

十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画

令和5年12月

十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会

<目 次>

| | |
|---|-----------|
| 1. 十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画の基本的事項 | 1 |
| 1.1 十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画の目的 | 1 |
| 1.2 十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画の位置づけ | 1 |
| 2. 対策方針 | 2 |
| 2.1 土砂移動シナリオの設定..... | 2 |
| 2.2 火山砂防ハザードマップの作成及び被害概要の把握..... | 6 |
| 2.3 対策方針の検討 | 8 |
| 3. 緊急減災対策実行計画 | 11 |
| 3.1 緊急ハード対策 | 11 |
| 3.2 緊急ソフト対策 | 13 |
| 4. 平常時からの準備事項 | 15 |
| 4.1 基本方針..... | 15 |
| 4.2 緊急対策に必要となる諸手続きの検討..... | 16 |
| 4.3 緊急対策資機材の備蓄・調達方法の検討 | 16 |
| 4.4 情報通信網の整備 | 16 |
| 4.5 火山データベースの整理..... | 16 |
| 4.6 関係機関との協議調整等による実行性の向上 | 16 |
| 4.7 緊急減災対策の実行訓練の実施 | 16 |
| 4.8 地域住民との連携・協力..... | 16 |
| 4.9 緊急減災対策実行計画書の作成 | 17 |

はじめに

十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画は、「火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（2023年3月 国土交通省砂防部）」に基づいて、十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会（座長：弘前大学 檜垣大助 名誉教授）による検討を経て作成したものである。

十和田火山^{※1}は、青森県と秋田県の県境に位置しており、直径約11 kmのカルデラ湖を有する活火山であり、少なくとも過去に3回の巨大な火砕流を伴うマグマ噴火が発生している。直近の噴火実績である915年噴火は、過去2000年間に国内で起きた噴火の中で最大規模の噴火であり、噴火後の火山泥流が想定火口から80 km以上離れた日本海まで到達するなど、甚大な被害をもたらしたと推定される。また、十和田火山のカルデラ湖である十和田湖は、十和田八幡平国立公園の代表的な景勝地の一つであり、年間100万人以上が訪れる国内有数の観光地となっている。

十和田火山は2014年11月に火山噴火予知連絡会によって「火山防災のために監視・観測対策の充実等が必要な火山（常時観測火山）」に指定され、2016年4月には十和田火山防災協議会が設置された。2018年1月には、十和田火山防災協議会が検討を重ねて、「十和田火山災害想定影響範囲図」が作成・公表された。

以上のような防災に関する取り組みがなされている一方で、火山噴火に伴って発生する土砂移動現象は規模が大きく、それに対する砂防施設の整備には多くの時間と費用がかかる。想定と異なる噴火現象も起こり得ること等から、火山噴火が発生した場合は、関係機関が連携して火山活動の推移に応じた効果的な緊急減災対策を実施する必要がある。そのためには、緊急減災対策への平常時からの備えが重要である。

そこで、本計画には、噴火に伴って発生する土砂移動現象に対して実施する緊急ハード、緊急ソフト対策の基本的な考え方を示し、その上で緊急減災対策を円滑に進めるために平常時から準備する事項について整理した。

今後、本計画に基づき順次関係機関と調整を図りつつ、平常時から行う準備事項について実行していくことで当該地域の火山防災力を高め、十和田火山噴火時の被害を軽減（減災）できるよう取り組んでいく方針である。

本計画書は2023年（令和5年）12月現在の十和田火山の火山活動、噴火履歴、また砂防等防災施設整備状況等を踏まえて作成したものである。今後、社会情勢の変化や法令の変更、新たな科学的知見に基づく噴火シナリオの変更、防災技術の進歩等に対応して、継続的に本計画を見直していく。

※1 「十和田火山」について、活火山の名称としては「十和田」であるが、地名等との区別を図るため、本計画書内では「十和田火山」という。



十和田火山位置図

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

1. 十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画の基本的事項

1.1 十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画の目的

十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画は、突発的で規模の大きい火山噴火の場合でも迅速かつ効果的に対処するために、緊急的なハード対策とソフト対策からなる緊急減災対策を実施し、限られた資源を有効に活用して被害をできる限り軽減（減災）し、安心して安全な地域づくりに寄与するものである。

本計画は、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（2023年3月 国土交通省砂防部）に則り、緊急減災対策（緊急ハード対策、緊急ソフト対策）を迅速かつ効果的に実施できるように計画するとともに、平常時からの準備について方針を定めたものである。この計画に沿って行動することにより、十和田火山の噴火に伴って発生する土砂災害被害をできる限り軽減（減災）し、住民の生命・財産の保護、地域被害の軽減を少しでも実現することを目的とするものである。

1.2 十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画の位置づけ

十和田火山噴火時の防災対策は、関係省庁及び地方公共団体により行われる総合的な対策であり、火山噴火緊急減災対策砂防は、火山活動の推移に対応して行われる各機関の防災対策と連携をとりつつ、適切な対策を行う。

火山噴火緊急減災対策砂防計画は、関係機関と調整を図りつつ平常時から行う準備を順次進めていくものであるが、施工期間や施工場所等の施工条件に関する制約があることから、砂防施設によって被害を完全に防ぐことは困難であるとの共通認識のもと、十和田火山防災協議会を構成する市町村などの関係機関との緊密な連携が重要となる。詳細な実施内容については、今後の関係機関とのワーキンググループ等で具体的に検討していく。

2. 対策方針

2.1 土砂移動シナリオの設定

2.1.1 十和田火山の概要

十和田火山は青森県と秋田県の県境に位置する活火山で、山頂に直径約 11 kmの十和田カルデラを有する火山である。約 200,000 年前から噴火活動を開始し、約 61,000 年前から規模の大きなプリニー式・マグマ水蒸気噴火を繰り返すようになった。特に奥瀬火砕流（約 61,000 年前）、大不動火砕流（約 36,000 年前）、八戸火砕流（約 15,500 年前）は巨大な火砕流を伴うマグマ噴火であり、これらの噴火の結果、十和田カルデラが形成された。

