

## 2014年11月22日に発生した地震による長野県白馬村の被害

仲川隆夫

〒950-0911 新潟市中央区笹口 3-41

## Damage of Hakuba Village due to the earthquake of 2014, in the northern part of Nagano Prefecture, central Japan

Takao NAKAGAWA

3-41 Sasaguchi, Chuou-ku, Niigata, 950-0911 Japan

**Keyword:** earthquake of 2014, damage, distribution, active fault, hazard map, Hakuba Village, Nagano Prefecture

### はじめに

2014年11月22日、長野県北部でM6.7の地震が発生し (Fig. 1, Table 1), 長野市, 北安曇郡小谷村, 上水内郡小川村 (いずれも長野県) では震度6弱を観測した (気象庁, 2014a). 地震によって、長野県では重軽傷者46人, 住家の全壊50棟, 半壊91棟, 一部破損1,426棟, 非住家の破損141棟などの被害が発生している (総務省消防庁, 2014). 震度5強を観測し (気象庁, 2014a), 住家の全半壊などの大きな被害が発生した北安曇郡白馬村では, 姫川に沿って, 神城断層がほぼNNE-SSW方向に延びること (Fig. 1) が知られており (たとえば, 仁科ほか, 1985; 東郷ほか, 1996; 奥村ほか, 1998; 池田ほか編, 2002), 今回の地震後, ①断層の周辺で本震と余震が発生している (気象庁, 2014b), ②断層の南部約10kmは, SAR干渉画像で地表変位が急激に変化する位置とよく一致する (国土地理院, 2014) ことなどが明らかにされた. また, 地震が発生する直前の11月18日から19日にかけては, 前震とみられるM2クラスの有感地震が, 今回の地震とほぼ同じ地点・深さを震源に4回発生している (Table 1). 今回の地震の名称に関しては, 長野県が地震直後に「長野県神城断層地震」と呼び, 新聞やTV報道でもこの名称を用いたが, 気象庁はとくに命名せず「長野県北部の地震」と呼んでいるので, 本論では気象庁に準じた.

筆者は, 新潟県中越地震 (2004年, M6.8) や新潟県中越沖地震 (2007年, M6.8) などの調査経験 (たとえば, 仲川, 2005a, 2005b, 2008) をふまえ, 白馬村で今回の地震による被害の分布状況を中心に調査をおこなったので, 結果の概要を報告する. 本論に記した地震の発生年・規模・震央などは, 断らない限り, 宇佐美ほか (2013) によった.

### 白馬村の被害状況

白馬村の地形と地質の概要を述べ, 今回の地震による被害状況について記す.

#### 地形と地質の概要

白馬村は, 日本海に注ぐ姫川上流の白馬盆地を中心とした地域に位置し, 東は長野市と小川村, 西は富山県, 南は

大町市, 北は小谷村に接する. 盆地を南南西から北北東に流れる姫川には, 西の白馬連峰からは楠川・松川・平川, 東の山地からは谷地川などが流入しており (Fig. 1), 姫川沿いには小規模な沖積低地が, 支流の松川や平川の流域には扇状地が形成されている. 姫川に沿うように, 糸魚川-静岡構造線が走り, 構造線を境に, 東側の山地は主に新第三系の堆積岩類, 西側の山地は先新第三系の火成岩類や堆積岩類などからなっている (山下, 1995). 白馬村を中心とした地域には, 神城断層のほか, 姫川沿いの立の間から姫川第二ダム (Fig. 2) にかけての3地点で完新統とみられる礫層を切る「大町組地震断層」(後述) など小規模な活断層が報告されている (山下ほか, 1984; 仁科ほか, 1985).

#### 被害の概要

報道などにもとづいて, 被害の概要を把握した後, 現地 で調査をおこなった. 調査は, 2014年11月26日, 12月9日・10日に, 白馬村の姫川沿いの地域を中心に実施したが, ①現地入りが遅れたために, 壊れた家屋の後片付けや道路の復旧工事が進んでいた, ②立ち入りが制限されていた地点があったことに加え, 12月の調査時には積雪が20cm程あったために, 除雪された道路以下に記す国道・県道などの道路は, 全てアスファルト舗装されていた一など限られた地点の被害の把握が主となった. なお, 積雪のために, 被害を確認できなかった水田などに関しては, 雪消え後に調査をおこないたい. 今回, 把握できた住家の全半壊, 道路の亀裂, 斜面崩壊などの被害状況について, 以下の4地域に分けて記す (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 4). それらの地域は, 被害が軽微であったり, 山地にかかるために被害が把握できなかつたりした所もあるが, 全体としては, 長さが12km, 幅が1km~2kmの帯状を呈し, ほぼNNE-SSW方向に延びていた.

