

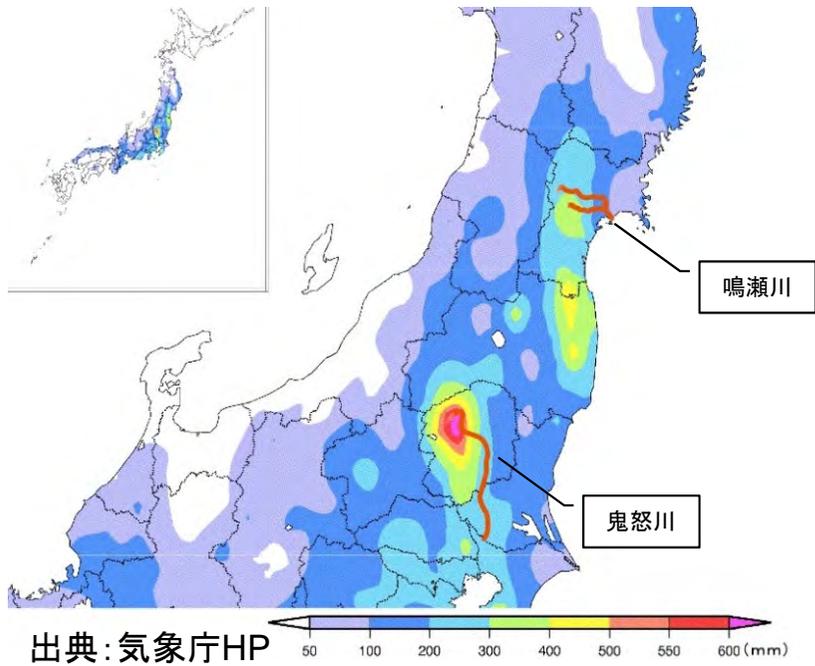
渋井川の破堤について

呉 修一, 森口周二 東北大学災害科学国際研究所
小森大輔 東北大学大学院環境科学研究科
馬淵幸雄, 堀合孝博 パシフィックコンサルタンツ株式会社

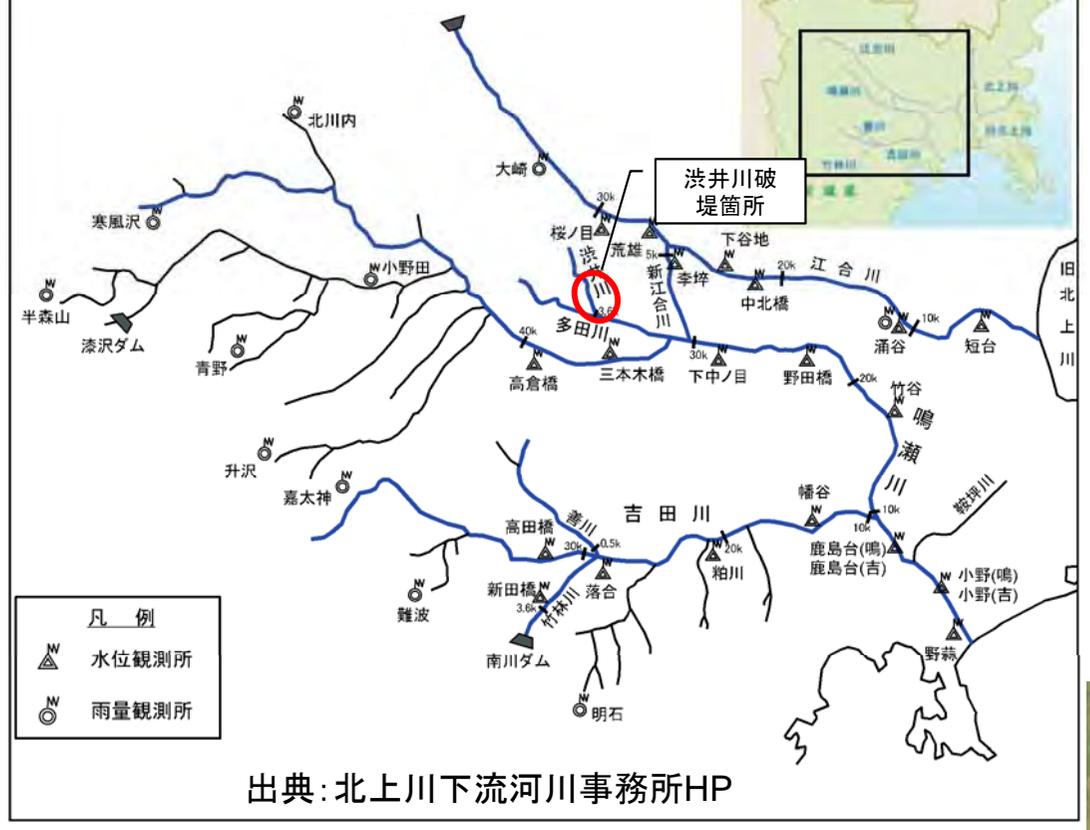


渋井川の位置 [鳴瀬川水系]

【平成27年9月7日～9月11日の総降水量分布図】



【鳴瀬川水系水位・雨量観測所位置図】



出典: 国土地理院HP (撮影日: 9月12日)

渋井川の被害状況(北上川下流河川事務所・パシフィックコンサルタンツ提供写真)

- ・浸水家屋数： 床上178戸 床下424戸（大崎市 平成27年9月15日15:00発表値）
- ・浸水面積：約2,100 ha（東北地方整備局）
- ・9月11日(金)午前4時30分 大崎市・避難準備情報(古川全地域 30,113世帯 77,620人対象)



