



2016
年台風10号による日高地方地盤災害の要因に関する
調査

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学 公開日: 2018-03-27 キーワード (Ja): キーワード (En): Geotechnical disasters, Field survey, Road embankment, Scour, Erosion, Surface water 作成者: 木幡, 行宏 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00009608

2016 年台風 10 号による日高地方地盤災害の要因 に関する調査

木幡 行宏*¹

Survey on Factors of Geotechnical Disaster in Hidaka Region due to Typhoon No. 10 in 2016

Yukihiro KOHATA *¹

(原稿受付日 平成 30 年 1 月 23 日 論文受理日 平成 30 年 2 月 19 日)

Abstract

Natural disasters caused by concentrated heavy rains and typhoons have occurred in various places, and has made a great impact on social activities and people's lives in recent years in Japan. Then the effect on transportation caused by disaster on slope failure is very high. The Hokkaido heavy rainfalls due to Typhoon 10th in 2016 caused geotechnical disasters, which are slope failure, debris flow, scour and erosion etc. In particular, serious geotechnical damages were induced in Hidaka region. The objective of this study is to investigate factors for geotechnical disaster due to Typhoon 10th in this region. In this study, geomorphic and geological investigation for factor of slope failure occurred in the Nissho mountain pass in Route 274 and the Karikachi mountain pass in Route 38 is discussed. In the survey, it is found that the collapses of road embankments and cut slopes is caused by scour and erosion due to an infiltration into ground and a flow of road surface water by a large amount of rain water.

Keywords : Geotechnical disasters, Field survey, Road embankment, Scour, Erosion, Surface water

1 はじめに

2016 年 8 月に北海道では観測史上初めて 3 つの台風が上陸し、北海道全域に強風と大雨をもたらし、各地で河川氾濫や地盤災害が発生した。特に、8 月 29 日から前線に伴う降雨の後、台風 10 号が北海道に接近した影響により、日勝峠や狩勝峠周辺等では局地的短時間に激しい豪雨となり、降り始めからの

*1 室蘭工業大学 くらし環境系領域

雨量は日勝峠周辺で観測史上1位となる488mmを記録した。2016年8月の豪雨は、北海道において観測史上初めて3つの台風の上陸とその後の台風10号により各地で記録的豪雨となり、河川増水に伴う氾濫により堤防の決壊や河川に近接した道路路盤の流出、斜面や盛土の崩壊など、甚大な地盤災害をもたらした。

本研究は、これらの地盤災害のうち、特に、台風10号によって日高地方で発生した地盤災害の要因について明らかにすることを目的としている。すなわち、国道274号の日勝峠に至る十勝側と日高側の地盤災害、国道38号狩勝峠周辺の地盤災害等について現地調査を実施し、これらの調査から日高地方における地盤災害の発生要因について検討するものである。

2 国道274号日勝峠の地盤災害

2.1 国道274号被災概要

2016年8月17日～23日の1週間に3個の台風が北海道に上陸し、道東や富良野周辺を中心に大雨により河川氾濫や地盤災害が発生した。また、8月29日から前線に伴う降雨があり、その後、台風10号が北海道に接近し、30日から31日の深夜にかけて日勝峠周辺では局地的短時間に非常に激しい雨となった。特に、8月30日23:00～0:00には時間雨量55mm記録する猛烈な雨となり、降り始めからの積算降水量は観測史上1位となる488mmを記録した。図1は、30日10:00、14:00、31日0:00のレーダー降水分布図である⁽¹⁾。日高山脈の東側から大雪山系の南側にかけて、特に、日勝峠周辺で、時間雨量50mmを超える豪雨が長時間にわたり発生していることが分かる。これは、台風第10号によってもたらされた東寄りの暖かい気流が日高山脈にぶつかり、地形性降雨が卓越したために生じたと考えられる⁽²⁾。また、7合目（標高755m）以上の標高で豪雨となったのに対して、山麓部ではほとんど降雨がなかったことが特徴的である。すなわち、この特徴的な地形性降雨によって、標高が高いところでは至る所で斜面崩壊をもたらし、標高が低いところでは河川増水に起因する地盤の浸食や洗掘が生じることになったと考えられる。

図2に、国道274号日高町千栄～清水町清水間（42.9km）の被災箇所を示す⁽¹⁾。当該区間における被災は、落橋などの橋梁損傷箇所が10か所、覆道損壊箇所が3か所、道路本体が大きく欠損した箇所が6

