

2004年新潟県中越地震による被害状況

松下英次*¹・服部秀人*²・遠藤典男*³・山本哲朗*⁴・菊地敏男*⁵・山本一敏*⁶

Damage Situation due to Niigata Prefecture Chuetsu Earthquake in 2004

MATSUSHITA Eiji, HATTORI Hideto, ENDOH Norio, YAMAMOTO Tetsuro,
KIKUCHI Toshio and YAMAMOTO Kazutoshi

The earthquake of magnitude 6.8 occurred in 13 km in depth of the Niigata Prefecture Chuetsu at 5:56PM, October 23, 2004. The Niigata Prefecture Kawaguchimachi observed seven in the seismic intensity due to this earthquake. A strong shake was observed to Tohoku, Hokuriku, and the Kanto region in the large range. Afterwards, an active aftershock activity continued, and it observed more than five or less in the seismic intensity as many as 19 times by the end on December, 2004.

The damage situation gave the extensive damage from the storm to the house and the road, etc. around the Kawaguchimachi that was the vicinity of the hypocenter. Especially, the sand of the landslide formed the landslide dam to flowed piece in the river in the Yamakoshimura. Therefore, it went under water in the region in each village. The above-mentioned damage is thought that not only the earthquake but also the influence of Typhoon No.23 generated ahead of that is a great factor.

キーワード：地震，被害，新潟県

1. まえがき

平成16年10月23日の午後5時56分に新潟県中越地方の深さ13kmにおいてマグニチュード6.8の地震が発生した。この地震では新潟県川口町で震度7を観測し、東北、北陸、関東地方にかけて広い範囲で強い揺れを観測した。その後、活発な余震活動が続き、平成16年12月末までに震度5弱以上を19回も観測した¹⁾。

県の調べによると平成16年5月現在の被害状況は人的被害では死者46人、重軽傷者4793人、住宅被害は全壊2821棟(2826世帯)、半壊13051棟(13261世帯)となっている²⁾。その他、公共施設、道路、河川など甚大な被害が発生した。

以上のように発生した地震を踏まえ、著者らは地震発生1週間後の平成16年10月30日～31日、平

成16年11月14日および平成16年11月19日～20日の3回にわたり災害の調査を実施した。10月30日～31日の調査では震災直後のため、道路が寸断されていることから2班編成で調査を行った。一つは長岡市～小千谷市方面、もう一つは十日町市～小千谷市～川口町～堀之内町～柏崎市である。11月14日は十日町市～小千谷市である。11月19日～20日は主に山古志村を中心に調査を行った。

なお、本報告では近年の市町村合併に伴い、市町村名が変わった地点もあるが、旧名称で表記する。

2. 地震概要

本地震の特徴として以下のものが挙げられる。

- ①震源の深さが20km未満と非常に浅い。
- ②震度5弱以上の余震が多く発生している。
- ③余震の発生回数が他の地震に比べて非常に多い。
- ④最大化速度が980galを上回る観測データが得られている。

以上のように他の地震に比べて特徴的な点が多いことが分かる。

②および③に示したように余震の回数が非常に多く、平成16年12月末までに震度5弱を19回も観測している。その時系列を表-1に示す。ほとんどが

*1 長野工業高等専門学校 環境都市工学科助手

*2 長野工業高等専門学校 環境都市工学科教授

*3 長野工業高等専門学校 環境都市工学科助教授

*4 山口大学工学部 社会建設工学科教授

*5 (株)大林組技術研究所

*6 パシフィックコンサルタンツ (株)

