

鬼怒川氾濫による常総市周辺の 浸水被害に関する研究・調査報告

【OS1 投稿論文レビュー】

京都大学防災研究所

佐山敬洋

常総市周辺の浸水被害



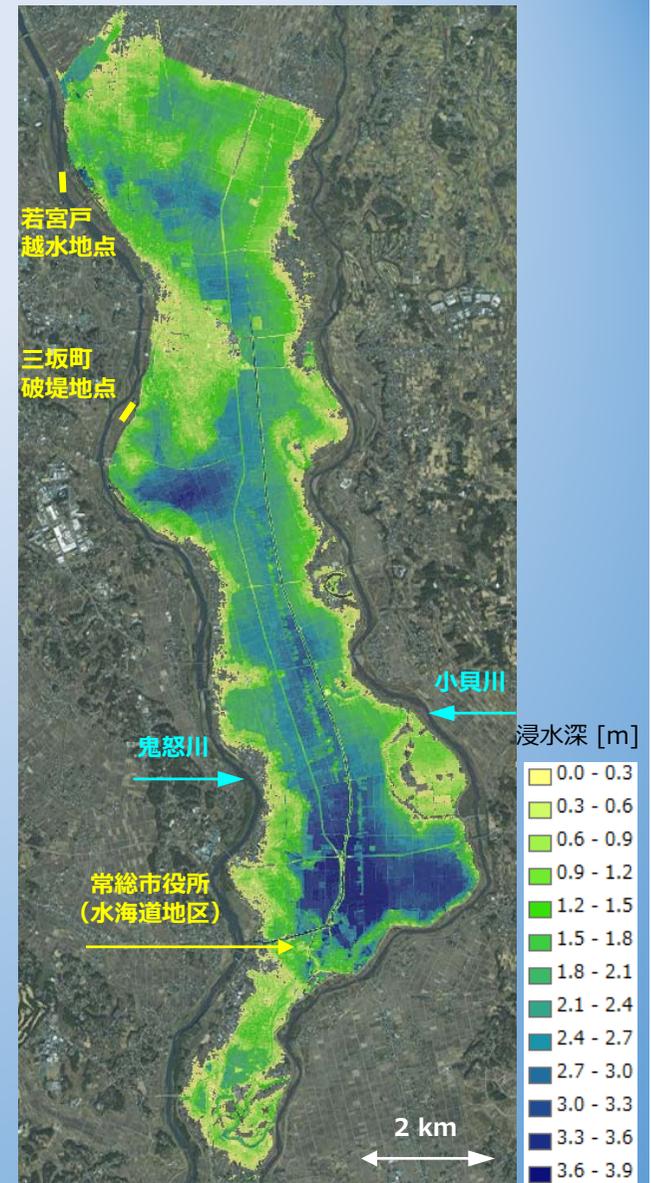
9月10日

6時頃: 若宮戸地点から溢水

12時50分頃: 三坂町で破堤



国土交通省関東地方整備局資料より



最大浸水深分布の推定結果 (佐山ら, 2015)

常総市における被害の概要

(常総市: 面積: 79.68 km², 人口: 64,000, 世帯数: 23,000)

浸水面積: 約40 km²

死者: 2名

全壊家屋: 53, 大規模半壊: 1578, 半壊: 3476, 床上浸水: 148, 床下浸水: 3072 (計: 8327)

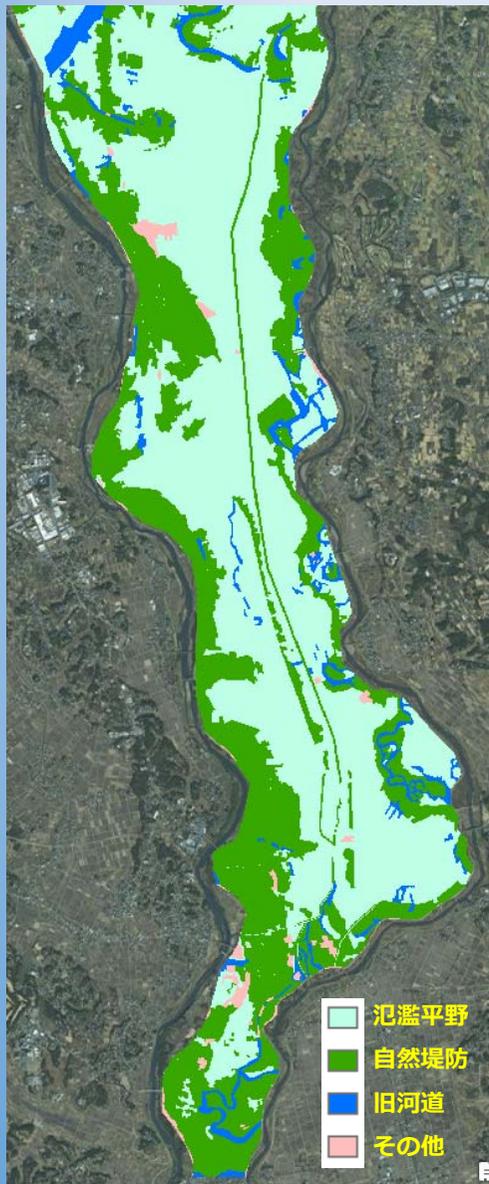
救助者数: **4300人** (うちヘリによる救助者数: 1339名)

