台風19号豪雨災害調査団報告

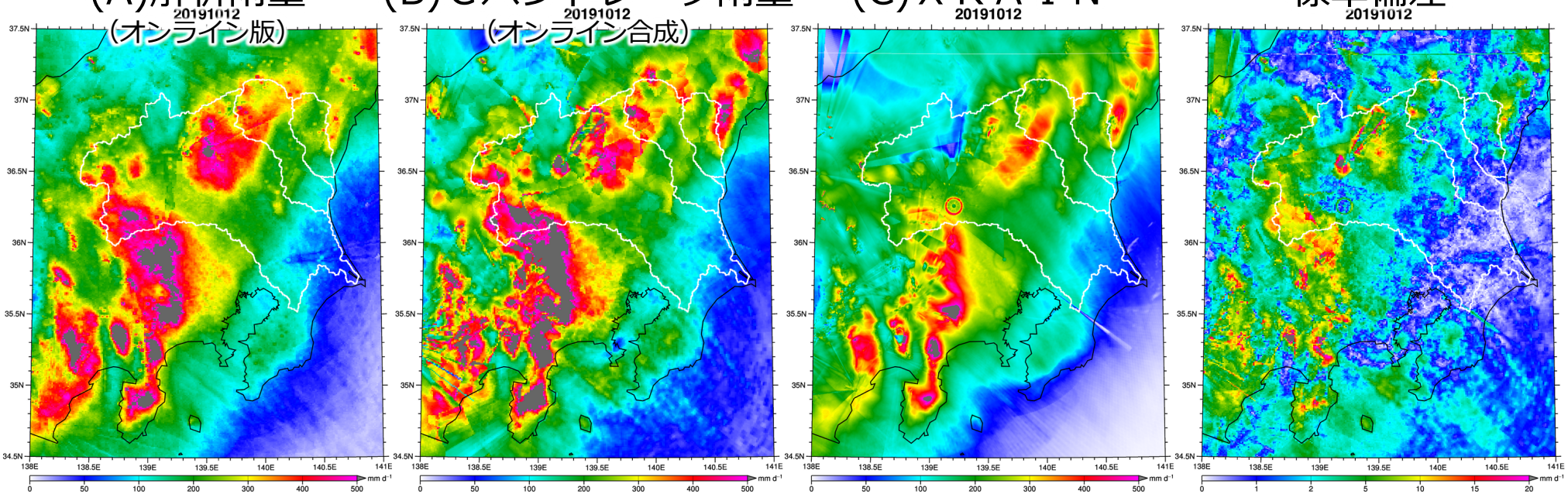
那珂川・久慈川

筑波大学　浅沼順・武若聡・白川直樹
防災科学技術研究所　上米良秀行
宇都宮大学　池田裕一・飯村耕介
エコー(株)　平田真二
山口大学　赤松良久
愛媛大学　森脇 亮・藤森 祥文・木原 拓海
東京工業大学　厳島怜
土木研究所　大槻順朗
九州大学　佐藤辰郎
（スライド順）

PASCO（衛星写真提供）

日雨量分布（2019年10月12日）

(A)解析雨量　(B)Cバンドレーダ雨量　(C)ＸＲＡＩＮ　標準偏差



レーダー雨量データの種類	作成者	データ源			地上雨量計観測値による調整	水平解像度	時間間隔	値の意味
		水局 Cバンド 単一・二重偏波	水局 Xバンド 二重偏波	気象庁 Cバンド 単一偏波				単位はいずれも mm/h
(A) 解析雨量	気象庁	○	×	○	○	約 1 km	30 分	前 1 時間雨量
(B)Cバンドレーダ雨量	水局	○	×	×	○	約 1 km	5 分	降雨強度
(C) ＸＲＡＩＮ	水局	○	○	×	△	約 250 m	1 分	降雨強度

注：解析雨量は固有名詞、昔はレーダー・アメダス解析雨量と呼ばれていたデータ
水局＝水管理・国土保全局

防災科研　上米良

概要（那珂川・久慈川）

- 雨量
  - 上流域（特に栃木県北部）に大雨
  - 24時間雨量が大（24時間雨量と48時間雨量は大差なし）
  - 下流域（水戸周辺）は少ない
- 水位
  - 水府橋（那珂川下流）以外は計画高水位に達せず
- 堤防決壊
  - 計２３か所（直轄区間６か所）

雨量と水位からみた計画および既往洪水との比較

	計画		既往	今回
	基本高水	計画高水流量	既往洪水	今次台風19号
那珂川 （雨量）	300mm/2日 （野口上流） 確率1/100		2日雨量 232mm：S22.9 248mm：S61.8 330mm：H10.8	48時間最大雨量 365mm（矢板） 341mm（大田原） 346mm（鷲子） 82mm（水戸）
（流量・水位）	8,500m³/s （野口）	野口：6,600m³/s HWL 29.51m 小口：5,700m³/s HWL 109.45m	水府橋水位 7.80m：S22.9 9.15m：S61.8 8.43m：H10.8	最高水位 水府橋：8.52m 野口：28.30m 小口：106.35m
久慈川 （雨量）	確率1/100		2日雨量 238mm：S13.6 220mm：S16.7	
（流量・水位）	4,000m³/s （山方）	4,000m³/s 山方：44.15m 額田：10.87m 榊橋：7.44m		最高水位 山方：42.77m 額田：11.31m 榊橋：7.36m

基本高水～既往洪水は河川整備基本方針より
今次台風19号は水文水質データベースより

筑波大学　白川

台風１９号による堤防決壊箇所数

		那珂川水系	久慈川水系
本川	直轄区間	３（茨城３）	３（茨城３）
	県管理区間	０	１（茨城１）
支川	直轄区間	０	０
	県管理区間	１２（茨城２，栃木１０）	４（茨城４）
合計		１５	８

関東地整常陸河川国道事務所資料

那珂川

国土交通省HPより
http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/0314_nakagawa/0314_nakagawa_00.html

