

2015年3月13日(日)
東日本大震災5周年シンポジウム

フィリピン台風ハイエンおよび 平成27年9月関東・東北豪雨への対応

呉 修一（くれ しゅういち） 助教

kure@irides.tohoku.ac.jp

東北大学災害科学国際研究所 災害ポテンシャル研究分野



フィリピン台風1330号(ハイエン)への対応

2013年11月8日

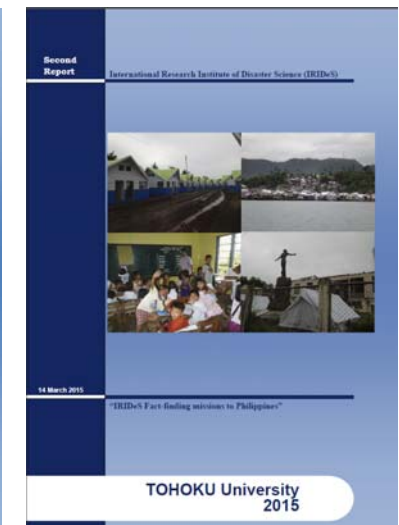
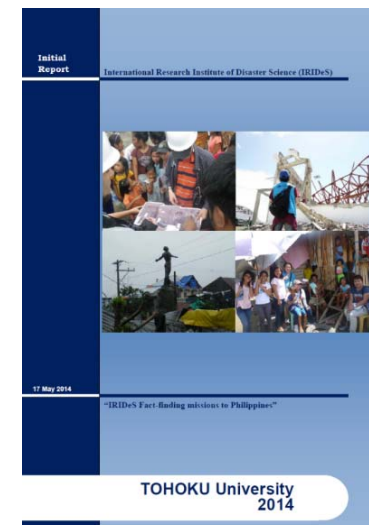
ハイエン
被害発生

学際的な現地調査団の派遣
2013年度(1-6次調査)

- ・ 沿岸被害把握チーム
- ・ 災害医療チーム
- ・ 復興支援チーム
- ・ 避難・警報・啓発チーム

2014年度:総長裁量経費、
特プロ(代表:呉)

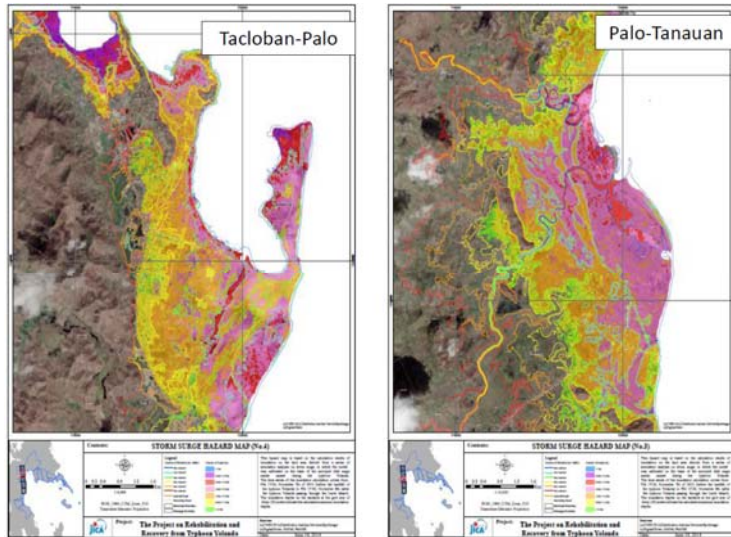
2015年度:特プロ(代表:井内)



調査報告書(2013年度, 2014年度)

タクロバンの復興状況

■ハザードマップ(JICA)



■集団移転 (Tacloban City)



■4mの防潮堤プロジェクト(DPWH)



■多数のメモリアル



ハイエン調査活動の成果

■フィリピン大学などフィリピンの3組織と 部局間協定を締結



今村所長と Marie Josephine M. De Luna 副学長

■37編の論文掲載(リストはウェブ掲載予定)

