

平成 27 年 9 月鳴瀬川水系渋井川豪雨災害調査報告（速報）

呉修一，森口周二，林晃大，保田真理（東北大学災害科学国際研究所）

小森大輔（東北大学大学院環境科学研究科）

1. はじめに

平成 27 年 9 月 10 日から 11 日にかけて，台風 17 号，18 号の豪雨により鳴瀬川水系渋井川の堤防決壊に伴う洪水氾濫が大崎市古川西荒井地区で生じ，住宅の床上・床下浸水や農地の冠水などの大きな被害をもたらした．災害科学国際研究所緊急調査団は，9 月 12 日および 13 日に調査を実施した．本速報では，渋井川の被害状況に関する調査結果の第一報を報告する．速報であり，今後本文中の記述や数値等が変更する可能性がある点は了承されたい．なお，本調査は，土木学会水工学委員会 H27 年東北水害調査団¹⁾と一部合同で実施されており，報告書等での重複が存在する．

2. 鳴瀬川水系渋井川（宮城県大崎市）

図-1 に渋井川，多田川，鳴瀬川の位置関係および渋井川で発生した 3 箇所の破堤地点を示す．図に示されるよう，渋井川は多田川の支川であり，多田川は鳴瀬川へと流入する．多田川は流路延長約 35 km，流域面積約 126 km² の 1 級河川であり，渋井川は流路延長約 7.88 km（宮城県知事管理区間²⁾），流域面積約 18.6 km² の県管理河川である．鳴瀬川本川で大きな被害は生じていないが，渋井川の 3 箇所で堤防決壊が生じ，大きな洪水氾濫被害が生じた．



図-1 渋井川，多田川，鳴瀬川および3箇所の破堤地点の位置

3. 雨量・水位の時系列

9 月 10 日から 11 日の多田川下狼塚地点，鳴瀬川三本木地点，鳴瀬川下中の目地点（図-2）における 10 分間雨量・水位の時系列を図-3 に示す．10 日の 23:00 程度から 11 日の 4:00 程度まで強い雨が観測され，鳴瀬川三本木地点では 11 日の 2:20 に氾濫危険水位を超過している．水位



図-2 洪水氾濫地域周辺の水位観測所位置

のピーク時刻は、多田川下狼塚地点で 11 日 3:00、鳴瀬川三本木地点で 11 日 3:40、鳴瀬川下中の目地点で 11 日 5:10 となっている。渋井川での住民からの聞き込み調査から、洪水氾濫は 11 日 4:00 前後に発生したとの証言を複数得ている。多田川で 3:00 以降水位の低下が見られるが、渋井川合流部の上流に位置し距離があるため、堤防決壊との関係を議論することは難しい。大崎市では、11 日 5:10 に古川西荒井地区を含む地域に避難準備情報が発令されている。

4. 渋井川の破堤状況

図-4 に堤防決壊地点(下流から A,B,C 地点)および渋井川、多田川の位置を示す。調査より、各位置での破堤幅は、約 40 m、約 15 m、約 17 m であることが確認されている。宮城県への要請を受けた国土交通省北上川下流河川事務所により、13 日には堤防の応急復旧がなされ、14 日には破堤箇所の応急復旧が完成している。

図-4 に示すよう、渋井川は多田川の支川であり、多田川の水位上昇に伴い渋井川の洪水流が多田川への流入が困難となり合流部での背水（バックウォーター）効果により多田川の水位が下流側から上昇したものと推測される。堤防破堤後は、渋井川の水位低下に伴い多田川の洪水が渋井川に逆流し、浸水拡大に寄与したものと推測される。この多田川からの逆流により堤防破堤後も渋井川の水位は高い状態を維持し、第 2、第 3 の破堤が生じたものと推測される。住民からも多田川から渋井川への逆流が報告されている。以下、各地点の破堤状況を報告する。

破堤地点 C は多田川との合流部より約 1.2 km 上流に位置する。図-5 に破堤地点の状況を示す。破堤幅は約 17 m である(a)。水路は直線であり、堤防天端はアスファルト舗装されている(a)。調査より越流の痕跡は確認されなかった。また、渋井川沿いに農業用水路が存在する(b)。破堤地点 3 m 程度上流に、農業用水路と渋井川を結ぶ樋管(d)の存在が Google Earth(b)および現地調査より確認されたが、破堤は樋管存在部の下流で発生しており、樋管が破堤に影響した可能性はないと思われる。破堤部下流側裏法面には洗掘の様子(c)が見てとれるが、河川堤防からの噴出水や氾濫水による洗掘か浸透時の洗掘によるものと推測される。