那珂川水系荒川　被害調査

宇都宮大学　池田・飯村

③ 荒川　小倉　右岸　決壊

越流による決壊（推定）。4箇所で最大規模（長さ約350m）。
土嚢と盛土で仮復旧。

① 荒川　藤田橋上流　左岸　決壊

越流した流れで堤内地側が侵食。
護岸の裏側がむき出し。

そのすぐ下流で堤体が崩壊。
土嚢と盛土で仮復旧。

④ 荒川　小倉　左岸　決壊

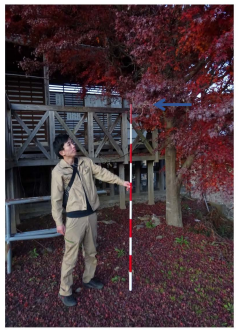
堤内地からの撮影

越流した流れが堤内地側を侵食し、川面の護岸が倒壊。
仮復旧なし。

② 荒川　藤田橋下流　左岸　決壊

越流による決壊（推定）。
土嚢と盛土で仮復旧。

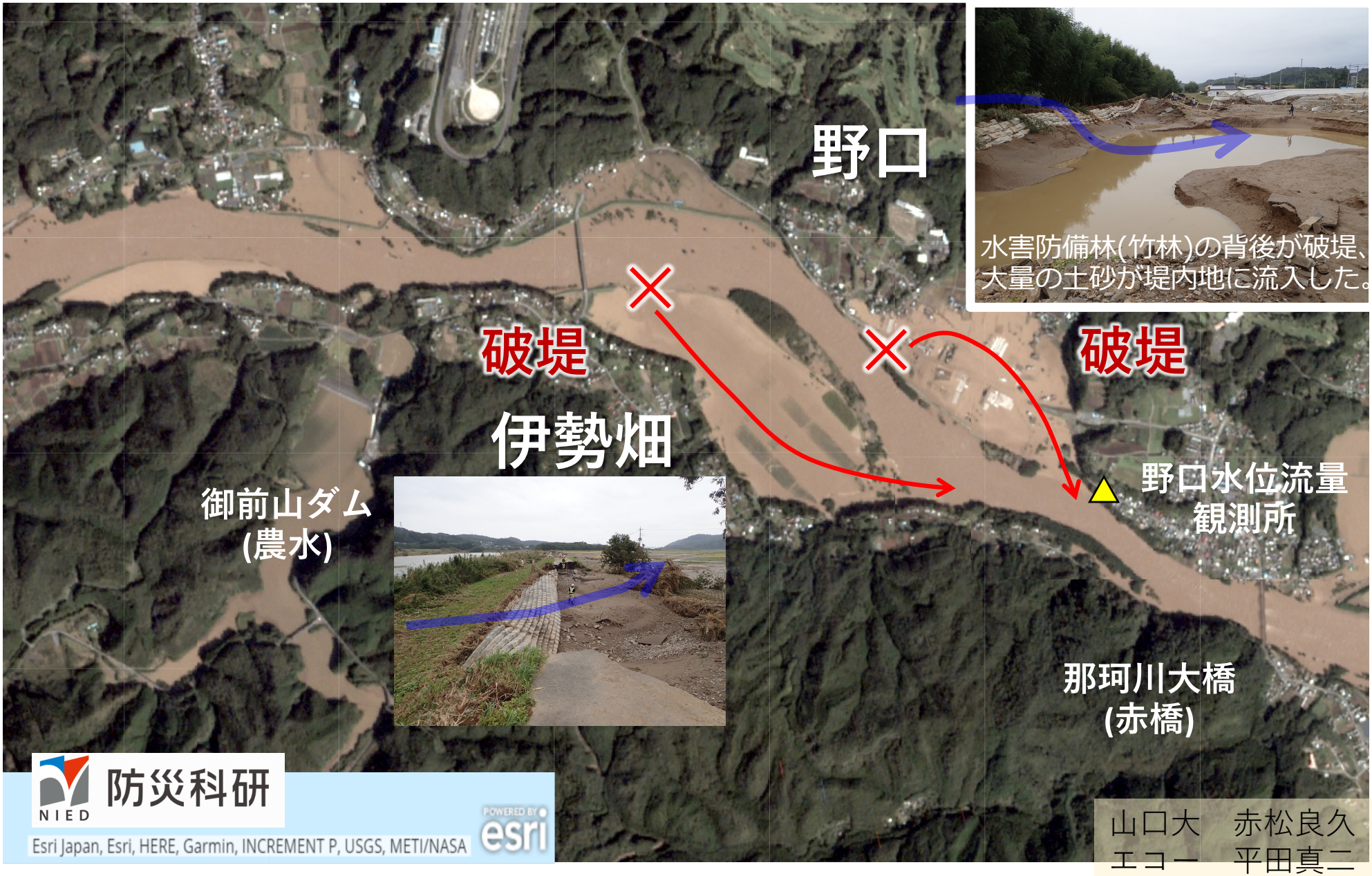
⑤ 荒川　向田 左岸



那珂川合流点の近く。バックウォーターの影響は不明。
地盤の高いところで約1.6m、低いところで約2.0m。

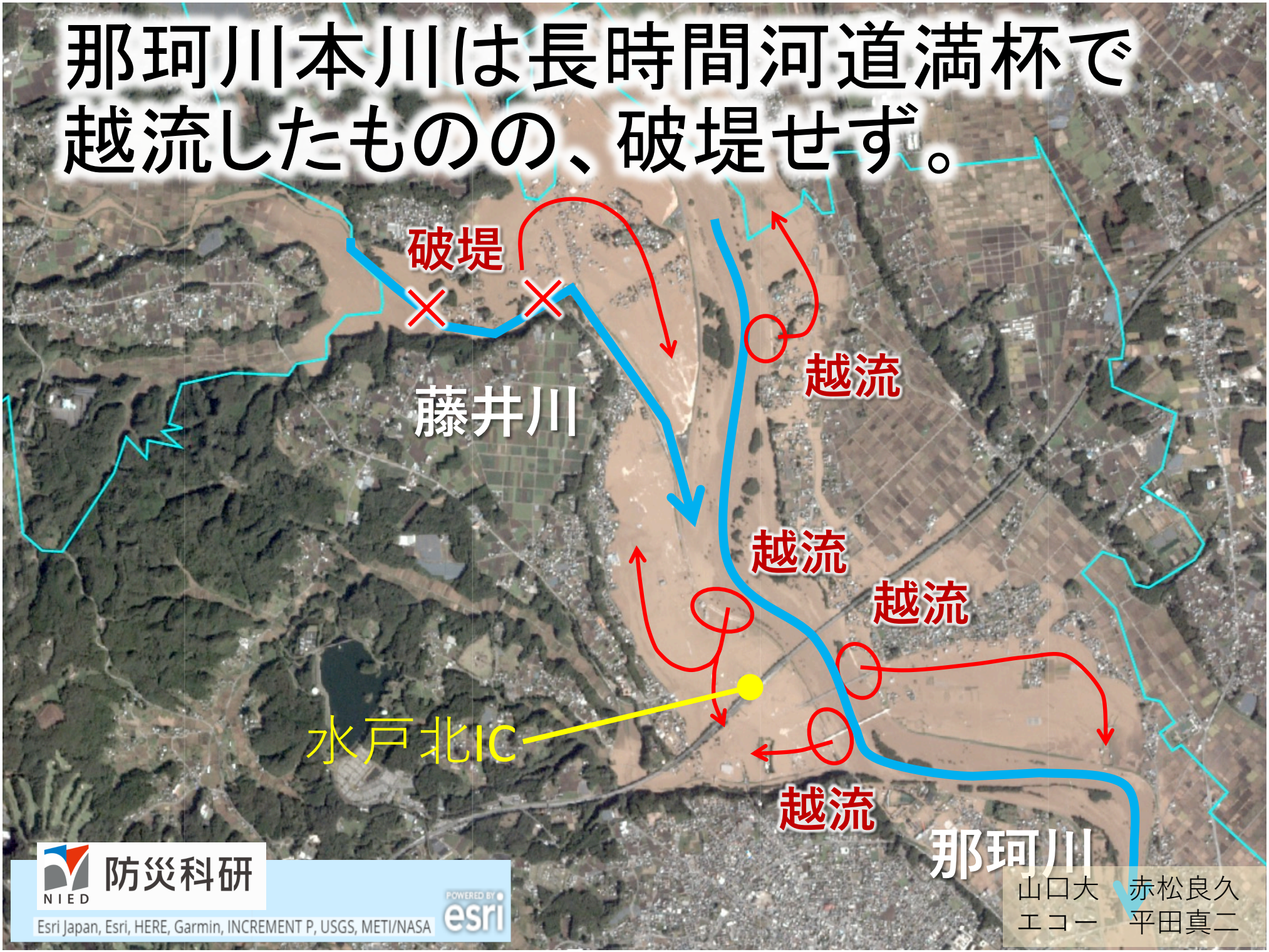
宇都宮大学　池田・飯村（合成浅沼）

谷底平野で破堤･氾濫



山口大　赤松良久
エコー　平田真二

那珂川本川は長時間河道満杯で越流したものの、破堤せず。

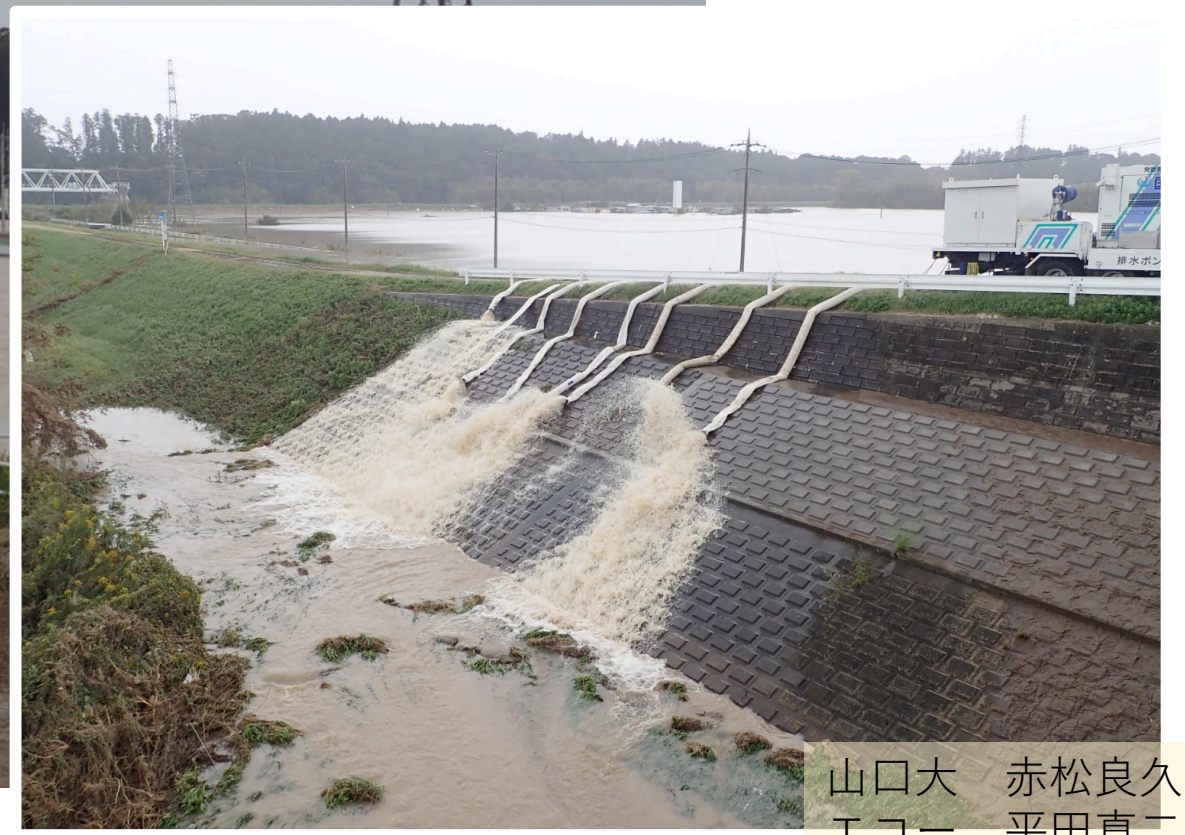


山口大　赤松良久
エコー　平田真二

本川右岸渡里町・飯富町では排出先がなく、３日間冠水

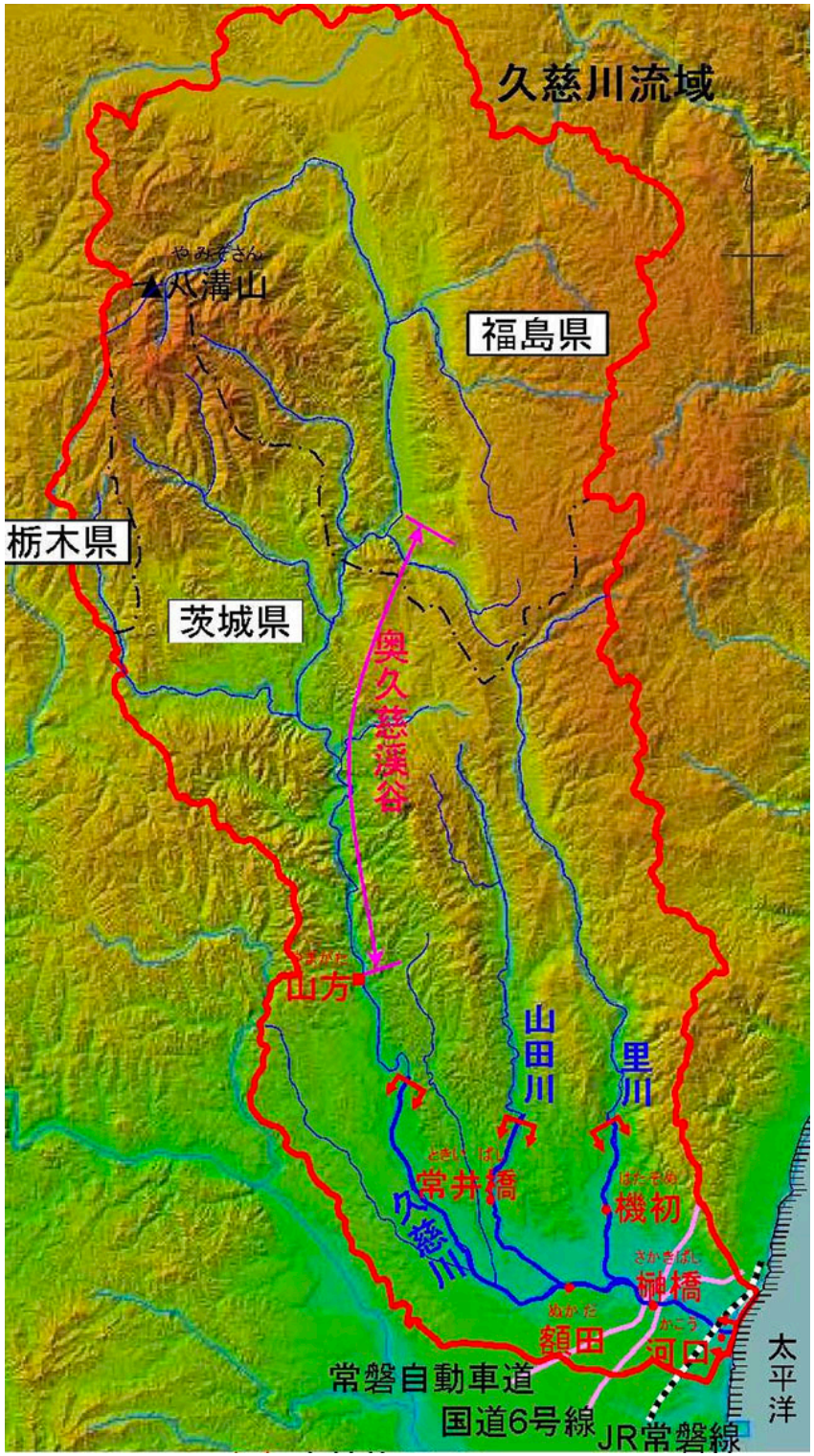
２日目

10/14am



山口大　赤松良久
エコー　平田真二

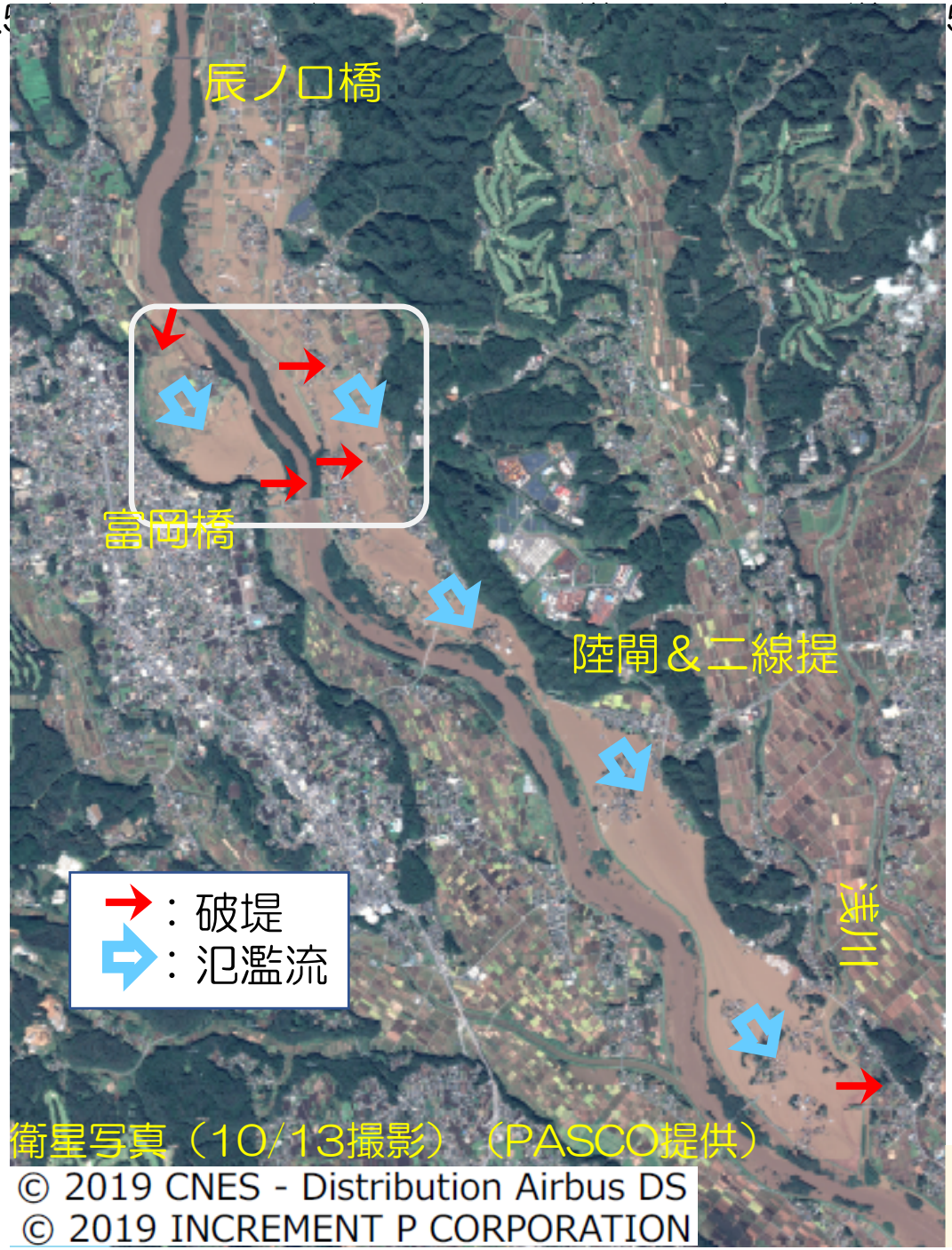
久慈川



https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/0304_kujigawa/img/0304_kujigawa_00_01.jpg

辰ノ口橋～富岡橋～二線提～浅川合流点

(29.5 … 5k)



愛媛大学　森脇 亮・藤森 祥文・木原 拓海
筑波大学　浅沼順・武若 聡・白川 直樹

富岡橋上流左右岸（25.5 k）

愛媛大学　森脇 亮・藤森 祥文・木原 拓海
筑波大学　浅沼 順・武若 聡・白川 直樹

氾濫流は浅川方面へかって流れたことをフェンスや草の倒れている向きなどから確認。

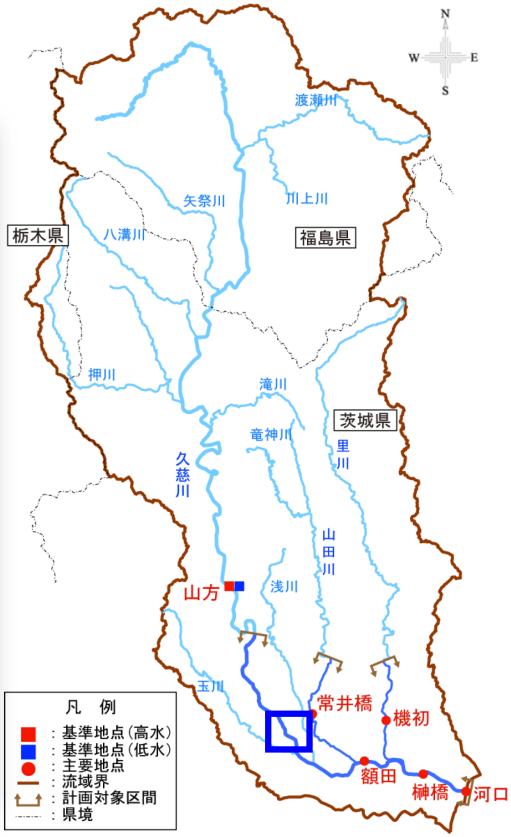
道路は越水していないが、道路下のボックスカルバートがボトルネックになり上流側に水がたまったと思われる。

