

台風 17 号及び 18 号による鬼怒川被害 現地調査報告（第 2 報）

～平成 27 年 9 月 10 日の大雨による被害～

平成 27 年 9 月 29 日

一般財団法人国土技術研究センター

目次

1. 調査の概要	1
2. 降雨と出水の状況	4
2.1 降雨の状況	4
2.2 出水の状況	5
3. 調査結果	10
3.1 鬼怒川 L21.0k 付近（三坂町）決壊地点周辺の状況	10
3.2 鬼怒川 L21.0k 付近（三坂町）決壊箇所	13
3.2.1 決壊箇所の堤防形状、治水地形	13
3.2.2 調査結果	13
3.3 鬼怒川 L25.0k 付近（若宮戸）越水箇所	17
3.3.1 越水箇所の堤防形状、治水地形	17
3.3.2 調査結果	18
3.4 八間堀川の越水、破堤	25
3.4.1 堤防決壊付近の調査結果	25
3.4.2 堤内地の調査結果	28
3.5 建物の被害状況	37
3.5.1 鬼怒川 L21.0k 決壊口付近	37
3.5.2 県道 357 号線沿い	43
3.5.3 鬼怒川 L25.0k 越水箇所付近	47
3.5.4 その他、店舗の状況	50
3.6 重要施設の被害状況	52
3.6.1 常総市役所	52
3.6.2 相野谷浄水場	55
3.6.3 さくら病院	59
3.6.4 きぬ医師会病院	61
3.6.5 その他	63

1. 調査の概要

平成 27 年 9 月 6 日から 8 日にかけて、太平洋沿岸に停滞する前線の影響、9 日は台風第 18 号の影響、10 日は台風第 18 号から変わった低気圧に向かって湿った空気が流れ込んだ影響で、東海地方から関東甲信地方を中心に大雨となった。特に 10 日は茨城県と栃木県に激しい雨を降らせ、多数の河川で越水等による被害が発生した。

この雨により、鬼怒川では、関東の直轄河川では昭和 61 年の小貝川以来となる堤防の決壊被害が発生し、これによる浸水範囲は、面積約 40 平方キロメートル、東西約 4 キロメートル、南北約 18 キロメートルに及んだ（航空写真を用いた国土地理院の画像判読による）。

国土技術研究センターでは 9 月 11、16 日の 2 回にわたり、茨城県常総市の鬼怒川堤防決壊地点、及び越水地点を中心に、堤防の被災状況、決壊及び越水地点周辺の浸水状況、八間堀川の越水、破堤状況と、周辺の浸水状況、建物の被害状況、市役所や病院等の重要施設の被害状況等を調査した。調査メンバーを表 1-1 に、主な調査位置を図 1-1 及び図 1-2 に示す。

本報告書では、調査の概要を述べた第 1 章に続き、降雨と出水の状況（第 2 章）、調査結果（第 3 章）について記載、被害の概要について報告する。

①調査メンバー

表 1-1 調査メンバー

調査日	主な調査内容	記載箇所	調査メンバー	
9月11日	・鬼怒川L21.0k付近(三坂町)堤防決壊地点の状況	3.1, 3.2	河川政策グループ	佐古俊介, 福島雅紀, 唐澤仁士, 柳畑亨
	・鬼怒川L25.0k付近(若宮戸)越水地点の状況	3.3		
	・堤内地の住宅被災状況	3.5	都市・住宅政策グループ	沼尻恵子
9月16日	・鬼怒川L25.0k付近(若宮戸)越水地点の堤内地被災状況	3.3	河川政策グループ	古賀俊行, 津森貴行, 岡安徹也, 田上祐二, 延常浩次, 田村善昭, 西一彦, 伊藤徹, 竹島雄介
	・八間堀川の越水、破堤状況	3.4		
	・八間堀川周辺の浸水状況	3.4		
	・重要施設の被害状況	3.6		

②主な調査位置

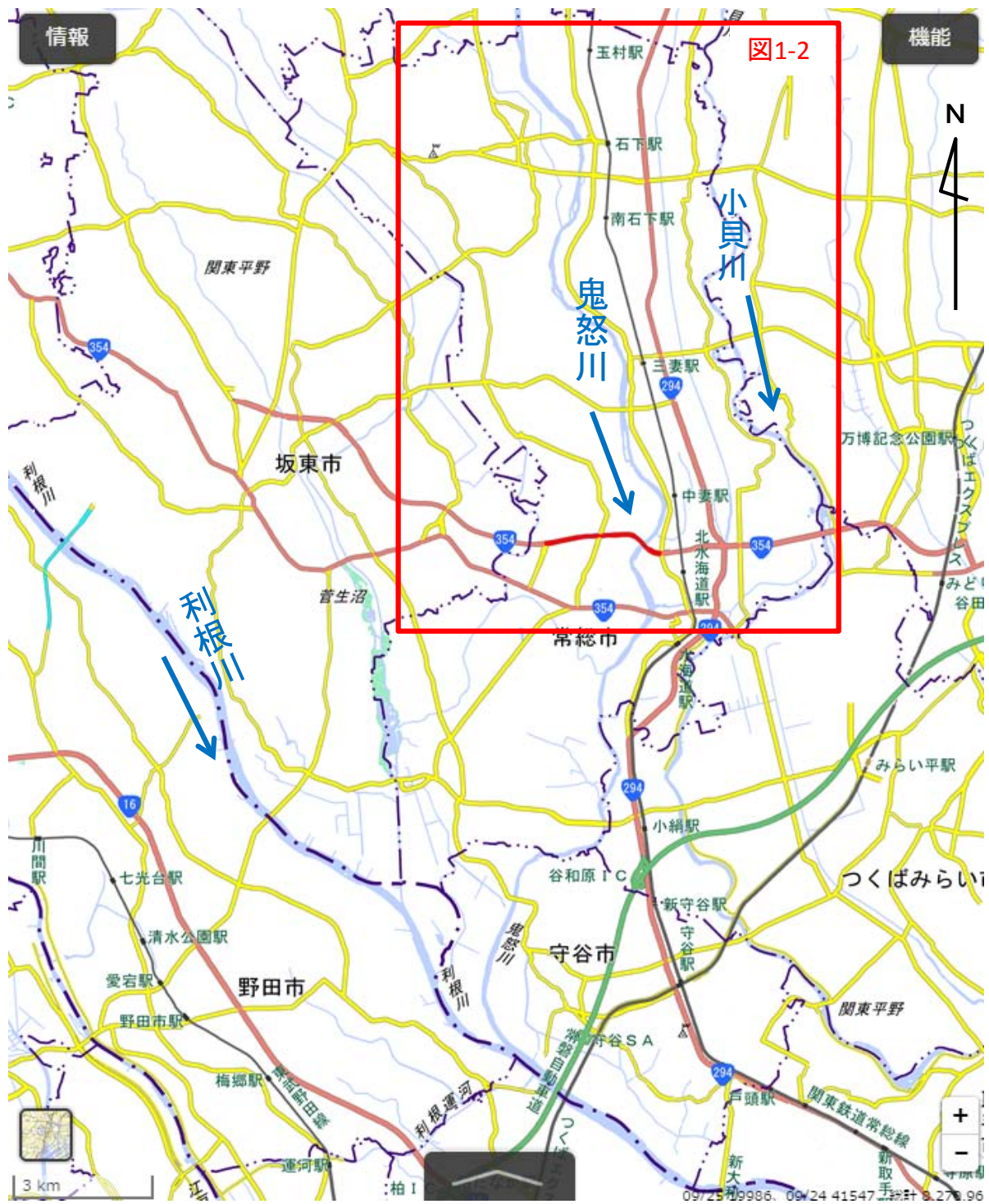


図 1-1 主な調査位置 (広域)

