2014年長野県北部地震(M6.7)の現地調査速報

2015年3月

土木学会地盤工学研究委員会斜面工学研究小委員会 長野県北部地震被害調査団 はじめに

2014年11月22日の22時8分に、長野県北部を震源とするM6.7の長野県北部地震 が発生した.長野県小谷村、小川村、ならびに長野市の一部では震度6弱の揺れに見舞 われ、白馬村、信濃町、長野市で震度5強を観測した.この地震の発生に伴い、既存研 究で指摘されていた神城断層にほぼ沿った位置に最大変位量約0.8mの地表地震断層が 現れ、明瞭な地表変位が確認された.土砂災害は白馬村、小谷村など合計25箇所で発 生した.地震発生当日の11月22日に長野県白馬村、小谷村、小川村に災害救助法が適 応され、幸いにも地震に伴う死者は0名であったが、被害は白馬村堀之内地区など断層 の隆起側(断層の地表位置よりも東側)に集中し、白馬村で23名の負傷者が出たほか 長野県全体で46名の負傷者が出た.建物の被害は白馬村では37件の全壊を含む305棟 に被害が出たほか、長野市では1000棟以上(うち、988棟は一部損壊)の建物に被害 が出た.

土木学会地盤工学委員会斜面工学研究小委員会と地盤工学会は合同で長野県北部地震被 害調査団(団長:梅崎健夫信州大教授)を結成し,12月上旬に現地調査を行った.斜面工 学研究小委員会からは鈴木素之(山口大学),美馬健二(太田ジオリサーチ),櫻井正明(山 地防災研究所),哈斯巴特尓(アジア航測),中野裕司(エコサイクル総合研究所/中野緑化 工技術研究所),稲垣秀輝(環境地質),上野将司(応用地質),後藤聡(山梨大学)以上8 名が参加した.また,長野県北部地震被害調査団の調査に先行して,中村委員と瀬戸委員 (ともに福島大)が地表地震断層を中心とした現地調査を11月下旬に実施した.

目次

- ・はじめに・・・P2
- ・活断層と斜面崩壊との関係(稲垣秀輝)・・・P3
- ・長野県北部地震による斜面変動調査報告(上野将司)・・・P6
- ・長野市内の斜面崩壊調査報告(美馬健二)・・・P9
- ・長野県北部地震による地盤災害(後藤 聡)・・・P11
- ・2014 年長野県北部地震の地表地震断層調査・・・(中村 洋介・瀬戸真之)・・・P12
- ・地表地震断層の写真(瀬戸真之)・・・P23
- ・おわりに・・・P24

活断層と斜面崩壊との関係

株式会社環境地質 稲垣秀輝

活断層と斜面崩壊との関係ついて現地調査を行った.活断層が地震断層として地表に姿 を現した過去の2つの地震断層についてまとめた結果は図-1,2のとおりである¹⁾.その結 果,マスムーブメントは,活断層が正断層であるいわき地震では2kmまでの範囲で発生し, 土砂量100万m3を超える大規模なものは0.5kmまでの範囲にある.活断層が逆断層の長 野県北部地震では,上盤側の10kmまでの範囲でマスムーブメントが起こり,特に大規模 なものは3kmまでの範囲にあった.この2つ地震はいずれもM6.7-7.0程度の規模であり, 震度6強から6弱を記録した.



図-1 地震断層とマスムーブメントの関係図(2011年4月いわき地震)¹⁾



図-2 地震断層とマスムーブメントの関係図(2011年3月長野県北部地震)¹⁾



図-3 2014年11月長野県北部神城断層地震の活断層と崩壊地の分布

それに対して、今回の2014年1月長野県北部神城断層地震はM6.7であり、震度6弱 を記録した.現地調査と地震直後のアジア航測による航空写真²⁾、既往災害調査結果^{3,4,5)} などを基に活断層の位置と崩壊の位置を落とし図-3を示した.図-3によると、規模の大き い斜面崩壊は3箇所程度で、小規模な崩壊が多い.神城断層が出現した調査地南側では断 層の上盤側を中心に崩壊が発生している.神城断層が出現しなかった調査地北側では、神 城断層の延長沿いに斜面崩壊が集中していた.地震の余震分布もこの斜面崩壊の分布とよ く重なっている.地震の余震分布は一般に本震の地下の断層と一致するといわれているの で、この北側延長部に神城断層が伏在している可能性がある.

