

令和元年台風19号の東北地区調査報告 (福島県)

水工学委員会「令和元年台風19号豪雨災害調査団」速報会
令和元年12月6日(金)

芝浦工業大学・豊洲キャンパス 交流棟6F大講義室



速報の目次

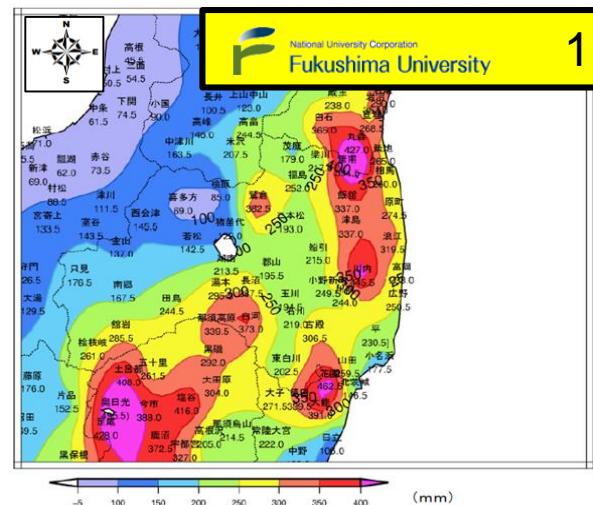
1. 福島県の気象概況
2. 災害概況
3. 河川水位の変動状況
4. 堤防の決壊状況
5. 速報のまとめ

福島大学共生システム理工学類 川越清樹

1. 福島県の気象概況

令和台風第19号に伴い福島県の広範で200mm以上の期間降水量が記録された(主要多降雨記録観測所: 川内445.5mm, 福島市鷲倉382.5mm, 白河373.0mm).

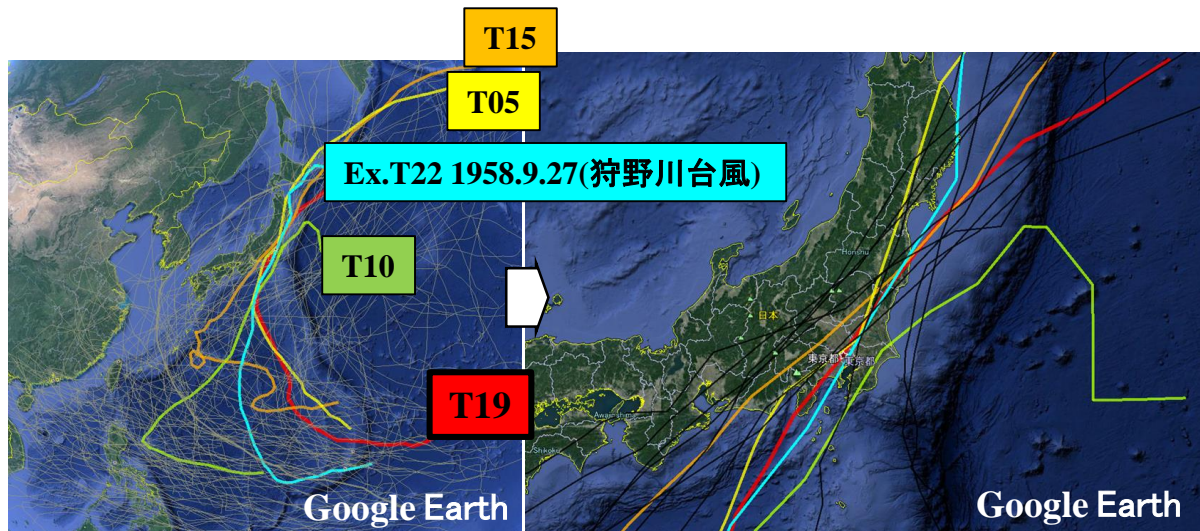
台風第19号は、過去に阿武隈川流域を中心に福島県へ甚大な被害をもたらした台風(昭和61年8月豪雨, 平成元年8月末豪雨, 平成23年台風15号)とほぼ同経路で、かつ既往最大値を更新したものである。



※ https://www.jma-net.go.jp/fukushima/saigai/Saigai_topics/saigaiji20191011-13.pdf
Site viewed: 2019/11/27

台風時の期間降水量

	Typhoon	発生期日	日本列島被害	福島県被害
	T10	T-No.8610	1986.8.4	
	T05	T-No.9805	1998.8.26-31	
	T15	T-No.1115	2011.9.20-22	
	T19	T-No.1919	2019.10.12-13	
①	T-No.1204	2012.6.19-20	静岡・神奈川で被害	一部損壊, 床上浸水有
②	T-No.1419	2014.10.13-14	日本列島広域で被害	床上浸水有
③	T-No.1506	2015.5.12	鹿児島で被害	なし
④	T-No.1607	2016.8.17-18	関東から北海道で被害	床上床下浸水有
⑤	T-No.1609	2016.8.22-23	関東・北海道で被害	一部損壊, 床上浸水有
⑥	T-No.1721	2017.10.22-23	宮崎で被害	一部損壊, 床上床下浸水有
⑦	T-No.1813	2018.8.8-10	関東で被害	なし
⑧	T-No.1824	2018.9.30-10.1	関東以南で暴風被害	一部損壊有



台風の通過経路(T15以降の台風経路も記載)

阿武隈川の流路方向と一致する経路の台風は、平成23年台風15号以降も9例認められている(9/222(11/29現在)事例→4%). ただし、令和元年台風第19号を除けば、全国各地で豪雨災害を与えているものの、福島県内での被害は軽微であった。

2. 災害概況

どのような被害があったのか？

台風の災害状況概要表(調査継続中)

	全国	東北地方	福島県
死者・行方不明者	102人	56人	32人
全壊住宅	2,806棟	1,466棟	1,146棟
半壊住宅	18,336棟	9,041棟	5,865棟
床上浸水	18,702棟	10,316棟	8,434棟
(参)最大1時間雨量	※箱根(神):85.0mm	普代(岩): 95.0mm	川内: 60.5mm
(参)最大24時間雨量	箱根(神): 942.5mm	筆甫(宮):588.0mm	川内:441.0mm
(参)期間最大雨量	箱根(神): 1,001.5mm	筆甫(宮):607.5mm	川内:445.5mm
堤防決壊	140箇所 (国:12箇所) (県:128箇所)	87箇所 (国:2箇所) (県:85箇所)	49箇所 (国:1箇所) (県:48箇所)
土砂災害	937箇所 (土石流:408箇所) (地すべり:44箇所) (がけ崩れ:485箇所)	532箇所 (土石流:278箇所) (地すべり:0箇所) (がけ崩れ:254箇所)	138箇所 (土石流:19箇所) (地すべり:0箇所) (がけ崩れ:119箇所)

