

新潟地震における建築物被害概報

地震研究所 {大 沢 胖
村 上 雅 也

(昭和39年7月14日発表—昭和39年8月10日受理)

まえがき

昭和39年6月16日におこつた新潟地震による建築物の被害は、新潟、山形、秋田、福島各県にまたがつかかなり広い地域に生じているが、この概報では、特に被害の大きかつた新潟・山形両県下の主要被害地の調査概要について報告する。

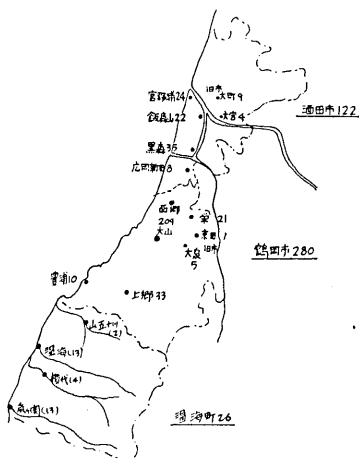
筆者らの踏査したのは、新潟市附近から日本海沿いに酒田市に至る地域で、調査期間は6月17日から約1週間である。

被害概況

新潟県および山形県の家屋被害統計からおもなものを市町村別に示すと、第1表、第1図および第2図のようになる。大きな被害をうけた市町村は、新潟市をはじめ鶴岡市、酒



第1図 新潟県家屋被害分布
(数字は全壊家屋数)



第2図 山形県家屋被害分布
(数字は全壊家屋数、但し
() 内は半壊を含む)

第1表 新潟県家屋被害統計

新潟県災害対策本部発表 (昭和39年7月3日0時現在)

郡名	市町村名	全壊	半壊	床上 浸水	非住家 の被害	郡名	市町村名	全壊	半壊	床上 浸水	非住家 の被害
	村上市	54	118	27	1499	北蒲原郡	水原町	202	243		231
	新発田市	5	26		59		豊栄町	96	175		941
	新潟市	2104	6835	9255	1882		加治川村	8	28		478
	新津市		10		280		紫雲寺村	13	37		128
	白根市	15	81	1	222		中条町	55	169		64
	燕市		19		4		聖籠村	5	17		4109
	見附市		43		181		安田町	3	15		33
	長岡市	3	45		52		安笹村	4	12		720
	小千谷市		1		355		築地村	1	3		367
	両津市	1		239	2		黒川村		3		880
西蒲原郡	黒埼村	57	323		1097	岩船郡	関川村	3	73		275
	味方村	20	50		1013		荒川村	28	67		396
	月潟村	7	28		31		神林村	121	428		576
	分水町		8		12		朝日村	25	92		773
	巻川町	1	5		65		山北村	106	144		344
	西川町		16		45		粟島浦村	3	27		72
三島郡	三島町	10	102		130	佐渡郡	相川町	3	2		13
	与板町	14	87		467		佐和田町	4	15		54
	和島村	2	92		81		新穂村		4		31
	寺泊町	10	85		156						
刈羽郡	北条町				21	南蒲原郡	中之島村	16	48		739
	刈羽村	3	56		39		栄村	1	1		38
						新潟県合計		3018	9715	9621	22811

田市, 村上市, 水原町, 豊栄町, 神林村, 山北村など日本海沿岸に分布している。気象庁発表の震央からこれら市町村への距離は, 新潟市, 鶴岡市約 60 km, 村上市, 山北村約 30 km である。

被害の大きかった市町村についてみると, その区域のなかでも, 特に地盤の悪いところに全壊・半壊家屋が集中しており, 同じ市町村でも地盤の良いところにはほとんど被害がみられない。

建物の被害状況は, これを支える地盤と極めて密接な関係にあり, 大部分は地盤の局部的な破壊や移動, すなわち地ずれ, 地すべり, 陥没などにとともに生じている。地盤の動きが建物に伝わり振動作用によつて上部構造が破壊におよんだ例はきわめて少ないように見うけられた。

