

2016年8月の台風10号による岩手県北部水害調査報告

土屋 十圀¹・小山 直紀²・大石 裕泰²・佐伯 博人³

Report on the causes of the flooding disaster due to Typhoon No. 10 in northern Iwate Prefecture in August 2016

Mitsukuni TSUCHIYA¹, Naoki KOYAMA²,
Yute OISHI² and Hirohito SAEKI³

Abstract

This study examined the flooding disaster resulting from the heavy rainfall that was associated with Typhoon No. 10 in northern Iwate Prefecture in August 2016. Meteorological data for Typhoon No. 10, which landed in the Tohoku district on the Pacific Ocean-side of Japan, was obtained from the Japan Meteorological Agency. The typhoon lasted for 11 days and caused extensive damage in the Tohoku district, particularly in Iwaizumi town and Kuji city, which were severely damaged by flooding of the Omoto and Kuji rivers. We conducted field investigations from November 18 to 21, 2016 and collected data from disaster section in Kuji city hall and Iwate Prefecture. In the residential and commercial districts of Kuji city, an area of approximately 0.63 km² was inundated after an embankment overflowed, causing one fatality and flooding of 2,258 houses. Flooding was increased by the presence of numerous trees in the floodwaters; the trees collected at bridges and interfered with the flow of the Kuji River. By partially blocking the river, water levels rose and the embankment was ruptured causing flooding. Flooding in the Kuji River was severe because a river master plan had not been developed for the river.

In the Omoto and Shizu subcatchment, the number of fatalities and missing people in six districts of Iwaizumi town was 19 and 2, respectively. In addition, 419 houses and businesses were flooded and 1.23 km² of farmland was inundated. As in the Kuji River, trees that were transported down the river from areas upstream collected at bridges and impeded the flow of water, causing water levels to rise and river embankments, which had not been sufficiently maintained, to overflow.

¹ 中央大学理工学研究所
Institute of Science and Engineering, Chuo University

² 中央大学大学院理工学研究科
Department of Science and Engineering, a graduate school of Chuo University

³ 公益財団法人リバーフロント研究所
Japan River Front Laboratory, Public Interest Incorporated Foundation

本報告に対する討議は平成30年8月末日まで受け付ける。

キーワード：台風10号，洪水災害，浸水調査，流木の流出，河川マスタープラン

Key words: Typhoon No.10, flood disaster, inundation survey, trees in runoff, river master plan

1. はじめに

2016年8月の台風第10号による岩手県の水害は1951年，気象庁が統計を取り始めて以来，初めて東北地方の太平洋側に上陸した台風によるものであった。この台風は発生から上陸まで2016年8月21日～8月31日の11日間，移動距離4931 kmであり，極めて長く太平洋上を迷走していた。このように特異な台風の豪雨による洗礼を受けた地域の水害としても特筆される。2017年2月1日，岩手県県土整備部より被災した公共土木施設に関する国の災害査定の結果が報告された¹⁾。対象自治体は県及び県内19市町村に及んだ。公共土木施設の決定箇所数1,891件（県592件，市町村1,299件）及び査定決定額は約443億円（県約236億円，市町村約207億円）の被害が明らかになった。本報告では被害の大きかった岩手県北部の久慈川流域，小本川流域を対象とし，岩手県および久慈市，岩泉町の協力を受けて，2016年11月18日～21日に現地調査を行った結果を報告する。

2. 災害をもたらした気象概要

2.1 気象概況^{2,3)}

2016年台風第10号は（アジア名：Lionrock，ライオンロック）はカテゴリー4の台風であった。この台風の発生期間は2016年8月21日～8月31日，寿命は267時間と長い。最大風速45 m/s，(90kt)，平均速度443 km/日，移動距離4931 kmで極めて長く太平洋上を迷走していた。この台風は日本の南で複雑な動きをした台風であり，数日間，南寄りの進路を通った後，再び東寄りに進路を変え北上し，8月30日18時前に岩手県大船渡市付近に上陸した。1951年（昭和26年）に気象庁が統計を取り始めて以来，初めて東北地方の太平洋側に上陸した台風となった。図1，図2はひまわり8号の衛星画像，台風10号の移動経路である。

台風の発生と進路については，合同台風警報センター（JTWC）が18日8時0分（協定世界時17

日23時0分）にTCFA（熱帯低気圧形成警報）を発生し，熱帯低気圧番号12Wを割り当てた。また，気象庁は19日に「発達する熱帯低気圧に関する情報」を出して警戒を促した。12Wは当初，「19日21時（協定世界時19日12時）に八丈島の東の北緯33度5分，東経141度25分で台風となった」と発表されていたが，事後解析の結果，「21日21時（協定世界時21日12時）に四国沖の北緯29度10分，東経133度20分で台風となった」と修正された。また，発生地点も速報値から約900 kmも変わったことになるという異例の事後解析結果となった。

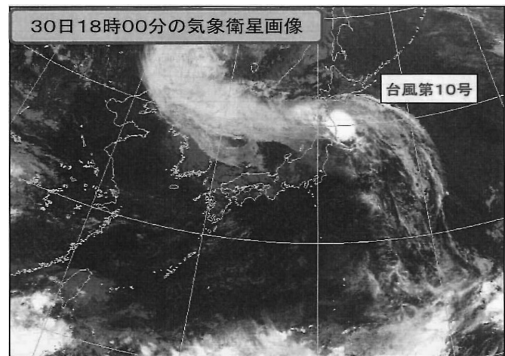


図1 ひまわり8号による衛星画像²⁾（8月28日）

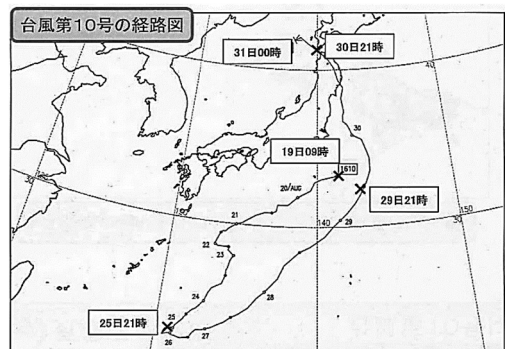


図2 台風10号の移動経路²⁾

2.2 台風の進路と特徴

この台風は緯度の高い場所で発生した台風であったが、海水温の高いところへ台風が進んだため発達し、数日間停滞したため、この海域で発生した台風としては異例の長寿の台風となった。速報値の段階では、北緯30度以上の海域で発生した台風としては最も長寿の台風であると報道されていた。しかし、事後解析で台風期間が丸2日間短くなったため、そもそも北緯30度以上の海域で発生した台風ではなかったことになる。台風第10号は8月19日に八丈島近海で発生し、26日には発達しながら北上し、30日朝には関東地方に接近、18時前には暴風域を伴ったまま岩手県大船渡市付近に上陸し、速度を上げながら東北地方を通過し、日本海に抜けるという進路をたどった。次に台風10号の進路・状態の経過を時系列として示した²⁾。

- | | |
|-----------|---|
| 8月15日 | ウェーク島の北西海上で低圧帯が発生 |
| 8月16日 | 21時熱帯低気圧に発達 |
| 8月19日 | 気象庁が24時間以内に台風に発達すると予想 |
| 8月19日21時 | 速報値ではこの時に中心気圧が994 hPa, 中心付近最大風速が18 m/sの台風に発達したとされていた。 |
| 8月21日頃 | 台風がゆっくりとした速度で南下を始める。 |
| 8月21日21時 | 台風に発達し、中心気圧が992 hPa, 中心付近最大風速が18 m/sとなる。 |
| 8月23日15時 | 暴風域を伴うようになる。8月24日3時強い台風となる。 |
| 8月25日3時 | 非常に強い台風となる。8月26日ごろ北上し始める。 |
| 8月28日15時 | 最低気圧940 hPaを記録する。大型で非常に強い台風となる。 |
| 8月29日23時 | 再び大型で強い台風となる。 |
| 8月30日18時頃 | 岩手県大船渡市付近に上陸 |
| 8月31日0時 | 日本海の北緯42度, 東経138度で温帯低気圧に変わる。 |
| 8月31日9時 | 西日本に大雨を降らせた寒冷低 |

