

4. 水害・土石流災害と対策

本資料は、平成 27 年 1 月 17 日に実施した本事業第 6 回公開研究会の講演^{1)、2)} に、本事業で実施して得た関連調査資料を加えて、編集した。

4.1 水に関する災害現象¹⁾

水に関する災害現象を表 1 に示す。平成 26 年 8 月に広島・丹波で多大な被害を発生させた集中豪雨災害は記憶に新しいところだが、近年、集中豪雨が誘因となって各地で水害・土石流災害が頻発している。伝建地区においても山間地域での土砂災害などが目立ってきている。

本章では、表中、伝建地区の調査事例が被害を受けた集中豪雨による「水害」と「土石流災害」を対象として被害要因と対策の考え方を示す。

4.2 水害・土石流災害対策¹⁾

(1) 被害要因、被害拡大要因

水害・土石流災害の主な被害の要因と被害拡大要因の例を表 2 に示す。山、川、海等に接した地域は水害リスクが比較的大きいと言える。

表 1 水に関する災害現象¹⁾

種類	特徴	災害時の特徴
1. 土石流	・渓流に溜まっている土石が、大雨によって直接押し流される。	・大災害になりやすい。
2. 地滑り	・山体が滑り落ちる現象で、地中の水分が増加して滑る場合が多い。	・大災害になりやすい。
3. 水害	外水 氾濫型 ・上流の大雨によって河川が増水し、堤防を越えて地域内に速い流速で流れ込み氾濫する。	・山間・河川付近の地域に多い。 ・破壊力が大きい。 ・鉄砲水や土砂災害等、局部的であるが損害は大きい場合が多い。
	内水 氾濫型 ・地域内に降った雨が、流れ去らずに湛水(たんすい)*1して氾濫する。	・谷底平地・沖積平野・海岸・河口付近等の地域に多い。 ・広範囲な被害に及ぶ場合が多い。
4. 高潮	・台風等による海上の風の吹き寄せと、気圧低下による吸い上げ効果により、海面が上昇し、海水が陸へ流れ込む。	・台風等の接近で急に発生する。 ・人命被害が大きくなる場合が多い。
5. 津波	・海底の地滑りや断層で、海水が海底から撓乱され、大浪が陸へ押し寄せる。	・地震等により突然、流速を持って襲ってくる。 ・斜面をはい上がる。 ・多くの人命が失われる場合が多い。
6. 液状化	・振動によって砂粒子間の水が動くため、地盤全体が液体のようになる。	・建造物の基礎が壊れる被害が目立つ。
7. 渇水	・雨が降らないため発生する。	・生活・生産環境の悪化。



外水氾濫型水害の例



内水氾濫型水害の例

表2 水害・土石流災害の被害要因、被害拡大要因の例

種類	項目	要因
被害要因	気象条件	・梅雨期の長雨、台風時期、集中豪雨等
被害拡大要因	1.地形	・急峻な地形の崩壊、平坦な地形の湛水など
	2.渓流	・渓流内の土石堆積物の多さ
	3.山林	・山林管理の低下(流木の発生) →山林の倒木等の豪雨時の流出・ダム形成
	4.砂防施設	①砂防堰堤 ・数量不足、機能不備、経年劣化による損傷、メンテナンス不足
		②土石流堆積スペース ・渓口(谷口)の土石流堆積スペース不足
	5.水路	・水路の不足 ・水路の断面不足 ・地区内の全水路の通過流量の不連続性
	6.道路	・度重なる道路工事による路面の上昇
	7.建物	・床の低い伝統的な木造建造物→浸水しやすい
	8.避難	①避難所 ・安全性の低い立地、建物 ②避難経路 ・安全性の低い経路 ③避難情報 ・避難情報の遅れ、送信先の偏り ④避難誘導 ・避難訓練不足
	9.都市化	・無計画な市街化、限度を越えた地表被覆、水路の狭隘化

なお、これまで利便性を含め、さまざまな理由で自然の地形を大規模に改変してきたことが災害の危険性の拡大につながっている例が少なくない。水害による被害を軽減して安心して暮らし続けていくためには、自然の摂理に従った持続可能な都市開発、防災対策への見直しが求められる。

