

## 2014年8月礼文・稚内斜面災害の初動調査

伊東 佳彦\*

### 1. 趣旨

2014年度は、広島の土石流災害、御嶽山の噴火災害など地質災害が相次ぎました。北海道でも、8月に豪雨により、礼文町・稚内市を中心に斜面災害が発生し、礼文町では2名の方が犠牲となりました。また、9月にはやはり、豪雨により支笏湖周辺で土石流災害が発生し、国道453号が通行止めとなるなど道民に大きな影響を与えました。

本報告は、稚内・礼文の土砂災害に対して編成された北海道開発局のテックフォースの一員として、筆者が実施した初動調査の概要をまとめたものです。気象の詳細については松岡(2015)<sup>1)</sup>、礼文島等の詳細調査については石丸・渡邊(2015)<sup>2)</sup>、矢島ほか(2015)<sup>3)</sup>、および中津川ほか(2015)<sup>4)</sup>を参照するよう御願います。

### 2. 調査の概要

#### 2.1 調査行程

道北における土砂災害発生前後のおもな動きを表1に示します。8月23～24日にかけて道北に記録的な大雨が降り、札幌管区気象台は8月24日10時20分に土砂災害警戒情報を発令しました。同時刻、北海道開発局稚内開発建設部が災害警戒本部を設置し、各地での災害情報を受けて、同本部を13時35分に災害対策本部に切り替えました。

著者は、8月24日午後の北海道開発局からの要請を受け、テックフォースの一員として8月25日に調査に参加しました。8月25日早朝、北海道開発局や北海道の調査員とともに丘珠空港をヘリコプターで出発し、9時前に稚内空港に到着しました。午前中は二手に分かれ、ヘリコプターによる上空からの調査（以下、ヘリ調査。北海道開発局と北海道：礼文町および稚内市）と、現地踏査（北海道開発局および私：稚内市）を実施しました。午後は調査員全員で再度、ヘリ調査を実施し、午後2時過ぎに稚内空港に戻りました。午後2時30分から稚内空港で記者説明を行い、午後5時過ぎ

表1 道北土砂災害発生前後の状況

月日	時間	摘要
8/23～24 道北に記録的大雨		
8/24	10:20	土砂災害警戒情報発令、稚内開建：災害警戒本部の設置
	10:40	現地情報連絡員(リエゾン)2名を宗谷総合振興局に派遣
	13:35	稚内開建：災害対策本部の設置
	14:40	リエゾン3名を稚内市に派遣。
8/25	5:00	テックフォース被災状況調査班(砂防)の2班8名(+隊長)を派遣(礼文町より派遣要請)
	5:30	リエゾン3名を礼文町に派遣
		北海道：高橋知事、稚内市長との面談、及び被災状況調査
	9:30～	被害状況調査(午前：稚内市被災地調査、午後ヘリ調査)
8/26	8:30～	北海道：高橋知事、礼文町長との面談、及び被災状況調査(船泊村、道道元地香深線)など

にヘリコプターで丘珠空港に戻りました。

#### 2.2 調査内容

ヘリ調査で特に注意した点は、以下の通りです。

- (1) 災害発生箇所における斜面災害の規模やタイプ(崩壊か地すべりかなど)
- (2) 斜面崩壊発生箇所の分布および地形地質との関係
- (3) 山中等で人目につきにくい場所における大規模な斜面変状の有無

#### 3. 礼文町における斜面災害の概要

図1に礼文町の代表的な斜面災害発生の位置を示します。斜面災害は、島の南側、特に元地地区や香深地区で多く確認されました。このほか、東海岸(船泊村高山～香深村津軽)や北部の船泊村白浜にも認められ

ました。以下、代表的な斜面災害について説明します。  
 なお、本節における地質の記載は、礼文島については北海道開発庁(1963)<sup>5)</sup>、稚内市については北海道地下資源調査所(1954)<sup>6)</sup>を元としています。