気圧に吸収される形で消滅。

2.3 降雨量分布

岩手県内における8月29日0時から31日12時までの総降雨量(mm)を気象庁資料²⁾より図3に示した。最も激しい降雨域は久慈市下戸鎖278.5 mm, 岩泉町(気象台岩泉雨量観測所)248.0 mm, 刈屋226.5 mm, 久慈139.5 mmであり、三陸沿岸域に近い北上高地に集中している。また、1時間雨量では宮古市, 久慈市で80 mm, 岩泉町で70.5 mmの猛烈な降雨となった。一方、岩手県中央部より奥羽山脈にかけては極めて少ない総降雨量となり、降雨域のゾーンが東西方向で対照的になっている。

3. 久慈河流域の概要と被害状況

3.1 流域の概要⁴⁾

久慈川は北上高地の平庭岳(標高1,060 m)北側に源を発し、ほぼ東西方向に流れて久慈市を経て太平洋に注ぐ、流域面積465.5 km², 流路延長27.6 kmの二級河川である。河川整備基本計画は策定されていない。久慈河流域は久慈市と洋野町の一部の1市1町にまたがり、岩手県北東部の沿岸に位置している。東側の河口沿岸は、太平洋に面した海岸段丘が連なる陸中海岸国立公園の北の玄関口であり、西側の水源は、遠島山など標高1,000 m以上の山嶺を有する北上高地の北端部にあたる。

図4に示すように、流域の大部分を占める久慈市の総面積は約623 km²で、平地等の可住地面積が12.7% (79 km²)と極めて少なく、森林面積が全体の87.3% (544 km²)を占めている。また、久慈市は古くから当地方の交通の要衝となっており、現在は鉄道、道路、港湾等の基盤整備がなされ、県北の中核都市となっている。

気象は、太平洋に面していることもあり、海洋性気候と内陸性気候の両方の気象状態を示し、夏期には、ヤマセ(偏東風)の影響を受けることが多く、平均的に比較的冷涼な気候となっている。また、冬期は比較的温暖である、北西の季節風が強く、春先にはフェーン現象も見られる。降水量

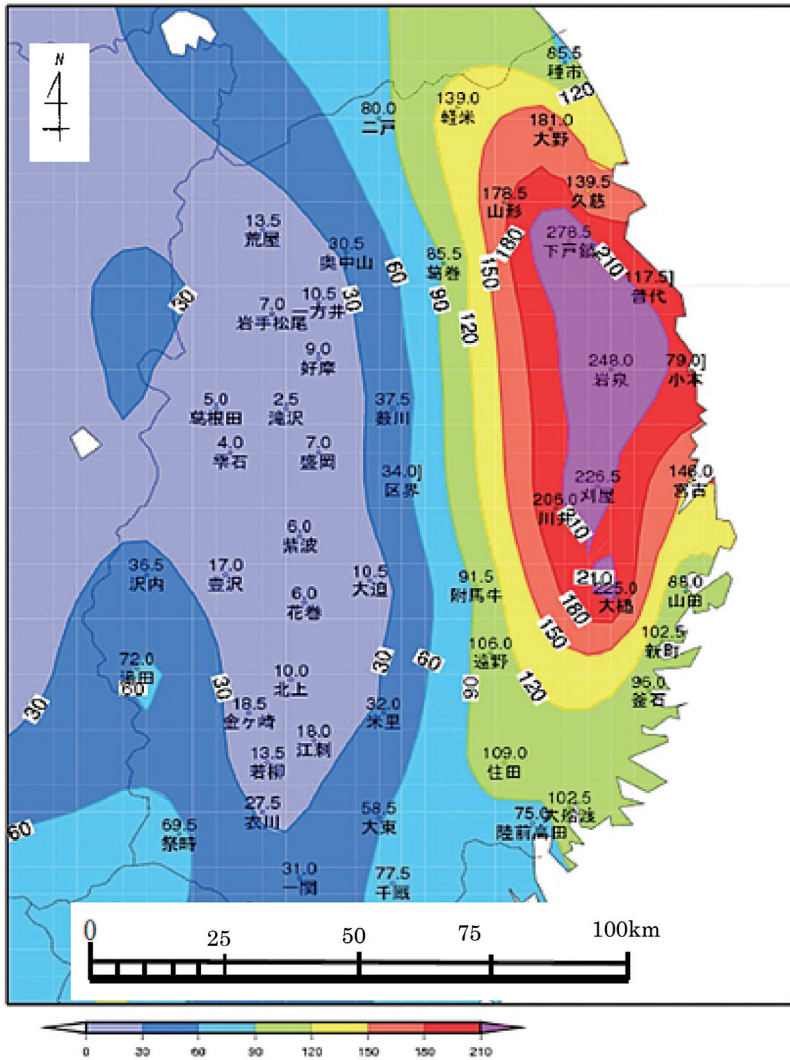


図3 岩手県における8月29日0時から31日12時までの総降水量 (mm) ²⁾

は、年間平均1,000 mm 前後と県内では少ない地域であり、全体的に積雪量も比較的小さい地域である。西側山間部では多雪地区もあり、春先の大雪や晩霜による農作物への被害を受けることもある。

3.2 久慈川流域の降雨量分布

久慈川流域に甚大な被害をもたらした台風10号による累積降雨量分布は図5に示す通りである。気象庁地上雨量計の久慈、山形、下戸鎖の3地点

を使用し、降雨域を推定している。2016年8月28日零時から同年9月3日零時までの累積値である。最大値は久慈川支川の長内川上流、下戸鎖観測所295 mm となっている。久慈川本川の上流域および下流域は150~200 mm 程度であり山間部と久慈市中心に集中していることがわかる。

