

新潟県中越地震被害調査報告書

平成 16 年 11 月 24 日

新潟県中越地震被害調査団

代表 菅原 進一

新潟県中越地震被害調査報告書

1. 調査目的

平成 16 年 10 月 23 日に新潟県中越地区で発生した大地震の被害について、今後の地震対策に生かすべく、特に以下の点を中心に調査を行った。

- ・地震によって発生した火災の状況
- ・建築物、特に住宅の被害状況
- ・建築物の外壁の被害状況、特に建築材料による被害の比較

なお、調査にあたっては、長岡市、長岡消防署、小千谷地域消防本部の多大な協力をいただいた。

2. 調査参加者

菅原進一（東京大学名誉教授、東京理科大学教授、防火材料等関係団体協議会会長）、森田育男、金澤光明、青木豊次、森実（日本窯業外装材協会、NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）

3. 調査日、調査地区

平成 16 年 11 月 5 日 長岡市

(添付地図 1～2 参照)

長岡市役所 千手地区 高町地区
濁沢町・蓬平町地区 六日市町地区
妙見町地区

平成 16 年 11 月 6 日 小千谷市、川口町

(添付地図 2～3 参照)

小千谷地域消防本部 桜町地区 両新田地区 吉谷地区 川口町川口地区
南荷頃地区 浦柄地区 小栗山地区

4. 調査結果

4.1 調査結果の概要

今回の地震による火災の発生は、9 件であり、夕方の夕食準備時にもかかわらず、阪神淡路大震災時（全焼 6,148 棟）に比べて火災の発生は極端に少なかった。これは、通電火災が皆無であった、ガス管がポリエチレン製に変更されていた、ガスのマイコンメーター（震度 5 弱にて遮断）が普及していた等、阪神淡路大震災の教訓が随所に生かされた結果といえる。また、火災の発生現場は密集地でなかったことより、周囲への延焼もほとんど見られなかった。今回の調査では、長岡市千手のガス爆発現場、長岡市濁沢の火災現場、小千谷市の火災現場の 3 箇所について調査を行った。



写真 4.1.1 長岡市濁沢町の火災現場

建築物（特に住宅）の被害については、今回調査した地域内では、特に長岡市の東よりの山沿い、小千谷市全域、川口町全域に全壊、半壊の住宅が多数見受けられた。この地区の住宅は、冬季に大雪が降る地域

のため、温暖地に比べて鉛直荷重に配慮しているといわれているが、やはり建築基準法が新耐震基準に改正された、昭和56年以前に建築されたと思われる住宅に全壊、半壊の被害が数多く見受けられ、地震のすさまじさが伺えた。特に今回の調査では、伝統的構法の住宅が半壊した状況をつぶさに調査することが出来、貴重な資料が得られた。