・IF付き論文: 7編

沿岸被害把握

Roeber and Bricker (2015) Nature Communications, IF=11.47
Mas et al., (2015) NHESS, IF=1.735

Hattori・haorile et al., (2016) Tohoku J. Exp Med., IF=1.351

Kure・Jibiki et al., (2016) CEJ, IF=2.250

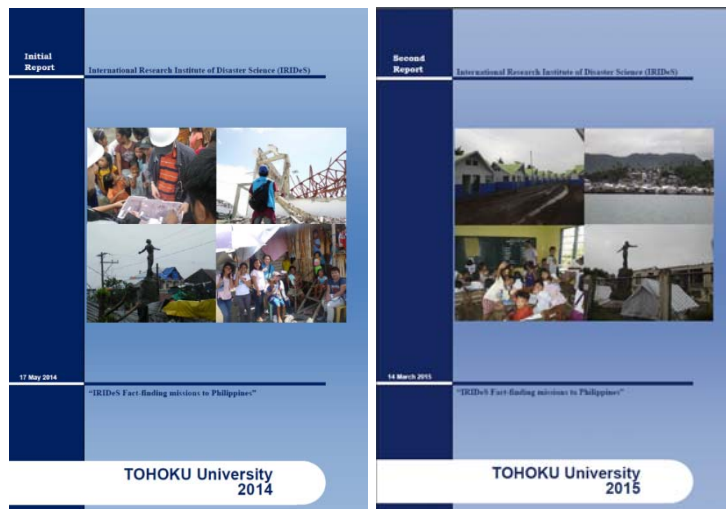
災害医療
避難警報啓発

・Bookチャプター1: 井内先生

・受賞1: 杉安先生

復興支援

■2013年度, 2014年度調査報告書を発刊



■タクロバン市とシンポジウム共催, 避難訓練の実施, 防災教育の実施



ハイエン対応の最大の成果は？

現在も復興支援チーム（井内先生、リズ先生など）や防災教育チーム（桜井先生など）が現地で活動中。初期調査のみならず、一連の活動が出来るのが災害研の最大の強み。



平成27年9月関東・東北豪雨への対応

全6チーム(23名)で活動中

破堤・越水、洪水調査解析チーム：呉、五十子、鈴木、山下、林

地滑り・斜面崩壊 調査解析チーム：森口、寺田

予測・警報・避難体制分析チーム：今村、阿部、佐藤翔輔、地引、松本、松崎

社会インフラ・歴史文化・資料レスキュー分析チーム：

佐藤大介、蝦名、天野、川島、奥村

地図情報作成解析チーム：有働、越村、エリック

民間企業影響、BCP、ボランティア分析チーム：丸谷、寅屋敷

IRIDeSが発足して はじめての災害調査対応本部の設置

- これまで：緊急調査WG内での対応
 - 2013年1月ジャカルタ洪水災害
 - 2013年8月秋田・岩手豪雨災害
 - 2013年11月台風ハイエン災害
 - 2014年7月山形豪雨災害
 - 2015年4月ネパール地震災害・・・
- 311以来、宮城県内で大きな被害
- 全所的な対応の必要性

情報 分析班

ウェブ検索

調査班の報告

議事録化(ML共有)
掲示板への貼りだし

宮城 大崎で堤防決壊

テレビ報道のモニタリング

政府・県から
直接の情報提供

現地調査チーム派遣の概要：今村所長

- 9月12日; 2チーム

- Aチーム
- 行き先：宮城県鳴瀬川水系周辺（渋井川、吉田川等）
メンバー：小森（環境科学研究科）、保田、林、呉
- Bチーム
- 行き先：福島県沿岸（相馬から いわき市）
メンバー：アナワット サツパシー、安倍、山下、パーノン

- 9月13日; 4チーム

- 仙台・土砂災害：森口・金（工学研究科土木）・日本工営（支援協力）
- 宮城・大崎：呉・林
- 宮城・栗原：越村・エリック
- 福島：安倍・アナワット・山下・パノン