被害をうけた建物の構造は, 木造をはじめ鉄筋コンクリート造, 鉄骨造, コンクリートブロック造など数種類にわたっているが, 新潟市内の埋立地帯に建つた多くの鉄筋コンク

リートビルが軒並みに傾斜や沈下し、また不同沈下でコンクリートに大きなひびわれを生じたのはもつとも目立つた現象であった。これらはいずれも地震のため基礎地盤が破壊したことによつて生じた被害とみられる。

なお木造建物の屋根瓦は、踏査全域を通じてほとんど落ちたりずれたりしていなかった。このことから、建物にはたらいた加速度そのものはあまり大きなものでなく、軟弱地盤の変動が建物破壊の主要原因と考えられる。

各地の建物被害

新潟市では信濃川兩岸の埋立地帯、県営アパートのある川岸町附近から河口の臨港埠頭に至る地域に被害が集中している。この地区は大部分もとの川床を埋立てたもので、表層は水で飽和した軟かい砂層である。この地区の地盤変動は特にはなはだしく、数多くの地割れや陥没が観察され、また広範囲にわたつて砂や水を噴きあげた痕跡がみられた。

この地区の建物は、木造と鉄筋コンクリート造が大部分であつたが、いずれも後に述べるような地盤破壊による被害の典型的なものであつた。筆者らの踏査した範囲で特に被害の著しかつたのは、青山・小針地区の国道8号沿線、白山駅から川岸町一帯、万代橋から信濃川沿いに左岸を河口にむかう途中の一帯、国鉄新潟駅前ビル群、中央埠頭の倉庫群などであつた。このうち青山・小針地区は砂丘斜面に建てられた家屋が地すべりのためこわれたもので、埋立軟弱地盤の被害とは区別されるべきものである。

一方同じ市内でも古くからある町（古町その他）や砂丘地帯の建物は全く無被害であつた。極端な例として、学校町附近では、道ひと筋へだてた片側で砂がふき出して部分的に柱が下がり被害をうけた家が軒並みあるのに、反対側の家屋群は全く無被害という著しい差がみられた。

新潟市以外で被害の大きかつたところは、いずれも旧川筋、沼沢地などを埋立てた地区または砂丘の内陸側斜面かふもとにあたるところで、軟弱地盤（大部分砂層）の集中被害の様相を呈している。

筆者らの踏査した範囲では、まず黒埼村は旧信濃川流域を埋立てた地区に被害が集中しており、水原町は瓢湖畔の干拓地の軟弱地盤、豊栄町でも旧川筋にあたる地域の住家が集中的に被害をうけている。

中条町も旧川筋被害の典型で、町の中心部ではほとんど無被害なのに、旧胎内川を埋立てて作つた富岡、大出地区ではかなりの全壊家屋を出している。ここでは地割れにより大破壊された家屋が観察された。

神林村の塩谷では、海岸線に沿つた砂丘の内陸側に帯状の陥没がおこり、家屋数十戸が軒並み全・半壊した。一方これと道路をへだてた砂丘側の家屋は全く無被害であつた。この被害の原因についてはまだ十分な結論を得ていないが、陥没部分がゆるい斜面の途中になつており、ふもとに当る部分の土が盛上がつているところから、地すべりの要素が相当大きかつたものと推察される。なお現地の聞き込みでは、昔ここは沼地であつたということである。

村上市では、市の中心部はほぼ無被害で、鉄筋コンクリート造の中学校校舎に軽微なひびわれを見つけた程度であつたが、農村部の四日市、西興屋、八日市などに多くの倒壊家屋があつた。筆者らが行つたときはすでに取片付けてあつたので、果して地盤変動か振動的破壊か断定し難いが、地われの存在も認められたものの、地震直後現地の人が撮影した被害写真からみると、振動によつて壊れた家のあつたことが推定される。