けられ、土砂流出による住宅の損壊も数多く見受けられた。



写真 4.1.2 小千谷市桜町の倒壊住宅



写真 4.1.4 長岡市濁沢町の地滑り現場



写真 4.1.3 長岡市六日市町の倒壊住宅

建築物の外壁の被害状況については、建築材料による差が顕著であった。窯業系サイディングは、被害が少なかったが、モルタル、土塗り壁には脱落が見受けられた。

その他、今回の地震の特徴としては、土砂崩れ、地滑り、地面の亀裂・陥没、石垣・擁壁の崩落等の被害がいたるところで見受



写真 4.1.5 小千谷市の地滑り現場



写真 4.1.6 小千谷市の地滑り現場



写真 4.1.7 長岡市妙見町の土砂崩れ現場



写真 4.1.10 マンホールの浮き上がり



写真 4.1.8 長岡市妙見町の土砂崩れ現場



写真 4.1.11 擁壁の崩落



写真 4.1.9 地面の亀裂・陥没



写真 4.1.12 道路橋脚の亀裂

以下、それぞれの項目について、詳細に報告を行う。

4.2 住宅等の被害状況と考察

被害は主に木造住宅に集中し、阪神淡路大震災時のようなRC建築物の倒壊は、今回の調査では観られなかった。住宅については、伝統的構法の比較的古い建物の被害が顕著であった。特に玉石基礎の場合は、柱や束が基礎から大きく外れた例が多く観られた。豪雪地帯特有の高床式は、建物が比較的新しく基礎の剛性が高い為被害は比較的少なかった。特に壁を耐震要素とする軸組構法や枠組壁構法では、被害は比較的軽微だったといえる。しかし、外観上大きな損傷が見られない場合でも、屋内の損傷はかなり激しいとのことであった。

全壊した建物より半壊の建物のほうが、倒壊のメカニズムが推察し易い。今回木造半壊家屋の内部を調査することが出来たが、何れも新耐震基準施行前(昭和56年以前)の独立柱と垂れ壁を耐震要素とする伝統的構法であった。

外壁で、特筆すべきは、土塗り壁と経年劣化したラスモルタルの脆弱さであろう。これらは、地震の初期に崩落したと思われる。今回は、阪神淡路大震災に比べ、火災の発生が極めて少なかったが、もし火災が発生していれば、地震の初期に脱落した土塗り壁、モルタル等の防火材料は、本来の役割を果たせず、延焼拡大につながる恐れがあった。