渋井川の被害状況(北上川下流河川事務所・パシフィックコンサルタンツ提供写真)

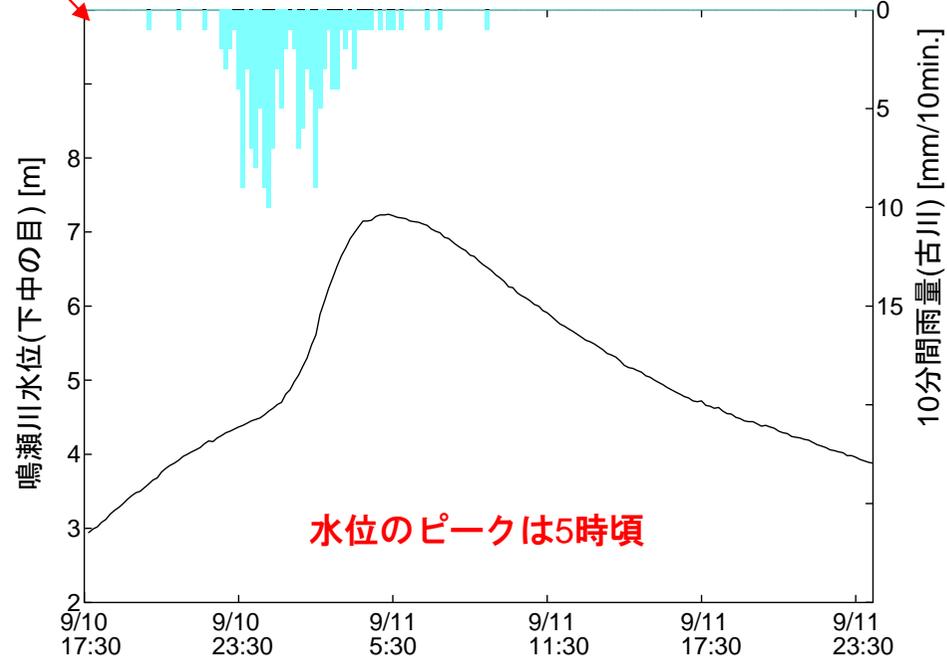
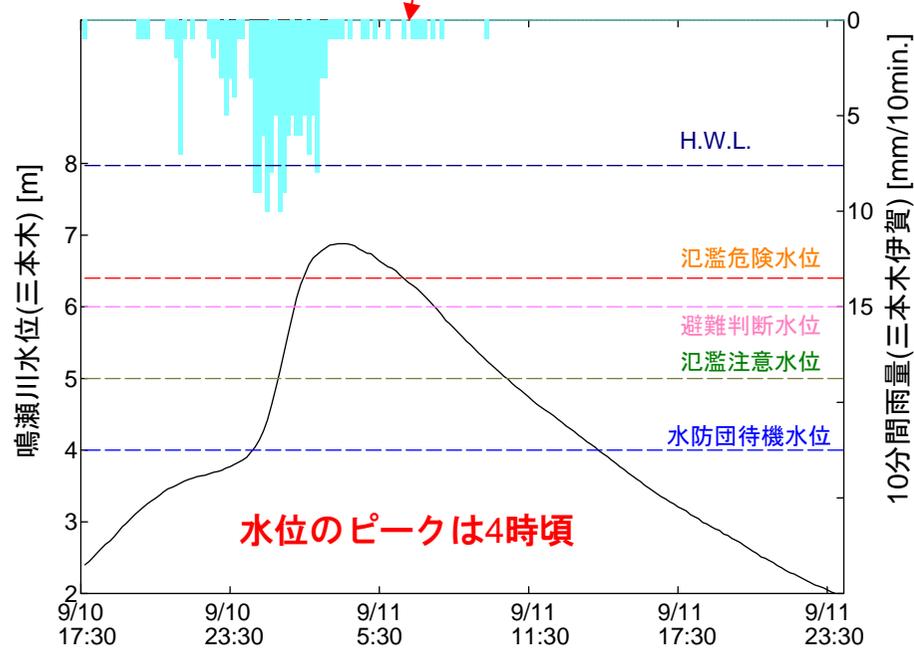
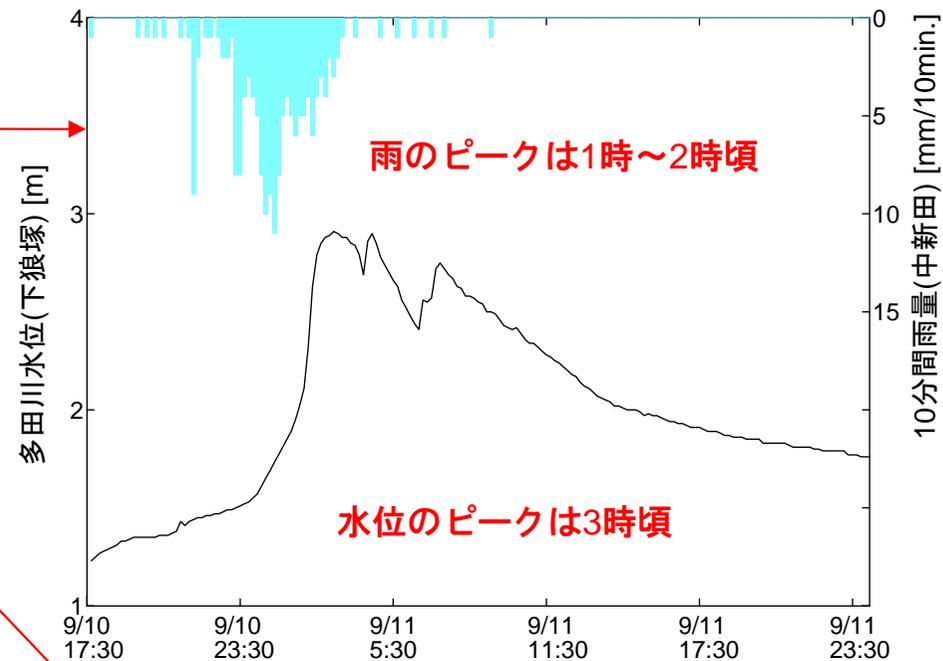
- ・渋井川の破堤箇所は、左岸側の3箇所(多田川の合流点付近)
- ・氾濫した洪水は、左岸の水田と、水田周辺の住宅地まで広がっている。