避難指示: 11,230世帯(31,398人), 避難勧告: 990世帯(2,775人)

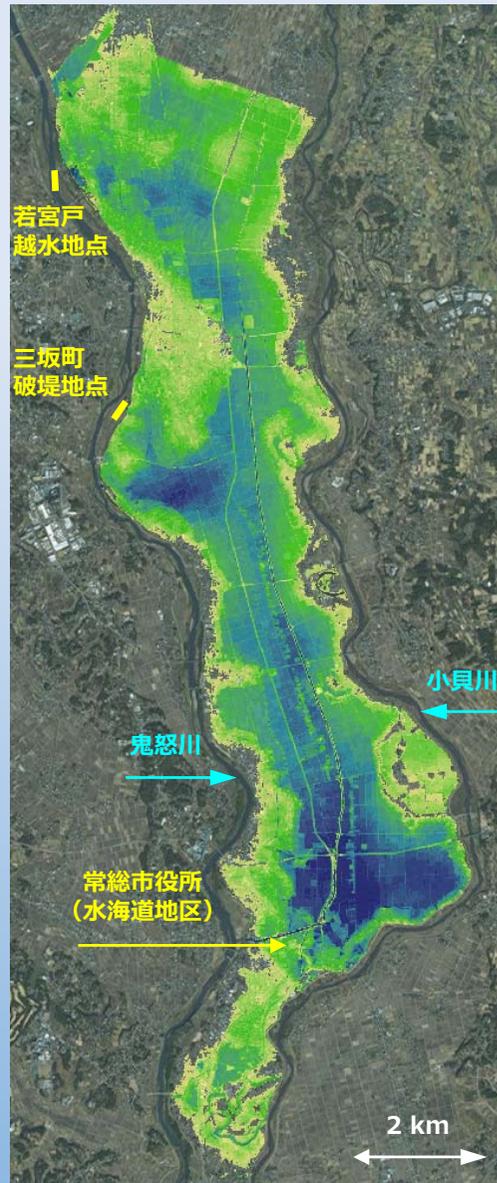


屋根からヘリコプターで救助される人
毎日新聞社

土地条件と浸水深分布の比較



数値地図25000 (土地条件)



最大浸水深分布の推定結果

自然堤防では氾濫平野に比べて平均浸水深が50%

土地条件	総面積 [km ²]	浸水面積 [km ²]	平均浸水深 [m]
氾濫平野	32.6	26.3	2.00
自然堤防	19.7	13.1	1.03
旧河道	3.5	2.0	1.38
その他	1.0	0.6	1.18
合計	56.7	41.9	1.66

実測浸水深と想定氾濫シミュレーション



二瓶ら: 2015年関東・東北豪雨における鬼怒川の洪水氾濫・家屋被害・堤防被災状況

20.25 k左岸における破堤を想定して行われた氾濫シミュレーション結果

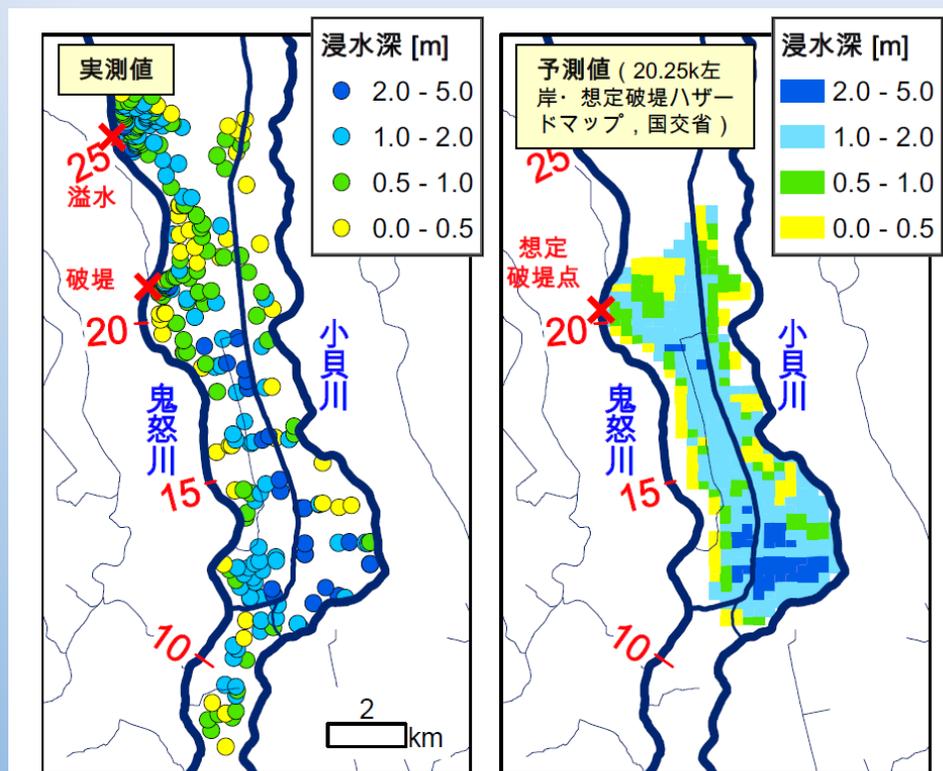


図-4 実測浸水深と事前シミュレーションとの比較

事前に実施された多数の想定破堤氾濫シミュレーションが、発災当時に提供・公開されたことは、防災対策向上を図るうえで重要。
想定氾濫シミュレーション結果をより有効に用いる方法について今後検討が必要。

