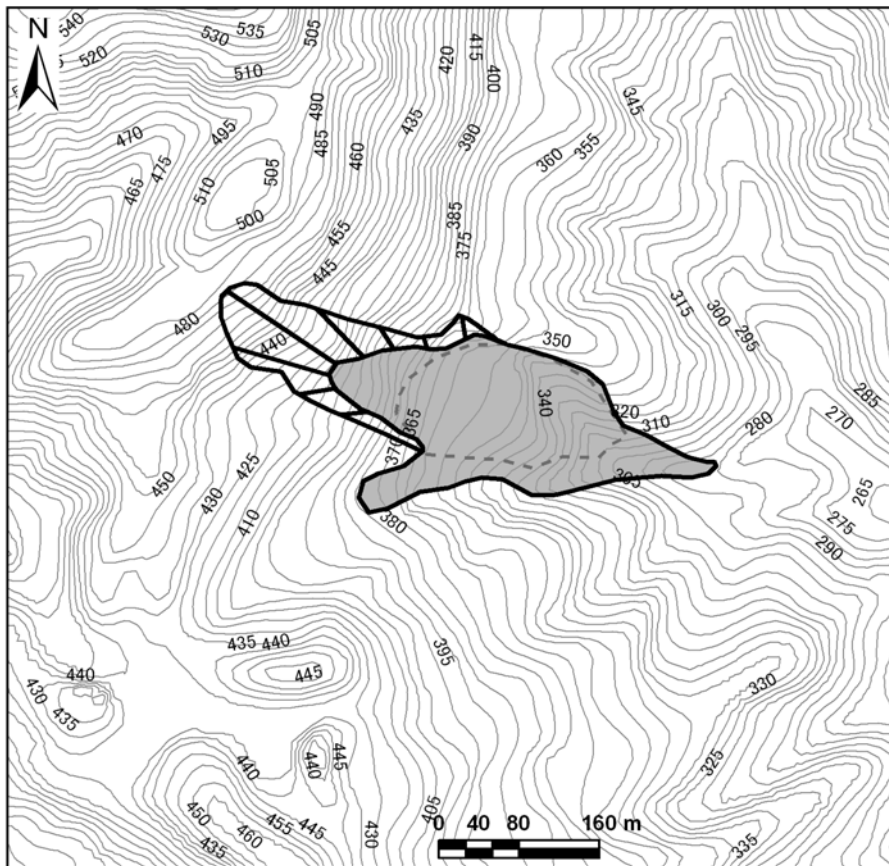


No. 48

地区名 風口峠

位置情報	長岡市 古志種芋原地内	位置図 
	緯度：37度20分55.572秒	
	経度：138度54分32.256秒	
	断層からの距離：7,690m	
震央からの距離：7,363m		

地震前の平面図



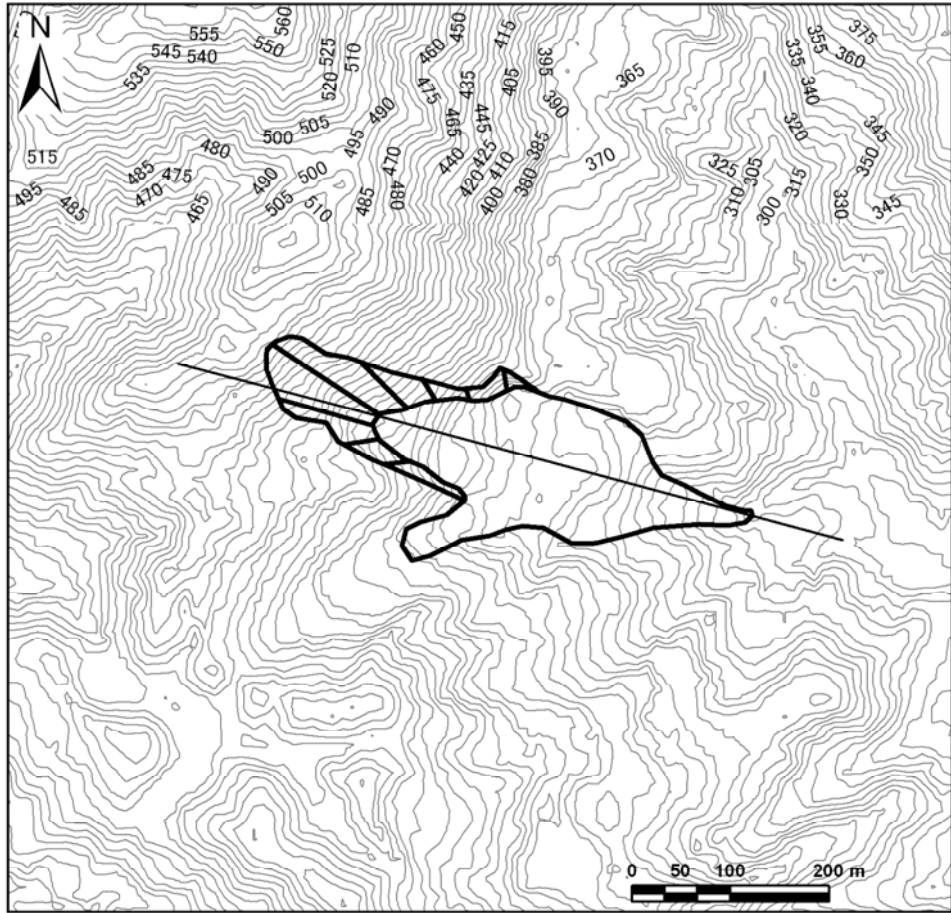
No. 48

地区名

風口峠

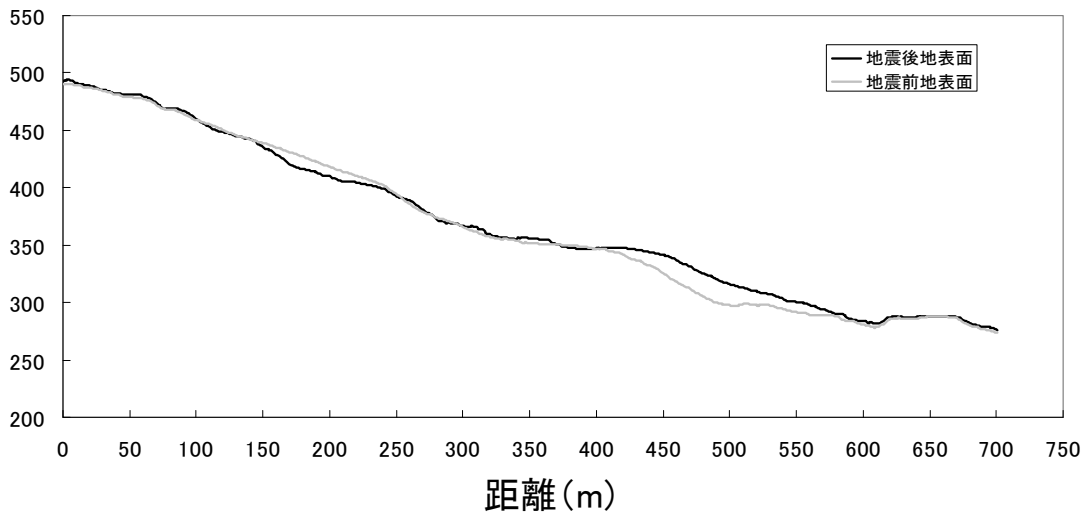
地震後の平面、断面図

平面図



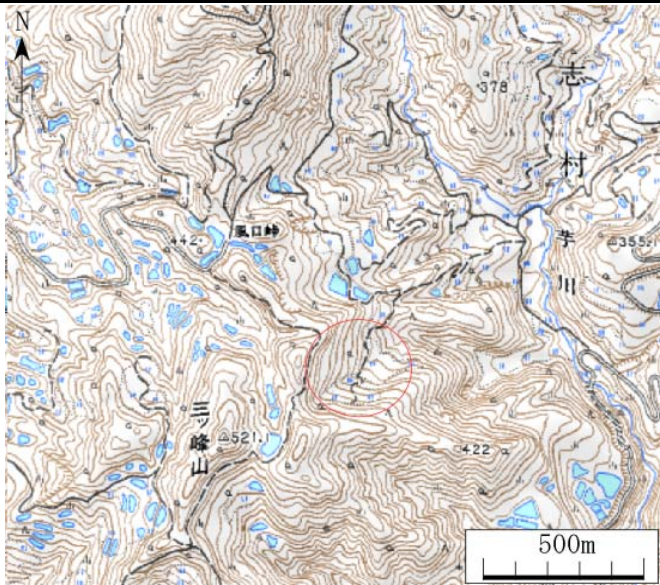
縦断面図

標高(m)

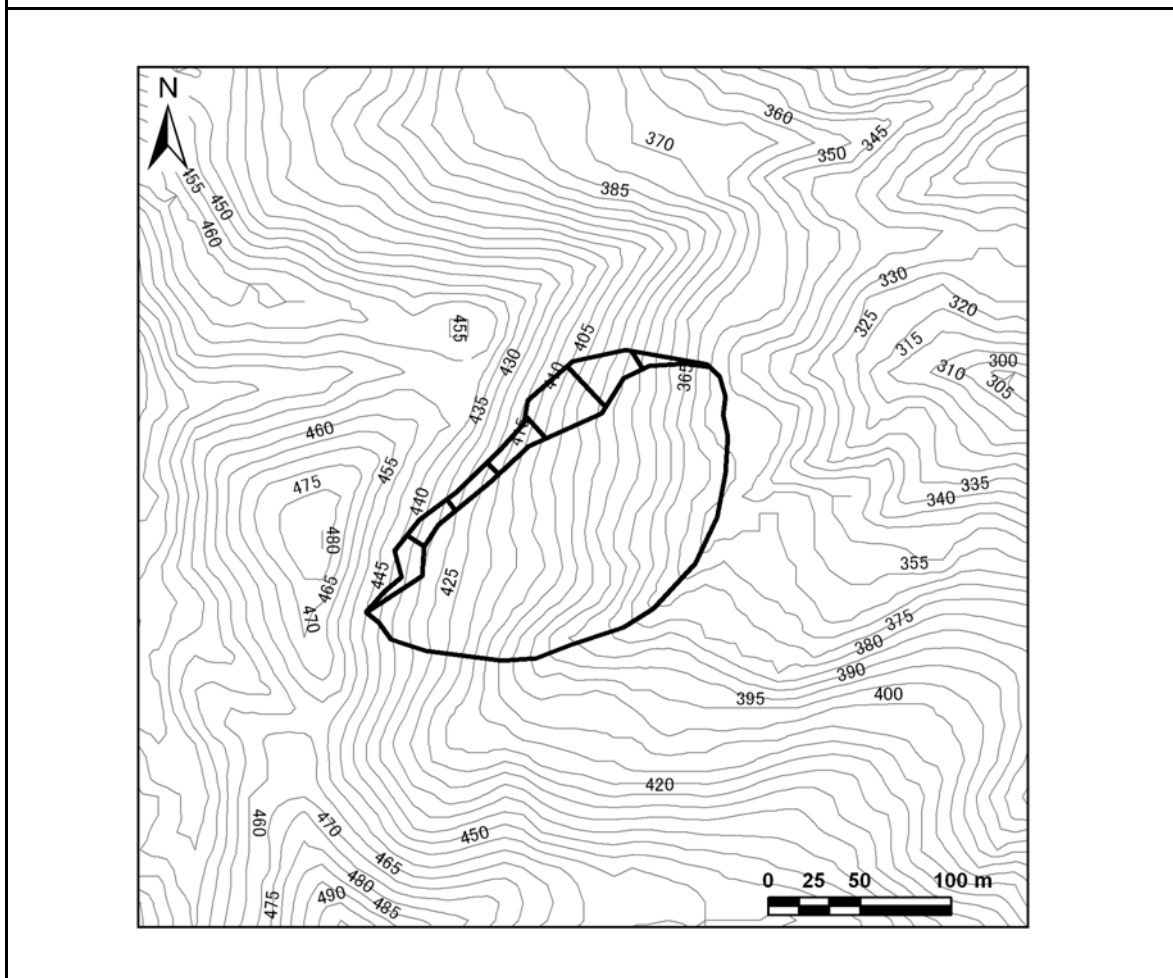


No. 49

地区名 風口峠南

位置情報	長岡市 古志種芋原地内	位置図 
	緯度：37度20分34.08秒	
	経度：138度54分33.85秒	
	断層からの距離：7,269m	
震央からの距離：6,823m		

地震前の平面図

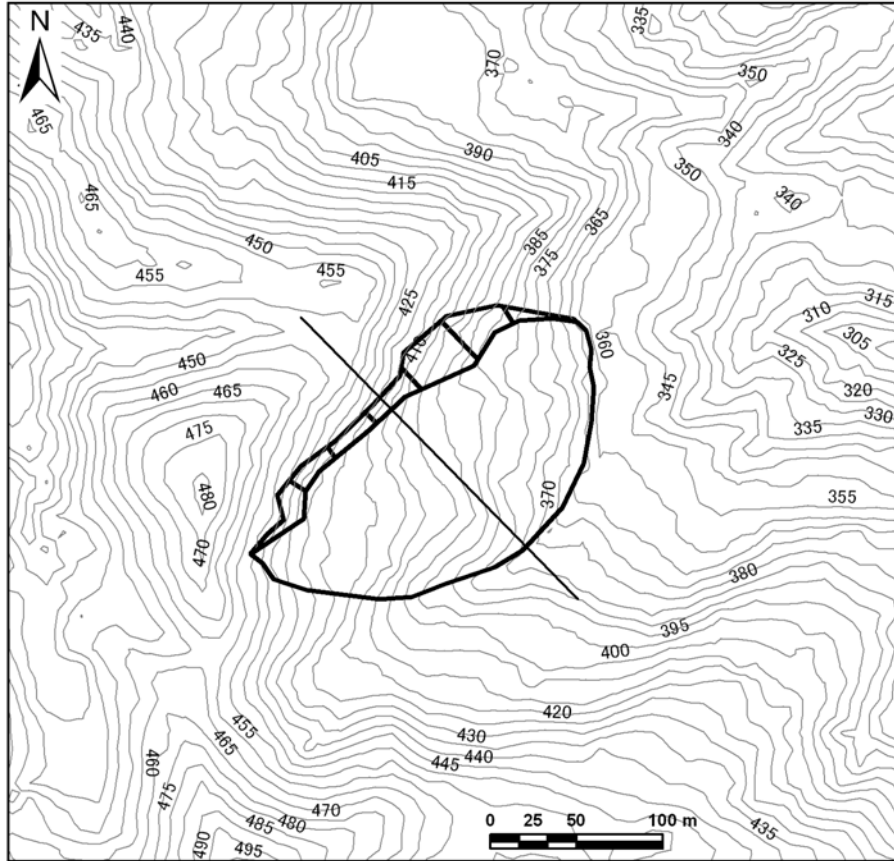


地区名

風口峠南

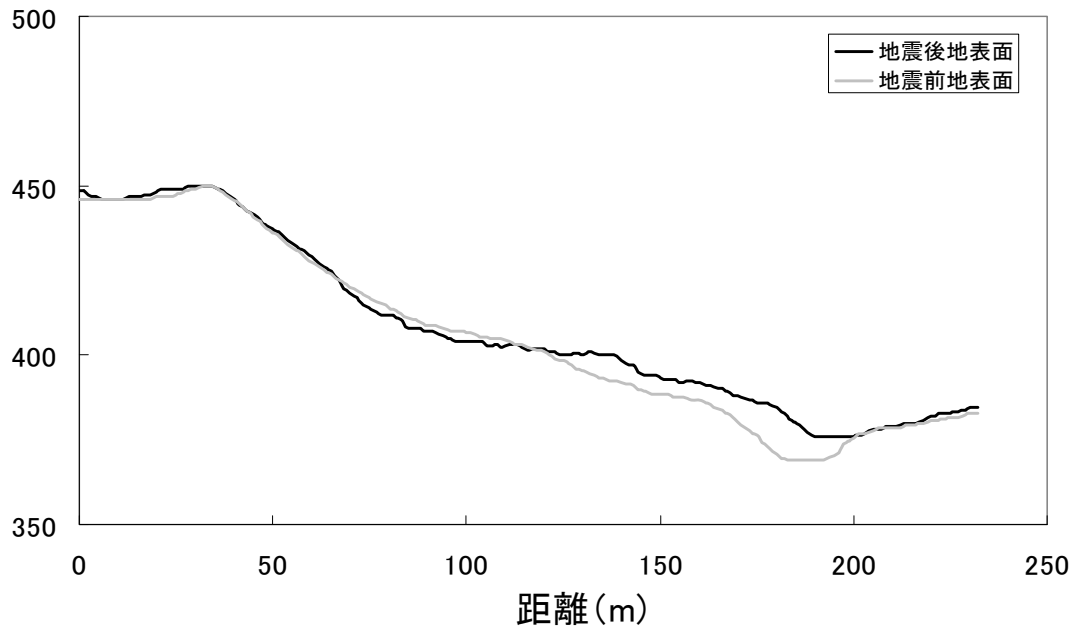
地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

標高(m)

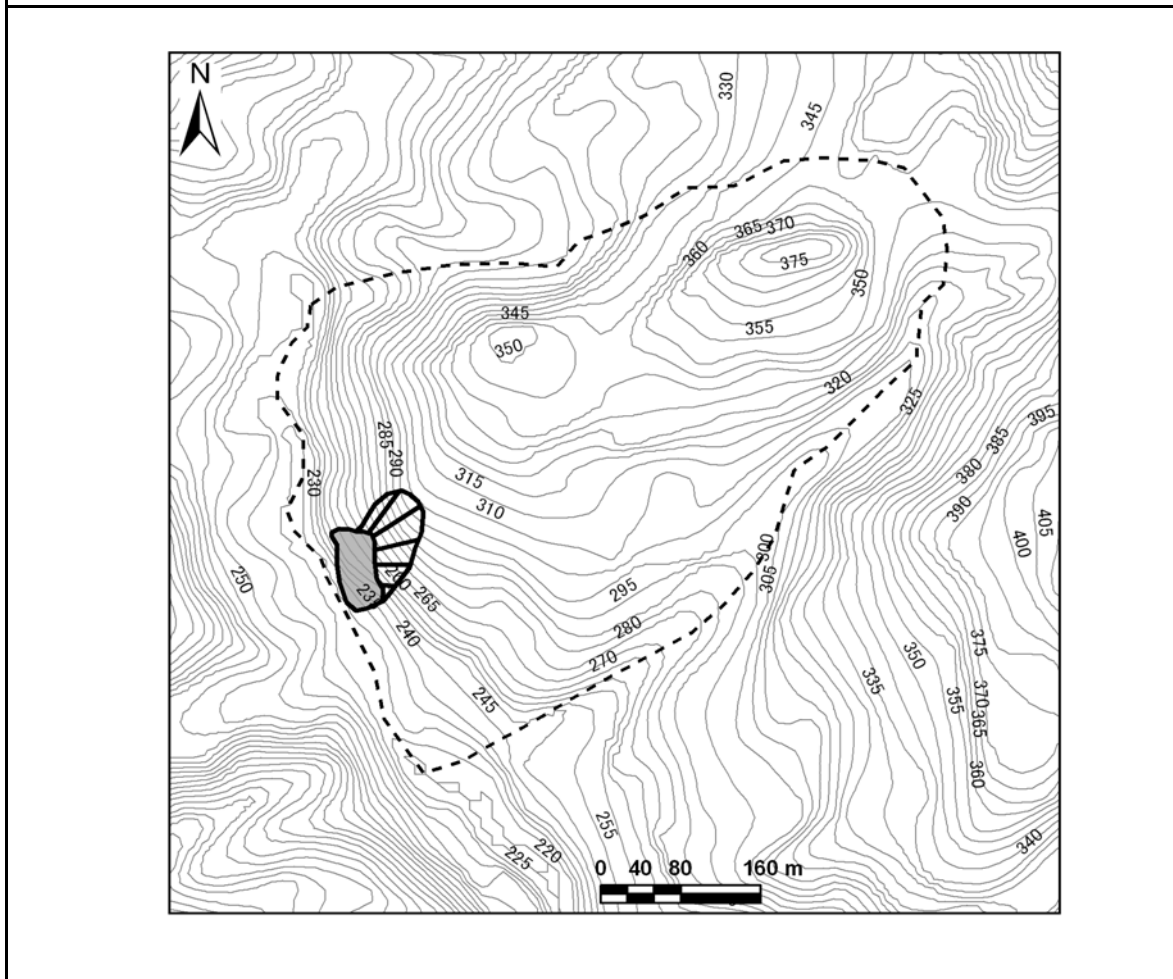


No. 50

地区名 寺野北

位置情報	長岡市 古志寺野地内	位置図
	緯度：37度20分38.364秒	
	経度：138度55分2.424秒	
	断層からの距離：6,778m	
震央からの距離：7,340m		

地震前の平面図



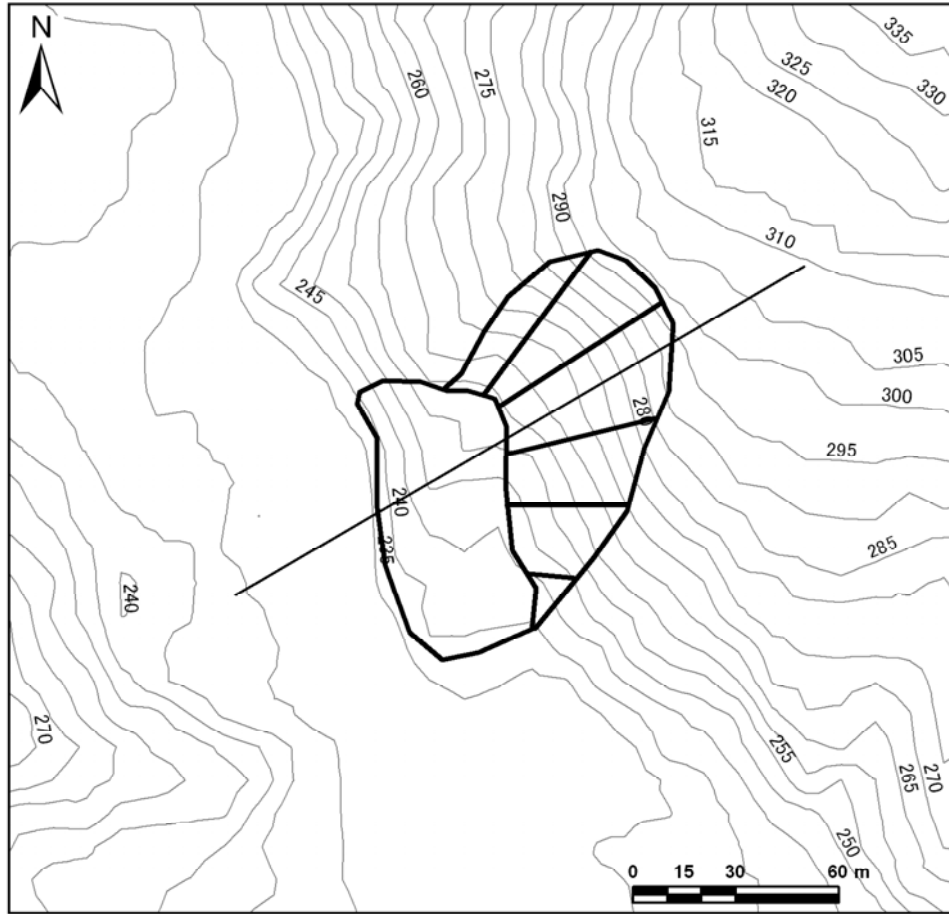
No. 50

地区名

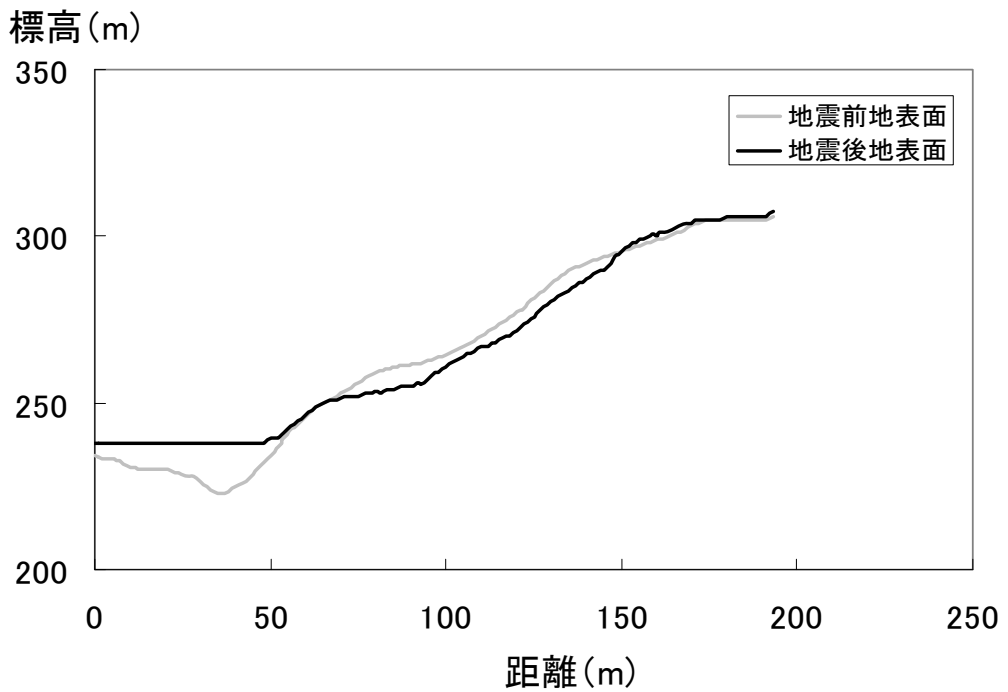
寺野北

地震後の平面、断面図

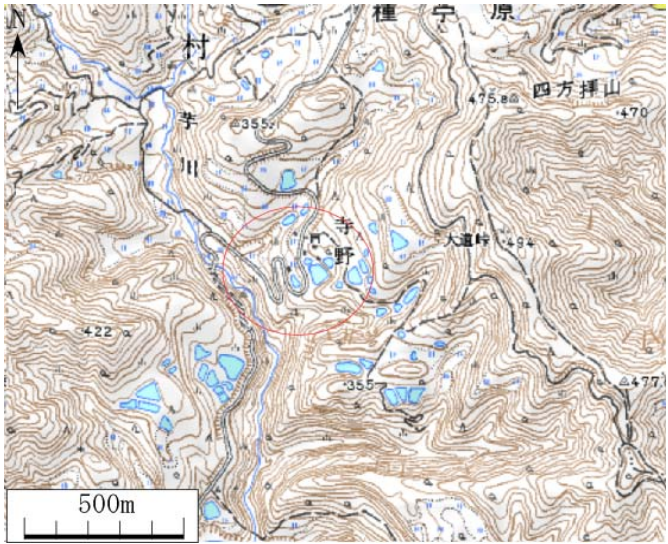
平面図



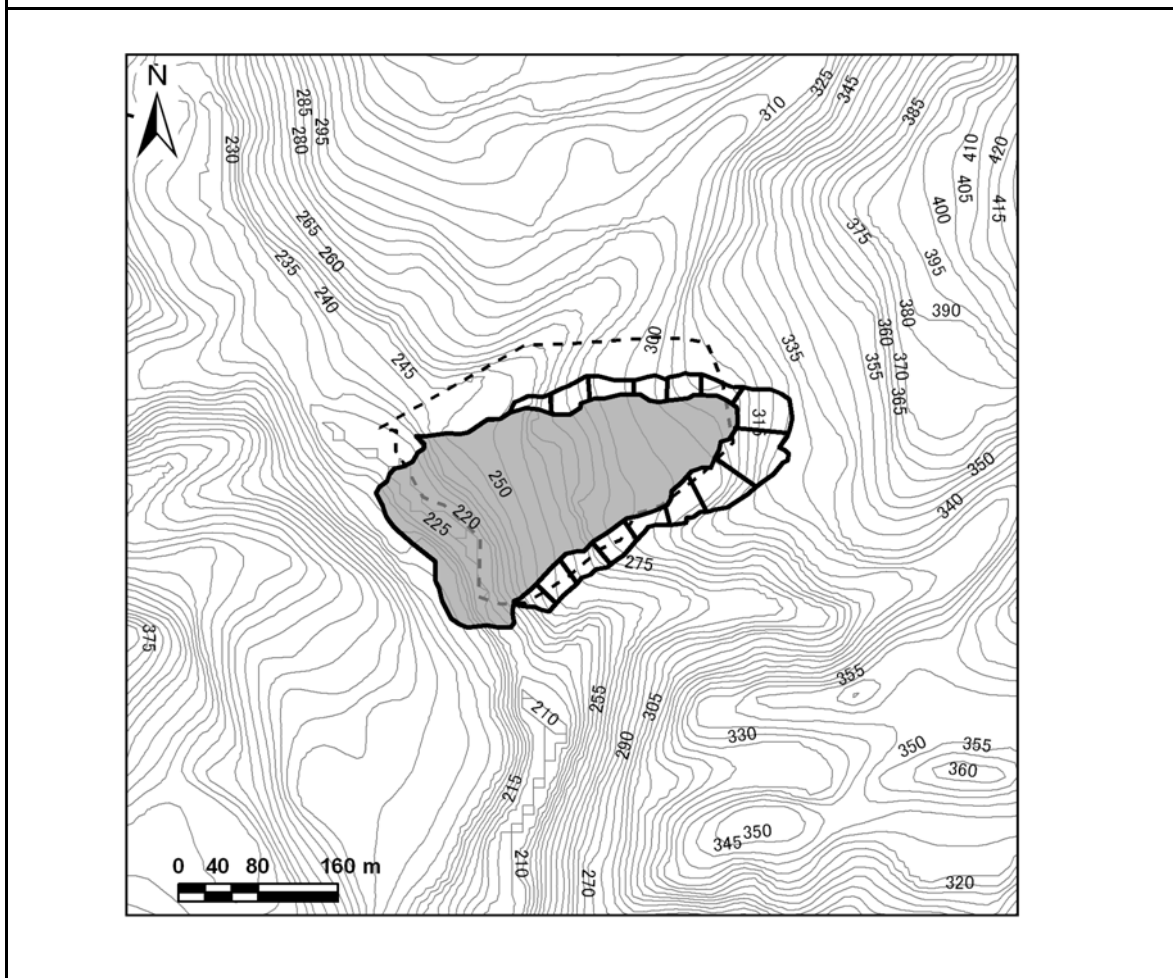
縦断面図



地区名	寺野
-----	----

位置情報	長岡市 古志寺野地内	位置図
	緯度：37度20分29.72秒	
	経度：138度55分13.26秒	
	断層からの距離：6,405m	
	震央からの距離：7,303m	

地震前の平面図





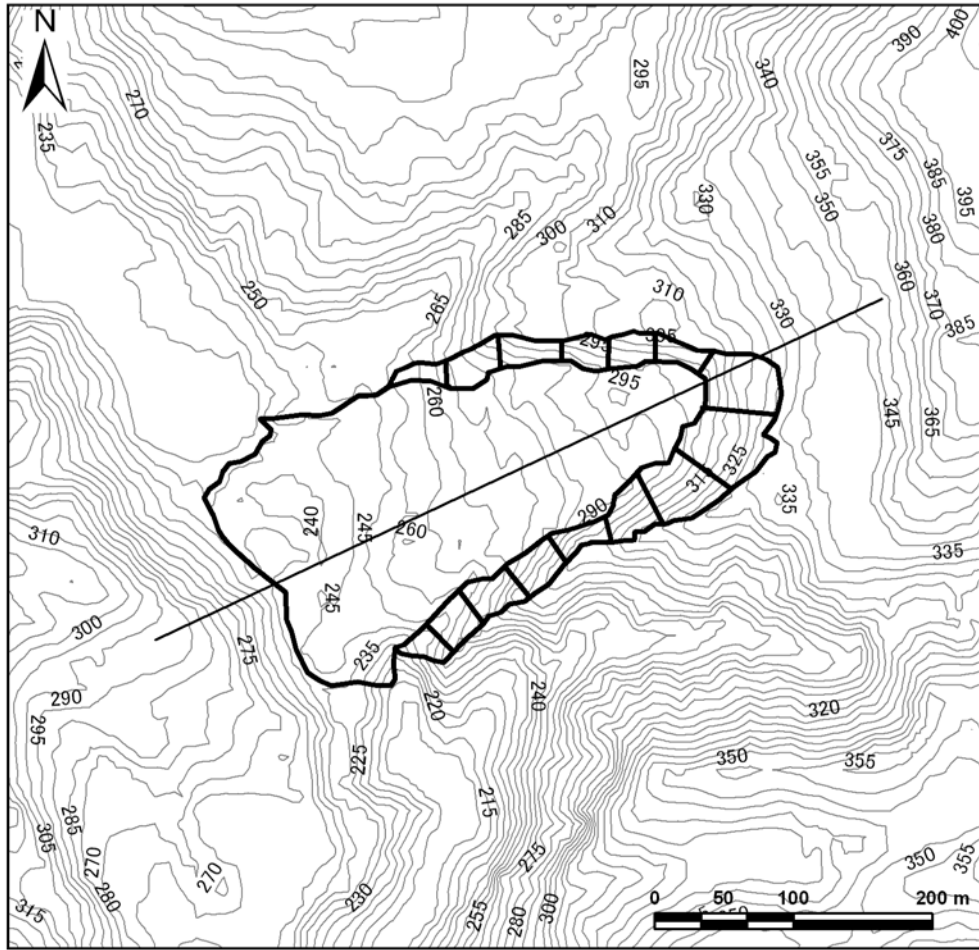
No. 51

地区名

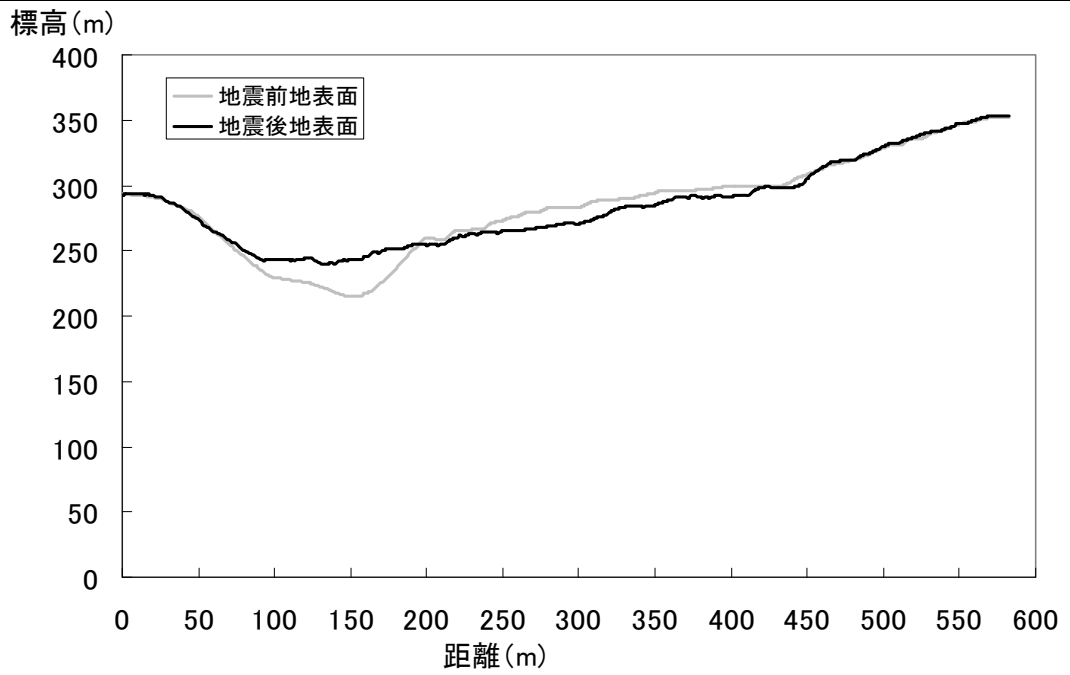
寺野

地震後の平面、断面図

平面図

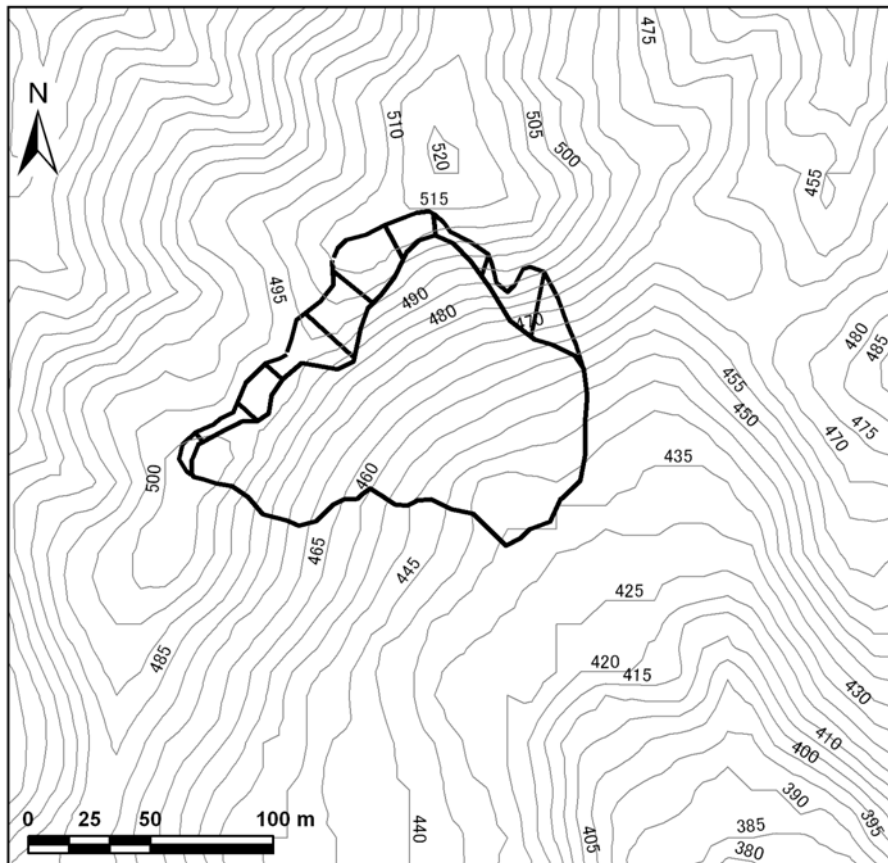


縦断面



No.	52	p1	
地区名		池谷1	
位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図	
	緯度：37度20分22秒		
	経度：138度54分18.2秒		
	断層からの距離：7,363m		
震央からの距離：6,300m			

地震前の平面図



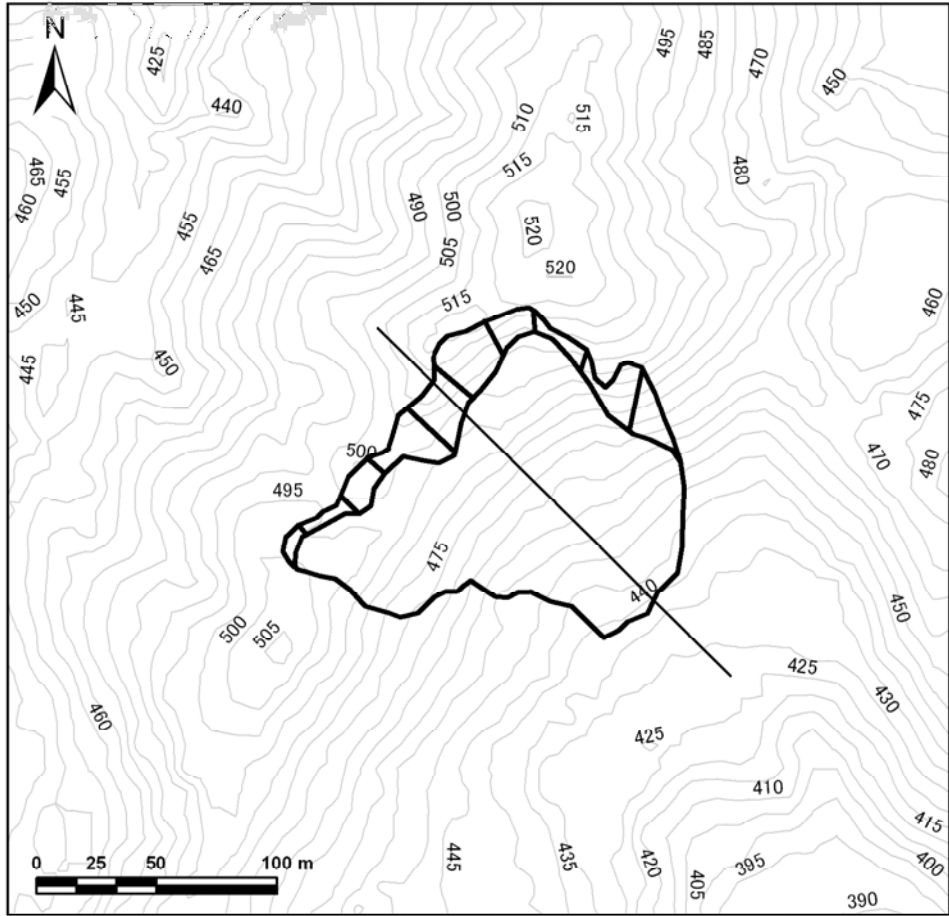
No. 52

地区名

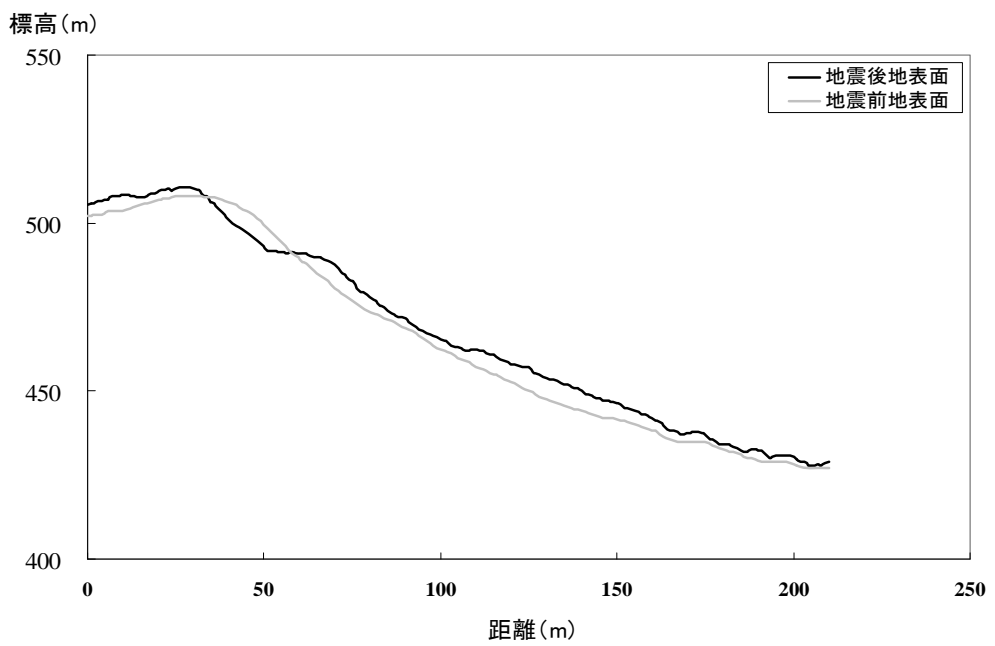
池谷1

地震後の平面、断面図

平面図

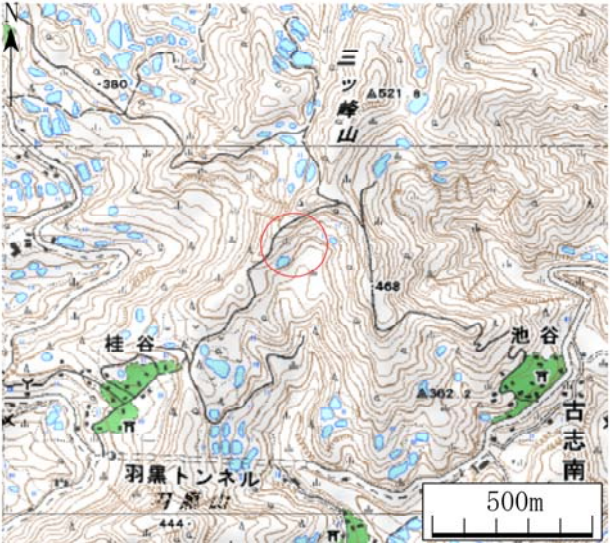


縦断面図

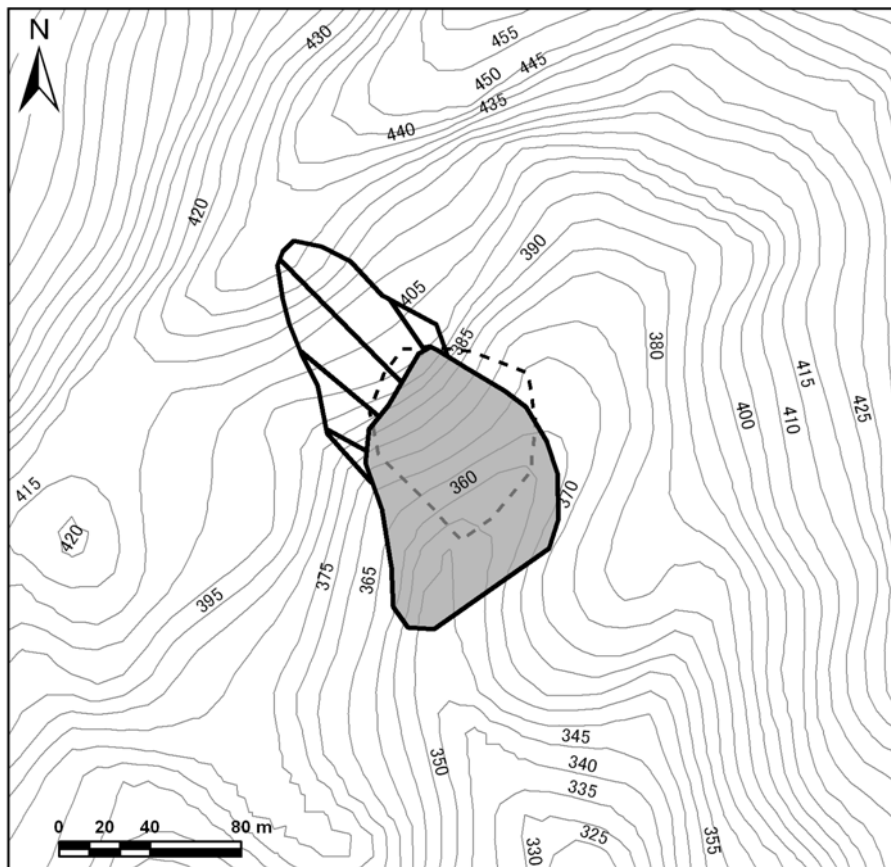


No. 53

地区名 桂谷1

位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図 
	緯度：37度20分5.64秒	
	経度：138度54分7.74秒	
	断層からの距離：7,273m	
震央からの距離：5,737m		

地震前の平面図



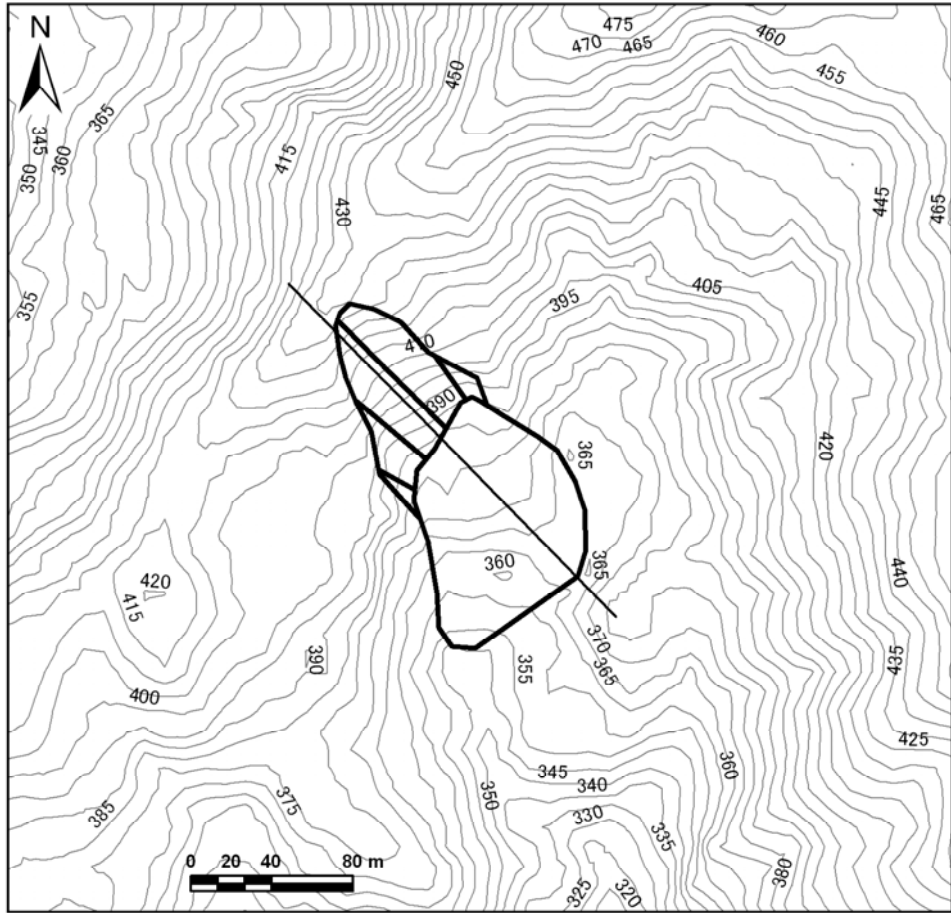
No. 53

地区名

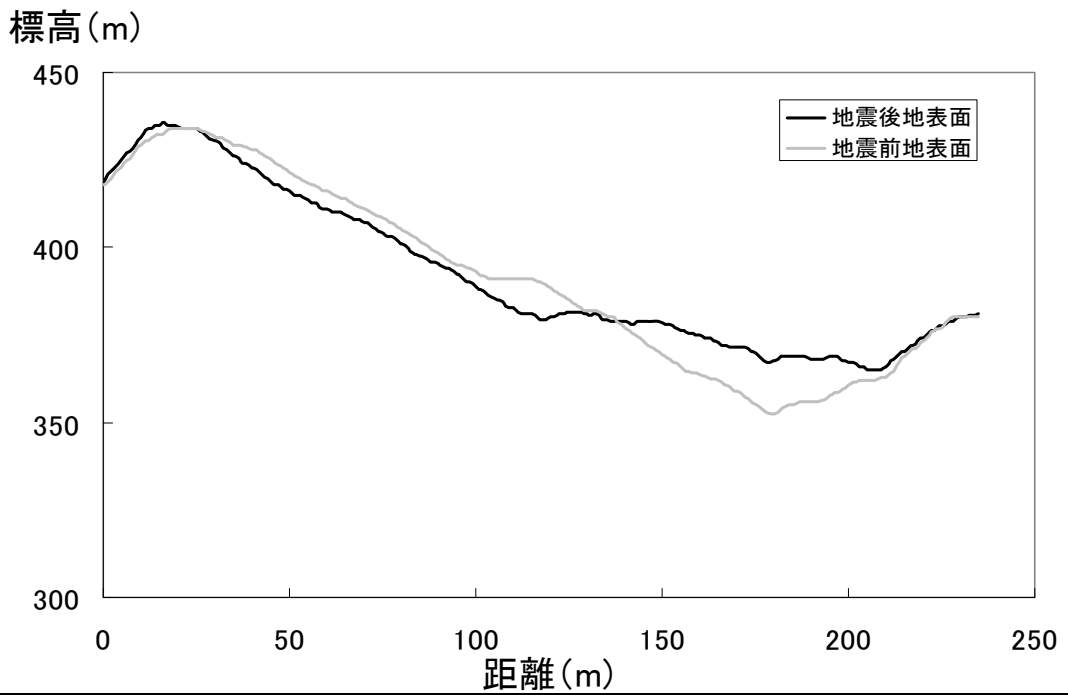
桂谷1

地震後の平面、断面図

平面図

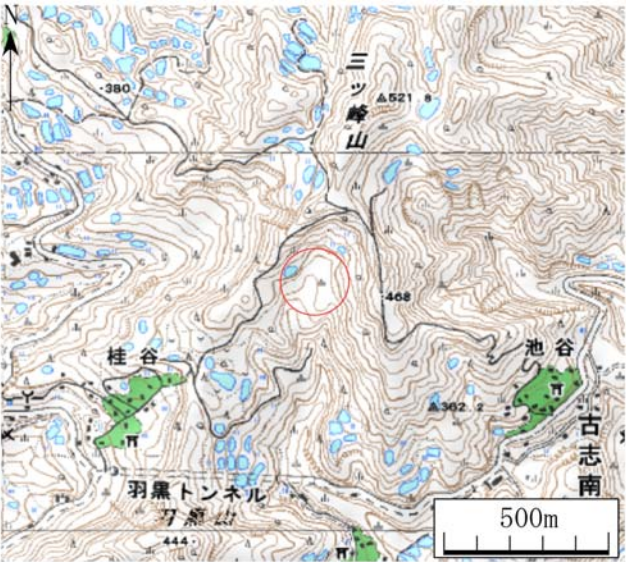


縦断面図

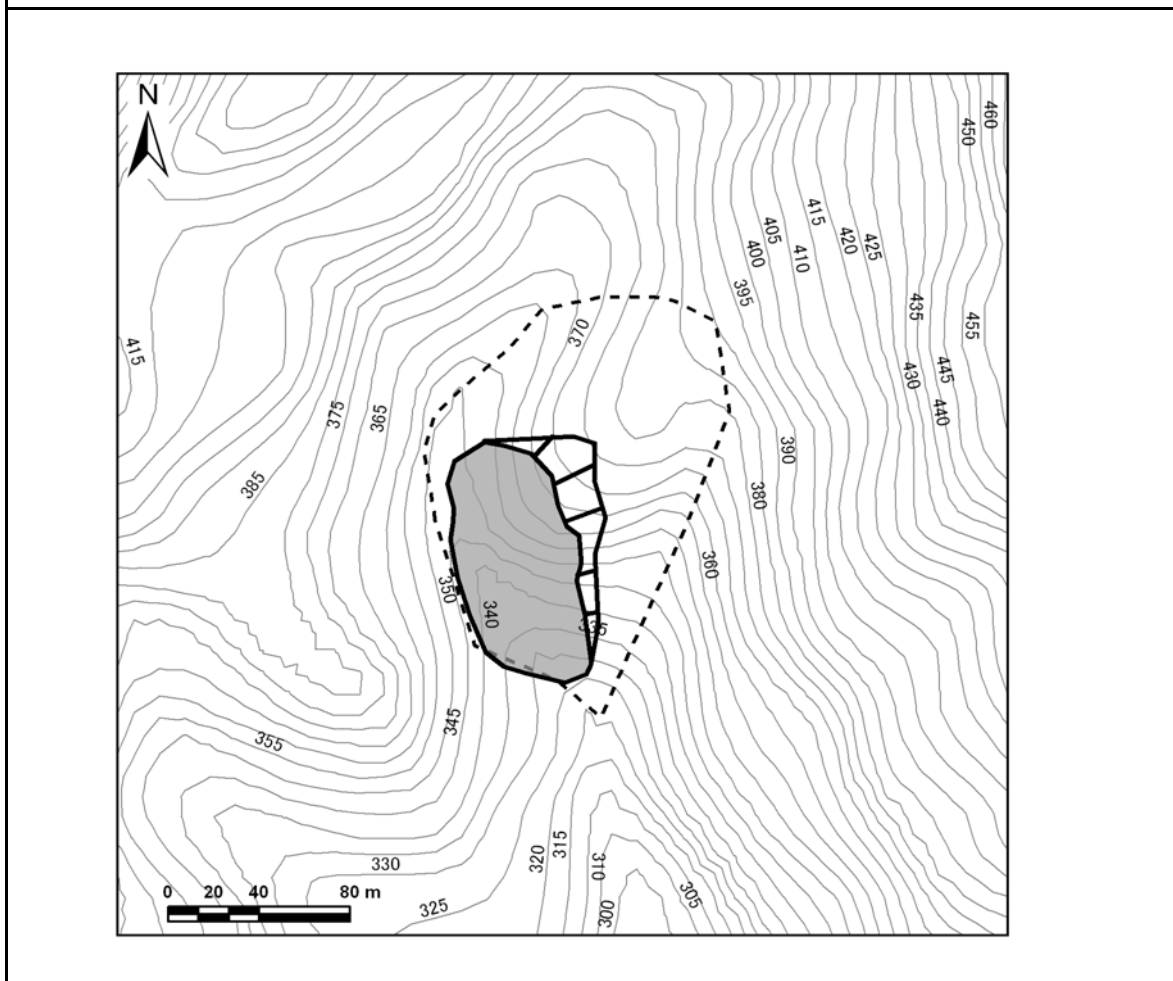


No. 54

地区名 桂谷2

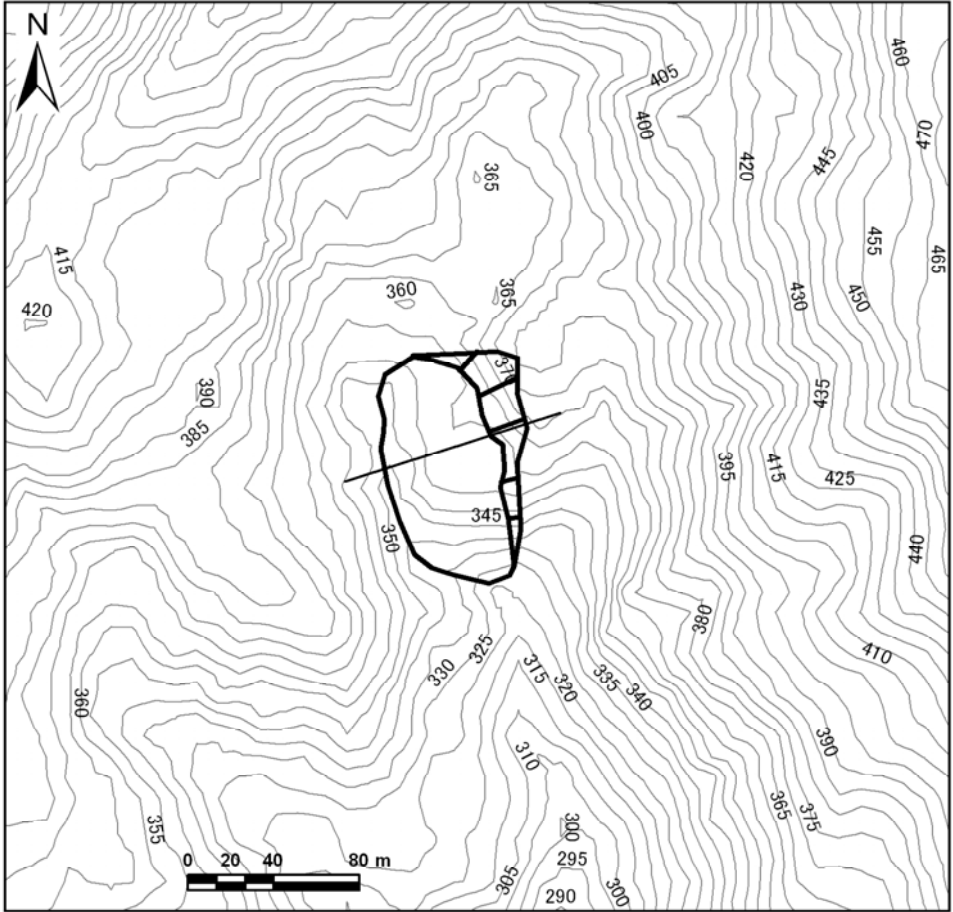
位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図 
	緯度：37度20分2.148秒	
	経度：138度54分8.604秒	
	断層からの距離：7,193m	
震央からの距離：5,659m		