(2) 対策

土石流・土砂災害の発生頻度は高く、破壊力が非常に大きく、人命危険度が高い。一般的な発生メカニズムや発生しやすい条件、前兆現象等はわかってきてているが、発生の時期や場所の予測は困難である。また浸水は建造物全体の損傷を招く危険性が高い。

文化財建造物等を保全するためには、表2を参考に地区の水害リスクを具体的に把握し、リスクのある地域では、日頃から豪雨時の被害軽減策と被災後の復旧方法等を検討しておくことが必要である。

1) 目標とする水害対策レベル

一般に伝統的な木造建造物等は適切なメンテナンスを行えば100年以上の耐久性を確保できる。一方、近年は気候変動により従前より異常気象や集中豪雨が発生しやすくなっている。

そのため、今後の気候、環境、社会情勢等の変化を予測した上で、100年に一度というような大雨の時でも人命を守り、文化財の価値を損なわないような対策を立てることが望ましい。

2) 地形

①地形の水害リスクの把握

地形は水害と非常に密接な関係があり、現在の地形から過去の災害歴や今後起こりうる災害の危険性を推定することができる。そのため、建物が立地する地形と土地の成り立ち、過去の被害歴(大雨時の溢水・浸水含む)とその原因を調べて地形の水害リスクを把握しておく(表3)。

■参考資料等：土地条件図（国土地理院作成）、防災マップ（自治体作成）、市町村市史、古老人へのヒヤリング 等

②地形の改変

これまでの都市開発の歴史の中で行われてきた市街地拡大や道路・線路の建設（連續した盛土）、排水路の埋め立て等の大規模な地形改変が雨水の流下方向の変化や排水を妨げる等、新たな災害の危険性を生み出している例が少なくない。

そのため、周辺地域の大規模な地形改変の状況を定期的に調査して災害に備えると共に、地形改変をする場合は、排水が不用意に集中して建物を壊すなどのないように十分留意する。

③建物が立地する地形について

地形から水害の安全性を評価した場合、一般に段丘や台地は比較的安全であるが、危険性の高い渓流の渓口（谷口）や低地等には建物を建設してはならない。

■既存建物が渓流の渓口に立地していた場合の対策

移転しない場合は、下記のイ）からハ）の全ての要件を満たせるように整備する。

- イ) 該当する渓流に砂防堰堤（えんてい）^{*2}を造る。但し、堰堤を造っても完全に土石流を防げるわけではない。
- ロ) 建物の土石流が来る側に、土石流を左右へ散らす構造物を設けて建物を守る（建物が扇状地にある場合も同様）。
- ハ) 渓流の下流の流路（排水路）を整備して、土砂が溜まらないようとする。
 - ・流路は直線にする。屈曲水路は水が溢れ易いため好ましくない。
- ニ) 安全な場所に移転する。または移築する。
 - ・移動先は一般に台地や段丘などが比較的安全である。その他、自然堤防の上も水害にあいにくい。

表3 地形と水害の関係¹⁾

地形		予想される水害の傾向
山地	渓流	・激流だが、同地域は人口が希薄のため、被害は少ない。
山麓	渓口	・速度と流量による破壊力が大きい土石流が発生しやすい。
	扇状地	・自然の状態は網流である。この分かれた水を一本化する河川改修は、管理しやすいが流水のエネルギーが集中するため、安全面では好ましくない。流速は早い。
段丘		・高位置は比較的安全である。
台地	台地面	・高位置は比較的安全である。
	台地崖	・斜面は小規模の崖崩れが発生しやすい。
盆地	平坦部	・周辺からの流入で洪水になりやすい。
	流出部	・狭い場合は洪水が滞留して水位が上昇しやすい。
平野	沖積平野	・周囲より若干高いため、比較的安全である。
	後背湿地	・土地の成り立ちとして、湿地が水田に利用された後に宅地になる場合が多い。 ・水に浸かりやすく、人口が多い場合は被害が大きくなりやすい。
	海岸平野	・砂丘
		・砂地で高いため、比較的安全である。液状化に注意する。
	湿地	・土地の成り立ちとして、湿地が水田に利用された後に宅地になる場合多いため、水害リスクは高い。
デルタ	軟弱地盤	・全面湿地で水害リスクは極めて高い。液状化や構造物沈下がおこる可能性がある。

