台風１７号及び１８号による鬼怒川被害現地調査報告

佐古　俊介
河川政策グループ
首席研究員

福島　雅紀
河川政策グループ
首席研究員

柳畑　亨
河川政策グループ
主任研究員

沼尻　恵子
都市・住宅・地域政策グループ
首席研究員

竹島　雄介
河川政策グループ
研究員

1　調査概要

平成 27 年９月６日から 10 日にかけて、太平洋沿岸に停滞する前線と台風第 18 号の影響により、東海地方から関東甲信地方では大雨となった（以下、「平成 27 年９月関東・東北豪雨」と呼ぶ）。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、東西約４キロメートル、南北約 18 キロメートル、面積約 40 平方キロメートルに及んだ[1)]。

国土技術研究センターでは９月 11 日、16 日の２回、堤防の決壊状況及び浸水地域全般の被災状況を調査した。調査内容･メンバーを表 1-1 に、主な調査位置を図 1-1 に示す。

本報告は，第２章では今次出水の概要と被害の概要について述べ、第３章で現地調査結果のとりまとめを行ったものである。

表 1-1　調査内容・メンバー

調査日	主な調査内容（番号は図 1-1 に対応）	調査メンバー	
9 月 11 日	①堤内地の住宅被災状況 ②鬼怒川 L21.0k 付近（三坂町）堤防決壊地点の状況 ③鬼怒川 L25.0k 付近（若宮戸）越水地点の状況	河川政策グループ	佐古俊介，福島雅紀，唐澤仁士，柳畑亨
		都市・住宅政策グループ	沼尻恵子
9 月 16 日	③鬼怒川 L25.0k 付近（若宮戸）越水地点の堤内地被災状況 ④八間掘川の越水、破堤状況 ④八間掘川周辺の浸水状況 ⑤～⑨重要施設の被害状況	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

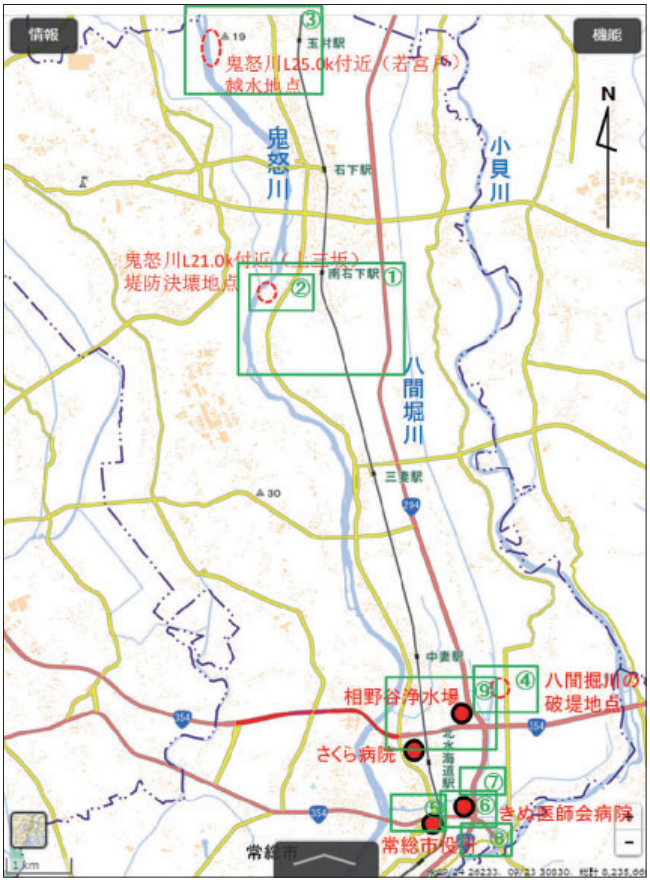

図 1-1　主な調査位置

2　今次出水、及び被害の概要

2.1 降雨の分布状況

図 2-1 は９月８日から 10 日にかけて利根川流域で降った累加雨量の等雨量線図である。上流域の３日雨量は 300 ～ 500mm であり、中下流域の３日雨量は 200 ～ 250mm 程度である。図 2-2 に示すように、五十里雨量観

