

2021年2月福島県沖地震松川浦及び3月宮城県沖地震塩竈市芦畔町面崩壊の一考察

国立研究開発法人 防災科学技術研究所 F会員 ○大角 恒雄, 非会員 水井 良暢, 池田 真幸
国立大学法人 琉球大学工学部工学科 正会員 松原 仁

目的 : 福島県沖地震にて松川浦大橋東側では, 海岸段丘を利用した道路法面が崩壊した. この地点は2011年東北地方太平洋沖地震においても松川浦大橋西側で崩壊が生じている. 筆者らは, 当該崩壊面が褐色に変色していることに着目し, 層理面には多くの微生物が蔓延している状態で, 今回の地震をきっかけに法面崩壊が生じたと考え, サンプリングを行った. また, 3月20日の宮城県沖地震に遭遇, 塩釜崩壊地点調査速報を示す.

1. 福島県沖地震松川浦法面崩壊

福島県沖地震(2021年2月14日, M7.1)において, 松川浦大橋東側の法面にて落石が発生し, 臨港道路で乗用車が被害となった. 地質図 Navi¹⁾によると砂岩泥岩互層が大橋の両側に海食崖に分布している. 崩壊面は褐色に変化しており(図-1, 2), 雨水の浸透によって酸化が進行していた. また, 層理面の状態観察から多くの微生物が蔓延していることが示唆され, 地震が発生する以前より微生物による風化が進行していたと考えられた. すなわち, 今回の落石事象によって, 法面における微生物風化の可能性と危険性が顕になった可能性が示唆される. そこで本研究では, 雑菌の混入に十分注意し, 変色面を持つ箇所とそれ以外の箇所からそれぞれ5つずつサンプリングした(図-3). また, 今回の地震では, 東日本太平洋沖地震(2011年3月11日, Mw9.0)の直後に調査した松川浦大橋西側の法面においても東側同様に崩壊が生じていたことから, 西側法面においても同じ条件でサンプリングした. 採取したサンプルは, 雑菌の混入を防ぐために冷蔵保管し, 研究室に運搬した後に電子顕微鏡観察(図-4)及びEDX解析を実施した. 速報として, すべてのサンプルで珪藻と見られる構造が数多く観察された. 一方, 褐色部にはバイオフィームと見られる炭素のネットワーク構造や針状の硫黄化合物の存在が観察され, これらの構造は褐色部以外では確認されなかった. バイオフィームの存在は, 細胞外高分子基質(EPS)の存在を肯定し, その場所に多くの原核生物が生息していることを意味する. したがって, EPS周辺にいる原核生物が岩の風化に関わっている可能性は高い.

2. 宮城県沖地震塩竈市芦畔町法面崩壊

上記調査後, 岩手県大船渡市に移動中, 3月20日18:09頃宮城県沖の地震発生に遭遇, 三陸道の石巻市内を移動していたが高速道路上で全く地震を感じなかった. 急遽, 予定を変更し, 宮城県塩竈市崩壊地点の調査を計画し, 3月22日に塩竈市芦畔町の法面崩壊現地に到着した.

地質図 Navi¹⁾によると当該地域は第四紀完新世の埋立て地砂礫及び砂で, 崩壊現場は宮城県塩竈市芦畔町で土砂災害警戒区域等指定箇所(塩竈市)²⁾の10番に相当する. 法尻周辺住民へのヒアリングによると「45年ほど前に造成工事が行われ, 斜面は緩勾配とせず, モルタル処理で行われた(図-5). 3月20日の地震前にモルタル面が膨れている変状あった. 崩壊は地震発生直後に生じた. 2月14日福島沖地震後, 亀裂がはいていたとの報道もあるが, 未確認である.

法面上部の住宅は土砂災害警戒区域等指定箇所がH22(2010)調査には法面上部家屋が存在せず, 2013年のGoogleストリートビューにも法面上部の家屋が存在しないので, 2013年以降建設されたものと考えられる. 剥離面には, 水抜き孔と一回り小さいアンカー孔が存在し, アンカー孔の間隔は2m程である(図-6). 剥離面の北側(向かって右手)のモルタル切断面(10cm)と背後地盤との間に5cm程の空隙がみられる. 剥離面の南側(向かって左手)のモルタル切断面と背後地盤との間の空隙と雑草の根が伸びている. 法面上部は住宅建設時と思われるコンクリートでの補強が施されている(図-7).

3. 今後の予定

松川浦サンプルのDNA解析を進め, 発表時には報告したいと考えている.

キーワード 法面崩壊, 2021年福島沖地震, 2021年宮城県沖地震, 松川浦, 塩竈

連絡先 〒305-0006 茨城県つくば市天王台3-1 (研) 防災科学技術研究所 TEL029-863-7606



図-1 松川浦橋東側全景（福島沖地震で崩壊地点）

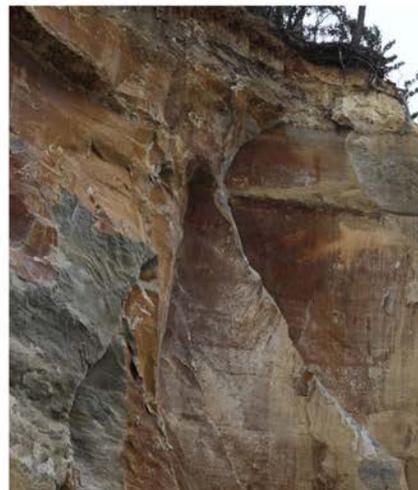


図-2 松川浦橋東側（クローズアップ）



図-3 崩壊岩盤褐色面（左）と比較用サンプル(右)



図-4 電子顕微鏡
観察の珪藻例



図-5 3月20日 18:21 撮影 近隣住民提供

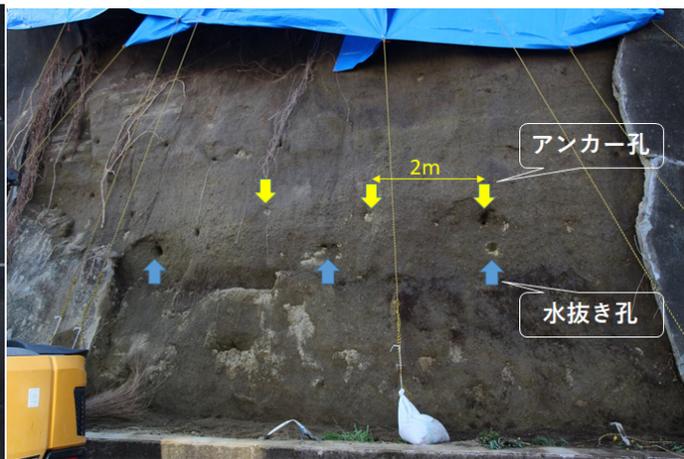


図-6 3月22日撮影 剥離面には水抜き孔とアンカー孔



図-7 左・右側モルタル切断面と背後地盤との間の状況



図-8 法面上部：コンクリートでの補強あり

参考文献：1) 地質図 Navi (gsj.jp), 2) 崩壊現場は宮城県塩竈市芦畔町で土砂災害警戒区域等指定箇所
<https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/sabomizusi/kasyo-shiogama.html>