衛星写真（10/13撮影）

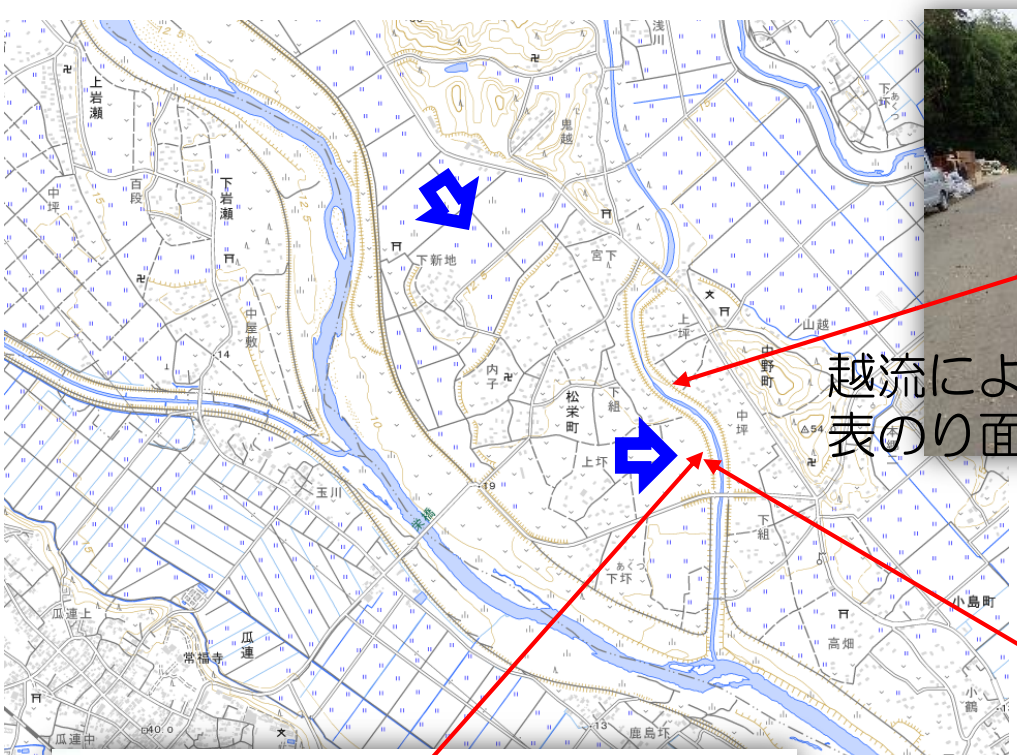
久慈川左岸，二線提の破堤（約22.5k）

愛媛大学　森脇 亮・藤森 祥文・木原 拓海
筑波大学　浅沼 順・武若 聡・白川 直樹

上流からの氾濫流をせき止めていた．
天端レベル以上に水が達していたことを確認．



久慈川左岸，浅川（支川）合流点（約17.5k）



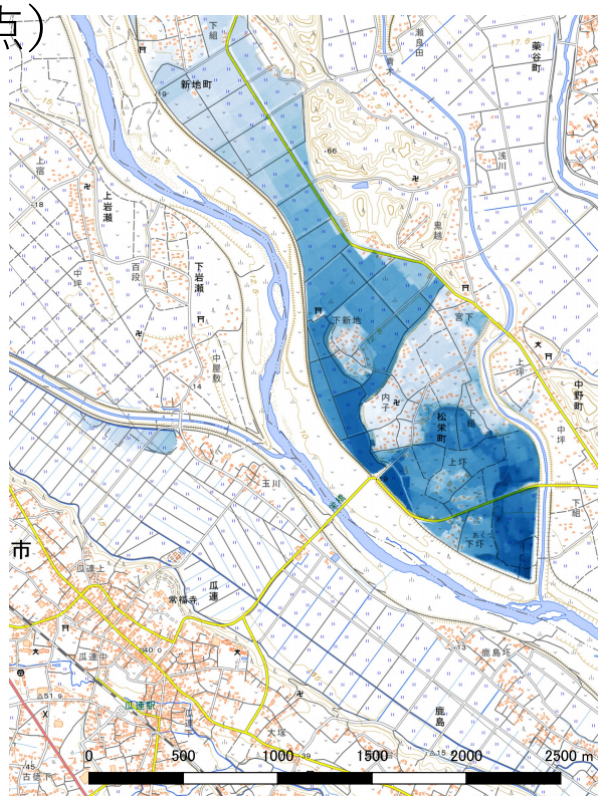
浅川の対岸側は
水位が低い

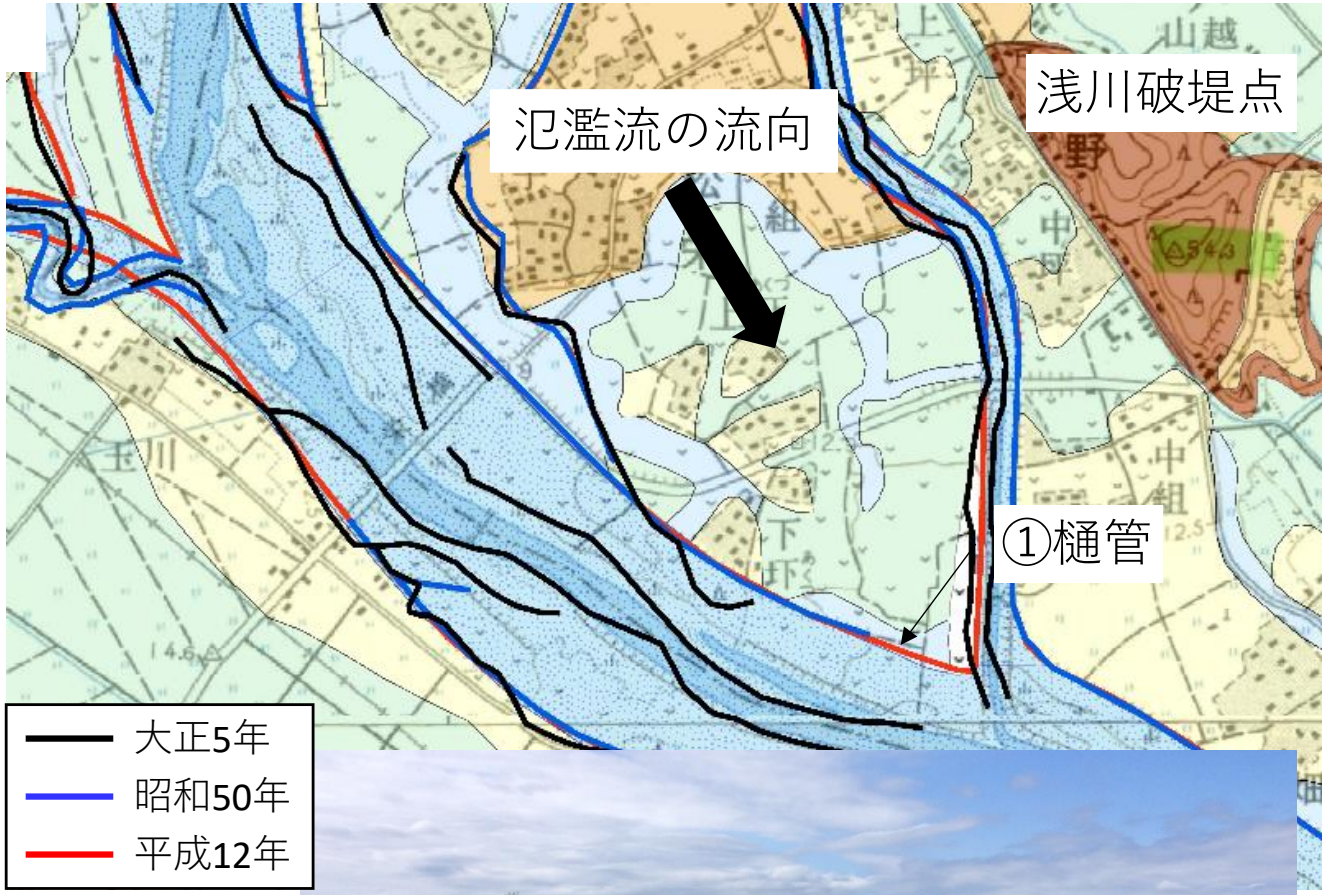
越流による
表のり面の侵食

浅川へ向かう流れによって田圃が侵食されている

愛媛大学　森脇 亮・藤森 祥文・木原 拓海
筑波大学　浅沼 順・武若 聡・白川 直樹

左岸17.5-21k付近（浅川合流点）



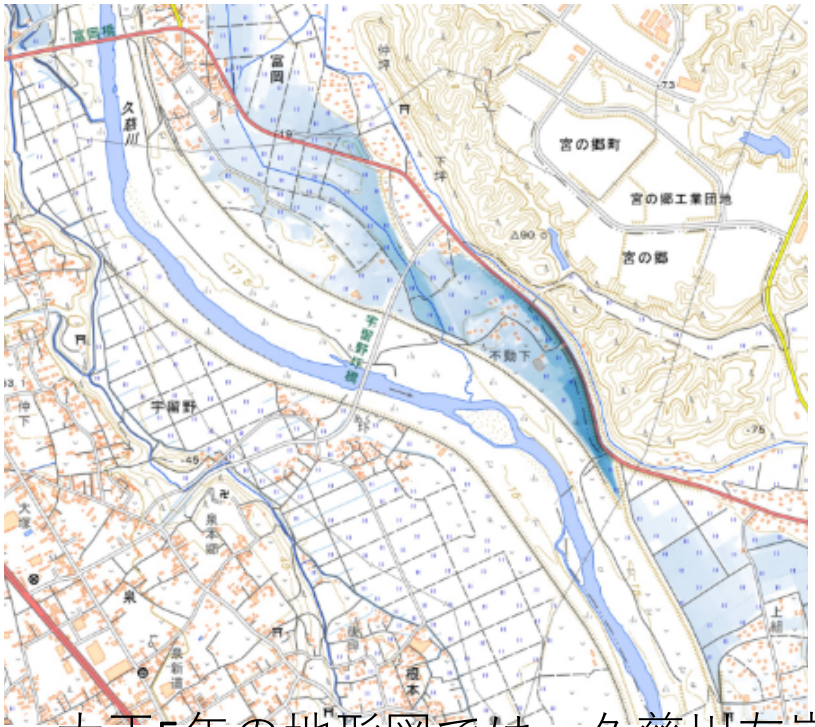


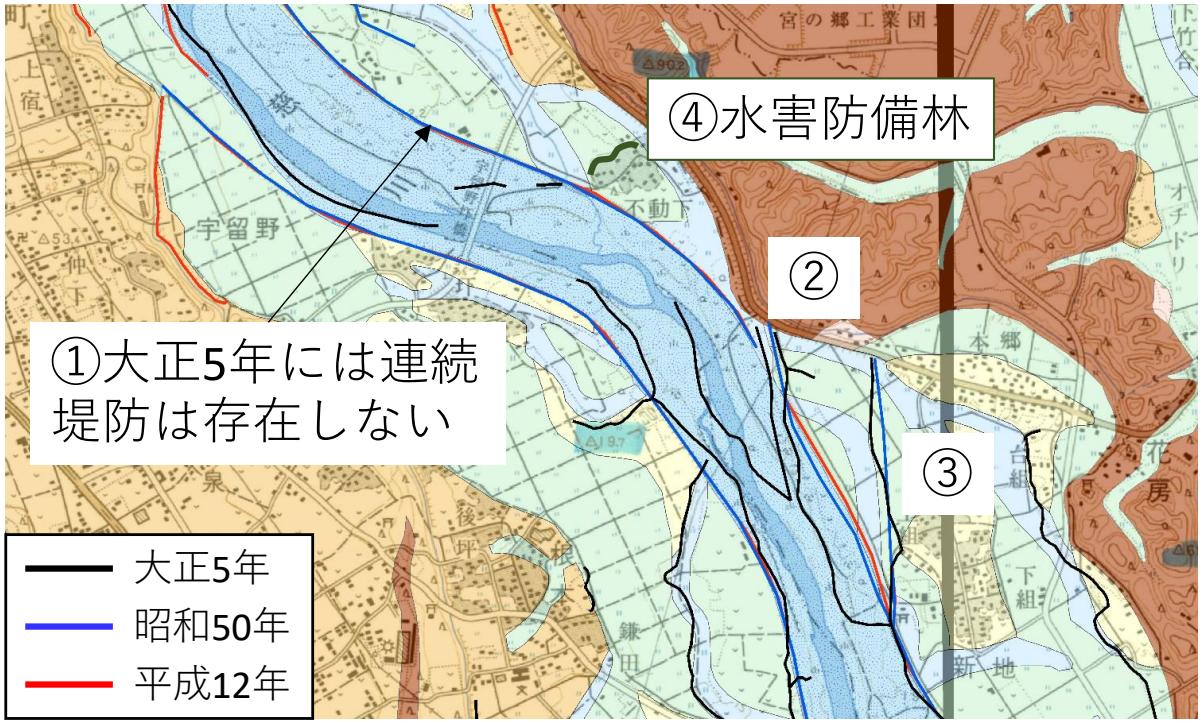
・上流側の不連続堤防を締め切ったことで、上流からの氾濫流を河道に戻す箇所が無く、氾濫流が集中した可能性が高い。

・下流に樋管が設置されているが、その能力を大幅に上回る規模の氾濫流が集中

東京工業大学　厳島怜
土木研究所　大槻順朗
九州大学　佐藤辰郎

左岸22.5-25k付近（不動下付近）





・大正5年の地形図では，久慈川左岸に連続堤防は確認されておらず（①），左岸台地と久慈川本川が最も近接する箇所で左岸堤防と台地を接続され（②）下流地域の（新地集落）を防御していた.

・加えて，台地と久慈川の最近接点の下流に2本の控堤が確認されている（③）。下流に位置する上組集落の防御や氾濫流の減勢が目的であったと考えられる。新堤による開口部の閉塞は1980年代であった模様.

東京工業大学　厳島怜
土木研究所　大槻順朗
九州大学　佐藤辰郎

まとめ＋今後の課題
那珂川・久慈川

- 那珂川上流
  - 「決壊」＝「甚大な被害」ではなかった
  - 土地利用・家屋の構造などとの関係か？
- 那珂川下流（越流部）
  - （概算）

    越水幅300m×水深0.5m×越流流速2.0m/s破堤しなかったのはなぜか？
  - 排水機能の弱さ＞湛水の深化と長期化：連続堤方式の是非
- 久慈川
  - 水害防備林，不連続堤などの伝統的な効果に関する検証
    - 氾濫を許容してきた土地利用：