測所において、３日雨量 613mm を記録したほか、各観測所で既往最多雨量を記録した。

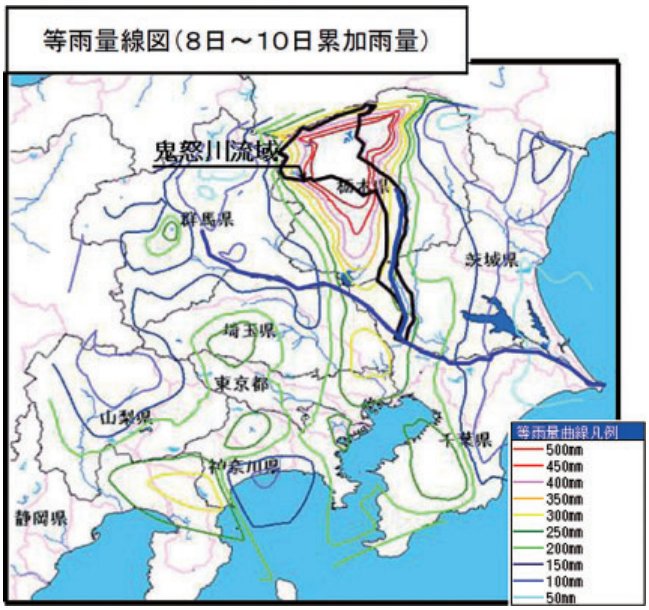

図 2-1　９月８日から 10 日にかけての等雨量線図 [2)]

