



台風19号・21号による 洪水氾濫・人的被害状況

東京理科大学 二瓶泰雄

M2 佐藤佑太, 安井智哉

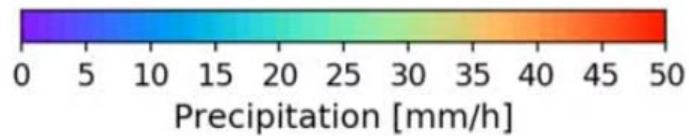
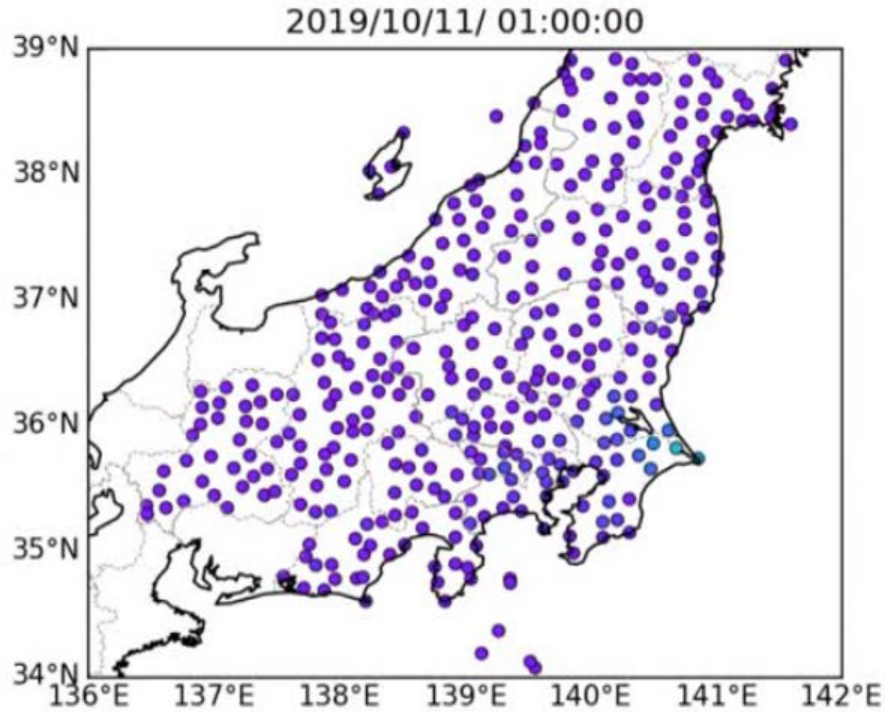
M1 本間升一郎, 上野瑞樹, 伊藤毅彦

B4 太田 皓陽, 尾形勇紀, 鈴木利佳子, 槍澤菜々子
助教 小野村史穂, 片岡智哉

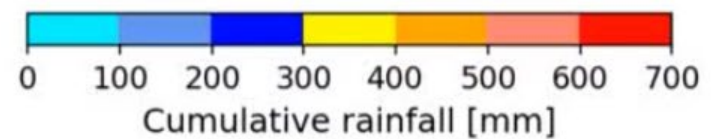
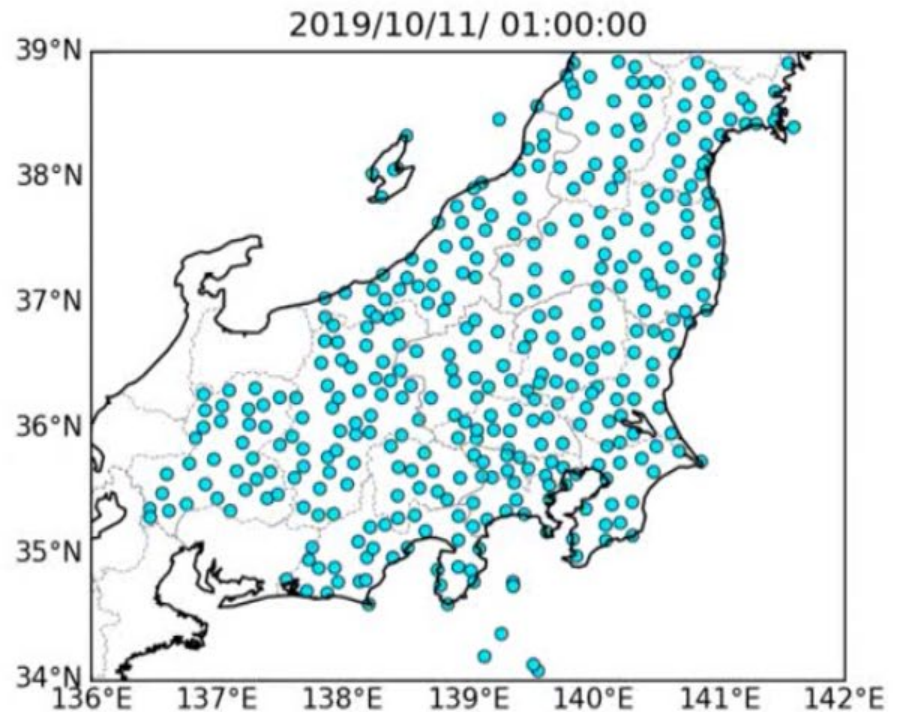
本調査結果は速報版のため, 今後数値が変更される可能性があります

台風19号：降雨狀況

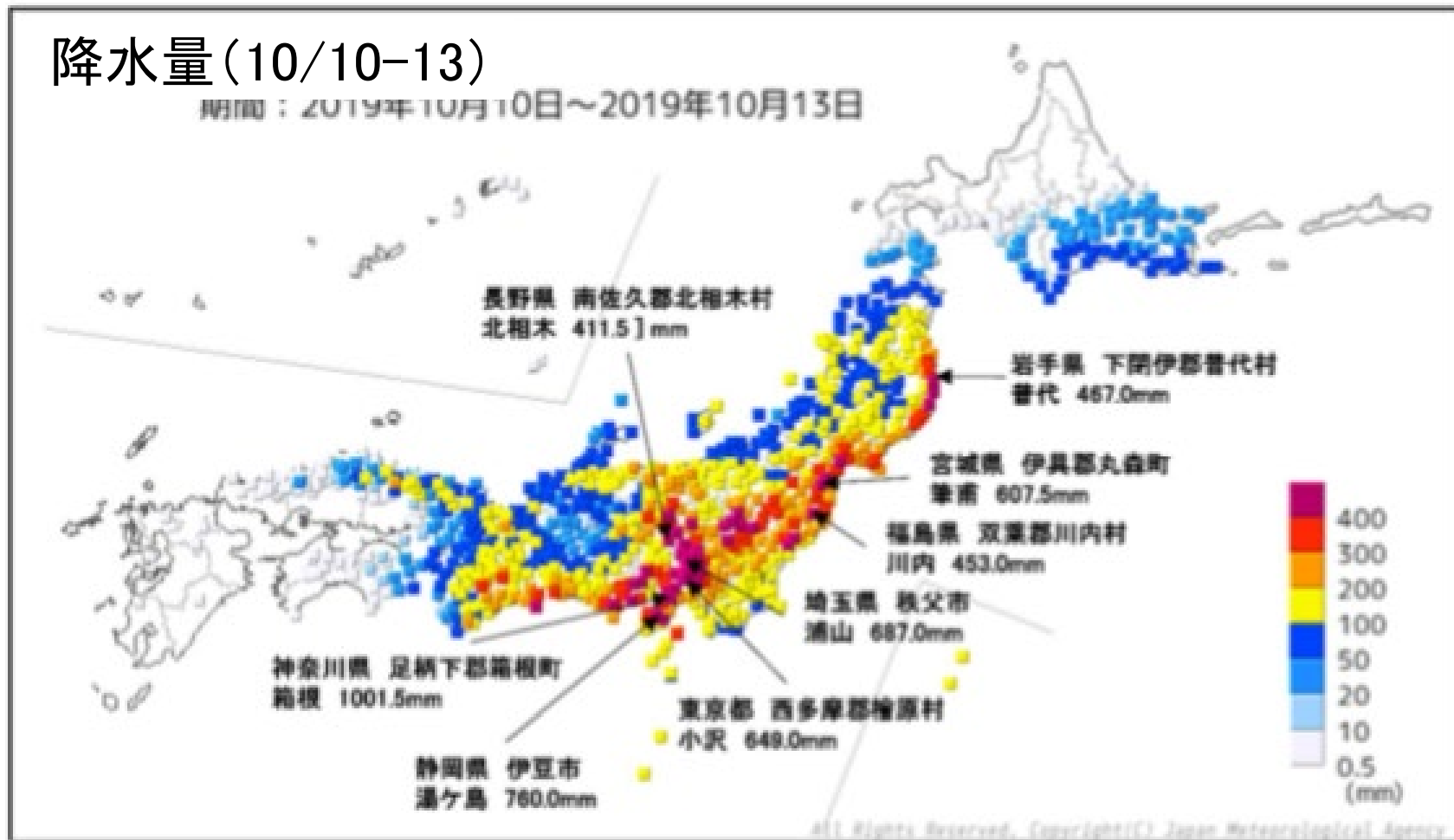
1時間雨量



累積雨量



台風19号：降雨状況



大雨特別警報：1都12県

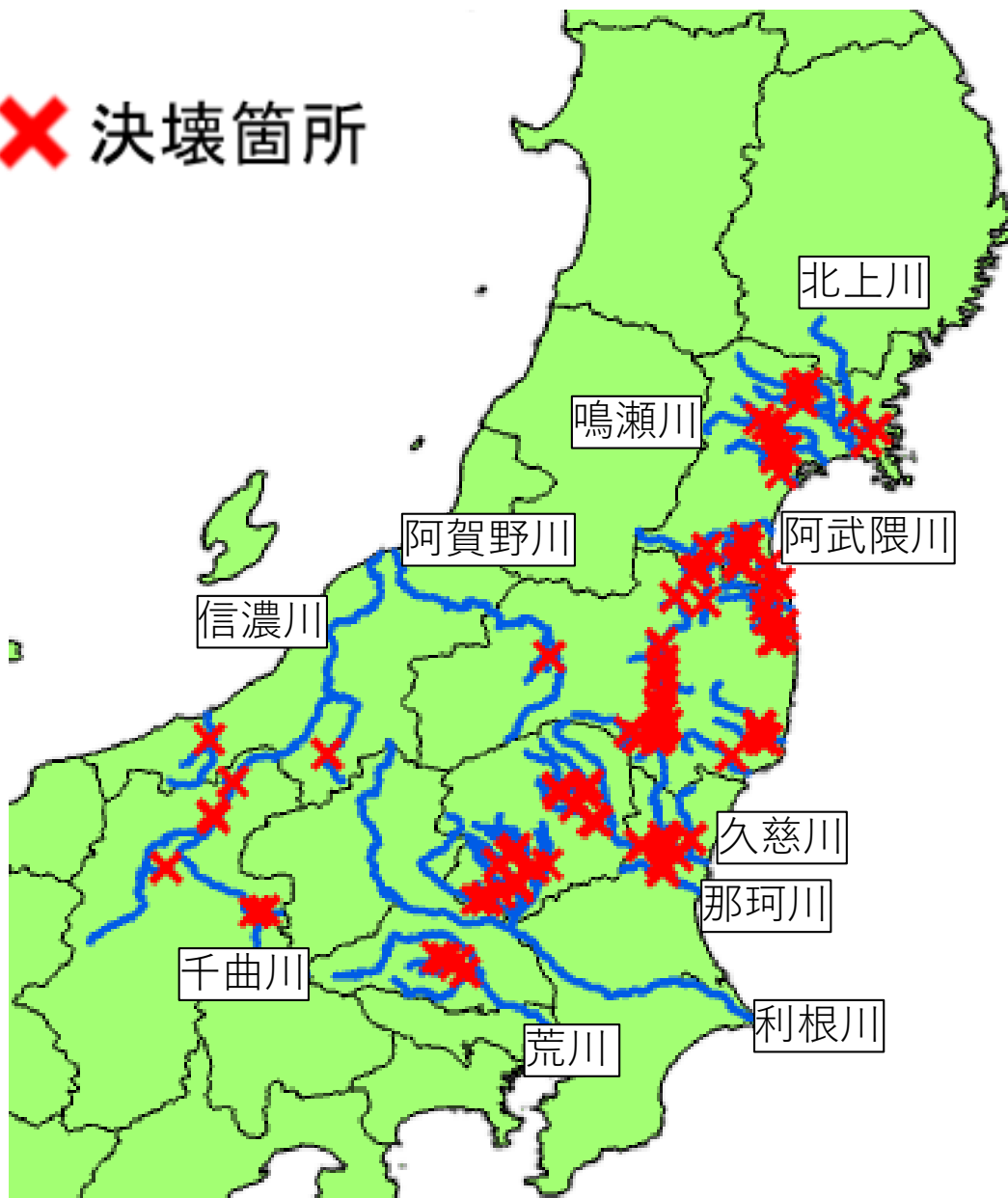
静岡，神奈川，東京，埼玉，群馬，山梨，長野(10/12 15:30発令)

茨城，栃木，新潟，福島，宮城(10/12 19:50発令)

岩手(10/13 00:40発令)

台風19号：堤防決壊箇所

✖ 決壊箇所

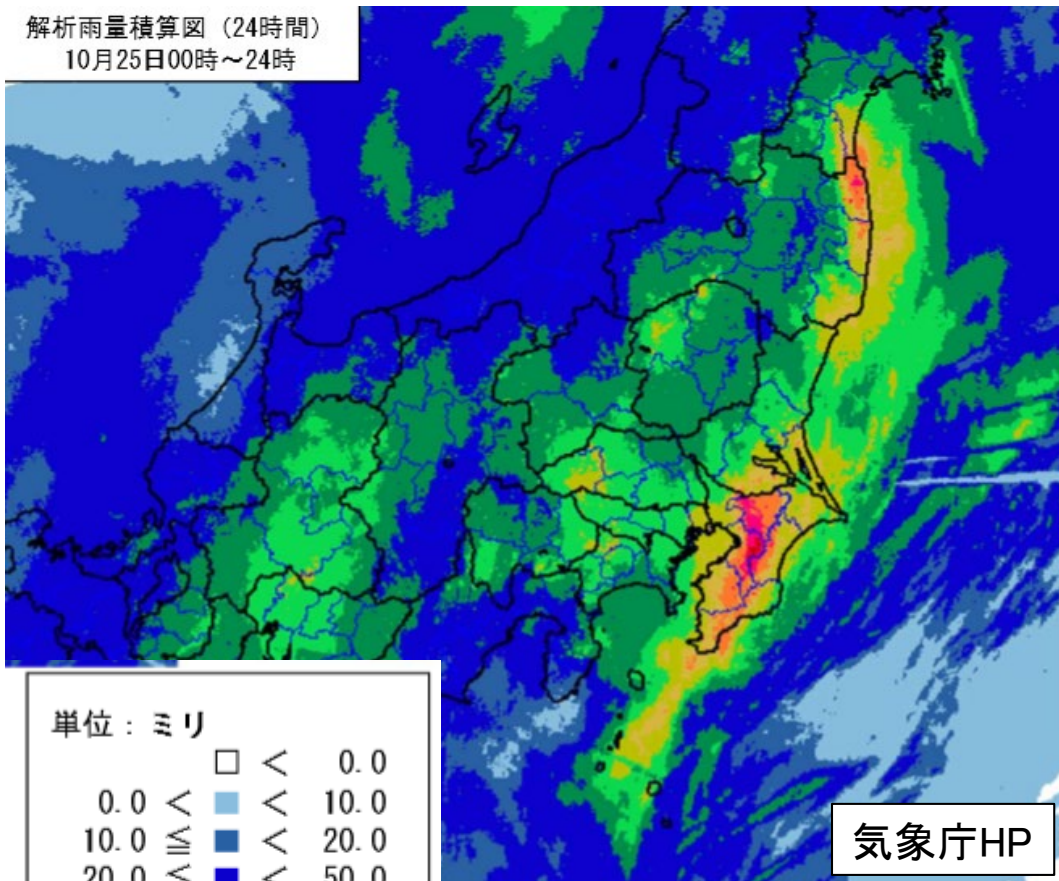


全国合計
71河川
140箇所
(国交省)

10月25日低気圧・台風21号：降雨状況

日雨量(10/25)

解析雨量積算図(24時間)
10月25日00時~24時



天気図

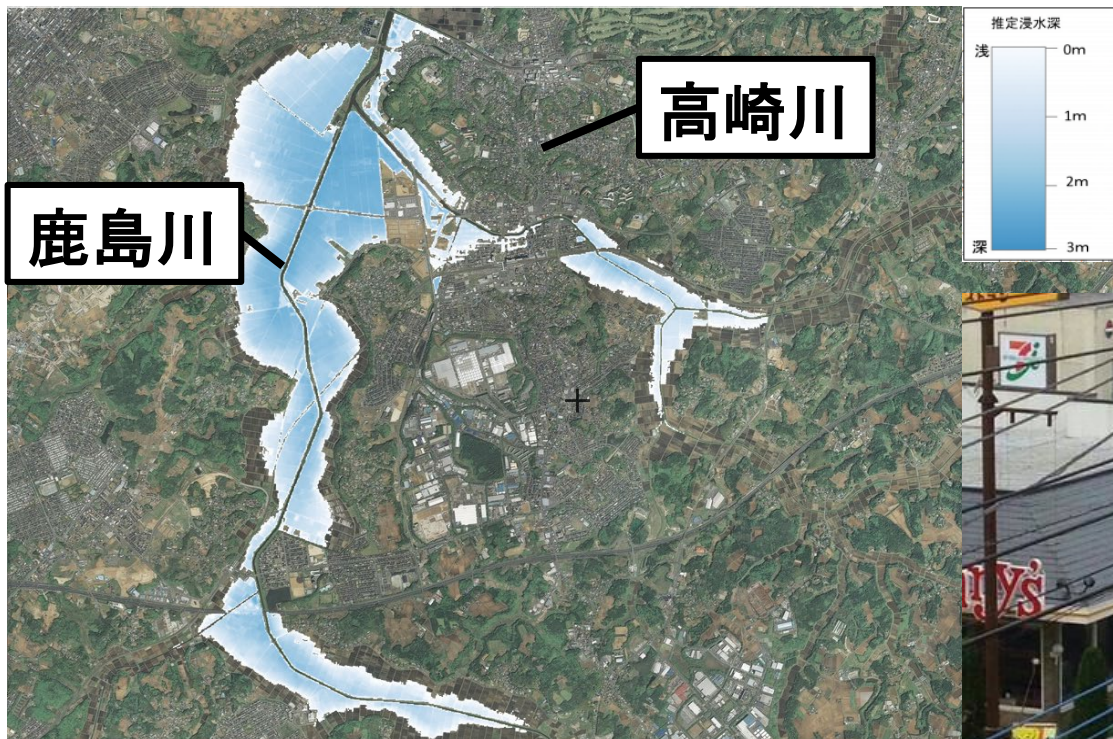


<https://weathernews.jp/s/topics/201910/280135/>

- ・10/24~26に南岸低気圧と台風21号が接近.
- ・千葉県, 福島県を中心に200ミリを超える記録的大雨

台風21号：洪水氾濫状況

浸水推定段彩図(国土地理院)



千葉県・福島県にて
広域の洪水氾濫発生



台風19号の人的被害の概要

死者93名, 行方不明者3名

内訳

水死(60名, 65%)

他(船沈没等)

不明

他(車)

強風

土砂崩れ

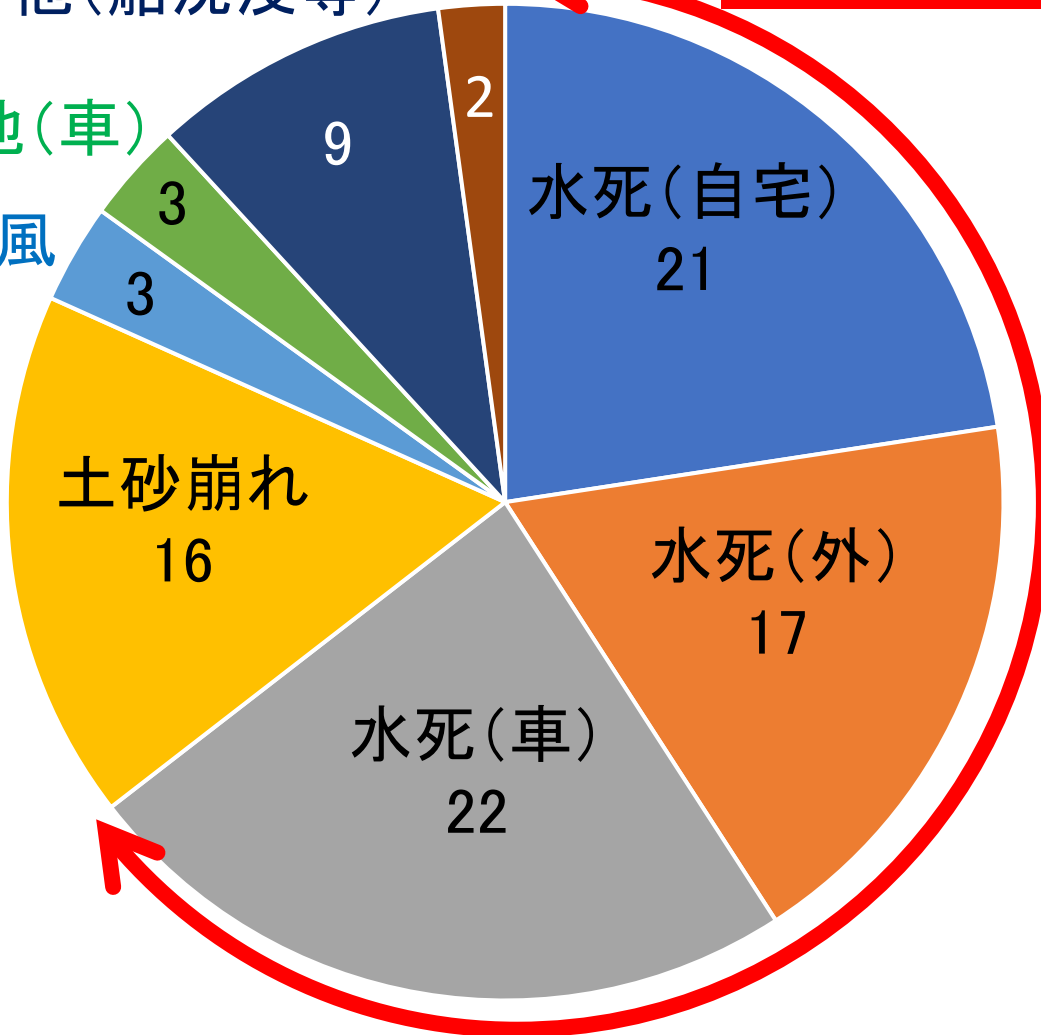
水死(自宅)