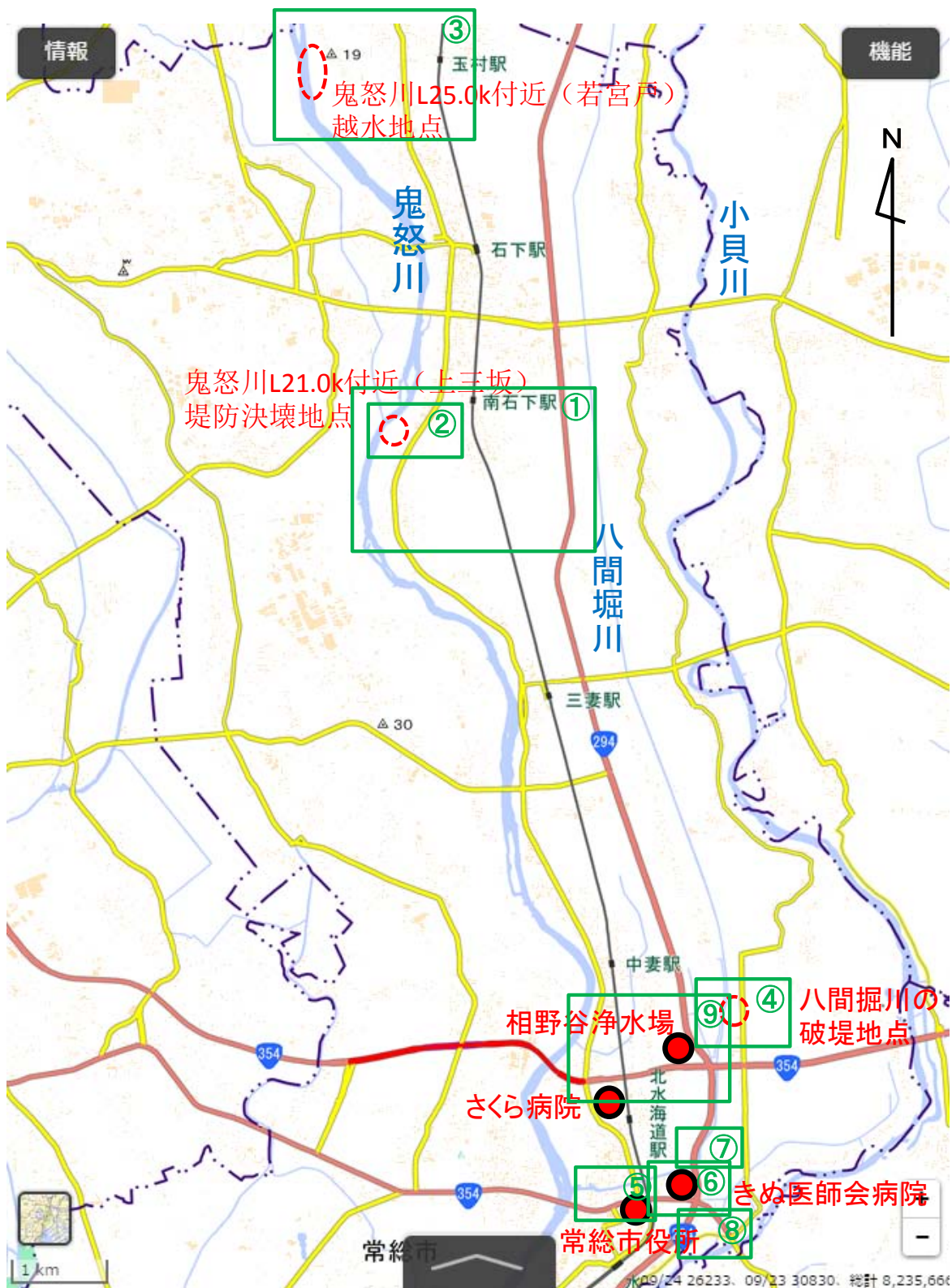


図 1-2 主な調査位置

2. 降雨と出水の状況

2.1 降雨の状況

台風 17 号及び台風 18 号の影響により、鬼怒川流域では長時間にわたって強い雨域が存在し(図 2-1)、流域各所では観測記録を上回る雨量となった。中三依、五十里、湯西川、高百などの雨量観測所の各観測所で観測史上第 1 位の雨量を記録した(図 2-2)。図 2-3 は、日光市にある五十里雨量観測所で観測された雨量の時間変化を示す。9 月 7 日 18 時から 11 日 06 時までの雨量が、総雨量で 618.5mm、最大 1 時間降水量で 62.0mm(10 日 01 時 17 分までの前 1 時間)を観測した。

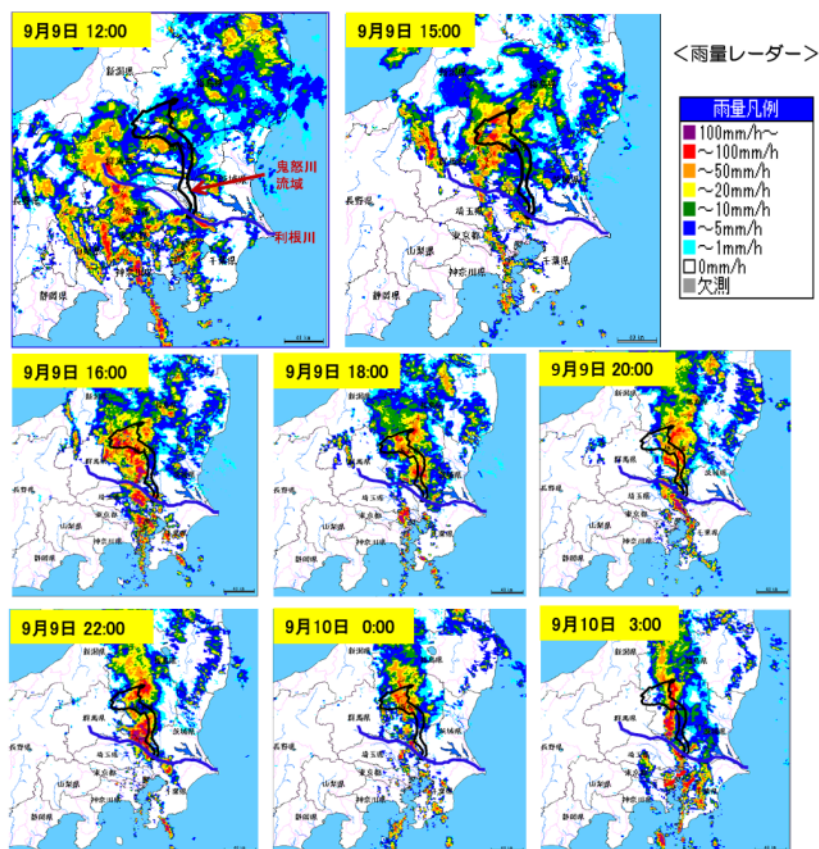


図 2-1 レーダーによる雨量分布の変化(出典：国土交通省関東地方整備局)

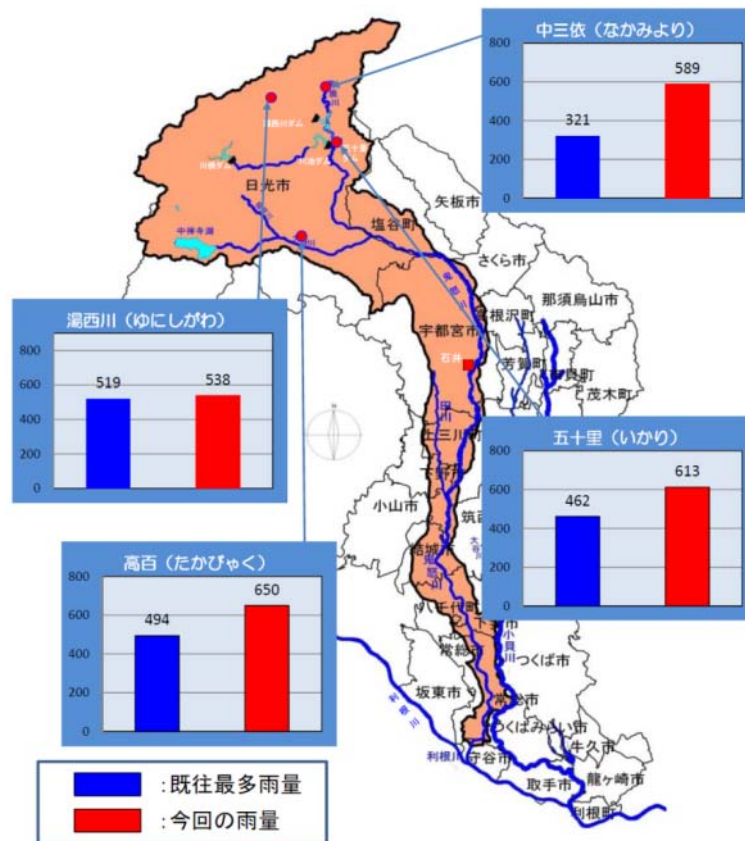


図 2-2 3 日雨量に関する既往最多雨量と今回雨量との比較 (出典：国土交通省関東地方整備局)

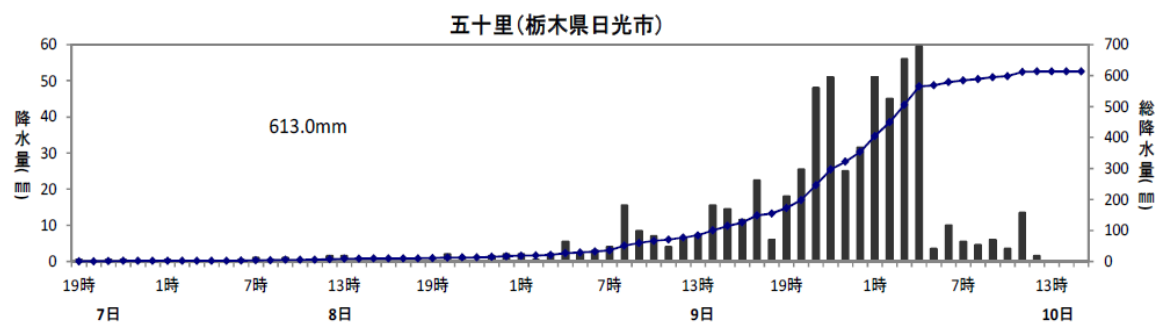


図 2-3 降水量の時間変化 (五十里雨量観測所、宇都宮地方気象台)

2.2 出水の状況

鬼怒川 75.13kp に位置する石井水位観測所では、観測史上最大の水位を記録した (図 2-5)。昭和 54 年 10 月 19 日に発生した既往最高水位 2.44m を 35cm 上回ったことを確認できる。川島水位観測所 (45.65kp) では、はん濫危険水位 (2.30m) を超え、計画高水位 (5.91m) に迫るピーク水位 5.74m を記録した。鬼怒川水海道水位観測所 (10.95kp) では、計画高水位 (7.33m) を超えるピーク水位 8.08m を記録した (図 2-6, 2-7)。

浸水被害の範囲を示すものとして、京都大学防災研究所の佐山氏らが実施した、高性能 GPS を用いた浸水痕跡調査及び国土地理院の数値標高データにより推定した最大浸水深の空間分布を図 2-8 に示す。