表 - 1 新潟県中越地震における震度5以上の発生時系列¹⁾

年月日	時分	M	最大震度	緯度	経度	深度
2004/10/23	17:56	6.8	7	37度17分	138度52分	13 km
	17:59	5.3	5強	37度19分	138度52分	16 km
	18:03	6.3	5強	37度21分	138度59分	9 km
	18:07	5.7	5強	37度21分	138度52分	15 km
	18:11	6.0	6強	37度15分	138度50分	12 km
	18:34	6.5	6強	37度18分	138度56分	14 km
	18:36	5.1	5弱	37度15分	138度57分	7 km
	18:57	5.3	5強	37度12分	138度52分	8 km
	19:36	5.3	5弱	37度13分	138度50分	11 km
	19:45	5.7	6弱	37度18分	138度53分	12 km
19:48	4.4	5弱	37度18分	138度50分	14 km	
2004/10/24	14:21	5.0	5強	37度15分	138度50分	11 km
2004/10/25	00:28	5.3	5弱	37度12分	138度52分	10 km
	06:04	5.8	5強	37度20分	138度57分	15 km
2004/10/27	10:40	6.1	6弱	37度17分	139度02分	12 km
2004/11/4	08:57	5.2	5強	37度26分	138度55分	18 km
2004/11/8	11:15	5.9	5強	37度24分	139度02分	0 km
2004/11/10	03:43	5.3	5弱	37度22分	139度00分	5 km
2004/12/28	18:30	5.0	5弱	37度19分	138度59分	8 km

本震が発生した10月23日であるが、その後2ヵ月後の12月28日まで震度5以上の余震が続いていた。また、震源の深さは先述したように20km未満と非常に浅いことが分かる。

④で述べた980gal以上の加速度であるが、震度7を観測した川口町では南北成分で1141.9gal、東西成分で1675.8gal、上下成分で869.6gal、三成分合成で1722.0galと兵庫県南部地震をはるかに超える加速度が観測された。

3. 地震による被害状況

調査した新潟県長岡市周辺は信濃川周辺に形成された越後平野の最南端にある。この付近では沖積層が厚く堆積し、20mにも及んでいる。さらに山間部の川口町、十日町市、山古志村などは地すべり等が多発する位置に存在する。また、県内の地すべり地は新第三系および更新統の堆積岩類の分布地域に集中している。

以下に地域ごとに被害状況をまとめ報告する。

3-1 長岡市

写真-1に長岡駅の被害状況を示す。長岡駅構内では当初、駅舎倒壊の恐れがあると報道されたため、現地を調査したが、大きな被害は無かった。写真-1は駅舎の壁面を撮影したものである。中央にクラッ



写真-1 長岡駅壁面のクラック

クが走っているが構造上問題の無い程度である。しかし、震源より離れた長岡市中心街でも構造物に大きな影響を与えていることが分かった。

写真-2に長岡市高畑における製材所の倒壊状況を示す。この地点は長岡駅より国道17号線を南に下った地点にある。この写真は製材所の倉庫と思われるものであるが、完全に倒壊していることが分かる。また、写真左奥の事務所と思われる建物も大きく傾いている。