水死(外)

水死(車)

強風

土砂崩れ

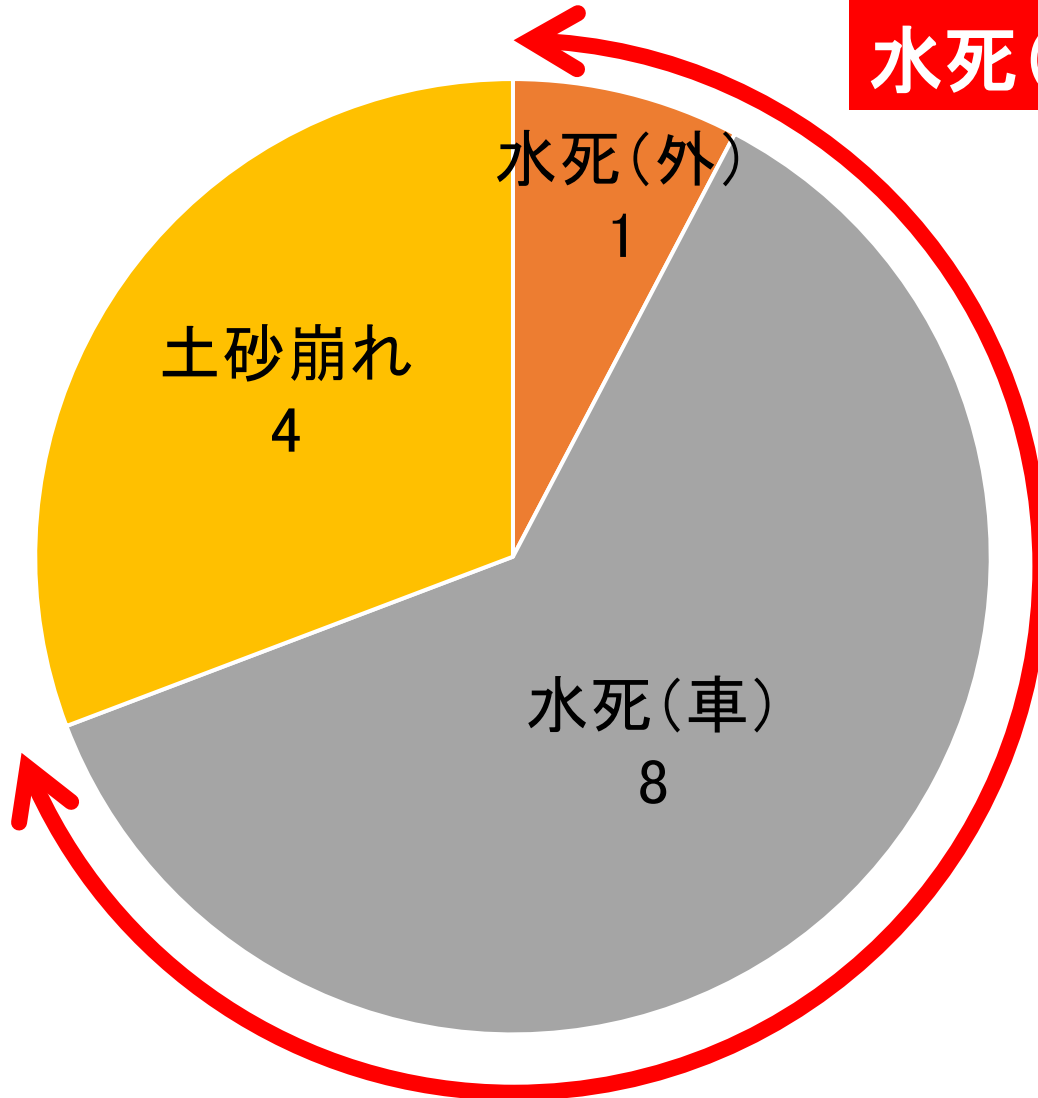


台風21号の人的被害の概要

死者13名

内訳

水死(9名, 69%)



死者発生場所(台風19号, 河川毎)

凡例

1

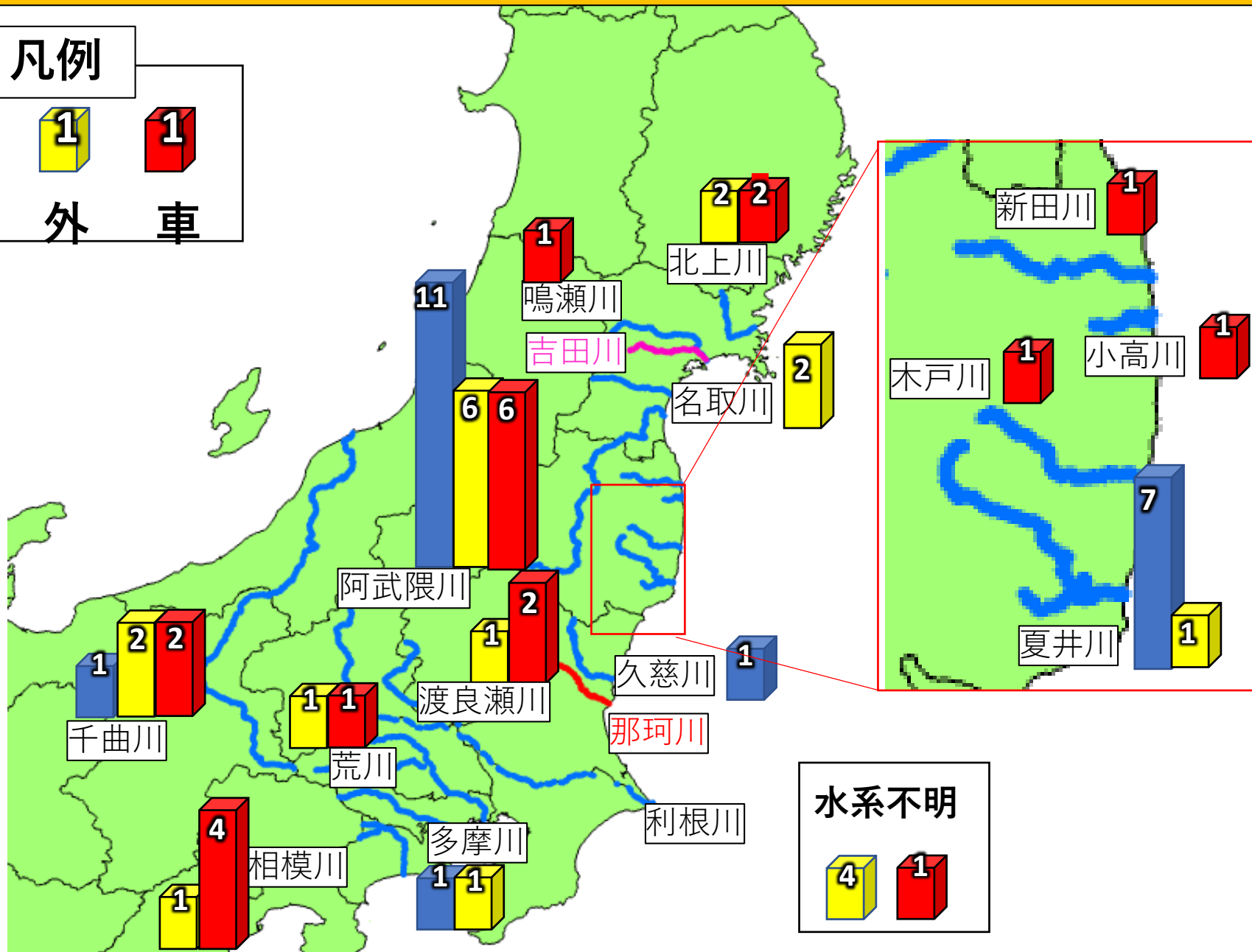
1

1

自宅

外

車



水死(自宅)発生場所(河川毎)



今次豪雨災害
の人的被害の
特徴は？

水死(自宅発見)21名の内訳(1)建物階数

発見時の建物階数

	台風19号	西日本豪雨 (真備町)
一階	21	42
二階	0	1
合計	21	43

全員一階で発見

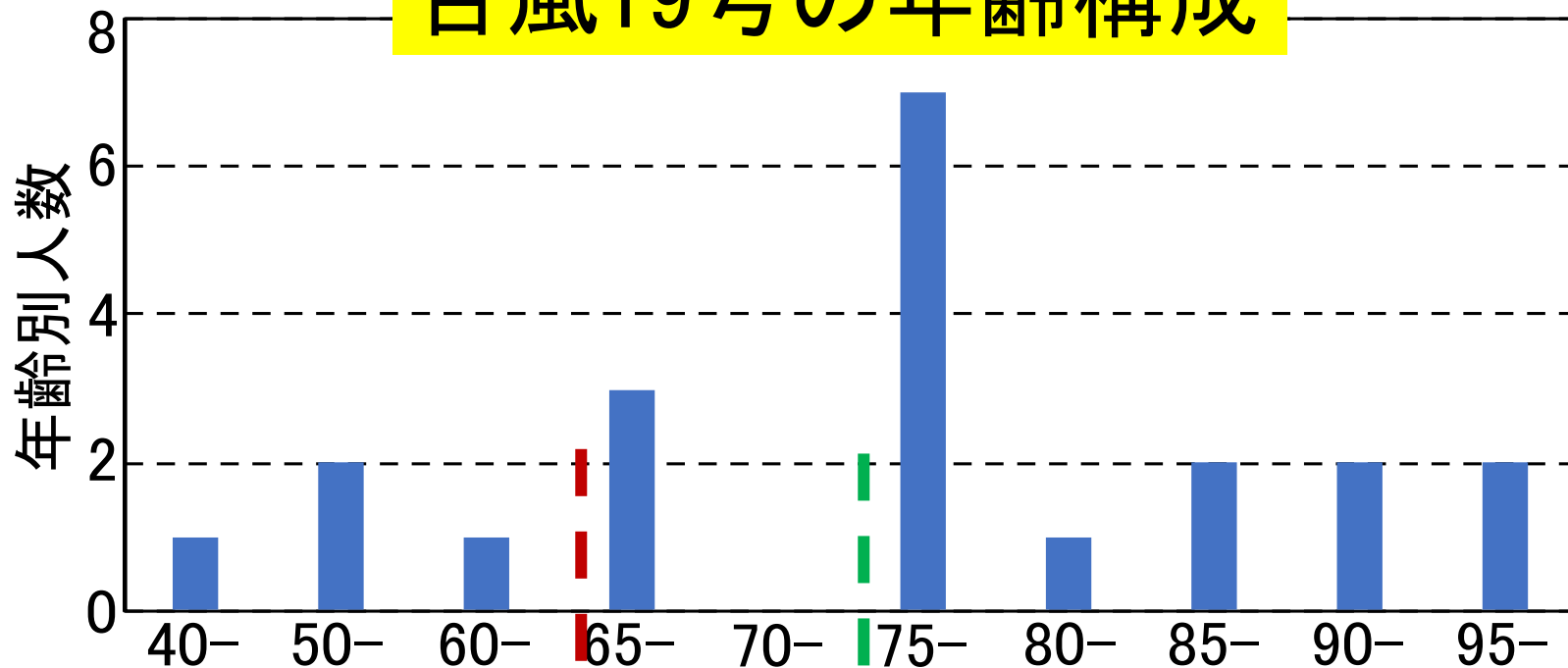
自宅建物階数

	台風19号	西日本豪雨 (真備町)
平屋	9	21
共同住宅1階	4	21
2階建て	8	

共同住宅+2階:
12名(71%)

水死(自宅発見)21名の内訳(2)年齢構成

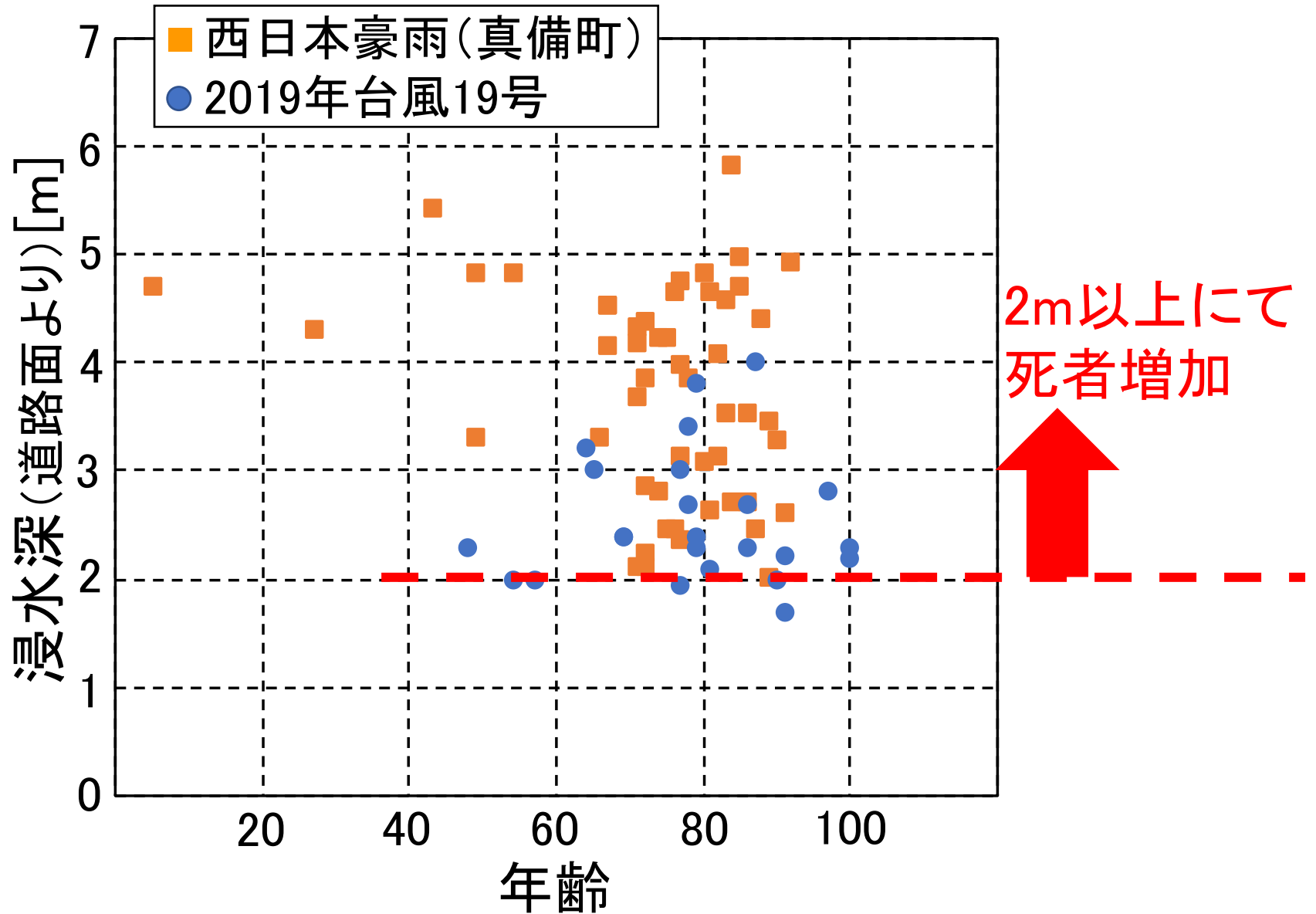
台風19号の年齢構成



65歳以上: 14名 (67%)
真備町: 30/51名 (59%)

65歳以上: 17名 (81%)
真備町: 45/51名 (88%)

水死(自宅発見)21名の内訳(3)年齢vs浸水深



水死(自宅発見)21名の内訳(4)浸水深詳細

	浸水深[m]		浸水深[%]	
	道路面より	床面より	道路面より	床面より
1.0-	0	4	0.0	19.0
1.5-	2	10	9.5	47.6
2.0-	11	3	52.4	14.3
2.5-	3	3	14.3	14.3
3.0-	3	1	14.3	4.8
3.5-4.0	2		9.5	0.0
合計	21	21	100	100



- ・道路面からの浸水深: 76%(16名)が3m未満
- ・床面からの浸水深: 2m以下でも67%(14名)発生

水死(自宅発見)21名の内訳(5)洪水発生状況

☆氾濫要因

氾濫要因	人数
決壊	13
越水	5
不明	3

- ・決壊が61%
- ・越水でも5名(24%)発生

☆氾濫発生時間

- ・基本的に全て夜間に氾濫発生.
- ・夜明け後にも, 氾濫進行していた.

家屋転倒実験の動画（1回目，32倍速）

タンス大



浮遊順 畳 ➡ ベット， タンス小， ちゃぶ台 ➡ タンス大

タンス小：浮遊

12:28,

H=47cm

タンス大：浮遊

15:54,

H=64cm

タンス大：大転倒

20:15,

H=85cm

避難実験結果：動画 CaseB, 水中・障害物無

被験者：20代男性



歩行時間：15s
(水無しの1.3倍)

避難実験結果：動画 CaseD, 水中・浮遊物大

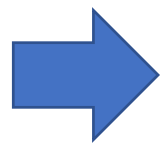
※8倍速

被験者：20代男性



00:00:00

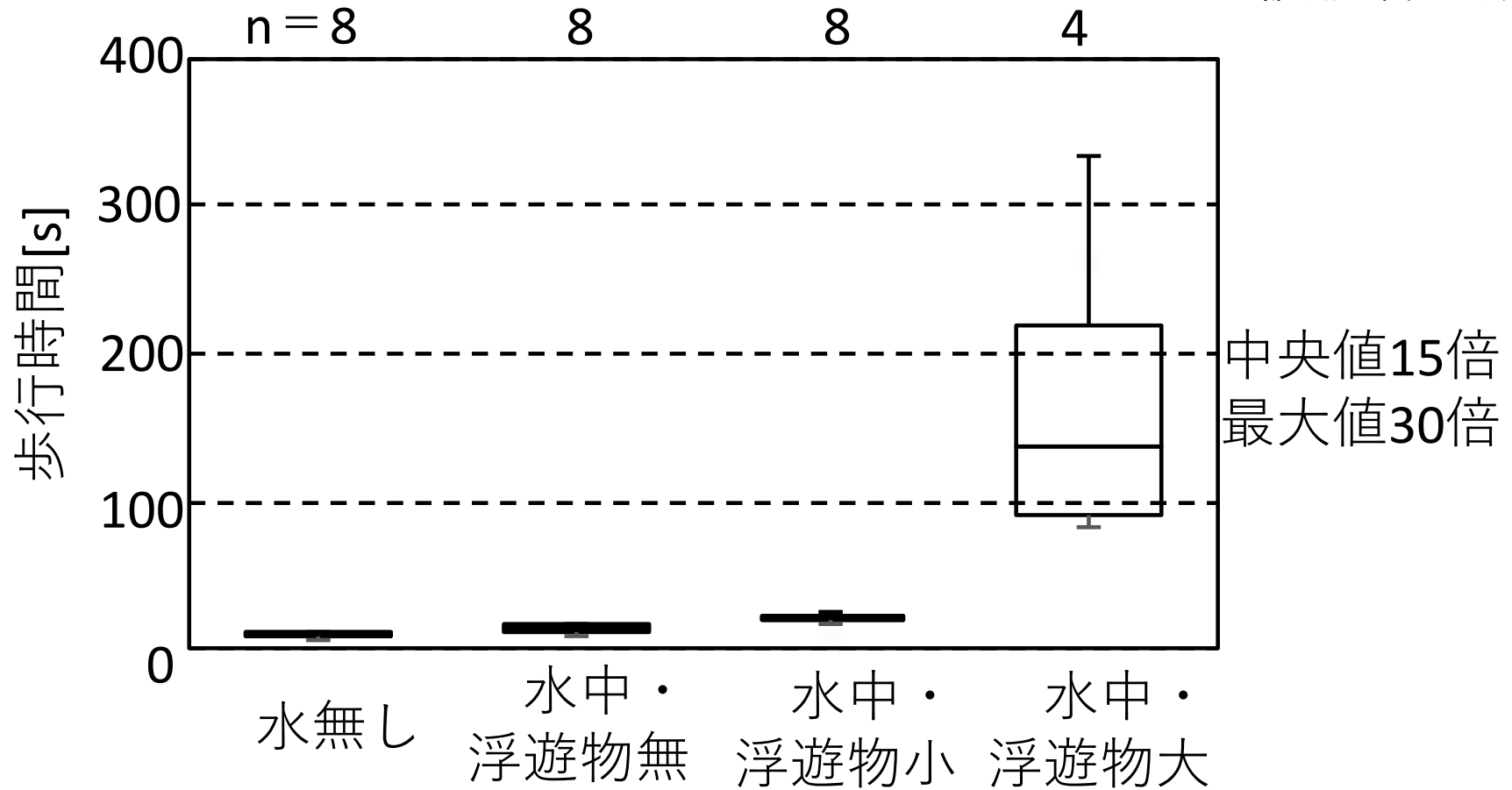
歩行時間：334s
(水無しの30倍)