3.3 久慈市の被害状況

久慈市災害対策本部⁵⁾の抜粋資料(表1)によると、台風通過後の平成28年9月2日午前6時現

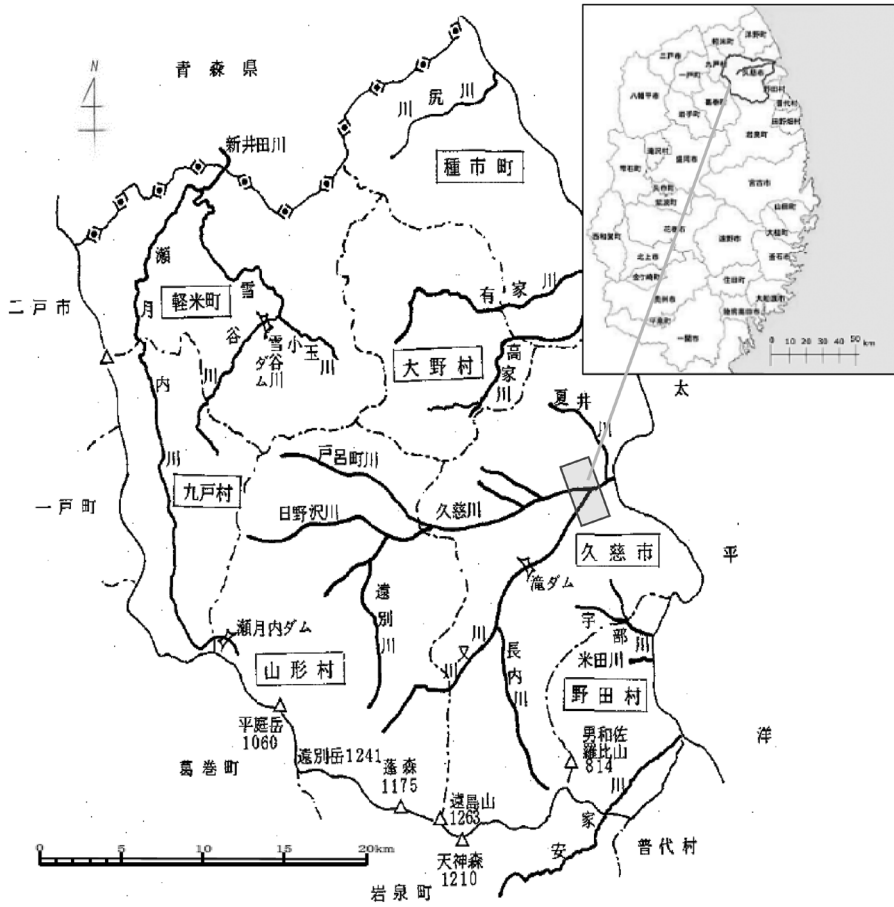


図4 岩手県北部市町村と久慈川流域⁴⁾

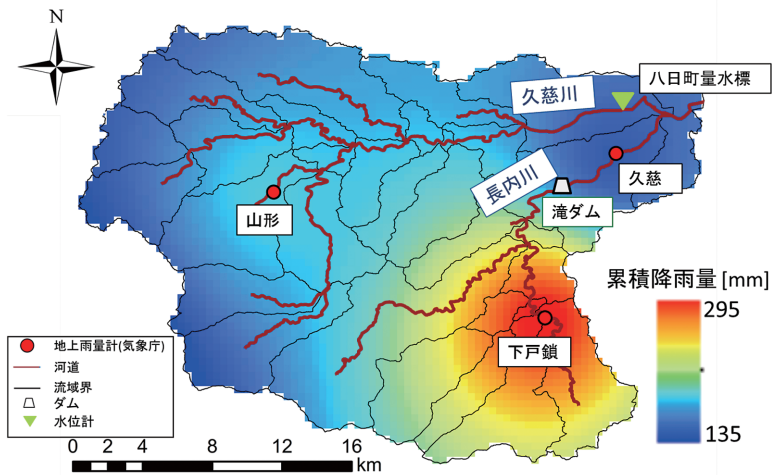


図5 台風10号による久慈川流域の累積降雨量分布

表1 台風10号による被害状況等(久慈市災害対策本部⁵⁾)

○ 人的被害

死者 1名(山根町深田/89歳/女性)

○ 建物被害

全 壊		大規模半壊		床上浸水		床下浸水		一部 破損	合 計	備 考
住家	非住家	住家	非住家	住家	非住家	住家	非住家			
10	21	59	135	579	700	575	172	7	2,258 (住家1,223)	東日本大震災被害 1,248 (住家568)
31		194		1,279		747				

○ 被害額(概算)

(H28.9.16現在)

区 分	被 害 額	備 考
建物(住家・非住家)	30億5,726万円	被害数2,258棟
庁舎等	9,338万円	土地流出, 光ファイバーケーブル等損傷
社会教育施設	1億3,739万円	図書館, 体育館等13箇所(床上浸水等)
医療衛生施設	1億1,057万円	一般診療所等13施設(床上浸水等)
観光施設	672万円	観光施設, 宿泊施設26箇所
商工施設	64億2,781万円	商業関係409事業所, 工業関係49事業所
水産施設	5億8,287万円	養殖施設, 巻揚機, ふ化場, 漁船ほか41箇所
漁港施設	5,650万円	12箇所
農業施設	2億3,406万円	農業施設31件, 農作物66.6ha 鶏15,217羽, 農地等130箇所
林業施設	7億5,594万円	林道54箇所
土木施設等	52億4,787万円	河川90箇所, 道路160箇所, 橋梁16箇所, 公園6箇所, 下水道2箇所
水道施設	2億200万円	9箇所
学校	3,646万円	12校14箇所(床上浸水等)
その他	35万円	防犯灯, カーブミラー
被害額合計	169億4,917万円	
災害廃棄物(推計中)	発生量: 3万トン以上 / 処理費: 約15億円以上	

在の住民の孤立世帯の状況は世帯数107世帯, 人数220人であった。また, 平成28年8月31日0:30現在の避難者は避難箇所46箇所, 避難者数1,225人であった。人的被害, 建物被害, 公共施設, 農林水産関係の被害状況は表1に示す通りである。死者1名, 全壊31棟, 大規模半壊194棟, 一部破損7棟, 床上浸水1,279棟, 床下浸水747棟, 合計2,258棟(うち住宅1,223棟)であり, 2011年3月11日の東日本大震災の津波被害1,248棟(うち住宅568棟)を1,010棟上回った。公共施設, 農林水産関係の被害額は169億4,917万円と推定されている。

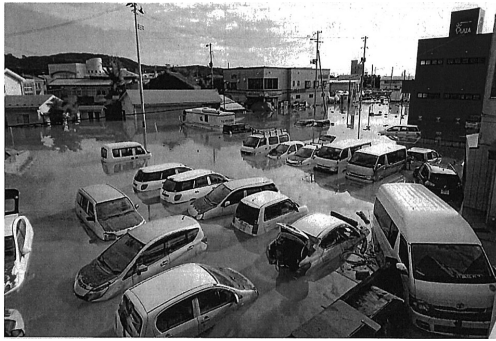
久慈市内の被害状況は岩手県及び久慈市役所の資料^{4,5)}および現地調査より図6, 図7に示した。図6(a)は大雨から一夜を過ぎた8月31日の久慈駅周辺の浸水状況である。図6(b)は久慈駅および久慈川に架かるJR鉄道橋の右岸上空から長内

川上流方向を見た9月5日の市内である。一方, 図7(a)は久慈川支川の長内川上流の山間部の山根町川又では河道と平行に走る河岸道路と自動車の損壊状況であり, 図7(b), 図7(c)は山根町下戸鎖における蛇行する河道の旧道の橋梁に集積した流木(2016.11.20筆者撮影)およびこれに伴う洪水氾濫と橋桁の損壊・流亡が見られた。(洪水の翌日2016.9.1のGoogle Earthによる)

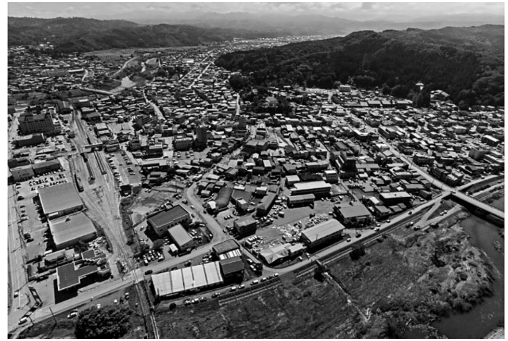
3.4 久慈川の氾濫調査

3.4(1) 洪水痕跡調査

2016年11月20日, 久慈市内の久慈川からの溢水等による氾濫調査, 浸水痕跡調査を行った。市街地の久慈川の河道幅150m, 踏査距離約3.0kmである。調査は久慈市の事前の調査を参考に, 最も溢水氾濫被害の大きい久慈川と長内川に囲まれた市街地を対象に, スタッフ, ポール, レーザー距

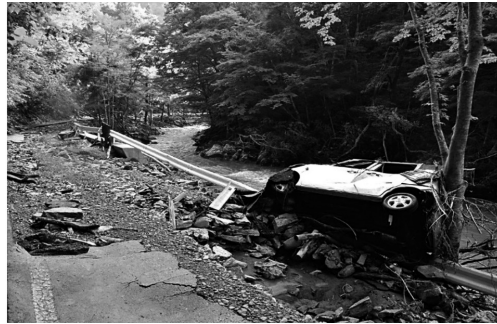


(a) 久慈駅前での浸水



(b) 久慈市内での浸水状況

図6 (a)久慈駅前での浸水(8月31日)と(b)JR鉄道橋の久慈川右岸上空から見た市内の浸水状況(9月5日):
(出典:岩手県)