地震前の平面図

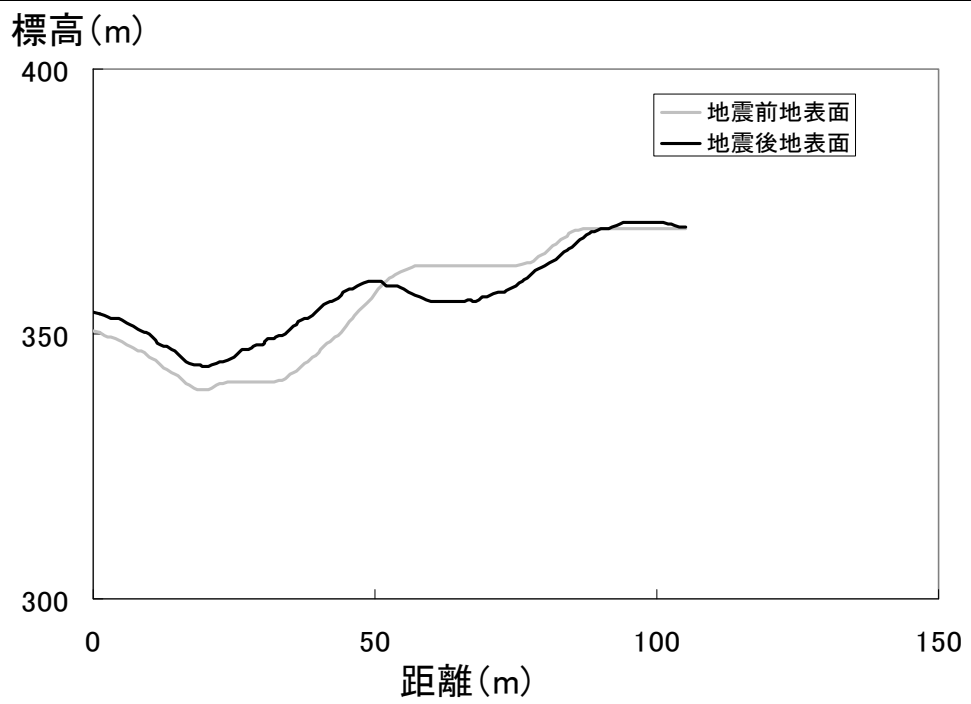


地震後の平面、断面図

平面図

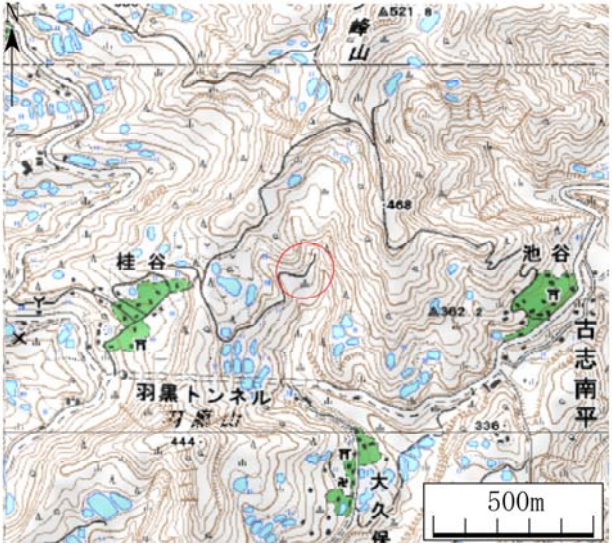


縦断面図

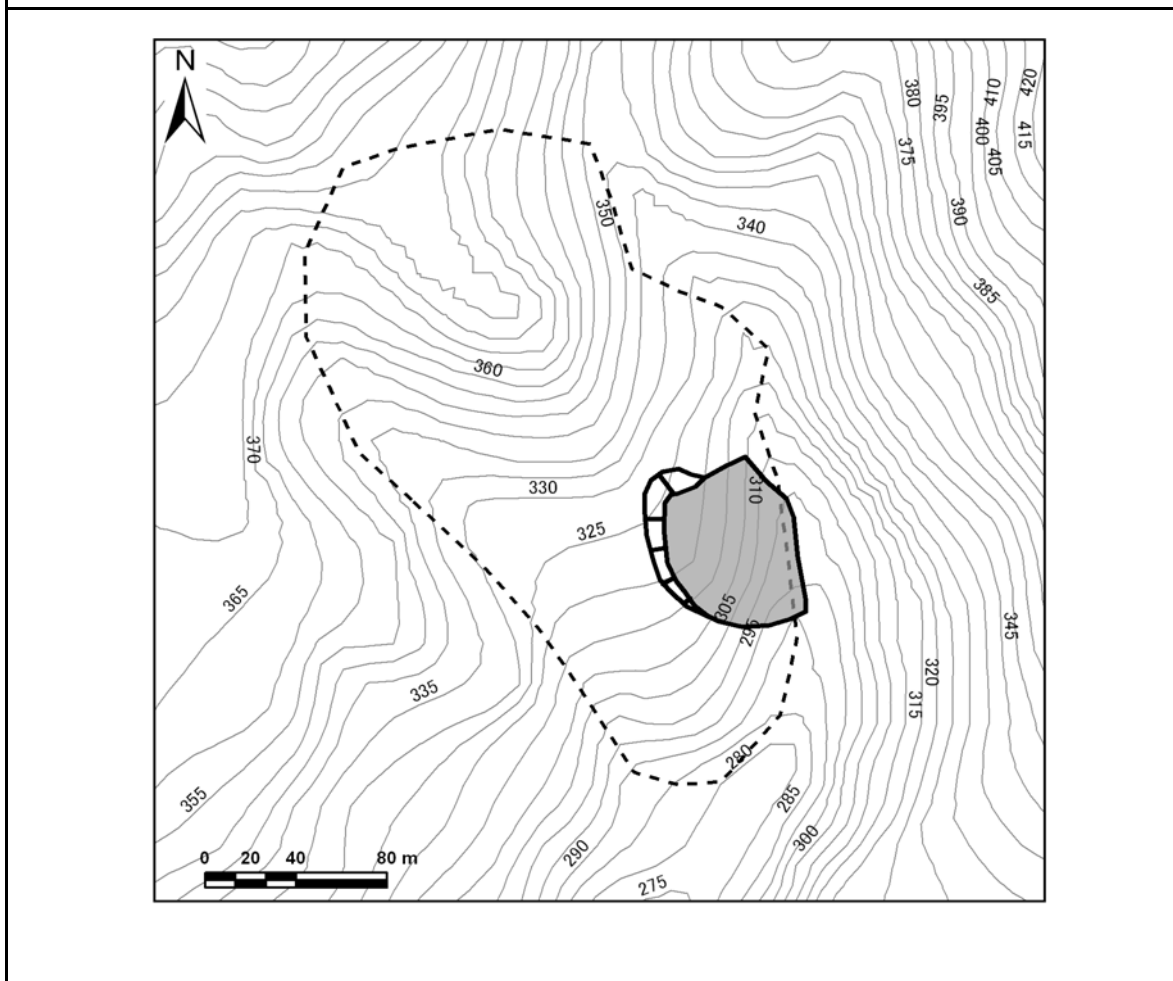


No. 55

地区名 桂谷3

位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図 
	緯度：37度19分56.81秒	
	経度：138度54分9.65秒	
	断層からの距離：7,075m	
震央からの距離：5,538m		

地震前の平面図





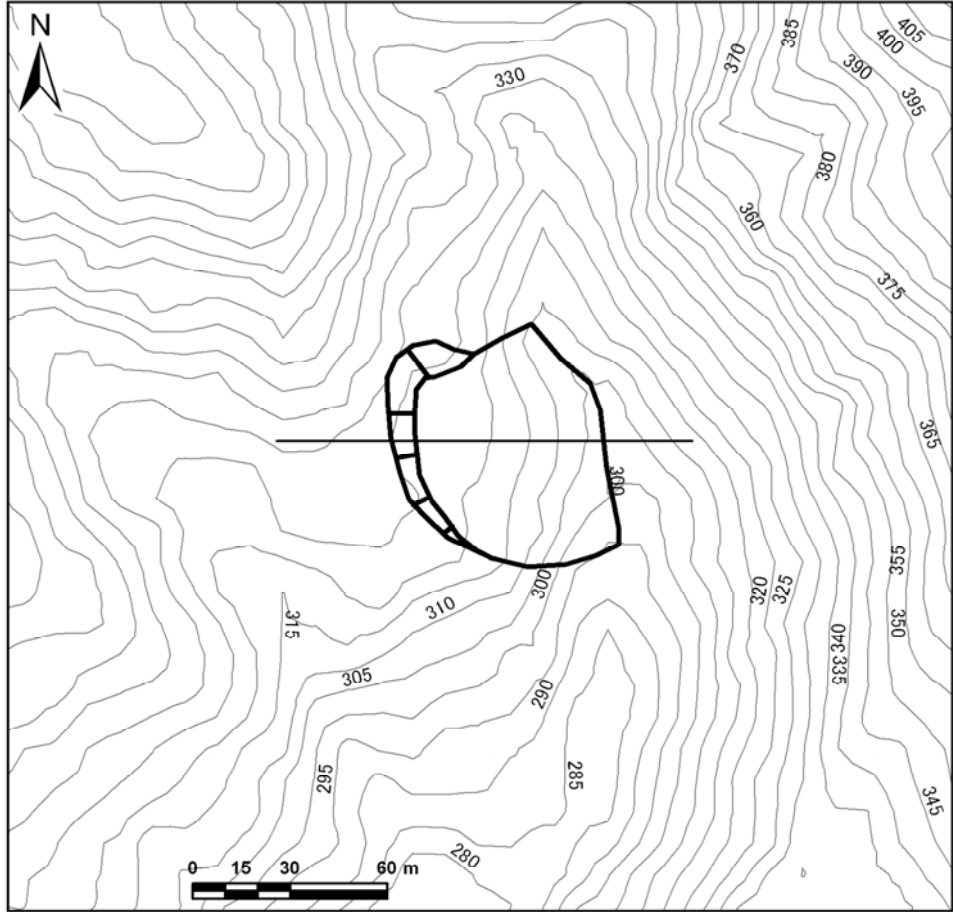
No. 55

地区名

桂谷3

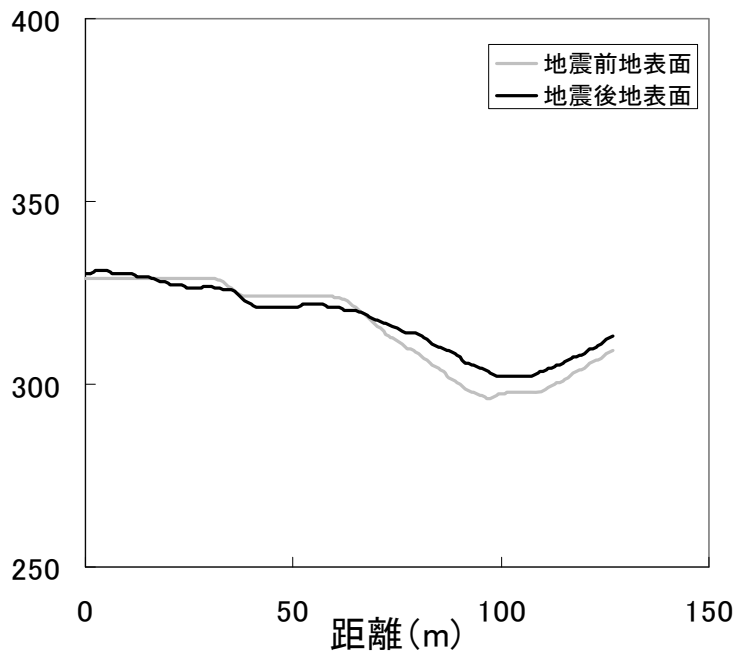
地震後の平面、断面図

平面図



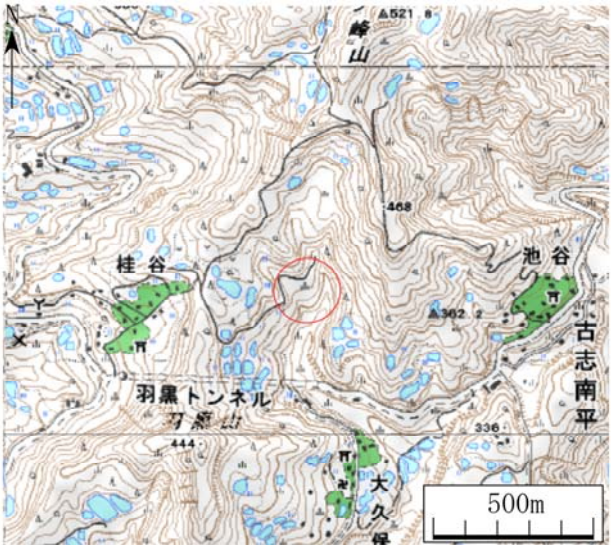
縦断面図

標高(m)

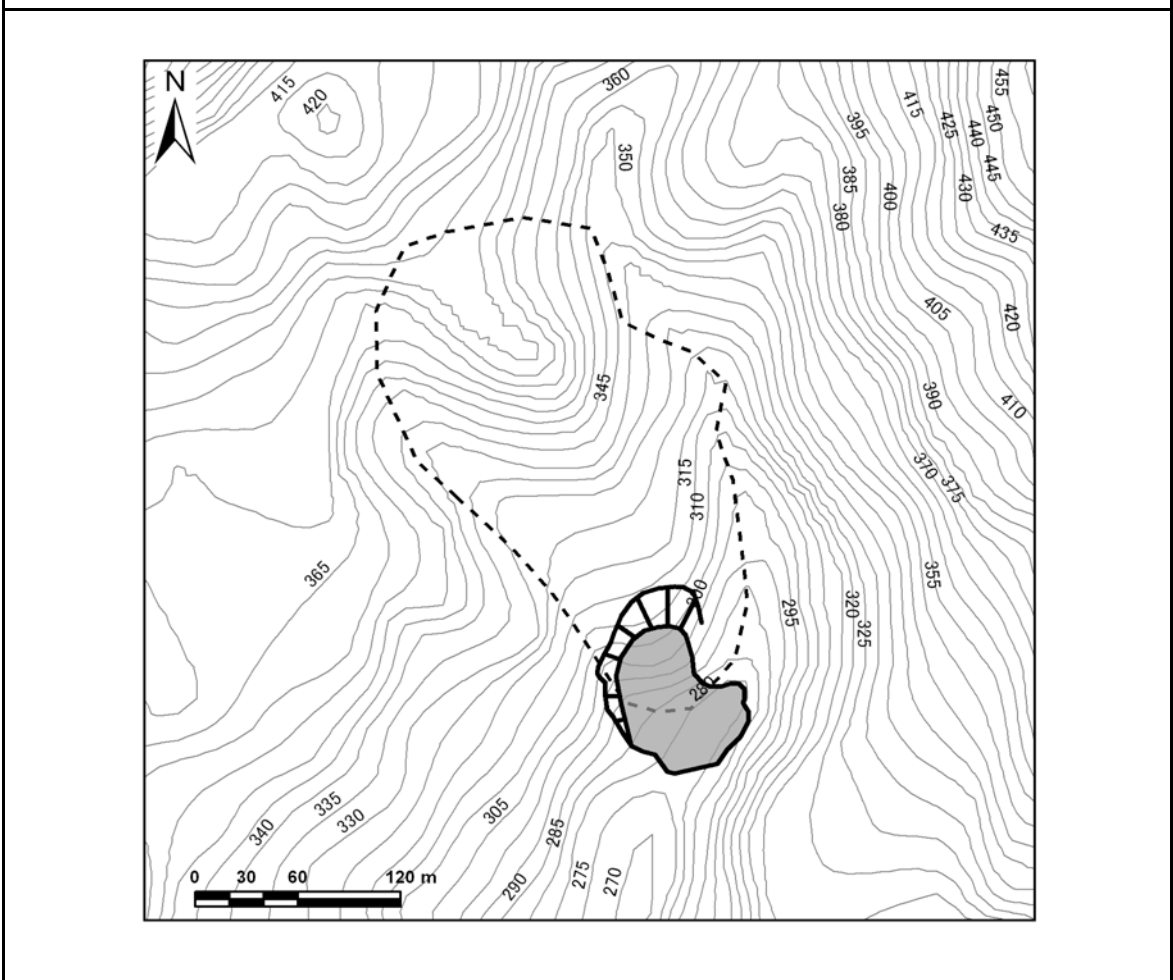


No. 56

地区名 桂谷4

位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図 
	緯度 : 37度19分53.48秒	
	経度 : 138度54分9.04秒	
	断層からの距離 : 7,027m	
震央からの距離 : 5,446m		

地震前の平面図

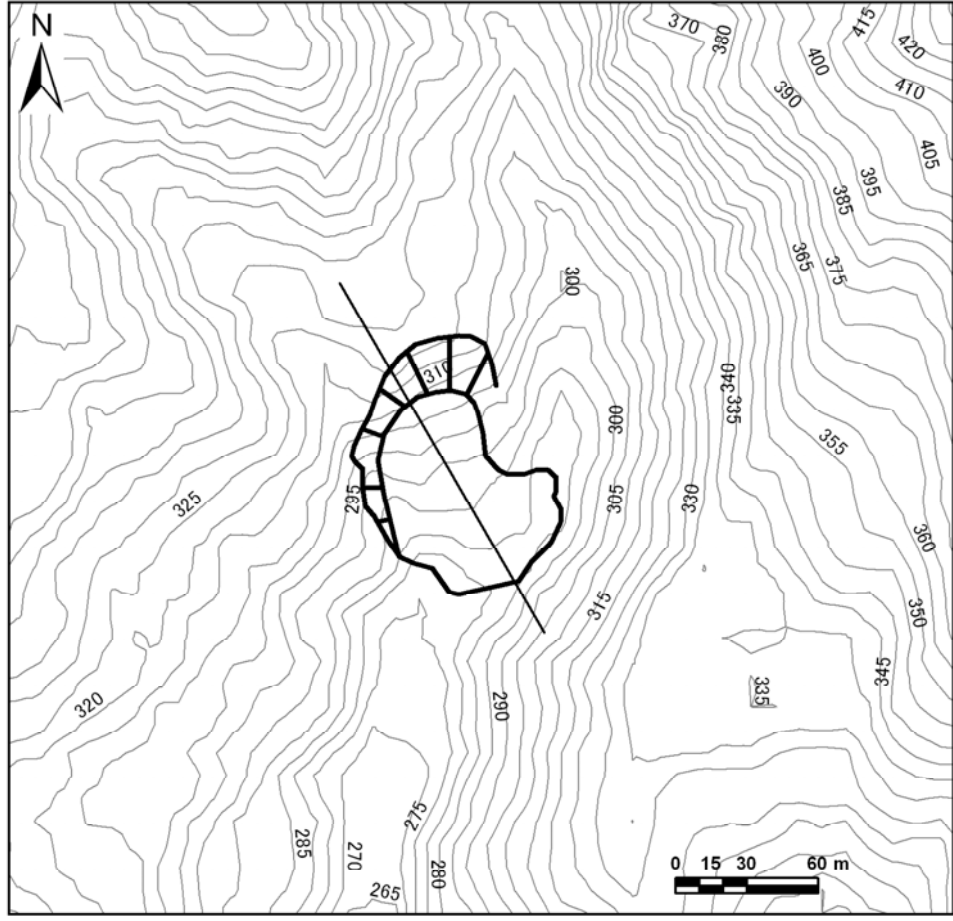


No. 56

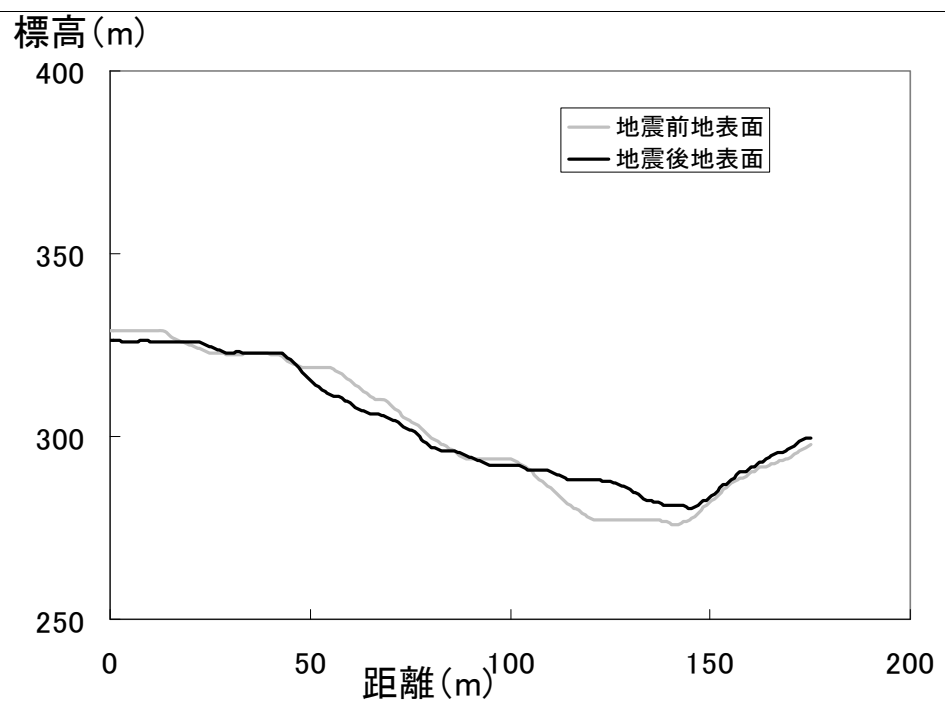
地区名 桂谷4

地震後の平面、断面図

平面図



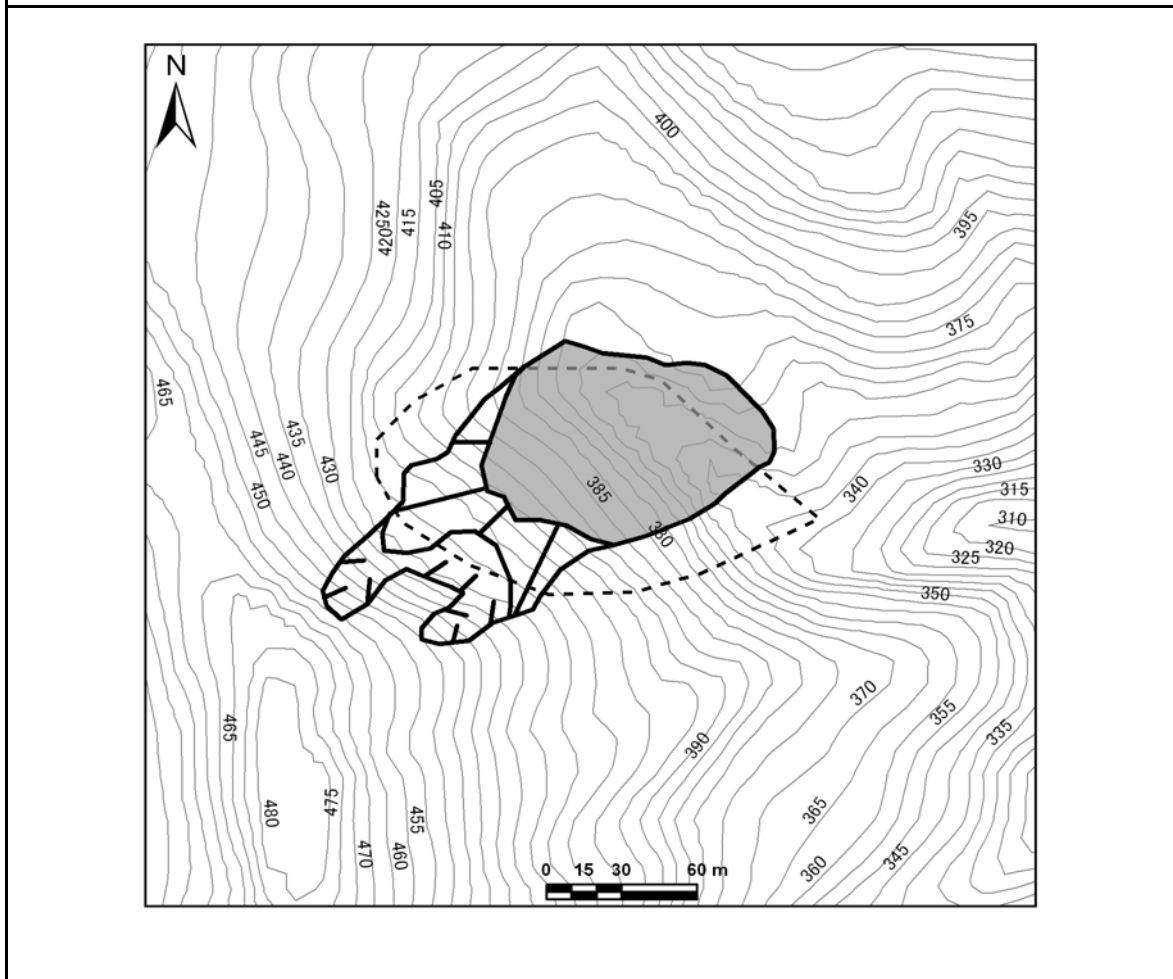
縦断面図



地区名	池谷2
-----	-----

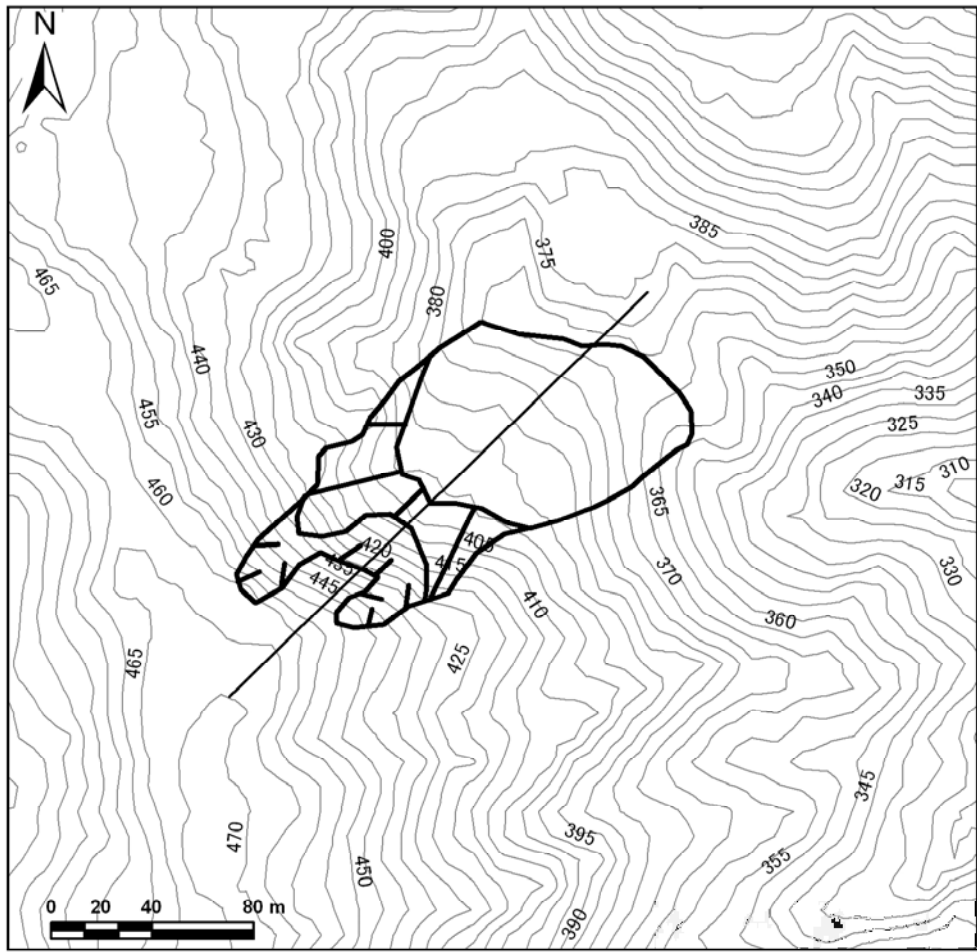
	長岡市 古志南平地内	位置図
位置情報	緯度：37度20分10.76秒	
	経度：138度54分31.84秒	
	断層からの距離：7,085m	
	震央からの距離：6,139m	

地震前の平面図

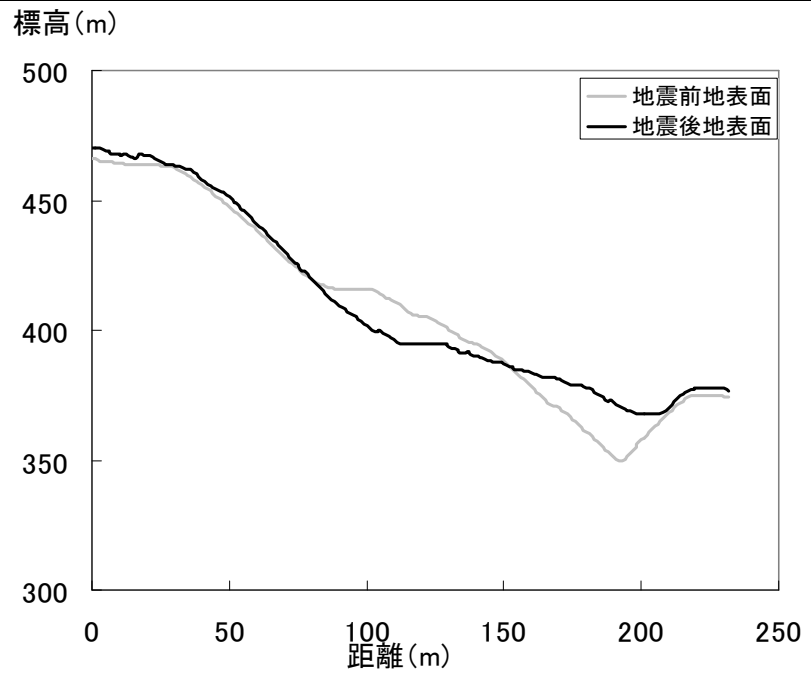


地震後の平面、断面図

平面図

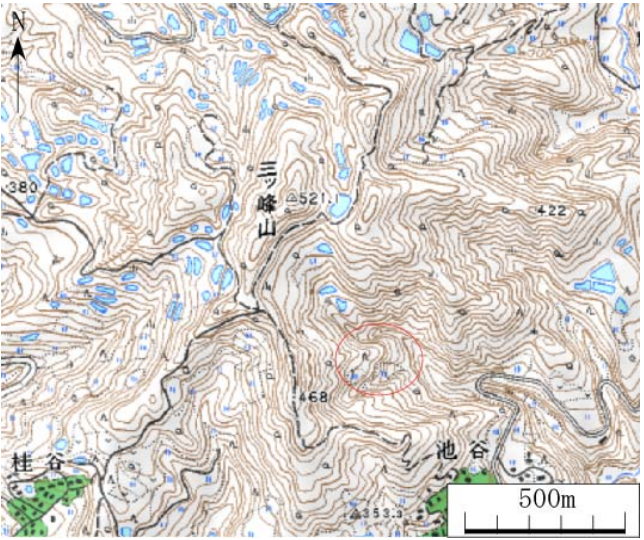


縦断面図

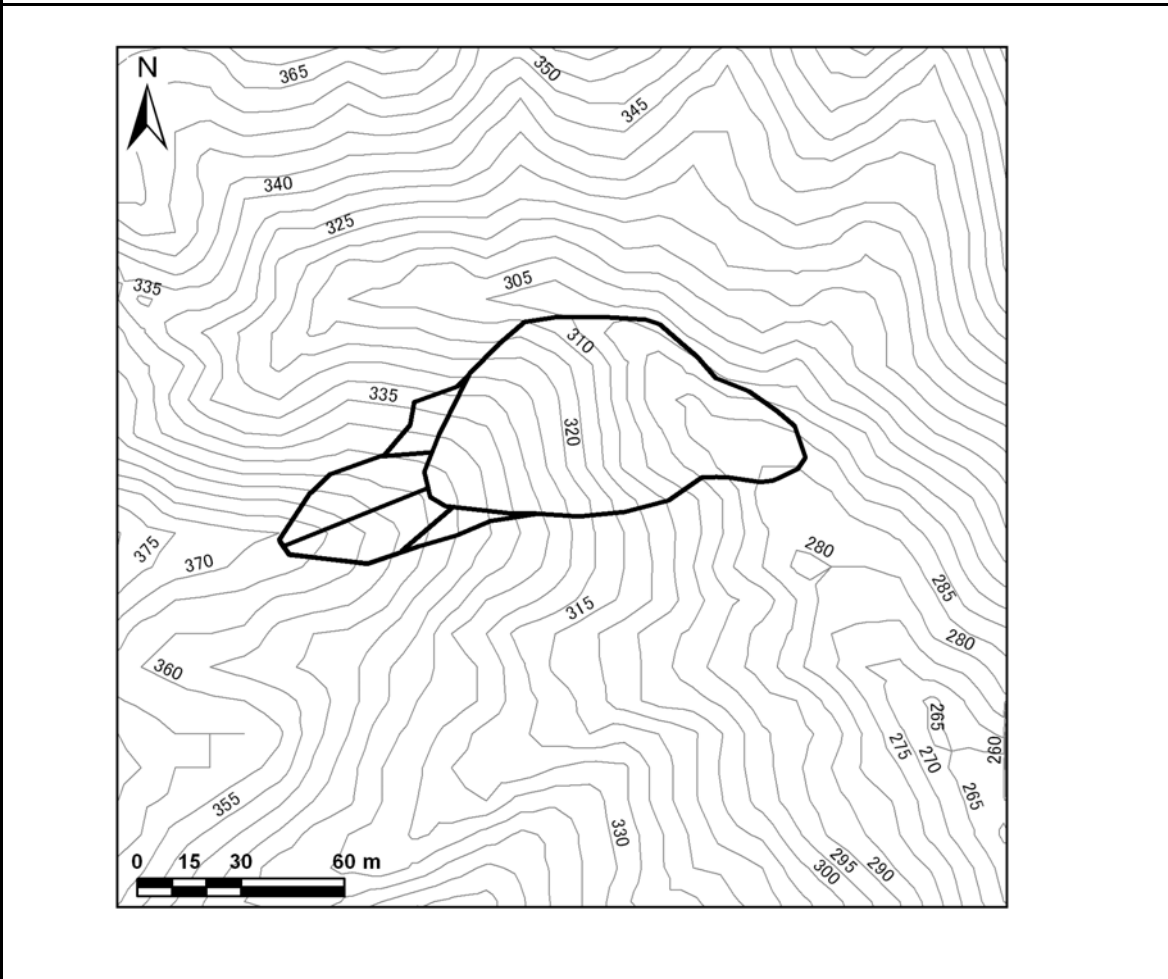


No. 58

地区名 池谷3

位置情報	長岡市 古志池谷地内	位置図 
	緯度：37度20分10.74秒	
	経度：138度54分31.85秒	
	断層からの距離：6,886m	
	震央からの距離：6,208m	

地震前の平面図



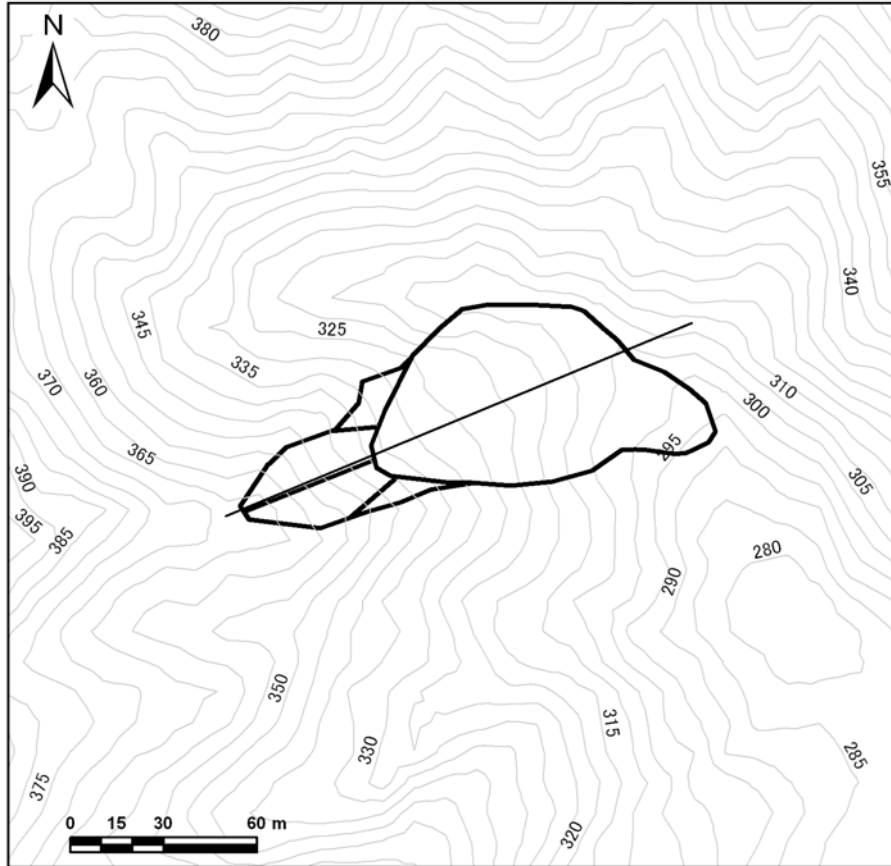
No. 58

地区名

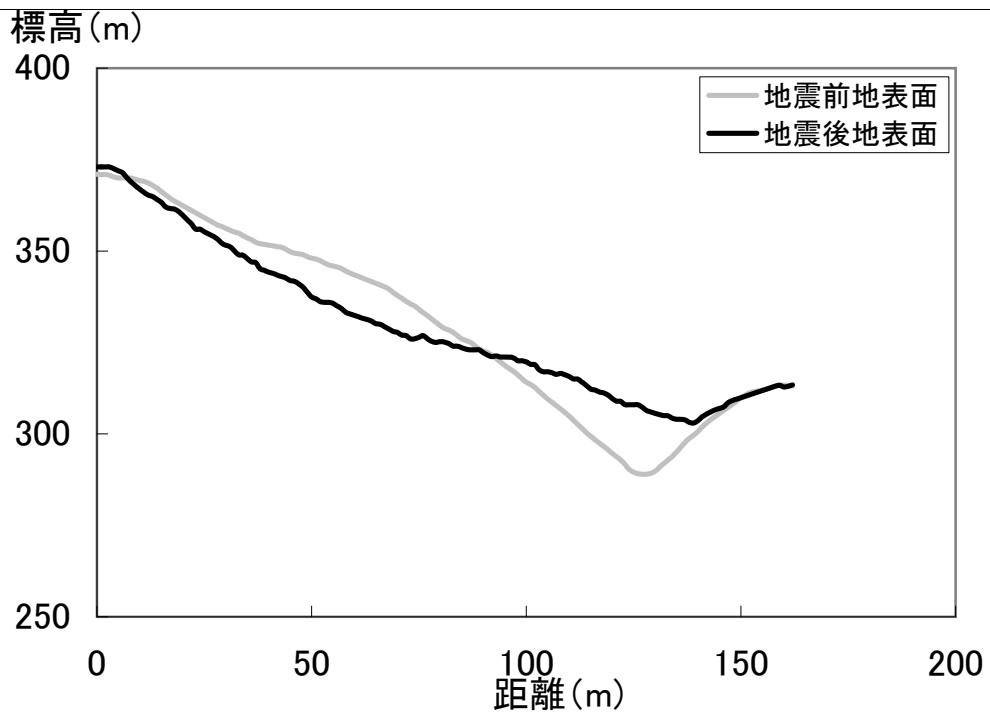
池谷3

地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

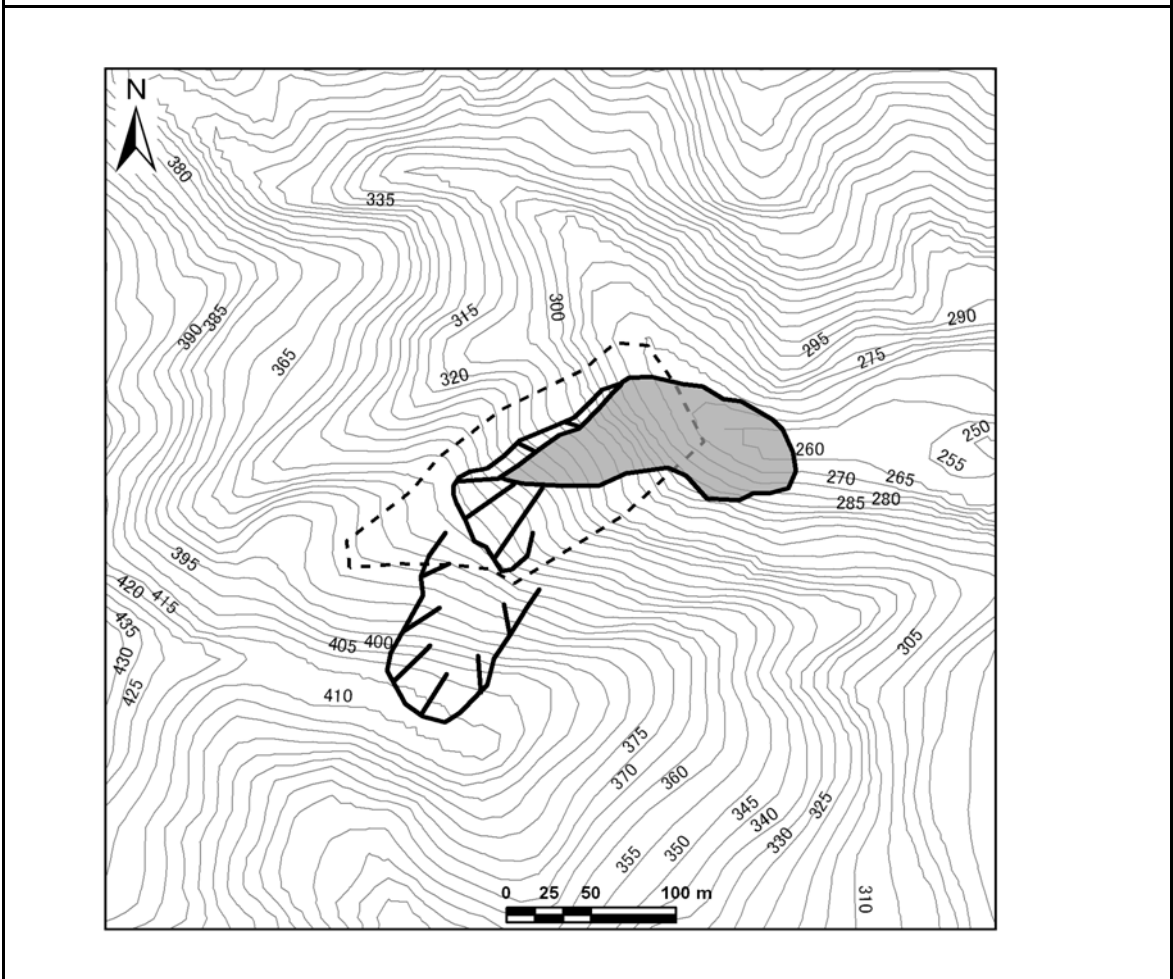


No. 59

地区名 池谷4

位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図 
	緯度：37度20分10.76秒	
	経度：138度54分31.84秒	
	断層からの距離：6,724m	
震央からの距離：6,160m		

地震前の平面図





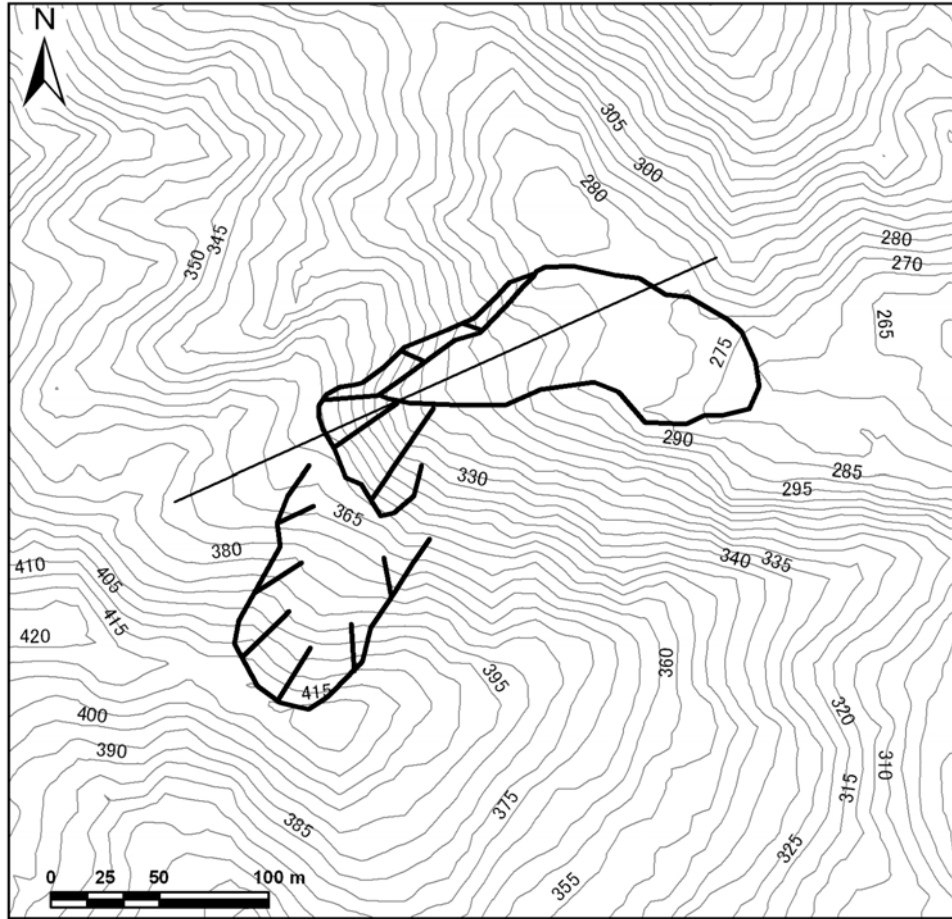
No. 59

地区名

池谷4

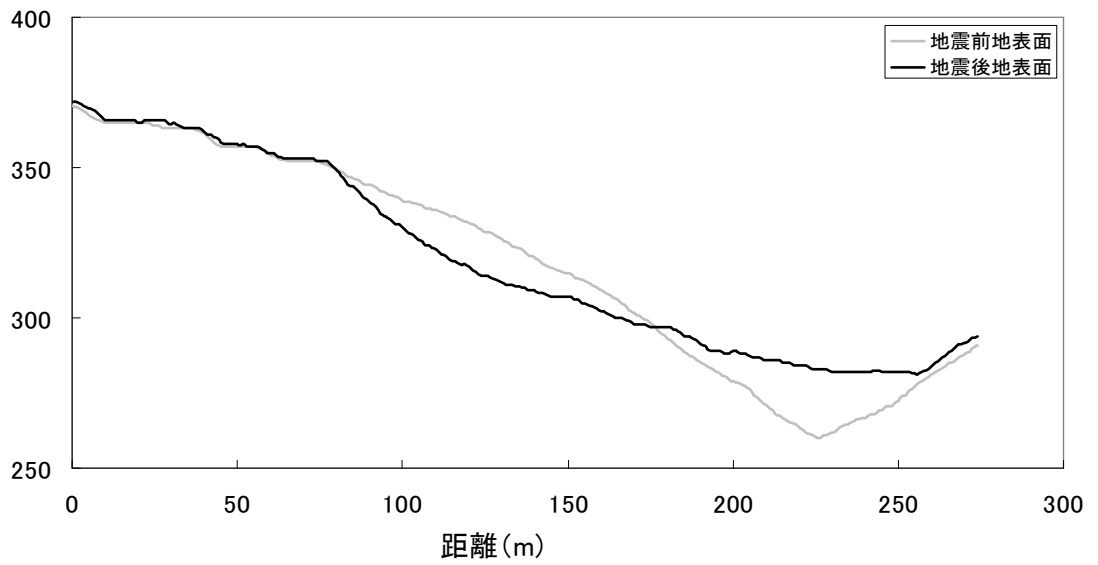
地震後の平面、断面図

平面図



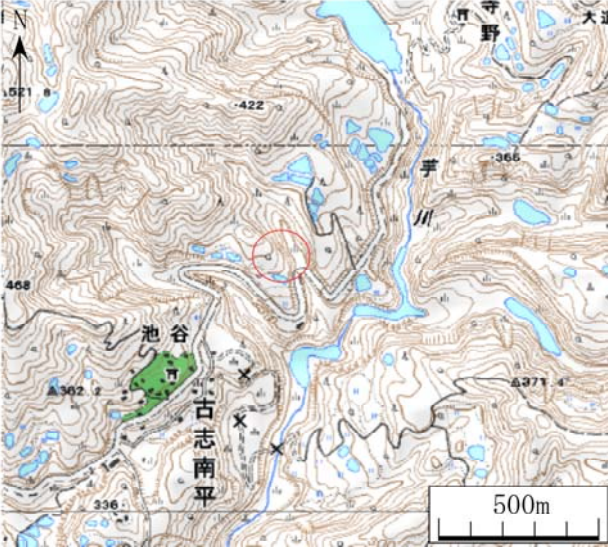
縦断面図

標高(m)

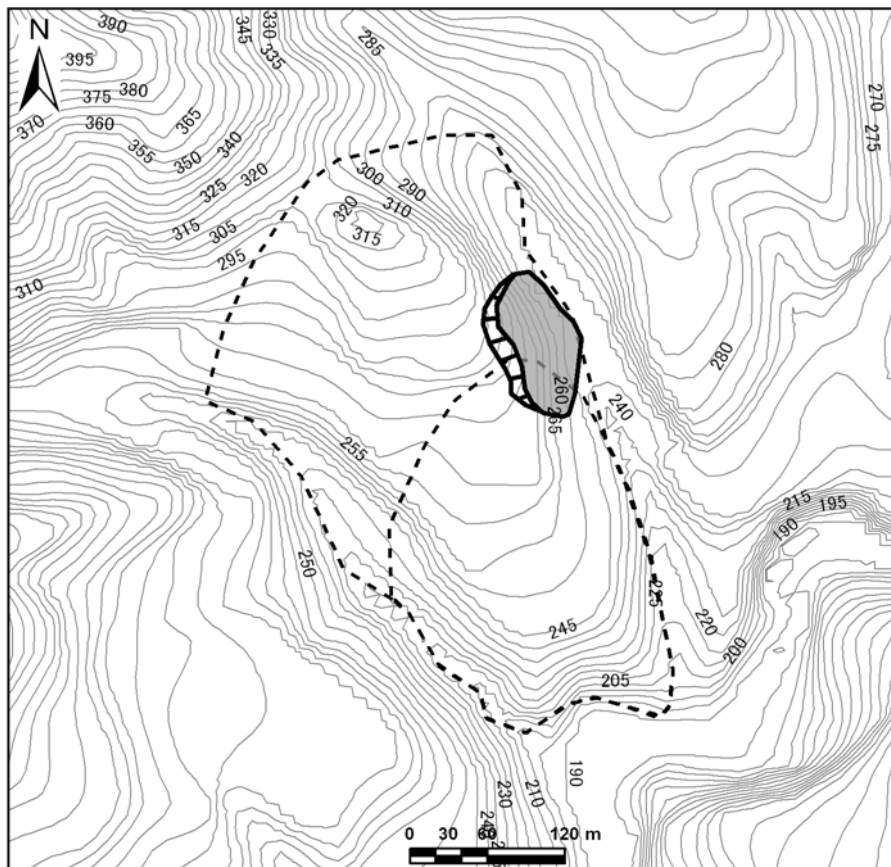


No. 60

地区名 南平池谷1

位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図 
	緯度：37度20分7.62秒	
	経度：138度54分55.872秒	
	断層からの距離：6,351m	
震央からの距離：6,509m		

地震前の平面図



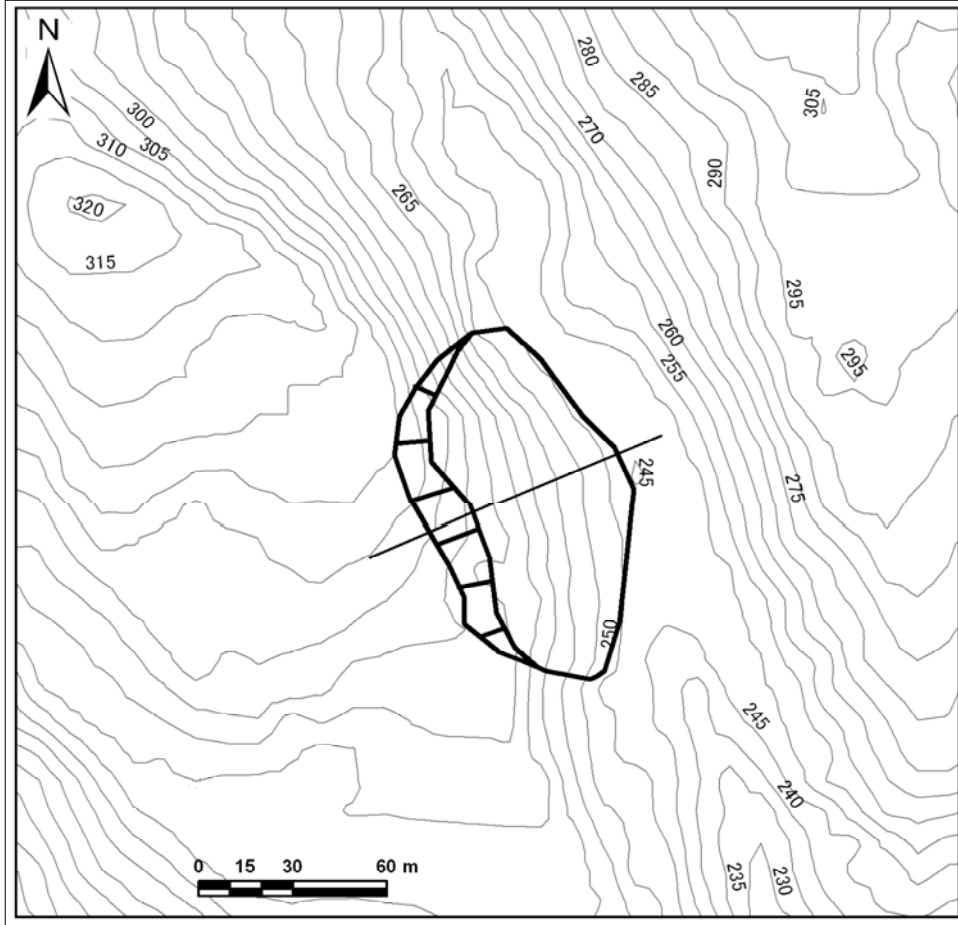
No. 60

地区名

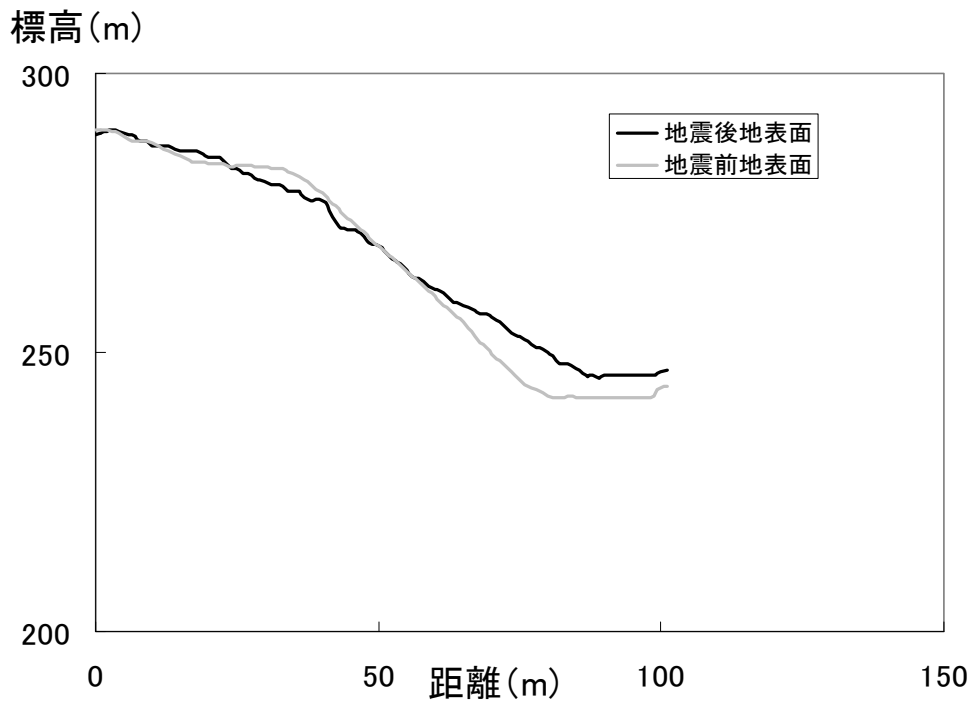
南平池谷1

地震後の平面、断面図

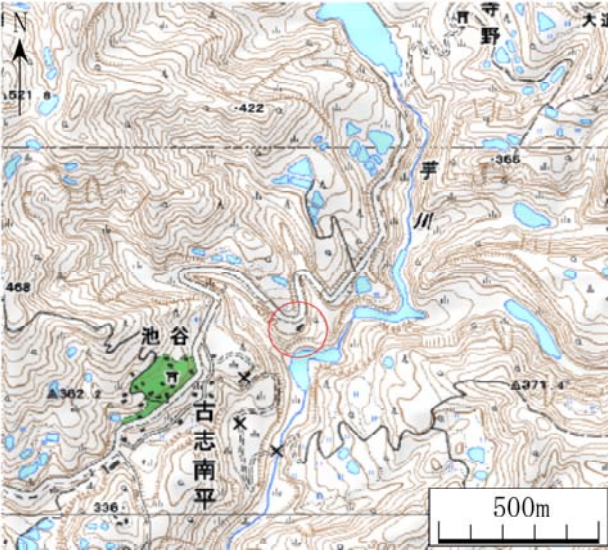
平面図



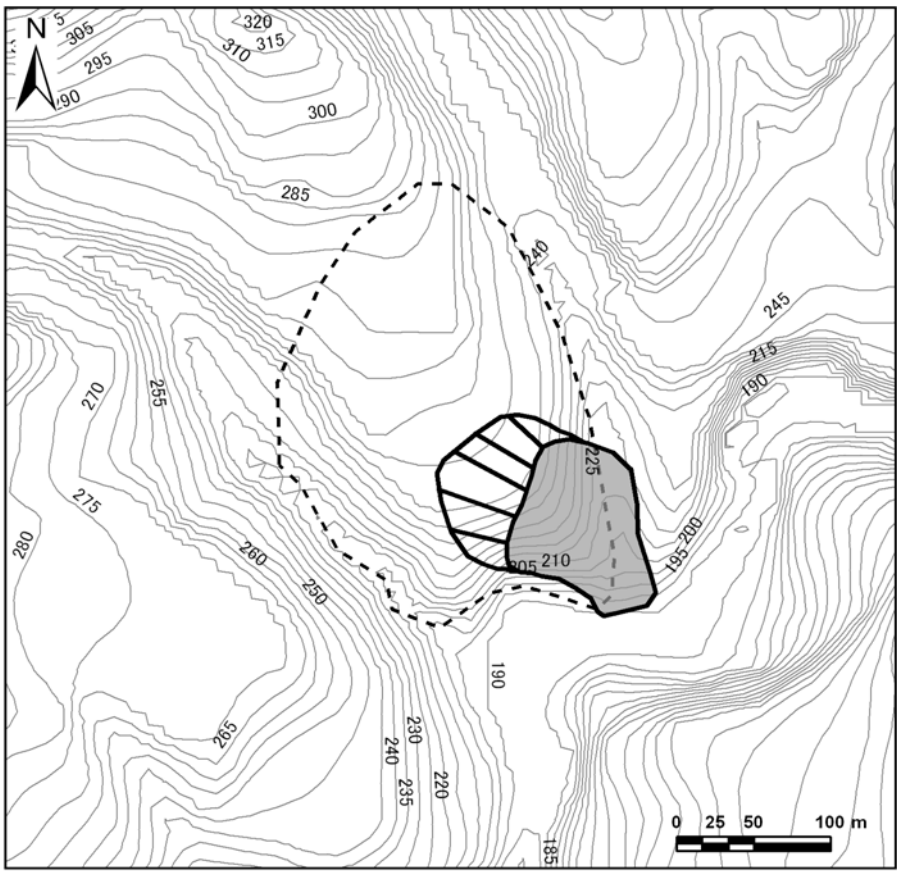
縦断面図



No. 61

地区名		南平池谷2
位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図
	緯度：37度19分59.7秒	
	経度：138度54分59.148秒	
	断層からの距離：6,142m	
震央からの距離：6,384m		

