新潟地震災害調査速報

田 辺 健 一 ・ 長谷川 典 夫

1964年6月16日13時02分新潟県粟島付近に起ったM7.7の地震により新潟・山形両県下に第1表に示す被害が発生した。筆者等は、東北大学大学院学生古谷・小元両君と教育学部地理学教室学生7名の協力のもとに、7月1日から5日間両県下の災害調査を行なったので、その一部をここに速報したい。

1 新潟市街における災害

第1図にみられるように、災害は4つに区分される。第1は地震の震動による家屋の倒壊であり、主として木造家屋にこれがみられる。その分布は省略したが、信濃川左岸河口付近の津波浸水区域内および右岸の沼垂地区(栗ノ木川左岸古町地区と右岸新栗ノ木川間)に集中し、概して古い家が倒壊している。

第2は噴砂現象で、地震動による地下含水層の圧密の結果、地震後数分で、多量の地下水が表層部の亀裂から砂を伴って噴出し、約5分位継続し、表層部の沈下を惹き起している。この結果、現河道に沿う旧河原の部分では、川に向

って著しく傾き(写真1)、さらに古い市街地以外における鉄筋コンクリートビルディングは、その加重のため、著しく沈下し多くは不均等に沈下して傾斜した。約200のビルの傾斜方向やその傾きは多様で、目下検討中である。またそれらのビルの沈下に引摺られて木造家屋が倒壊させられた(写真3)。噴出した地下水は排水のよいところでは10分程で流失したが、沈降傾斜した建物とその周辺にはかなり長く湛水した。

この噴砂現象は厚い舗装道路と大きい建築物の周辺とに甚だしいが、地表に加重のかかっていない水田や畑にもみられる。特に信濃川の旧河道と思われる通船川の両岸の畑と水田では、大きなものは長径2m・短径1mの楕円形の噴水口をもち、その周囲には中心部で厚さ30cm・径7~8mにわたり砂を堆積させている。噴水口は5m間隔位で約15~20mの間にほぼ直線状に並んだものが、何列もある。(写真2はそれらの中で最も小さなもので、直径20cmであった)。噴砂現象は、砂丘間の湿地・砂丘背

第1表 新潟地震による新潟・山形両県の主要災害地の被害状況

新潟県	全壊(焼)	半壊(焼)	床上浸水	田畑の埋没	田畑の冠水	山形県	全壊	半壊	床上浸水	水田の隆起・沈下	水田の亀裂漏水	水田の地り埋没
	棟	棟	棟	ha	ha		戸	戸	戸	ha	ha	ha
新潟市	2,785(418)	9,615	7,892	調査中	調査中	鶴岡市	539	1,362		400.0	1.7	
新上市	55	103	35			酒田	209	414	15	600.0	40.0	0.1
村上	138	182			20	羽黒		11		54.0		
上原	96	175		1,528	55	三川	40	150		5.6	21.9	
豊栄	8	28			1,020	藤島		5		16.2	29.0	1.0
加治川	13	37		257	84	立川					10.0	5.0
柴雲寺	55	163		70	21	余目	1	7		23.0	20.0	132.0
中条	78	267	25			平田	9	5		360.0	40.0	
崎村	20	50		3	4	遊佐	52	75				
味方	16	48		501		温海	75	393			14.9	2.1
中之島	10	102		6		山形県合計	964	2,501	16	1,389.9	196.4	140.8
三島	10	88		65								
和島	2	85										
寺泊	10	85		40								
関川	3	73		15								
荒川	28	68		22	99							
神林	120	403		56	700							
朝日	25	77										
刈羽	106	144	10	30	3							
羽村	3	40										
月潟	7	27		1,120								
白根	15	50		300	200							
聖籠	5	17		113								
新発田		5		355								
両津	1		239									
横越		1		666								
分水		2		178								
新潟県合計	3,640(478)	12,047	8,201	5,521	2,260							