崩壊の規模と神城断層(北側伏在部も含めた)との距離を測定すると図-4のようになる. 斜面崩壊は断層から2.5kmの範囲にあり、20万m3を越える規模の大きな崩壊は1km以 内で起こったことになる.



今回の現地調査は、冬季に掛かり調査地全体を見ていない.また、調査地から10-30km 東方の長野市付近でも斜面崩壊の報告がある.雪解けを待って詳しい調査を再開したい.

図-4 2014 年 11 月長野県北部神城断層地震の活断層と崩壊地の距離の関係

参考文献

[1] 稲垣秀輝:活断層からの距離とマスムーブメントの規模との関係,応用地質, Vol.56,No.1(印刷中)

[2] http://www.ajiko.co.jp/article/detail/ID50T153VIT/

[3] 小松原琢・八木浩司・宮地良典・水野清秀: 2014 年 11 月 22 日長野県北部の地震に よる小谷村中谷地区および白馬村堀之内地区の地すべりと側方流動,日本地すべり学会誌, Vol.52,No.1,pp.36-39

[4] 古谷元他: 2014 年 11 月 22 日長野県北部を震源とする地震で発生した斜面災害の概要,日本地すべり学会誌, Vol.52,No.1,pp.40-43

[5] 梅崎健夫・河村隆: 2014 年 11 月 22 日長野県北部を震源とする地震の被害状況(速報), 土木学会誌, Vol.100,No.2,pp.4-7

長野県北部地震による斜面変動調査報告

応用地質 上野将司

調査日 2014 年 12 月 5 日~6 日 (積雪後)

(1) 主な斜面変動箇所

①国道148号白馬村立の間の崩壊

姫川左岸の尾根状に突出した傾斜 70 度の急崖斜面で発生した比較的小規模な崩壊である. 割れ目の発達した安山岩の急崖が剥離崩壊したもので,崩壊土砂が国道上に堆積して通行 止め(12月9日片側交互通行)となった.

②JR 大糸線白馬大池・千国間の崩壊

姫川右岸の傾斜 60 度の急崖斜面の遷急線付近から発生した比較的小規模な崩壊である. 割れ目の発達した安山岩の急崖が剥離崩壊したもので,線路上に直接崩落したため不通(12 月7日開通)になった.

③小谷村中谷東地区地すべり

姫川支流中谷川左岸の地すべり地形を示す斜面の滑動で、多数の倒伏した樹木とともに 既設の鋼製砂防堰堤で動きが抑止されている.また、この堰堤直下には堆積土砂の流出対 策としてコンクリートブロックによる堆積工が緊急に施工されている.

④小谷村中谷西地区地すべり

③の対岸斜面に当たり、やや規模の大きな地すべり地形(幅 400m 長さ 400m)の再活動 と思われ、滑落崖の崩壊や開口亀裂が認められるが積雪のため全容の把握は困難であった. ⑤小谷村中通地先アンカー変状

姫川支流土谷川右岸の大規模地すべり地形の中腹側部にあたり,道路山側の土留め壁に 設置されたグラウンドアンカーの多数が抜き出ており,切断されたものと思われる. ⑥その他

移動調査中に, 姫川および中谷川沿いの斜面で表層崩壊を確認している.

(2) 斜面変動と地質の関係

上記の①および②のような岩盤急斜面の局所的な剥離崩壊に対し、③④⑤のような明瞭 な地すべり地形を示す傾斜の緩い斜面での部分的な滑動がある.地質は前者が割れ目の密 な安山岩、後者は泥岩主体の堆積軟岩でいずれも新第三紀の地質である.

今回, JR 大糸線信濃森上駅の東方約 600m の地点(塩島地区)などで地震断層が確認されており,その走向延長は姫川流路や姫川断層にあたり,そのような部分で①②の岩盤斜面崩壊が限定的に発生したように見える.



図1 崩壊箇所および地震断層・姫川断層位置図(カシミール3D使用して作成)

崩壊箇所の写真



①国道148号白馬村立の間の崩壊箇所



②JR 大糸線白馬大池・千国間の崩壊箇所



④小谷村中谷西地区地すべり



⑤小谷村中通地先アンカー変状



⑥姫川第2ダム直上流左岸部の崩壊

長野市内の斜面崩壊調査報告

太田ジオリサーチ 美馬健二 調査日 2014 年 12 月 6 日

 Bris
 Bris

 Bris
 Bris

長野市内において,図1に示す2地点の崩壊跡を調査した.