大崎低湿地の災害伝承：川島・蝦名

・広大な水田が開ける沃土である「大崎耕土」は、一方で江合川と鳴瀬川に挟まれた「低湿地」であり、河川氾濫の常襲地帯である。当地域では、「南風が吹くと江合川が、東風が吹くと鳴瀬川が出水する」と言い伝えられている。居久根林は、水害での流木から家を守った。

・大崎市の旧高倉村では、**自宅より蔵のほうを約 1mほど土盛りをして建て、そこに大事なものを入れている**農家が多い。(写真→上)

・大崎市古川楡木では、**洪水の避難用の川舟を吊るしている農家**がある。(写真→下)

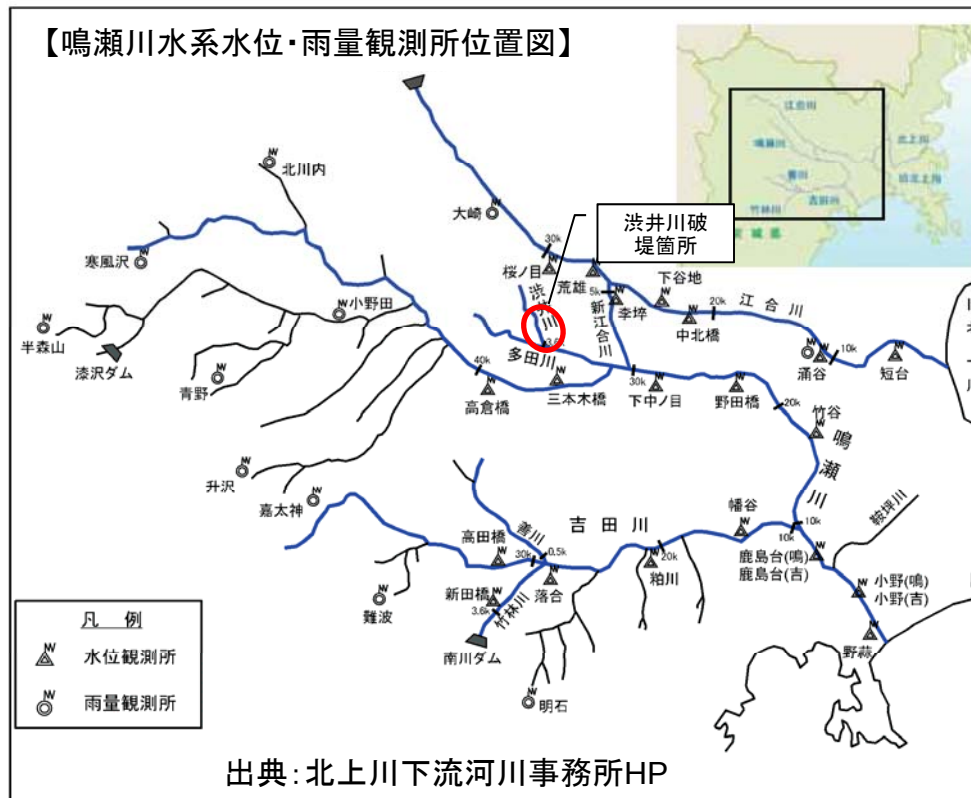
・今回の堤防決壊は、「**底漏れ**」(「**浸透破壊**」を指す folkterm)が原因であり、地域住民が草刈りなど、日常的に堤防に関わるのが少なくなったことに起因すると、語る住民が多い。

・大崎市矢ノ目では、昭和23年(1948)のアイオン台風のときより25cm高く浸水した(アイオン台風では約1.5m)。カサリン台風ときは、名蓋川の堤防のネズミ穴から水が漏れ、約50mの長さが決壊した。以前のように牛馬の飼料として堤防の草を争って刈っていたころより、堤防の状態に無関心になった。