1. 新潟県：新潟地震被害状況(1964. 6. 25 現在)および山形県 災害対策本部地震被害状況調査(1964. 6. 30 現在)による。
2. 家屋の被害は新潟県では棟数、山形県では戸数を示す。
3. 耕地の被害は、資料のとり方が両県異なるので単純に比較できない。

第1図 新潟市災害分布図

後の湿地にもみられる。また、庄内砂丘背後の旧赤川河道や最上川河口左岸の飯森山砂丘周辺にもみられた。

噴出した砂は、新潟駅では、ボーリング資料と比較してみると、深さ3m～9.5mにある青灰色中砂であった。この砂層は、はなはだ不均等に分布するようで、駅舎屋及び地下道の範囲での5ヶ所のボーリング資料でも、厚さ1mから6.5mまで変化している。他の地区の資料は入手しなかったが、噴出した砂は殆ど青灰色中砂であった。新潟駅の建設に当っては、砂層の平均間隙率をよく調査し（1955）、それに基づき基礎杭を深く打っていた結果、周囲より1m近く浮上った形になっている。

第3は、津波による浸水と津波の流れによる建物の破壊とである。津波は、信濃川・阿賀野川の河口から14kmの上流まで認められるが、災害を起したのは河口部にすぎない。河に向かって沈下した部分が深く湛水するのは勿論であるが、津波の進行方向に直角な施設がほどこされたところでは、急に波高が高まり、被害が大き

くなっている。河口の突堤（海面上1.5m）は、両岸とも津波が越えていないのに、日本海に直接面している砂丘の海岸侵蝕を防ぐために突き出された突堤によって、1.7mの砂丘を越えた侵入路が作られていたし、港としての埠頭設備によって、1.9mの波高が作られ、倉庫を倒し、船舶を押し上げている。津波の浸水域は特に河口部に広いが、ほとんど海拔1m以下の区域に限られている。海拔1m以下の地帯は年々の地盤沈下で急速に拡大していた。同地帯では護岸が地震で破壊されかつ沈下したため、土のうを積んで排水するまで水のひかない部分が河岸に随所にみられた。

第4は地震による火災の結果の被害で、市街北東部の昭和石油周辺と左岸の1工場とである。特に石油工場のタンク焼失と付近住家の焼失については、詳しく報道されているので、ここでは焼失地域を第1図に示すだけにとどめる。

2 村上市岩船地区の災害

統計上、村上市に災害がかなりあるが、実際は岩船地区の河口部にほとんど集中し、その大

1 : 信濃川沿いの沈下地域
(新潟市八千代北東岸より万代橋を望む)

2 : 小さな噴砂口。直径 20cm。庄内砂丘背後の畑
(鶴岡市)

3 : 15° 傾斜したビル。矢印は浸水高を示す。
(新潟市)

4 : トンネル付近の山崩 (笹川)

5 : 亀裂 巾 20cm, 深さ 1m, 落差 40cm
(山北村府屋)

6 : 排水溝の被害 (新潟駅裏)

部分は、石川河口から侵入した津波による家屋の浸水と旧岩船潟の西岸に沿った軟弱地盤上の家屋の倒壊である。

3 その他の農村部の災害

阿賀野川河口の漁村松浜では、津波と地盤沈下により漁港設備がほとんど全滅したが、コンクリート防潮堤のために津波の侵入はなかった。この防潮堤は約 2m の堤状のものであり、地震により亀裂は入ったが倒壊しなかったため、津波を防ぐことができた。部落は、河沿いの部分が 1m 以上沈降し、道路に埋設してあった直径 1m の排水土管が路上に浮上り、比較的浅い部分での圧密が行なわれたことを示している。また、松浜の西の工場への工業用水道も水田上に浮上り、水田に沈降はごく浅い部分だけで行なわれているのを知りうる。道路及び阿賀野川堤防の沈降も、古い小河川の流路と思われる部分に著しい。右岸の高森・大迫・平林などの地区がそれである。