地震前の平面図



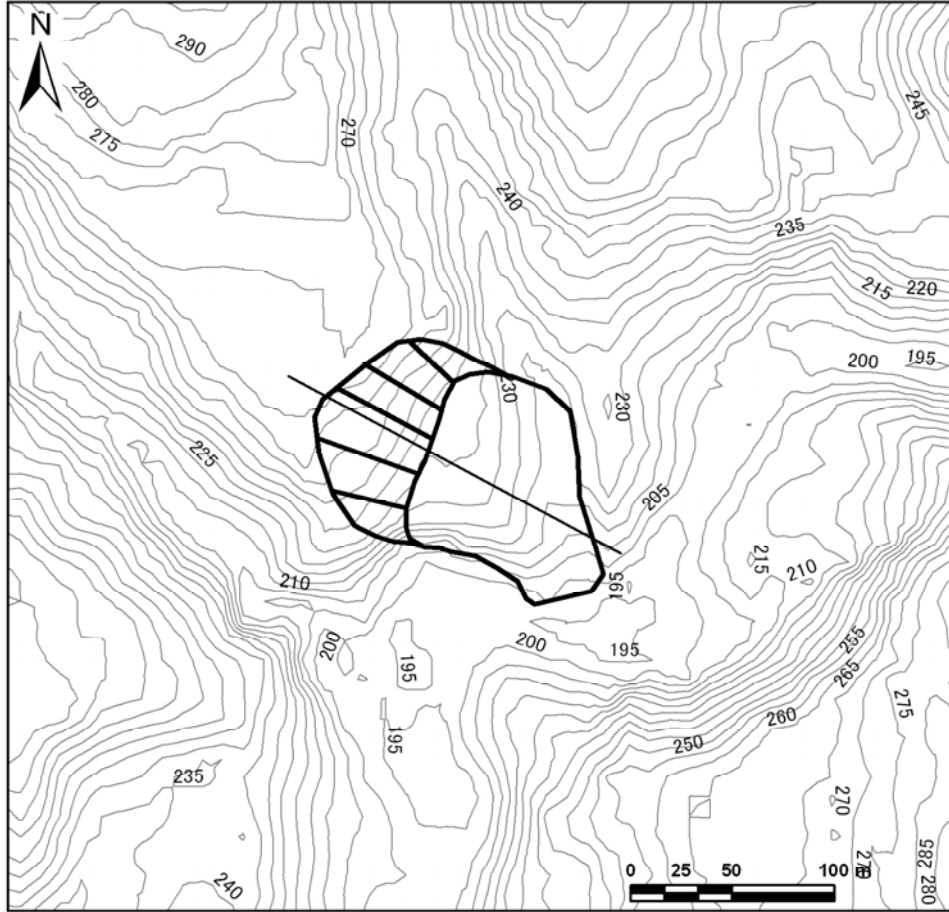
No. 61

地区名

南平池谷2

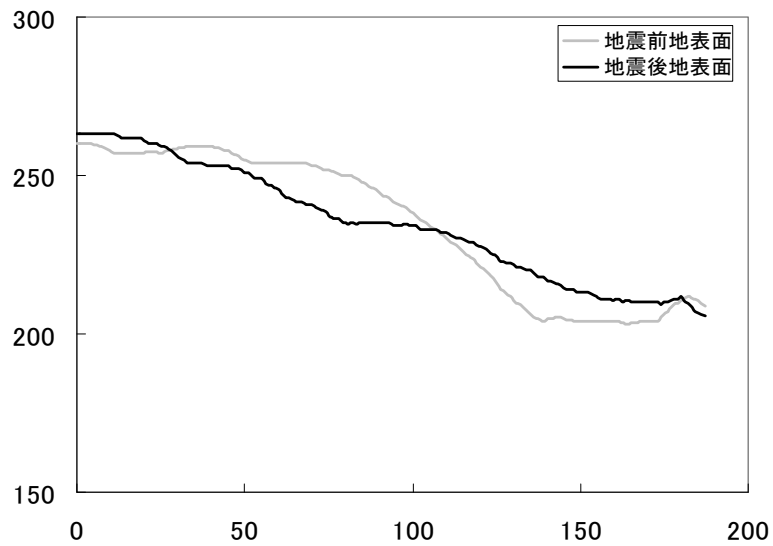
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

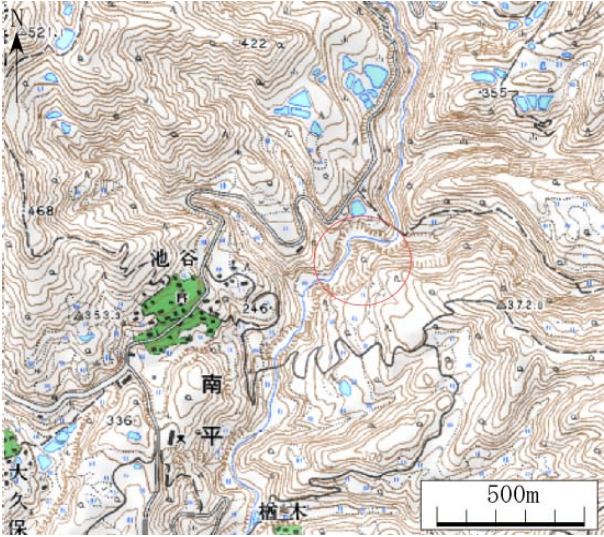
標高(m)



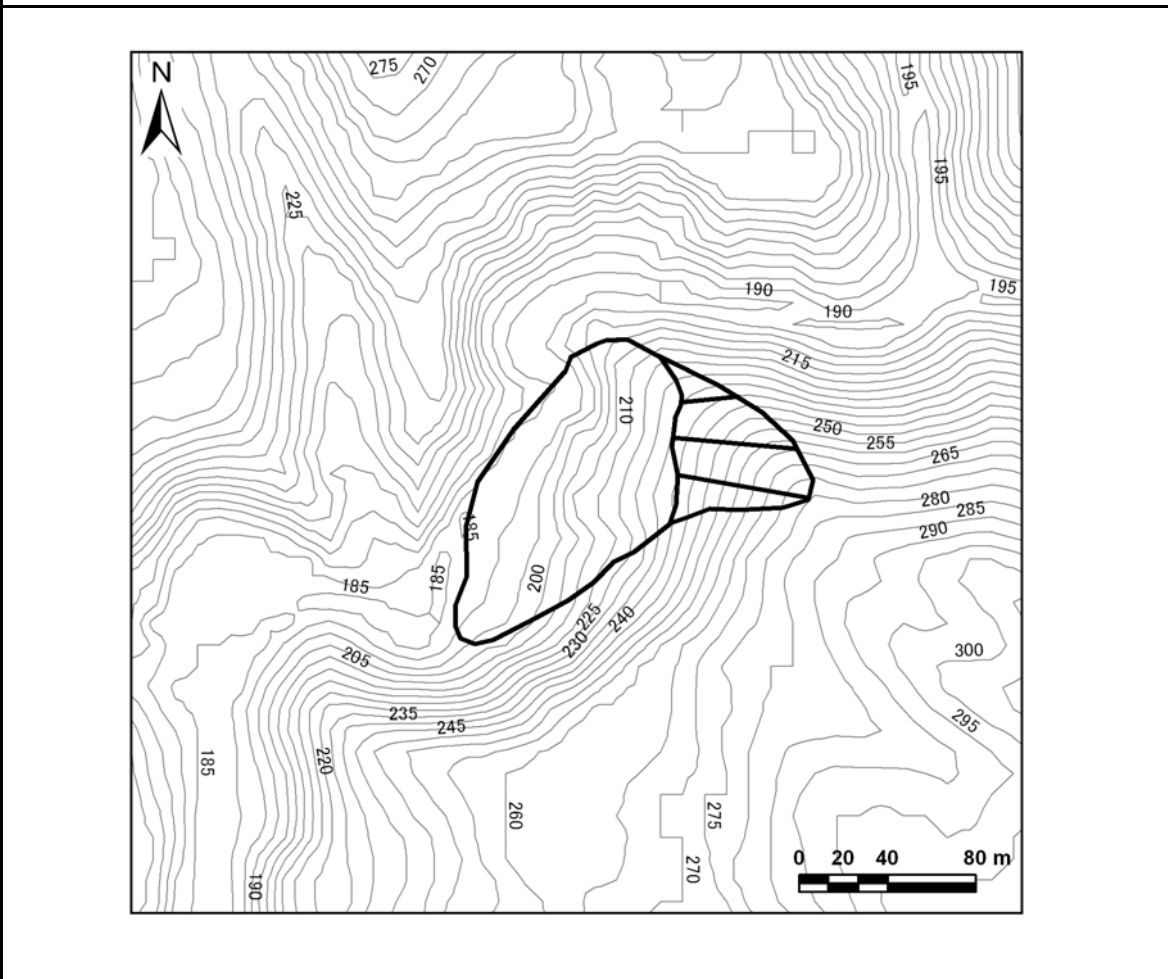
距離(m)

No. 62

地区名 南平池谷3

位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図 
	緯度：37度19分58.96秒	
	経度：138度55分04.15秒	
	断層からの距離：6,029m	
	震央からの距離：6,453m	

地震前の平面図

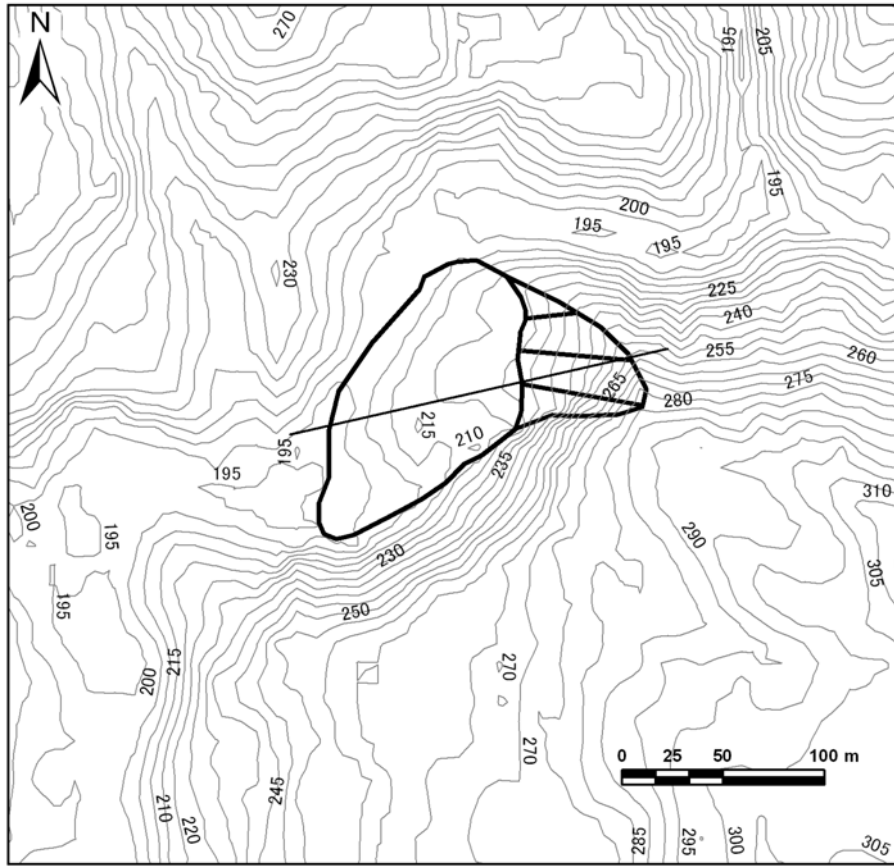


地区名

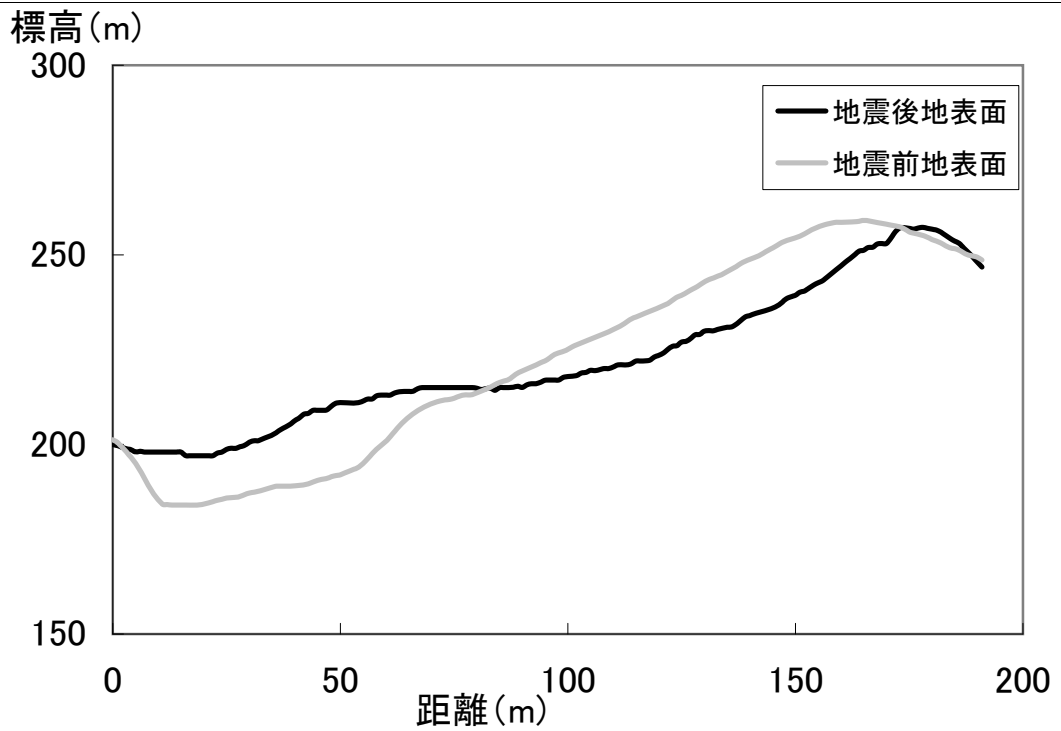
南平池谷3

地震後の平面、断面図

平面図

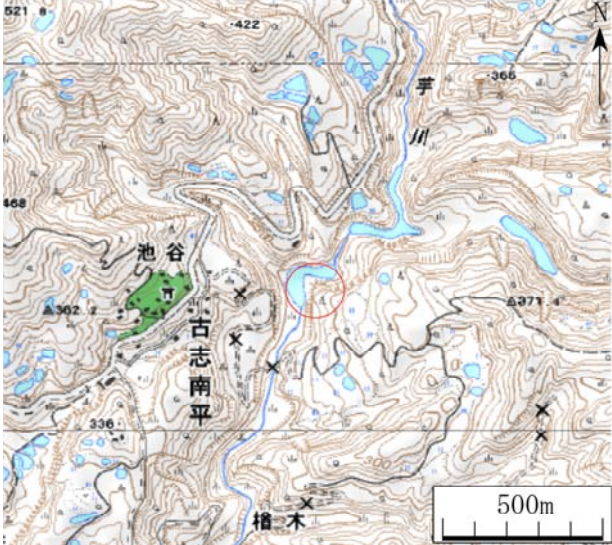


縦断面図

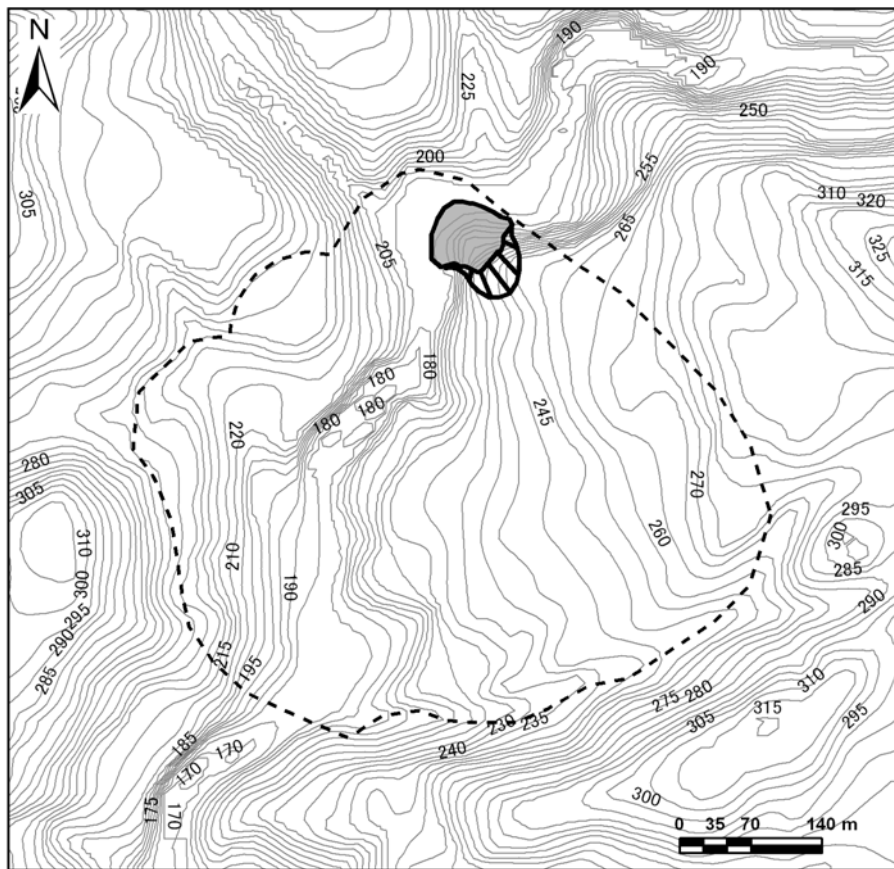


No. 63

地区名 南平池谷4

位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図
	緯度：37度19分56.172秒	
	経度：138度54分59.508秒	
	断層からの距離：6,071m	
震央からの距離：6,311m		

地震前の平面図





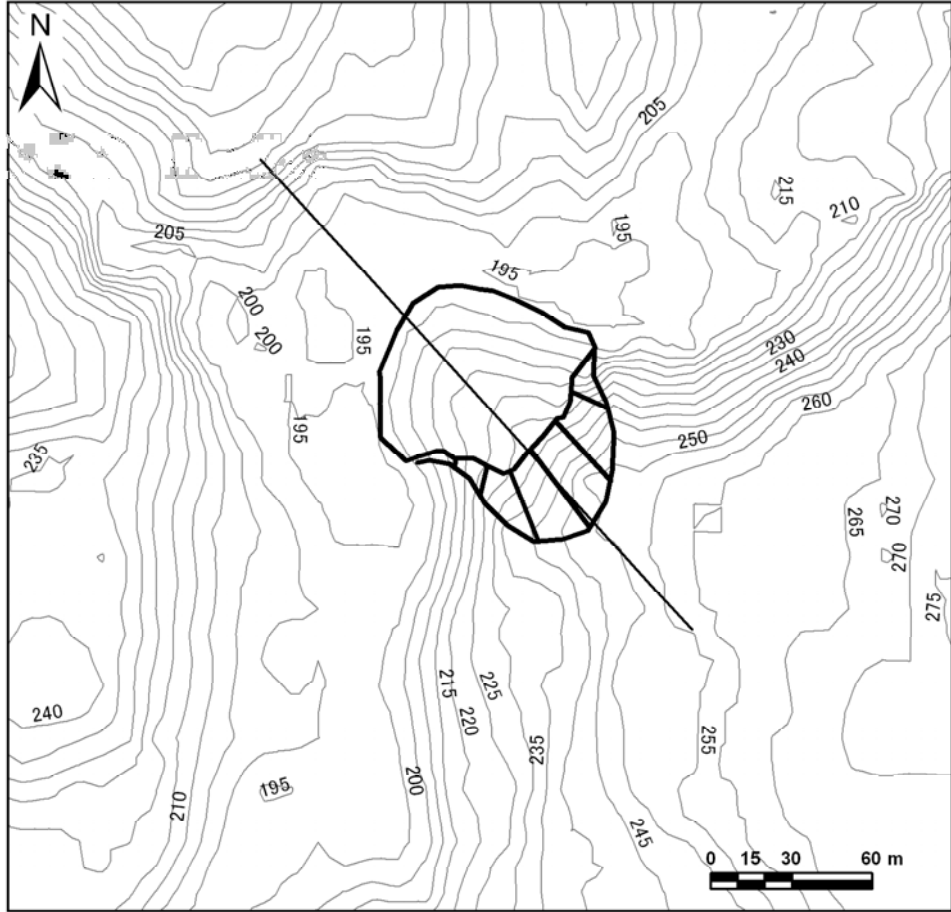
No. 63

地区名

南平池谷4

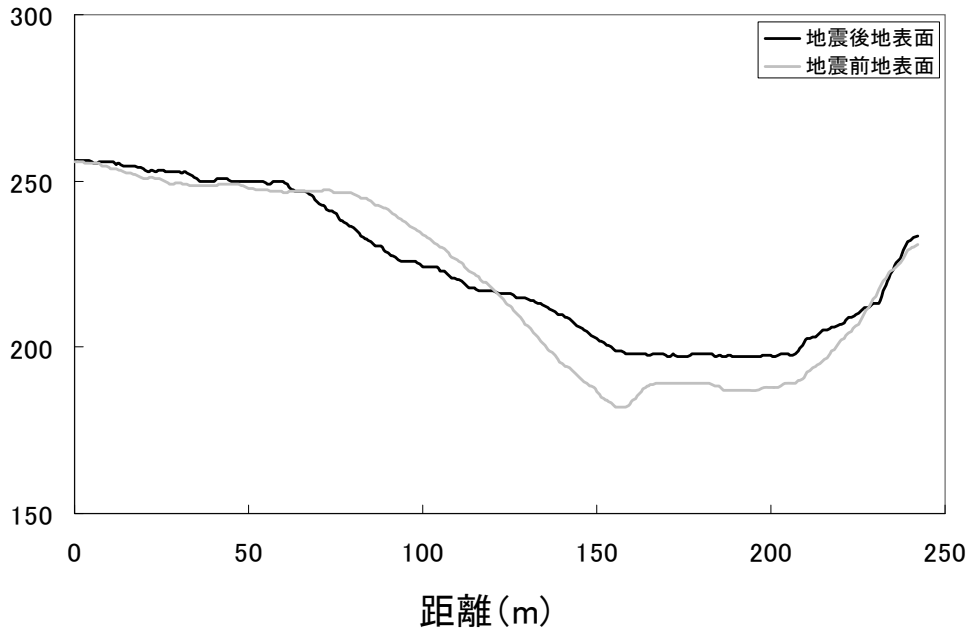
地震後の平面、断面図

平面図



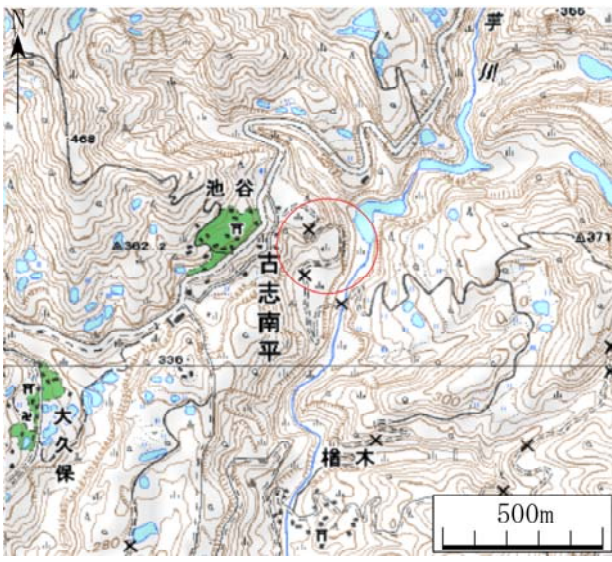
縦断面

標高(m)

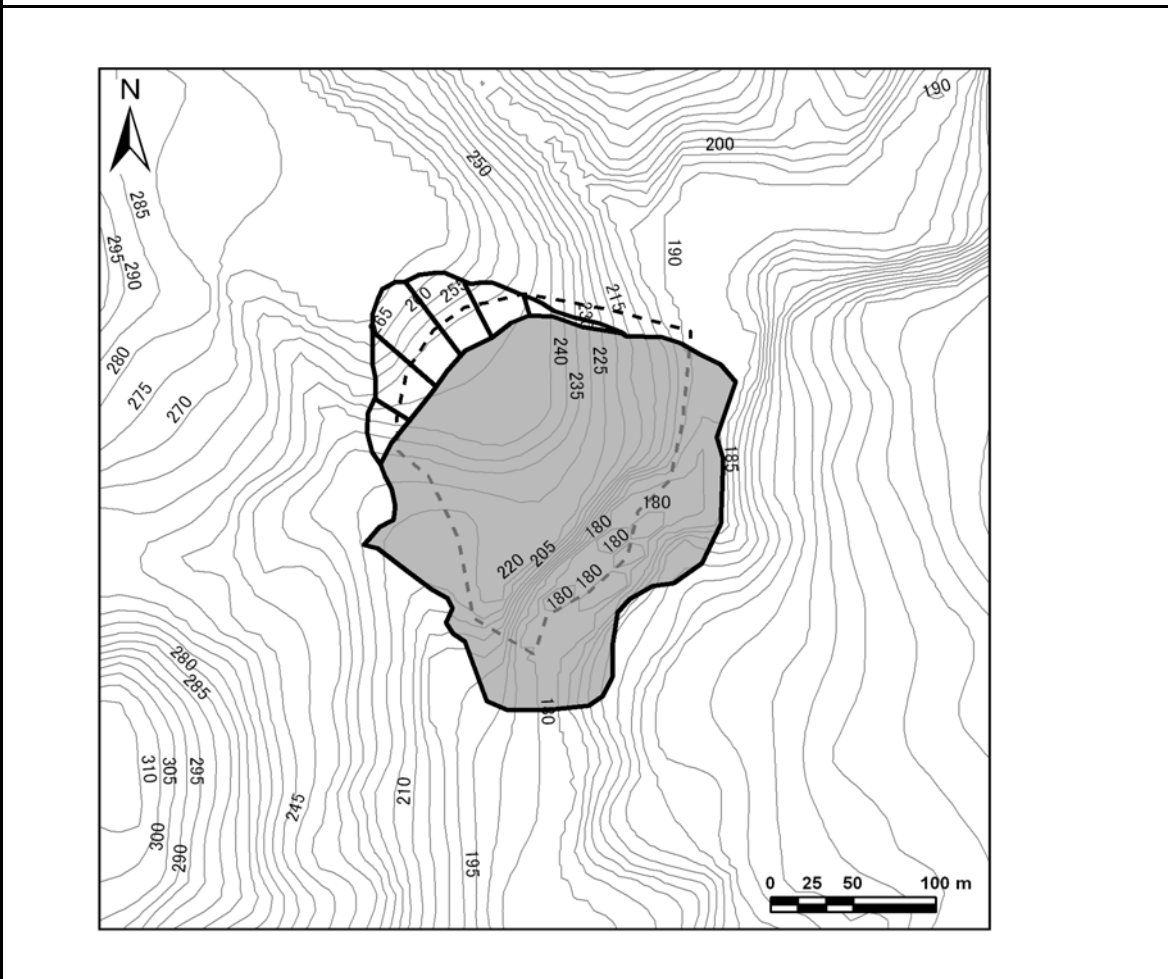


No. 64

地区名 南平池谷5

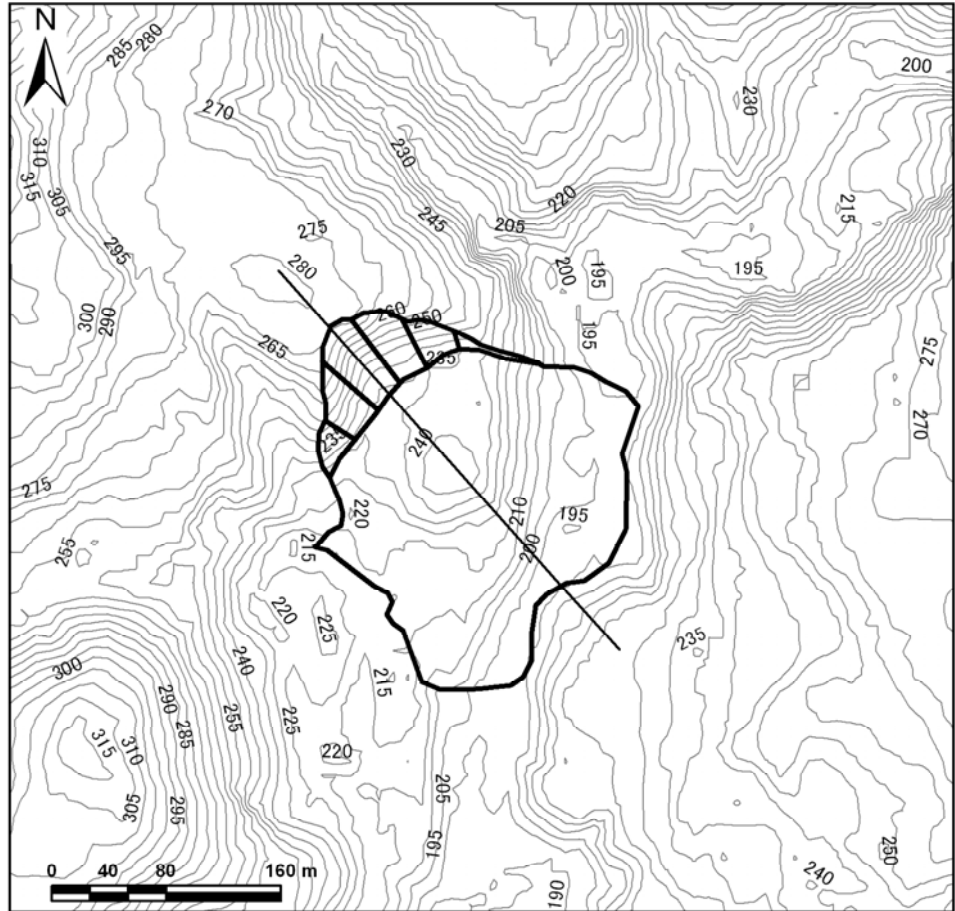
位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図 
	緯度：37度19分51.52秒	
	経度：138度54分53.91秒	
	断層からの距離：6,098m	
震央からの距離：6,113m		

地震前の平面図

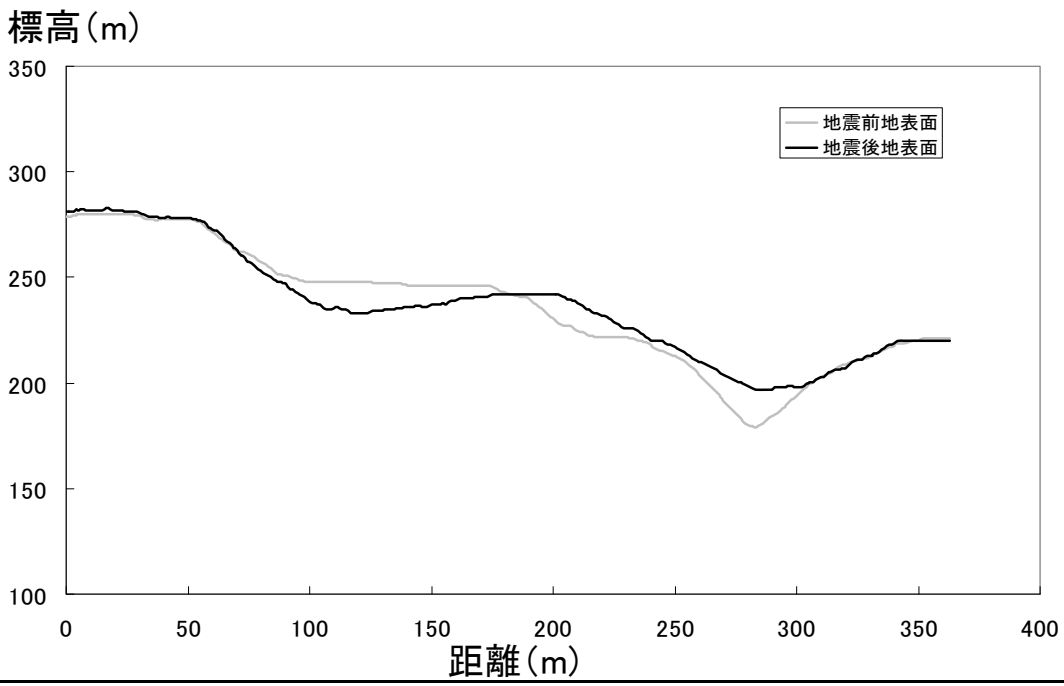


地震後の平面、断面図

平面図

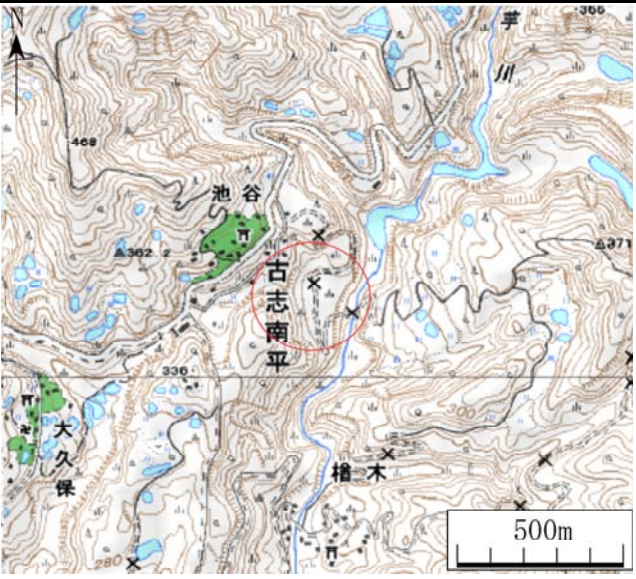


縦断面図

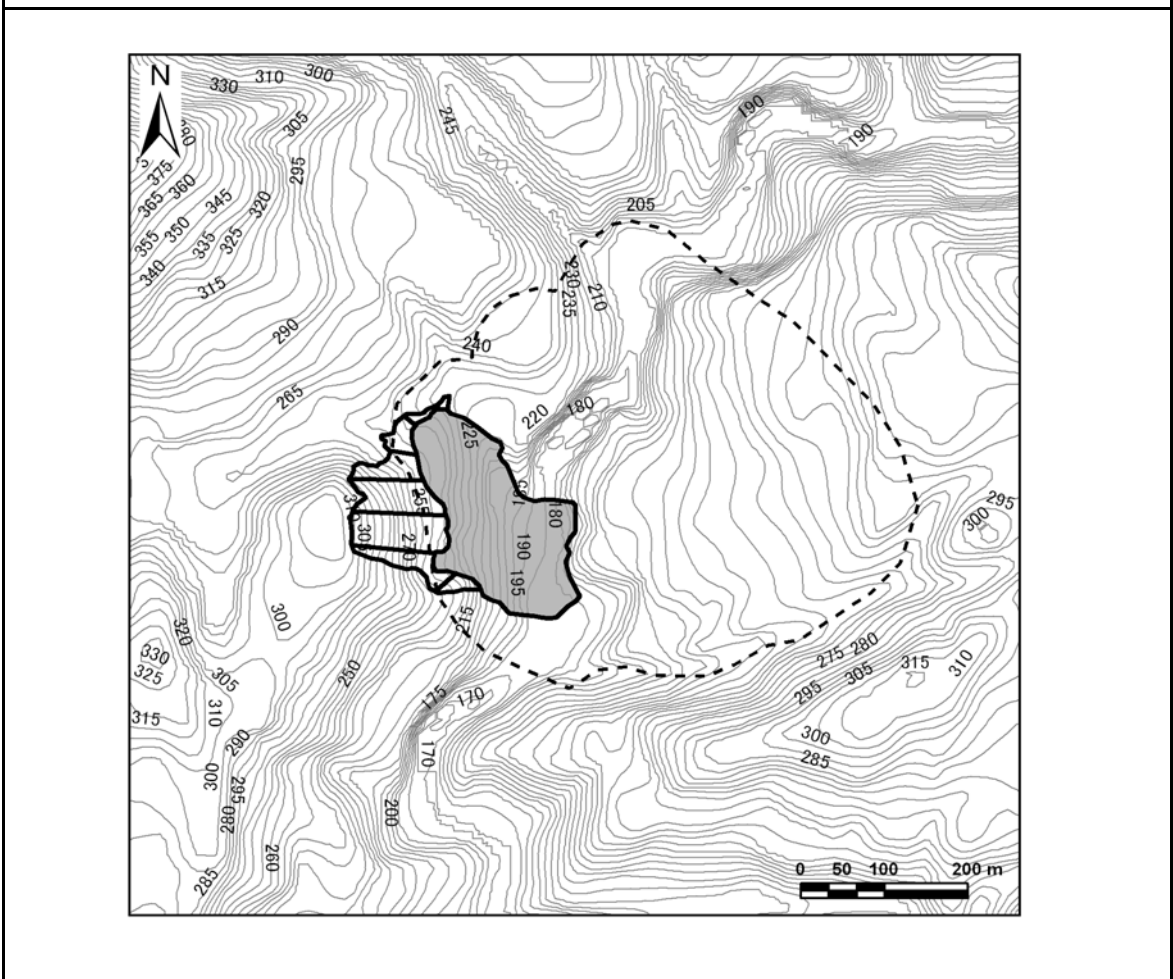


No. 65

地区名 南平池谷6

位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図
	緯度：37度19分46.34秒	
	経度：138度54分50.98秒	
	断層からの距離：6,062m	
震央からの距離：5,949m		

地震前の平面図



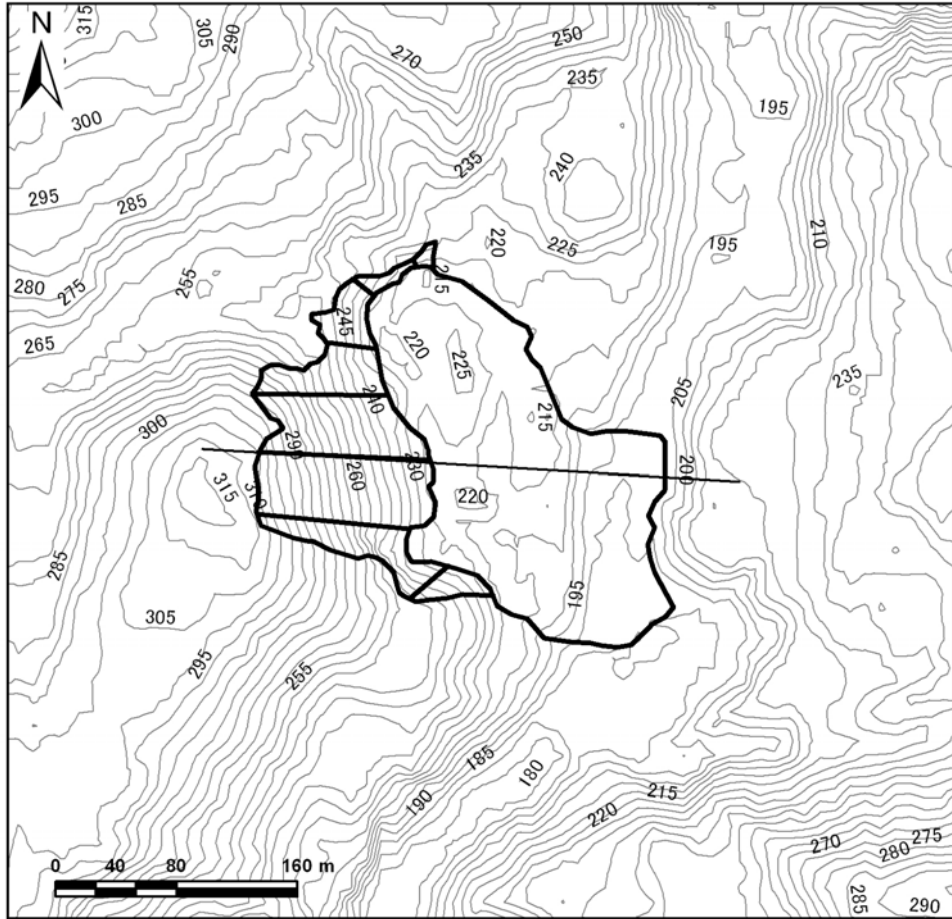
No. 65

地区名

南平池谷6

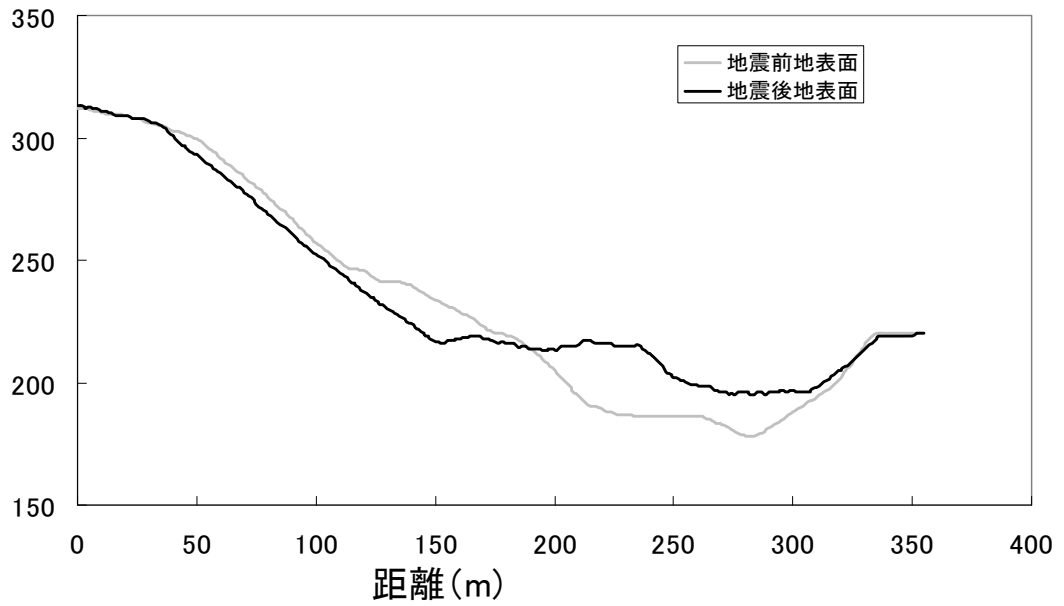
地震後の平面、断面図

平面図



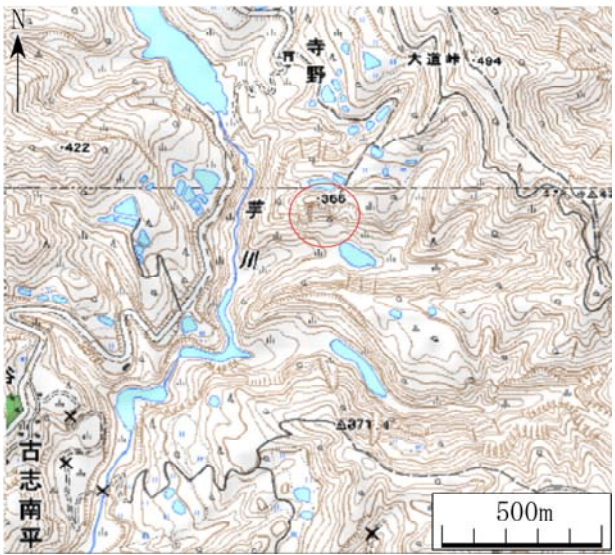
縦断面図

標高(m)

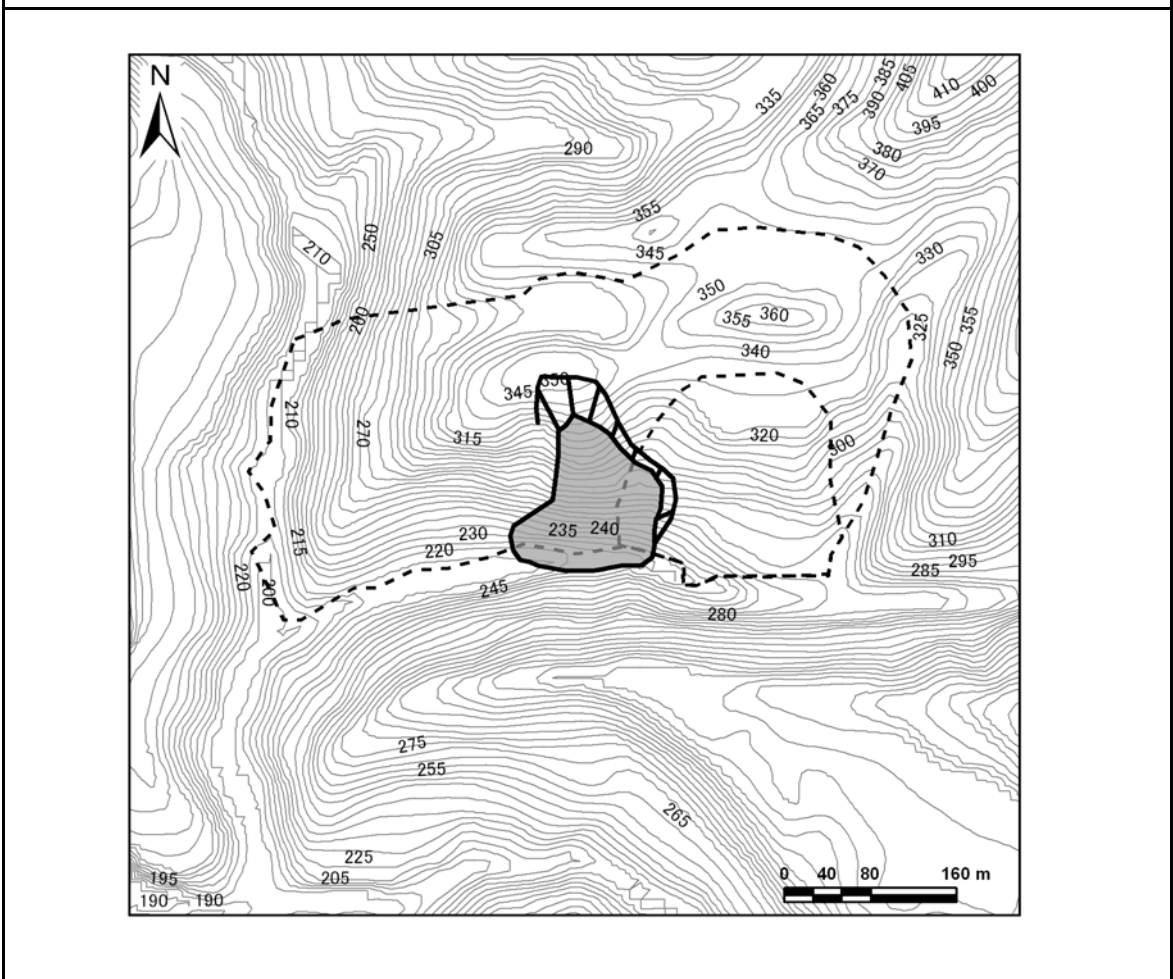


No. 66

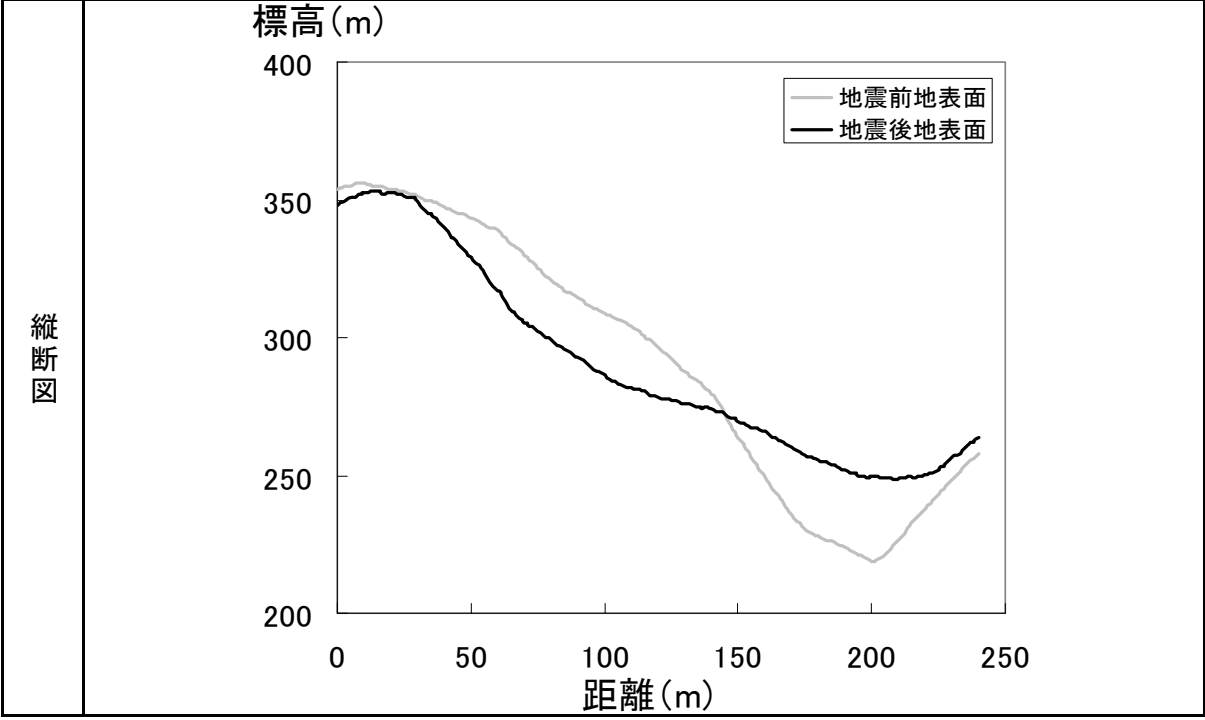
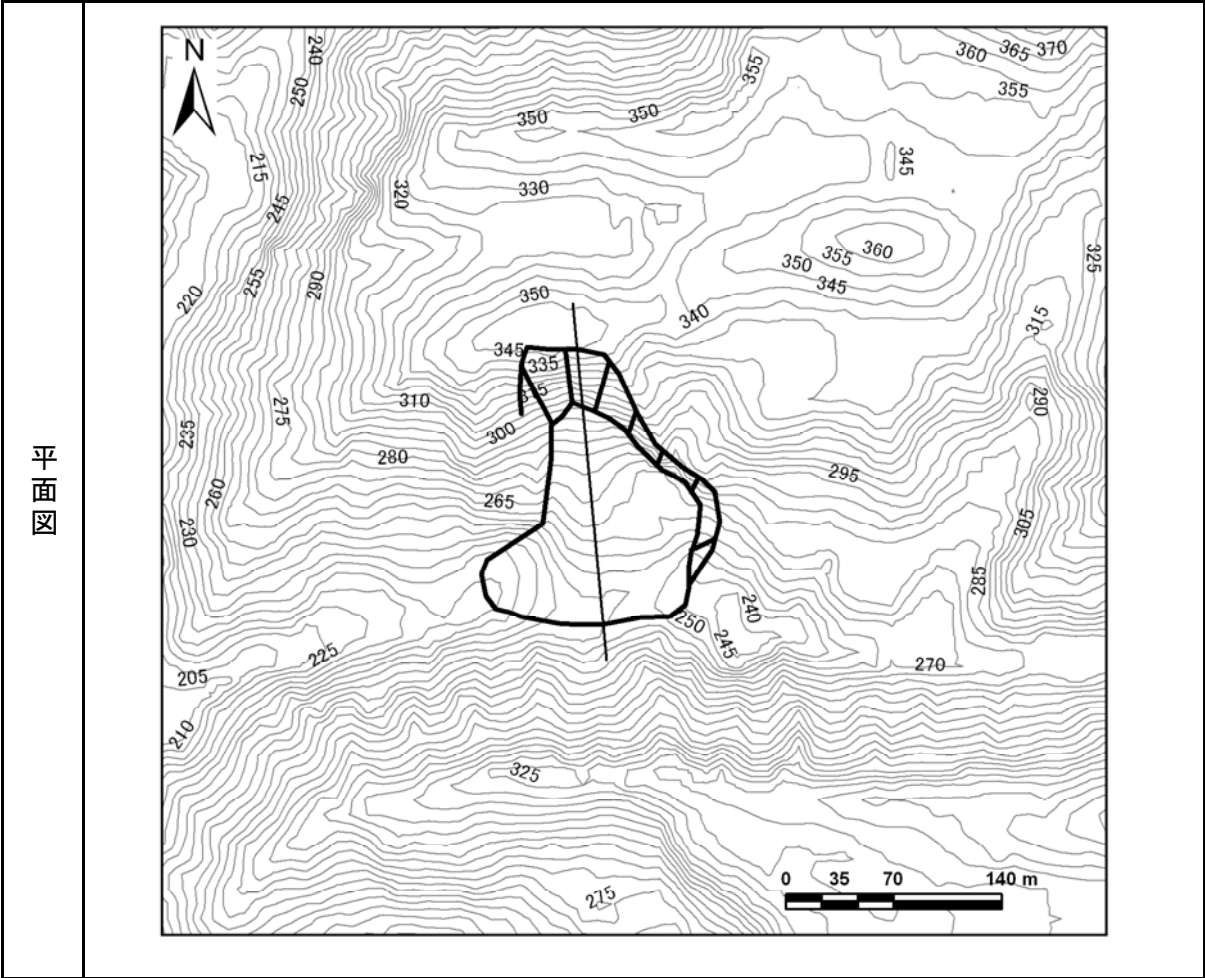
地区名 寺野南

位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図 
	緯度：37度20分14.244秒	
	経度：138度55分23.628秒	
	断層からの距離：5,918m	
震央からの距離：7,125m		

地震前の平面図

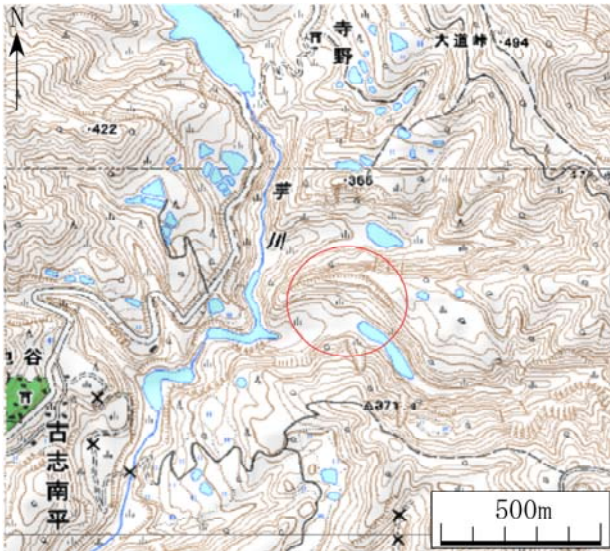


地震後の平面、断面図

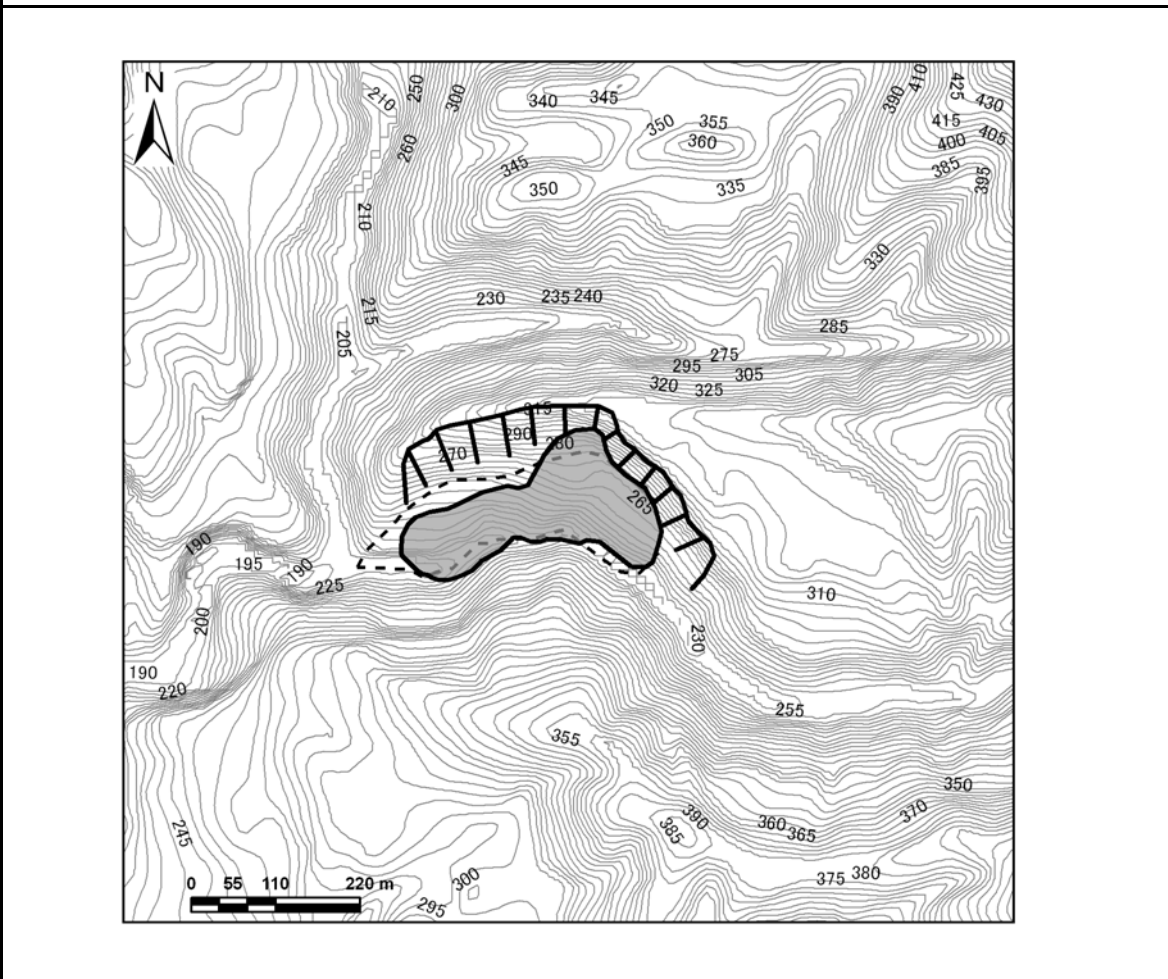


No. 67

地区名 南平池谷7

位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図 
	緯度：37度20分4.2秒	
	経度：138度55分21.72秒	
	断層からの距離：5,774m	
震央からの距離：6,875m		

