

5. 土砂災害対策の基本的な方向性

5.1 基本方針

全ての斜面や溪流は、崩壊の危険性を有し、豪雨等で土砂災害を起こす可能性があるが、その正確な時期や規模を想定することは難しい。

斜面や溪流等に対するハード対策（施設整備）が進められる中、人的被害を伴う土砂災害が多発したことから、ソフト対策（警戒避難等）の強化が求められている。

今回の土砂災害で甚大な被害をうけた阿蘇地域の教訓を踏まえ、土砂災害から住民の生命、財産を守るためには、「災害から守る」「災害から逃げる」という二つの取組が必要であり緊急度に応じた計画的なハード対策、土砂災害の発生の恐れがある箇所における包括的なソフト対策の両面からの総合的な土砂災害対策に取り組む。

また、総合的な土砂災害対策を通して防災安全度の向上を図るとともに、人と自然との共生を可能にし、高齢者などの災害時要援護者を含めた地域住民、阿蘇を訪れる観光客も安全・安心に暮らし過ごせる地域づくりを目指す。

5.2 ハード対策（施設整備）の基本的な考え方

ハード対策における基本的な考え方を以下に示す。

施設整備にあたっては、溪流の上流側において治山堰堤等で土砂の不安定化を抑止する治山部局（民有林については県と市町村、国有林については国）と、下流側において砂防堰堤等で土石流を捕捉する砂防部局（県）が連携して取り組む。

治山・砂防施設から下流へと続く流路の整備は、河川（水路）管理者と治山・砂防関係者が連携して取り組む。

施設の設計にあたっては、阿蘇の文化的景観の本質的価値が「火山との共生」であり、阿蘇五岳からカルデラ内の平野部、外輪山へ至る放射線方向の土地利用が水田・畑、森林、草地へと遷移する景観が、人々が千年以上暮らしてきた歴史、自然環境、生活・生業に支えられたものであることを念頭において、その保全に配慮する。

河川(水路)・砂防事業 砂防事業 治山事業

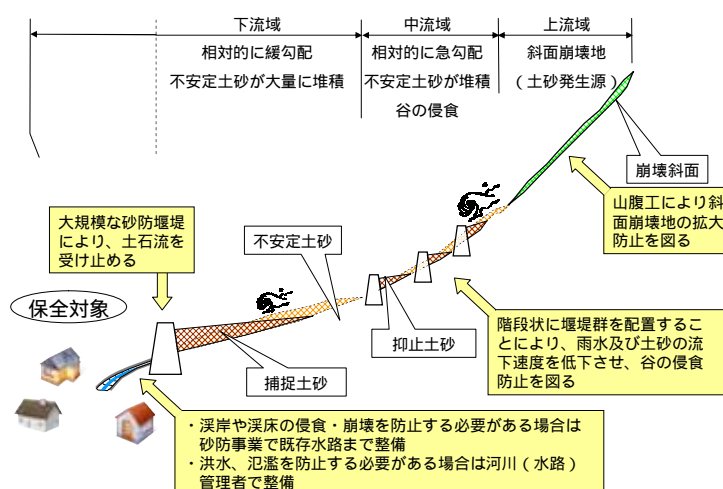


図 5.1 治山事業、砂防事業、河川管理者との連携のイメージ



図 5.2 土石流危険溪流鬼塚川(高城A)における治山事業、砂防事業による対策工配置案イメージ

5.2.1 施設整備計画（全体計画・年次別計画）作成の考え方

施設整備計画は、上流域における斜面・渓流毎の崩壊状況や不安定土砂の堆積状況と、下流域の保全対象等の状況に応じ、以下の考え方で段階的に整備を行う。また、施設の整備や森林の回復状況を見て計画の検証を行いながら、随時見直しを行っていく。

災害発生時から平成24年10月までに渓流等の上流域で実施した緊急点検結果¹で危険度A²と評価された箇所について、下流域の人家被害等の有無や次期出水での被害発生可能性の程度及び保全対象の状況等を勘案し、段階的に対策を実施する施設整備計画（案）を作成した。今後、この計画（案）に基づき、下記のとおり、緊急及び短期で対策を実施していく。

緊急点検結果で危険度B³以下と評価された箇所については、保全対象の状況等を勘案し、中・長期で対策を実施していく。

なお、ハード対策を進めるには事業用地の確保が必要不可欠であるため、住民と行政（県・市町村）が協力して取り組む必要がある。

1: 砂防や治山等に係る知識・経験を有した技術者により現地調査を行い、危険度を判断するもの

2: 非常に荒廃が著しく、直ちに対策が必要なもの及び直ちに応急対応するもの

3: 荒廃があり、中期的に対策が必要なもの及び再点検後対応を決めるもの

(1) 緊急対策 (H24)

砂防施設及び治山施設に異常堆積している土砂・流木について緊急に撤去する。

さらに人家や道路、公共の建物等に被害を及ぼし、次期降雨で再度災害が発生する恐れのある箇所については、災害関連緊急事業により対策を実施する。

治山事業においては、治山谷止工の設置や山腹工の施工により、早期に森林に復旧するための基礎作りを行う。

砂防事業においては、下流域の人家に著しい被害が発生する恐れがある渓流について早期に砂防堰堤の整備を進める。

(2) 短期対策 (H25～H27)

今回家屋被害までは至っていないが、人家や国道、JR等へ土砂が到達するとともに不安定土砂が堆積し次期出水で被害の発生が懸念される渓流や崩壊斜面について、砂防施設（堰堤、渓流保全工）及び治山施設等の整備を進める。

(3) 中・長期対策 (H27～、事業着手から概ね5年)

土砂災害防止法に基づく基礎調査を平成26年度までに完了する計画であり、その調査結果（土砂流出範囲や保全対象）について優先度⁴評価を行い、平成26年度内に中・長期対策箇所を決定する。

中期対策としては、不安定土砂が渓流内に堆積し、保全対象に被害を及ぼす恐れのある渓流等について、箇所毎の事業期間設定を含めた計画を策定し、着手から5年を目処に砂防施設（堰堤、渓流保全工）や治山施設等の整備を進める。

長期対策としては、今回の豪雨による土砂移動が無い、もしくは少ない渓流等について、その状況を点検しつつ計画を策定し継続的に整備していく。

なお、計画後の土砂移動の状況や土砂災害防止法により概ね5年毎とされている基礎調査の見直しに応じて、必ず計画の見直しを行う。

4: 公共施設、避難場所、集落（人家）、災害時要援護者施設等の保全対象に伴う事業効果

表 5.1 施設整備スケジュール

対策の種類	計 画 年 度							
	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	
緊急対策	■	▶						
短期対策		■		▶				
中・長期対策				■				▶

5.2.2 土砂移動タイプ別の施設整備の考え方

3.2 で整理した土砂移動のタイプ毎の施設整備の考え方について以下の通り示す。

(1)カルデラ壁の急斜面の崩壊と土石流

このタイプは、カルデラ壁上において発生した表層崩壊に起因して土石流が発生している。

対策としては、発生源の崩壊斜面を治山山腹工により森林状態に復旧し、斜面からの土砂発生を抑制するとともに、その直下付近の溪流に治山谷止工を設置して山脚を固定し、溪岸侵食による土砂発生を抑制することで、土石流の発生を防止する。併せて降雨が一気に流下するのを抑制する効果も期待できる。

溪流の下流域には、砂防堰堤を設置し、発生した土石流の流下を抑制し、溪流保全工により流れを安定させる。

中腹部は、土質も脆弱な崖錐堆積物であるため、基礎地盤の状況等の地形条件を考慮して、効果的な複数の箇所に谷止工等を階段状に設置し、土石流の発生抑制及び流下による侵食防止を図っていく。

対策のイメージを図 5.3 に示す。



写真 5.1 カルデラ壁急斜面を源頭部とする土石流の流下事例(土井川、中園川2)(写真 3.1 再掲)