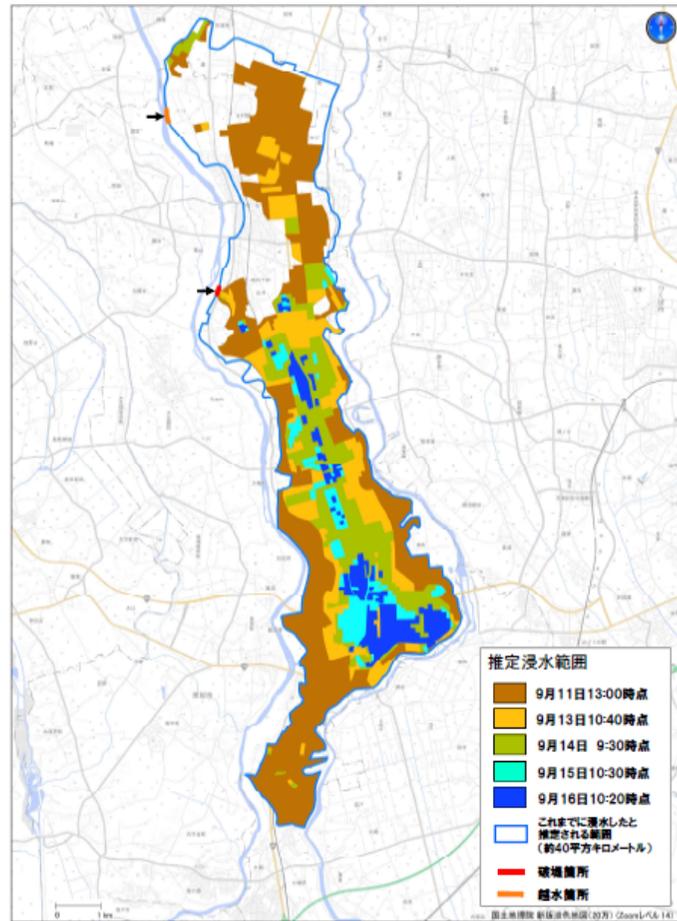
国土地理院による推定浸水範囲情報



浸水想定範囲から浸水深空間分布の変化を推定

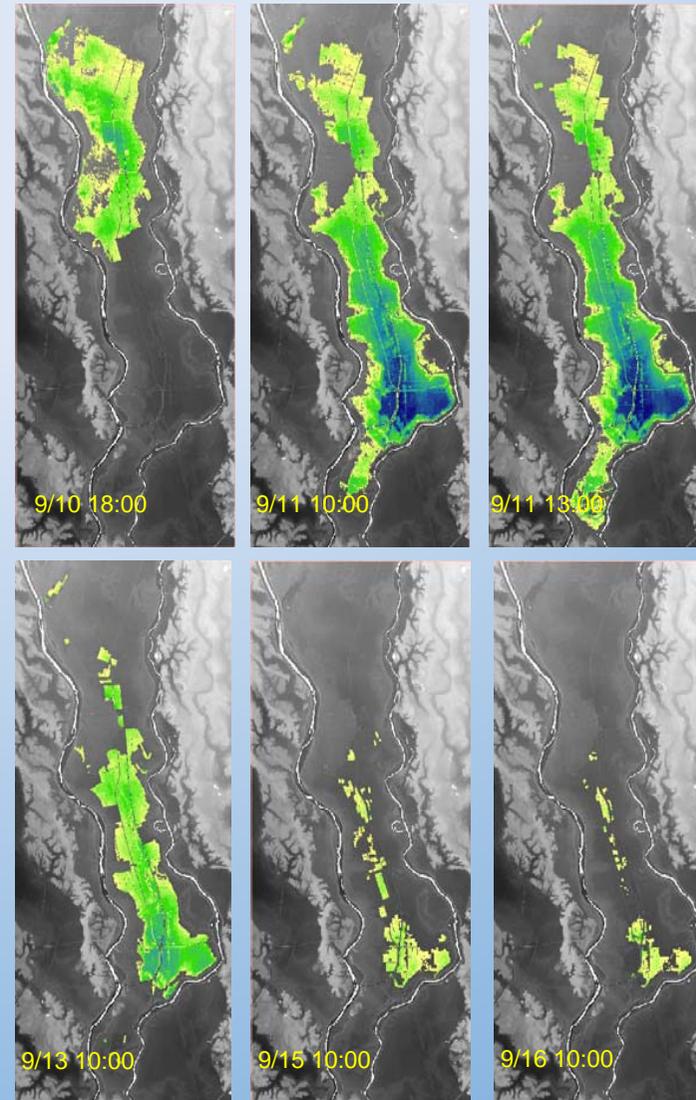
ヘリコプターからの空撮画像による推定浸水範囲の時系列

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
(9月11日13:00時点、13日10:40時点、14日9:30時点、15日10:30時点、16日10:20時点)