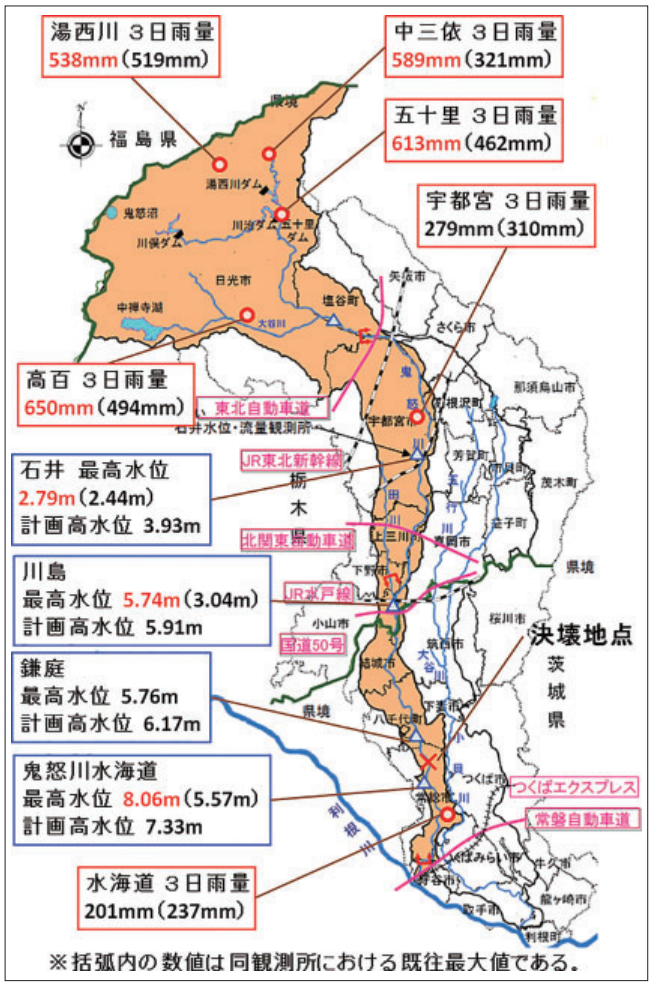

図 2-2　鬼怒川流域の主な雨量観測所及び水位観測所における３日雨量及び最高水位 [2)] を編集）

（3 日雨量、最高水位において、既往最大値を上回った値を赤字で示す。）

2.2 水位の状況

石井（利根川合流点から約 75.2km）、川島（利根川合流点から約 45.6km）、鬼怒川水海道（利根川合流点から約 11km）の各水位観測所では、図 2-2 に示すように、既往最高水位を超える水位を記録した。特に、鬼怒川水海道地点では、10 日 11 時から 16 時の５時間にわたり計画高水位を超過し、観測記録史上第一位の水位を記録した（図 2-3(b)）。また、決壊地点直上流の鎌庭水位観測所（利根川合流点から約 27.4km、図 2-3(a)）では、最高水位が計画高水位まで 41cm と迫った。なお決壊地点においては、10 日 11 時 11 分頃から越水が生じていたことが河川巡視によって確認されている [3)]。

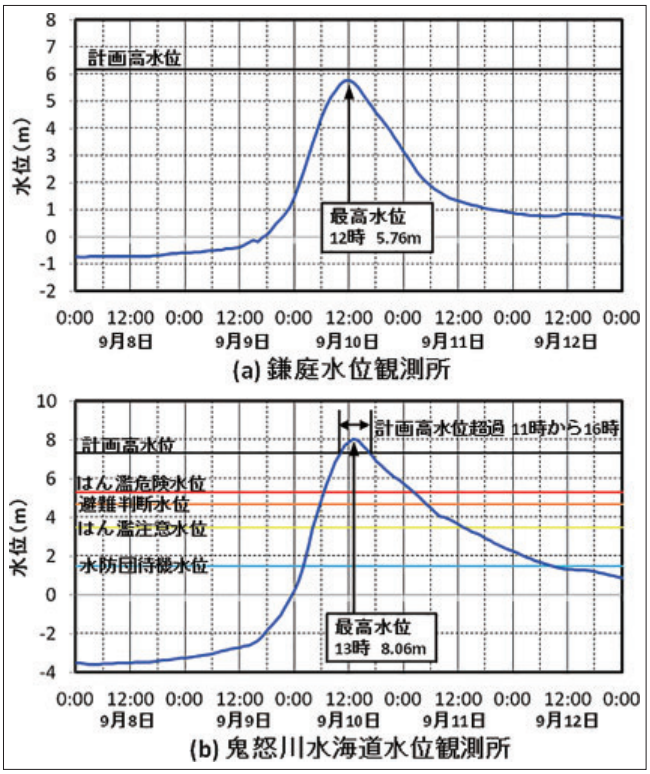

図 2-3　決壊地点近傍の水位観測所の水位記録

2.3 浸水と被害状況

鬼怒川全川での堤防被災は 95 箇所（平成 27 年９月 25 日 18 時現在）で発生しており [2)]、下流部（3k ～ 44k）では 21k 左岸の堤防決壊をはじめ、溢水、漏水、のり崩れ、堤防洗掘が、また、中流部（44k ～ 101.5k）では河岸洗掘が主に確認されている。これらの堤防被災等によって生じた浸水範囲は画像判読により約 40㎢と推定されている [1)]。図 2-4 には、浸水範囲の時間変化 [1)] と最高浸水深分布の推定結果 [4)] を並列して示す。この図から、決壊地点周辺では最高水深が 1.5m 程度であり、決壊から１日後の９月 11 日 13 時時点には落堀などを除いて排水がほぼ完了していたことが分かる。一方、常総市役所東側の八間堀

川と小貝川で挟まれた地域では最高水深が 4m 程度であり、決壊から 6 日後となる 16 日 10 時 20 分の時点でも排水が完了していないことが分かる。

住家被害状況は全壊 50 件、大規模半壊 1,109 件、半壊 2,916 件、床上浸水 110 件、床下浸水 2,970 件（平成 27 年 10 月 19 日現在）[5] であり、被害は常総市に集中している。

