

オーガナイズドセッション1 (OS1)
「平成27年9月 関東・東北豪雨」記録
2016年6月2日(木) 15:00 ~ 17:00

オーガナイザー： 服部 敦 (国土交通省 国土技術政策総合研究所)
佐山 敬洋 (京都大学 防災研究所)
松本 健作 (群馬大学大学院 理工学府)
笠井 雅弘 (国土交通省 水管理・国土保全局)

主旨説明

国土交通省 国土技術政策総合研究所 服部 敦

- 我々研究者・技術者には、防災・減災に貢献していくとともに、河川技術者をより進展させる不断の努力を積み重ねていくことが今後強く求められる。
- 兼ねてから大規模水災害に関する議論が盛んに行われてきたことを踏まえ、河道内での事象から、河川の水位が下がり、氾濫が収束した以降の氾濫水の排除や救助も含めて、災害の全容を俯瞰し実相を理解することが求められる。
- その上でこれまでの見方・考え方をさらに深め展望し、さらに具体的研究・技術開発・検討に繋げていく糸口などを見いだせるように本 OS を進めて参りたい。



OS1の背景と狙い

- 背景
 - 「平成27年9月関東・東北豪雨」
 - 研究者・技術者は、防災・減災に貢献していくとともに、河川技術をより進展させる不断の努力を積み重ねていくことが今後、強く求められる。
 - ここで、改めて思い出しておきたいのは、これまで盛んに行われてきた大規模水災害に関する議論(河川シンポでも、気候変動や危機管理に関するセッションを複数回にわたり開催してきた)
- 狙い:「議論→具現化へ」
 - 河道内での事象から河川の水位が下がり氾濫が収束した以降の氾濫水の排除や救助も含めて、その**全容を俯瞰し実相を理解する**
 - 大規模水災害に関する議論を**改めて思い起こして**、今回の出水・災害の**実相に照らし合わせる**。
 - これまでの**見方・考え方をさらに深め展望する**、さらに**具体的研究・技術開発・検討に繋げていく糸口**などを参加者の皆さんとともに見いだせるように進めて参りたい。
 - 端緒を得る・きっかけをつかむひとつの機会になれば幸い。

出水・災害等状況

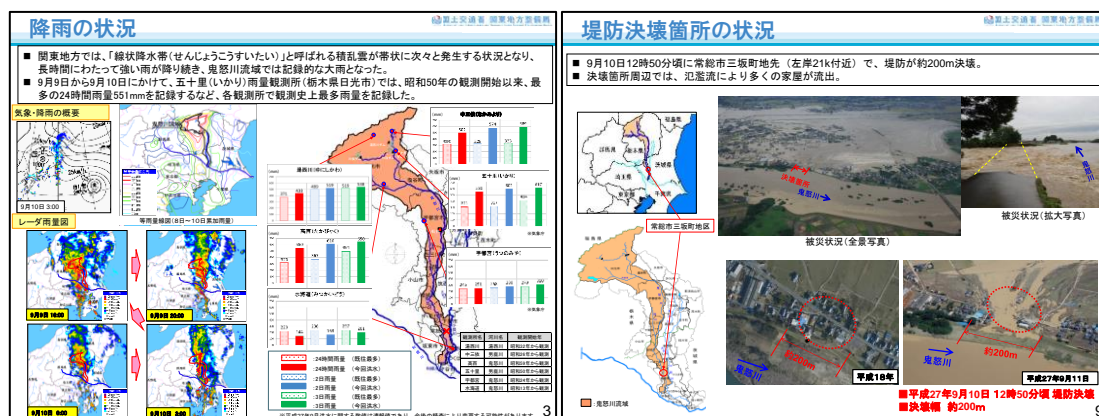
「平成27年9月 関東・東北豪雨に係る洪水被害及び対応状況等について」

国土交通省 関東地方整備局 河川調査官 高橋 伸輔

- 関東・東北豪雨においては、東北地方を含め全国 16 地点で最大 24 時間降水量が観測史上 1 位を更新、鬼怒川を含む関東地方では、「線状降雨帯」と称される積乱雲が発生し激しい雨が集中して発生。
- 決壊箇所から上流 15km の平方や下流 10km の水海道で計画高水位を長時間上回ると

ともに観測史上最大流量を記録した。

- 鬼怒川の被災状況としては 7 箇所で溢水、常総市三坂町における堤防の決壊等が挙げられ、これに伴う氾濫により常総市の約 1/3 の面積に相当する約 40 km²が浸水した。
- 常総市で 2 名が犠牲となった他、約 4,300 人もの人が避難せず自衛隊・消防に救助される事態となった。
- 9 月 10 日 11 時頃に鬼怒川左岸 21kp 付近で越水を確認、12 時を過ぎた頃に川裏側で洗掘が生じ、12 時 50 分頃に決壊に至り、最終的には決壊幅は約 200m となった。
- 決壊箇所裏の家屋が 9 軒流出する被害となった。



▲出水・災害等状況 スライド 3, 9

- 応急復旧工事は 9 月 10 日 22 時頃に着手、約 5 日間で仮堤防の盛土部分が完成。
- 工事着手から 2 週間で二重締切工までの応急復旧工事完了。
- 近隣の国土交通省事務所の防災ステーション等に備蓄されていた矢板等を使用することにより早期の復旧が実現した。
- 堤防の決壊の被災原因の特定や復旧工法を検討する「鬼怒川堤防調査委員会」を設置、平成 28 年 3 月 7 日に報告をまとめた。
- 決壊までのメカニズムとして、初めに水位上昇し越水が生じ、川裏側で洗掘が発生、洗掘が進行し決壊に至る。
- 越水前の浸透によるパイピングについては、決壊の主要因ではないものの決壊を助長する可能性は否定出来ないとし、また、浸透による法すべりや川表の侵食が決壊原因となった可能性は小さいと結論づけた。
- 本格的な復旧方法として、計画堤防までの築堤を実施、高さおよび幅を確保。
- 浸透の恐れを考慮し堤防の天端の舗装を含む表法面の被覆やドレーン工、川表遮水工を実施。
- 不等沈下を抑制するための基礎地盤の処理も行う。
- 鬼怒川には上流で 4 つのダムが存在し、全体で約 1 億トンの洪水を貯留。
- ダムの効果を検討した結果、水位を約 25～56cm 低下させるとともに、氾濫水量を 2/3

に抑え、浸水深が3m以上の浸水面積を1/3に減少させた。

- 被害を受けて全国より TEC-FORCE を現地に派遣。排水ポンプ車を全国から応援で派遣し、日最大51台稼働し東京ドーム6杯分に相当する780万トン排水。
- 円滑な連絡調整を行うため、現地の自治体にリエゾンを派遣した他、緊急支援物資の輸送等を行った。
- 浸水した常総市役所に通信衛星車を派遣し復旧箇所の映像等を提供。

鬼怒川堤防調査委員会の概要

「鬼怒川堤防調査委員会」は、平成27年9月関東・東北豪雨により、利根川水系鬼怒川の左岸21.0km付近で発生した堤防の決壊について、被災原因を特定し、被災状況に対応した堤防復旧工法を検討することを目的として国土交通省関東地方整備局が設置したものである。