渋井川周辺の水位・雨量観測所の時系列データ

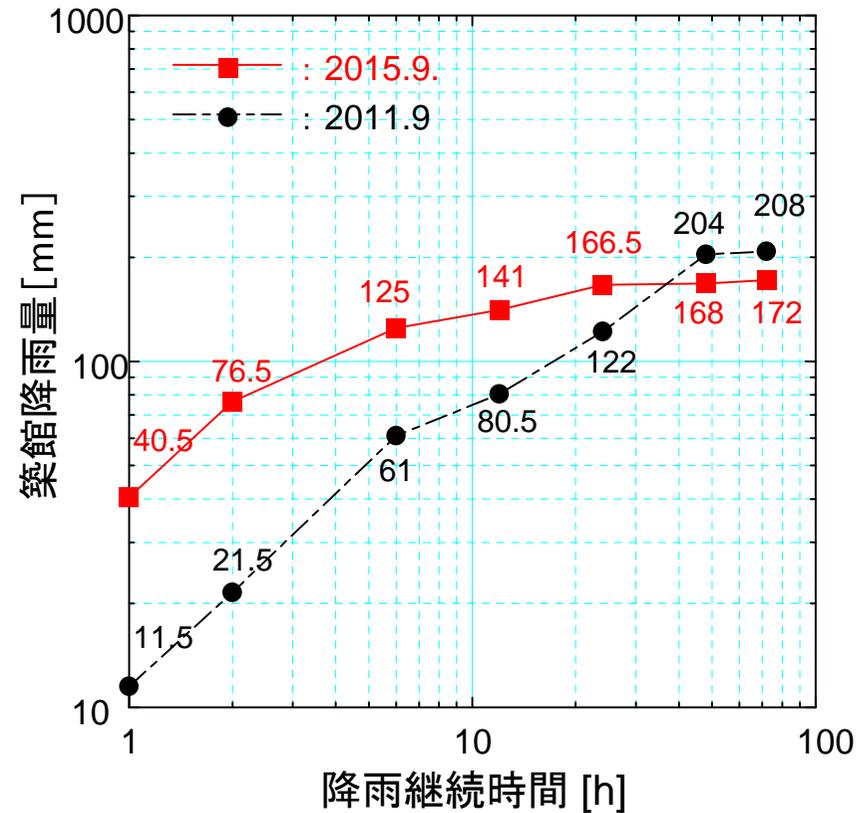
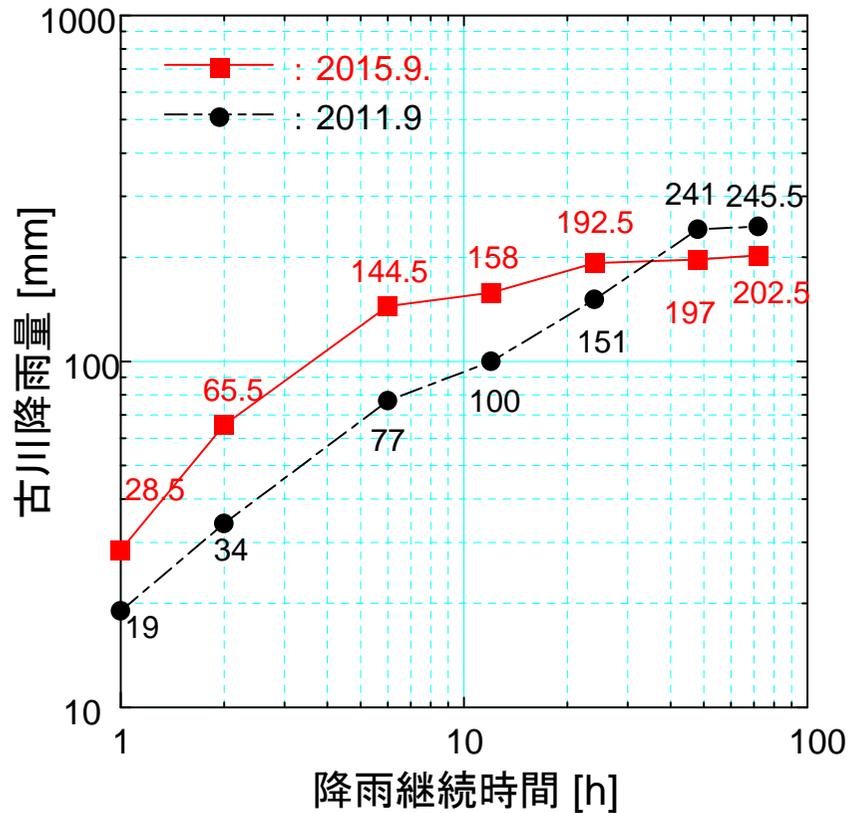