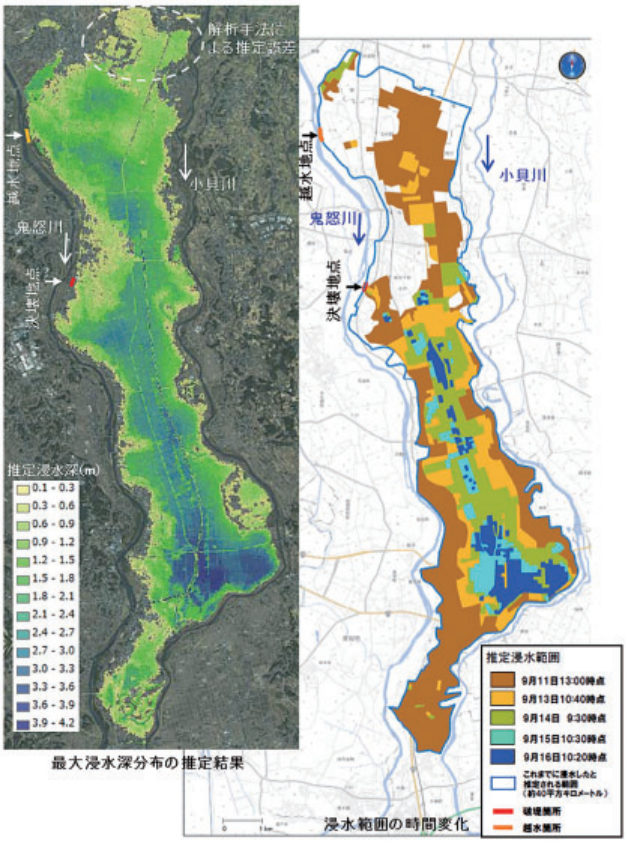

図 2-4　最大浸水深分布の推定結果と浸水範囲の時間変化の比較 [1), 4) を編集]

また、鬼怒川下流域では 10 月 11 日 4 時 47 分をピークに 11,236 軒が停電 [6] し、上水道は、東部排水機場地区において同 10 日 18 時 10 分時点で約 4,400 世帯、相野谷浄水場地区では同 10 日 18 時 10 分時点で約 7,400 世帯が断水した [6]。

さらに、本出水により、常総市において避難指示は 11,230 世帯、31,398 人に発令され、避難勧告は 990 世帯、2,775 人に発令された [6]。河川管理者と気象庁が合同で発令する洪水予報警報の発表、及び河川管理者から常総市への情報提供の状況を図 2-5 に示す [6]。また、常総市が発令した避難情報について、表 2-1 に示す [7]。

表 2-1 避難情報の発令状況

	常総市避難情報
2:25	玉地区、本石下と新石下の一部（県道土浦境線以北の区域）
4:00	新石下の県道土浦境線の南側、大房、東野原、山口、平内、収納谷
8:45	小谷沼周辺の坂手地区、内守谷地区、菅生地区
9:00	向石下、篠山
9:55	国道354号線南側の水海道元町、亀岡町、栄町、高野町、天満町、宝町、川又町、淵頭町、諏訪町、山田町
10:30	中三坂上、中三坂下
11:30	大輪町、羽生町
14:55	鬼怒川東側全域