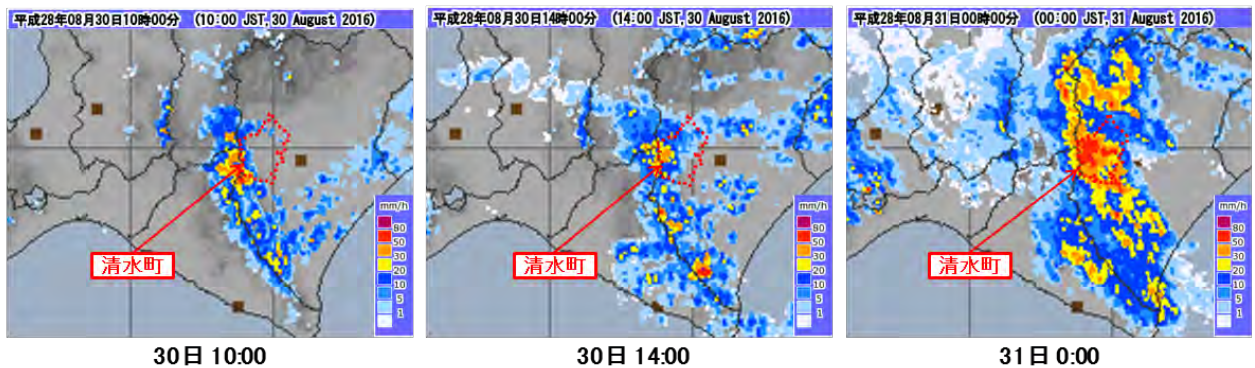


図1 8月30日～31日のレーダー降水分布⁽¹⁾



図2 国道274号日勝峠（日高町千栄～清水町清水間（42.9km））の被災箇所⁽¹⁾



道路損壊 (L=100m)

図3 十勝側7合目付近の盛土崩壊状況

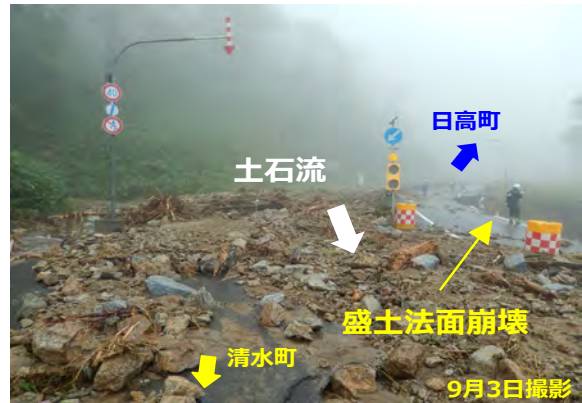


図4 十勝側7合目付近の土石流発生状況

か所、切土・盛土崩壊箇所が47か所であり、合計、66か所が被災した。当該区間の地形・地質の特徴は、北海道の背骨にあたる日高山脈を横断している地形であること、日高町側には日高変成帯に属する変成岩・深成岩と日高帯および空知-エゾ帯に属する非変成の砂岩・泥岩が分布していること、日高山脈の山頂付近から清水側が日高帯の堆積岩類を貫く花崗岩類からなっており、浅部は風化によりマサ化が進行していること、また、風化花崗岩類の上位には、凍結破碎、凍結融解、ソリフラクションにより形成された周氷河斜面堆積物が覆っており、角礫混じり土砂が分布していることなどである。

以下に、日勝峠に至る十勝側と日高側の地盤災害とその要因について地盤工学的な側面から検討する。

2.2 国道274号日勝峠に至る十勝側の地盤災害

図3に、7合目付近の盛土崩壊状況を示す。本箇所は道路曲線が大きく崩壊し、道路本体が大きく欠損していることが分かる。本箇所は、より標高が高い8合目方向からの大量の舗装表流水および土石流の一部が流下して、道路線形が直線から曲線に変化する地点の盛土斜面の肩部を浸食・洗掘したことにより、大規模な崩壊が発生したと考えられる。図4には、図3の標高より高い位置の7合目付近(石山トンネル付近)で発生した土石流の状況である。図に示すように、路面には土砂・石・樹木が堆積しており、土石流を構成する土は、風化花崗岩が細粒化したまさ土である。

国道274号日勝峠に至る十勝側の地盤災害の特徴は、7合目以上で豪雨が発生し、風化花崗岩が細粒化したまさ土で構成される地盤に大量の雨水が浸入し脆弱になり、沢部で土石流が発生するとともに、舗装表流水と一体化して道路表面を流下、道路線形が変化する地点に集中して集まることにより、盛土の路肩部を浸食・洗掘したこと、また、道路下の横断管や縦断管に多量の土砂や流木が侵入し、閉塞することにより排水機能が低下して管周辺がさらに浸食し、盛土崩壊に到ったと考えられる。