図1 長野市内の崩壊地2地点(背景図は産業技術総合研究所の地質図 Navi より引用)

 ①裾花川右岸の斜面崩壊

崩壊は、高さ最大 100m 程度の崖で発生している. 図 2 に示す赤丸印の箇所に新しい崩 壊面が見られる. 崖の高さから岩盤表面の風化部が剥落したものと推定される. なお、河 床に堆積した崩土は、河川の流水により既に大半が流出している(図 3).

周辺の地質は,新第三紀中新世後期の凝灰岩類であり(図 1),亀裂の発達した岩盤が特徴である(図 4).また,茂菅断層付近に位置し,断層の影響で周辺に比べて岩盤が脆弱化している可能性が考えられる.



図2 裾花川右岸斜面の崩壊跡



図3 崩壊斜面下の河床(崩土は流出) 図4 崩壊斜面に見られる風化岩



②長野市郷路山の斜面崩壊

対象斜面は比高 150m 程度であり,崩壊は尾根部に見られる(図 5,図 6).斜面末端の 市街地との境界には、落石対策と思われる土嚢が設置されている.

対象地は、地質図によると門沢断層付近に位置し、新第三紀鮮新世〜更新世前期の安山 岩の分布地である(図1).①と同様に断層付近に位置するため、地質構造的な素因が関連 している可能性も考えられる.



図5 斜面末端から見た尾根の崩壊跡

図6 尾根に見られる崩壊跡

長野県北部地震による地盤災害

山梨大学大学院総合研究部 後藤 聡

調查日 2014 年 11 月 26 日, 12 月 6 日

(1) 主な地盤災害

①堀之内での液状化

道路側道において、マンホールの浮き上がりおよびその近辺において噴砂現象が見られ たので、埋め戻し土の液状化が発生したと考えられる.

②堀之内での擁壁の崩壊

住宅の山側の擁壁が崩壊する.



写真① 道路側道における液状化(堀之内)



写真② 擁壁の崩壊(堀之内)

2014年長野県北部地震の地表地震断層調査

福島大学 中村 洋介・瀬戸 真之

1. はじめに

2014 年筆者らは,地震発生から5日後の2014 年11月27日~28日にかけての2日間で, 長野県白馬村を中心とした被災地の現地調査を実施した.本稿では,長野県北部地震にお ける地表地震断層や構造物の被害の記載を行うとともに,今回の地震の変動地形学的な意 義や他の類似の地震との比較,新しい地震の解釈について言及する.



図1 2014年長野県北部地震(M6.7)による負傷者の分布.長野県(2014)をもとに作成.



図2 糸魚川静岡構造線断層帯の分布. 文部科学省地震調査研究推進本部(1996)を一部改変.



図3 白馬村周辺の神城断層の位置.

糸魚川ー静岡構造線はフォッサマグナの西縁をなし、中央構造線とならんで日本の地質の骨格を形成する大断層である.糸魚川ー静岡構造線断層帯は、この糸魚川ー静岡構造線 にほぼ沿うように分布し全長は長野県小谷村付近から山梨県櫛形市までの約 150km である (図 2). 同断層系は小谷村から長野県松本市までの北部,松本市から山梨県北杜市までの 中部,北杜市から櫛形市までの南部の3つの断層帯から形成される.約1200年前に同断層 系の北部~中部(白馬から小淵沢までの約100km区間)で活動し,その際の地震の規模は M8程度であった可能性が高いとされる(文部科学省地震調査研究推進本部,1996).

今回地震を発生させた神城断層は糸魚川-静岡断層帯の北端部,小谷村から長野県大町 市に至る南北走向で長さ約 30km の東側隆起の逆断層であり(図 2),活断層の形態や過去 に活動に関する先行研究が数多くある(例えば,東郷ほか,1996;今泉ほか,1997;奥村 ほか,1998;澤ほか,1999 など).奥村ほか(1998)によると,神城断層は過去 7000 年間 に 4 回の大きな地震(ただし,地震による断層のズレを地層で確認できるもの)を発生さ せており,年間 2mm を超える上下平均変位速度が見積もられている.従来の想定では,神 城断層を含む糸魚川-静岡構造線断層は将来的にマグニチュード 8 クラスの地震が発生す る可能性があると公表されていた(文部科学省地震調査研究推進本部,1996).そのような状 況の中で今回,想定されていた規模よりも一回り小さい地震が発生し,自馬村を中心とす る長野県北部地域に被害を与えた(図 3).

