

報告

日本技術士会北海道本部 令和4年度 防災委員会 都市部会 防災研修会  
樽前山火山砂防施設と桜島火山砂防施設を視察して  
～道内・道外の事業例から「火山砂防」を学ぶ～

長谷川 廣和・中田 光治

1. はじめに

防災委員会では、北海道での大規模災害の発生に備え、防災・減災に向けた基礎資料とすることを目的に「防災研修会」を企画、開催しています。本研修会では、これまで地震・津波後の被災状況や復旧状況、また近年多発している豪雨災害の復興状況などを対象に、全国各地を視察してきました。

令和4年度は「火山砂防」に着目し、道内では樽前山火山砂防事業、道外では桜島火山砂防事業を対象とした研修会を実施しましたので、報告します。

2. 道内研修会の実施概要

- 開催月日：2022年(令和4年)7月7日(木)
- 参加者：都市部会メンバー12名
- 視察先
  - ・覚生川2号砂防堰堤【完成堤】(苫小牧市)
  - ・覚生川3号砂防堰堤の工事現場(苫小牧市)
  - ・熊の沢3号砂防堰堤の工事現場(苫小牧市)
  - ・樽前山火山対策防災拠点施設(白老町)

本研修会の実施にあたり、北海道開発局 室蘭開発建設部 苫小牧砂防海岸事務所の池田所長、竹原計画課長、本間専門官にご協力いただき、現地での説明と同行をいただきました。

(1) 樽前山の概要と過去噴火

道内には、31の活火山(北方四島の11火山を含む)があり、この一つである樽前山は、札幌40km南方、支笏洞爺国立公園の東端に位置し、標高1,041mの常時観測火山です。山麓には苫小牧市街地が広がり、新千歳空港、JR室蘭本線、道央自動車道、国道36号などの物流拠点や重要交通網が集

中しており、噴火時にはこの地域だけではなく、全国的に影響が波及することが想定されています。

樽前山は1667年から1978年までに大規模～小規模の噴火を繰り返し、1739年の大噴火では、火砕流が山麓まで流下し、降灰は千歳付近で50～100cm積もったと記録されています。

火山噴火では、降灰や噴石による被害のほか、泥流による被害も想定されています。泥流には二種類想定されており、噴火により雪が溶けて発生する融雪型火山泥流と、降雨により侵食を受けて発生する降雨型火山泥流があります。



図-1 樽前山と苫小牧市街地(北海道開発局提供資料)



写真-1 1909年樽前山噴火(北海道開発局提供資料)

## (2) 樽前山直轄火山砂防事業

樽前山が噴火すると、泥流は苫小牧市街地まで達し、多大な被害発生が想定されています。そのため、北海道開発局では1994(平成6)年から「樽前山直轄火山防災事業」に着手し、火山噴火に伴う泥流の氾濫を抑制するために、ハード対策として14の砂防施設(遊砂地・砂防堰堤)の整備が進められています。また、関係機関への避難支援や情報伝達体制の強化などソフト対策も併せて進められています。

### ① 砂防堰堤(苫小牧市)

樽前山から流れている7つの河川に砂防施設の建設を進めており、本研修会では完成した覚生川2号堰堤と、施工中の覚生川3号砂防堰堤及び熊の沢3号砂防堰堤を視察しました。広大な森林を抜けると突如、赤茶けた円柱状の鋼製セルから成っている大規模な砂防堰堤と、その奥にある樽前山が目に見え込んできました。



写真-2 覚生川3号砂防堰堤と樽前山

本砂防堰堤は樽前山麓から苫小牧市街地までのあいだに空間的な余裕がなく、さらには想定される泥流量が多いため(32,140千 $m^3$ :札幌ドームの約20個分)、大規模かつ複数の施設を現在整備中です。

表-1 砂防堰堤の規模(視察対象のみ掲載)

砂防堰堤	セル基数	堰堤高さ、長さ	貯める泥流量
覚生川2号	8基 (直径31.7m)	14.5m 235m	575千 $m^3$
覚生川3号	8基 (直径31.7m)	14.5m 235m	558千 $m^3$
熊の沢3号	9基 (直径26.6m)	14.5m 241m	249千 $m^3$

一般的な砂防堰堤はコンクリート構造形式が多いですが、本現場では鋼製セル形式を採用しています。施工方法は、初めにクローラークレーンとバイブロハンマーで地盤面に直線形鋼矢板を円形状に打設し