その後の後カルデラ期の過去 11,000 年間では、少なくとも 8 回の爆発的噴火が発生している(表 2.1)。カルデラ形成期の噴火よりは小さいが、極めて大規模な噴火であり、しかも発生頻度が高い。その中でも、十和田火山における最新の噴火である西暦 915 年の平安噴火（噴火エピソード A）は、有史日本における最大の噴火であり、最も噴出量が多い毛馬内火砕流は想定火口から約 20 km 流下し、その堆積物に起因する火山泥流は日本海（想定火口から約 80 km）にまで到達したとされる。

2.1.2 十和田火山で想定されている現象

十和田火山防災協議会では、十和田火山で想定される現象について、後カルデラ期（過去 11,000 年間）のマグマ噴火・マグマ水蒸気噴火の実績や、他火山の事例から以下のように設定されている。

- 十和田火山では前兆現象の発生実績等の記録がないが、他火山の事例を踏まえて、火山性地震・火山性微動、地殻変動、熱活動、湖水変色を想定する。
- 2014 年の御嶽山噴火の事例を参考に水蒸気噴火（小規模噴火）を想定する。
- マグマ噴火・マグマ水蒸気噴火の際には、火山現象として、大きな噴石、降下火砕物（小さな噴石・火山灰）、火砕流・火砕サージ、溶岩ドームの形成を想定する。
- 土砂移動の発生実績として平安噴火（噴火エピソード A）の火山泥流等があるが、他火山の事例を踏まえて、火山灰等の堆積に起因する土石流、融雪型火山泥流、天然ダム決壊による二次泥流を想定する。
- 噴火により、十和田湖の水が溢れ出て発生する火口湖溢流型泥流を想定する。

表 2.1 後カルデラ期（過去 11,000 年間）の噴火エピソード一覧

| 噴火エピソード | 噴火年代 | 噴火場所 | 噴火様式 | 主な現象 | マグマ噴出量 (DRE km ³) |
|---------|--------------------|----------|------------------------------|---|----------------------------------|
| A | 1.1千年前 (西暦915年) | 中湖 付近 | マグマ噴火 →マグマ水蒸気噴火 (泥流発生) | 大湯軽石・火山灰：火砕物降下・ 火砕サージ→毛馬内火砕流：火砕 流、泥流 | 2.1 |
| B | 2.8千年前 | 中湖 付近 | マグマ噴火 →マグマ水蒸気噴火 | 迷ヶ平軽石、惣辺火山灰 ：火砕物降下 | 0.35 |
| C | 6.2千年前 | 中湖 付近 | マグマ噴火 →マグマ水蒸気噴火 | 中坩軽石、金ヶ沢軽石：火砕物降 下→宇樽部火山灰：火砕物降下・ 火砕サージ | 2.5 |
| D' | 7.6千年前 | 御倉山 | マグマ水蒸気噴火 →マグマ噴火 | 戸来火山灰：火砕物降下 →御倉山溶岩ドーム | 0.29 |
| D | 8.3千年前 | 中湖 付近 | マグマ噴火 →マグマ水蒸気噴火 | 小国軽石、中ノ沢火山灰 ：火砕物降下 | 0.16 |
| E | 9.3千年前 | 中湖 付近 | マグマ噴火 →マグマ水蒸気噴火 | 南部軽石：火砕物降下 →貝守火山灰：火砕物降下・火砕 サージ | 0.54 |
| F | 10.3千年前 | 中湖 付近 | マグマ噴火 →マグマ水蒸気噴 火？ | 夏坂スコリア、椀山火山灰 ：火砕物降下 | 0.37 |
| G | 11.0千年前 | 中湖 付近 | マグマ噴火 | 新郷軽石：火砕物降下 | 0.10 |

(1 km³ = 10 億 m³ = 10⁹ m³)

出典：(独)産業技術総合研究所の活火山データベースを参考に作成された
日本活火山総覧（第4版）（2013年 気象庁編）を引用して一部加筆・修正
https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/souran/main/24_Towada.pdf

2.1.3 十和田火山の噴火シナリオ

十和田火山の噴火シナリオは、十和田火山防災協議会により、後カルデラ期（過去 11,000 年間）の噴火実績を基に作成されており、「水蒸気噴火」、「マグマ水蒸気噴火またはマグマ噴火」、「溶岩ドームを形成するマグマ水蒸気噴火またはマグマ噴火」の 3 つの様式の噴火が想定されている。

2.1.4 十和田火山で想定する土砂移動シナリオ

本計画で想定する土砂移動シナリオは、十和田火山の噴火シナリオで想定されている 3 つの噴火様式をそれぞれ積雪期と非積雪期に分類し、火山活動が高まった後に噴火せずにそのまま活動が終息するケースを含む全 7 ケースとした。