家具が経路を塞ぎ避難は困難

避難実験結果：歩行時間の比較

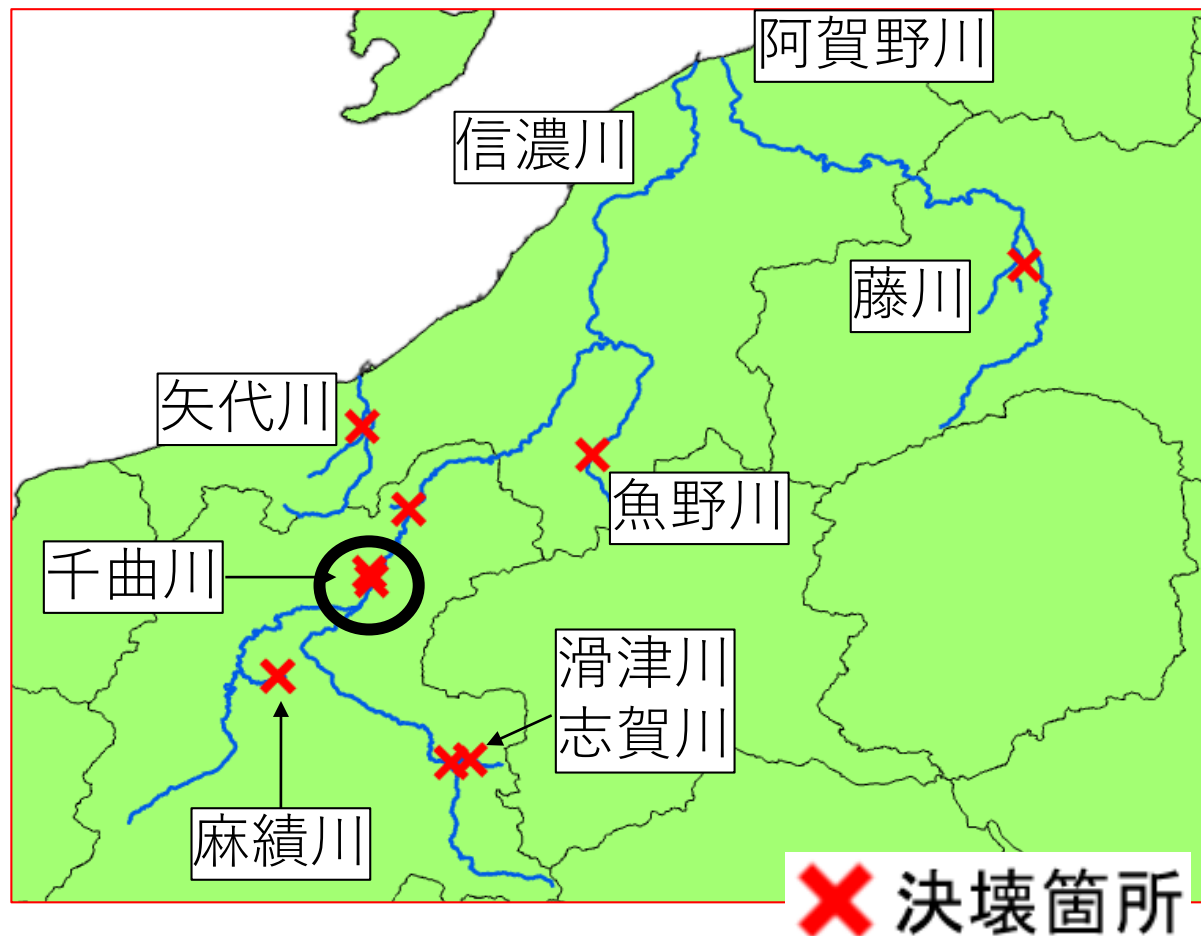
n：被験者の数



地震対策と同様の家具の**固定**が必要
浸水時の家屋内の避難も危険
早めの水平避難が重要

各地の洪水氾濫状況 (1. 千曲川)

信濃川水系8か所
その他水系1か所



千曲川



決壊幅70m

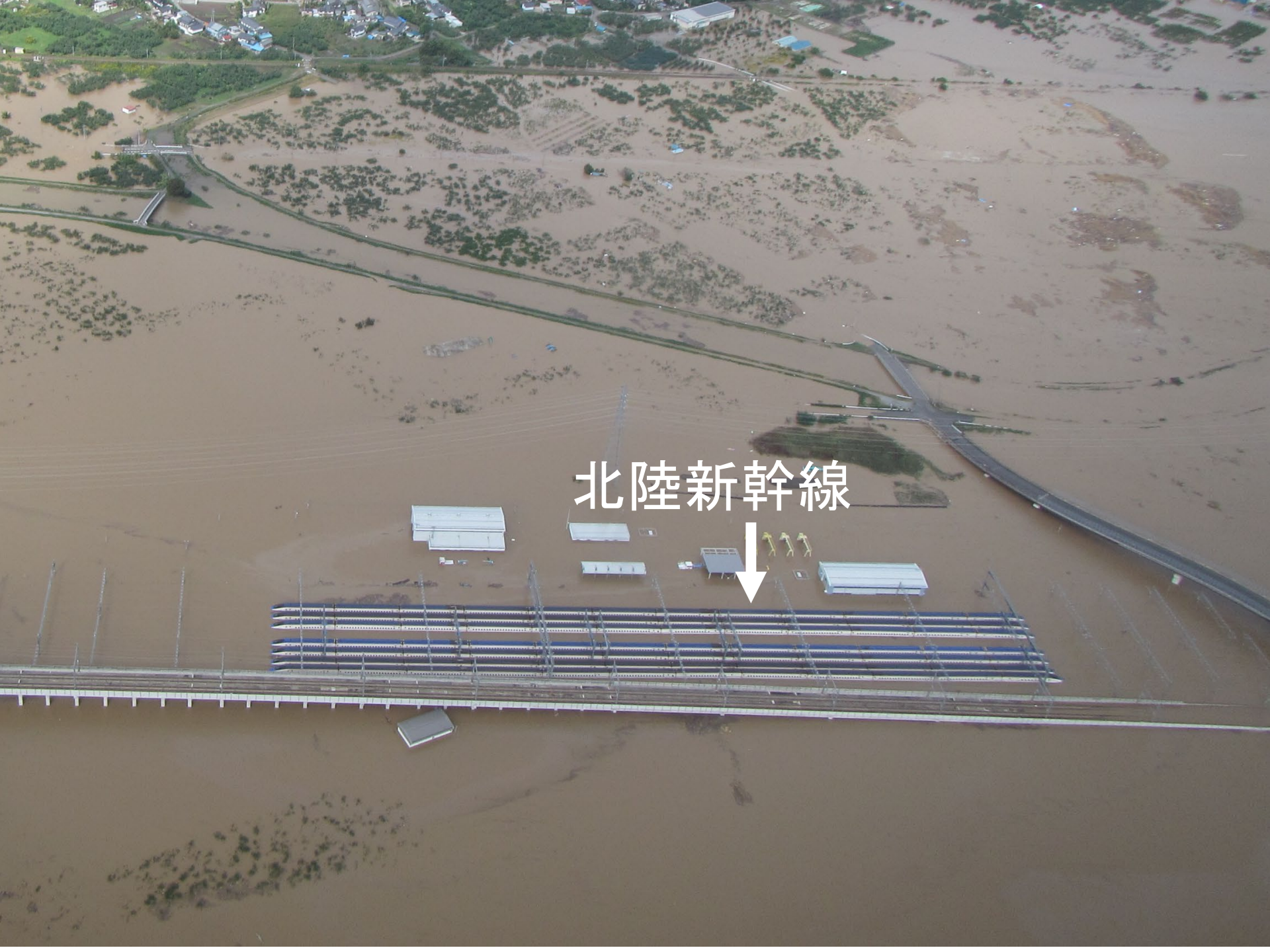


堤防決壊
氾濫

10/13 10:10頃撮影



北陸新幹線

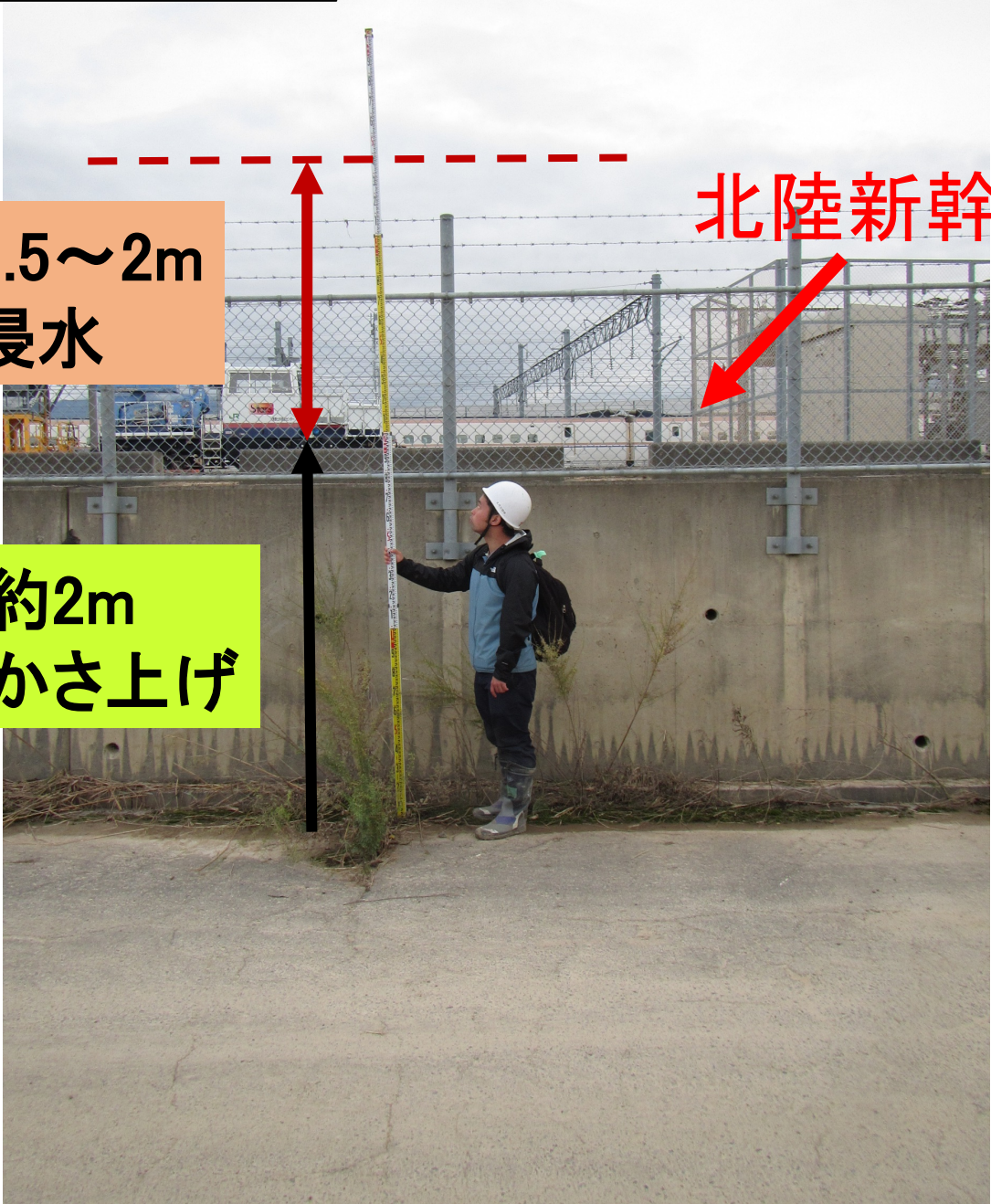


JR新幹線車両基地

1.5~2m
浸水

約2m
かさ上げ

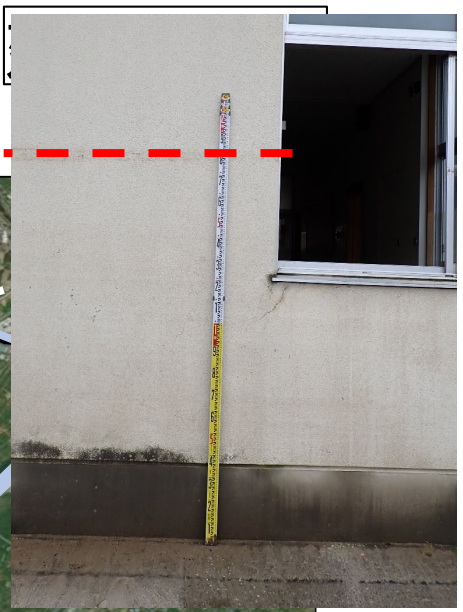
北陸新幹線



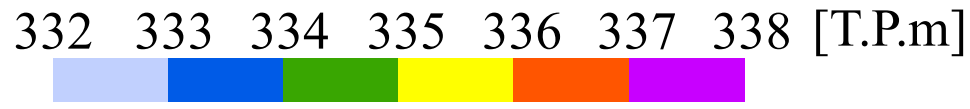
決壊地点背後



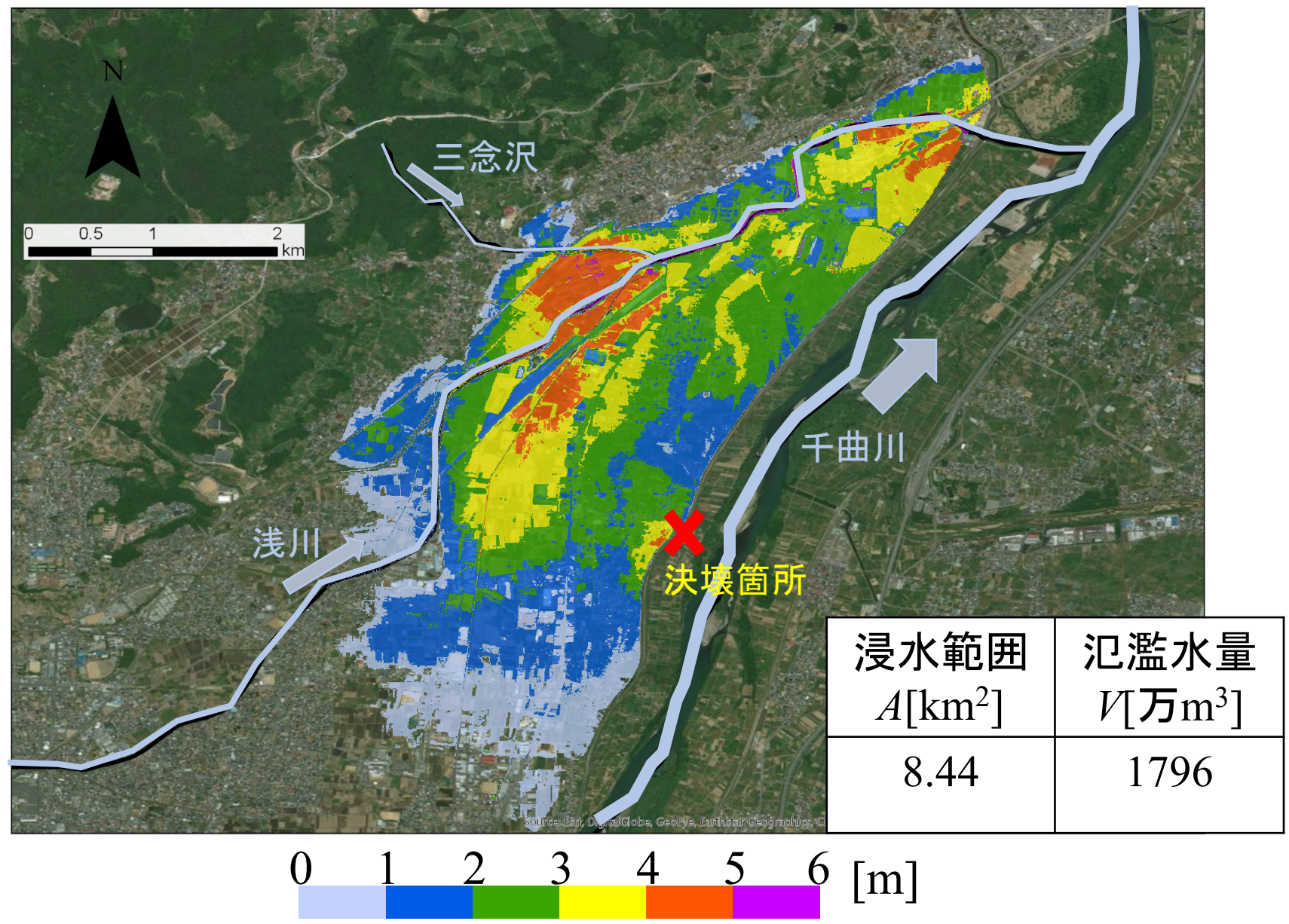
洪水痕跡測定結果 (浸水深)



洪水痕跡測定結果（浸水位）



洪水痕跡測定結果（浸水深マップ）

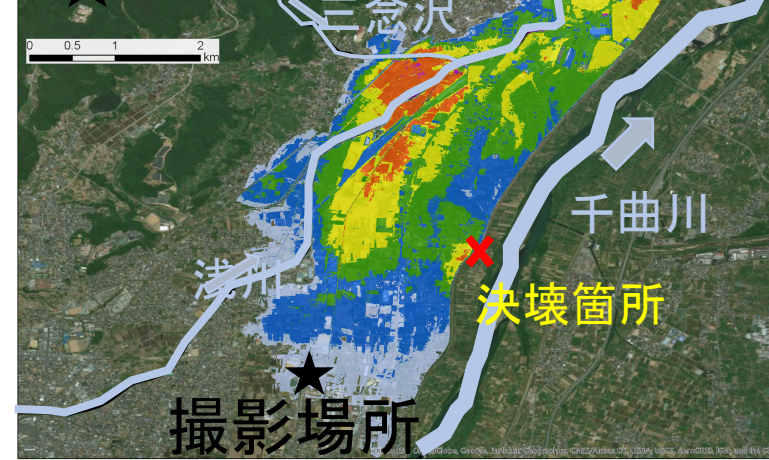


氾濫時の動画

(住民撮影, 朝日新聞提供)
決壊点上流側, AM4時台

4:16 浸水開始

4:31 21cm, 4:45 33cm, 5:02 40cm

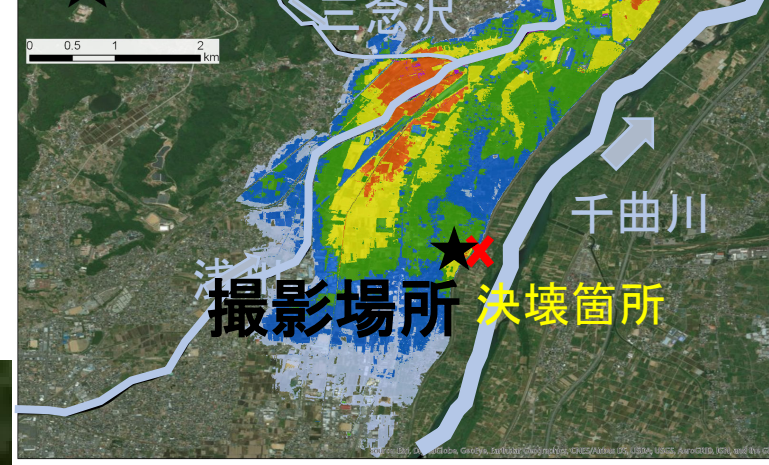


2019/10/13/04:16:35



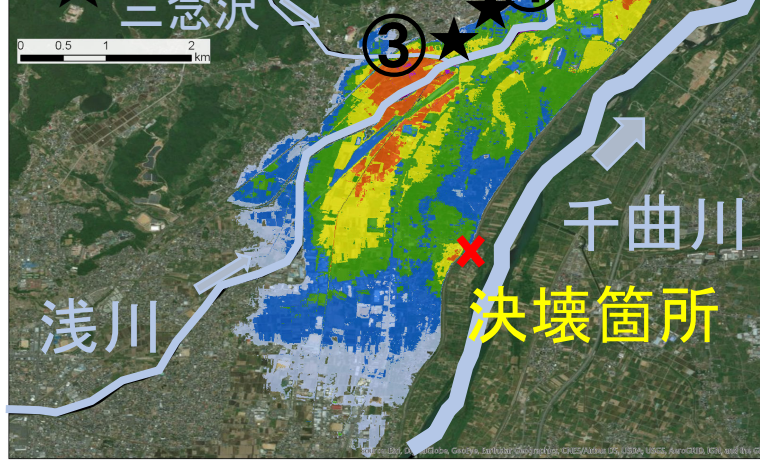
氾濫時の動画(住民提供)