2. 現地調査の概要

2.1 地表地震断層の記載

今回の地震では白馬村内の約 9km の区間で地表地震断層が出現したとされる(文部科学 省地震調査研究推進本部, 2014a).本研究ではこの区間の中部〜北部にあたる白馬村塩島〜 飯森間で,地表地震断層の形態に関する現地調査を実施した.以下に,他の研究機関によ る調査結果も参照しつつ,地表地震断層に関する記載を行っていく.今回の地震で出現し た地表地震断層の北端に近い白馬村塩島地区(図4:A 地点)では,道路に上下方向に約 0.8m の断層変位が認められた(写真1).この 0.8m という地表変位は今回出現した地表地震断 層の変位量で最大のものであるが(例えば,郡谷ほか, 2014;廣内・杉戸, 2014),塩島地 区は震源のほぼ真西に位置する(文部科学省地震調査研究推進本部, 2014a).

塩島地区の道路に現れた地表地震断層はA地点の道路の南北延長にも現れ,北方の水田(写 真左)の上下変位量は約0.85m,南方の砂利集積場(写真2右)の上下変位量は0.80~0.85m である(変位量は廣内・杉戸より引用). A 地点より約200m南西方に位置する松川の左岸 を走る道路(B地点)も断層運動によって圧縮変形を受け0.4mの上下変位が認められた(図 5).



図4 白馬村塩島~白馬駅付近における地表地震断層の分布と現地調査地点(A~E地点).



写真1 塩島地区(A地点)における地表地震断層.上下変位量は約0.8m.



写真2 A 地点の南北延長部における地表地震断層.写真左はA 地点の道路の北側の水田.写 真右はA 地点の道路の南側の砂利集積場.



図 5 A~D 地点における地表地震断層の地形断面測量.各地点の位置は図4を参照.高さは比 高を示し、赤い矢印は断層運動を示す.

地表地震断層は NNE~NE 走向をとりながら松川を越えて, 白馬村の中心部方面へ向かっ て断続的に出現している. 白馬村大出地区北方の道路(図4:C地点)では, 低位段丘面に 沿うように地表の変形が認められ 0.5mの上下変位が計測された. 地点3から南南西方向に 約500mの区間では地表地震断層の位置と段丘崖の位置がほぼ一致する. なお, この「段丘 崖」は糸静線断層帯重点的調査観測変動地形グループ(2007)が活断層として指摘してい た場所である. C地点の約200m南方に位置するD地点(図4)では農道に上下変位が認め られたが(写真3), この農道は地震発生前から急傾斜な坂になっていたため写真の傾斜の 全てが今回の地震によって形成されたわけではない. 住宅密集地を地表地震断層が通過し た大出地区では, 地震で倒壊した建物はなかったものの断層運動に伴う地表変位で多くの 建物が傾いたり、道路に変位が生じたりするなどの被害が認められた.



写真3 大出地区北方(D地点)における地表地震断層.今回の地震によって断層崖の比高が 0.1~0.2m 程増加.



写真4 大出地区(E地点)における地表地震断層. 道路は国道406号線.

大出地区を走る国道 406 号線も断層運動によって変形を受けた(図4:E地点,写真4). 上下変位量が僅かであったことから本調査では地形断面測量を実施しなかったが、本地点 の道路の上下変位量は、廣内・杉戸(2014)では0.15m、郡谷(2014)ほかでは0.1~0.2m であるのに対し、岡田ほか(2014)では0.5mと調査機関によって値が大きく異なる.地表 地震断層は白馬駅の東方を通過し、姫川に沿って南方に延長していると考えられる.白馬 村飯森では上述の白馬駅東方を走る地表地震断層の南方延長部が出現し、水田や道路に変 位を与えている(図6:F地点、写真5).飯森以南では、地表の明瞭な上下変位は認められ ないものの、道路や水田などの短縮や座屈変形などが散見され(郡谷ほか、2014;岡田ほ か、2014)、地下の断層は神城盆地南端部まで継続すると考えられる.



図 6 飯森地区付近の地表地震断層の分布と現地調査地点 (F 地点).



写真5 飯森地区(F地点)における地表地震断層.水田が東上がりの変位をしている.

