

2019 年台風 19 号に伴う那珂川における氾濫および建物被害調査速報

第 1 報 (2019 年 10 月 31 日)

宇都宮大学建築都市デザイン学科 藤本郷史

東京大学建築学専攻 小山毅

京都大学防災研究所 山田真史

0. 調査概要

本調査は、今後継続して実施する住宅被害分析調査のため、住宅の浸水深を記録するとともに、氾濫流の挙動に関する痕跡を収集することを目的とする。調査期間は 2019 年 10 月 24 日 (木)、調査対象地は茨城県水戸市の飯富町地区、岩根町・藤井町地区 (那珂川西岸)、茨城県那珂市戸地区・下国井町地区・田谷地区 (那珂川東岸) のそれぞれ一部である。浸水深を計測した調査地点は図 0-1 に示し、調査地点の選定は国土交通省国土地理院が作成した浸水推定段彩図^[1] (図 0-2) を元に選定した。調査メンバーは宇都宮大学藤本郷史、東京大学小山毅、京都大学防災研究所山田真史の 3 名である。



図 0-1 調査を行った地点の全体図(OpenStreetMap)

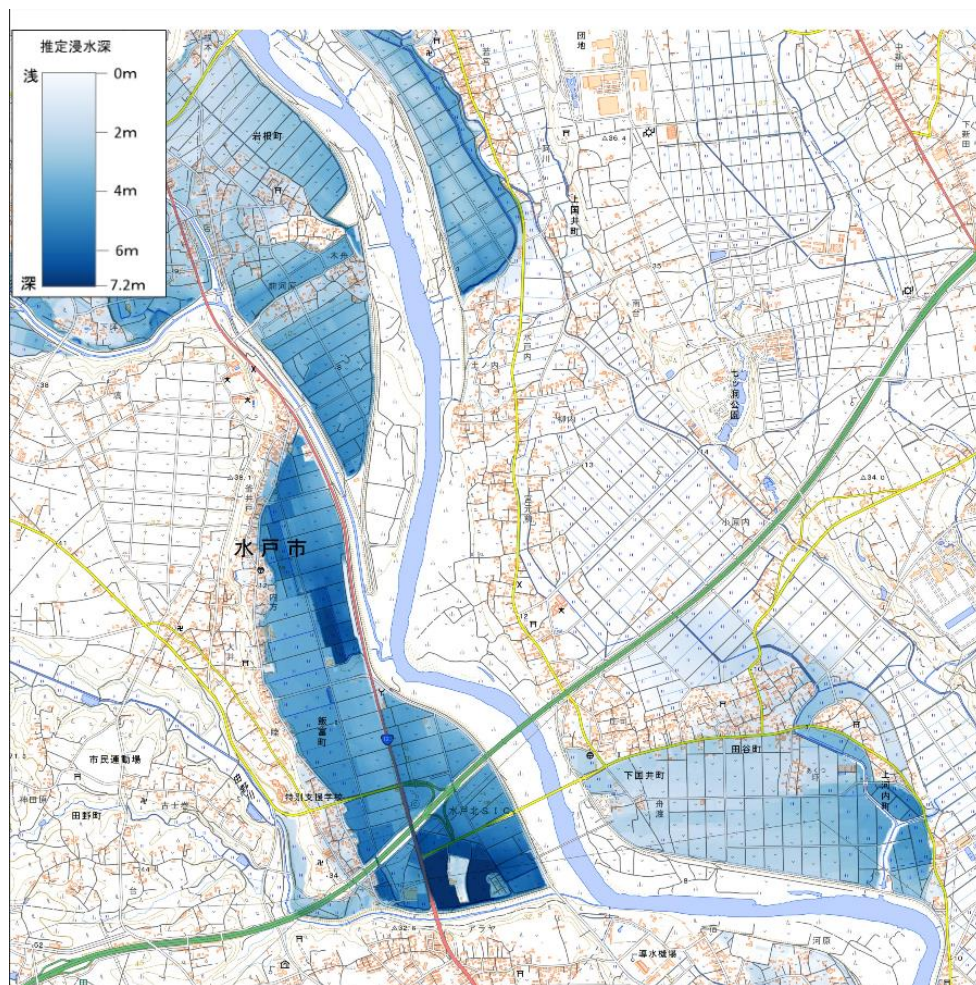


図 0-2 那珂川沿川 浸水推定段彩図^[1]