3) 土石流発生源

①渓流（沢）内の土石堆積物調査

土石流は一般に渓流の中に溜まっている土石の堆積物が雨により流れ出すことによって起きる場合が多い。そのため、平常時に渓流の土石堆積物の状況を把握するための調査を行う。

②山林管理の低下による水害誘発の危険性の検討

流木が土石流の中に混じっていた場合は、山林の倒木等が渓流をふさいでダムを形成して被害拡大の要因になる可能性が考えられる。

4) 土石流の住宅地等への侵入を防ぐ

①砂防堰堤

砂防堰堤は土石流で生じた土石を堆積させて土砂を溜めること、及び渓流の勾配を緩くして水の流速を弱めることを目的としている。しかし、土砂を一時的に溜めて下流への流出を防ぐことはできるが、土石流災害を完全には妨げない。容量を上回る土砂が流れ出た場合は土石流が堰堤を越えてくる。

イ) 既設砂防堰堤の安定性の確保

- ・砂防堰堤の有効性を技術的に再評価する。
- ・定期的にメンテナンスを行ない、経年劣化による損傷箇所が見つかった場合は適切に修繕する。

ロ) 砂防堰堤の増設の検討及び目的・環境にあった形式の検討

②土石流の勢いを止めるための水路と排水施設の整備

渓口の空き地に土石流堆積スペースを設置する。

5) 水路からの溢水を防ぐ—水路の安定性の確保、地域・都市の排水処理能力を高める

①水路設計時の計画雨量

長年月にわたって保存する必要のある文化財建造物の計画雨量は、100年に一度の確率の雨量以上にも対応できるようにする。

②地区内の水路の通過流量の連続性（障害物、断面形、川幅が一定等）の確保と排水計画の検討

- イ) 予想される大量の雨水の通過流量を許容しきれない恐れがある水路は、洪水処理容量を増やす（断面積を増やす、水路の拡幅）。
- ロ) 水路の急な屈曲は避ける（水がせき止められて溢れるようになる）。

③汚水の溢水被害の防止

④雨水の貯留、地中への浸透⁵⁾

- イ) 雨水の一時貯留や地中への浸透機能を持つ緑地、畑、水田等の保全
- ロ) 浸透性の材料の積極的使用：道路・駐車場の舗装、側溝・雨水井、下水管等
- ハ) 雨水貯留層の設置、雨水の活用：広場、公園、緑地、運動場、駐車場等
(例) 京都の伝建地区では貯留した雨水を市民消火栓の水源として活用している。

6) 建物への浸水防止

特に伝統的な木造建造物は床が低くて浸水しやすいため、配慮が必要である。

①敷地を浸水から防ぐ

- (例1) 敷地周辺および敷地内の排水路を整備して排水処理能力を高める。
- (例2) 敷地周囲の浸水レベル程度までの部分を堅固な構造の塀（石積み他）等で囲む。
- (例3) 道路の敷地側端部に浸水防止用コンクリート立ち上がり壁を設置する（写真5）。
但し、流末で浸水が発生しないように道路下方側の水路等を整備する。

②建物を高い位置にする。

(例) 敷地の盛土、基礎・土台を高くする、高床式にする等

③浸水した水流の衝撃力を緩和する。 (例) 建物・敷地周囲を生垣や石垣等で囲む。

④建物内に浸水しても溜まらずに迅速に建物外に排水できるようにする

(例) 床下をオーブンにする (伝統的な木造建造物の石場建て基礎工法)

7) 建物が崖・急傾斜地に面している場合

①擁壁の安全性の確保・維持

宅地造成等規制法施行(昭和36年)以前に築造された擁壁は同法の安全基準を満たしていない可能性が高いため、既設擁壁の構造安全性を調査して、必要に応じて適切に補修・補強する。また定期的にメンテナンスを行い、気になる点が出てきた場合は専門家に相談して適切に対処し、常に擁壁の安全性を維持する。