渋井川の概要

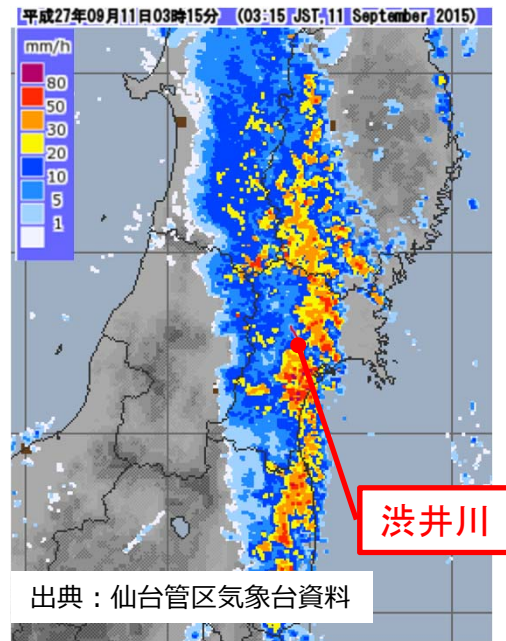
- ・渋井川は標高約130mの山地部に源を発し多田川左岸3.5kmに合流する流域面積18.5km²、河川延長15.6kmの一級河川
- ・下流部は水田地帯として有名な大崎平野
- ・下写真の洪水記念碑(渋井川水害予防組合、昭和13年3月建立)が存在



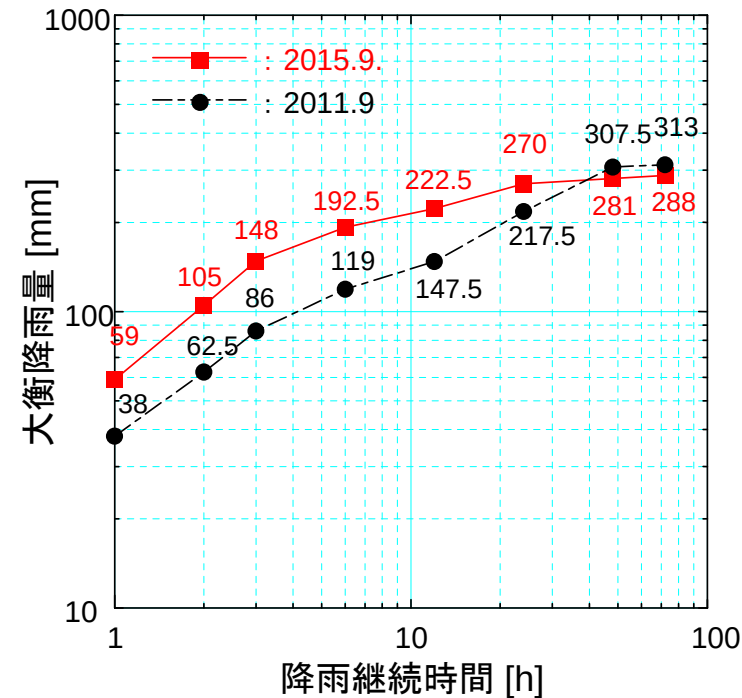
用水悪路一時ニ漲流シ、又一方鳴瀬多田川両川ノ増水ハ直
 チニ本川ニ逆流シ、瞬間ニシテ米袋地内国道以西ハ一面泥
 海ト化スノミナラズ、濁流ハ黒木堤防ニ溢越シ敷玉西部耕
 地ニ氾濫スルノ状態ニシテ、毎歳満足ノ收穫ヲ得タルコト

古川市史(2003)

雨量状況



9月11日3時15分現在降水量



- ・台風17号周辺から湿った空気が東北地方太平洋側に流入し、複数の線状降水帯が発生し4時間程度維持
- ・9月11日3:20に宮城県に大雨特別警報が発令

渋井川周辺の「大衡」の雨量データを用いて過去の雨量と比較

- ・既往最大72時間雨量(2011.9)と比較すると、短時間(1～6時間)で強降雨
- ・古川(102.5mm), 大衡(148mm)で観測史上最大3時間雨量

渋井川の被害状況(北上川下流河川事務所・パシフィックコンサルタンツ提供写真)