地震前の平面図



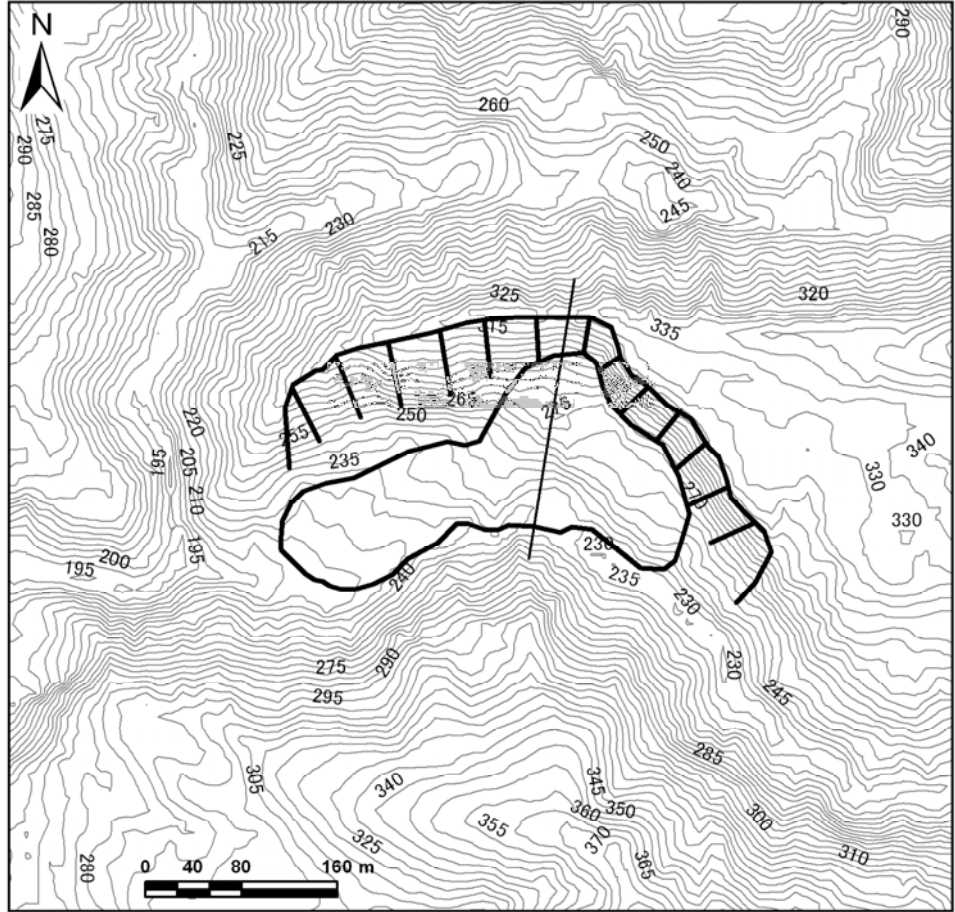


No. 67

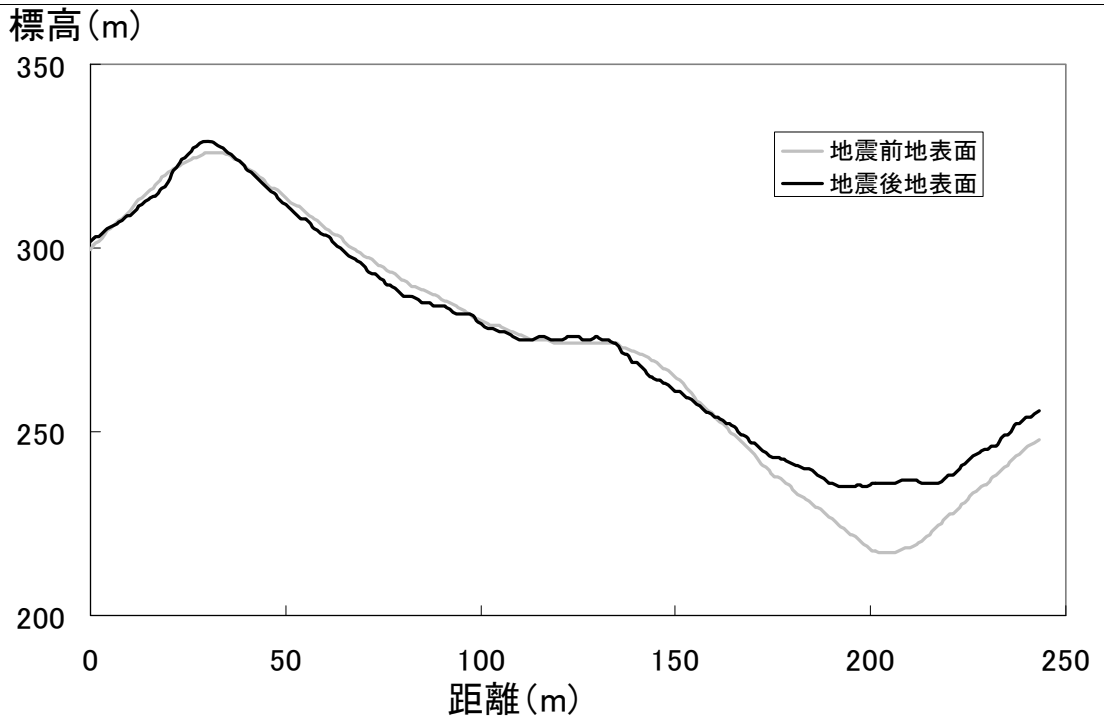
地区名 南平池谷7

地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

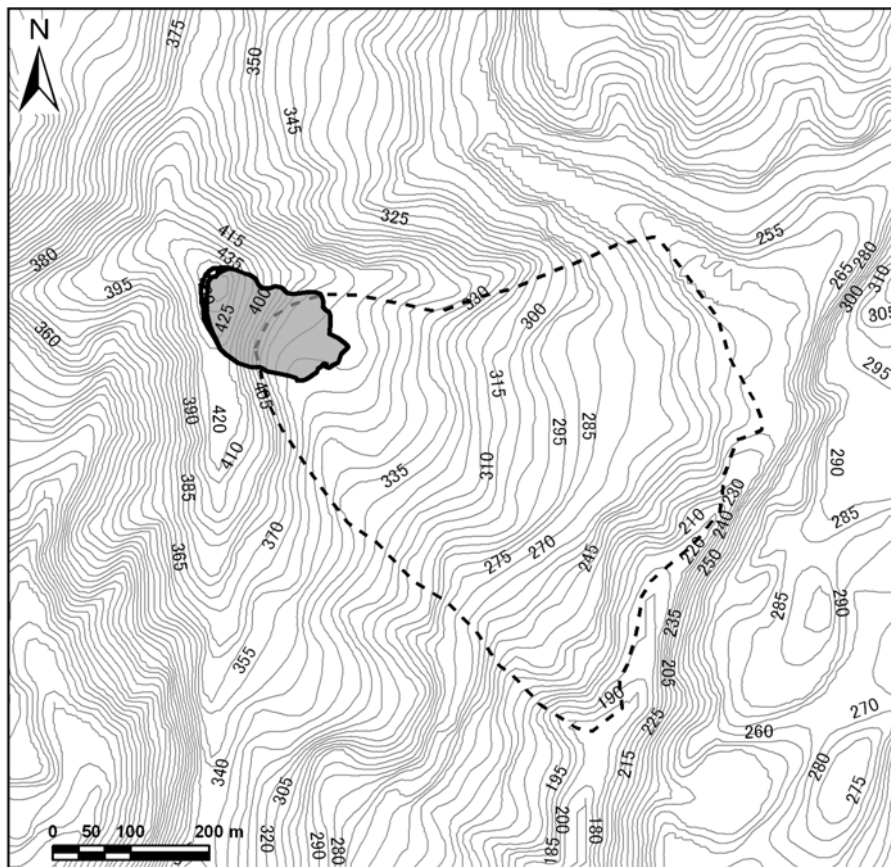


No. 68

地区名 大久保地蔵

位置情報	長岡市 古志南平地内	位置図 
	緯度：37度19分37.47秒	
	経度：138度53分57.24秒	
	断層からの距離：6,972m	
震央からの距離：4,876m		

地震前の平面図



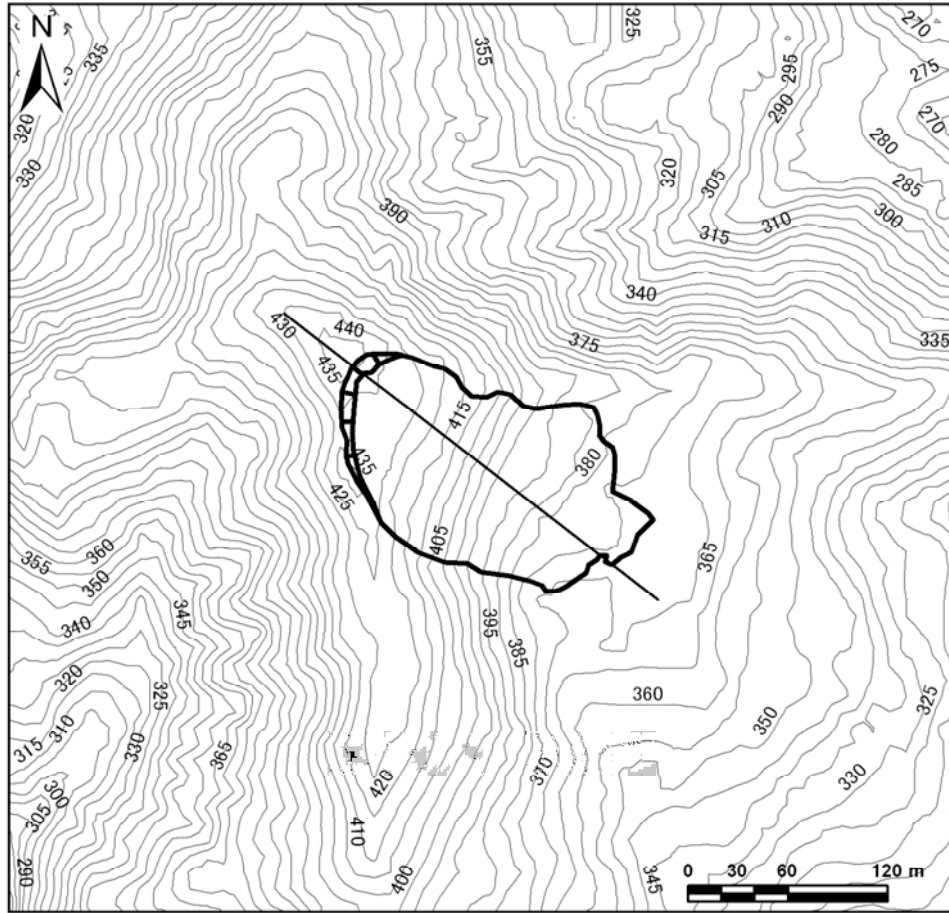
No. 68

地区名

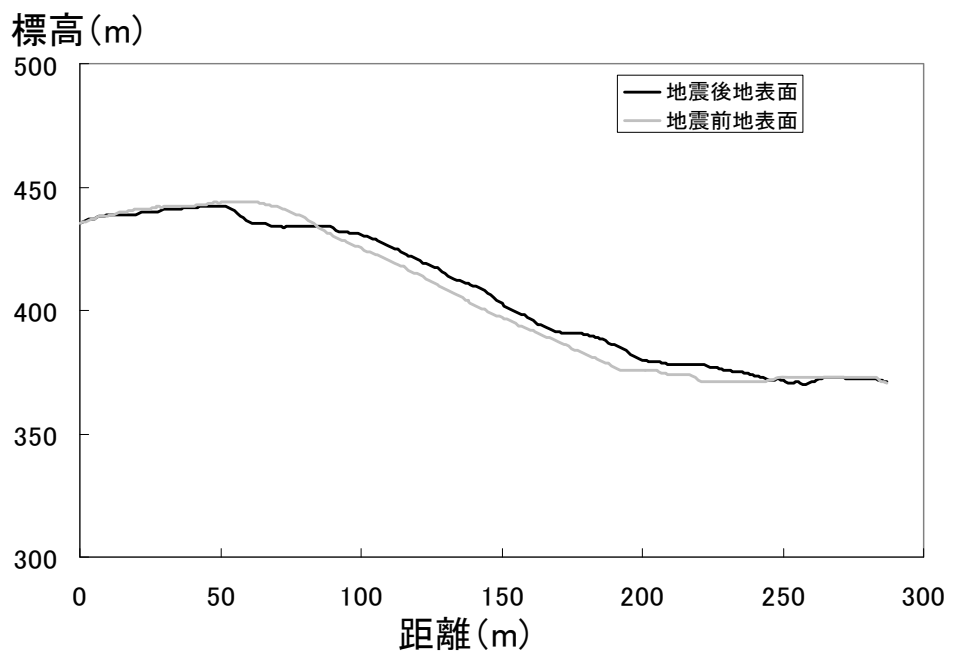
大久保地蔵

地震後の平面、断面図

平面図



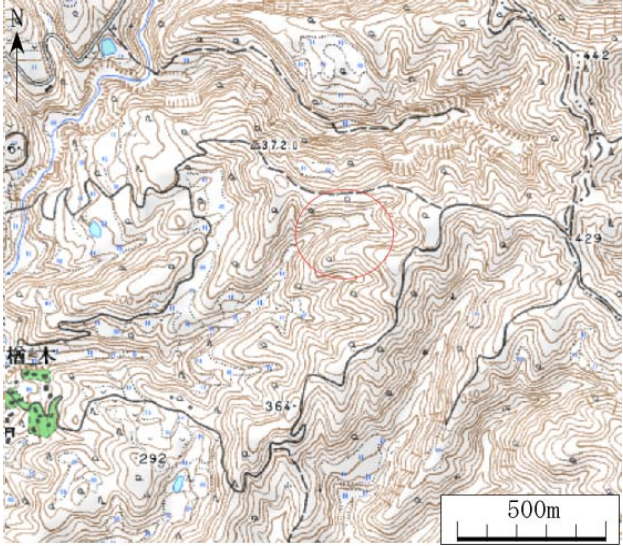
縦断面図



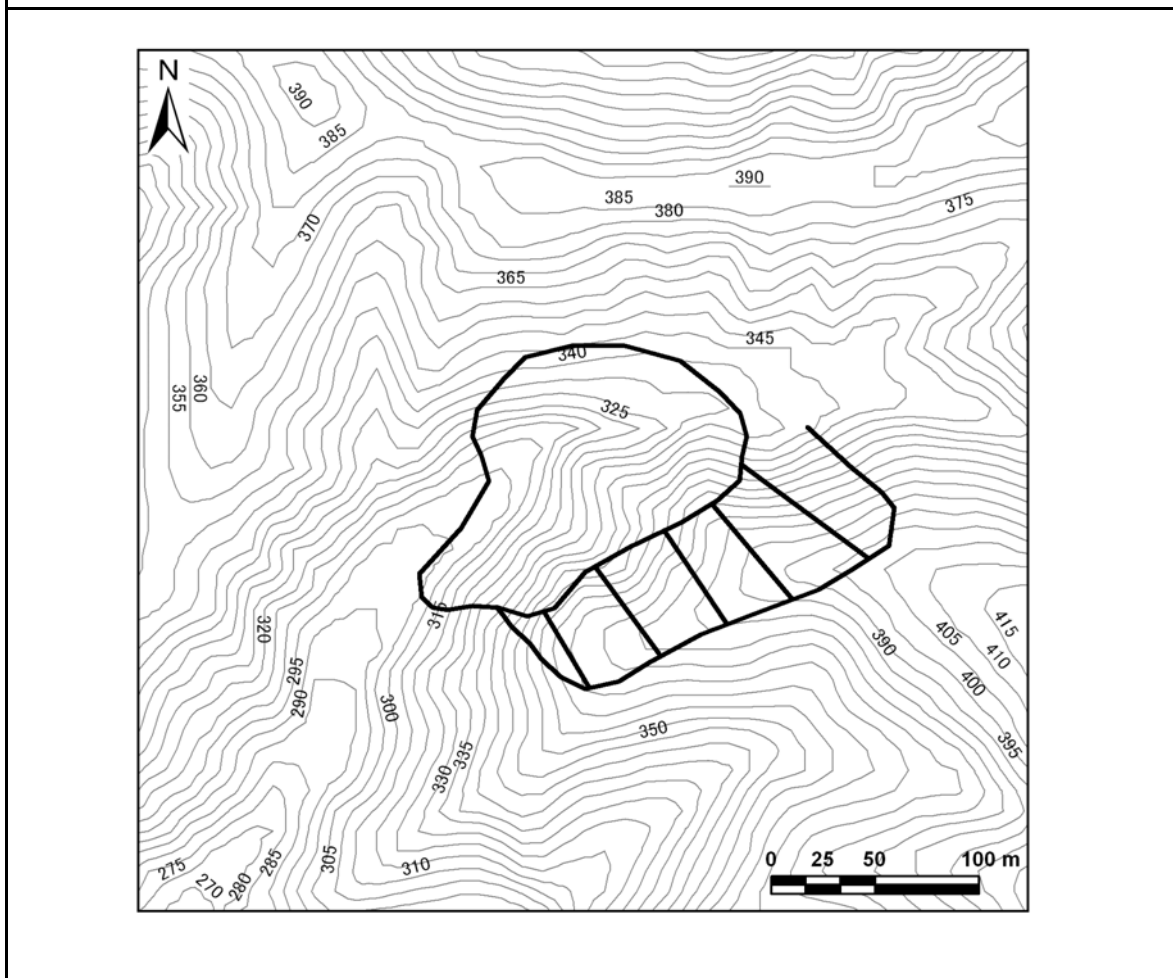
No. 69

p1

地区名 南平池谷8

位置情報	長岡市 古志池谷地内	位置図 
	緯度：37度19分44.09秒	
	経度：138度55分34.14秒	
	断層からの距離：5,162m	
震央からの距離：6,700m		

地震前の平面図

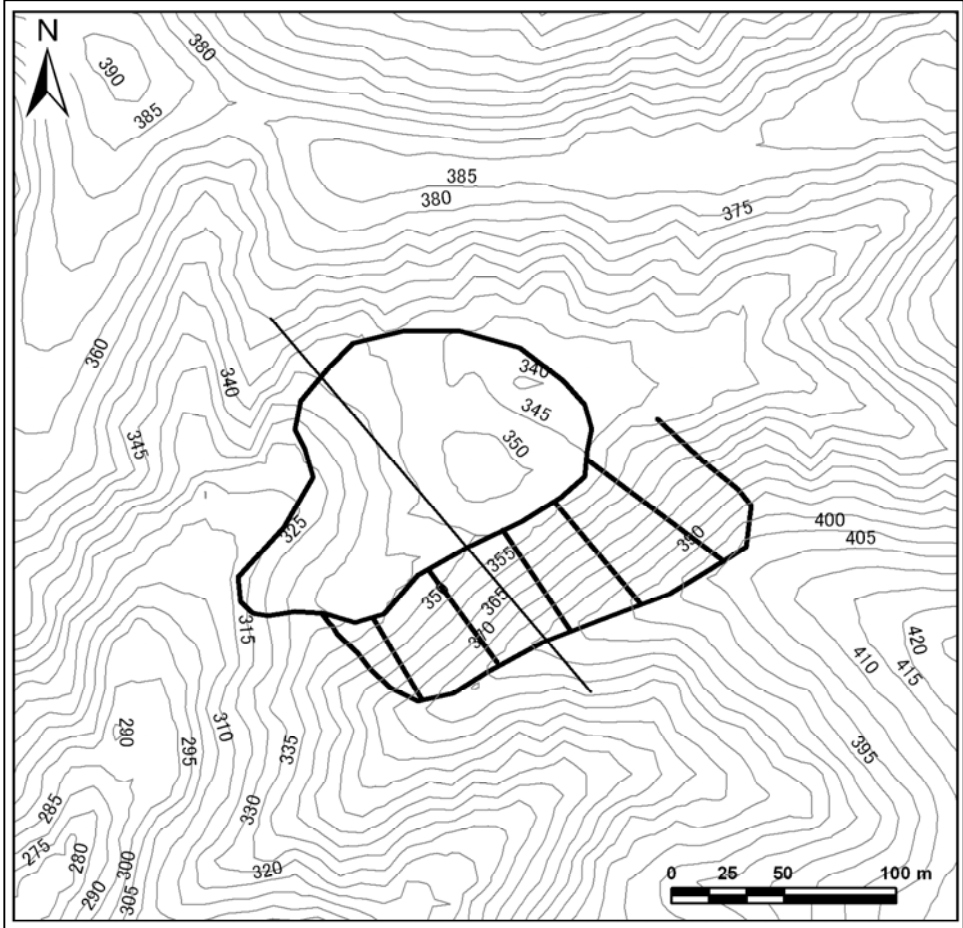


地区名

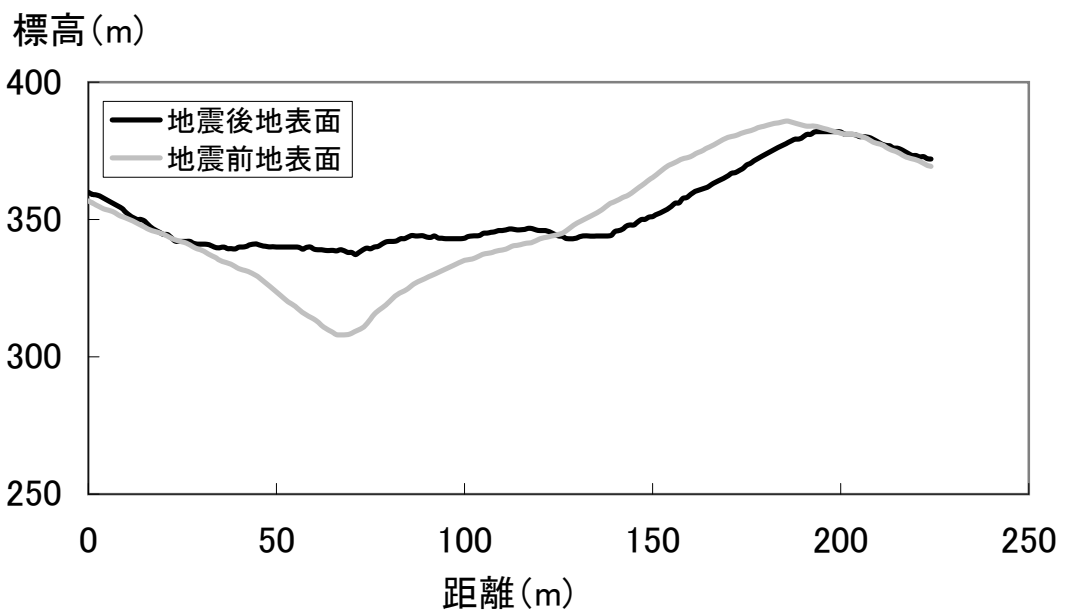
南平池谷8

地震後の平面、断面図

平面図

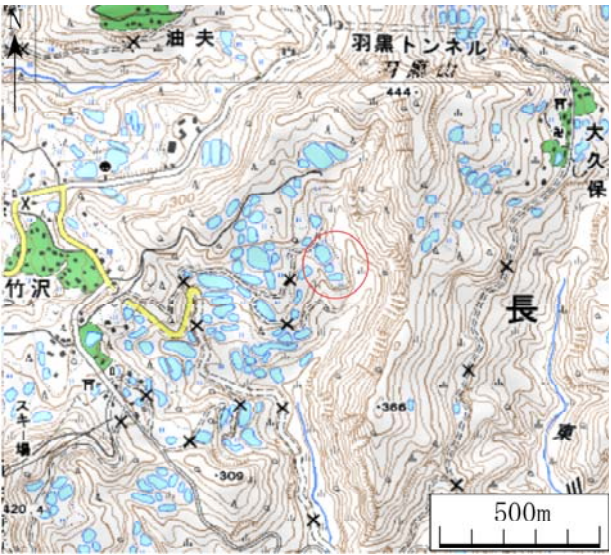


縦断面図

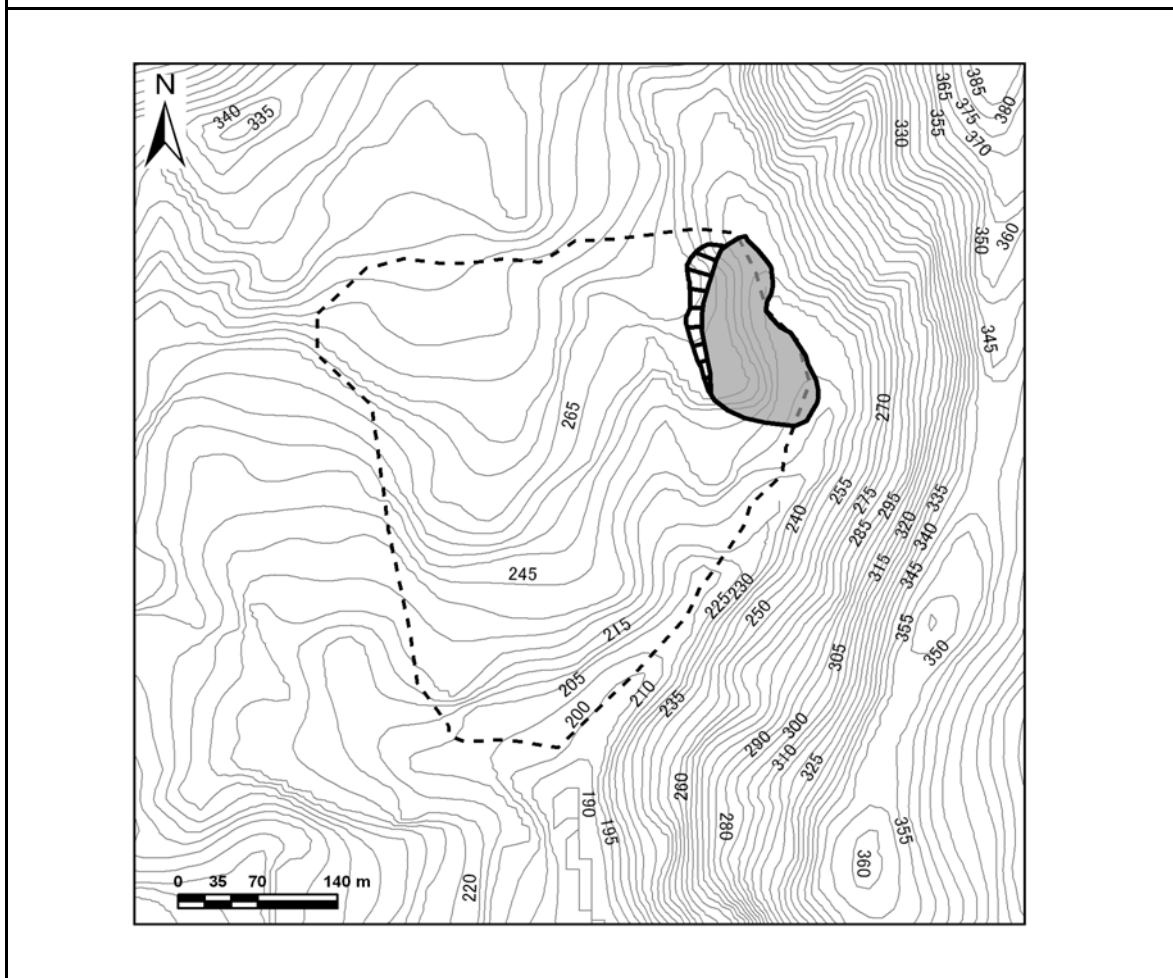


No. 70

地区名 二丁野1

位置情報	長岡市 古志二町野地内	位置図 
	緯度：37度19分19.86秒	
	経度：138度53分45.5秒	
	断層からの距離：6,887m	
震央からの距離：4,268m		

地震前の平面図



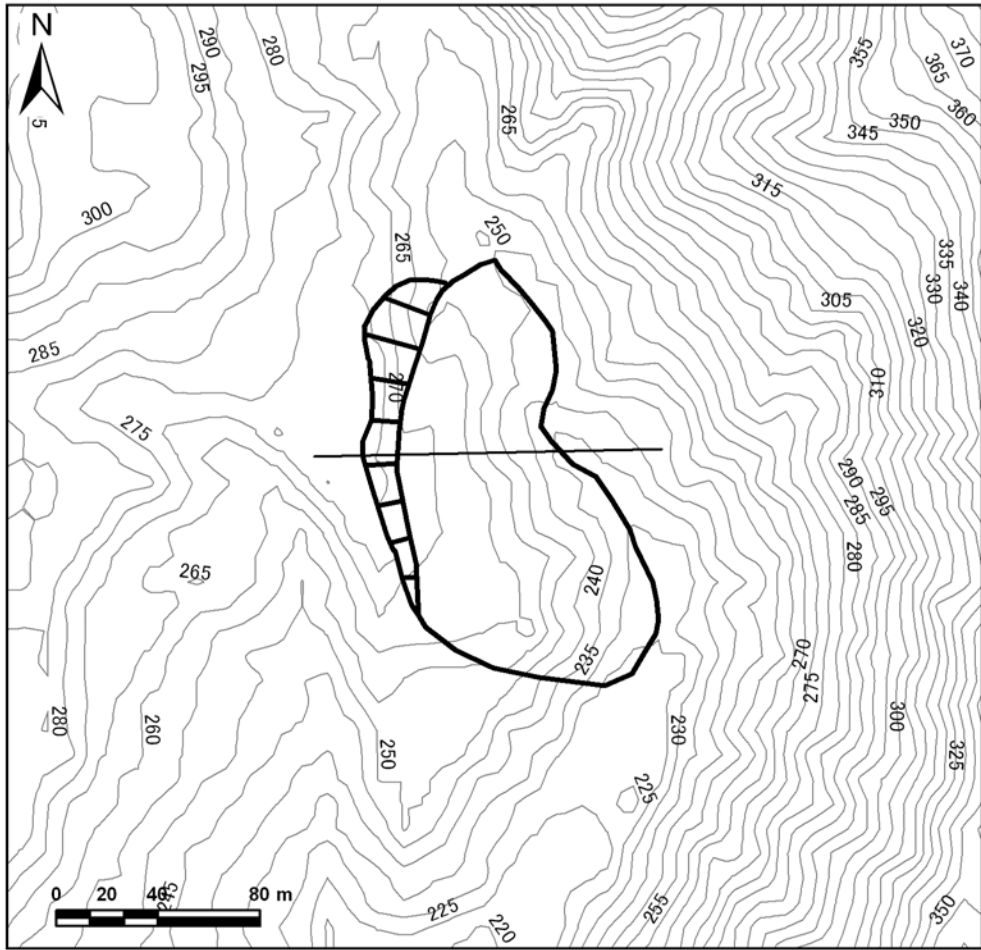
No. 70

地区名

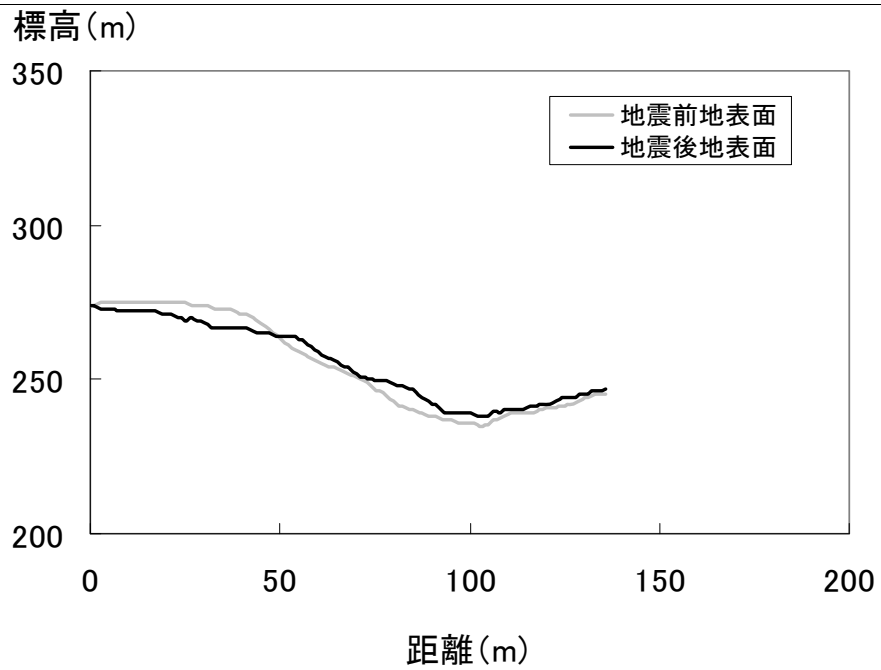
二丁野1

地震後の平面、断面図

平面図

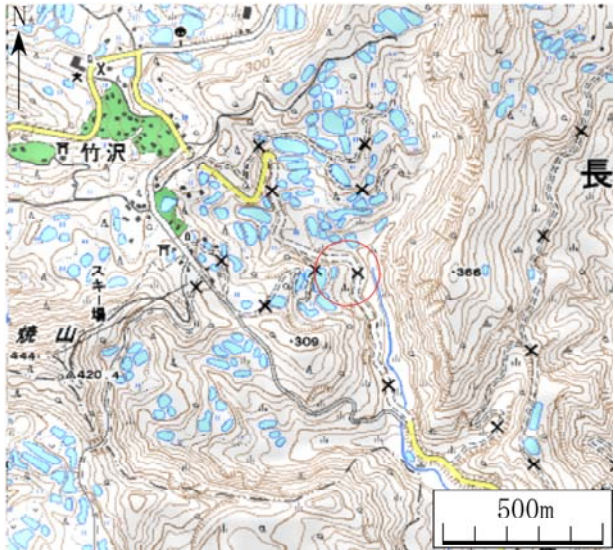


縦断面図

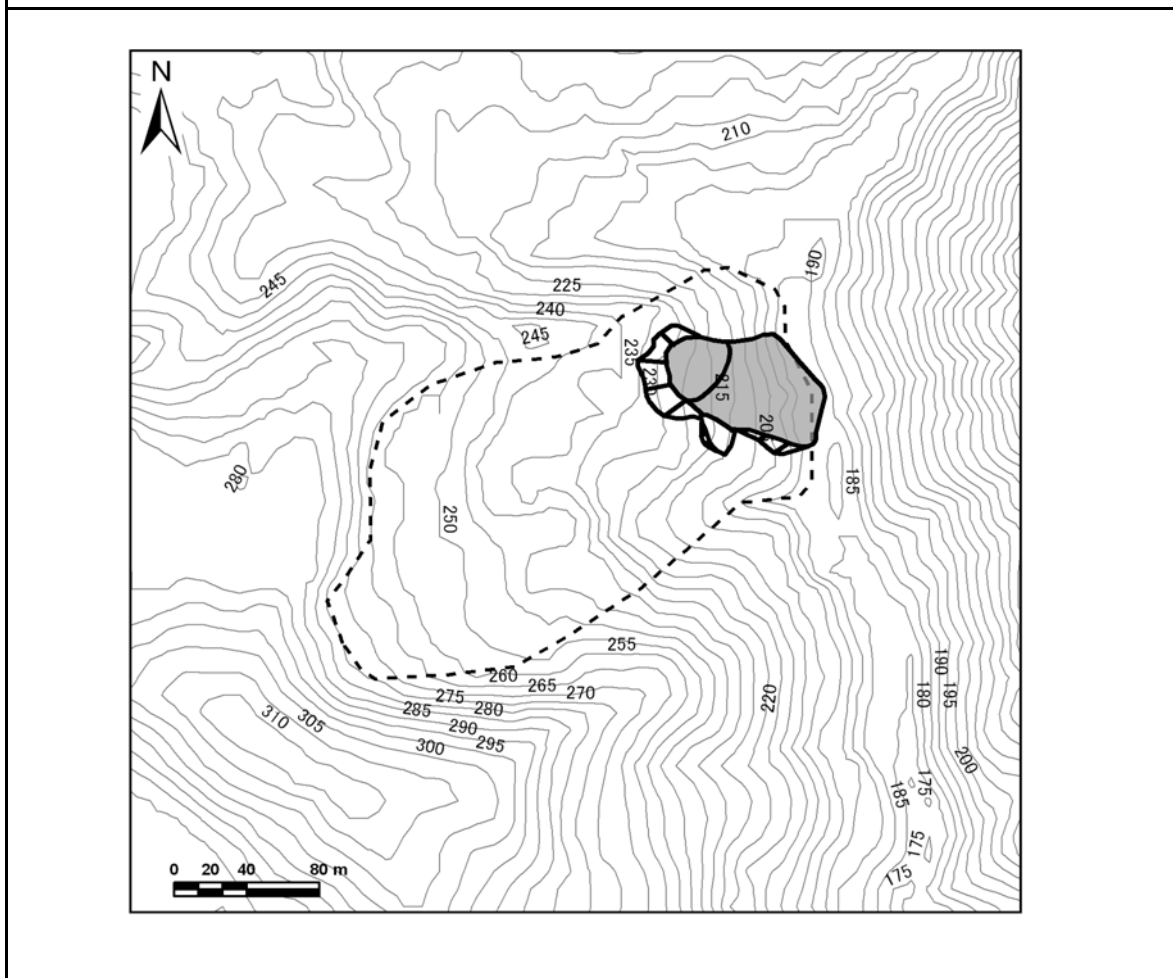


No. 71

地区名 二丁野2

位置情報	長岡市 古志二町野地内	位置図 
	緯度：37度19分4.52秒	
	経度：138度53分37.37秒	
	断層からの距離：6,771m	
震央からの距離：3,773m		

地震前の平面図





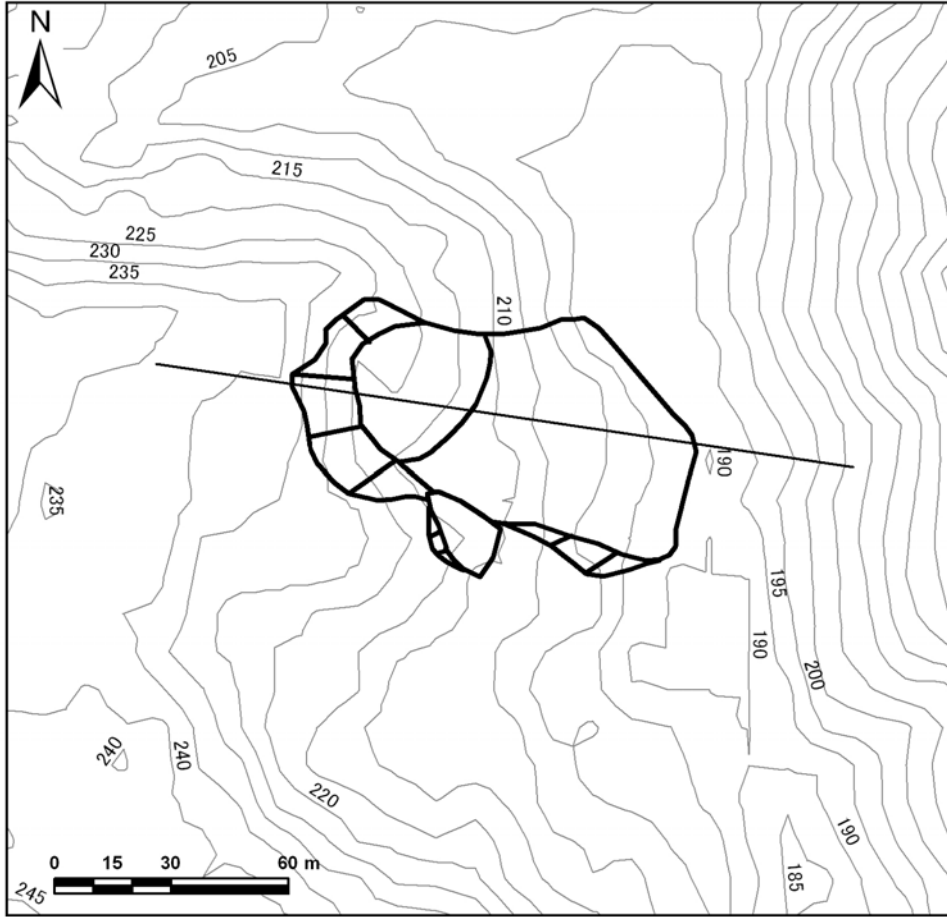
No. 71

地区名

二丁野2

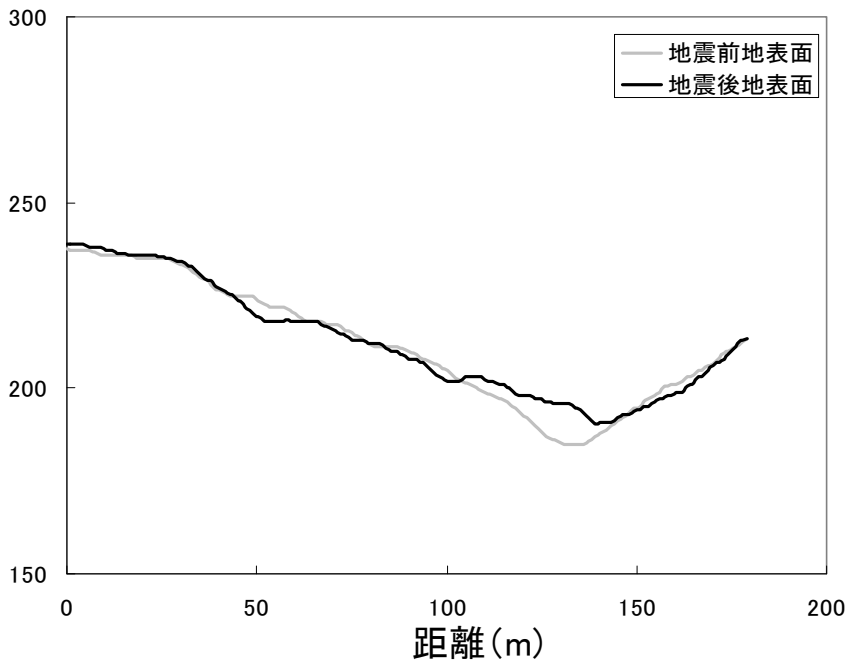
地震後の平面、断面図

平面図



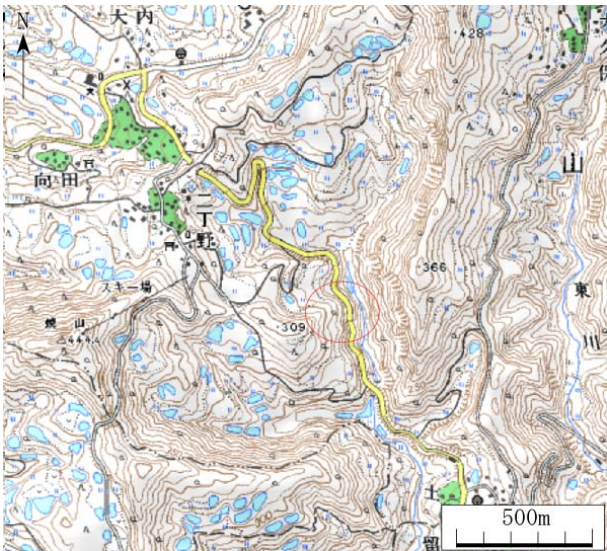
縦断面図

標高(m)

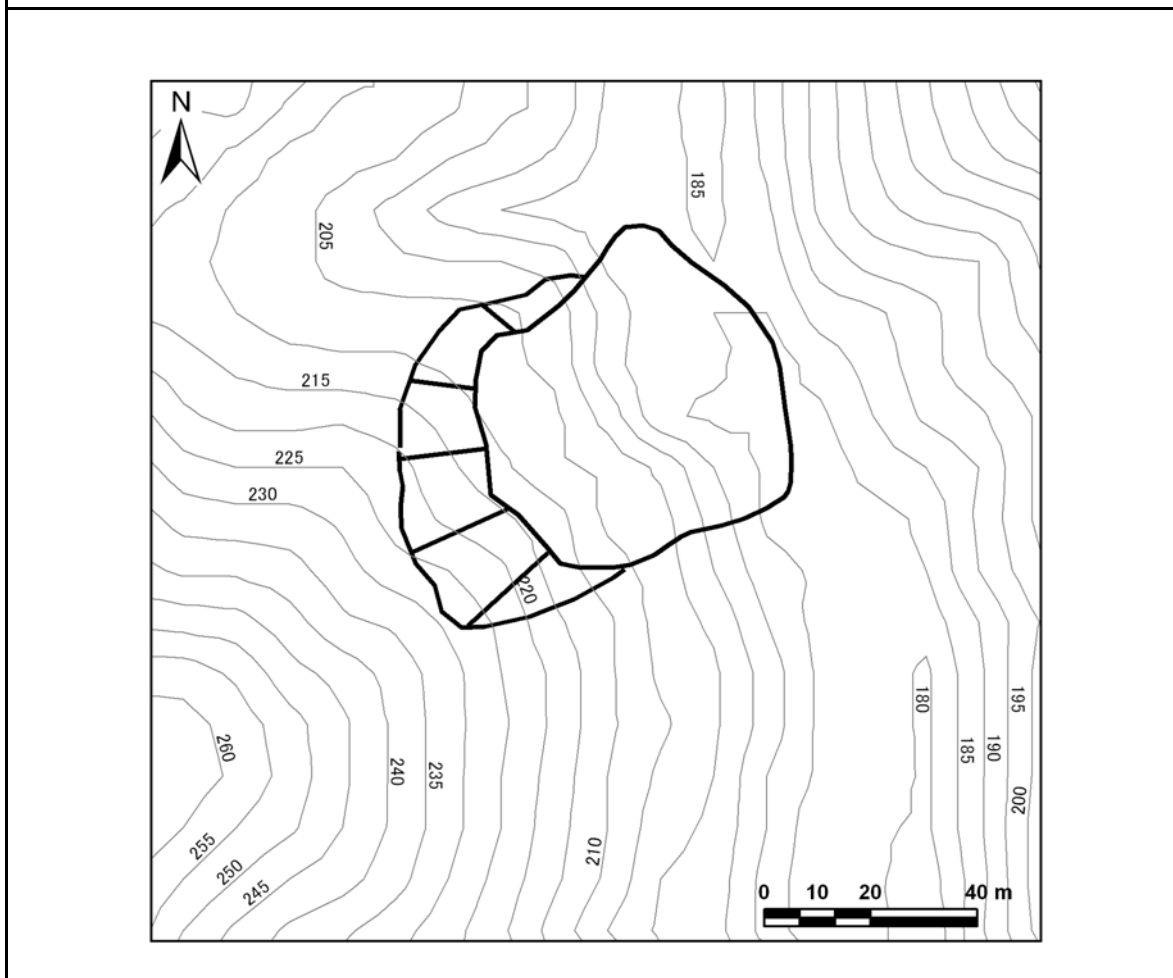


No. 72

地区名 二丁野3

位置情報	長岡市 古志二町野地内	位置図 
	緯度 : 37度19分 01.13秒	
	経度 : 138度53分38.77秒	
	断層からの距離 : 6,682m	
震央からの距離 : 3,716m		

地震前の平面図



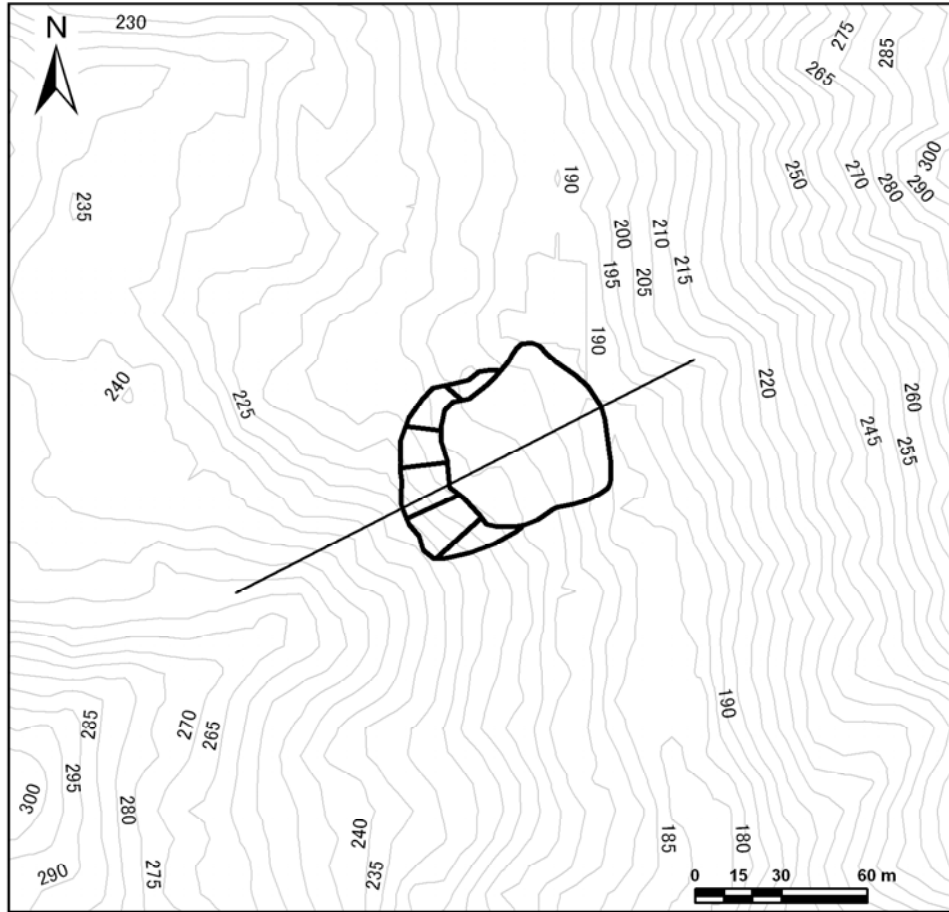
No. 72

地区名

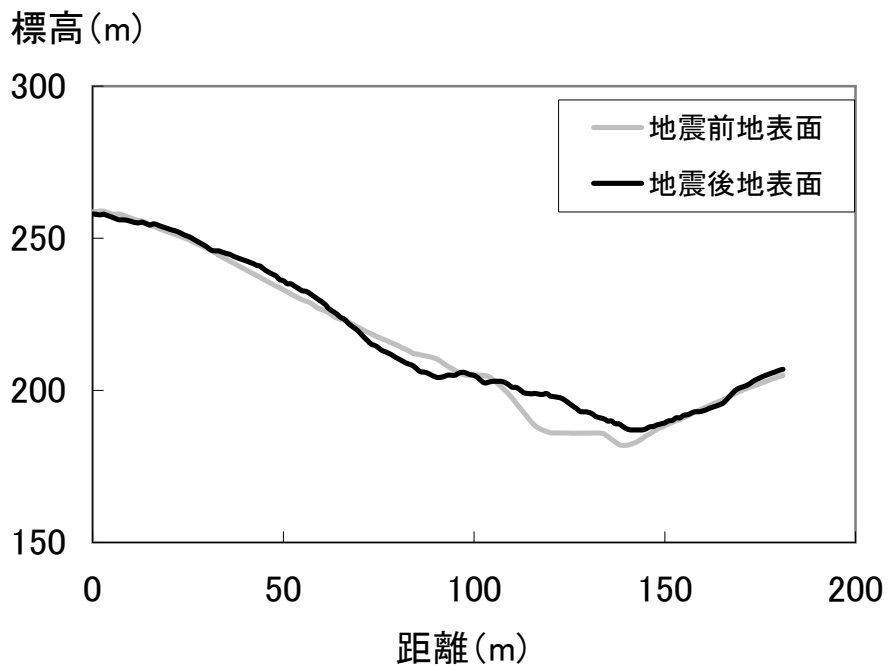
二丁野3

地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

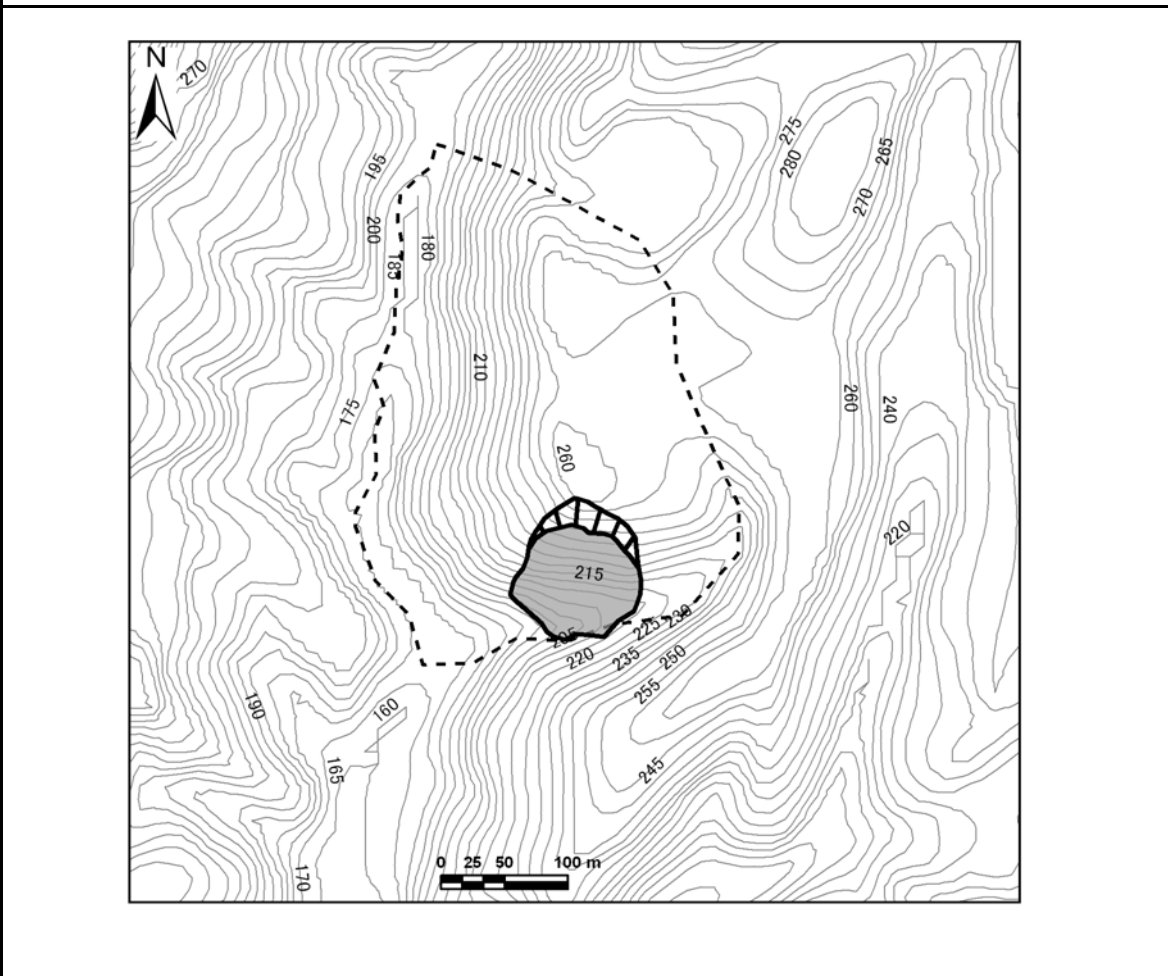


No. 73

地区名 梶金北

位置情報	長岡市 古志東竹沢地内	位置図
	緯度：37度19分7.09秒	
	経度：138度54分18.49秒	
	断層からの距離：5,999m	
震央からの距離：4,537m		

地震前の平面図



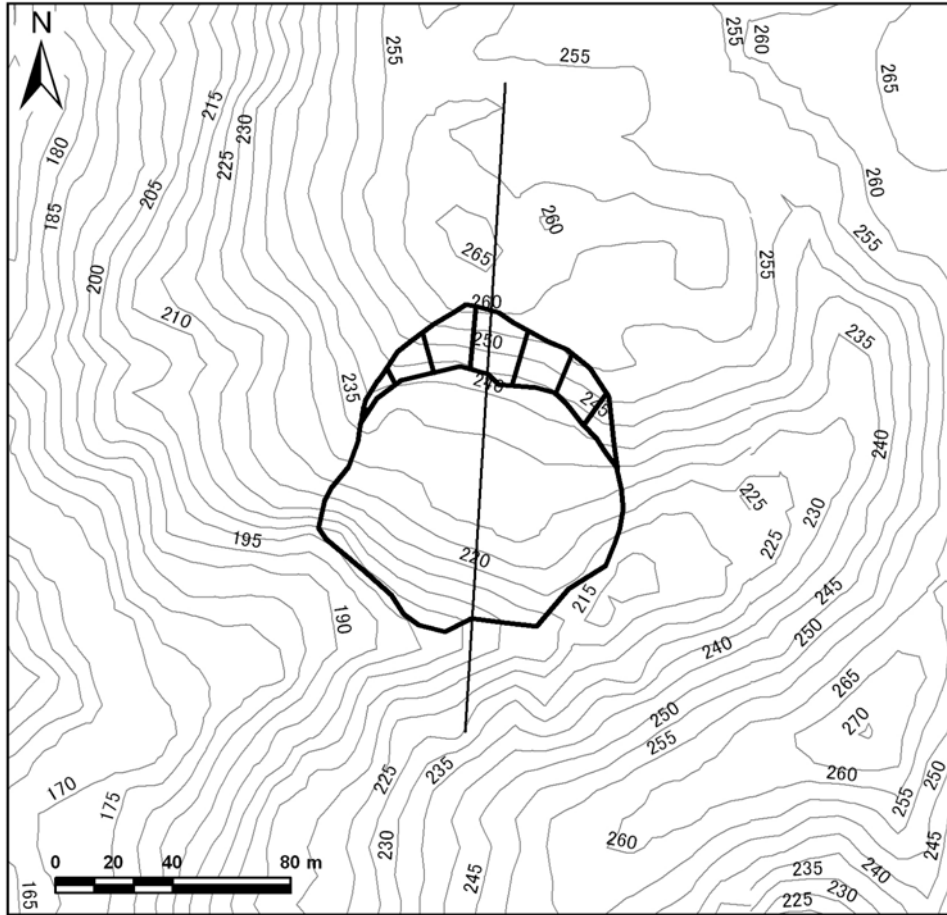
No. 73

地区名

梶金北

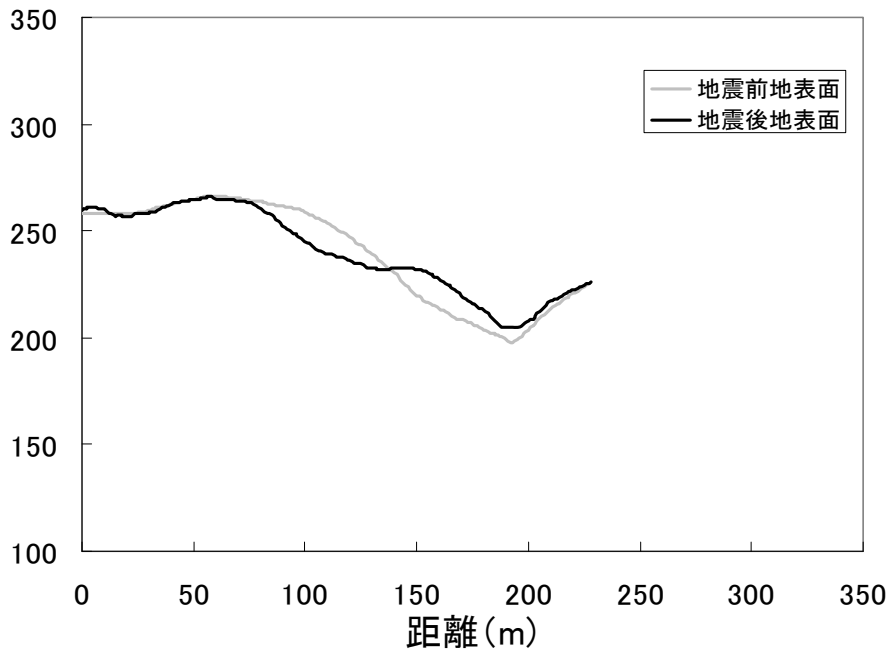
地震後の平面、断面図

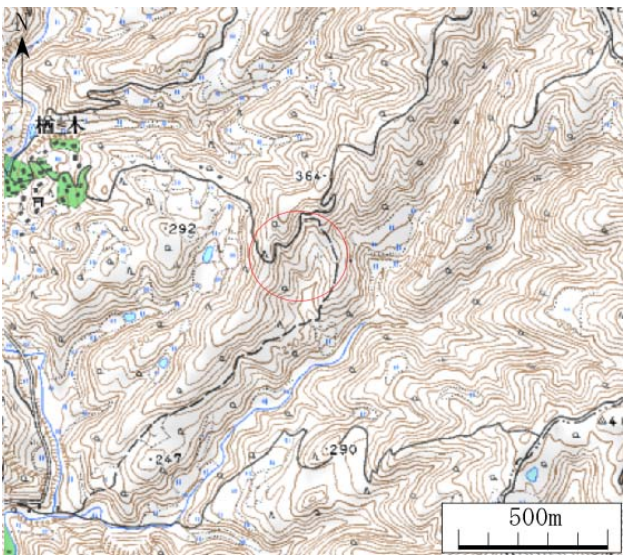
平面図



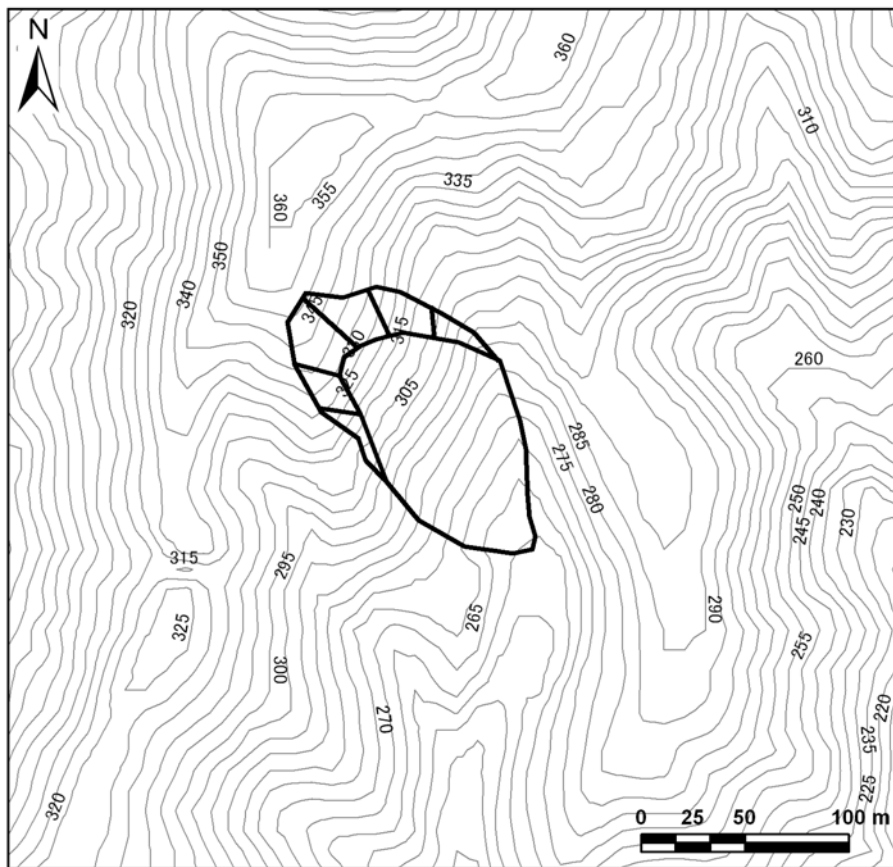
縦断面図

標高(m)



