

令和元年台風19号千曲川の豪雨災害の被害の概要

信州大学工学部水環境・土木工学科教授

吉谷純一

千曲川の概要

信濃川水系



信濃川水系

- 流域面積: 11,900 km²
- 延長: 367 km
- 流域人口: 2.83 百万人

信濃川

- 河口から新潟・長野県境まで

魚野川

その他支川

千曲川

- 新潟・長野県境より上流
- 流域面積: 7,163 km²
- 延長(直轄区間): 134.9 km
- 流域人口: 1.54 百万人

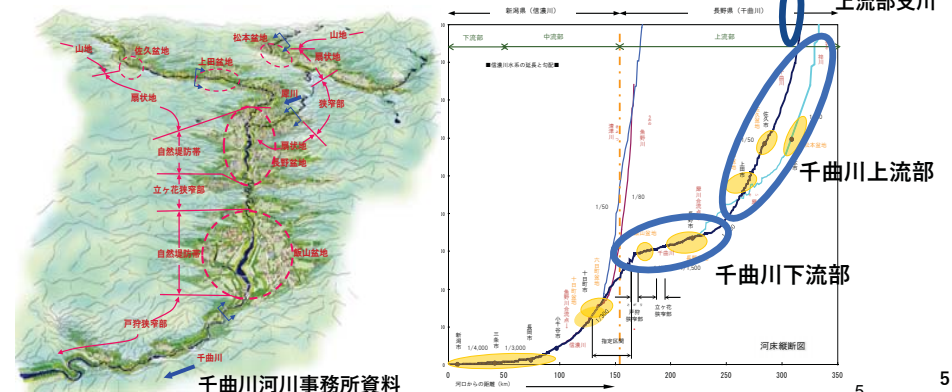
千曲川(上流)

犀川

その他支川

千曲川の地形と河川勾配

- ◆千曲川・犀川地形は、山地、盆地、扇状地、自然堤防帯、狭窄区間が入り交じる。
- ◆河川の勾配は、長野市付近は1/1,500程度と比較的緩勾配であるが、千曲川・犀川上流部の佐久・松本・上田付近は1/100と急勾配で洪水エネルギーが大きい。
- ◆千曲川・犀川上流の急流河川では越水なき破堤(侵食破堤)のおそれ。千曲川の杭瀬下地点下流は急流から緩流に変化する土砂堆積区間で流下能力不足の状況。



千曲川河川事務所資料

千曲川の特徴と水害の発生要因

【千曲川の特徴】

- ◆管理延長が長い
直轄区間**134.9km**
- ◆流域面積が大きい
長野県内**7,163km²**

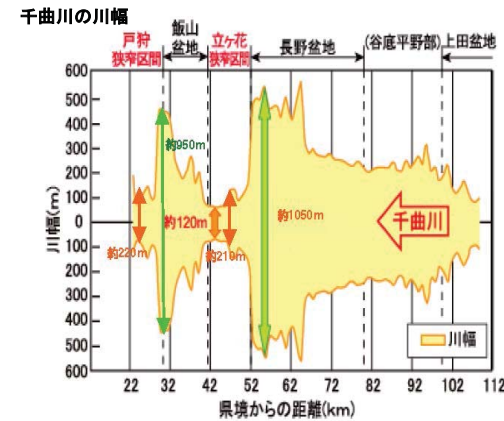
【水害の発生要因】

- ◆地形要因
 - ・山間狭窄部のせき上げ
 - ・盆地に人口資産が集中
 - ・急流河川
 - ・土砂堆積
- ◆気象要因
 - ・台風性(千曲川、流域全体)
 - ・前線性(主に犀川)



12

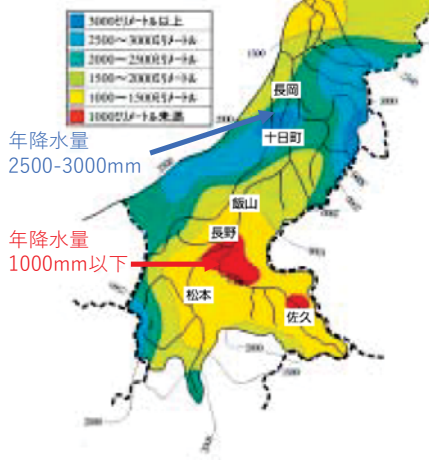
千曲川の川幅の広狭



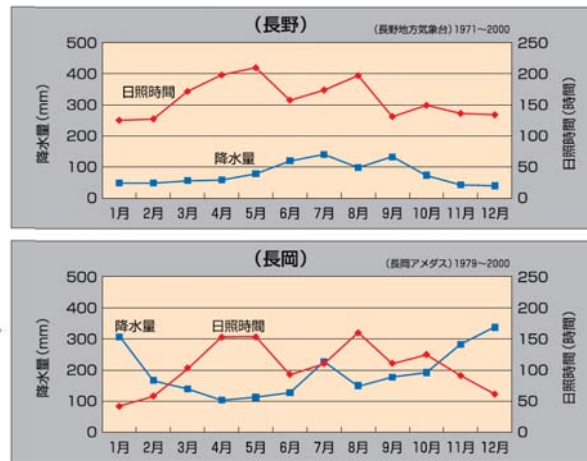
千曲川河川事務所資料



●図4-1 千曲川・犀川の年間降水量



●表4-1 降水量と日照時間の年平均値



千曲川・犀川の気象、千曲川河川事務所より

8

千曲川流域の気象

- ◆降雨の要因は、千曲川上流域では台風による降水が多く、犀川上流域では梅雨による降水が多いことが特徴である。
- ◆夏は熱帯地域から南西モンスーンや南東モンスーンが吹き込む。大雨の降る地域は、この風向きによって違いがある。