以下，オリジナルスライド

宇都宮大
池田・飯村両先生

那珂川水系荒川　被害調査

宇都宮大学　池田裕一・飯村耕介

決壊箇所（長さは相対的な目安）

① 荒川　藤田橋上流　左岸　決壊

越流した流れで堤内地側が侵食。
護岸の裏側がむき出し。

そのすぐ下流で堤体が崩壊。
土嚢と盛土で仮復旧。

② 荒川　藤田橋下流　左岸　決壊

越流による決壊（推定）。
土嚢と盛土で仮復旧。

③ 荒川　小倉　右岸　決壊

越流による決壊（推定）。4箇所で最大規模（長さ約350m）。
土嚢と盛土で仮復旧。

④ 荒川　小倉　左岸　決壊

堤内地からの撮影

越流した流れが堤内地側を侵食し、川面の護岸が倒壊。
仮復旧なし。

⑤ 荒川　向田 左岸

那珂川合流点の近く。バックウォーターの影響は不明。
地盤の高いところで約1.6m、低いところで約2.0m。

エコ一平田様

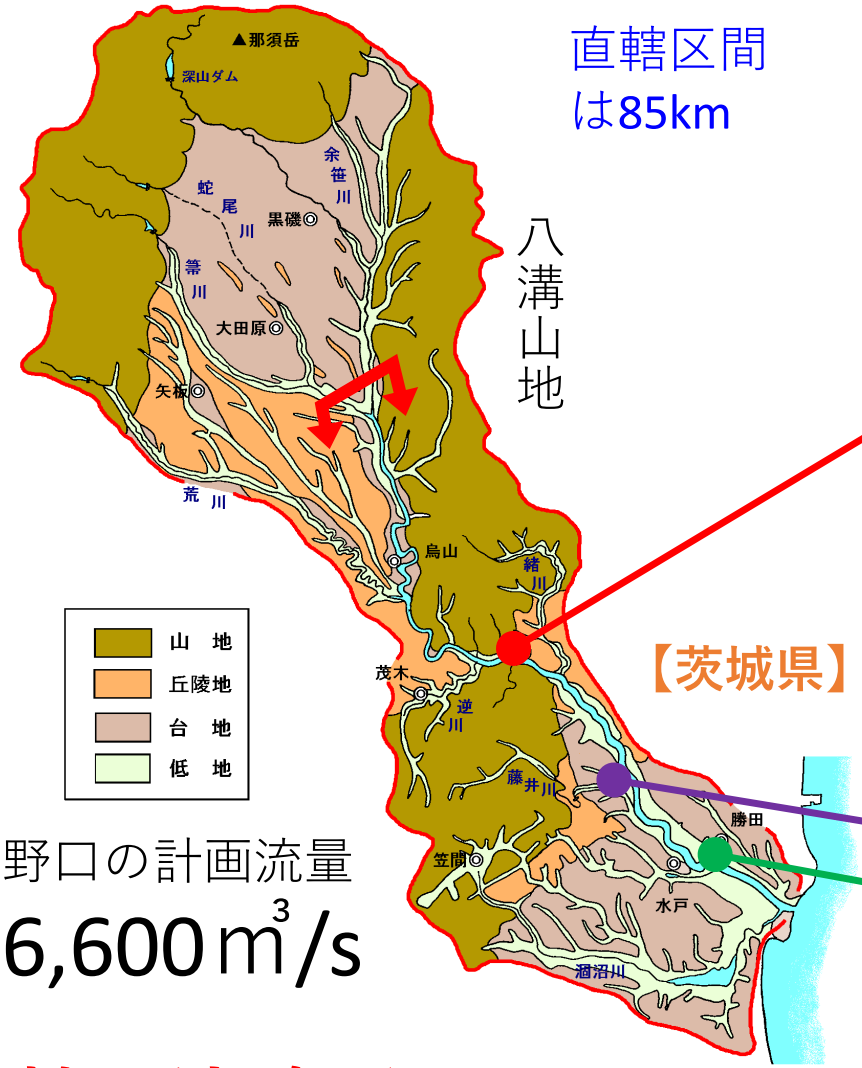
那珂川水系

昭和61年、平成10年
に大規模な水害あり

【栃木県】

直轄区間
は85km

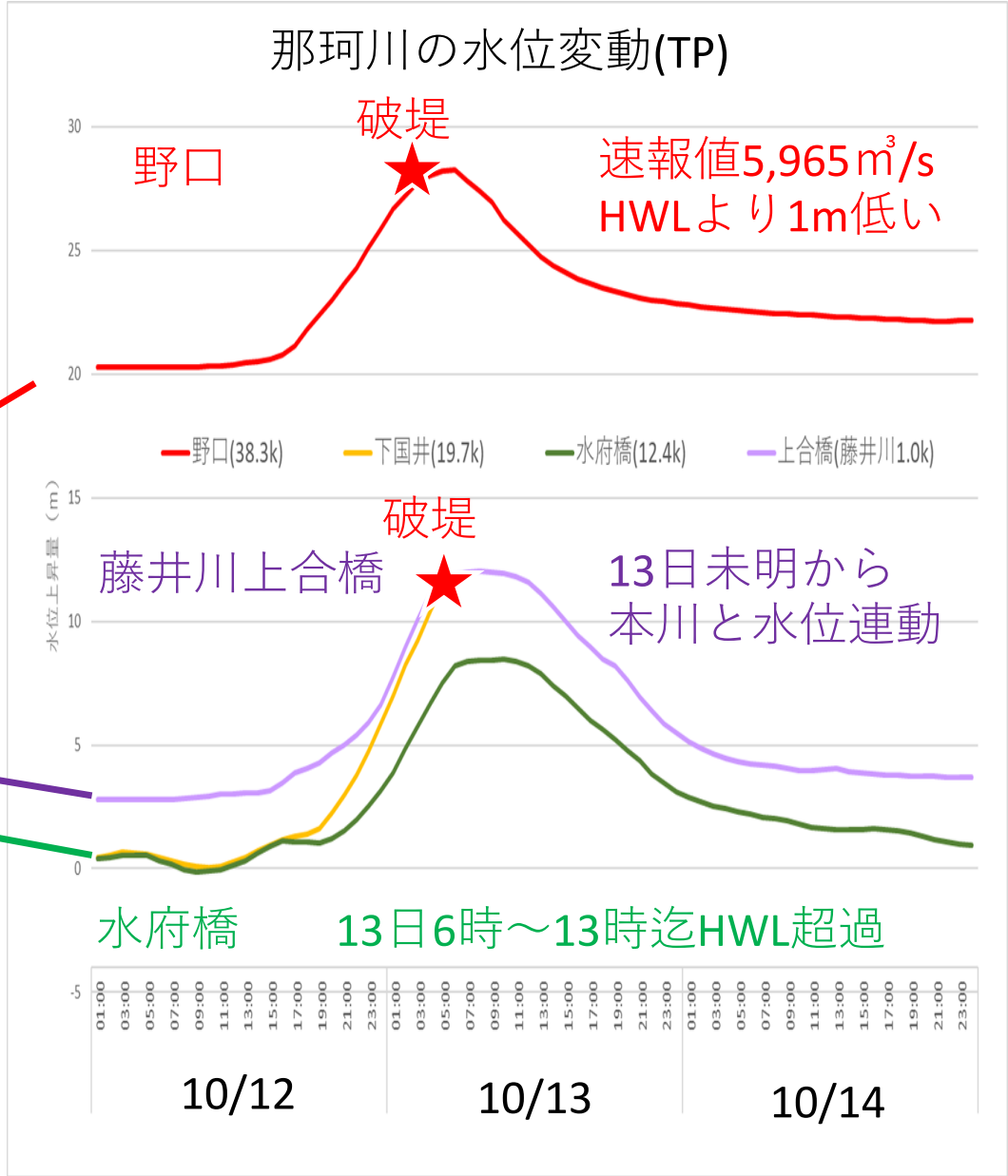
八溝山地



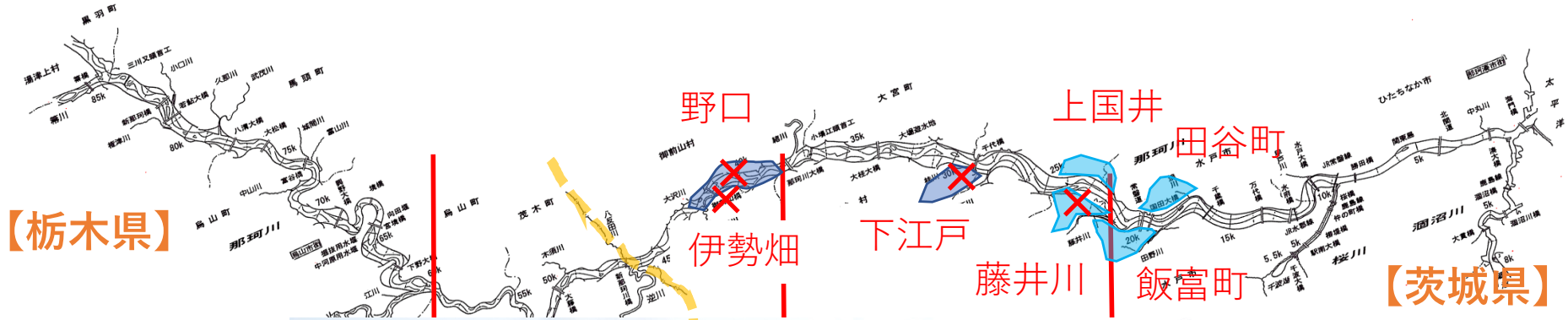
【茨城県】

野口の計画流量
6,600㎥/s

幹川流路延長 150km
流域面積 3,270㎢



茨城県内の広域で越流･破堤が発生



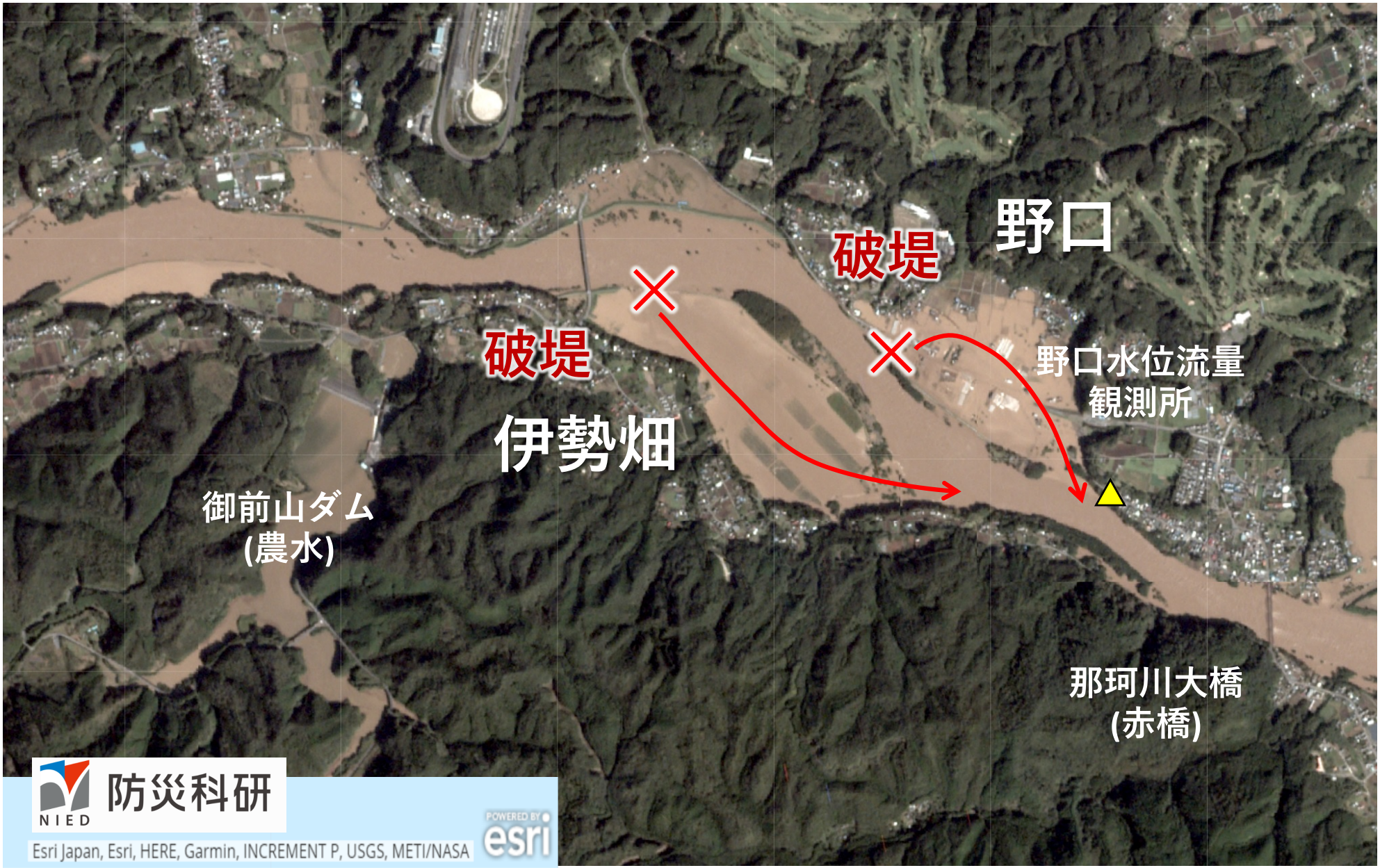
野口地区の破堤箇所

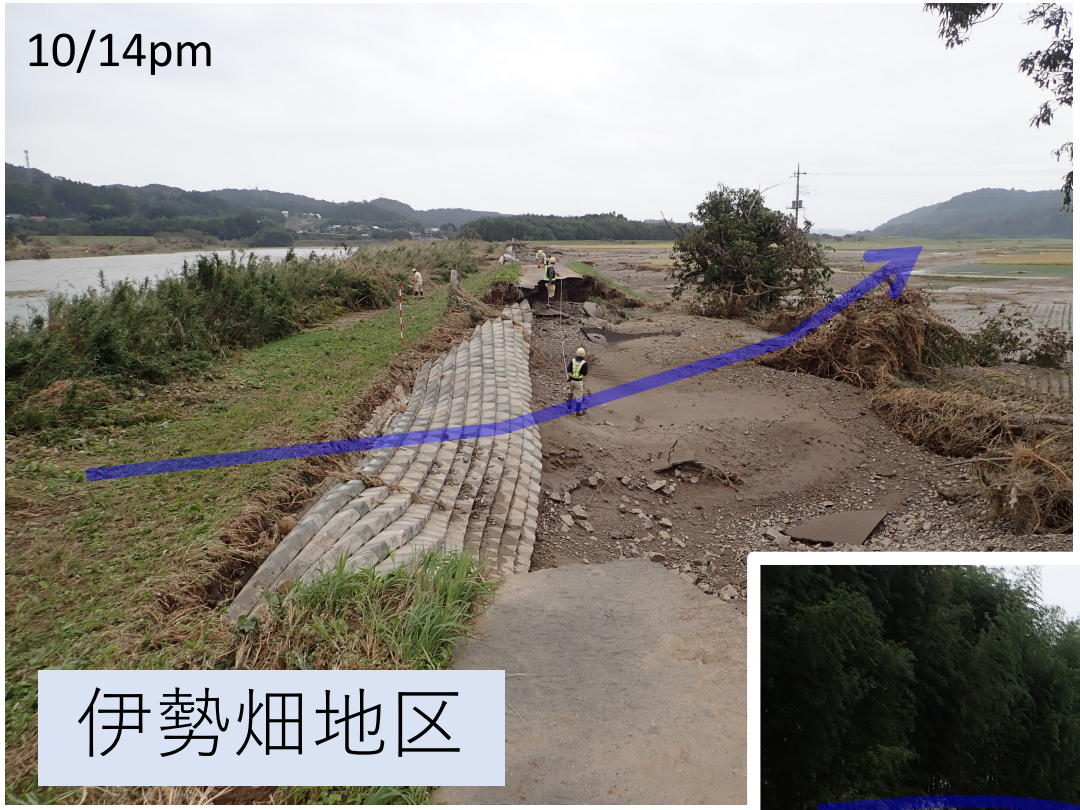
下江戸地区の

飯富町地区の湛水状況

-20 85.0 80.0 75.0 70.0 65.0 60.0 55.0 50.0 45.0 40.0 35.0 30.0 25.0 20.0 15.0 10.0 5.0 0.0