本計画で想定する土砂移動シナリオを図 2.1 に示す。

2.1.5 対策を検討する土砂移動シナリオケース

本計画で対策を検討する土砂移動シナリオケースは、非積雪期と積雪期にそれぞれ「マグマ水蒸気噴火またはマグマ噴火」が発生するケース 3 とケース 4 とする。

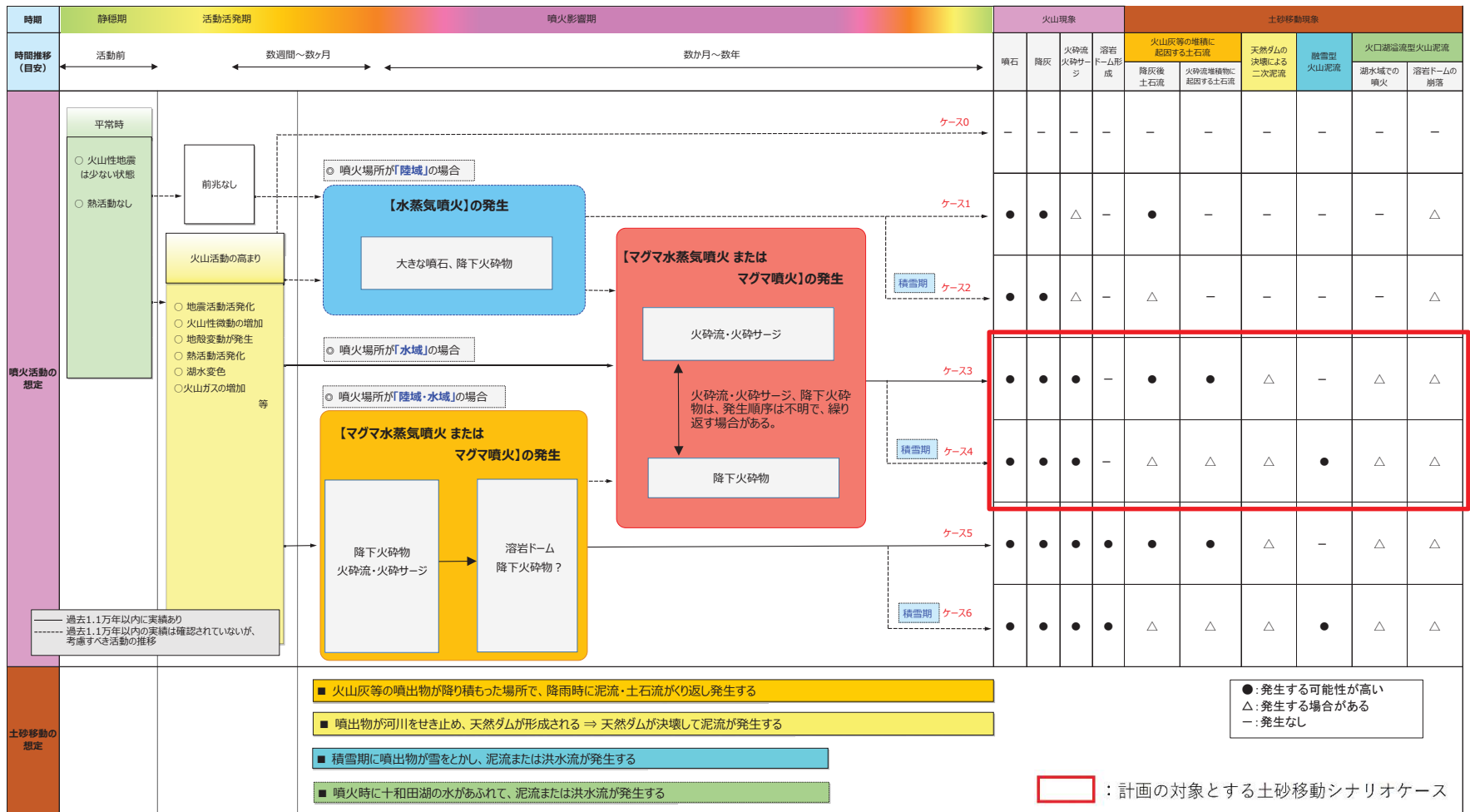


図 2.1 十和田火山で想定される土砂移動シナリオ

2.2 火山砂防ハザードマップの作成及び被害概要の把握

緊急ハード・緊急ソフト対策計画の検討資料とするため、想定する土砂移動シナリオケースの影響範囲の程度を示す火山砂防ハザードマップを作成し、保全対象に対する概略被害を把握した。

十和田火山防災協議会で、後カルデラ期（過去 11,000 年間）の噴火実績に基づき設定された 3 段階（小規模、中規模、大規模）ごとの火山砂防ハザードマップを図 2.2～図 2.4 に示す。

- 大規模噴火：噴出量が数十億 m^3 （VEI=5 程度）の噴火を想定する。
- 中規模噴火：噴出量が数億 m^3 （VEI=4 程度）の噴火を想定する。
- 小規模噴火：噴出量が数百万 m^3 （VEI=2 程度）の噴火を想定する。