※ 内閣府非常災害対策本部:令和元年台風第19号に係る被害状況等について 令和元年11月25日報告より
(http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1typhoon19_40.pdf site viewed:2019/11/27)

過去の台風との福島県災害状況概要表(調査継続中)

	※1947年 カスリーン 台風 (9.15)	※1958年 狩野川 台風 (9.21-27)	昭和61年8 月豪雨 (台風10号; 8.4-5)	平成10年8 月豪雨 (台風4-5号; 8.26-31)	平成23年 台風15号 (9.20-22)	(調査中) 令和元年 台風19号 (9.11-13)
死者	38人	68人	3人	11人	0人	32人
全壊住宅	209件	707棟	14棟	48棟	17棟	1,146棟
半壊住宅	—	—	33棟	74棟	1,217棟	5,865棟
床上浸水	33,470棟 (床上下)	9,549棟	5,501棟	1,106棟	234棟	8,434棟
堤防決壊	荒川など	荒川, 松川, 大川, 湯川	谷田川, 逢瀬 川など	杉田川, 谷津 田川, 堀川, 黒川など	阿武隈川(県) など	49箇所 (国:1) (県:48)
特記事項	(阿武隈川)				河川整備計画基本方針変更(H23)	
	河川計画・整備				河川整備計画基本方針策定(H16)	
	広瀬川激甚災害対策特別緊急事業(S61-H7)				平成の大改修(H10-H12)	
	(福島県)				福島県降雨解析式策定(H16)	
	河川計画・整備				水災害情報図作成(H25.3~)	
					福島県水防計画修正(H24)	

※ 福島県内における主要災害 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025b/syuyousaigai.html> Site iewed:2019/11/27
 建設省福島河川工事事務所(当時) 阿武隈川洪水記録写真集

福島県における災害特徴:

- ①過去の災害と比較しても著しく多数の死傷者が認められた。
- ②多くの浸水被害, 堤防決壊数, 家屋損害が認められた。

二本松市→2人

土砂圧死:2人
60歳以上:2人

相馬市→2人

溺死:2人
60歳以上:1人, 運転中:2人

南相馬市→1人

溺死(溺水窒息含):1人

飯舘村→1人

溺死:1人
60歳以上:1人, 運転中:1人

川内村→1人

溺死:1人
60歳以上:1人, 運転中:1人

いわき市→8人

溺死:8人
60歳以上:8人

郡山市→6人

溺死(川中土砂吸引含む):6人
60歳以上:3人, 運転中:4人

本宮市→7人

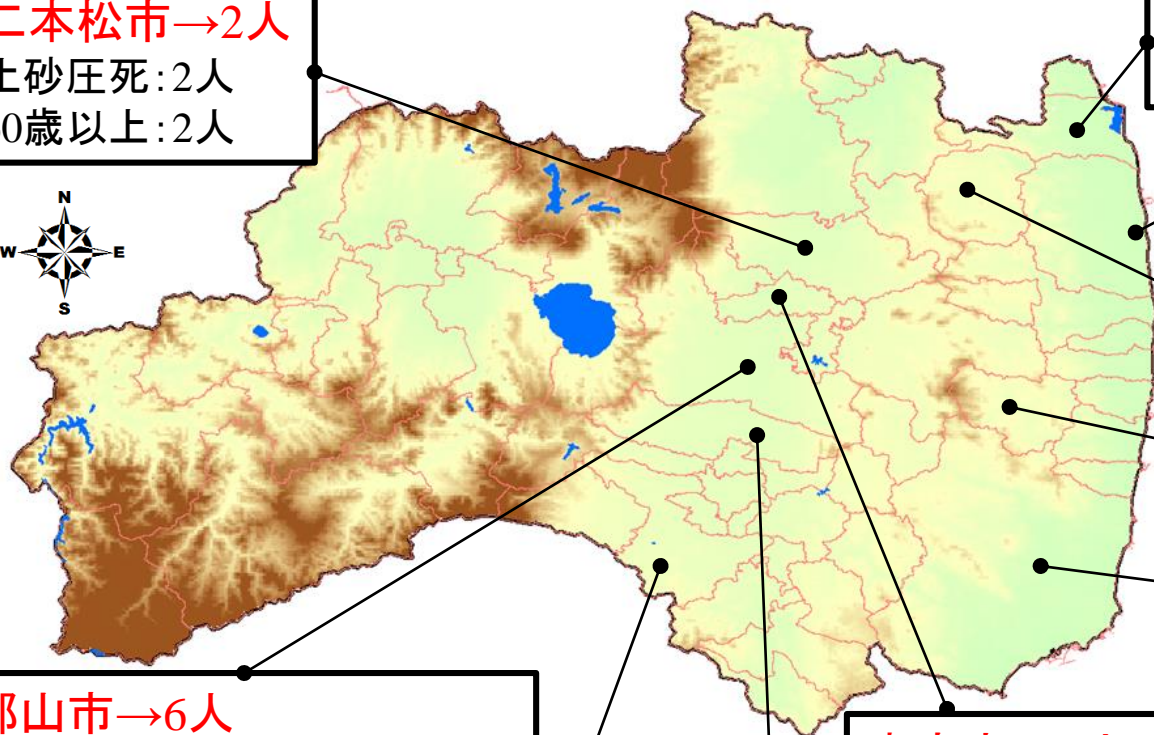
溺死(溺水窒息含):7人
60歳以上:6人

白河市→2人

溺死:1人, 土砂圧死:1人
60歳以上:2人, 運転中:1人

須賀川市→2人

溺死(溺水窒息含):2人, 60歳以上:2人



浜通り, 中通りの各地に犠牲者が点在。

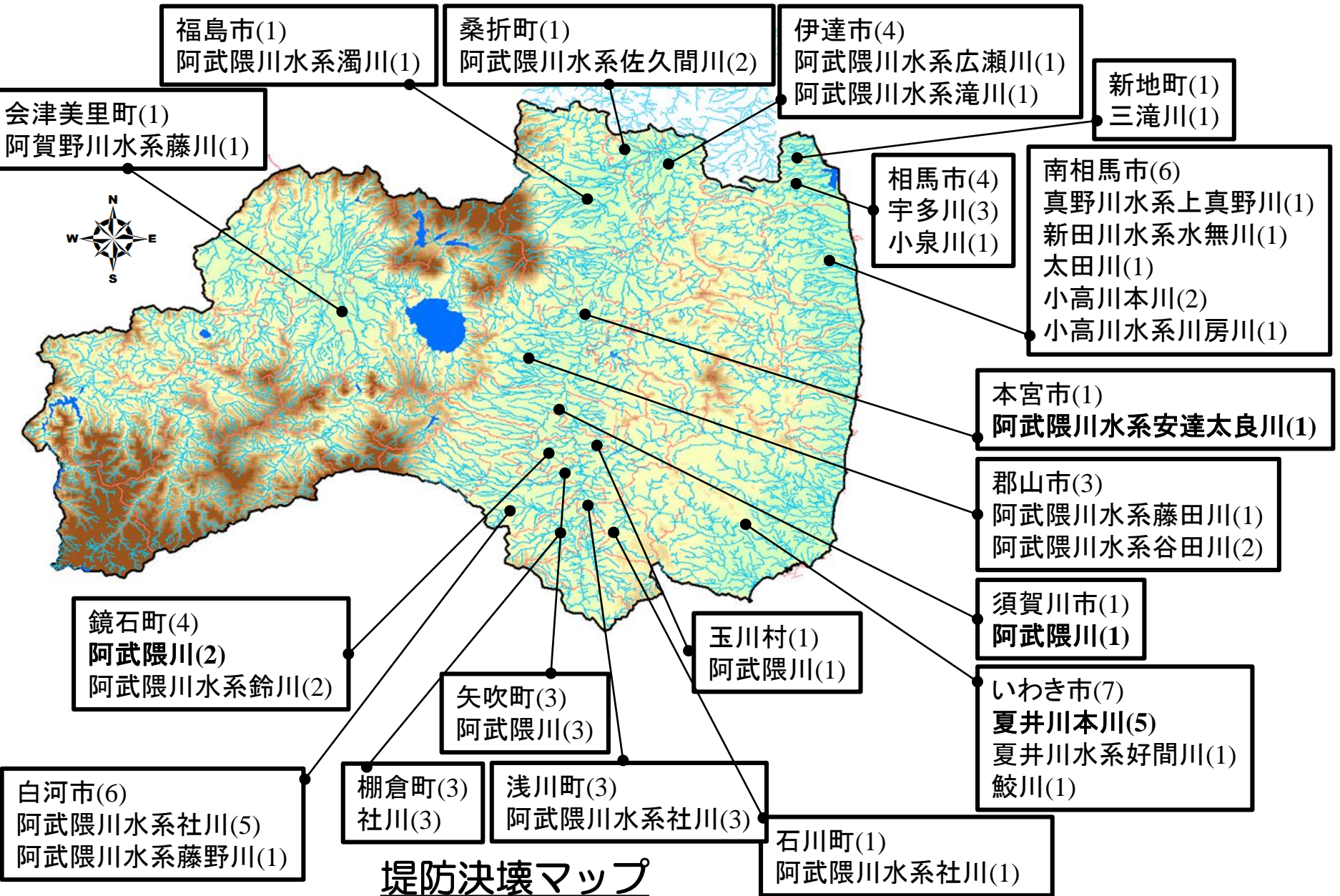
死者32人のうち

- 溺死:29人
- 60歳以上:26人
- 運転中:9人

死者の分布状況

中通り、浜通りの各地で堤防決壊が認められた。

■ 決壊： 23河川49ヶ所(国管轄1ヶ所：県管轄48ヶ所)