2.3 国道274号日勝峠に至る日高側の地盤災害

国道274号日勝峠日高側の地盤災害は、山麓部では河川増水による橋梁基礎の洗掘や道路本体の欠損、切土や盛土の崩壊などが特徴的である。特に、大規模被災箇所として、三国の沢シェルター(図1中、No.29)、7~9合目(No.16~28)、清瀬覆道(No.10)および千呂露橋(No.1)などが挙げられる。図5に、三国の沢シェルターの地盤災害状況を示す。本箇所は、沢埋め盛土に設置されたシェルターであり、盛土内部に横断管が埋設されていた。豪雨により河川が急激に増水したことにより、多量の土砂や流木が流下して横断管を閉塞し、行き場を失った流水により管周辺部が浸食・洗掘され、路体が崩壊したと考

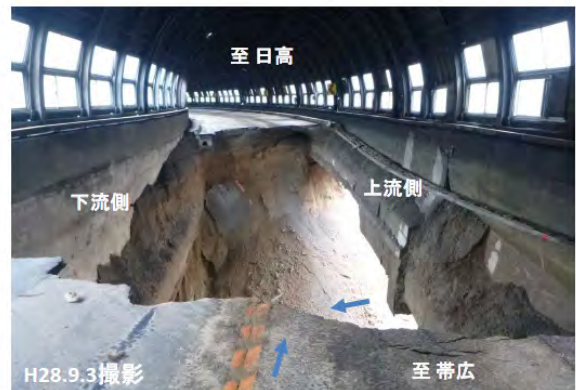


図5 国道274号三国の沢シェルター崩壊状況⁽¹⁾



図6 No.27 付近の盛土崩壊状況



図7 No.27 付近の切土崩壊状況

えられる。図6、7には、7～9合目付近の盛土・切土崩壊状況を示す。図8に示すように⁽³⁾、盛土箇所は傾斜地盤上の構築されており、道路表面に発生したで大量の表流水により路肩部が浸食・洗掘されるとともに、地山と盛土の境界部を水みちとして盛土内に地下水が浸透したことで間隙水圧が上昇し、せん断強度が低下して崩壊に至ったと考えられる。一方、切土部の崩壊は、斜面上の地盤が不均質な土質で水みちができやすい条件であったこと、斜面背後地は小規模で浅い集水地形となっており表流水が集中し易い箇所であったこと、また、小段排水や法頭の排水に多量の水が流入したことで越流し法面を浸食・洗掘したことなどが要因となって崩壊に到ったと考えられる。

横断管の排水機能低下のため滞水

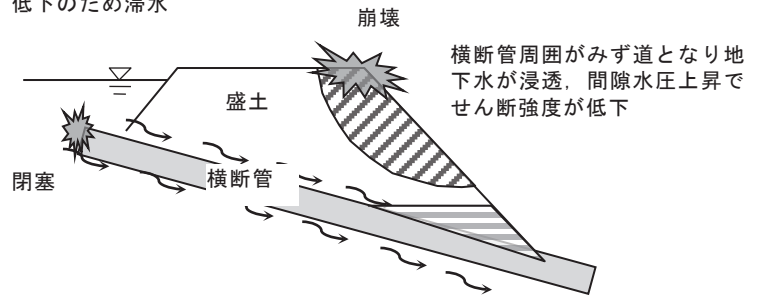


図8 盛土部の崩壊要因⁽³⁾

日高側7合目付近より標高が低い箇所では、河川の増水により、河川近接部の道路盛土が浸食・洗掘され崩壊に到るケースや橋梁の橋脚基礎あるいは橋台背面が浸食・洗掘され崩壊に到るケースが多く見られた。図9は、No.20の盛土崩壊状況



図9 No.20の盛土崩壊状況⁽¹⁾



図10 No.2 千坂擁壁の洗掘による崩壊状況⁽¹⁾



図11 No.1 千呂露橋の落橋状況⁽¹⁾



図 12 国道 38 号狩勝峠の調査箇所



図 13 国道 38 号狩勝峠 盛土崩壊状況



図 14 盛土崩壊状況： (a)山側から俯瞰 (b)応急復旧状況

である。図に示すように、河川増水により盛土下部が浸食・洗掘され道路本体が大きく欠損しているのが分かる。図 10 は千坂擁壁 (No.2) の洗掘による崩壊状況、図 11 は千呂露橋 (No.1) の落橋状況を、それぞれ示す。これらの箇所では、河川の急激な増水により、水衝部が擁壁や橋台の背面盛土を浸食あるいは橋脚基礎部分を洗掘し、崩壊に到ったと考えられる状況が示されている。

3 国道 38 号狩勝峠の地盤災害

図 12 に国道 38 号狩勝峠の調査箇所を示す。図 13、14 に調査箇所の盛土崩壊状況を示す。これらの状況から判断して、本箇所では風化花崗岩が細粒化したまさ土で構成される地盤に豪雨による大量の雨水が浸入して地盤が脆弱になり、地下水の流量が急激に増加、道路下の横断管や縦断管に多量の土砂や流木が侵入し閉塞することにより排水機能が低下して管周辺の地盤が浸食され、また、崩壊斜面がまさ土であるためガリ浸食なども発生し、大規模な盛土崩壊に到ったと考えられる。図 14(b)は応急復旧状況を示しているが、現地でのヒアリングによれば、当時、通行規制が行われている状況下で、入手できる応急資材としては路盤材に用いられる粒度調整碎石のみであったため、取り急ぎ、仮設の押え盛土として利用したとのことであった。