※VEI：爆発的噴火の規模を示す指標

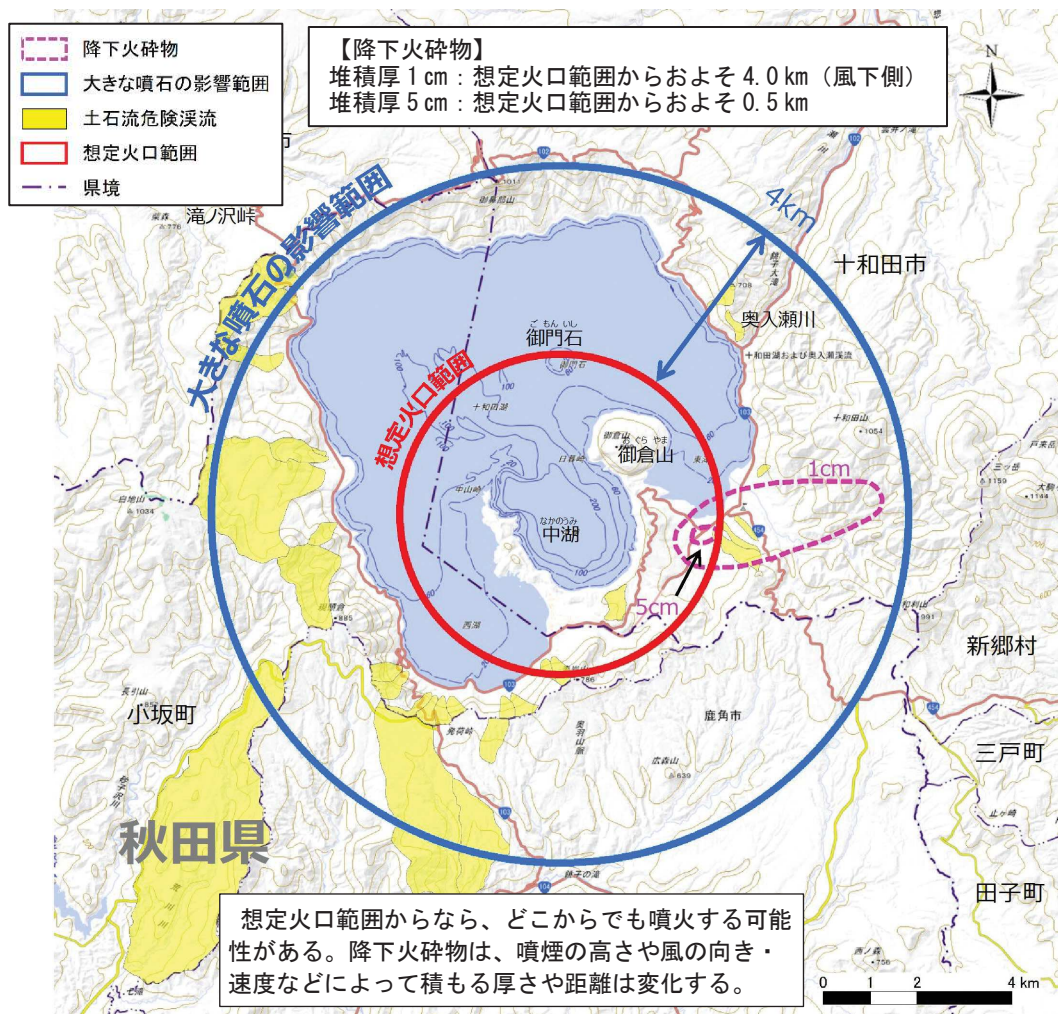


図 2.2 小規模噴火時の火山砂防ハザードマップ



図 2.3 中規模噴火時の火山砂防ハザードマップ



図 2.4 大規模噴火時の火山砂防ハザードマップ

2.3 対策方針の検討

2.3.1 基本事項の整理

計画策定の基本的事項として、土地利用や法規制の状況、保全対象となる社会資本、防災対策の現状を以下に示す。

- ・ 十和田火山周辺の大部分は森林となっており、環境・生態系の保全を目的とした区域指定が複数の法律によって行われている。
- ・ 十和田火山の中規模噴火に伴い発生が想定される融雪型火山泥流により、約220,000人の住民、約12,000の事業所のほか、国道や鉄道などの重要なインフラに被害が及ぶ可能性がある。
- ・ 火山噴火への備えを検討するために、2016年4月に十和田火山防災協議会が設置され、総合的な避難対策等に関する検討を行っている。

【十和田火山防災協議会の主な動き】

- ・ 2018年1月 「十和田火山災害想定影響範囲図」の作成・公表
- ・ 2022年3月 十和田火山の「噴火警戒レベル」の運用開始
- ・ 2023年3月 「十和田火山避難計画（小規模噴火の場合）」策定
- ・ 監視カメラや地震計等による火山活動状況の監視・観測は、気象庁、国土地理院、青森県等により行われている。

2.3.2 対策を実施できる期間

十和田火山周辺の積雪状況を踏まえ、対策を実施できる期間は最大6ヶ月とする。

ただし、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（2023年3月 国土交通省砂防部）では、前兆現象から噴火までの猶予時間や過去の他火山の噴火対応を鑑みて、対策実施期間は1ヶ月程度を目安としている。そのため、十和田火山で対策可能な期間は最大6ヶ月あるものの、箇所ごとの対策自体は1ヶ月程度で完了する規模とする。

2.3.3 対策が可能な場所

安全面や土地利用状況、法規制の指定状況、施工性の観点から、緊急ハード対策・緊急ソフト対策を実施可能な場所を選定する。

2.3.4 対策実施体制

緊急減災対策を円滑に遂行するため、砂防部局内だけでなく、十和田火山防災協議会の行政機関や学識者等と連携して対応する。

2.3.5 計画で対象とする噴火規模

十和田火山災害想定影響範囲図（2018年1月 十和田火山防災協議会）では、「小規模噴火の実績は確認されておらず、起きた場合には、中規模噴火や大規模噴火へと移っていくと考えられる」としている。小規模噴火が起きた場合には、噴火警戒レベル引き上げに伴う立ち入り規制により、想定火口から4 kmの範囲（十和田カルデラ内）への立ち入りができないことに加えて、中規模噴火や大規模噴火の発生が迫っている状況ともいえる。

また、想定している大規模噴火は国内の火山砂防計画では他に類を見ないほど巨大であり、対策が必要なエリアや溪流数が膨大で、数日～数ヶ月の短期間で緊急的に対策を実施するのは現実的でない。緊急減災対策では、時々々の状況における必要性や切迫度などを踏まえて、実現可能で効果発現の期待できる場所を対象に減災に資する対応実施を判断する必要がある。しかし、大規模噴火を想定すると、対象となる影響範囲が非常に広大なため、その判断や対策実施方針の調整を十分に行えない可能性がある。

中規模噴火を対象とした場合にも、噴火に伴う土砂災害移動現象による被害が広範囲かつ甚大となると想定されるが、一方で発生が想定される現象の特性や地形条件、社会条件などをふまえると、緊急減災対策の実施により減災効果が得られる可能性がある。

以上の理由により、本計画は、中規模噴火を対象とした対策計画とする。

2.3.6 計画で対象とする現象

緊急ハード対策では、影響想定が実施されている中規模噴火時に発生する土砂移動現象のうち、緊急時に応急的な対策で減災効果を見込むことができる降灰後土石流を対象として対策計画を検討する。