(Google Earthに加筆)



鳴瀬川三本木地点で氾濫危険水位を9月11日2:20に超過。氾濫発生は4:00前後(住民証言)

過去の雨量との比較 [古川・築館]



気象庁雨量観測所の位置

- ・気象庁の「古川」「築館」の雨量データを用いて比較
- ・既往最大72時間雨量(2011.9)と比較すると、短時間(1~12時間)に強降雨が観測されている。
- ・このような降雨は中小河川水位の急激な上昇をもたらすため避難勧告等の発令が非常に困難である。

(雨量は気象庁1976年4月1日からのデータより)

渋井川の被害状況

- ・渋井川の破堤は下流側から
地点A: 破堤幅約40m
地点B: 破堤幅約15m
地点C: 破堤幅約17m
- ・氾濫した洪水は国道4号も越水し下流側に拡大



▲ 鳴瀬川水系多田川3.0k付近より渋井川合流部を撮影

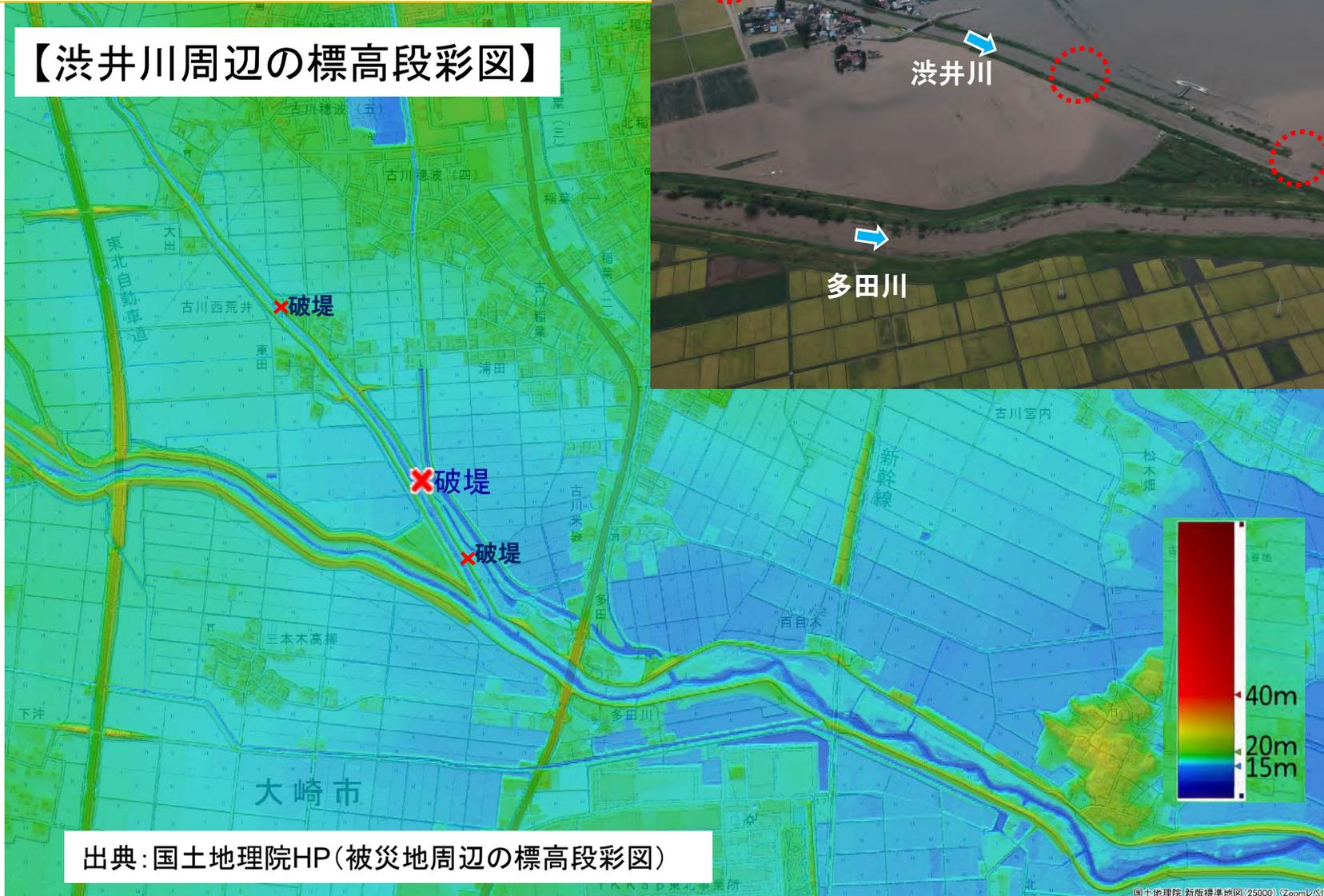


(Google Earthに加筆)

渋井川の被害状況

- ・渋井川及び多田川の周辺は、低平地が広がっている。
- ・標高の低い箇所を中心に浸水域が広がっている。

【渋井川周辺の標高段彩図】



出典：国土地理院HP(被災地周辺の標高段彩図)



平成27年09月11日 16:32
国土地理院撮影

出典：国土地理院HP

大崎市の浸水想定区域(ハザードマップ)