図 2-4 水位観測所位置図（出典：国土交通省関東地方整備局）

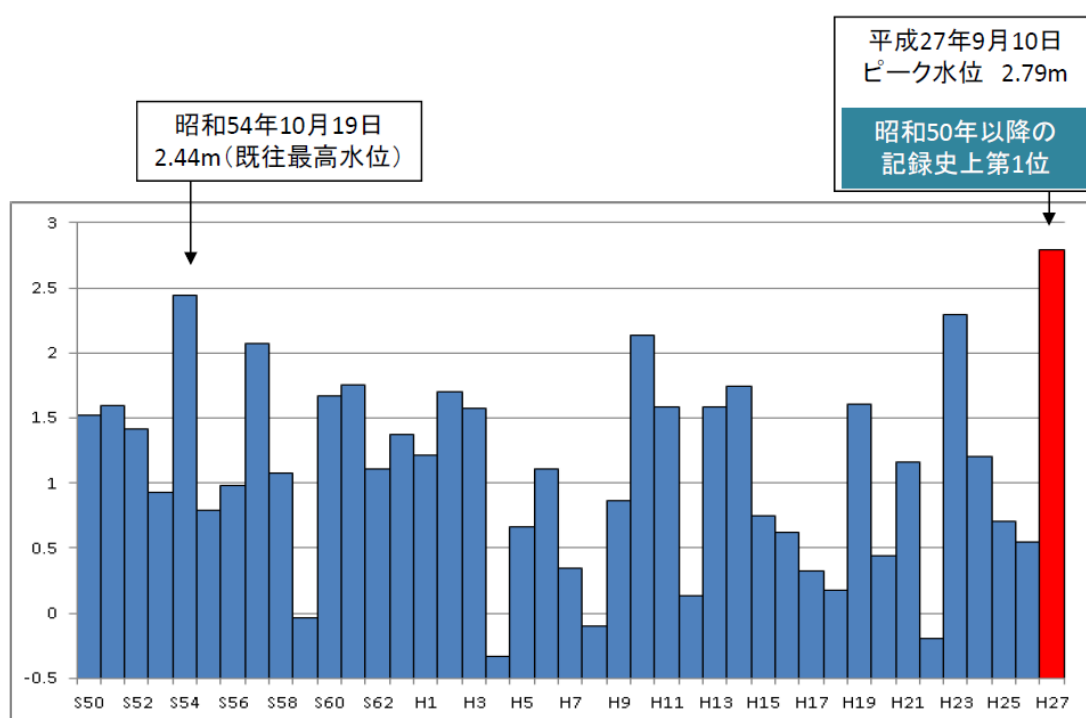
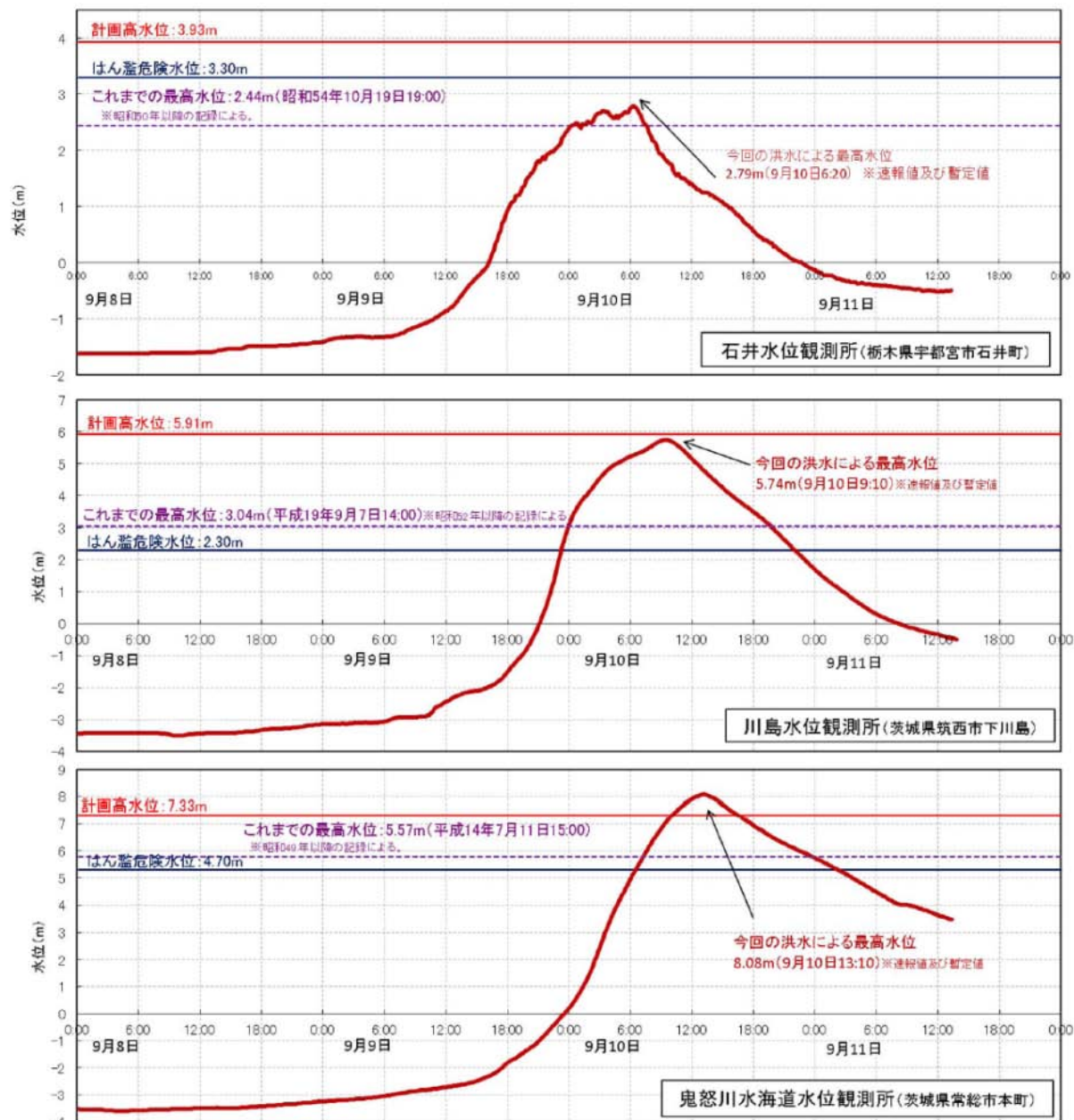


図 2-5 石井水位流量観測所における年最大水位の変化（出典：国土交通省関東地方整備局）



※数値は速報値及び暫定値であるため、今後の調査で変わる可能性があります。

図 2-6 石井水位観測所等における水位の時間変化 (出典: 国土交通省関東地方整備局)

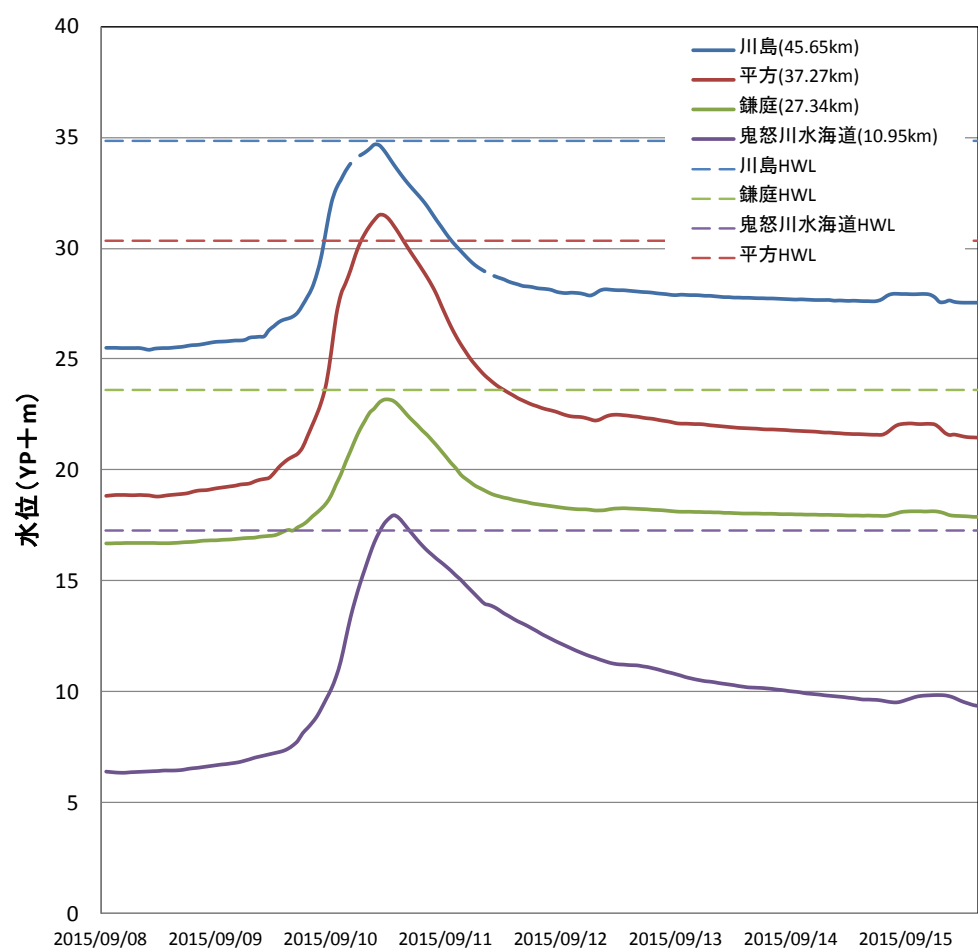
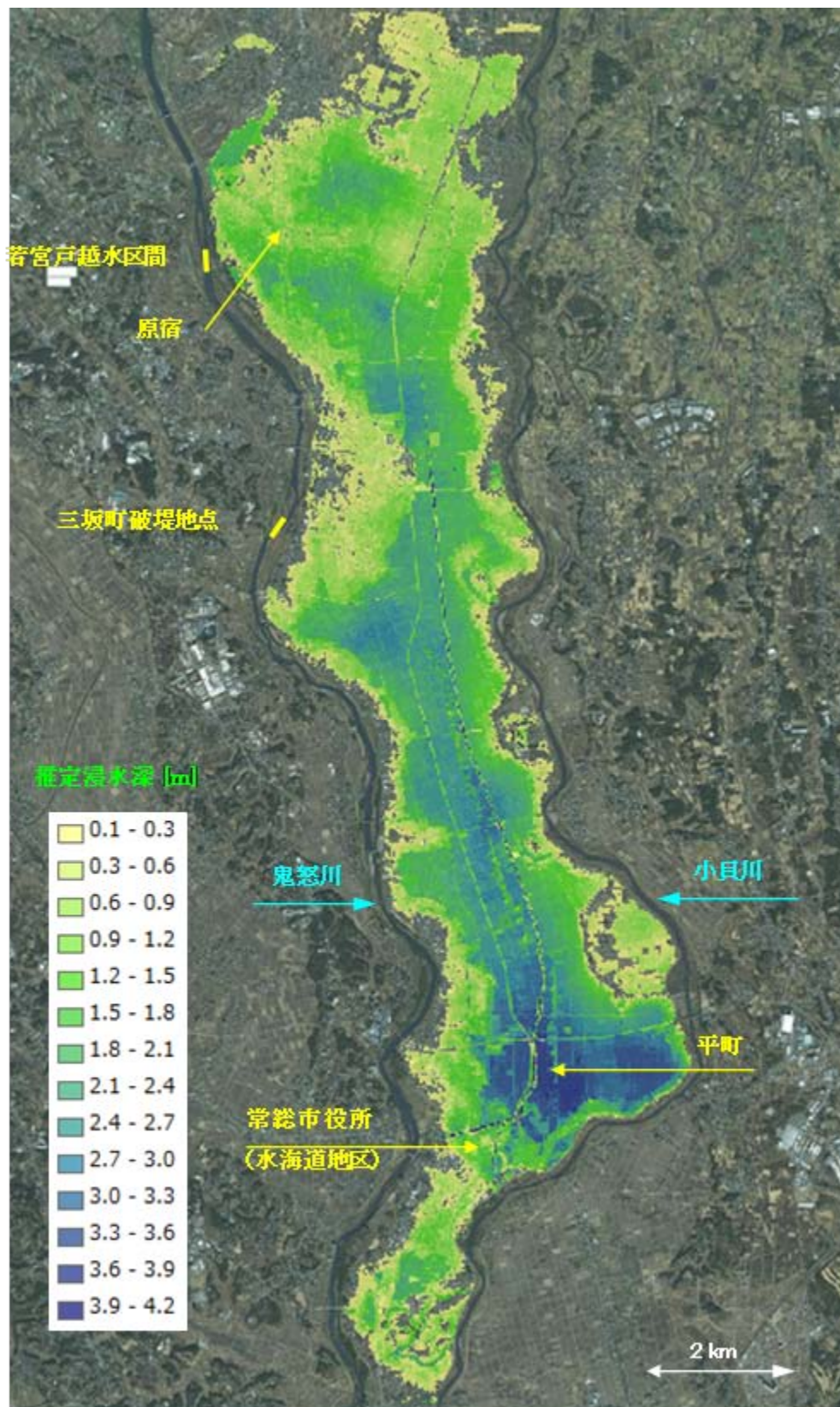


