

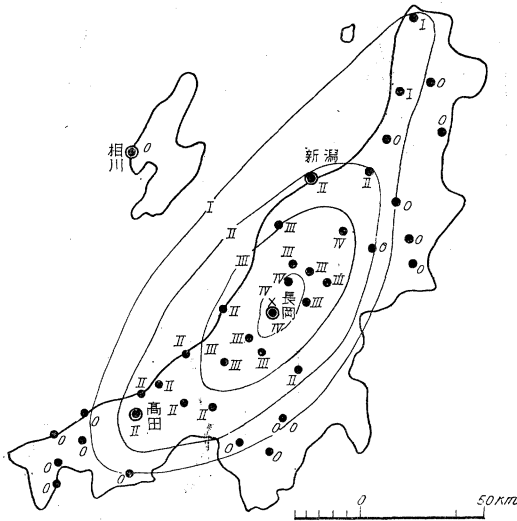
長岡地震被害調査報告

加藤 勝 行*
伯野 元 彦**

1. はしがき

昭和 36 年 2 月 2 日午前 3 時 30 分新潟県長岡市北西部信濃川左岸一帯に地震を感じ、木造家屋の倒壊および死傷者を出した。新潟地方気象台長岡通報所の調べによると、震源地は北緯 37.4°、東経 138.9°、震源地で震度 IV (中震) 新潟市などでは震度 II (弱震、図-1 参照)、震源の深さは約 10 km である。土木学会耐震工学委員会では地震被害に関する基礎的資料を収集するため現地調査を行ない、以下に述べるような結果を得た。

図-1 長岡地震震度分布図



2. 震害の一般的考察

震害の発生した区域は図-2 に示すように長岡市街の北西、信濃川を隔て東西約 2 km、南北約 4 km にわたる水田耕作農村地帯である。従って木造家屋の被害がおもなものである。長岡市役所の調査によれば家屋の被害状況は表-1 に示すようであるが、住家の全壊率を百分率によって表わしたものを図-2 の村名のそばに記入してある。被害は福道、南新保、古正寺、寺宝、高瀬などの部落に集中しており、わずかに離れた大荒戸、小沢、三卿屋部落にはほとんど見られない。このように被害が小区域に限定されていることは震源が地下約 10 km と

図-2 震害区域 (数字は住家の全壊率)

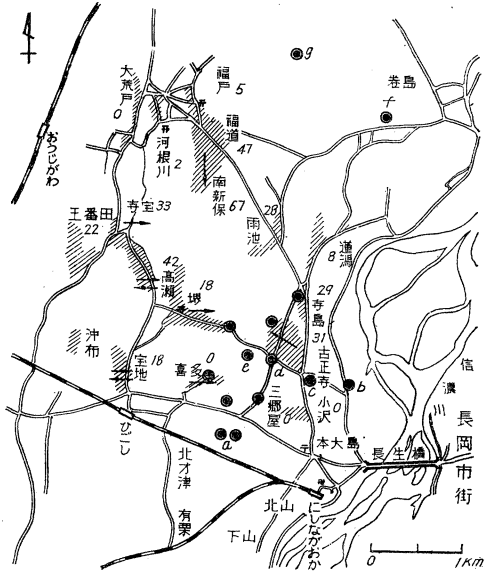


表-1 長岡地震被害状況 (長岡市役所調べ)

町名	戸数	死亡	全壊			半壊		
			公共建物	住家	非住家	公共建物	住家	非住家
古正寺	54	1		17	1	18	23	23
寺宝	27		1	9	1	11	10	11
王番	78			17	7	24		4
寺島	17			5		5	12	12
福道	88	4		41	4	45	38	38
南新保	12			8	2	10	4	4
新保	79			14	13	27	50	5
宝地	40		1	7	3	11	2	7
福雨	22			1	1	2	21	23
高瀬	25			7		7	4	4
喜河	45			19		19	22	22
根川	70				2	2	3	3
蓮濁	62			1		1	8	8
大島	59			5		5	25	25
小沢	22						3	3
三卿屋	15						10	10
大荒戸	16						13	13

浅いことにもよるのであろう。また地盤条件にも原因していると思われる。この土地の地盤に関する資料としては震害区域内南部における油井掘削時のボーリング資料があり、これは地表近くについてはあまり重視していないが、大略の見当をつけることはできる。