(a) 長内川上流山根町川又の損壊状況:岩手県



(b) 長内川山根町下戸鎮の橋梁の損壊と流木状況:筆者撮影



(c) 長内川山根町下戸鎮の橋桁の損壊と流亡(2016.9.1洪水翌日)

図7 (a)長内川上流山根町川又の河道・河岸道路及び自動車の損壊状況, (b)山根町下戸鎮の旧道の橋梁に集積した流木群(2016.11.20撮影), (c)洪水氾濫による橋桁の損壊と流亡(洪水の翌日2016.9.1 Google Earth)

離計を使用して実施した。住宅、店舗、事業所等の浸水深の計測を行った(図8(a))。洪水痕跡は目視によって明確に認識できる箇所の地盤からの浸水深を記録した。計測箇所は65地点である。浸水面積は久慈川では約0.63 km²、長内川上流右支川の小屋畑川では0.016 km²であった(久慈市消防課)。

調査による最高浸水深は223 cmであった。浸水域の痕跡調査結果は、図8(b)に調査箇所と氾濫流の状況を示し、図8(c)は浸水痕跡による浸水深マップとして深さ別に示した。浸水深は中の

橋と鉄道橋区間の右岸からの溢水による箇所で氾濫水深が最も深く、赤色140 cm～160 cm、紫色180 cm～216 cmを示している。

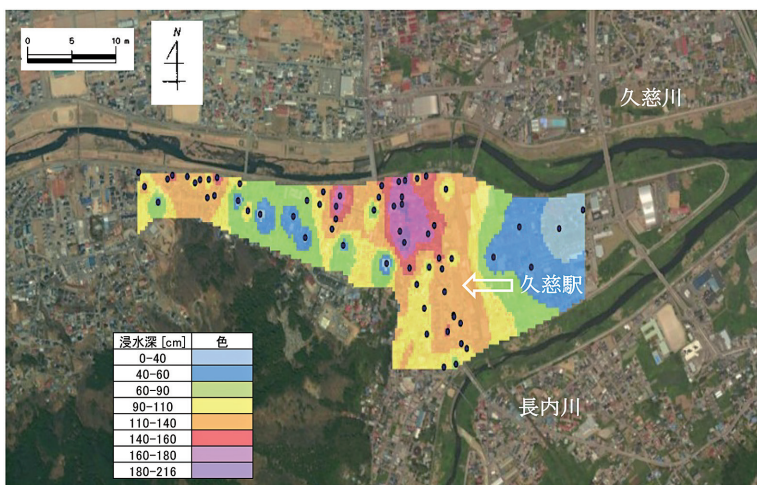
図8(b)は住民のヒアリングおよび久慈市役所の資料をもとに堤防からの溢水状況を示した。溢水箇所はいずれも上流から上の橋、中の橋、鉄道橋、久慈橋の各上流で溢水し、中の橋と鉄道橋の区間では左右の堤防から溢水している。この箇所はいずれも流木が橋梁の橋台、欄干等に掛かった箇所の上流近傍に集中している。この流木による河道閉塞に近い状態によって河川水位の上昇をも



(a) 久慈市内の浸水痕跡調査 浸水深93 cm、8(b)の赤点付近：筆者撮影



(b) 久慈市内の痕跡調査箇所と氾濫流



(c) 浸水痕跡による浸水深マップ

図8 (a) 久慈市内の浸水痕跡調査, (b) 痕跡調査箇所と氾濫流の状況, (c) 浸水痕跡による浸水深マップ

たらし、溢水、氾濫に繋がった直接的要因と考えられる。上の橋より上流約100 mの地点及び久慈橋より下流では溢水していないことが住民のヒアリングからわかった。なお、筆者らは岩手県の資料より久慈川八日町量水標（水位計）のハイドログラフ、および気象庁降雨データより1時間雨量のハイトグラフを作成し、図9に示した。河川縦横断面図、八日町量水標（図8(b))の水位記録から判断すると中の橋より上流では右岸堤防は左岸堤防より42 cm低い状態になっており、水位記録の上でも8月30日21時の洪水ピーク水位は右岸の堤防天端高より20~30 cm (26 cm) 高い値が記録されている。

また、久慈市内の丘陵地の斜面や平地の豪雨は市内排水路や下水道から排水されている。現地調査では、上の橋上流右岸で流入する西の沢の用水路の流末では除塵機が設置されている。この水路周辺の住宅は久慈川堤防の溢水はなかったが、浸水の痕跡が見られた。したがって、雨水の流末である久慈川本川の水位が上昇したことによって市内低地部に滞水したものと推定される。このように堤内地は滞留した内水による浸水や久慈川より溢水した氾濫流が加わり浸水が増幅したものと考えられる。そのため雨水や氾濫流の一部は久慈駅北側に隣接した地下歩道及び長内川左岸に近接す

る鉄道アンダーパスの道路に氾濫流が拡大していったと考えられる（図8(b))の矢印。久慈駅より東側の久慈市役所周辺は40~60 cm程度の浸水深であったと推定される。

3.4 (2) 洪水と流木

久慈川の洪水氾濫は流木による影響が考えられるため資料収集を行い、久慈市役所消防課より資料⁹⁾提供を受けた。洪水低減後の2016年9月1日~2日に流木が、上の橋、JR鉄橋に掛かった状況を図10(a), (b)に示した。いずれも左岸堤防から見た写真である。流木は橋梁の全ての橋脚、橋台などに横断的に集積していることが分かる。流木の大きさは直径20-30 cmの小灌木から50-60 cmの大木まであり、長さ5-10 m程度のもの、幹や枝葉が一体になった樹木、折れ曲がった枝などが見られる。また、河川敷のグラウンドに設置されたフェンスが流木や小灌木、雑草をひっかけて洪水流により転倒していることが分かる。このため今後の適正な河川管理のために、流木がもたらす洪水氾濫への影響に関する検討は重要な課題と考えられる。現在、流出解析等によって検証を行っている。

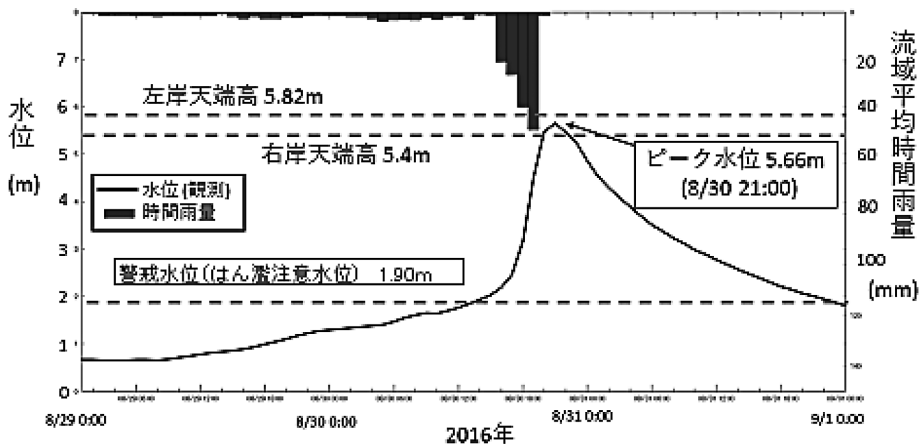


図9 久慈川洪水ハイドログラフとハイトグラフ（八日町量水標、図8(b)を参照）（洪水ピーク水位は8月30日21時5.66 m、右岸天端高はピーク水位より26cm低い）



久慈川・上の橋 (a) に掛かる流木 (久慈市消防課)