図 2-7 鬼怒川主要水位観測所における水位の時間変化



最大浸水深分布の推定結果

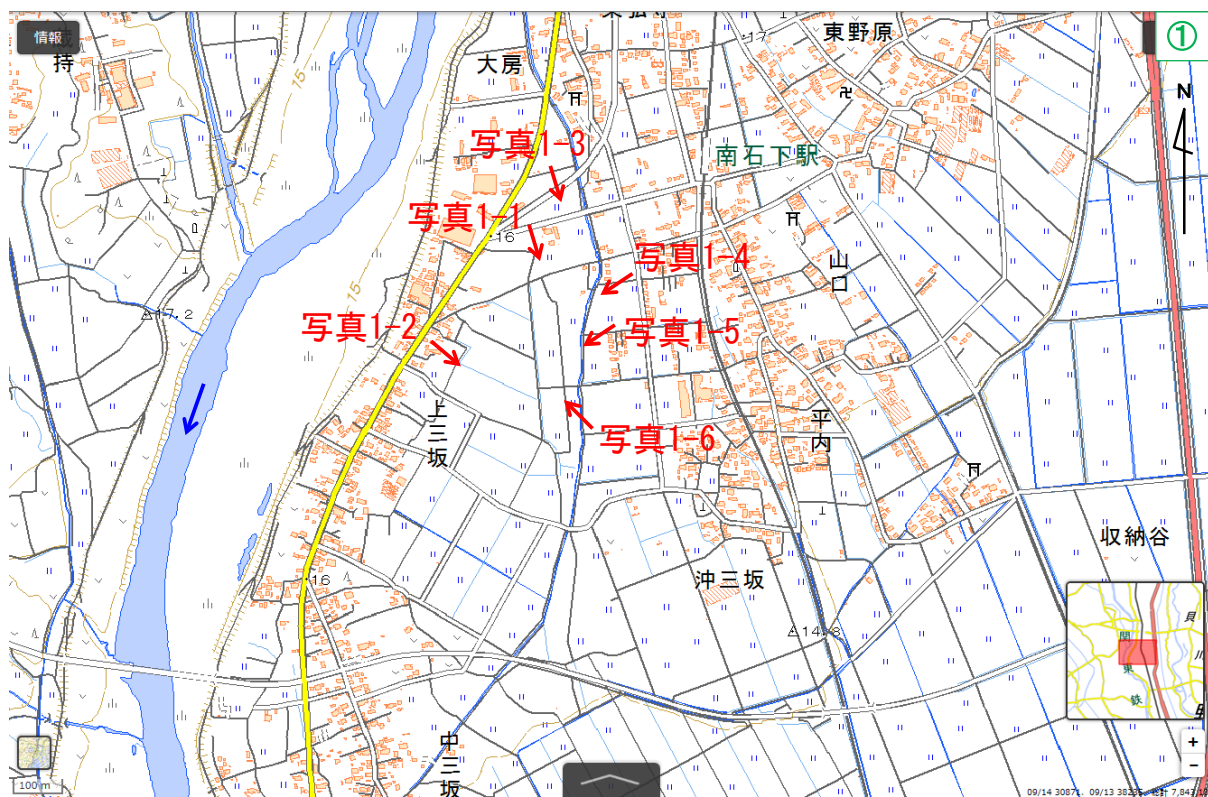
図 2-8 最大浸水深分布の推定

(出典：平成 27 年関東・東北水害 鬼怒川氾濫による常総市周辺の浸水深分布調査 (速報) 京都大学防災研究所 佐山敬洋)