緊急ソフト対策では、降灰後土石流と融雪型火山泥流の土砂移動現象に加え、それらの発生要因となる火山現象についても発生の検知に努める。

【降灰後土石流】

噴火後に火山灰等が山腹斜面に堆積することにより、斜面表層の浸透能が低下する。降雨時に表面流が発生して溪流に流水が集中することで、侵食力が増大し、溪床や溪岸部の崩壊・洗堀・侵食を誘発して土石を巻き込むなどして、少量の雨でも土石流が発生しやすくなる。土石流は石礫を伴って50～60 km/h以上の速度で流下する。

また、土砂災害防止法に基づく基礎調査による土砂災害警戒区域と比較し、氾濫範囲が広大になる可能性がある。

【融雪型火山泥流】

積雪期に噴火に伴って火砕流・火砕サージが発生すると、高温の火砕流・火砕サージにより流下する範囲の積雪が急速にとけて、それによって発生した大量の水が周辺

の土砂を巻き込みながら泥流化する。噴火とほぼ同時に発生し、時速数十 km の速度で遠くまで流下するため、大規模な災害を引き起こす可能性がある。

2.3.7 保全対象

十和田火山の中規模噴火時には、非常に広範囲に影響が及ぶことから、田畑などの資産や道路等のインフラ施設などを全て保全するのは困難なため、本計画における保全対象は、人命、人家、公共施設、要配慮者利用施設、避難路と設定する。

2.3.8 対策実施のタイミング

十和田火山防災協議会及び学識者等の知見や気象庁等の火山監視機関の分析結果等をもとに、関係機関等と連携・協議したうえで緊急減災対策実施の可否を判断する。

3. 緊急減災対策実行計画

3.1 緊急ハード対策

3.1.1 基本方針

緊急ハード対策は、降灰後土石流を対象とし、溪流内での土砂の捕捉及び一時貯留により減勢するための施設や、土石流を導流する施設などを可能な限り施工し、土石流の発生・流下・氾濫によって想定される保全対象の被害を軽減、避難路等の安全確保を図ることを目的とする。十和田火山においては、同じタイミングで多数の溪流への対策が必要な点や、対策を実施可能な期間、施工体制の確保、資機材の調達、対策スペースなど様々な制約条件により、緊急ハード対策による対応が困難で、ソフト対策による対応とせざるを得ないケースもある点に留意する。

上記の留意事項を踏まえ、以下の方針に基づいて土砂捕捉や流向制御等の施工を可能な限り実施する。

- ・ 溪流内では、既設堰堤の除石工・掘削による効果量確保・機能回復や、仮設堰堤の造成による土砂の捕捉及び一時貯留を図る。
- ・ 土砂氾濫域では、保全対象の上流側に導流堤工を設置し、土石流の流向制御を図る。
- ・ 数値シミュレーションによって土石流により被害の生じる恐れのある区域が想定されている場合には、想定された流動深や流体力、地形や保全対象との関係などを踏まえて対策を検討する。
- ・ 地形や土地利用状況、保全対象の分布、既設施設の整備状況、切迫性、アクセス路の啓開状況等を踏まえて検討する。

3.1.2 対象溪流の設定

国内主要火山で噴火時に降灰し、その後土石流が発生する閾値が、降灰堆積厚さ 10 cm 程度であることが多く報告されていることから、中規模噴火時の降下火砕物堆積厚さ 10 cm 以上の範囲内に位置する土石流危険溪流を対象とする。令和 2 年度末時点で対象溪流数は 671 溪流であるが、今後の土地利用状況や土砂災害防止法に基づく基礎調査の進捗状況により増減する点に留意する。

全ての対象溪流に対して対策計画を立案するには時間を要することから、本計画においては、地形的特徴や取り巻く社会環境条件の異なるモデル溪流として 10 溪流を選定し、先行して対策計画を検討した。残りの溪流については、平常時からの準備事項として対策計画の検討を進める。

3.1.3 実施する工種・工法

実施する工種・工法は、限られた時間の中で実施可能である、既設堰堤の除石工・掘削、仮設堰堤工、導流堤工とする。対象溪流の施設整備状況や地形条件、保全対象との位置関係や対策スペースなどの社会条件に留意し、限られた時間でできる限りの減災効果を得るのに適した工種・工法を選定する。

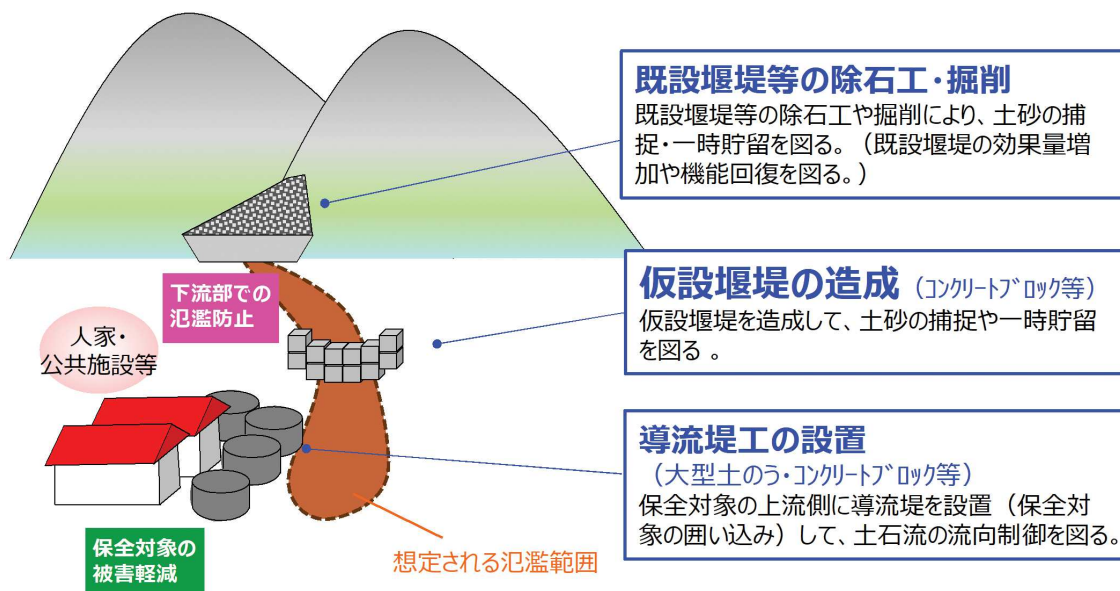


図 3.1 緊急ハード対策のイメージ

3.1.4 施設配置方針

緊急ハード対策の施設配置は、対策溪流の地形条件、対策候補地までのアクセスや保全対象と氾濫想定範囲との位置関係などを踏まえ、既設堰堤の機能回復や新規施設の設置、導流堤による流向制御などの効果を最大限発揮できる配置を計画する。