2.2 構造物の被害

本調査では神城断層に沿って南北の広い範囲(大町市〜小谷村)で建造物や道路などの被害調査を行ったが、被害が顕著なのは神城断層の東側の一部の地域に限られた.神 城断層地震は東落ちの逆断層が動いて発生した地震で震源は断層の東側にあるためであ るが、特に、白馬村の堀之内地区、田頭地区、三日市場の建物全壊率が高かった.一方 で、断層の下盤側(西側)では建物の外見から見える被害は比較的少なく、調査を行っ た11月27日(地震発生から5日後)の時点でも、国道148号線沿いの飲食店や土産物店 などは通常営業を行っていた.



写真6 堀之内地区にて地震で崩壊した家屋

本研究では最も被害が多かった堀之内地区で現地調査を行った. 堀之内地区(図3:家 屋被害集中地域)は築年数が古い建物が多く,公民館を含む数多くの建物が被害を受け ていた(写真 6). 堀之内地区は緩斜面の上にあるため,地すべりによって形成された可 能性が示唆される. 京都大学防災研究所斜面災害研究センター・自然災害研究協議会 (2014)によると,堀之内地区の背後斜面に標高差 30 m 程度,長さ 150 m 程度,幅 100 m 程度の領域において,地すべり地形の特徴が観察され,地震時における変状が認めら れたとのことである.

3. 考察

3.1 2004 年新潟県中越地震との共通点

今回の地震では、以下のような特徴が認められる.(1)従来から存在が指摘されていた逆 断層型活断層において、断層帯の一部のみが活動、(2)マグニチュード 6 の後半クラスで 地表地震断層が出現、(3)最大震度は地表地震断層周辺ではなく、震源の直上部周辺、(4) 地震の規模や地表地震断層の変位量が従来想定されていたものよりも一回り小さい、(5) 負傷者の分布や構造物の被害が断層の上盤に集中する.これらの特徴は 2004 年に発生した 新潟県中越地震(M6.7)と酷似する.新潟県中越地震は、逆断層型の地震で地表地震断層 は出現したものの,上下変位量は約0.2m もしくはそれ以下であり,被害は断層の上盤(旧 山古志村など)に集中した(中村,2006).今回発生した長野県北部地震では一部の場所(塩 島地区)では1m近い上下変位が確認されたものの,それ以外の地点での上下変位量は概ね 0.5m以下であり,飯森地区以南では上下変位はわずかであった(郡谷ほか,2014:岡田ほ か,2014など).従って,新潟県中越地震と同様に,今回の長野県北部地震では山地と平野 の分化が進行するような造地形運動はほとんど行われていない.このように,2つの地震で メカニズムや規模などに多くの共通点が認められる.特に,長大活断層の一部が想定され た規模より一回り小さい地震が発生したことは,他の活断層帯においても同様の現象が今 後発生しうることを示唆する.

3.2 2014 年長野県北部地震の変動地形学的解釈

日本における地震の再来間隔に関する考え方は、長らく固有地震説(たとえば松田,1975 など)が主流の立場をとってきた(図 7).2011年に東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)が発 生し、海溝型の地震に関しては固有地震説が必ずしも成り立たないことがわかってきたが、 内陸直下型地震の再来間隔に関しては固有地震説に代わる新しいモデルは提唱されていな い、今回の長野県北部地震や2004年新潟県中越地震のように、断層帯の一部が動いて地震 を起こして地表地震断層がわずかに現れる(もしくは場所によってはギリギリ現れない) 規模の地震であっても、多大な人的・経済的な被害を受けるのは周知の事実である.また、 断層帯の一部が動いて地震を発生させ大きな被害を被った例として、1931年に発生した M6.9 西埼玉地震(萩原ほか、1987)や1799年に発生した M6.0 寛政金沢地震(寒川、1986) などが挙げられる. これらの地震に共通することは、マグニチュードが 6 クラスである ことと同時に、地表地震断層が現れてもごく僅かであるので、山地や丘陵などが隆起し、 盆地や平野などが沈降するいわゆる造地形運動がほとんど発生してないことである.また、 地表部の地層がほとんど動かないという意味において、これらの中規模クラスの地震(以 下、中規模地震と呼ぶ)をトレンチ調査やボーリング調査といった地震地質学的な手法に よって正確に読み取ることは困難である.



図7 固有地震説による地震の再来間隔の考え方.松田(1975)をもとに作成.



図8 中規模地震の発生を考慮した再来間隔の考え方.中規模地震が発生した場合,必ずしも 地表付近の地層がずれるとは限らない.