□ 台風性

台風による大雨は、暖湿流が南東または東から流れ込むことが多く、千曲川本川で水が出やすい。



南東風

□ 梅雨前線

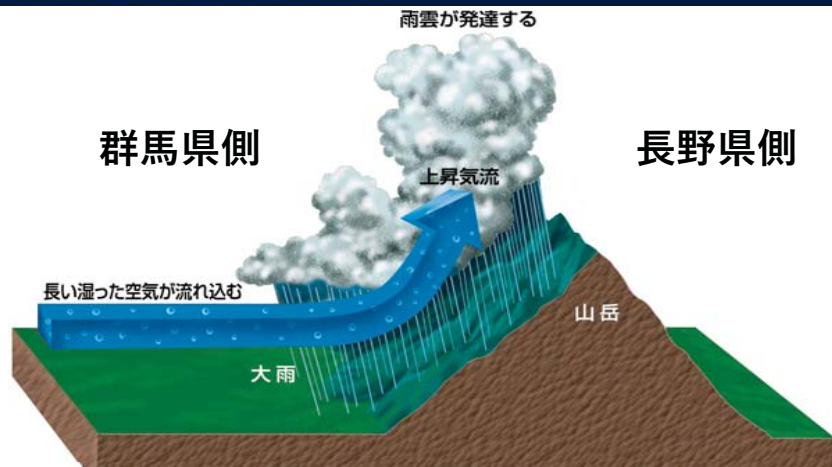
梅雨前線による大雨は、暖湿流が西または南西から流れ込むことが多く、犀川で水が出やすい。



南西風

台風による地形性降雨のメカニズム

千曲川河川事務所資料に加筆

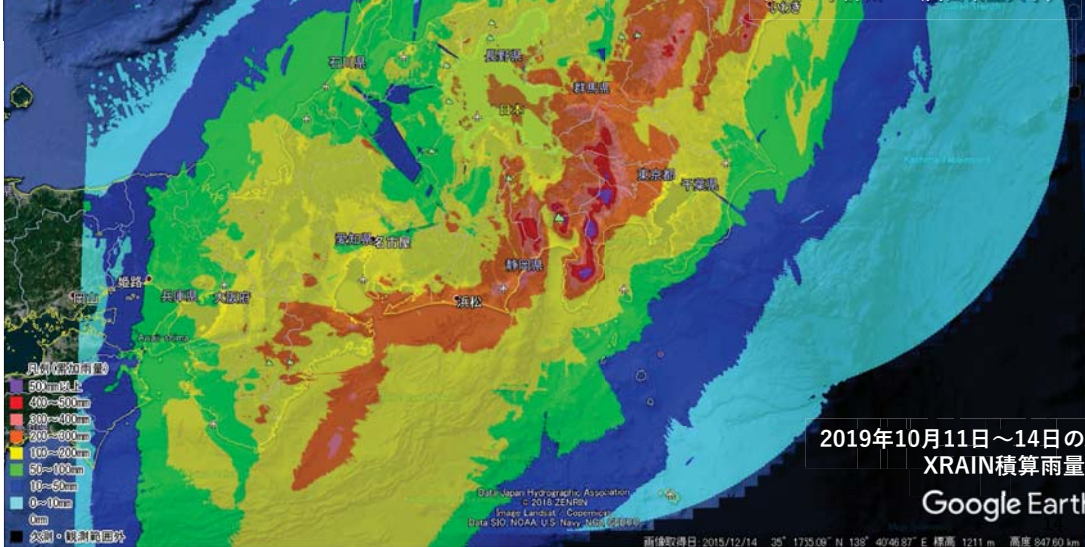


■ 台風により南東風が山斜面などで強制的に上昇し、山の南東斜面に大雨を降らせる

降雨と被災

降水量の特徴

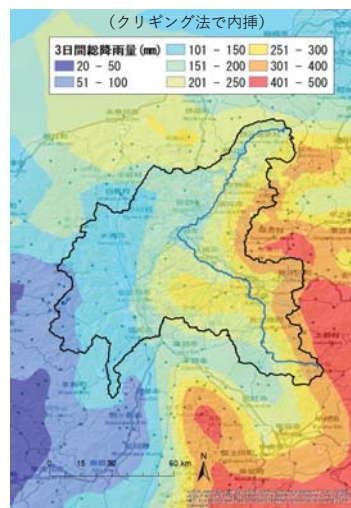
令和元年台風19号豪雨災害調査団 中部・北陸地区
作成：手計太一（富山県立大学）