写真-3は倒壊した製材所の反対側を撮影したものである。道路に大きなクラックが走り、中央付近



写真 - 2 製材所の倒壊



写真 - 3 路面のクラック

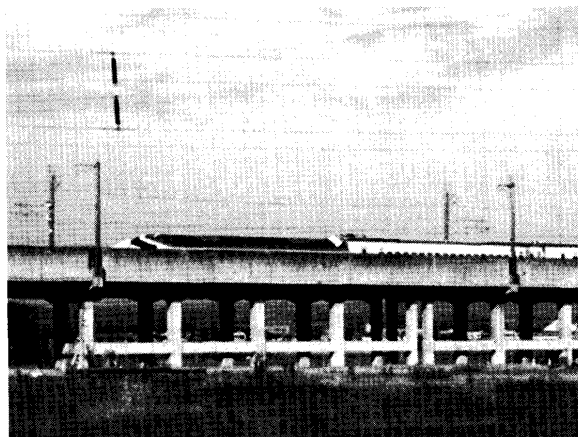


写真 - 5 新幹線の脱線

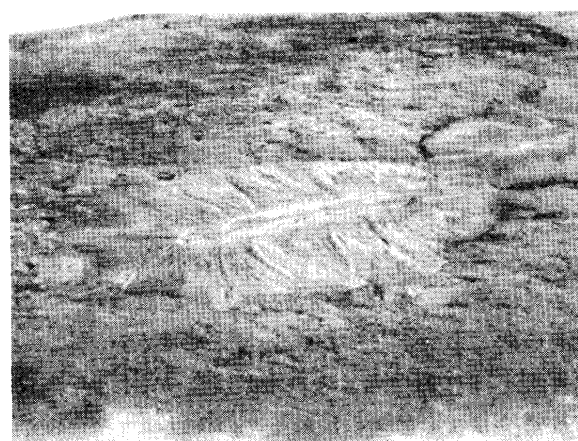


写真 - 4 高架橋下における填砂

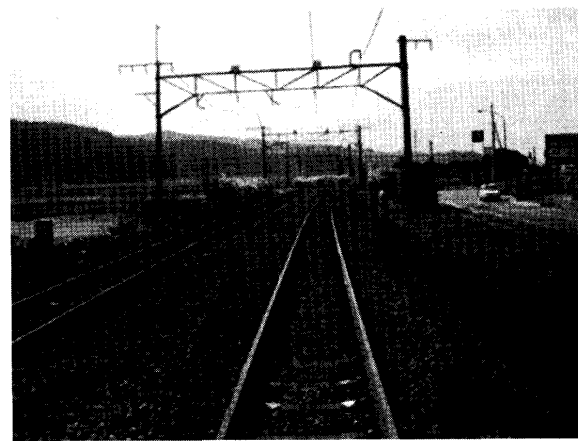


写真 - 6 越後滝谷駅周辺

にマンホールが浮き上がっていることが分かる。一般的に地震の際、液状化によってマンホールが浮き上がることが知られている。しかし、この写真からはマンホールが浮き上がったというより、マンホール周辺が沈下したように見える。このことは写真-2からも分かるように、田んぼ等に液状化の後が見られないことからそれを裏付けているものと考えられる。

写真-4に国道17号線花岡東高架橋下の填砂の痕

跡を示す。高架橋自体には被害は無かったが、その下に液状化の痕跡が見られた。それに伴い、周辺盛土は大きく沈下していた。

写真-5は地震発生後、連日報道されていた新幹線脱線現場である。時速200kmという速さで脱線しながらも、死者が出なかったのは幸いである。

写真-6に越後滝谷駅周辺の線路の変形状況を示す。写真奥の右側の線路が大きく蛇行していること



写真-7 関越道側道



写真-10 スーパー周辺の仮設テント

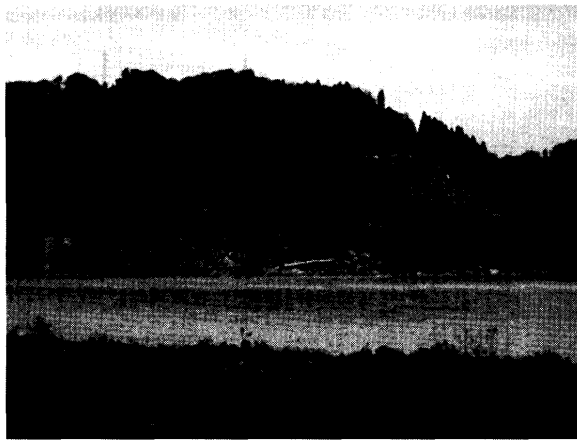


写真-8 妙見における地すべり



写真-11 田中角栄像の滑動



写真-9 スーパーの被害状況

が分かる。また、この周辺でも、いたるところに填砂が見られ、液状化を確認することができた。

写真-7に関越道側道のクラックを示す。関越道は地震に伴い大きな被害を受けた。今回の調査では関越道本線の調査をすることはできなかったが、その側道で大きな被害を見ることができた。写真は側道の大きなクラックである。亀裂幅は2cm~3cmであった。

写真-8は妙見における岩盤地すべりの後である。この現場では、2人がなくなるという甚大な被害を

起こした。直接現場に入ることができなかったため、性格ではないが、おそらく流れ板形状になっており、地震時に流れ板に沿って地すべりが発生したものと考える。さらに、この斜面周辺には同様の形態で数箇所の地すべりを確認することができた。

3-2 小千谷市

写真-9に平沢にあるスーパーの被害状況である。2階の窓が完全に損壊していることが分かる。この周辺では写真-10に示す仮設テントが設置され、被災者の非難場所となっていた。

写真-11に田中角栄像の滑動状況を示す。小千谷市では震度6強を観測したが、この像は横方向に滑動しただけで転倒を免れた。これは像の下部がコンクリートあるいは石でできており、相当な重量であったためと考える。