上流谷底平野で破堤･氾濫

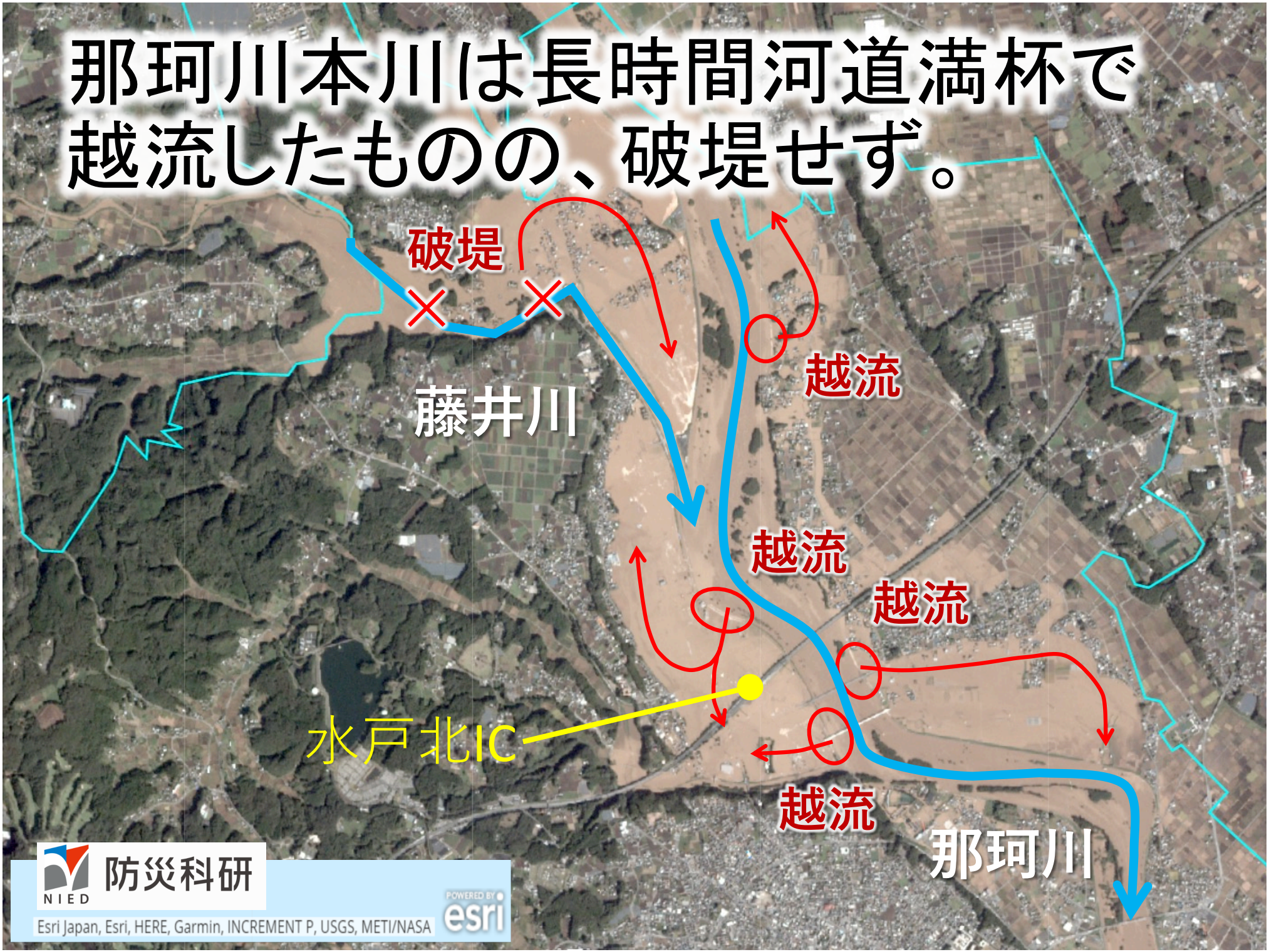




高水護岸がある堤防が完全に流亡、農地に砂礫を押し出す。

水害防備林(竹林)の背後が破堤、大量の土砂が堤内地に流入した。

那珂川本川は長時間河道満杯で越流したものの、破堤せず。



支川藤井川では本川と連動した水位上昇により越流･破堤

本川の水位上昇と連動し、13日早朝から越流⇒破堤。

一部では2日間程度湛水が継続

本川右岸渡里町・飯富町では排出先がなく、３日間冠水

２日目

10/14am

破堤しなかった本堤の越流箇所

越流部分の法肩部分に顕著な侵食はみられず

10/17pm

小段に道路がある場合、道路の法肩から侵食が進行

10/14am

愛媛大

久慈川の氾濫と浸水被害
（10月18～20日の調査報告）

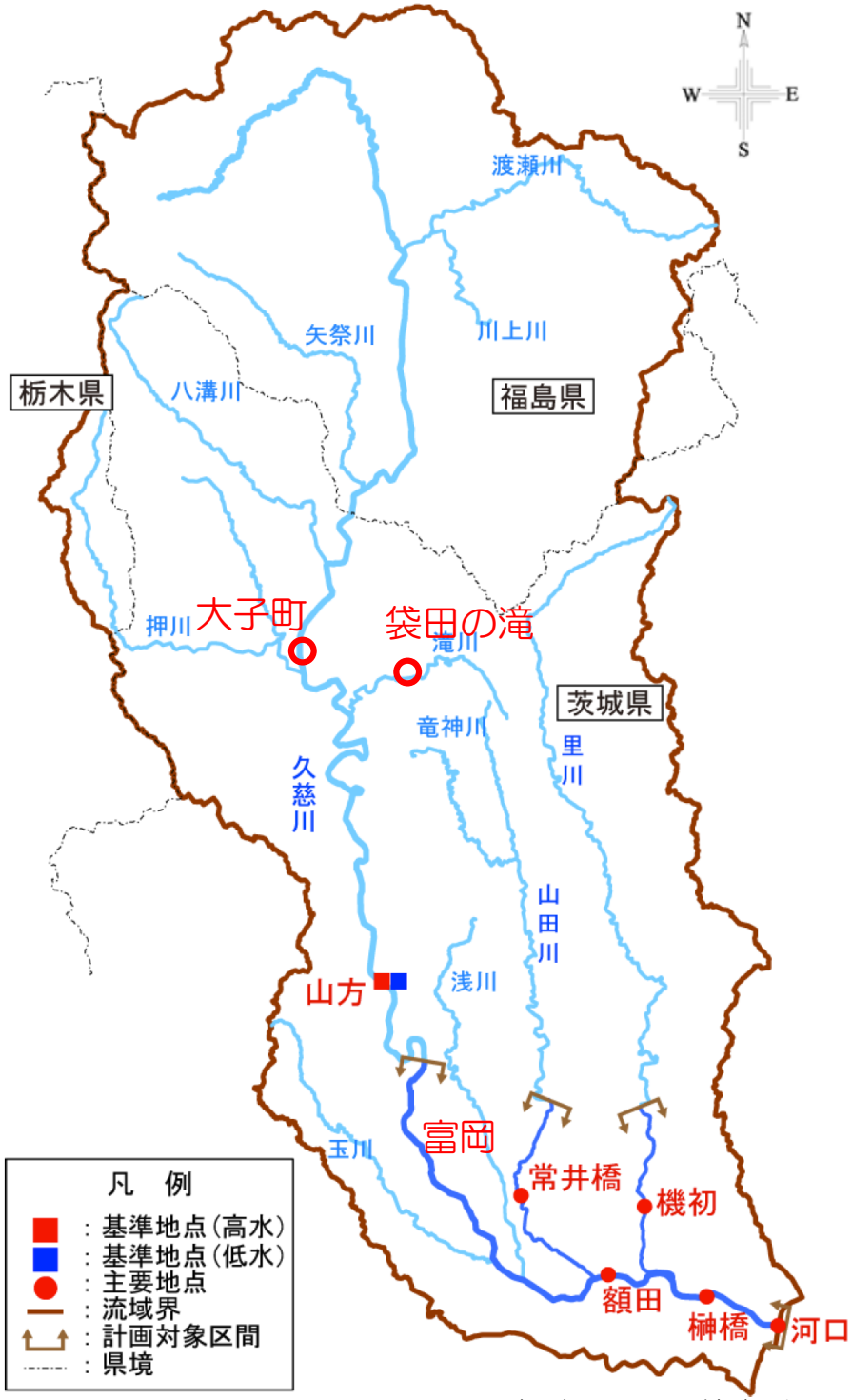
愛媛大学
森脇 亮・藤森 祥文・木原 拓海（学生）

筑波大学
浅沼 順・武若 聡・白川 直樹

https://www3.nhk.or.jp/news/html/20191015/k10012131581000.html

久慈川の概要

水源：八溝山(標高1022 m)
幹線流路延長：124 km
流域面積：1490 km^2
流域内人口 約20万人



引用：常陸河川国道事務所

調査ルート（10月18～20日）

10/18　右岸（河口→大子町）

1)久慈川橋上流の上水取水施設
2)里川合流部の対岸（右岸）の旧堤の越水破壊
3)幸久橋（国道349号）付近の高水敷の浸水
4)栄橋　氾濫危険水位は超えるが越水なし
5)玉川（支流）右岸堤内地の浸水　堤防は越水してない
6)富岡橋付近　右岸破堤、浸水
　堤防は仮復旧ずみ
　浸水は段採図よりも深い
　ボックスカルバートがボトルネックとなり内水水位が上昇
　堤内地側から堤外向きに破堤が起きたと結論づけた。
7)山方宿駅付近　浸水
　ガソリンスタンド横の国道下のカルバート（桁下2.4m道路、川に向かう道）から逆流したようだ。
8)大内野　右岸　越水　りんご園
9)袋田の滝　第一展望台への土砂進入（片づけ済み）　商店街浸水
10)大子町　日没のため途中で終了

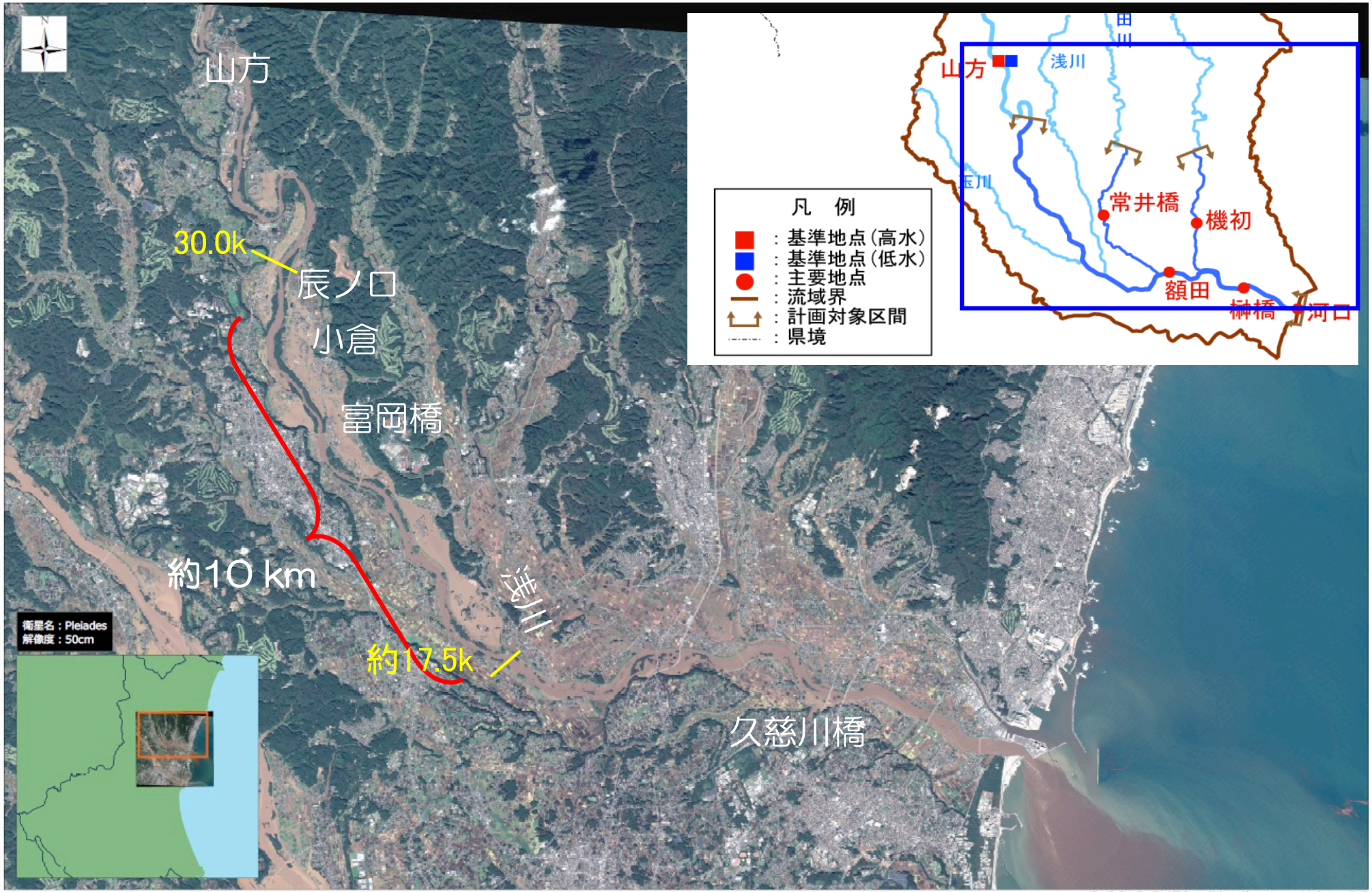
10/19　県管理区間

1)中船生駅の南側　右岸側　国道沿い　溢水（越水？）により浸水
2)家和楽の長貫　グランドや家屋が浸水被害
3)下小川橋付近右岸　浸水被害
4)大内野橋の上流右岸　奥久慈りんご園　浸水被害（10/18調査）
5)滝川（支流）左岸　合流部の氾濫
6)袋田駅近くの水郡線鉄橋が落橋
7)袋田駅付近の住宅浸水
8)袋田の滝　商店街の浸水、滝の飛沫による第一展望台の泥堆積（10/18調査）
9)久野瀬付近　左岸　支流合流部　事務所流失、車折り重なる
10)大子町（中内橋～池田橋）　住宅浸水
11)大子町　押川合流部　右岸　役場付近　住宅浸水
　押川で堤防２か所損壊。押川からの越水は確認されない。
　大子町中心部の浸水は久慈川からの溢水（越水？）によるものと判断される。

10/20　左岸（直轄区間）

１）久慈川支川の里川　渋江川樋管　内水により周辺が浸水
２）国道349号線　幸久大橋　堤防天端から-160cmに浸水痕
３）久慈川支川の山田川　粟原樋管　堤防天端から-140cmに浸水痕
４）久慈川支川の山田川　生川樋管　堤防天端から-140cmに浸水痕
５）久慈川支川の浅川の右岸　堤防の決壊（武若先生との合同調査）
元茨木県河川課長に現場でヒアリング。久慈川の富岡橋の上流左岸で堤防が決壊し、そこから流れたきた水がたまり、そして浅川に向かって破堤した。
６）久慈川の左岸22.5K　二線堤の決壊
上流の堤外地に流れてきた水をせき止めていた。二線堤の天端レベル以上に水が達していたことを確認。おそらく越水破壊だろう。
７）久慈川の左岸25.5K　富岡橋の上流　　堤防の決壊（復旧工事中）
かなり長い区間やられている。
用地取得の問題で堤防が低いままになっていたところが破堤した。
８）久慈川の左岸　無堤区間？（①）と破堤区間（②）
遠望のため詳細不明
９）久慈川（直轄区間）左岸の氾濫による浸水範囲の北限
→　赤破線部あたりであることを確認

