

刈羽村正明寺～下高町地区における地盤災害

新潟大学災害復興科学センター
高濱信行・ト部厚志・鈴木幸治

新潟大学災害復興科学センター（高濱，ト部，河島，福留，鈴木，梶のグループ）は，発災直後に，刈羽村南部の正明寺地区（JR 荒浜駅周辺）の建物被害調査を実施した際，同地区で液状化による不等沈下や地すべりによる複数の建物被害を確認した．また，下高町の北方に位置する大型ショッピングセンターでは，北西側の建屋や室内に大きな変形や亀裂を確認していた．このため，正明寺から下高町北部の大規模商業施設にかけての地盤変状に関する調査を行い被害の要因について検討した．

地形概要

正明寺地区から下高町地区は，北東-南西方向にのびる砂丘の東側斜面の末端から沖積低地にかけて分布している（図 1a）．調査地域北部の大規模商業施設を除いて，集落は大規模な造成をされておらず，自然の地形を利用して住家が分布する．また，砂丘斜面の末端であることから，地下水が豊富である（刈羽村の第 2 水源地の井戸がある）．

被害概要

正明寺西部：JR 荒浜駅西方の砂丘斜面の末端を小規模に造成して数棟の住家が分布する．これらの住家は液状化による不等沈下を受けて傾動しており，敷地内では噴砂が認められる（写真 1）．

正明寺北部：JR 荒浜駅北方の砂丘斜面から JR 越後線までの地区では，複数棟の住家の不等沈下，住家の地盤変状による移動・変形，液状化による噴砂，斜面・宅地や道路での開口亀裂や圧縮変形などが認められる．これらの建物や地盤の変状は，幅約 100～150m，長さ約 300m に及んでいる．

この変状範囲の北端では砂丘斜面に開口亀裂（写真 2）と直下の畑地に数列の圧縮変形によるマウンド（写真 3）と液状化による噴砂が認められる．この圧縮変形は東隣の住家の敷地内まで分布している．

この圧縮変形のやや南方の道路部分には再び開口亀裂が認められ（写真 4），地盤が南東方向に移動している．また，別の地点においても道路に開口亀裂が認められ，この地点の地盤は東側の低地方向に移動している．低地部に位置する住家では液状化による不等沈下や住家の大きな損壊が認められる（写真 5）．このような道路部分の開口亀裂を頂部とする地盤の東側低地方向への移動と住家の大きな損壊は，県道付近まで認められる．

県道の踏み切りに近い地点では，2004 年の中越地震に液状化による不等沈下で 2 棟が全壊の被害を受け，2007 年時点では再建されず放棄地となっている（図 1a）．今回の地震では，2004 年の中越地震では被害が軽微であった地盤まで液状化に被害が拡大して，2 棟（住家と倉庫）が不等沈下により全壊している．また，斜面末端の低地との境界付近では，地震後に湧水量が増加して，住家の基礎付近が湛水している（写真 6）．

下高町：砂丘斜面から末端部にかけて住家の損壊や地盤の変状が分布する．砂丘斜面上の道路よりやや南方のちょうど標高 10m の等高線付近では，複数の開口亀裂（写真 7）と住家や地盤の南方への移動（写真 8）が認められる．開口亀裂は北東-南西方向に約 200m 程度連続して，南方の河川沿いで圧縮変形や河川左岸護岸（写真 9）のはらみだしまで変形の範囲が及んでいる．

大型ショッピングセンター：砂丘斜面末端の旧畑地と低湿地を造成して 2004 年秋に建設された施設では，建屋（鉄骨構造 1 階建て）の北西側が沈下しているだけでなく，建屋が大きく南東方向に移動している（写真 10）．フロア内部では，圧縮によるコンクリート床（鉄筋入り）の変形が連続して分布している（写真 11）．圧縮変形の現れている箇所から南東のフロアや建屋では変状が軽微である．

被害要因

上述の各地点では，規模は異なるが，開口亀裂→地盤の移動→構造物の変状（押し出しによる移動，不等沈下）→圧縮変形（液状化による噴砂をともなう）の一連の現象が認められる（図 1b）．これらは開

口亀裂→圧縮変形の現象は地すべりによるものであり、不等沈下や噴砂、湧水をともなうことから、砂丘斜面末端部において、地震動による間隙水圧の上昇と同時に地すべりが発生したものと考えられる。よって、これらの住家の被害や地盤の変状は、地下水位が高いために比較的緩傾斜な地点でも発生した液状化を伴う地すべりによる被害と判断できる。

宅地の復旧

宅地の復旧に際しては、被害の要因が豊富な地下水による液状化を伴う地すべり現象であることから、単に宅地の原型復旧だけではなく、砂丘斜面末端部の地下水の水位を下げる対策（排水）など地すべりの再発に向けた地下水の適切な処理が必要となる。また、柏崎市山本団地や刈羽村稲場の事例と同様に被災地域が広いことから、地下水処理を含めた地盤復旧の対応は、個人では限界があると考えられる。



図1 刈羽村正明寺～下高町の地盤災害の分布

1a:被害分布, 1b:地すべりの分布と移動方向. 地形図は国土地理院 1/25000 地形図「柏崎」を基図とした.



写真 1 正明寺西部の住家にみられる噴砂と家屋の不等沈下.



写真 2 正明寺北部の砂丘斜面に見られる地すべりの開口亀裂.



写真 3 正明寺北部の地すべりに見られる圧縮変形. 畑地が数条のマウンド状に変形している.



写真 4 正明寺北部の道路に見られる開口亀裂.

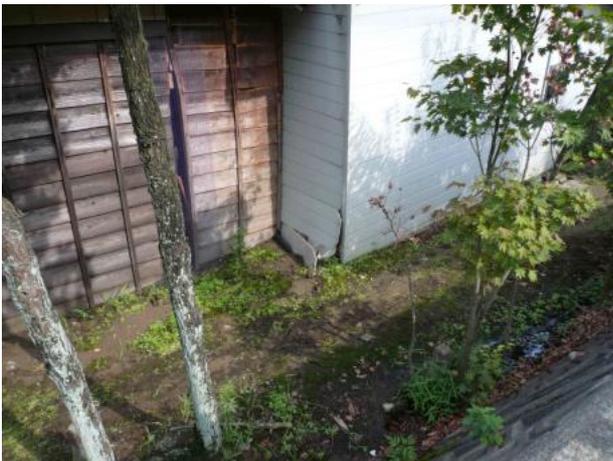


写真 5 正明寺北部の砂丘斜面末端の住家の液状化と不等沈下.



写真 6 正明寺北部の砂丘斜面末端の住家の不等沈下と湧水.



写真 7 下高町の砂丘緩斜面の開口亀裂跡.



写真 8 下高町の砂丘緩斜面の開口亀裂にともなう住家の変形.



写真 9 下高町の砂丘緩斜面末端に見られる河川護岸のはらみ出し.



写真 10 大型ショッピングセンターの基礎の損壊. 地盤が相対的に右に移動している.



写真 11 大型ショッピングセンターのフロアの圧縮変形.