#### 国道148号の被害

新潟県糸魚川市と長野県大町市を結ぶ国道148号 (Fig. 1) は, 白馬村との境界に近い小谷村のJR白馬大池駅北西から白馬村の立の間南方にかけての姫川沿いの区間 (Fig. 2) で, 路肩の崩壊, 路面に段差・亀裂, 国道脇の急斜面の崩壊が発生し, 国道は12月9日まで通行止めになった. その

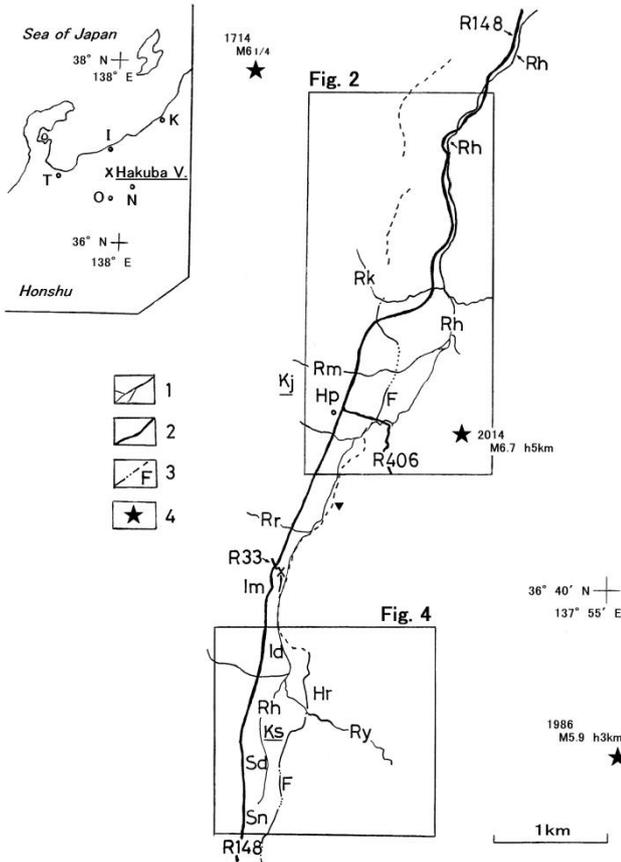


Fig. 1 Sketch map showing surveyed area.

1: river, 2: road, 3: Kamishiro Fault (Ikeda *et al.* ed., 2002),  
4: epicenter of damaging earthquake described in the text.

Hp: Public office of Hakuba Village, Hr: Horinouchi, Id: Iida,  
Im: Iimori, Kj: Kitajyou, Ks: Kamishiro, Ol: JR Ooito Line,  
Rh: Himekawa River, Rm: Matsukawa River, Rk: Kusugawa  
River, Rr: Hirakawa River, Ry: Yajigawa River, R33:  
Prefectural Road 33, R148: National Road 148, R406: National  
Road 406, Sd: Sawando, Sn: Sano.

x: fracture of road, ▼: collapse of mountainside.

<Upper left map>

I: Itoigawa, K: Kashiwazaki, N: Nagano, O: Oomachi,  
T: Toyama

南方の姫川第二ダム周辺の旧国道 148 号では、路肩や路面に亀裂がみられた。なかでも、姫川左岸の JR 大糸線と並行する 400m 程の区間では、断続的に、路面に亀裂が生じ、路肩が沈下していた。また、飯森北東の国道 148 号と県道 33 号と立体交差する地点 (Fig. 1) では、高く盛土された県道の路面に大きな亀裂がみられた。

### 塩島と大出の被害

松川が形成した扇状地の扇端の近くに位置する塩島と大出では、舗装した道路に段差などの被害がみられた (Fig. 2)。松川左岸の塩島では、城山 (塩島城址) の南南西の 2 地点