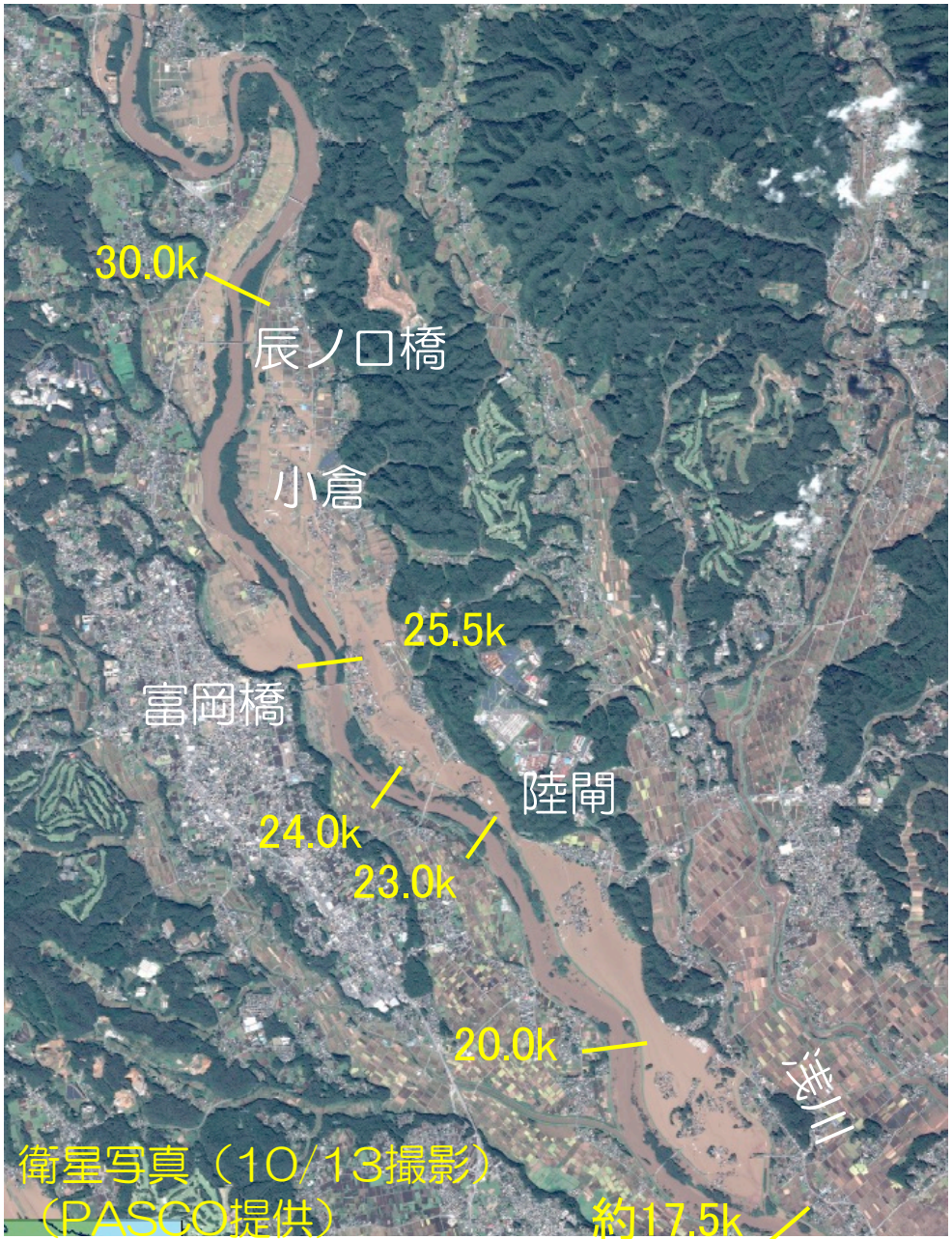
台風19号　茨城県久慈川周辺　2019年10月13日10時6分観測



© 2019 CNES - Distribution Airbus DS
© 2019 INCREMENT P CORPORATION

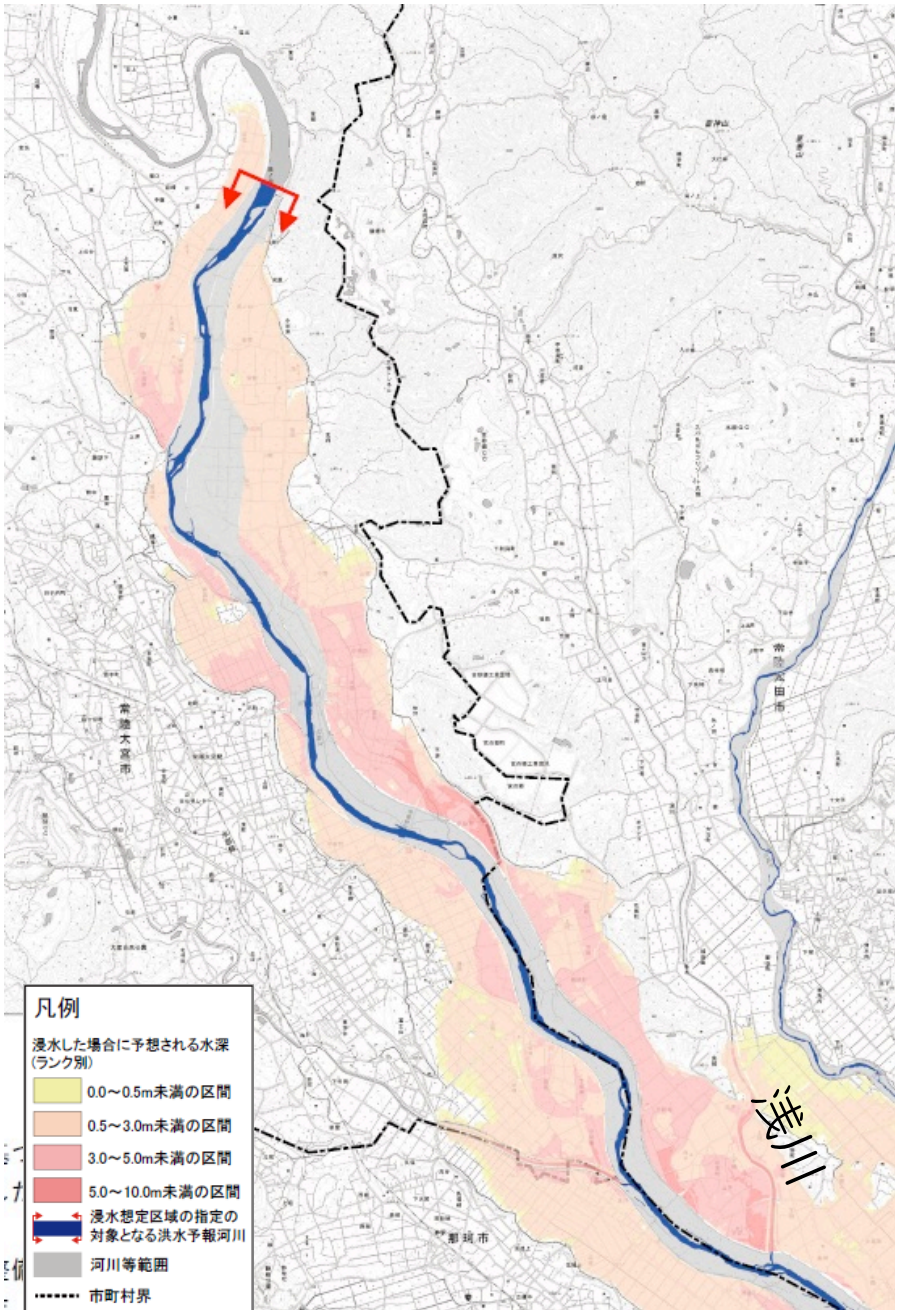
（提供：（株）PASCO）

2019年10月13日10時6分
（提供：（株）PASCO）



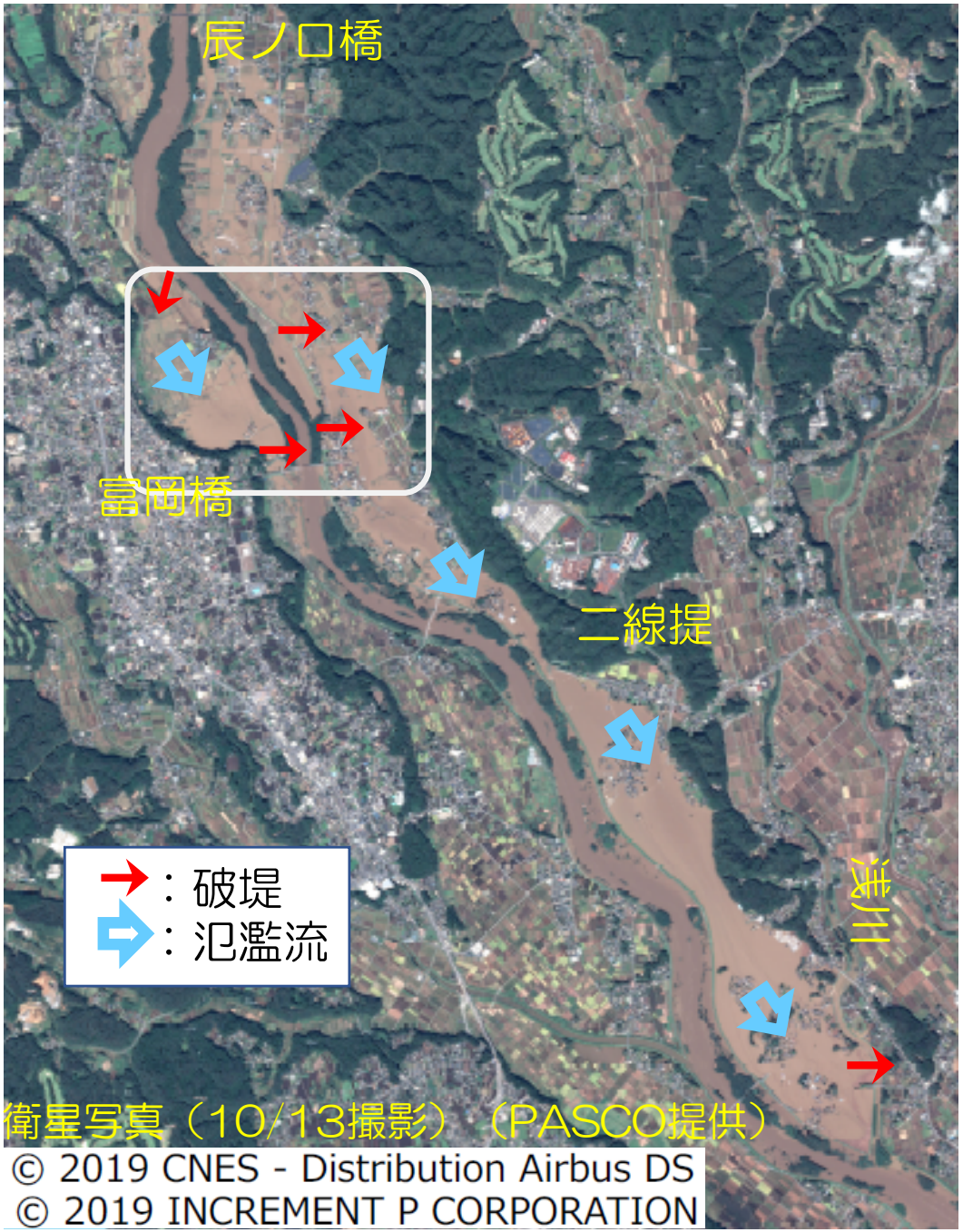
© 2019 CNES - Distribution Airbus DS
© 2019 INCREMENT P CORPORATION

久慈川水系久慈川 洪水浸水想定区域図
（計画規模）（国土交通省）



辰ノ口橋～富岡橋～二線提～浅川合流点

(29.5k)　(25.5k)　(約22.5k)　(約17.5k)