決壊地点そば, AM5時台



氾濫時の写真(住民提供)

決壊地点そば, AM5時, 6時台



地点③ AM5:43撮影



地点④ AM6:40撮影

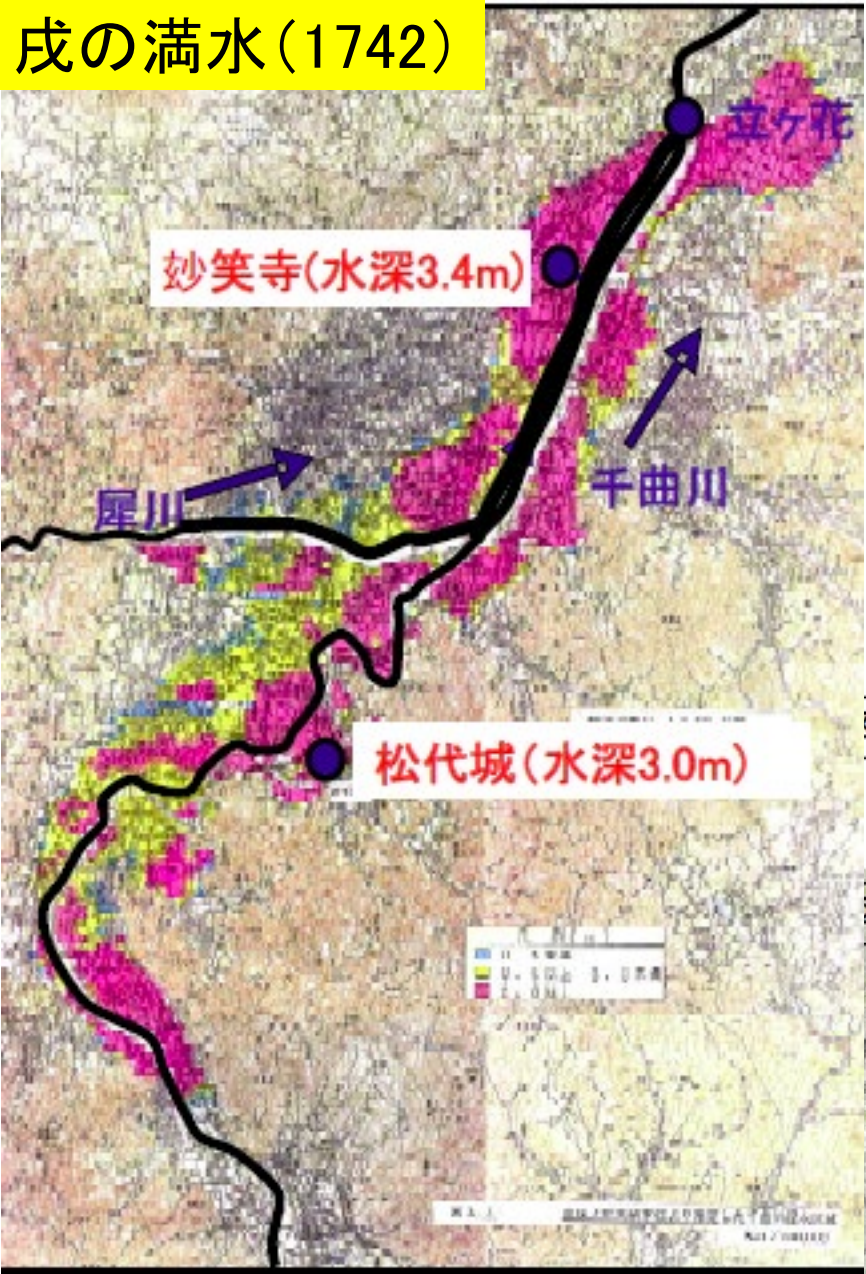


2019/10/13/01:00

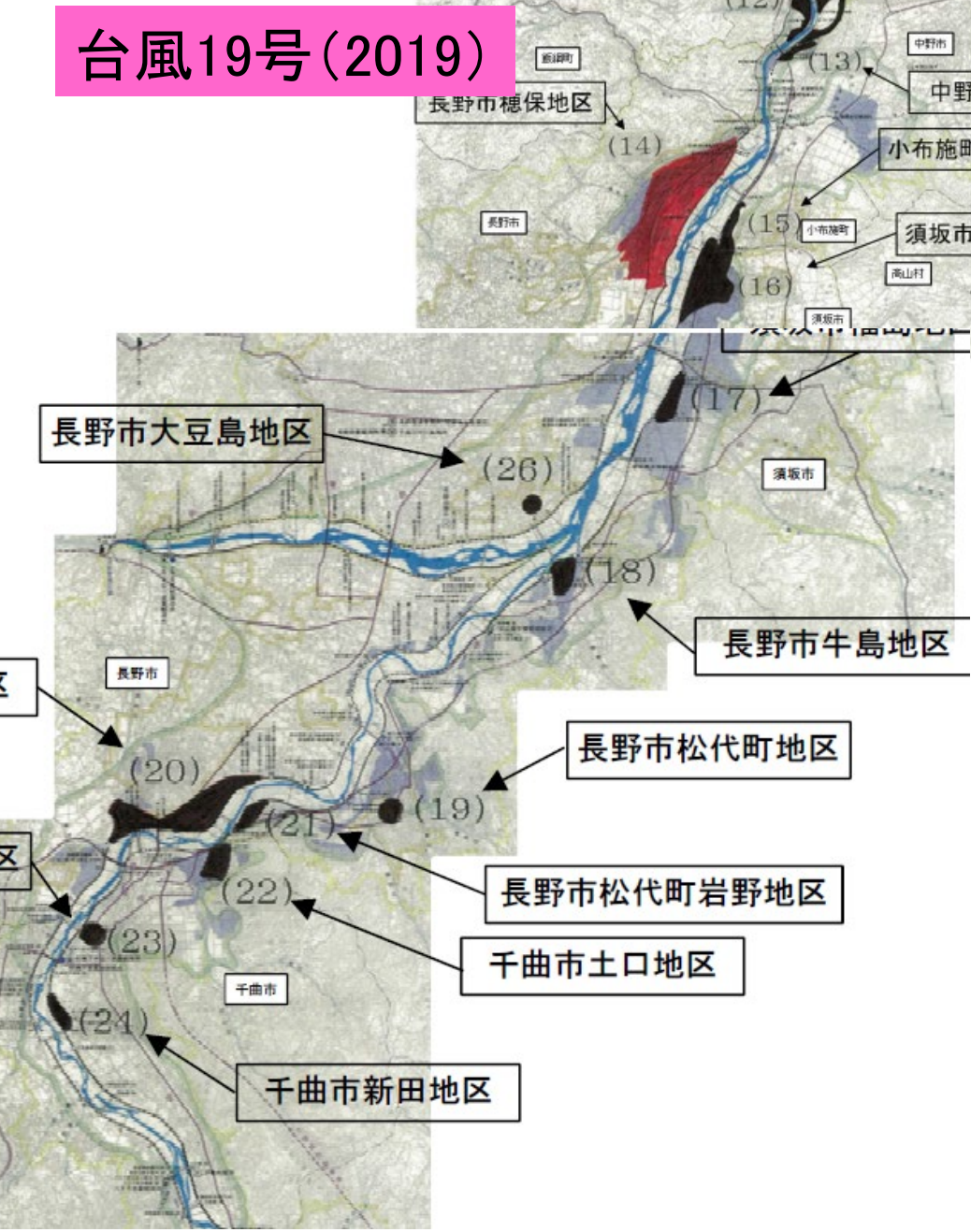


越水開始: 10/13 1時
決壊開始 4時

戊の満水(1742)



台風19号(2019)



寛保2年8月洪水(戊の満水)による検証

過去の洪水との比較（水位標）

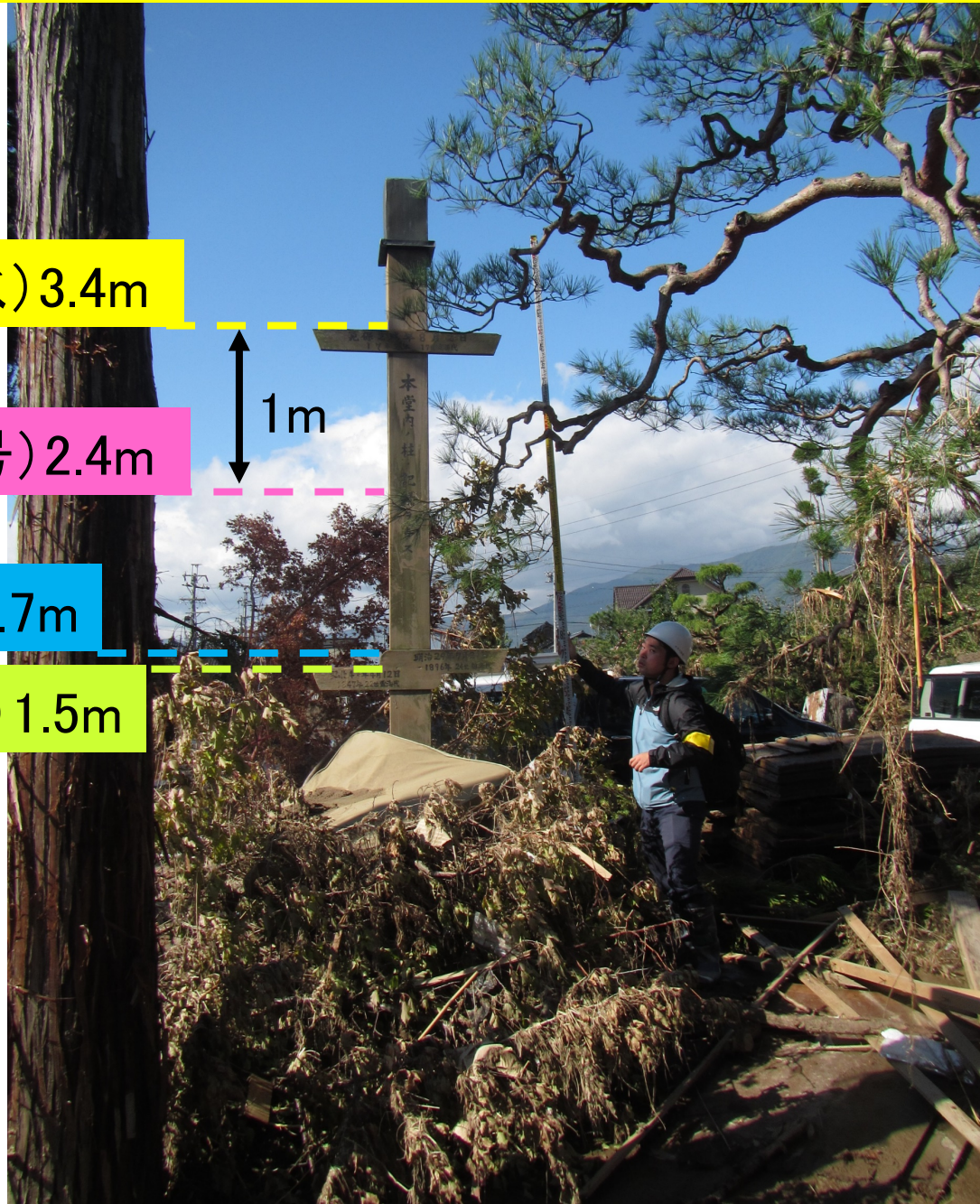
1742(戌の満水) 3.4m

2019(台風19号) 2.4m

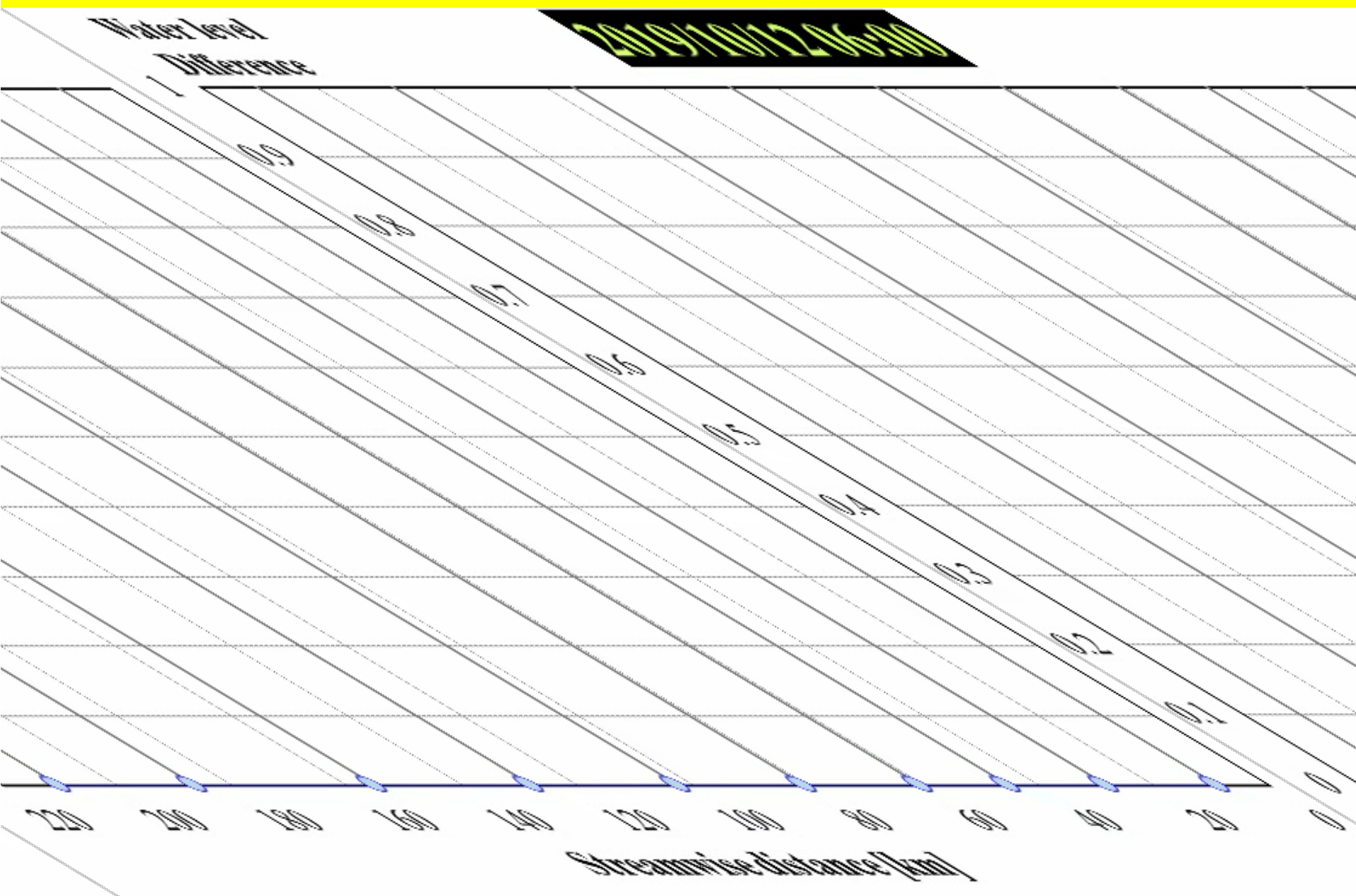
1896(M29年) 1.7m

1847(弘化4年) 1.5m

1m

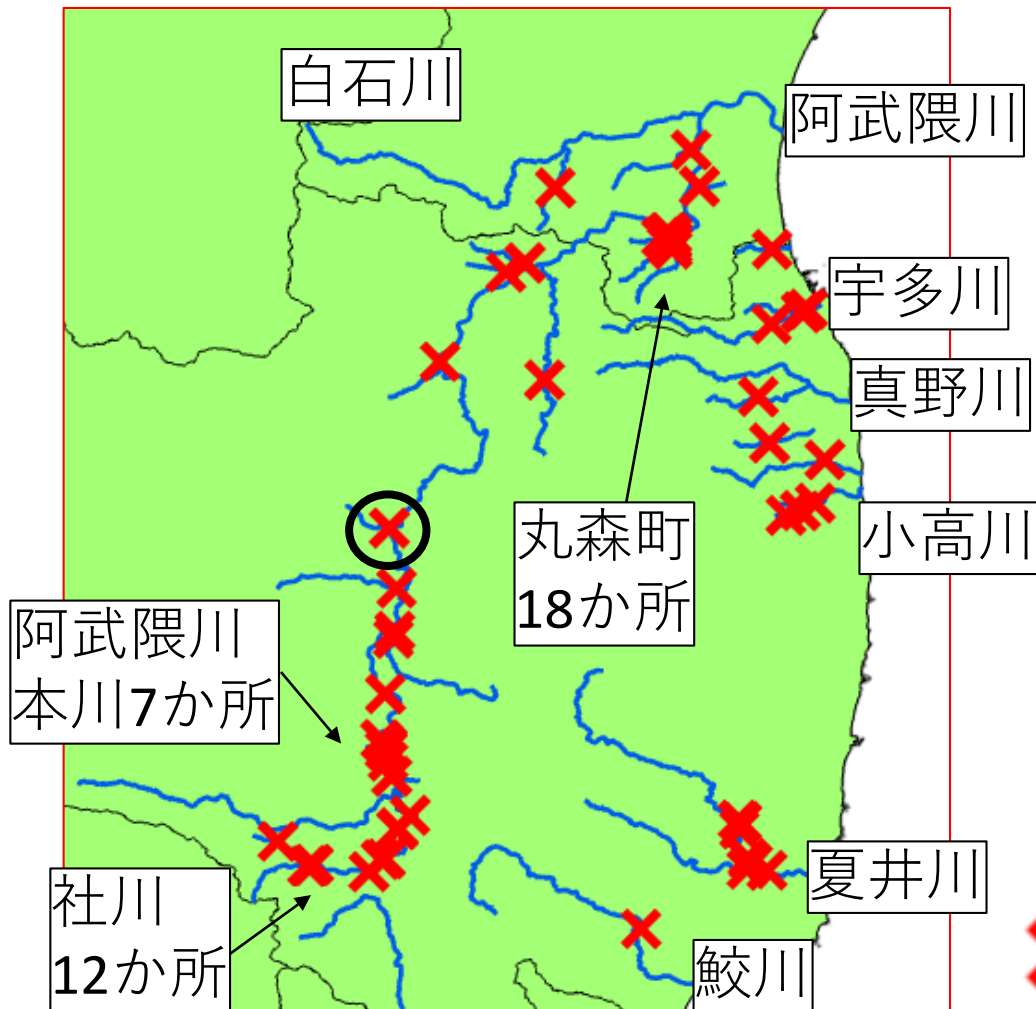


千曲川・信濃川の無次元水位変動



各地の洪水氾濫状況

(2. 阿武隈川・安達太良川)

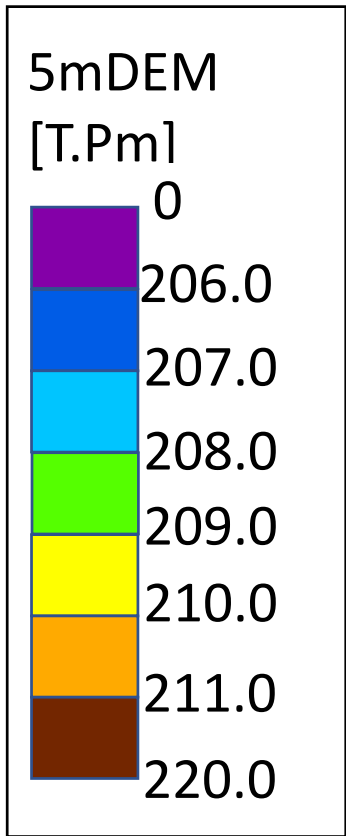
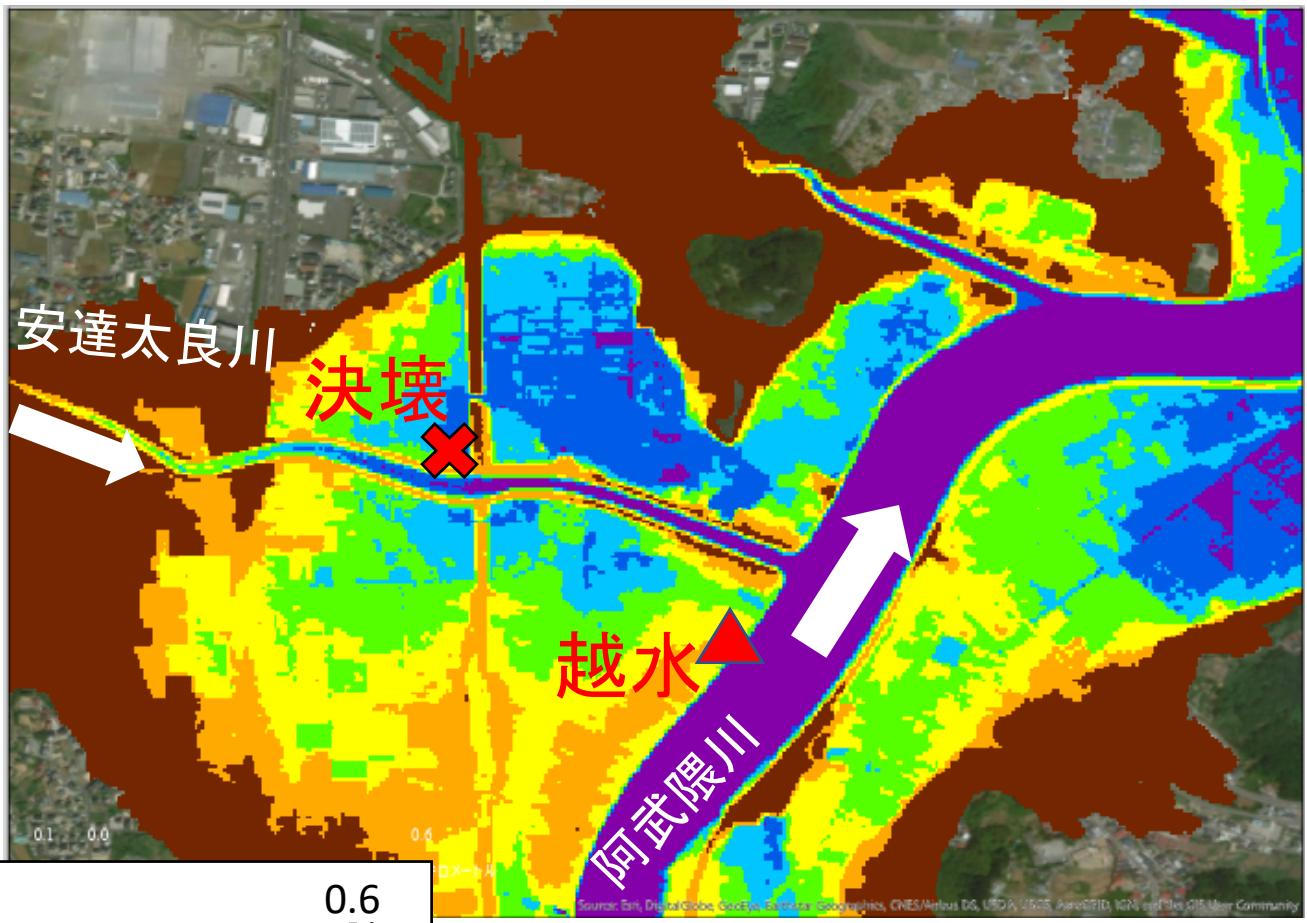