3. 調査結果

3.1 鬼怒川 L21.0k 付近（三坂町）決壊地点周辺の状況

決壊地点を中心に、堤内地について調査を行った。



① 決壊による氾濫域を北から南を望む。



写真 1-1 決壊地点周辺の状況

- ② 決壊口付近から東を望む。地図からは家屋があることが示されているが、多数の家屋が流出している。



写真 1-2 決壊地点周辺の状況

- ③ 痕跡は腰から膝付近の高さ。



写真 1-3 痕跡水位

- ④ 農業用水路の横に農道が走っており、このあたりで決壊口付近から流出してきた家屋がとまっている。



写真 1-4 流出し屋根のみ残った家屋



写真 1-5 流出家屋

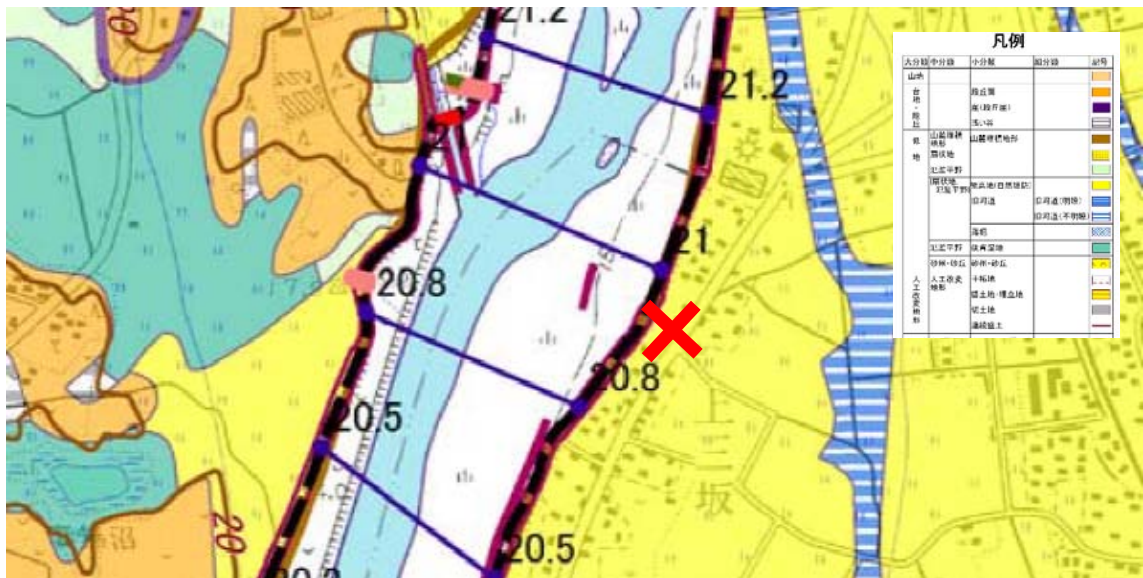


写真 1-6 流出し横転した家屋

3.2 鬼怒川 L21.0k 付近（三坂町）決壊箇所

3.2.1 決壊箇所の堤防形状、治水地形

決壊箇所は暫定堤防であり、治水地形は、微高地（自然堤防）に位置している。

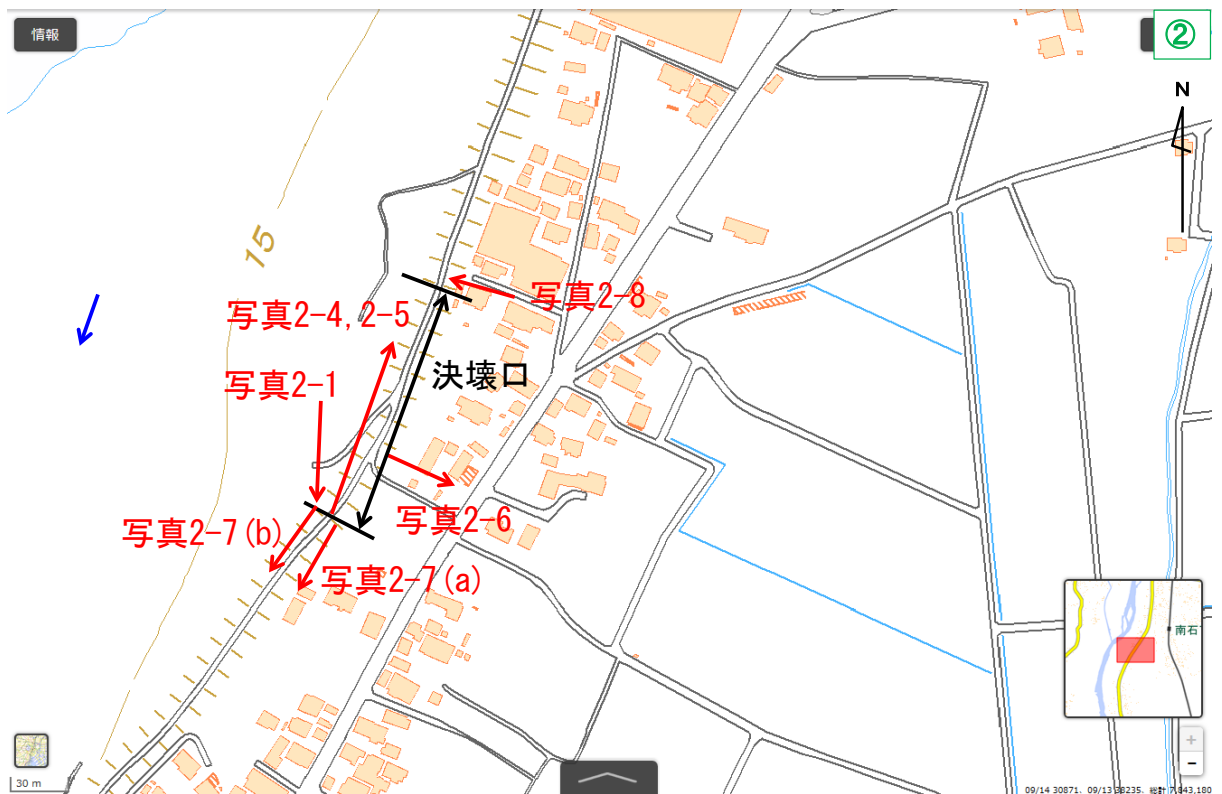


国土地理院治水地形分類図（平成 24 年版）

図 3-1 三坂町付近の治水地形

3.2.2 調査結果

決壊口下流側の断面を観察後、落堀を調査した。



- ① 下流側の決壊断面（写真 2-1）。現地調査では、堤体の川表側は粘性土であり（写真 2-2）、川裏側は砂質土であることが観察された。（写真 2-3）。粘性土と砂質土の築堤境界は、明確には確認できなかった。



写真 2-1 決壊断面（下流側）



写真 2-2 川表側材料



写真 2-3 川裏側材料



写真 2-4 決壊口下流側から上流側を望む

- ② 堤体基盤付近には固結した粘性土が侵食されずに残存している様子が観察された（写真 2-5）。なお、決壊箇所の治水地形は自然堤防に分類されている。
また、落堀下流付近には、流されたと見られる固結粘土の塊が点在している。（写真 2-6）



写真 2-5 決壊口上流側を望む



写真 2-6 落堀下流端の固結粘土の塊

- ③ 決壊地点下流側の堤防表法面には、植生への泥の付着を確認でき（写真 2-7(b)）、河川水位が堤防天端もしくはそれ以上に上昇していたことを確認できる。表法面や高水敷上には植生の倒伏を確認できるが、裏のりは侵食によって植生が剥離した状況は確認できなかった（写真 2-7(a)及び写真 2-8）。



(a) 決壊地点下流側の堤防裏法の状況

(b) 決壊地点下流側の堤防表法の状況

写真 2-7 決壊地点の堤防天端から下流側を望む



写真 2-8 決壊地点の上流側堤防裏法面を望む

3.3 鬼怒川 L25.0k 付近（若宮戸）越水箇所

3.3.1 越水箇所の堤防形状、治水地形

越水箇所は無堤部であり、治水地形分類上は砂州・砂丘部に分類される。



国土地理院治水地形分類図 (平成 24 年版)

図 3-2 若宮戸付近の治水地形

この砂丘については、自然堤防の役割を果たしていたが、複数報道によると、太陽光発電所の建設の際に、延長 150m、深さ 2m 程度にわたり削り取られ、削られた箇所については、掘削前の高さまで国交省が大型の土のうを積んで対応していたとある。

Google Earth では、2012 年 3 月 16 日時点では砂丘が確認できるが、2014 年 3 月 22 日の時点では太陽光発電施設が設置され、砂丘は確認できない。