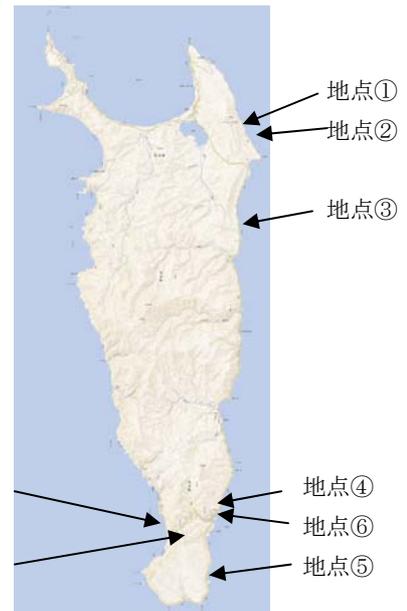
### 3. 1 東海岸の海食崖を中心とした崩壊

斜面崩壊としてよくあるのは、遷急線付近（多くの場合、ここが浸食前線でもある）で発生するタイプです（図-2）。沢部で発生すると土石流となって沢の出口に押し出す場合があります、特に注意が必要です。しかし、以下に述べるように、礼文島の東海岸の表層崩壊は、必ずしも遷急線付近で発生していないように見え、また、沢沿いでの発生が少なく、私にとっては少し意外でした。

#### 3. 1. 1 地点①：船泊村高山

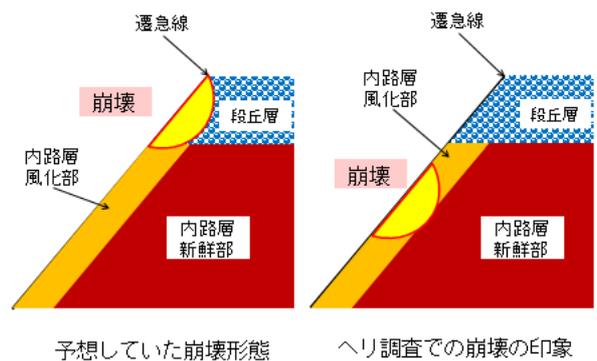
崩壊土砂が家屋を破壊し、2名の方が犠牲となった箇所です。崩壊地周辺は緩やかな山麓斜面が海食崖で海に落ち込む地形となっています（写真-1）。写真-2では、スプーンですくったような崩壊地形がいくつか認められます（A、B、Cなど）。今回の崩壊は上部の平坦地形には到達していないように見え、段丘堆積物ではなく斜面表層の風化部が崩壊の主体であると考えました。災害の概要は以下の通りです。

- 1) 崩壊形態：表層崩壊
- 2) 被害：死者2名、負傷者1名、家屋全壊
- 3) 地形・地質：海食崖。尾根部が崩壊。上方に段丘堆積物からなる平坦地形が分布。周辺の斜面には崩壊地形がいくつか認められる。
- 4) 地質：基盤地質は白亜紀の内路層（集塊岩、角礫凝



地形図は国土地理院「地理院地図」を使用

図-1 礼文島における代表的な斜面災害箇所



予想していた崩壊形態      ヘリ調査での崩壊の印象

図-2 礼文島東海岸の崩壊



写真-1 船泊村高山（遠景）



写真-2 船泊村高山

灰岩など)で上位に低位段丘堆積物が分布。

5) 崩壊物質：段丘堆積物は関与しておらず、内路層の風化部が崩壊したように見えました。

### 3. 1. 2 地点②：船泊村高山その2

地点①と同様、沢部ではないところが崩壊していました(写真-3)。災害の概要は以下の通りです。

- 1) 崩壊形態：表層崩壊
- 2) 被害：家屋が被災
- 3) 地形：海食崖。尾根部が崩壊。崩壊箇所の尾根をたどった上方に段丘堆積物からなる平坦地形が分布する。崩壊箇所向かって右の斜面の神社が位置する箇所は過去の崩壊地形の可能性ある。
- 4) 地質：基盤地質は白亜紀の内路層(集塊岩、角礫凝灰岩など)で上位に低位段丘堆積物が分布。
- 5) 崩壊物質：内路層の風化部と考えられる。段丘層が関与しているかどうかは確認が必要。