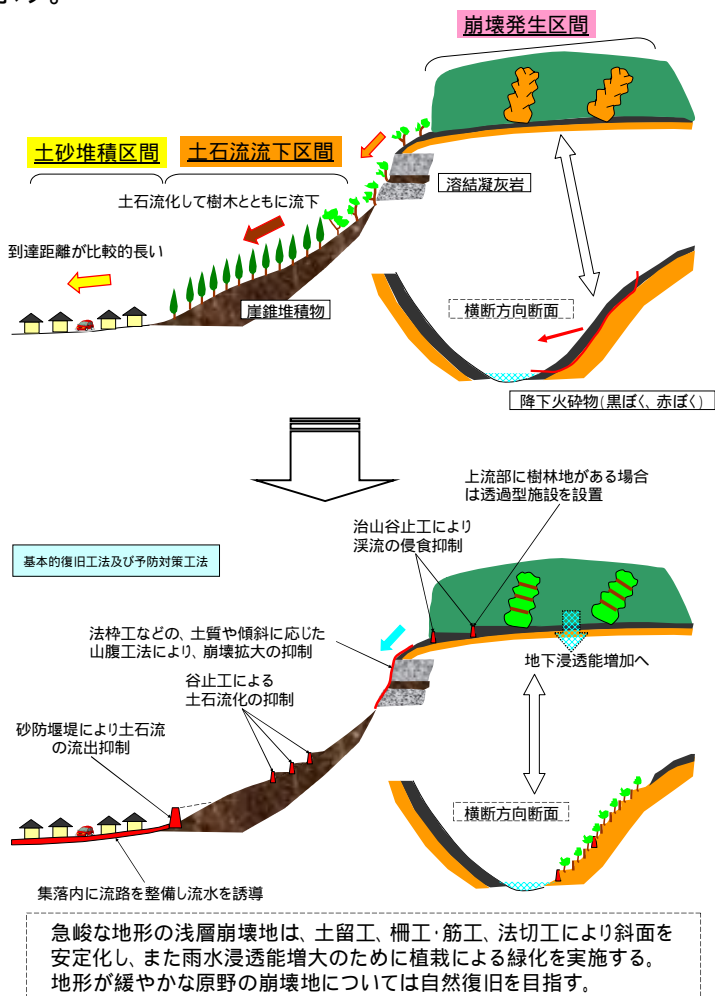


図 5.3 カルデラ壁の急斜面の崩壊と土石流に対する対策のイメージ

(2) 崖錐斜面の崩壊

このタイプは、溪流の形状を呈していない地形で、カルデラ壁上部からの地表水の集水や地下水の湧出により崩壊が発生している。

対策としては、治山山腹工により森林への復旧を図る。なお、崩壊発生の源頭部において地下水湧出の痕跡がある場合は、湧出の抵抗を少なくする工法を採用し、速やかな排水を促していく。

また、崩壊地の周囲の森林について、下層植生の生育が見られず、土砂流出防止機能等が劣っている兆候が見られる箇所については、崩壊が発生していても保安林整備事業等の予防的な対策を行い、森林の有する機能の強化を図っていく。

対策のイメージを図 5.4 に示す。



(3) 丘陵地の降下火砕物斜面の崩壊

このタイプは、地形は緩やかではあるが、地下水の上昇により土塊が不安定化し、地すべり状に崩壊が発生している。

対策としては、崩壊斜面全体から地下水が排出しやすい工法による治山山腹工を実施する。

対策のイメージを図 5.5 に示す。



写真 5.3 丘陵地の降下火砕物斜面の崩壊事例(三久保地区)(写真 3.3 再掲)

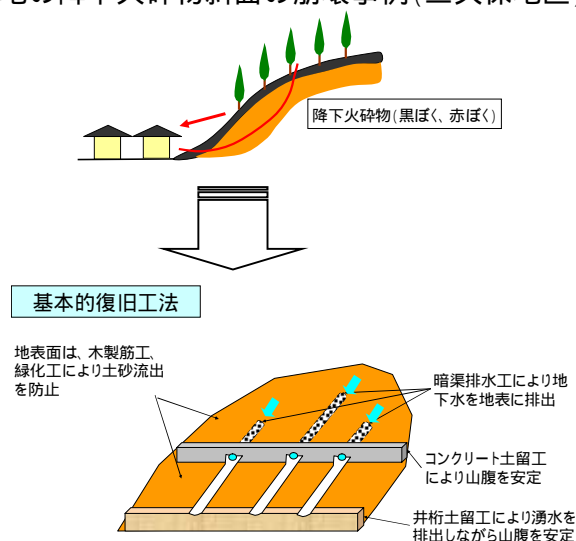


図 5.5 丘陵地の降下火砕物斜面の崩壊に対する対策のイメージ

(4)中央火口丘の急斜面の崩壊

このタイプは、中央火口丘北側の中腹部原野においては多数の表層崩壊が発生している。崩壊土砂は一部土石流化したのが河道内に設置された治山・砂防施設により捕捉され、土砂による被害は発生しなかった。しかし、下流の溪岸が侵食され、そこに生育していた樹木とともに流下することで、橋梁の閉塞等により浸水被害が発生した。

対策としては、原野が主な崩壊発生区間となっていることから、箇所ごとの溪流の状況を踏まえ、砂防堰堤により土石流流出抑制を図るとともに、市町村と連携した溪(河)畔林管理の強化や、必要に応じて人工林より下流部に流木止等の対策を講ずることで人家・道路等の保全対象への流木の流下を抑制する。

対策のイメージを図 5.6 に示す。



写真 5.4 中央火口丘の急斜面の崩壊事例(泉川)(写真 3.4 再掲)

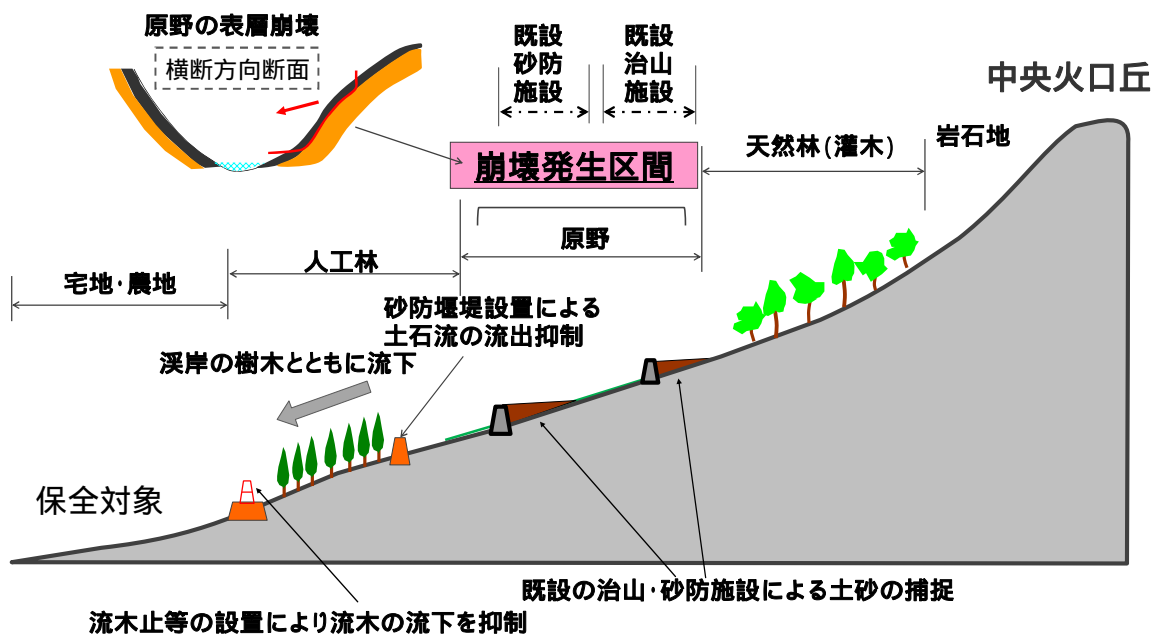


図 5.6 中央火口丘の急斜面の崩壊に対する対策のイメージ

(5) 根子岳周辺の急斜面の崩壊と土石流

このタイプは、山頂部の急斜面を源頭部とする崩壊が発生している。根子岳周辺における崩壊、流下、堆積の状況のイメージを図 5.7 に示す。これらの区域においては、流域面積が大きく、土石流の流下エネルギーが大きいことから、上流域の治山対策と下流の砂防対策の連携により対応する。