阿武隈川水系52か所
その他水系20か所

✕ 決壊箇所

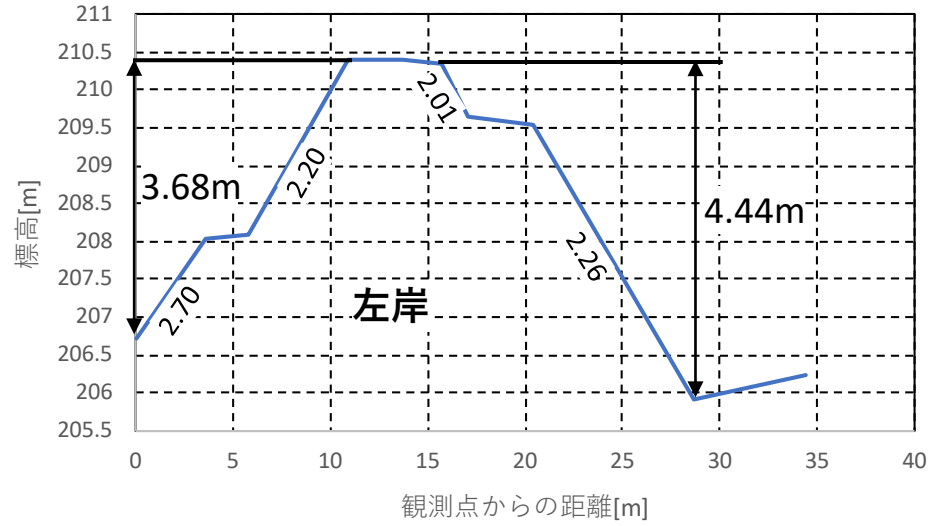
標高

✕ 決壊 ▲ 越水



国土地理院より

決壊場所



堤内地側から望む

決壊幅: 10-20m

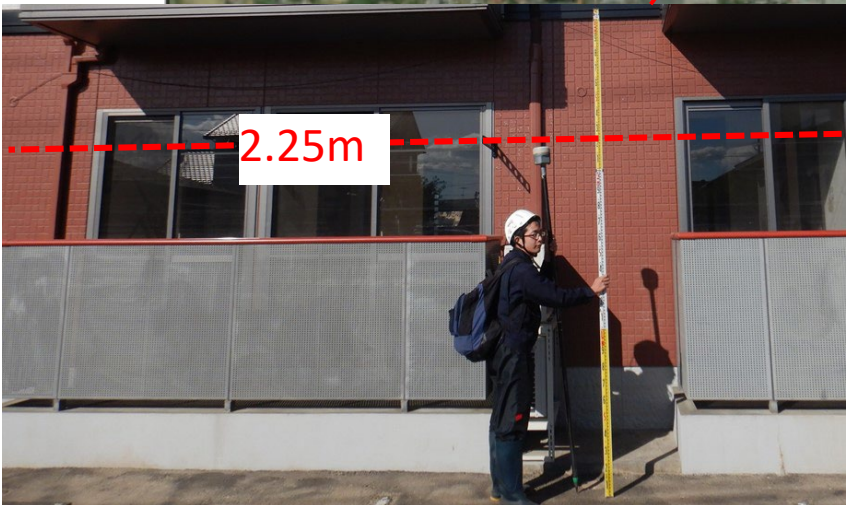
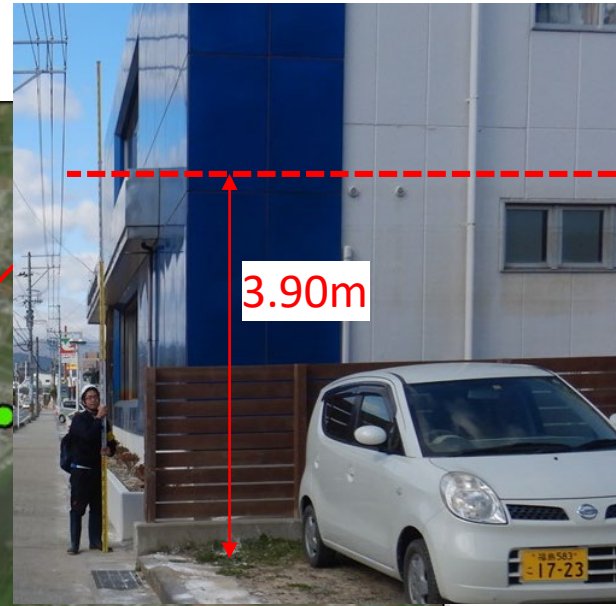
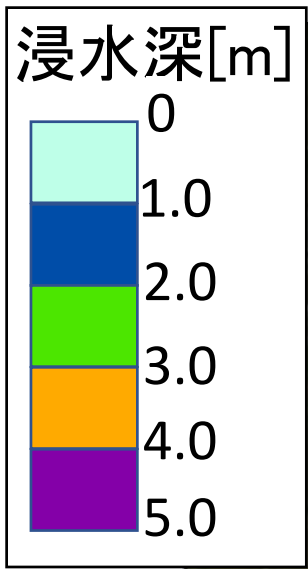


右岸側から望む

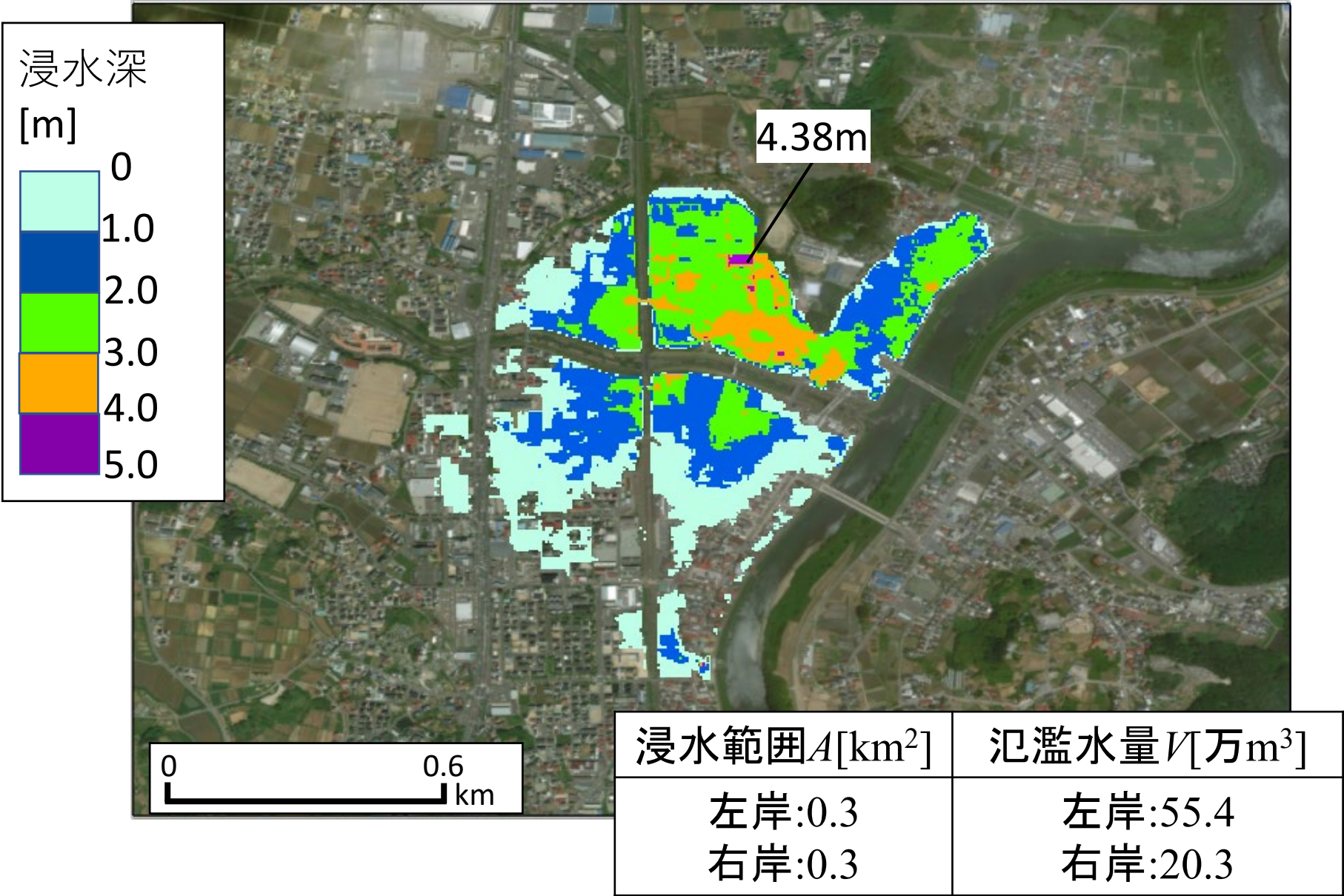
越流水深: 0.10m
決壊幅: 10m



洪水痕跡測定結果 (浸水深)



洪水痕跡測定結果（浸水深コンター）



氾濫時動画 (住民提供) AM2時台～



2:43 浸水開始

3:07 50cm水位上昇

3:37 1m水位上昇

氾濫時動画 (住民提供) AM3時台～



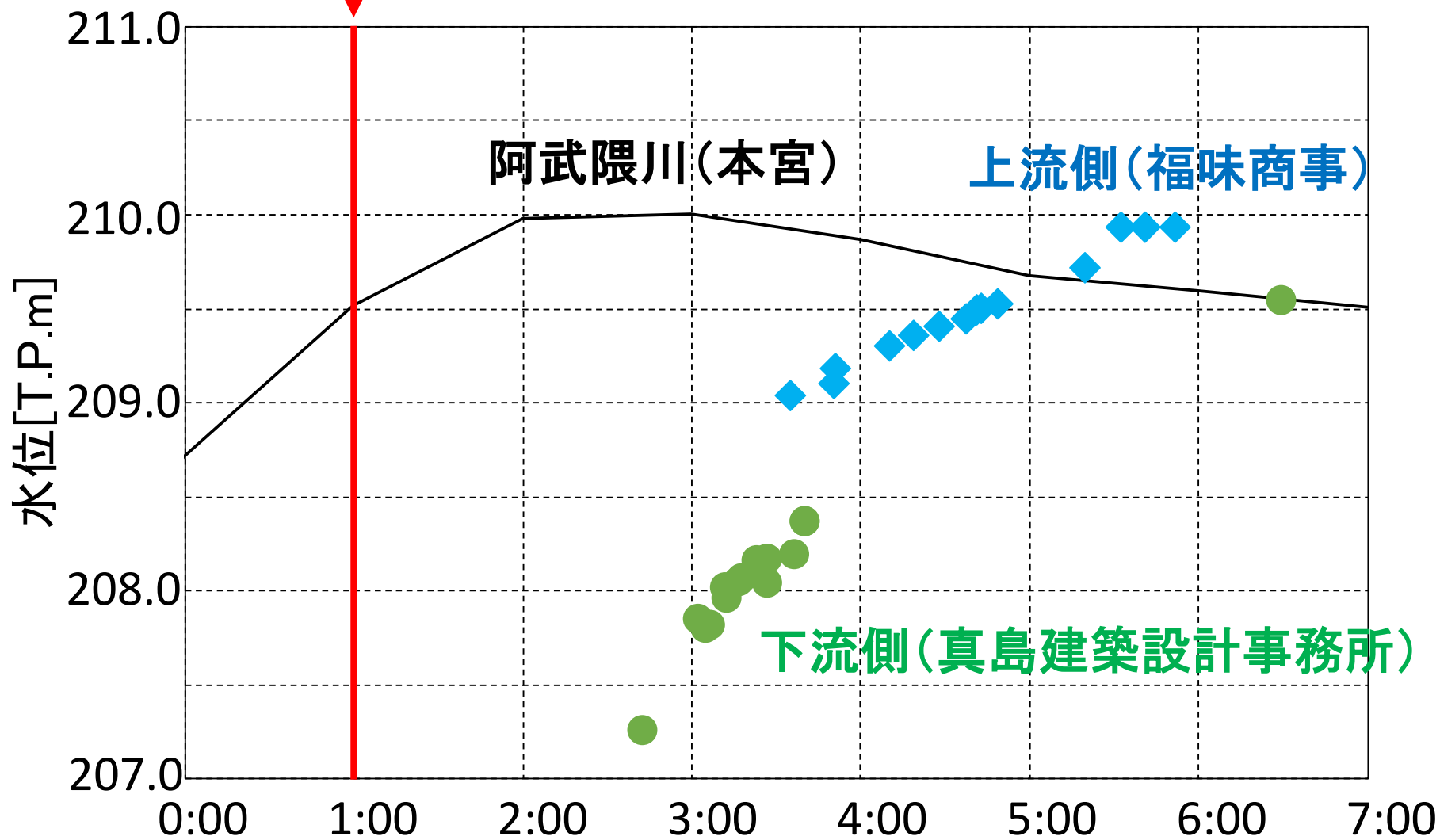
3:35 浸水開始

4:49 50cm水位上昇

5:32 1m水位上昇

堤内・堤外地の水位時間変化

阿武隈川越水



3時間で3m程度上昇

安達太良川左岸側 氾濫シミュレーション

10/13 2時決壊開始

2019/10/13 AM 02:00:00

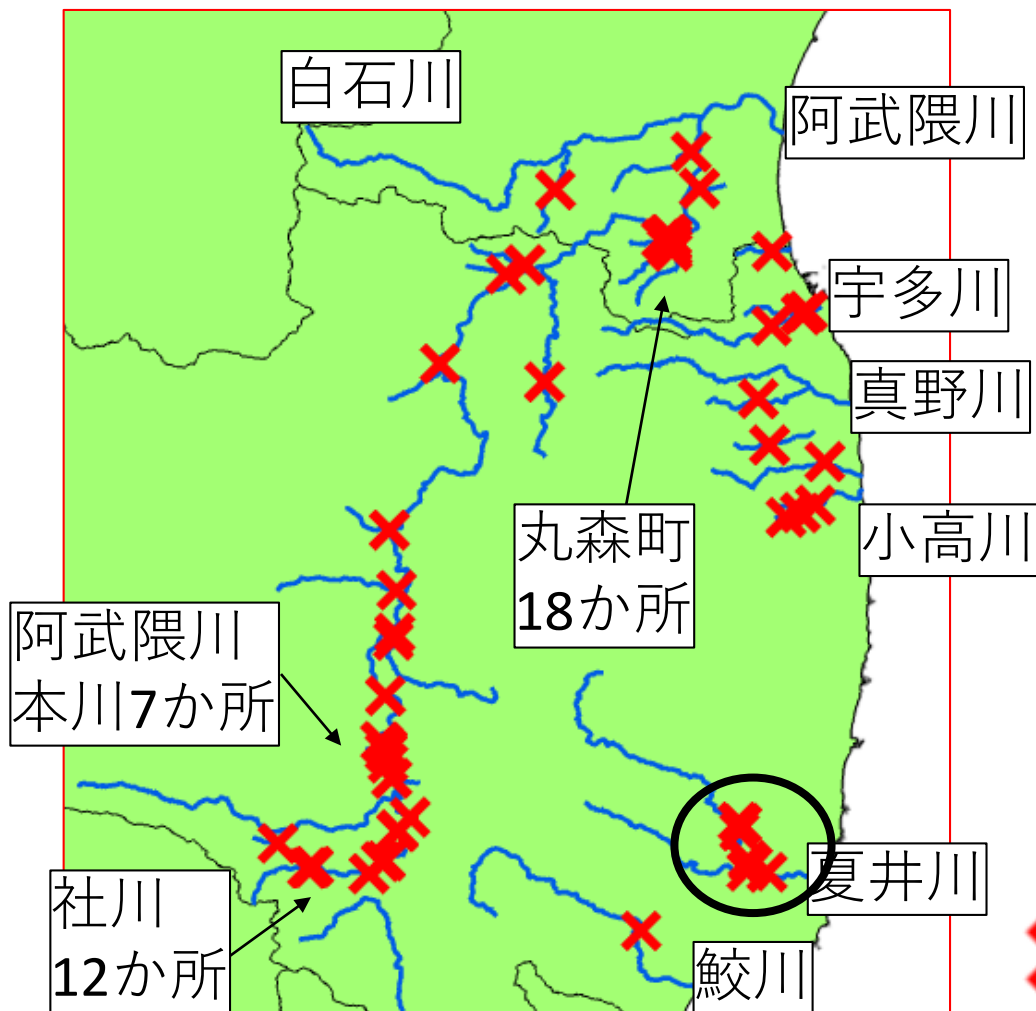


Time: 0 sec

Velocity (m/s)



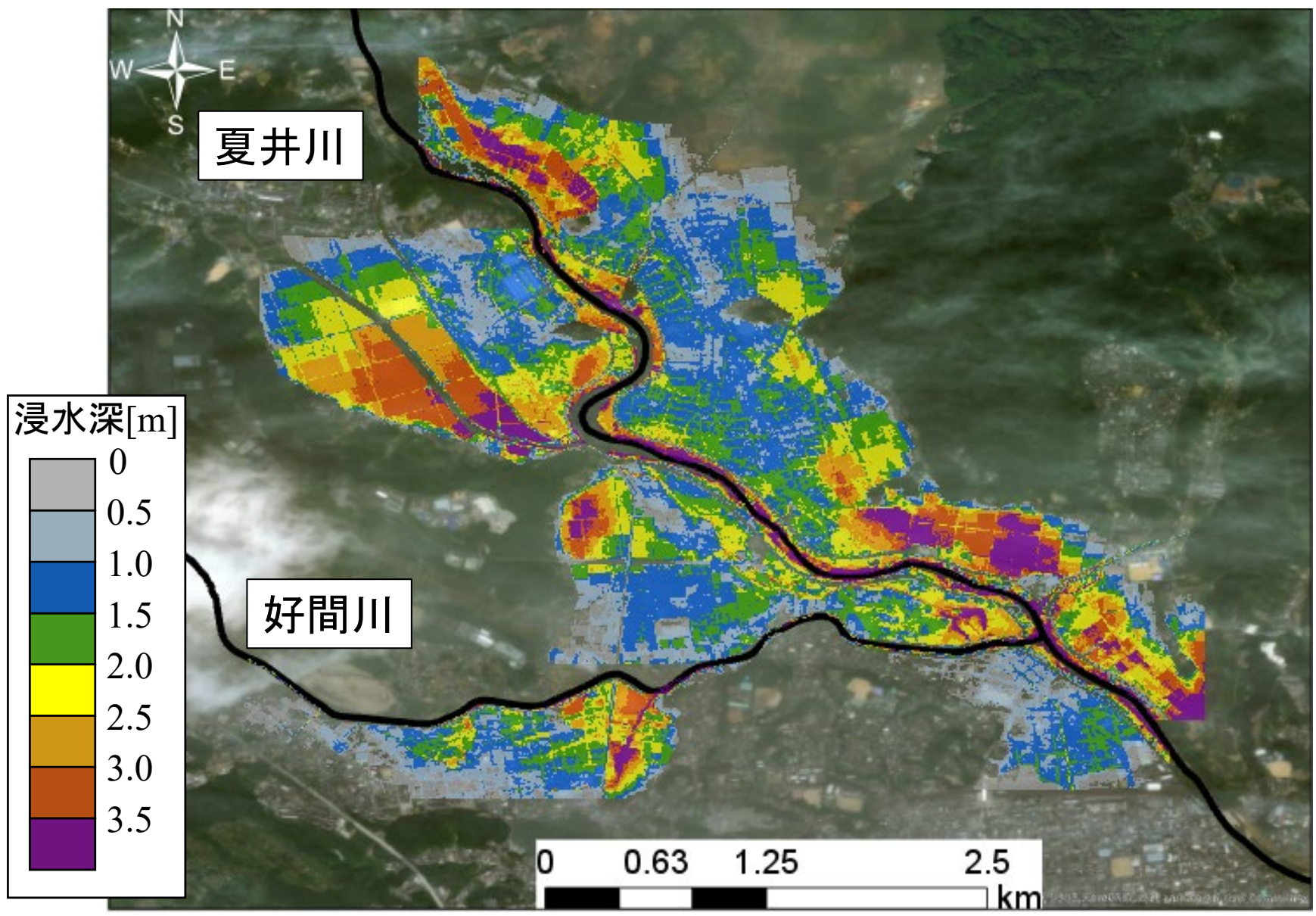
各地の洪水氾濫状況 (3. 夏井川)