写真-3 船泊村高山その2

### 3. 1. 3：地点③：赤岩

2カ所(A,B)で小規模な崩壊が発生しているように見えました(写真-4)。崩れたのはいずれも海食崖の下部に相当します。災害の概要は以下の通りです。

- 1) 崩壊形態：2カ所とも小規模な表層崩壊
- 2) 被害：家屋が被災
- 3) 地形：小規模な海食崖。崩壊箇所の上方には海成段丘と想定される平坦地形が分布。向かって左側の斜面には法枠工が実施されており、過去の崩壊箇所の可能性ある。
- 4) 地質：基盤地質は白亜紀の内路層(集塊岩、角礫凝灰岩など)で上位に低位段丘堆積物が分布する。
- 5) 構成物質：斜面に残っていた内路層の風化部が薄く崩壊したように見えました。



写真-4 赤岩

### 3. 1. 4 地点④：津軽町

3カ所(A,B,C)で崩壊が認められました(写真-5)。災害の概要は以下の通りです。

- 1) 崩壊形態：表層崩壊
- 2) 被害：家屋が被災(A,B)、水路被災(C)
- 3) 地形：AとBは海食崖、Cは沢に面した遷急線直下の斜面。
- 4) 地質：基盤地質は新第三紀のメシクニ層(香深岩相：集塊岩、礫岩、砂岩)。崩壊箇所の上方には緩い斜面が広がるが、地質図幅には段丘層は記載されていない。
- 5) 構成物質：メシクニ層の風化部と考えられる。



写真-5 香深村津軽

### 3. 1. 5:地点⑤:香深村差閉

災害の概要は以下の通りです(写真-6)。

- 1) 崩壊形態: 表層崩壊
- 2) 被害: 家裏の庭が被災。
- 3) 地形: 元は海食崖であったと考えられる。崩壊箇所の上方には緩い斜面が分布。斜面には畑の痕跡があり、風化層が厚そうである。
- 4) 地質: 基盤地質は新第三紀のメシクニ層(香深岩相:集塊岩、礫岩、砂岩)。崩壊箇所上方には緩い斜面が広がるが、地質図幅には段丘層は記載されていない。
- 5) 崩壊物質: メシクニ層の風化部。



写真-6 香深村差閉

### 3. 2:地点⑥:礼文小学校

高台の礼文小学校の周辺斜面で3カ所(A、B、C)、かなり下の方で1カ所(D)の計4箇所で崩壊が認められました(写真-7)。東海岸とは異なり、切り盛りをした斜面の盛土部で崩壊が発生しているように見え、A~Cは自然地山が巻き込まれていないかどうかの確認が必要と感じました。災害の概要は以下の通りです。

- 1) 崩壊形態: 盛土崩壊3カ所(A~C)、表層崩壊1カ所D。
- 2) 被害: 小学校家屋の基礎等に影響?(A、B)、小学校取り付け道路の破損(C)、家裏が被災(D)
- 3) 地形: 盛り土斜面(A~C)、自然斜面(D)
- 4) 地質: 基盤地質は新第三紀のメシクニ層(香深岩相:集塊岩、礫岩、砂岩)。地質図幅には段丘層は記載されていない。
- 5) 崩壊物質: A~Cは盛り土、Dはメシクニ層(香深岩相)の風化部と考えられる。



写真-7 香深村礼文小学校

### 3. 3 元地周辺

元地トンネル周辺では、地すべり、表層崩壊、土石流など様々な形態の斜面災害が認められました。元地トンネル西側坑口より下方斜面の地質は、新第三紀元地層(砂岩、頁岩、凝灰質砂岩)からなっており、地すべり地帯として知られています(北海道の地すべり防止区域となっている)。

#### 3. 3. 1 地点⑦:元地トンネル西側

大きく3カ所(A、B、C)でトンネル、道路等が寸断されていました(写真-8)。このうち、Aが今回の斜面災害のなかで最大規模です。これらの地点の災害の概要は以下の通りです。