4 国道 274 号日勝峠、国道 38 号狩勝峠の地盤災害要因と今後の課題

国道 274 号において、日勝峠を含む日高町千栄～清水町清水間 (42.9 km) で発生した地盤災害の特徴は、7 合目以上の高地で豪雨が発生し、風化花崗岩が細粒化したまさ土で構成される地盤に大量の雨水が浸入し脆弱になり、沢部で土石流が発生するとともに、舗装表流水と一体化して道路表面を流下、道路線形が変化する地点に集中して集まることにより、盛土の路肩部を浸食・洗掘したこと、また、道路下の横断管や縦断管に多量の土砂や流木が侵入し、閉塞することにより排水機能が低下して管周辺がさらに浸食し、盛土崩壊に到ったと考えられる。国道 274 号日勝峠 7 合目以上の高地における崩壊メカニズムは、国道 38 号狩勝峠の大規模な盛土崩壊でも同様であったと考えられる。一方、国道 274 号や国道 38 号の標高が低い地域では、河川の増水により、河川近接部の道路や橋梁の橋脚基礎あるいは橋台背面

が浸食・洗掘され、崩壊に到ったと考えられる。

今回の災害は、過去 20 年間で観測史上最大の降雨に起因していることは明らかである。したがって、該当区間では、降雨量が比較的少なかったこともあり。これまで大きな災害に見舞われることもなかったと考えられる。また、横断管や縦断管などの排水工の設計条件は、過去の降雨量をベースにすることが基本であるので、自ずと対応可能な排水能力が限定される。

今後の課題として、最近の気候変動に起因していると考えられる、これまで経験したこともないような降雨が発生した場合でも対応可能なように降雨量に対する設計条件を引き上げる必要があることを示唆していると思われる。すなわち、気候変動に伴う潜在的な地盤災害リスクに対して、土構造物の設計施工・維持管理方法の改定等を視野にいれて種々の検討を行う時期にきていると思われる。

5 まとめ

2016 年台風 10 号による局所的かつ記録的な豪雨によって発生した国道 274 号の日勝峠に至る十勝側と日高側の地盤災害、国道 38 号狩勝峠周辺の地盤災害等について現地調査を実施し、これらの調査から日高地方における地盤災害の発生要因について検討した結果、以下の知見が得られた。

- 1) 7 合目以上の高地では、短時間に記録的な豪雨が発生したことにより、風化花崗岩が細粒化したまさ土で構成される地盤に大量の雨水が浸入し脆弱になり、沢部で土石流が発生したと考えられる。
- 2) 道路表面を多量の表流水が流下し、道路線形が変化する地点に集中して集まることにより盛土の路肩部が浸食・洗掘され崩壊に到ったと考えられる箇所が見られた。
- 3) 道路下の横断管や縦断管に多量の土砂や流木が侵入して、管が閉塞することにより排水機能が低下して管周辺がさらに浸食し、盛土の大崩壊に到ったと考えられる。
- 4) 標高が低い地域では、河川の増水により、河川近接部の道路や橋梁の橋脚基礎あるいは水衝部の橋台背面が浸食・洗掘され、崩壊に到ったと考えられる。
- 5) 気候変動に伴う潜在的な地盤災害リスクに対して、土構造物の設計施工・維持管理方法の改定等を視野にいれて種々の検討を行う時期にきていると思われる。

謝辞

本調査研究の実施にあたり、国土交通省北海道開発局、一般財団法人 道路管理技術センター、公益社団法人 地盤工学会北海道支部の関係各位には多大なご協力をいただいた。末筆ながら、ここに深甚なる感謝の意を表します。

文献

- (1) 北海道開発局：平成 28 年夏の大雨による被災状況等について、北海道開発局 HP, http://www.hkd.mlit.go.jp/ky/saigai/ud49g70000007big-att/170510-3_all.pdf (閲覧日 2017/5/12)。
- (2) 松岡直基, 小山内信智, 林真一郎, 小倉勉, 齋藤正美, 中林 宏典: 2016 年 8 月北海道に広域災害を引き起こした連続豪雨の概要, 平成 29 年度砂防学会研究発表会概要集, 2017, p.18-19.
- (3) 木幡行宏: 国道 274 号日勝峠で何が起きたのかー今秋の通行止め解除に向けてー, 開発こうほう, (一財) 北海道開発協会, 2017.7.