久慈川・JR鉄橋 (b) に掛かる流木 (久慈市消防課)

図10 久慈川上の橋 (a) JR鉄橋 (b) に橋台、橋脚に集積した流木の状況 (2016年9月1日～2日)

4. 小本川流域の被害状況

4.1 流域の概要⁶⁾

小本川は、その源を岩手県岩泉町国境峠付近に発し、南東方向に流れながら岩泉町落合付近で大川と合流した後に東に流れを変え、清水川、鼠入川、猿沢川を合流し、小本付近で太平洋に注ぐ流域面積約731 km²、流路延長約65 kmの二級河川である。その流域は、岩泉町、田野畑村の1町1村からなり、その大部分を岩泉町が占め、下流域の一部を田野畑村が占めている。小本川流域の概要は図11に示した通りである。流域の地形は、穴目岳 (1,168 m)、三巢子岳 (1,180 m) などに代表される1,000 m級の山地が主である。中流域および下流域の一部にある平坦地には、それぞれ岩泉、小本の市街地が広がっている。気候は太平洋側気候に属し、年間降雨量は約1,435 mm、平均気温は約10℃と夏も涼しく、沿岸部では「やませ」により冷湿な風が吹くことがある。

2011年(平成23年)9月、県は東北地方太平洋沖地震で発生した津波により被災した海岸堤防等の復旧を進めるにあたり、地域海岸毎の設計津波の水位を定め、小本川河口部の設計津波の水位をT.P. +13.7 mとしている。また、小本川水系は、地域住民にとって大切な水の供給源であり、水道用水、農業用水、発電用水に利用されている。農業用水としての利用は、小本川、大川、清水川の合計で灌漑面積は約3.10 km²となっている。

岩手県の河川整備基本方針よると治水計画の留

意点は下記のとおりである。

- (1) 基本高水並びにその河道および洪水調節施設への配分に関する事項(省略)
- (2) 基本高水のピーク流量は、基準地点赤鹿において3,000 m³/sとし、これをすべて河道により流下させる。
- (3) 主要な地点における計画高水流量に関する事項
小本川における計画高水流量は、赤鹿地点において、3,000 m³/sとし、河口まで同流量とする。
- (4) 主要な地点における計画高水位および計画横断形に係る川幅に関する事項
小本川の赤鹿地点における計画高水位および概ねの川幅は図11のとおりとする。

4.2 小本川流域の降雨量分布

小本川流域に被害をもたらした台風10号による累積降雨量分布は図12に示す通りである。気象庁地上雨量計及び岩手県の計8か所の雨量データを使用し、降雨域を推定している。累積降雨量は2016年8月28日零時から同年9月3日零時までの累積値である。小本川流域内では岩泉町が激しい豪雨の中心となり、中流域では200～250 mm、周辺の上流域では150～200 mmの累積降雨量となっている。

4.3 岩泉町の被害状況

小本川は二級河川であるが、流域面積は大きく

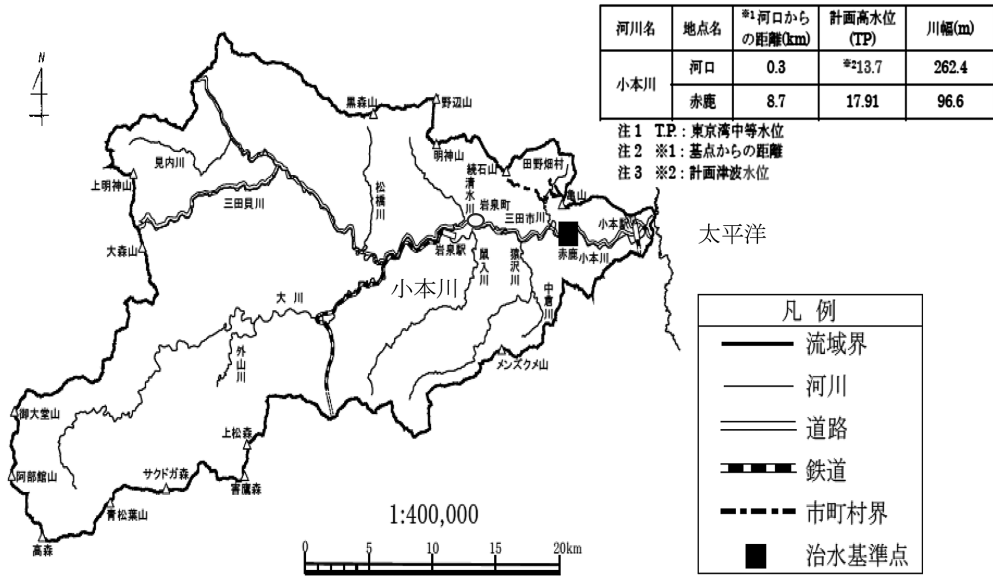


図11 岩手県小本川流域 (出典: 岩手県に加筆) (浸水調査箇所である小本川, 清水川の合流点を○印で示す)

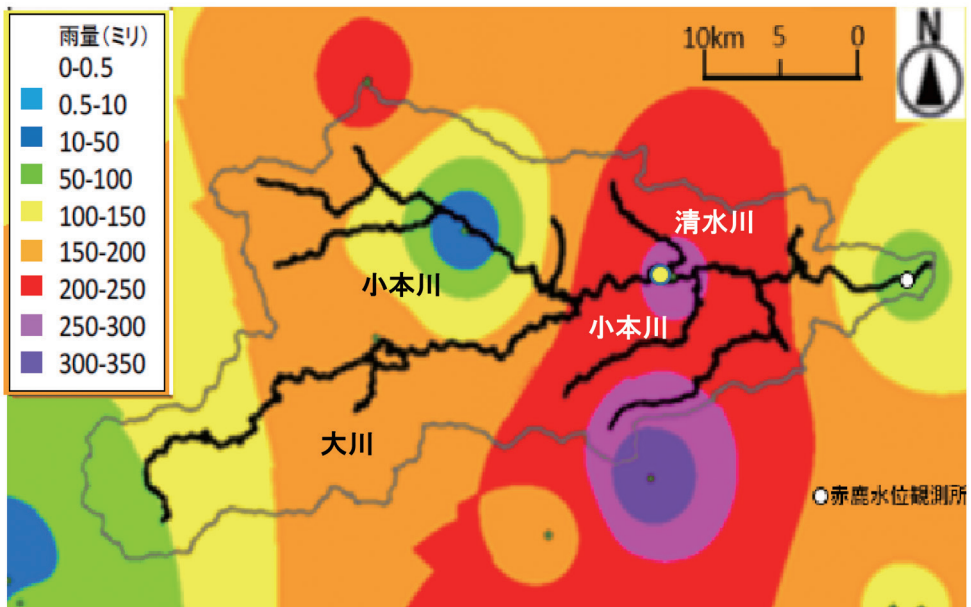


図12 台風10号による小本川流域の累積降雨量分布 (気象庁・岩手県資料により作成) ○印は岩泉町市街地付近, 下流は赤鹿水位観測所

約731 km²であり、岩泉町、田野畑村の一町一村で有り圧倒的に岩泉町の被害である。岩泉町がまとめた2016年12月26日現在の被害は死亡者19名、行方不明者2名であった。小本川、清水川における6つの地区の浸水被害集計は419棟であり、内訳は住宅の床上・床下浸水は夫々307棟、37棟および事業所は同様に夫々72棟、3棟であった。農地の総浸水面積は1.2305 km²であり、内訳は水田0.9915 km²、畑0.239 km²の被害となった。被害額は表2のとおりであり、総額438億1901万円である。民間の住宅、事業所、土木施設、農業、林業、水産施設、医療、商工、観光、教育、水道などで福祉施設を除く被害額が示されている。なお、岩泉町内における岩手県管理施設（河川・道路・橋梁）の被害額294億5768万円となっている。平成28年12月9日には河川激甚災害対策特別緊急事業に指定されている⁸⁾。台風10号による地区ごとの被害は小本川の沿川の集落に集中し、上流から門地区、巽綿地区、岩泉町市街地（尼額地区を含む）、乙茂地区、巽野地区、中里地区、中島地区の計8つの地域であった（図13参照）。このうち被害規模が大きく、中下流の特徴的な6つの地区の被害調査および洪水氾濫による浸水痕跡調査を現地調査と岩手県の資料⁹⁻¹¹⁾から下記に示した。