写真-12に民家の基礎部分を流れる河川の状況を示す。この現場では家屋背面の河川が土砂崩れにより堰き止められて流れが変わり、家屋基礎部分に川が流れるということになった。この家屋は新しいものであったため、家屋自体には被害が無かったが、河川の工事のため、その後取り壊されることになった。



写真 - 12 民家の基礎部分を流れる河川



写真 - 15 越後川口駅正面



写真 - 13 越後川口駅前商店街

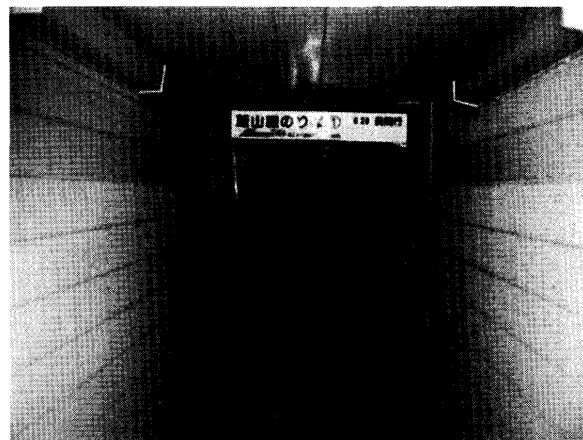


写真 - 16 越後川口駅地下道



写真 - 14 越後川口駅前商店街



写真 - 17 飯山線魚野川橋梁

3-3 川口町

写真 - 13 および 14 に越後川口駅前商店街の被害状況を示す。川口町は本震において震度 7 を記録し、最も揺れが激しかった地域である。そのため、この商店街ではほとんどの家屋が全壊あるいは半壊といった被害にあっていた。写真 - 13 の左側の家屋は写真のゆがみのため傾いているように見えるが、実際は一階部分が大きく損壊している。さらに、奥の家は一階部分が完全に倒壊し、2 階部分のみが残っている。

写真 - 14 も同様である。写真 - 15 および 16 に越後川口駅の状況を示す。駅舎は見た目大きな損傷を受けていないように見える。しかし、写真 - 16 に見るように地下道は大きく損壊し、危険な状況となっていた。

写真 - 17 および 18 に飯山線魚野川橋梁の状況を示す。橋脚の打ち継ぎ目が大きくずれている。このずれは本震で 10cm ほど、余震で 20cm ほど、全体で 30cm ずれたと推測した。また、この橋脚の継ぎ目は無筋コンクリートであったことも被害を大きくした

