

(59) 1964年新潟地震による地盤変状のヒアリング調査

東海大学海洋学部

浜田 政則

防災・防災・防災・防災・防災・防災

○奥水正比古

東海大学大学院

小島 雄三

1. まえがき

浜田らは、昭和58年日本海中部地震における能代市街地および昭和39年新潟地震における信濃川沿岸地域について、地震前後に撮影された航空写真により、地盤の永久変位の測定を行い、地盤の永久変位が砂質土層の液状化に起因し、変位が地表面や液状化層の傾きおよび厚さに支配されることを示した^{1),2)}。また新潟市阿賀野川左岸地域についても同様の手法を用いて、地盤の永久変位を測定している³⁾。

本研究は、永久変位の特に大きい地域について、地盤および構造物の被害状況を、住民に対する聞き取りにより調査（以下ヒアリング調査と称する）し、永久変位の測定結果と併せて考察したものである。

2. 調査地域

ヒアリング調査は、図1に示す新川地区と海老ヶ瀬地区の2地域において行った。新川地区は、阿賀野川と通船川の合流地点であり、旧阿賀野川による自然堤防に位置し、その北側と南側に旧河道が広がっている。この周辺では松浜橋や下山樋管などに甚大な被害が発生した。また海老ヶ瀬地区は、阿賀野川左岸の国道7号線北側に位置し、既往の報告⁴⁾で「国道の平面線形が沿道の土地、建物と一緒に蛇行し、著しい箇所では4 m以上も横方向に移動した。」と報告されており、道路および付近の地盤に多くの亀裂、噴砂が認められた地域である。

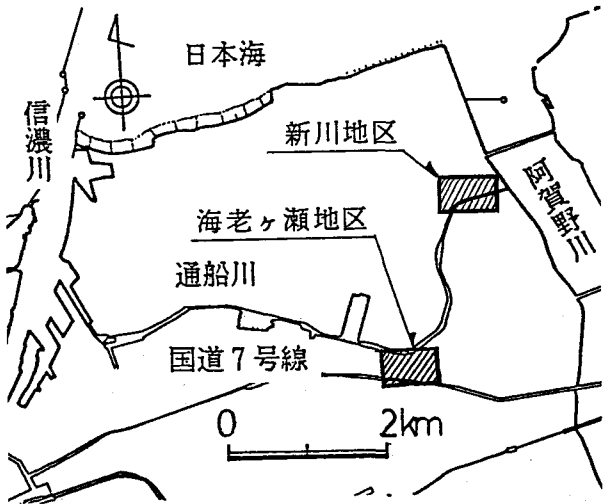


図1 ヒアリング調査地域

3. 新川地区における調査結果

通船川に沿った帯状の帯に位置する新川地区の永久変位の測定結果を図2に示す。また同

図には、地上写真、航空写真および証言を総合して推定した亀裂を示す。この地域は、自然堤防の微高地上にあり、北側の旧河道低地に向かった北西方向の永久変位が卓越している。川の南側では、南側の低地から微高地に向かって変位が生じており、地表面の傾斜と変位の方向が逆向きである。

この地域では、川と平行に地盤の亀裂が生じたとの証言が多かった。地点Aでの被害状況について、次のような証言が得られた。川と平行する方向に2本の亀裂が生じ、亀裂から軽石や水が噴き出した。北側の亀裂が土蔵の下に生じたことにより、土蔵の中央部が沈下し基礎部分が開いた。地点Bに位置する西之宮神社では、写真1に示されるように社が亀裂に落ち込んだ。また社の北側では、写真2に示されるような亀裂が発生した。神社の境内は、地震により沈下したと言う証言が多く、地震前に約3 mあった石垣の高さが地震後には、約1.5 m程度になってしまったとのことである。写真3は、神社東側の地点Cに生じた亀裂の状況である。これに示される亀裂は幅約2 mで、南側（写真手前）が低くなるような段差を伴っていた。