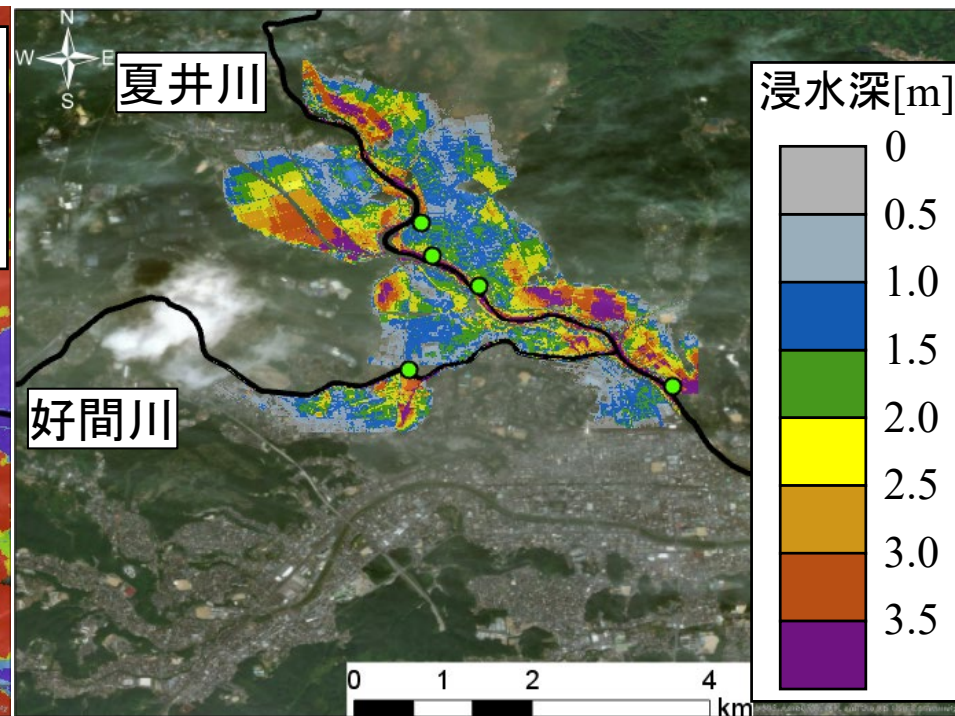
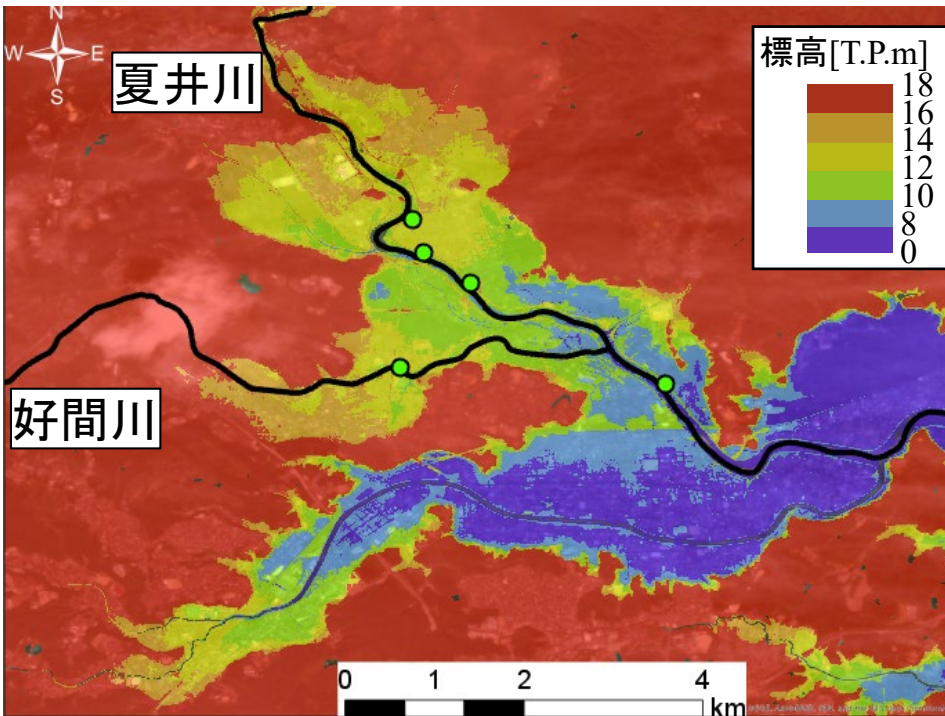
阿武隈川水系52か所
その他水系20か所

× 決壊箇所

洪水痕跡測定結果（浸水深コンター）

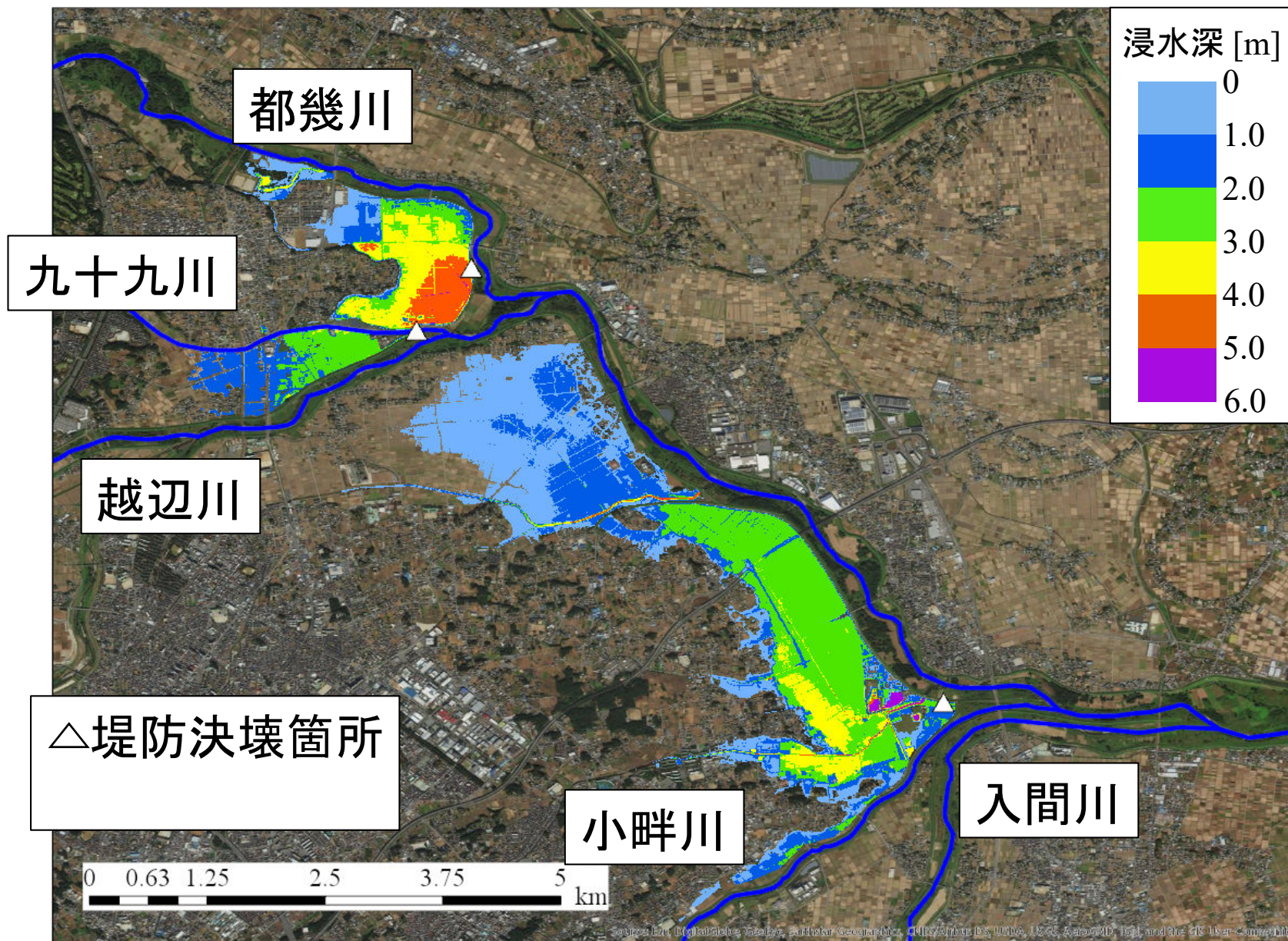


浸水深コンターとDEM比較



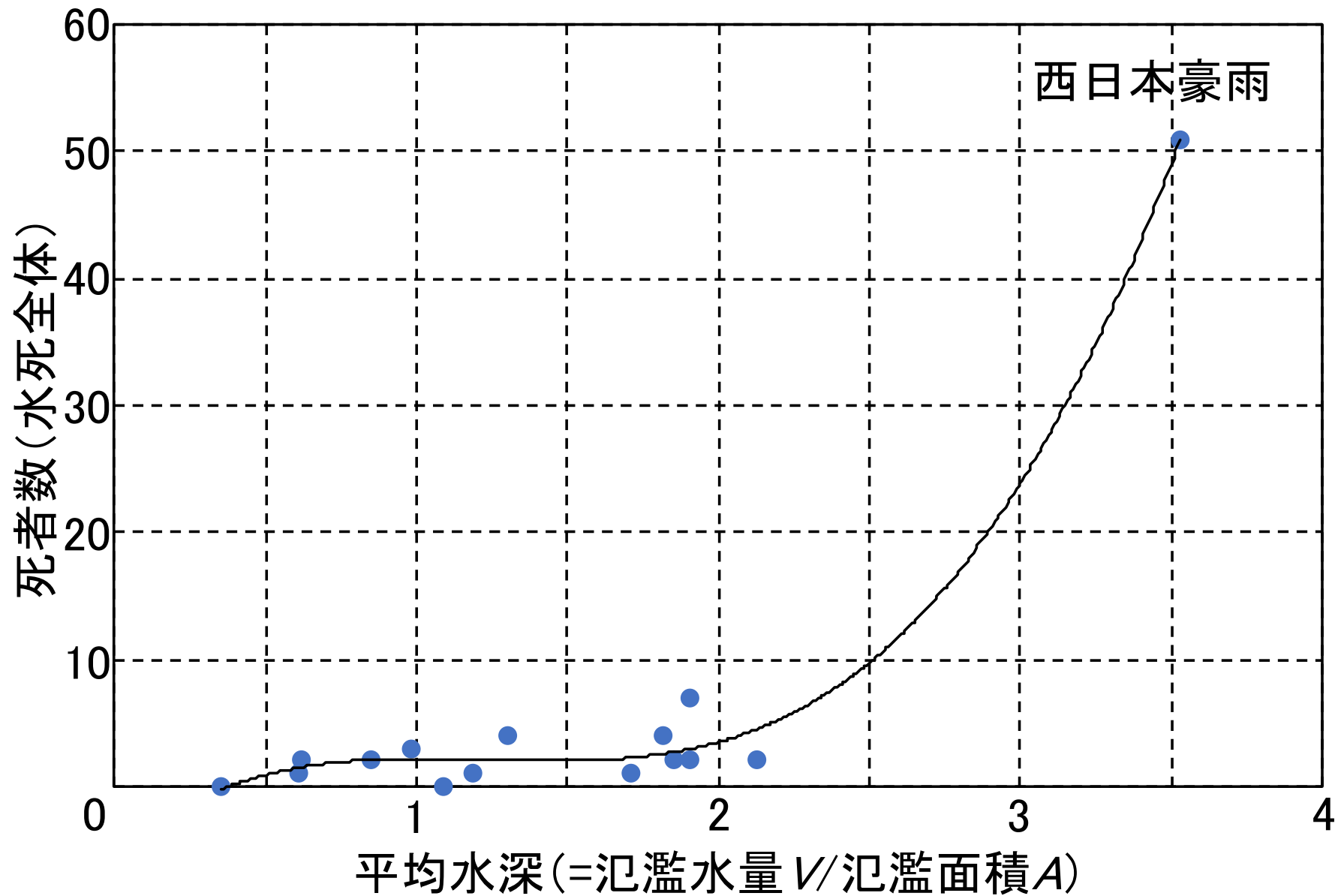
	氾濫水量 [万m ³]	浸水範囲 [km ²]
夏井川左岸	524万m ³	2.75km ²
夏井川右岸 (好間川右岸側を除く)	411万m ³	2.40km ²
好間川右岸	131万m ³	1.01km ²

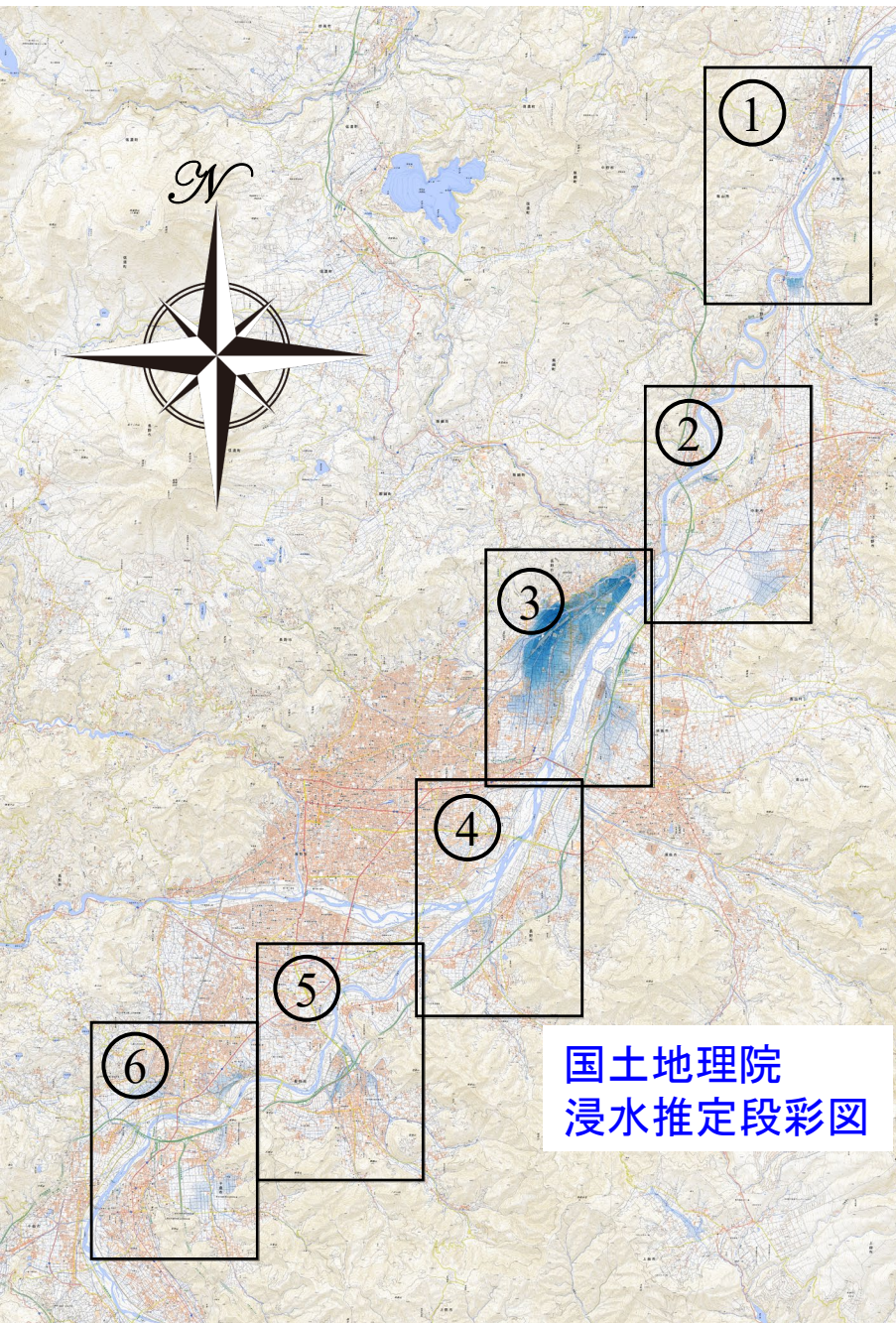
荒川・入間川流域浸水深コンター

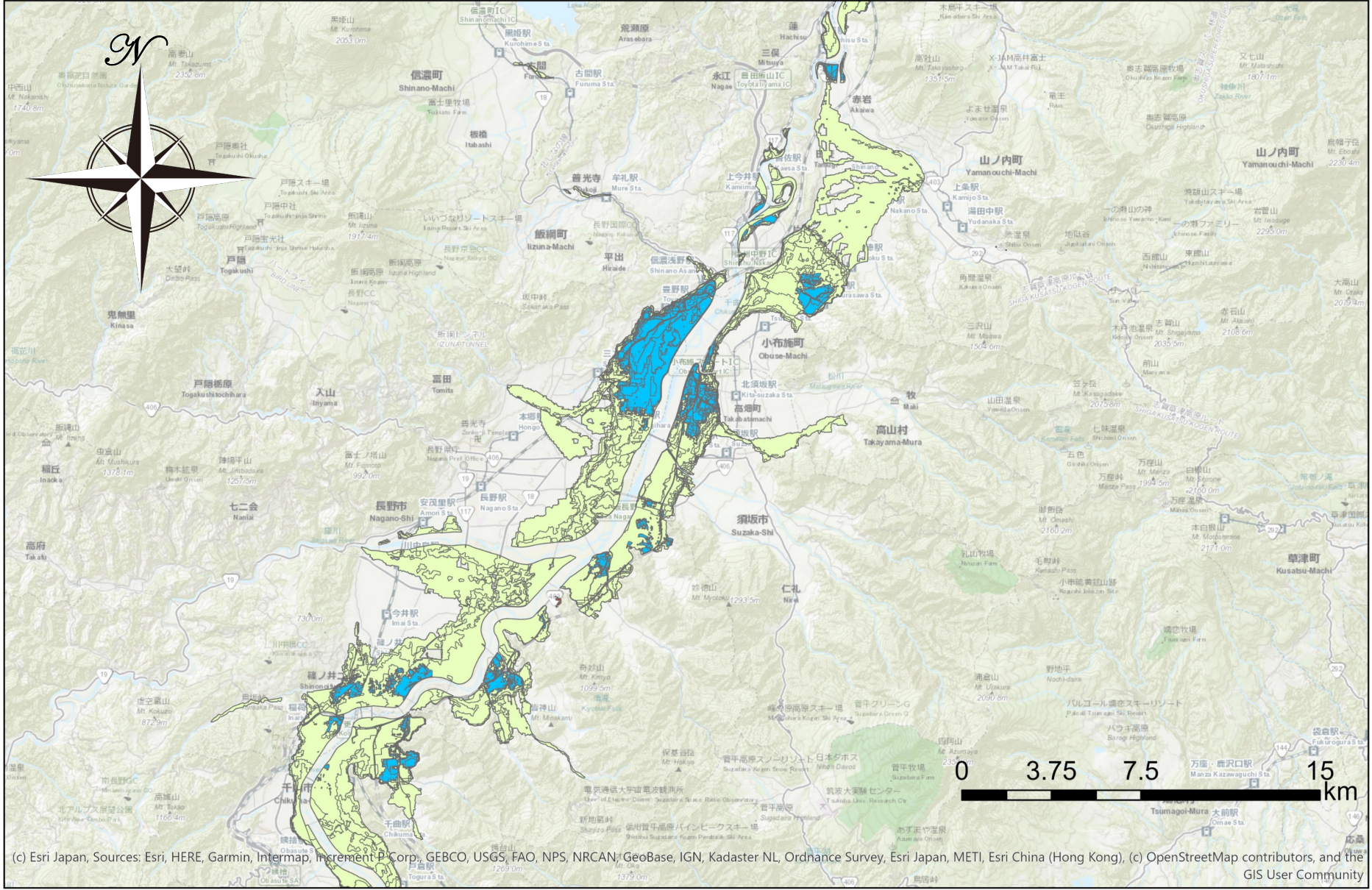


			氾濫体積	氾濫面積	平均水深	死者		B/A
			V[万m ³]	A[km ²]	V/A	全体B	自宅	[人/km ²]
2015	関東・東北豪雨	鬼怒川	3400.0	40	0.85	2	0	0.05
2018	西日本豪雨	小田川	3531.0	10	3.53	51	44	5.10
2019	佐賀豪雨	六角川左岸	1971.0	31.98	0.62	2	1	0.06
		六角川右岸	833.0	23.36	0.36	0	0	0.00
	台風19号	千曲川左岸	1796.0	8.44	2.13	2	1	0.24
		安達太良川左岸	55.4	0.30	1.82	4	4	13.16
		安達太良川右岸	32.7	0.33	0.99	3	1	9.06
		夏井川左岸	524.0	2.75	1.91	7	7	2.55
		夏井川右岸	411.0	2.40	1.71	1	1	0.42
		釈迦堂川右岸	39.5	0.21	1.91	2	2	9.66
		永野川	341.2	5.58	0.61	1	0	0.18
		秋山川	1151.0	10.60	1.09	0	0	0.00
		入間川流域	1516.2	8.16	1.86	2	0	0.25
		台風21号	一宮川	1357.0	10.40	1.30	4	0
	鹿島川		734.0	6.20	1.18	1	0	0.16