②建物と擁壁との離隔距離の確保

一般的な崖崩れの場合は、崖際から土砂の到達先端までの距離は崖の高さと同程度の距離内におさまっている。そのため、建物は崖の高さと同程度、できれば2~3倍程度離して建てることが望ましい。なお、自治体によっては条例で離隔距離等を規制している場合があるため、留意する。

8) 避難対策

①複合災害時を想定した避難所と避難経路の整備、定期点検

特に地形の災害リスクをふまえて、避難困難者（子供、高齢者等）でも容易にかつ安全に避難できる場所・経路を整備し、定期的に点検して安全性を維持する。

- (例) ・道路の冠水時の避難は危険性が高いため、十分留意する。
 - ・避難経路は土石流の方向と直交方向とする。

②緊急時の避難情報の迅速な通報システムの整備

③安全な避難誘導体制の整備

- イ) 住民等への避難情報の周知（特に路面冠水時の安全な避難方法等）
- ロ) 避難困難者への対応
- ハ) 平時の避難訓練の実施

9) 自助・共助による予防対策に対する公助支援体制の構築

水害・土石流災害対策について、ソフト面での予防対策は行政や住民間で取り組まれているが、ハーハーハーの対策は予算・体制の関係で被災前の対策が行われにくい場合が多い。

しかし、特に土石流対策は大きな破壊力を持ち、人命の危険度も高いため、自助・共助による予防対策に対する公助支援体制が構築されることが望まれる。

10) 外来者への配慮

不特定多数の外来者が想定される地区・建物の場合は、外来者の人的被害防止策も併せて施す。

- (例) 観光地にある建物の場合は、観光ルートを安全性の高い場所に限定する等。

11) 水害で被災した建物の対処

伝統的な木造建築物は一般に水や湿気に弱く、常時湿潤状態にあった場合は木部の腐朽や土壁の劣化等により躯体の耐力低下をもたらしやすい。そのため、水害で被災した場合は、そのつど迅速かつ適切に補修・補強して、建物全体を常に健全な状態に維持管理する。

4.3 伝建地区の水害・土石流災害対策事例

4.3.1 長野県塩尻市奈良井重伝建地区^{1)~3)}

(昭和53年選定、種別：宿場町)

(1) 地形とまちなみ特性(写真1~2)

同地区は山と奈良井川の間に挟まれた標高900m台の河岸段丘の低い部分に発達した集落である。地区のほぼ中央を中山道が南北に縦断し、その両側に奥行が深い短冊状の近世前期の歴史的な敷地割が残り、民家が集積している。川側にはJR線路が通っており、山側には多くの沢が散在し、急斜面が民家に迫っている。



写真1 中山道沿いに敷地間口一杯に主屋が建ち並ぶまちなみ²⁾

(2) 平成18年豪雨災害の被害概要

1) 過去の被害歴

同地区では10年に一度程度、長雨や台風時に沢からの土砂流出があり、監視対象の沢もあった。しかし、沢毎に水路が、また大きな沢には砂防堰堤が造られていたため、長い間、著しい水害による被害を受けてこなかった。

2) 主な被害概要(図1、写真3)

平成18年の梅雨期の長雨の豪雨時(7月19日未明)に、同地区の中央に近い沢から土石流(流木含む)が発生した。土石流堆積物が小さい扇状地を作り、下方の多数の家屋の土間に流れ込み、沢沿いの公民館の一部が倒壊した。

なお、本来、水系は中山道と直交して奈良井川に流下するが、土砂は中山道沿いに下ってJR奈良井駅まで流れ、10cm程度堆積して泥沼状態となった。同災害は100年に一度程度遭遇する規模と考えられている。