通船川では、地震によって河床が地表面とほぼ同じ高さまで隆起した。この状況を写真4に示す。証言に



写真1 亀裂に落ち込んだ社

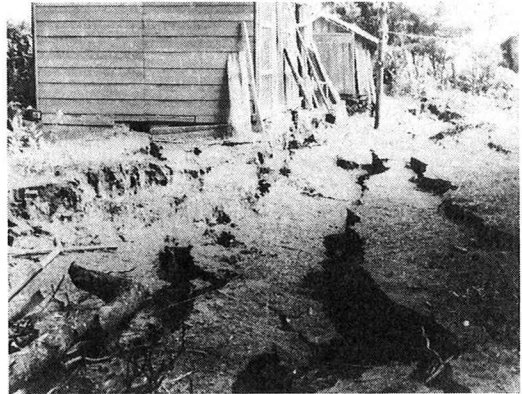


写真2 神社北側の亀裂

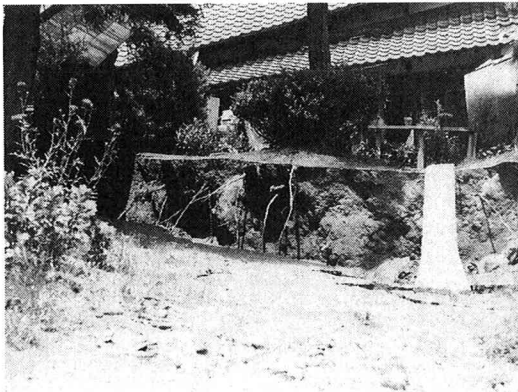


写真3 神社西側の地点Cで生じた亀裂

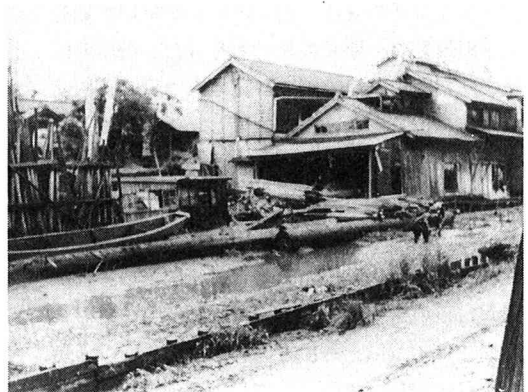


写真4 通船川河床の盛り上がり

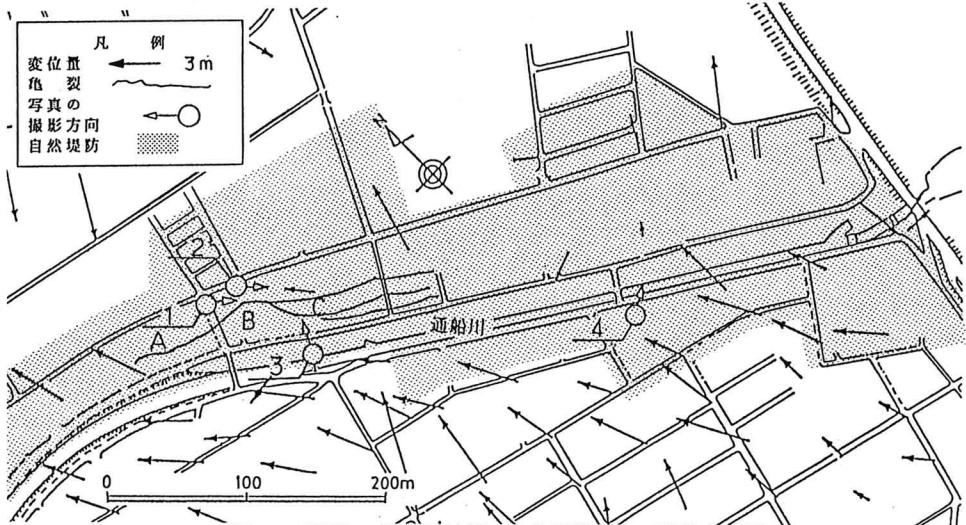


図2 新川町・津島屋付近の永久変位および地盤変状図
(地形図は昭和44年の測量に基づいて作成)