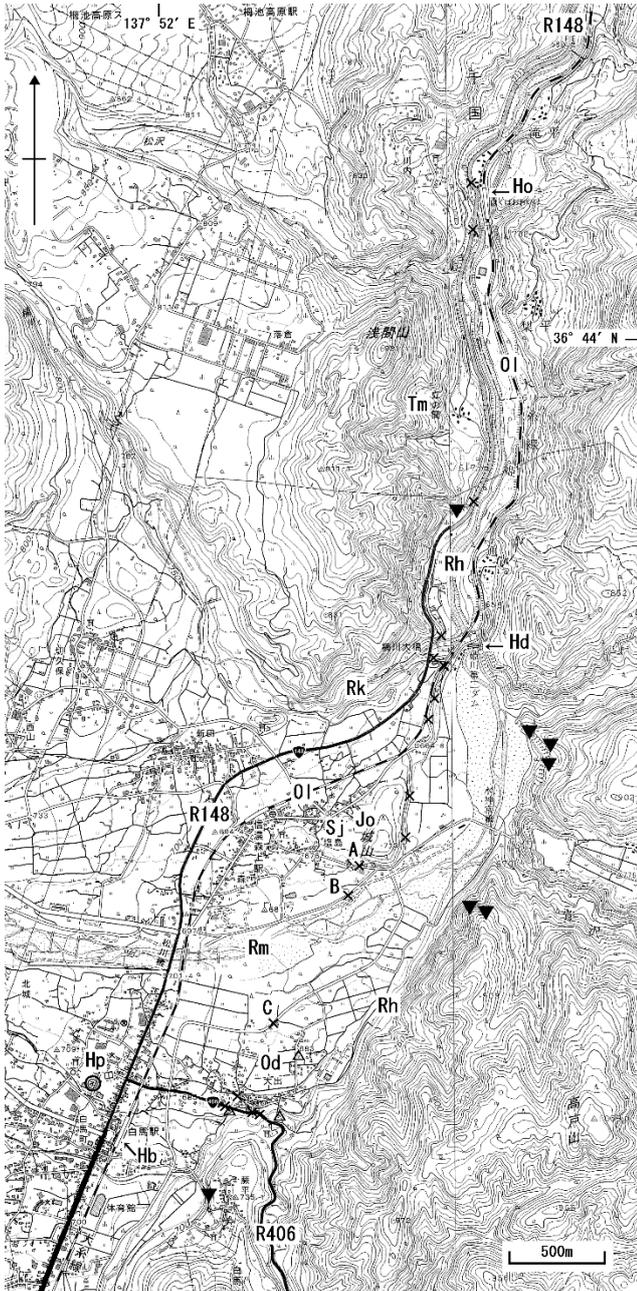
**Table 1** Epicenter, focal depth, magnitude and maximum seismic intensity of the damaging earthquake that occurred at November of 2014, in the northern part of Nagano Prefecture. Those of felt earthquakes which occurred immediately before the damaging earthquake are also shown. Data from the Meteorological Agency of Japan (2014a).

Date	Time	Epicenter	Depth	M	Intensity
Nov. 18	18:29	36° 41.8' N 137° 53.4' E	5km	2.8	1
Nov. 18	21:29	36° 41.8' N 137° 53.3' E	5km	2.7	2
Nov. 18	21:37	36° 41.7' N 137° 53.5' E	5km	2.8	2
Nov. 19	00:40	36° 41.8' N 137° 53.3' E	4km	2.2	1
Nov. 22	22:08	36° 41.5' N 137° 53.4' E	5km	6.7	6-