(a) 2014年3月22日

(b) 2012年3月16日

図 3-3 若宮戸地先における太陽光発電施設の建設に伴う地形の変化

3.3.2 調査結果

(1) 調査箇所

調査は 9/11 と 9/16 の 2 回実施している。調査箇所について以下に示す。

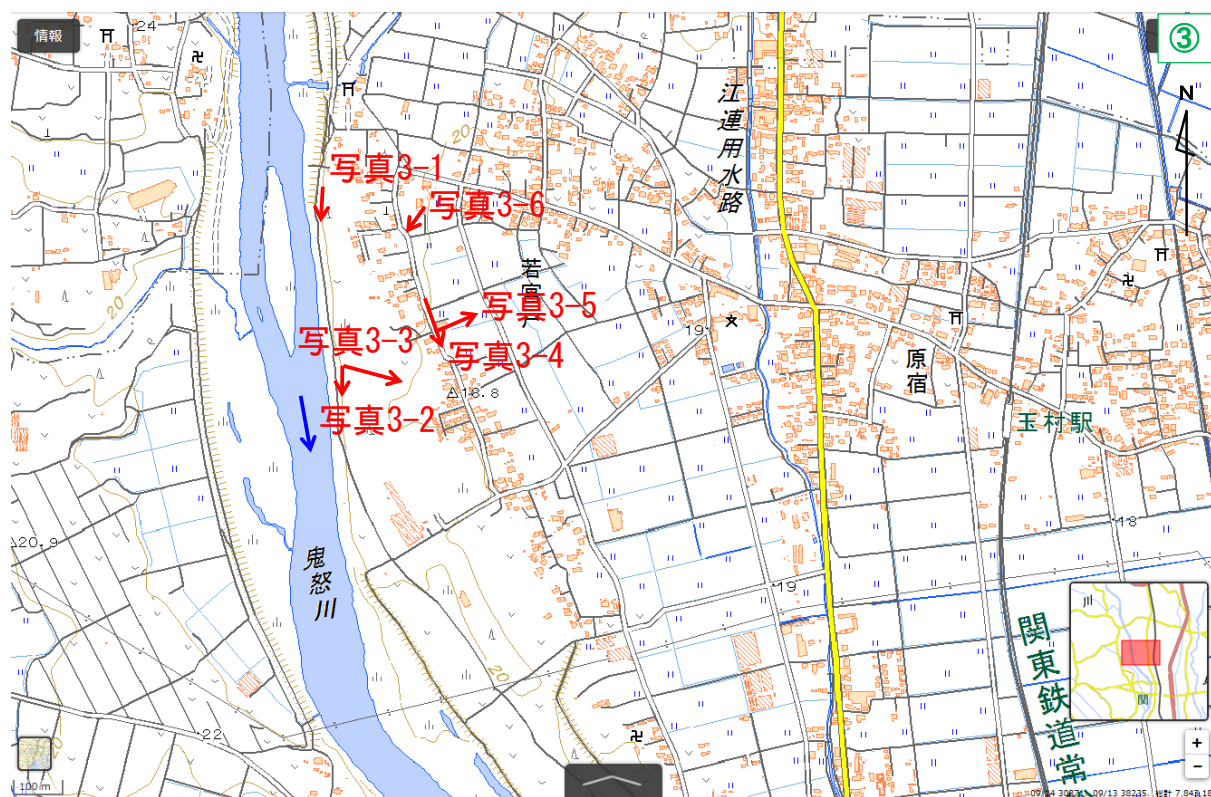


図 3-3 9/11 の調査箇所

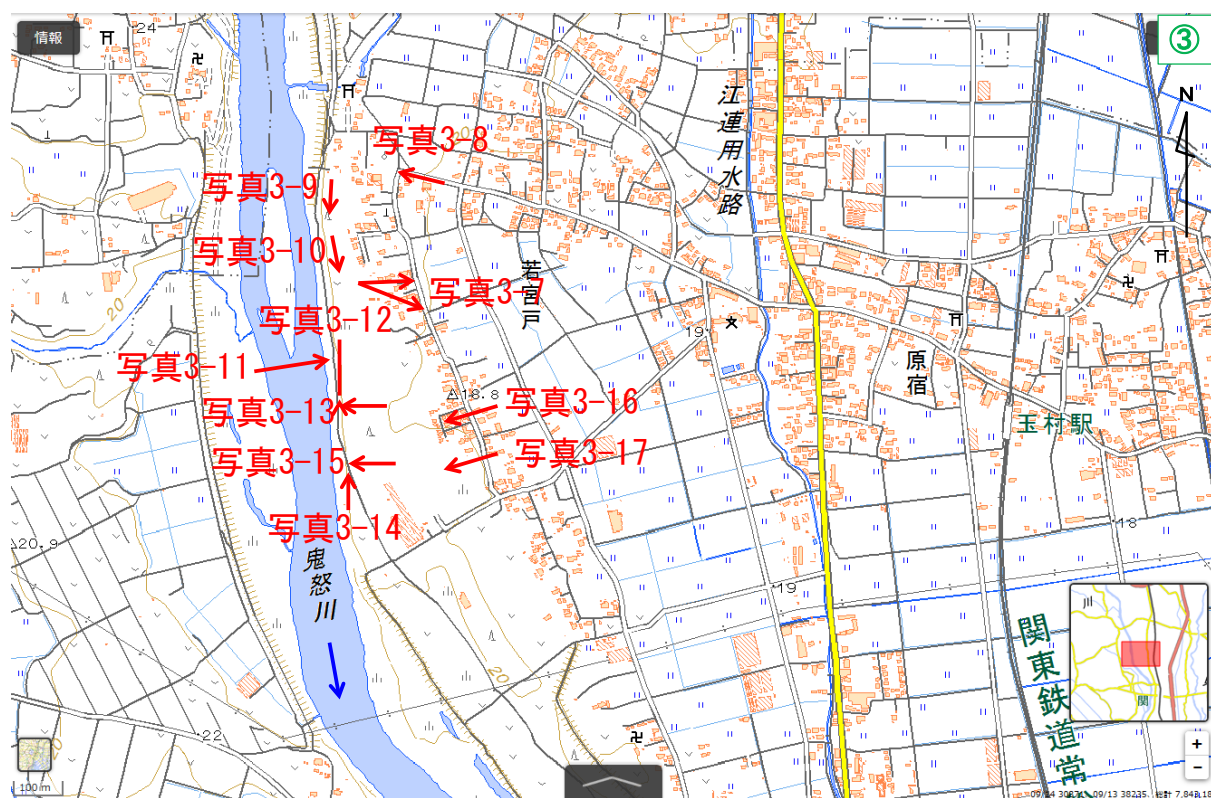


図 3-4 9/16 の調査箇所

(2) 9/11 の調査結果

9/11 の調査結果について以下に示す。

- ① L26k 付近から下流が自然堤防となる。無堤部は砂州による小高い地形となっている。



写真 3-1 左岸 26 k 付近から下流側の自然堤防を望む。

- ② 最も溢水の激しかったと想定される太陽光発電所設置個所。砂州の一部を掘削して設置したと考えられる。



写真 3-2 太陽光発電所設置個所。砂丘部から下流側に撮影。



写真 3-3 太陽光発電所設置個所。砂丘部から堤内地側を撮影。

③ 堤内地は痕跡から推定すると、80cm~120cm 程度の浸水深があったと考えられる。



写真 3-4 鬼怒川越水箇所 の 堤内側宅地



写真 3-5 浸水した住宅



写真 3-6 痕跡水位

(3) 9/16 の調査結果

9/16 は越水部の復旧状況や、堤内地の被災状況を主体として調査を行った。

1) 堤内側の状況

堤内側の状況について示す。



写真 3-7 田んぼ内に砂が堆積している状況、家財道具の後片付けの状況



写真 3-8 痕跡水位（約 1.4m）

2) 災害復旧状況

左岸有堤防の下流から復旧箇所への工事道路



写真 3-9



写真 3-10

工事用道路から左岸側の河川水位痕跡及び自然堤防箇所からの越水痕跡



写真 3-11 痕跡水位

3) 復旧箇所



写真 3-12 痕跡水位左岸上流部から復旧状況を望む



写真 3-13 左岸上流部末端箇所（堤内側から）



写真 3-14 左岸下流からの復旧状況



写真 3-15 左岸下流の端部状況



写真 3-16 復旧箇所堤内の被災状況

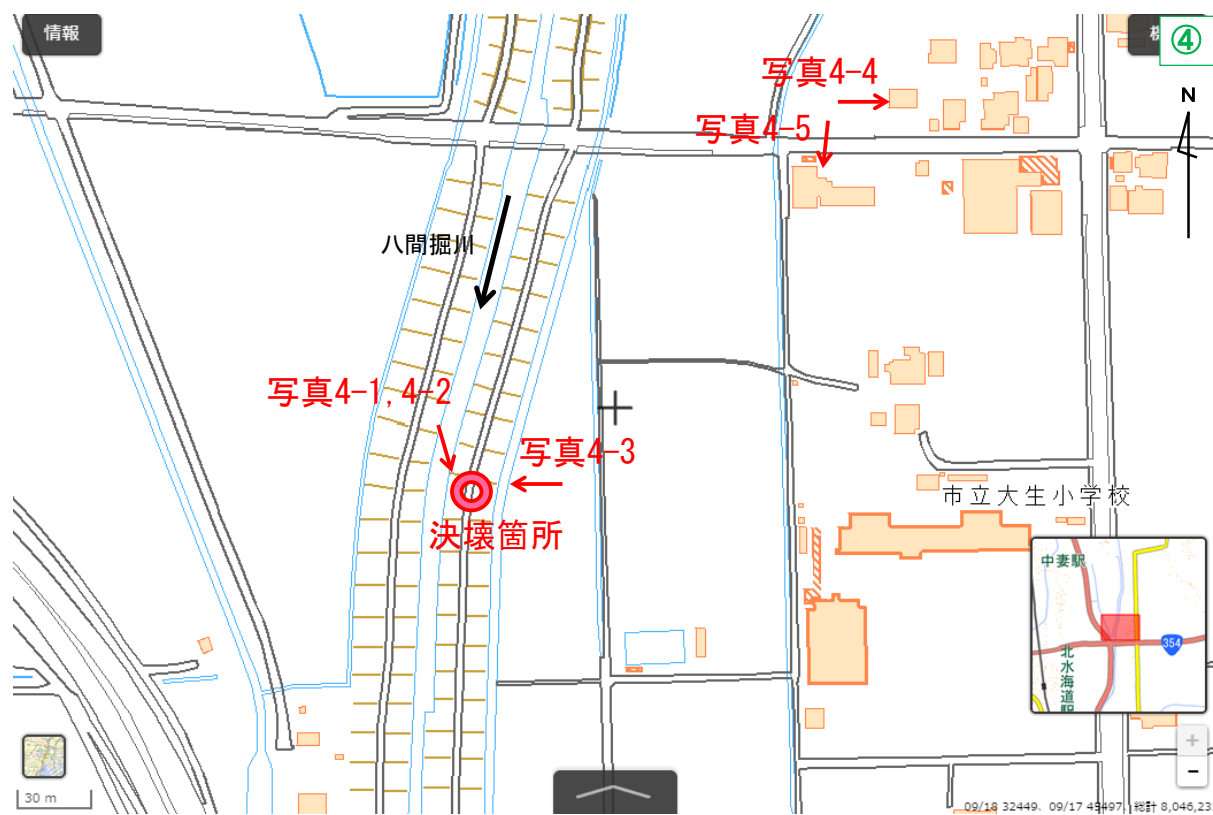


写真 3-17 復旧箇所堤内、太陽光発電サイトの被災状況

3.4 八間掘川の越水、破堤

3.4.1 堤防決壊付近の調査結果

(1) 調査箇所



(2) 堤防決壊付近の状況写真



写真 4-1 堤防決壊箇所 復旧作業状況



写真 4-2 堤防決壊箇所 復旧作業状況



写真 4-3 堤防決壊箇所 復旧作業状況



写真 4-4 堤防決壊箇所付近 浸水状況



写真 4-5 堤防決壊箇所付近 浸水状況（大生公民館）

3.4.2 堤内地の調査結果

(1) 常総市役所近郊の八間堀川の状況

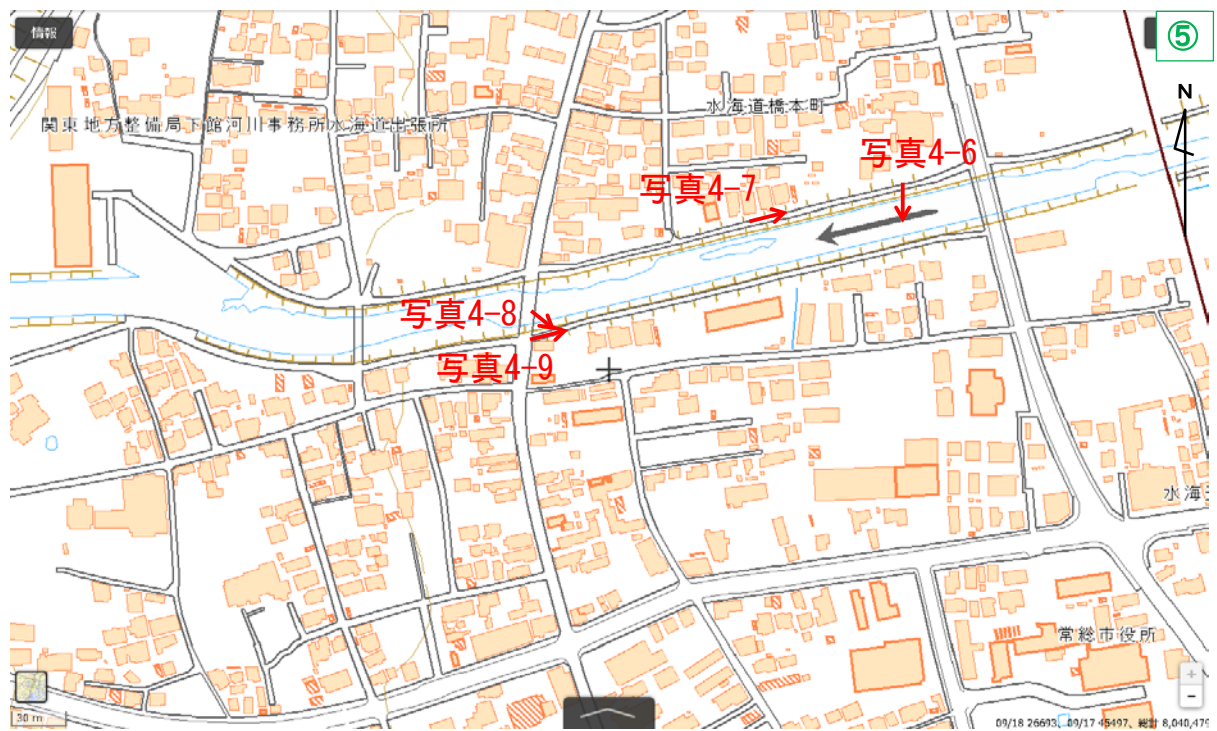


写真 4-6 八間堀川左岸の漂着物



写真 4-7 八間掘川右岸側堤内地側から八間掘川への流入跡
(八間掘川右岸から上流側を望む)