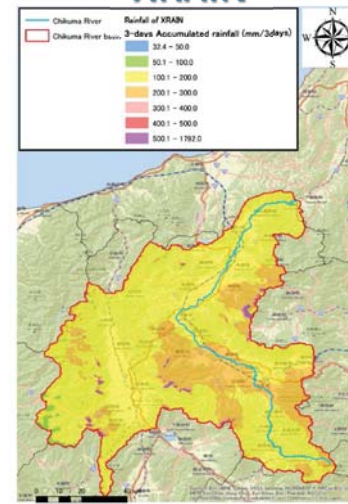
降水量の特徴

令和元年台風19号豪雨災害調査団 中部・北陸地区
作成：手計太一（富山県立大学）

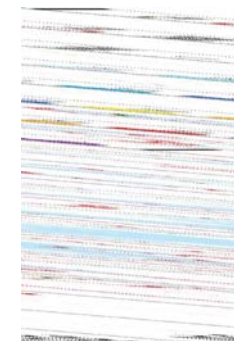
気象庁・国交省地点雨量の内挿



XRAIN

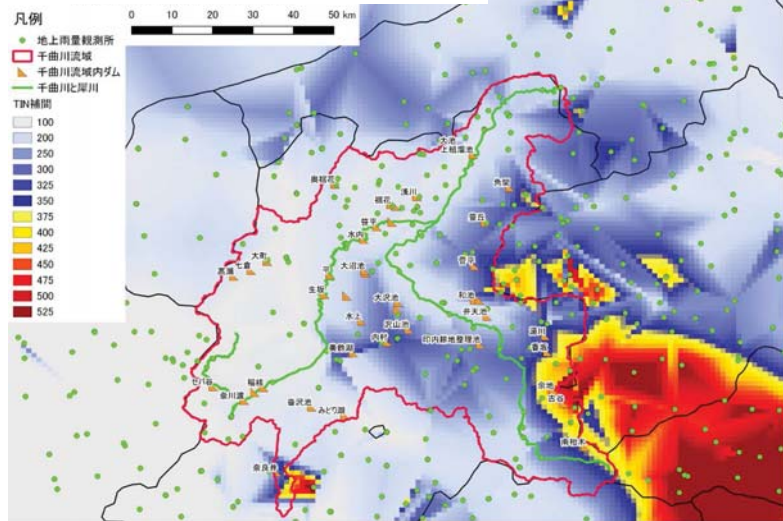


- 3日間総降水量分布 (2019/10/11~13)
- 長野県を含む周辺7都県(岐阜県を除く)の地点雨量データ (気象庁 AMeDAS180地点(長野県内44地点), 国交省水水DB441地点(長野県内90地点))



気象庁、国交省、長野県観測雨量から作成
3日降水量 (2019/10/11~13)

信州大学大学院 近藤孝洸作成

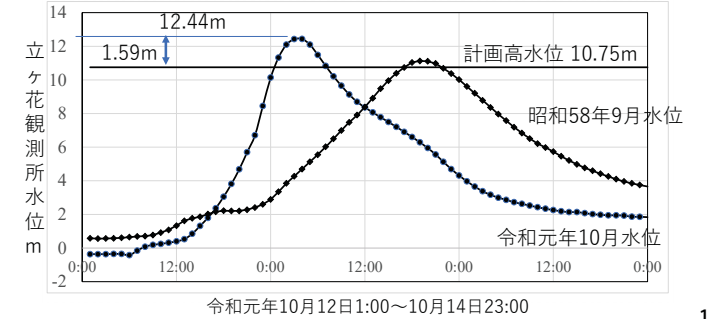


立ヶ花観測所 (中野市) 水位



千曲川
流域面積
7,163km²
立ヶ花観測所
流域面積:
644.76 km²

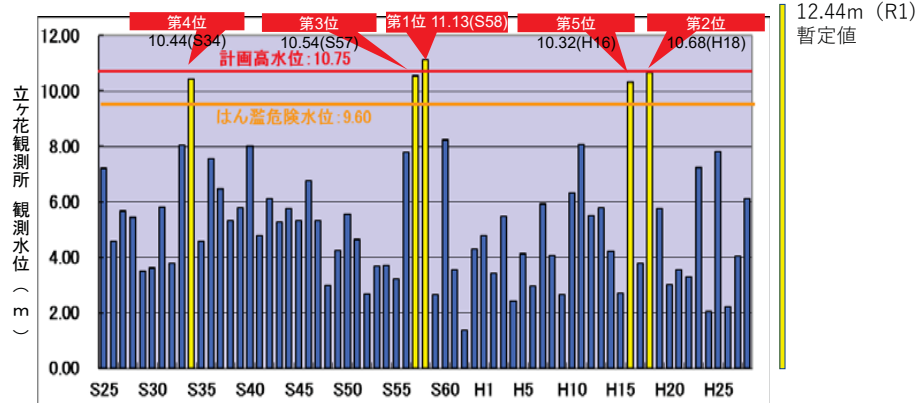
- 本川破堤は昭和58年以降初めて
- 長野市の被災家屋数5086世帯 (長野市推定)
- 犀川流域ではなく千曲川上流域で大降雨 (飯山で本川破堤した昭和58年9月洪水は流域全体一様に降雨)
- 立ヶ花観測所では、昭和58年の観測史上第1位水位を超える12.44m (暫定値) を観測