で、道路に東上がりの段差を生じていた。A 地点は、新聞や TV で報道された地点で、道路の段差は約 80cm、段差は北側の水田へ続いていた。B 地点では段差が約 70cm、道路脇の水路が破損していた (Fig. 3a)。A 地点と B 地点の段差は、ほぼ連続するとみられ、走向が N16° E、東側が相対的に隆起した地震断層の可能性がある。道路の段差は城山の東側でもみられ、北よりのものは 30cm~40cm ほど南側が相対的に隆起していた。この地点の脇には、城山の斜面から落下した可能性が高い 50cm 径の礫が道路に残っていた。城山東方の姫川右岸では、少なくとも 5 カ所で斜面が崩壊していた。一方、松川右岸の大出では、集落の北側の道路に、東側が隆起する 60cm 程の段差がみられた (Fig. 3b)。集落内では、長さ約 10m にわたって道路が陥没する、墓石が落ちる、石灯籠が倒れるなどの被害があった。集落の南側を通る国道 406 号では、北側の民家の庭に続く東上り約 40cm の段差などが発生し、姫川に掛かる橋梁の西 (白馬) 側の路面には亀裂を生じていた。また、国道脇の墓地 2 箇所でも、墓石が倒れていた。

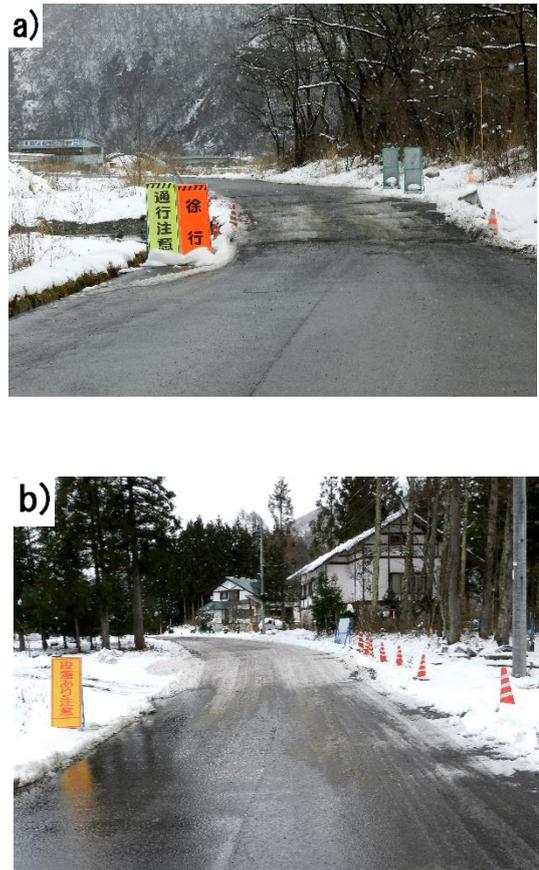
### 堀之内と三日市場の被害

今回の地震で、谷地川流域に位置する、堀之内や三日市場 (Fig. 4) では、木造家屋の全半壊など大きな被害が発生した。被害を受けた集落は、小規模な河成段丘もしくは扇状地に立地しており、堀之内と田頭 (Fig. 5)、三日市場の背後には古い崩壊地形が存在する。この地域の木造家屋には、冬期間の多雪を配慮して、屋根がトタン葺きで、柱も太く、数が多い傾向がみられる。白馬村 (2014) によると、「堀之内」では、80 棟の住家のうち、全壊 28 棟、大規模半壊 4 棟、半壊 7 棟、一部損壊 38 棟、被害なし 3 棟、「三日市場」では、40 棟の住家のうち、全壊 6 棟、大規模半壊 3 棟、半壊 6 棟、一部損壊 23 棟、被害なし 2 棟という大きな被害 (2014 年 12 月 9 日現在) が発生したが、死者がなかったのは幸いであった。上記の「堀之内」と「三日市場」は、白馬村の行政区名で、前者は堀之内から南谷地にかけての、後者は三日市場と南谷地以南の地域を指している (Fig. 4)。堀之内や南谷地で、全壊などの大きな被害を受けた木造家屋は、1995 年の兵庫県南部地震 (M7.3) やその後におこなわれた建築基準法の改正以前に建てられたと



**Fig. 2** Damage of Hakuba Village due to the earthquake of 2014. A part of 1:25,000 topographic map sheet of "Hakuba-chou" and "Shiojima" published by the Geospatial Information Authority of Japan. Hb: JR Hakuba Station, Hd: Himekawa 2nd Dam, Ho: JR Hakuba-ooike Station, Jo: Jouyama, Od: Ooide, S: Shiojima, Tm: Tatenoma,  $\Delta$ : fall of tombstone and stonework. Other symbols and abbreviations are common to Fig. 1.