No.	74	p1
地区名	榑木東1	
位置情報	長岡市 古志榑木地内	位置図 
	緯度：37度19分17.12秒	
	経度：138度55分27.69秒	
	断層からの距離：4,802m	
	震央からの距離：6,088m	

地震前の平面図

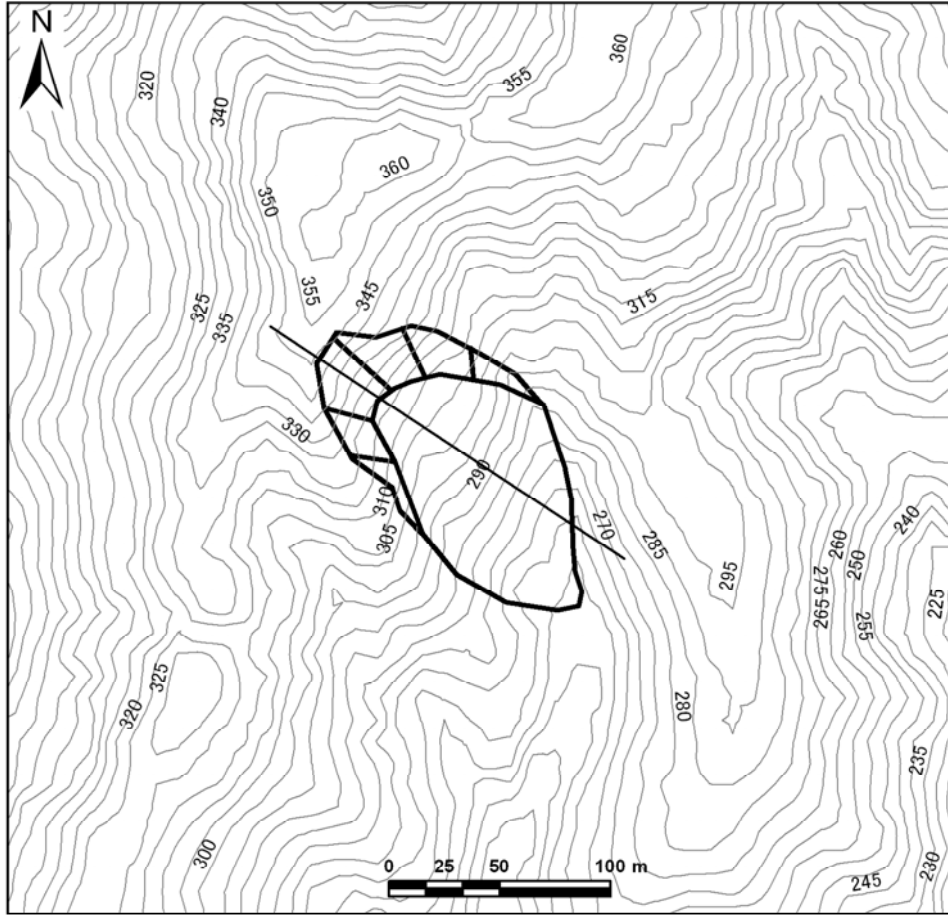


地区名

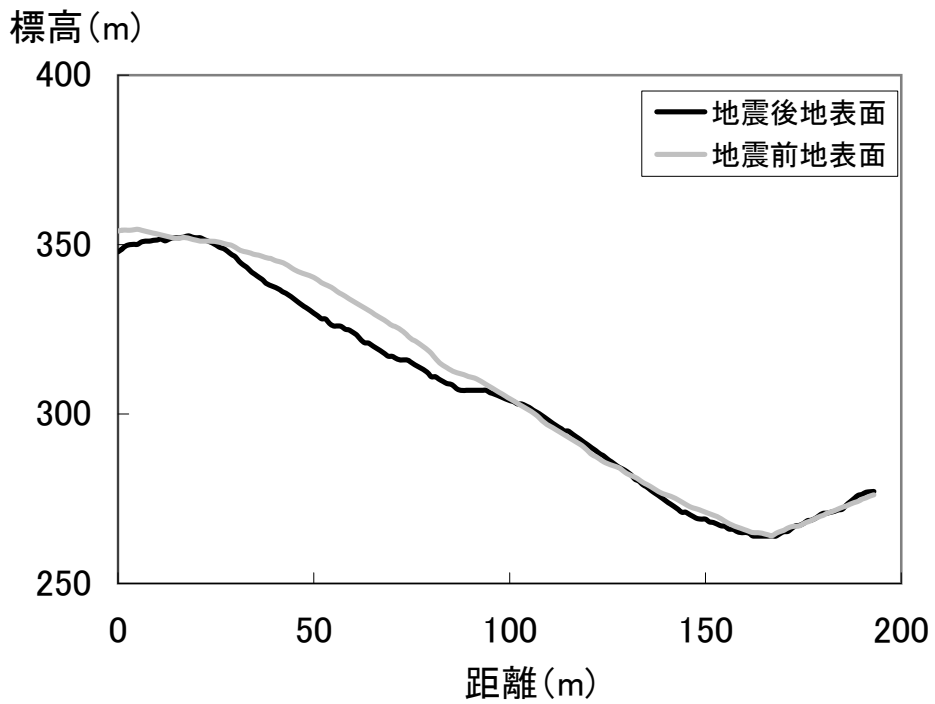
檜木東1

地震後の平面、断面図

平面図

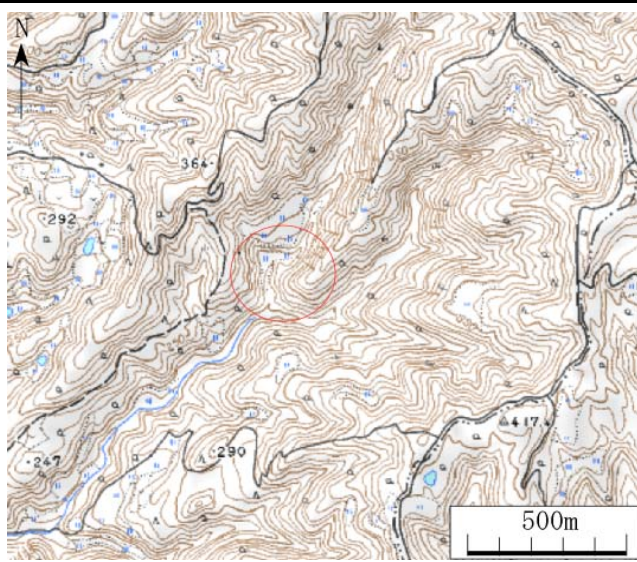


縦断面図

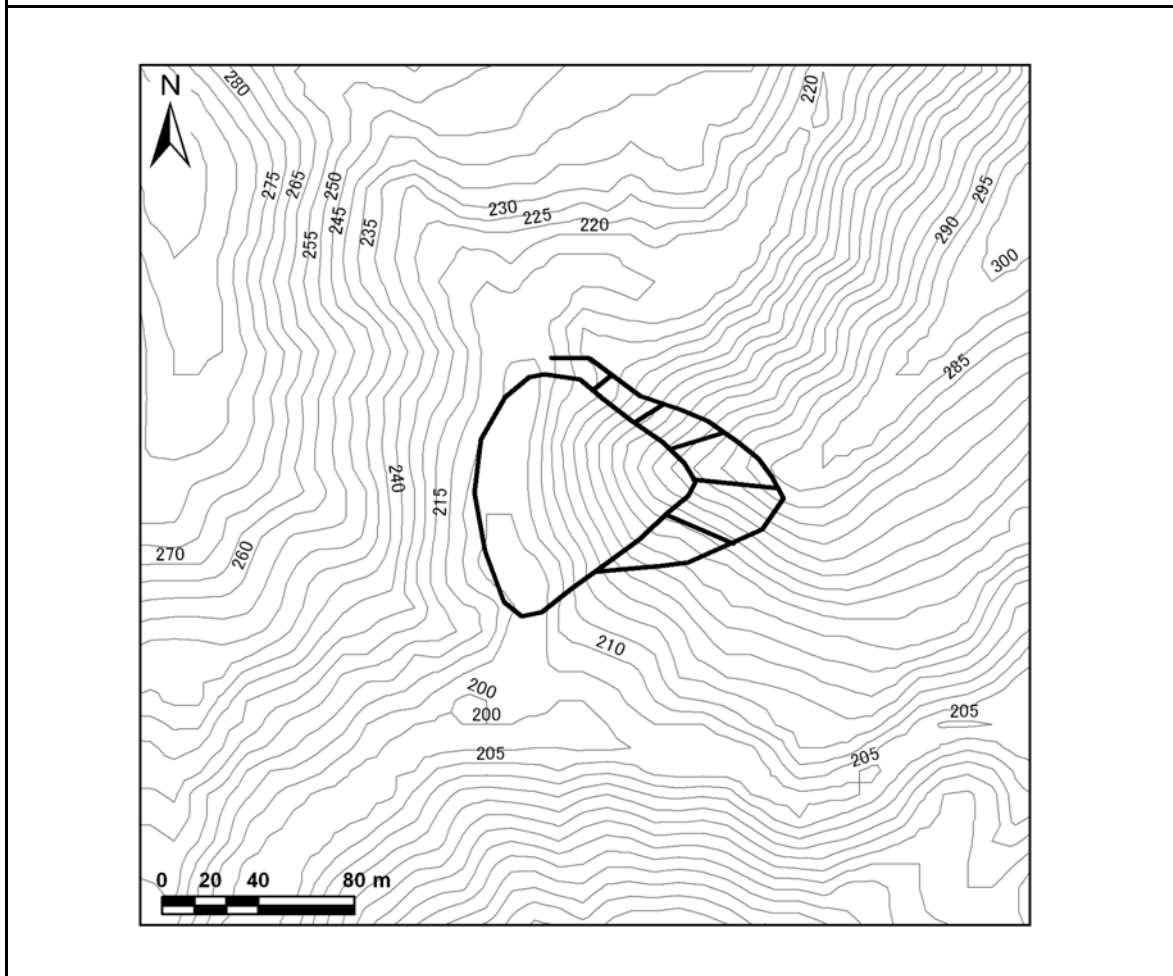


No. 75

地区名 榑木東2

位置情報	長岡市 古志榑木地内	位置図 
	緯度：37度19分12.08秒	
	経度：138度55分38.58秒	
	断層からの距離：4,494m	
震央からの距離：6,234m		

地震前の平面図



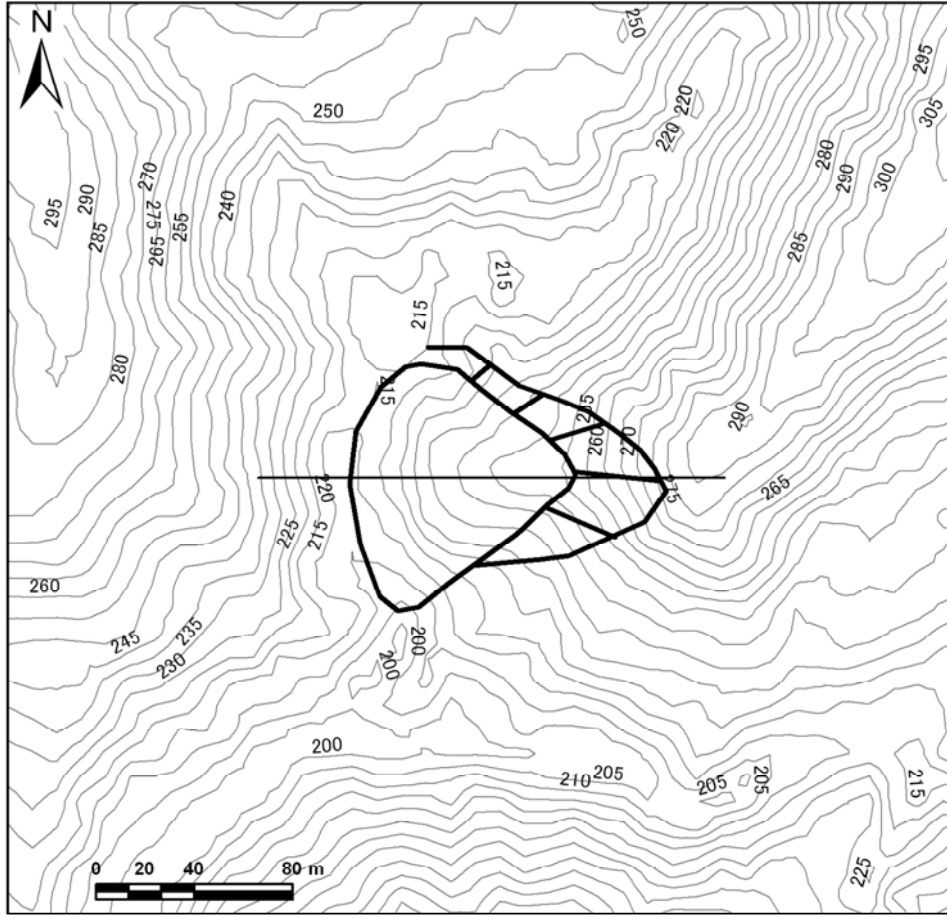


地区名

榎木東2

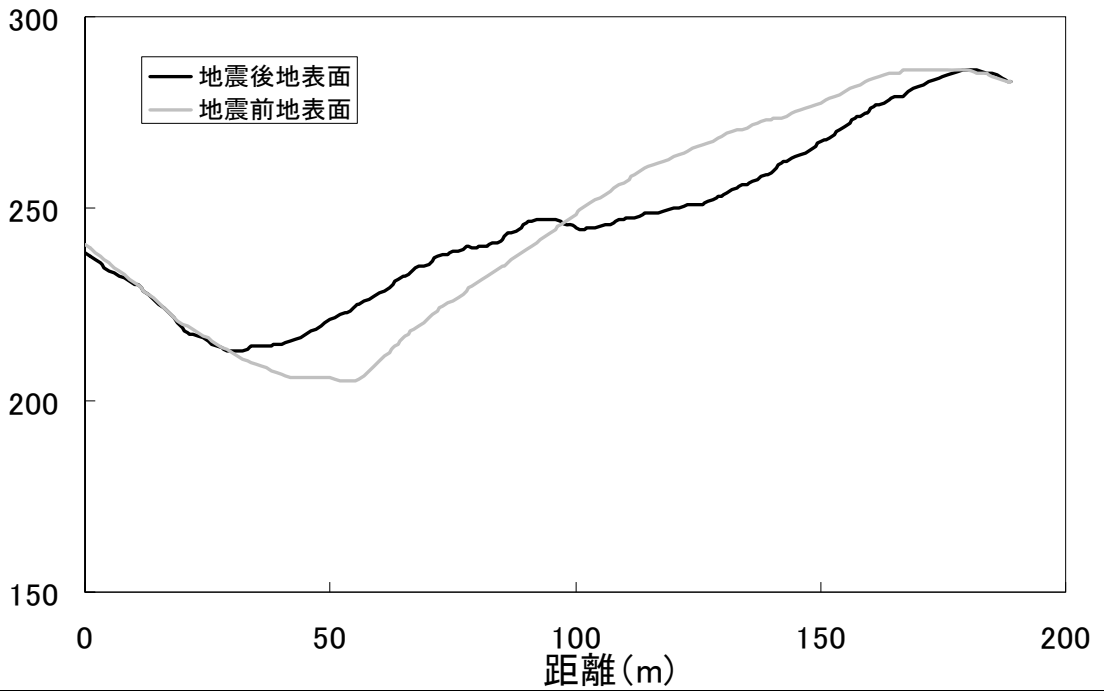
地震後の平面、断面図

平面図



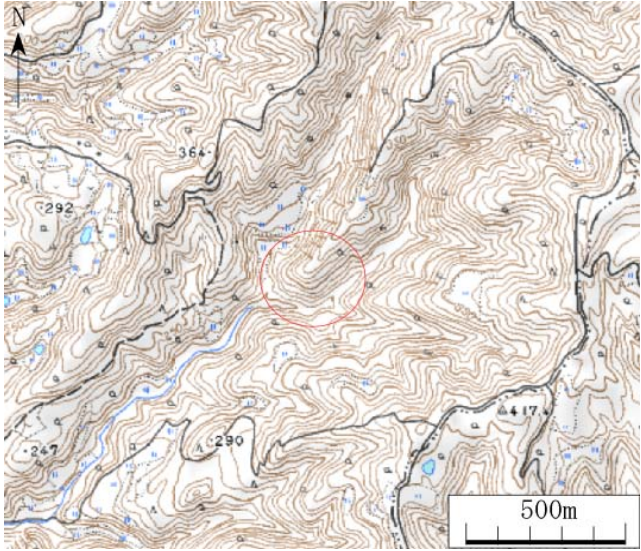
縦断面図

標高(m)

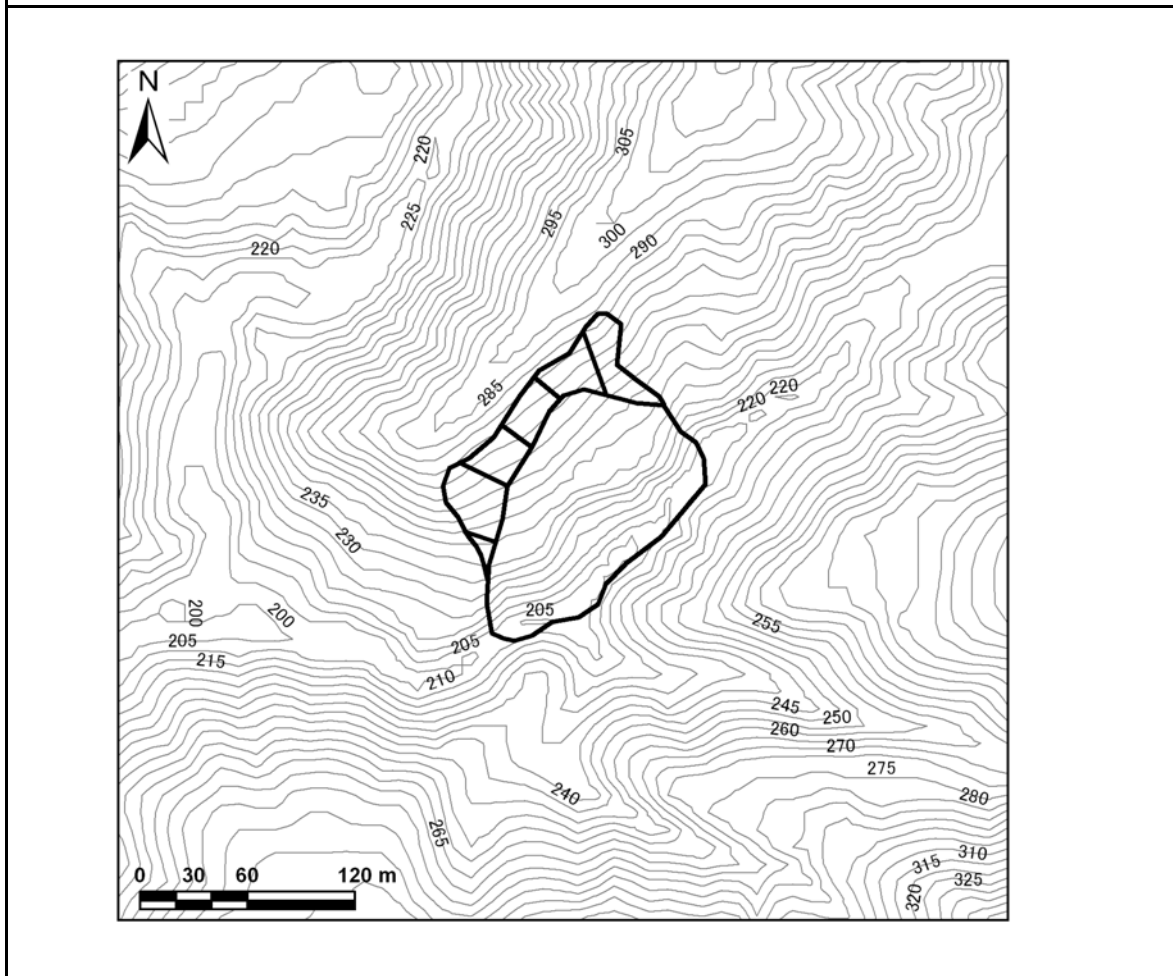


No. 76

地区名 榑木東3

位置情報	長岡市 古志榑木地内	位置図	
緯度：37度19分10.9秒	経度：138度55分46.33秒		
断層からの距離：4,318m	震央からの距離：6,382m		

地震前の平面図

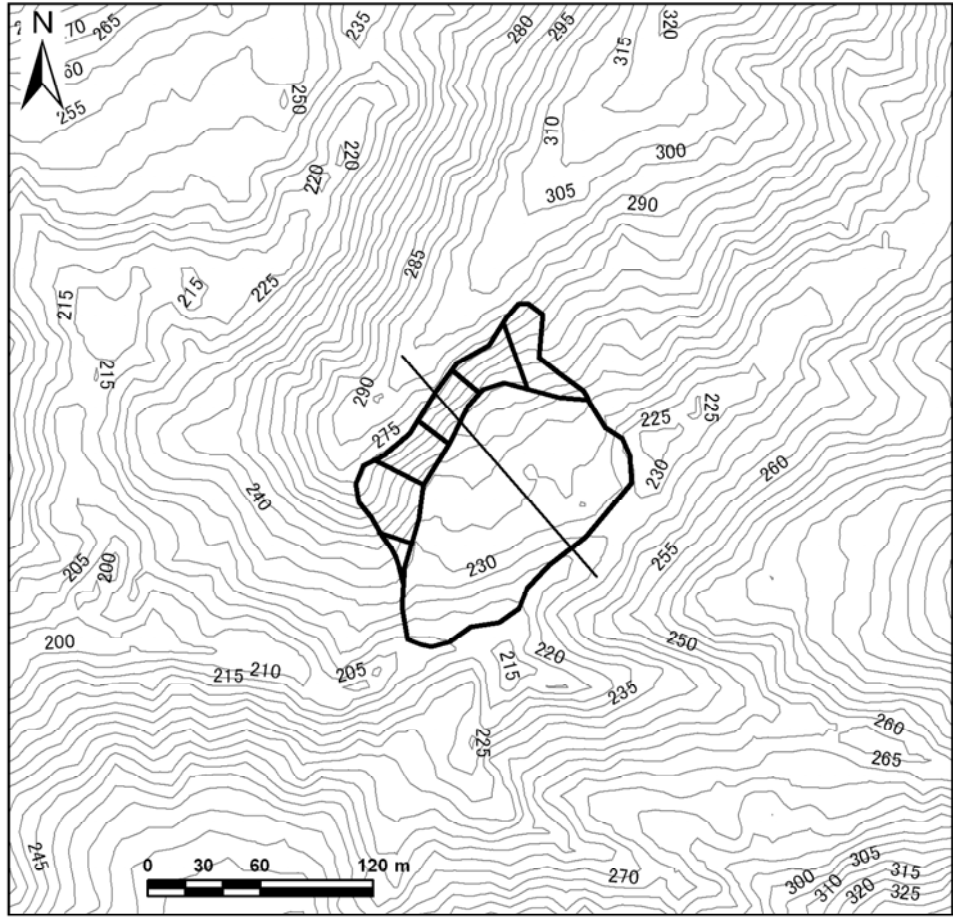


地区名

檜木東3

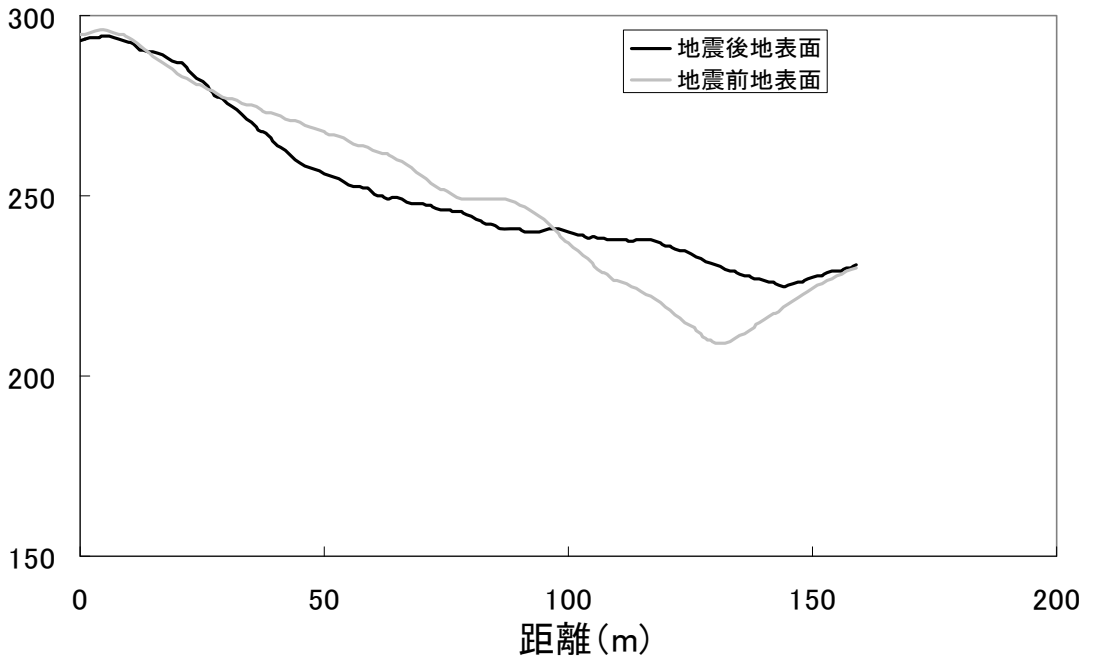
地震後の平面、断面図

平面図



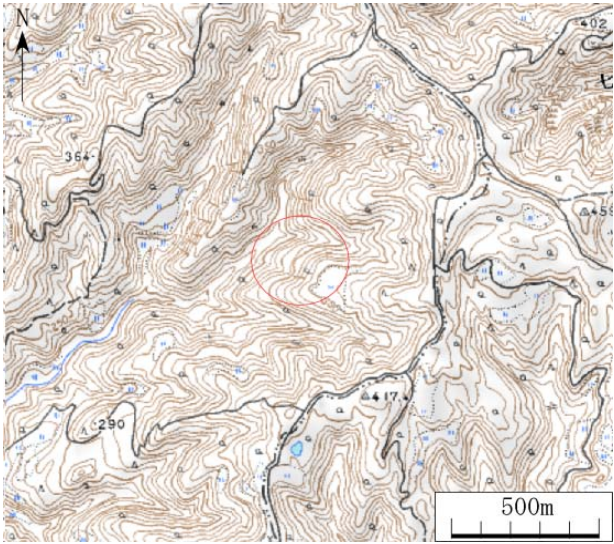
縦断面図

標高(m)

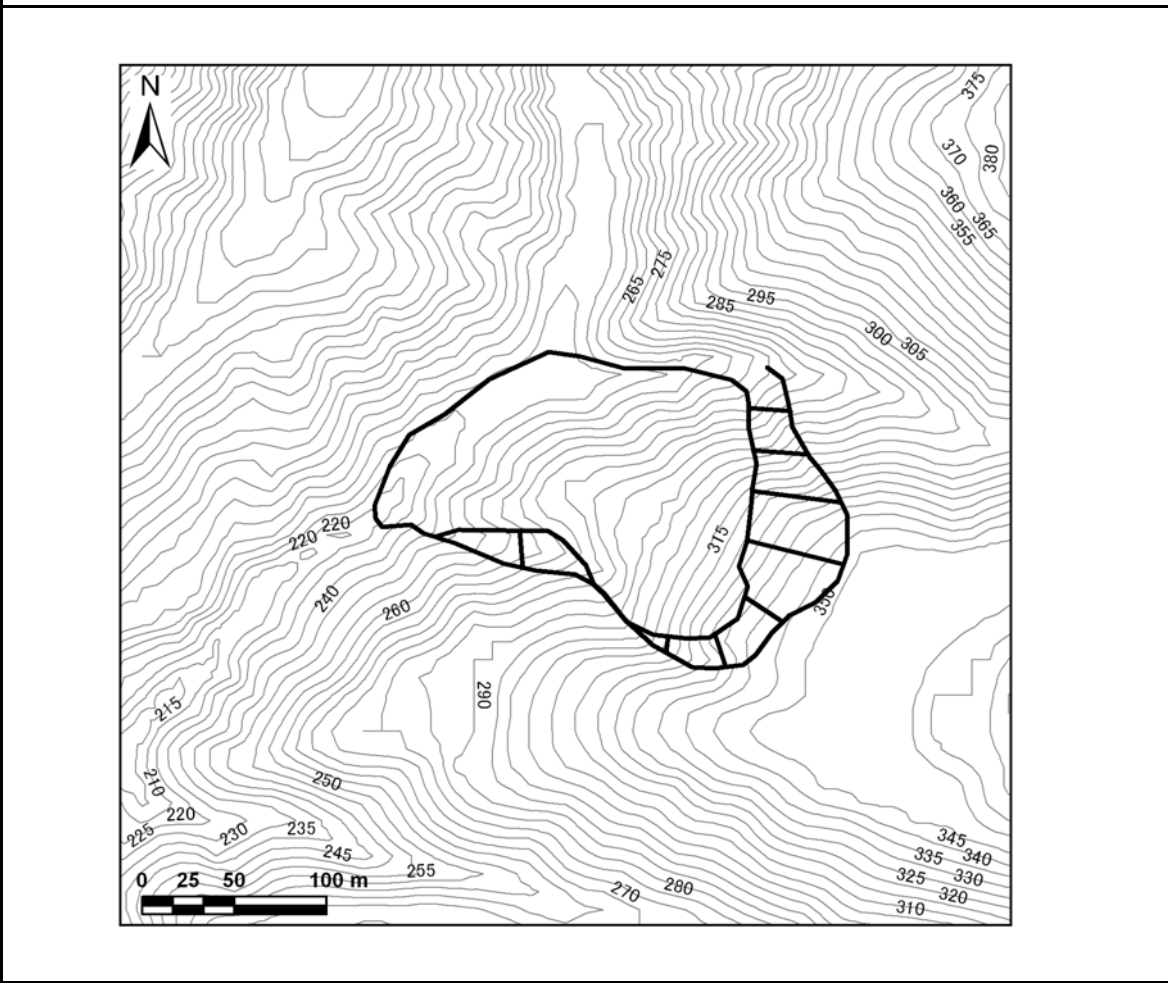


No. 77

地区名 榑木東4

位置情報	長岡市 古志榑木地内	位置図 
	緯度：37度19分13.91秒	
	経度：138度55分56.63秒	
	断層からの距離：4,168m	
	震央からの距離：6,649m	

地震前の平面図



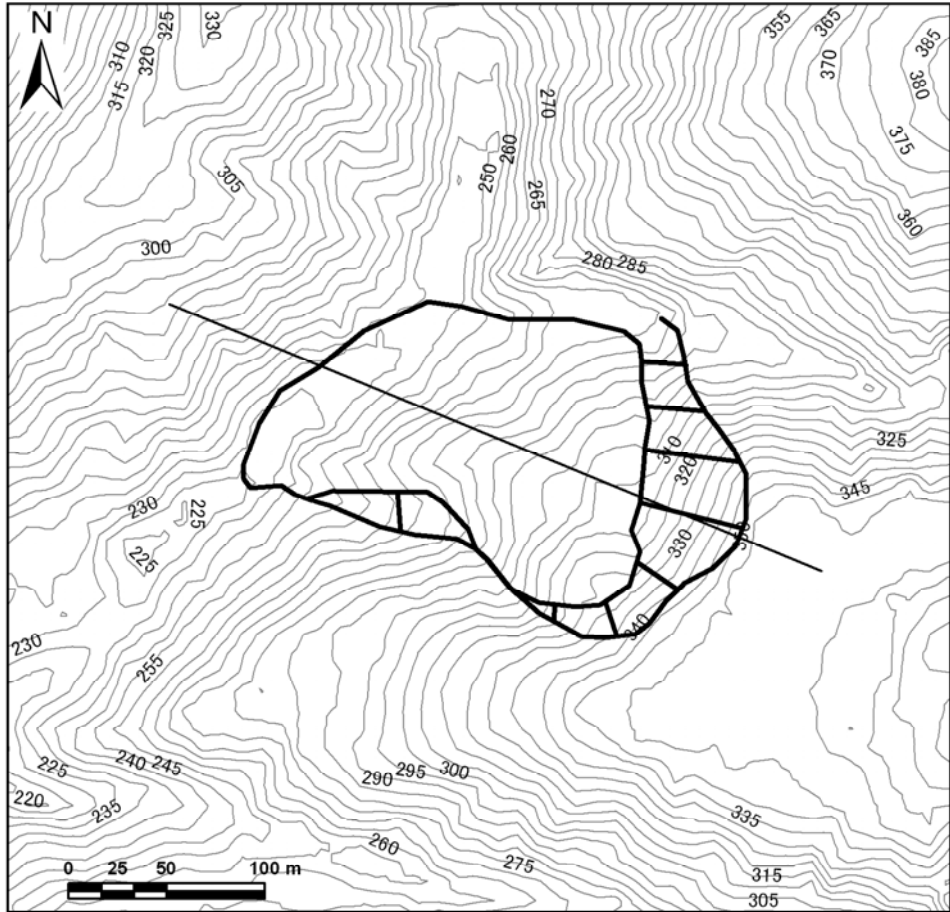
No. 77

地区名

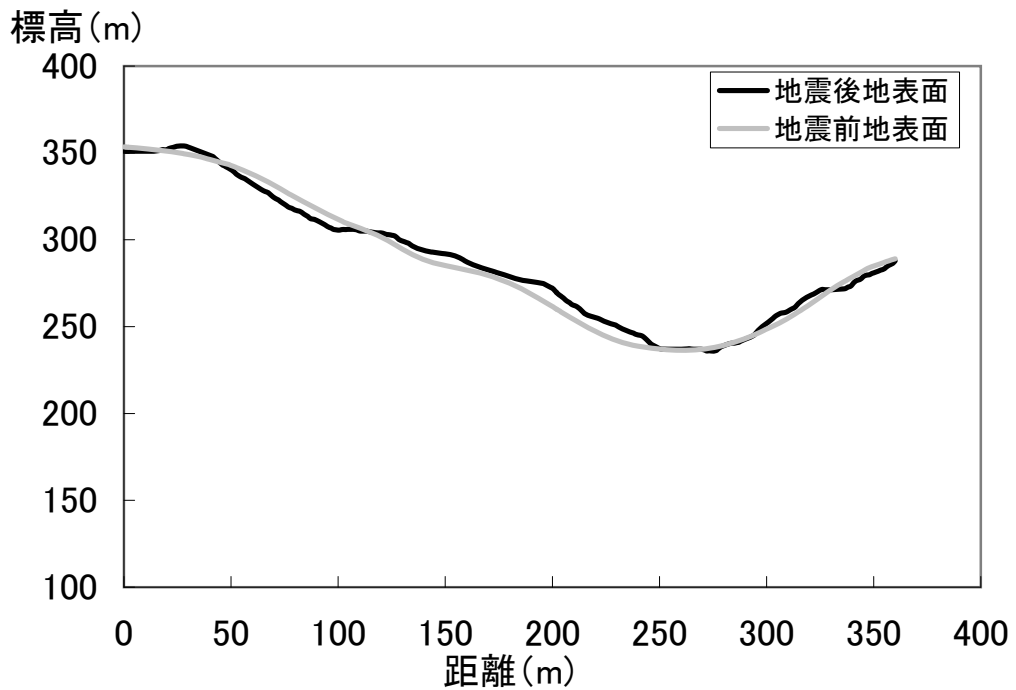
楢木東4

地震後の平面、断面図

平面図

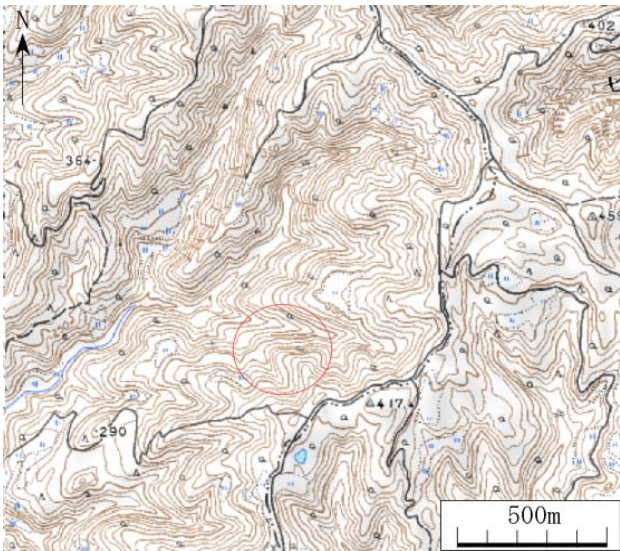


縦断面図

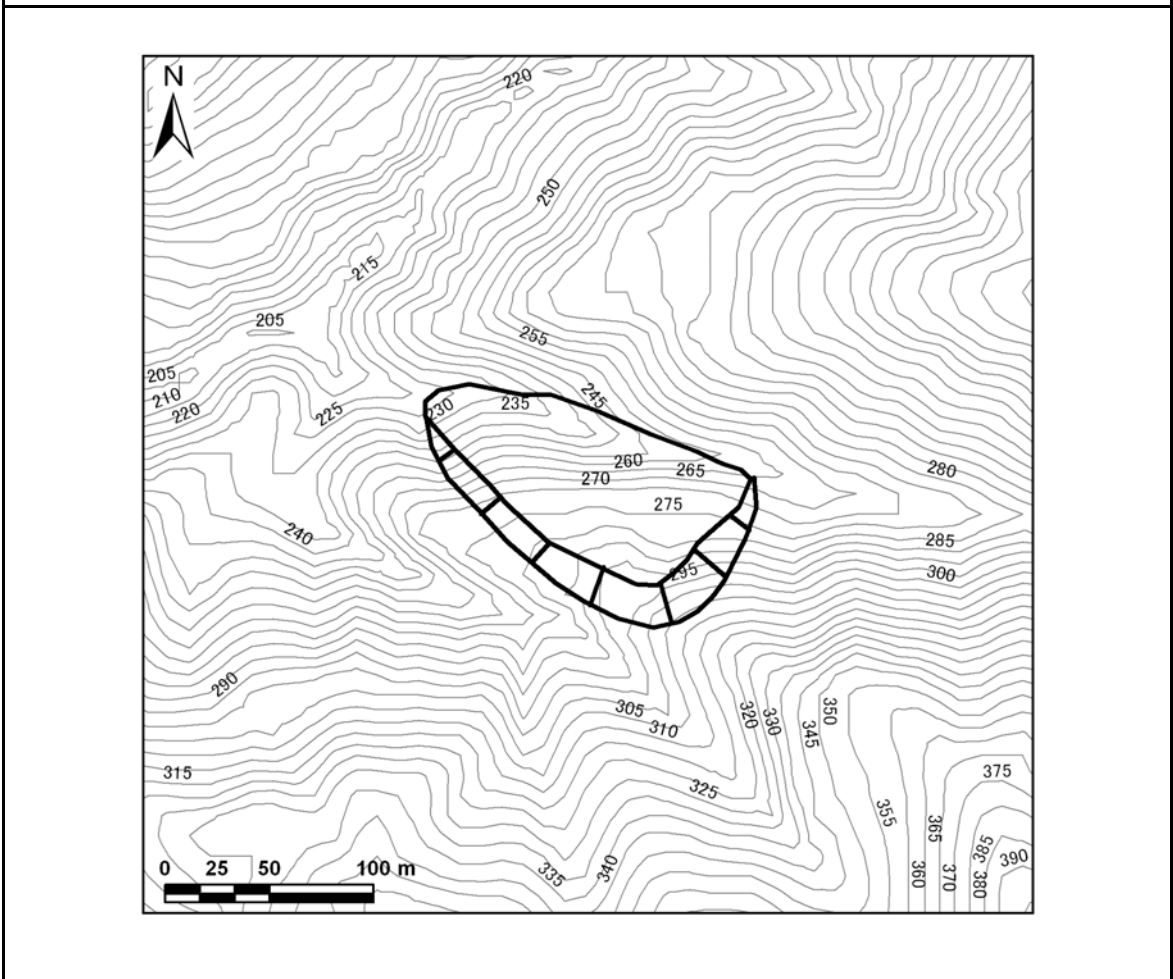


No. 78

地区名 榑木東5

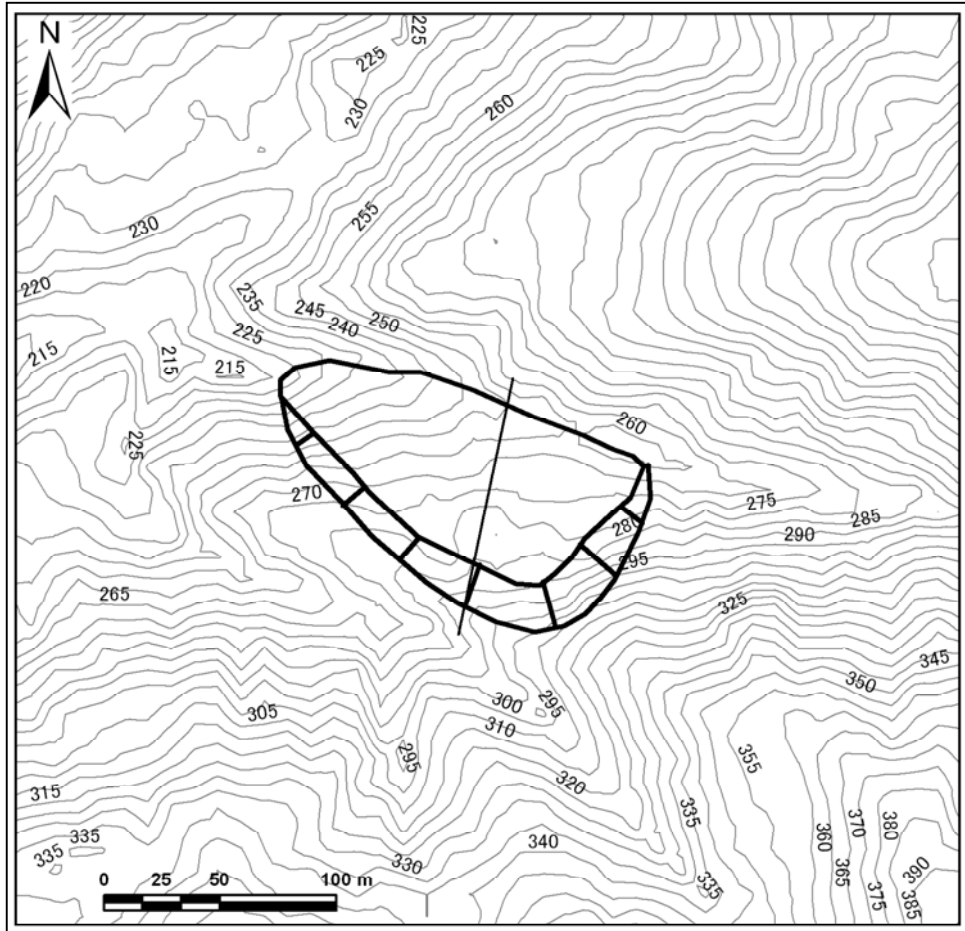
位置情報	長岡市 古志榑木地内	位置図 
	緯度：37度19分13.92秒	
	経度：138度55分56.63秒	
	断層からの距離：4,133m	
震央からの距離：6,429m		

地震前の平面図

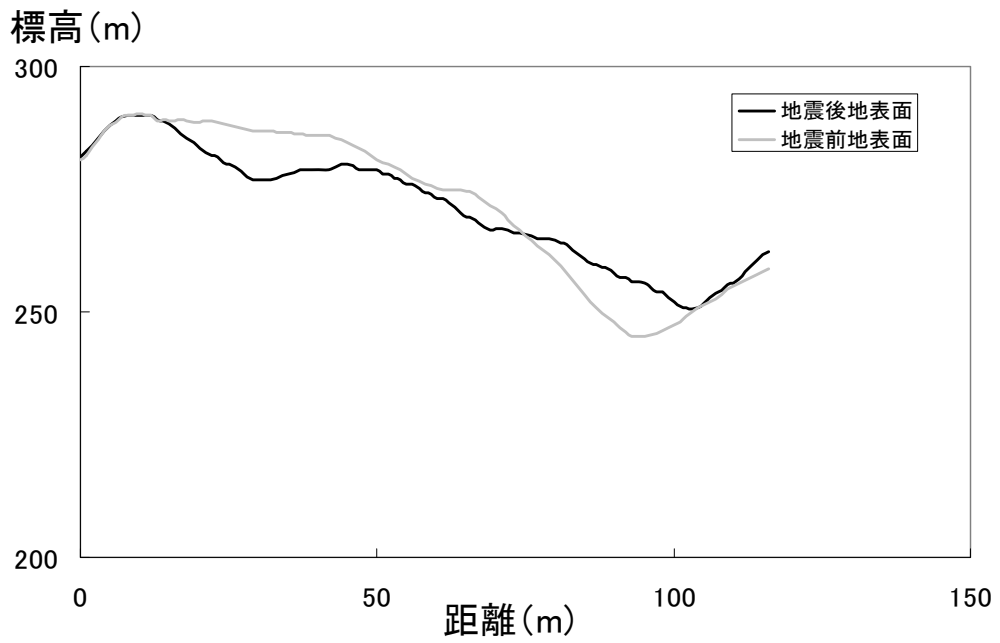


地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

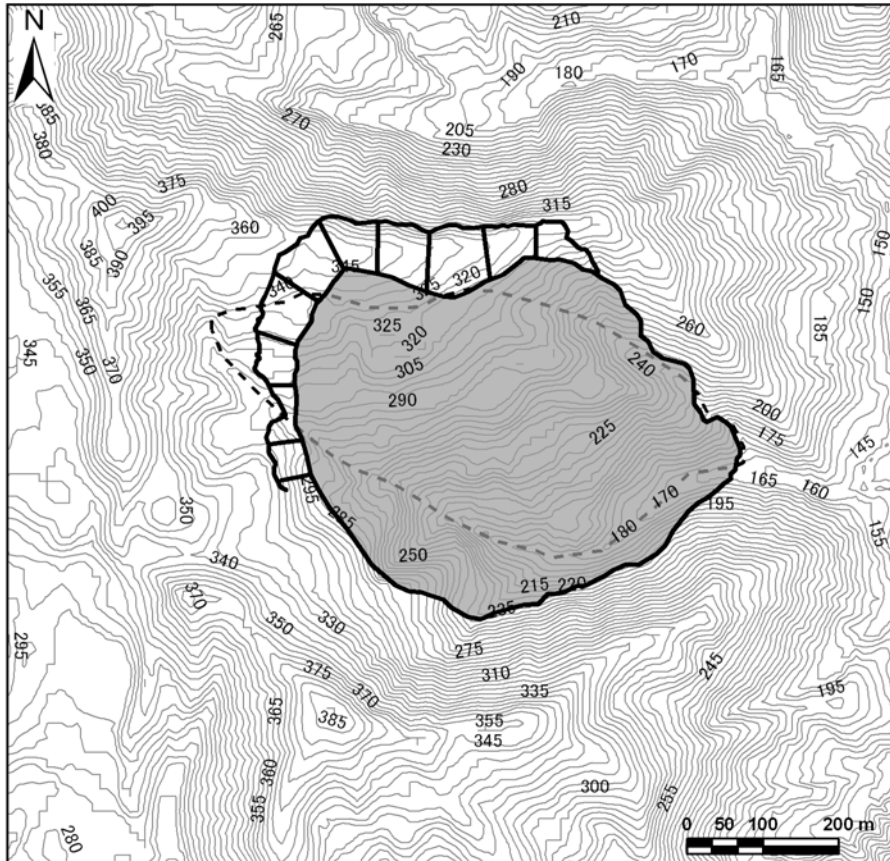


No. 79

地区名 塩谷神沢川

位置情報	小千谷市 塩谷地内	位置図 
	緯度：37度18分30.52秒	
	経度：138度53分28.23秒	
	断層からの距離：6,337m	
震央からの距離：2,864m		

地震前の平面図



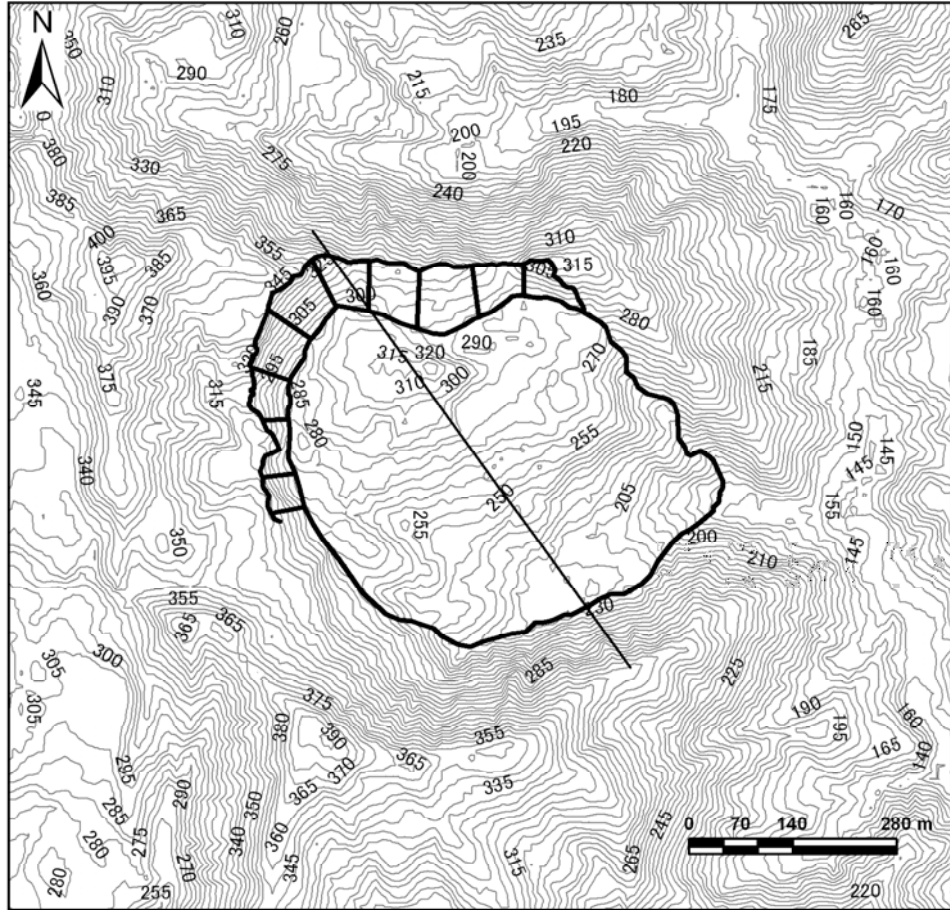


地区名

塩谷神沢川

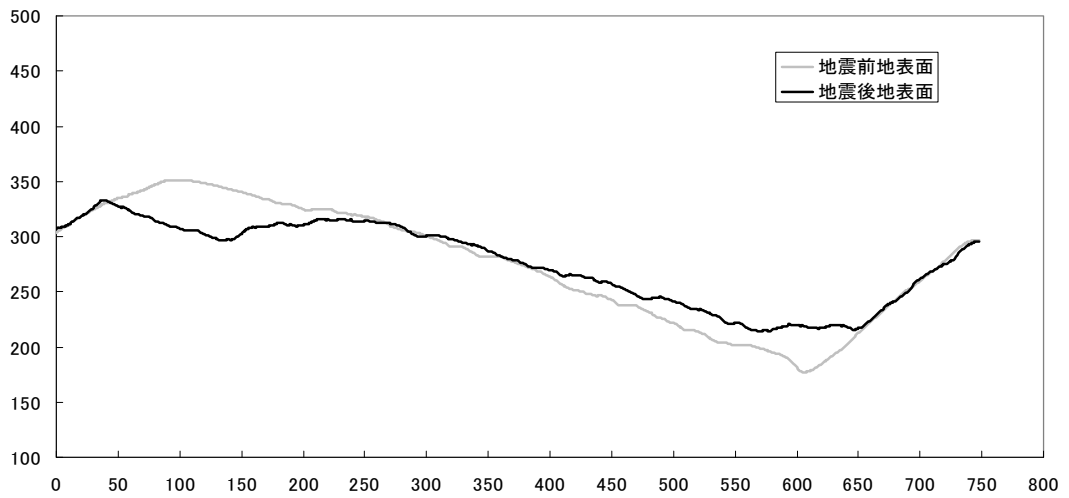
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

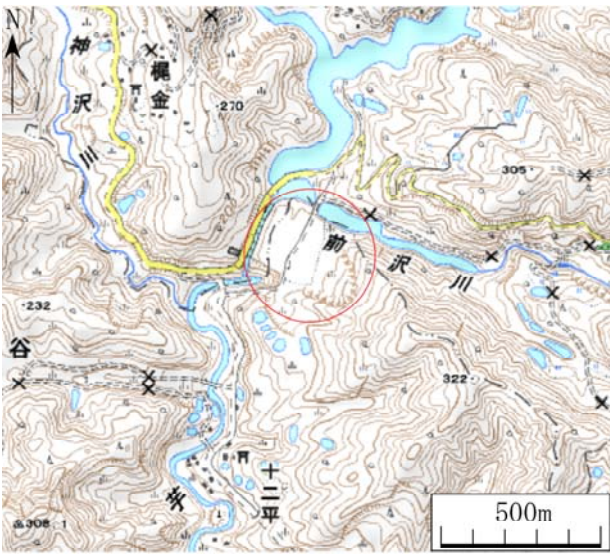
標高(m)



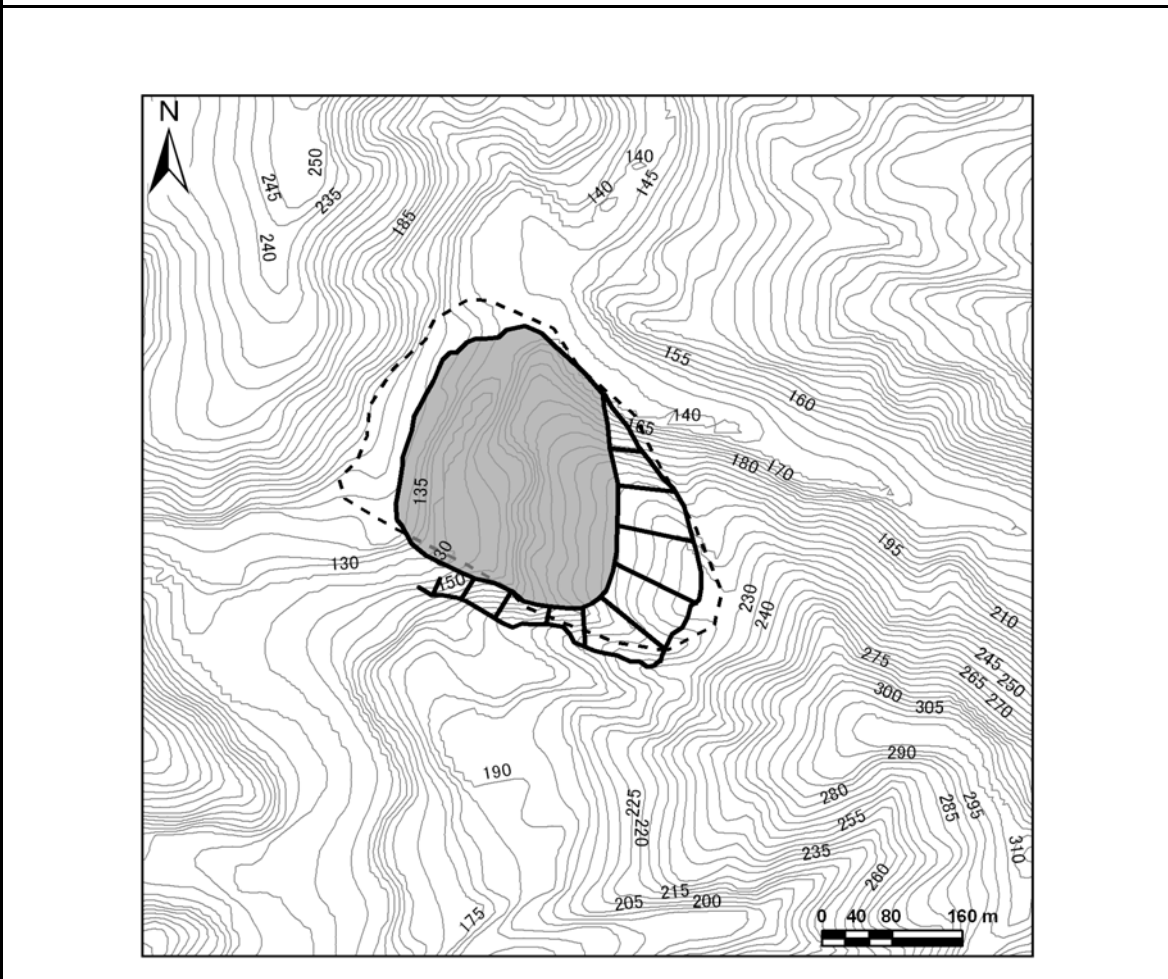
距離(m)

No. 80

地区名 東竹沢

位置情報	長岡市 古志東竹沢地内	位置図 
	緯度：37度18分15.56秒	
	経度：138度54分18.93秒	
	断層からの距離：5,056m	
	震央からの距離：3,698m	