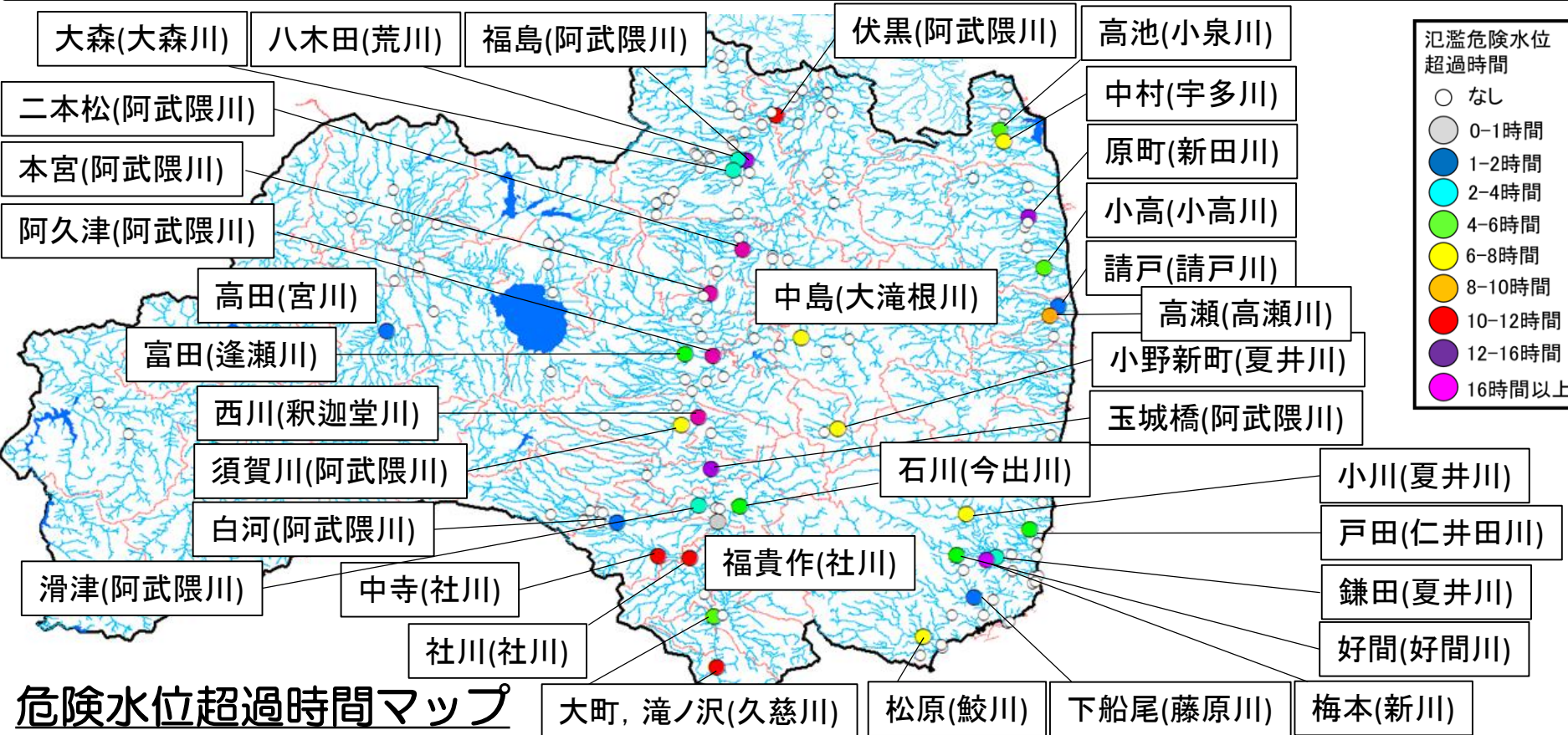


堤防決壊マップ

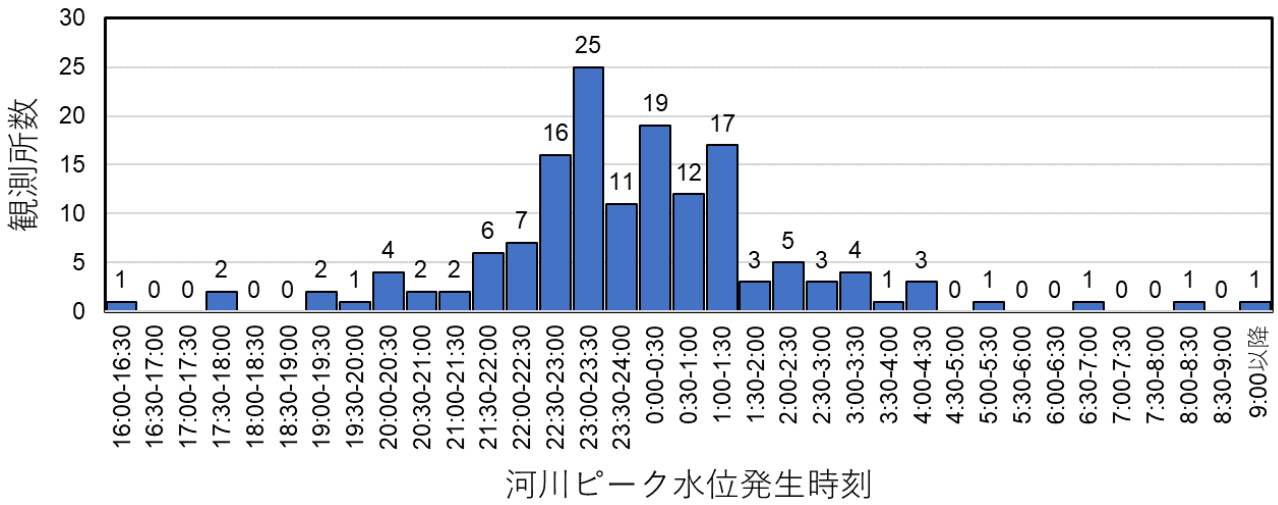
3. 河川水位の変動状況

福島県における河川水位特徴:

- ① 既往最大水位に加えて、急激な水位上昇、流域面積の大きな河川(阿武隈川, 夏井川)と支川の合流部合流部では長時間の氾濫危険水位超過が認められた。
- ② 概ね深夜の時間帯にピークとなる河川水位が観測されている。