写真 4.2.1 長岡市千手 鉄骨造3階建て共同住宅A (外壁ラスモルタル、一部金属系サイディング) ガス爆発事故現場外観



写真 4.2.2 共同住宅A内部の状況
地震による被害と、ガス爆発による被害とが見分けが付かない状態



写真 4.2.3 爆風が吹き付けられた共同住宅Aの隣家



写真 4.2.4 高町団地 高台の造成団地外周部の法面崩落に伴う地盤沈下



写真 4.2.7 濁沢 PCと思われる擁壁



写真 4.2.5 濁沢 火災現場B



写真 4.2.8 濁沢 新築間もない住宅C
2階の室外機が外れている他は、外観上大きな損傷は見つからない。



写真 4.2.6 濁沢 火災現場Bに隣接した
地滑り 道路や車ごと数十メートル滑り落ちた家屋



写真 4.2.9 濁沢住宅C
基礎が十数ミリ沈んだ可能性あり

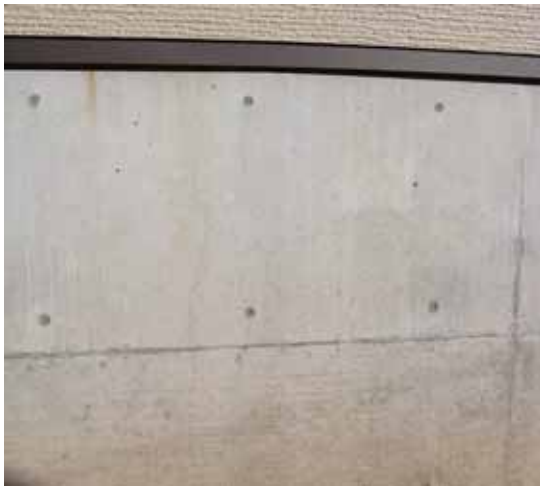


写真 4.2.10 濁沢住宅C 基礎に入ったヘアカラック



写真 4.2.13 濁沢 無筋と思われる布基礎のひび割れ



写真 4.2.11 濁沢 伝統の木組みは、びくともしていない。



写真 4.2.12 一部基壇が崩壊し、束と束石がずれていたが、礎石と柱にずれはないように見える。



写真 4.2.14 蓬平 郵便局 外観に殆ど損傷はない様に見える。



写真 4.2.15 蓬平 郵便局縦樋と排水パイ
プのずれは地震によるものか



写真 4.2.18 蓬平 住宅 D 外観上殆ど損
傷のない住宅



写真 4.2.16 蓬平 旅館 RCの外観は、
殆ど損傷なし



写真 4.2.19 蓬平 外観上殆ど損傷のない
駐在所



写真 4.2.17 蓬平 旅館 エントランスで
は10cm程の段差が生じていた。



写真 4.2.20 六日市町 伝統的構法の住宅
J(布基礎) 昭和50年頃築
南面に殆ど壁のない家で、垂れ壁も採光窓
になっている。



写真 4.2.21 六日市町 住宅 J

室内についても東西方向の垂れ壁は採光の為欄間になっている。南北方向はかなり壁が多いため全体として、東西方向に倒れた。



写真 4.2.22 六日市町 住宅 J

1階の東方向に倒れた柱は、垂れ壁下端の長押、鴨居部分で折れており、柱断面の不足又は、仕口の断面欠損と推測できる。



写真 4.2.23 六日市町 住宅 J

南面の東端の隅柱は通し柱で、折れてはいないが、土台から大きく東にはずれている。筋交いはかなり短い釘のみで接合され、金物は見当たらない。



写真 4.2.24 六日市町 住宅 J

障子紙が障子の面内変形で破断した様子。格子の大きな障子でもこの現象は観られる。



写真 4.2.25 六日市町



写真 4.2.26 両新田 倒壊した高床式伝統的構法の住宅 K



写真 4.2.27 両新田 住宅 K
瓦を含めかなりの固定荷重があったように見受けられる。



写真 4.2.28 両新田 住宅 K
ほぼこの状態で、余震の中二人の子供が救出された。高床基礎の剛性に比べ上部構造があまりにも軟弱だったと推察される。



写真 4.2.29 吉谷 伝統的構法の住宅 L
昭和6年築



写真 4.2.30 吉谷 住宅 L
外観上は大きな損傷は見られなかったが、せいの大さな差し鴨居が大黒柱から抜けかかっていた。



写真 4.2.31 吉谷 住宅 L
径の小さな柱は、差し鴨居の位置で折損



写真 4.2.32 川口町 半壊の高床式住宅
基礎は無傷でも上部構造1階部分は傾いている。



写真 4.2.33 川口町 越後川口駅前通
間口の大きな店舗は1階部分が完全に崩壊。



写真 4.2.36 川口町 越後川口駅前通
高床式 桝組壁構法か 検査表示は緑であ
った。



写真 4.2.34 川口町 越後川口駅前通
鉄骨3階建てラーメン構造店舗 ラスモル
タルは脱落していた。



写真 4.2.37 川口町 越後川口駅前
ALCの損傷状況



写真 4.2.35 川口町 越後川口駅前通
外観上、損傷は無い様だが、検査表示は要
注意であった。



写真 4.2.38 川口町 越後川口駅前通
S造と思われる要注意表示建物



写真 4.2.39 川口町 越後川口駅前通建物
窓ガラスのペアガラスは、2層とも割れていた。玄関のガラスは、損傷が見られなかった。



写真 4.2.40 越後川口駅 救助犬

4.3 外壁の被害状況と考察

4.3.1 外壁被害状況のまとめ

(1) 窯業系サイディング

倒壊、半倒壊の被害を受けている住宅の多くが、構造的に耐力が不足している新耐震基準施行（昭和56年）以前の建物と推測される。当時窯業系サイディングの新設住宅外壁市場におけるシェアは20%以下である。今回、調査した窯業系サイディングを使用した住宅の多くは比較的新しく、外観上の被害は軽微で、構造上の被害は観察されなかった。窯業系サイディングの脱落は見受けられなかった。

窯業系サイディングの被害としては、
開口部まわりのクラック

釘抜け

全幅にわたるクラック

等であり、いずれも部分的補修・張替えて復旧が可能な程度であった。

(2) モルタル

モルタル壁仕様の住宅は比較的古い建物に集中していた。建物は大きな被害を受けていないが、モルタル外壁が部分的に大きな面積で、木摺りからラスごと脱落している建物が散見された。これは、ステーブルの劣化や固定強度不足によるものと思われる。また、土台部の腐食などが観察され、通気構法の重要性が再確認できた。