委員	所属	役職
池田 祐一	宇都宮大学 大学院 工学研究科 地球環境デザイン学専攻 教授	委員長
松本 智也	国立研究開発法人土木研究所 地質・地盤研究グループ 土質・集約チーム 上席研究員	委員
清水 義孝	群馬大学 大学院 理工学府 教授	委員 (委員長代理)
関根 正人	早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 社会環境理工学 教授	委員
高橋 聖浩	東京工業大学 大学院 理工学研究科 土工学専攻 教授	委員
東根 朝生	公益社団法人 地盤工学 会長	委員
藤原 敬	国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部河川研究室 室長	委員
安田 進	東京電機大学 理工学部 建築・都市環境学系 研究推進社会連携センター長 教授	委員 (委員長)

基本情報の整理
 ・流域の概要(降気、土地利用)
 ・地質・地質特性、降雨特性
 ・河川特性
 ・今次出水の概要

堤防決壊区間の被災メカニズムの検証

決壊原因の特定

本復旧工法の検討

堤防決壊の復旧への対応(水害復旧工法)

日付	内容	担当
平成27年9月12日	被災現場の視察	池田 祐一
平成27年9月20日	治水及び復旧関係関係者との意見交換	池田 祐一
平成27年10月5日	被災メカニズムの検証	池田 祐一
平成27年10月16日	復旧メカニズムの検証(これまでの委員会の成果) 決壊原因の特定(決壊メカニズム)について	池田 祐一
平成28年2月24日	復旧メカニズムの検証(決壊メカニズム)について	池田 祐一
平成28年3月7日	委員報告書(第1回)について	池田 祐一

排水ポンプ車等による排水作業(TEC-FORCE活動)

■ 堤防決壊の当日(9月10日)から排水を開始し、全国の地方整備局の応援により、日最大51台のポンプ車を投入、約780万m³(東京ドーム約6杯分)を排水しました。

■ 10日間(9月19日)で宅地及び公共施設等の浸水が概ね解消されました。

注:排水量は排水ポンプ車による約9万トン/日及び自衛隊等による約1万トン/日

9月10日 08:30 開始

9月11日 13:00 時点までに排水した体積 (約400km³)

9月16日 10:20 時点で排水した体積 (約20km³)

9月18日 14:40 排水作業終了

▲出水・災害等状況 スライド 13, 19

- 今回の被災を受けて鬼怒川緊急対策プロジェクトを計画。
- 鬼怒川下流域の45km程度の区間について堤防の整備や河道の掘削等を実施し、下流、上流ブロックそれぞれ30年度、32年度の完成を目指し集中整備。
- 鬼怒川・小貝川下流域の大規模氾濫に関する減災対策協議会を開催し、国、茨城県、鬼怒川沿川の7市町が主体となり「水防災意識社会」を再構築するための対策を議論。
- 最大クラスの洪水に対しては、概ね5年で「逃げ遅れをゼロ」、「社会経済被害の最小化」を目指す。
- 広域避難を反映したハザードマップの作成や浸水の恐れのある小学校の防災教育を実施し被害縮小に努める。

鬼怒川緊急対策プロジェクト

鬼怒川緊急対策プロジェクト 実施箇所

鬼怒川事業実施区間(2.3~46.6km)

下流ブロックは平成30年度末までに完成予定

上流ブロックは平成32年度末までに完成予定

決壊箇所は6月までに完成予定

排水箇所は先行して着手し、下流への影響を考慮しながら段階的に整備

凡例
 ● 決壊箇所(1箇所)
 ● 復旧箇所(17箇所)
 ● 治水箇所(11箇所)
 ● 水門計画
 ○ 治水範囲

※大形橋の場所: 鬼怒川27.4km付近(右岸:下妻市別府地先、左岸:下妻市磯崎地先)

鬼怒川・小貝川下流域大規模氾濫に関する減災対策協議会

○5月11日に第2回協議会を開催。全国で初めて、国、県、市町が一体となり、「水防災意識社会」を再構築するための取組方針を決定。

○取組方針は、最大クラスの洪水に対して「逃げ遅れゼロ」、「社会経済被害の最小化」を目標とし、平成32年度までに河川管理者である国・県や、水防活動・避難勧告の発令等を担う市町が一体となって行う、ハード・ソフトの対策をとりまとめたもの。

鬼怒川・小貝川下流域の減災に係る取組方針の概要

- ・洪水を安全に流下させるための堤防整備に加え、堤防天端の保護など危機管理型ハード対策を実施
- ・想定最大規模降雨による洪水浸水想定区域図、氾濫シミュレーションの公表や**広域避難計画を反映したハザードマップの作成・周知**
- ・浸水のおそれのある**金小学校を对象に防災教育を実施**
- ・氾濫水の早期排水のため、**緊急排水計画(案)を作成**

協議会構成委員: 結城市長、鉅野市長、下妻市長、常総市長、取手市長、つば市長、守谷市長、茨西市長、つくばみらい市長、八千代町長、茨城県生活環境部長、茨城県土木部長、気象庁宇都宮気象台長、水戸気象台長、国土地理院関東地方測量部長、関東地方整備局河川部長、下館河川事務所長

5月11日協議会開催報道状況
 テレビ: NHK(水戸)
 新聞: 毎日、読売、朝日、東京、茨城、下野

今後、取組方針に沿って取り組みを進めるとともに、定期的なフォローアップを実施。

▲出水・災害等状況 スライド 22, 24

出水・災害等状況

「中小河川における出水・災害状況【投稿論文のレビュー含む】」

群馬大学大学院 理工学府 助教 松本 健作

- シンポジウムの投稿論文から具体事例を抽出して概要を発表、その中からキーワードを抽出し会場で議論したい。
- 関東・東北豪雨における決壊や越水等の被災状況を、関東地方の直轄河川と中小河川についてまとめたところ、被災件数の合計は、直轄河川 199 件、中小河川 198 件と数としては横並びとなった。
- 決壊や溢水、越水といった堤内地の被害に直結する物のみでまとめると、直轄河川 10 件、中小河川 52 件と差がある。
- 中小河川の特徴として発生頻度は非常に高いが被災ポテンシャルは小さい。
- 現象を解析するための水文データが不足しているということが自明。
- 今回投稿頂いた論文の内、中小河川に関するものが 14 編挙げられる。(東北地方 2 編、関東地方 4 編) この中より 5 つの論文について紹介する。

平成27年9月関東・東北豪雨による中小河川の被災について										
	直轄河川					県管理・中小河川				
	利根川水系				那珂川水系	荒瀬川			千葉	
	鬼怒川	利根川	小貝川	他	那珂川他	都勢川	茨城	栃木	埼玉	
決壊	1						8	4		
溢水	7	2					4	10	8	
越水	0					1	17	1		
濁水	28	1					4			
決壊	7	2	7	2			126	8	2	
溢水	31	6	3	5	54				1	
他	28	1	7	9	3			1	2	
小計	97	12	17	15	57	1	159	24	13	
水計	199						198			
	10						52			

※国土交通省：台風第18号及び第17号による大雨（平成27年9月関東・東北豪雨）等に係る被害状況について（第28報、平成27年10月1日15時時点）より抜粋・集計し、一部加筆。【関東地方について】