4.3 (1) 岩泉町市街地（尼額地区を含む）

この地域は下流の河口から22.3 km～26.0 kmの位置にあり、尼額地区の尼額橋付近の左右岸から氾濫があった。約2 km下流の岩泉橋付近の両岸の街区の浸水および下流の小本川に左岸から合流している支川の清水川の氾濫が特に激しく、損壊家屋や浸水被害が甚大であり、特に、岩泉町向町の住宅の浸水および損壊をもたらした。住宅の床上・床下浸水は尼額地区で夫々25棟、7棟および岩泉町市街地の住宅は同様に夫々82棟、20棟および事業所は夫々19棟、2棟、農地は合わせて7 ha（水田2.1 ha、畑4.9 ha）の被害となった。

図14(a)は支川清水川下流の市街地の橋梁・欄干では流木による河道閉塞に近い状態をもたらし、両護岸からの溢水氾濫を招いている。図14(b)は小本川岩泉橋の橋桁・欄干に掛かり取り残された流木群である。図15(a)(b)は支川清水川が小本川に合流し、最も激しい洪水氾濫による被害のあった向町の浸水痕跡調査である。最大浸水深351 cmを計測し、アパートの二階床上まで損壊した建物である。ここは清水川の最下流で河岸に最も近く洪水流の痕跡も明確に残されていた。この合流箇所の浸水は地形上高い位置にある清水川左岸から溢水し、住宅地を氾濫流が流れ、合流する流末では小本川の増水した洪水流と重なり、

表2 台風第10号による岩泉町の被害状況⁷⁾ (12/26現在)

区分	被害額	備考
建物	19億4495万円	住家（8億6521万円）、非住家（10億7974万円）
土木施設等	214億8000万円	河川155カ所（60億）、道路1035カ所（144億円）、橋梁16カ所（10億円）、公共下水道6カ所（8000万円）
農業施設	83億5400万円	農業施設（37億2100万円）、農地・農業用施設（43億7500万円）、農作物ほか（2億5800万円）
林業施設	11億531万円	林業施設（1億4445万円）、林地荒廃（8億7150万円）、林産物（8576万円）
水産施設	7億3070万円	さけます孵化場・内水面漁業施設等（5億7070万円）、防波堤（1億6000万円）
医療・社会	6億9869万円	老人保健施設等（6億6588万円）、町立診療所（2281万円）、こども園等（1000万円）
福祉施設等		
商工関係・観光施設	52億2264万円	商工業127事業所（43億3364万円）、第3セクター関連施設（4億6900万円）、観光施設（4億2000万円）
教育施設	3億2600万円	町立小中学校施設（2600万円）、岩泉球場（3億円）
水道施設	11億円	簡易水道施設（11億円）
その他施設	28億5672万円	通信施設（18億9110万円）、消防施設（3億3270万円）ほか
計	438億1901万円	

バックオーターの影響も受けたかのように浸水深が最も深くなった地域と考えられる。浸水深の計測は計37箇所を行い、その結果を氾濫浸水マップとして作成し、図16に示した。

4.3 (2) 乙茂地区

乙茂地区は下流から11.2 km ~ 15.0 km の位置

にあり、この地区では住宅の床上・床下浸水は夫々63棟、2棟、および事業所は同様に夫々33棟、0棟、農地は水田4ha、畑6haの被害となった。図17(a)が示すように、小本川の左岸に高齢者施設、道の駅、野球場、岩泉乳業(株)、公民館、住居などがあり甚大な被害となった。洪水流は乙茂橋に流木を集積させ、溢れた洪水は左岸の取り

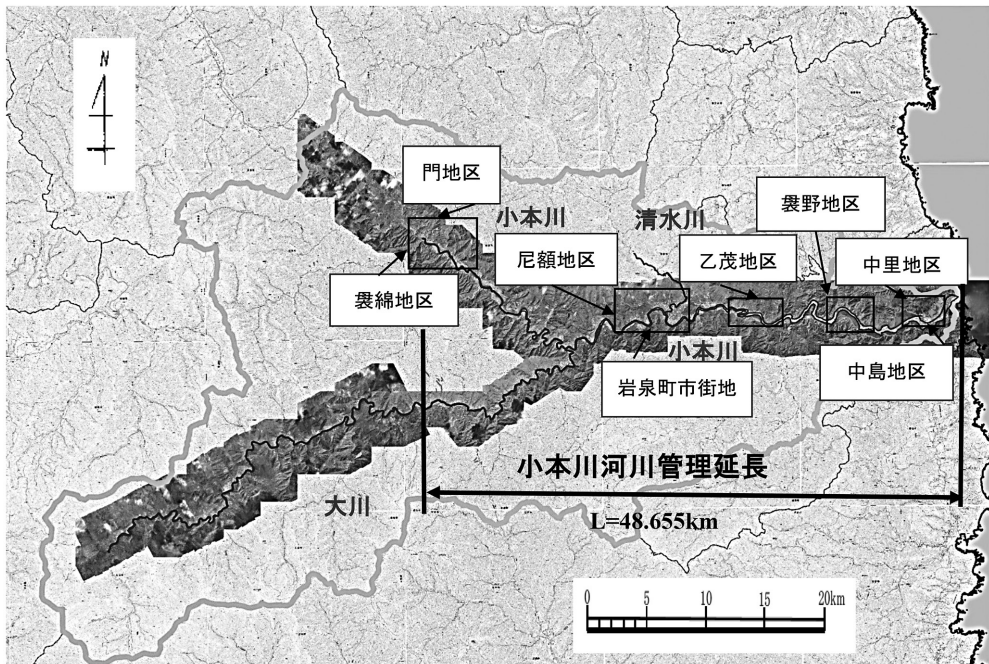


図13 小本川流域岩泉町の被害地区 (岩手県沿岸広域振興局岩泉土木センター資料に加筆)



(a) 清水川・下の橋に掛かる流木 (岩手県)



(b) 小本川・岩泉橋に集積した流木 (岩手県)

