

## 新潟県中越地震における柏崎市東部の地盤被害について

新潟大学工学部 正会員 ○保坂吉則  
 新潟大学工学部 正会員 大川秀雄  
 新潟大学工学部 正会員 神立秀明  
 (株)ユアテック 正会員 星 智浩

## 1. はじめに

新潟県中越地震では、震源域近傍の震度7を記録した北魚沼郡川口町や震度6強の小千谷市を中心に、建物や土木構造物に大きな被害が発生した。地盤災害に関しては、震源域周辺のみならず、海岸に近い刈羽郡や三島郡の市町村に至る広い領域で液状化や斜面崩壊等の被害が生じている。本報では、震源域から比較的離れた柏崎・刈羽地域において、10月29日および11月24日の2日間にわたって調査した概要を、とくに柏崎市東部の北条地区における地盤被害状況について報告する。

## 2. 柏崎地域の被害概要

気象庁が発表した柏崎市の震度は5弱である一方、より震源から遠い隣の刈羽村では震度6弱を記録している。これは地質条件が大きく異なっていることに起因していると思われる。柏崎市の中心部が砂丘上にあって比較的安定した地盤であるのに対して、刈羽村役場周辺は、鯖石川支流の別山川が形成した沖積層となっており、地震動の増幅が大きかった可能性がある。国道116号では、地震発生直後に刈羽村地内で盛土の沈下などによる段差が発生して通行止めとなった。また、沖積平野と荒浜砂丘が接する越後線の北西部では、地下水位が高い砂地盤のため、液状化による被害が発生した。刈羽駅の構内施設や住宅等が沈下・傾斜するなどの被害が生じ、全壊家屋も67棟を数え、柏崎市内の26棟と比較して人口比から考えて特に多いことがわかる。

しかし平野部の被害は、刈羽村を除くときほど大きくはなかった。一方、東部の山間地を調査したところ、信越線の安田駅から長鳥駅に至る谷間に沿った北条地区に大きな地震被害が集中していることがわかった。

## 3. 北条地区の地盤および土構造物の被害状況

鯖石川の中流域、平野と山間地の境界部に当たる安田駅東部では、住宅の瓦屋根等の被害が確認されたが、顕著な地盤被害は見られなかった。これより信越線沿いに長岡方面に向い、次の北条駅付近に至ると、国道脇に敷設された下水道施設の被害が見られるようになり、長岡市の旧小国町方面に向かう国道291号の盛土にも路肩の崩壊・亀裂や陥没などが見られた。越後広田駅と長鳥駅の周辺は図-1に示すように特に大きな地盤被害が発生しており、信越線の鉄道盛土の陥没・沈下(写真-1)、県道柏崎越路線の旧広田地内における大規模な陥没・崩壊(写真-2)、県道柏崎小国線の山間地内における路肩崩壊、大広田～西長鳥間の県道



図-1 北条地区の地盤被害状況



写真-1 JR 信越線の盛土被害

キーワード: 地震、地盤災害、盛土、下水道、液状化

連絡先: 〒950-2181 新潟市五十嵐二の町 8050 番地 TEL: 025-262-7032

沿いでは下水道マンホールの浮き上がりや埋戻し土の沈下被害が発生した。西長島のポンプ付きの大型マンホール(写真-3)は2m近く浮き上がった。なお信越線は塚山トンネルを過ぎて長岡市の旧越路町の塚山駅手前でも盛土崩壊を生じている。また、信越線と平行する県道柏崎小国線も、塚山峠を挟んで盛土の沈下や切土斜面の崩壊が生じた。

#### 4. 被害要因の考察と被害分布の特異性について

柏崎市東部地域の被害要因を、まずこの地域の地形・地質条件から考察しておきたい。鯖石川支流の長鳥川流域は、信越線に沿って東に向かうと次第に谷間が狭くなり、越後広田から長鳥にかけては平地が少ない谷間の地形となるが、周辺は標高200m 足らずの比較的低い丘陵地である。図-2 に示すように、谷を挟んで北西側は主に灰爪層、南東側は魚沼層が分布している。いずれも第四紀更新世の地層であり、斜面崩壊が多発した魚沼地域の地質と大きな違いはないと思われるが、周辺の山腹を見たところでは自然斜面の目立った崩壊は生じていなかった。北条地区の地盤災害は、灰爪層と沖積堆積物との境界部に集中している。

このような地質条件の他、直前の台風23号による豪雨も影響していると考えられる。柏崎市の10月20日観測日降雨量は121mm、また19日から23日までの累積では146mmに達しており<sup>2)</sup>、地震発生時点で山麓部や谷間の地盤では含水比、地下水位がまだ十分高い状態であったと思われる。

局地的な地震被害は、一般的にその地形・地質条件を素因とすることが多いと思われるが、広域的に観察すると帯状の被害分布が浮かび上がってくる。新潟大学積雪地域災害研究センターでは、墓石調査の結果から被害の中心部である魚沼市～川口町～小千谷市を結ぶラインを延長して刈羽村に至る、西北西-東南東軸の異常震動帯があることを指摘<sup>3)</sup>している。柏崎市北条地区もその帯上にあり、地震動そのものが周辺に比べて大きかったことを示唆している。なお渋海川の段丘崖の崩壊や信越線盛土崩壊が生じ、家屋被害も多かった旧越路町の塚山地区もこのライン上に重なる。

#### 5. まとめ

柏崎市東部の北条地区における中越地震の被害調査を実施した。その結果、魚沼地域のような構造物被害や斜面災害は少なかったが、盛土など土構造物および下水道管渠施設の被害が発生し、市内の平野部に比べて大きな被害であることがわかった。このような局地的な被害は、地形・地質的な要因、降雨による影響、ならびに地震動の異常震動帯などの影響が重なることによって発生した可能性が高いと考えられる。

#### 参考文献

- 1)新潟県地質図改訂委員会編(2000)：新潟県地質図，新潟県。
- 2)気象庁気象観測電子閲覧室，<http://www.data.kishou.go.jp/>
- 3)新潟大学中越地震災害調査団のホームページ，<http://geo.sc.niigata-u.ac.jp/~earthquake/>



写真-2 県道柏崎越路線の盛土崩壊



写真-3 大型マンホールの浮き上がり



図-2 柏崎市東部の地質概要<sup>1)</sup>