ます。その後、地上部で長さ約1mのセグメント化した直線形鋼矢板を千鳥配置しながら、セルの内側に現場発生土を中詰し、所定の高さまで繰り返しながら高くし、最後にセルの天端を保護コンクリートで打設します。

鋼製セル形式の特徴としては、a)高張力継手強度をもつ直線形鋼矢板セグメントの爪の嵌合だけで組み立てられるため、土石流などの外力に強い構造である、b)本現場は未固結な火山灰を主体とする比較的軟質な地盤であるが、地盤改良が必要ない、c)コンクリート構造と比べ、施工期間やコスト面で優れている、などが挙げられています。なお、鋼矢板の円形打設については、打設した鋼矢板の精度(方向、傾斜)を座標で確認しながら、次の打設位置や出来形管理を行っているとのことでした。



写真-3 熊の沢3号砂防堰堤下部工施工現場

### ② 樽前山火山対策防災拠点施設(白老町)

最後に、白老町にある防災拠点施設を視察しました。本施設は、樽前山の噴火活動が活発化した際に、室蘭開発建設部現地対策本部として災害情報の収集や緊急減災対策の検討を行うとともに、迅速な初動体制を立ち上げるために、整備されたものです。また、平常時には、地域及び関係機関と連携による防災訓練や防災教育への活用が可能となっています。



写真-4 樽前山火山対策防災拠点施設の内部

### 3. 道外研修会の実施概要

- 開催月日：2022年(令和4年)  
11月24日(木)～26日(土)
- 参加者：都市部会メンバー他 14名
- 視察先：桜島国際火山砂防センター他(鹿児島市)

本研修会の実施にあたり、国土交通省九州地方整備局大隅河川国道事務所桜島砂防出張所の山下所長、安倍事務係長にご協力いただき、施設内での講義(出前講座)や室内展示の解説等を受けました。

#### (1) 桜島の概要と過去噴火

桜島は、鹿児島県の始良カルデラの南縁部に生じた東西約12km、南北約9km、周囲約52km、面積約77km<sup>2</sup>の活火山です。鹿児島県指定の名勝地で、かつては名前の通り島でしたが、1914年に発生した大正大噴火により、対岸の大隅半島と陸続きになりました。

桜島の火山活動は、約26,000年前に始まり、まず北岳が誕生し、次いで側火山が形成され、最後に南岳が誕生しました。南岳を中心とする大規模な火山活動としては、天平宝字噴火(764年)、文明噴火(1471年)、安永噴火(1779年)、大正噴火(1914年)等が挙げられます。

#### (2) 桜島ビジターセンター

桜島へは鹿児島港からフェリーで渡りました(所用時間は約15分)。桜島港の近くには、桜島ビジターセンターがあり、まずここを見学しました。

当該施設は、桜島噴火の歴史や自然などを分かりやすく展示、解説している施設で、桜島・錦江湾ジオパークの拠点施設にもなっています。隣接する桜島溶岩なぎさ公園には、長さ数十メートルに及ぶ足湯があり、朝でしたが利用している人がいました。



写真-5 ビジターセンター屋根の火山灰排出施設

#### (3) 大隅河川国道事務所 桜島砂防出張所

次に、桜島国際火山砂防センター内にある桜島砂防出張所を訪問しました。この出張所は、桜島火山の直轄砂防事業を管轄している事務所です。桜島火山の有史以降の噴火は、南岳活動の活発化によるもので、先に述べた天平宝字～大正の4大規模噴火は、すべてプリニー式噴火(多量の噴出物を放出する爆発的火山噴火)で始まり、火砕流の発生・多量の溶岩放出へと至っています。また、火山活動に伴い土石流が頻発するようになり、1974(昭和49)年には県の砂防工事関係者8名が死亡する災害が発生しました。このため、国土交通省は1976(昭和51)年度から直轄砂防事業に着手しました。

##### ① 桜島砂防出張所が所管している火山砂防事業

桜島砂防出張所が所管している砂防事業は、直轄砂防事業が持木川、春松川、有村川等の9河川、直轄砂防管理が野尻川、黒神川の2河川です。

直轄砂防事業では、砂防堰堤整備、補修・補強工事、溪流保全工の整備などを、直轄砂防管理では、砂防堰堤に堆積した土砂の排除・除石、堰堤水通し部の補修・補強等を実施しています。投じた費用は、2022(令和4)年度予算で約30億円ということでした(令和3年度補正予算を含む)。