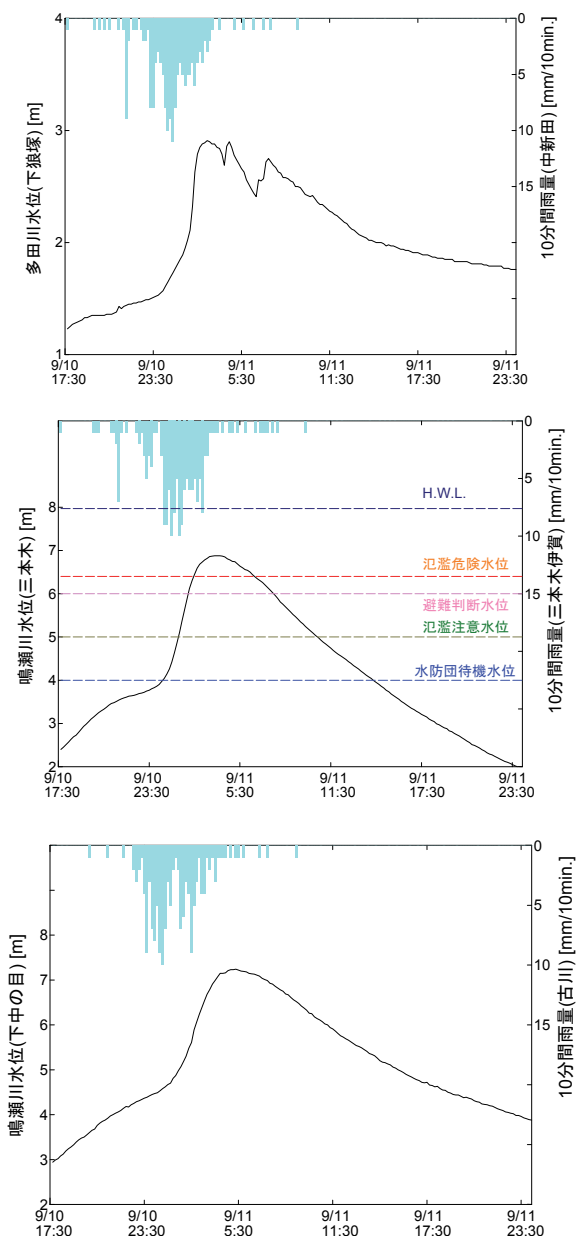


図-3 多田川下狼塚地点（上図）、鳴瀬川三本木地点（中図）、鳴瀬川下中の目地点（下図）における10分間雨量・水位の時系列

破堤地点 B は多田川との合流部より約 0.6 km 上流に位置する。

図-6 に破堤地点の状況を示す。破堤幅は約 15 m である(a)。調査より越流の痕跡は確認されなかった。堤防天端にアスファルト舗装はされていない(b)。水路はゆるやかに破堤部に向かって湾曲しており(c,d)地点 B への流れの集中や 2 次流による侵食等が生じた可能性は排除できない。しかしながら、背水効果に伴い水位が上昇している状況では流速も小さい事が推測され、侵食破壊が B 地点で生じた



図-4 破堤発生位置および破堤幅



図-5 破堤地点Cの状況

可能性は低いであろう。

破堤地点 A は多田川との合流部より約 0.2 km 上流に位置する。図-7 に破堤地点の状況を示す。破堤幅は約 40 m であり(b)、川幅と同程度である。水路は直線であり、調査より越流は確認されなかった。破堤地点 A 付近の堤防天端もアスファルト舗装はされていない(b)。破堤幅が 3 地点で最大である点、最下流に位置する点等を考慮すると破堤地点 A が最初に決壊した可能性が考えられる。