よれば、河床の隆起はこの付近の通船川全域で認められた現象である。

4. 海老ヶ瀬地区における調査結果

図3に国道7号線に沿った海老ヶ瀬地区の永久変位の測定結果と航空写真判読による地盤の亀裂の状況を示す。これによると、永久変位は大形小学校を中心にほぼ放射状に生じていることがわかる。

図で示した小学校南側の道路a-a'、東側の道路b-b'およびc-c'はいずれも地震前直線であったものが、地震により曲ったとの証言が数多く得られた。地震直後の道路c-c'の状況を写真5に示すが、写真左端の民家付近で東側へはらみ出しているのがわかる。小学校の周辺では当時水田が多く、地震動の最中に地面が海の波のようにうねったと言う証言を多く得た。また、小学校の西側では、概ね3~7mの水平変位が北西方向に生じているが、地点d、eではそれぞれ電柱と側溝が地震により西方向に移動したとの証言が得られた。

大形小学校では、体育館fが倒壊した。写真6は体育館fの下まで生じていた校庭の亀裂で、幅約3mに達する程の大きな亀裂である。g、h校舎間では両校舎間に亀裂が生じ、これらを結ぶ渡り廊下が引き裂かれた。同様にh、i校舎間でも亀裂により両校舎が約2m引き裂かれた。この状況を写真7に示す。i校舎が移動した地盤にのって北東に移動したとの証言もある。g校舎では、直線であった廊下が蛇行した。j校舎でも建物下に亀裂が生じ、写真8のように亀裂の発生箇所建物基礎部分が開いた。j校舎内部では、同じ箇所天井が落下し、写真9のように廊下が引き裂かれた。