建物被害：全壊2件、半壊4件、床上浸水4件、床下浸水17件



写真2 奈良井の地形²⁾

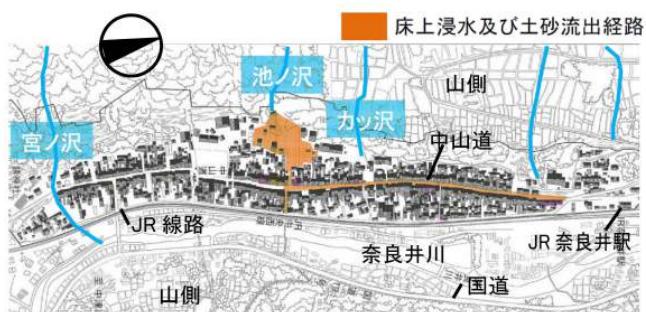


図1 奈良井の平成18年豪雨災害の状況²⁾



①土石流が発生した沢



②沢沿いの公民館



③公民館内部



④町中

写真3 奈良井の平成18年豪雨災害の状況²⁾

3) 主な被害要因と被害拡大要因

主な被害要因と被害拡大要因を表4に、そのうち、特徴的な要因を以下に示す。

①水路、河川

出水時の水量に対する沢の下流の水路の断面不足が主な被害拡大要因と考えられている。

また、沢から地区内に流入した水に対しては奈良井川に流下する水路が整備されているが、途中に線路があり、川への放水経路が限られている。そのため、水路の断面不足や土砂の詰まり等により大量の水が水路から溢水し、中山道に流出して沿道建物に浸水被害をもたらした。

②山林の管理

18年豪雨災害が起こるまで長期にわたって大規模な土石流が発生していなかったことを考慮した場合、日常の森林管理の低下が影響して山林の倒木等が流出し、ダムを形成して被害拡大の要因になった可能性が考えられる。

表4 奈良井の平成18年豪雨災害の被害要因と被害拡大要因

被害要因	被害拡大要因	
梅雨期の長雨の豪雨 (7月15日から18日までの4日間で総降雨量 300mm程度)	1.地形	・山と川に挟まれた地形
	2.水路、河川	・沢の下流の水路の断面不足(幅、深さ)→溢水 ・線路の横断による、沢から奈良井川へ流下する水路の限定
	3.山林管理	・山林管理の低下の可能性(流木の発生)
	4.道路	・度重なる道路工事による路面の上昇→沿道建物が相対的に低くなる
	5.建物	・床の低い伝統木造家屋→浸水被害に遭い易い

4) 被災後の整備状況

その後、土石流発生時に集落内への侵入を防止するために、出水した沢と中山道の間に土石流の勢いを止めるための沈砂地が整備された。側面が緩勾配の既設排水路を拡幅して整備している。

水路のモルタル床に小石を埋め込むことで、摩擦を大きくし、水の勢いを減速させると共に、景観の向上にも配慮している(写真4)。

■水路側面が緩勾配の場合の留意点

- イ) 出水時には緩勾配の傾斜面に水が衝突するため、水が傾斜面に乗り上げて北側の空地に溢れる可能性がある。
- ロ) 水路下流で既設水路につながる部分は、水門の構造と併せて、新旧の水路の接続部分で水路断面が急激に縮小するため、流下してくる岩石、樹木などが溜まって水が堰き止められ溢れる可能性がある。そのため、緊急時は水門を上げ、水がせき止められないようにする。