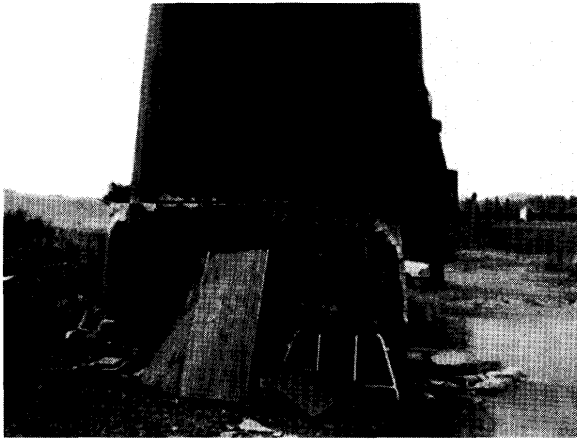


写真 - 18 飯山線魚野川橋梁

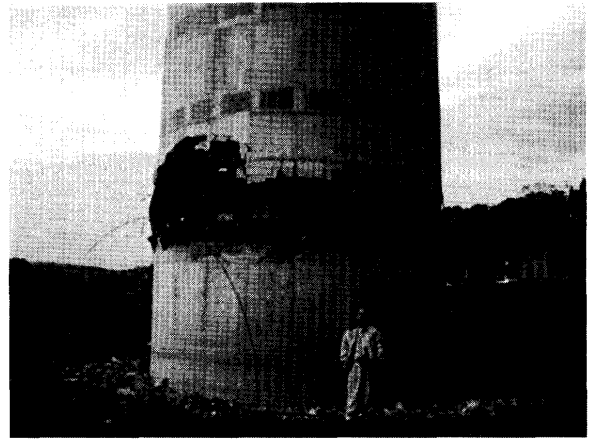


写真 - 21 上越新幹線和南津橋梁



写真 - 19 飯山線魚野川橋梁上部



写真 - 22 上越新幹線和南津橋梁上部

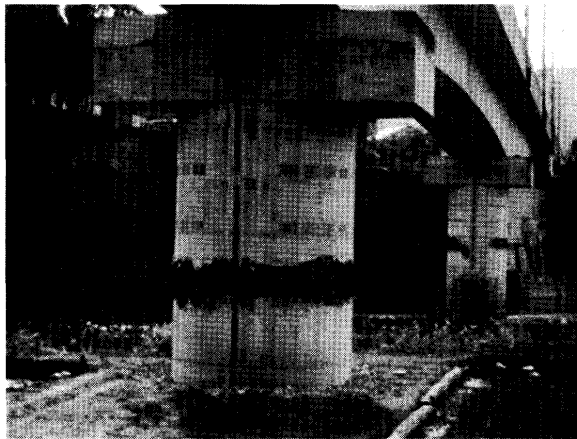


写真 - 20 上越新幹線和南津橋梁

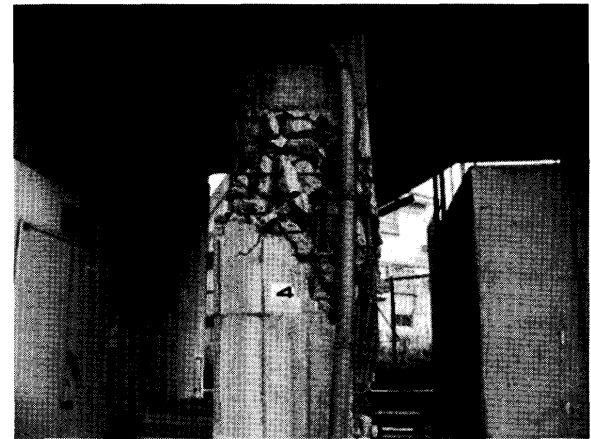


写真 - 23 上越新幹線和南津高架橋

要因と考える。

写真 - 19 に飯山線魚野川橋梁上部の写真を示す。橋脚の打ち継ぎ目のずれの影響により、その上部では線路が大きく変形していることが分かる。さらにそのずれは左右のみならず上下方向にも大きく変形している。

写真 - 20 および 21 は上越新幹線と南津橋梁の状況である。この橋脚では地面より 2~3m 付近に帯状の破壊が見られた。帯筋は 15cm ピッチ入っていたが剥離して落下していた。この破壊状況はせん断破