その他、助淵川の上助淵・下助淵、荒口の福田・牛屋・宿田・海老江、陸内川の笹口浜・大出・宮瀬・鴻の巣、加治川分水の尻川・荷車などの各地区は、いずれも河川の河口に近いまたは現河川あるいは旧河道の小自然堤防上に立地した集落であって、家屋の倒壊が顕著である。これらに近い旧河道や後背低地の耕地には、沈下浸水した所が散在し、道路の亀裂や沈下・灌漑水溝渠の損壊溢水も多数例みられた。

家屋密集地で集中的被害を受けた例としては、水原町の 1 部・神林村塩谷があげられる。水原市街西部の水原・中島・横山は、瓢湖に近く地盤が軟弱な上、旧城下町の町人町・足軽町であった古い木造長屋があり、全壊戸数を多数出し、新たに発展した東部の被害軽微地区と対照を示している。塩谷は荒川河口右岸に近く、高さ約 10m の砂丘の背後に立地するが、海岸線に平行する二本の道路に挟まれて配列した家屋は、道路上とそれに平行する家屋線上の 2 本の大きな亀裂沈下によって、家屋は中央から分裂して反対の方向に傾き、この地区のみでは約 90%、60 戸が全壊している。

信濃川および支流中の口川沿岸地区で集落・耕地の被害の大きかったのは、黒崎・白崎・白根・味方・月潟、新信濃川分流点附近からその河口にかけては三島・与板・中の島・分水・寺泊などの市町村である。典型的と思われる黒崎

第 2 図 黒崎村災害分布図

村の例を示す。中の口川・信濃川合流点附近から北にかけての地域では、旧信濃川は現在の新潟交通の鉄道線の走る地域を流れ、三井化学工場のある山田地区は中の島であった。1896 年、現信濃川橋附近から旧信濃川の河道を締切って現信濃川へ移動せしめ、1907 年より、旧河道は開拓地となった。この旧河道が既述に带状の被害地域となり約 280 戸が全・半壊し、亀裂の巾最大 2m、3 段の沈下による高度差は 3m にもおよひ、地震発生 5 分後に、多量の噴砂と噴水によって 60cm の浸水を受け、水田の埋没も著しかった。これに反し、自然堤防上の集落の被害は比較的軽微であった。

4 摩耶地塊での山崩、その他

新潟と山形との県境にある摩耶地塊は、海岸に平行する断層とそれに直交する断層とで網目状に細かく切られた山地である。この山地中に山崩が多発しているが、新たに断層が動いた

と思われるような証拠は認められなかった。山崩の分布（その一部を第3図に示す）をみると、海岸部では急崖の崩壊という型式で、道路や鉄道に災害を及ぼし、中流部では急傾斜の山腹の崩壊という形をとり、上流部にやや大規模の地圧型の山崩がある。崩壊そのものによって家屋に災害が及ぶのはかなり偶然である。地圧型のもつは、地震の際にはあまり動かなかったが、その後の降雨によって動き出し、7月3日・7月6～7日の大雨で付近に避難命令が出されたが、災害を生むにはいたらなかった。

栗島の隆起があるので、この海岸部にも地盤の変化が予想され、沈降を報ずる新聞記事もあったが、地盤運動の適確な証拠を見出すことはなかなか困難で、調査データを現在まだ検討中である。

家屋の被害は、山崩のための偶然のものを除くと、若干土台のゆるみ・柱の傾きなどがあるが、それ程大きくなく、倒壊には至っていない。新潟市内では墓石に変化がなかったが、この山中では墓石の回転があり、南半では反時計廻り・北半では時計廻りであり、時に転倒するものもあったが方向は不定である。