特定課題1「平成27年9月関東・東北豪雨」に関する特別セッション(中小河川関連)

- 1) 平成27年9月洪水における鬼怒川下流区間の流下能力、河堤貯留及び河堤安定性の検討と今後の河堤整備について
- 2) 河川堤防の荒縄切工法に関する模型実験
- 3) Unscanted Kalman Filter を適用した水位予測システムの高次元化と精度評価
- 4) 関東・東北豪雨による北上川水系二次災害三途川での災害発生状況の考察
- 5) 2015年9月茨井川洪水氾濫を對象とした可能最大抵抗力の算定
- 6) 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
- 7) 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
- 8) 平成27年9月関東・東北豪雨災害における黒川新佐原地区の破壊氾濫災害に関する研究
- 9) 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
- 10) 中小河川における河堤内脆弱点の数理学的推定の試行
- 11) 平成27年9月関東・東北豪雨において鬼怒川他支川で生じた破壊現象と原因について
- 12) 平成27年9月関東・東北豪雨での栃木県小山市における浸水被害の発生状況について
- 13) 平成27年9月関東・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
- 14) 河川の機能評価による脆弱箇所抽出と維持管理目標の設定に関する検討

▲出水・災害等状況 スライド 4, 11

- 今回紹介した論文より、キーワードと要点を抽出し以下にまとめる。
- 越流が二股になる現象が中小河川で散見され、直轄との相違点を考察することによりプロセス検証の参考となり得る。
- 降雨量の時系列変化により、本来の危険性が薄れ安全と誤解する事象が示唆された。
- 洪水流の可能最大流体力に着目して評価し、どのような避難形式が必要かを検討した。
- 越流・浸食・河川環流時越流という複数のメカニズムによる破堤が中小河川で集中して起きていた。
- 地形・水文データが不足しているなかでは解析が難しいが、摩擦速度偏差に着目し脆弱点の抽出法を検討。
- 課題共有と議論を励起するためには下記の項目の検討が必要
 - 直轄・中小河川間での知見の共有や活用及び連動システムとしての検討を行うため、直轄河川との関連性・連動性の整理を行う。

- 中小河川における被災リスクの評価及び現象の把握・解明のためには、情報（防災意識）、情報源、基礎データの不足を解消する。
 - 摩擦速度の偏差等から堤防の脆弱点を評価する等、限られた情報の中でリスクを評価する試みを続ける。
- 中小河川の被災は頻発・同時多発・広域・連動といった特徴がある。
 - 頻発する中小河川の事例を蓄積することで、予測困難な自然現象に対処するための経験則の発信源となり得る。
 - 基礎データや予算が不足している中での最適策、最善策の検討が必要。
 - 直轄河川プロジェクトと並行して、中小河川もプロジェクトを検討することが重要。

<h3>Ⅱ. 中小河川の被災事例 まとめ-1</h3> <p>○経流が二股に分かれる現象が散見された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宮戸川(堤防影響)、西に遡川(背水影響)、八間堀川(氾濫水流入)【鬼怒川(河道線形の影響)】 ・流速が遅くほどんだ状態で決壊の共通した現象 ・川幅の狭い支川では鳥が残った ○川幅が狭いことで、宮戸川では破壊箇所の上流側で洗濯現象が生じた。 ○鬼怒川の初期決壊時は支川と類似、最終破壊時は他支川と比べて大きくなった ・経流が決壊の過程で鳥状地形は消滅した ・河川からの氾濫水の供給が続いた ○家屋倒壊危険ゾーンの表示に向けて更なる研究が必要。 <p>○被災者が安全と誤解するような事象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・深夜帯の大雨が翌早朝には止んでいる ・居住域近隣に被災痕跡が無い ・自動車での広域移動 	<h3>Ⅲ. 課題共有と議論励起のために-1</h3> <p>○直轄河川との関連性・連動性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・破壊の初期段階においては、鬼怒川とその他中小河川間で共通の現象が確認できた → 直轄・中小河川間での知見の共有・活用が可能 ・合流部の背水効果で破壊 → 直轄河川との連動システムとしての検討が必要 <p>○中小河川特有の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・深夜帯のみの大雨による被災リスクが認識できず、自動車による広域移動で人的被害が発生 → 情報(防災意識)の不足 ・確化によるリスク増、住民が少ないことで被災実態に関する情報が得られにくく、現象解明が困難 → 情報源の不足 ・地形・水文データが無いため、現象解明・対策検討業務が困難 → 基礎データの不足 <p>○限られた基礎データからリスクを評価する試み</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事例の蓄積 ・可能性大気体力を用いた家屋倒壊リスクの評価と、避難情報への活用 ・摩擦速度偏差を用いた河道内脆弱点の抽出
--	---

▲出水・災害等状況 スライド 18, 20

話題提供

「水防災意識社会再構築ビジョンについて」

国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課 課長 塚原 浩一

- 水防災意識社会再構築ビジョン（以下、「ビジョン」）及び関東・東北豪雨を受けた国土交通省の取り組みについて話題提供する。
 - ビジョンは関東・東北豪雨を踏まえ、全ての直轄河川とその沿江市町村において平成32年度を目途に水防災意識社会を再構築する取組。
 - 各地域において、河川管理者・都道府県・市町村等からなる協議会等を新たに設置して減災のための目標を共有し、ハード・ソフト対策を一体的・計画的に推進する。
- 住民目線のソフト対策
- 水害リスクの高い地域を中心に、住民が自らリスクを察知し、主体的に避難できるよう住民目線のソフト対策を重点的に取り組む。
- 洪水を安全に流すためのハード対策
- 堤防整備・河道掘削等の流下能力向上対策、浸透・パイピング対策、浸食・洗掘対策に関し、優先的に整備の必要な区間約1,200kmにおいて平成32年度を目途に実施。
- 危機管理型ハード対策
- 氾濫リスクが高いにも関わらず、当面の間上下流バランス等の観点から堤防整備に至