壊あるいは圧縮破壊というより、地震による横揺れのため、段落とし部の曲げ破壊であると推測する。

写真 - 22 は上越新幹線と南津橋梁上部の状況である。下部橋脚の破壊に伴い、レールは大きく変形し、アバットの裏込めが陥没していることが分かる。

写真 - 23 は上越新幹線と南津高架橋の状況である。ここでは写真 - 20 および 21 とは違った破壊を呈しており、典型的なせん断破壊を起こしていた。

写真 - 24 に飯山線魚野川橋梁の状況を示す。橋脚沓座が破壊し、コンクリートが剥離し、その面がむ



写真 - 24 飯山線魚野川橋梁

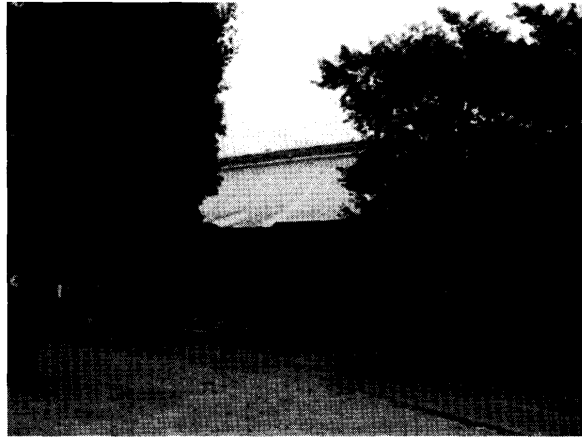


写真 - 27 宝積寺本堂



写真 - 25 上越線崩壊

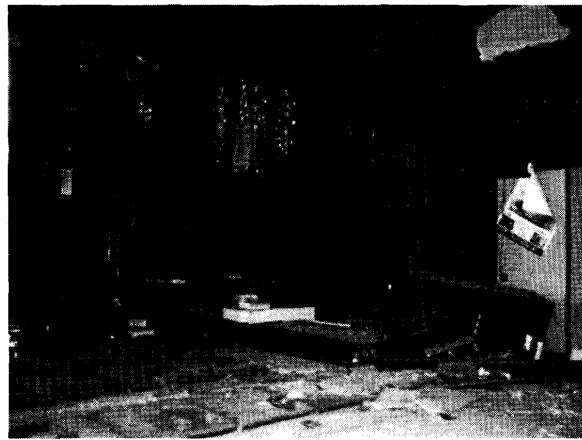


写真 - 28 宝積寺本堂内部



写真 - 26 土蔵



写真 - 29 宝積寺墓地

き出しになっていることが分かる。

写真 - 25 に上越線の天納地域の状況を示す。ここでは線路下部の土砂が崩壊し、線路が陥没している状況が分かる。これは、地震直前の台風 23 号により地盤が緩んでいたことを物語っている。

写真 - 27～29 に宝積寺の状況を示す。本道概観は写真で左側に大きく傾いていることが分かる。また、その内部は仏具等が散乱しており、かなりの揺れがあったことを示している。また、墓地では数個の墓石は残っているが、ほとんどの墓石が転倒している

ことが分かる。

3-4 堀之内町

写真 - 30 に国道 17 和南津トンネル内部崩落の状況を示す。現地では復旧作業続いているため、内部の調査はできなかった。しかし、この地域の大動脈である国道 17 号線が通行止めになったため、ライフラインの確保が難しい状況となった。