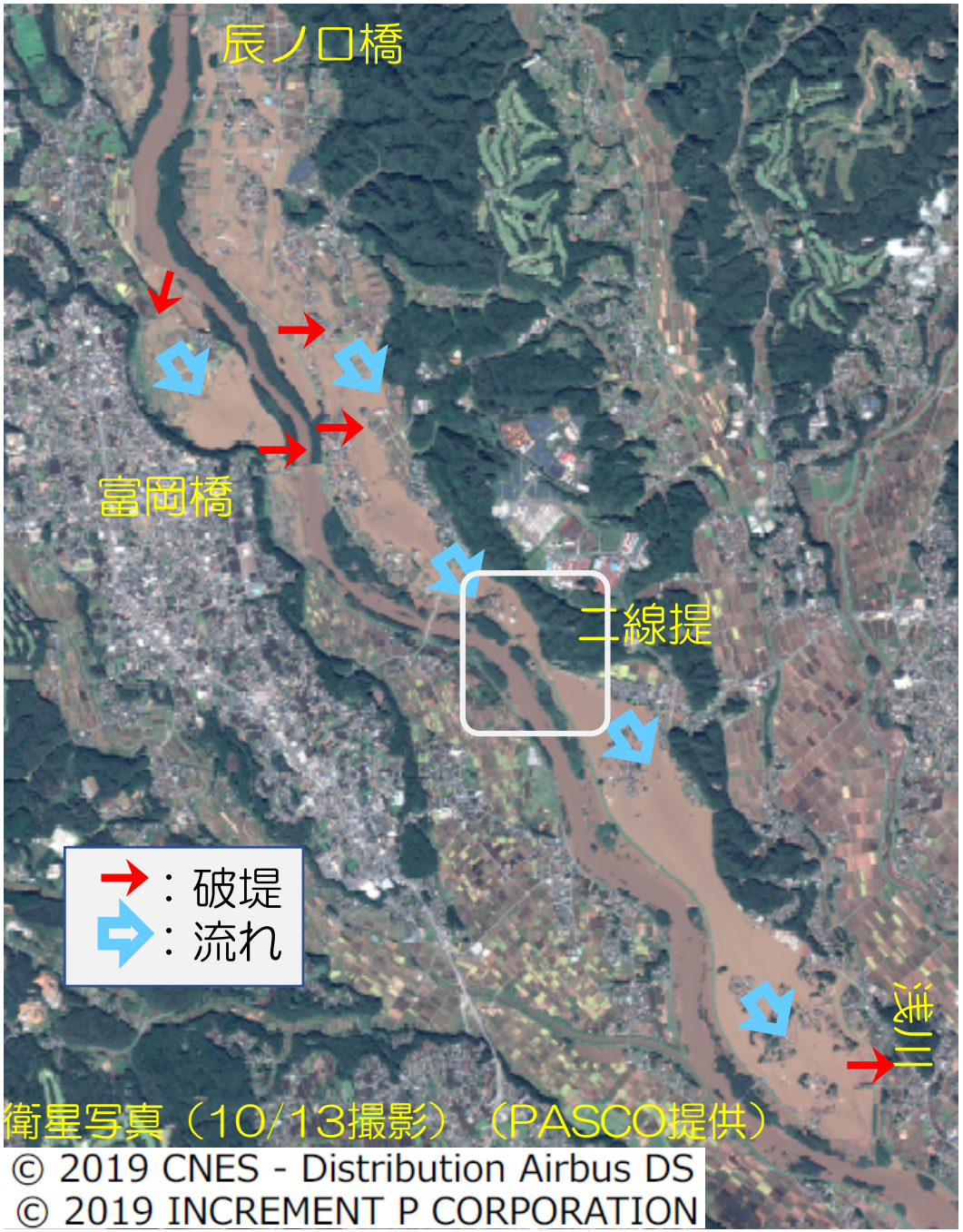
富岡橋上流左右岸（25.5 k）

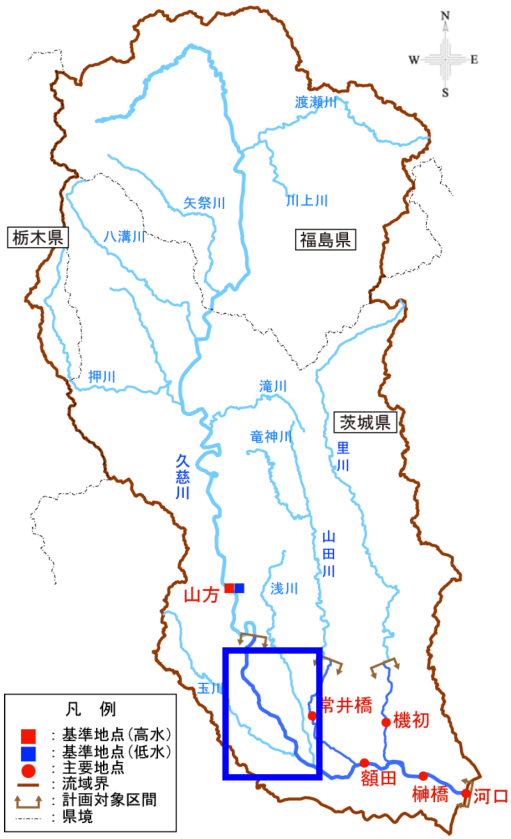
氾濫流は浅川方面へかって流れたことをフェンスや草の倒れている向きなどから確認。

道路は越水していないが、道路下のボックスカルバートがボトルネックになり上流側に水がたまったと思われる。

辰ノ口橋～富岡橋～二線提～浅川合流点

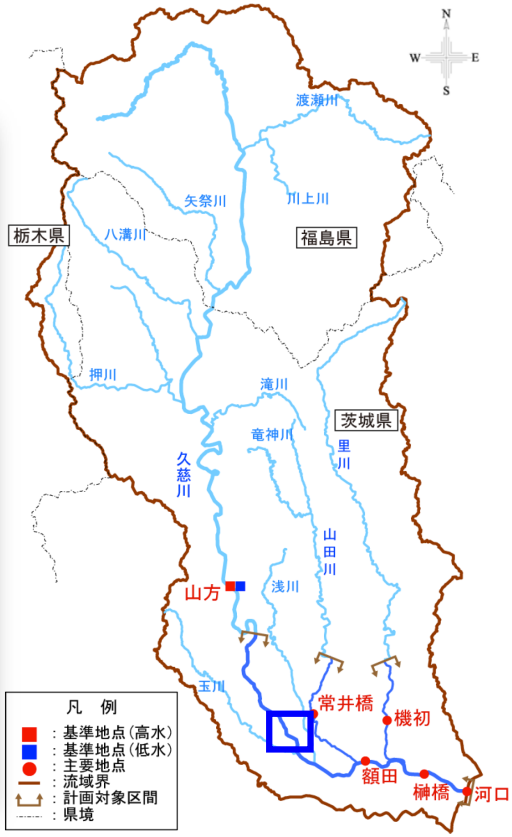
(29.5k)　(25.5k)　(約22.5k)　(約17.5k)





久慈川左岸，二線提の破堤（約22.5k）

上流からの氾濫流をせき止めていた．
天端レベル以上に水が達していたことを確認．

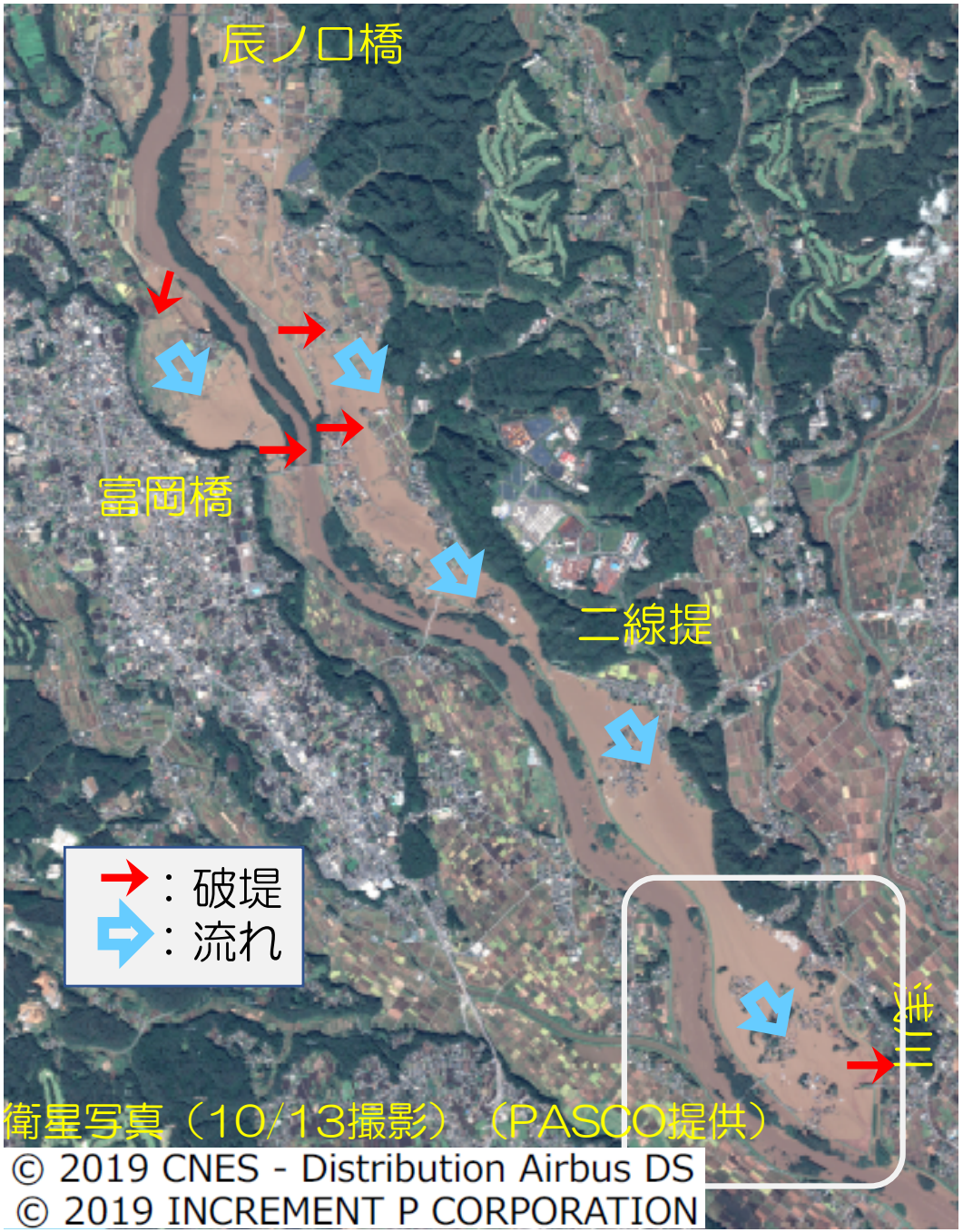


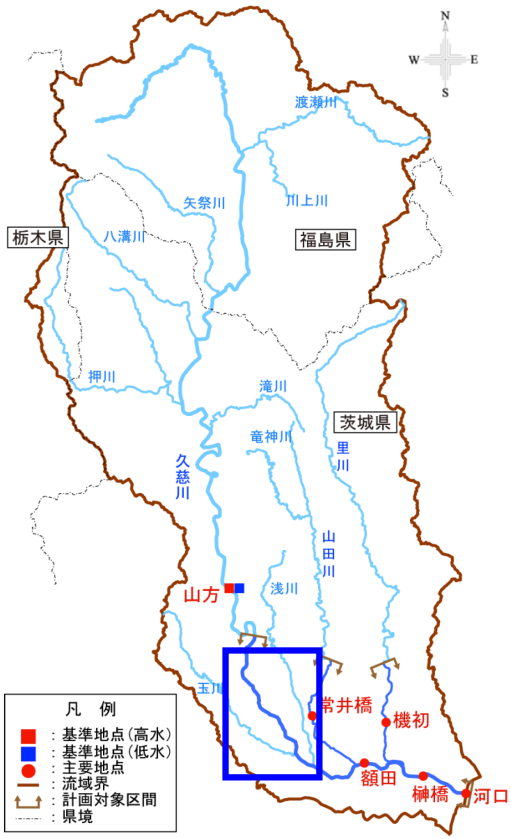
久慈川左岸　二線提付近（約22.5k）　の堤内地

10/13 AM8:08撮影（住民から提供）　　二線提は既に破堤、陸閘は閉じていない

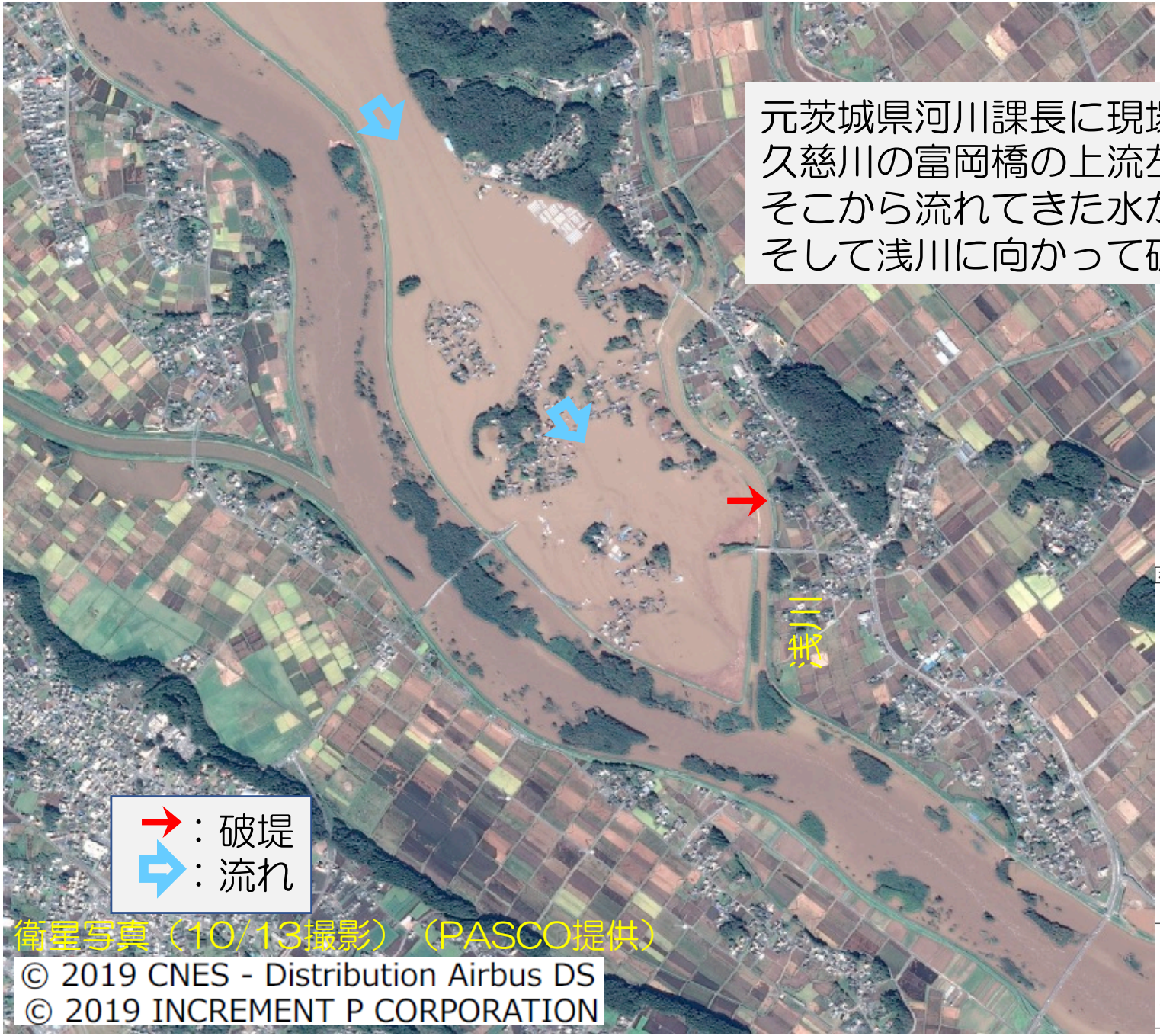
辰ノ口橋～富岡橋～二線提～浅川合流点

(29.5k)　(25.5k)　(約22.5k)　(約17.5k)