9月11日13:00時点:約31平方キロメートル
9月13日10:40時点:約15平方キロメートル
9月14日 9:30時点:約10平方キロメートル
9月15日10:30時点:約 4平方キロメートル
9月16日10:20時点:約 2平方キロメートル

この推定浸水範囲は、空中写真(斜め写真)等を基に浸水した範囲を判読したものです。実際に浸水のあった地域でも把握できていない部分があります。また、豪雨により浸水範囲が十分に判読できていないところもあります。



ピーク時の浸水量を推定:約3,800万 m^3

(佐山ら、土木学会合同調査団関東グループ調査報告書, 2016)

破堤・越水周辺の家屋被害

二瓶ら：2015年関東・東北豪雨における鬼怒川の洪水氾濫・家屋被害・堤防被災状況

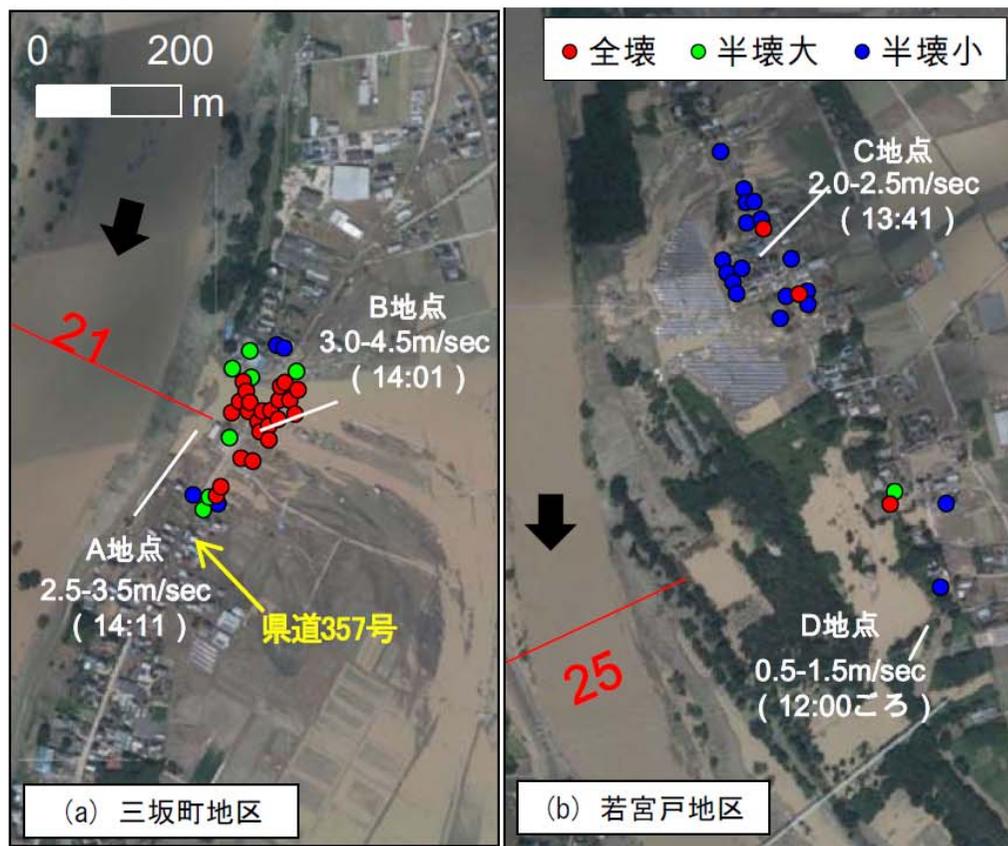


図-5 三坂町地区および若宮戸地区における家屋被害マップと被害状況

災害当日のTVニュース画像をもとに、水面の泡等から、破堤・溢水地点近傍の流向・流速を推定。破堤から1時間半程度の間で、多くの家屋が流失したと推測される。

関東・東北豪雨災害による犠牲者について



牛山：発生場所から見た平成27年9月関東・東北豪雨災害による犠牲者の特徴

表-3 犠牲者の一覧

	市町村	年齢	性別	原因 外力	危険箇所
a	宮城県栗原市	48	女	洪水	範囲内
b	宮城県栗原市	62	男	洪水	範囲内
c	茨城県常総市	51	男	洪水	不詳
d	茨城県常総市	71	男	洪水	範囲内
e	茨城県境町	47	男	洪水	範囲内
f	栃木県鹿沼市	63	女	土砂	範囲内
g	栃木県日光市	25	男	河川	範囲外
h	栃木県栃木市	68	男	洪水	範囲内