写真 - 31 は上越線跨線橋の状況である。盛土が大きく沈下し、橋台横の電柱が大きく倒れていることが確認できる。

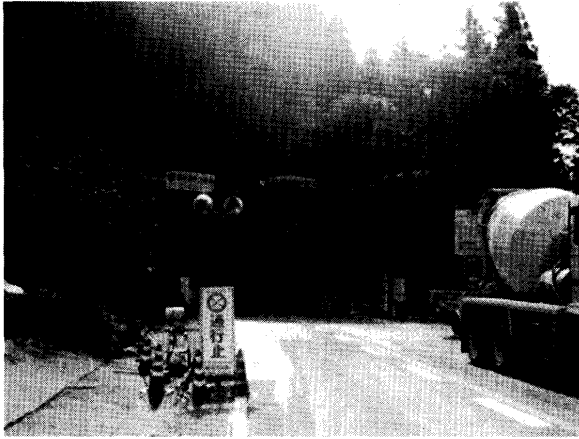


写真 - 30 国道 17 和南津トンネル内部崩落

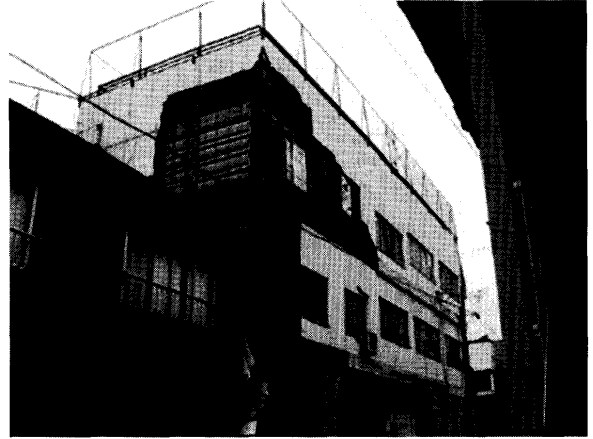


写真 - 33 市街地鉄骨造ビル損壊



写真 - 31 上越線跨線橋



写真 - 34 仮設住宅

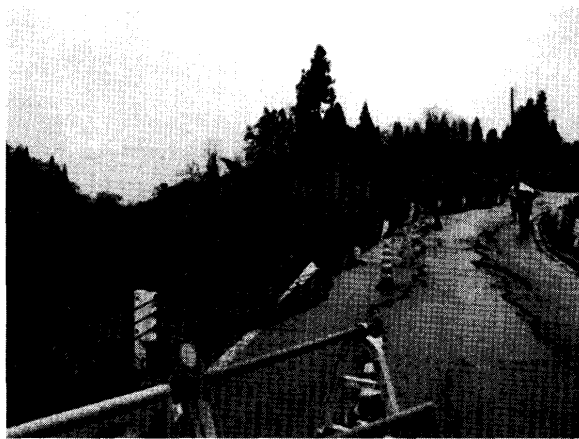


写真 - 32 山間部（平地区）

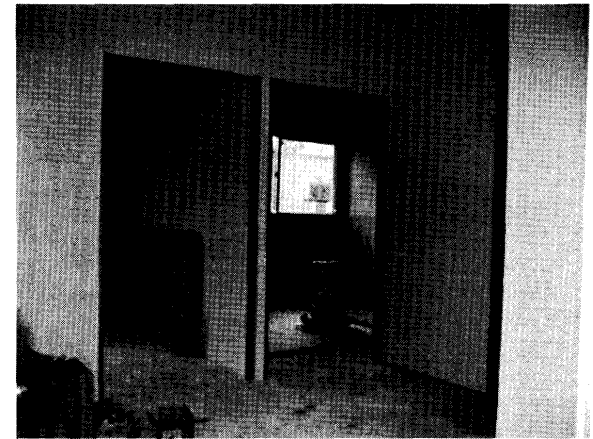


写真 - 35 仮設住宅内部

3-5 十日町市

写真 - 32 に山間部の道路の状況を示す。ここでは道路にクラックが無数に走り、通行困難な状況となっている。この付近にはこのような箇所が無数にあり、部落の孤立化などがあったことは言うまでも無い。

写真 - 33 は市街地の鉄骨造のビルである。壁面が大きく崩壊していることが分かる。

写真 - 34 および 35 は仮設住宅である。十日町市でも家屋の倒壊が激しく、仮設住宅の必要性に迫ら

れている。その中、急ピッチな仮設住宅の建設が進んでいた。

3-6 山古志村

写真 - 36 は山古志村への通行証である。山古志村は全村避難のため、入村が厳しく制限されていた。そのため、著者らは対策本部に申請を行い、ようやく種芋原地域への入村の許可を得た。