避難指示　避難勧告

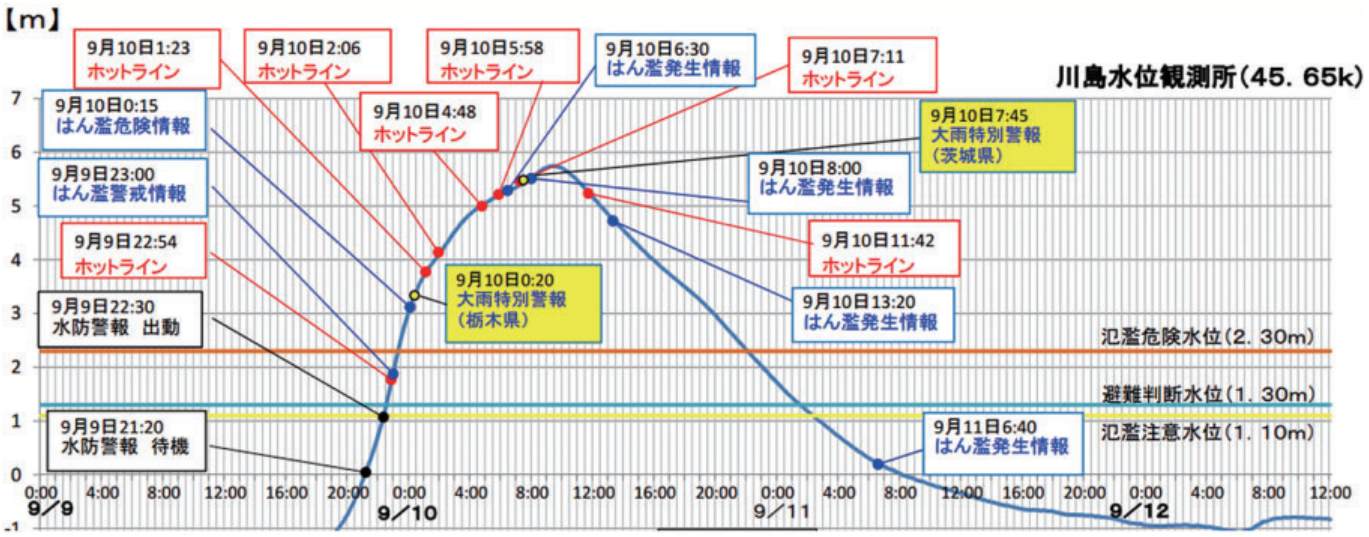

図 2-5　常総市への情報提供

3　現地調査

９月 11 日、16 日の２回にわたって、堤防の決壊状況及び浸水地域全般の被災状況を調査した結果を以下に述べる。

なお、図 2-4 によれば 11 日の調査は 1m 程度冠水した地域を中心に、16 日の調査は３～4m 冠水した地域を中心に調査したこととなる。

3.1 堤防に関する被災

①鬼怒川左岸 21.0k 付近（堤防決壊）箇所の調査

堤防決壊箇所において、決壊箇所下流側の堤防断面及び周辺状況の観察を行った。下流側の堤防断面（写真 3-1）の観察では、築堤履歴の境界は明確に確認できなかったものの、川表側は粘性土（写真 3-2）、川裏側は砂質土（写真 3-3）で構成されていることを確認した。

写真 3-1　左岸 21.0k 付近の堤防決壊箇所断面（下流側）

写真 3-2　決壊箇所断面の露出材料（川表側）

写真 3-3　決壊箇所断面の露出材料（川裏側）

また、決壊箇所下流側堤防の川表のり面には泥の付着を確認でき（写真 3-4）、河川水位が堤防天端もしくはそれ以上に上昇していたものと推測されたが、裏のりは越水に伴う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 3-4　決壊範囲下流側の堤防のり面の状況

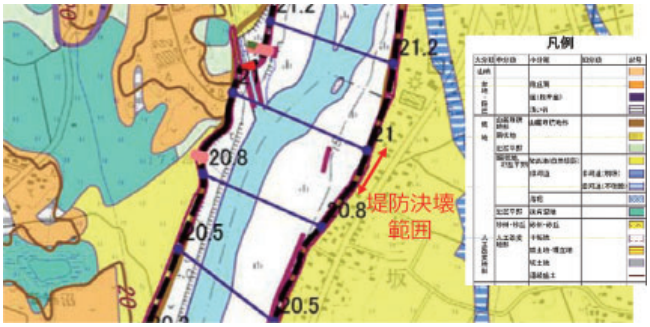

図 3-1　左岸 21.0k 付近の治水地形分類図

国土地理院治水地形分類図（平成 24 年版）に加筆

堤防決壊箇所は暫定堤防[8]であり、治水地形分類では、微高地（自然堤防）に該当しており（図 3-1）、明治初期から現在に至るまで大きな位置変化は見られない。

決壊原因については、国土交通省の鬼怒川堤防調査委員会における検討結果[3]によれば、鬼怒川流域における記録的な大雨により、決壊区間において水位が計画高水位を超過し、堤防高をも上回り越水が発生、これにより川裏のり尻部から洗掘が進行し、小規模な崩壊が継続して発生し、決壊に至ったと考えられている。