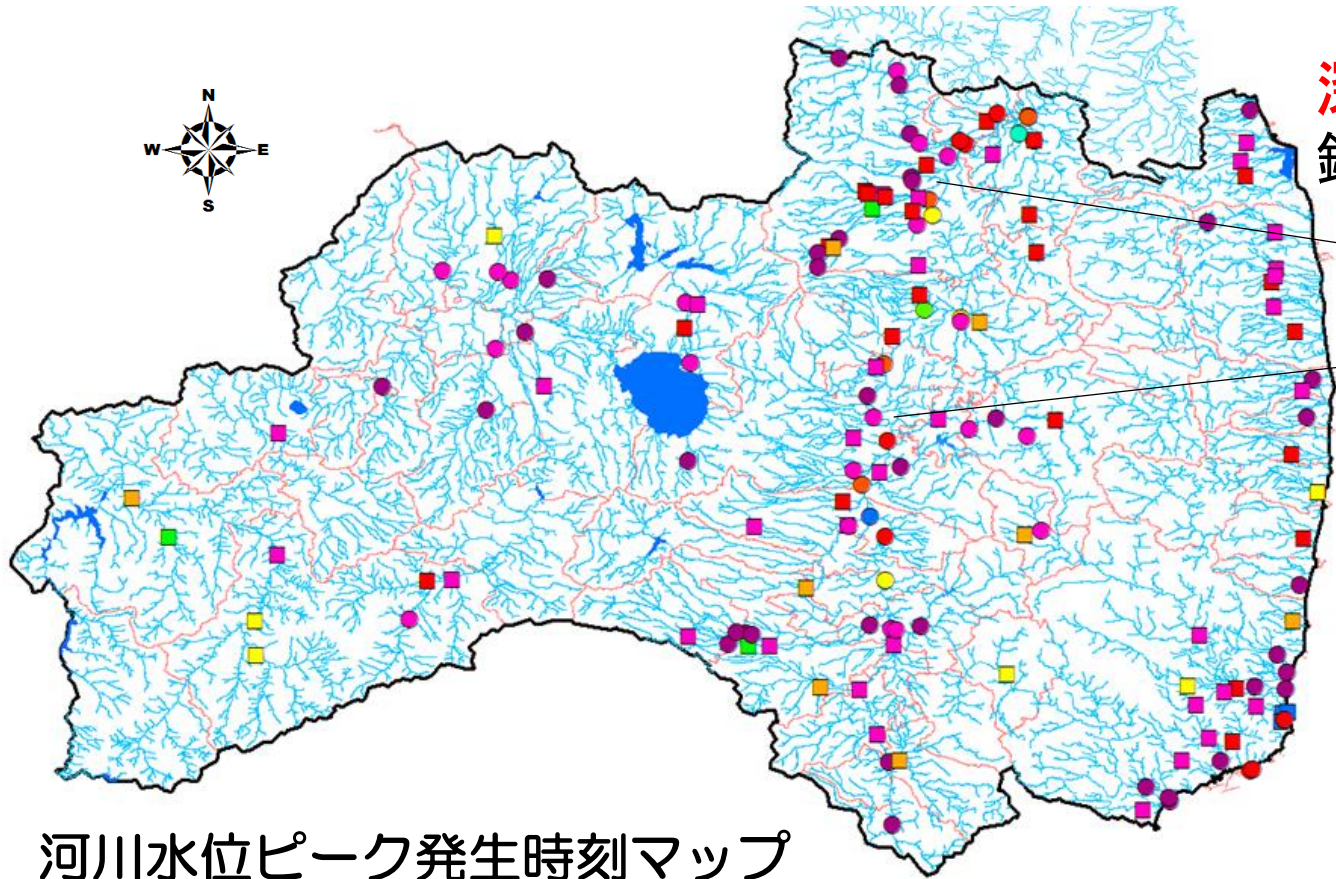


危険水位超過時間マップ



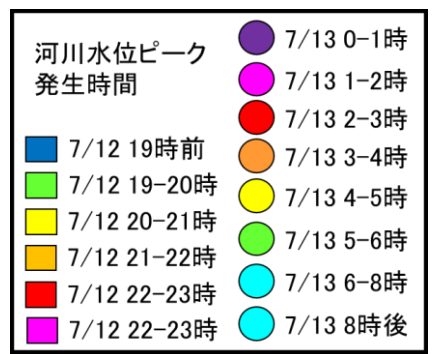
概ねの河川水位のピーク時刻は

- 福島県内: 22:00-1:30
 - 阿武隈川本川: 0:00-2:00
- 深夜の時間帯に記録された。



福島市

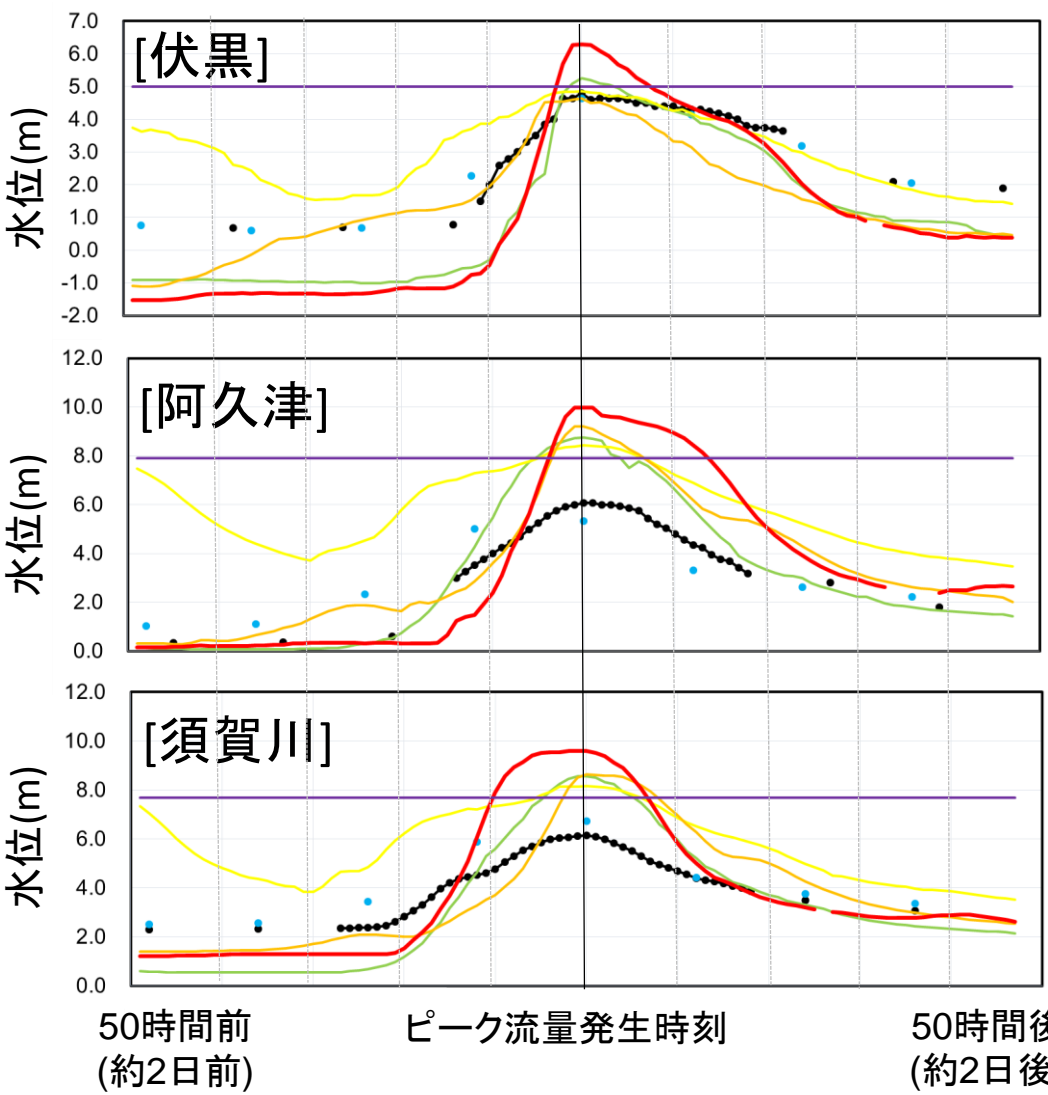
郡山市



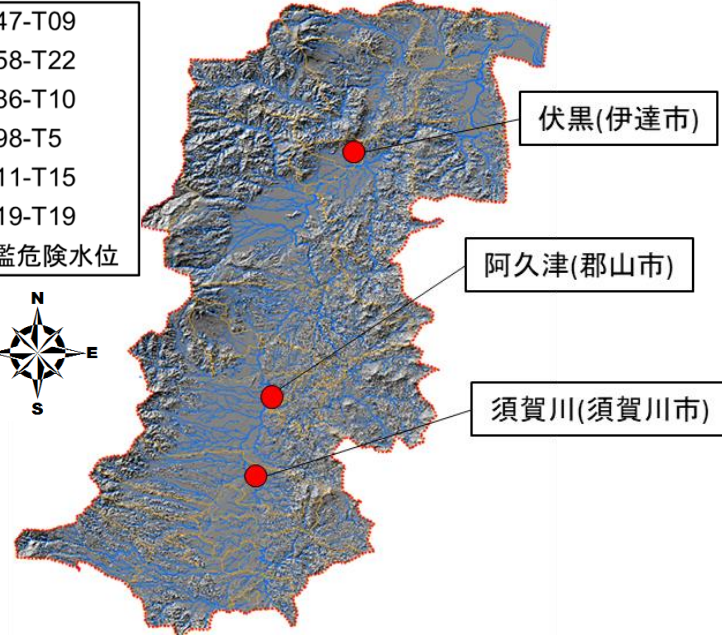
河川水位ピーク発生時刻マップ

阿武隈川における河川水位特徴:

①過去の豪雨イベントの推移と比較して、既往最大、急激な水位上昇、長時間の氾濫危険水位超過が記録され、深夜帯に水位のピークが認められた。



- 1947-T09
- 1958-T22
- 1986-T10
- 1998-T5
- 2011-T15
- 2019-T19
- 氾濫危険水位



	伏黒	阿久津	須賀川
氾濫危険水位	5.00	7.90	7.70
(参)1947-T09	4.80 (9/15 PM8:00)	6.07 (9/16 AM3:00)	6.14 (9/16 AM6:00)
(参)1958-T22	4.64 (9/27 AM6:00)	5.32 (9/27 PM6:00)	6.72 (9/27 PM6:00)
1986-T10	5.26 (8/5 AM8:00)	8.75 (8/5 PM1:00)	8.55 (8/5 PM1:00)
1998-T5	4.87 (8/30 PM0:00)	8.42 (8/30 PM1:00)	8.17 (8/30 PM2:00)
2011-T15	4.65 (9/22 AM3:00)	9.20 (9/22 AM0:00)	8.64 (9/21 PM11:00)
2019-T19	6.29 (10/13 AM2:00)	9.98 (10/13 AM2:00)	9.60 (10/13 AM8:00)