写真 - 37 は種芋原地域の田んぼ横の小屋の倒壊状況である。この周辺では液状化も確認できた。

写真 - 38 は写真 - 37 より側道に入った地点の状

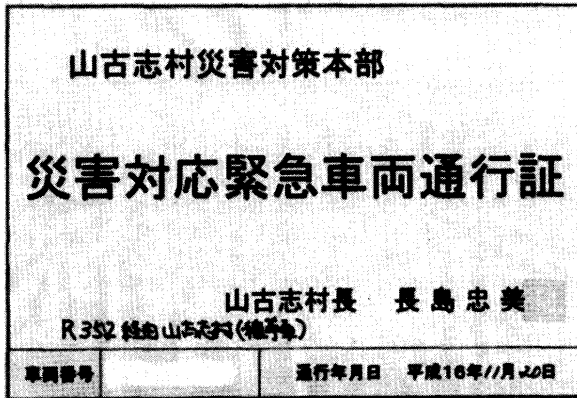


写真 - 36 通行証



写真 - 39 地すべりダム



写真 - 37 田んぼ横の小屋の倒壊

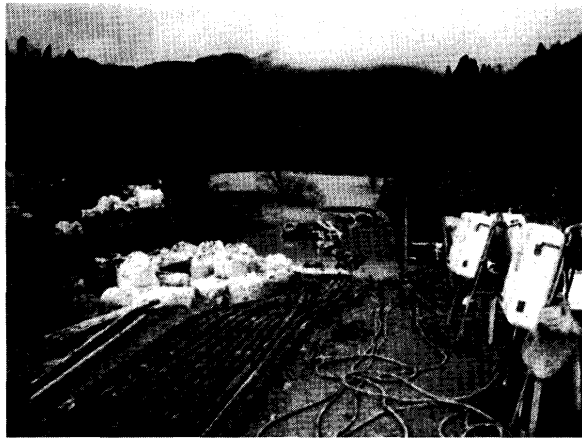


写真 - 40 ポンプによる水抜き状況



写真 - 38 側道の崩壊

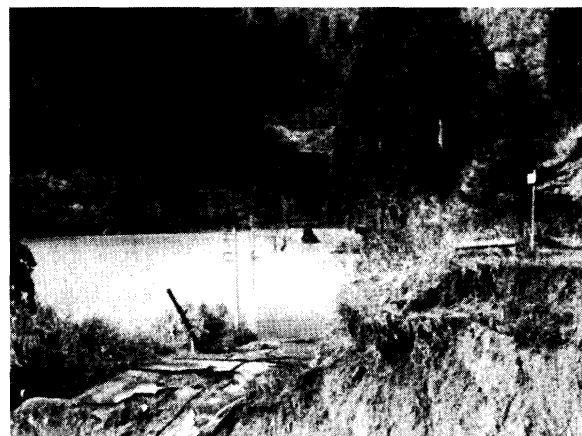


写真 - 41 地すべりダムによる浸水状況

況である。ここには、ため池や田んぼがあったが、それらはすべて崩壊し、中の水は抜け落ちていた。また、側道は完全に崩壊している状況も確認できる。

写真 - 39 は芋川最上流部に形成された地すべりダムである。今回の地震に伴い、数箇所ですべり川が堰き止められ地すべりダムが形成された。この写真もその一つである。写真は左手が下流である。このダムは左右の斜面より約 100m³ 級の土砂が流れ込み形成されたと推測する。

写真 - 40 は地すべりダム上に設置されたポンプ

による水抜きの状況である。地震発生後からの雨に伴い、水位が上昇して地すべりダム自体の崩壊が懸念された。そのため、水抜きが必要になった。

写真 - 41 は浸水状況である。写真中央に電柱が水に使っていることが確認できる。ここには道路が存在し、浸水した地域が生活の場であったことを示している。

写真 - 42 は地すべりダム周辺の鯉の養殖場である。養殖場の基礎付近より大規模に崩壊したため、写真左下のポンプ場が横転していることが分かる。



写真 - 42 地すべりダム周辺の養殖場



写真 - 44 種芋原地域の野球場



写真 - 43 種芋原地域の野球場

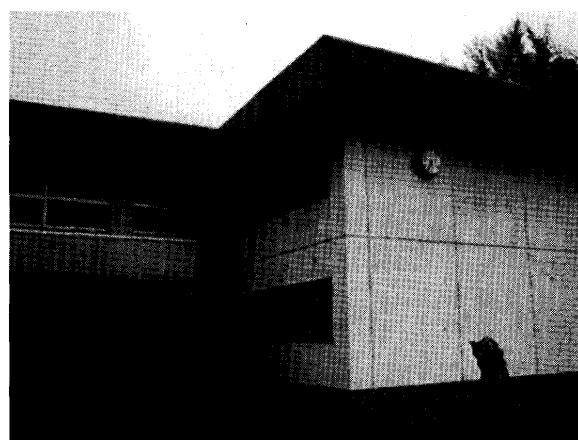


写真 - 45 種芋原小学校

写真 - 43 および 44 に種芋原地域の野球場の状況である。ここは盛土により形成されているため、地山と盛土の境界で無数のクラックが形成されていた。また、その幅は 20~30cm、深さは 80cm に達していた。

写真 - 44 および 45 は種芋原小学校の状況である。外観はさほど被害がないように見えるが、写真 - 45 に示すようにコンクリートの破壊が多数見受けられた。

4. まとめ

以上のように新潟県中越地震では本震および多数の余震に見舞われ、甚大な被害を被った。特に震源に近い川口町では家屋の倒壊が激しかった。また、全体として土砂による災害も多く目立った。これは震災直前の台風 23 号の雨に伴い、地盤が緩んでいたものとする。さらに、加速度が 1000gal を超える強い揺れもその要因として忘れることはできない。

以上を踏まえ、より安全な生活環境を確保することがこれからの急務となることは言うまでもない。



写真 - 46 プロパンガスの小屋の圧壊

謝辞

現地学術調査の御許可を頂いた山古志村災害対策本部の関係各位に対して深く感謝の意を申し上げます。

参考文献

- 1) 気象庁ホームページ：
http://www.jma.go.jp/JMA_HP/jma/index.html
- 2) 新潟県：平成16年新潟県中越大震災による被害状況について(第158報)，新潟県報道資料，2005. 5