平均水深と死者数(水死全体)の相関関係

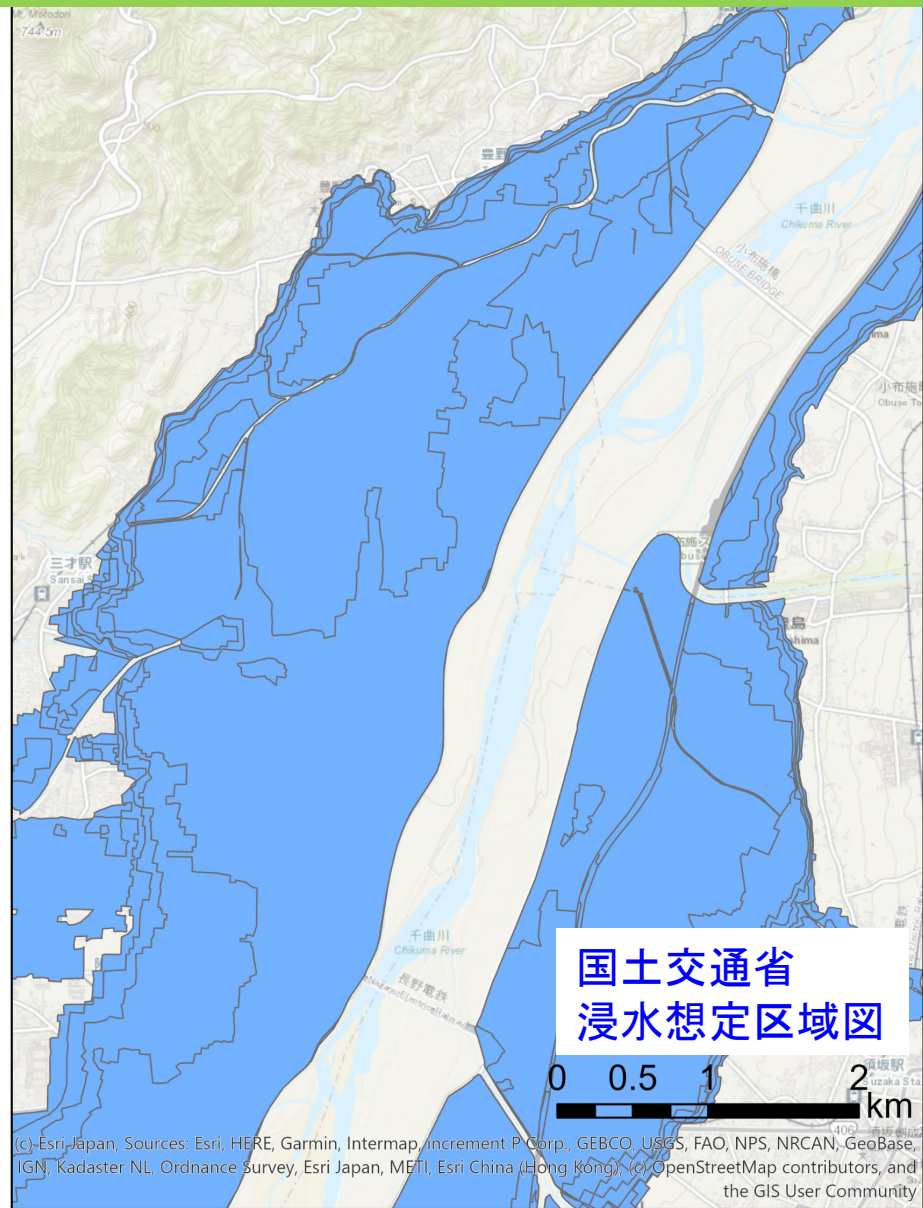




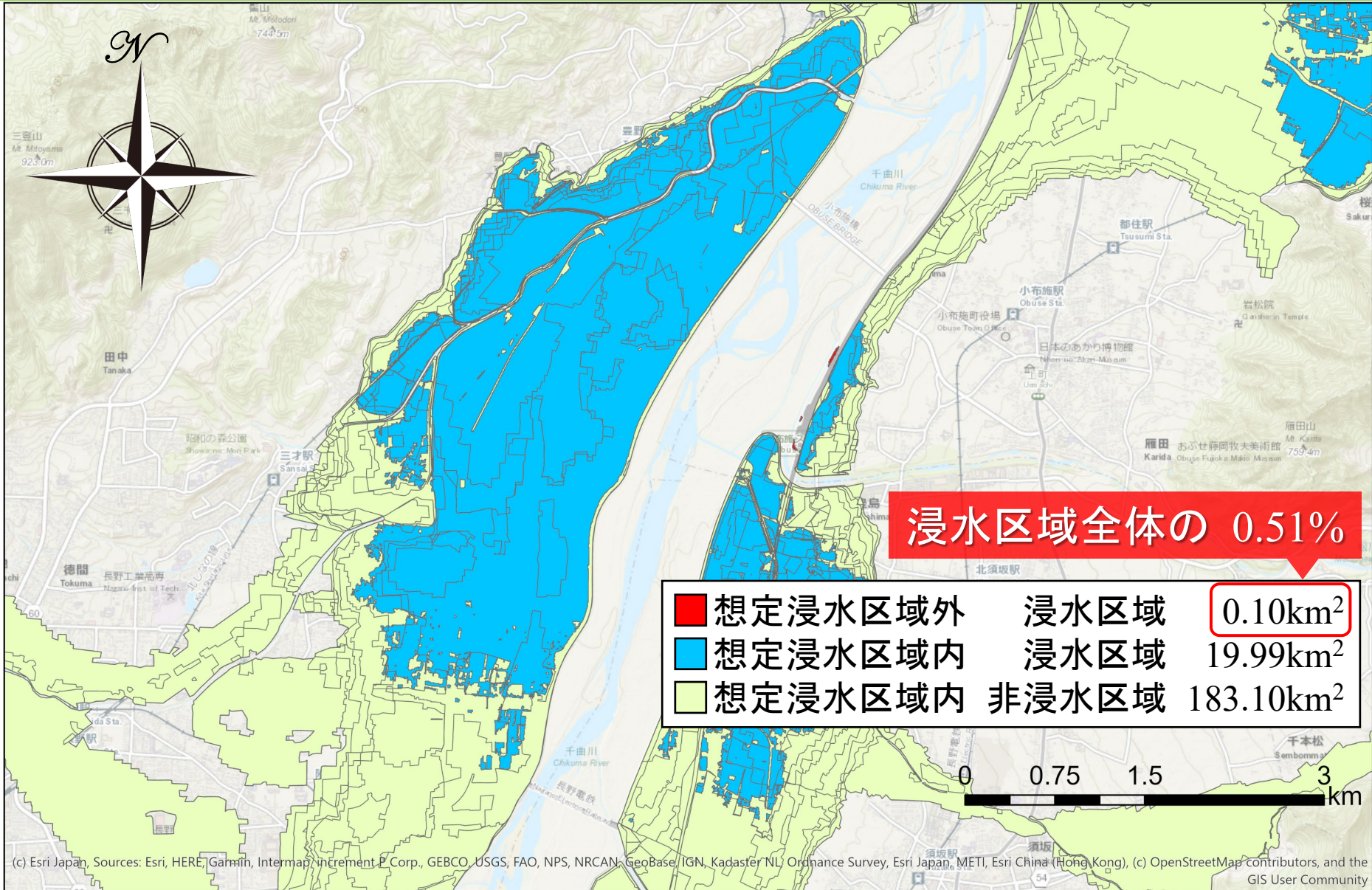


(c) Esri Japan, Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

千曲川③

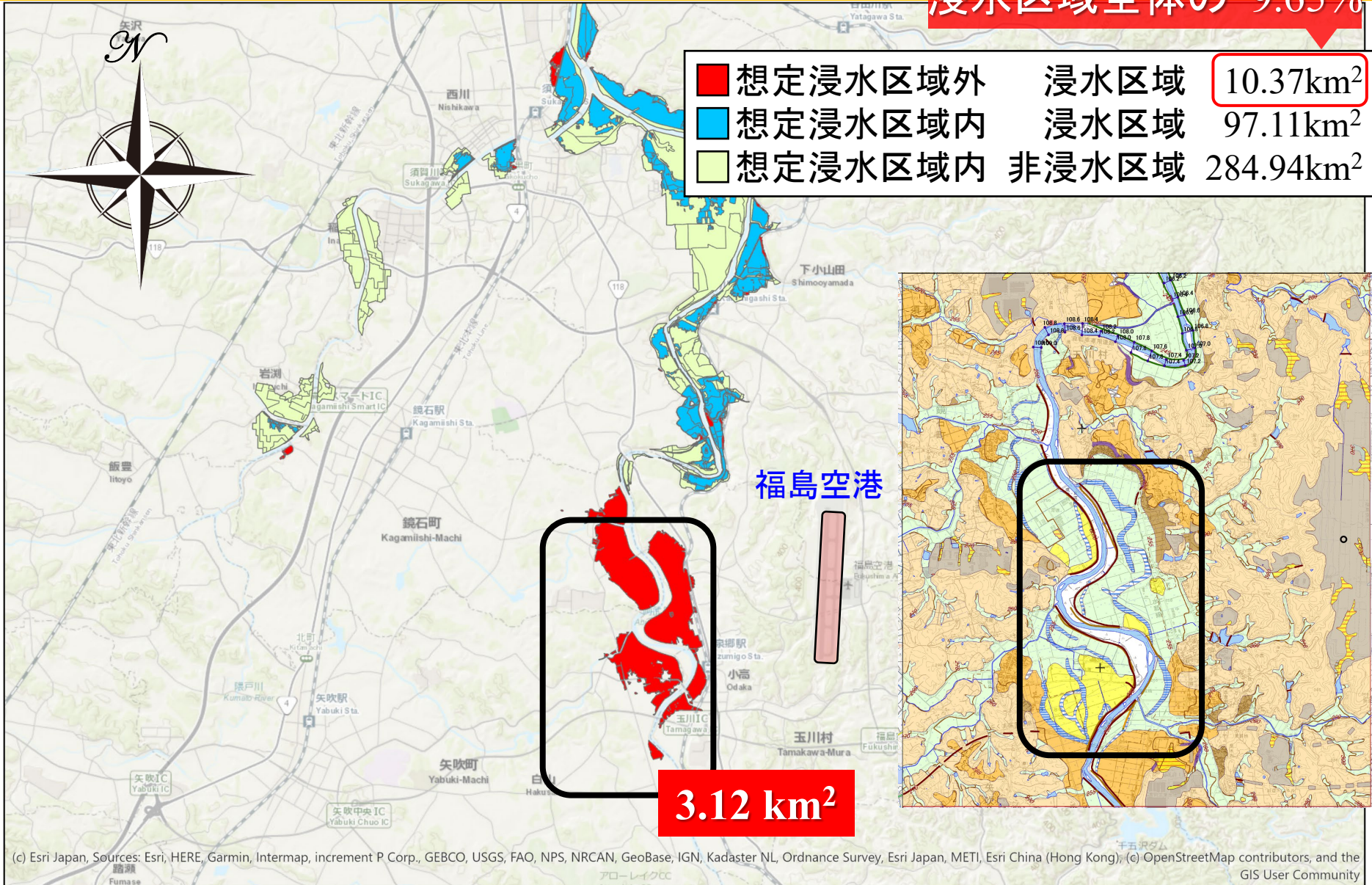


千曲川③

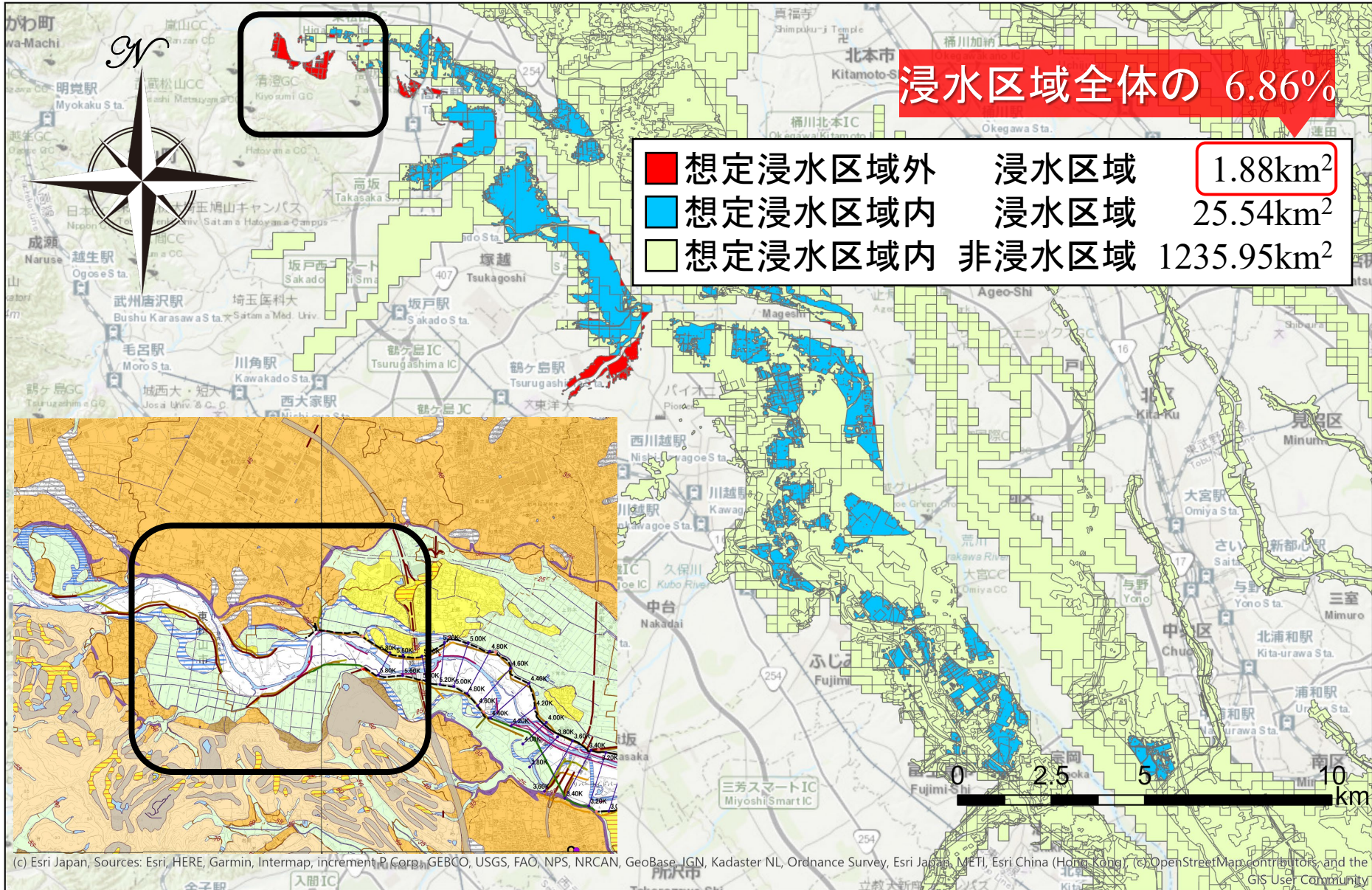


阿武隈川

浸水区域全体の 9.65%



荒川水系



台風19号の人的被害の概要

死者93名, 行方不明者3名

内訳

水死(60名, 65%)

他(船沈没等)

不明

他(車)

強風

水死(自宅)
21

土砂崩れ
16

水死(外)
17

水死(車)
22



ドライブレコーダー
撮影区間
20:44:15~20:44:30



視聽者提供



2019/10/12 20:44:15

水深15cm程度
流速:1m/s

2019年8月佐賀豪雨，佐賀県武雄市

28日午前5時15分ごろ、武雄川近くの市道で車が水に流されたと110番があった。市道は当時大雨で冠水していた。同7時ごろ、流された軽乗用車が市道と武雄川の水田で発見され、車内から男性が救助されたが、搬送先の病院で死亡が確認された。



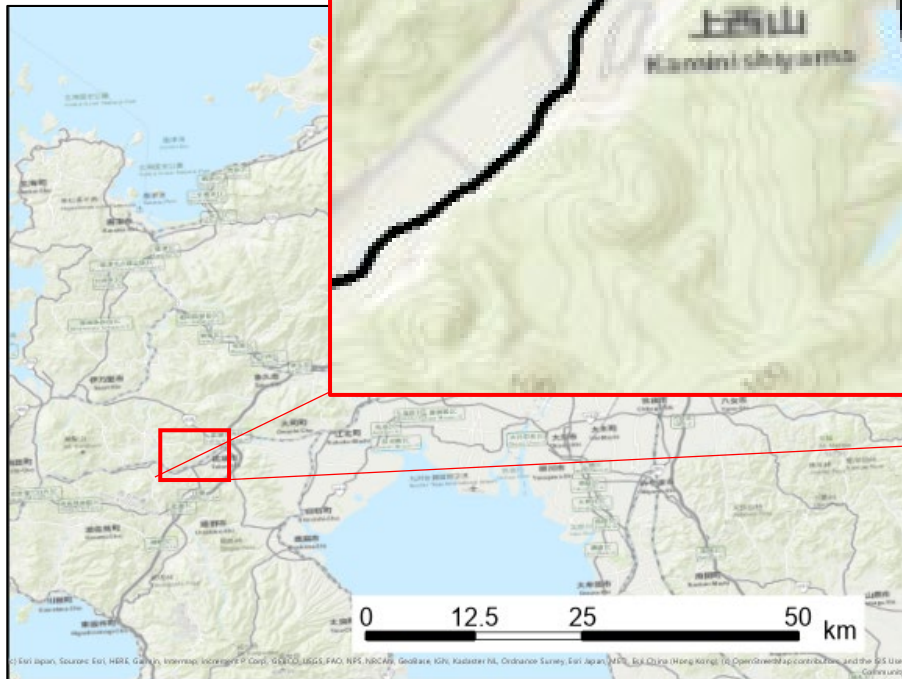
タイプ	G		Lパッケージ/ 特別仕様車 SSパッケージ		ターボLパッケージ/ 特別仕様車 ターボSSパッケージ			
			FF	4WD	FF	4WD	FF	4WD
駆動方式			FF	4WD	FF	4WD	FF	4WD
車名・型式	ホンダ・DBA-JF1★	ホンダ・DBA-JF2★	ホンダ・DBA-JF1★	ホンダ・DBA-JF2★	ホンダ・DBA-JF1★	ホンダ・DBA-JF2★	ホンダ・DBA-JF1★	ホンダ・DBA-JF2★
トランスミッション	無段変速オートマチック(トルクコンバーター付) ※							
寸法・ mm	全長 (m) /全幅 (m)		3.395/1.475					
	全高 (m)		1.780	1.800	1.780	1.800	1.780	1.800
	ホイールベース (m)		2.520					
	トレッド (m)	前	1.305	1.295	1.305	1.295	1.305	1.295
後		1.305						
		0.150						
		990	950	990	970	1,010		
		4						
		2.180/1.350/1.400						