久慈川左岸，浅川（支川）合流点（約17.5k）



元茨城県河川課長に現場でヒアリング。
久慈川の富岡橋の上流左岸で堤防が決壊し、
そこから流れてきた水がたまり、
そして浅川に向かって破堤した。

久慈川左岸，浅川（支川）合流点（約17.5k）

久慈川の氾濫水が浅川の堤防を越えて堤外に戻る様子

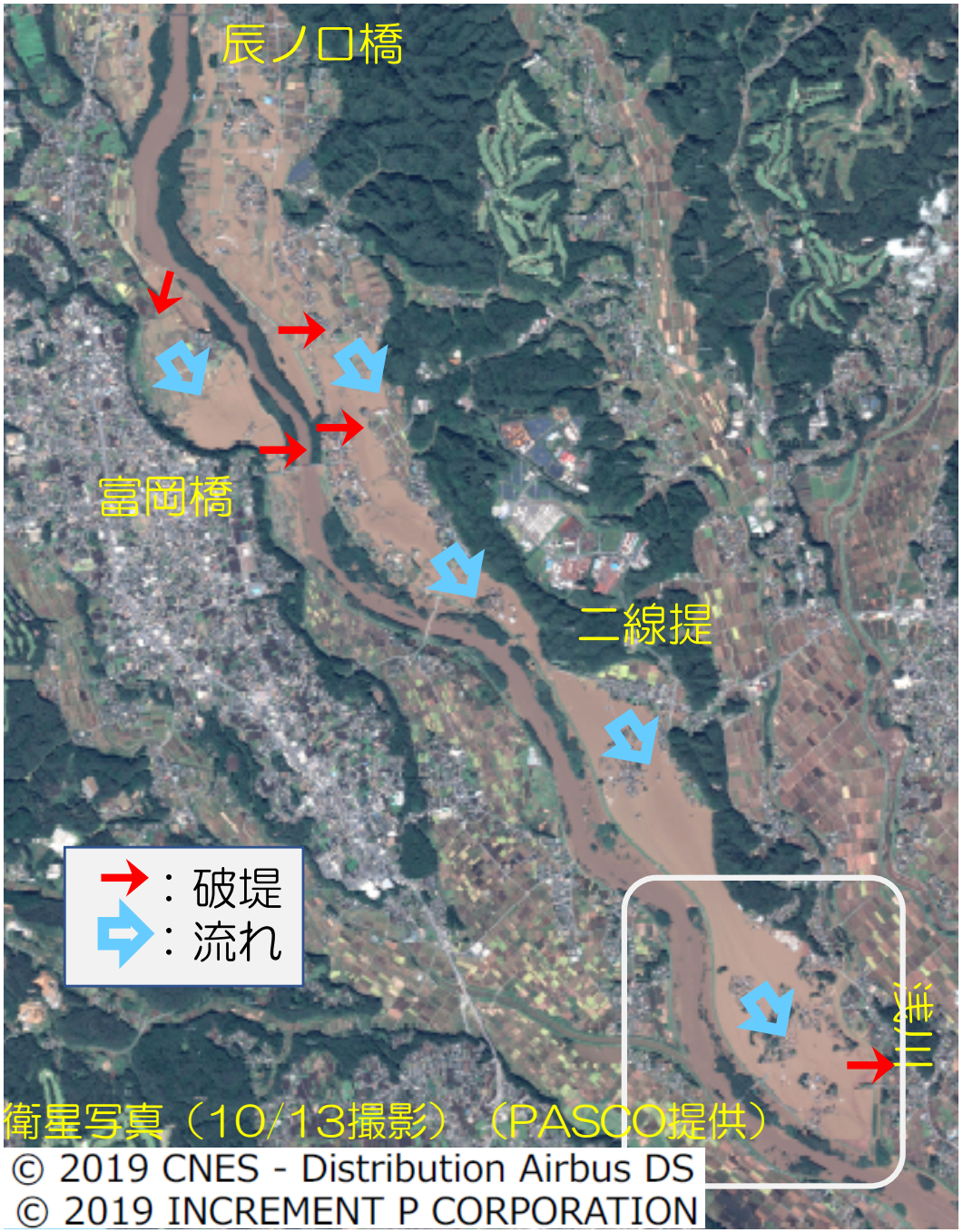
10/13 12:40撮影（大江氏から提供）

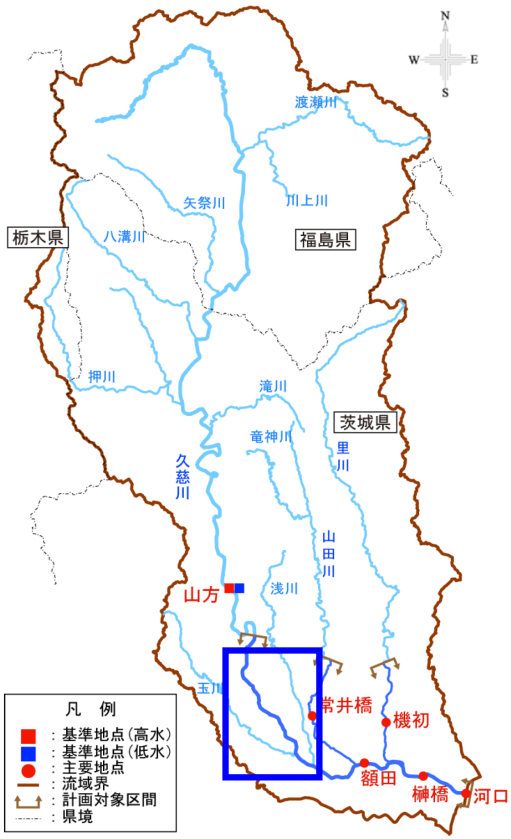
久慈川の氾濫水が浅川の堤防を越えて堤外に戻る様子

10/13 12:40撮影（大江氏から提供）

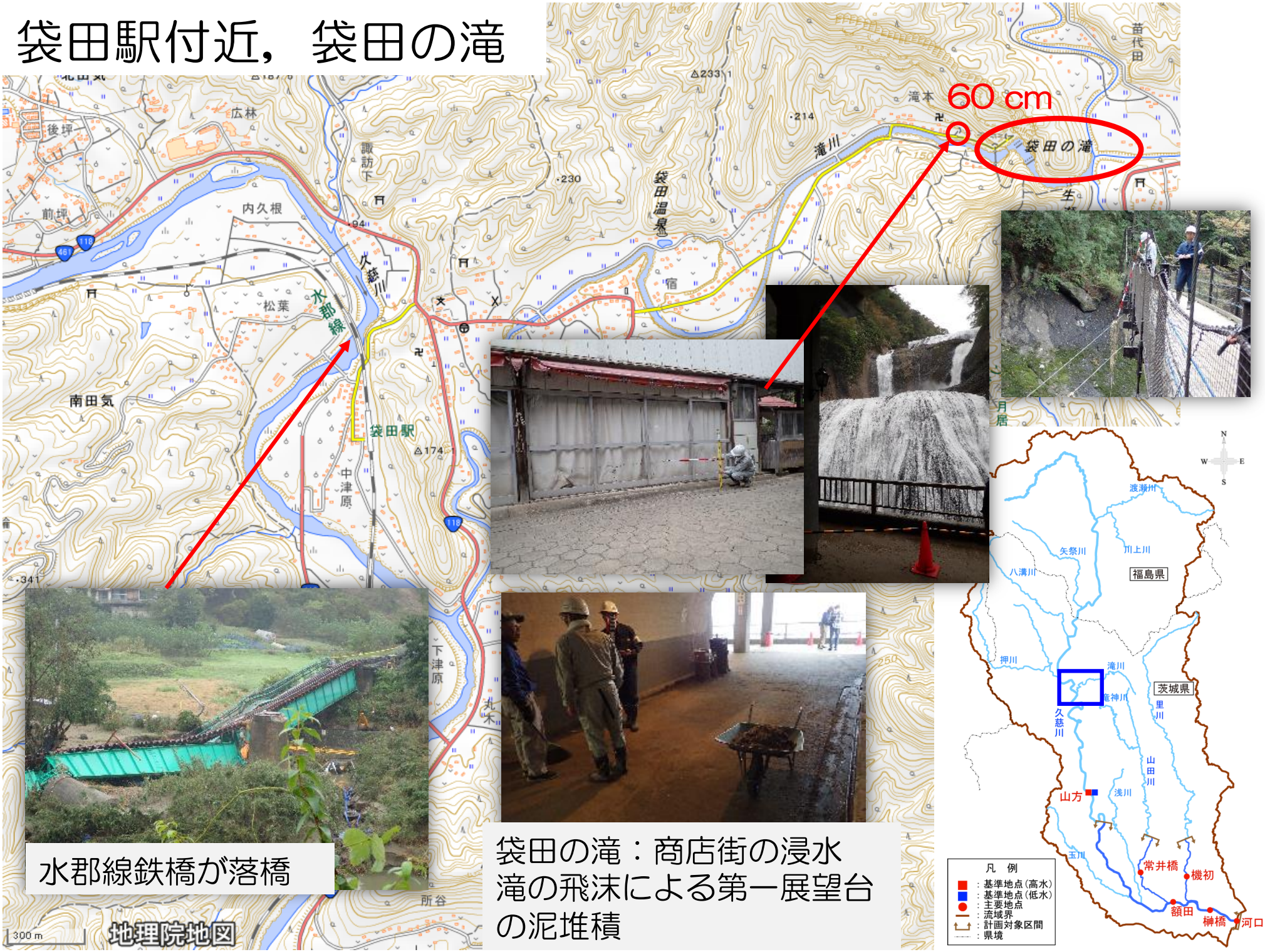
辰ノ口橋～富岡橋～二線提～浅川合流点

(29.5k)　(25.5k)　(約22.5k)　(約17.5k)





袋田駅付近，袋田の滝



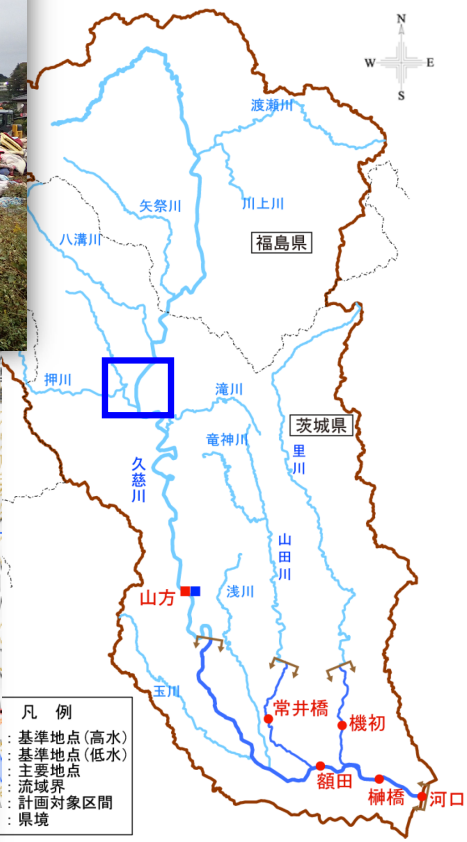
水郡線鉄橋が落橋

袋田の滝：商店街の浸水
滝の飛沫による第一展望台
の泥堆積

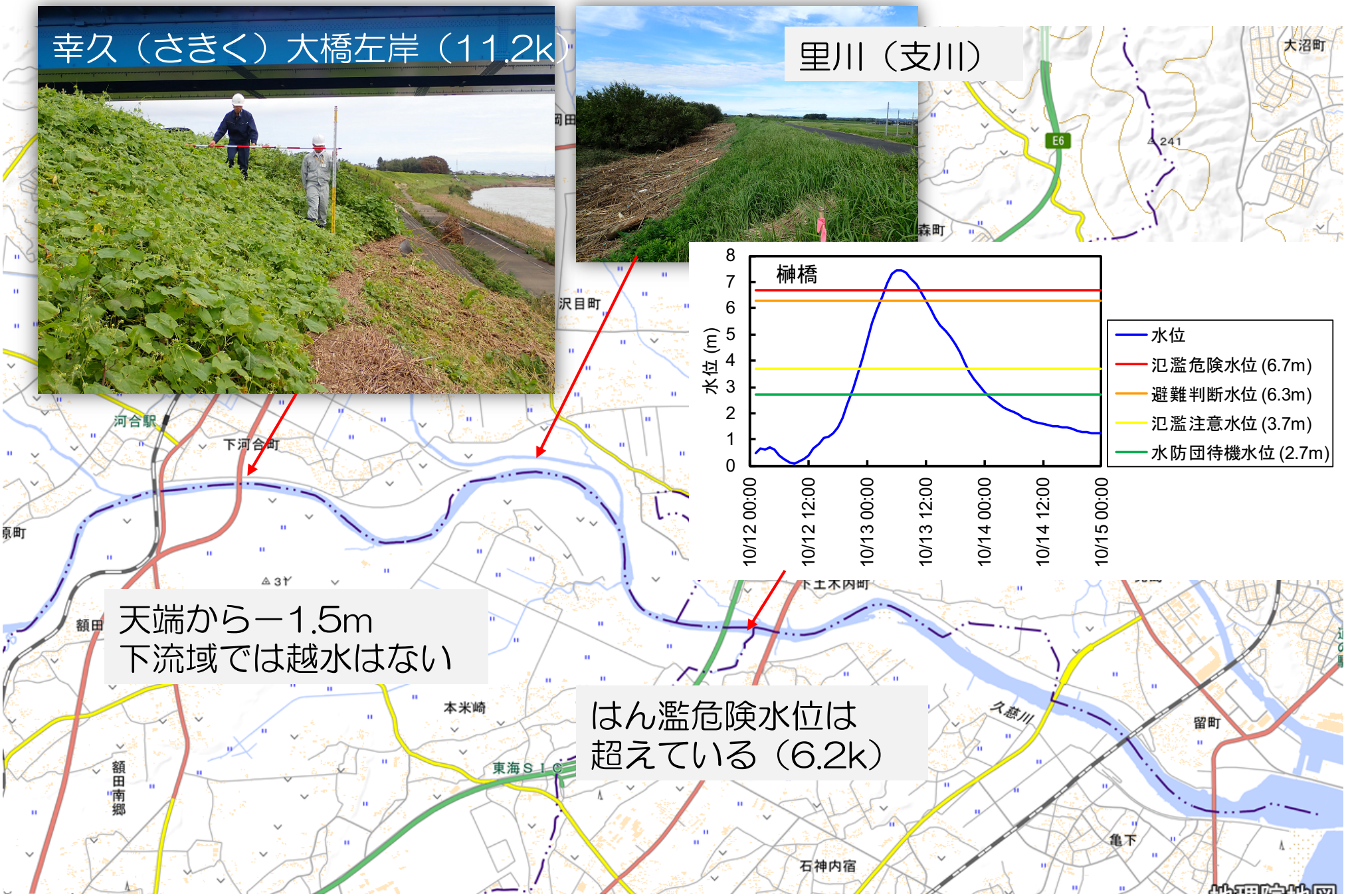
大子町

押川の堤防２か所の侵食を確認.
押川からの越水は確認されない.

大子町中心部の浸水は久慈川からの溢水（越水？）によるものと判断される.



下流はしっかり守られているが、河道はほぼ満杯。
上流で氾濫していなくても大丈夫だったか？→要確認



○今後実施すべきこと

1．最大浸水深分布図（推定値）の作成
2．解析雨量の入手
3．流出解析(RRI)・浸水氾濫シミュレーション(iRIC)
4．氾濫ボリュームの推定
5．堤防整備の経緯

○常陸河川国道事務所と茨城県に確認すること

1．堤防整備の進捗状況
2．二線提の築堤経緯
3．河道縦断図、流下能力図
4．ALBデータ（存在すれば入手したい）
5．陸閘の開閉
6．破堤当時の写真、測量結果
7．危機管理型水位計の有無
8．竜神ダムの流入・流出・貯留量