対策としては、いずれの斜面に対しても、既設の施設に加えて複数の治山谷止工の設置により溪岸の侵食防止を図っていく。

また、既に砂防堰堤が設置されている溪流については除石により容量を確保して土石流の流下に備え、砂防堰堤が設置されていない溪流では人家等の保全対象上流部に砂防堰堤等の整備を行う。

なお、溪床勾配が土石流流下区間から堆積区間へと変化する箇所付近は、施設の維持管理もしやすい地形であるため、流木捕捉の効果を目的とした透過型（スリット）堰堤や不透過型堰堤を組み合わせる設置していく。

対策のイメージを図 5.8 に示す。



写真 5.5 根子岳の急斜面の崩壊及び土石流の事例(古恵川)(写真 3.5 再掲)



写真 5.6 根子岳の土石流の事例(小七河原地区)

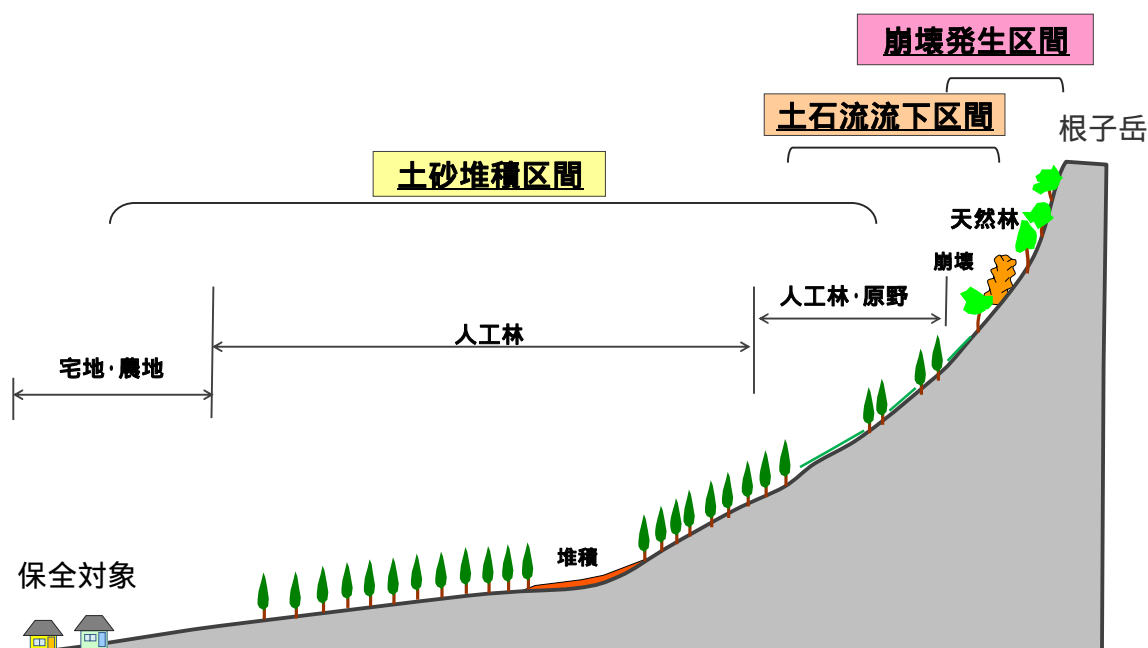


図 5.7 根子岳周辺斜面における崩壊、流下、堆積状況のイメージ

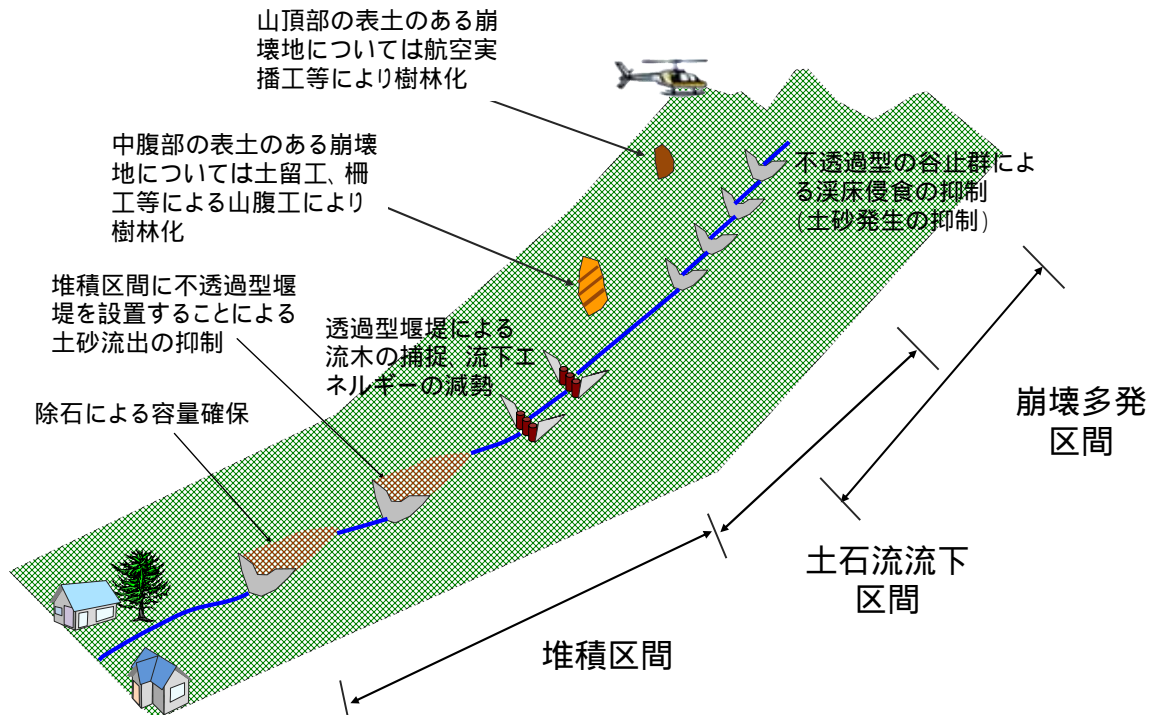


図 5.8 根子岳周辺の急斜面における基本的対策工法のイメージ

5.2.3 景観に配慮した整備の考え方

施設整備にあたっては、人々の歴史的な営みが作り上げた阿蘇の文化的景観の保全を念頭におき、以下 ~ の考え方を尊重する。

なお、これらの検討にあたっては、世界文化遺産登録の推進にかかわる関係者、地域住民などとの意見交換を図りながら進める。

土地利用が低いほうから耕地、森林、草地へと遷移していく阿蘇五岳からの景観との調和を図る。

災害で流出した土石等は、なるべく現地で再利用する。

例：流出した巨石は砂防堰堤の下流側流路工に使用するなど。

人工的なものなど過度な装飾は避け、周辺環境に馴染ませるため、時間経過による明度・彩度の低下（エイジング）に配慮する。

例：砂防堰堤の表面を加工（化粧型枠やコンクリート表面をはつる等）して背景と調和させる方法など。

構造物本体だけでなく、擁壁などの他の構造物や周辺施設及び地山とのとりあいなどに十分配慮する。

例：堰堤周辺や管理用道路周辺に植栽を行う。周辺の伐採は必要最小限とする。

5.3 ソフト対策（警戒避難体制等）の基本的な考え方

5.3.1 基本的な考え方

土砂災害から人的被害を防止するためには「土砂災害から逃げる」ことが重要であるため、住民（自助）、地域（共助）、行政（公助）それぞれの役割について、確固たる防災意識を持ち、お互いに連携・協働する。

土砂災害は、「いつ」、「どこで」、「どのような規模」で発生するか正確な予測が難しい。また、ハード対策は崩壊や流出の土砂量等を想定し整備されるため、整備水準を上回る災害は起こり得る。よって、土砂災害から人的被害を防止するには、「土砂災害から逃げる」ことが重要である。