②鬼怒川左岸 25.0k 付近（堤防越水）

鬼怒川左岸 25.0k 付近（写真 3-5）では、複数報道によると、自然堤防の役割を果たしていた砂丘部を、太陽光発電パネル設置の際に延長 150 m、高さ 2m 程度にわたって削り取っており、削られた部分については、切土前の高さまで国土交通省が大型の土のうを積んで対応していたとある。

写真 3-5　太陽光発電パネル設置箇所（砂丘部から下流側を撮影）

この地形の変化を Google Earth による画像で確認すると、平成 24 年 3 月 22 日時点で確認できる砂丘部は平成 26 年 3 月 16 日時点では造成されており、太陽光発電パネルが設置されている。（写真 3-6）。

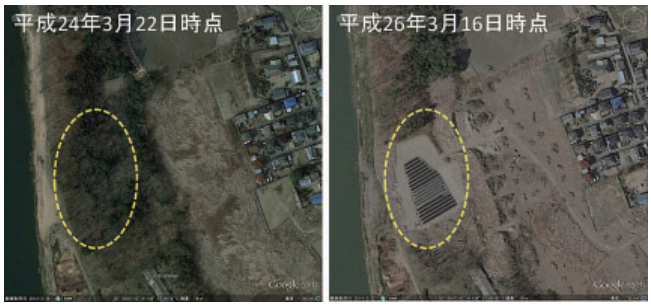

写真 3-6　鬼怒川左岸 25.0k 付近における地形の変化

3.2 家屋被災

決壊口直近では水流による家屋の流出、家屋の損壊、家屋下部の洗堀が見られる。

流出した家屋は木造家屋が多く見受けられ、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 3-8）。

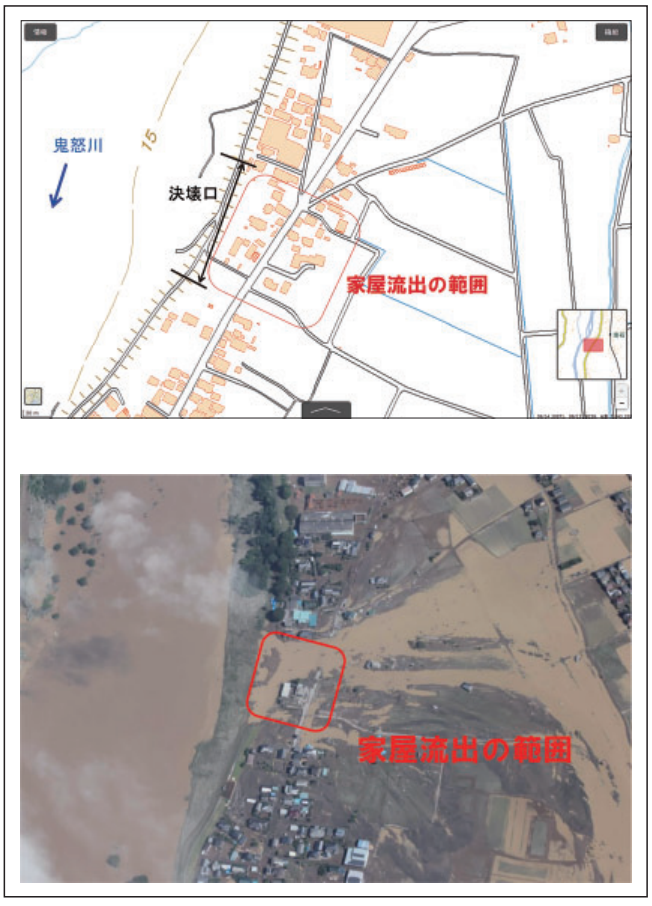

図 3-2　決壊口付近の家屋流出の状況