堤防決壊の原因は？

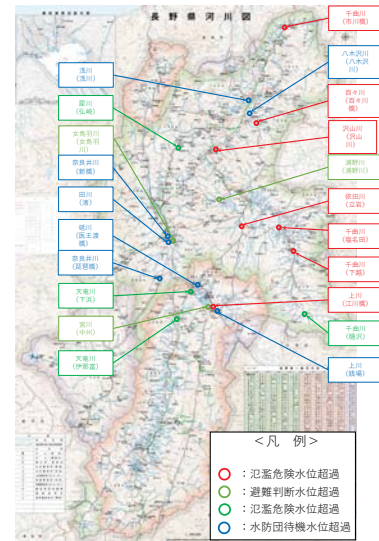
- 主要因は計画高水位を超える水位になり越水が発生したため。

昭和25年～平成30年 年最大水位



千曲川上流部支川

令和元年 台風第19号の出水概要



- 水防警報発令状況（長野県管理河川）
- 氾濫危険水位超過 < 5河川 >
 - 信濃川水系
 - ・千曲川（下越、塩名田、市川橋）
 - ・依田川（立岩）
 - ・武山川（武山川）
 - ・百々川（百々川橋）
 - 天竜川水系
 - ・上川（江川橋）
 - 避難判断水位超過 < 3河川 >
 - 信濃川水系
 - ・浦野川（浦野川）
 - ・女鳥羽川（女鳥羽川）
 - 天竜川水系
 - ・宮川（中州）
 - 氾濫注意水位超過 < 4河川 >
 - 信濃川水系
 - ・千曲川（鍾沢）
 - ・扇川（弘崎）
 - 天竜川水系
 - ・天竜川（下浜、伊那富）
 - ・上川（銭場）
 - 水防留待機水位超過 < 6河川 >
 - 信濃川水系
 - ・奈良井川（琵琶橋、新橋）
 - ・田川（渚）
 - ・八木沢川（八木沢川）
 - ・浅川（浅川）
 - 天竜川水系
 - ・上川（銭場）
 - ・碓川（医王渡橋）
- ：観測所名



佐久建設事務所管内河川で243箇所の被災



千曲川上流部

令和元年千曲川被災（大臣管理区間）



- ・本川の12カ所で越水発生、どの地点でも破堤しかねない中で1カ所（57.5km地点:穂保）で破堤
- ・②堤防欠損地点すぐ近くで橋台破壊と鉄橋崩落
- ・支川浅川（①付近）、支川蛭川（⑧付近）なども氾濫
- ・排水機場が浸水により被災
- ・千曲川・犀川に25ある霞堤の一つ（⑬付近）の近くの千曲市役所が浸水



② 上田諏訪形の堤防欠損

26

③ 2019-10-30信濃毎日新聞、千曲市記者発表資料
北陸整備地方整備局記者発表資料

27



2019年10月15日、15:49 吉谷純一撮影

28



2019年10月15日、15:49 吉谷純一撮影

上田市諏訪形での堤防欠損

■ 千曲川左岸104km付近堤防欠損地点周辺は、今回の出水を受け砂州の移動など河道が大きく変化した。
 ■ 特に、滞筋は位相が左右岸で逆転するような大きな変化となり、平成年代で水衝部ではなかった箇所が現在水衝部となっている。



図-1 出水前(2018.8撮影)

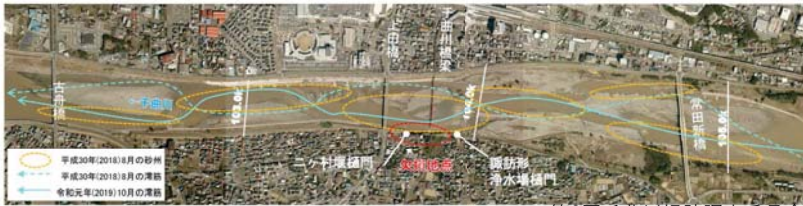
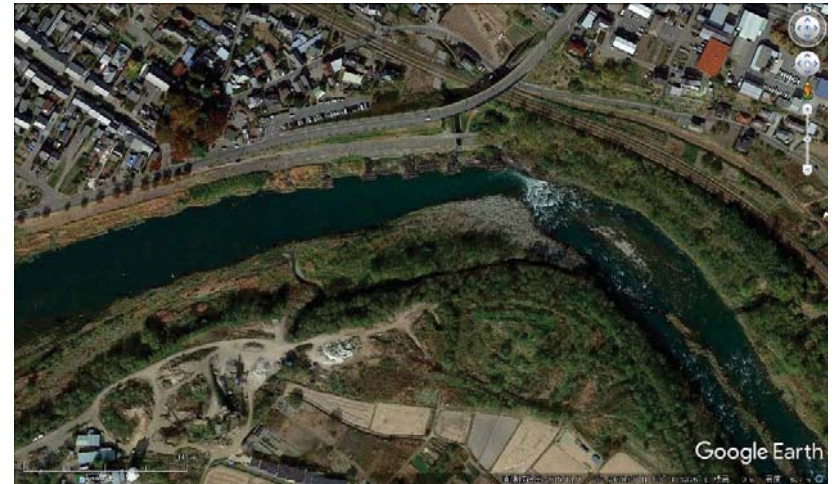


図-2 出水後(2019.10.16撮影)