考えられる、古いものが目立ち (Fig. 6a, Fig. 6b), 倒壊した家屋のなかには、2階建ての木造家屋の1階部分が潰れ、2階部分がそのまま残ったものがみられた。県道33号の堀之内から南谷地にかけての区間では、路面に段差や亀裂が多数認められ、南谷地の谷地川に掛かる橋梁では、堀之内側の取り付け部分と橋梁の間に大きな段差ができ、橋梁が

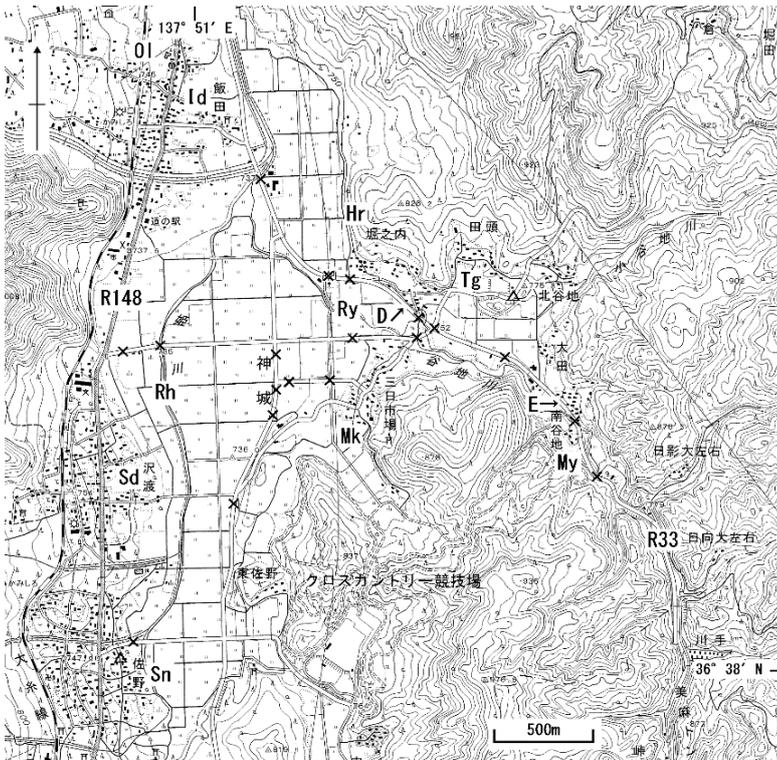


**Fig. 3** Collapse of road with uplift. Photo in Dec. 10, 2014. a) Shiojima in Hakuba Village (Loc. B of Fig. 2). Amount of relative uplift is about 70cm. b) Ooide in Hakuba Village (Loc. C of Fig. 2). Amount of relative uplift is about 60cm.

40cm程抜け上がっており、路面の亀裂には、道路を横断するタイプとセンターライン付近にあって、道路と並行に延びるタイプがあった。道路やアスファルト舗装した広場に数多くの亀裂が入り、20cm程の不定形な多数のブロック状にアスファルトが割れている箇所もみられた。なお、今回の地震の最大震度は6弱であった (気象庁, 2014a) が、上記の被害状況に着目すると、堀之内ではそれを上回った可能性が高い。

### 姫川沿いの被害

道路の段差や亀裂などの被害は、堀之内や三日市場西方の姫川沿いの沖積低地などでもみられた (Fig. 3)。沢渡北方の姫川を渡る道路では、姫川左岸側で亀裂をともなって、20cm~30cm程沈下しており、姫川に掛かる橋梁もわずかではあるが、抜け上がっていた。本地点は、国土地理院1981年修正測量、1982年発行の2.5万分の1地形図「神城」では、「湿地」の地図記号の表示があり、弱い液状化現象が発生したとみられるが、地震発生後時間が経過したことに加え、積雪があったために、噴砂の痕跡は確認できなかった。また、道路の亀裂は、佐野の近くでも生じており、同集落内では、馬頭観音の石塔群の一部が転倒していた。



**Fig. 4** Damage of Hakuba Village due to the earthquake of 2014.

A part of 1:25,000 topographic map sheet of "Kamishiro" published by the Geospatial Information Authority of Japan.

Mk: Mikkaichiba, My: Minamiyaji, Tg: Tagashira, △:fall of tombstone and stonework. Other symbol and abbreviations are common to Fig. 1.