* 正員 東京大学生産技術研究所第一部
** 正員 東京大学大学院学生数物系研究科

油井の所在地は 図-2 において◎印によって示してあるが、これらのボーリング資料によれば a,c,d,e 点において地下約 10 m 以下に厚さ 1~18 m におよぶカクモと称する未腐食植物の混った軟弱な層の存在したことが記載されており、一方 b,f,g 各点と震害地南方約 6 km の地点の資料にはその記載が見当らず砂礫層のみとなっている。このことから震害を受けた地区の地盤は周辺の地盤よりやや軟弱ではないかと推定される。しかし特に被害のひどい福道地区の資料が不足しているため、震害地区内における被害状況の異なることを説明することはできないが、震害が全く局部的であるのは以上述べたようにその地盤が付近地盤にくらべ軟弱であることにとも原因が見出せると思う。

図-2 の矢印は家屋の倒壊または傾斜方向を示すものであって、同一部落内では同一方向に傾斜した家屋が多く、特に震害のひどかった福戸、南新保部落ではほとんど例外なく南へ倒壊していた。これは地震動の性質によるものか構造強度の方向性によるものかは今後の研究にまたなければならないが、興味ある事実である。

3. 構造物被害状況

地震は 2 月 2 日未明に起こり調査は 2 月 6, 7 日両日にかけて行なわれたため、倒壊家屋の取りかたづけもかなり進んでおり、傾斜した家も修復されていた例が多い。しかしながら被害の概況をつかむことはできた。

以下被害の多かった木造家屋および土蔵、土木構造物、その他について述べる。

(1) 木造家屋

震害区域は農家を主としており家屋は一般に老朽化したものが多い。土地の人の話では頑丈と見られた家が倒壊しており意外に思われるとのことであったが、現地調査の結果では倒壊家屋は柱は太くとも老朽した家屋が多いとの印象を受けた(写真-1 参照)。事実偶然同一地所内に尺巾の太い柱を用いた古い二階家と新築二階家とが隣接していたが、古い家屋は材の接合部の損傷により二階は倒壊し階下も全く使用できない状態である。一方新築家屋は壁にきれつを生じた程度であった。

また互いに約 20 m 離れている三戸の家屋において中央の一戸のみほとんど被害がなく、両隣りは全壊という例があり、これは地盤および家屋構造の差という二つの原因が想像されるが、現地は積雪多く地盤の状況不明のため家屋構造の差について考えてみると、被害の軽微であった家は広間がなく壁の多い構造であり、隣接した家は極端に壁の少ない構造であった。雪が深く一階のひさし近くまで埋れている例も多く、雪が家屋の倒壊に対し抵抗したのではないかと思われた。一方屋根に積った雪のため家屋に対する地震力が増大するということも可能のように思われるが、土地の人の話では屋根の雪は常時

写真-1 倒壊家屋
(老朽している)

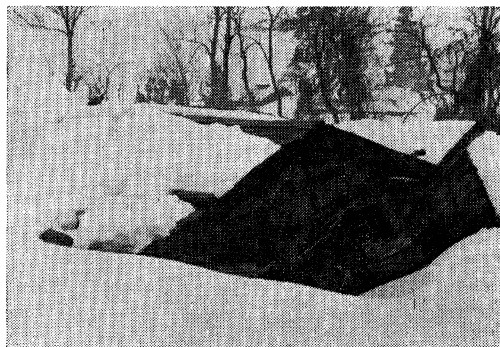
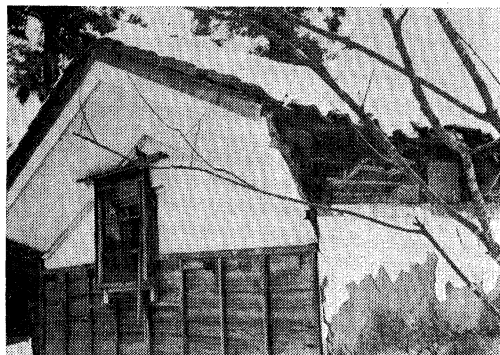


写真-2 破壊した土蔵
(土蔵の倒壊した例は見られなかった)



下ろしており、現場の調査においても屋根上の積雪は少ない家が多い。しかしこれは家によって程度の差があり約 50 cm の積雪と見られるものもある。

(2) 土蔵

本地震による土蔵の被害状況を調査した結果では木造家屋に比し被害がやや軽く、ひどくても壁の脱落の程度で倒壊した土蔵は見当らなかったが、これは土蔵が壁体構造であるため本質的に地震に対し強いことがそのおもな原因であると思われる(写真-2 参照)。