図14 支川清水川の市街地下の橋 (a), 小本川の岩泉橋 (b) に掛かった流木

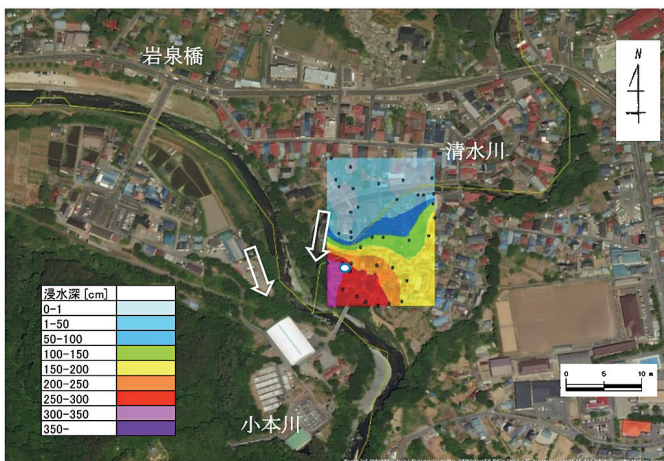


(a) 清水川・小本川合流付近の浸水深3.51 m



(b) 清水川・小本川合流付近の浸水アパート

図15 支川清水川と小本川合流付近の浸水したアパート (a) 左側と住居 (b) 右側

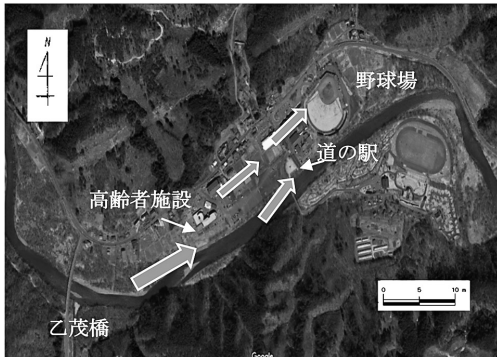


浸水マップ

図16 岩泉町市街地の小本川と支川清水川の合流地区における浸水マップ

付け道路を洗掘・損壊させている。堤内地に氾濫した洪水は小本川からの洪水と合流し、県道に沿って流下している。図17(b), (c), (d) は入所者9名が犠牲になった高齢者グループホーム「楽ん楽ん」(b) と併設されている介護老人保健施設「ふれんどりー岩泉」(c) の被害状況である。浸水深は夫々340 cm, 330 cm, 更に下流側に位置する道の駅の建物 (d) のそれは230 cmであった。「ふれんどりー岩泉」(鉄筋コンクリート3階建施設, 入所定員85名, 通所定員40名, 夜勤職員5人) は2階部分にまで浸水した。福祉のケアマネタイム

ズによれば、当時、入所者や職員86人がいたが、3階に避難し、8月31日午後、自衛隊ヘリコプターなどが到着し、入所者全員が県内各地の病院などに救出搬送されている¹²⁾。夫々の施設は氾濫した洪水流と根こそぎ運ばれた流木、自家用車、土砂などが約2 mの高さで施設の窓際や敷地に堆積した。このように洪水の激しい痕跡を残し、濁水流・浮遊物が一階の窓ガラスを破損し、施設室内のベッド、空調施設などに浸水して多大な損壊状況であった。これらの施設は河畔から約30～50 mに位置し、小本川の河岸はあるが河川敷に



(a) 乙茂地区を襲った氾濫流



(b) 死者9名がでた高齢者施設「楽ん楽ん」浸水深3.40 m : 筆者撮影



(c) 損壊した介護老人施設「ふれんどりー岩泉」
浸水深3.40 m : 筆者撮影



(d) 浸水した道の駅・浸水深2.30 m : 筆者撮影

図17 乙茂地区を襲った氾濫流 (a) と死者9名を出した高齢者施設「楽ん楽ん」(b), 損壊した介護老人施設 (c), 道の駅 (d) などの浸水被害状況

あると思われるような平地に立地し、堤防は存在していなかった。

4.3 (3) 襲野地区

襲野地区は下流から6.5 km ~ 8.8 km の位置にあり、この地区は小本川河川計画の基準点である赤鹿橋直下流の左岸に水位計が設置されている。右岸下流には集落と水田が広がっている。洪水氾濫は赤鹿橋の直上流の右岸堤防(盛土道路)から始まり、右岸側の山裾の住宅とその下流の左岸県道に沿った住宅が浸水している。住宅の床上・床下浸水は夫々75戸、1戸および事業所は同様に夫々4棟、0棟、農地は水田23 ha、畑3 haの被害となった。

図18は襲野地区を上空から上流方向の写真である。洪水前図18(b)の2014年4月および氾濫流図18(a)2016年8月31日の同位置を写した図である。赤鹿橋より右岸上流から氾濫している様子が明確に確認できる。典型的な山間部の蛇行区間であり、山側に偏流した洪水は、右岸堤防(盛土道路)を溢水し、氾濫した洪水は右岸下流の水田地帯を流下している。

図19は8月29日零時から9月1日零時までの赤鹿橋の72時間の水位記録⁹⁾と1時間降雨量のハイエトグラフを示した。現況河岸高は4.87 m、洪水ピークは6.61 m (30日20:00)であり、河岸高を1.74 m 超えたことになる。なお、氾濫注意水位は2.50 m、水防団待機水位は2.00 mである。また、図18

(a) に示すように河川水位計は護岸決壊地点より約200 m 下流の赤鹿橋左岸の直下にあるため、護岸からの越流・決壊した氾濫流量は観測されていない。現況河岸高から溢水が始まり護岸決壊したと考えられるが、その時刻は19:30から始まり水位が低減し越流が終了するまでの約6時間の水位データは観測されていないことになる。このハイドログラフは越流・決壊したことによって洪水ピークが示されていない。したがって、この約6時間の間に氾濫した洪水量を考慮した流出解析による検討が必要となる。今後の河川整備計画および治水対策の上でも記録されなかった氾濫流量を考慮した検討をする必要があると考えられる。

4.3 (4) 中里地区

中里地区は下流から5.0 km ~7.1 km の位置にあり、小本川に沿った左右岸の平地には集落、水田と畑地が広がっている。この地域の浸水被害は住宅の床上・床下浸水は夫々98棟、3棟および事業所は同様に夫々10棟、1棟、農地は水田15 ha、畑3 ha の被害となった。下流から6.2 km 付近に右岸から才神沢の溪流が集落を縦断して流れ込み、小本川に流入する。この付近の右岸は水田が広がり、その流末は霞堤があり開口部0.3 km が小本川に開いている。



斐野地区の氾濫流 (a) (2016年8月31日) 出典：岩手県



小本川洪水前 (b) (2014年4月) 出典：Google

図18 斐野地区を襲った小本川の氾濫流 (a) (2016年8月31日) と洪水前 (b) 2014年2月の比較

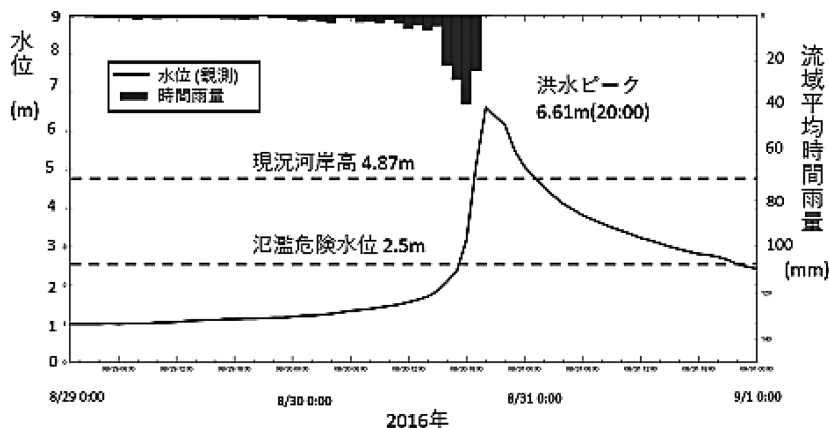


図19 小本川赤鹿橋水位観測所の洪水ハイドログラフとハイトグラフ(洪水ピーク6.61 m (20:00)であり、現況河岸高を1.74 m 超えている)

4.3 (5) 中島地区

中島地区は下流から2.0 km～5.6 kmの位置にあり、この地域の被害は堤防の破堤は右岸3.7 km地点で1箇所があった。住宅の床上・床下浸水は夫々105棟、4棟および事業所は同様に夫々6棟、0棟、農地は水田55 ha、畑7 haの被害となった。下流から4.7 km～4.1 kmの左岸付近では小本川からの越水が大規模に発生し、河岸より0.8 km山裾の集落まで氾濫が及んでいる。図20に示すように、農家の農業ハウスの浸水深は1.90 mであった。この地区の氾濫流の流末は農業水路に流下し、霞堤の開口部までつながっている。また、下流から3.7 km付近の卒郡橋の右岸上流で破堤し、集落と田畑の浸水が発生している。図21(a), (b)は浸水した「さけ・ます養殖施設」と霞堤内の開口部付近の流木や雑多な漂流物が堆積している状況を示している。小本川の左岸からの氾濫流が堤内地と霞堤開口部から運んで堆積したものと考えられる。