1. 2019 年台風 19 号気象概要

2019 年 10 月 6 日 3 時（日本時間、以下同様）にマリアナ諸島東海上で発生した年台風 19 号ハギビス(Hagibis)は、10 月 7 日 19 時までに大型で「猛烈な」台風へと発達し、小笠原諸島沿いを北上して、10 月 12 日 19 時前に強い台風として静岡県伊豆半島へと上陸した^[2]。経路を図 1-1^[3]に、10 月 12 日 21 時点の天気図を図 1-2^[4]に示す。

栃木県東部および茨城県中部の那珂川流域においても、アメダス観測点塩谷において 10 月 11 日 00 時から 13 日 09 時までの総降水量で 423.0 ミリを記録し^[3]、また流域中上流部では押しなべて 2 日間降雨量が 200mm を超える大雨となった。栃木県および茨城県のアメダス積算降雨量分布図を図 1-3^[3]・図 1-4^[5]に示す。

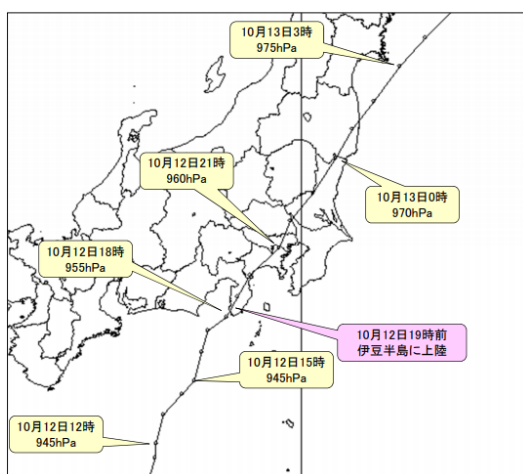


図 1-1 台風第 19 号経路図（速報解析）^[3]

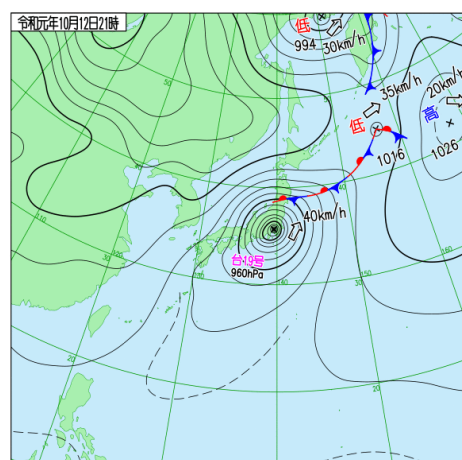


図 1-2 10 月 12 日 21 時天気図^[4]

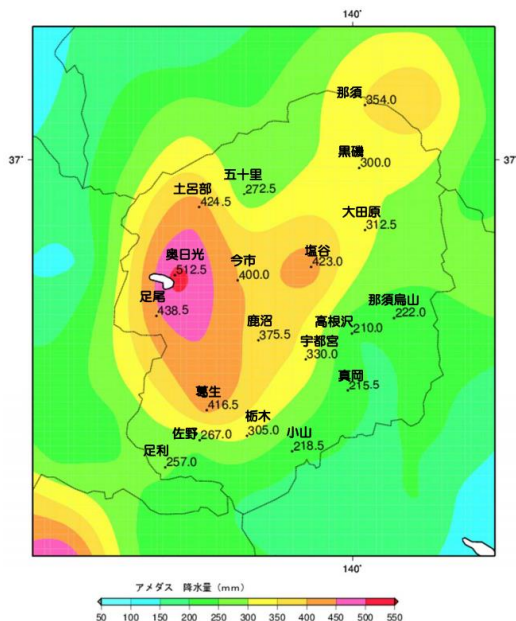


図 1-3 アメダス積算降水量分布図^[3]
(10 月 11 日 00 時～10 月 13 日 09 時)