- ・浸水家屋数： 床上399戸 床下150戸（大崎市発表）
- ・浸水面積：約2,100 ha（大崎市発表）
- ・避難が遅れた176人がヘリやボートで救助
- ・渋井川の決壊箇所は、左岸側の3箇所（多田川の合流点付近）



堤防決壊要因: 浸透破壊 (森口先生の現地調査より)



下図は宮城県調査資料より

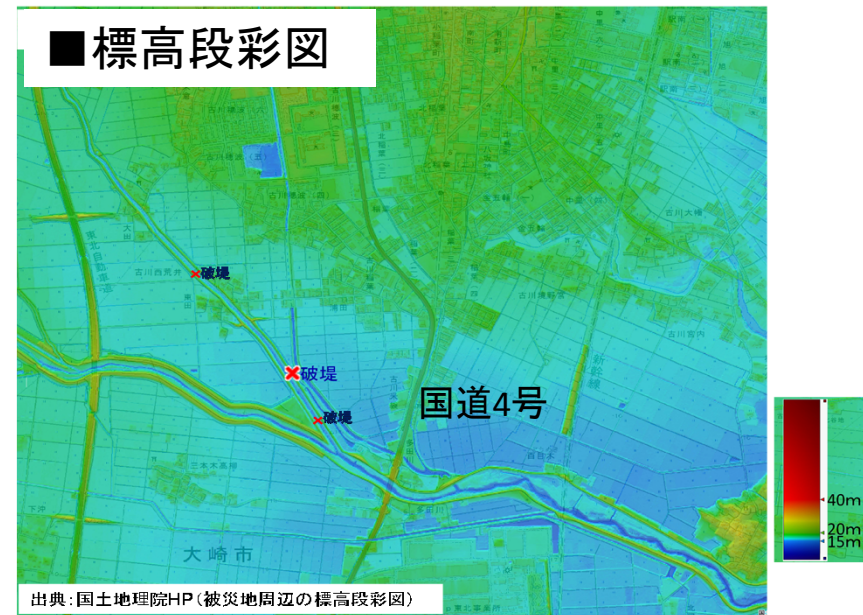
- ・決壊箇所周辺の堤防裏のり面に多くの崩落・すべり箇所が存在し浸透流が発生した痕跡が確認される。
- ・決壊・法すべり箇所の上下流を中心に噴砂を確認(宮城県調査結果)

渋井川の洪水氾濫状況

■空撮画像(国交省)