写真 4-8 八間掘川左岸の橋の洪水痕跡



写真 4-9 八間掘川左岸側の堤内地には越水の痕跡はない

(2) 常総市役所近郊の八間堀川の状況

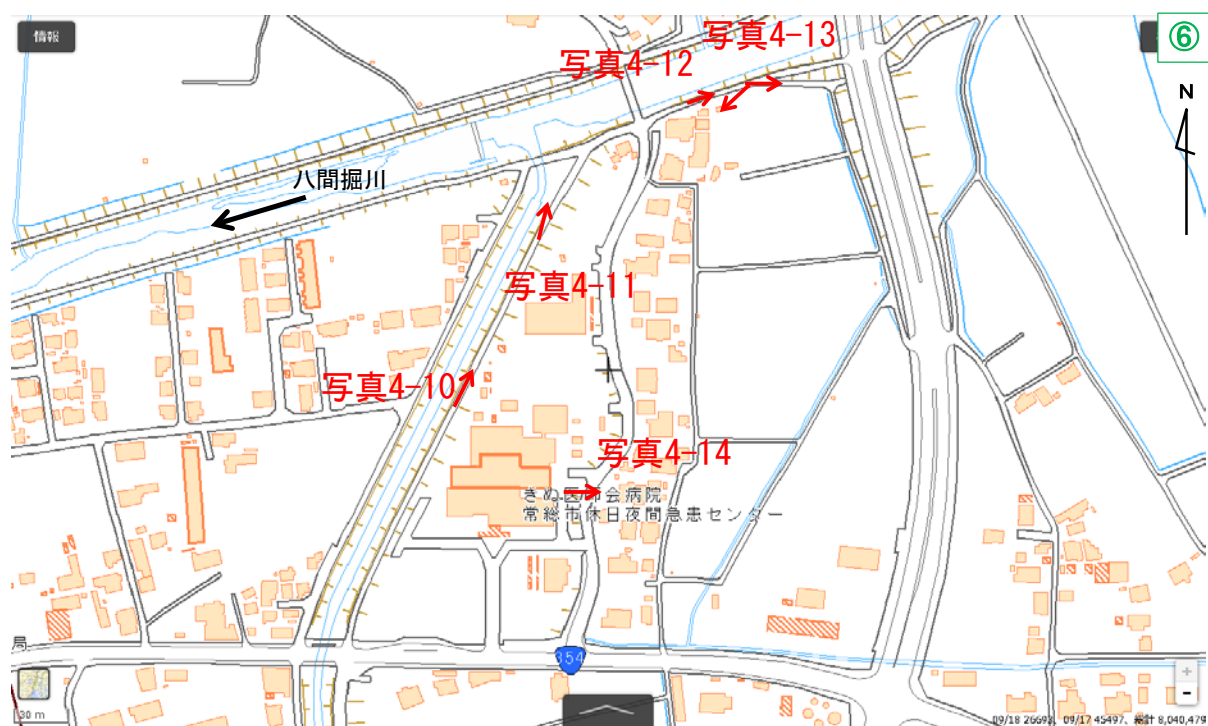


写真 4-10 きぬ医師会病院側から小河川への氾濫水の流入跡



写真 4-11 氾濫水によるフェンス破壊跡



写真 4-12 八間堀川から越水による堤内地側の侵食跡



写真 4-13(1) 堤内地の浸水状況

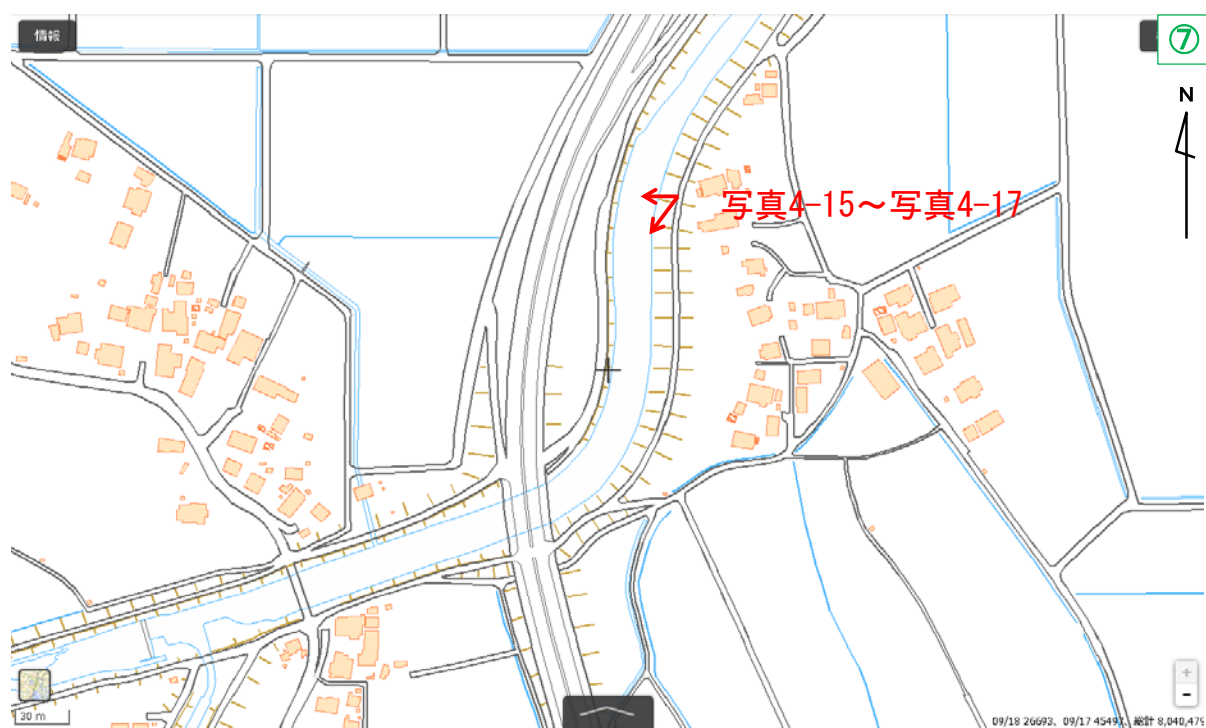


写真 4-13(2) ビニールハウスの天井近くまで浸水



写真 4-14 きぬ医師会病院向かいの民家の浸水痕跡

(3) 八間堀川屈曲部左岸の状況



- ① 八間堀川屈曲部では、氾濫水右岸からの流入と左岸からの越水が確認された。



写真 4-15 八間堀川左岸からの越水の痕跡



写真 4-16 八間掘川右岸からの流入と左岸からの流出が推測される（矢印は推定）



写真 4-17 八間掘川から堤内地への越水跡

(4) きぬ医師会病院～八間排水樋管



写真 4-19 八間排水樋管への水路の状況



写真 4-20 八間排水樋管への水路の状況



写真 4-21 八間排水樋管の状況



写真 4-22 排水ポンプ場の状況

3.5 建物の被害状況

3.5.1 鬼怒川 L21.0k 決壊口付近

(1) 決壊口直近の家屋被害



決壊口直近では、水流による家屋の破壊、家屋の流出、家屋下部の洗堀がみられる。



写真 5-1 流出しなかった家屋とそれに支えられている流出家屋



写真 5-2 決壊堤防（写真右側）の直近、道路も家屋も流出している



写真 5-3 洗堀により傾いている家屋



写真 5-4～5-7 決壊した堤防の上流側の家屋、大きく損傷するとともに、
洗堀により傾いている



写真 5-8.9 外見の損傷はあまりないが、建物の下部が洗堀された家屋

(2) 流出した家屋



流出した家屋は田んぼに押し流され、屋根だけとなっているものもある。



写真 5-10 流出した家屋



写真 5-11 流出した家屋



写真 5-12 流出した家屋



写真 5-13 流出した家屋



写真 5-14 流出した家屋

3.5.2 県道 357 号線沿い



70～100 c mの水位があったと推定され、床上浸水であるとともに、土砂が流れ込んでいる。



写真 5-15～5-17 浸水した家屋（水位は 100 c mを超えている）



写真 5-18～5-20 浸水した家屋（水位は 70～80 c m）



写真 5-21～5-23 浸水した家屋（水位は 100 c m 程度）

(1) 越水箇所直近にある家屋被害



越水箇所付近でも川に近い家屋では、家屋下部の洗堀がみられた。



写真 5-24 家屋の下部が洗堀している



写真 5-25 家屋の下部が洗堀している。漂流物がある。



写真 5-26 倉庫の入口が損傷している。ソーラーパネルが流出している。

(2) 浸水域内の浸水家屋

浸水の痕跡が1 m程度あり、家屋とともに自家用車も浸水を受けている。



写真 5-27 家屋の入口、塀に浸水痕跡が残っている。



写真 5-28.29 塀の浸水痕跡は1 m程度

3.5.4 その他、店舗の状況

24 号線沿いの店舗でも浸水しており、商品を店から出して、片付け等を行っている。



写真 5-30 ガソリンスタンド、水にぬれたティッシュなどが外に出されている



写真 5-31 コンビニエンスストア、商品棚などを外に出している

鬼怒川 23 km付近の東では、石下中学校やアピタ（ショッピングセンター）の浸水の痕跡が確認できた。



写真 5-32 石下中学校



写真 5-33 アピタ（ショッピングセンター）

3.6 重要施設の被害状況

3.6.1 常総市役所

(1) 浸水被害

常総市役所は、鬼怒川の破堤地点より概ね 10km 南に位置している（図 4-1）。痕跡から推定すると、常総市役所は 100cm 程度の浸水深があったと考えられる（写真 6-1）。

常総市役所付近における八間堀川の水位痕跡からは常総市役所側（左岸側）に溢れた跡は見受けられなかったが、約 2 km 上流の相野谷浄水場付近における八間堀川の左岸側で、破堤や越水の痕跡が確認されている。よって、鬼怒川からの氾濫水は堤内地及び八間堀川を流下し、八間堀川の越水や破堤箇所からの浸水により、常総市役所まで浸水域が広がったと考えられる。

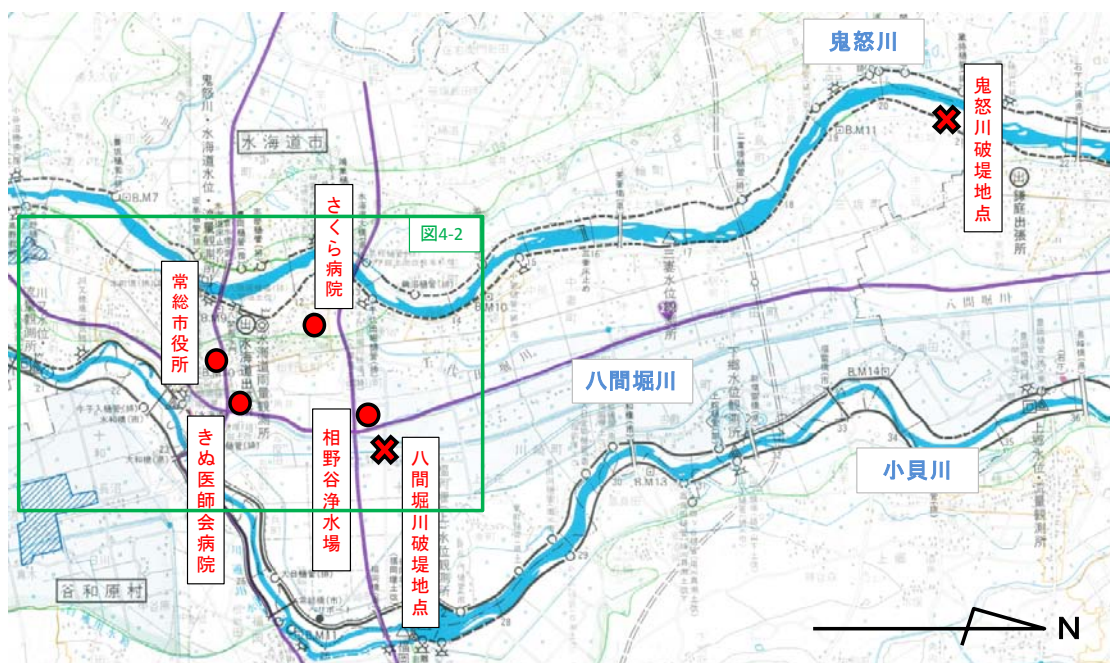


図 4-1 破堤地点と重要施設の位置関係



図 4-2 市役所付近の八間堀川の痕跡



写真 6-1 常総市役所の浸水深痕跡

(2) 復旧活動の状況

9月16日時点では、常総市役所周辺の浸水はほぼ解消されており、復旧活動の拠点として、主に給水活動や避難者情報の整理・掲示、被災証明・罹災証明の受付などが実施されている（写真 6-2,6-3）。