(3) 土塗り壁

土塗り壁仕様の土蔵で全面的に脱落をしている建物があった。地震と同時に脱落したと考えられ、動的な振動に弱いと考えられる。また、土塗り壁の内壁においても脱落している建物が見られた。

(4) 金属、その他

比較的古い鉄板張りの住宅では、構造体に被害を受けている建物もありその結果鉄板の外壁にも損傷が出ていた。

4.3.2 外壁被害状況

(1) 窯業系サイディングの被害事例



写真 4.3.1 濁沢 住宅C(窯業系サイディング張り 金具留め工法) 室外機が脱落。



写真 4.3.2 濁沢 住宅 C 開口部まわりのクラック



写真 4.3.5 蓬平町 住宅 D(窯業系サイディング 釘留め工法) 外観上大きな損傷なし



写真 4.3.3 濁沢 住宅 C 玄関まわりポーチ柱の脚部破損



写真 4.3.6 蓬平町 住宅 D 開口部まわりのクラック



写真 4.3.4 濁沢 住宅 C 建物全体が沈下



写真 4.3.7 蓬平町 郵便局(木造) (窯業系サイディング 釘留め工法) 外観上大きな損傷なし



写真 4.3.8 蓬平町 郵便局（木造）
全幅にわたるクラック



写真 4.3.9 川口町 住宅 E 築 5 年程度と
推測され、窯業系サイディングに外観上の
被害は見受けられない。



写真 4.3.10 川口町 医院 新築と推測さ
れる。窯業系サイディングに外観上の被害
は見受けられない。



写真 4.3.11 六日市町 住宅 F 窯業系サ
イディングに外観上の被害は見受けられな
い。

(2) モルタル外壁の被害例



写真 4.3.12 濁沢 住宅 G 構造上の大き
な被害は見受けられないが、モルタル外壁
が脱落。



写真 4.3.13 濁沢 住宅 G
木摺りを残しラスモルタルが脱落。土台部の木摺りの腐食が見られる。



写真 4.3.15 川口町 住宅 H
モルタルが木摺りより部分的に脱落



写真 4.3.14 濁沢 住宅 G 脱落したモルタル
ステーブルが、木摺りより抜け落ち
ている。



写真 4.3.16 濁沢 旅館 モルタルが脱落



写真 4.3.17 川口町 店舗 鉄骨造+モルタル
ラスシート下地のモルタルが脱落。



写真 4.3.18 川口町 店舗 ラスシートとともに脱落したモルタルの破片。角波亜鉛鉄板が腐食している。

(4)その他外壁の被害



写真 4.3.21 川口町 3F 建て店舗 ALC 外壁の損傷



写真 4.3.19 川口町 住宅 I 玄関まわりの腰壁のモルタルが脱落。壁面の金属サイディングは脱落なし。



写真 4.3.22 川口町 3F 建て店舗 ALC 外壁の損傷

(3)土塗り壁



写真 4.3.20 両新田 土蔵
土塗り壁の大半が脱落。



写真 4.3.23 川口町 要注意表示建物 乾式タイル外壁 部分的に損傷