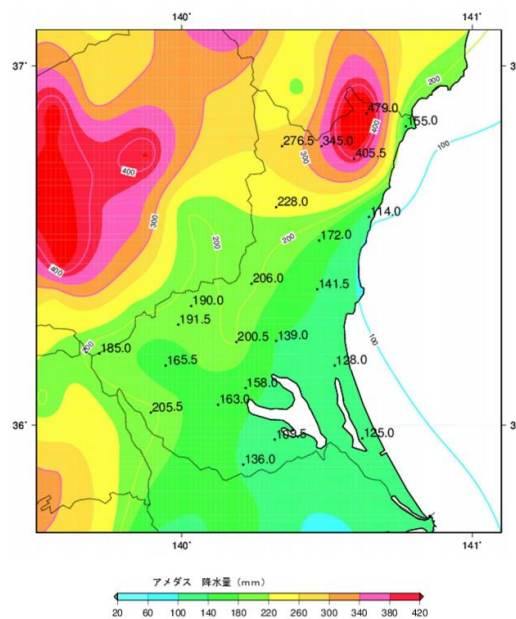


図 1-4 アメダス積算降水量分布図^[5]
(10 月 10 日 00 時～10 月 13 日 24 時)

2. 氾濫水挙動について

2. 1 水戸市飯富町地区

この地域の標高段彩図を図 2-1^[6]に示す。

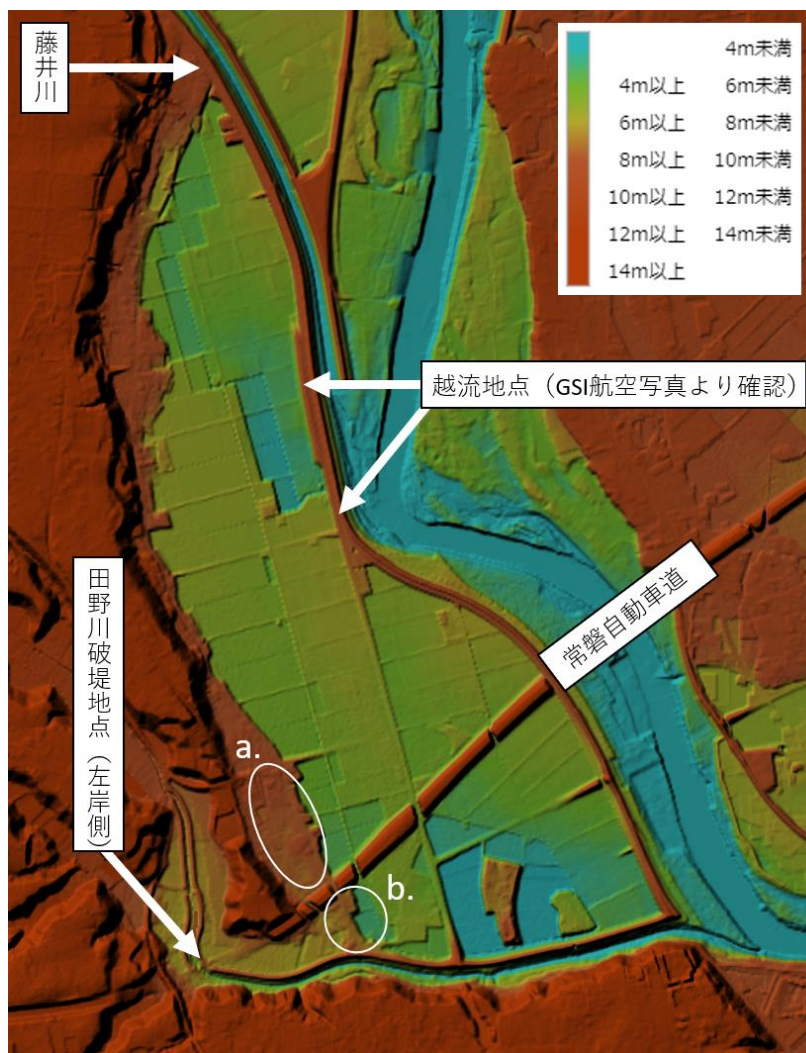


図 2-1 飯富町地区標高段彩図^[6]