らない区間など約 1,800km について、決壊までの時間を少しでも引き延ばすよう、堤防構造を工夫する対策を平成 32 年度を目途に実施。

水防災意識社会再構築ビジョン	住民目線のソフト対策
<p>関東・東北豪雨を踏まえ、新たに「水防災意識社会再構築ビジョン」として、全ての圏域河川とその沿川市町村（109水系、730市町村）において、平成32年度を目途に水防災意識社会を再構築する取組を行う。</p> <p>＜ソフト対策＞ 住民目線に寄り添った主体的に避難できるような、より実効性のある「住民目線のソフト対策」へ転換し、平成28年出水期までを目途に重点的に実施。</p> <p>＜ハード対策＞ 「洪水を安全に流すためのハード対策」に加え、災害が発生した場合にも被害を軽減する「危機管理型ハード対策」を導入し、平成32年度を目途に実施。</p>	<p>○水害リスクの高い地域を中心に、スマートフォンを活用したプッシュ型の洪水予報の配信など、住民が自らリスクを察知し主体的に避難できるような住民目線のソフト対策に重点的に取り組む。</p>
<p>主な対策</p> <p>各地域において、河川管理者・都道府県・市町村等からなる協議会等を新たに設置して減災のための目標を共有し、ハード・ソフト対策を一体的・計画的に推進する。</p> <p>＜危機管理型ハード対策＞ ○洪水が発生した場合でも決壊までの時間を少しでも引き延ばすよう堤防構造を工夫する対策の推進 いっ押る粘り強い構造の堤防の整備 ○都市部等における堤防構造の工夫（対策例） ○堤防の構造・材料・形状の工夫による洪水の浸透防止 ○堤防の構造・材料・形状の工夫による洪水の浸透防止</p> <p>＜洪水を安全に流すためのハード対策＞ ○優先的に整備が必要な区間において、堤防のかさ上げや堤防対策などを実施</p> <p>＜住民目線のソフト対策＞ ○住民の行動につながるリスク情報の周知 ○立ち寄り避難が必要な避難所等や避難所までのルートに関する情報の提供 ○住民のよりよい避難行動を支援する ○事前の行動計画作成、訓練の促進 ○避難行動のきつかけとなる情報の提供 ○水害ハザードマップ検討委員会による水害ハザードマップの作成</p>	<p>リスク情報の周知 ○立ち寄り避難が必要な避難所等に関する情報の公表 ○平成28年出水期までに水害リスクの高い約70水系、平成29年出水期までに全109水系で公表</p> <p>事前の行動計画、訓練 ○避難に備えたタイムラインの策定 ○住民も参加するロールプレイング形式の訓練</p> <p>避難行動のきつかけとなる情報をリアルタイムで提供 ○スマホ等で提供 ○洪水予報等の情報をプッシュ型で配信 ○自分のいる場所の近隣の情報をリアルタイムで提供 ○避難経路や避難所までのルートに関する情報をリアルタイムで提供</p> <p>⇒平成28年夏頃までに洪水に対しリスクが高い区間において水設計やライブマップを設置 ⇒平成28年出水期からスマートフォン等によるプッシュ型の洪水予報等の配信を開始</p>

▲話題提供 スライド 1, 2

- 関東・東北豪雨の発災前より、水災害分野における気候変動適応策のあり方（以下、「適応策」）として、以下のようにとりまとめ、実施していくこととしていた。
 - ・比較的发生頻度が高い外力に対しては施設による災害の発生を防止する安全に洪水を流す対策は着実に実施する。
 - ・施設の能力を上回る外力に対し、施設構造の工夫、まちづくり・地域づくりとの連携等、ハード・ソフト施策を総動員して、できる限り被害を軽減する。等
- 適応策について広く提言して頂いたが、その内容を今回の水防災意識社会再構築ビジョンの一部に具体化していると理解して頂きたい。

水災害分野における気候変動適応策のあり方について	水災害分野における気候変動適応策 基本的な考え方
<p>○ 気候変動による外力の増大・頻発化 ・既に極端な雨の降り方が顕在化（時間雨量50ミリ以上の発生件数が約30年間で約1.4倍） （将来予測（21世紀末）） ・大雨による降水量（日降水量）が全国平均で10.3～25.5%増加¹⁾ ・全国の一般水系において、施設計画の規模を上回る洪水の発生頻度が約1.8～4.4倍に増加²⁾ ・無降水日の年間日数（日降水量1ミリ未満）が全国平均で1.1～10.7日増加³⁾</p> <p>○ 欧米諸国では、既に気候変動適応策を実施 ・年超過確率1/1,000など低頻度または極端な洪水の浸水想定等の提示（例：EU諸国、アメリカ） ・将来の外力増大時にできるだけ手戻りがない施設的设计（例：ドイツ） ・将来の外力増大を見込んだ規模での施設の整備（例：オランダ等）</p> <p>○ 激化する水災害に対処し気候変動適応策を早急に推進すべき ➢ 施設の着実な整備と適切な維持管理により、水害の発生を防止する防災対策を進める ➢ これに加え、 ・外力が増大した場合に、できるだけ手戻りなく施設の追加対策を講じられるように工夫 ・施設の能力を上回る外力に対しても減災効果を発揮できるように工夫 ➢ 施設では守りきれない事態を想定し、社会全体が災害リスク情報を共有し、施策を総動員して減災対策に取り組む</p>	<p>現実の施設能力の規模 施設計画の規模 想定し得る最大規模</p> <p>外力（大雨等）の規模</p> <p>○ 比較的发生頻度の高い外力に対し、施設により災害の発生を防止 ・これまでと比べて施設の整備を着実に実施 ・災害リスクの評価を踏まえた ・弱点ポイント等に対する重点的な整備 ・将来の外力増大時に、できるだけ手戻りなく施設の追加対策が講じられるよう工夫</p> <p>○ 施設の能力を上回る外力に対し、施策を総動員して、できる限り被害を軽減 ＜施設の利用、構造、警備手続等の工夫＞ ・施設が最大限活用するための運用の見直し ・迅速な止水・排水のための排水口の整備や排水機等の雨水化 ・災害リスクをできるだけ小さくするための河川整備の内訳、手戻り見直し等 ＜まちづくり・地域づくりとの連携＞ ・災害リスクを考慮した土地利用・住み方の工夫等 ＜避難、応急活動、事業継続等のための備え＞ ・避難に関するタイムライン、企業の防災意識の向上、水害BCPの作成等</p> <p>○ 施設の能力を大幅に上回る外力に対し、ソフト対策を重点に「命を守り」「継続的被害を回避」 ・主体的避難の促進 ・広域避難体制の整備 ・国、地方公共団体、公益事業者等の関係者一帯型のタイムライン等</p> <p>災害リスクの共有・災害リスク情報の共有 ・様々な規模の外力に対する災害リスク（浸水想定及びそれに基づく被害想定）の評価 ・各主体が、災害リスク情報を認識して対策を推進</p>

▲話題提供 スライド 13, 14

- 本年5月時点で、協議会発足予定の131地区の内、77地区で発足済み。その他、ビジョンで国交省が主体的に行うとしているソフト対策やハード対策も順次進めている。
- 鬼怒川・小貝川下流域の協議会では、逃げ遅れゼロ、社会経済被害の最小化を目標と