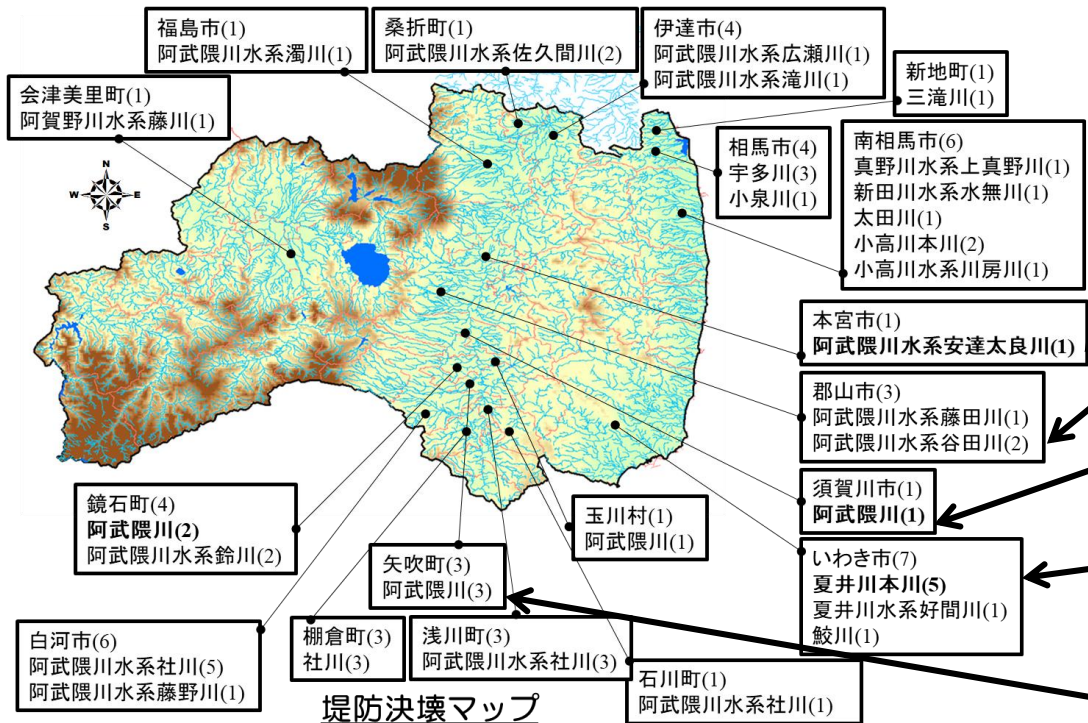
豪雨イベントとの水位変動比較

4. 堤防の決壊状況

福島県における堤防の決壊状況特徴：

概ねは堤内への越流に伴う堤防決壊が多いものの

- ①本川・支川合流部のバックウォーターに影響された堤防決壊が生じている。
- ②上流の氾濫に伴い「堤内」から「堤外」への越流過程による川表側の浸食に伴う堤防決壊が生じている。
- ③平地の河川蛇行部は複雑な越流過程による堤防決壊が生じている。
- ④治水地形分類図の旧河道沿いで特異な堤防決壊が認められた。



事例報告

① → 安達太良川

④ → 谷田川

② → 阿武隈川

③ → 夏井川

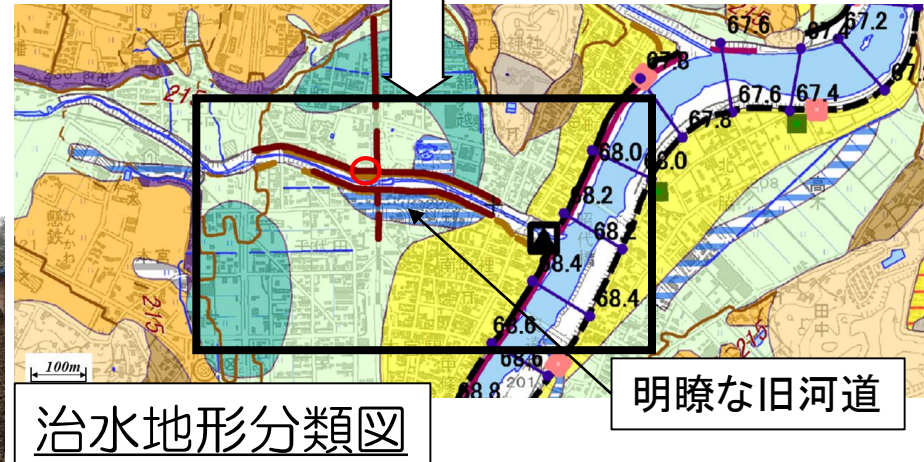
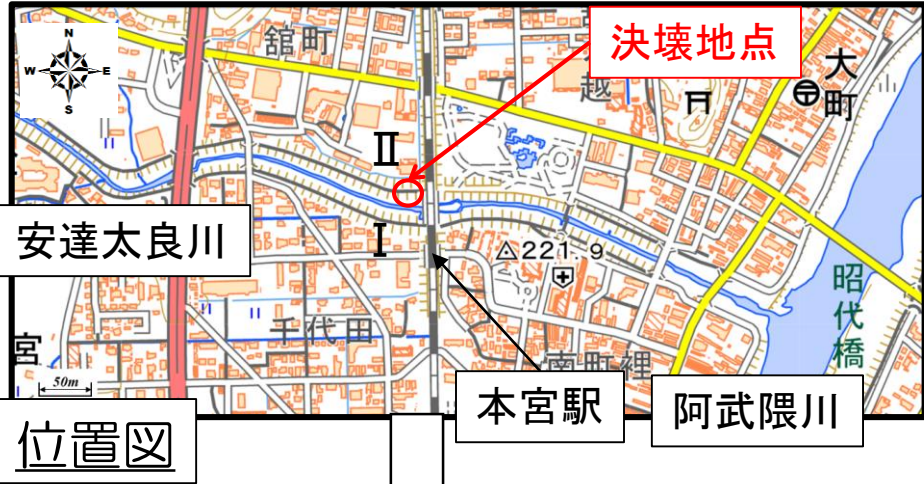
③ → 阿武隈川

① 本川・支川合流部のバックウォーターに影響された堤防決壊が生じている。

安達太良川・阿武隈川合流部付近

合流付近(合流部より約500m上流)の左岸側(JR東北本線と北川原田樋門)にて堤防決壊が発生した。同地区は、内・外水の双方での浸水が生じ、平地である割に起伏の大きな地形にしたい氾濫した。