この浸水ブロックについては、地区南側を流れる那珂川右支川の田野川が破堤し、また地区東側を流れる那珂川右支川の藤井川と那珂川本川の合流地点付近で越流が生じた。

図 2-1 に示す通り、田野川は常磐自動車道の高架下、下田橋下流側で左岸が破堤した。写真 2-1 は下田橋より破堤地点を南向きに撮影したものである。常磐自動車道高架下のフェンスが氾濫流によりなぎ倒され、またフェンス間にあったはずのアスファルト路面が流失している（写真 2-2）。破堤地点の正面にあった道はアスファルト下部の土層が侵食され、路面が陥没しており、道路を越えた氾濫流が落ち込む流れの洗堀跡が見られる（写真 2-3）。



写真 2-1 田野川破堤地点



写真 2-2 田野川破堤地点付近



写真 2-3 田野川破堤地点付近

常磐自動車道の北側の微高地（図 2-1 領域 a.）は、治水地形分類図^[7]によれば段丘と接続した自然堤防である。この領域においては、微高地上の家屋に浸水が見られたが、流体力による破壊は見られなかった。一方で微高地の「へり」部分では、侵食によるガードレールやカーブミラーの陥没が見られた（写真 2-4、写真 2-5）。

常磐自動車道の南側の微高地（図 2-2 領域 b.）においては、西から東への流向痕跡が見られた。また、「へり」の部分では、東側の低地方向へ流れ落ちる氾濫流の浸食による地形が見られ、それによる塀の倒壊なども見られた（写真 2-6、写真 2-7）。



写真 2-4 ガードレールの崩落



写真 2-5 カーブミラーの崩落



写真 2-6 微高地への侵食地形



写真 2-7 侵食による塀の崩落

2. 2 水戸市岩根町地区、同藤井町地区および那珂市戸地区

この地域の標高段彩図を図 2-2^[6]に示す。岩根町地区・藤井地区は東側を流れる那珂川本川と南側を流れる藤井川にはさまれており、西田川の右岸側が藤井町地区、西田川の左岸側が岩根町地区とおおむね対応する。西田川と藤井川の合流地点には水門が設置されている。この領域では、西田川からの溢水と、藤井川の越水・破堤による浸水が生じた。なお、那珂川本川からの越水の有無については本調査では確認していない。那珂市戸地区は那珂川左岸側、図 2-2 の領域 e.周辺である。この地区については、本調査では氾濫が生じた地点について確認していない。