し、ハード対策として国交省が5年間で取り組むメニューを提示、ハザードマップや防災教育等のソフト対策は各自治体での取組を計画的に進めて頂くこととしている。

<p>水防災意識社会 再構築ビジョン（協議会の取組状況）</p> <p>○ 直轄全水系（109水系）について、河川管理者・都道府県・市町村等からなる協議会等を新たに設置して減災のための目標を共有し、ハード・ソフト対策を一体的・計画的に推進する。</p> <p>H28.5月末時点：協議会設置 77地区（全体で131地区 設置予定） 取組方針策定 3地区（鬼怒川・小貝川下流域、安倍川、飯川）</p>	<p>鬼怒川・小貝川下流域の減災に係る取組方針</p> <p>○5月11日に「鬼怒川・小貝川下流域大規模氾濫に関する減災対策協議会」を開催し、「水防災意識社会」を再構築するための取組方針を全国で初めて策定。</p> <p>○今後は、この方針に基づき、各構成員が計画的・一体的に取組を実施し、毎年出水期までに協議会を開催し、フォローアップを実施。</p>
<p>水防災意識社会 再構築ビジョン（避難勧告等の発令に着眼したタイムラインの策定）</p> <p>○ 国管理河川の氾濫により浸水のおそれのある市町村（730市町村）を対象に、避難勧告等の発令に着眼したタイムラインを策定。</p> <p>H28.5月末時点：545市町村で策定</p>	<p>これまでは、 <ul style="list-style-type: none"> 国などの河川管理者が、 洪水を安全に流すための 河川整備などのハード対策を中心とした 河川整備計画を策定 </p> <p>これからは、 <ul style="list-style-type: none"> 地域の市長・町長らが参加し、 氾濫することを前提として 避難や水防活動などソフト施策を前面に 減災に係る取組方針を策定 </p> <p>5年間で達成すべき目標</p> <p>鬼怒川・小貝川の大規模水害に対し、「逃げ遅れゼロ」、「社会経済被害の最小化」を目指す。</p> <p>概ね5年で実施する取組</p> <ul style="list-style-type: none"> 洪水を安全に流下させるための堤防整備、堤防天端の保護など危機管理型ハード対策の実施。 広域避難を考慮したハザードマップの作成・周知。小学生を対象とした防災教育の実施 早期に氾濫水を排水するための、排水計画の作成 等 <p><small>※大規模水害 ※災害し得る最大規模の降雨に伴う洪水氾濫による被害 ※早期避難 ※立派な堤防が崩壊し、浸水が深刻化した状態 ※社会経済被害の最小化 ※大規模水害による社会経済被害を軽減し、早期に再開できる状態</small></p>

▲説明資料 スライド 6, 11

基調講演

「鬼怒川の水害調査にかかわって学んだこと」

群馬大学大学院 理工学府 教授 清水義彦

- 鬼怒川堤防調査委員会（以下、「委員会」）に関った中で学んだことや所感及び、関東・東北豪雨を契機に今後の展開がどのようになっていくかについて説明する。
- 関東・東北豪雨において、当初は思川流域に降雨が集中しており、思川流域を注視していたため、関係者に鬼怒川は大丈夫という思い込み・先入観があったと思う。
- 鬼怒川の4ダムについてはそれぞれの計画高水流量に対し、最大流入量はいずれも計画を下回って有効的に機能していたと考えられる。
- 一方で、4ダムへの最大流入量や流下能力の足りない下流断面でH.W.L.をやや超える洪水痕跡水位を見ると、降雨の割には大規模な流量が流れたわけではなかったようだとの印象を受けた。
- 鬼怒川の破堤を受けて関東地方整備局に委員会が設置され、決壊原因の特定や堤防復旧工法を議論した。
- 越水から破堤までの時系列としては、破堤点の上流側で9月10日11時11分に越水を確認、12時過ぎにも同様の箇所でも越水が続いていたが、そこでは越水破堤せず、その直下流(21kのやや下流付近)が12時50分に決壊した。
- 12時過ぎに破堤点付近において越水による裏法面（法尻付近）の洗掘が確認されており、これが越水破堤現象の手がかりとなった。
- 12時50分の破堤後、初めは越水による破堤幅は20mだったが、最終的に破堤断面が浸食したことによって200mまで広がった。
- 越水破堤区間は20mだったが、そこでは余裕高が相対的に小さかった。

- 越水破堤区間では越水開始から約1時間40分後、裏法先で洗掘が発生してから約46分後に決壊した。
- 破堤幅が20mから200mに拡大したのは破堤断面の侵食が進行したためである。
- 破堤幅、堤内地盤・高水敷の洗掘は、氾濫流の挙動や氾濫流量の規定要因となるため、「落堀」と区別して侵食過程も考慮しなければならない。
- 破堤が発生しなかった箇所については、比高が小さく機能的に堤体断面が拡大していたという要因が考えられる。

ここまでのまとめ

- 1) 越水破堤区間は20mであり、そこでの余裕高さは相対的に小さい。
- 2) 越水破堤区間では、裏法先での洗掘が生じ、その後46分後の決壊した。越水開始から見れば、約1時間40分後に決壊。
- 3) 破堤幅が、20mから最終的に200mとなる過程は、破堤断面の侵食によるものである。
- 4) 破堤幅、堤内地盤・高水敷の洗掘は、氾濫流の挙動、氾濫流量の規定要因となるため、その形成過程の把握が重要であるが、「落堀」と区別して検討すべきである。
- 5) 越水を生じながらも決壊に至らなかった破堤上流地点では比高が小さく、機能的に堤体断面の拡大によることが考えられる。

▲基調講演 スライド 4, 12

- 堤防の開削調査をした際に、自然堤防に由来したものと考えられる As1 層（沖積層砂質土）が部分的に確認され、委員会では浸透に対する脆弱性も議論された。
- 水害地形分類図を確認すると、破堤区間周辺に氾濫を繰り返した痕跡である自然堤防が広がっていた。
- 調査により、破堤区間付近の下流でも実際に多数の噴砂が確認された。
- 下流部での高水敷冠水時間は長く、浸透に対する堤防の脆弱性の考慮が必要である。
- 委員会による決壊原因の見解としては、記録的な大雨が降り、決壊区間において計画高水位を超過し堤防高を越水したが、越水により裏法尻部の洗掘が進行し、破壊に至ったというもの。
- ただし、パイピングについては決壊の主要因ではないものの、決壊を助長した可能性は否定できないと判断した。
- 鬼怒川の堤防の本復旧について、標準断面としての幅と高さのある堤防を提案した。
- 川表から堤体に水が入らないような表法面被覆工、天端に雨水が入らないように舗装をする等の浸透対策を加えた。
- 「標準断面の確保と浸透対策」の重要性が今回の出水により再認識された。

関東地方整備局鬼怒川堤防調査委員会
決壊原因の特定に関する見解

記録的な大雨

決壊区間において水位が計画高水位を超過し、堤防高をも上回り、越水が生じた。

越水により川裏法尻部から洗掘が進行し、小規模な崩壊が継続して発生し、決壊に至った。

パイピングについては決壊の主要因ではないものの、決壊を助長する可能性は否定できない。

(「決壊原因の特定について」, 第2回鬼怒川堤防調査委員会資料10/5より)

標準断面としての幅と高さのある堤防

本復旧工法(案)
標準断面と浸透対策

堤体(土塊)が大きくなれば流出するまでの時間を稼ぐ(決壊は流砂現象)

レーン工
天端舗装工
透水路工

基礎地盤処理

川裏掘削工

いわゆる「標準断面と浸透対策」であるが、今次災害からの教訓がそこにある。

(第3回鬼怒川堤防調査委員会資料10/19より)