おおさき防災マップ

・多田川及び渋井川の周辺は、浸水想定区域内で、浸水深は2～5m。

下のボタンを押すと、地図に表示する内容を切り替えることができます。

情報表示

クリック移動

ドラッグ移動

範囲拡大

範囲縮小

大きい地図

距離計測

面積計測

詳細機能

印刷レイアウト

閉じる

揺れやすさマップ

地域の危険度マップ

背景を選択してください。

カラー地図

航空写真

浸水想定区域

土砂災害危険区域

地すべり・急傾斜地

指定避難場所

現在地

宮城県大崎市古川西荒井

凡例



●ハザードマップアイコン 凡例	
避難所	避難場所
	指定避難場所 (土砂災害時使用不可)
	避難場所 (水害時使用不可)
浸水想定区域	0.5m未満
	0.5m～1.0m
	1.0m～2.0m
	2.0m～5.0m
	5.0m以上

広域表示

16km

8km

4km

2km

1km

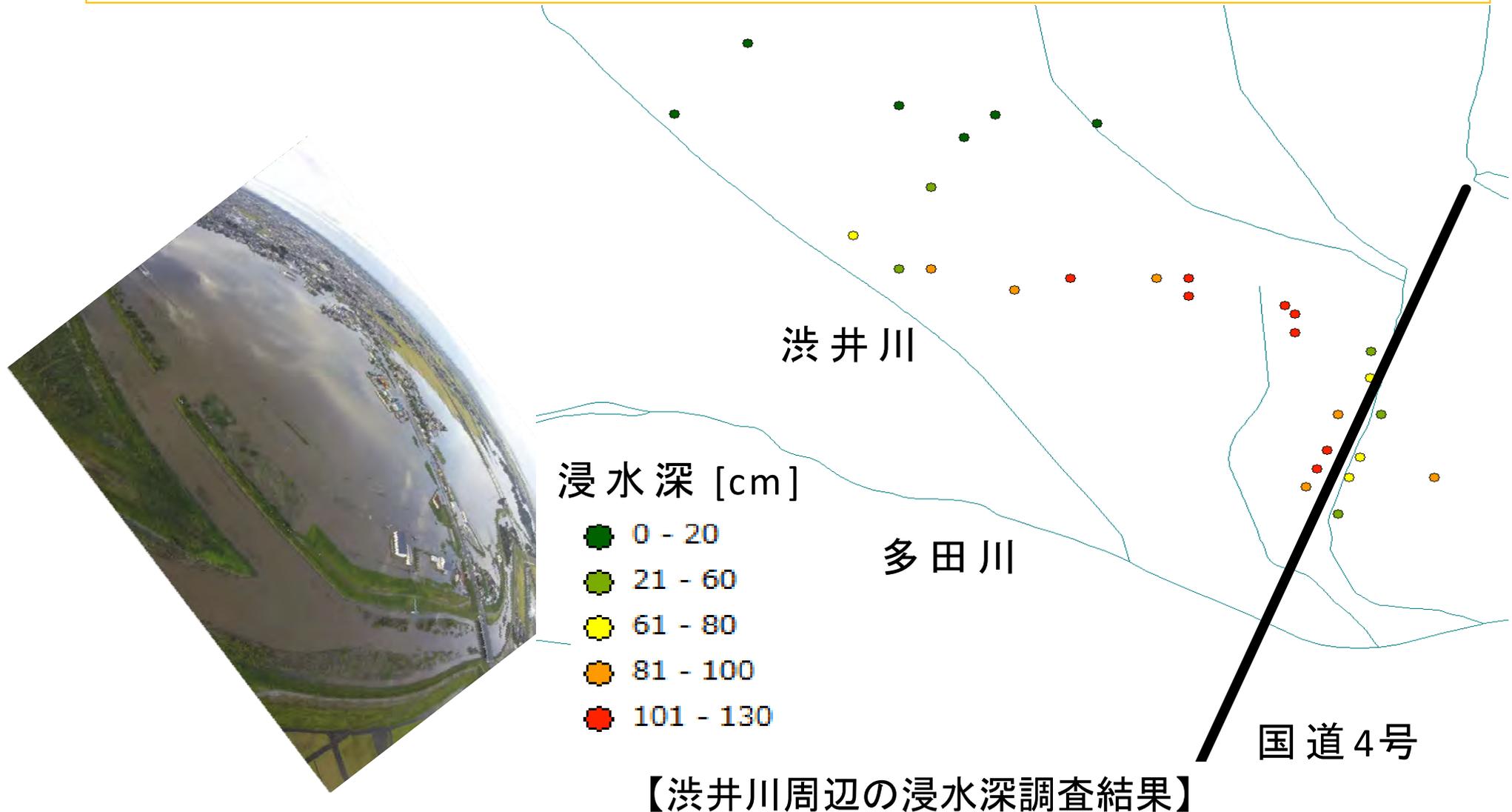
500m

300m

本サイトの地図についてはこちらをご覧ください

浸水深の調査結果(浸水深に分布マップ)

- ・洪水後に実施した浸水深調査結果より、住宅地でも浸水深が1mを超える地域が多く見られる。
- ・ハザードマップ想定内の浸水深である。



破堤地点の様子



破堤C地点の様子



- ・C地点の堤防決壊の様子。約17mにわたり決壊。直線流路。越流は確認されず。
- ・破堤箇所上流3m程度に存在する樋管部は無事。

破堤C地点（堤内地）の様子



- ・破堤箇所の下流側の堤防裏のり面は法崩れが生じている。越水が確認されていないことから、浸透破壊の可能性がある。
- ・氾濫流によるフェンスの変形や下流側への稲の傾斜、土砂堆積が確認される。