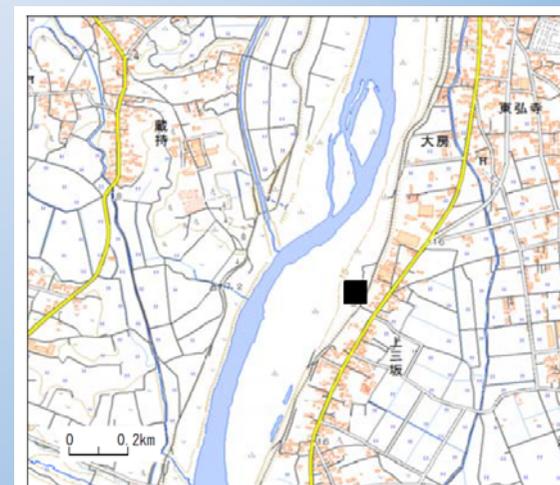


図-9 犠牲者dの発生位置(図中■)

関東・東北豪雨による犠牲者は8人。
 うち茨城県常総市における犠牲者は2人。
 犠牲者dは鬼怒川の自然堤防付近での遭難。
 犠牲者cの発見場所もここから2 kmほど西の氾濫平野付近。

八間堀川の影響について



大槻ら：2015年関東・東北豪雨における鬼怒川氾濫による常総市の洪水氾濫状況



図-1 2015/9/10の初動調査で得られた被災地の様子。(a) 水海道地区の初期浸水、(b)八間堀川

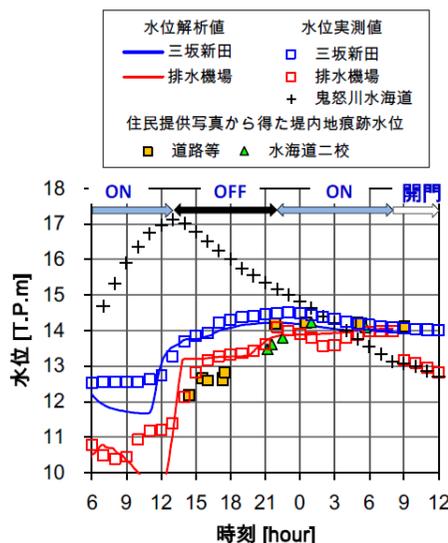


図-8 八間堀川（三坂新田・排水機場）と鬼怒川、水海道市街地（水海道二校）における実測・痕跡水位および計算水位

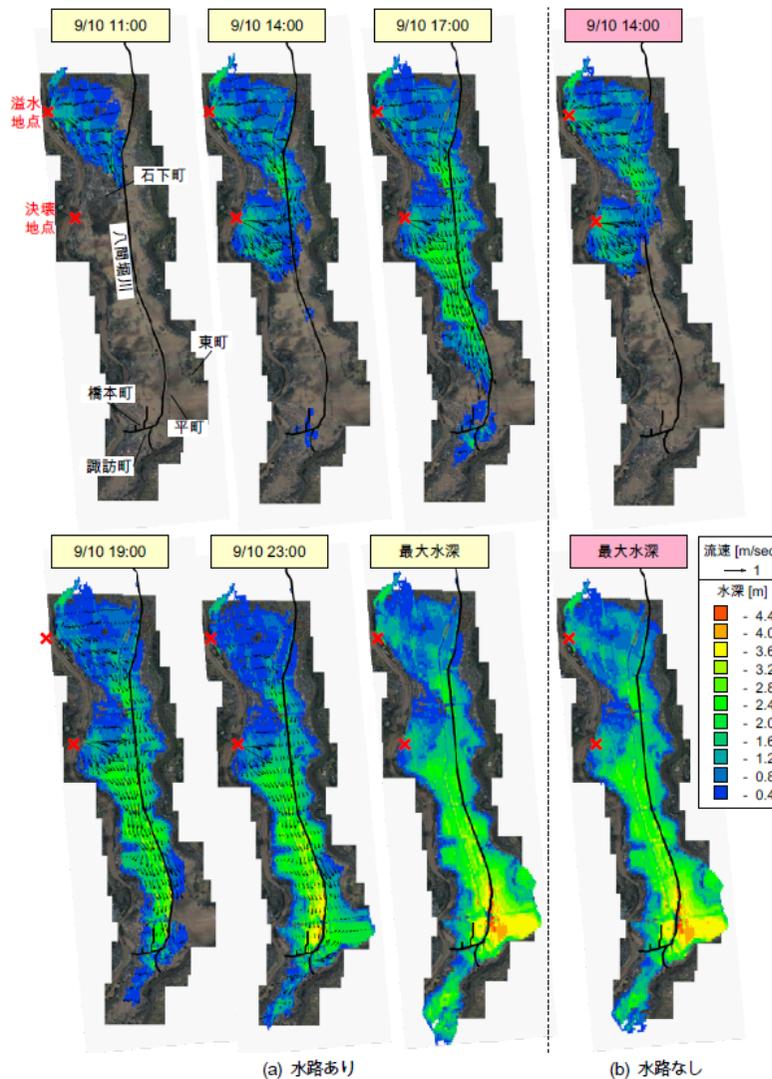


図-6 浸水深分布の解析結果 (a) 水路を考慮した場合、(b) 水路を考慮しない場合

・八間堀川を考慮した1D-2Dの氾濫シミュレーションを実施。

・氾濫流は八間堀川の堤防を越流して流入し、水深を急増させて、下流に伝播した可能性。

・水海道地区では、大規模浸水に至る数時間前に小規模な浸水が生じて、住民が浸水程度の目測を誤った可能性もある。

ソーシャルメディア(Twitter)の情報



9/10 11:10

アビタと石下中どした。

730 いいね 324 リツイート