上記の破堤状況や直線水路、越流が確認されていない点等から、堤防決壊は浸透破壊に伴い生じた可

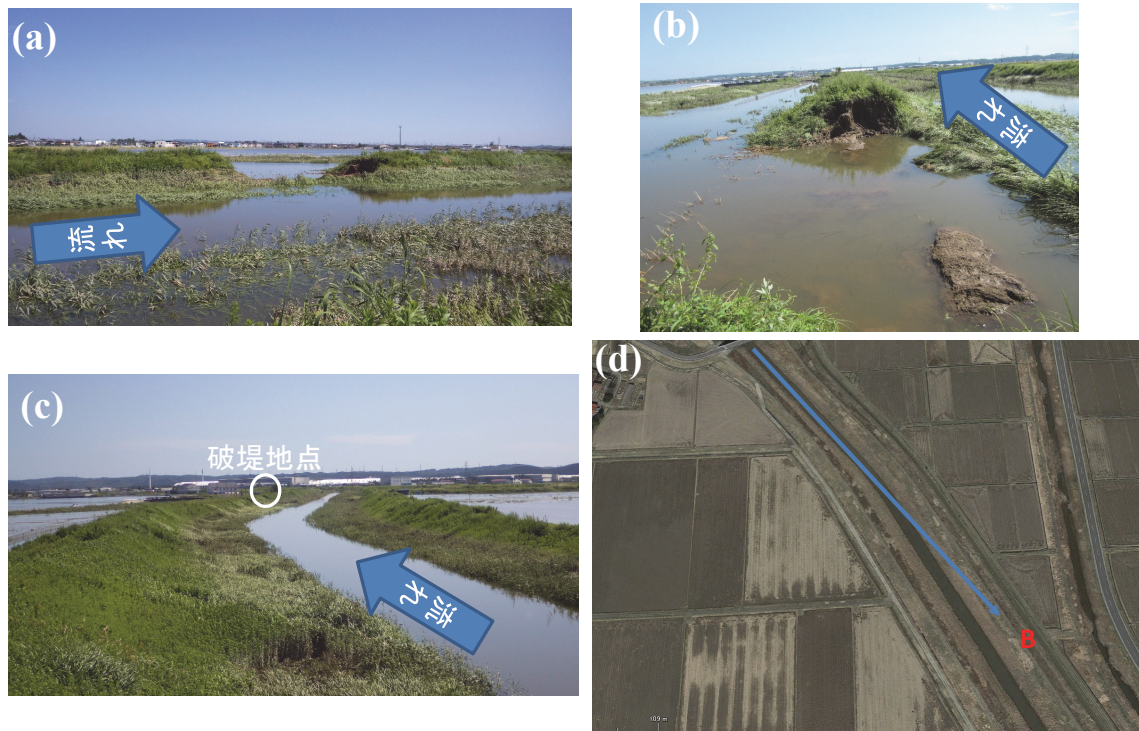


図-6 破堤地点Bの状況

能性が高い。実際に A 点，B 点付近の堤防裏のり面に多くの崩落・すべり箇所等が存在し，浸透流が生じていた痕跡が確認される。つまり背水効果に伴い上昇した水位により多数の箇所で堤防への浸透が生じていた可能性がある。

これらの詳細は他の機会に報告する予定である。しかしながら，C 地点等では堤防決壊部の局所越流の可能性等も考えられる。また，堤防の浸透破壊を定量的に証明するには，土質調査，浸透流解析等が必要となる。また，背水効果，多田川からの逆流に伴い 3 箇所の破堤が発生したというメカニズムの結論には，河道部の洪水計算，洪水氾濫計算等を実施する必要がある。

5. 浸水状況

上記堤防決壊に伴い，渋井川左岸側の大崎市西新井地区では浸水被害が生じた。浸水の状況を図-8（国土交通省東北地方整備局資料³⁾より）に示す。渋井川左岸側の広範囲が浸水していることがわかる。

図-9 に，大崎市の浸水想定区域（おおさき防災マップ⁴⁾より）を示す。対象箇所は，0.5 m～5.0 m の浸水が想定されていることがわかる。図-10 に，本調査で測定した浸水深の分布を示す。1.0 m 以上の浸水箇所が多数存在することがわかる。測定した浸水深の分布は，今後実施する洪水氾濫計算結果の