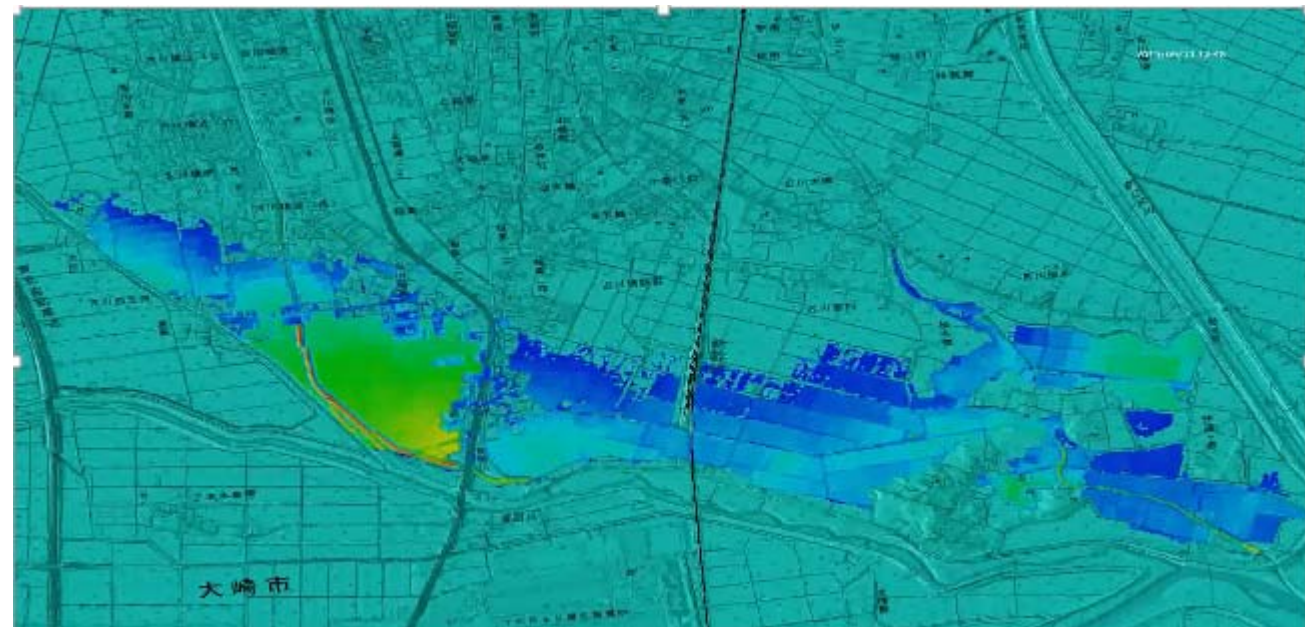


■標高段彩図



■数値計算結果

- ・降雨流出:
呉・山田モデル(2005)
- ・河川部:
一次元不定流計算
- ・氾濫計算:
二次元不定流計算

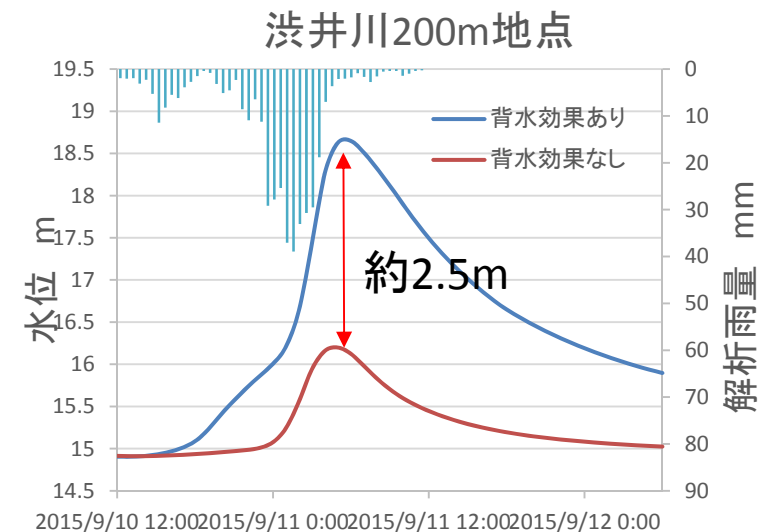


合流部背水効果の評価（速報）