11:10 - 2015年9月10日 - 詳細



9月10日

鬼怒川堤防決壊で、茨城老人ホームでは**浸水して二階で**集まっているようだ。電気は点いているが水道は止まっているのは気になる。救助を求めるか検討中らしい。無理に大人数が移動するより、支援の人、支援品を送った方が安全かも。年寄と介護者は乗りきって欲しい#堤防決壊#茨城

1 リツイート

18:15 - 2015年9月10日

9月10日

今日常総市内の方へ仕事で行きましたが、その近くの鬼怒川が決壊してしまいました。その後自分は無事に家路に着きましたがその周辺で何かわらぬ生活をしてきた方々、被害に遭われた皆様に謹んでお見舞い申し上げます。#ハマツ 国道16号...泣

20:36 - 2015年9月10日 - 詳細

9月10日

スーパーアビタ(アビタ)がGURA2000: 下妻市の鬼怒川が決壊したみたい。スーパーアビタ(アビタ)の様子

4 リツイート

18:59 - 2015年9月10日 - 詳細

デスタンスくま @kkawaister - 9月10日

@negorenger: #常総市役所 近辺 近寄らないで #鬼怒川 決壊しました。私も逃げます。近寄らないで現場近くの方 #避難 してください！ #常総市 #nhk 付近の皆さん、暗くなる前に非難して下さい！

緊急速報
鬼怒川東側の皆様
防災常総です。
避難所開設情報
【つくば市】
旧豊里町役場
JA谷田部本所
【つくばみらい市】
谷和原小学校
谷和原中学校
以上
設定 了解