第2回千曲川堤防調査委員会資料

東御市 海野宿橋(市道)崩落 ：河岸浸食による落橋



名古屋大学 田代喬 作成³¹

蛇行部外岸の浸食で橋脚基部が落下、それに伴って橋桁も破断し落下



名古屋大学 田代喬 作成³²

令和元年 台風第19号被災状況(橋梁災害)

しあわせ信州

(一) 千曲川 (主) 梓山海ノ口線 川上村 男橋



(一) 内村川 (一) 荻窪丸子線 上田市 内村橋



(一) 武石川 (主) 美ヶ原公園沖線 上田市 武石新橋



長野県河川課資料

千曲川下流部

調査結果

令和元年台風19号豪雨災害調査団 中部・北陸地区



- : 流失
 - : 損壊大
 - : 損壊小
 - : 小屋等の流失
- 損壊大以上が、水平避難が必要

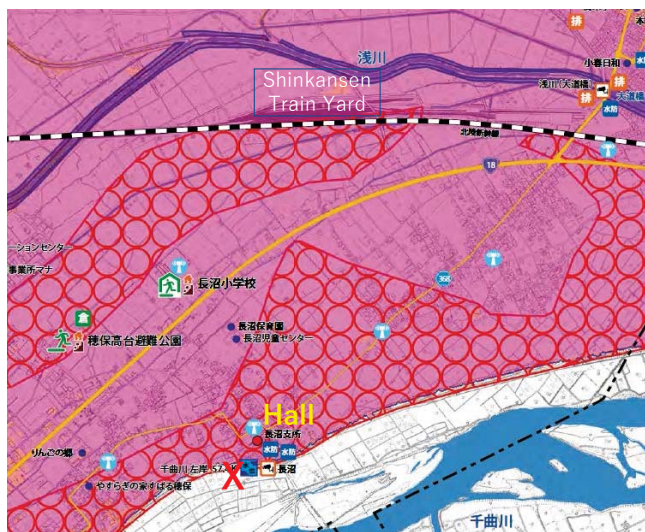
← : 強い氾濫流

- ★ : 流失前の位置
- ★ : 流失後の位置

流失した家屋の状況。
★から★まで約 200 m 流出

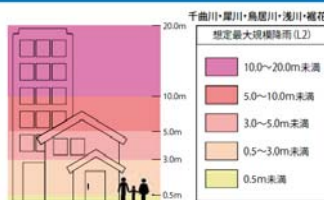
作成：呉修一（富山県立大学）

長野市洪水ハザードマップ



○ 氾濫流による家屋倒壊等

洪水による浸水の深さ 凡例



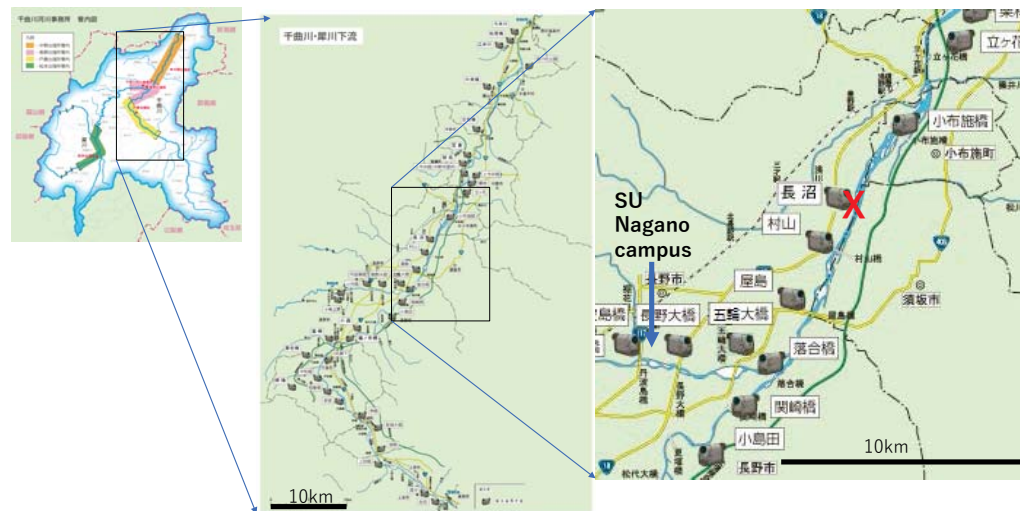
破堤氾濫の例：千曲川（長野市穂保）





千曲川決壊地点（長野市穂保）から氾濫域を望む（2019年10月17日撮影）
名古屋大学 田代喬 作成

千曲川沿いのCCTVカメラ



- 堤防決壊箇所に設置されたCCTVカメラにより、10月13日0:55頃越水が始まったことを職員が確認した。
- 同日の2:15以降、CCTVカメラが倒壊し監視不能となった。