山北村の被害は大部分府屋における旧川筋の集中被害と山崩れによるものである。ただこの地方の家屋は、強風に耐えるため基礎に布コンクリートをまわしボルトでしめた丈夫な構造であつたので、これが振動的被害を軽減したとも考えられる。

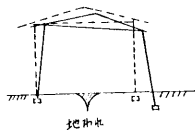
鶴岡市では中心部の旧市内は無被害で、日本海よりの上郷、大山、西郷などの丘陵のふもとに被害が多い。これも地震直後の写真からみて、羽後水沢駅附近の家屋倒壊は振動的なものかと判断されるが、この地区では丸石の上に東立てという弱い基礎構造の家屋の被害が多かつたようである。

酒田市では、鶴岡市の被害地区に連続して線状にのびてきた黒の森、飯盛山、宮野浦に被害が多かつた。いずれも砂地盤で地変が大きく、地割れ、陥没、噴砂によつて家屋が被害をうけている。

各種構造物の被害

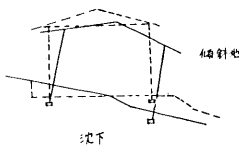
a. 木造

木造家屋の被害の第一の特徴は、地割れが家の下を走り、そのため基礎の横移動が生じて脚が開いた形になり、上部構造がこれにつられて倒壊または傾斜したものである。(第3図上段)



図上段)

つぎには基礎の不同沈下のため上部構造がこわれたものがあげられる。これは傾斜地に宅地造成したものに多く、盛土部分が崩れて前へ傾く場合が典型的であるが(第3図下段)平地の場合でも砂を噴き出して不同沈下をおこした例が多数みられた。



第3図 木造家屋の被害

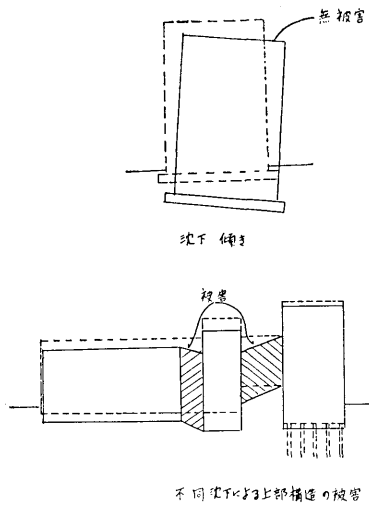
新潟市内の軟弱地盤では、隣接の鉄筋コンクリート造が沈下し、それにつられてその側だけが沢山沈んで不同沈下をおこし、そのため壊れた木造建物がいくつかあつた。また鉄筋コンクリート造など異種構造の建物と連続した木造建物で、そのジョイントの部分が、やはり両者の沈下量が異なるため

壊れた例もかなり見受けられた。(第10図)

b. 鉄筋コンクリート造

被害の特徴は、まず第一に全体として沈下したり傾斜したりしたもので、(第4図上段)これらは上部構造には全然被害が無いといつてよく、新潟市川岸町で転倒した県営アパートも内部を見たところ地震によるひびわれは一本も発見できなかった。

つぎには不同沈下による上部構造の被害で、長い建物の一部が特に大きく沈下して他の



第4図 鉄筋コンクリートビルの被害

沈下の少ない部分との間に相対的な動きがおり、そのため柱、梁、壁などに大きなひびわれを生じたものである(第4図下段)。平面がL字形やコ字形の建物の隅角部とか、階段室部分の沈下が目立っていた。

新旧建物の接合部の被害もかなり多い。ことに両者の基礎構造が異なる場合には条件が悪く、新潟市内で片方が杭打ちで他方が杭無しの建物で両者間の沈下量が著しく異なつたため、接合部のコンクリートがはく落するほどの大被害をうけた例がある。