17:00 - 2015年9月10日 - 詳細

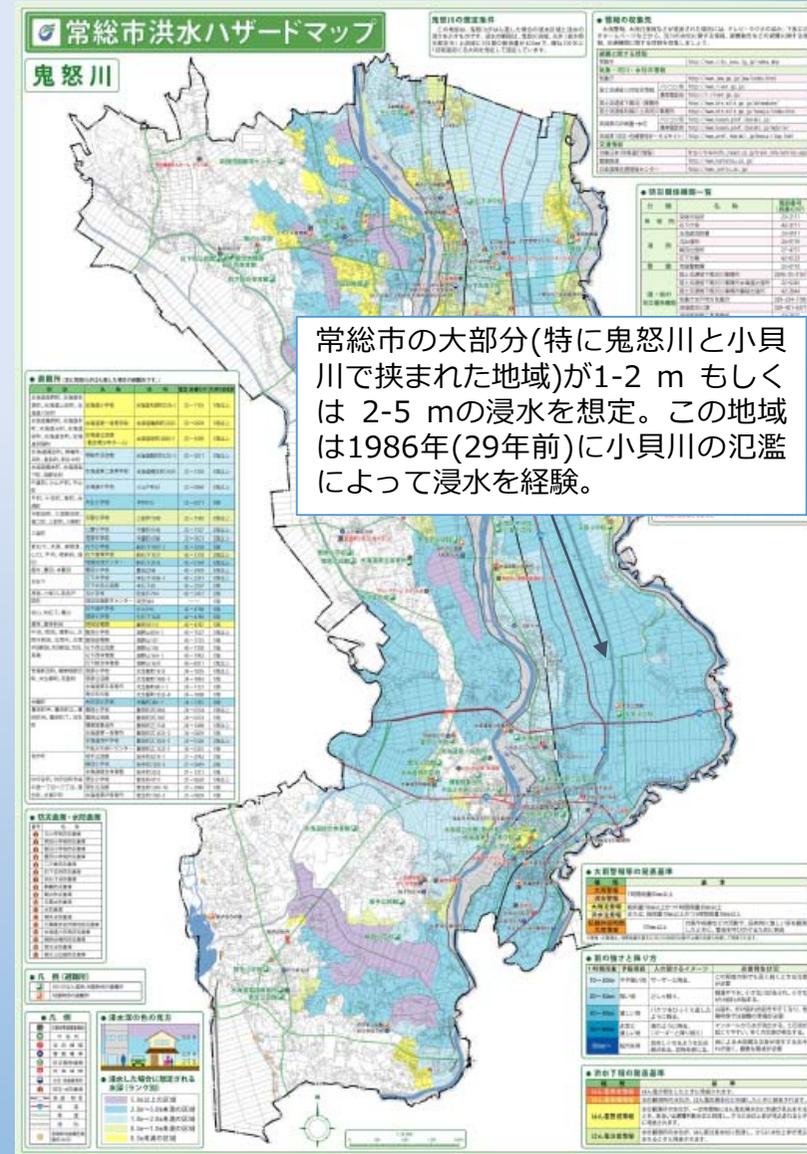
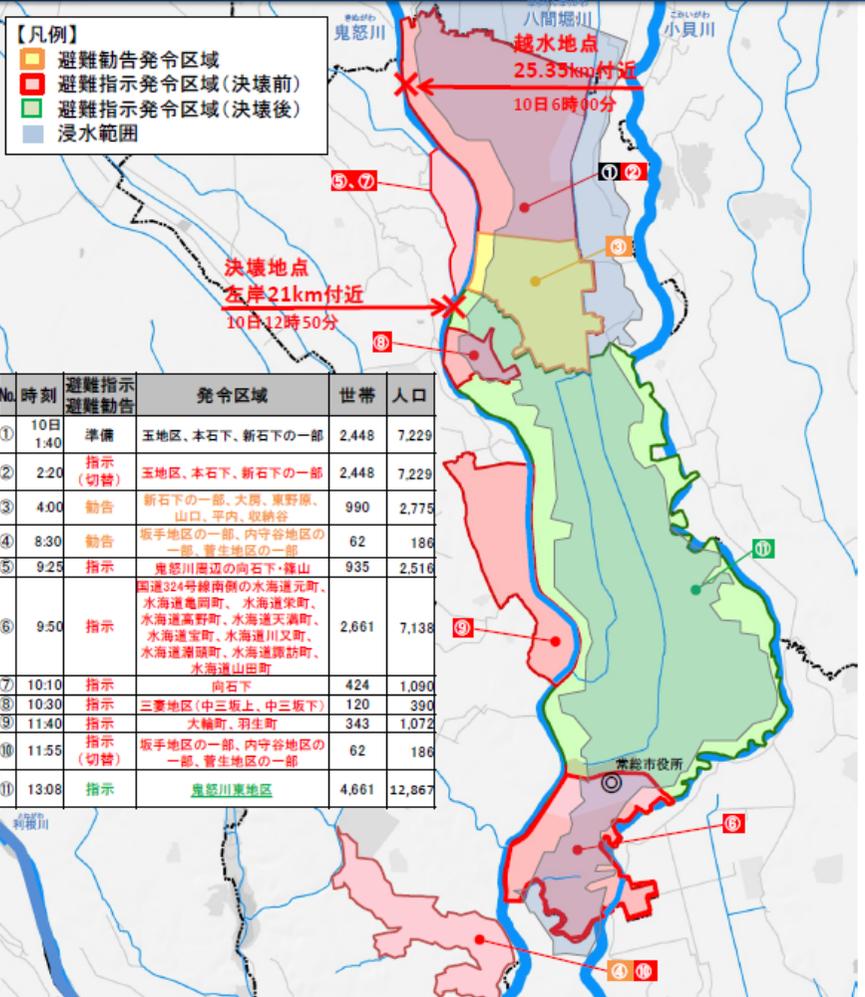
石咏雪: 京都大学修士論文(2016)