このため、住民（自助）・地域（共助）・行政（公助）が土砂災害の特徴と各々の役割分担について共通認識を持ち、お互いに連携・協働して、警戒避難体制を整備する必要がある。そのためには、関係する当事者全員が情報を共有し、意見や情報の交換を通して、意志の疎通と相互理解を図るリスクコミュニケーションが重要である。

まず、「逃げる」の主役は住民である。そのため住民には「自分の命は自分で守る」という自助の意識が必要不可欠である。自らが住んでいる地域の土砂災害の危険性を認識したうえで、避難勧告等による避難はもとより、気象情報等の防災情報による自主的な避難が重要である。

「自己、家族、隣人の命は自分たちで守る」意識のもと、情報の取得、研修会や避難訓練等に積極的に参加することが必要である。

地域で活動している消防団や自主防災組織の役割も重要である。そのため消防団や自主防災組織は、地域住民が土砂災害から早期に避難するため、高齢者等の災害時要援護者への避難の呼びかけや避難の支援、併せて平常時においては避難路の確認や準備など「共助」の体制を整備する必要がある。

行政は、自助、共助を支えるため、気象情報、土砂災害警戒情報及び土砂災害の危険性がある土地の区域に関する精度の高い情報を提供できるよう努める。また、市町村は避難勧告等の発令判断に迷わないような発令基準を定めるとともに、研修会や避難訓練等を通じ住民の意識向上を図る必要がある。

この基本的な考え方に基づき、4.3 で明らかになったソフト（警戒避難等）の課題に対する改善策を提案する。

ソフト対策については、「自助」、「共助」、「公助」が連携し、人的被害発生を防止することを期待して、多く対策を提案した。

この中でも、次期出水期までに取り組めるものについては、住民、地域（消防団、自主防災組織等）、行政（熊本県、市町村等）がそれぞれ、早急に着手することが望まれる。

また、阿蘇地域のみならず、熊本県全域で取り組まれることが望まれる。

5.3.2 課題に対する改善策

1) 防災意識に関する課題への対応（自助）

(課題)

- ・住民の防災及び防災情報に関する意識が高くない。

(改善の方向性)

住民は、自らが住んでいる地域の土砂災害の危険性を認識したうえで、「自分の命は自分で守る」という意識のもと、気象情報等の防災情報の積極的取得等に努め、避難勧告等による避難はもとより、気象情報等の防災情報により自主的に避難できるよう、土砂災害に関する防災教育を推進する。

- ・市町村は、住民が居住する地域の土砂災害の危険性を認識できるよう広報誌、土砂災害ハザードマップ等を通じて、土砂災害の危険がある区域（土砂災害危険箇所、山地災害危険地区、土砂災害警戒区域、災害発生箇所等）を周知する。県は市町村へ必要な情報を提供する。
- ・県及び市町村は、土砂災害に対する研修会・避難訓練等を実施し、住民は積極的に参加する。
- ・子ども達への防災教育が非常に重要であるため、県及び市町村は土砂災害に関する防災教育に取り組む。
- ・県は、今回の豪雨災害の記憶が風化しないよう、また教訓が今後へ活かされるよう、後世まで伝承させる「土砂災害の記録」等を作成する。市町村及び地域は、防災教育の教材として活用する。
- ・地域及び住民は、土砂災害の恐れがある区域（土砂災害危険箇所、山地災害危険地区、土砂災害警戒区域、災害発生箇所等）を認識し、避難場所、避難路等を検証のうえ、MYハザードマップを作成する。県及び市町村は地域及び住民によるMYハザードマップの取り組みに対し、ワークショップの開催や防災専門家の派遣など支援を行う。
- ・住民は、発表された気象情報、土砂災害警戒情報、避難勧告等の防災情報を自ら積極的に取得し、早期に避難する。
- ・早期の避難が出来ず、夜間の豪雨時など避難そのものが困難又は外出して避難することがかえって危険である場合には、緊急避難として、自宅の2階への垂直避難や崖地から離れた部屋への水平避難を行うことも考えられる。

< 具体的な取り組み案: 子供たちへの防災教育 >

- ・ 子供たちへの防災教育を推進する。写真 5.7 に鹿児島県の事例を示す。

平成24年度防災教育の推進

県では、土砂災害に関する知識等を後生・次世代に伝承し、災害時に迅速、的確な避難行動がとれるよう、各振興局において管内の小学校を訪問し、出前講座や現場見学会を開催しています。

出前講座修了後には、クイズ形式による検定などを行い、一人ひとりに『県土砂災害ジュニアマスター認定書』を交付しています。

平成24年6月27日にさつま町立山崎小学校5年生、7月6日に薩摩川内市立大妻(だいごう)小学校5年生を対象に土砂災害に関する出前講座を実施し、土砂災害のメカニズム・砂防施設の役割・日頃の備え・早めの避難等について説明を行いました。また7月31日に宇検村内の小学3、4、5、6年生を対象に夏休み防災教室を実施しました。

**砂防読本を活用した出前講座・現場見学会
実施状況及び今後の予定** 平成24.8.20現在

実施日	振興局等	学校名	学年	参加人数
H24.6.13	沖水振局	和志町立星部小学校	6年生	18人
H24.6.18	大島	龍郷町立源郷小学校	6年生	17人
H24.6.27	北薩	さつま町立山崎小学校	5年生	15人
H24.7.3	那覇	那覇市立大妻小学校	3～6年生	28人
H24.7.5	大島	奄美市立城郷小学校	小1～中3	11人
H24.7.6	北薩	薩摩川内市立大妻小学校	5年生	13人
H24.7.6	大島	大和村立吉吉小学校	1～6年生	7人
H24.7.31	瀬戸内	宇検村内の小学校	3～6年生	14人
H24.8.2	瀬戸内	瀬戸内町内の小学校	3～6年生	19人
10月中旬	那覇・伊佐	和良市立加治小中学校	5年	65人
H24.11.1	鹿児島	鹿児島市立南小学校	5・6年生	30人程度
11月上旬	那覇・伊佐	那覇市立南小学校	5年	48人
11月中旬	瀬戸内	瀬戸内町立吉吉小学校	3年生	50人
未定	徳之島	徳之島町立竜津小学校	4～6年生	150人



○砂防読本による出前講座(山崎小学校)



○ジュニアマスター認定書の授与(山崎小学校)



○砂防読本による出前講座(大妻小学校)



○夏休み防災教室inうけん



○模型実験(山崎小学校)



○夏休み防災教室inうけん



砂防読本



ジュニアマスター認定書

ボクらは出前講座の準備が完了しました。これから本講座を行います。是非、防災クイズに挑戦してください。

平成24年度砂防現場見学会

平成24年7月6日に薩摩川内市立大妻(だいごう)小学校5年生を対象に火山砂防工事(旭の小川)にて現場見学会を実施しました。

見学会では、砂防施設の施工状況や役割の説明を行い、測量機器を用いて測量体験などを行いました。



○現場見学会集合写真(大妻小学校)



○現場見学会測量体験(大妻小学校)

図 5.9 子供たちを対象とした防災教育の事例
(鹿児島県砂防メールかごつま第31号)

2) 地域防災力に関する課題への対応（共助）

(課題)

- ・ 消防団への土砂災害に対する研修会等がほとんど実施されていない。
- ・ 熊本県統合型防災情報システムなどの防災関連情報の利用率が低い状況にある。
- ・ 自主防災組織が結成されていない地区の存在や、結成されていても活動できていない事例がある。
- ・ 夜間の避難誘導は危険であり、雨量が多いときは消防団や自主防災組織では対応仕切れない可能性がある。
- ・ 高齢者等へ情報を伝達するシステムの構築が必要。
- ・ 避難場所の安全性を点検し、必要に応じた見直し等が必要。

(改善の方向性)

消防団や自主防災組織は、地域の住民が土砂災害から早期に避難するため、高齢者等の災害時要援護者への避難の呼びかけや避難の支援、平常時においては避難路の確認や準備など、「共助」の体制を整備・強化する。