例えば、過去の神城断層におけるトレンチ調査(奥村ほか、1998)は今回の地震でも地下 で断層が動いたとされる神城付近で実施されたが、トレンチ掘削地点では明瞭な地表地震 断層は現れなかった.このことは、奥村ほか(1998)のトレンチ掘削調査では過去に今回 の長野県北部地震のような地震が発生していたとしても地層の変位として現れないために、 全ての地震イベントを検出できていない可能性がある.他の中規模地震の事例を見ても、 西埼玉地震の震源断層である櫛挽断層で実施されたトレンチ調査(新谷ほか、2009)や、 寛政金沢地震の震源断層である森本-富樫断層で実施されたジオスライサー・ボーリング 調査を実施した松浦(2008)は、当該の地震による明瞭な地層の変形を検出することは困 難であったと報告している.また、M6 クラスの中規模地震の場合、仮に地震が発生しても 建築物等に大きな被害が出るのは震源地周辺の地域のみ(概ね震源から 20 km以内程度の範 囲)である.複数の国々(江戸時代以前の行政区分)に被害が及ぶような M7 以上の地震で あるならば記録として残る可能性も増えるが、中規模地震に関しては特に中世以前に関し ては古文書等に記録が残りにくいことが推察される.

以上をまとめると、記録に残っていないものも含めてこれまで日本では中規模地震が数多 く発生し、今後も発生しうることが示唆される.また、地表が数メートル動いて造地形運 動を伴う地震を発生させる活断層においても、大規模な地震(概ね M≥7)の合間に中規模 地震を発生させている可能性がある(図 8).すなわち、大規模地震の再来間隔が 2000 年の 活断層が存在する場合、数 100~1000 年に一度程度の周期で M6 クラスの中規模地震が発生 する可能性がある.しかしながら、M6 クラスの中規模地震のメカニズムや発生頻度に関し ては謎が多く、今後の研究の進展が求められる.

4. むすび

2014 年 11 月 22 日に長野県北部地震(M6.7)が発生したのを受け、同年 11/27~28 の 2 日間にわたって、長野県白馬村を中心に現地調査を実施した.現地調査では、地表地震断 層や建造物の被害などを記載するとともに、変動地形学的な見地から長野県北部地震の特 徴について考察した.その結果、(1)長野県北部地震は地震の規模、断層のタイプ、地表 地震断層の分布、断層運動の形態、地表における被害分布などにおいて新潟県中越地震と 特徴がよく似ていること、(2)長野県北部地震や新潟県中越地震は、その活断層の固有の 地震(概ね M \geq 7)ではなく、それよりも規模が一回り小さい中規模地震であること、(3) 地震の再来周期が約 2000 年の活断層の場合、中規模地震は固有の地震(概ね M \geq 7)の合 間に数 100~1000 年に一度程度の割合で発生する可能性があり、同様の傾向は森本一富樫 断層や深谷断層でも認められること、(4) 今後は中規模地震の存在も考慮しつつ、国民へ の防災教育や地域防災計画を推進していくことによって日本の防災力が向上すること、な どが今回の研究成果として得られた.