■ 数値計算の実施

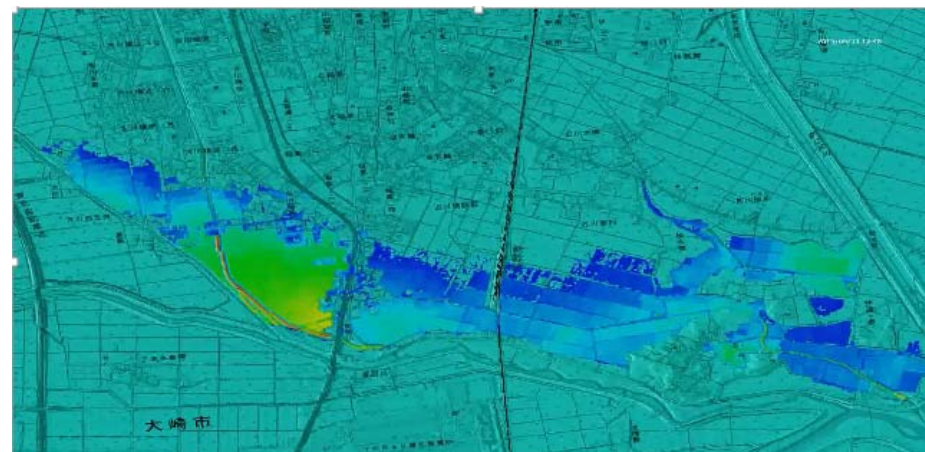
背水効果あり: 2015年洪水再現計算

背水効果なし: 渋井川以外は平常時水位

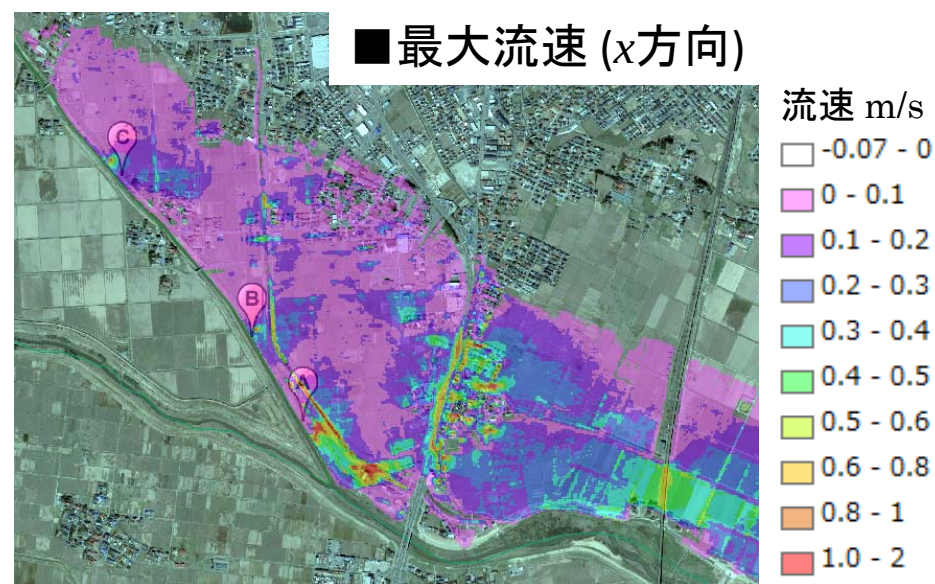
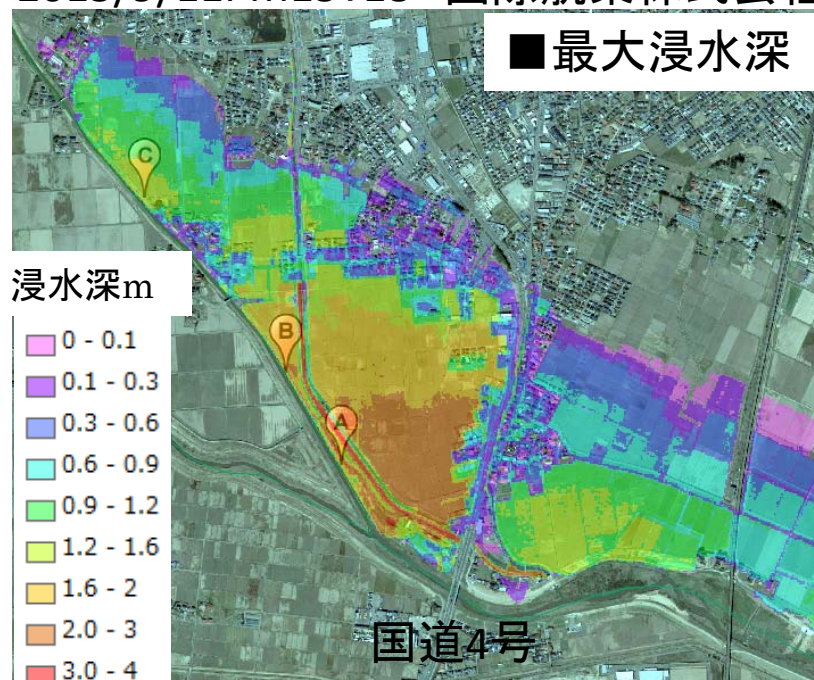