領域 a.から領域 c.までは自然堤防性の微高地である^[7]。

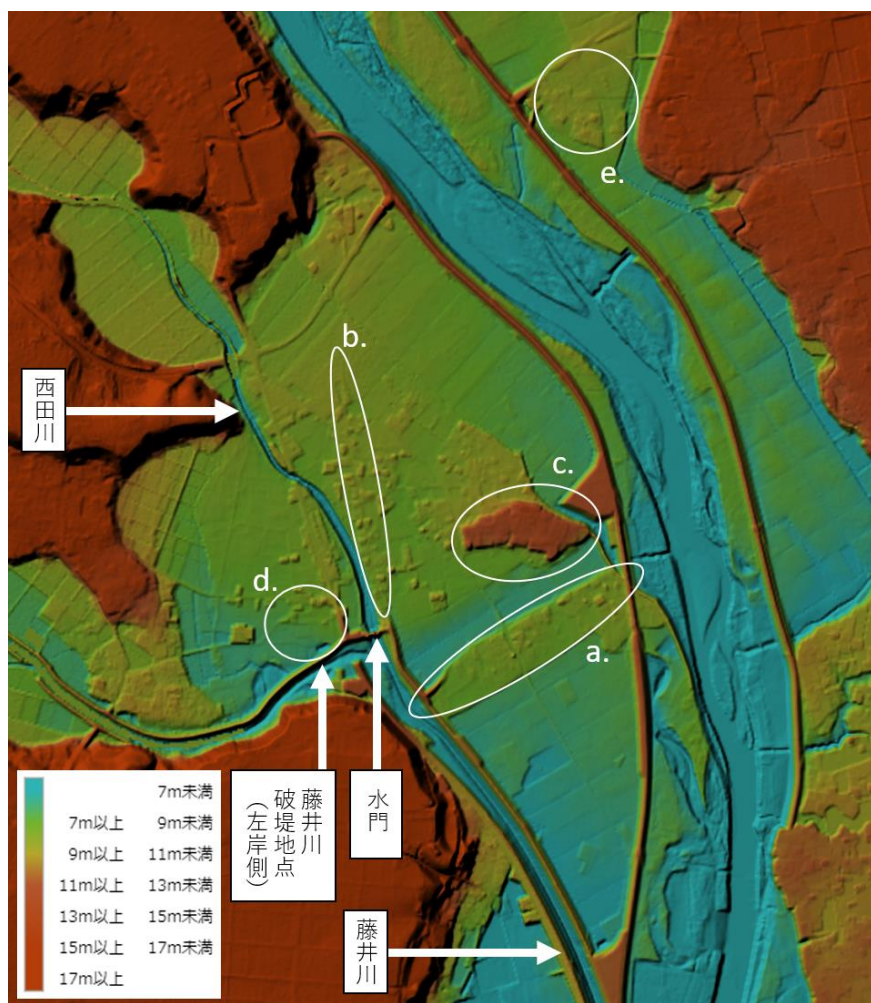


図 2-2 水戸市岩根町地区，同藤井町地区および那珂市戸地区の標高段彩図^[6]

領域 a.では，北側を東西に走る道路の柵が南側に曲がり（写真 2-8），また畑の作物が同一の方向に倒れていることが確認される（写真 2-9）など，地形と直角に北から南へ抜ける流れがあったことが推測される。



写真 2-8 南側への堀の倒れ



写真 2-9 畑の作物の南南東への倒れ



写真 2-10 東方向へ倒壊した塀



写真 2-11 道路を越える流れによる洗堀



写真 2-12 家屋の屋根に残った浸水跡



写真 2-13 西田川水門（西田川側）

領域 b.では、写真 2-10 に見られるように、東方向へ倒壊した塀が多数見られ、また写真 2-11 のように、道路から 1m 程度低い東側の農地に、落ち込む流れによる洗堀跡が確認された。聞き取り調査からは、西田川に近い西側の家屋の門扉が流されてより東側の家屋敷地で見つかったとの証言もあった。この領域では西から東への流向があったことが推測される。この地区では過去も西田川からの溢水による浸水の履歴があること、および、過去の浸水では塀が倒れるなどの物理的被害はほとんどなかった旨の証言も聞き取り調査から得られた。また、領域 b.内部では、北側に比べて南側で浸水痕が高くなり、西田川水門近くでは写真 2-12 のように屋根の上に乗った浸水痕も見られた。また、西田川水門の西田川側では、写真 2-13 の左側に見られるように、藤井川の堤防高から 50cm 程度の位置に浸水痕が見られた。

領域 c.は約 2m の高さがある微高地であり、この上に乗った家屋では浸水被害は確認されなかった。一方で、微高地周縁部の家屋では浸水被害が生じていた。



写真 2-14 藤井川破堤地点と押堀



写真 2-15 氾濫流の向きに傾いた植物



写真 2-16 氾濫流の方向を示す
堤防材料や河床材料の帯



写真 2-17 氾濫流が直撃したと
思われる家屋

領域 d.は藤井川の破堤地点周辺である。破堤地点には押堀が形成されている（写真 2-14）。氾濫流は堤防とほぼ直角の北西方向へ流れたと考えられ、氾濫流の方向に植物が傾き（写真 2-15）、堤防材料や河床材料が帯状に痕跡として残っている（写真 2-16）。帯状の痕跡の先に建つ家屋には氾濫流が直撃したと考えられ、大きく破壊されている（写真 2-17）。一方で、写真 2-17 の家屋より破堤地点に近いものの、氾濫流から逸れていた家屋においては、構造物の破壊は見られず、また痕跡から推測される流向も様々であった。