- [1] 萩原幸男,村田一郎,田島広一,長沢工,井筒屋貞勝,大久保修平,"活断層の重力調査(1):1931年 西埼玉地震の震源断層の検出",東京大学地震研究所彙報,第61冊第4号,1987.3.31, pp.563-586, 1987.
- [2] 廣内大助, 杉戸信彦, "2014 年 11 月 22 日長野県神城断層地震における地表変位について(速報)", http://danso.env.nagoya-u.ac.jp/jsaff/jishin/20141122 kamishiro/20141122 nagano report hirouchi etal.pdf
- [3] 今泉俊文,原口強,中田高,奥村晃史,東郷正美,池田安隆,佐藤比呂志,島崎邦彦,宮内崇裕,柳 博美,石丸恒存,"地層抜き取り調査とボーリング調査による糸静線活断層系,神城断層のスリップレ ートの検討,"活断層研究,16, pp.35-43, 1997.
- [4] 糸静線断層帯重点的調査観測変動地形グループ, "糸魚川ー静岡構造線断層帯変動地形資料集 No.1 北部(白馬-松本間)," pp.1-32, 2007.
- [5] 郡谷順英,小俣雅志,渋谷典幸, "2014年11月22日長野県北部の地震," http://www.crearia.co.jp/nagano/index.html
- [6] 京都大学防災研究所斜面災害研究センター,自然災害研究協議会,"長野県神城断層地震による堀之内 地区の斜面変状,"2014.
- http://landslide.dpri.kyotou.ac.jp/report/2014/ kamishiro_report.pdf
- [7] 松田時彦, "活断層から発生する地震の規模と周期 について", 地震第2輯, 28, pp.269-283, 1975. [8] 松浦旅人, "森本・富樫断層帯の活動性および活動履歴調査", 「基盤的調査観測対象断層帯の追加・
- [6] 本部が久, 秋本 留住所信部の信勤になるで信勤復進調査, 「並並の調査能限対象所信部の追加 補完調査」成果報告書, No.H19-3, pp.1-29. [9] 文部科学省地震調査研究推進本部, "糸魚川一静岡構造線活断層系の調査結果と評価について", 1996.
- [9] 文部科学省地震調査研究推進本部, "糸魚川一静岡構造線活断層系の調査結果と評価について", 1996. http://www.jishin.go.jp/main/chousa/96augit/index.htm
- [10] 文部科学省地震調査研究推進本部, "2014年11月22日長野県北部の地震の評価", 2014a. http://www.jishin.go.jp/main/chousa/14dec_nagano/index.htm
- [11] 文部科学省地震調査研究推進本部,"主要断層帯の長期評価", 2014b. http://www.jishin.go.jp/main/p hyoka02 danso.htm
- [12] 長野県, "長野県神城断層地震による県内の被害状況等", 2014. http://www.pref.nagano.lg.jp/bosai/kurashi/shobo/saigai/documents/kamishiro12160830.pdf
- [13] 中村洋介, "2004 年新潟県中越地震の変動地形学的解釈", 地球環境研究, 8, pp.71-75, 2006.
- [14] 岡田真介,石村大輔,丹羽雄一,遠田晋次,"長野県北部の地震にともなう地表地震断層,"2014. http://irides.tohoku.ac.jp/media/files/topics/20141209 report nagano.pdf
- [15] 奥村晃史,井村隆介,今泉俊文,東郷正美,澤祥,水野清秀,苅谷愛彦,"斉藤英二,糸魚川-静岡 構造線活断層系北部の最近の断層活動",-神城断層,松本盆地東縁断層トレンチ発掘調査,地震第2 輯,50, pp.35-51, 1998.
- [16] 寒川 旭, 寛政 11 年 (1799 年) 金沢地震による被害と活断層,"地震第2 輯, 39, pp.653-663, 1986.
- [17] 澤祥, 東郷正美, 今泉俊文, 池田安隆, 松多信尚, "都市圈活断層図[白馬岳]", 国土地理院技術資料 D. 1-No. 368, 1999.
- [18] 新谷加代,福地亮,家村克敏,宮脇理一郎,宮脇明子,杉山雄一, "関東平野北西縁断層帯・櫛挽断 層のトレンチ調査",活断層・古地震研究報告,第9号, pp.113-133, 2009.
- [19] 東郷正美,池田安隆,今泉俊文,佐藤比呂志,"神城断層両端部の断層変位地形",活断層研究,15, 9-16,1996.

地表地震断層の写真



地表地震断層(塩島地区の水田)



断層の出現により湛水した畑(2)



地表地震断層 (大出地区)

撮影 福島大学 瀬戸真之 撮影日 2014年11月27日~28日



断層の出現により湛水した畑(1)



地表地震断層(塩島地区の砂利集積場)



地表地震断層(飯森地区)

おわりに

今回は本来この地域で想定されていたマグニチュード8クラスの地震よりも1回り小さい地震が発生した.しかしながら、断層帯の一部が動いて地震を起こして地表地震断層がわずかに現れる規模の地震であっても、多大な人的・経済的な被害を受けるのは周知の事実であり、今後も日本ではこのような地震が発生することが予想される.

今回の報告書は地震発生直後に実施した現地調査の成果をもとに作成したものであ るが, 白馬村周辺は 12 月中旬以降に雪が本格的に積もり始めたため 2014 年度内の追 認調査は不可能であった.本小委員会では, 2015 年 5 月以降の雪解けの時期に再び長 野県北部地震の震源域周辺の現地調査を行って災害のメカニズムや規則性, 他の災害と の関連性などを明らかにし, 防災教育などの面で社会に還元していく所存である.