- ・ 多田川合流部の背水効果により渋井川で2m程度の水位上昇
- ・ 鳴瀬川水位も影響する

洪水氾濫計算結果（速報）



2015/9/11PM15:18 国際航業株式会社撮影



平坦な地形に伴い流速が小さい

渋井川洪水氾濫のまとめ

渋井川の水位上昇要因

- ・短時間(6時間程度)の強降雨
- ・渋井川(県管理)水位の上昇は、多田川や鳴瀬川(国管理)の水位上昇の影響を受ける(合流部の背水効果)

堤防決壊の要因

- ・現場の状況や数値計算結果より浸透破壊と結論。
(越流なし。裏のり面の崩落・すべり・噴砂。川表側に侵食痕跡なし。)
- ・堤防決壊後は多田川の水が渋井川に逆流し浸水を拡大

洪水氾濫水の挙動

- ・氾濫水は、左岸の水田と、水田周辺の住宅地まで広がる。住宅地周辺でも浸水深が1mを超える(現地調査・数値計算より)。
- ・平坦な地形に伴い堤防決壊箇所周辺以外は流速・流体力が小さい

住民自治組織の視点からの取組：概要説明（松本・地引）

1. 目的

住民自治組織（町内会、自主防など）の役割を、伝承や歴史的背景と関連づけながら、分析し、今後の防災体制への改善に資する。

2. 体制

松本行真(災害科学国際研究所・准教授)

地引泰人(災害科学国際研究所・助教)

松崎瑠美(東北大学大学院文学研究科・助教)

3. 手法

聞き取り調査：住民自治組織、地区の顔役、など

質問紙調査：住民自治組織

文献調査：自治体史、近世の史料、近代の公文書、地方紙など

4. スケジュール

12月～1月：大崎市役所の訪問

2月～3月：聞き取り調査・文献調査の実施

それ以降：質問紙調査、査読論文投稿、住民自治組織及び市へのフィードバック

住民自治組織の視点からの取組：現時点での結果（松本・地引）

1. 暫定的な知見

- A) 市からの緊急速報メールが、自主防の災害対応に一定の効果をもたらした。
- B) メールに依存しない「昔ながら」の（属人的）対応の自主防の存在も一定数存在する可能性が示唆された。
- C) 今回の災害での連絡体制がうまくいったところは、今後の災害に対する話し合いを行っている。うまくいったところはますます意識が高くなり、そうでないところはそのままといった「意識の二極化」が見うけられる。

2. 今後の課題と問題提起

- A) 属人的でない仕組みの構築
- B) 二極化抑止に向けた方策の検討
- C) 深夜の災害対応のあり方（午前3時の大雨特別警報）
- D) 制度的限界：中小河川水位の急激な上昇という現象に、避難勧告発令は間に合うのか？間に合わないのであれば、住民は何をすべきなのか？
- E) 情報の取り方の工夫：渋井川（県管理）の水位だけではなく、多田川や鳴瀬川（国管理）の水位も注視すべきか？

今後の取り組み

○9.11実態の把握

- ・破堤メカニズム・タイミング、流体力の評価(呉)
- ・ハザードと行政対応の比較(有働、森口、翔輔、呉)
- ・住民対応の把握・量的調査(松本、地引、川島、蝦名)
- ・精緻な統計解析(奥村)

○今後の予定

- ・得られた知見を宮城県、仙台市、大崎市にフィードバック
- ・自主防災向けの提案
- ・今年の雨期前(5~6月)に更に踏み込んだ提案
- ・今年の9月に1周年シンポジウム(案)

○課題

- ・緻密なコンサルタント業務といかに差別化をはかるか？
- ・高頻度災害において、どのように卓越した研究成果を出すか？
- ・政策に反映される提案を行えるか？
- ・3.11との関連(生かされた教訓、堤防への影響等)を明確に出来るか？