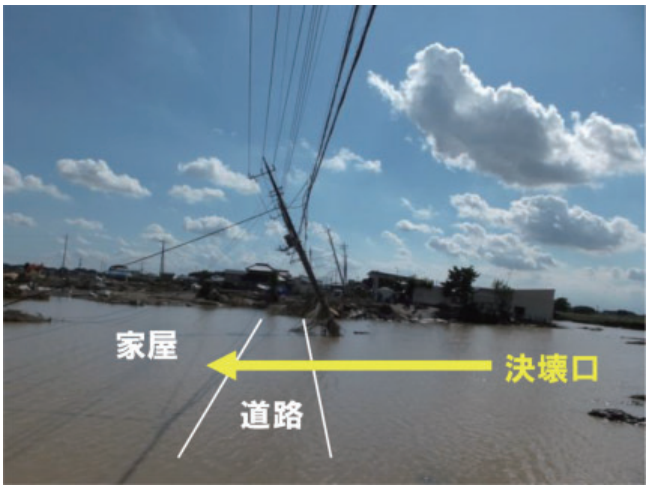

写真 3-7　決壊堤防（写真右側）直近の、道路・家屋流出状況

写真 3-8　流出した家屋

洪水浸水想定区域図作成マニュアル（第 4 版）[9] に示されている木造家屋の倒壊限界の試算例によれば、水深が概ね 2 m以上になると、倒壊するとされているが、今回の決壊口付近の水深は 2 mには達しなかったこと、決壊口直近の洗堀が大規模に発生していることから、家屋の流出、倒壊は流体力だけではなく、洗堀を伴う氾濫流の複雑な流れや老朽化等の状況が影響していることも推察される。

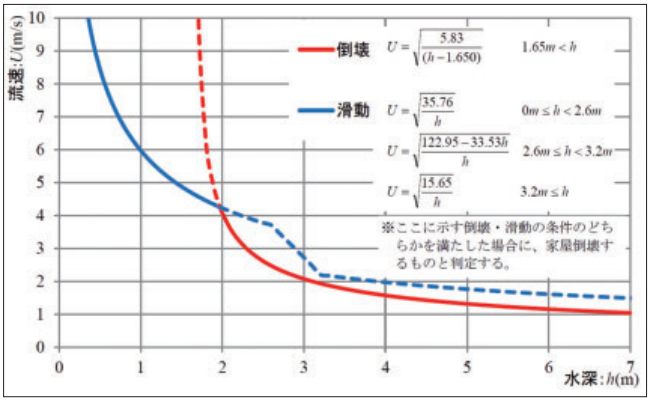

図 3-3 木造家屋の倒壊限界の試算例 [9] を編集）

3.3 ライフライン（電気、水道）の被災

(1) 相野谷浄水場

相野谷浄水場は、図 3-4 に示すとおり鬼怒川の決壊地点より南に約 8km、東に約 3㎞離れた場所に位置している。

９月 10 日時点の空中写真及び浸水痕跡から推定すると、相野谷浄水場は 2m 以上の浸水深があったと考えられる（写真 3-9、写真 3-10、写真 3-11）。

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 3-12）、電気・機械設備の清掃や点検が行われている状況が見受けられた。