- 1) 崩壊形態: A:地すべり、B表層崩壊、C土石流
- 2) 被害: トンネル坑口閉塞(A)、道路に土砂堆積(B、C)。



写真-8 元地トンネル西側

- 3) 地形：A、Bは地すべり滑落崖、Cは溪流斜面
- 4) 地質：基盤地質は、低標高部が新第三紀の元地層（砂岩、頁岩、凝灰質砂岩）、高標高部がメシクニ層（香深岩相：集塊岩、礫岩、砂岩）。
- 5) 崩壊物質：元地層およびその風化部（A、B）、溪流斜面の風化層（C）と考えられる。
- 6) 道路に亀裂が認められる D を頭部とする地すべり等を調査する必要がある。

### 3. 3. 2 地点⑧：元地トンネル東側

3カ所（A、B、C）でトンネル、道路が寸断されているのが認められました（写真9）。災害の概要は以下の通りです。

- 1) 崩壊形態：A、B、C：表層崩壊。
- 2) 被害：トンネル坑口閉塞（A）、溪流に土砂が流入（B）、道路に土砂が堆積（C）、
- 3) 地形：A、B、Cとも溪流斜面。
- 4) 地質：基盤地質は、メシクニ層（香深岩相：集塊岩、礫岩、砂岩）。
- 5) 崩壊物質：メシクニ層の風化部と考えられる。

## 4 稚内市における斜面災害の概要

図-3に稚内市における斜面災害発生箇所を示します。災害発生箇所は、市街中心部に近い量徳寺裏と恵比須の2カ所、および西海岸である。以下、現地調査を実施した量徳寺裏と恵比須を中心に解説します。

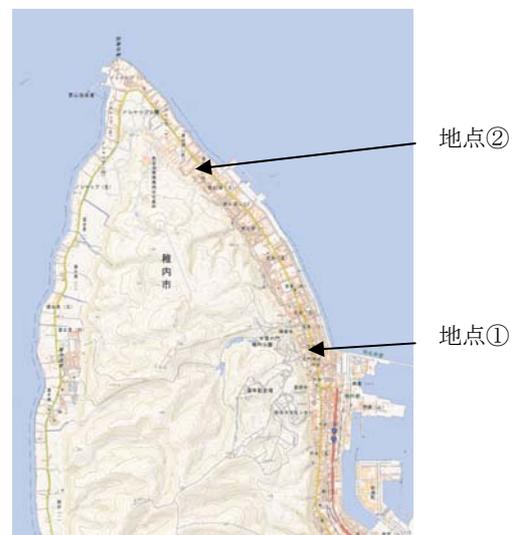
### 4. 1 地点①：量徳寺裏

崩壊箇所周辺は、比較的急な斜面直下に家屋が密集しています（写真-10）。コンクリートブロックの擁壁が倒れ、お寺の講堂を破損していました（写真-11）。また、斜面中腹の急傾斜地に堰堤の残骸が分布しており、非常に危険な状態にあると感じました（写真-12）。基礎岩盤は新第三紀稚内層泥岩であり、表層に厚さ1m以下の被覆層が覆っていました（写真-13）。小さな沢地形となっており、治山堰堤が認められました。時間の制約等もあり、上部に見える堰堤までは行けませんでした。この堰堤は損傷していることが後日の調査で判明しています。この地点の災害の概要は以下の通りです。

- 1) 崩壊形態：小規模な土石流。土石が途中の樹木や草地に引っかかっており、幸いにも途中で収束したように見えました（写真-14）。



写真-9 元地トンネル東側



地形図は国土地理院「地理院地図」を使用  
図-3 稚内市における代表的な斜面災害箇所



写真-10 量徳寺裏（遠景）



写真—11 量徳寺裏（擁壁倒壊）



写真—12 量徳寺裏（堰堤の残骸）



写真—13 量徳寺裏（基礎岩盤と被覆層）



写真—14 量徳寺裏（流出土砂の状況）

- 2) 被害：家屋破損
- 3) 地形：小規模な沢地形
- 4) 地質：基盤地質は、新第三紀稚内層泥岩で上位に低位段丘堆積物（80m 段丘堆積物）が分布。
- 5) 崩壊物質：稚内層泥岩の風化部