▲基調講演 スライド 16, 17

- 鬼怒川の水害を契機にした今後の展開として、大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方の中で、少しでも決壊までの時間を引き延ばすための「危機管理型ハード対策」の導入が議論された。
- これが水防災意識再構築ビジョンに反映され、この中で、天端舗装によって法肩部の浸食と崩壊の進行を遅らせることや、堤防裏法尻の補強を実施することで法面洗掘の進行を抑止するといった対策が説明されている。
- 鬼怒川緊急対策プロジェクトの中で、ハード対策は堤防整備を実施し、流下能力を向上させる河道掘削を着実に実施すること、ソフト対策は水防災意識社会再構築ビジョンに則って対策を練ろうということになった。
- 策定された鬼怒川河川整備計画においての目標流量は、整備計画未策定の段階で受けた今次洪水の規模相当とした。
- 策定された整備計画と激甚災害対策特別緊急事業との整合がよく、整備計画を前提とした川づくりの立場から激特事業が実施される。
- こうしたながれから見れば、整備計画未策定の中で受けたこの鬼怒川の水害は、早急に、鬼怒川の河川整備をしっかりと実施すべきということを教示しているように思える。

④ 災害を契機にした今後の展開

・大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について(H27.12)

減災のための「危機管理型ハード対策」

- 従来の「洪水が河川内で安全に流す」対策に加え、氾濫した場合にも被害を軽減する「危機管理型ハード対策」を導入する
- 越水等が発生した場合でも決壊までの時間が少しでも引き延ばすよう堤防構造を工夫する対策の推進
- 堤防構造の工夫や氾濫水を速やかに排水するための排水対策等の「危機管理型ハード対策」とソフト対策を一体的・計画的に実施するための仕組みの構築 など。

堤防天端の補強
堤防裏法尻の補強

水防災意識社会再構築ビジョン(H27.12.11)

氾濫リスクが高いにも関わらず、当面の間、上下流バランスの観点から堤防整備に至らない区間など約1800kmについて、H32年度を目標に「強い強い」堤防などの危機管理型のハード対策を実施

④ 災害を契機にした今後の展開

・鬼怒川緊急対策プロジェクト(H27.12)

ハード対策(H27-H32堤防整備と河道掘削)
災害復旧: 激甚災害対策特別緊急事業
ソフト対策: 住民の避難を促すためのソフト対策を沿川自治体と連携して実施
河川管理者と沿川市町村が連携する減災対策協議会

・鬼怒川河川整備計画の策定(H28.2)
整備計画未策定の段階で受けた今次洪水=「ものすごい流量ではなく」整備計画の目標規模相当
整備計画と緊急対策プロジェクト(激特)との整合、整備計画を前提とした川づくりの重要性

河川整備計画の目標流量はH27.9洪水と同規模とした。

第5回鬼怒川・小貝川有識者会議資料(2015/10/29)

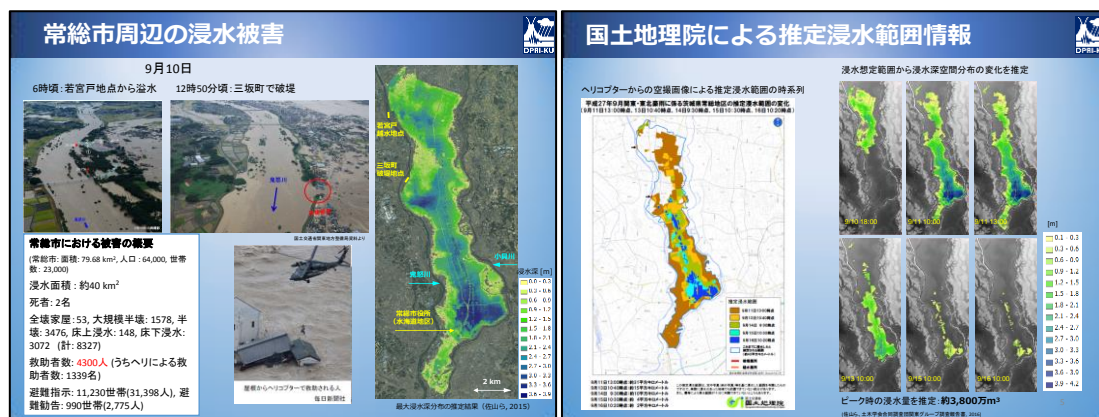
▲基調講演 スライド 19, 20

研究・調査報告

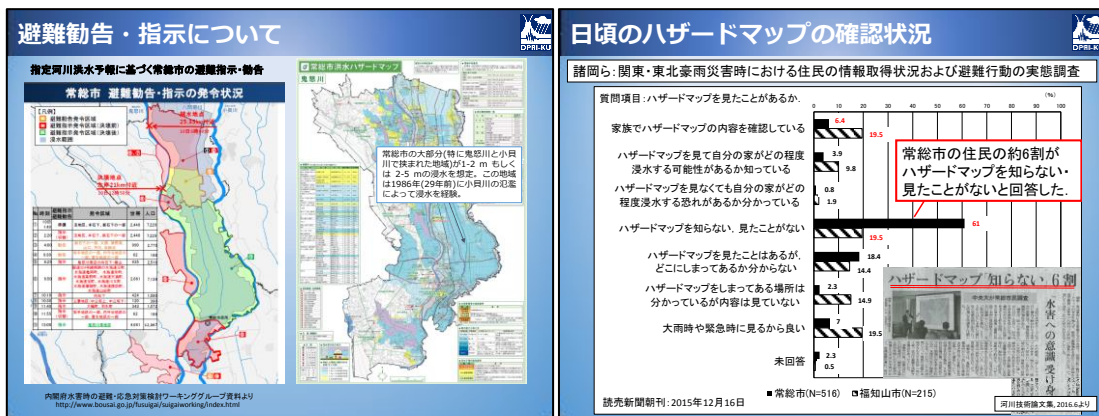
「鬼怒川氾濫による常総市周辺の浸水被害に関する研究・調査報告」

京都大学防災研究所 准教授 佐山 敬洋

- 鬼怒川の氾濫による常総市周辺の浸水被害に着目して研究調査報告を行う。
- RTK-GPS を使って浸水痕跡水位を標高情報として測定し、それを空間的に内挿したうえで、地盤高を差し引くことによって浸水深の空間分布を求めた。
- 東京理科大学のグループによる調査結果も統合して、5m の空間分解能で最大浸水深の推定を行い、土地条件図と比較した。
- 鬼怒川・小貝川沿いで自然堤防が形成されており、そこに囲われるように氾濫平野が広がっている。自然堤防上の最大浸水深は平均約 1 m であり、氾濫平野の平均約 2 m と比較する相対的に小さかった。
- 国交省は、20.25 k 左岸のところで破堤した場合にどのような浸水が起こりうるかを試算し公表している。
- この情報が実際に常総市をはじめ、関連市町村に配布された。降雨時にリアルタイムで情報発信されたことは新たな取り組みではないかと考える。
- 二瓶先生らのグループは、計測した浸水深の分布と常総市のハザードマップを比較し、八間堀川の右岸側で浸水深が深い等のパターンが似ていると報告している。
- 溢水の箇所は考慮されていないため、このような箇所が過小評価となったり、全体的に浸水深も実際の方がやや大きかったということが分かった。
- 想定氾濫シミュレーションと実際の値とは差異は生じるが、今後この差異を含めてどのように対策に利用していくかが検討課題であると考えている。
- 災害時に情報を提供するため国土地理院がヘリコプターを使って調査した浸水域の情報を時々刻々と公開したことも新しい取り組みとして挙げられる。
- このような情報と、我々が調査した最大浸水深の情報を組み合わせることによって、浸水深の時系列変化を推定する方法を開発した。