- ・ 市町村は、消防団や自主防災組織に対して、土砂災害や防災気象情報等に関する研修、避難訓練を継続的に実施し、地域防災団体の育成強化及び地域の防災リーダーを育成する。
- ・ 地域及び住民は、土砂災害の恐れがある区域（土砂災害危険箇所、山地災害危険地区、土砂災害警戒区域、災害発生箇所等）を認識し、避難場所、避難路等を検証のうえ、MY ハザードマップを作成する。県及び市町村は地域及び住民による MY ハザードマップの取り組みに対し、ワークショップの開催や防災専門家の派遣など支援を行う。
- ・ 県及び市町村は、土砂災害発生時に地鳴りや水の濁りなどの前兆現象が見られる場合もことから、消防団等による巡視に活用できる巡視者の安全に配慮した「巡視点検マニュアル」を整備し、研修を行う。
- ・ 市町村及び地域は、土砂災害も想定した自主防災組織の編成及び強化を行い、災害時要援護者にも配慮した共助体制を整備する。
- ・ 今回の災害を踏まえて、土砂災害に対する安全性の観点から、土砂災害危険箇所等にある避難所について、安全性の確認や見直し等を行う。
- ・ 市町村や地域は、緊急的な避難受け入れ先として、2 階建て以上の鉄筋コンクリート造の建築物等の所有者と協定を締結するなど、安全な避難場所を確保する。

< 具体的な取り組み案:地域防災リーダーの養成 >

- ・地域防災リーダーの養成を推進する。熊本県の取り組みとしては、地域の防災活動で中心になる人材「地域防災リーダー」を養成するため、平成 18 年度から、「火の国ぼうさい塾」を年 1 回、開催している。平成 23 年度は平成 24 年 2 月 25 日(土) 26 日(日) 3 月 3 日(土)の 3 日間の日程で、県庁で開催された。講座では、北園芳人熊本大学大学院教授による土砂災害に関する講義(写真 5.7 参照)などがあり、自主防災組織リーダーや各地区の区長など、約 100 名が受講した。



写真 5.7 平成 23 年度「火の国ぼうさい塾」開催状況

< 具体的な取り組み案:住民参加による MY ハザードマップの作成 >

- ・住民の方々に、危険な箇所の認識、比較的安全な場所の確認、避難場所やルートの確認などをしていただき、以下の点に留意しつつ、「自分たちの地域のハザードマップ」として作成する。
- ・今回の災害で、土砂災害が発生した箇所と同様の地形は、危険な箇所である。
- ・自分の命を守るためには、自分が住んでいる地域の状況を把握し、どの段階(状況)で、どこに逃げればよいのか、どうやって逃げればよいのかを認識する。

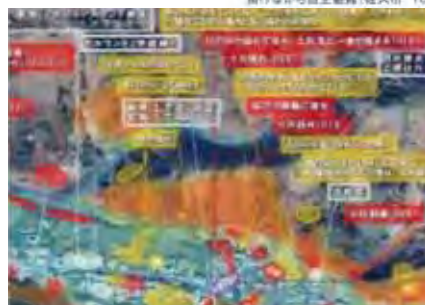
長野県独自の取り組みとして、警戒避難の専門家である群馬大学大学院の片田敏孝教授の指導のもと、地域住民によるワークショップで作成した防災マップを活用し、地域の特性をふまえた避難行動をとるための訓練を行っています。この取り組みをまとめて、マニュアル化し市町村の防災関係者などに配布し、全県への展開を図る予定です。



ワークショップで防災マップを作成



区長から連絡を受けた住民は退避に声を掛けながら自主避難(佐久市 10月2日)



地域で作成した
防災マップ

図 5.10 長野県の防災マップ作成事例(長野県ホームページより)



図 5.11 地域版ハザードマップ作成手引書(熊本市では、市民の災害に対する関心を高め、災害危険箇所等地域のことを理解し、そして、いざというときに適切に行動できる取り組みを促進するため、「地域版ハザードマップ作成手引書」が作成されている)

< 具体的な取り組み案:避難所の改善 >

住民の避難を促進するために、より快適な避難所の確保や一時避難所の確保を行う。



図 5.12 快適な避難所を確保した事例
(出典:土砂災害警戒避難事例集 国土交通省砂防部砂防計画課)



図 5.13 民間施設を一時避難所として活用する事例
(出典:土砂災害警戒避難事例集 国土交通省砂防部砂防計画課)

3) 情報伝達に関する課題への対応

(課題)

- ・ 豪雨時には防災無線（屋外）では情報を確実に伝達出来ない。
- ・ 警戒避難に必要な情報が住民まで、確実に伝わっていない。
- ・ 消防団が巡回して得た情報を、住民に発信できる方法が必要である。

(改善の方向性)

スマートフォンなどの IT 技術の活用や消防団等を介した情報伝達など、多重性を持った情報伝達システムを構築する。

- ・ 市町村は、避難勧告等発令時に確実に地域住民に通知できるよう、戸別受信機の配置、既存の機種について J-ALERT 対応の自動的に電源の入る機種への更新等を検討する。
- ・ 市町村は、非常時の円滑な活用が進むよう、住民へお知らせ端末や戸別受信機の使い方を周知する。
- ・ 住民は、発表された気象情報、土砂災害警戒情報、避難勧告等の防災情報を自ら積極的に取得する。
- ・ 消防団や自主防災組織のリーダーが中心となって情報の見方を習得し、インターネットを利用できる情報端末を持っていない、または操作が困難な高齢者等に情報を伝える。市町村は、そのための講習会や研修会を開催する。
- ・ 国、県、市町村等は、災害現場においても防災関連情報（雨量情報、避難勧告、土砂災害発生等）が確認でき、かつ市町村役場や消防団や住民に情報発信出来るよう、スマートフォンなどの IT 技術を活用した情報共有の仕組みを構築する。
- ・ 県は、これら新しい仕組みを構築した際は、利用促進のために市町村への情報提供や訓練等の支援を行う。

4) 気象情報・土砂災害警戒情報に関する課題への対応

(課題)

- ・土砂災害発生危険ラインについて、近年の降雨状況を踏まえた検証が必要である。
- ・土砂災害警戒情報の発表には、2時間先までの予測雨量も用いて判定していることから、予測精度を向上させることが必要となる。

(改善の方向性)

土砂災害発生危険ラインの検証及び気象情報・警報等の精度向上。

- ・土砂災害警戒情報の判定には、過去の土砂災害の発生状況を分析して設定した土砂災害発生危険ラインと観測された降雨量及び気象庁から提供される予測雨量を用いている。この土砂災害発生危険ラインは、設定してから10年近くが経過していることから、県は平成25年度までに今回の降雨を踏まえて、危険ライン設定の妥当性を検証する。
- ・土砂災害警戒情報の発表判定に用いている気象庁の予測雨量の精度向上に努める。

5) 避難勧告等に関する課題への対応

(課題)

- ・土砂災害防止の観点から、避難準備、避難勧告、避難指示の客観的な基準を設定し、確実に運用できるようにしておくことが必要となる。
- ・夜間や豪雨時の避難は困難であることから、住民に対して早めの避難の呼びかけが必要。

(改善の方向性)

客観的な避難勧告等の発令基準を策定し、リスクコミュニケーション等により住民と危機意識や情報共有を図り、避難行動「逃げる」に繋げる。

- ・市町村は、土砂災害に対する避難勧告等の客観的な発令基準及び発令地区等を定め、地域防災計画に位置づけ、住民に周知する。
- ・土砂災害警戒情報が発表されたとき、市町村は、統合型防災情報システムを通じて配信される補足情報を参考に避難勧告等を発令する。
- ・実際に土砂移動が発生したという情報も重要であることから、センサー等による土砂移動発生早期探知を行う。
- ・熊本県は、市町村の具体的な避難勧告発令基準及び運用方法の設定に対して、適切な助言や情報提供を行う。
- ・市町村は、土砂災害が想定される状況においては早期に避難を呼びかけるとともに、高齢者等の災害時要援護者の早期避難に対応できる体制を整備する。
- ・国、県及び市町村は、リスクコミュニケーションにより、気象予報等には限界があり、100%確実な気象警報や土砂災害警戒情報の発表は困難なことを住民に説明し、避難勧告等により避難したが実際に災害が発生しなかった場合には「災害が発生せずよかった」といえる意識を醸成する。