地震前の平面図



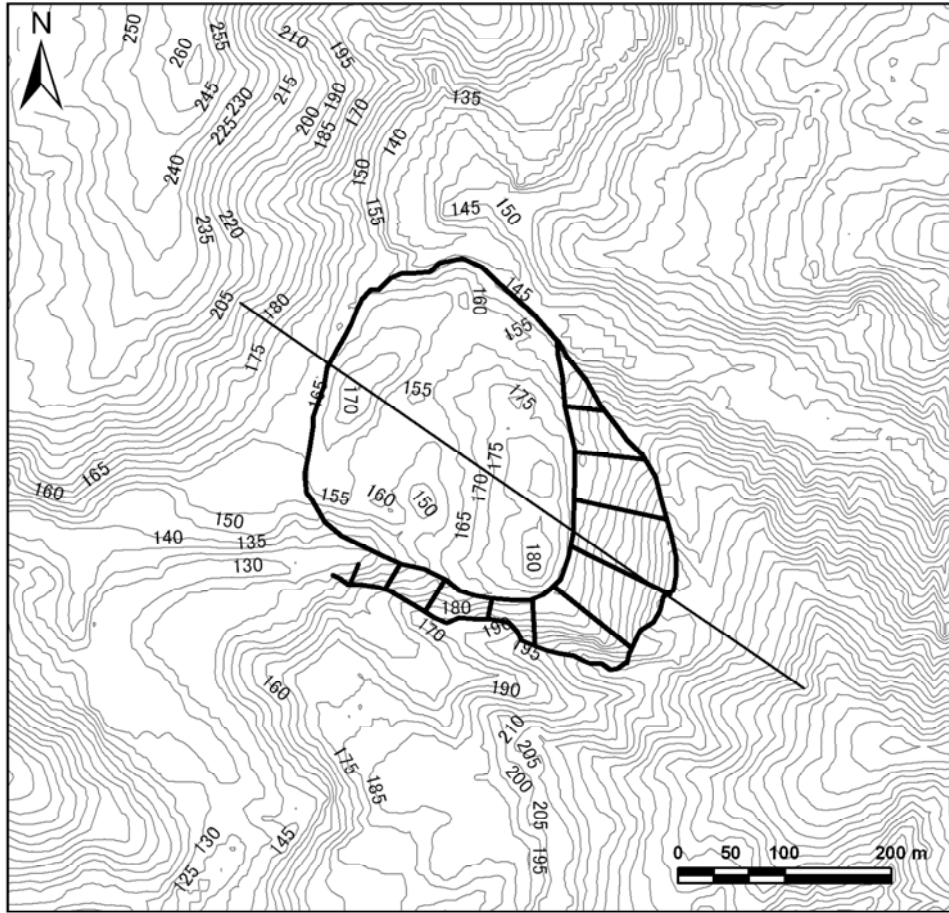
No. 80

地区名

東竹沢

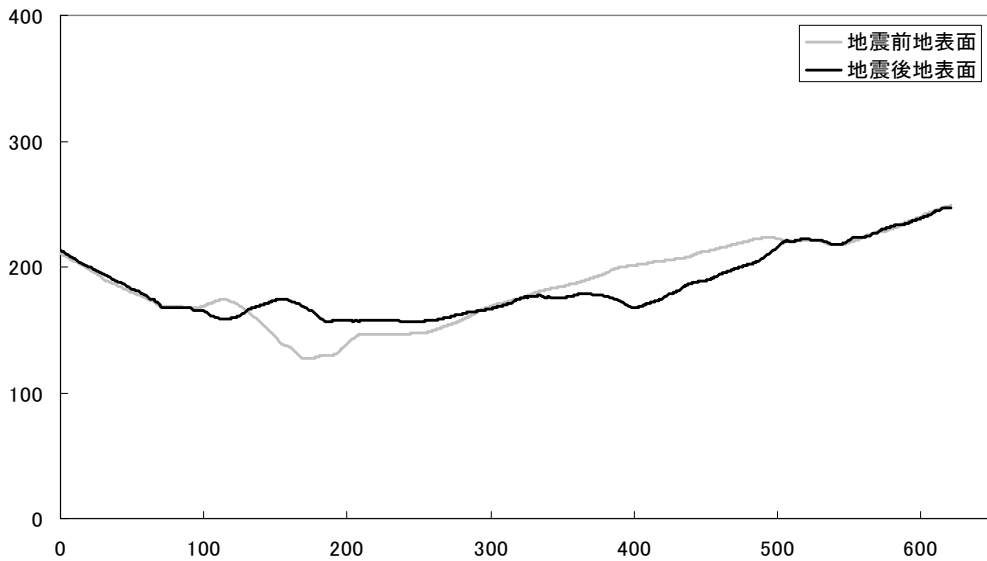
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

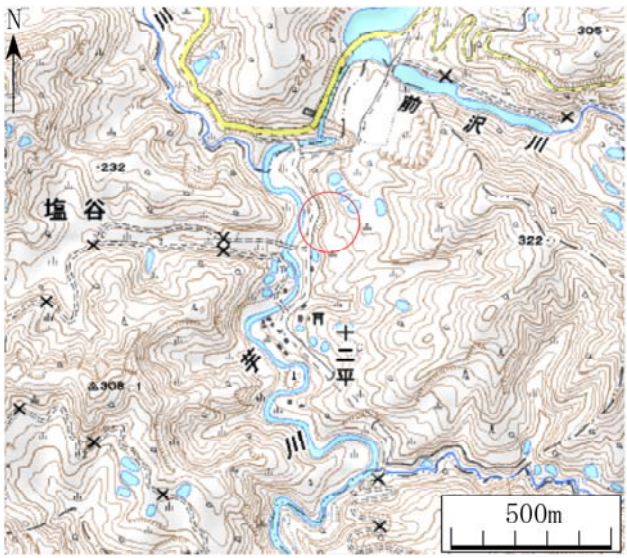
標高(m)



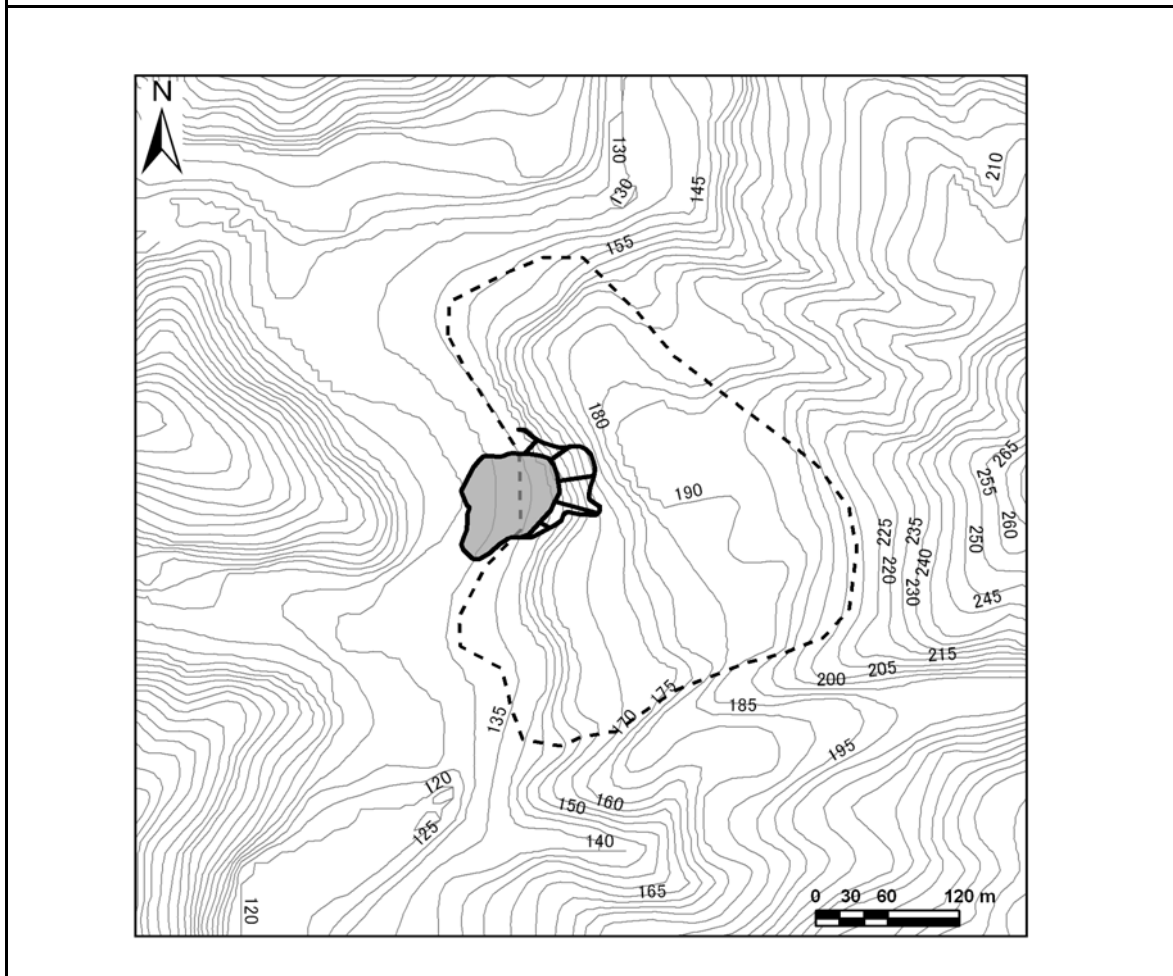
距離(m)

No. 81

地区名 十二平北

位置情報	小千谷市 塩谷地内	位置図 
	緯度：37度18分3.78秒	
	経度：138度54分11.7秒	
	断層からの距離：4,987m	
震央からの距離：3,406m		

地震前の平面図



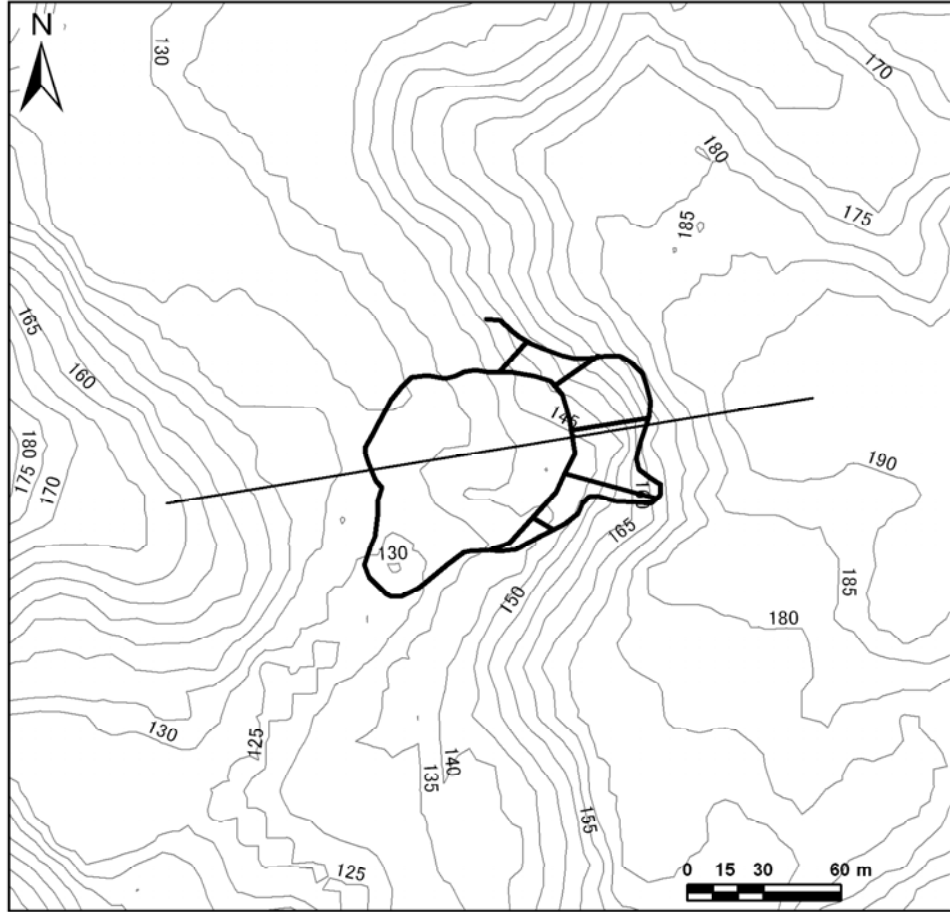
No. 81

地区名

十二平北

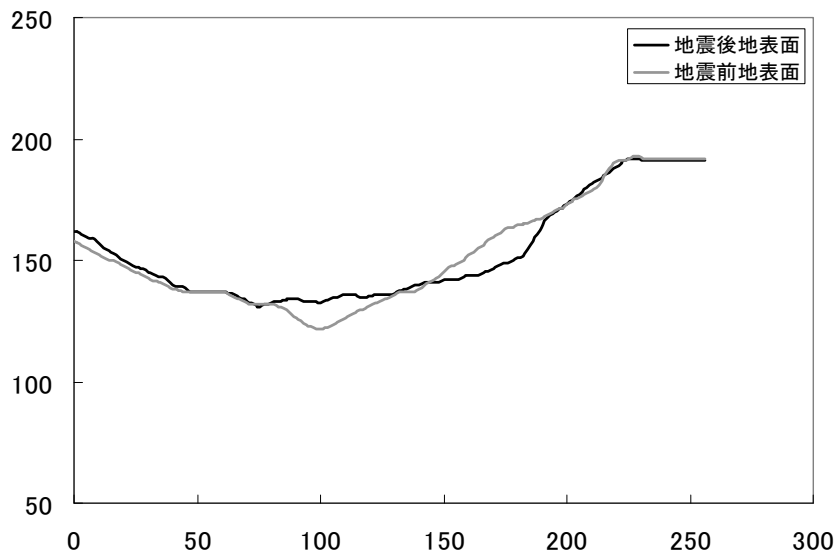
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

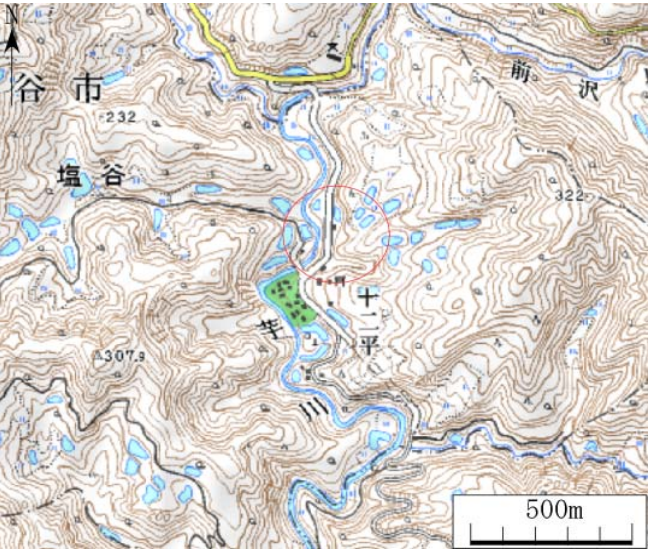
標高(m)



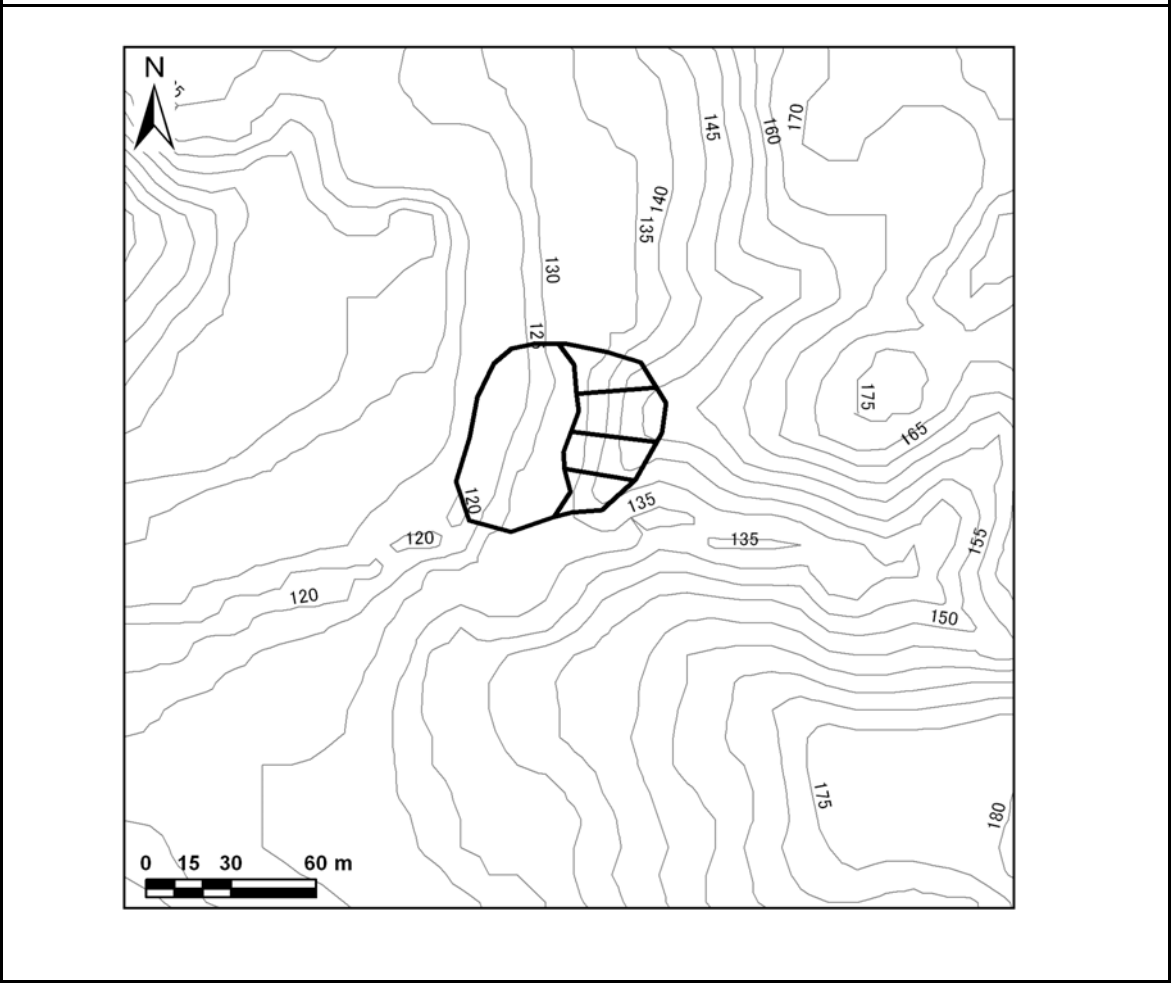
距離(m)

No. 82

地区名 十二平南1

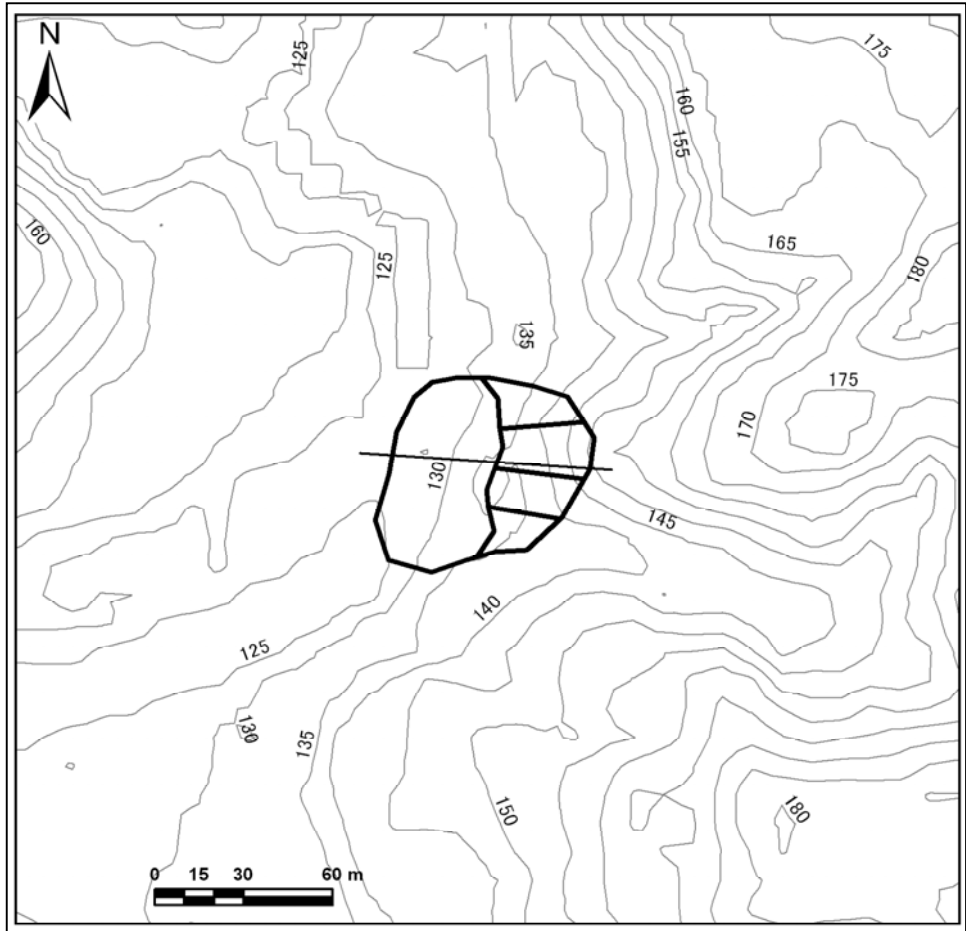
位置情報	小千谷市 十二平地内	位置図 
	緯度：37度17分55.40秒	
	経度：138度54分10.33秒	
	断層からの距離：4,862m	
	震央からの距離：3,304m	

地震前の平面図



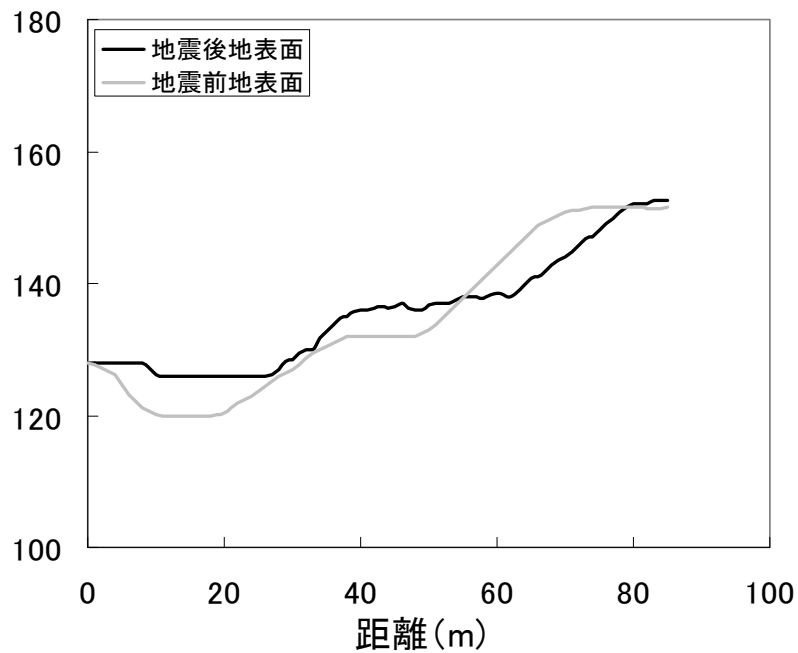
地震後の平面、断面図

平面図

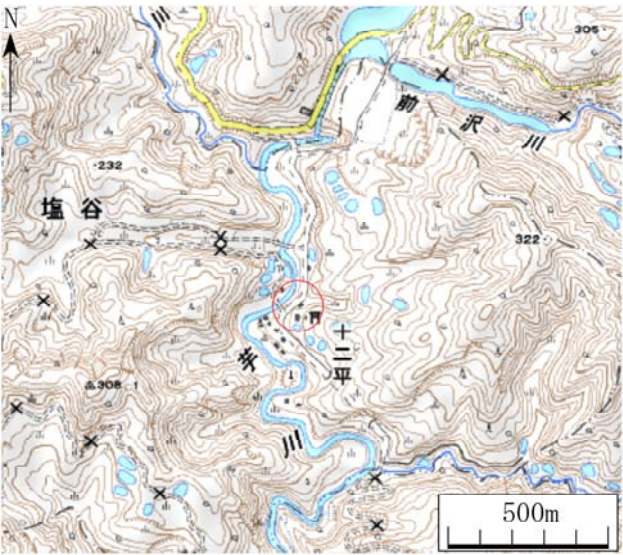


縦断面図

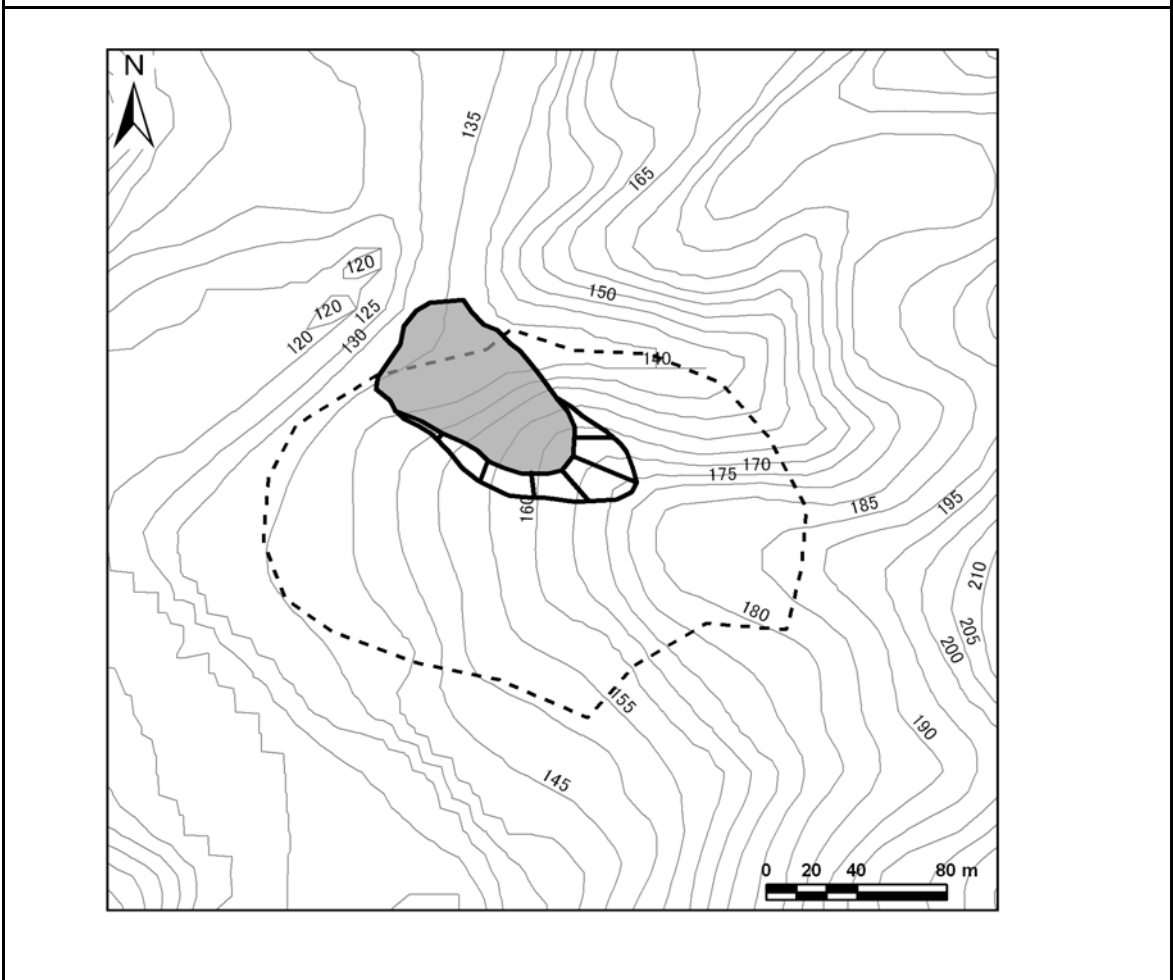
標高(m)



No. 83

地区名		十二平南2
位置情報	小千谷市 十二平地内	位置図
	緯度：37度17分53.628秒	
	経度：138度54分11.556秒	
	断層からの距離：4,806m	
震央からの距離：3,321m		

地震前の平面図



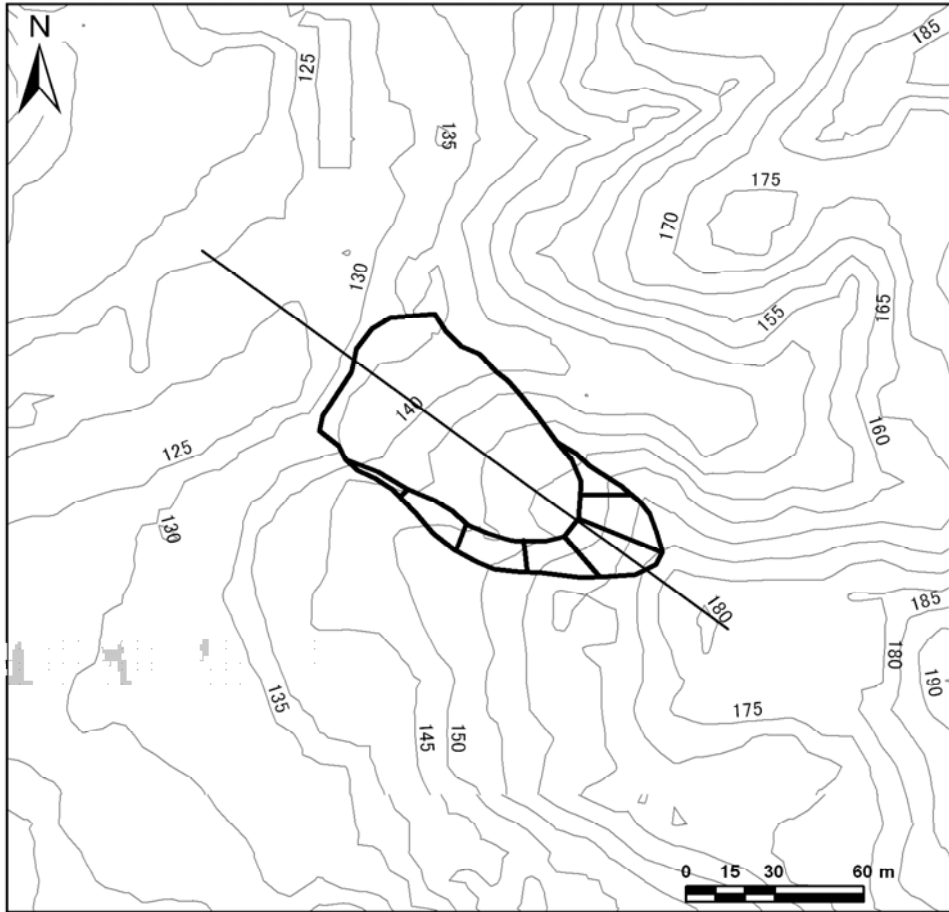


No. 83

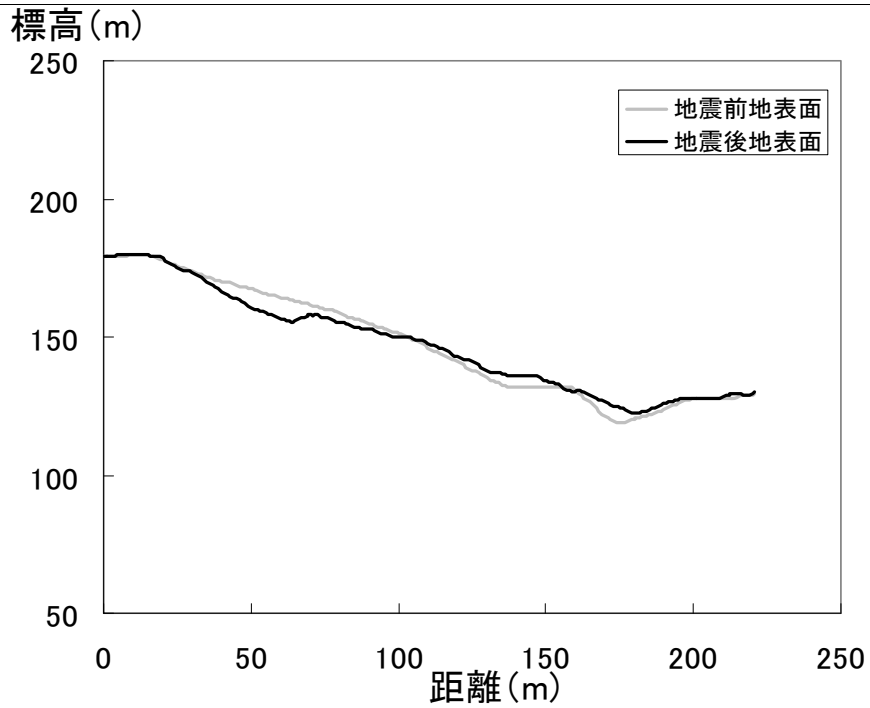
地区名 十二平南2

地震後の平面、断面図

平面図

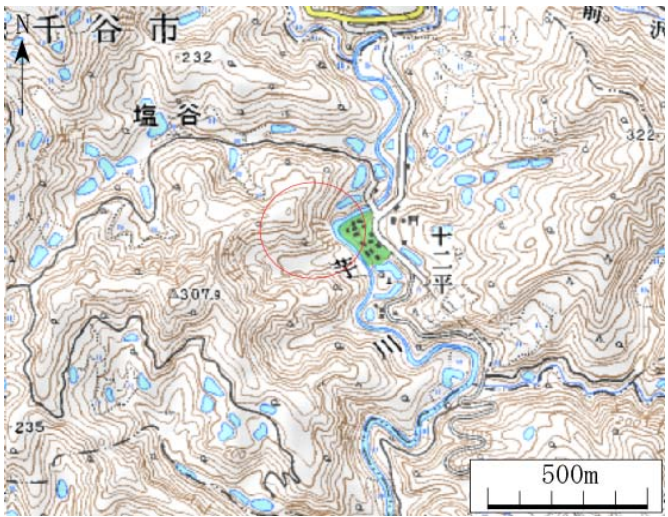


縦断面図

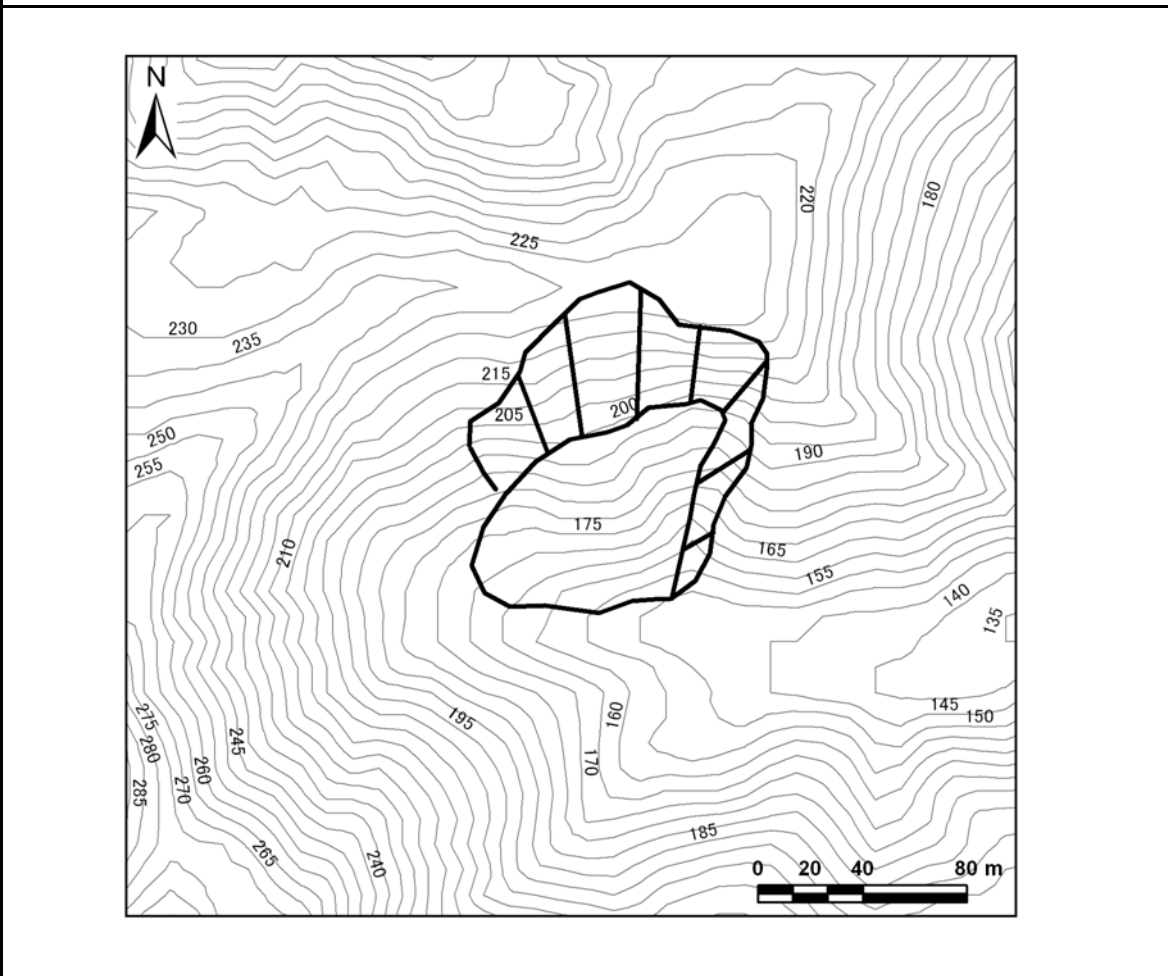


No. 84

地区名 十二平西

位置情報	小千谷市 十二平地内	位置図
	緯度：37度17分49.98秒	
	経度：138度53分55.03秒	
	断層からの距離：5,069m	
震央からの距離：2,899m		

地震前の平面図



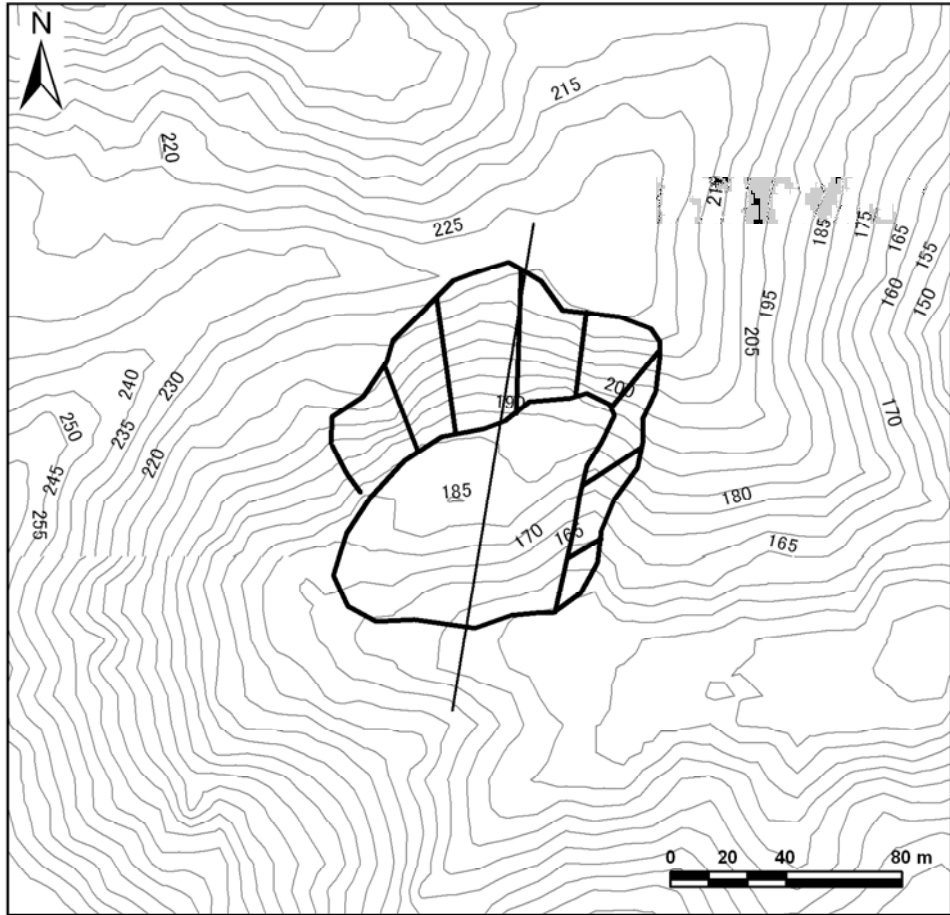
No. 84

地区名

十二平西

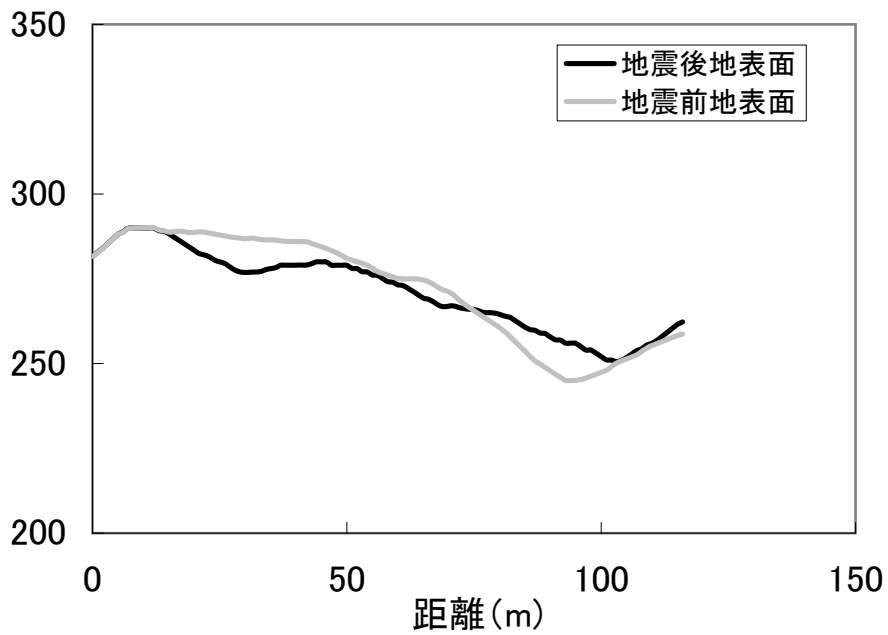
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

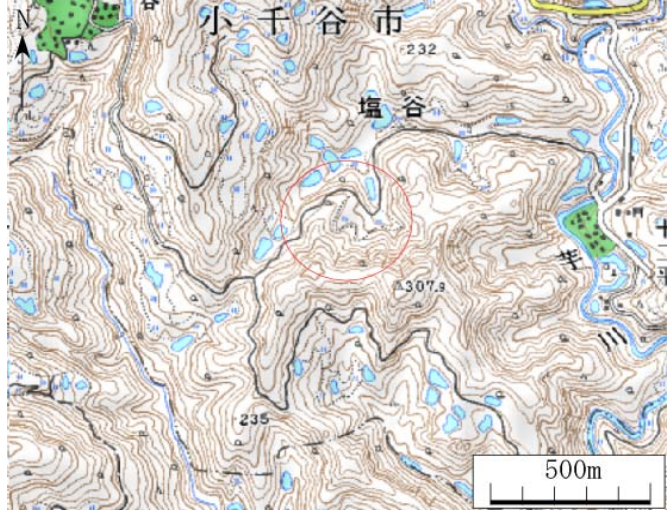
標高(m)



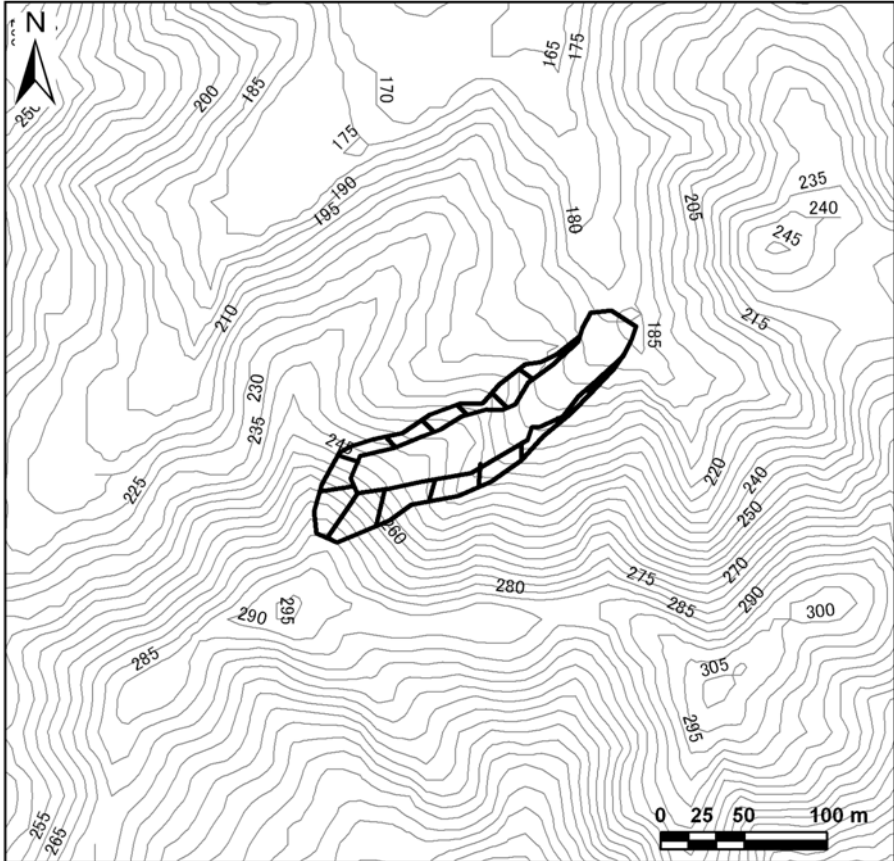
No. 85

地区名 上塩谷1

位置情報	小千谷市 塩谷地内	位置図
	緯度：37度17分53.23秒	
	経度：138度53分38.92秒	
	断層からの距離：5,449m	
	震央からの距離：2,539m	



地震前の平面図



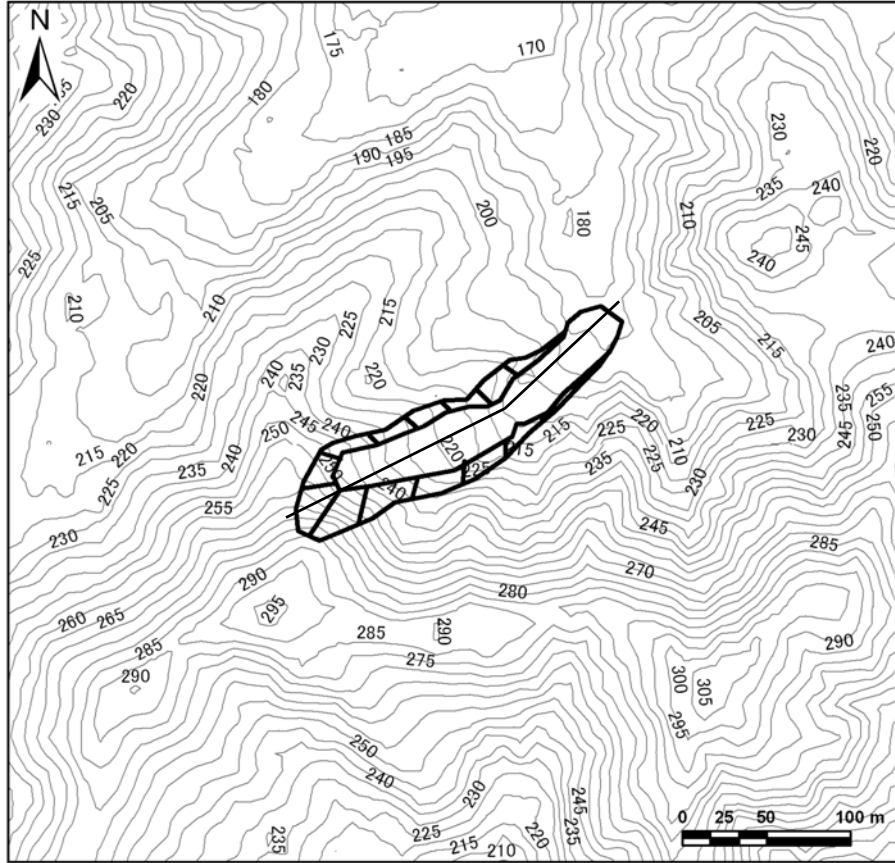
No. 85

地区名

上塩谷1

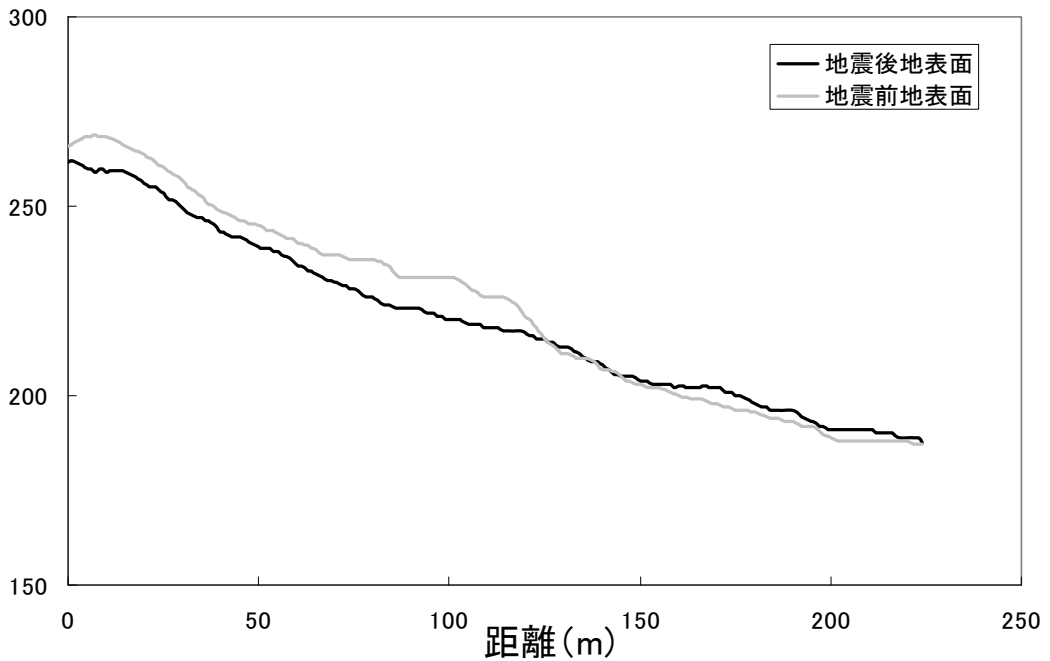
地震後の平面、断面図

平面図



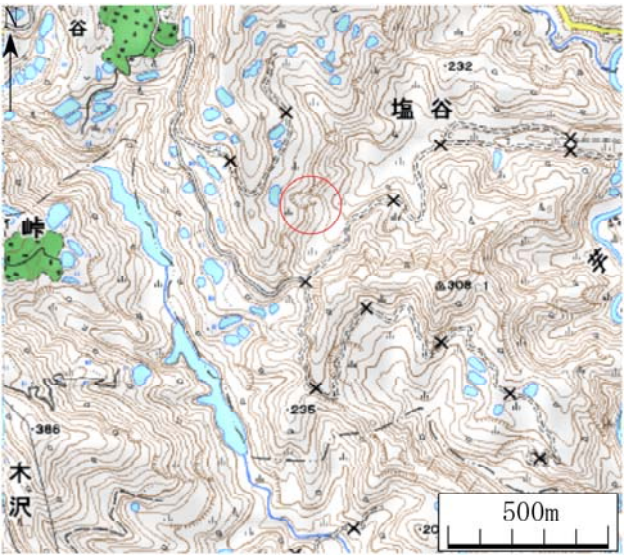
縦断面

標高(m)

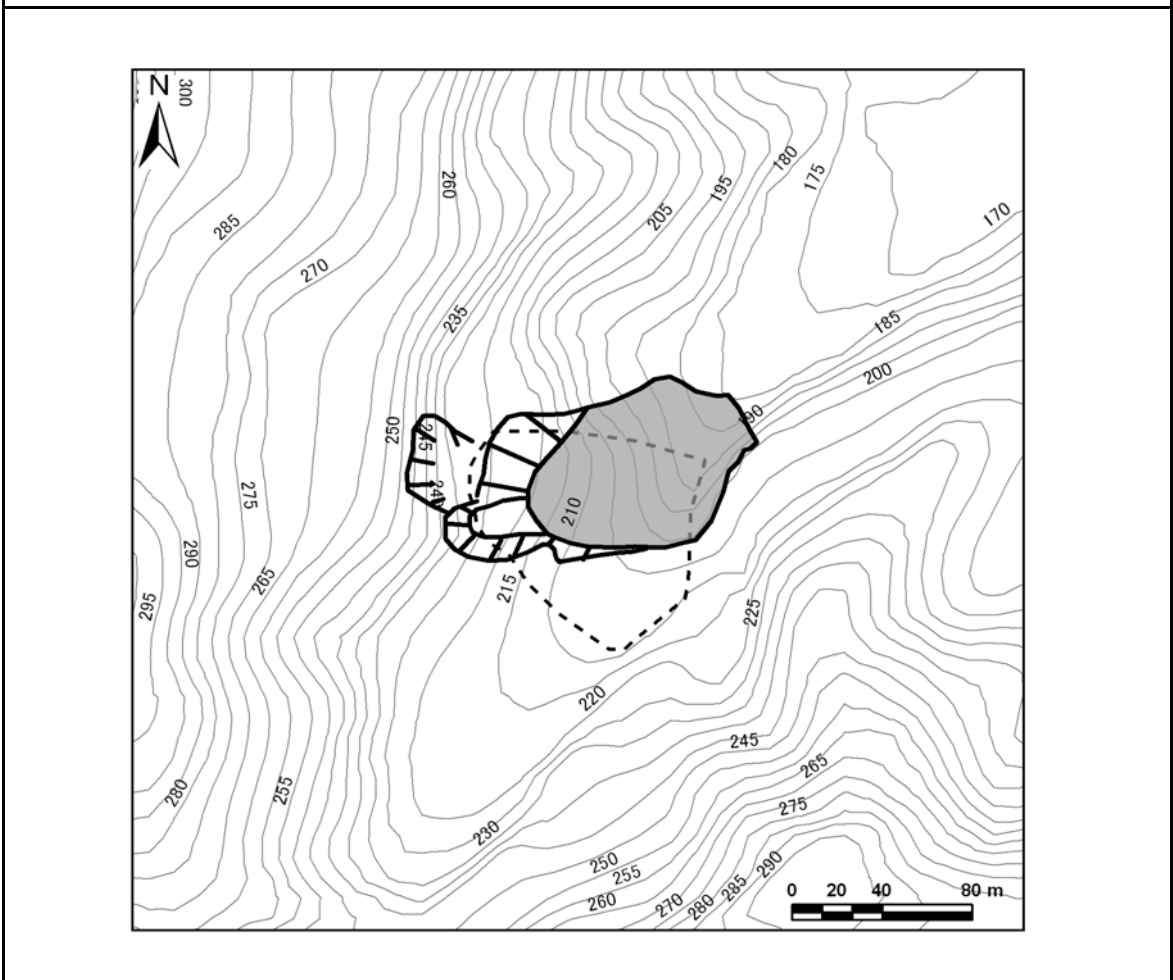


No. 86

地区名 上塩谷2

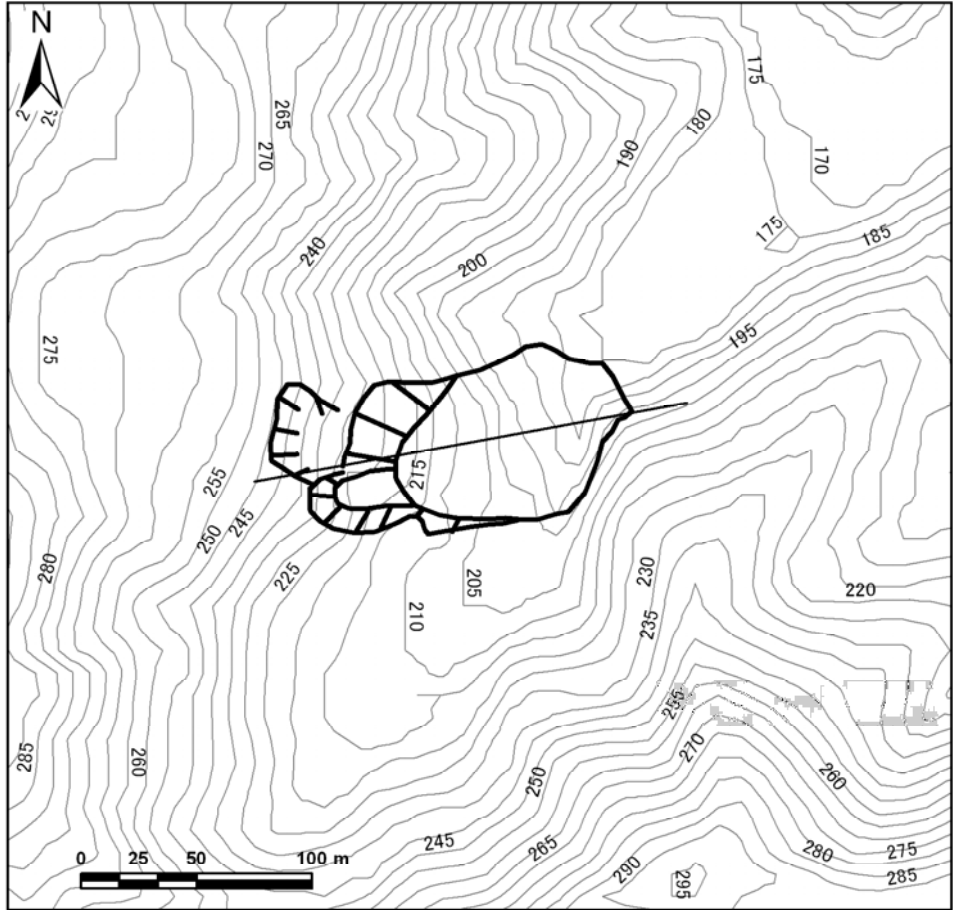
位置情報	小千谷市 塩谷地内	位置図 
	緯度：37度17分52.83秒	
	経度：138度53分29.71秒	
	断層からの距離：5,625m	
震央からの距離：2,319m		

地震前の平面図

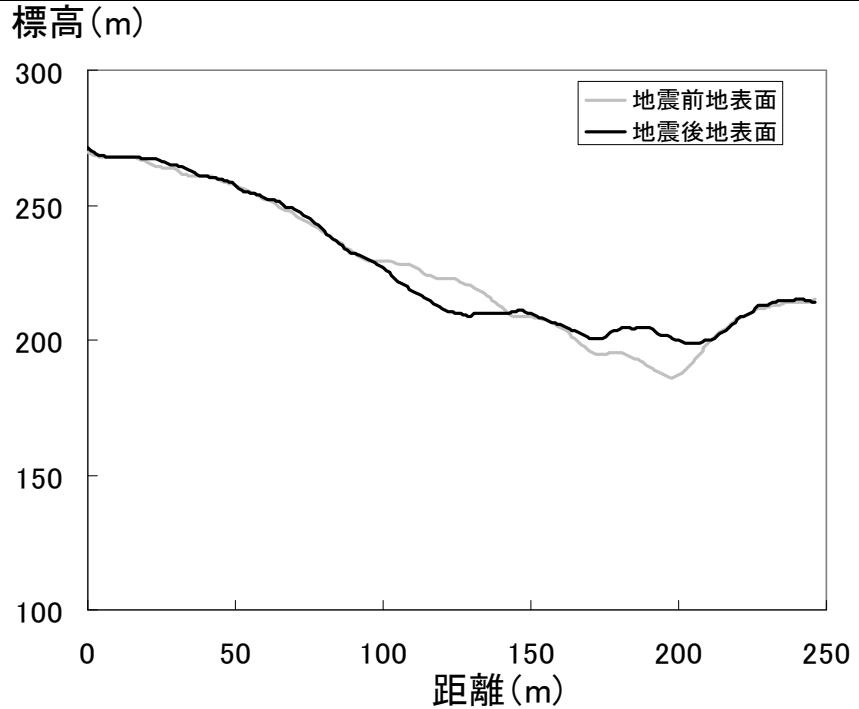


地震後の平面、断面図

平面図



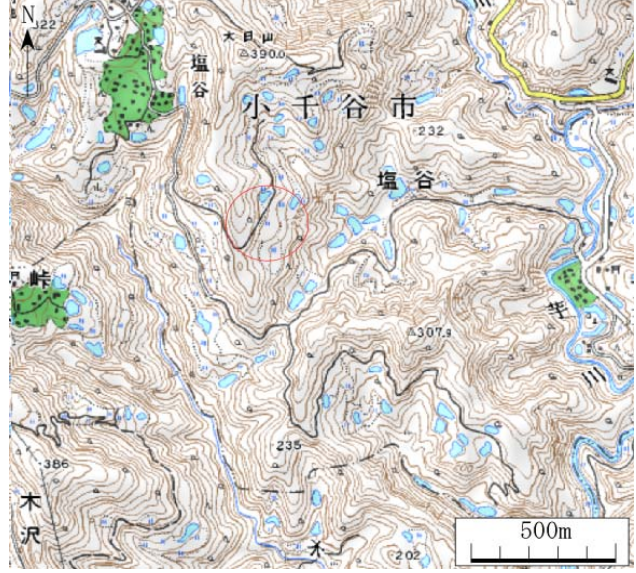
縦断面図



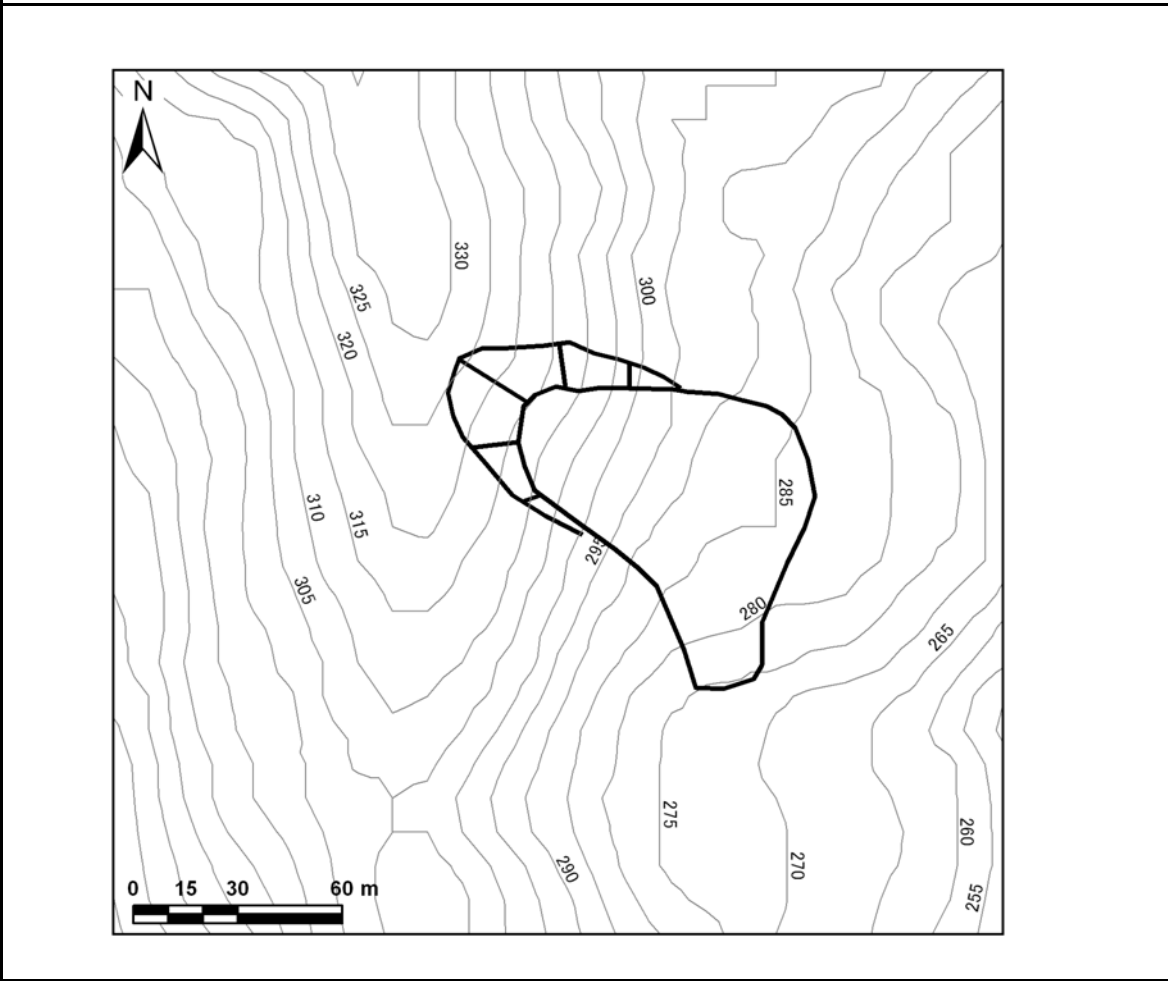
No. 87

地区名 上塩谷3

位置情報	小千谷市 塩谷地内	位置図
	緯度：37度17分57.13秒	
	経度：138度53分21.68秒	
	断層からの距離：5,863m	
	震央からの距離：2,179m	