- 二瓶先生らの研究では、破堤地点のどれくらいの流速であったかを災害当時のテレビニュースの画像をもとに分析したもので、家屋被害が出たところは 3m~4.5m 程度の流速が出ていたという結果が得られている。
- 牛山先生らの研究では、常総市にて亡くなった 2 名の方の情報ははじめ、関東・東北豪雨にて亡くなった 8 名の方が亡くなった要因等をまとめている。
- 大槻先生らのグループでは、氾濫の細かい挙動を明らかにするため、八間堀川を含めて一次元と二次元のカップリングした氾濫解析を行っている。
- 氾濫流は八間堀川の上流側の堤防を越流して流入し、下流の水深を急増させて比較的早い段階で下流側の水海道で越流したのではないかという結果となっている。
- 京都大学の修士論文にて、ツイッターを分析した結果にて水海道の周辺で浸水の比較的早い段階の状況も投稿されていたという結果を得た。
- 避難勧告・避難指示については、破堤の前後での避難勧告が出されたタイミングが問題になったが、常総市のハザードマップを確認すると今回浸かった箇所は概ね浸水する可能性があったことが示唆されている。
- 情報が住民の行動計画にどのように働きかけるかがこれから考えるべきことである。
- 諸岡氏や山田先生らのグループが、ハザードマップの認知状況をアンケートによって調査した結果によれば、常総市では 6 割程度の方が知らない、または見たことがない。
- 災害時どのような情報を聞いていたかということ調べた結果、概ね避難勧告・避難情報・避難指示は 5 割程度の方が聞いていた。
- 救助を求めた、避難を求めざるを得なかった状況に陥った人は、相対的に避難勧告等の情報を取得していなかったという結果が得られ、避難情報の重要性が示された。



▲研究・調査報告 スライド 10, 11

- 今回の洪水は重要なステージがそれぞれである程度の時間的なタイムラグがあることが考えられた。
- 降雨により次の局面に移行していくということはある程度必然的と思うが、それを現場でイメージするという事はプロや住民に限らず非常に難しい。

- 住民の避難行動につながらない課題として、モニタリングが十分でないことや、現象の予測や情報の伝達に問題があること、情報を受け取ったとしても行動に移らない等単一もしくはそれぞれの問題が複合しているものとする。
- 仮に情報が把握されていて住民の意識や行動につながる段階にあったとしても、実際どのような行動を取っておくべきだったかという理想型のイメージできていない、もしくはそれが共有できていない。
- 今回の常総市周辺の被災域で、広域避難が本当に現実的なのか、垂直避難で本当なのかということも考えられる。高層階を有する建物への避難は一つの現実的な解だと思うが、いずれにしても理想型を見いだしておかないと、有効な行動計画も避難訓練もできないだろうと考える。
- 想定氾濫シミュレーションの結果や、ドローンやヘリコプターによる浸水域の状況がリアルタイムで公開されたということは技術的一步だと考える。
- 想定氾濫シミュレーションの結果を使用者が見たときに、浸水災害の展開をイメージして次を想定していけるかは困難で、それを受けた自治体の方々が緊急対応や住民の方々の避難に結びつけられるかが課題となる。
- 今どこで何が起きているかということ、いかに的確に把握するかは難しい問題だと考えるが、ソーシャルメディアから発信されるような身に迫る危険性を実感して避難行動に反映される情報等、新しい技術を使っていくような方針も考えなければならぬと考える。
- 最近では標高情報が細くなり、氾濫想定技術が向上している一方、比較する検証データが不足しているという課題があるため、最大浸水深の空間分布情報を大規模な水害においてアーカイブしておくことが今後の氾濫シミュレーションの検証には非常に重要だと考える。
- RTK-GPSによって測定した浸水位情報はデータの共有が非常にしやすく、浸水位の空間分布が推定できればそこから地形データを差し引くことで、概ね最大浸水深が推定できるということが分かった。

まとめ(1/2) : 問題意識	まとめ(2/2) : 浸水災害に関連した技術開発の観点から
<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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)。 <p>(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？</p> <p>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)？</p> <p>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？</p> <p>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。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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。

パネルディスカッション

進行： 国土技術政策総合研究所 服部 敦

【パネラーコメント】

- 服部 : ・ 各々の発表とご自身の発表と照らし合わせ改めて強調したいこと等を伺う。
その次に今後の展望と具体化する糸口についてお聞きする。
- 塚原 : ・ 水防災意識社会再構築ビジョンについて、あえて「再」構築と説明しているのは、かつては自主的に堤防を作り洪水に備える、避難のための船を備える等の住民の主体的な防災意識と行動があったが、昨今の時代背景を考えると現在ではあまりにも危機意識が薄い状況になってしまった。
- ・ 住民の皆さんに危機意識が無いだけでなく、行政側の我々にも該当することであり、例えば情報の発信方法についても避難意識にはたらきかける効果があるよう配慮していたかなどを再確認することとなった。
 - ・ 水災害に対しての危機意識形成につなげるために、このようなことを変えていこうという背景が「再構築」というワードを使った主旨である。
 - ・ 我々自身（国交省）の取り組みはもちろん、住民の皆様の意識も変えていかなければならない。今回は危機管理型ハード対策を導入したように、従来型の取り組みから意識を変え、新しい技術の導入も必要であると考え、取り組みを推進している。
- 清水 : ・ 塚原氏に水防災意識再構築ビジョンの「再」構築の部分の主旨は何かと伺ったが、鬼怒川の被害にて批判されることは当たり前の事ができてなかったと言われることが多い。
- ・ 例えば越水しているのに危機感がない、避難しない。ハザードマップや氾濫シミュレーションで数時間後に浸水する市役所が災害対策本部となり、最終的に浸水してしまうという状況だった。
 - ・ 水防が思うようにできなかった点も挙げられる。
 - ・ しかし、これらは鬼怒川だけではなく大半の河川が該当し得るものとする。
 - ・ 多くの河川で、鬼怒川での事例のようなことが起こらないとは言えないためとても悩むべき課題だと思う。
 - ・ 水防災意識社会再構築ビジョンができたのは、大変よい取り組みだと思う。我が国の水害常習国という性格をもう一度思い出さないといけないというきっかけが水防災意識社会再構築なのではと思った。
- 服部 : ・ 佐山先生の発表にもありましたが、数時間で事態が深刻化していくということが改めて認識された。
- ・ 危機管理意識、気候変動によって引き起こされる氾濫にどう対処するかといったことの議論をどこからスタートするかという大変重要なご指摘と受け取りました。