(3) 防災計画策定調査における水害、土石流対策の基本的方向性

1) 土石流が発生しても集落内部への侵入を防ぐ—沢、水路の安定性の向上

①渓流内の土石堆積物調査

平常時に渓流の土石堆積物の状況を把握するための調査を行う。

②既設砂防堰堤等の安全性の再評価

イ) 定期的にメンテナンスを行ない、経年劣化による損傷箇所を適切に修繕する。

(例) 目地の開き他

ロ) 既設水路・砂防堰堤の有効性を技術的に再評価する。



写真4 被災後に整備された沈砂地²⁾

(例) 砂防堰堤の袖部に隙間がある場合、そこから土砂が流れ出る可能性や土石流により袖壁が破壊される可能性が考えられる。

③砂防堰堤の増設

④土石流の勢いを止めるための水路と排水施設の整備

渓口に土石流堆積スペースを設置する((2) の 4)、写真 4)。

⑤山林管理の低下による水害誘発の危険性の検討—各沢周辺の山林調査（継続的）

森林や森林上部の道路等について、雨水の流量や流れ方向を規制する要因に経年的な変化を生じている可能性がある。

⑥平成 18 年豪雨で被害を生じなかった沢の出水、斜面崩落等のアセスメント

同地区は沢が多く、平成 18 年豪雨時に土石流を発生させなかつた沢には、土石が溜まっている可能性がある。また斜面に接近している民家も多い。

2) 水路からの溢水抑止対策—水路の安定性の向上

①地区内の水路の通過流量の連續性（障害物、断面形、川幅が一定等）の確保と排水計画の検討

イ) 平成 18 年豪雨災害規模の雨量が発生した場合に雨水の通過流量を許容しきれない恐れがある水路は洪水処理容量を増やす（水路の断面積を増やす、水路の拡幅）ことを検討する。

ロ) 前述のように、山側から線路を渡って奈良井川へ流下する水路は限られているため、山側から多量の水が発生した場合は効率的な排水が基本的に困難である。

そのため、非常時には、防火用水としての奈良井川からの取水を止めるための迅速な対応を行うと共に、川沿いの水路の排水計画の見直しが望まれる。

②路面に溢れた水の民家への浸入防止用コンクリート壁の道路袖部への設置（写真5）

流末で浸水が発生しないように、道路下方側の水路等を整備する。特に床の低い木造伝統家屋は浸水しやすいため、配慮が必要である。

3) 防災拠点となる避難所の安全性の確保—災害リスクの低い場所の選定

避難所の選定は、土石流の方向と避難方向の関係、裏山の安定性、沢からの距離等を考慮する。山の上部に避難所を整備する場合は、急傾斜地も併せて整備する（安全性と景観の配慮）。

4) 非常時の避難体制の強化

①避難所、避難経路等の避難情報の周知の徹底（特に高齢者等の自力避難困難者への配慮）

②緊急時の避難情報の迅速な通報システムの構築



①雨水処理のためのコンクリート壁



②雨水侵入防止壁

写真 5 溢水浸入防止用コンクリート壁の例³⁾

4.3.2 長野県塩尻市木曾平沢重伝建地区^{2), 4), 1)} (平成18年度選定、種別：漆工町)

(1) 地形とまちなみ特性 (写真6、7)

同地区は、奈良井川右岸の低い河岸段丘にあり、山と奈良井川の間に挟まれている。地区のほぼ中央を中山道が南北に縦断し、東側の山側に国道、JR線路が通っている。中山道の両側には奥行が深い短冊状の近世後期の歴史的敷地割が残され、伝統的な民家が集積している。なお、漆器の生産から販売までを行う漆工町としての特徴がまちなみや建物の随所にみられる。



写真6 通り沿いの主屋の裏に
塗蔵が連なる町並み²⁾

(2) 平成18年度豪雨災害の被害概要

1) 過去の被害歴

同地区内的一部では、以前から水路の溢水・浸水（特に水路の分岐点）等が発生していた。

2) 主な被害概要 (図2、写真8)

平成18年の梅雨期の長雨の豪雨時には大きな被害は発生しなかったが、地盤の低い場所で広範な床上・床下浸水の被害が生じた。

- ①山側の線路沿いの土手からの多量の湧水による周辺家屋の床下・床上浸水被害
- ②水路沿いの溢水、周辺家屋への浸水被害 等

3) 主な被害要因と被害拡大要因

主な被害要因と被害拡大要因を表5に、そのうち、特徴的な要因を以下に示す。

①山側から流下する浸透水

東側の山の斜面からの雨水の流出は国道、鉄道を通しての浸透もあり、広く分布しているようである。

線路沿い土手については、平成18年豪雨時だけでなく、過去にも大雨後の水の噴出や、大雨2-3週間後の湧水が発生しており、伏流水が線路付近に滞留し易くなっていると考えられる。

②町中に複雑に網流する道路・路地側溝と民間敷地内水路

木曾平沢の漆工は漆を研ぐ工程があり、大量の水が必要になる。そのため、漆工作業場のある民間敷地内に湧水や沢水を引いた水路が網流している。また、かつてあった小河川は側溝・水路になっているが、市街地の拡大と地形の改変により複雑に交差している。