決壊部は、越流痕跡とバックウォーターを示唆する漂流物の痕跡を残すが... この地域は地形分類図より明瞭な旧河道で水の溜まっている領域である。



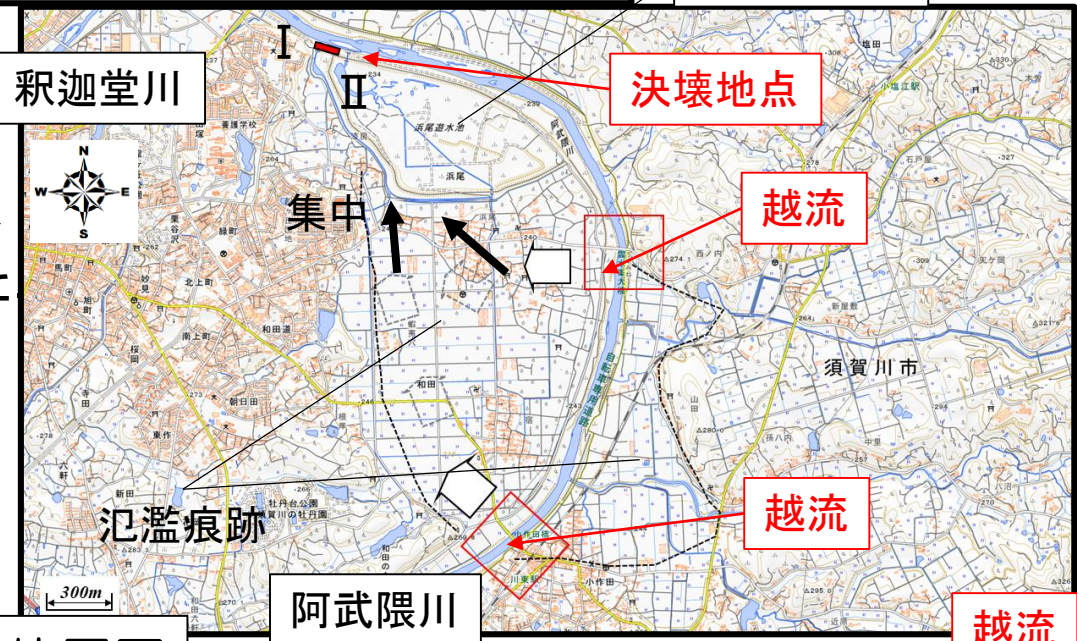
I. 決壊した堤防と護岸破損状況(川裏へ押出)

II. 堤防天端上での越流痕跡

犠牲者も多く、水位上昇が把握できなかった履歴もあった記録が残されている地域だが、危機管理水位計は地形形跡からも整備すべきポイント？

②上流の氾濫に伴い「堤内」から「堤外」への越流過程による川表側の浸食に伴う堤防決壊が生じている。

国土交通省管轄区間の阿武隈川の左岸、浜尾遊水地の第2樋門にて約50mにわたり堤内側から堤外側への越流による堤防決壊が認められた。近傍住民撮影より、堤内から堤外(河川水位低下による)への越流、決壊が記録されている。なお、遊水池には通常の流入する河川水に加えて、上流からの越流(2ヶ所)に伴う流入が認められている。



I. 決壊した堤防 (応急復旧中)



II. 決壊した堤防 下流側の越流痕跡



空中写真

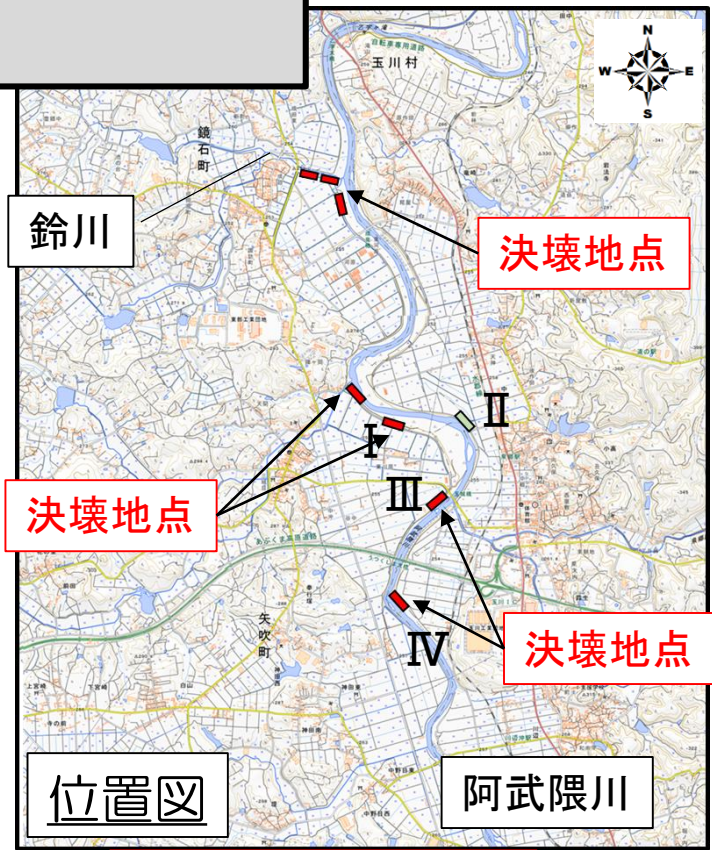
※ 東北地方整備局福島河川国道提供 空中写真

③平地の河川蛇行部は複雑な越流過程による堤防決壊が生じている。

阿武隈川 鏡石町・玉川村・矢吹町境界

河道蛇行，平坦面の当該区間は，大雨出水時には堤防越流，浸食，決壊が多く認められていた履歴を持ち，台風19号時も堤防決壊が集中して認められた。概ねが越流に伴う堤防決壊である痕跡が示されている。

曲度の大きい最上流の蛇行部で決壊が生じているが，決壊する場所，決壊しない場所が共存している。また，川裏側に樹木が存在した場合，決壊に至らない浸食抑制効果が機能した形跡も残されている。