また、施設配置は、必要に応じ、対策施設による効果を反映させた降灰後土石流の数値シミュレーション結果を参考に設定することとする。

3.1.5 施工着手順序の考え方

緊急ハード対策の対象溪流が非常に多いことから、限られた対策時間内でより効果的に緊急ハード対策を実施するため、予め施工着手順序の選定基準を定めておく。

施工着手順序は、立入規制の無い安全に施工可能なエリアであることを前提とし、切迫性、実現性、保全重要度の3つの観点に応じて設定する。

3.2 緊急ソフト対策

3.2.1 基本方針

緊急ソフト対策では、緊急ハード対策の安全管理や土砂災害に対する避難対策の支援を目的として、緊急時に実施する調査による情報収集、監視・観測機器の緊急的な整備、それらにより取得した情報を関係機関へ伝達するための情報通信設備の整備等を実施する。

緊急ソフト対策は、噴火発生後にスムーズに緊急ハード対策に移行できるよう、火山活動が活発化し、噴火警戒レベルが 4 に上がった段階で対策実施の可否や対策内容を決定することを基本とする。

3.2.2 緊急時に実施する調査

噴火が発生するなどの緊急時に実施する調査は、緊急減災対策を実施するか否かを判断するための火山噴火時の初動調査、リアルタイムハザードマップ作成に関する緊急的な調査、緊急減災対策の実施のために緊急的に実施する調査、土砂災害防止法に基づく緊急調査の 4 種類の調査を実施する。

十和田火山において、火山活動が活発化した場合、噴火した場合に実施する 4 種類の緊急時に実施する調査について、調査の目的と分類を表 3.1 に示す。

表 3.1 緊急時に実施する調査一覧

| No. | 名称 | 目的 | 分類 |
|-----|---------------------------|---|----------------------|
| ① | 火山噴火時の初動調査 | <ul style="list-style-type: none">火山噴火後の状況把握緊急的に対応すべき現象の把握緊急減災対策実施の判断 | 火山噴火 緊急減災 対策砂防 |
| ② | リアルタイムハザードマップ作成に関する緊急的な調査 | <ul style="list-style-type: none">リアルタイムハザードマップの作成と更新 | |
| ③ | 緊急減災対策の実施のために緊急的に実施する調査 | <ul style="list-style-type: none">緊急ハード対策・緊急ソフト対策実施の判断 | |
| ④ | 土砂災害防止法に基づく緊急調査 | <ul style="list-style-type: none">降灰後土石流による重大な土砂災害が想定される土地の区域の想定、及び時期の把握 | 土砂災害防止法 |

3.2.3 監視・観測機器の緊急的な整備

十和田火山の火山活動が高まった場合、土砂移動現象の発生検知や発生状況把握、緊急ハード対策の安全管理のため、現状の整備状況を考慮したうえで、監視・観測機器を設置する。本計画では、監視カメラ、積雪深計、土砂移動検知センサを用途に応じて設置する方針とする。また、これらの監視・観測機器から得られた情報は、避難に資する情報として、火山防災協議会や気象庁、市町村等の関係機関へ提供する。

本計画で緊急的に整備する監視・観測機器の一覧を表 3.2 に示す。

表 3.2 本計画で整備する監視・観測機器一覧

| 機器 | 用途 |
|-----------|--|
| 監視カメラ | ・降灰状況の確認 ・融雪型火山泥流の発生方向予測 ・融雪型火山泥流の流下状況把握 |
| 積雪深計 | ・中規模噴火時の火砕流・火砕サージの影響範囲の積雪量把握 |
| 土砂移動検知センサ | ・降灰後土石流の発生検知 ・融雪型火山泥流の発生検知 |

3.2.4 対策工事の安全管理

緊急ハード対策工事の安全管理として、基準雨量の設定、土砂移動検知機器の設置、火山監視員の配置により、降灰後土石流の緊急ハード対策の施工従事者の安全を確保する。

3.2.5 リアルタイムハザードマップ

十和田火山の火山活動が活発化した際には、その時の火山活動状況や気象条件等に応じたリアルタイムハザードマップを関係機関へ情報提供する。

3.2.6 情報通信設備の整備

十和田火山噴火時の降灰の堆積による影響下においても、関係機関との情報共有を円滑に実施するための情報通信網のバックアップ手段として、関係機関の所有する衛星通信機材や災害テレメータ等の無線通信機材等を活用する。

4. 平常時からの準備事項

4.1 基本方針

緊急減災対策の実行性向上を目的として、対策に必要な手続きや関係機関との調整事項、その他平常時から準備を進めておくことが望ましい事項について、その内容を取りまとめる。また、緊急減災対策の内容についてもその実行性が高まるよう、平常時から具体的な検討を行うことが望ましい。