写真 4.3.24 川口町 要注意表示建物
乾式タイル外壁 出隅部の部分的な損傷

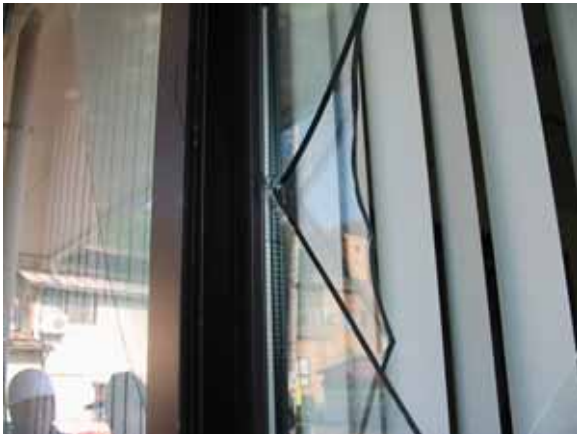


写真 4.3.25 川口町 要注意表示建物
開口部複層ガラスが2層とも破損

来たすとの指摘があった。

4.4.2 その他の被害状況事例



写真 4.3.26 六日市町 住宅 J
1F が半壊



写真 4.3.27 六日市町 住宅 J 内部
ボード状の天井や内装材が脱落

4.4 その他の被害状況と考察

4.4.1 被害状況のまとめ

(1) 内装材

今回の地震では、外観が大きな被害を受けていない建物でも、内部に大きな被害を受けているとの事であった。確認出来た事例では、土塗り壁、ボード状の天井材・内装材や照明器具の脱落が見られた。また、障子が破れた状況から層間変位が推定できそうである。

(2) 石垣

石垣の崩壊は各地で散見された。崩壊後の石垣が道路を塞ぐため救助活動に支障を



写真 4.3.28 六日市町 住宅 J 内部
土塗り壁が脱落



写真 4.3.29 六日市町 住宅 J アルミサッシの変形



写真 4.3.32 六日市町 石垣の崩落



写真 4.3.30 六日市町 住宅 J の内部
土塗り壁の脱落



写真 4.3.33 六日市町 石垣の崩落



写真 4.3.31 六日市町 住宅 J の内部
土塗り壁の脱落



写真 4.3.34 濁沢 石灯笼の倒壊

4.5 まとめ

今回の調査は長岡地区、小千谷地区、川口地区の3地区とした。本調査・報告者は平成7年2月に行った阪神淡路大震災の調査経験者で、調査方法も阪神淡路大震災の調査手法を参考にした。阪神淡路大震災は都市部を中心に住宅・工場などの建物が密集した地域も多く、地震災害特有の同時多発の火災で被害が増大していたが、新潟県中越地震では前述のごとく火災発生は9件に止まっていた。その反面、本年多発した台風の影響もあり、土砂崩れ、地滑り、地面の亀裂・陥没などの被害が大きく目立った。

調査地域の住宅の被害状況は各項に詳細をまとめたが、木造住宅では、構造的に耐力が不足している古い住宅に大きな被害が観られ、阪神淡路大震災の教訓が生かされた耐震性のある新しい住宅とでは、被害に歴然とした差異が観られた。すなわち、耐震診断において指摘されている「地盤」「基礎」「住宅の壁量」「壁の配置」等に性能不足がある場合は、被害が大きいことが今回あらためて確認された。

地震の恐ろしさは被災者でなければ判らない面もあるかも知れないが、まだ全国には、耐震補強が必要とされる住宅も多く残っている。早期の対策が望まれていることは周知の通りで、今後国、各自治体などの行政の対策も進むと思われるが、住宅等の保有者に対しても、自分で診断できる部分は「誰でも出来るわが家の耐震診断」等により診断し、必要に応じて専門家に調査を依頼するなどの、早期の啓蒙が重要と考える。