(3) 土木構造物

震害地における土木構造物としては橋梁、用水、道路、水道があげられるが、被害はほとんど認められなかった。橋梁としては長岡市街と震害地を結ぶ長生橋(図-2 参照)があげられる。長生橋は下路式ゲルバー構鋼橋で巾 8 m、総延長 850 m、橋脚数 12、橋脚間隔 65 m、

写真-3 傾斜した家屋
(福道町では家屋がいずれも写真に見える方向に傾斜または倒壊した)

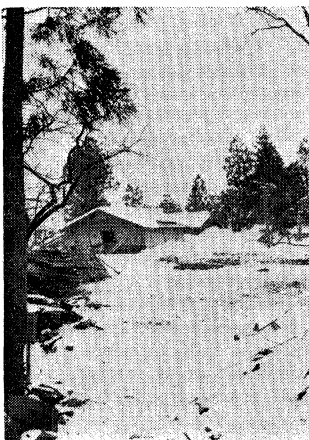
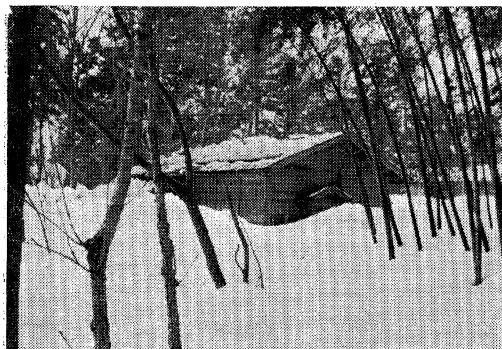


写真-4 被害のなかった家屋

(写真の家屋は横道町においてただ一軒何の被害もなかった。バラック建築、壁はベニヤ板、トタン屋根)



橋脚基礎は深さ 12m の井筒である。橋の上部構造には被害は認められず下部は積雪のため不明ではあるが沈下、傾斜の見られぬことから損傷はないものと思われる。この地点は震害地域をはずれてはいるが震度はIVとされているので震度IVにおいて橋梁には何の被害も生じないという一つの資料を得ることができた。

用水路は写真-1に見るようにわずか 20m しか離れていない家屋が倒壊しているにもかかわらず、全く被害を受けなかった。ほかに石積みの用水も見受けられた

が、これにも被害を認めることはできない。

道路は地震直後除雪したため直接調査することができた。もともと悪路のため小被害を見逃している恐れもあるかもしれないが無被害と思われた。

次に水道は震害のひどい地区には設備されていないが、南部地区において直径 3in の埋設鉄管接合部が切断した。これは鉄筋コンクリートアパートから地中への曲部に生じた破損であるが土木構造物の唯一の被害例である。

(4) その他

地面にきれつの生じた例も見られた。これは被害家屋の床下において発見されたものであって砂を噴出した形跡が認められた。

4. 結 語

今回の長岡地震は規模が小さく、土木構造物に対する被害はほとんど見受けられなかったが、家屋の倒壊状況などには面白い現象も見出され、今後の研究に資するところがあつたと思う。

終りに当り本調査に御協力下さった長岡市長 内山由蔵氏、長岡土木出張所長 斎藤隼雄氏に御礼申し上げます。

(原稿受付: 1961.3.24)

最新刊

水道, 簡易水道, 専用水道のすべてを詳述!

都市上水道

東大名誉教授 工博 広瀬孝太郎著

本書は、水道法による水道、簡易水道、専用水道の3つを都市上水道と定義して、都市上水道のすべてを解説した水道人はもちろん関係技術者必携の書である。〔主要目次〕総論(構成、目的、沿革) 上水の要求(水量、水質、上水検査) 自然水—水源(水の種類と不純物、天水、地表水、地下水、水源と水量) 取水(水源の比較と選択、天水、地表水、地下水、貯水池) 導水(導水方法、開水路、管水路) 浄水(目的と方法) ……ほか3章。

B5判上製 300頁 定価 1,200円

多層ラーメンの数値計算法

G. KANI 著 奥村・佐々木共訳 B6判200頁 定価 350円

階層ラーメンにおいて節点の変位しないと仮定できないような場合がよくある。本書は種々な不合理を除くために役立つ計算方法を研究し、その研究結果を詳述した好書

技 報 堂

東京都赤坂溜池5 振替東京10 電話(481) 8581

内容説明書は誌名ご記入の上お申込み下さい