領域 e.は那珂市川岸前地区であり、聞き取り調査から、集落周辺は浸水したものの、自然堤防性の微高地にある集落の家屋は浸水していないとの証言が得られた。

2. 3 那珂市下国井町地区・田谷地区

この地域の標高段彩図を図 2-3^[6]に示す。旧河道によって縁取られた低地に、領域 b.および領域 c.で示した微高地が存在し、その上に集落が立地している^[7]。

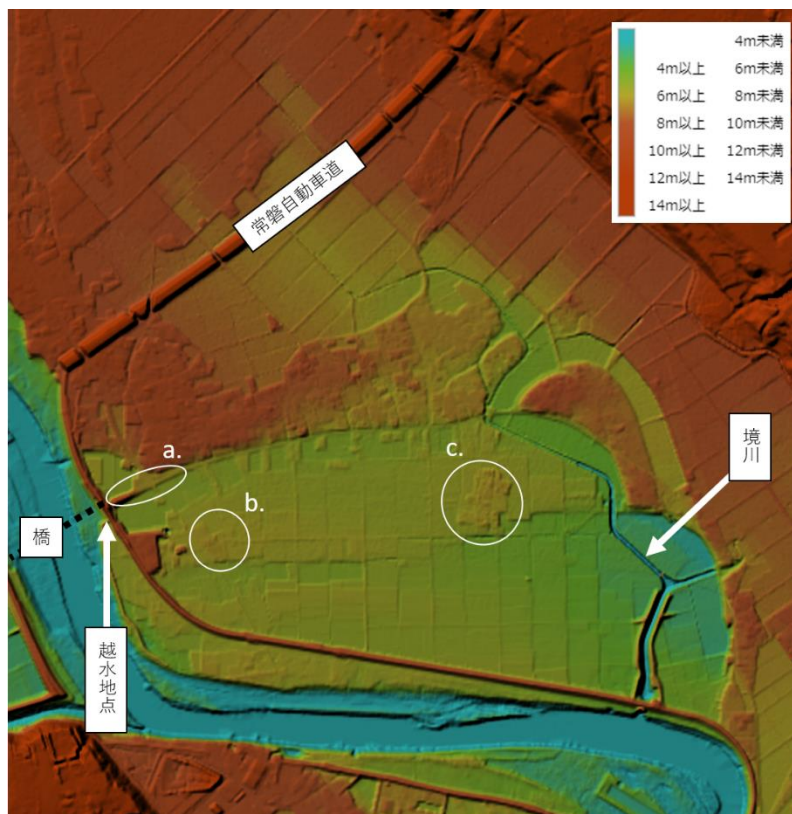


図 2-3 下国井町地区・田谷地区の標高段彩図^[6]

領域 a.の橋と繋がる道路において、舗装が氾濫流により剥がれて南側に散乱し（写真 2-18）、また縁石が流失して南側で発見されるなど（写真 2-19）、領域 a.を北側から南側へ抜ける氾濫流の痕跡が確認された。一方で、領域 a.に繋がる橋の東詰下流側にも、那珂川本川からの越水痕跡が見られ（写真 2-20）、また領域 a.と領域 b.の間では東向きの流向の痕跡が確認された。



写真 2-18 アスファルトの剥がれ



写真 2-19 流失した縁石



写真 2-20. 那珂川本川からの越流地点



写真 2-21 東向きの流向の痕跡

領域 b.においては北から南に道路を越える流れの痕跡が確認された（写真 2-22）．浸水痕の高さは 10cm~20cm と浅く，構造物周りに洗堀跡が見られた（写真 2-23）．領域 c.においては，流向の痕跡は確認できなかったものの，畑の作物等に浸水痕を確認した．また，領域 b.，領域 c.の集落ともに，多くの家屋が嵩上げ等により浸水を免れていた．