0:55に越水を確認



カメラ調整中

⑨カメラ倒壊

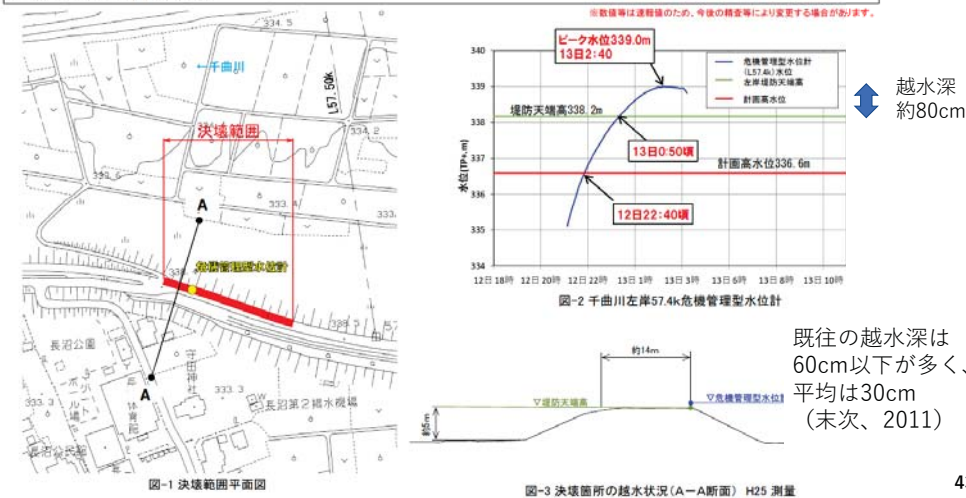
発表概要

令和元年10月13日6時20分現在
台風第19号（令和元年10月13日）の対応について（第8報）
○千曲川 長野市穂保地先において、5時30分現在、「堤防の決壊」した模様
○直轄国道6箇所、補助国道22箇所、県道51箇所において通行止め

(5)被災メカニズムの分析(越水) 1) 決壊地点の越水の状況

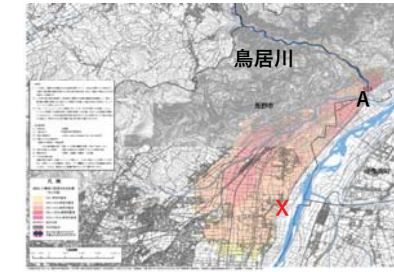
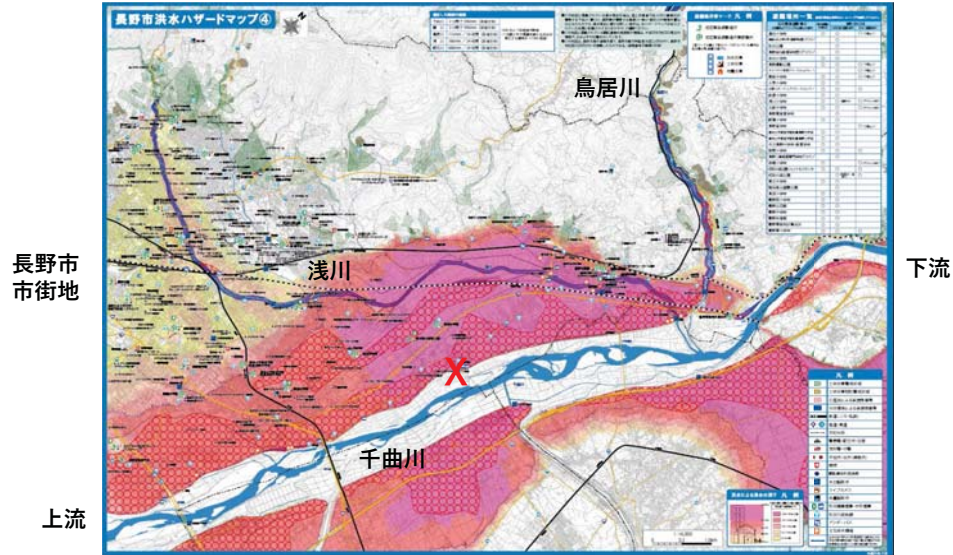


- 堤防決壊地点付近に設置されている危機管理型水位計の記録では、10月13日0:50頃から堤防天端に達し2時間程度で最高水位に達している。
- その後、水位観測は不能となった。



既往の越水深は60cm以下が多く、平均は30cm（末次、2011）

長野市洪水ハザードマップ2019年公表



浅川、鳥居川、裾花川の浸水想定区域

A: 浅川合流点
X: 穂保破堤地点



表-1 長野県の被害状況 (11月11日10:00現在) :長野県災害対策本部

人的被害 (人)	死者	5
	行方不明者	0
	負傷者	重傷 7 軽傷 130
計		142
住家被害 (世帯)	全壊	863
	半壊	2,002
	一部損壊	2,522
	上記以外	床上浸水 565 床下浸水 2,220
	計	8,172