なお阪神淡路大震災では、経年劣化したモルタルの剥離脱落により下地の木摺りに

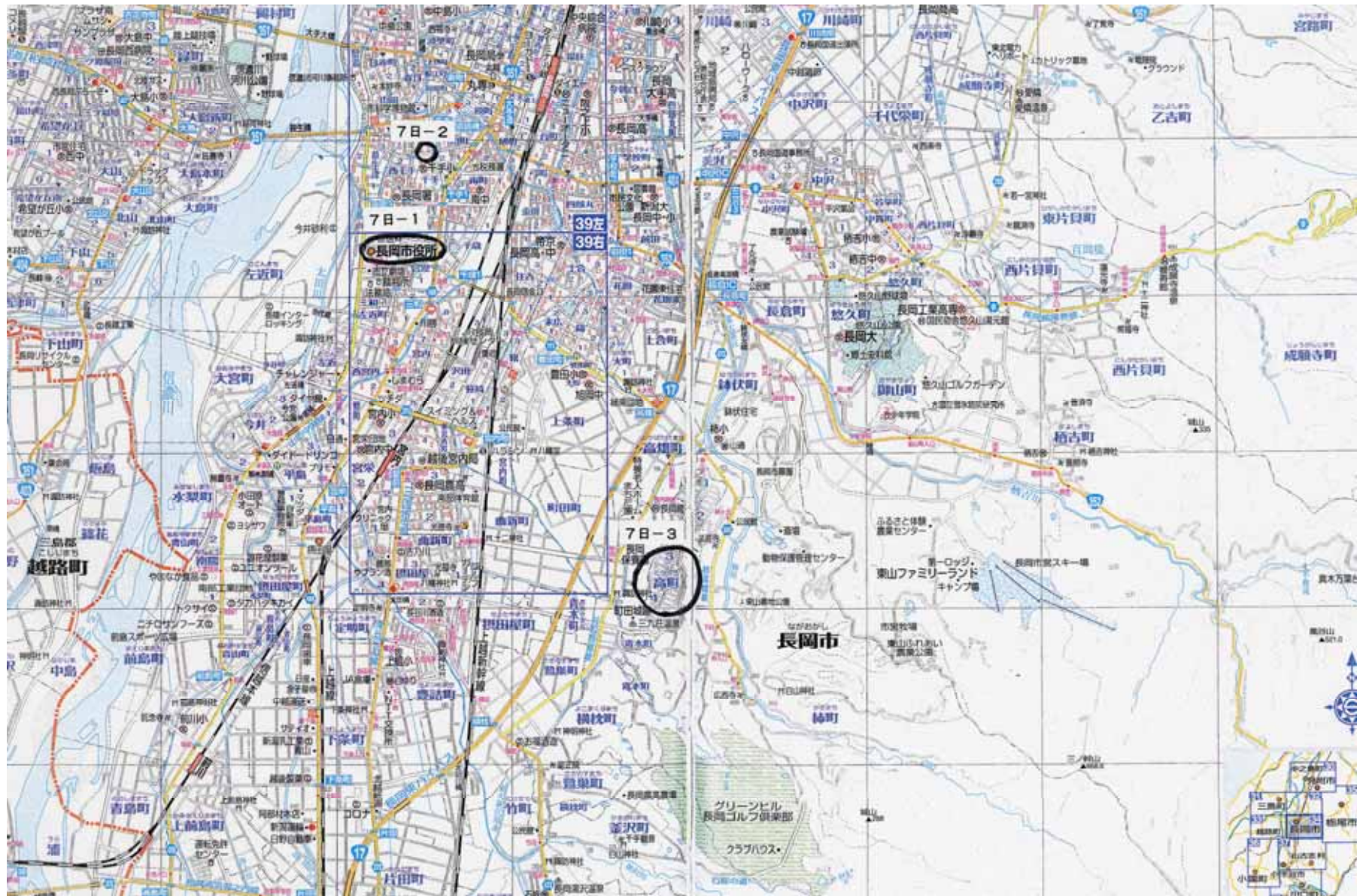
着火して延焼拡大の1要因をなしていた。

そのなかで窯業系サイディングは、脱落が少なく延焼を防ぐ効果があった。今回の調査においても、モルタルの脱落に比較して窯業系サイディングは、脱落が見られず、あらためて地震に強い事が確認された。