なお新潟市内の軟弱地盤でも、20 m 近く下にある締まつた砂層に達する支持杭に支えられたビルは、ほとんど沈下も傾斜もしていない。また地盤の良好とみられる、埋立地以外の鉄筋コンクリートビルはほとんど被害をうけていない。

c. その他

鉄骨造については、筆者らはあまり数多く見ていないが、木造の場合同様地盤の破壊により脚が開いたり不同沈下をおこしたものがあつた。新潟市の小針で2階建鉄骨校舎が周囲に相当の地盤変動があり全壊家屋も出ているにもかかわらず無被害であつた。(第11図) コンクリートブロック造では、不同沈下で大きなひびわれを生じた例があつた。

土蔵は村上市附近で壁の全部または一部はく落したものが数多くあつた。被害を観察したところでは、壁材料の接着具合があまり良好でないように見受けられた。

ブロック塀はかなり倒壊したものがあつた。基礎部分から根こそぎになつたものもあり、布コンクリートの上で倒れ鉄筋が抜けまたは伸びたものもあつた。一方村上市附近で長手と直角にしつかりした控壁をつけて無被害だつたものも幾つか見受けられた。

結 び

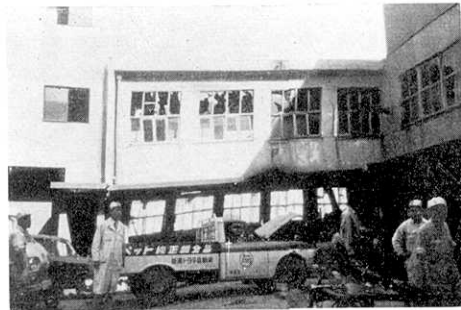
以上建築物の被害を概観したところ、軟弱地盤の大きな変動と破壊にともなう上部構造

の被害というのがこの地震の大きな特徴で、都市造り、村造りに当つての地盤条件の重要性が再認識されるとともに、軟弱地盤に構造物を建てなければならない場合には、基礎の設計に十分考慮を払うべきこと、またこの方面特に土質動力学的方面について一層研究を推進する必要があること、が痛感された。



第5図

新潟市川岸町の転倒した県営アパート。地上4階地下なし鉄筋コンクリート造り。基礎幅は1.2m。



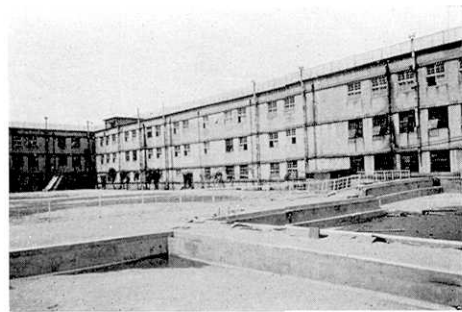
第7図

新潟市の万代橋附近で鉄筋コンクリート造りの接合部分の大破壊。左側の建物が右側に対して10cm以上多く沈下した。



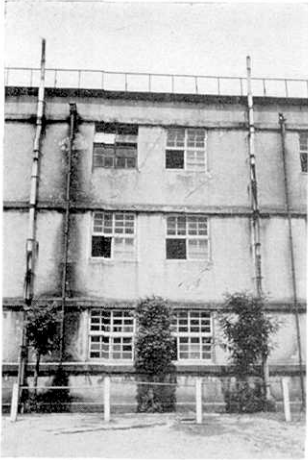
第6図

新潟駅前で大傾斜した鉄筋コンクリートビル



第8図

新潟市白山小学校。校庭のプールは大きく割れ、砂が噴き出して地盤変動の激しかったことを物語っている。



第9図 新潟市白山小学校の不同沈下による柱梁のせん断ひびわれ。



第10図 新潟市内で隣の鉄筋のビルにつられて傾き破壊した建物。



第11図 新潟市小針で周囲が相当被害をうけているのに健全だった鉄骨校舎。



第12図

新潟市の信濃川沿いの地帯で、不同沈下により大きく傾いた木造倉庫。



第13図

中条町富岡で地われが家の下を通り大破した木造住家。



第14図

村上市における土蔵の被害