### 過去の地震による被害と被害の繰り返し現象

白馬村では、1986年と1714(正徳四)年の地震の際にも、今回とほぼ同じ地点で被害が繰り返し発生している。この点について記し、次に、今回の地震による被害分布と神城断層との関係について述べる。

#### 1986年の地震による被害

仁科(1991)によれば、今回大きな被害を受けた堀之内では、1986年に長野県北部で発生したM5.9の地震(Fig. 1)の際に、周辺には顕著な被害が認められなかったにも拘わらず、道路の亀裂、家屋の壁・タイル・ガラスの破損、墓石の転倒などの被害があり、道路の亀裂は、ほぼWNW-ESE方向に伸びる、幅約50m、長さ約300mの帯状の範囲に集中していた。被害が集中したのは、この地域に、NW-SE方向に伸び、糸魚川-静岡構造線と斜交する無名称の短い活断層(仁科ほか、1985)が伏在し、強震動帯を形成したためと考えられている。今回もこの断層が存在するために、強震動帯が形成され、堀之内や周辺で大きな被害を生じた可能性が高い。

#### 1714年の地震による被害

さらに遡ると、姫川流域では、1714(正徳四)年にも、「大町組地震」と呼ばれる(たとえば、山下ほか、1984)、M6 1/4の地震が発生し(Fig. 1)、山崩れや家が潰れるなどの被害があった(たとえば、大森、1919; 宇佐美ほか、2013)。大森(1919)は、北安曇郡の歴史をまとめた『新撰仁科記』を引いて、本地震による「四ヶ庄(上城、北城、小谷、中土)の堀之内」-原文のまま-の被害を記しているが、こ

の「四ヶ庄の堀之内」が現在の堀之内を指すかについては、注のために要領を得ないので、原著(降幡、1904)にもとづいて検討した。降幡(1904)は、「正徳(或は延寶とも云ふ、原著の注)四年三月十五日夜亥の刻大地震あり、千國村坪ノ澤上の山岳潰崩し、人家畑皆埋没し、男女三十人牛馬八匹死亡す、同時四ヶ庄の堀之内に於て人家四十八軒潰れ、男女十四人牛馬三十六匹死亡す、同時中谷村の雨中に於て人家二軒、來馬村の雨中に於て人家四軒、同村宮本に於て四軒、土谷村の下り瀬に於て六軒、同村由尾に於て二軒潰れたり、爾時姫川満水し潰家多くは流失の災に罹れり」と被害状況を述べ、「四ヶ庄の堀之内」に関しては、別の箇所「飯田、飯森、佐野、澤渡を四ヶ庄と稱する」、「飯田村、堀ノ内村 同年一元禄十四(1701)年(筆者の注)一飯田堀内の境界租石高を分ち各一村とす」と記している。したがって、「四ヶ庄の堀之内(の、ノ)内」は、各村の位置(Fig. 1)から、現在の堀之内(潰れた人家が48軒と多いので、上の行政区に近い範囲と思われる)を指しており、堀之内ではこの地震の際にも大きな被害が生じたことになる。また、同書は「堀之内」以外の「四ヶ庄」の被害には触れていないので、今回と同様、被害が堀之内に集中した可能性もある。山下ほか(1984)は、この地震によって、前述の立の間南方の活断層が生じたと考え、仁科ほか(1985)は「大町組地震断層」と呼んでいるが、断層の具体的な活動年代については検討が必要であろう。なお、1847(弘化四)年には長野県北部に大きな被害をもたらした善光寺地震(M7.4)が、1918年には大町市に被害があった大町地震(M6.1, M6.5)が発生しており、堀之内でも被害があった可能性があるが、いくつかの文献(たとえば、降幡、1904; 大森、1919, 1921; 佐山・河角、1973; 宇佐美ほか、2013)



Fig. 5 Distant view of Horinouchi (left) and Tagashira (right) in Hakuba Village, from the side of the Prefectural Road 33. Photo in Dec. 10, 2014.