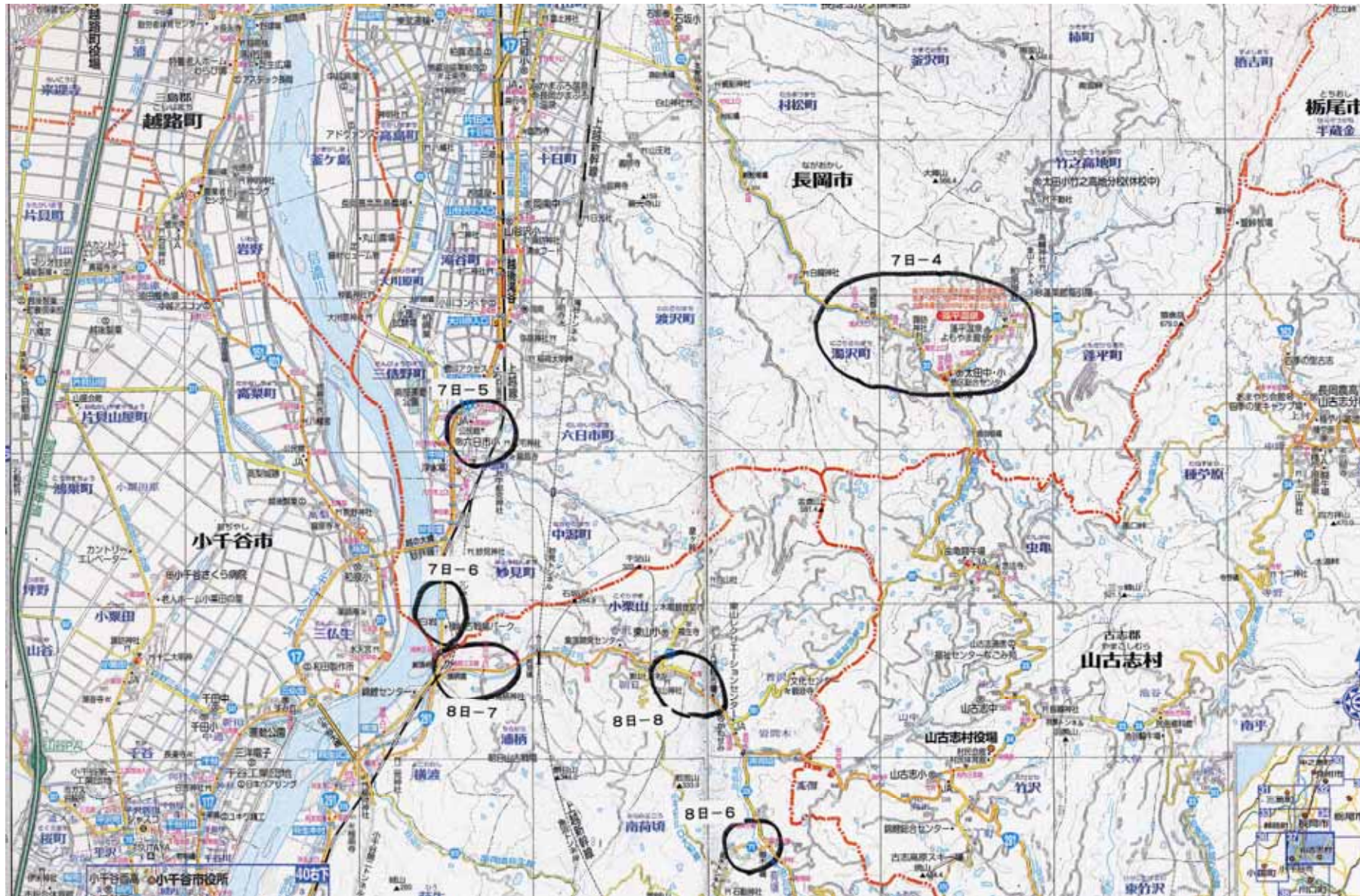
最後に今回の調査に多大なご協力を戴いた長岡市をはじめ、長岡消防署、小千谷地域消防本部の方々に心よりお礼申し上げます。

以上

添付地図 1



添付地図 2



添付地図3

