意外と知られていない砂防の現場
～箱根大涌谷～

宝多　南日

関東地方整備局　河川部　地域河川課　（〒330-9724 埼玉県さいたま市中央区新都心2-1）

社会資本総合交付金（防安・安全交付金）は、地域住民の命と暮らしを支えることを目的とした、地方公共団体を支援する交付金である。本文では交付金の活用事例として、身近な観光施設であるにも関わらず、一般にはあまり知られていない砂防の現場として、神奈川県が事業主体である箱根大涌谷での温泉地すべりに対する対策実績及び、平成27年に発生した小規模水蒸気噴火の影響等について紹介する。

キーワード　交付金，箱根火山，地すべり，小規模噴火

1. はじめに

社会資本総合交付金は、国土交通省所管の地方公共団体向け個別補助金を一つの交付金に原則一括することで平成22年度に創設された。本交付金は地方公共団体にとって自由度が高く、創意工夫を生かせる総合的な交付金である。

平成24年度補正予算からは、成長力強化や地域活性化につながる『社会資本整備交付金』と「命と暮らしを守るインフラ再構築」「生活空間の安全確保」を集中的に支援する『防災・安全交付金』に分けられている。防災・安全交付金では、地域住民の命と暮らしを守る総合的な老朽化対策や、事前防災・減災対策の取り組み、地域における総合的な生活空間の安全確保の取り組みに対応している。

今回、防災・安全交付金の活用事例として身近にあるが一般にはあまり知られていない砂防の現場「箱根大涌谷にある『大涌沢地区』で実施している地すべり対策事業」における取り組みについて紹介する。

２．地区の概要

(1) 箱根火山について

神奈川県足柄下郡箱根町を中心に、神奈川県と静岡県にまたがる火山をまとめて箱根火山といい、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート、北米プレートが重なり合う場所に位置している。

箱根火山は、約40万年前に活動を開始して以来、現在でも火山活動を続けている。近年では平成27年に小規模な水蒸気噴火が発生、噴火警戒レベル3となった。現時点においても噴火警戒レベル1が続いており火口から100m以内のエリアについては、ガスマスクを装着するなどの特別な安全対策を講じ、箱根町の許可を得なければ入ることが出来ない状況が続いている。

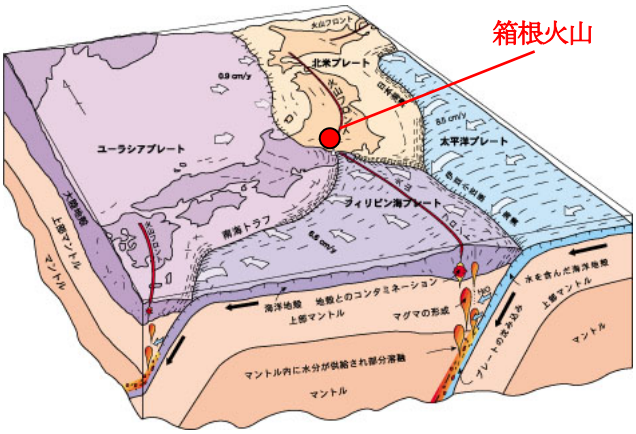

図１．日本列島周辺のプレート
出典：（一社）全国地質調査業界連合会ホームページ

(2) 温泉地すべりについて

地すべりは主に第三紀層地すべり、破砕帯地すべり、温泉地すべりの3種類に分けられる。本地区の地すべりは温泉地すべりとなっている。

噴気地帯からわき出す火山ガスや温泉に含まれる硫化水素と、地面の岩石に含まれる鉄が結合して硫化鉄となる。そこに雨や地下水が触れることで硫酸となり、周りの岩の金属成分を溶かす時の熱変化により、岩が粘土に変質する。さらに集中豪雨等の影響により地下水が上昇することで粘土に変質した層がすべり面となり地すべりが発生する。これが温泉地すべりが発生する構造である。

(3) これまでの主な災害

これまでに発生した災害の中で最も代表されるのは明治43年に発生した災害である。

明治43年の災害は明治43年8月1日から8月14日かけて累積1500mmの降雨に伴い地すべりが発生し下流の早川に天然ダムが形成され、天然ダムが決壊したことにより死者6名、流出家屋35戸の被害が発生している。

図２．大涌沢地区と早川

(4) これまでの地すべり対策

本地区の対策として、昭和29年より様々な対策を行っている。主な対策は以下のとおり

a）排水ボーリング工、b）排気ボーリング工
c）アンカー工、d）水路工、e）谷止工
f）砂防堰堤工、g）山腹工

なお、平成6年以降の対策については、大涌沢地区地すべり委員会により対策の優先順位、対策工法、使用資材等について検討し対策を施している。

特にアンカー工については、本地すべり区域内が最高地温98℃、最高ｐH2.0と高温強酸性の強い腐食環境にあり従来の鋼材やセメント等を用いた対策は困難である。そのため、炭素繊維強化プラスチックや樹脂グラウトなどの厳しい環境でも対応できる資材を用い対策を行ってきた。

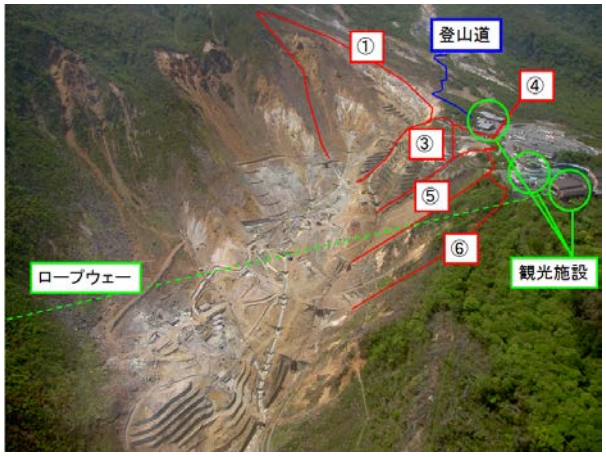

図３．大涌沢地区の対策工

しかし、平成27年に発生した小規模噴火の影響により火山ガス濃度が高くなり、区域内での対策が実施できない状態が続いている。

３．平成27年小規模噴火の影響

平成27年火山活動が活発化したことにより山腹工及び観測機器に影響が生じた。

山腹工においては、火山活動に伴う地殻変動が要因と考えられる多数の亀裂、拡大が発生した。観測機器においては、火山活動の影響により観測出来ない施設が多数発生した。警戒レベル引き下げとともに立入可能エリアの観測機器については復旧したものの、未復旧の施設が未だ多数存在している。

図４．亀裂の生じた山腹工

４．今後の課題と対応

現状では火山ガス濃度が高く、現地への立入が規制されており、現地の詳細な調査ができないために今後の対策の検討ができないことが課題である。

噴火前と噴火後の地形の変化も把握できていないため、今後はUAVを用いて地形測量を行い、対策等を決めるにあたっての基礎資料とすることとしている。

また、未復旧の観測機器が多数存在し、地すべりの挙動の把握ができない状況が続いていることも課題であり、今後、ガス濃度の状況を判断しながら機器の復旧を行っていく予定としている。

５．まとめ

箱根大涌沢への交付金により、神奈川県における重要な観光施設等を保全し観光客及び地域経済等の観光振興に役立っている。

また、今回は神奈川県における砂防事業の代表として箱根火山（大涌沢）の紹介を行ったが、地域河川課では今後も1都8県に対して助言を行い、砂防事業だけでなく、河川事業、ダム事業、海岸事業においても多くの地域住民の命と安全な暮らしを確保する支援を行っていく。