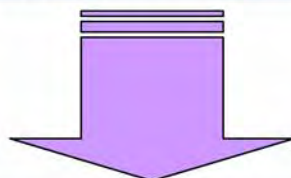
< 具体的な取り組み案:防災気象情報の発表基準 >

現在の避難勧告の発令基準について、土砂災害の観点から、避難勧告の基準の考え方を提案する。

《被災した市町村長の声》

- ・「機を逸しては元も子もないことを鑑み、早めの決断をする」
- ・「ある一定の基準を超えたら発令する、という行政の強い意思をしっかりと作っておく」

(出典:土砂災害警戒避難ガイドライン 平成 19 年 4 月 国土交通省砂防部)



■注意喚起

- ・大雨注意報が発表されたとき

■避難準備情報 ・ 自主避難の呼びかけ(下記の各項目は、OR条件で判断する)

- ・大雨警報が発表されたとき
- ・台風の接近が見込まれるとき(気象庁の予報による)

■避難勧告(下記の各項目は、OR条件で判断する)

- ・土砂災害警戒情報が発表されたとき
- ・台風の暴風圏内に入ることが確実視されたとき(気象庁の予報による)
- ・大雨警報が発表され、かつ夕方以降も降雨が継続すると予想されたとき
- ・〇〇雨量観測所において、以下の降雨が観測されたとき
(例:連続雨量〇mm以上、または3時間雨量〇mm、もしくは1時間雨量〇mm)

■避難指示(下記の各項目は、OR条件で判断する)

- ・前兆現象が確認されたとき
- ・土砂災害が発生したとき

※監視する雨量計の特定及び基準とすべき雨量(連続、3時間、1時間)については、今回の災害時における降雨状況の検証を踏まえて設定する必要がある。

図 5.14 避難勧告の基準の考え方(提案)

表 5.2 避難勧告等発令基準(案)

	避難勧告等発令基準(案)	防災気象情報 ハンドブック 2011 (福岡管区気象台)	事例1	事例2	事例3 (A地区・B地区)		内閣府作成ガイドライン	兵庫県作成ガイドライン	
						A・B山地区以外の山すそ 地区			
注意喚起 (要援護者、一般住民)	大雨注意報		今後の気象情報で適宜判断	大雨警報					
避難準備情報 (要援護者の避難開始、一般住民の避難準備) 要援護者等、特に避難行動に時間を要する者が避難行動を開始しなければならない段階であり、人的被害の発生する可能性が高まったとき	大雨警報	大雨警報(土砂災害)	大雨注意報	土砂災害危険度情報「警戒1」以上 OR 土砂災害警戒判定メッシュ「レベル3」	(A地区) ・連続雨量が200mmを超えたとき (B地区) ・連続雨量が300mmを超えたとき	前日までの連続雨量が100mm以上の場合 当日の雨量が50mmを超えたとき 前日までの連続雨量が40mm以上100mm未満の場合 当日の雨量が80mmを超えたとき 前日までの連続雨量が40mm未満の場合 当日の雨量が100mmを超えたとき	・近隣で前兆現象(湧き水、地下水の濁り等)の発見 ・降雨指標値が、一定時間後(*1)に「土砂災害発生の目安となる線」(*2)に到達するとき ・降雨指標値が、一定時間後(*3)に「避難勧告発令の目安となる線」(*4)に到達するとき *1 災害時要援護者の避難に要する時間内で、降雨予想がある程度の精度で確保できる時間 *2 土砂災害発生の危険性を評価する降雨指標を定め、過去の土砂災害記録や降雨の特徴を用いて設定したもの *3 *1の時間から*5の時間を引いた時間 *4 土砂災害発生の目安となる線から、ある程度の確率で一定時間(*5)に降ると考えられる雨量を差し引いたもの	【雨量に基づく基準】 ・「土砂災害警戒情報」が発表された場合 ・「土砂災害警戒判定メッシュ情報」の実況が土砂災害警戒情報発表基準を超過した場合 ・「地域別土砂災害危険度」の「実況」がCL(土砂災害警戒基準線)を超え、かつ「1時間後予測」及び「2時間後予測」がCLを超えている場合 ・大雨警報(土砂災害)が発表され、さらに大雨が予想される場合 【前兆現象に基づく基準】 ・近隣で溪流付近での斜面崩壊、斜面のはらみ、擁壁や道路等のクラック発生などの前兆現象が生じた場合	
自主避難の呼びかけ (一般住民の避難開始)	大雨警報		大雨警報	土砂災害危険情報「警戒2」 OR 土砂災害警戒判定メッシュ「レベル3」					
避難勧告 通常の避難行動ができる者が避難行動を開始しなければならない段階であり、人的被害の発生する可能性が明らかにたかまつたとき	土砂災害警戒情報	土砂災害警戒情報	土砂災害警戒情報 & 土砂災害危険情報「警戒2」以上	土砂災害危険情報「危険」 & 土砂災害警戒判定メッシュ「レベル3」 ・前兆現象(初期段階)	(A地区) ・連続雨量が200mmを超え、時間雨量が40mm以上の強い雨が予想されるとき (B地区) ・連続雨量が300mmを超え、時間雨量が40mm以上の強い雨が予想されるとき	前日までの連続雨量が100mm以上の場合 当日の日雨量が50mmを超え、時間雨量30mm以上の強い雨が予想されるとき 前日までの連続雨量が40mm以上100mm未満の場合 当日の日雨量が80mmを超え、時間雨量30mm以上の強い雨が予想されるとき 前日までの連続雨量が40mm未満の場合 当日の日雨量が100mmを超え、時間雨量30mm以上の強い雨が予想されるとき	・近隣で前兆現象(溪流付近で斜面崩壊、斜面のはらみ、擁壁・道路等のクラック発生)の発見 ・降雨指標値が、一定時間後(*5)に「土砂災害発生の目安となる線」(*2)に到達すると予想される ・現在の降雨指標値が、「避難勧告発令の目安となる線」に到達すると予想される ※5 避難に要する時間内で、降雨予測が一定の精度を確保できる時間	【雨量に基づく基準】 ・「土砂災害警戒情報」が発表された場合 ・「土砂災害警戒判定メッシュ情報」の実況が土砂災害警戒情報発表基準を超過した場合 ・「地域別土砂災害危険度」の「実況」がCL(土砂災害警戒基準線)を超え、かつ「1時間後予測」及び「2時間後予測」がCLを超えている場合 ・大雨警報(土砂災害)が発表され、さらに大雨が予想される場合 【前兆現象に基づく基準】 ・近隣で溪流付近での斜面崩壊、斜面のはらみ、擁壁や道路等のクラック発生などの前兆現象が生じた場合	
避難指示 ・前兆現象の発生や、現在の切迫した状況から、人的被害の発生する危険性が非常に高いと判断された状況 ・堤防の隣接地等、地域の特性等から人的被害の発生する危険性が非常に高いと判断された状況 ・人的被害の発生した状況	土砂災害の前兆現象が認められるとき 土砂災害が発生したとき		・一部損壊を伴うがけ崩れ(発生ブロックに避難指示) ・土石流発生(町内全域に避難指示) ・前兆現象(発生ブロックに避難指示)	・土石流発生、一部損壊を伴うがけ崩れ発生 OR ・前兆現象確認(切迫段階) 【発生ブロックに避難指示】	(A地区、B地区) ・土砂災害の前兆現象が認められるとき ・土砂災害が発生したとき ・土砂災害警戒情報が発表されたとき	前日までの連続雨量が100mm以上の場合 前日までの連続雨量が40mm以上100mm未満の場合 前日までの連続雨量が40mm未満の場合	・土砂災害の前兆現象が認められるとき ・土砂災害が発生したとき	・近隣で土砂災害発生 ・近隣で土砂移動現象、前兆現象(山鳴り、流木の流出、斜面の亀裂等)の発見 ・現在の降雨指標値が「土砂災害の目安となる線」に到達	・近隣で土砂災害が発生した場合 【前兆現象に基づく基準】 ・近隣で土砂移動現象、山鳴り、流木の流出、斜面の亀裂などの前兆現象が生じた場合
備考	・気象情報等は随時、住民に提供することが必要 ・安全な避難のため気象予報等を活用し、日没までに避難勧告等の発令を行うことが必要 ・発令に当たっては、危険地区(土砂災害危険箇所、警戒区域、山・崖けすそ地域等)の検討も必要						上記は、避難勧告の発令に当たり、参考とすべき情報であり、具体的な発令に当たっては、大雨時の避難そのものに危険が伴うことを考慮し、台風等による豪雨や暴風の襲来が予想される場合には、十分早期に発令するのど、溪流・斜面の状況や気象状況も含めて総合的に判断すべき。 ※集中豪雨等における情報伝達及び高齢者等の避難支援に関する検討会(H17.3)	・24年4月作成(企画県民部災害対策局災害対策課) ・平成21年8月9、10日の豪雨被害(台風9号)を契機に作成(20名死亡)	