5 山形県下の被害

第1表でもわかるが、山形県下の災害は新潟県に比べて著しく少ない。しかし大山町では墓石・石燈籠・石碑は殆んど転倒し、土蔵の壁の崩落が多く、農村部では赤川と青竜寺川扇状地末端から北、大山川にかけての京田集落に全半壊家屋が目立っている。特に、平田部落の家屋は約3分の1が被害を受けた。庄内砂丘の南部内側では水田の陥没があり、新赤川河口北部では旧赤川流路に沈降と噴砂現象が多く、最上川河口に近い飯森山砂丘周辺の畑地にも著しく多くの噴砂現象が発生した。倒壊家屋は、河口左岸の宮野浦部落に集中している。酒田市街では、古い家屋と土蔵に被害があった程度である。酒田港も、堤防・導流堤・岸壁に一部沈降がある程度で、津波の被害もない。最大の被害は、酒田工業地帯への工業用水道の破壊である。水田中に埋めた水道管の破壊は、潜水夫によって修理する状況であった。

6 鉄道の被害

鉄道の被害の路線別・種類別の総数は第2表のごとくであるが、種類を一応考慮外において被害数の分布をみると第4図のごとくになり、新潟市に近い部分と摩耶山地海岸部とに極端に

第3図 小国川の谷の山崩

第2表 鉄道災害
(1964.6.21 現在, 新潟鉄道管理局)

	路盤沈下	通り狂い	路り線浮上	橋台・桁橋	橋脚落下	築堤亀裂	隧道破壊	土砂崩壊	落石・石垣	破損・破壊	計
総計	160	40	9	35	48	17	5	8	17		342
上越線	5				1	2			1		10
信越線	8	1	4		6						26
磐越西線	60	25	1	14	30	12		4	5	12	161
米坂線	28	2			2			1			33
新井線	21	2		2	2	1			2	4	34
後援見谷山	2	2		1	1						6
赤松山	30	7	4	12	4						58
只見線											0
只見線											0
只見線	5	1		1	2				1		10
只見線	1										1
東港代	全線不通										

多い部分がみられる。両者の性質は異なるが、この結果 2〜3 週間の鉄道不通が両線にみられる。

7 むすび

現在まで知りえた結果から次のようなことがいえる。

- 1) 新潟市街地の被害は、信濃川沿いと右岸の新旧新潟駅間に集中し、成立の古い西新潟には本造家屋に若干の被害が出た他、耐震建築は安定している。
- 2) したがって砂上棲閣、砂丘都市の不安定とのいい方は全く不適当である。
- 3) 耐震建築の一部には、後背湿地や旧河道の沖積層に対する考慮を明かに欠いたものがある。
- 4) 噴砂現象は、従来知られていなかったことで、空隙率の大きな砂層の急速な圧密の結果

第4図 鉄道の駅間災害箇所

- である。工学方面でいう流砂現象は、この圧密の過程をいうものであろう。
- 5) 農村部の被害は、大きい自然堤防の集落にはほとんどみられず、湿地・旧河道の干拓による水田や一時的流路で作られた小さな自然堤防にはなはだしい沈降がみられ、家屋の破損や用水路の決壊が起っている。
 - 6) 摩耶山地には山腹崩壊が多数あったが、地圧型の大規模なものは少なく、古い断層網の一部が動いた証拠は認められない。
 - 7) 津波による浸水は、新潟河口部以外に大規模なものがない。新潟市街におけるガス採取による地盤沈下が、津波の浸水域を大きくしたことは確かである。

Report on the Damages due to the Niigata Earthquake
Ken-ichi TANABE and Norio HASEGAWA

At 13h02m, June 16, 1964, a severe earthquake occurred with its epicenter near Awa Island, 70km to NE of Niigata City. Damages were caused by the earthquake in Niigata and Yamagata Prefectures. Especially, in Niigata City, the damages were severe. Large amount of sand and water jetted out from silt and sand layers about -3~-9 m from the surface and as its result many concrete buildings were slanted in various degrees. Tsunami raided into the area near the mouth of the Shinano, so that many houses and factories were flooded and areas near the river course were inundated. Some agricultural land and rural settlements were destroyed. But the damages were limited in old river courses and reclaimed lands of back marshes.