4) 被災後の整備状況

後述(3)の水害、土石流対策の実践と共に、国土交通省街なみ環境整備事業(期間 平成24年度～27年度)を利用して、排水施設の整備（水路の拡幅、勾配の確保など）や道路の美装化、小公園・街路灯の整備等、生活環境の安全性の質的向上と街並みの歴史的特性を活かした景観整備を図る事業に取り組んでいる。



写真7 木曾平沢の地形²⁾

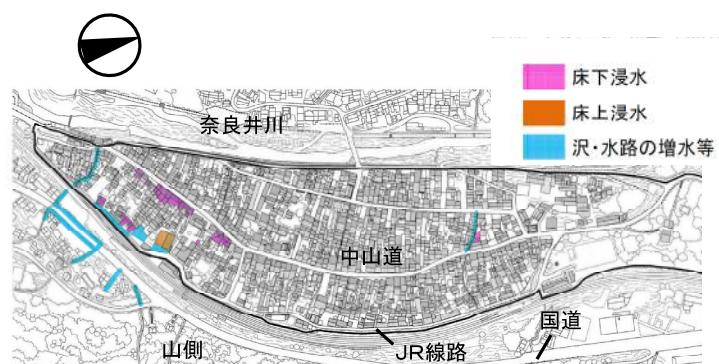


図2 木曾平沢の平成18年豪雨災害の状況²⁾



①町裏の浸水



②小路への浸水



③JR線路まで土砂が流れ込む(大崩沢)

写真 8 木曽平沢の平成 18 年豪雨災害の状況²⁾

(3) 防災計画策定調査における水害、土石流対策の基本的方向性

1) 地区内の地形的特質の把握

2) 公共道路側溝の整備

- 路面への溢水防止：側溝の経路の見直し・整備

3) 民間敷地内水路の整備

- ①水路の流下能力、経路等の調査

- ②流量増に備えた小水路の整備

- ③住民間での協議による排水・雨水処理方法に関する合意形成、改善

- ・平常時の工業用水（漆工）・雑排水・雨水の排水区分、大雨時の雨水流出処理 等

4) 線路沿い浸透水の解決

- ①線路沿い浸透水の原因究明

- ②山側の施設等の管理者との協議（出水時の対応含む）

5) 大雨時の避難勧告、避難路の確保

- ①避難開始や対処を迅速かつ直接、市民に伝達できる情報発信システムの整備

- （例）屋外や各戸に防災無線を整備する

- ②避難場所・避難経路については、上記 3) の水路の調査結果を踏まえて再考する。

表 5 木曽平沢の平成 18 年豪雨災害の被害要因と被害拡大要因

被害要因	主な被害拡大要因	
梅雨期の長雨の豪雨（7月15日から26日までの総降雨量 562mm）	1.地形	・山と川に挟まれた地形 ・市街地拡大による地形の改変
	2.山側の浸透水	・山側から広く流下する浸透水（線路沿い土手その他）
	3.側溝、水路	・漆工のための町中に網流する「側溝と民間敷地内水路」の排水能力不足 ・水路流末における奈良井川への放水不良
	4.道路	・度重なる道路工事による路面の上昇→沿道建物が浸水被害に遭い易い
	4.建物	・床の低い伝統木造家屋→浸水被害に遭い易い

注釈

* 1 湛水（たんすい）：水があふれること。

* 2 砂防堰堤（えんてい）：土石流を直接受け止め、土砂災害の被害を最小限に抑えるために造られた施設。

参考文献

- 1) 木下武雄、関西木造住文化研究会 平成 26 年度文化庁委託事業 第 6 回木造文化財建造物防災公開研究会「水害・土石流災害と木造文化財」講義内容・当日配布資料、2015.1.17
- 2) 渡辺 泰、同上研究会講義内容・当日配布資料、2015.1.17
- 3) 長野県塩尻市奈良井伝統的建造物群保存地区防災計画策定調査報告書、塩尻市教育委員会、2009
- 4) 長野県塩尻市木曾平沢伝統的建造物群保存地区防災計画策定調査報告書、同上教育委員会、2009
- 5) 防災科学技術研究所自然災害情報室 水谷武司、「防災基礎講座 自然災害について学ぼう」、同研究所 H P