避難勧告・指示について



指定河川洪水予報に基づく常総市の避難指示・勧告

常総市 避難勧告・指示の発令状況



日頃のハザードマップの確認状況



諸岡ら：関東・東北豪雨災害時における住民の情報取得状況および避難行動の実態調査

質問項目：ハザードマップを見たことがあるか。

家族でハザードマップの内容を確認している

ハザードマップを見て自分の家がどの程度
浸水する可能性があるか知っている

ハザードマップを見なくても自分の家がどの
程度浸水する恐れがあるか分かっている

ハザードマップを知らない，見たことがない

ハザードマップを見たことはあるが，
どこにしまっているか分からない

ハザードマップをしまっている場所は
分かっているが内容は見ていない

大雨時や緊急時に見るから良い

未回答



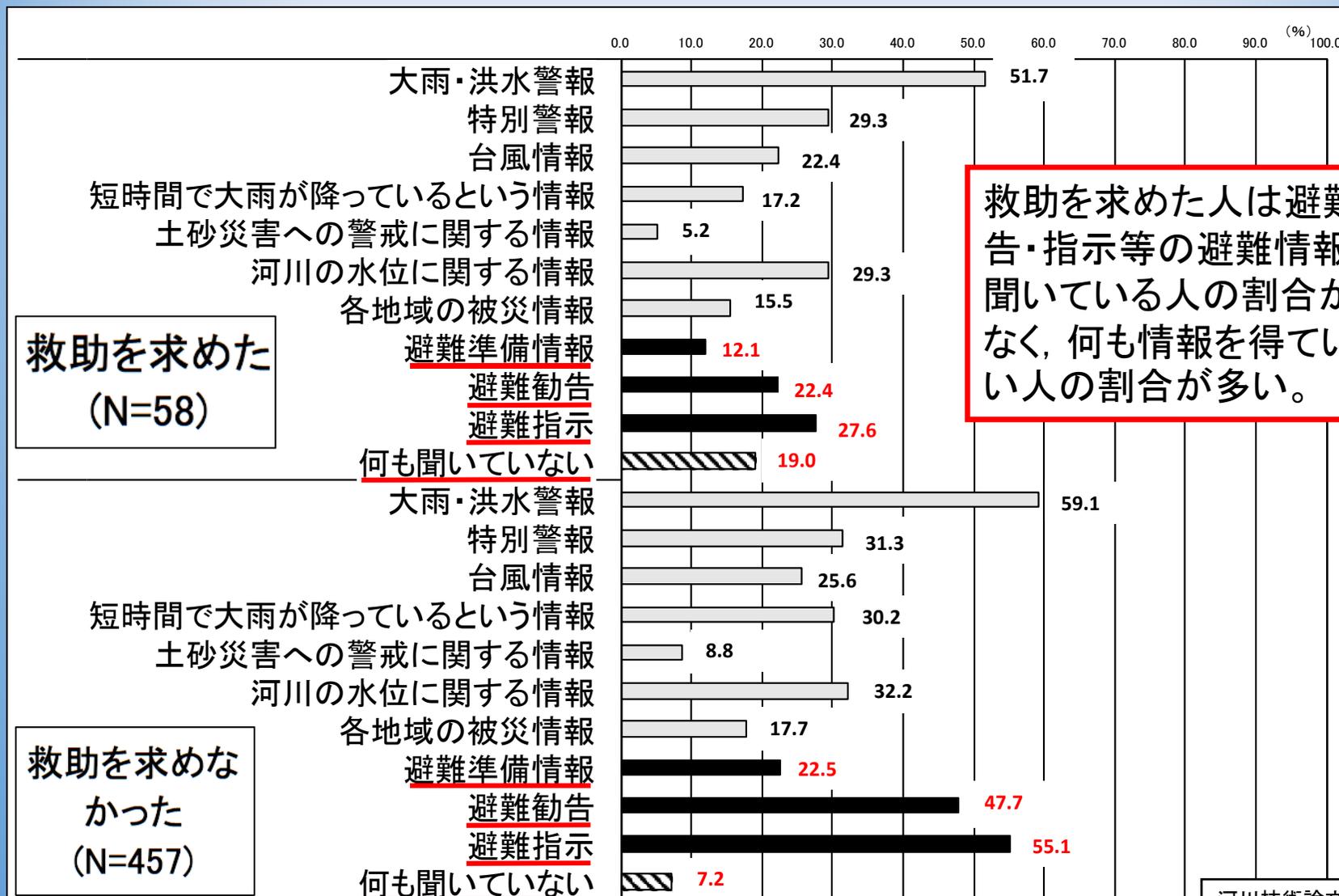
常総市の住民の約6割がハザードマップを知らない・見たことがないと回答した。





諸岡ら：関東・東北豪雨災害時における住民の情報取得状況および避難行動の実態調査

質問項目：「救助を求めましたか？」×「今回の災害時に聞いていた情報をすべて教えてください(複数回答)」



救助を求めた人は避難勧告・指示等の避難情報を聞いている人の割合が少なく、何も情報を得ていない人の割合が多い。

1. 今回の洪水には重要なステージがあり、それぞれ5時間以上のタイムラグがあった。

- 1) 鬼怒川上流域に計画雨量(1/100: 402 mm)を超えた(9/10 0時頃)、
- 2) 平方の水位が計画高水位を超えた(7時頃)、
- 3) 三坂町で鬼怒川堤防が決壊した(13時頃)、
- 4) 常総市役所で大規模浸水が始まった(20時頃)。

(あとで振り返れば)次の局面に移行するのはある程度必然的であっても、それをイメージするのが難しいのはなぜか？

モニタリング技術の問題か、予測技術の問題か、情報伝達の問題か、
情報を受け取る側の意識の問題か(実感持てない)？

2. 仮に自治体や住民が災害事象の展開をある程度イメージできたとして、今回の洪水に対する住民避難の理想形とは何なのか？

広域避難か、高層階を有する建物への避難か、垂直避難か？
理想形を見出せなければ、有効な行動計画を立てることも避難訓練もできない。

1. 想定氾濫のシミュレーション結果が提供・公開されたこと、ドローンやヘリコプターによる浸水域が公開されたことは、浸水情報の共有という観点からは大きな一歩。
2. ただし、想定シミュレーションの結果を見て、浸水災害の展開をイメージできる人は限られる → 自治体の緊急対応や住民避難にどう結びつけるか？
3. いま・どこで・何が起きているかをいかに正確に知るか？ → ソーシャルメディア等による写真付きの情報は、身に迫る危険性を住民が共有する手段となり得る。
4. 最大浸水深の空間分布情報をアーカイブすることは、解析技術の詳細な検証に不可欠。RTK-GPSによる浸水位情報は、データの共有・統合もしやすく、LP標高データとあわせて浸水深の空間分布を推定できる。