#### 4. 2 地点②：恵比須

斜面上部に海成段丘堆積物からなる平坦地形が認められ、その縁辺部が崩壊したように見えました（写真—15）。崩壊箇所の写真下方にも今回の崩壊箇所と同じような凹凸斜面が広がっており、過去に縁辺部が崩壊してきたと推察しました。この部分が安定した基礎岩盤なのか、地すべりブロックとなっているのかどうかを確認するのが重要と感じられました。現地調査では、下部にある擁壁が損傷しておらず、移動体は斜面

上部に限定されると推定されました（写真—16）。

上から斜面下部を見下ろすと、今回の崩壊ではたまたま土砂が家屋に到達しなかったのですが、危険な斜面であることが認識されました（写真—17）。災害の概要は以下の通りです。

- 1) 崩壊形態：表層崩壊。
- 2) 被害：家の裏に土砂流入
- 3) 地形：海食崖。上方に海成段丘と想定される平坦地形が分布。
- 4) 地質：基盤地質は、新第三紀稚内層泥岩。上位に低位段丘堆積物（80m 段丘堆積物、及び 40m 段丘堆積物）が分布。
- 5) 崩壊物質：段丘堆積物



写真-15 恵比須 (ヘリ写真)



写真-16 恵比須



写真-17 恵比須 (上部から下を眺める)



写真-18 半島西側

#### 4. 3 : 半島西側の崩壊 : 写真18~19

半島西側でも多くの斜面崩壊が発生していました。ヘリコプターからの遠望だけでしたが、少なくともA~Dの4カ所で沢沿いに土砂流出があるようでした(写真-18)。家屋が少ないため、被害は牧草地と溪流構造物だけのようでした。代表例を写真-19に示します。

- 1) 崩壊形態：沢沿いの表層崩壊及びそれに伴う土石流。
- 2) 被害：牧草地及び溪流構造物
- 3) 地形：海食崖。上方に海成段丘と想定される平坦地形が分布。
- 4) 地質：基盤地質は、新第三紀稚内層泥岩。上位に低位段丘堆積物(80m 段丘堆積物、及び40m 段丘堆積物)が分布。
- 5) 崩壊物質：段丘堆積物および斜面風化物



写真-19 半島西側の崩壊地(写真-18のA)

## 5 おわりに

斜面災害発生時の初動調査は制約された時間の中で行わざるを得ません。今回は、前日に出動依頼があり地形図、地質図、空中写真等は事前に準備できましたが、稚内市の現地災害調査は当日になって追加されるなど、臨機応変の対応が求められました。

このような斜面災害に際して、寒地土木研究所や大学をはじめとする研究機関が連携することが、防災・減災に活かされることを強く願います。

### 謝辞

調査では、稚内開発建設部および稚内市の関係各位に大変御世話になりました。ここに記して謝意を表します。

### 参考文献

1) 松岡直基：北海道における 2014 年 8 月、9 月の豪

雨の概要について、寒地土木研究所ホームページ、5pp, 2015.

2) 石丸聡・渡邊達也：礼文・稚内の豪雨斜面災害調査報告—北海道立総合研究機構地質研究所による調査の概要—、寒地土木研究所ホームページ、8pp, 2015.

3) 矢島良紀、伊東佳彦、日下部祐基、山崎秀策、菅原雄：平成 26 年 8 月に礼文町・稚内市で発生した土砂災害に関する現地調査報告、寒地土木研究所ホームページ、10pp, 2015.

4) 中津川誠、川村志麻、加賀屋誠一：2014 年 8 月礼文島豪雨災害の現地調査報告、寒地土木研究所ホームページ、5pp, 2015.

5) 長尾捨一、秋葉力、大森保：5 万分の 1 地質図幅「礼文島」及び説明書、43pp、北海道開発庁、1963.

6) 小山内照：5 万分の 1 地質図幅「稚内」及び説明書、34pp、北海道立地下資源調査所、1954.

伊東 佳彦\*  
ITO Yoshihiko

寒地土木研究所  
地質研究監  
博士（工学）