写真-6 桜島砂防出張所前の野尻川と桜島火山

##### ② 桜島の緊急減災火山砂防計画

桜島砂防出張所では、2011(平成23)年度に「桜島火山噴火緊急減災対策砂防計画」を策定し、当該計画に基づき火山砂防対策を行っています。

当該計画は、桜島の大規模噴火による災害からの被害軽減を目的として、ハード・ソフト両面からの対策を定めたものです。桜島火山防災検討委員会では、火山活動の活発化が指摘される「昭和火口噴火」を想定したケースへの対応も含め随時、火山噴火対策の見直しを行っているとのこと。

具体的な対策としては、氾濫シミュレーションに基づく対策工の検討、大型無人化施工による黒神川の除石施工、根固ブロック積みの無人化施工、導流堤の嵩上げによる流向制御等です。

### ③ 最近の火山噴火に伴う対応

桜島の噴火警戒レベルは、2006(平成18)年6月に昭和火口が58年ぶりに噴火し、レベル3(入山規制)の状態が継続していましたが、2015(平成27)年8月には有感地震が発生するなど火山活動が活発になりレベル4(避難準備)に引き上げられました。最近では、2022(令和4)年7月24日に南岳山頂火口が噴火し、一時レベル5(避難)が発動されましたがその後、レベル3に引き下げられ現在に至っています。こうした噴火活動に伴い、桜島砂防出張所では島内外に設置している監視カメラによる監視体制の強化、降灰後の土石流危険性の評価、自動降灰量計による降灰状況調査、火口周辺状況の確認等対策を実施しています。

### (4) 桜島国際火山砂防センター

桜島砂防出張所は建物の3階にありますが、2階が桜島国際火山砂防センターになっています。当該施設は、桜島の火山活動や土石流・砂防事業について誰もが学べる施設です。また火山噴火などの緊急時には地域の避難場所としても活用されています。

当該施設には、「桜島VRシアター」が併設されており、私たちはここでVRを体験しました。特殊ゴーグルを装着すると、VRシアターで映写されている画面を立体的な映像として見ることができ、上下左右、前後あらゆる方向を立体的に見ることができました。VR画像メニューも、5本の中から自分の好きなものを選定して見ることができます。

### (5) 湯之平展望所

次に湯之平展望所を訪れました。ここは桜島の北岳中腹部(4合目)、標高373mに位置し、桜島島内で一般の人々が立ち入ることができる最高地点にあります。当日は快晴の日であり、桜島火山を間近に見ることができ、また大正火山噴火時に流れ出た溶岩台地(流出した溶岩量は約20億 $m^3$ )や桜島港周辺、さらには対岸の鹿児島市街地を一望することができ、壮大な風景を堪能することができました。



写真-7 湯之平展望所から見た桜島港および錦江湾

## 4. おわりに

以上、今年度実施した「樽前山火山砂防事業」と「桜島火山砂防事業」の報告をおこないました。

研修を終えてまず感じたことは、両事業とも活発な火山活動の下、予見がなかなかつかない大噴火に備えて、地域住民の命を守ることを最優先とし、また家屋やインフラ等に対する被害の軽減や社会経済活動を維持するため、日々努力されていることに感銘を受けました。

私たち技術士が直接できる主なことは、過去の自然災害の教訓を学びつつ、様々な自然災害の素因・誘因を調査・分析し、災害対策の計画・設計を行い、復旧・復興事業に携わることです。この過程において、防災・減災に対する意識を高めていく上で、我々技術士の知見が役立てば幸いです。

防災委員会では、これからもこうした技術士が果たすべき役割を認識し、社会に貢献できるよう防災情報の発信、防災技術の普及・広報に努力していきたいと考えています。

### 長谷川 廣和 (はせがわ ひろかず)

技術士(上下水道部門)

日本技術士会北海道本部  
防災委員会 都市部会  
札幌市都市局市街地整備部



### 中田 光治 (なかた こうじ)

技術士(建設/総合技術監理等6部門)

日本技術士会北海道本部  
防災委員会・都市部会  
防災委員会・防災教育WG  
地域主権分科会 幹事長  
社会活動委員会  
リージョナルステート研究委員会 副代表  
(株)みちのく計画 札幌事務所 所長