- 佐山 : ・シミュレーションという観点から言えば、我々は流出や氾濫のシミュレーションを行っており、技術としてはある程度確立されてきた。
- ・今までは河川管理の立場から、例えば決壊箇所を想定した氾濫シミュレーションを実施してハザードマップを作成してきたが、今後は対象とする地域の立場からボトムアップ的に考えることも必要と思う。
 - ・常総市を対象に考えると、今回の決壊氾濫も浸水の原因になり得るし、例えばゲリラ豪雨による八間堀川の氾濫のような、別の形態の浸水がおこるかもしれない。特定の市町村を対象とした洪水予測や、タイムライン等の構築がされてもよいと考える。
- 服部 : ・事象を予測する技術としては、氾濫シミュレーションがありますが、うまく活用できていないというご指摘と思われます。
- ・この指摘を受けて、予測技術を現場に活かしていくためには、具体的にどのような展開が必要なのか、さらには、一歩進んで、どのような情報、技術があればよいかといった現場の声を高橋調査官から意見ををお願いします。
- 高橋 : ・いろいろと話題がでていますが、最大の特徴は 4,300 人の方が逃げ遅れたということだと考える。
- ・ハザードマップを公表し、決壊箇所毎の氾濫シミュレーションも提供している等、自治体にも事前に説明しているという状況のなかで、いかに住民の方や災害を経験したことが無い自治体の職員の方々に水害としてどのようなことが起こりうるのか、リアリティを持って頂くかということが重要だと思う。
 - ・鬼怒川が決壊した時にこの辺は何m浸かる、何時間後に浸水するというデータも明らかになっているものの、やはりそのようなことは起こらないと思っている方が大半だったと思う。
 - ・行政として我々も減災対策の協議会等を通じて、市町村と連携して、いかに住民の方々にリアリティを持って避難の判断をして頂けるかということが念頭としてある。
 - ・協議会での議論を通じて市町村の職員の方から挙げた声として、鬼怒川の氾濫箇所の下流の市町村の方だったが、どの箇所が氾濫していて水が来ているか分からなかったということだった。
 - ・急いで現場を見に行ったが、どこで被害が起こっているのか分からない、ということ。
 - ・ある程度氾濫した後の市町村の対応や住民の避難等を考えたときに、どの箇所ですどのような氾濫しているかといった情報をリアルタイムで把握できれば切迫感を持って頂くという意味でも非常に有効になると考える。
 - ・技術的に可能かどうかは分かりかねるが、非常に危機感を持ってもらえるような情報を提供できるような技術開発研究をして頂くと我々も幸いと考えている。

- 服部 : ・ハザードマップや氾濫解析の結果と、実際の現象がどのように進むかを把握する技術は、別の問題だと考える。
- ・その中で携帯・スマホで確認できるツイッター等のソーシャルメディアを活用した、実際の浸水がどのように進行しているかを想定する報告もありました。
 - ・要救助者が出ないように、どのような情報を発信すれば避難行動に移るか、それを支える仕組みに対するヒントが今回のシンポジウムでは多数ありました。
 - ・同様に、中小河川に着目すると、なかなか難しい事例もありました。
 - ・中小河川の現象は、局所的ではあるものの、浸水状況によって犠牲者を出す危険な状況が起こりうることを見落としてはいけないと考えます。
 - ・松本先生に今の話を踏まえて何か追加する事があれば発言頂きたい。
- 松本 : ・現象のリアリティを住民が持てないということがあったが、そういった意味でも直轄よりも被害の頻度が高い中小河川の方が、災害を経験則より学んでいる我々にとって事象を捕らえていくことヒントとなり得ることを改めて実感した。
- ・中小河川の被害の事例というと、どういう被災を受けたかに着目しがちだが、中小河川はローカルな現象にならざるを得ないという性格を持っているものの、ローカルを突き詰めた結果うまくいった事例もあるはずで、そういった事例を中小河川の被災情報から蓄積していくことが、一つの切り口になるのではないかと考える。

【会場との意見交換】

- 服部 : ・発表をいただいたパネラーの方々に一通り発言して頂いた。ここで会場からも意見をお聞きしたい。
- 会場 : ・鬼怒川の堤防調査委員会での経験を踏まえて考えたことを説明したい。
- ・国や気象庁は、常総市に30回に渡る情報提供をしたが、その情報を活かせず、市民に適切に伝わらないことが課題である。
 - ・そのなかで関係自治体の首長と防災上の協議会を取り組んでいくということがあり大変すばらしいと思っている。
 - ・防災は実情を中心とした議論が必要だが、行政の方のみでは、お互いの弱点はなかなか言えないため、今回の参加している学識者、役所やコンサルタントのOBの方をインタープリターとした協議会を構成し、お互いの言いづらいことを発言していただければどうか。
 - ・水に関する協議会はあるため、時には、先の第三者を含めた全体協議会を開催し、本音で指摘しあう場を用意することも必要ではないかと考えている。

- 会場 : ・今回の鬼怒川の災害をみて実感したことは、自分自身技術者として取り組んでいるにも関わらず鬼怒川の情報をメディアやインターネットからの水位情報等から観察するウォッチャーになっていたこと。
- ・日本の場合、被災が起きた際に自衛隊やレスキュー、水防団等が機能してくるが、逆に技術者が被害を軽減させるよう自治体等行政の方々を事前にサポートするような対応ができればと考えた。
 - ・地震やゲリラ豪雨などのタイムライン的に難しい事例はあるが、事前の予防に対する動きというものに技術者を活躍させるような何らかの仕組みを充実させることが重要かと考える。
- 服部 : ・先程来から事前に予測した物に真実みを持たせる、情報の出し方ばかりを意識していたが、本当の専門家が側にいて情報を提供することで説得力が違う、見え方が違うといった一つの提案だと理解しました。
- 会場 : ・私は災害と情報の研究に取り組んでいるが、技術開発として高精度の予測技術を開発していかなければならないことは間違いない
- ・ただ、いろいろな情報があったとしても知ってもらえない、周知しても使わない、結果的に被害が出るということは経験的に仕方が無いことだと思う。
 - ・一般の人の災害情報に対する知識のレベルと専門家のレベルにはギャップがあり、それを埋めるのは不可能だろうと考える。
 - ・一般の人が理解してはないという前提で様々なものを準備していかなければならない。
 - ・市町村役場が非常に厳しい状況におかれている中、判断者に技術的知見を持った人たち、あるいはそういったコミュニティがサポートしていくことが落としどころではないか。
- 会場 : ・関東・東北豪雨の1ヶ月後にも、北海道でも中小河川で複数にて破堤するような災害があった。
- ・1箇所は手慣れた建設会社に対応したためすぐに対処できたが、もう一箇所は熟練した技術者がおらず、これまで河川の事業をしたことがない会社が対策工法を試みたがうまく行かなかった。
 - ・今まで行政や市民の話もそうだったが、実際に災害が起こった際に対応される地域の建設会社への教育・知識の提供も非常に重要では無いかと感じた。
- 服部 : ・浸水時は、地域の建設会社を含めて十分な知識・経験を持った技術者がいなければ、適切な対応が行えないという重要な指摘でした。

【まとめ】

- 服部 : ・水防災意識社会再構築ということについて皆さんが普段から考えている様々な観点から問題が提起され議論できましたが、なかなか答えが出ない難しい

問題も突きつけられました

- しかし、協議会の取り組みやスマホ等の端末を通じた情報配信の研究が出ていること等、一つ一つ実態が見えてきているすばらしい取り組みが実施されてきており、希望を持つこともできました。
- そういった良い事例を今後もひろいあげていき、一つの形にまとめ上げて行くということが重要だと実感しました。