6) 土砂災害危険箇所、被害範囲の想定に関する課題への対応

(課題)

- ・土砂災害危険箇所は、おおよそ10年ほど前に調査され、当時の保全対象（家屋等）の分布により設定されている。
- ・土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域等の指定は完了していない。
- ・今回の災害の特徴として、多量の雨水によりカルデラ壁の斜面脚部の崖錐堆積物が流動化し、土砂流（または土石流）として流出したことで被災している。崖錐堆積物は土石流危険渓流の抽出基準である1次谷に限らず分布していることから、雨水が集水される地形は危険性があることを認識する必要がある。
- ・土砂災害危険箇所以外での災害が認められた。

(改善の方向性)

土砂災害防止法に基づく特別警戒区域等の指定を進めるとともに、土砂災害防止法、土砂災害危険箇所等の想定を超えた災害が発生し得ること、土砂災害危険箇所以外でも災害が発生することを住民に周知する。

- ・ 県は、土砂災害の危険がある箇所（土砂災害危険箇所、山地災害危険地区、土砂災害特別警戒区・警戒区域、災害発生箇所等）の状況の変化を把握し、状況の変化に応じた区域設定の改廃を行い、市町村への情報を提供する。
- ・ 土砂災害防止法は、「土地利用の抑制」と「警戒避難体制の整備」を目的としたものであり、住民等に土砂災害の危険がある箇所及び被害想定区域の情報を提供するために、県及び市町村は土砂災害警戒区域等の指定を更に推進する。警戒区域等の区域設定のための基礎調査は、平成26年度までに完了することを目標とする。
- ・ 市町村は、県からの情報提供を受けて、土砂災害危険箇所等に係る情報を住民に周知するとともに、警戒避難体制の整備を図る。
- ・ 県及び市町村は、住民が土砂災害防止法の指定区域以外でも被害が発生し得ること、指定区域から外れていても決して安全ではないことを十分に認識してもらうための情報提供等を行う。
- ・ 今回の危険箇所以外での災害発生、崩壊した土砂の土石流化等、土砂災害防止法の想定を超える災害が発生したこと受け、国、県は土砂災害防止法に基づく区域の設定基準の再検討を行う。

< 具体的な取り組み案:土砂災害ハザードマップ作成 >

今回の災害の特徴として、特に阿蘇谷については、これまで土砂災害危険箇所とされてこなかった溪流や斜面で発生した土砂災害が存在する。そのため、土砂災害危険箇所及び、今回の災害を踏まえて新たに設定した0次谷溪流を対象に、緊急点検を実施している。

この結果を基に、新たに危険箇所の位置図を作成し、既存の防災マップ等で掲載されている避難所等の位置を含めて表示し、土砂災害ハザードマップを作成する。

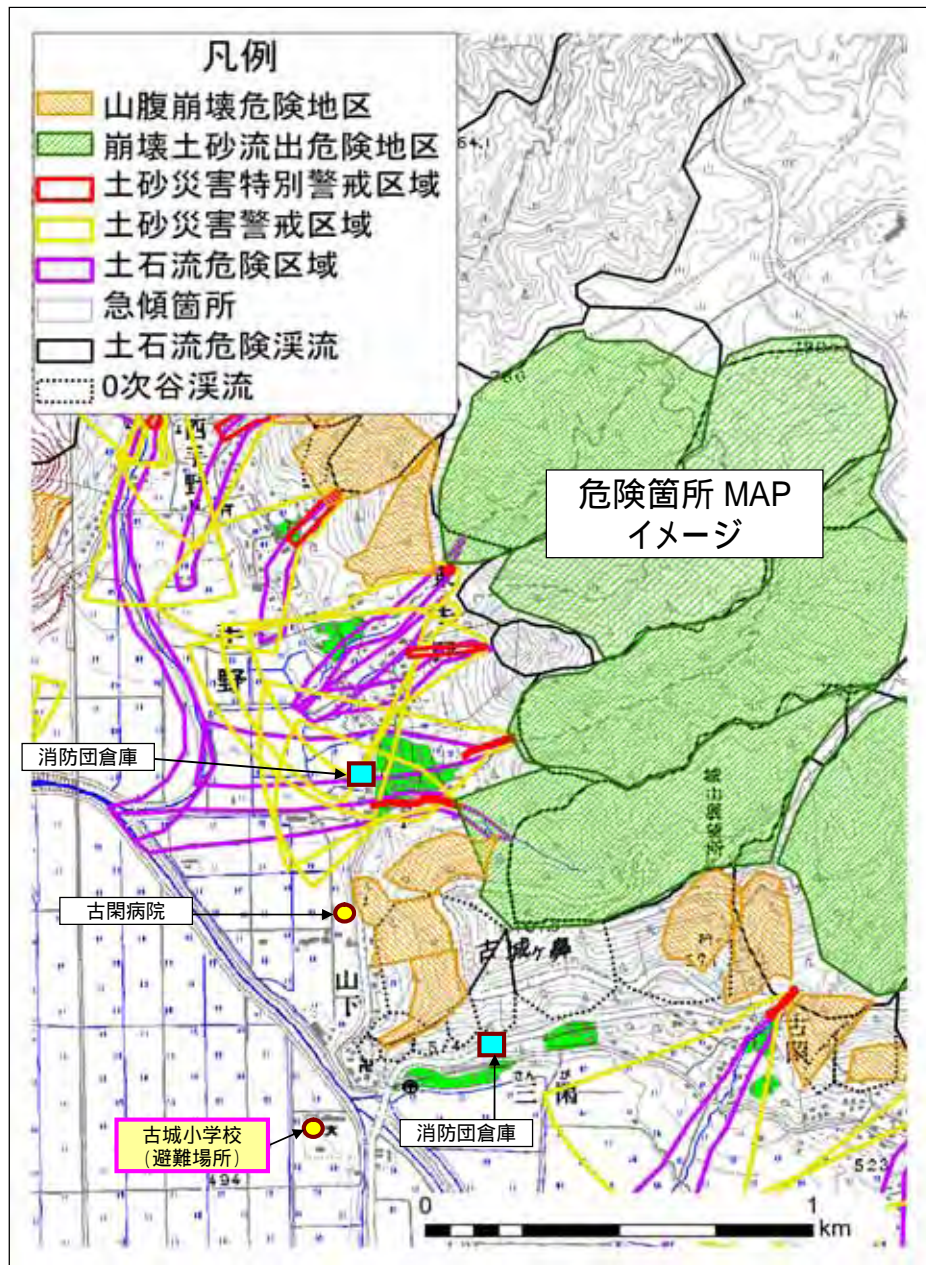


図 5.15 危険箇所マップのイメージ

7) その他(土地利用等)

(課題)

- ・ 崖錐堆積物の上に集落が発達しているため、土砂災害の被害を受けやすい。
- ・ 土地利用のあり方について検討する必要がある。

(改善の方向性)

地域の土砂災害の危険性を認識したうえで、土地利用のあり方について地域で検討する。

- ・ この地域を形成してきたこれまでの永い歴史的・文化的な背景や、地域コミュニティの継続、経済的な問題等があり、集団的な居住地の移転が多くの困難を伴うことは理解できる。しかし、「災害の危険がある土地には住まない」ことが理想的であるため、市町村と地域及び住民は、土砂災害警戒区域等に指定された地域や、土砂災害の素因となる土地利用のあり方について、真摯に協議することが望まれる。その際には、関係者においては、移転先を含めた土地利用のあり方の検討など、移転の支援を行うことが必要である。