領域 c.での聞き取り調査から，これらの領域は度々浸水被害を受けている旨，また，過去の浸水では主に低地東側を流れる境川からの溢水が原因であったが，今回の台風 19 号に伴う浸水では，本川からの越水が原因であった旨の証言を得た．



写真 2-22 南向き（写真左）の流向痕跡



写真 2-23 洗堀痕・浸水痕



写真 2-24 畑の作物についた浸水跡

3. 建築物被害の概要

3. 1 水戸市 飯富町・田野町

破堤した田野川付近にはすぐ近くに住宅等の建築構造物がなかったために、流体力による被害は見受けられなかった。破堤付近ではネットフェンスなどが倒されており、物置と見られる物体の流出が確認された。（写真 3-1）。破堤箇所から約 400m 離れていた住宅郡ではかさ上げされていない場合に約 1.6m の浸水による被害が見られた。



写真 3-1 田野川破堤箇所近傍で流出した物置

3. 2 水戸市岩根町

西側に位置する西田川の増水により町全体が平均約 2m の浸水被害が見られた（写真 3-2）。流体力（西田川から東向かう流れ）によって一部で写真 3-3 のようなブロック塀の破壊や、写真 3-4 のカーポート屋根のめくり上げなどが見られた。またいくつかの建物では基礎下に深い洗堀が生じている（写真 3-5、3-6）が見られた。



写真 3-2 1階屋根まで浸水



写真 3-3 ブロック塀の転倒



写真 3-4 カーポート屋根のめくり上げ



写真 3-5 住宅間の洗掘



写真 3-6 基礎下の洗堀および外壁の損傷

流体力による構造被害は少なく、浸水被害が大半であった。床上まで浸水した住宅では、床板をはがし、浸水によって含水した床の断熱材（グラスウール）を取り外されていた（写真 3-7）。聞き取り調査によると、壁の断熱材についても含水しているので、交換する必要があるだろうとのことであった。床下換気孔が設けられない工法による住宅では、床上浸水のために基礎内に水がたまり、内から外に水がにじみ出る現象が見られた（写真 3-8）。聞き取り調査によると、基礎内の水溜まりは拭き取っても翌日には溜まっているとのことであり、住宅壁面などからの流下だと思われた。また、内見した別の住宅では、昭和 61 年に発生した川の氾濫による浸水跡と今回の台風 19 号による浸水跡を確認させていただいた（写真 3-9）。住宅内の床板をはずし床下の消毒中であり（写真 3-10）、洪水を受けても内部を清掃後に住宅を建て替えずに引き続き使用する例があることが確認された。この写真のように、べた基礎でなく、土壌が露出している床下の場合には、床板や畳を取り外して石灰などにより消毒する例がよくみられた。



写真 3-7 家屋断熱材の取り外し作業



写真 3-8 基礎内にたまった水の浸透



写真 3-9 床上浸水した住宅の浸水跡
(上の線が台風 19 号浸水跡, 下の線が
昭和 6 1 年の浸水跡)



写真 3-10 床上浸水した住宅の床（消毒中）

太陽光発電を行っている施設は浸水被害によって太陽光パネルが損傷し、はずされていた。（写真 3-11, 写真 3-12）



写真 3-11 ソーラーパネル被害



写真 3-12 積み上げられた
破損ソーラーパネル

3. 3 水戸市藤井町

藤井川の破堤点直下には付近には建物はなく、もっとも近い住宅が約 100m の距離に位置している（写真 3-13）。調査した範囲では住宅 A,B,C の被害がもっとも大きく、物置 D は写真 3-14 の通り（写真 3-13 において左から右）に傾いていた。