十和田火山における平常時からの準備項目を表 4.1 に示す。

表 4.1 平常時からの準備事項（案）

| 実施項目 | | 十和田火山での実施内容 |
|------|----------------------|---|
| 1 | 緊急対策に必要な諸手続きの検討 | 土地の権利取得、使用・許認可等の手続き、工所用資機材の運搬搬入・調達に関する手続き、工事契約に関する手続き、土砂処分等廃棄物に関する手続き、無人化施工のための無線許可などの手続き 等 |
| 2 | 緊急対策資機材の備蓄・調達方法の検討 | 緊急時の調達・確保の計画、平常時からの緊急支援資機材の備蓄の計画、資機材の数量・保有場所等のデータベース整備 |
| 3 | 情報通信網の整備 | 各機関との情報共有体制及び情報項目の検討、監視観測機器の情報を施工現場や関係機関に提供するための情報通信網の整備 |
| 4 | 火山データベースの整備 | 対象火山及びその周辺地域に関する火山データベースの構築、情報の管理・共有、活用方法の検討 |
| 5 | 関係機関との協議調整等による実行性の向上 | 緊急減災対策実行計画の内容に関する関係機関との情報共有、協議・調整 |
| 6 | 緊急減災対策の実行訓練の実施 | 緊急減災対策を実行する際の課題の把握や実行性の検証を目的とした防災訓練の実施、関係機関の防災担当職員の勉強会の実施 |
| 7 | 地域住民との連携・協力 | 火山防災協議会が実施する防災教育・啓発の補助、情報提供（噴火後の土砂災害に関する事項） |
| 8 | 緊急減災対策実行計画書の作成 | 火山噴火の状況に応じて実施する対応行動を整理した行動計画の作成、対策箇所ごとの緊急減災対策カルテの作成 |

4.2 緊急対策に必要となる諸手続きの検討

緊急減災対策実行計画で検討した砂防施設の施工等にあたって必要となる手続きなどを検討し、実施事項とその内容を事前に整理しておく。

4.3 緊急対策資機材の備蓄・調達方法の検討

緊急減災対策に迅速に対応できるよう、対策に必要な資機材の現況の保有数を平常時から把握する。また、資機材の不足が生じる場合も想定して、緊急時における他機関からの応援体制も検討しておくことが望ましい。

4.4 情報通信網の整備

十和田火山の噴火に対応する関係機関との情報共有体制及び共有する情報の項目を検討する。また、火山噴火時に監視観測機器の情報を施工現場や市町村などの関係機関に提供するため、さらに緊急ハード対策の無人化施工機械をより安全な遠隔地から操作できるよう、情報通信網の整備について検討する。

4.5 火山データベースの整理

緊急減災対策実行計画の検討の基礎資料とするため、十和田火山に関する火山データベースを構築する。また、外部機関等からの広域支援も踏まえた上で、情報の管理、共有方法、火山データベースの利活用方法を検討する。

4.6 関係機関との協議調整等による実行性の向上

緊急減災対策実行計画の内容について協議・調整を行い、噴火時に緊急減災対策が円滑かつ効果的に実施できるようにその実行性の確保に努める。なお、十和田火山においては、これらの検討等を関係機関一体となって進めるため、ワーキンググループを設置する等して定期的な情報共有の場を設けることが有効である。

4.7 緊急減災対策の実行訓練の実施

緊急減災対策実施時の課題の把握や、緊急減災対策実行計画の実行性の検証を目的とした防災訓練を実施する。また、火山噴火に伴う土砂移動に関する知識を高めるための研修を実施する。

4.8 地域住民との連携・協力

十和田火山防災協議会が実施する地域住民への防災教育や啓発活動の補助を行う。そのために、十和田火山防災協議会に対して、噴火に伴う土砂災害に関する防災教育、防災啓発方法等に関する情報提供を行う。

4.9 緊急減災対策実行計画書の作成

緊急減災対策実行計画に基づき、火山噴火の状況に応じて実施する具体的な対応行動を整理した行動計画や、対策箇所ごとに具体的な対策内容を記載した緊急減災対策カルテなどの緊急減災対策実行計画書を作成する。なお、緊急減災対策実行計画書は、検討の進捗状況に応じて随時更新することが望ましい。

本資料で用いる主な用語の定義

噴火の種類：マグマ噴火 マグマが放出される噴火。

噴火の種類：水蒸気噴火 火山の地下にある水が加熱され、または減圧により、急激に水蒸気となって膨張することを駆動力とする噴火のこと。噴出物にマグマ物質は含まれない。

噴火の種類：マグマ水蒸気噴火 地下でマグマと水が接触して、マグマの熱により水が液体から気体になり急激に膨張することを駆動力とする噴火のこと。噴出物にマグマ物質が含まれる。

火山関連現象：大きな噴石 概ね 20～30 cm 以上の、風の影響をほとんど受けずに弾道を描いて飛散する噴石のこと。噴火に伴い風の影響を受けずに弾道を描いて飛散するものは、避難までの時間的猶予がほとんどなく、生命に対する危険性が高いため、防災上の観点から、「大きな噴石」と呼ぶ。

火山関連現象：降下火砕物 噴火により火口から噴出された溶岩流を除く噴出物を総称して火山砕屑物（火砕物）と呼び、風に運ばれて降下した火砕物を特に降下火砕物という。粒径により、火山岩塊、火山礫、火山灰などに分類され、特に直径数 cm のものを「小さな噴石」と呼ぶ。

火山関連現象：火砕流 高温の火山灰、火山礫、火山岩塊などが火山ガス等と混合状態で地表に沿って高速で流下する現象。温度は数百℃、時速百 km を超えることがある。火砕流本体は地形的に低いところを流下するが多いが、規模が大きいと流下範囲は広くなり、地形に規制されなくなる。なお、火砕流の中でも構成粒子としてスコリアを多く含む流れをスコリア流と呼ぶことがある。火砕流は高温かつ岩塊を多く含むため、到達域では一瞬のうちに建物を焼失・埋没（全壊）させてしまう。また、火砕流は粒子サイズの違いによって、下部と上部で流れ方が異なり、更に細分して下部を狭義の火砕流、上部を火山灰雲サージと呼ぶ。