図-1 浸水範囲図 :千曲川河川事務所

図-2 浸水推定投影図 :国土地理院



妙笑寺

長沼城跡復元図

妙笑寺 (曹洞宗)
天正8年 (1580) 旧三水村毛野より移転。水害水位標及び洪水を記録した柱がある。長沼城の門扉2枚が保存されている。

長沼地区住民自治協議会



寛保2年戌の満水



長沼公民館前の想定浸水深の表示



内閣府（防災担当） 地区防災計画モデル地区

図2 避難情報発令の目安となる水位

水害【長沼地区】避難情報発令の目安となる水位

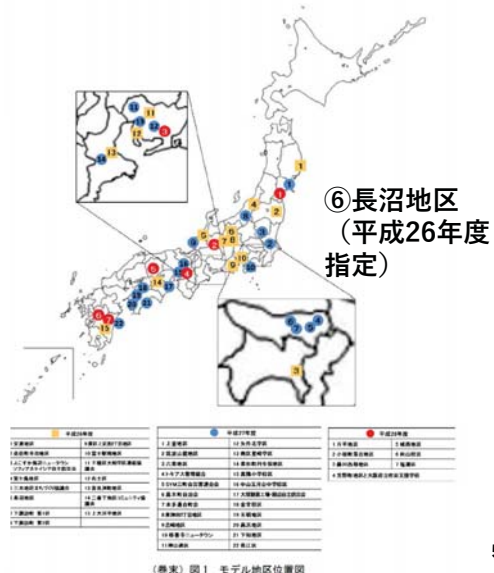
【気象台】大雨・洪水：注意報、警報、特別警報発令
●水位の上昇速度を見極める時点を定める。
●立っ花観測所における観測値7m40cmの時の前後の上昇速度を調べる。その上昇速度を基にして注意警報水位から計算して、本部長は地区水位に4時間前までに避難準備情報を伝達し、2時間前に避難を呼びかけ、長野市に避難勧告の発令を要請する。

…(水位の数値は上昇速度が4.0cm/時間の場合の例)

避難準備
千曲川
水位が9mを超過し、さらに水位が上昇すると見込まれる時
…避難準備情報の伝達

避難を要請
水位が9m80cmに到達すると見込まれる時
…避難勧告を長野市に要請する
水位が9mから9m80cmに到達するまでに約2時間かかる見込みです。
水位が10m60cmに到達すると見込まれる時
…避難指示を長野市に要請する
水位が9m80cmから沿岸危険水位(10m60cm)に到達するまでに約2時間かかる見込みです。

▶長野市からの避難情報も発表されますので、情報に従って行動してください。



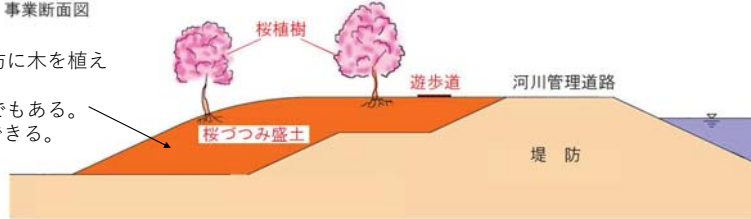
(巻末) 図1 モデル地区位置図

千曲川堤防の桜づつみ部分は堤防ではない

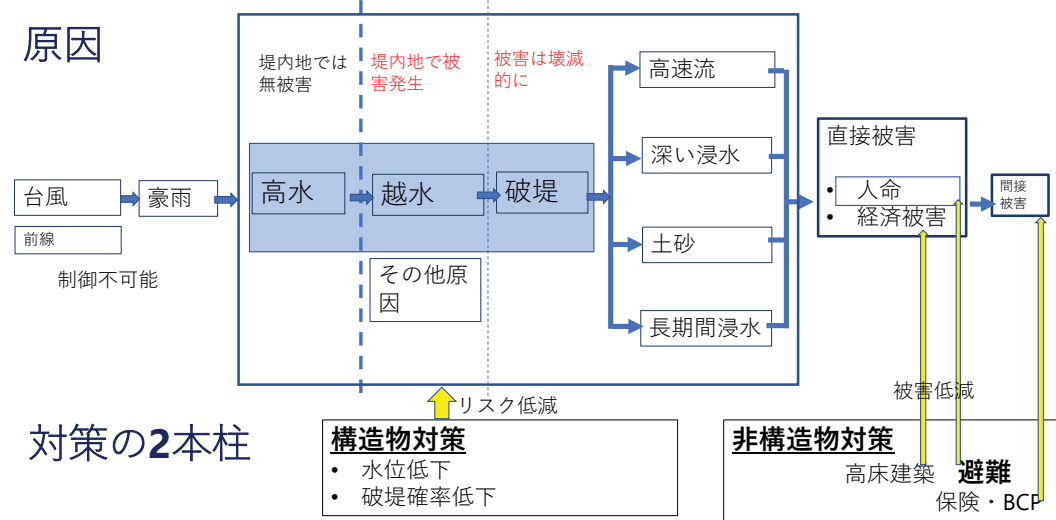


- 地元住民は堤防が強化され破堤はしないと信じていた(NHKクロージアップ現代記者取材)

堤防ではない（堤防に木を植えるのは厳禁）。緊急時土砂備蓄でもある。“粘り強さ”は期待できる。



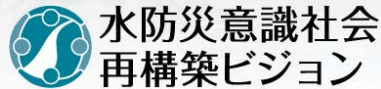
原因



対策の2本柱

越流破堤は防げない状況下で、政府はどう対策を進めようとしているのか。

「命を守るため逃げて下さい。」と言っている。



平成27年9月関東・東北豪雨災害では、鬼怒川において越水や堤防決壊等により浸水戸数は約一万棟、孤立救助者数は約四千八となる等、甚大な被害が発生しました。

これを踏まえ、国土交通大臣から社会資本整備審議会会長に対して「大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について」が諮問され、平成27年12月10日「大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について～社会意識の変革による「水防災意識社会」の再構築に向けて～」が答申されました。

