

平成16年(2004年)新潟県中越地震 現地被害調査報告

調査期日：10月26日(火)～27日(水)
調査内容：長岡市と小千谷市の液状化被害
長岡高専の被害

2004年11月11日

福井工業高等専門学校
吉田雅穂

調査地点



地図0-1 長岡市の調査地点



地図0-1 小千谷市の調査地点

宮本町付近（長岡市宮本町）

長岡JCTの西方約3km,宮本町における調査結果である。信濃川支流の黒川に沿った道路や橋梁（新黒川橋,新保橋,観音橋,宮本橋など）で地盤変状による被害が確認された。市道長岡西山線ではマンホールの浮上やブロック塀の倒壊が発生しており,マンホールの浮上について付近の住民に聞き取り調査を行ったが目撃証言はなかった。なお,「日本の地盤液状化履歴図(若松)」によれば,1927年10月27日に発生した関原地震($M=5.2$)において宮本村西田(地図の緑色の丸印付近)での液状化履歴が示されており,出典資料によると青砂と共に石油ガスが噴出したそうである。今回も同地点では暗い青色の噴砂が発生していた。



地図 1-1 調査地点



写真 1-1 マンホールの浮上



写真 1-2 ブロック塀の倒壊



写真 1-3 新黒川橋の段差



写真 1-4 新保橋付近の噴砂

社会保険長岡健康管理センター（長岡市寺島町）

JR長岡駅の西方約2.5km，信濃川左岸に位置する社会保険健康管理センターにおける調査結果である。建物周辺地盤が最大で約40cm沈下しており，その影響で上水道，下水道，ガス等の管路が損傷を受けていた。また，建物周囲の花壇や空き地には大量の噴砂が堆積していた。地震当時は土曜の夕方であったのでセンター職員は不在で，液状化被害の目撃者もいなかった。



地図 2-1 調査地点



写真 2-1 建物周辺の地盤沈下



写真 2-2 駐車場の地盤沈下



写真 2-3 地中管路の破損



写真 2-4 空き地での噴砂丘

大手大橋（長岡市岡村町）

JR長岡駅の西方約2.5km,信濃川に架かる大手大橋における調査結果である。国道351号の通る橋梁は交通規制もなく健全であったが左岸側の橋台および橋脚基部において噴砂や地盤の亀裂を確認した。橋脚にはコンクリートの剥離が見られたが軽微なものであった。また,周囲の河川敷において大規模な液状化が発生している箇所は見られなかった。



地図 3-1 調査地点



写真 3-1 大手大橋の全景



写真 3-2 橋台付近の噴砂



写真 3-3 橋脚付近の噴砂



写真 3-4 橋脚のコンクリート剥離

上越新幹線脱線現場付近（長岡市竹町）

上越新幹線「とき325号」の脱線現場の北東約1km、県道472号松村長倉線における調査結果である。道路沿いの多数の電柱が西側に傾斜し、道路が西側に屈曲している箇所も確認できた。その他、路面の陥没、マンホールの浮上、噴砂等がこの道路沿いの各所で見られた。



地図 4-1 調査地点



写真 4-1 脱線事故現場の遠景



写真 4-2 電柱の傾斜



写真 4-3 道路の変状



写真 4-4 マンホールの浮上

上越新幹線脱線現場（長岡市豊詰町）

上越新幹線「とき325号」の脱線したRC高架橋の橋脚付近における調査結果である。橋脚基部の地盤には東西方向への開口部が見られ、そこから南北方向に伸びる地盤の亀裂が生じ、液状化による噴砂が発生していた。

この調査地点において、10月27日の震度6弱（長岡市では震度5強）の余震を体験した。車の座席に座り調査結果をメモしていた時に揺れを感じ、徐々に大きくなってきたので車から飛び出た。その瞬間、高架橋橋軸直交方向（東西方向）に強く揺れ始め、ハイルーフ車がタイヤが浮き上がらんばかりに左右に大きく揺れ始めた。頭上では高架橋上にある電柱やケーブルが激しい音で揺れていた。私は車が転倒しないようにと中腰の姿勢で車を両手で押さえていた。液状化するような軟弱な地盤上であったからか、小刻みな激しい揺れと言うよりも、大振りの強い揺れというように感じた。また、震動と共に周囲で発生する音が恐怖心をあおるといことも強く感じた。



地図5-1 調査地点



写真5-2 高架橋下部地盤の亀裂



写真5-1 路面の亀裂と噴砂



写真5-3 高架橋付近の噴砂

旭橋（小千谷市元町）

JR小千谷駅の西方約1km,信濃川に架かる旭橋における調査結果である。国道291号の通る橋梁は交通規制もなく健全であったが,左岸側の橋梁取付部の車道および歩道が約20cm沈下し段差が生じていた。一方,堤防高水敷の舗装面には幅10m程度の亀裂が長さ約10m生じ,付近には噴砂が堆積していた。また,旭橋の下流側約30mの地点にある信濃川左岸用水取水樋門でも液状化による噴砂が確認でき,護岸のはらみ出しや取水口に面した路面の陥没が生じていた。コンクリート製の路面の下には約50cmの空洞ができており,地震動で陥没したものと思われる。



地図 6-1 調査地点



写真 6-1 橋梁取付部の段差



写真 6-2 高水敷の亀裂と噴砂



写真 6-3 護岸のはらみ出し



写真 6-4 取水部の路面陥没

小千谷市立工業用水道浄水場（小千谷市元町）

JR小千谷駅の西方約1.3km,信濃川左岸側の千代工業団地内にある浄水場における調査結果である。濾過タンク基礎の周辺地盤が約20cm沈下し,その亀裂から噴砂が発生していた。ここでの噴砂は粘性のある赤茶色の土と,その後時間を経て噴出したと思われる灰色の砂の2種類が確認できた。調査時には,地震後より断水が続いているため,東京都水道局や自衛隊による給水を受け,プラント点検の準備を行っていた。現場の職員によれば,この液状化被害については全く気づいていなかったようである。また,この工業団地と国道117号との間を流れる茶郷川沿いの道路や橋梁(千石橋)にも,地盤変状による被害が多数発生していた。