破堤地点の様子

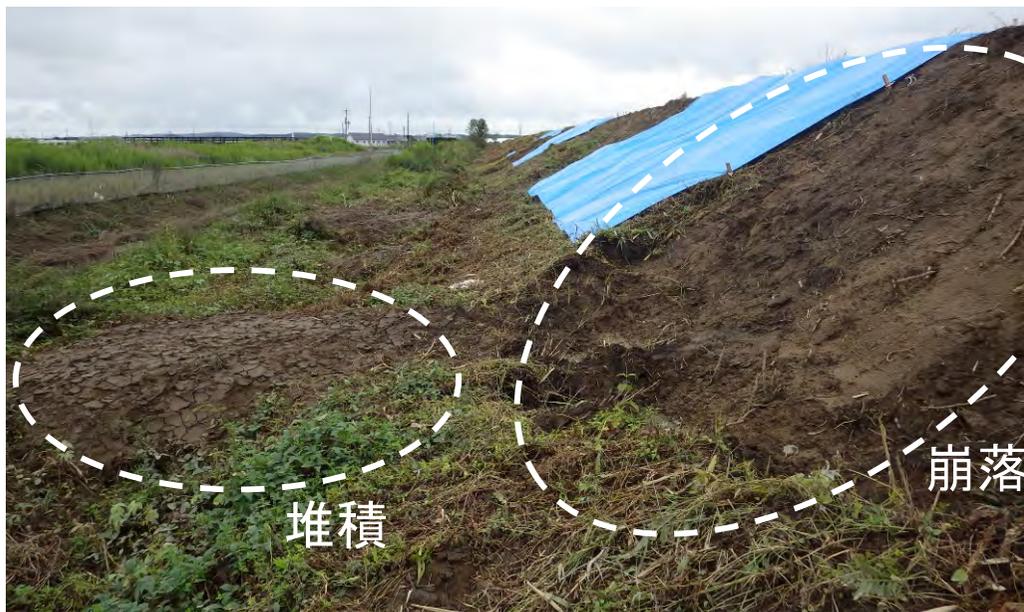


破堤B地点



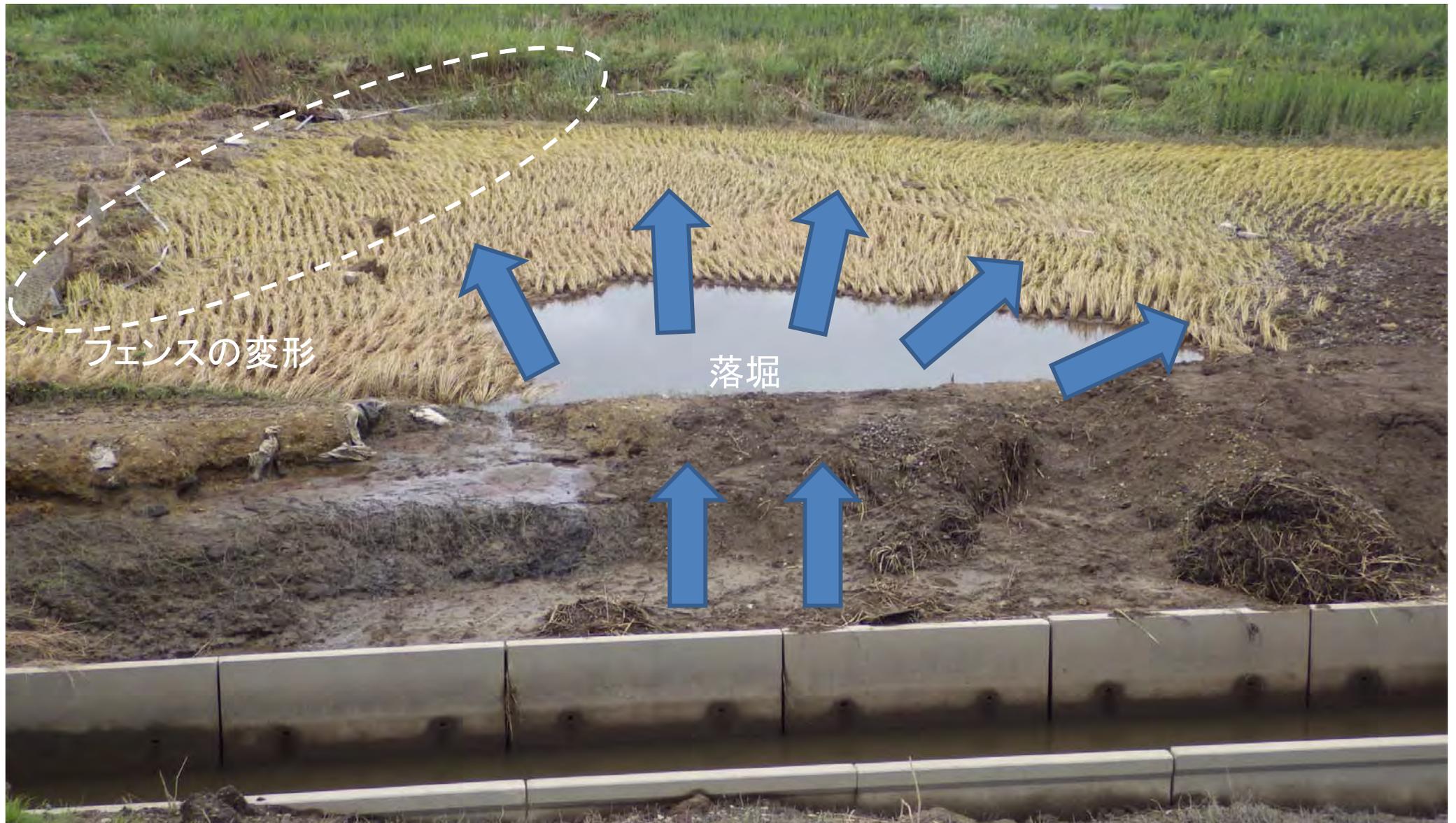
- ・約15mにわたり決壊。越流は確認されず。緩やかにカーブしており、流れの集中や二次流等が影響した可能性も。
- ・しかし、多田川の背水効果で低流速が推測され、侵食破壊の可能性は低い。