この答申では、「施設の能力には限界があり、施設では防ぎきれない大洪水は必ず発生するもの」と意識を変革し、社会全体で洪水に備える必要があるとしています。

この答申を踏まえ、平成27年12月11日に「水防災意識社会 再構築ビジョン」を策定しました。

破堤氾濫のこと

今後

信濃川水系緊急治水対策プロジェクト 【中間とりまとめ】

～ みんなで つなぐ しなのの川 (仮称) ～

資料-1

○令和元年10月台風第19号において甚大な被害が発生した、信濃川水系における今後の治水対策の方向性として、関係機関が連携し「信濃川水系緊急治水対策プロジェクト【中間とりまとめ】」を取りまとめました。
○引き続き、関係機関が連携を図りながら、具体化に向けた検討及び実践を行って参ります。

①被害の軽減に向けた治水対策の推進 (河川における対策)

- 信濃川水系では、これまでの観測史上最高水位を更新する大きな洪水が発生し、堤防の決壊、越水が複数発生するなど、現況施設能力を超える事象や河岸侵食による被害が発生。
- 被害の軽減に向けた治水対策を加速化し推進を図る。

＜主な取組メニュー＞

- 河川水位を低下させるための取組 (例)・遊水地等の洪水調整施設の整備
・河堤掘削による洪水流下断面の拡大
- 洪水流下断面を向上させるための取組 (例)・堤防の整備
・危機管理型ハード対策
- 既存施設を活用した洪水被害軽減対策の取組 (例)・堤防の強化
・露堤等の遊水機能の保全

②地域が連携した浸水被害軽減対策の推進 (流域における対策)

- 千曲川流域は湖沼を山に囲まれ、急峻な地形から流出量が多く、増水の速さと山あいの狭等空間を交差しに流れる地形特性から、外水や内水による氾濫被害が発生。
- 信濃川中央域では、上流の護岸等の洪水の影響を受ける地形特性や大規模な洪水による洪水期間により夏や下のリスク増大が懸念される。
- 地域及び関係機関等が連携して浸水被害の軽減対策について検討し、取組を進める。

＜主な取組メニュー＞

- 支流の流出抑制の取組 (例)・ため池等既存施設の補強や有効活用
・田んぼダムを活用した雨水貯留容量の確保
・学校グラウンドなどを活用した雨水貯留施設
- 支川氾濫抑制、内水被害を軽減する取組 (例)・支川水路における氾濫抑制等
・排水機場等の整備、耐水化の取組
- 大規模災害時における迅速な復旧支援の取組 (例)・防災拠点等

③減災に向けた更なる取組の推進 (まちづくり、ソフト施策)

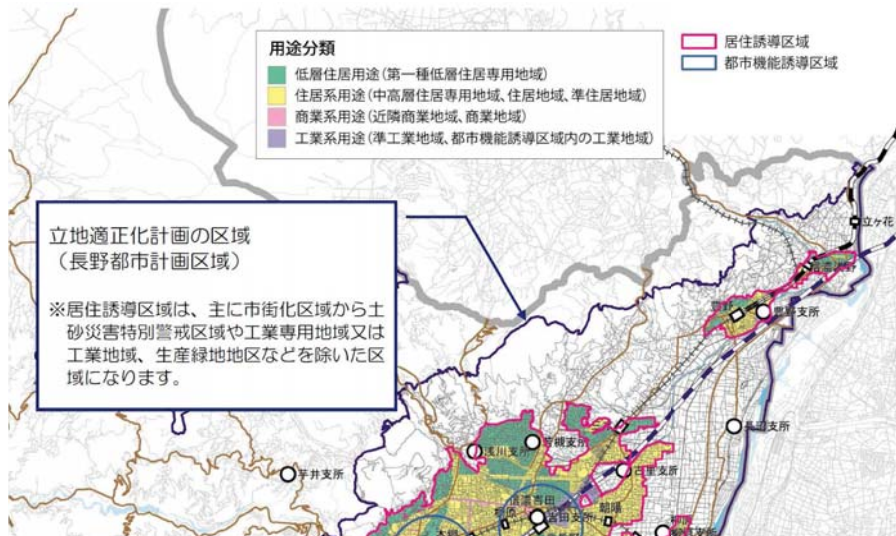
- 千曲川では、堤防からの越水や決壊、支川の氾濫などによる様々な浸水形態により、各住民が適切な避難準備、避難行動等を的確に取ることが困難であった。
- 信濃川中央域では、堤防中では避難が完了した後、長い時間をかけて到達する洪水や支川の氾濫など様々な浸水形態により、各住民が適切な避難準備、避難行動等を的確に取ることが困難なところも見られた。
- 洪水特性を踏まえた、きめ細やかな情報提供等を関係機関が連携し実施する事により、「減災」の取組を推進する。

＜主な取組メニュー＞

- 住まいの工夫に関する取組 (例)・「まちづくり」や住まいの誘導による水害に強い地域づくりの推進
・寛量型住まい(高床式)費用の助成活用による
- 防災教育や防災知識の普及に関する取組 (例)・マイ・タイムラインづくりの推進
- 災害危険度が伝わるきめ細やかな情報発信の取組 (例)・マスメディアとの連携強化
・公共交通機関との洪水情報の共有
・住民への情報伝達手段の強化



長野市立地適正化計画



ご清聴ありがとうございました。

質問：
yoshitani@shinshu-u.ac.jp