5. まとめ

2016年8月30日～31日、台風第10号による岩手県北部の久慈川流域、小本川流域に関する水害調査結果は下記のように整理される。

- (1) 台風第10号は1951年、気象庁が統計を取り始めて以来、初めて東北地方の太平洋側に上陸した台風となった。この台風は発生から上陸まで

- 11日間日本列島に沿って太平洋を迷走し、上陸とともに東北の太平洋沿岸地域から北海道にかけて豪雨をもたらした。特に、岩手県北上高地の久慈市、岩泉町付近は記録的な豪雨となった。
- (2) 災害後、国の査定が行われ、この台風等による公共土木施設の査定決定箇所数1,891件（岩手県592件、市町村1,299件）及び査定決定額は約443億円（岩手県約236億円、市町村約207億円）の被害が明らかになった。
- (3) 久慈川流域の被害は久慈市の市街地を中心に久慈川堤防からの溢水による洪水氾濫によって



中島地区の氾濫流の痕跡（2016年11月19日）筆者撮影

図20 中島地区の氾濫流は河岸より0.8 km奥の農業ハウスの浸水深1.90 m



(a) 浸水した「さけ・ます養殖施設」



(b) 霞堤内に残された流木・漂流物：筆者撮影

図21 (a) 浸水した「さけ・ます養殖施設」と (b) 霞堤内の開口部付近に堆積した流木や漂流物

住宅、商業地の浸水面積は、久慈川では約0.63 km²、支川の長内川下流の右支川小屋畑川では0.016 km²であった。浸水痕跡調査では計測箇所は65地点を行い、氾濫域の浸水マップを作成した。最大浸水深223 cmであった。

- (4) 久慈川の堤防からの溢水による洪水氾濫の直接的要因は、大量の流木が久慈川の橋梁群に掛かり河道閉塞に近い状態となり、河川水位を上昇させていたと考えられる。豪雨は久慈市下戸鎖で総降雨量287 mmに達し、市街地の浸水は台風による、とともに、本川の水位上昇による市街地排水路の内水の滞留が加わったものと考えられる。
- (5) 久慈市の被害は、死者1名、全壊31棟、大規模半壊194棟、一部破損7棟、床上浸水1,279棟、床下浸水747棟、合計2,258棟（うち住宅1,223棟）であり、2011年3月11日の東日本大震災の津波被害1,248棟（うち住宅568棟）を1,010棟上回った。公共施設、農林水産関係などの被害額は169億4,917万円と推定されている。
- (6) 二級河川久慈川は河川整備計画が立てられていないため、今後の河川整備計画の策定が望まれる。
- (7) 小本川流域の被害調査では2016年12月26日現在、岩泉町の人命被害は死亡者19名、行方不明者2名の甚大な災害であった。高齢者の老人施設で9名が亡くなり痛ましい水災害であった。岩泉町の小本川、清水川における6つの地区の浸水被害集計は419棟であり、内訳は住宅の床上・床下浸水は夫々307棟、37棟および事業所は同様に夫々72棟、3棟であった。農地の総浸水面積は1.230 km²であり、内訳は水田0.991 km²、畑0.239 km²の被害となった。堤防の破堤は右岸3.7 km地点1箇所発生している。主に既設の未整備の堤防からの溢水による浸水であった。
- (8) 岩泉町の被害は、民間の住宅・事業所、土木施設、農業、林業、水産施設、医療、商工、観光、教育、水道など福祉施設を除く被害が示されている。総額438億1901万円となっている。なお、岩泉町内における岩手県管理施設（河川・道路・

橋梁）の被害額294億5768万円となっている。

- (9) 小本川は今の洪水災害から既往の河川整備計画の見直しを行い、計画高水位、計画高水量の評価を行うことが重要な課題と考えられる。

謝辞

本調査を行うにあたり、資料収集および現地への対応では岩手県土整備部および岩手県北広域振興局土木部、岩手県沿岸広域振興局岩泉土木センターに多大なご協力を戴きました。また、現場の洪水痕跡調査では岩手県久慈市消防課、久慈市市民、岩泉町消防署、小本川漁業協同組合専務理事八重樫彰氏および被災町民の方々のご協力を戴きました。また、中央大学理工学部山田正教授には調査支援でご協力いただきました。ご協力を戴きました各位に改めて感謝申し上げます。なお、この調査は平成28年度日本自然災害学会の緊急災害調査費の助成を戴きました。

参考文献

- 1) 岩手県土整備部砂防災害課：岩手県台風第10号等により被災した公共土木施設の災害査定の完了について、<http://www.pref.iwate.jp/soshiki/kendo/>、2017年2月1日。
- 2) 気象庁：台風第10号による大雨・暴風の状況、<http://www.jma.go.jp/>、2016年8月31日。
- 3) ウィキペディア：平成28年台風第10号、<https://ja.wikipedia.org/wiki/>
- 4) 岩手県北広域振興局土木部：<http://www.pref.iwate.jp/kenpoku/>、2016年11月18日。
- 5) 岩手県久慈市災害対策本部および同消防課：台風第10号浸水状況図（久慈川）、2016年11月18日。
- 6) 岩手県：小本川水系河川整備基本方針、<http://www.pref.iwate.jp/soshiki/kendo/>、2011年1月。
- 7) 岩手県岩泉町災害対策本部：岩泉町被災状況、2016年12月26日現在。
- 8) 国土交通省：平成28年8月台風により被災した岩手県管理河川における緊急的な治水対策について、2016年12月9日。
- 9) 岩手県沿岸広域振興局岩泉土木センター河川港湾課：平成28年度8月30日出水概要（小本川水系小本川）、2016年11月18日。

- 10) 岩手県沿岸広域振興局岩泉土木センター、岩手県県土整備部河川課：小本川・清水川河川改修計画の概要（岩泉～乙茂地区），2016年12月21日。
成28年（2016年）12月22日。
- 11) 岩手県沿岸広域振興局岩泉土木センター、岩手県県土整備部河川課：小本川・清水川河川改修計画の概要（袋野～中里～中島～小本地区），平成28年（2016年）12月22日。
（投稿受理：平成29年5月8日
訂正稿受理：平成29年10月19日）
- 12) ケアマネタイムズ：<http://www.care-mane.com/7669.html>。2016-09-01

要 旨

2016年8月の台風第10号による岩手県の水害は1951年、気象庁が統計を取り始めて以降、初めて東北地方の太平洋側に上陸した台風によるものであった。この台風は発生から上陸まで11日間であり極めて長く太平洋上を迷走していた。初めて台風の洗礼を受け、甚大な被害をもたらした点においても特筆される。

本報告は岩手県および久慈市、岩泉町の協力を受けて、被害の大きかった岩手県北部の久慈川流域、小本川流域を対象に、2016年11月18日～21日に現地調査に入り資料収集などを行ったものである。久慈川流域の被害は久慈市の市街地を中心に堤防からの溢水による洪水氾濫によって住宅、商業地の浸水面積は約0.63 km²であった。洪水氾濫の直接的要因は大量の流木が久慈川の橋梁群に掛かり、河道の流れを阻害し、河川水位を上昇させていたと考えられる。久慈市の被害は死者1名、床上浸水、床下浸水、損壊など合計2,258棟であった。久慈川は河川整備基本計画の策定がなされていなかった。

一方、小本川流域の被害調査では岩泉町の人命被害は死亡者19名、行方不明者2名の甚大な災害であった。岩泉町の小本川、清水川における6つの地区の総浸水被害集計は419棟であった。農地の総浸水面積は1.230 km²の被害となった。主に未整備の堤防からの溢水や橋梁箇所での流木による流れの阻害による氾濫であった。