地震前の平面図



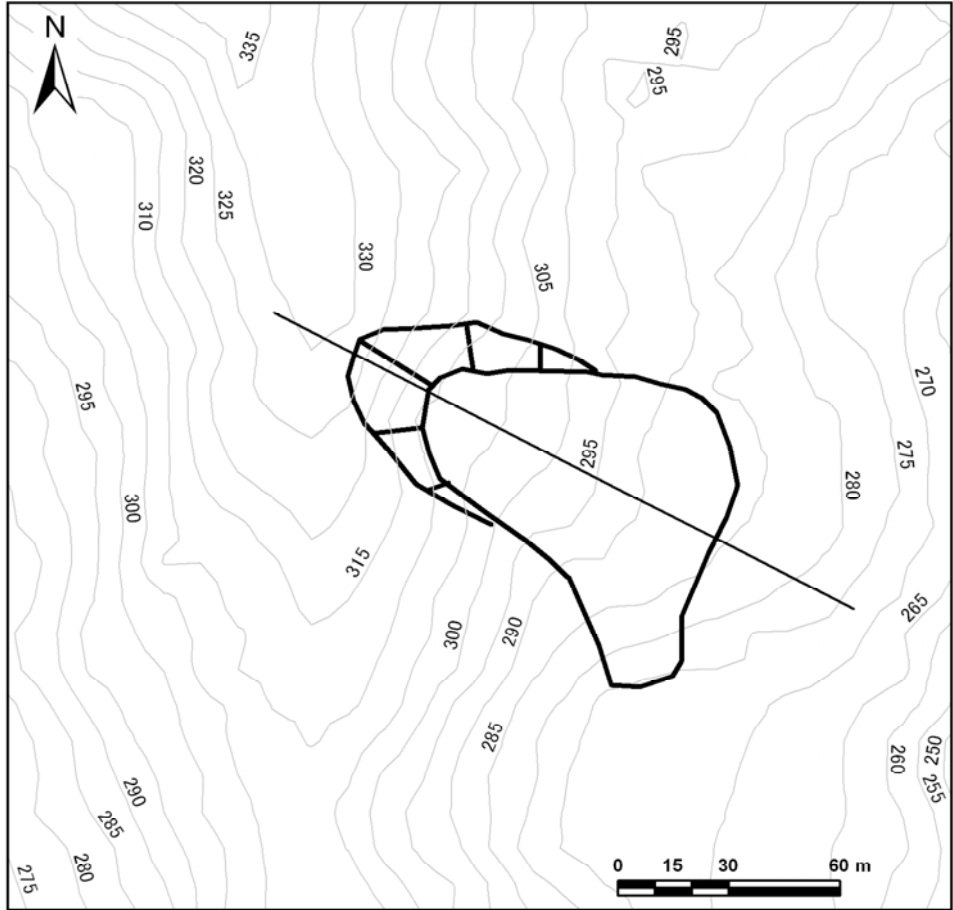


No. 87

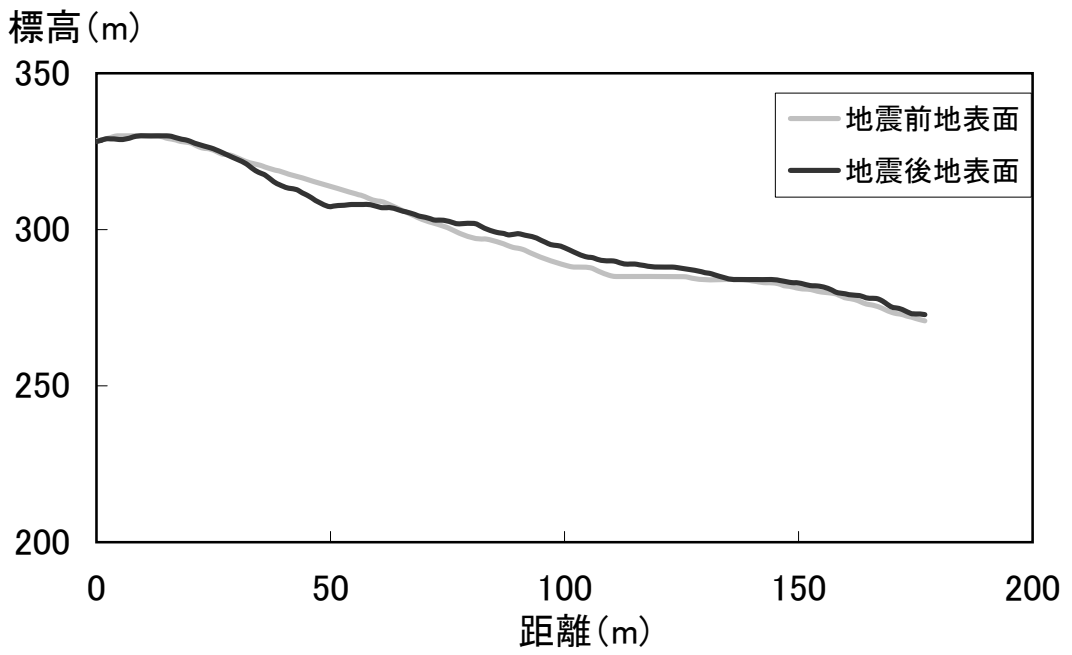
地区名 上塩谷3

地震後の平面、断面図

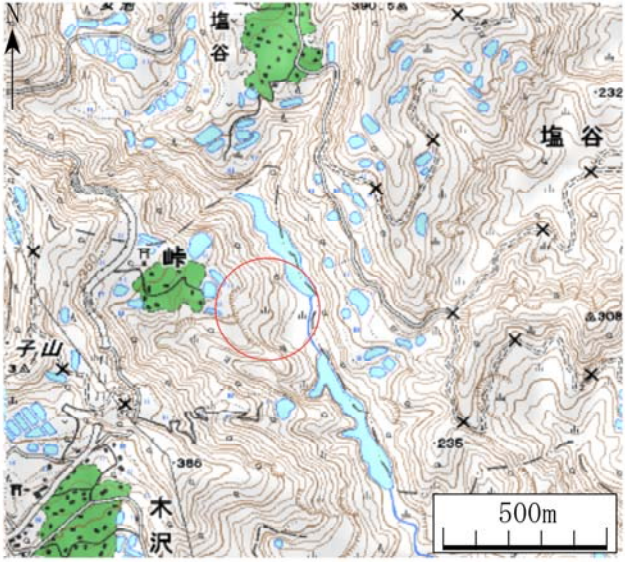
平面図



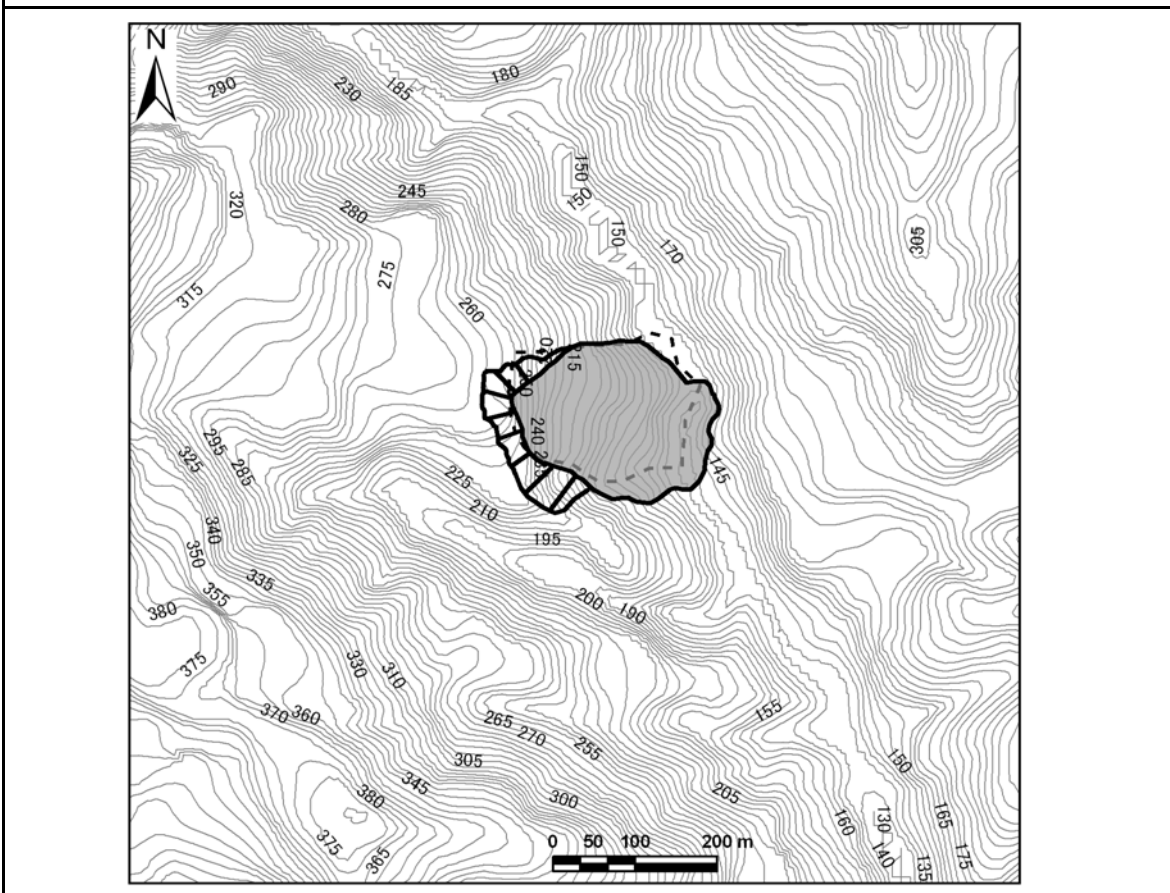
縦断面図



No. 88

地区名		峠塩谷川
位置情報	長岡市 川口峠地内	位置図
	緯度：37度17分45.384秒	
	経度：138度53分3.696秒	
	断層からの距離：6,008m	
震央からの距離：1,639m		

地震前の平面図



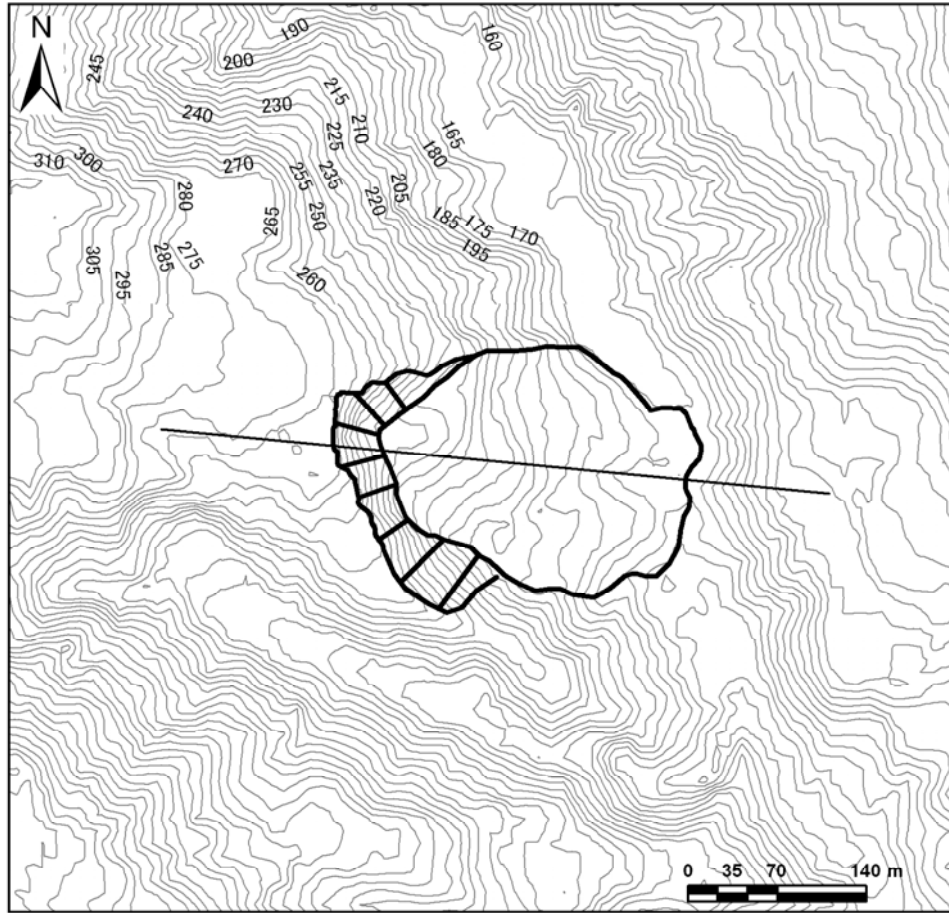
No. 88

地区名

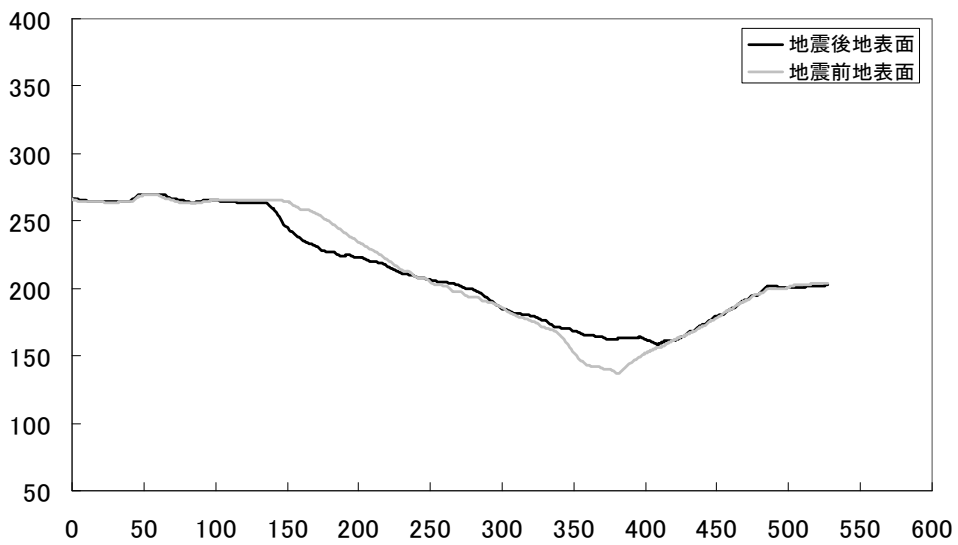
峠塩谷川

地震後の平面、断面図

平面図

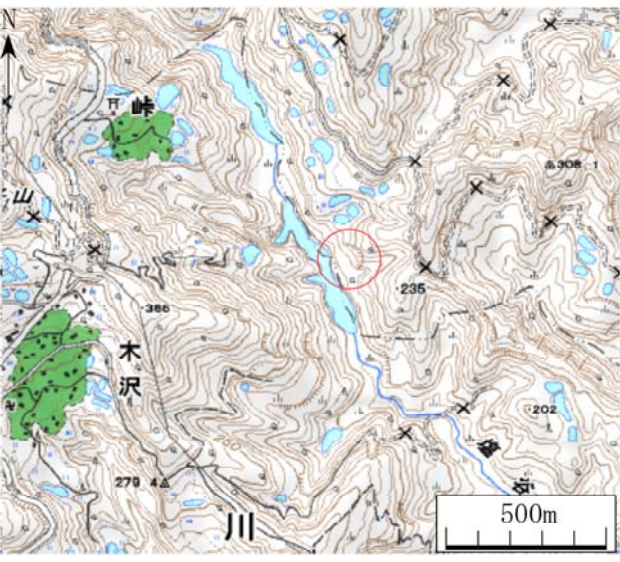


縦断面図

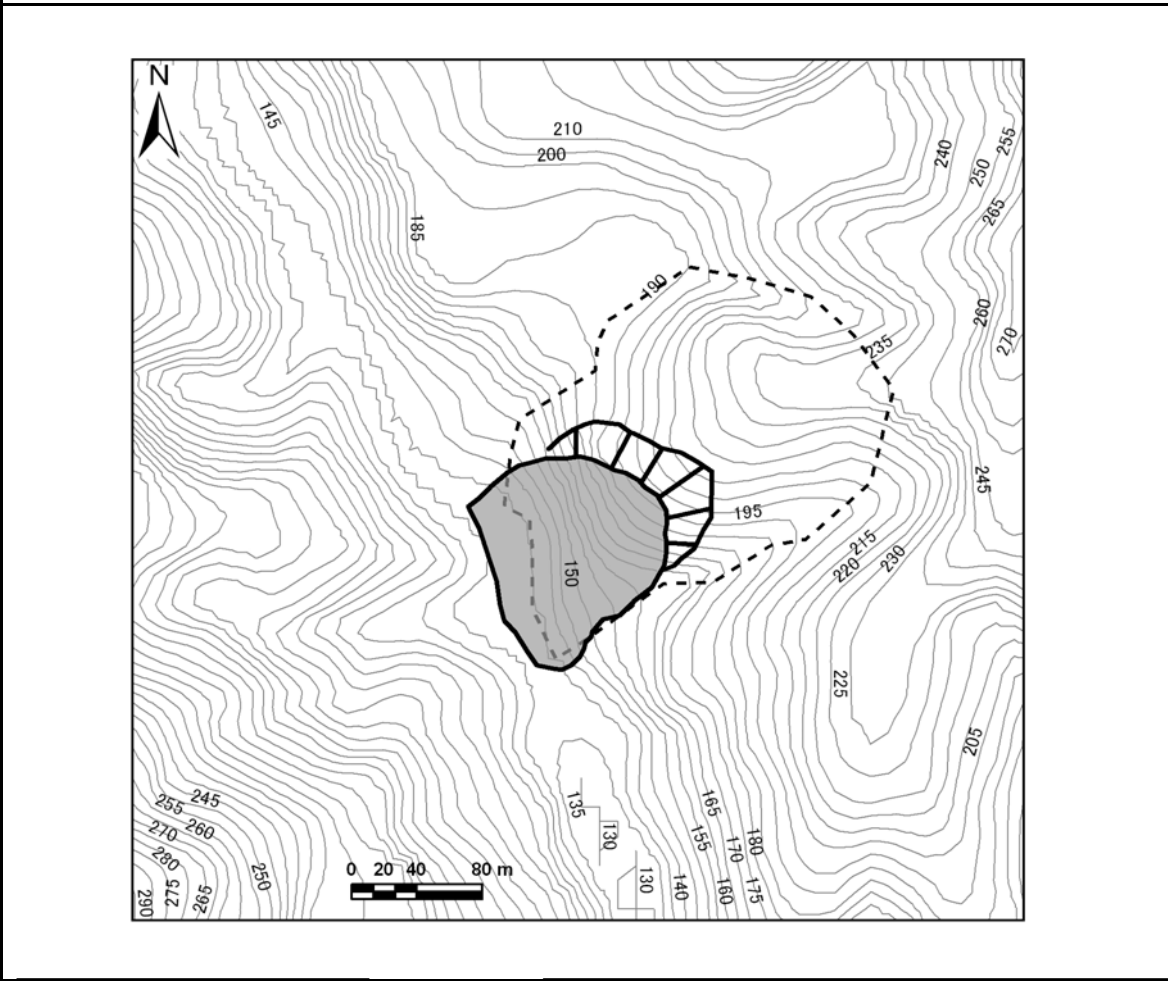


No. 89

地区名 峠塩谷川下流1

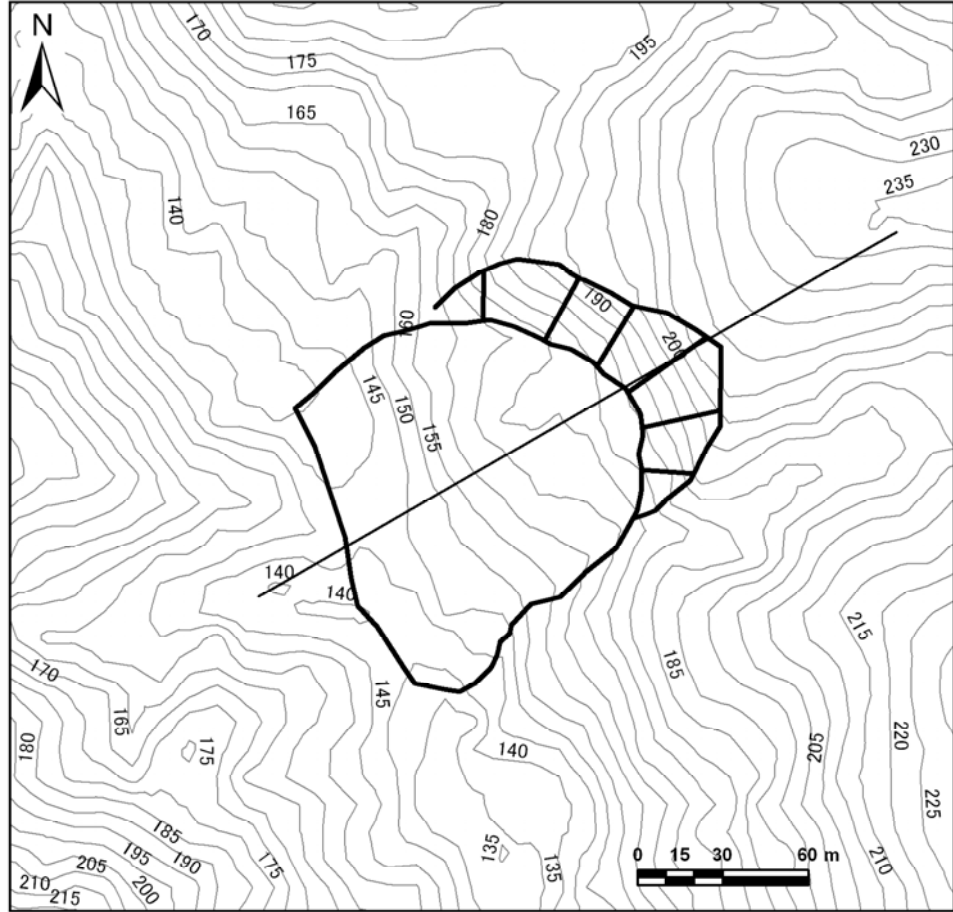
位置情報	長岡市 川口峠地内	位置図 
	緯度 : 37度20分10.76秒	
	経度 : 138度54分31.84秒	
	断層からの距離 : 5,558m	
震央からの距離 : 1,876m		

地震前の平面図

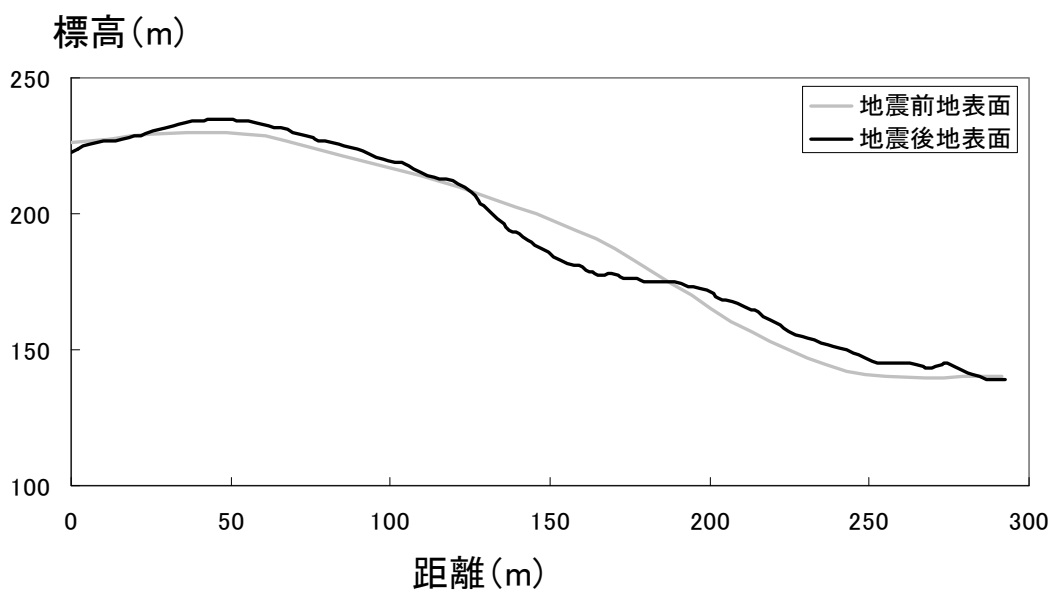


地震後の平面、断面図

平面図

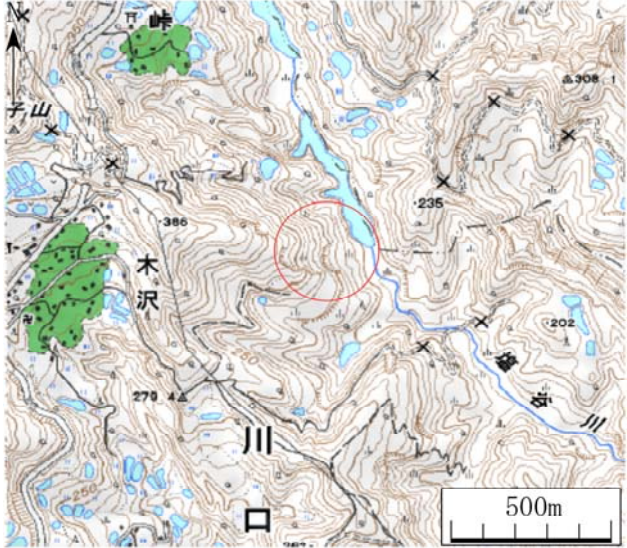


縦断面図

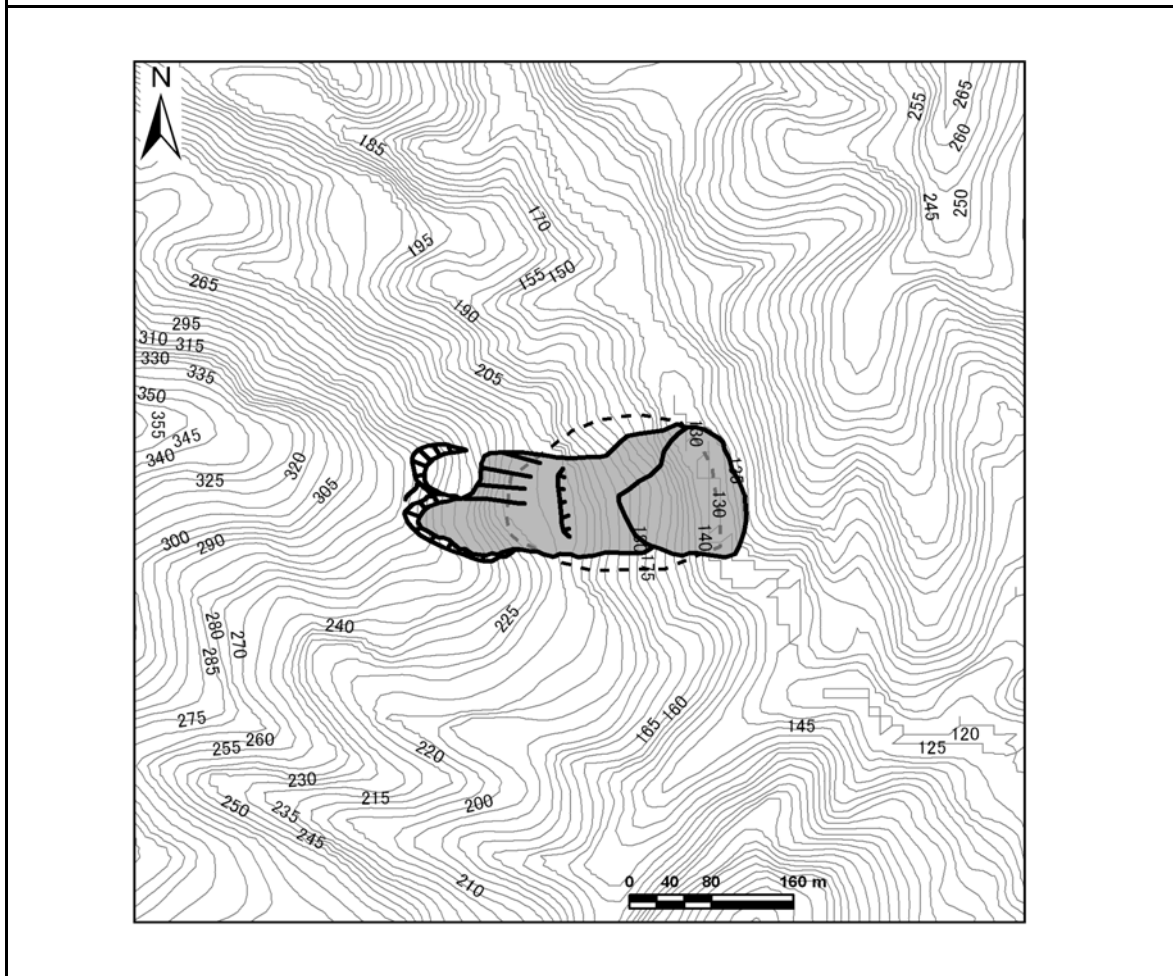


No. 90

地区名 峠塩谷川下流2

位置情報	長岡市 川口峠地内	位置図
	緯度：37度17分25.92秒	
	経度：138度53分13.41秒	
	断層からの距離：5,462m	
震央からの距離：1,812m		

地震前の平面図



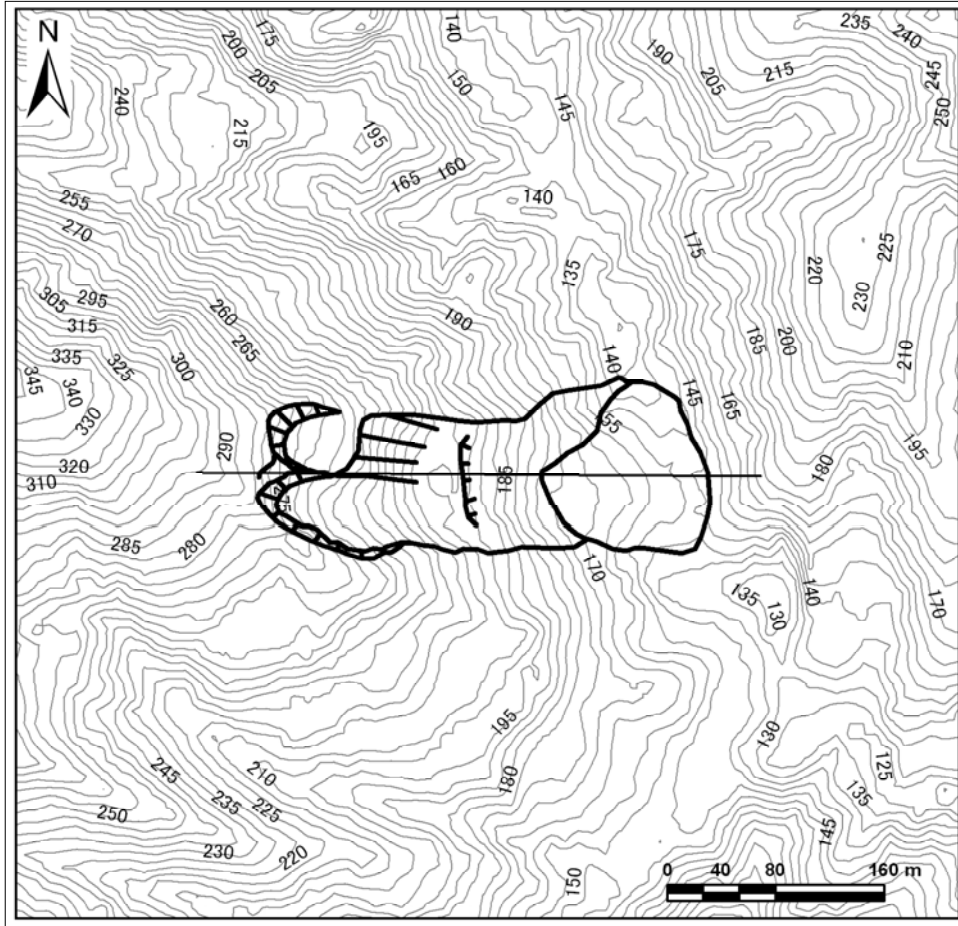
No. 90

地区名

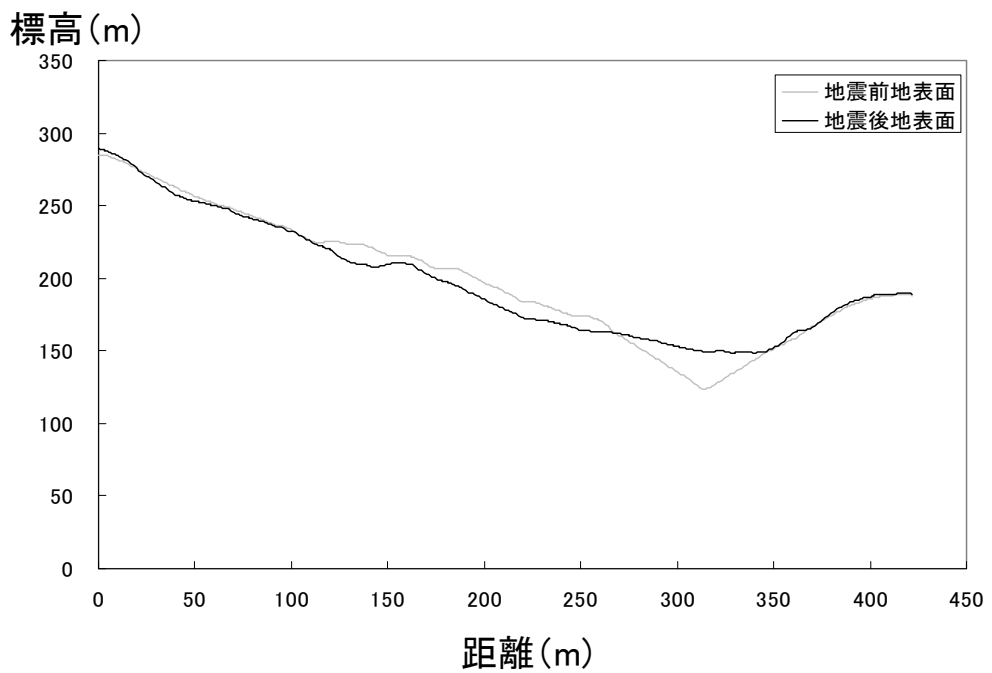
峠塩谷川下流2

地震後の平面、断面図

平面図

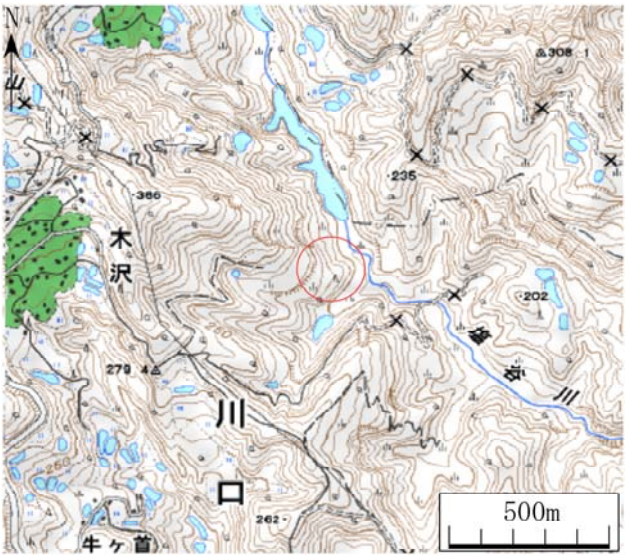


縦断面図

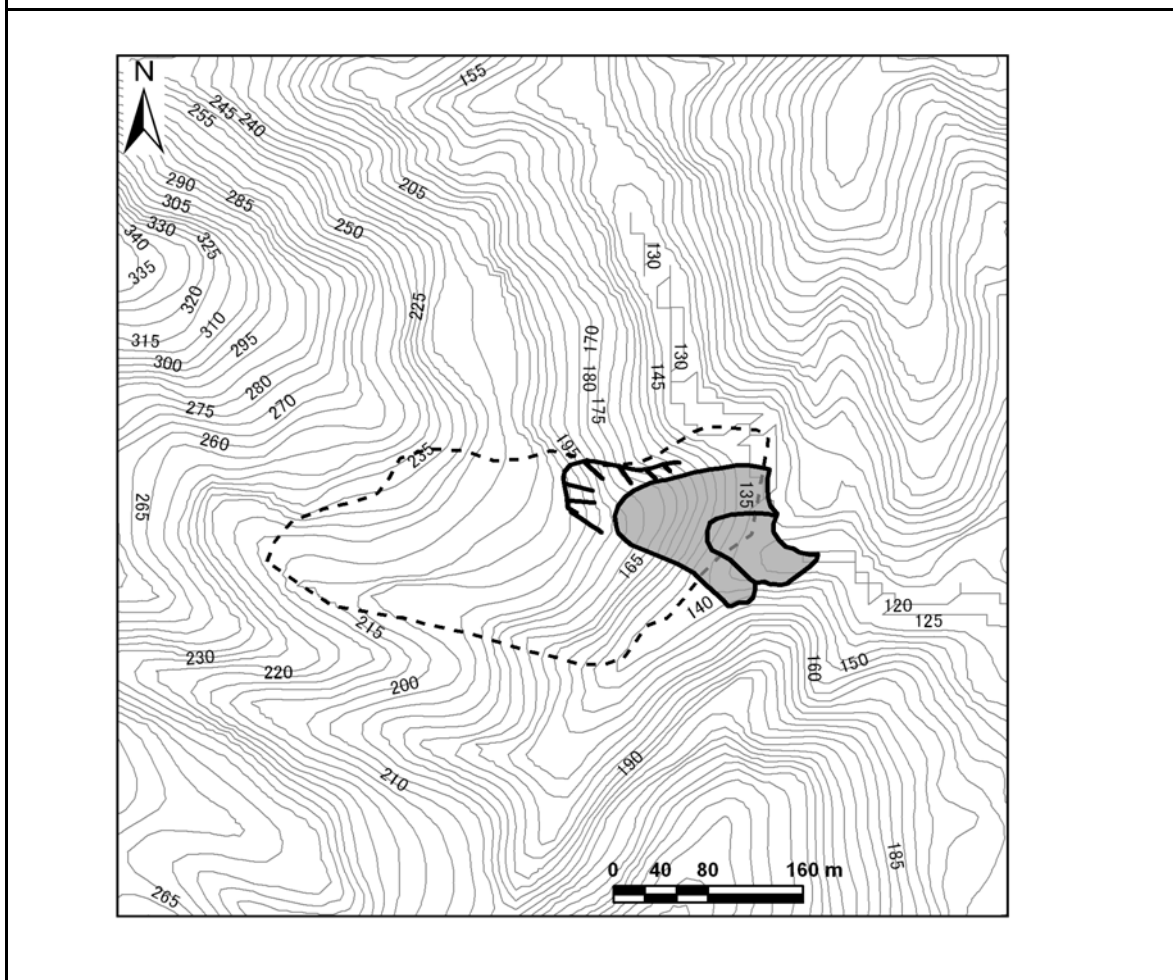


No. 91

地区名 峠塩谷川下流3

位置情報	長岡市 川口峠地内	位置図 
	緯度：37度17分20.38秒	
	経度：138度53分19.06秒	
	断層からの距離：5,249m	
震央からの距離：1,970m		

地震前の平面図





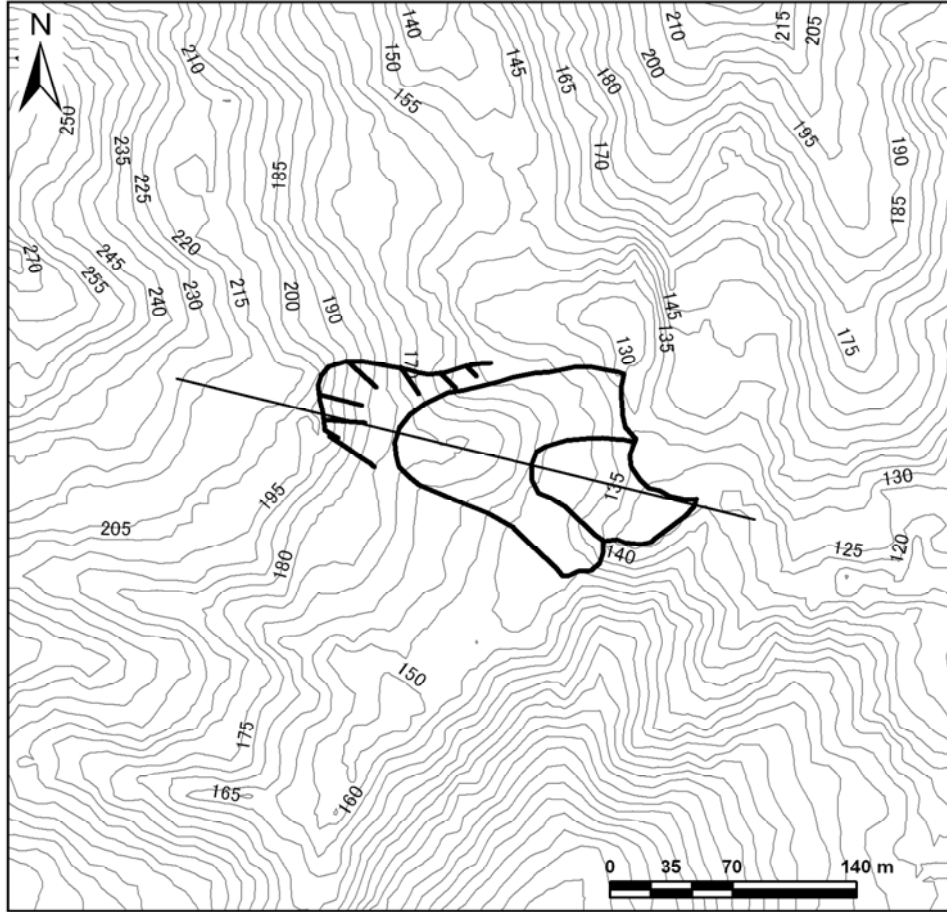
No. 91

地区名

峠塩谷川下流3

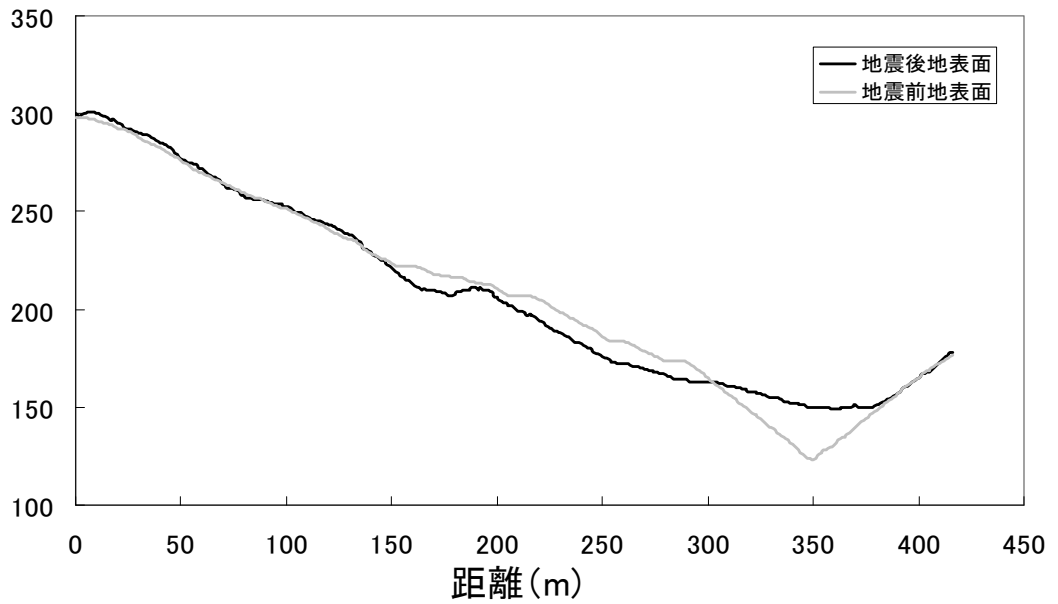
地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

標高(m)

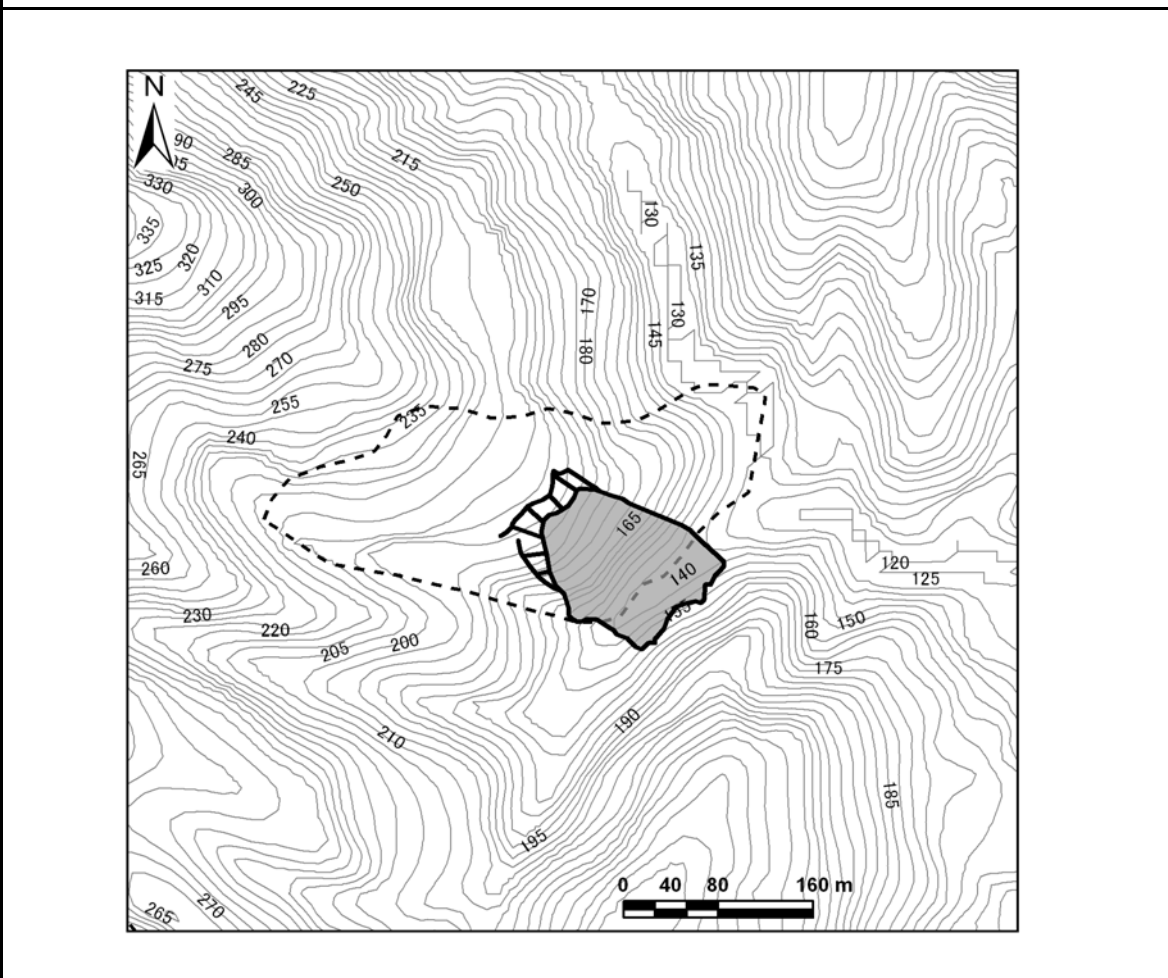


No. 92

地区名 峠塩谷川下流4

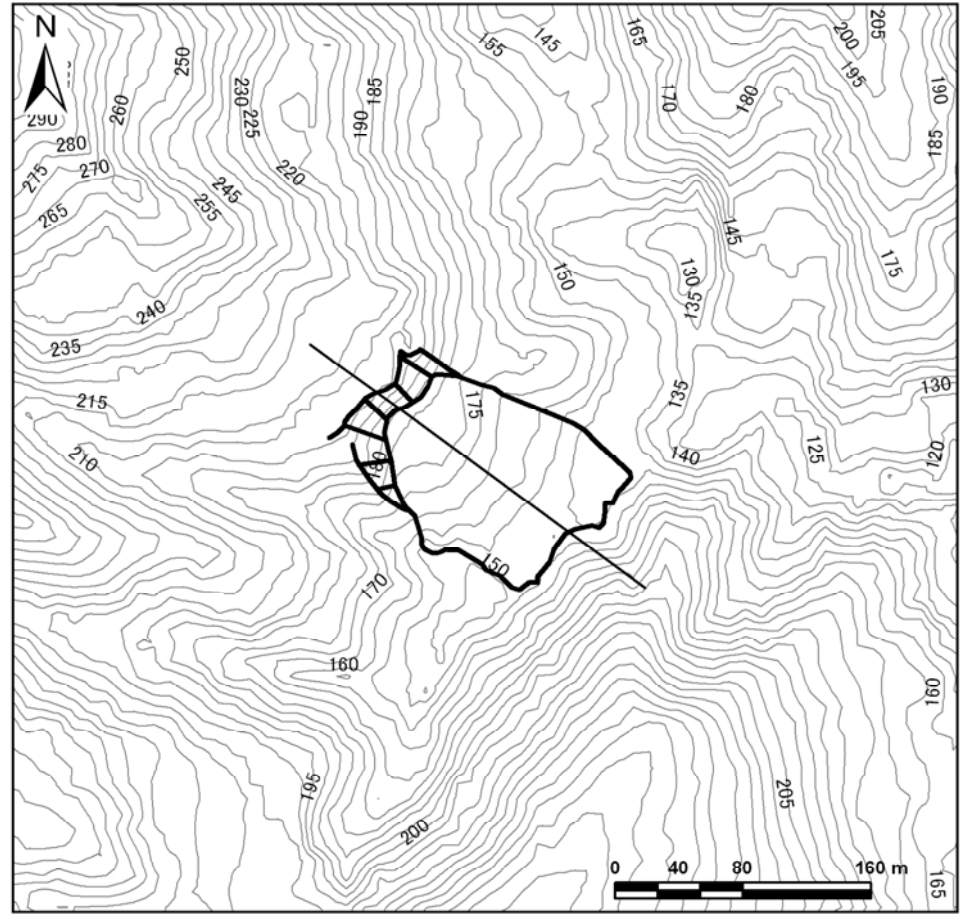
長岡市 川口峠地内	位置図
緯度：37度17分18.21秒	
経度：138度53分16.11秒	
断層からの距離：5,269m	
震央からの距離：1,910m	

地震前の平面図

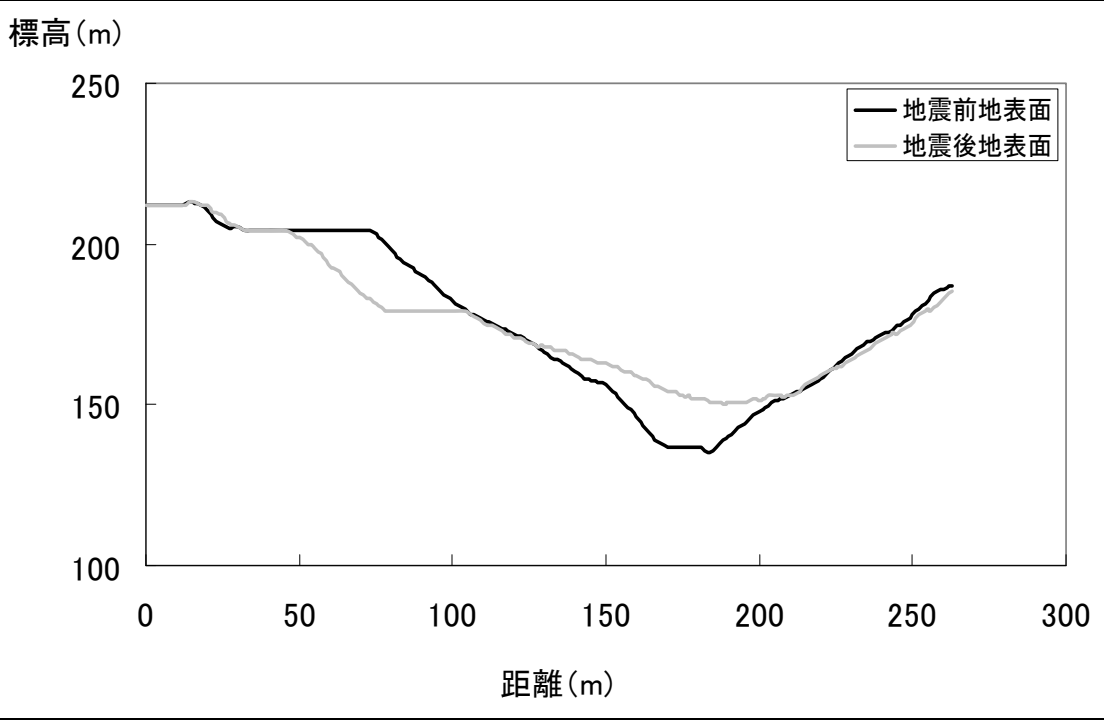


地震後の平面、断面図

平面図



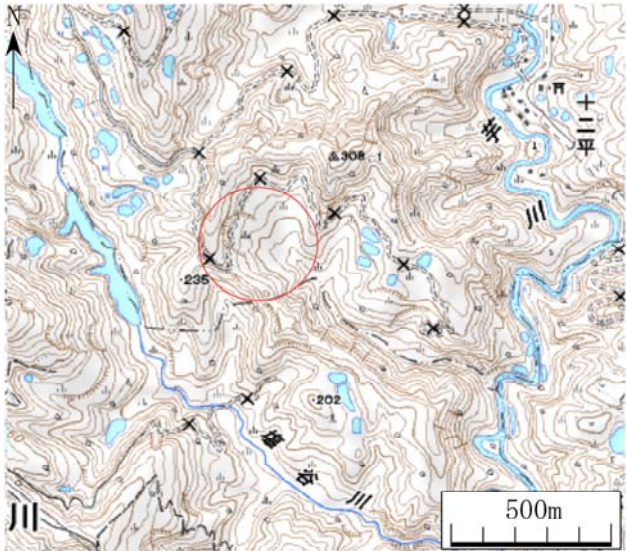
縦断面図



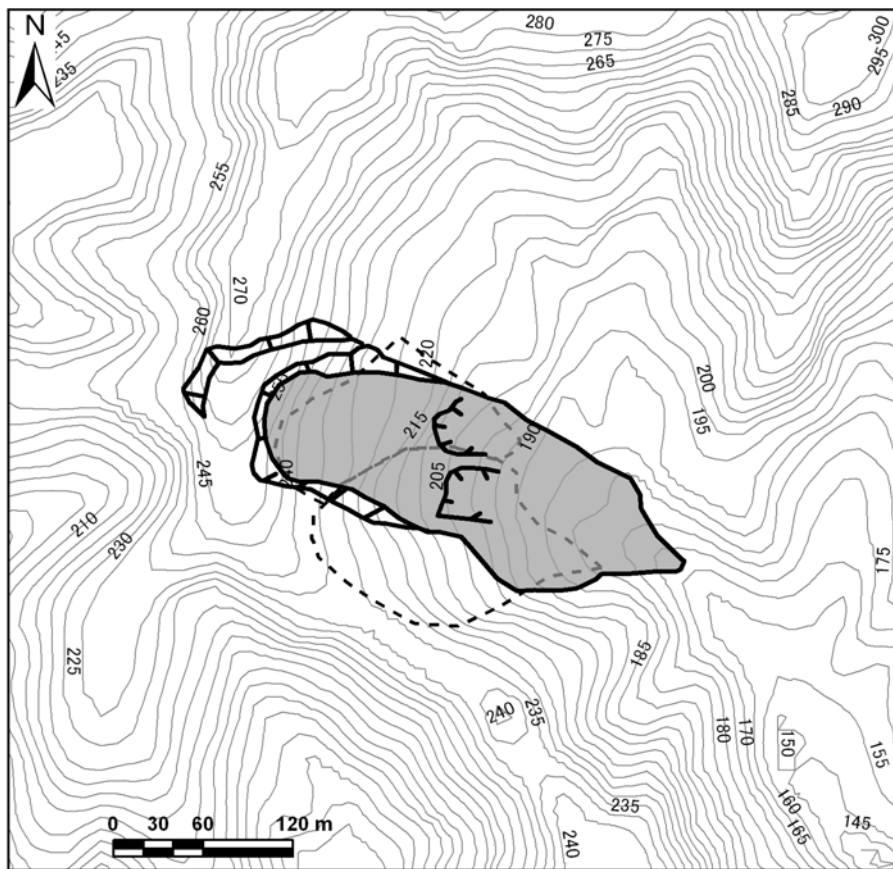
No. 93

p1

地区名 下塩谷1

位置情報	小千谷市 塩谷地内	位置図
	緯度：37度17分35.38秒	
	経度：138度53分33.47秒	
	断層からの距離：5,234m	
震央からの距離：2,308m		