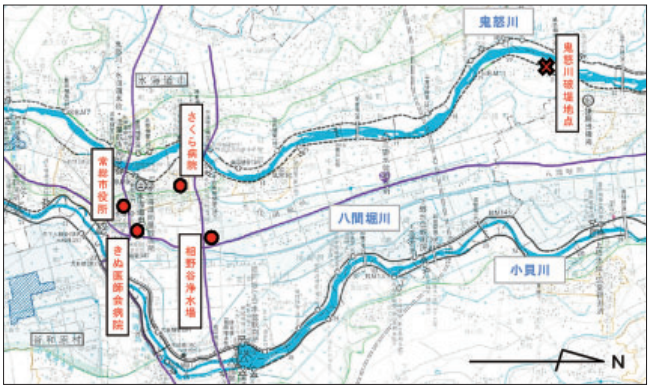

図 3-4　破堤地点と相野谷浄水場の位置関係

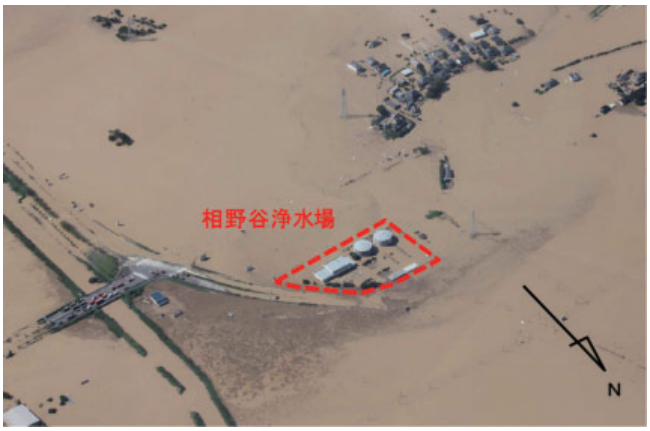

写真 3-9　９月 10 日の相野谷浄水場付近の浸水状況
（提供：国土交通省関東地方整備局）

写真 3-10　相野谷浄水場の浸水深痕跡

写真 3-11　浄水場内の写真

写真 3-12　モーターの浸水状況

(2) 電気

調査を実施した９月 16 日の日中では、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た（写真 3-13）。原因は停電によるもののほか、浸水深が概ね 0.8m を超える所では信号機の電気設備が浸水すると考えられるため、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思われる。

写真 3-13　機能停止している信号機（相野谷浄水場付近）

3.4 病院の被災

(1) さくら病院

痕跡から推定すると、さくら病院は 2m 程度の浸水深があったと考えられる（写真 3-14）。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、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いた（写真 3-15）。地下階については依然水没している状況が確認された（写真 3-16）。

写真 3-14　さくら病院付近の浸水深痕跡

写真 3-15　浸水による廃棄物

写真 3-16　さくら病院地下階の水没状況

(2) きぬ医師会病院

明確な浸水深の痕跡は確認できなかった。廃棄物の中には PC など電子機器の廃棄物が見受けられた（写真 3-17）。病院の外には仮設診療所が開設されていた（写真 3-18）。

写真 3-17　水害廃棄物（PC）

写真 3-18　仮設診療所

4　おわりに

本報告は、災害直後に“堤防”、“家屋”、“ライフライン”の視点から調査を行い、その際に気付いた点をとりまとめたものである。また、気象庁、関東地方整備局、関東地整下館河川事務所など現地調査前後に公開された情報を参考にして記載内容を補足している。

国土技術研究センターでは、河川堤防の安全性評価や強化対策手法、大規模水害時のリスク分析評価や被害軽減策等の検討を重点的に行っており、今次の被災から得られる教訓は多くのものがあると考えている。今後も引き続き調査を行うとともに、調査研究成果に反映させていく予定である。

参考資料

1) 平成27年9月関東・東北豪雨に係る茨城県常総地区の推定浸水範囲の変化（国土地理院　平成27年9月関東・東北豪雨の情報）
(http://www.gsi.go.jp/common/000107669.pdf)

2) 第1回鬼怒川堤防調査委員会資料（国土交通省関東地方整備局　平成27年9月28日）
(http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000632889.pdf)

3) 第2回鬼怒川堤防調査委員会資料（国土交通省関東地方整備局　平成27年10月5日）
(http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000633270.pdf)

4) 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 平成27年9月25日）
(http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web_j/saigai/20150915_hanran.pdf)

5) 茨城県災害対策本部発表資料平成27年10月19日 平成27年9月関東・東北豪雨による本県の被害及び対応について
(https://www.pref.ibaraki.jp/1saigai/201509/documents/20151019l600.pdf)

6)「水害発生後の関東地方整備局の取り組み」（平成27年10月8日 国土交通省関東地方整備局）
(http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000633540.pdf)

7) 平成27年9月関東・東北豪雨に よる鬼怒川洪水に関する調査 第2報（東京大学ほか）
(http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/Mulabo/news/2015/20150910_KinuFloodReport_v02.pdf)

8) 鬼怒川河川維持管理計画【国土交通大臣管理区間編】平成24年3月、国土交通省関東地方整備局下館河川事務所
(http://www.ktr.mlit.go.jp/shimodate/gaiyo10/h23ijikanri%20kinu.pdf)

9) 洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版) 平成27年7月 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 水防企画室、国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター 水害研究室