火山関連現象：火砕サージ 火砕流の一種で、火山ガスを主体とする希薄な高温・高速の流れで、火山灰・火山礫・火山岩塊などが混じっている。地形に影響される程度が火砕流よりも少なく、より遠くまで達する。火砕サージによる爆風で建物が倒壊するが多い。

火山関連現象：火山泥流・土石流 堆積した火山砕屑物に多量の水が供給されることにより発生する。特に細粒な火山灰は地表面の浸透能力を著しく低下させるため、表流水が発生し、土砂移動を引き起こしやすい。また、冬季に発生した噴火による融雪で泥流が発生することもある（融雪型火山泥流）。これらの現象は流下速度が速く、極めて破壊的である。火山泥流は細かい土砂を多く含んだ泥水のような流れで、土石流に比べて水の量が多く流動性が高い。土石流は雨などが引き金となって土石と水が乱流状態で流れ下る現象で、大きな岩塊を含むことがあり、破壊力が大きい。

噴火シナリオ 対象火山において発生することが想定される現象とその規模、及びそれらの推移（火山性地震の多発などの噴火の前兆現象の発生から火山活動の活発化を経て、噴火を開始してから後の火砕流・溶岩流などの現象の発生、そして噴火の終息までの流れ）を時系列にまとめたものであり、対象火山で想定される全ての噴火の推移を示したものの。

ハード対策 ハード対策とは、計画対象量の土砂を砂防施設の配置等によって処理し、土砂災害を防止・軽減するために実施する対策をいう。

ソフト対策 ソフト対策とは、土砂移動現象の発生・流動監視や防災情報の提供などにより災害を軽減するための対策をいう。

リアルタイムハザードマップ リアルタイムハザードマップとは、火山災害予想区域図の一種で、噴火の前兆期以降に、火山活動状況にあわせて土砂移動現象の影響範囲、堆積深などを想定したものである。リアルタイムハザードマップは、噴火時の状況を見ながらシミュレーション計算を実施する部分（リアルタイム型リアルタイムハザードマップ）と既存の被害想定図を記録・保存しているデータベース部（プレアナリシス型リアルタイムハザードマップ）から構成される。噴火から被害発生までの時間的余裕が無い場合は、実際に発生している状況に最も近似した条件に基づく計算結果の現象をデータベース部から取り出して使用し、大きな地形変化がある場合や想定から大きく異なった現象が発生した場合には、シミュレーション計算により、被害想定範囲を設定する。

火山噴火緊急減災対策砂防 噴火時に発生が想定される火山災害の被害をできる限り軽減（減災）するために緊急時に実施するハード対策とソフト対策からなる火山防災対策のうち、国及び都道府県の砂防部局が実施する対策。

土石流危険溪流 土石流による被害の発生するおそれがあり、土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域等に指定されている溪流。

除石工 砂防堰堤等に堆砂した土砂を掘削して河道外へ運搬し、施設の土砂捕捉効果を増進する工法。

導流堤工 導流堤工は、土砂などが保全対象を直撃することがないように、下流域に安全に導流するために施工する。

緊急ハード対策での基本的な構造は、資機材の調達状況を考慮し大型土のう及びコンクリートブロックを使用する。

参考 URL

気象庁が噴火警報等で用いる用語集（気象庁）

<https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/kazanyougo/mokuji.html>

火山土地条件図についての用語の説明（国土地理院）

<https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/MIYAKE/tochijoken-miyatojo07.htm>

砂防用語集（九州地方整備局雲仙砂防管理センター）

<http://www.qsr.mlit.go.jp/unzen/sabo/yogosyu/yogosyu.html>

専門用語を知るページ（産業技術総合研究所 地質調査総合センター）

<https://gbank.gsj.jp/geowords/glossary/ka.html>

十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会

◆検討会開催日

- 第1回 2021年（令和3年）12月21日
- 第2回 2022年（令和4年）3月3日
- 第3回 2022年（令和4年）10月6日
- 第4回 2023年（令和5年）2月1日
- 第5回 2023年（令和5年）3月7日～3月20日（書面開催）
- 第6回 2023年（令和5年）9月14日
- 第7回 2023年（令和5年）12月18日

◆構成員名簿

2023年（令和5年）時点（五十音順・敬称略）

【学識経験者（◎は座長）】

- 井良沢 道也（岩手大学 名誉教授）
- 大場 司（秋田大学 国際資源学部 教授）
- 工藤 崇（産業技術総合研究所 研究グループ長）
- 小菅 正裕（弘前大学 名誉教授）
- 佐々木 実（弘前大学大学院 理工学研究科 講師）
- 林 信太郎（秋田大学 名誉教授）
- ◎檜垣 大助（弘前大学 名誉教授）
- 三浦 哲（東北大学大学院 理学研究科 教授）
- 宮本 毅（東北大学 東北アジア研究センター 助教）

【行政機関】

- 東北地方整備局 青森河川国道事務所
- 東北地方整備局 岩手河川国道事務所
- 東北地方整備局 能代河川国道事務所
- 気象庁 仙台管区气象台
- 気象庁 青森地方气象台
- 気象庁 秋田地方气象台
- 気象庁 盛岡地方气象台
- 林野庁 東北森林管理局 青森森林管理署
- 林野庁 東北森林管理局 津軽森林管理署
- 林野庁 東北森林管理局 三八上北森林管理署

林野庁 東北森林管理局 米代東部森林管理署
林野庁 東北森林管理局 岩手北部森林管理署
青森県 危機管理局 防災危機管理課
青森県 県土整備部 河川砂防課
秋田県 総務部 総合防災課
秋田県 建設部 河川砂防課
岩手県 復興防災部 防災課
岩手県 県土整備部 砂防災課

【事務局】

青森県 県土整備部 河川砂防課
秋田県 建設部 河川砂防課
岩手県 県土整備部 砂防災課

十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画

令和5年12月

十和田火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会



(問い合わせ先)

青森県 県土整備部 河川砂防課

青森県青森市長島1丁目1番1号

TEL : 017-734-9670