表 5.3 移転支援制度(がけ地近接等危険住宅移転事業の概要)

区 分	対 象 住 宅	補助限度額
危険住宅の除却等に要する経費 (除却等費)	次の区域に存する既存不適格住宅 ・建築基準法第39条に基づく災害危険区域 ・建築基準法第40条に基づく区域 ・土砂災害防止法第8条に基づく土砂災害特別警戒区域	1戸あたり78万円
危険住宅に代わる住宅の建設に要する経費 (建物助成費)	同上	金融機関等から資金を借入れた場合、当該借入金利息に相当する額 1戸あたり406万円 (建物310万円、土地96万円)

負担割合 国 1/2、県 1/4、市町村 1/4

- ・ カルデラ壁上部の原野については、畜産的利用だけでなく、国立公園として優れた自然景観を形成する重要な因子の一つでもあるため、土地利用形態を大きく変更することは困難であると考えられる。
カルデラ壁上部の原野については、畜産利用に支障が無く、原野景観を保持しながら崩壊防止機能を高める方法として、カルデラ壁へ集水される流域の原野に限り、原野内の沢部分のみの藪化を進める方法が考えられる。

< 具体的な取り組み案:カルデラ壁上部の原野の藪化 >

人工的に藪化を進める方法として、以下の方法が考えられる。

【人工的に藪化を進める方法】

沢部は敢えて野焼きを行わず、自然に藪化を促す。(野焼きにより沢部に燃え残りの箇所が発生しても、敢えてそのまま放置する。野焼きの作業は簡素化できる。)
藪化が進まない沢部には、防火性、耐火性があり寒さに強い低木類を植栽する。



図 5.16 藪化対策のイメージ

表 5.4 警戒避難における課題と対応

現状・課題		今後取るべき対応	実施機関
(1)防災意識に関する課題への対応	・地域住民の防災及び防災情報に関する意識が低い	・広報誌、土砂災害ハザードマップ等による住民への土砂災害の危険がある区域(土砂災害危険箇所、山地災害危険地区、土砂災害警戒区域、災害発生箇所等)の周知 ・地域住民の防災意識を高めるため、過去の土砂災害とその被害の紹介や土砂災害に関する研修会、避難訓練等の実施	市町村
		・児童、生徒への土砂災害に係る防災教育の実施 ・今回の豪雨災害の記憶が風化しないよう、また教訓が今後へ活かされるよう、後世まで伝承させる「土砂災害の記録」等の作成	県、市町村
		・土砂災害に関する研修会、避難訓練等への積極的参加、MYハザードマップ作成、防災情報の積極的取得 ・「土砂災害の記録」等の地域の防災教育への活用 ・夜間の豪雨時の避難そのものが困難な場合の自宅での垂直避難・水平避難の実施、自宅での安全な場所確保	住民
(2)地域防災力に関する課題への対応	・消防団への土砂災害に関する研修会がほとんど実施されておらず、消防団の防災関連情報の利用率が低い ・自主防災組織の未結成地区の存在や、活動できていない事例がある ・独居高齢者の多い地区で早期避難を実施できるような体制、仕組み作りが必要である ・避難場所の安全性を再確認し、必要に応じた見直等が必要である	・消防団や自主防災組織に対して、土砂災害や防災気象情報等に関する研修を継続的な実施、土砂災害の記録」等の地域の防災教育への活用 ・地域防災団体の育成強化及び地域の防災リーダーの育成 ・避難訓練の実施	市町村
		・消防団が巡視に活用できる、消防団員の安全も考慮した「巡視点検マニュアル」作成	県、市町村
		・土砂災害も想定した自主防災組織の編成及び強化の促進 ・高齢者等の災害時要援護者にも配慮した共助体制の整備 ・土砂災害危険箇所等にある避難所の安全性の確認と必要に応じた見直等の検討 ・指定避難場所以外の緊急的な避難受け入れ先(例えば、2階建て以上の鉄筋コンクリート造建築物等)の確保 ・土砂災害ハザードマップ等の作成にあたり、地域住民のMYハザードマップとなるよう取組 ・「土砂災害の記録」等の地域の防災教育への活用	市町村、地域
(3)情報伝達に関する課題への対応	・豪雨時には地域防災無線(屋外)では情報を確実に伝達出来ない。 ・警戒避難に必要な情報が地域住民まで、正確かつ確実に伝わっていない ・消防団が巡回して得た情報を、地域住民に発信できる方法が必要である	・戸別受信機の配置、既存の機種についてJ-ALERT対応の自動的に電源のはいる機種への更新等の検討 ・お知らせ端末や戸別受信機の使い方の周知 ・地域住民に情報を伝えるため、消防団や自主防災組織のリーダーに防災情報や機器の研修の実施	市町村
		・災害現場においても防災関連情報(雨量情報、避難勧告、土砂災害発生等)が確認でき、かつ市町村役場や地域住民に情報発信出来るよう、スマートフォンなどのIT技術を活用した情報共有の仕組みの構築、利用促進のための訓練等の実施	国、県、市町村
		・発表された気象情報、土砂災害警戒情報、避難勧告等の防災情報の積極的取得	住民
(4)気象情報・警戒情報、土砂災害警戒情報に関する課題への対応	・土砂災害発生危険ラインについて、近年の降雨状況を踏まえた検証が必要 ・予測雨量の精度を向上させることが必要	・土砂災害発生危険ラインの妥当性の検証	県
		・予測雨量の精度向上	国
(5)避難勧告等に関する課題への対応	・土砂災害の観点から、避難準備、避難勧告、避難指示の基準を明確に設定し、確実に運用できるようにしておくことが必要 ・夜間や豪雨時の避難は困難であることから、地域住民に対して早めに避難の呼びかけを行う	・土砂災害に対する警戒避難の具体的な基準及び運用方法を明確に定め、地域防災計画への掲載、住民への周知 ・土砂災害発生時の恐れがある気象情報、警戒の発表時の防災体制の強化と住民への注意喚起 ・土砂災害警戒情報の発表を受けて避難勧告等の発令	市町村
		・具体的な避難勧告基準及び運用方法の設定に対する支援	県
		・土砂災害が想定される状況における早期避難の呼びかけ ・高齢者等の災害時要援護者が早期避難できる体制整備	市町村、地域
		・リスクコミュニケーションを通じた、避難勧告等により避難したが災害が発生しなかった場合には「災害が発生せずよかった」といえる意識の醸成	県、市町村、住民
(6)土砂災害危険箇所、被害範囲の想定に関する課題への対応	・土砂災害危険箇所の保全対象は、10年程度前の調査結果により設定されている ・土砂災害防止法に土砂災害特別区域等の指定が完了していない ・崖錐堆積物はカルデラ壁の下部に分布していることから、雨水が集水される地形は土砂災害危険箇所等に限らず危険性がある ・土砂災害危険箇所以外で災害認められた	・土砂災害の危険がある区域(土砂災害危険箇所、山地災害危険地区、土砂災害警戒区域、災害発生箇所等)の市町村への情報提供と状況の変化に応じた区域設定の改廃	県
		・土砂災害警戒区域等の指定推進 ・土砂災害防止法の指定区域以外でも被害が発生し決して安全ではないことの住民への周知	県、市町村
		・土砂災害ハザードマップ作成、地域住民への周知、避難体制の整備	市町村、地域
(7)その他(土地利用等)	・崖錐の上に集落が発達しており、土砂被害の被害を受けやすい ・土砂災害の危険性を認識したうえで、土地利用のあり方について検討する必要がある	・土砂災害の危険がある区域や土砂災害の素因となる土地利用のあり方に係る検討、協議	市町村、地域
		・土砂災害特別警戒区域等からの移転に係る「がけ地近接等危険住宅事業」による助成制度の周知	県、市町村
		・カルデラ壁へ集水される流域の原野に限り、原野内の沢部分のみの藪化を進める方法の検討	県、市町村、地域