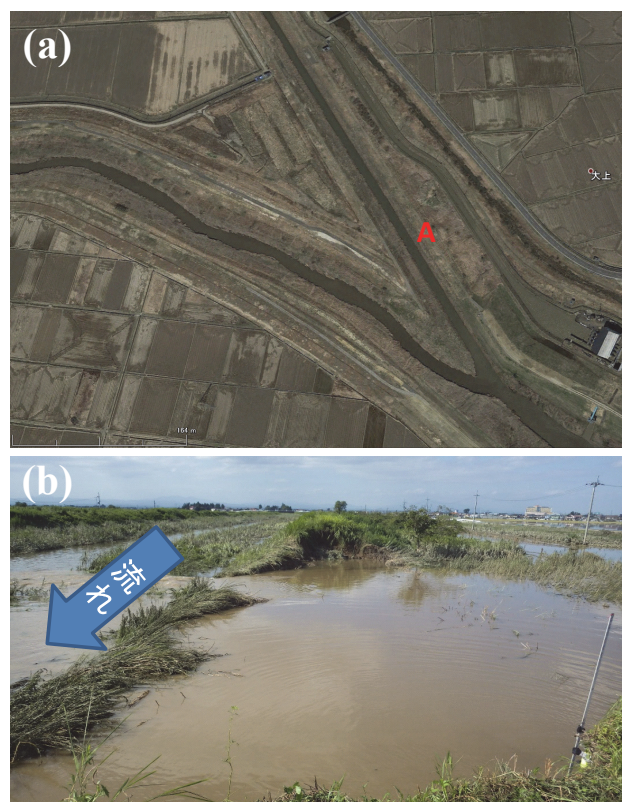


図-7 破堤地点Aの状況

検証等に利用する予定である。

洪水氾濫流は国道4号線を乗り越え流下している。国道4号線を境に浸水深の低下が見られる。

6. まとめ

本速報は、平成27年9月12日、13日に実施した鳴瀬川水系渋井川の現地調査より明らかになった被害状況の速報である。台風17号、18号に伴う豪雨により鳴瀬川本川での被害は小さいが、支川の渋井川で3箇所の堤防決壊による大きな洪水氾濫被害が生じた。渋井川と多田川の合流部の背水（バックウォーター）効果により、渋井川の水位が上昇し堤防決壊したものと同推測される。堤防決壊後は、多田川からの洪水流も渋井川に逆流し、浸水拡大に寄与したものと同推測される。

3地点の堤防決壊の要因としては、現地の状況より浸透破壊が生じた可能性が考えられる。

今後、河道部の洪水計算、洪水氾濫計算、堤防の土質調査、浸透流解析等を通じて上記メカニズムを更に明らかにしていく予定である。

決壊した渋井川の堤防の応急復旧は14日には終了しており宮城県と国土交通省の迅速な復旧対応は高く評価できる。

謝辞：

本豪雨災害調査時に、国土交通省東北地方整備局、宮城県、大崎市、パンフィックコンサルティング株式会社には調査へのご協力を頂くとともに、大変多くの貴重な情報を頂きました。災害対応でお忙しいなかの親切丁寧なご対応に、心



▲ 鳴瀬川水系多田川3.0km付近より渋井川合流部を撮影

図-8 渋井川周辺の浸水状況（国土交通省資料³⁾）



図-9 浸水想定区域（おおさき防災マップ⁴⁾より）

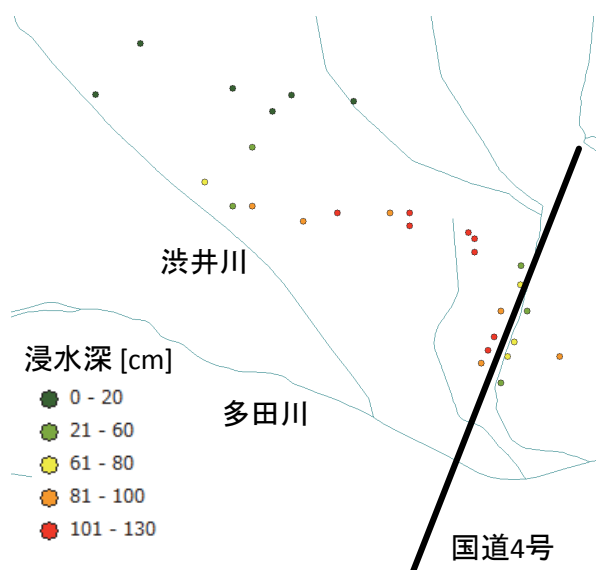


図-10 調査より得られた浸水深の空間分布

より感謝申し上げます。土木学会水工学委員会 H27 年東北水害調査団（団長：田中仁（東北大学大学院工学研究科），幹事長：風間聡（東北大学大学院工学研究科））には一部合同調査させて頂くとともに、情報・資料の提供など大変お世話になりました。真野明名誉教授（東北大学）には、堤防決壊メカニズムに関して多くのご指導を頂きました。ここに記して謝意を表します。

末尾ですが、本災害で被災された方々に心よりお見舞いを申し上げるとともに、本災害による犠牲者に深く哀悼の意を表します。被災された方々の住宅、農地などの生活基盤が早期に復旧することを心よりお祈り申し上げます。

参考文献：

- 1) 土木学会東北支部 H27 年東北水害調査団：平成 27 年 9 月東北地方大雨洪水調査，
<http://donko.civil.tohoku.ac.jp/FieldSurvey20150910/>
- 2) 宮城県：一級河川鳴瀬川水系多田川ブロック河川整備計画，
<http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/42683.pdf>
- 3) 国土交通省東北地方整備局河川部：鳴瀬川流域で観測史上最大の降雨を記録し、渋井川をはじめ、各所で浸水被害が発生～平成 27 年 9 月 11 日出水の概要～
- 4) 大崎市，おおさきわが街ガイド，<http://www2.wagamachi-guide.com/osaki/index.asp>