電気の供給状況については、周辺地域の一部は依然停電していたが、市役所は優先的に電気の復旧がなされているようである。また、関東地方整備局所有の投光機が多数見受けられる（写真 6-4,6-5）。



写真 6-2,6-3 常総市役所の状況



写真 6-4 常総市役所内の電気使用状況



写真 6-5 常総市役所内に置かれていた投光機

3.6.2 相野谷浄水場

(1) 浸水被害

相野谷浄水場は、鬼怒川の破堤地点より概ね 8km 南に位置し、南は 354 号線の道路盛土、東は 294 号線の道路盛土で囲まれる立地条件となっており、北から流れてきた鬼怒川からの氾濫水が貯まりやすく、比較的深い浸水被害が生じた地域と考えられる（図 4-1）。

9 月 10 日時点の空中写真及び痕跡から推定すると、相野谷浄水場は 200cm 以上の浸水深があったと考えられる（写真 6-6, 6-7）。

一部で排水作業や泥水除去作業が行われており、浄水場内の状況から 5 日間程度、浸水が継続していたものと推測される（写真 6-8）。

浄水場内には、薬品沈殿池、汚泥水槽、ろ過槽、モーターなど各種設備が水没した跡があり（写真 6-9~6-12）、それぞれの設備における具体的な被害やその影響の詳細は不明であるが、浄水場の機能は完全に停止していると考えられ、付近は断水状態が続いている。

浸水による波及被害として市民の日常生活及び復旧活動の大きな支障となっている。

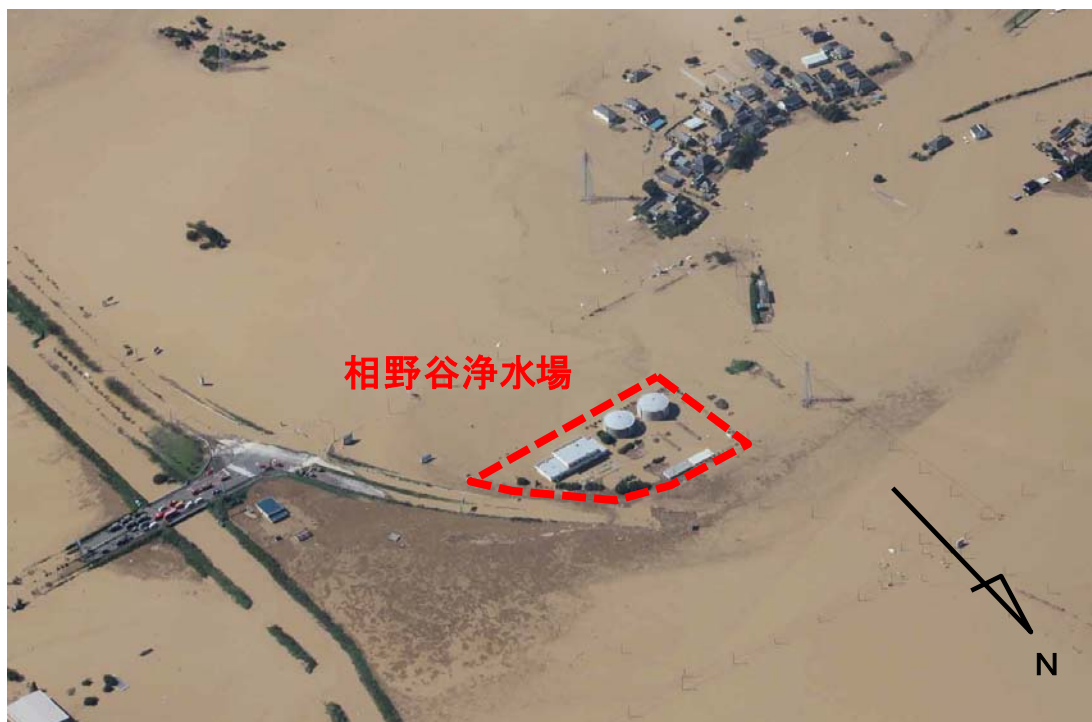


写真 6-6 9 月 10 日時点の相野谷浄水場付近の浸水状況
（提供：国土交通省関東地方整備局）



写真 6-7 相野谷浄水場の浸水深痕跡



写真 6-8 浄水場内の状況



写真 6-9 薬品沈殿池



写真 6-10 汚泥水槽



写真 6-11 り過槽



写真 6-12 モーター

(2) 復旧活動の状況

9月16日時点では、職員らによる浄水場内の清掃や業者による電気・機械設備の清掃が行われている段階であり、復旧活動にまで至っていない状況が見受けられる（写真 6-13,6-14）。



写真 6-13,6-14 浄水場内の清掃状況

3.6.3 さくら病院

(1) 浸水被害

痕跡から推定すると、さくら病院は 200cm 程度の浸水深があったと考えられる（写真 6-15,6-16）。また、地下階については依然水没している状況が確認できる（写真 6-17）。

報道によると、浸水に加え停電や断水による影響のため、人口透析を受けている入院患者を別の医療機関に搬送したとのことである。



写真 6-15,6-16 さくら病院付近の浸水深痕跡



写真 6-17 さくら病院地下階の水没状況

(2) 復旧活動の状況

9月16日時点では、職員らによる病院内の清掃が行われている段階であり、入院患者や来院患者への診療は再開されていないように見受けられる(写真6-18,6-19)。また、浸水によって病院内用品が廃棄物として大量に出されており(写真6-20~6-22)、診療記録の被害があれば、復旧に時間を要することが懸念される。



写真 6-18,6-19 さくら病院の状況



写真 6-20~6.22 浸水による廃棄物

3.6.4 きぬ医師会病院

(1) 浸水被害

明確な浸水の痕跡は確認できなかったが、廃棄物の内容などから床上以上の浸水があったと考えられる(写真6-23)。廃棄物の中にはPCなど電子機器の廃棄物も見受けられた(写真6-24)。

報道によると、浸水に加え停電や断水による影響のため、入院患者全員を近くの病院に搬送したとのことである。



写真 6-23 きぬ医師会病院の状況



写真 6-24 水害廃棄物 (PC)

(2) 復旧活動の状況

9月16日時点では、職員らによる病院内の清掃が行われており、病院の外には、仮設診療所が開設されている（写真 6-25）。また、浸水によってパソコン等の電気機器が廃棄物として大量に出されており、診療記録の被害があれば、復旧に時間を要することが懸念される。



写真 6-25 仮設診療所

3.6.5 その他

(1) 信号機

電気については、常総市のホームページによると 9 月 16 日 20:15 に市内全域の復旧がなされたとのことである。調査を実施した 9 月 16 日の日中時点における、電気の復旧エリアについては不明であるが、信号機の機能が停止していたものがいくつか見受けられる。原因は停電によるもののほか、浸水深が概ね 80cm を超える所では信号機の電気設備が浸水するため、電気設備の浸水による機能停止となった信号機もあったと考えられる（写真 6-26、6-27）。



写真 6-26,6-27 機能停止している信号機

(2) 移動相談車（銀行）

市役所内の敷地内に、ATM 機能などを備えた常陽銀行の移動相談車が配置されていた（写真 6-27,6-28）。この移動相談車は常時は、移動型店舗として活躍しているものだが、災害時に現場へ配置することにより、被災地へ銀行機能を提供するものとして活用がされている。

浸水により付近の銀行の機能が停止している状況下において、重要な役割を果たしていると考えられる。



写真 6-28,6-29 移動相談車

(3) 水害廃棄物

さくら病院の南にある公園が、町内（森下町）の水害ゴミ置き場とされていた。公園を埋め尽くすほどの水害廃棄物が出されており、調査時の 9 月 16 日時点においても随時水害廃棄物が出されていた（写真 6-29,6-30）。



写真 6-30,6-31 公園に仮置きされた水害廃棄物

参考文献

- ・国土交通省国土地理院：治水地形分類図更新版 石下，平成 24 年
- ・国土地理院ホームページ：9 月 12 日 15:30 時点までに浸水した範囲，
<http://www.gsi.go.jp/common/000107402.pdf>
- ・国土交通省関東地方整備局：台風 17 号及び 18 号による出水について（速報版第 1 報），平成 27 年 9 月 11 日．
- ・宇都宮地方気象台：平成 27 年台風第 18 号と前線による大雨に関する栃木県気象速報，平成 27 年 9 月 11 日．
- ・平成 27 年関東・東北水害 鬼怒川氾濫による常総市周辺の浸水深分布調査（速報），京都大学防災研究所 佐山敬洋
http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/news/5693/#PPFu1x5.facebook_share_ninja_m
- ・常総市ホームページ：常総市内ライフライン情報（9 月 17 日午後 1 時 30 分更新）
<http://www.city.joso.lg.jp/kinkyu/1441901720554.html#dansui>
- ・NHK NEWS WEB
<http://www3.nhk.or.jp/news/html/20150911/k10010228651000.html>