破堤B地点（堤内地側）



- ・破堤箇所周辺の堤防裏のり面に多くの崩落・すべり箇所が存在し浸透流が発生した痕跡が確認される。
- ・堆積土砂内から草が発見され堆積が確認された。（堤体からの流出土の可能性）

破堤B地点（堤内地側）



- ・氾濫流により用水路金網フェンスが変形している。背後の水田に落堀が見られ、周囲の稲も中央からやや下流側へ広がるように倒れている。
- ・破堤時は、堤内側は大きな浸水（湛水）は生じていなかったものと推測される。

破堤地点の様子



破堤A地点



- ・A地点の堤防決壊の様子。約40mにわたり決壊。直線流路。
- ・堤防からの越流は確認されず。

破堤A地点（堤内側）



・A地点付近の堤防裏のり面周辺にも崩落・すべり箇所が存在し、堤体内の浸透流が発生した痕跡が確認される。

破堤A地点(堤内地側)

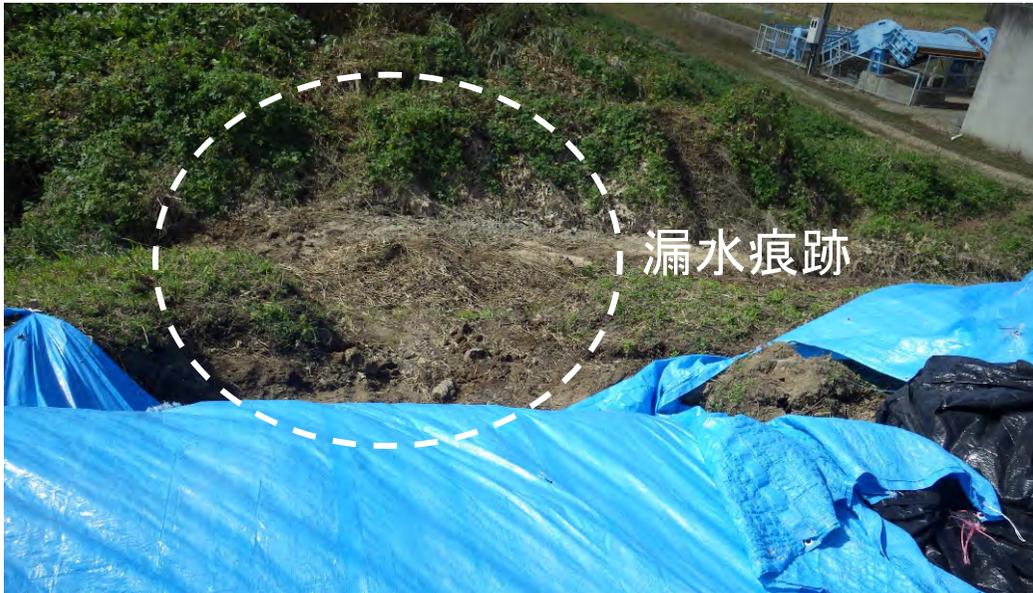


- ・植生が中央からやや下流側へ広がるように倒れている。この状況から破堤時には堤内地に大きな浸水は生じていなかったものと推測される。

右岸側の様子

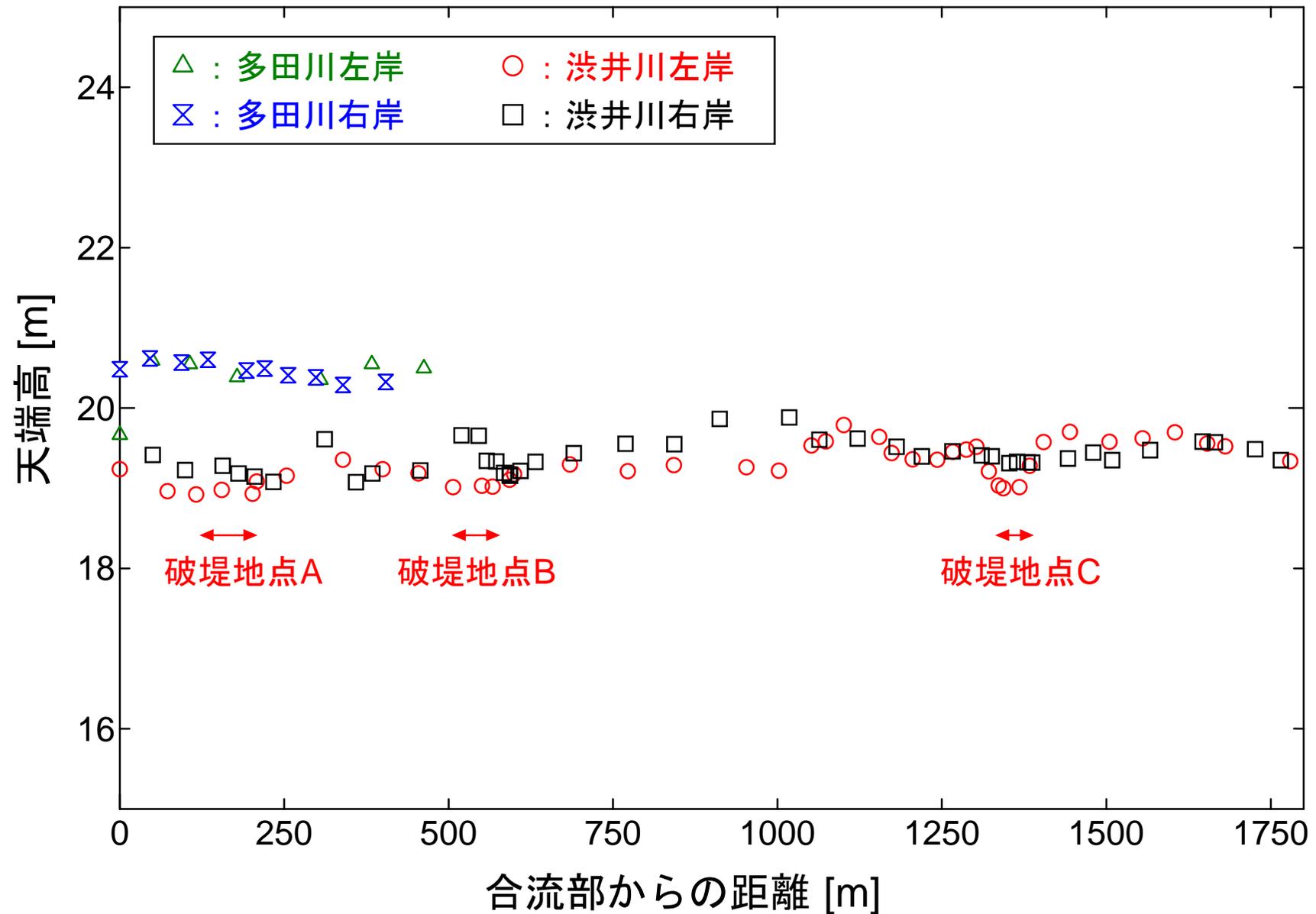


右岸側の堤防



- ・右岸側の裏のり面でも広範囲にわたり崩落・すべりが発生していた。
- ・状況によっては、左岸のみならず右岸も決壊に至っていた可能性がある。

河川堤防高



・多田川・渋井川ともに勾配がゆるやかである。多田川のほうが堤防が高い。破堤地点Cは局所的に堤防が低いが下流側と比較すると大差なし。
(天端高はRTK測量より東北大が測量)

河川堤防高（痕跡水位）



洪水の痕跡は堤防天
端から概ね1m程度低
い位置に残っている。

多田川からの逆流に関して



多田川からの逆流に関して



森口周二先生が
9/11 17:00に逆流
を確認

- ・目撃情報および河道内の植生の倒伏向きから、多田川の水が渋井川に逆流していたことが確認できる。

多田川からの逆流に関して



- 破堤地点Aから破堤地点Bにかけても植生が上流側に倒伏している箇所が見られる。破堤地点Bまでバックウォーターが発生した可能性がある。

堤防の破堤要因の考察

堤防破堤の形態について

- ・越流破壊:可能性は低い(C地点の局所越流の可能性も低い)
- ・侵食破壊:可能性は低い
- ・**浸透破壊**:現場の状況より、浸透破壊の可能性が極めて高い