地震前の平面図



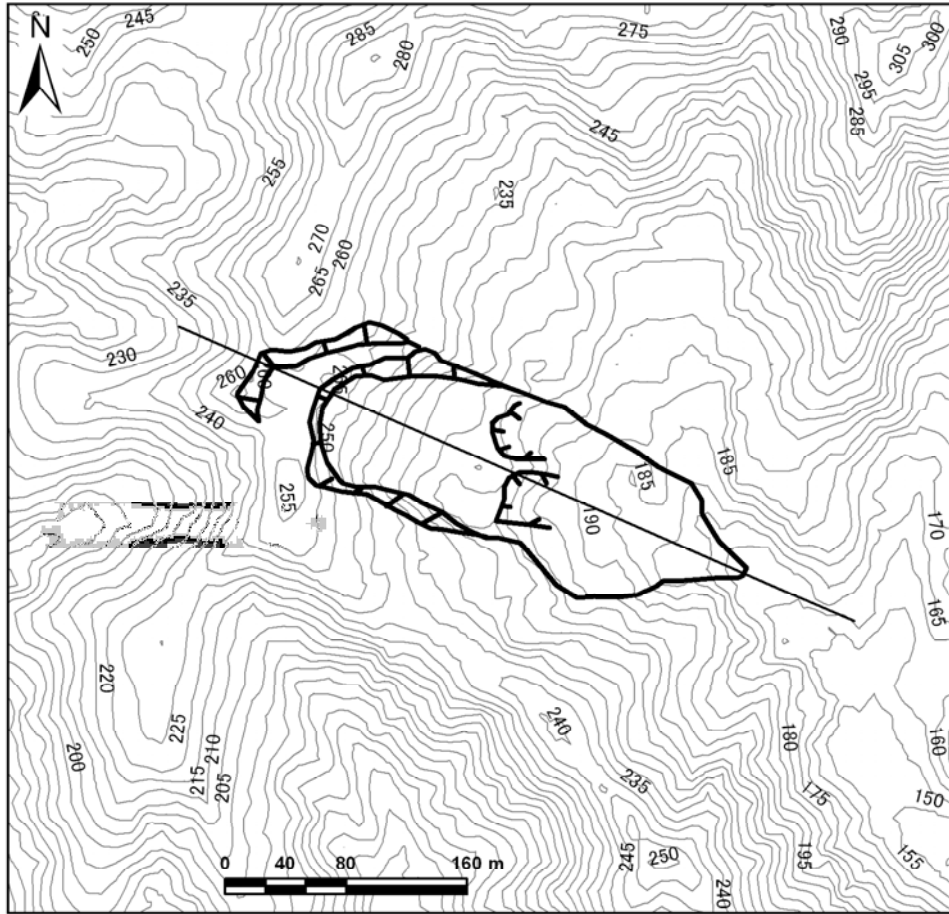
No. 93

地区名

下塩谷1

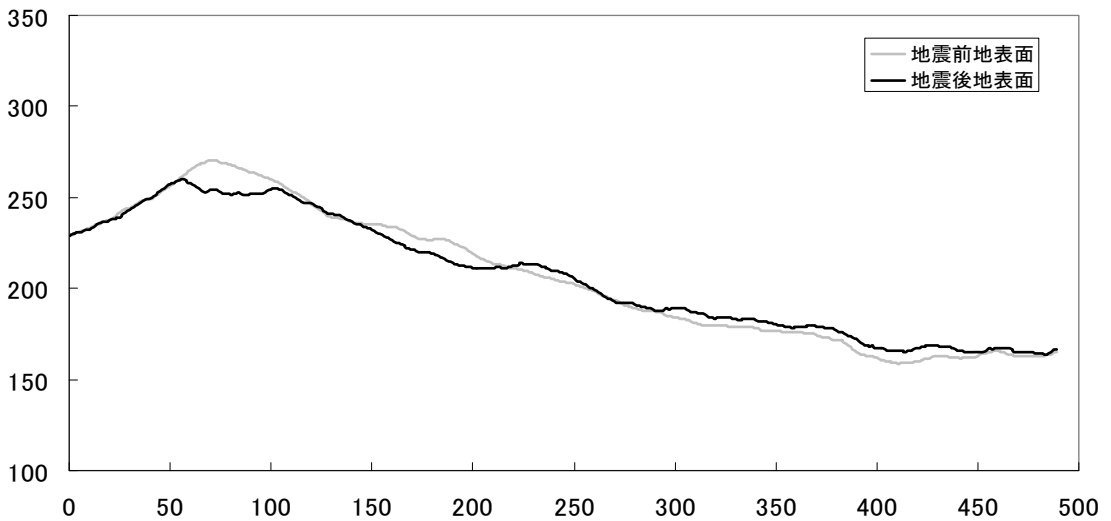
地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図

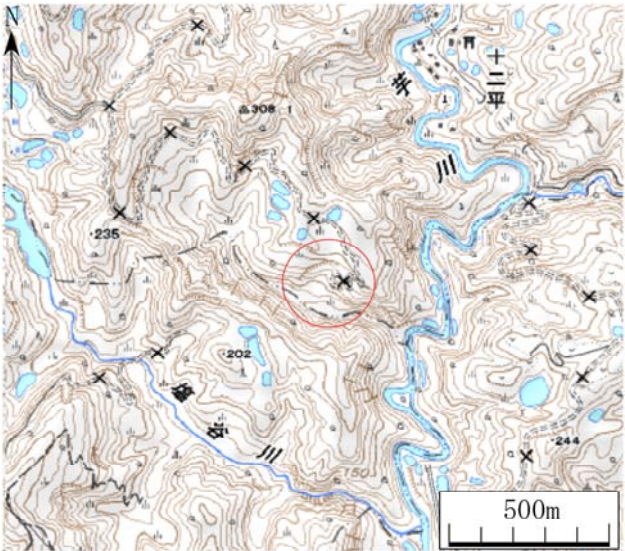
標高(m)



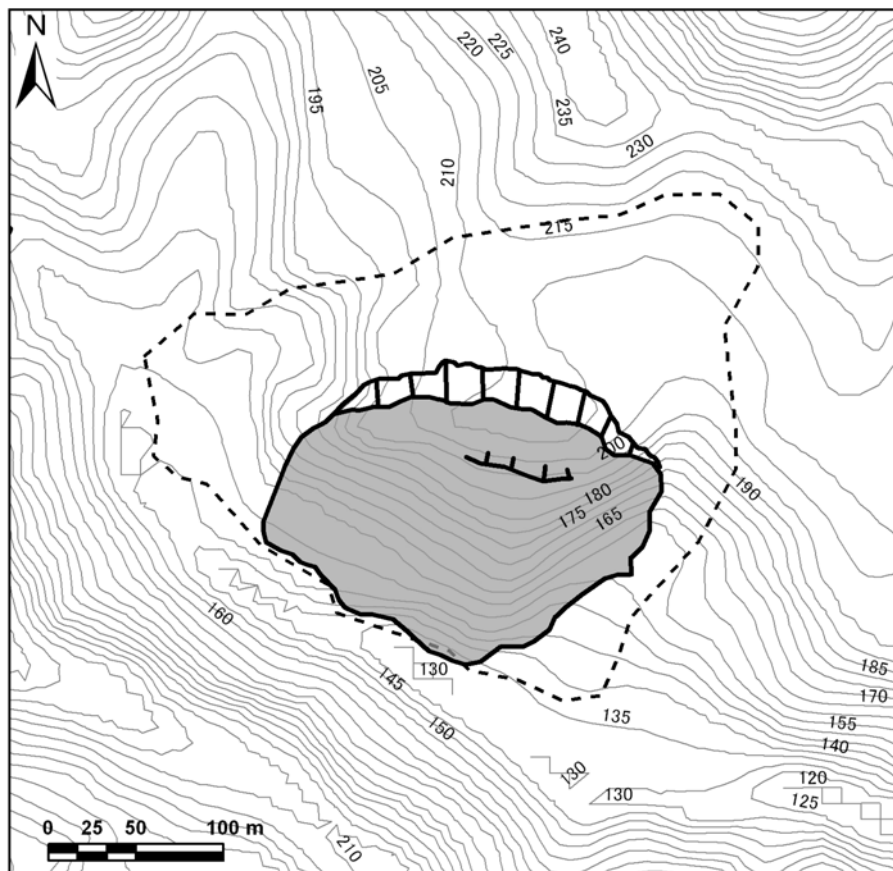
距離(m)

No. 94

地区名 下塩谷2

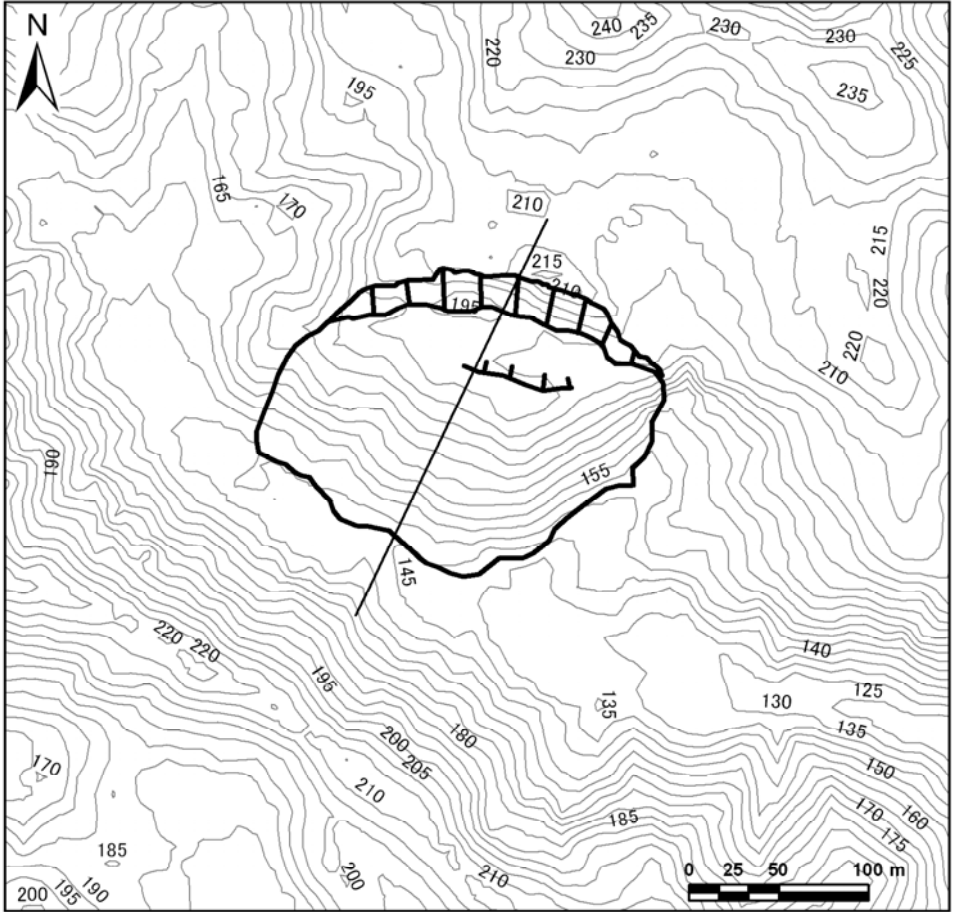
位置情報	小千谷市 塩谷地内	位置図 
	緯度：37度17分27.91秒	
	経度：138度53分49.79秒	
	断層からの距離：4,773m	
震央からの距離：2,705m		

地震前の平面図

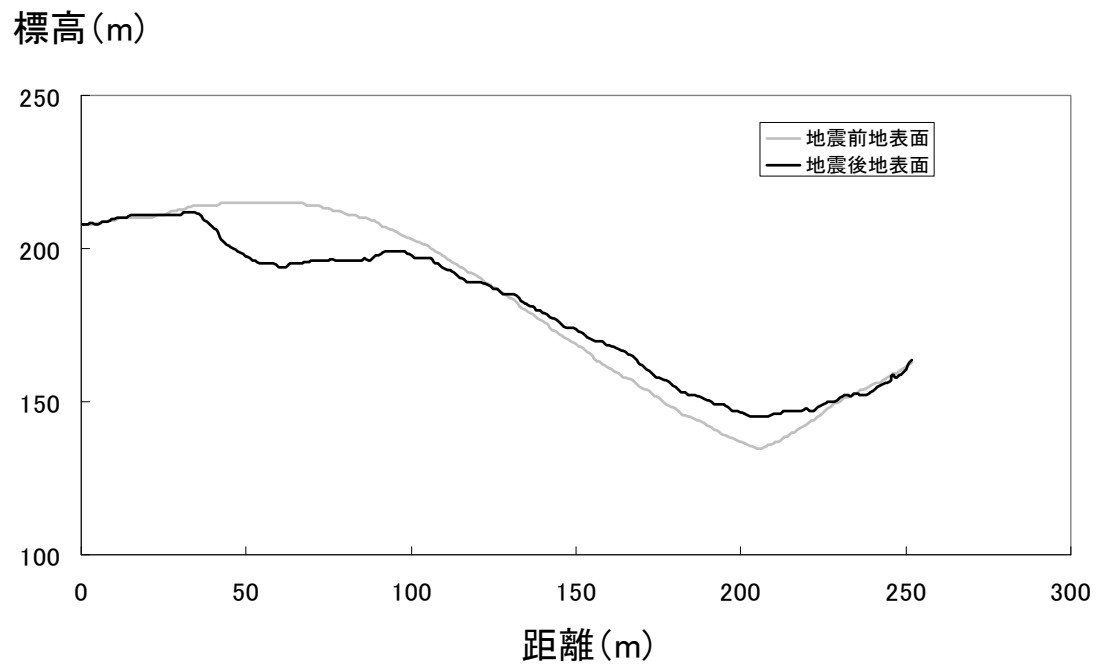


地震後の平面、断面図

平面図




縦断面図

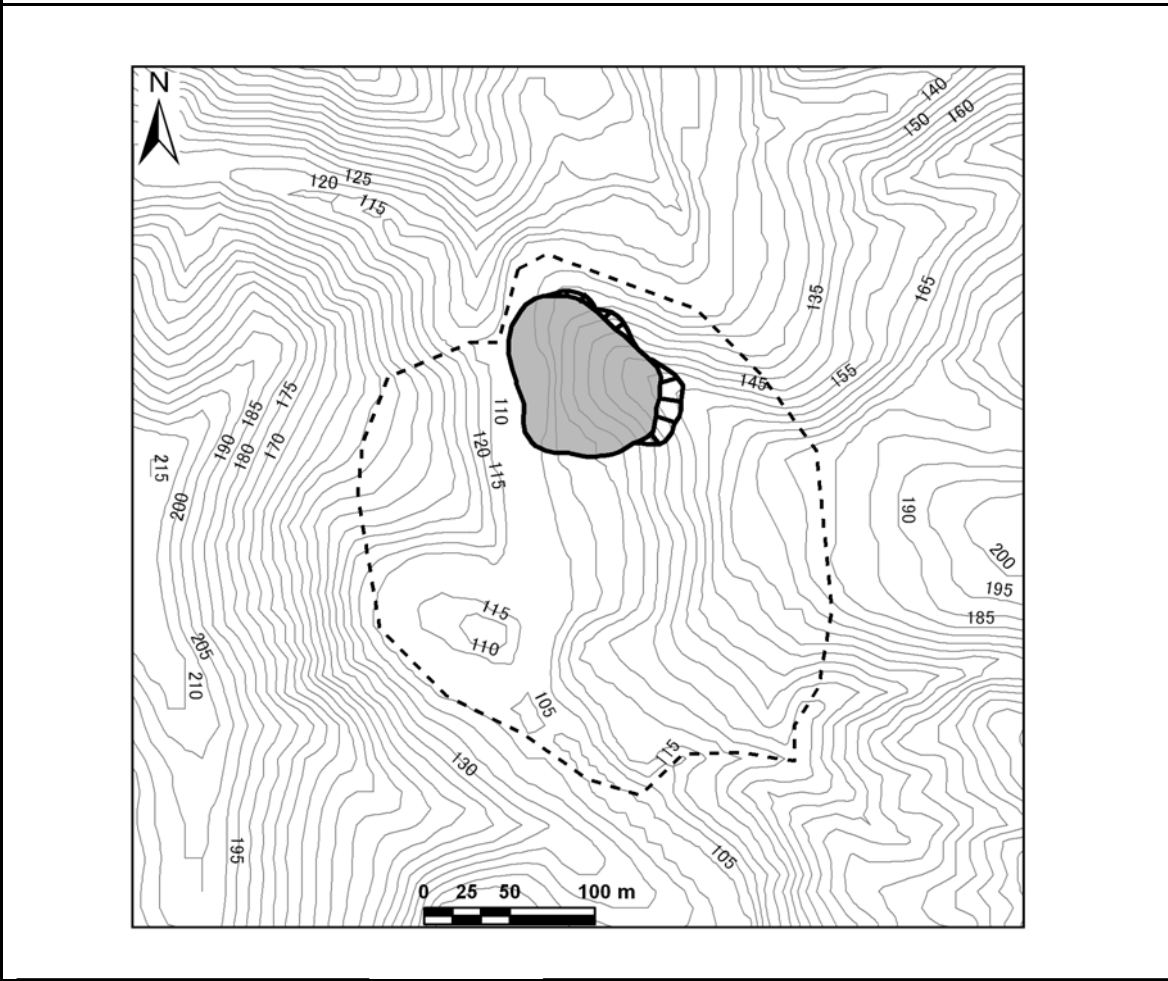


No. 95

地区名 下十二平1

魚沼市 下十二平地内	位置図
緯度：37度17分18.75秒	
経度：138度54分06.07秒	
断層からの距離：4,283m	
震央からの距離：3,124m	

地震前の平面図





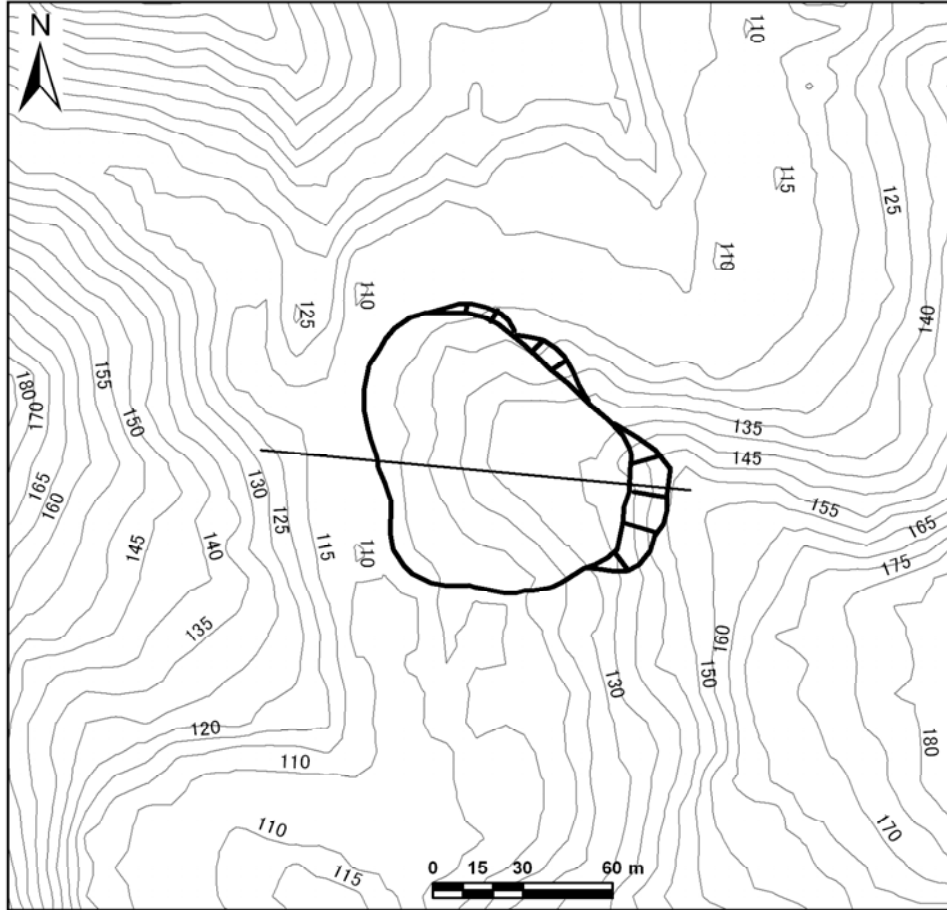
No. 95

地区名

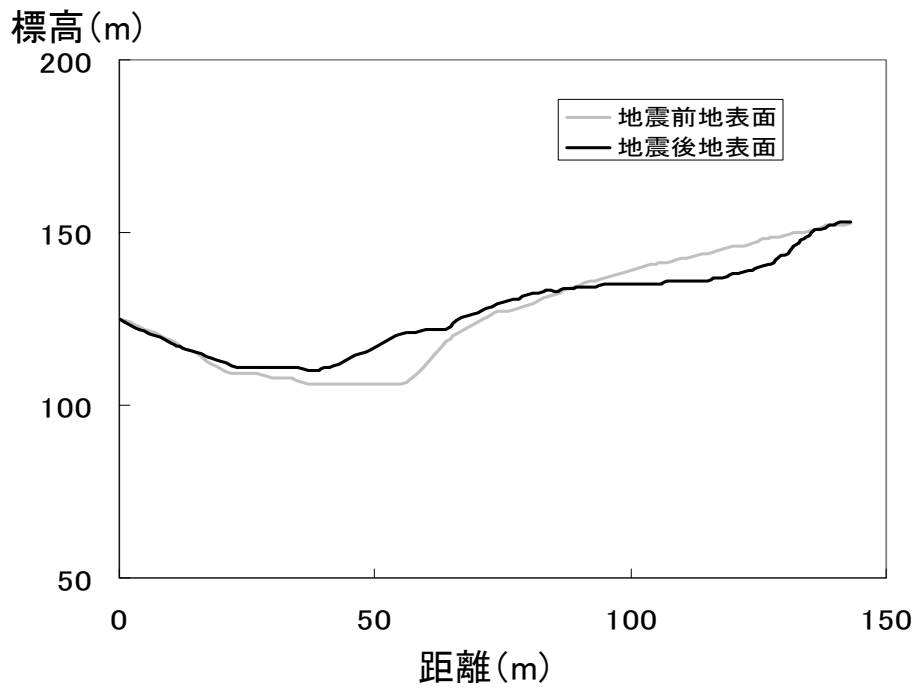
下十二平1

地震後の平面、断面図

平面図

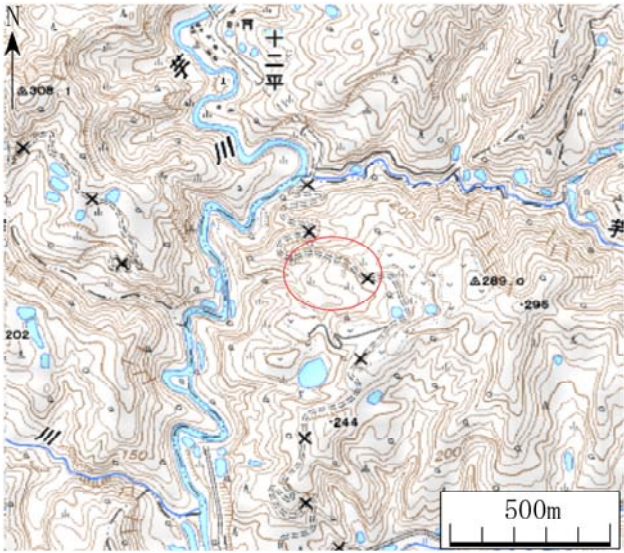


縦断面図

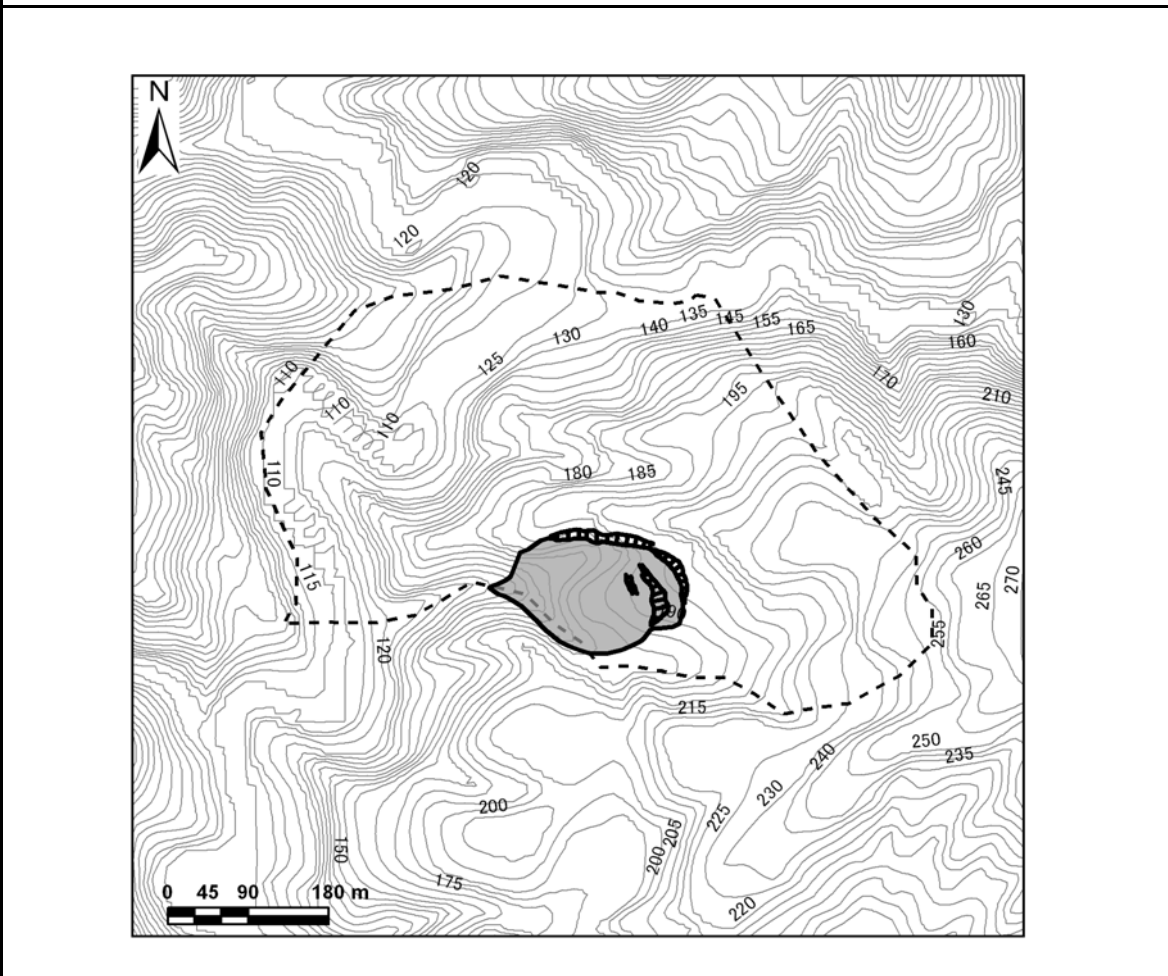


No. 96

地区名 下十二平2

位置情報	魚沼市 下十二平地内	位置図
緯度：37度17分24.83秒	経度：138度54分21.18秒	
断層からの距離：4,092m	震央からの距離：3,481m	

地震前の平面図

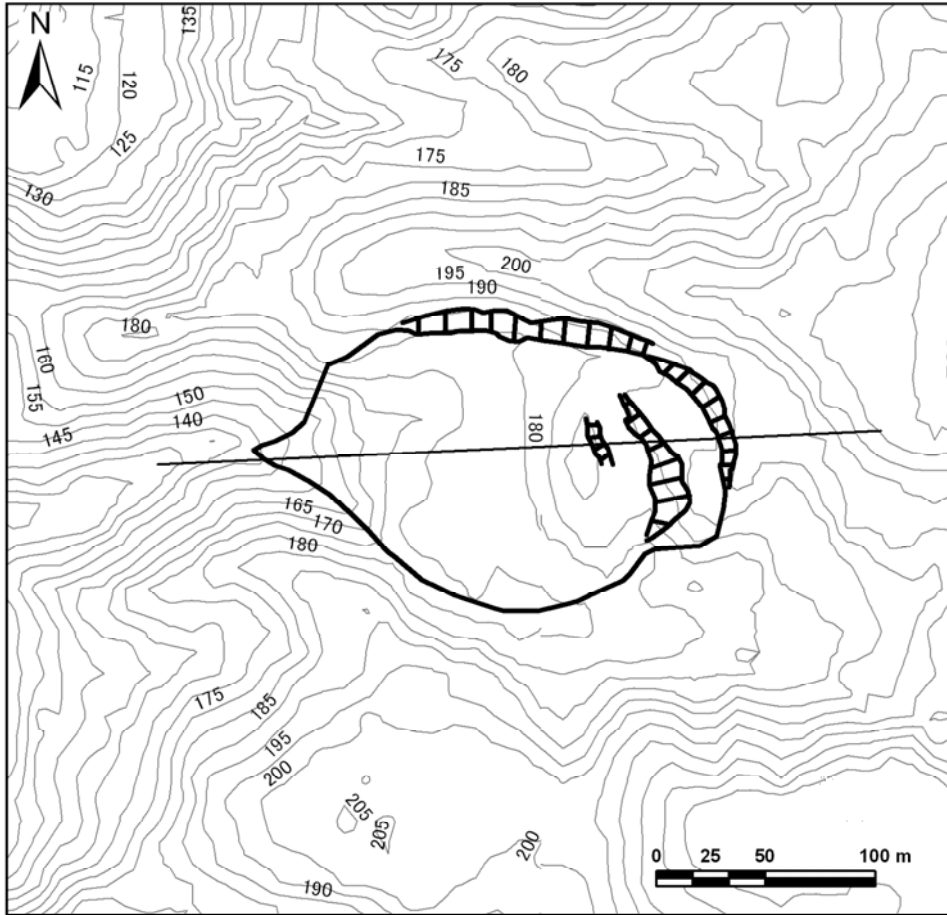


No. 96

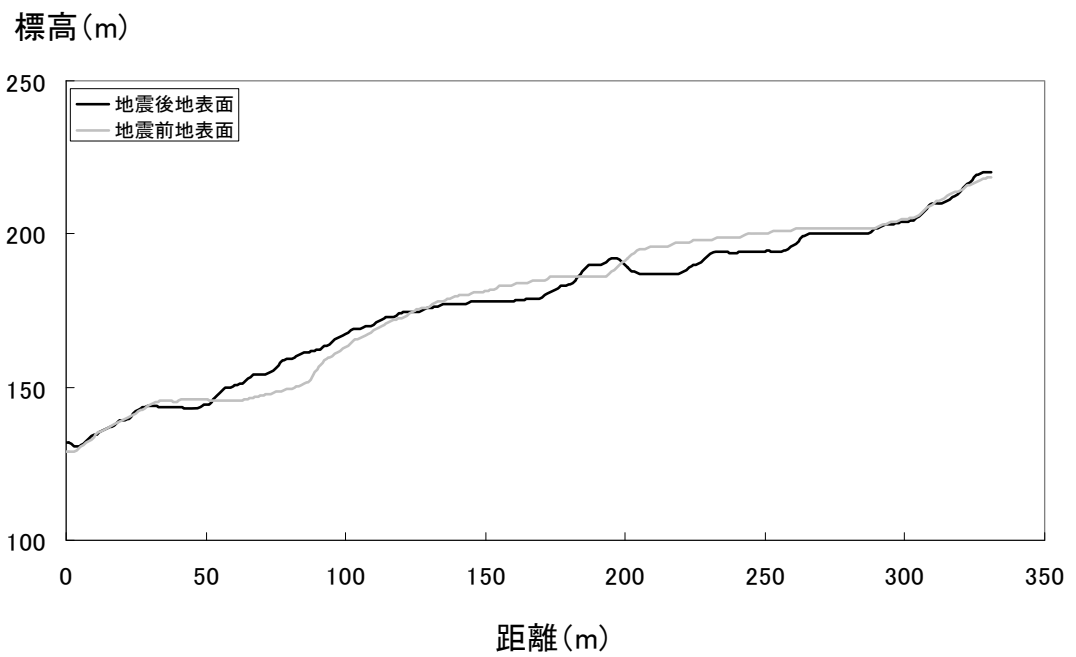
地区名 下十二平2

地震後の平面、断面図

平面図



縦断面図



## 巻末資料 2

### 中越地震により発生した地すべりのすべり面に関する調査文献一覧表

No.	地すべり名	発生機構	すべり面地質	著者	出典
1	東竹沢	<ul style="list-style-type: none"> <li>・末端部での侵食によって、地すべり斜面は不安定であった</li> <li>・過去の地すべりによってすべり面より上位の砂岩がルーズであった上、地震前の降雨によって砂岩層下部に地下水が滞留していた</li> <li>・流れ盤構造</li> <li>・液状化の可能性</li> </ul>	下位のシルト岩と上位の砂岩との境界で形成された。露出したすべり面（シルト岩）上には条痕がみられ、すべり面上に付着した角礫状に分解した褐鉄鉱にも条痕が見られることから、今回のすべり面は既存のすべり面と同じと判断された。	千木良 (2005)	2004年新潟県中越地震による斜面災害の地質・地形的特徴, 応用地質学会誌, Vol. 46, No. 3, pp. 115-124
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・すべり面液状化</li> <li>・シルト岩の上に堆積していた砂層内で地下水水位が上昇し、間隙水圧の上昇により発生</li> </ul>	シルト岩の上の軟化シルト層をすべり面とした。	佐々ほか (2005)	2004年新潟県中越地震による斜面災害 -再活動地すべりにおける地震時高速地すべり発生・運動機構-, 京都大学防災研究所年報 第48号A, pp. 171-189
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・すべり面液状化</li> <li>・砂層内の水圧上昇により砂層内にすべりが形成され、すべりの進行とそれに伴う粒子破砕によりさらに高い過剰間隙水圧が発生した</li> </ul>	砂層内（シルト岩の上位の）	王ほか (2008)	中越地域における砂質土の動的せん断特性と風化泥岩の残留強度特性、日本地すべり学会編著「中山間における地震斜面災害-2004年新潟県中越地震地震報告Ⅱ-地盤工学編」, pp. 1-16
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・水平震度</li> <li>・間隙水圧の上昇</li> </ul>	泥岩・シルト岩の層理面に沿った砂岩、砂層のすべり	八木他 (2007)	2004年新潟県中越地震にともなう地すべり・崩壊発生場の地形・地質的特徴のGIS解析と土質特性の検討、地すべり学会誌, Vol. 43, No.5, pp. 294-306
2	寺野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・かつて芋川を閉塞していた地すべりの脚部が侵食され、不安定になっていた</li> <li>・流れ盤構造</li> <li>・砂岩優勢の砂岩シルト岩互層、ルーズで水に飽和した砂が液状化の可能性</li> </ul>	流れ盤で、層理面に平行なすべり面を持つ。古い地すべりの再滑動	千木良 (2005)	2004年新潟県中越地震による斜面災害の地質・地形的特徴, 応用地質学会誌, Vol. 46, No. 3, pp. 115-124
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂層内の水圧上昇により、すべりの進行とそれに伴う粒子破砕により高い過剰間隙水圧が発生したため</li> </ul>	すべり面は砂層内に形成された。	佐々ほか (2005)	2004年新潟県中越地震による斜面災害 -再活動地すべりにおける地震時高速地すべり発生・運動機構-, 京都大学防災研究所年報 第48号A, pp. 171-189
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂層内の水圧上昇により砂層内にすべりが形成され、すべりの進行とそれに伴う粒子破砕によりさらに高い過剰間隙水圧が発生した</li> </ul>	すべり面は砂層内に形成された。	王ほか (2008)	中越地域における砂質土の動的せん断特性と風化泥岩の残留強度特性、日本地すべり学会編著「中山間における地震斜面災害-2004年新潟県中越地震地震報告Ⅱ-地盤工学編」, pp. 1-16
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・水平震度</li> <li>・間隙水圧の上昇</li> </ul>	砂岩と泥岩の境界	八木他 (2007)	2004年新潟県中越地震にともなう地すべり・崩壊発生場の地形・地質的特徴のGIS解析と土質特性の検討、地すべり学会誌, Vol. 43, No.5, pp. 294-306

No.	地すべり名	発生機構	すべり面地質	著者	出典
3	尼谷地	・地震動により地すべり斜面内に大きな間隙水圧が発生し、斜面の安全率が1より大幅に低下し、大規模な崩壊に至った	風化泥岩	鶴飼ほか (2007)	強風化泥岩地すべり斜面の地震時大規模崩壊のメカニズム、第46回日本地すべり学会研究発表会講演集 pp. 87-90
		・間隙水圧が発生するものの、その値は小さい。 ・地震載荷で斜面土層において過剰間隙水圧が蓄積し、斜面変動を起こした後土層の運動に伴いさらに高い過剰間隙水圧が発生し、せん断抵抗が低下した。また、せん断速度の増大に伴い滑り面粘土のせん断抵抗が低下することにより地すべり土塊が加速運動をした。	強風化泥岩層	王ほか (2008)	中越地域における砂質土の動的せん断特性と風化泥岩の残留強度特性、日本地すべり学会編著「中山間地における地震斜面災害-2004年新潟県中越地震地震報告Ⅱ―地盤工学編」, pp. 1-16
		・脆弱な地質 ・地下水の供給がされやすい地形 ・地震発生前の豪雨 ・地震による強い振動	強風化泥岩と風化泥岩の境界	新潟県長岡地域振興局	災害関連緊急地すべり対策事業 (防止工事・1号) 尼谷地地区 第1次地質調査作業委託 (新協地質)
4	峠塩谷川	・滑落崖の直下に湧水があり、地すべりの発生に関与した可能性がある。 ・最下部の地層に液状化、あるいはすべり面液状化が発生し、上位の地層が横にすべり、斜面上部の地層は滑落崖に沿ってすべり落ちた。	古い地すべりの再滑動	千木良 (2005)	2004年新潟県中越地震による斜面災害の地質・地形的特徴、応用地質学会誌, Vol. 46, No. 3, pp. 115-124
		・強度が低く風化も早い基岩 ・地震の強い振動	弱風化部と新鮮岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0063-00-00-91号 峠塩谷川地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託 (三菱マテリアル資源開発)
		・背斜軸に位置する (強度低下) ・旧地すべりによる弱層 ・地震の強い振動	基岩内の砂状コア層	国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所	H18年度 峠塩谷川地区地すべり対策設計業務 (八千代エンジニアリング)
5	塩谷神沢川	・すべり面粘土が少なく低塑性であり、膨潤性粘土鉱物に乏しい。 ・すべり面のせん断抵抗角が大きい、大規模地震では容易に不安定化 ・地すべり変位が進むと一気に強度低下	泥岩中	木下ほか (2007)	中越地震により発生した大規模地すべりのすべり面の特徴及び土質特性に関する研究、第46回日本地すべり学会発表会、p. 101-104
			泥岩・シルト岩中	八木ほか (2007)	2004年新潟県中越地震にともなう地すべり・崩壊発生場の地形・地質的特徴のGIS解析と土質特性の検討、地すべり学会誌, Vol. 43, No.5, pp. 294-306
		・流れ盤構造。中部では層理面に沿ってすべった。 ・周辺を稜線で囲まれた地形を呈す。	砂岩泥岩互層、または泥岩とその上位の破碎泥岩の境界 (破碎泥岩は地震による可能性が高い)	ハスパートルほか (2006)	日本地すべり学会新潟県支部シンポジウム, p. 16-21
		・凸状の地すべり地 ・新しい地質で、リニアメントも発達しているため脆弱な地質 ・ブロックの下半分が流れ盤 ・地震による強い振動	・強破碎部と破碎部の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0056-00-00-91号 塩谷神沢川地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託 (三菱マテリアル資源開発)

No.	地すべり名	発生機構	すべり面地質	著者	出典
6	横渡	・流れ盤構造 ・節理面の発達 ・斜面下方が開放されている。	シルト岩に挟まれる凝灰岩で滑った。	千木良 (2005)	2004年新潟県中越地震による斜面災害の地質・地形的特徴、応用地質学会誌、Vol. 46, No. 3, pp. 115-124
		・流れ盤構造及びシーティングジョイントの発達	層理面に沿った地質境界、つまり砂質シルト岩に挟まれる凝灰岩質の薄層ですべった。	古谷 (2007)	変動帯に根ざす地すべり現象解明への1つのアプローチ、第46回日本地すべり学会研究発表会、pp. 73-74
		・流れ盤構造 ・節理の発達により地表水の浸透→砂層の飽和→細粒分の離脱 ・地震時の繰り返しせん断応力により、砂層内の間隙水圧が上昇してせん断強さが大きく低下	シルト岩に挟まれる凝灰質砂岩	鶴飼ほか (2007)	小千谷市横渡における薄い凝灰質砂層に沿った岩盤崩壊、日本地すべり学会編著「中山間地における地震斜面災害-2004年新潟県中越地震地震報告Ⅱ-地盤工学編」、pp. 79-83
		・流れ盤構造 ・亀裂の発達	泥岩質シルト岩に挟まれる凝灰質砂岩の薄層に相当する	阿部ほか (2007)	中越地震に伴ってケスタ地形に発生した岩盤すべりの変遷、第46回日本地すべり学会研究発表会、pp. 303-306
		・流れ盤 ・不連続面の存在 ・地震動による層理面の強度低下	砂質凝灰岩の薄層と砂質シルト岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成17年度 災関地溪 第0051-00-00-91号 横渡地区災害関連緊急地すべり治水委託(キタック)
7	一ツ峰沢	・流れ盤構造 ・中越地震による地震力	シルト質砂岩の泥質部分と砂質部分の境界、その下位の泥質部の境界	高橋ほか (2005)	2004年新潟県中越地震により一ツ峰沢に発生した岩盤地すべり、地すべり学会誌、Vol. 42, No.2, pp. 19-26
8	川向	強度差がある地層の存在	風化泥岩と未風化泥岩の境界(パイプひずみ計)	久保ほか (2005)	新潟県中越地震で滑動した地すべりの事例、第44回日本地すべり学会研究発表会講演集、p. 21-22
9	妙見	地震力(平時はすべり面のせん断抵抗が十分)	砂質泥岩の層理面	由田ほか (2006)	中越地震により再滑動した岩盤地すべりのすべり面の特徴とせん断強度、第45回日本地すべり学会研究発表会講演集、p. 103-106
10	田麦山小高	・流れ盤構造 ・末端部の凸地形	破碎泥岩と泥岩の境界	ハスパートルほか (2006)	新潟県中越地震における地すべり土塊の滑動機構-田麦山小高地すべりを例に、平成18年度日本砂防学会研究発表会
		・地すべり地形 ・脆弱化しやすい地質 ・流れ盤 ・末端部の侵食 ・地震の振動による基盤の破壊 ・地震の振動による間隙水圧の上昇	破碎泥岩及び泥岩内の破碎部若しくは軟質部	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0062-00-00-91号 田麦山小高地災害関連緊急地すべり対策事業調査委託(村尾技建)
11	半蔵金		荒谷層に挟まれる凝灰岩層	岡本ほか(2006)	中越地震によって発生した再滑動地すべりの長期変動観測、第45回日本地すべり学会研究発表会、pp. 35-38
12	朝日	・強風化した砂岩、泥岩互層亀裂が発達 ・旧地すべりによる破碎部、軟化帯 ・豊富な地下水 ・中越地震による地震動および地震前の台風による間隙水圧の上昇	強風化泥岩、または砂岩泥岩互層とその下位の泥岩の境界、粘土化	新潟県長岡地域振興局	平成17年度 災関地溪 第53-00-00-91号朝日地区災害関連地すべり対策事業調査委託(キタック)

No.	地すべり名	発生機構	すべり面地質	著者	出典
13	川口北	<ul style="list-style-type: none"> <li>・強風化泥岩の存在</li> <li>・背斜軸付近に位置し、岩盤の強度が低下していた</li> <li>・集水地形</li> </ul>	強風化泥岩（粘性土）とその下位の風化泥岩砂岩互層の境界	新潟県長岡地域振興局	災関地地 第0060-00-00-91 平成16年度 川口北地区災害関連 緊急地すべり対策事業調査業務委託（興和）
14	川口南	<ul style="list-style-type: none"> <li>・旧地すべり地形の存在</li> <li>・風化しやすい泥岩の存在</li> <li>・猿倉山断層の存在により基盤が著しく破碎または脆弱化</li> <li>・中越地震による地震動</li> </ul>	崩積土（シルト）と強風化泥岩の境界、軟質	新潟県長岡地域振興局	災関地溪 第0061-00-00-91 平成16年度 川口南地区災害関連 緊急地すべり対策事業調査業務委託（興和）
15	大久保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・固結度の低い砂岩の存在</li> <li>・風化岩の軟弱化</li> <li>・旧地すべり地形</li> <li>・流れ盤構造</li> <li>・豊富な地下水</li> </ul>	岩片混じり粘土と風化砂岩泥岩互層の境界	新潟県長岡地域振興局	災関地溪 第41-00-00-90 号大久保地区災害関連地すべり対策事業調査委託（キタック）
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・旧地すべりブロックの末端部に位置する</li> <li>・溪流侵食</li> </ul>	風化岩中の亀裂沿いの脆弱部分（泥岩）	国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所	H18年度 大久保地区 地すべり対策（その2）地質調査作業（明治コンサルタント）
16	小栗山		礫混じり砂とその下位の風化砂岩または泥岩との境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0048-00-00-91号 小栗山地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（キタック）
17	池谷L-1ブロック	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風化しやすい川口層の堆積岩</li> <li>・崖錘堆積物・岩盤上部のクリープゾーン</li> <li>・地震の強い振動</li> <li>・地すべり前の降雨</li> </ul>	礫混じり細砂（変動前は強風化砂岩と思われる）と強風化砂岩の境界（末端のみ歪計で確認）	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0038-00-00-90号 池谷地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（キタック）
18	池谷L-3ブロック	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂岩の風化</li> <li>・地震の強い振動</li> <li>・地すべり前の降雨</li> </ul>	上部：強風化細粒砂岩内粘土層下面 下部：盛土のルーズ層下面及び崩積土内の粘土層下面		
19	中山	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風化し、強度の低い強風化砂岩</li> <li>・地下水の集まりやすい地形</li> <li>・地震の強い振動</li> <li>・一時的な間隙水圧の上昇</li> </ul>	上部：非常に軟化した強風化砂岩の下面 中間部：風化砂岩に狭在する粘土層下面 下部：風化砂岩に狭在する粘土層下面	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0055-00-00-91号 中山地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（キタック）
20	朝日川三石川	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去の地すべり活動による地盤の劣化</li> <li>・地すべり末端部の侵食</li> <li>・流れ盤構造</li> <li>・地震発生前の豪雨</li> <li>・地震による強い振動</li> </ul>	上位の風化部若しくは破碎部と下位の未風化部の境界 Cブロックの上部・末端部は風化岩中の粘土層	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0036-00-00-90号 朝日川三石川地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（興和）
21	朝日川山中	<ul style="list-style-type: none"> <li>・脆弱な地質</li> <li>・地すべり末端部の侵食</li> <li>・集水地形</li> <li>・地震発生前の豪雨</li> <li>・地震による強い振動</li> </ul>	強風化泥岩内の粘土状コア部分	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0035-00-00-90号 朝日川山中地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（興和）
22	荒谷	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断層の発達に伴った山体深部に及ぶ破碎、風化</li> <li>・風化による粘土化</li> <li>・流れ盤構造</li> <li>・地震による強い振動</li> </ul>	風化岩と基岩の境界；基岩中の破碎部分	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0064-00-00-91号 荒谷地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（日さく）
23	犬伏	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高さ約60m、勾配約50°の急崖</li> <li>・地震発生前の豪雨</li> <li>・地震による強い振動</li> </ul>	すべり面判断根拠 不明	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0068-00-00-91号 犬伏地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（応用地質）
24	岩間木	<ul style="list-style-type: none"> <li>・集水地形</li> <li>・風化しやすい破碎質泥岩の分布</li> <li>・地震発生前の豪雨</li> <li>・地震による強い振動</li> </ul>	破碎泥岩とシルト岩の境界部；破碎泥岩中の粘土混じり礫状コア（上部すべり）	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0052-00-00-91号 岩間木地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（応用地質）



No.	地すべり名	発生機構	すべり面地質	著者	出典
25	浦柄	<ul style="list-style-type: none"> <li>強度の低い風化泥岩</li> <li>地震による強い振動</li> </ul>	風化泥岩と未風化泥岩の境界；風化泥岩中の粘土層	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0054-00-00-91号 浦柄地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（キタック）
26	大久保地蔵	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去の地すべり変動により軟質となった地質</li> <li>集水地形</li> <li>豊富な地下水</li> <li>地震により末端部が崩壊、上部斜面が不安定化（Aブロック）</li> <li>地震により弱線が発達その後の融雪水により活動（Bブロック）</li> </ul>	強風化泥岩と風化泥岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0045-00-00-90号 大久保地蔵地区災害関連緊急地すべり地質調査（興和）
			強風化泥岩の下端	国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所	国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所 H18年度 大久保地区 地すべり対策（その2）地質調査作業（明治コンサルタント）
27	乙吉	<ul style="list-style-type: none"> <li>脆弱な地質</li> <li>豊富な地下水</li> <li>流れ盤構造</li> <li>地震発生前の豪雨</li> <li>地震動による盛土の崩壊</li> <li>盛土崩壊に伴い斜面が不安定化し地すべり発生</li> </ul>	強風化泥岩下面若しくは砂層・シルト層	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地他 第0018-00-00-90号 乙吉地区災害関連緊急地すべり地質調査（日本基礎技術）
28	上塩谷	<ul style="list-style-type: none"> <li>旧地すべりブロックの存在</li> <li>中越地震の地震動</li> </ul>	砂混じり岩塊と弱風化岩もしくは基盤岩の境界	国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所	H18年度 塩谷地区地すべり対策地質調査作業（川崎地質）
29	川井沢	<ul style="list-style-type: none"> <li>地すべり地形</li> <li>脆弱な地質</li> <li>地震発生前の豪雨</li> <li>地震による強い振動</li> </ul>	強風化岩と風化岩の境界	新潟県上越地域振興局	平成16年度災関地溪 第67-00-00-91号 川井沢地区災害関連緊急地すべり（治水）調査委託（日さく）
30	郡又	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存地すべり箇所</li> <li>凸状の地形</li> <li>風化、強度低下しやすい地質</li> <li>地震による強い振動</li> </ul>	風化部と未風化部の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0049-00-00-91号 郡又地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（興和）
31	更紗橋岩間木	<ul style="list-style-type: none"> <li>流れ盤構造</li> <li>既存地すべりの存在</li> <li>地震の振動によりすべり面の間隙水圧が上昇</li> </ul>	強風化部と弱風化部の境界	新潟県長岡地域振興局	更紗橋岩間木地区地すべり対策事業災害関連緊急調査委託（開発技建）
32	小松倉前沢	<ul style="list-style-type: none"> <li>初生の地すべり活動により多くの亀裂が生じていた岩盤内に多量の地下水が流入し、地盤が脆弱化した</li> <li>地震による強い振動</li> </ul>	基岩の破砕部若しくは風化部と未風化部の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0040-00-00-90号 小松倉前沢地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（キタック）
33	下塩谷（上流）	<ul style="list-style-type: none"> <li>旧地すべりによる弱層</li> <li>中越地震の地震動</li> </ul>	強風化岩層と弱風化岩層の境界の粘土	国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所	下塩谷地区地すべり対策地質調査（パシフィックコンサルタンツ）
34	下塩谷（下流）		砂～礫混じり砂状コアと砂質泥岩層の境界	国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所	下塩谷地区地すべり対策地質調査（基礎地盤コンサルタンツ）
35	下来伝	<ul style="list-style-type: none"> <li>強度が低く風化も早い基岩</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	風化部と未風化部の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0027-00-00-90号 下来伝地区災害関連緊急地すべり対策事業調査（治水）委託（三菱マテリアル資源開発）
36	十二平南	<ul style="list-style-type: none"> <li>強度が低く風化も早い基岩</li> <li>側部、末端部の河川による侵食</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	弱風化岩内の軟質部	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0057-00-00-91号 十二平南地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託（三菱マテリアル資源開発）

No.	地すべり名	発生機構	すべり面地質	著者	出典
37	樽沢	<ul style="list-style-type: none"> <li>地すべり地形</li> <li>流れ盤</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	強風化若しくは風化岩の粘土層や砂層	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 単地 第1104-00-00-90号 樽沢地区県単地すべり防止工事ボーリング調査設計業務委託(キタック)
38	峠塩谷川下流部ロック1	<ul style="list-style-type: none"> <li>旧地すべりブロックの存在</li> <li>中越地震の地震動</li> </ul>	崩積土下面; 強風下部下面	国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所	H18年度 塩谷地区地すべり対策地質調査作業(川崎地質)
39	峠塩谷川下流部ロック2	<ul style="list-style-type: none"> <li>尾根状地形の先端部に位置する</li> <li>中越地震の地震動</li> </ul>	強風化砂岩の中の脆弱面		
40	濁沢	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水が豊富</li> <li>地震前の豪雨</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	強風化岩内の脆弱層	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0019-00-00-90号 濁沢地区災害関連緊急地すべり地質調査(治水)委託(応用地質)
41	濁沢太田	<ul style="list-style-type: none"> <li>集水地形</li> <li>地震前の豪雨</li> <li>地震の振動により間隙水圧上昇</li> </ul>	強風化岩と新鮮岩の境界; 強風化層内の粘土部下面	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0021-00-00-90号 濁沢太田地区災害関連緊急地すべり地質調査(治水)委託(応用地質)
42	濁沢太田口	<ul style="list-style-type: none"> <li>流れ盤構造</li> <li>豊富で被圧された地下水</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	風化部と未風化部の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0020-00-00-90号 濁沢太田口地区災害関連緊急地すべり地質調査委託(興和)
43	濁沢弁天	<ul style="list-style-type: none"> <li>流れ盤構造</li> <li>豊富で被圧された地下水</li> <li>地震前の豪雨</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	風化部と未風化部の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0022-00-00-90号 濁沢弁天地区災害関連緊急地すべり地質調査委託(興和)
44	西郡	<ul style="list-style-type: none"> <li>強度が低く風化も早い基岩</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	風化部と未風化部の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0031-00-00-90号 西郡地区災害関連緊急地すべり対策事業調査(治水)委託(三菱マテリアル資源開発)
45	二ツ屋	<ul style="list-style-type: none"> <li>強度が低く風化も早い基岩</li> <li>流れ盤</li> <li>透水性の境界部に帯水</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	強風化部と風化部の境界	新潟県十日町地域振興局	平成16年度 単地 第1102-00-00-90号 二ツ屋地区県単地すべり防止地質調査設計委託(キタック)
46	入道沢	<ul style="list-style-type: none"> <li>風化により強度が低下した泥岩</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	強風化部と風化部の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0028-00-00-90号 入道沢地区災害関連緊急地すべり(治水)地質調査委託(キタック)
47	のげま	<ul style="list-style-type: none"> <li>破碎された基盤岩</li> <li>流れ盤</li> <li>トップヘビーの地すべり形状</li> <li>地震の強い振動により基盤内で液状化が発生</li> </ul>	砂岩起源の砂層中または浅層の軟弱部と風化岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0026-00-00-90号 のげま地区災害関連緊急地すべり(治水)地質調査委託(三菱マテリアル資源開発)
48	細声	<ul style="list-style-type: none"> <li>風化された泥岩の分布</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	強風化泥岩と弱風化泥岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0032-00-00-90号 細声地区災害関連緊急地すべり(治水)地質調査委託(新協地質)
49	前山	<ul style="list-style-type: none"> <li>脆弱な地質</li> <li>地震前の豪雨</li> <li>地震の強い震度により間隙水圧上昇</li> </ul>	非常に脆弱な礫混じりシルトと比較的締まった礫混じりシルトの境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地他 第0017-00-00-90号 前山地区災害関連緊急地すべり地質調査(その他)委託(ダイヤコンサルタント)

No.	地すべり名	発生機構	すべり面地質	著者	出典
50	松尾	<ul style="list-style-type: none"> <li>強度が低く、風化しやすい基盤岩</li> <li>基盤岩の劣化の進行</li> <li>地震前の豪雨</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	強風化泥岩と風化泥岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0025-00-00-90号 松尾地区災害関連緊急地すべり地質調査(治水)委託(三菱マテリアル資源開発)
51	南平池谷	<ul style="list-style-type: none"> <li>流盤の地質</li> <li>地震による強い深度によって岩盤が破壊された</li> </ul>	泥岩中の破碎され粘土化した部分の最深部	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0046-00-00-90号 南平池谷地区災害関連緊急地すべり地質調査(治水)委託(キタック)
52	南荷頃	<ul style="list-style-type: none"> <li>破碎された基盤岩</li> <li>流れ盤</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	風化岩と基盤岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0050-00-00-91号 南荷頃地区災害関連緊急地すべり対策事業調査委託(日さく)
53	虫亀	<ul style="list-style-type: none"> <li>風化しやすく強度が低下する地質</li> <li>豊富な地下水</li> <li>地震の強い揺れ</li> </ul>	強風化岩と弱風化、新鮮岩との境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0043-00-00-90号 虫亀地区災害関連緊急地すべり地質調査(興和)
54	山古志中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>軟質な地盤</li> <li>地下水が豊富</li> <li>地震により末端部崩壊</li> <li>不安定な形状となり、融雪時の地下水位上昇で地すべり発生</li> </ul>	強風化岩と未風化岩との境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0042-00-00-90号 山古志中学校地区災害関連緊急地すべり地質調査(興和)
55	油夫川竹沢	<ul style="list-style-type: none"> <li>軟質な地盤</li> <li>地下水が豊富</li> <li>地震前の降雨</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	中風化泥岩と弱風化泥岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0033-00-00-90号 油夫川竹沢地区災害関連緊急地すべり地質調査委託(興和)
56	油夫川黒口	<ul style="list-style-type: none"> <li>凸状の地形</li> <li>風化し強度低下しやすい地質</li> <li>地震により安定度が低下した斜面の頭部に土砂が崩落しさらに不安定化し地すべりが発生。</li> </ul>	強風化岩と弱風化岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0044-00-00-90号 油夫川黒口地区災害関連緊急地すべり地質調査(治水)委託(興和)
57	油夫川油夫	<ul style="list-style-type: none"> <li>地すべり斜面である。</li> <li>流れ盤</li> <li>地下水が豊富</li> <li>地震前の豪雨</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	強風化岩と未風化岩との境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0034-00-00-90号 油夫川油夫地区災害関連緊急地すべり地質調査委託(興和)
58	蘭木	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層などにより山体の深部まで破碎、風化されている。</li> <li>流れ盤</li> <li>地震の強い振動</li> </ul>	基盤岩中の粘土層及び破碎部または崩積土と強風化岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0047-00-00-91号 蘭木地区災害関連緊急地すべり対策業務調査委託(日さく)
59	渡沢	<ul style="list-style-type: none"> <li>固結度が低く軟質な砂質シルト岩</li> <li>地震前の豪雨</li> <li>地震の強い揺れによりすべり面が形成され活動</li> </ul>	風化シルト岩や風化凝灰質砂岩内の粘土化している部分	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0023-00-00-90号 渡沢町地区災害関連緊急地すべり(治水)地質調査委託(興和)
60	釜沢	<ul style="list-style-type: none"> <li>地すべり地形</li> <li>集水地形</li> <li>亀裂が発達した基盤岩</li> <li>流れ盤</li> <li>地震前の豪雨</li> <li>地震の強い揺れ</li> </ul>	崩積土と強風化岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成16年度 災関地溪 第0024-00-00-90号 釜沢地区災害関連緊急地すべり地質調査(治水)委託(村尾技建)
61	檜木	<ul style="list-style-type: none"> <li>固結度の低い砂岩層</li> <li>豊富な地下水</li> <li>地震の強い振動による低固結砂岩の液状化</li> </ul>	強風化砂岩と弱風化砂岩の境界	新潟県長岡地域振興局	平成17年度 災関地溪 第0030-00-00-90号 檜木地区災害関連緊急地すべり調査(治水)委託(キタック)

---

土木研究所資料  
TECHNICAL NOTE of PWRI  
No.4187 December 2010

編集・発行 ©独立行政法人土木研究所

---

本資料の転載・複写の問い合わせは

独立行政法人土木研究所 企画部 業務課  
〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 電話 029-879-6754