地図 7-1 調査地点



写真 7-1 タンク基礎からの噴砂



写真 7-2 2種類の噴砂



写真 7-3 給水作業



写真 7-4 千石橋の段差

中沢橋（長岡市才津町）

長岡市と三島郡越路町の境界、信濃川の支流である渋海川に架かる中沢橋における調査結果である。右岸側の橋梁取付部では、車道および歩道の沈下による段差や舗装面の側方移動が発生していた。また、橋台基部の地盤には液状化による噴砂が多数確認できた。

一方、橋台の支承部を見てみると、すべり支承に約5cmの移動した痕跡が見られ、ゴム支承にはせん断変形が残留しているのが確認できた。推測ではあるが、液状化により橋台が河道方向に移動したことがその一因ではないかと思われる。



地図 8-1 調査地点



写真 8-1 橋梁取付部の沈下と側方移動



写真 8-2 橋台付近の噴砂



写真 8-3 すべり支承の移動



写真 8-4 ゴム支承の変形

長岡工業高等専門学校（長岡市西貝目町）

JR長岡駅の南東約4km,長岡工業高等専門学校における調査結果である。敷地が丘陵地を切り盛りした造成地盤上にあるため、盛土法面の崩壊による地盤変状と、それに伴う建物被害が散見された。校舎や学生寮が大きな被害を受け,当分の間,授業が再開できないような状況であった。情報処理室ではパソコンのディスプレイと本体が全て机の上から落下し,校舎内の背の高い書棚の多くが転倒していた。地震が授業中でなかったことが不幸中の幸いであったと思う。調査時にはライフラインは全て停止しており,自家発電装置,ペットボトルの水,ユニットトイレ,携帯電話を駆使し,教職員の方々が学生の安否確認に奔走していた。



地図 3-1 調査地点



写真9-1 建物周辺地盤の沈下と側方移動



写真9-2 ブロック積み擁壁の崩壊



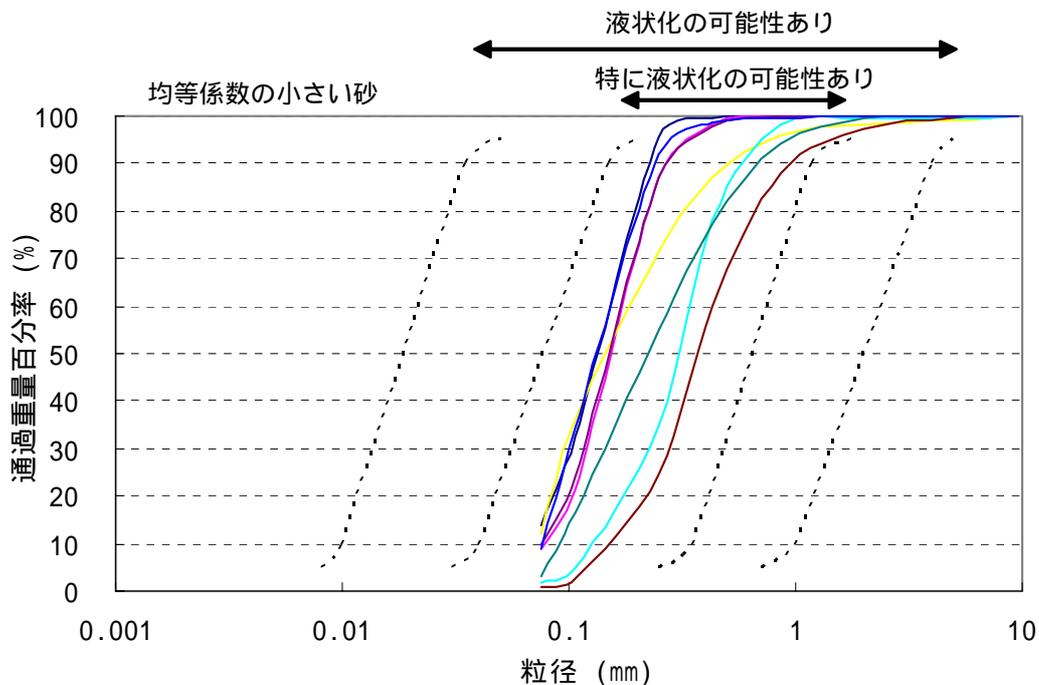
写真9-3 RC柱の損傷



写真9-4 情報処理室の被害

採取した噴砂の粒度分布

試料番号	地点名	採取場所
1	新保橋	田圃
2	社会保険長岡健康管理センター	花壇
3	大手大橋	橋脚
4	上越新幹線脱線現場付近	橋脚
5	上越新幹線脱線現場付近	田圃
6	旭橋	取水樋門
7	小千谷市立工業用水道浄水場	濾過タンク
8	中沢橋	橋台



—	新保橋
—	社会保険長岡健康管理センター
—	大手大橋
—	上越新幹線脱線現場付近 (橋脚)
—	上越新幹線脱線現場付近 (田圃)
—	旭橋
—	小千谷市立工業用水道浄水場
—	中沢橋

全ての試料の粒径加積曲線が、港湾基準における「均等係数の小さい砂の場合の特に液状化の可能性あり」の範囲に分布していた。強いて気づいた点を挙げるならば、新幹線の橋脚基部における噴砂と周囲の田圃における噴砂の粒度組成が若干異なっていた。