I. 決壊した堤防



II. 護岸堤防の状況



IV. 決壊堤防

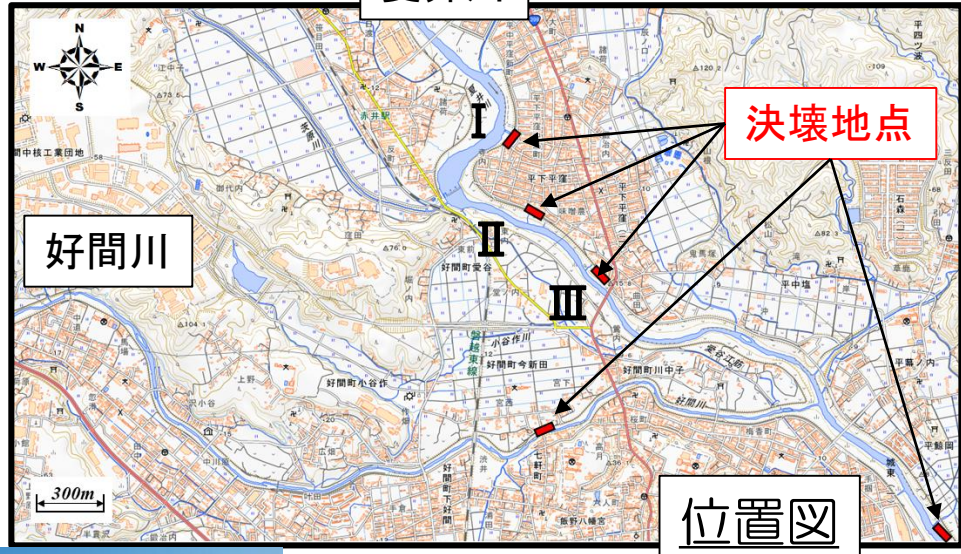


IV. 決壊堤防と残存箇所

樹木部のみ堤防残存

夏井川 平窪地区

夏井川



いわき市中央から北部を流下する夏井川の平窪地区(水系好間川合流部周辺)では、多くの堤防決壊が群発した。また、犠牲者も多く認められた。

群発した堤防決壊に関して現地調査を行ったが、いずれも決壊発生のプロセスが異なることを示唆する結果を得た。



堤内側の状況 決壊
堤防部のみ河川と空間直結している



I 中島町堤防決壊



堤外側のパイピング



II 下平窪堤防決壊



植生の傾倒方向



III 中平窪堤防決壊

④治水地形分類図の旧河道沿いで特異な堤防決壊が認められた。

谷田川 郡山市

阿武隈川の支流で本川の東側を並行して谷田川では、河川の直線部で堤防決壊が発生した。

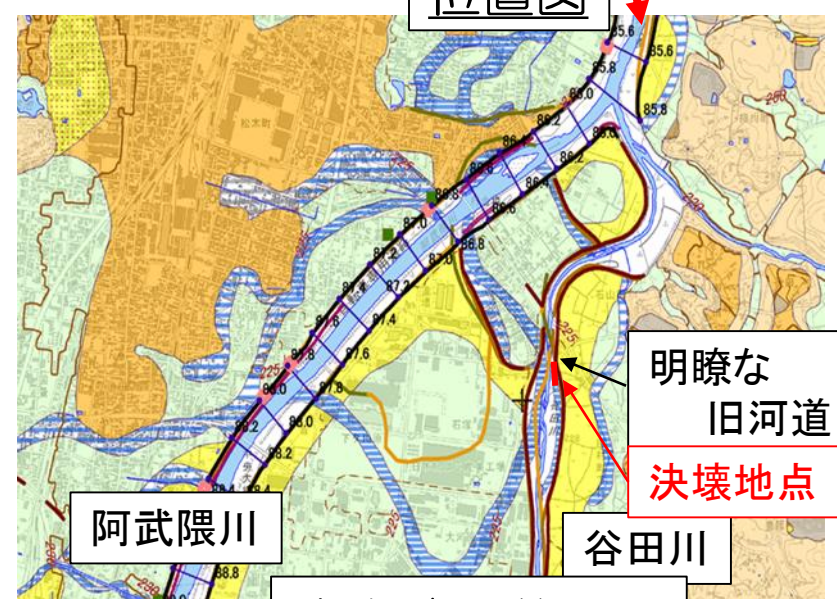
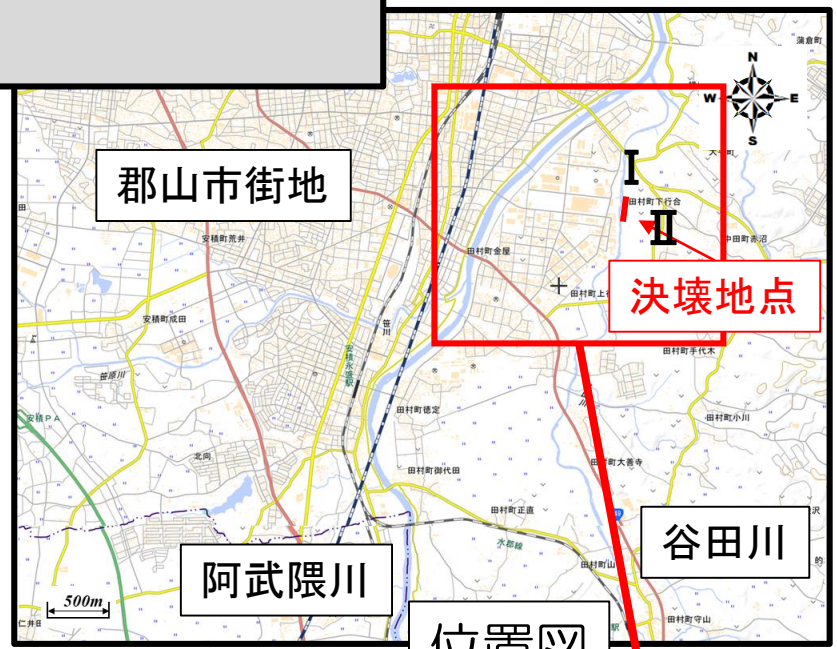
蛇行部ではない稀有な堤防決壊であり、当該部では湧水が顕著である。また、湧水に合わせて旧河川を示唆する湧水の流出痕跡が現れている。堤防本体の浸透破壊ではなく、周辺の外的要素による湧水による特異な破壊が生じている可能性が認められる。



I 谷田川堤防決壊
湧水顕著



II 旧河道で認められる河川流下



治水地形分類図

災害の注目すべきポイント！

[台風経路]

■ 福島県に甚大な被害を及ぼす想定 of 台風経路の中で、想定通りの甚大な被害が認められた。(ただし、このような台風経路は約10年の中でもいくつか認められていた。)

[河川]

■ 過去の豪雨イベントの推移と比較して、既往最大、急激な水位上昇、長時間の氾濫危険水位超過が記録されており、深夜帯に水位のピークが認められた。

[災害]

■ 過去災害と比較し、著しく多数の死傷者(溺死、高齢者、運転中)が認められた。

■ 多くの浸水被害、堤防決壊数、家屋損害が認められた。

■ 堤防決壊プロセスは主に越流に伴う洗堀を原因とするが、地域に応じて諸々の要因が存在することが明らかにされた。

今後の調査検討(方向性)

【速報までの調査を通じての課題と今後の検討】

量・範囲の双方で増大化する(気候変動に伴う)多降雨に対する備えの強化

- ① 多雨にも粘り強く機能する堤防の構造強化
 - ・脆弱化しやすい場所であるのか？
 - ・構造強化できるものは何か？
 - 堤防決壊の情報結果の統合化と改善策の整備
- ② 複合的に生じる諸災害誘発現象に対する予測強化
 - ・シミュレーション解析をどのように進展させるのか？
 - 複合的に生じた現象のプロセス明示とモデルアウトプットの進展下
- ③ どんなケースでも避難行動までを誘導できるわかりやすい情報
 - ・卒のない情報提供だけでない、受入れ側の行動を率先できるもの？
 - 直近の予測, 行動だけでない, 習慣的に適応させる行動の誘導