堤防決壊の要因について

- ・強降雨
- ・背水効果(バックウォーター効果)

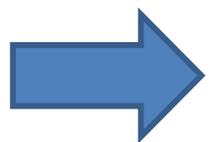


渋井川の水位上昇が長時間継続し、堤防が漏水・浸透

- ・堤防決壊後は多田川の水が渋井川に逆流し浸水を拡大

■その他の関係があるかもしれない因子

- ・用水路の影響(樋管等) ←樋管部は無事だった
- ・流れの集中や2次流の影響 ←背水効果による低流速のため可能性は低い



今後、堤防の土質調査、浸透流解析、洪水氾濫解析等を通じ、上記メカニズムを定量的に評価する事が必要。

まとめ

- ①古川や築館では短時間(1~12時間)で強降雨が観測された。
- ②渋井川の下流は河道の勾配が緩やか。多田川からの背水や逆流が生じやすく、且つ上流まで影響しやすい状況。
- ③合流部のバックウォーター現象で、渋井川の水位が長時間上昇し破堤へとつながった。また、破堤後は、多田川からの水が逆流し浸水拡大につながったものと推測される。
- ④堤防決壊の要因は、現地の状況(痕跡水位や堤防裏のり面の崩落状況等)から「浸透破壊」である可能性が極めて高い。
- ⑤堤防決壊のメカニズムを定量的に評価するため、今後は、洪水氾濫解析、土質調査、浸透流解析等、更なる検証が必要。
- ⑥渋井川の堤防復旧活動は、9月12日には開始しており、迅速な復旧対応はとて高く評価できる。

謝辞

今回被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。
また、調査への協力や資料提供に関して、深く御礼申し上げます。

国土交通省東北地方整備局

宮城県

大崎市

An aerial photograph showing a city and surrounding areas completely inundated with floodwater. The water is a murky brown color, covering fields, roads, and parts of the city. In the background, a large body of water, likely the sea, is visible under a cloudy sky. The text "ご清聴ありがとうございました。" is overlaid in the center of the image.

ご清聴ありがとうございました。