HONDAのNボックス

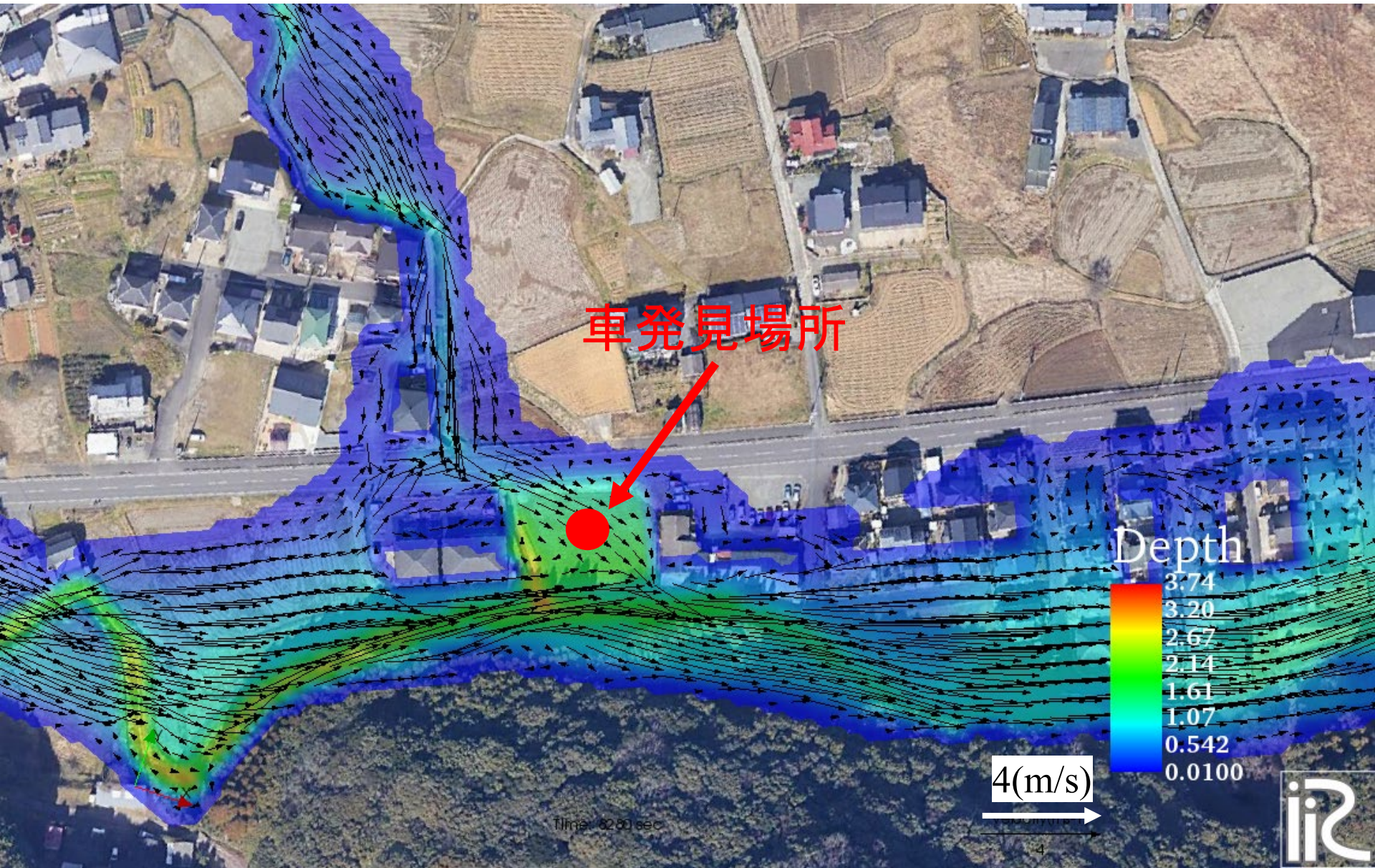


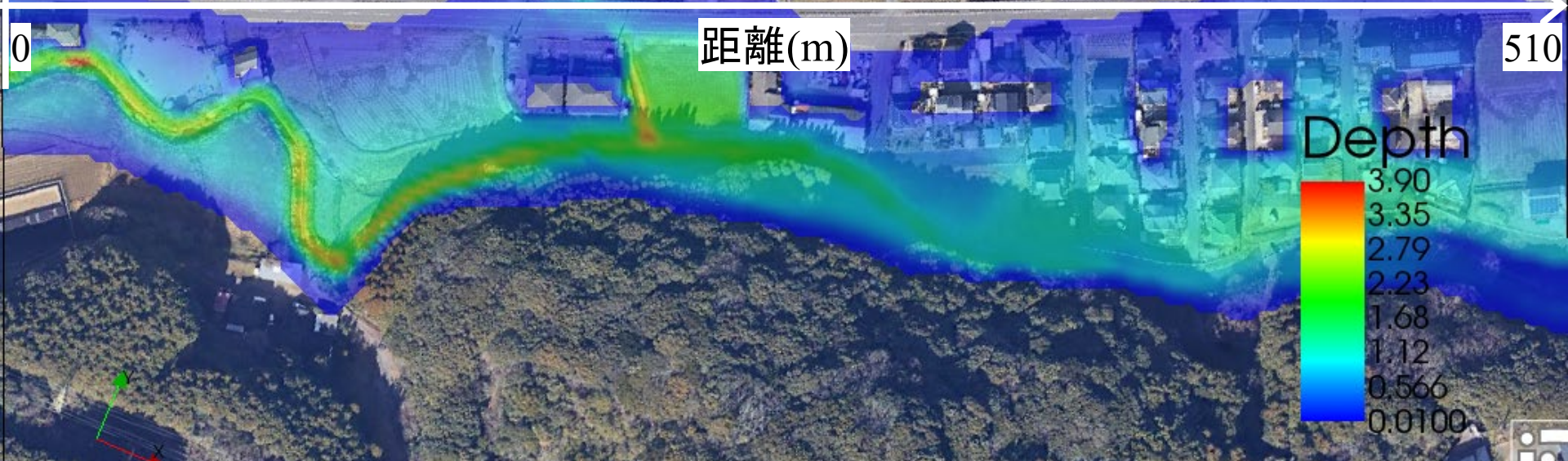
②場所

国土数値情報にないが
河川有り



iRICによる氾濫シミュレーション



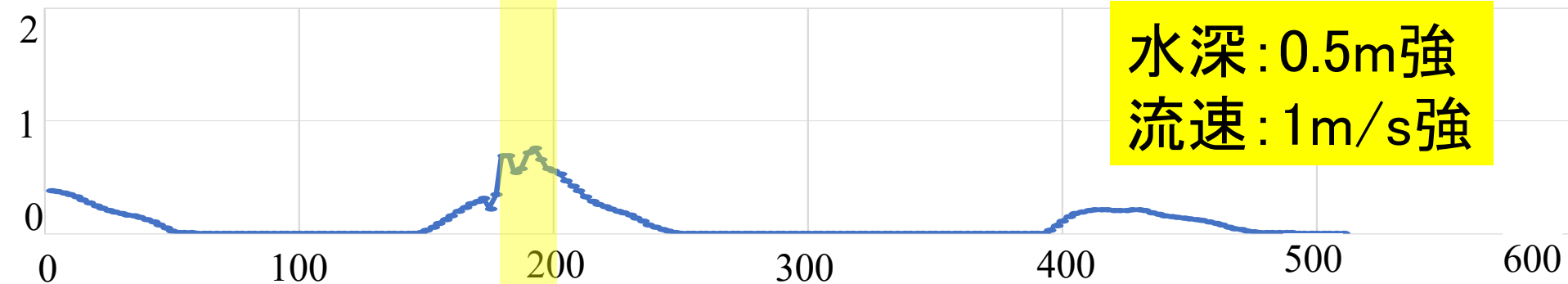
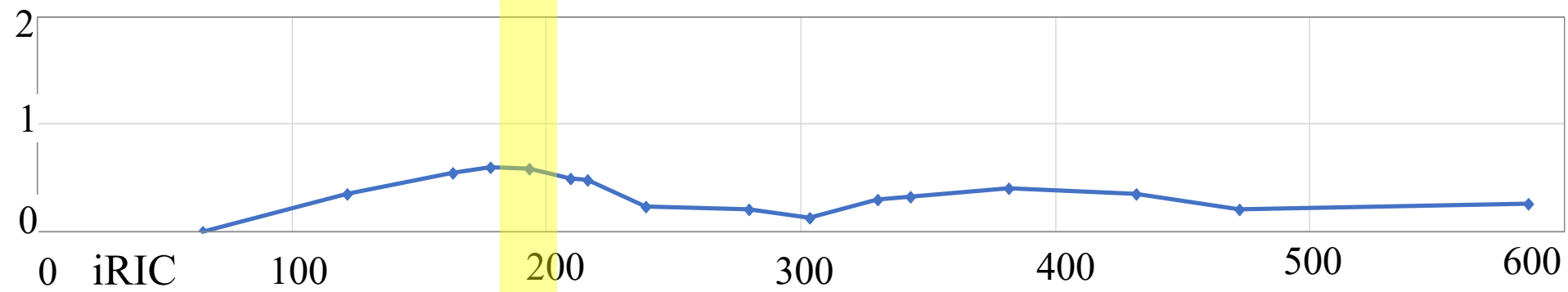


縦断分布

(m)観測値

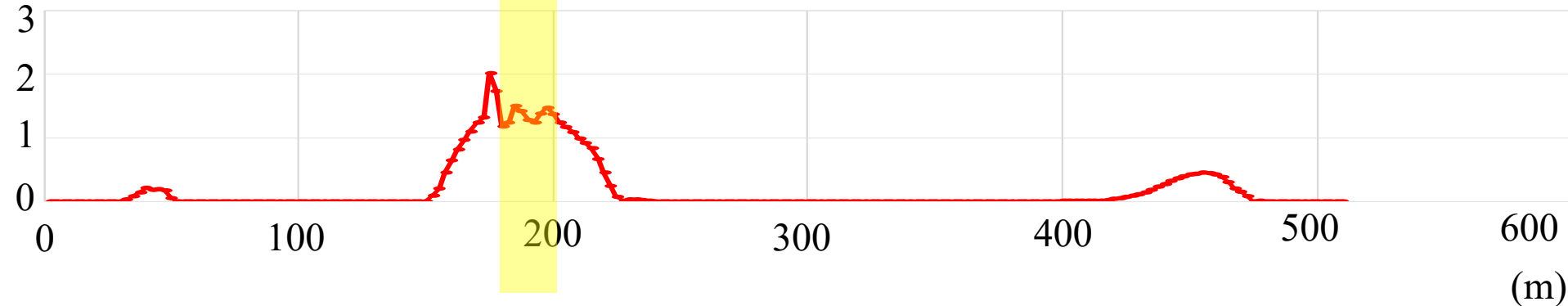
車が流されたと思われる地点

— 水深



(m/s) iRIC

— 流速



・水死(自宅)21名/93名

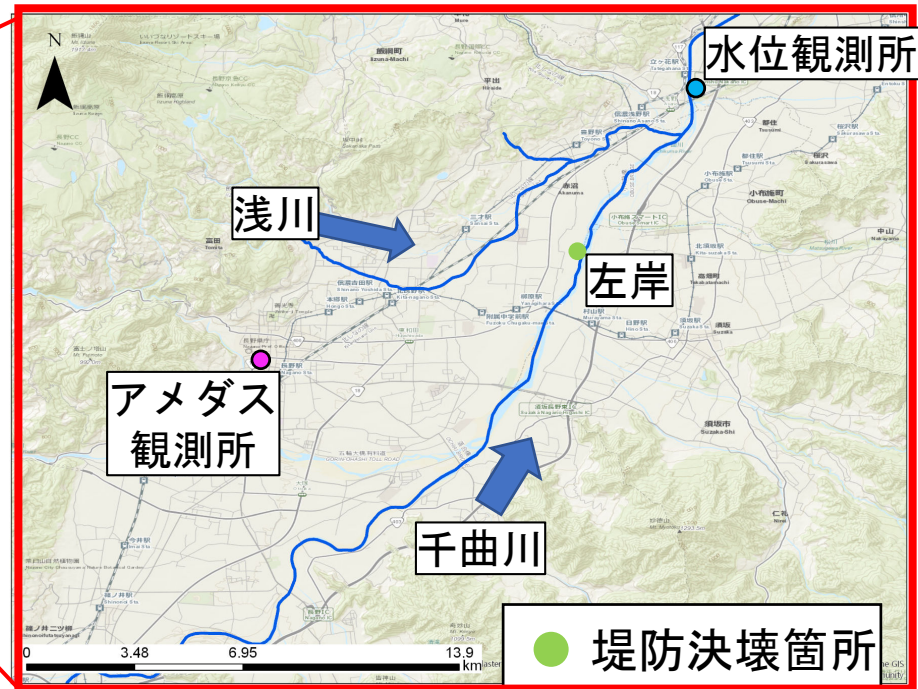
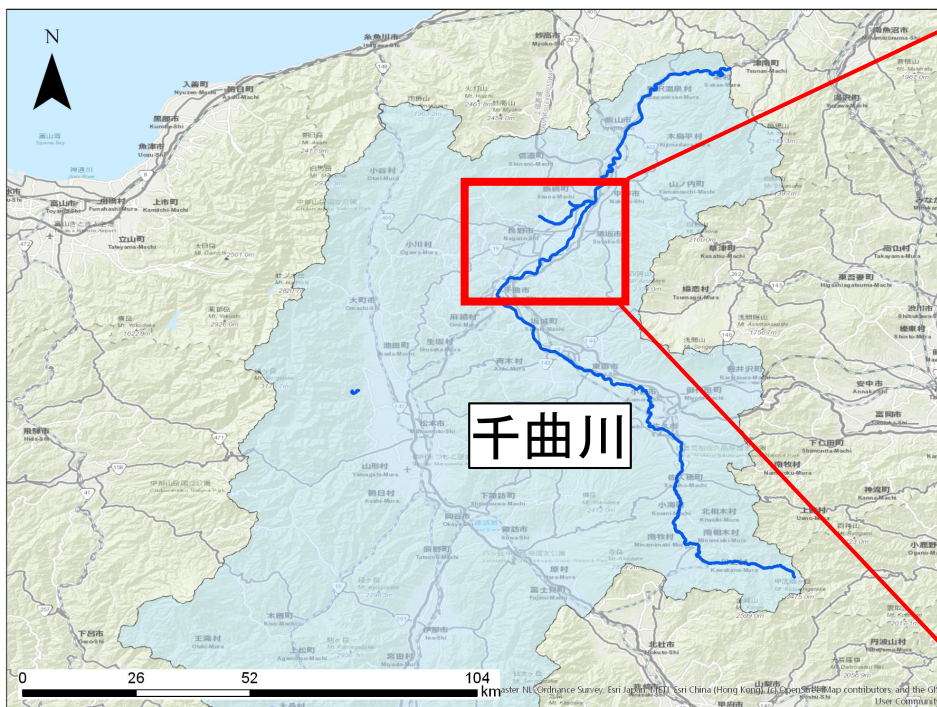
- ・一階で全員発見, 夜間に浸水開始
- ・高齢者多い.
- ・床面からの浸水深は1.5-2.0mが最多

・屋内での浸水状況の避難は容易ではない.

・車中死の発生も多い.

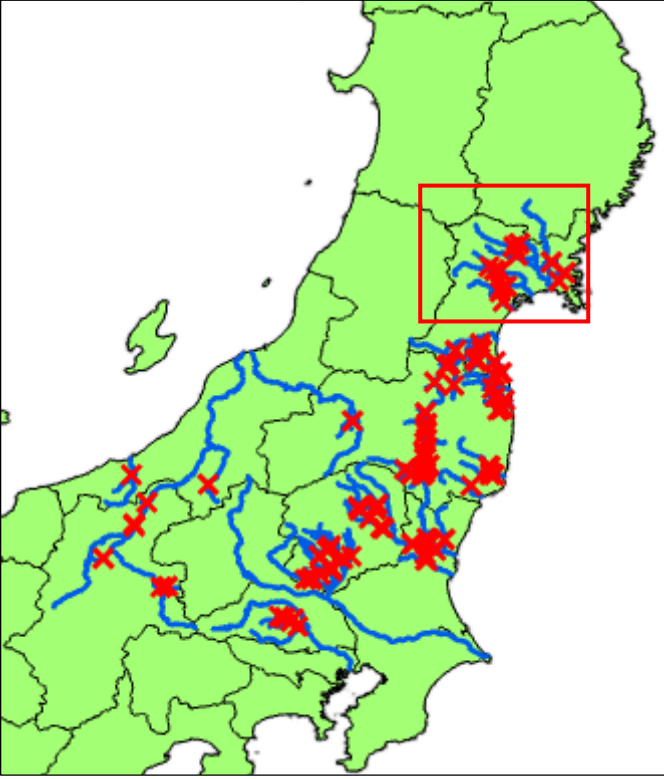
ご清聴ありがとうございました.

各地の洪水氾濫状況 (1. 千曲川)

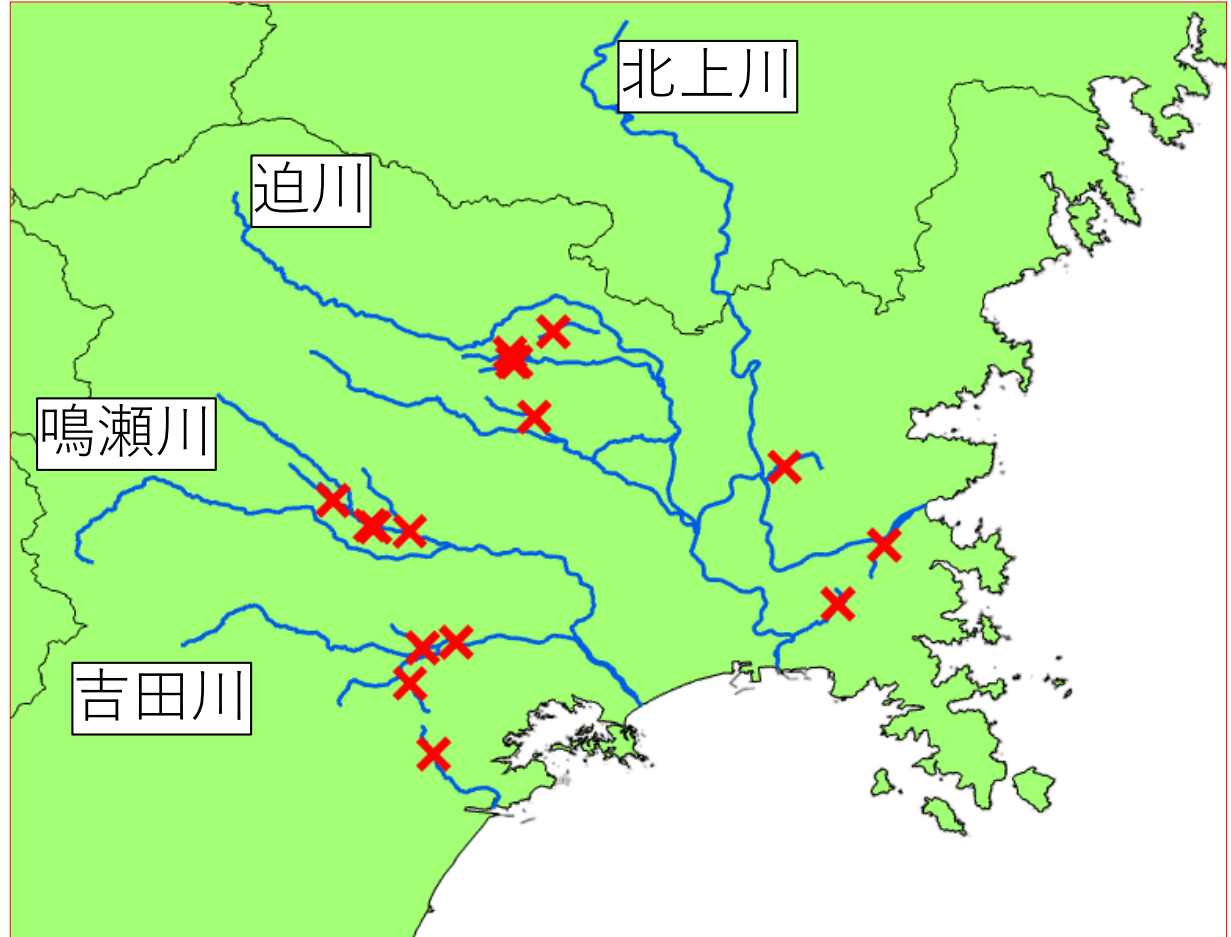


堤防決壊箇所MAP

北上川水系8か所
鳴瀬川水系7か所

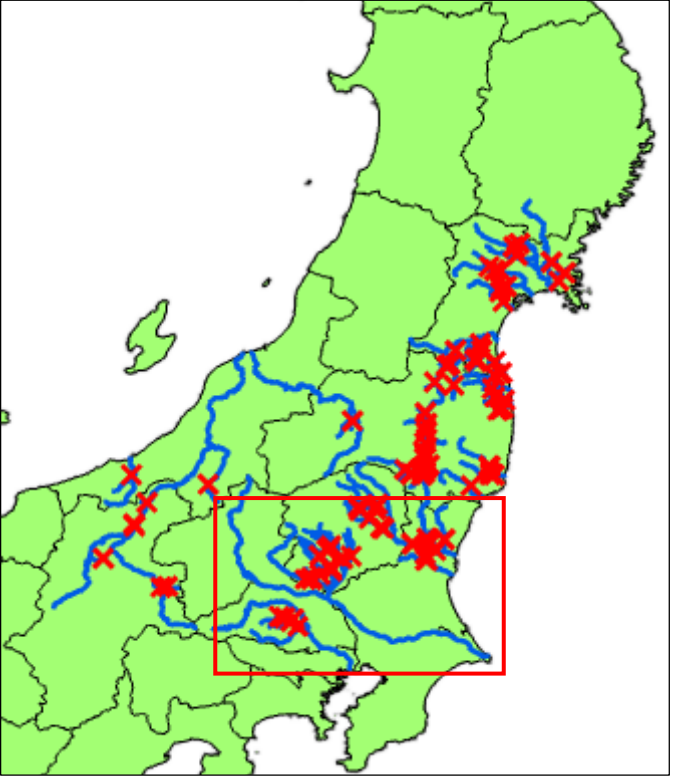


X 決壊箇所



堤防決壊箇所MAP

利根川水系18か所
久慈川水系7か所
那珂川水系14か所
荒川水系5か所



✕ 決壊箇所