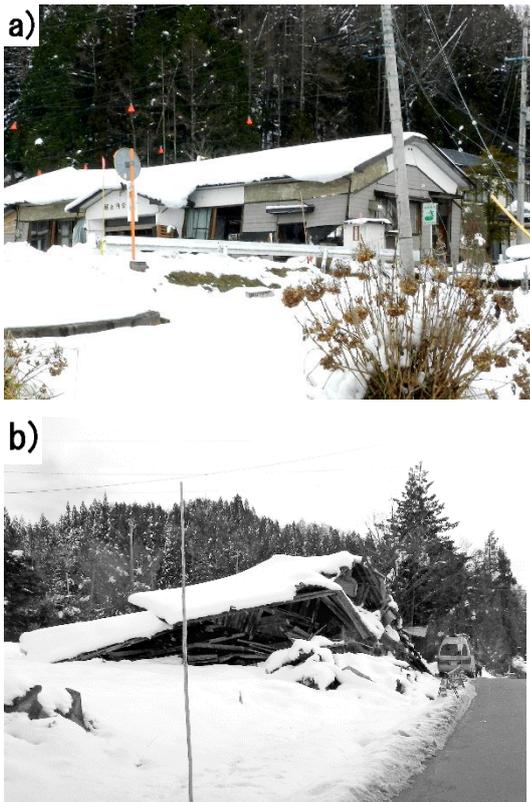


Fig.6 Damage of wooden house in Hakuba Village. Photo in Dec. 10, 2014.

- a) Partial destruction of wooden house in Horinouchi (Loc. D of Fig. 4).  
 b) Complete destruction of wooden house in Minamiyaji (Loc. E of Fig. 4).

をみた範囲では、具体的な被害の記述はなかった。

### 被害の繰り返し現象

上記の堀之内だけではなく、地震によって、被害が発生した地点では、過去の地震の際にも、同様な被害が生じた例がある(仲川, 2008)。新潟県の東京電力柏崎刈羽原子力発電所の東方約1km, 荒浜砂丘の東斜面に位置する刈羽村刈羽では、1964年の新潟地震(M7.5), 2004年の新潟県中

越地震(M6.8), 2007年の新潟県中越沖地震(M6.8)の際に、いずれも地盤が液状化し、木造家屋が被害を受けた。液状化の規模は新潟県中越地震時が最も大きく、木造家屋の被害は新潟県中越沖地震時が最も大きかった。本地点で、液状化が繰り返し発生したのは、荒浜砂丘の基盤をなす、上部更新統の番神砂層に由来する緩い砂層(崩土とみられる)が分布することに加え、地下水位が高いことが考えられる。堀之内や刈羽の例のように、数年から30~40年程の間隔で、地震災害が2回あるいは3回発生したのは、それらが立地する地点の地質環境(活断層が存在する、緩い砂層が分布する、地下水位が高いなど)に起因すると考えられる。このような地点は、今後の地震時にも、同様な被害が生ずることが推定できるので、ハザードマップに明示し、住民に周知するとともに、被災した家屋の修復や建て替えなどの際には耐震性を高める、重要な施設の建設を控えるなどの対策が不可欠といえよう。

### 被害分布と神城断層との関係

今回の地震による白馬村の住家の全半壊、道路の亀裂、斜面崩壊などの被害は、調査できた範囲では、長さが12km, 幅が1km~2kmで、ほぼNNE-SSW方向に帯状に、神城断層に沿うように延びていた(Fig. 1, Fig. 2, Fig. 4)。しかし、詳細にみると、断層上に顕著な被害はさほど分布しておらず、国道148号に亀裂などを生じた立の間周辺、地震断層の可能性のある段差が道路に出現した塩島、木造家屋が多数倒壊した「堀之内」(行政区名)などは、断層から少し離れた地点に立地している。立の間周辺に被害が集中したのは、堀之内と同様に活断層(「大町組地震断層」)が存在し、強震動帯を形成したためとみられる。この結果は、小規模な活断層の存在が関与しているとはいえ、神城断層のように、存在を確認(あるいは推定)されている活断層が起震断層となったり、断層近傍で規模の大きい地震が発生したりした時に、大きな被害が活断層上に現れず、断層を外れた地点に生ずる場合があることを示すものと考えられる。この考えが正鵠を射たものであれば、活断層が分布する地域では、重要な施設の建設は活断層の直上のみならず、それに隣接する地点も避けるとともに、既存の施設に