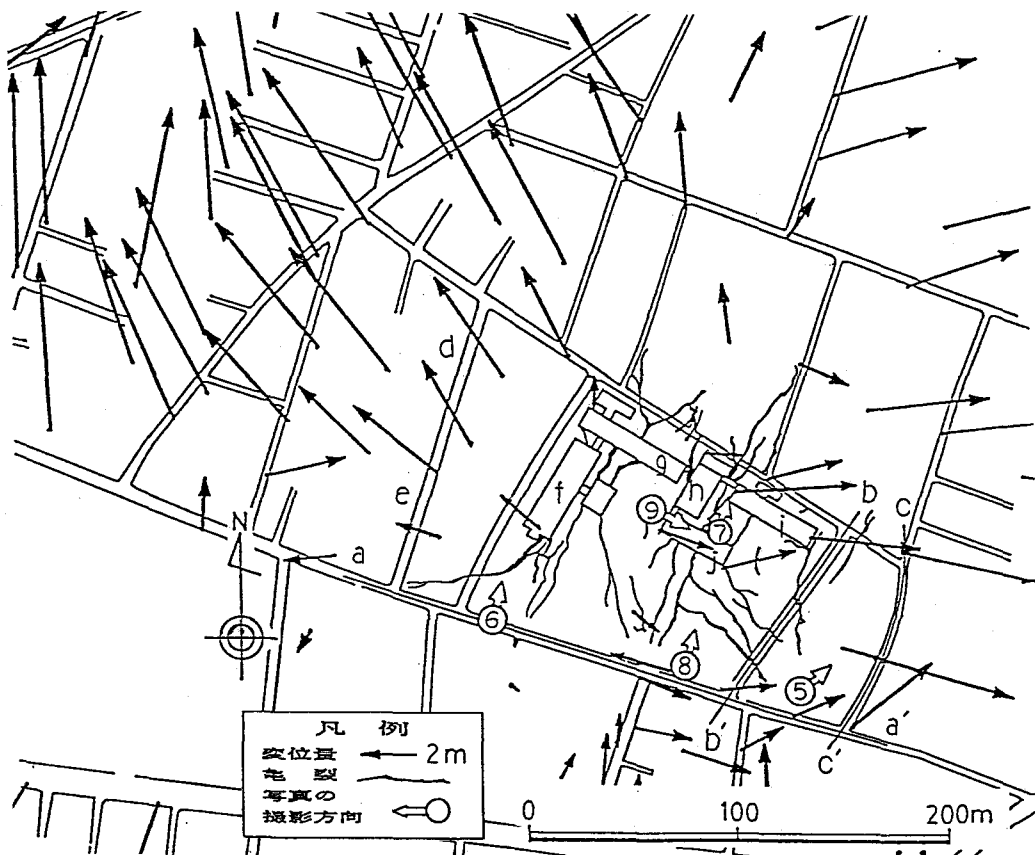


図3 大形本町・大形小学校周辺の永久変位および地盤変状図
(地形図は昭和44年の測量に基づいて作成)



写真5 道路c-c'の屈曲

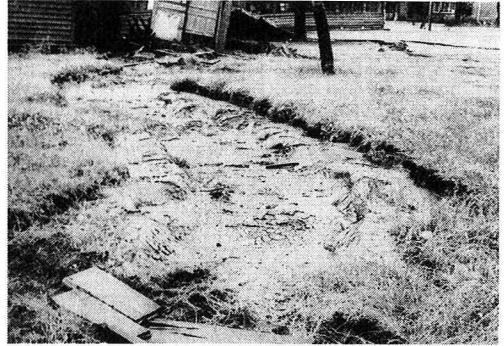


写真6 小学校校庭の亀裂

5. まとめ

1) 永久変位の発生が著しい地域では、広範囲にわたる亀裂・噴砂などの地盤変状が認められ、これらに起因すると考えられる構造物被害が発生している。

2) 大形小学校周辺で見られた道路の蛇行は永久変位の発生方向と良く一致し、地盤が水平方向に大きく変位したことを裏づけている。



写真7 h-i 校舎渡り廊下

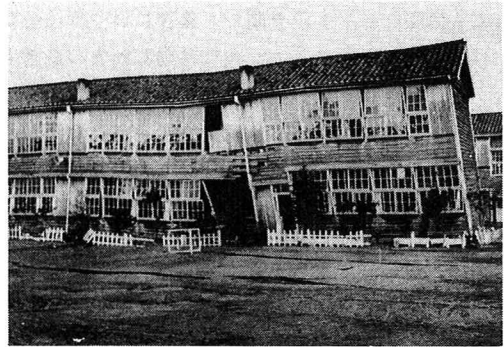


写真8 ハの字型に開いたJ校舎

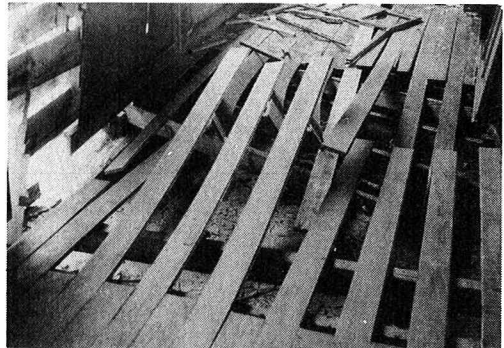


写真9 J校舎内部の廊下の被害

謝辞：本研究は(財)地震予知総合研究振興会内に組織された「-日米共同研究-地盤変状と地中構造物の地震被害に関する研究」委員会の研究活動の一貫として行われたものである。ここに記して研究に御協力頂いた方々に感謝申し上げる。

(参考文献)

- 1) 浜田他：液状化による地盤の永久変位と地震被害に関する研究. 土木学会論文集. 376号Ⅲ-6. 1986/12
- 2) 浜田他：液状化による地盤の永久変位と地震被害に関する研究. 土木学会論文集. 376号Ⅲ-6. 1986/12
- 3) 浜田他：新潟地震による阿賀野川左岸地域の地盤の永久変位(その1). 第19回地震工学研究発表会講演概要集. 1987/7
- 4) 建設省北陸地方建設局新潟国道工事事務所. 新潟地震による国道の被災について. 1964/11