

平成 30 年 12 月 8 日

札幌市長
秋元克広様

社会地質学会
2018 年北海道胆振東部地震
環境地質調査団
団長 川辺孝幸

2018 年北海道胆振東部地震における液状化-流動化現象の 被害状況等調査結果及び技術的提言書

2018 年 9 月 6 日未明に発生致しました地震で被災された皆様に対し、心よりお見舞いを申し上げます。

社会地質学会は、現実の社会に起きている自然と人間との関係に由来する諸問題の科学的解決を目的に設立された学会であり、特に都市域の地質に係る諸問題に対し、約 30 年に渡る調査・研究を通じて、地質科学に基づく解決方法を提案して参りました。

この度、札幌市清田区や北広島市の住宅地に発生した谷埋め堆積物の液状化-流動化現象により、多くの住宅に被害が発生致しました。当学会は直後に調査団を派遣し、被害状況について現地調査を実施致しました。また、2018 年 12 月 7 日～8 日には、当学会が主催する第 28 回環境地質学シンポジウムにおいて、標記地質災害の特別セッションを設け、情報と意見の交換を致しました。

今後、貴市におかれましては被災地およびその周辺の災害対策や復興計画を進められる際に、被害の発生機構や谷埋め堆積物の評価、検討が実施されるものと思われませんが、当学会において集約された知見や意見交換の結果を以下に提言という形で報告させていただきます。被災地の早急な復興を祈念し、今後の参考として頂ければ幸いです。

記

1. 現地調査結果

地質災害の発生をうけ、2018 年 9 月 7 日に会員有志による現地調査団を結成し、同日現地調査を実施した結果、以下の知見を得ました。

- 1) 清田区里塚 1 条 1 丁目で観測された地質災害は、旧地形の谷を埋め、人為的に形成された人工地層の液状化-流動化現象であり、特に流動化現象が顕著に表れていました。
- 2) 流動化して移動した人工地層の土砂は、造成地の中程から末端部付近で地表に噴出し、広く下流域の道路等に堆積していることが確認されました。

- 3) 流動化した人工地層の堆積が発生した下流域において、一部土砂が押し流され、水しぶきが吹きあがった箇所が認められ、土砂とともに勢いのある大量の水の噴出があったことが裏付けられました。
- 4) 自然地層（地山）と流動化現象が発生した人工地層（谷埋めの土砂や盛土）との境界（人自不整合）が地表に現れる谷の翼部（左岸）では、小規模な噴砂と人工地層側の建物の基礎や路盤の著しい破壊が認められ、人工地層の層厚が薄くなる谷の翼端部にまで液状化-流動化現象が発生したことが確認されました。
- 5) 流動化し、谷部末端で噴出して堆積した人工地層は、軽石主体ではありますが砂質の岩片も多く含む層相で、容易に液状化する性状でした。
- 6) 同地区では、流動化現象が発生した人工地層分布域と発生しなかった地域の両方が存在することが認められました。

2. 現地調査と特別セッションを踏まえた提言

- 1) 札幌市では、先進的に大規模造成地盤マップを策定され、公表が行われていました。また、北広島市でも、マップ公表に向けた準備が行われています。しかしながら、札幌市大規模造成地盤マップでは、今回の主要な被災地は、掲載されていませんでした。同地域では、過去にも2003年十勝沖地震など何度も液状化-流動化現象による被害が発生していることから、今後、マップの精度を上げるとともに、個々の宅地造成地ごとに、液状化-流動化現象による被害の発生しやすさの評価と対策の検討を実施する必要があります。
- 2) 評価の見直しに際しては、今回の地質災害の発生機構を正確に把握する必要があります。これには、自然地層や被害をもたらした人工地層を直接観察し、透水層構造および地下水位の評価等を行なうことが不可欠です。復旧作業時は、液状化-流動化した地層を直接観察できる唯一の機会です。その際、地質科学の専門家による地層断面の詳細調査を実施し、人工地層と自然地層の境界（人自不整合）判定を正確に行い、個々の地質特性の把握を行うことが必要です。
- 3) 液状化-流動化して被害を起こした人工地層のみが注視されがちですが、人工地層だけでなく、その人工地層を載せている自然地層（埋められる前の谷をつくっていた地山）の形状や性質および、その中での地下水位の観測と地下水流動の把握を行って、人工地層と自然地層全体の場の把握を行うことが必要です。そのため、調査にあたっては、地質科学と水文学の両方に精通した地質技術者によって行なわれることが求められます。

- 4) 通常行なわれている標準貫入試験による地盤強度確認を目的とした不連続なボーリング調査だけでは、多様で複雑な人工地層の液状化-流動化特性を見誤ることがあります。従って、今後、ボーリング調査を行う場合は、オールコアボーリングによる地質試料の採取とコア資料の肉眼観察による地質区分の実施が求められます。また、地下水位と地下水流動の把握には、地質構造及び地質区分に基づいて観測すべき透水層を設定し、対象透水層ごとにスクリーン（有孔管）を設置して、観測を行うことが求められます。また、観測井戸は、地下水位と地下水流動を立体的に把握するために、対象透水層ごとに、3地点以上で直線に並ばないように配列させることが求められます。
- 5) 人工地層で形成された埋立て地盤の再評価と大規模造成地盤マップの作製にあたっては、従来行われてきた旧版地形図や過去の空中写真を活用する方法に加え、既存構造物の建造時に作成された地質柱状図の収集と解析に努め、さらに現地踏査による情報収集おこなうことで、精度向上を図ることが可能です。
- 6) 今後、新たに実施される盛土を伴う開発に際しては、開発許可申請時等に開発を行う事業者等に対し、自然地層および人工地層の地質構成を明らかにさせるとともに、想定される地下水位および地下水流動の予測、検討により、液状化-流動化現象の発生を抑制させることが必要です。

以上