関してもこの観点による見直しが必要になる。

## まとめ

2014年11月22日長野県北部で発生した地震(M6.7)による同県白馬村の被害状況について報告した。木造家屋の全半壊など大きな被害があった堀之内では、近くで発生した1986年の地震(M5.9)の際にも家屋などが被害を受けていた。このような地点では、断層が存在するなどの地質環境が原因となって、地震時に強振動帯を形成するために、被害が繰り返して発生すると考えられ、今後の地震の際にも同様な被害が予測されるので、住民に周知するとともに、被災した家屋の修復や建て替えの際には耐震性を高めるなどの防災・減災対策が不可欠であろう。

## 引用文献

- 降幡 暉, 1904, 新撰仁科記. 伊藤書店, 大町, 178p. 国立国会図書館近代デジタルライブラリー. <http://kindai.ndl.go.jp/>
- 白馬村, 2014, 被害情報①—人的・被害・建物被害. [http://www.vill.hakuba.lg.jp/quake\\_nagano\\_north/damage/damage.html](http://www.vill.hakuba.lg.jp/quake_nagano_north/damage/damage.html) (2014年12月22日閲覧)
- 池田安隆・今泉俊文・東郷正美・平川一臣・宮内崇裕・佐藤比呂志編, 2002, 第四紀逆断層アトラス. 東京大学出版会, 254p.
- 気象庁, 2014a, 平成26年11月に震度1以上を観測した地震. <http://www.jma.go.jp/jma/press/1412/08a/1411felt-eq.pdf> (2014年12月13日閲覧)
- 気象庁, 2014b, 平成26年11月22日22時08分頃の長野県北部の地震について(第3報). <http://www.jma.go.jp/jma/press/1411/23c/kaisetsu201411231155.pdf> (2014年12月13日閲覧)
- 国土地理院, 2014, 長野県北部を震源とする地震に関する情報. <http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h26-nagano-earthquake-index.html> (2014年12月13日閲覧)
- 仲川隆夫, 2005a, 新潟県中越地震(2004年)による新潟平野南部の被害—とくに液状化に関して—. 地質汚染—医療地質—社会地質学会誌, 1巻, 35-40.
- 仲川隆夫, 2005b, 新潟県中越地震と新潟地震による新潟平野の液状化現象. 地質汚染—医療地質—社会地質学会誌, 1巻, 100-107.
- 仲川隆夫, 2008, 新潟県中越沖地震による柏崎平野の被害—液状化現象を中心に—. 地質汚染—医療地質—社会地質学会誌, 4巻, 29-38.
- 仁科良夫, 1991, 1986年長野県北部地震の震央付近における震害分布. 地球科学, 45巻, 233-244.
- 仁科良夫・松島信幸・赤羽貞幸・小坂共栄, 1985, 長野県の活断層—活断層分布図と資料—. 信州大学理学部紀要, 20巻, 171-198.
- 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・斎藤英二, 1998, 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巻別冊, 35-51.
- 大森房吉, 1919, 信州大町地方地震に就きて. 地学雑誌, 31巻, 1-16.
- 大森房吉, 1921, 大正七年信州大町地方激震調査報告. 震災豫防調査會報告. 第94號, 16-69.
- 佐山 守・河角 広, 1973, 古記録による歴史的大地震の調査(第一報)(弘化四年三月二十四日善光寺地震). 地震研究所研究速報, 10号, 2冊, 1-50.
- 総務省消防庁, 2014, 長野県北部を震源とする地震(第20報). <http://www.fdma.go.jp/bn/2014/detail/888.html> (2014年12月20日閲覧)
- 東郷正美・池田安隆・今泉俊文・佐藤比呂志, 1996, 神城断層両端部の断層変位地形. 活断層研究, 15号, 9-16.
- 宇佐美龍夫・石井 寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子, 2013, 日本被害地震総覧 599-2012. 東京大学出版会, 694p.
- 山下 昇 編著, 1995, フォッサマグナ. 東海大学出版会, 310p.
- 山下 昇・小坂共栄・山本博和, 1984, 長野県姫川上流の完新世礫層を切るなまなましい断層と正徳4年の大町組地震. 信州大学理学部紀要, 19巻, 143-161.