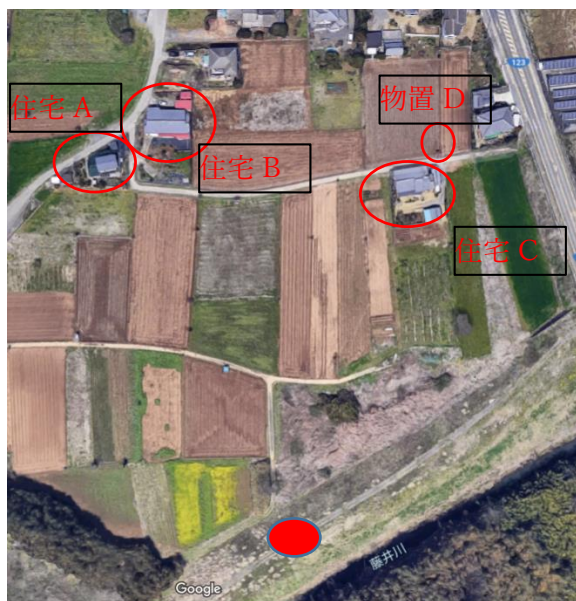


写真 3-13 藤井川破堤付近(GoogleMap)



写真 3-14 傾斜した物置

住宅 A では浸水深は約 2.5m であった（写真 3-15）。写真 3-16 の時計より、鴨居よりやや上まで浸水したのがおおよそ午前 0:10 であったことが分かる。破堤堤防に近い面のガラス引き違い戸はところどころ割れていた。写真 3-17 では、カーポート屋根が柱のみを残して流失しているのが確認できる。



写真 3-15 住宅 A 概観



写真 3-16 住宅 A 内観



写真 3-17 住宅 A カーポート流失

住宅 B は破堤箇所から川直交方向にほぼ位置し、ブロック塀などがなぎ倒されている（写真 3-18）。住宅の破堤箇所に向いた壁面の開口部は被害が大きいですが、構造材には被害は小さく、内壁の損傷せずに残っているものがある（写真 3-19）。



写真 3-18 住宅 B のブロック塀転倒



写真 3-19 住宅 B 正面の被害

住宅 C は破堤点直交方向からそれているためかフェンスの転倒被害もさほど大きくない（写真 3-20）。内部の浸水状況（写真 3-21）から天井直下まで浸水したのが午前 0:20 くらいであることが分かる。また内壁には衝突物の痕跡が見られる。



写真 3-20 住宅 C のフェンス転倒



写真 3-21 住宅 C 内観

3. 4 水戸市岩根町前河原地区

浸水深は約 2m であった。住宅が土壁の場合には、写真 3-22 のように壁土の流失が見られた。



写真 3-22 壁土の流失

3. 5 水戸市下国井町

住宅がある地域是那珂川本線の越水点から約 100m に位置し浸水深は 0.1m であった。聞き取り調査によると、住宅 1 軒が若干床下浸水するのみの被害とのことであった。越水点付近では水流の勢いにより、写真 3-23 の墓石の転倒や写真 3-24 の物置底部の洗掘が見られた。



写真 3-23 墓石の転倒



写真 3-24 物置底部の洗掘

3. 6 田谷町（坏地区）

浸水深はおよそ 0.6m であったが（写真 3-25），嵩上げしている住宅が多く，聞き取り調査の範囲では家屋の浸水被害は少ないようであった．また，聞き取り調査によると，当日は，この地区の住民が日頃意識している箇所とは別の箇所から越流したためにあわてて避難したとのことであった．浸水に対する危機意識喚起のため，電信柱には赤線で過去の水害被害による浸水深が住民により記録されていた（写真 3-26）．



写真 3-25 嵩上げた住宅



写真 3-26 過去の水害浸水深記録（赤線）

図出典・参考文献

- [1] 国土地理院「浸水推定段彩図」
- [2] 気象庁「令和元年台風第 19 号に関する情報 第 5, 75, 76 号」
- [3] 宇都宮地方気象台「令和元年台風第 19 号に関する栃木県気象速報」
- [4] 気象庁「過去の天気図」
- [5] 水戸地方気象台「令和元年台風第 19 号に関する茨城県気象速報」
- [6] 国土地理院 地理院地図「自分で作る標高段彩図」を利用，「陰影起伏図」を重ねて山田が作成
- [7] 国土地理院 治水地形分類図

□