

大規模河川氾濫に伴う広域避難体制構築のための BECAUSE モデルを適用した研修・訓練と評価

鈴木猛康¹・宮本崇¹・秦康範¹

¹山梨大学 地域防災・マネジメント研究センター
(〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11)

和文要約

大規模河川の氾濫が予測されると、市町村全域に避難勧告や避難指示が発令されるケースがある。盆地のように洪水が滞留し、さらに浸水深が 3m を超えるような地域における人命確保には、建物の二階等へ避難することによる屋内安全確保ではなく、事前の立退き避難が必要である。とくに要配慮者は、早期に市町村外の安全な福祉施設へ避難させることが望ましい場合がある。市町村境界を超えた避難を可能とするには、当該市町村はもとより、近隣市町村、都道府県、国土交通省、消防、警察等、河川管理者や防災関係機関による連携を前提とした広域避難計画を事前に立案することが不可欠である。また、機関間の情報共有が必要である。そこで、①被災基礎自治体、それを支援する②近隣基礎自治体、そして③県の防災部局、建設部局、県警本部、国土交通省河川管理者、広域消防本部等の支援機関による 3つのグループに分類し、筆者の提案する BECAUSE モデルを適用した広域連携体制作りを行った。まず事前の信頼関係づくりに BE-C のプロセスを実施し、つぎに大規模河川氾濫に対する広域避難を実現する効率的な広域連携体制構築に、A-U-S の各プロセスを適用した。そして最後に、構築した広域避難体制の有効性検証のための災害図上訓練を、BECAUSE モデルの E のプロセスとして実施した。また、機関内、機関間の情報共有を支援するため、広域連携機能を有する情報共有システムを適用した。災害図上訓練の結果、BECAUSE モデルを用いた研修の主テーマとしていた要配慮者の市町村外への避難、浸水地域への車の流入規制、自動車専用道路への住民避難について広域連携が行われ、また参加者が広域連携に情報共有が不可欠であることを確認した。

キーワード：広域避難、河川氾濫、リスクコミュニケーション、災害図上訓練、防災情報システム

1. はじめに

平成 26 年 9 月に改定された避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン（内閣府、2014）では、避難とは立ち退き避難だけではなく屋内で安全を確保することも含め、災害から命を守るための行動であると改めて定義された。国土交通省（2013）は洪水ハザードマップ作成の手引きを改定し、洪水時家屋倒壊危険ゾーン、浸水深 3m 以上、0.5m～3.0m、0.5m 未満でゾーン分けし、ゾーンに応じた避難方法の選択を可能とすることを示している。また、いくつかの自治体では、逃げ時マップ（例えば、三条市、2011）と言われるものを配布して、市民自ら自宅内に滞在するか自宅外の安全な避難所へ避難す

るかの判断を、浸水前と浸水後に分けて支援している。しかし、2008 年 8 月の岡崎市や 2014 年 8 月の高知市のように、全市に対して避難勧告が発表され、洪水が滞留する場合など、市外へと避難しなければならないこともある。

例えば、木曾三川の下流域に位置する桑名市、木曾岬町など 1959 年伊勢湾台風級の巨大台風による高潮と大洪水によって深刻な浸水と暴風雨による避難困難な状況に陥る場合、市民全員が安全な遠隔地へと立ち退き避難を余儀なくされるケースがあることが指摘されている（児玉ほか、2014）。このようなケースでは、事前に避難先を決定し、移動経路や移動手段を適切に選択しないと、

被害が甚大化することが示されている。

一方、今井・小池・西村（2012）は名古屋市内の小学生の保護者を対象として、巨大台風に対する避難に関するアンケート調査を実施している。その結果、伊勢湾台風級の巨大台風に対する事前の広域避難はあまり期待できず、浸水域への避難やマイカーによる避難によって混乱が発生することを指摘している。

以上のように、住民は居住している地域におけるリスクを認識し、巨大台風に対する広域避難を住民が受容すること、行政は適切な避難経路、移動手段、さらに適切な避難誘導等、市外への円滑な広域避難のための事前準備が不可欠であるが、いずれも容易に解決できることではなく、参考となる事例もないのが実情である。そこで本稿では、広域避難における行政の連携体制に着目し、被災市町村と避難者受け入れ市町村、そして市町村間の広域避難を支援する機関（県、消防、警察）という3つにグループ分けし、筆者の提案するリスクコミュニケーション手法である BECAUSE モデルを適用して、行政による広域連携体制構築を試みた例を報告する。

2. 実証サイトの概要と広域連携のこれまでの取り組み

甲府盆地の西を北から南に流下する釜無川は、かつては北西から南西方向に流れており、毎年のように氾濫を起こし盆地に扇状地を形成した暴れ川であった。この川を甲府盆地の西を流下させ、盆地内を氾濫から守る治水事業が中世から江戸時代にかけて行われた（川崎、1994）。したがって、甲府盆地では標高は北が高く南が低い。釜無川の左岸で破堤が発生すると、水は昔の川筋に沿って南西に向かって流れ、盆地の南を東から西に流れる笛吹川の堤防で堰き止められ、濁流が滞留することになる。図-1 に両河川が合流地点に位置する中央市の位置関係を示す。

1959年の台風7号、台風15号（伊勢湾台風）の水害以来、釜無川では氾濫は発生していない（山梨県県土整

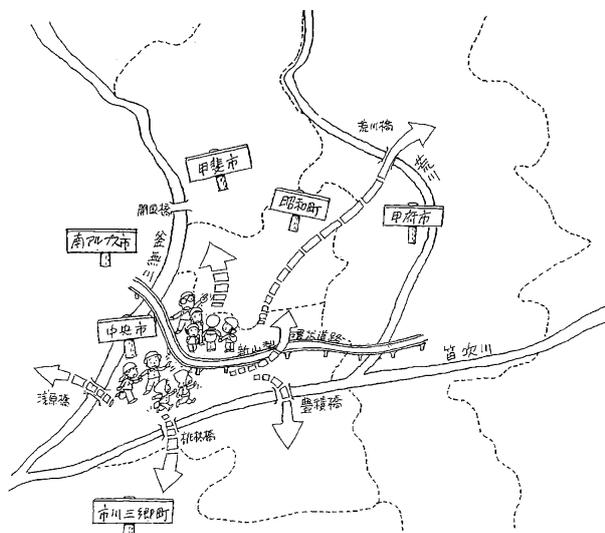


図-1 中央市からの広域避難模式図

備部、2014）。霞堤は締め切れ、遊水池の役割を果たしてきた沼地も開発されて宅地となり、多くの住民が生活している。その結果、釜無川の下流、釜無川と笛吹川の合流する三角形の中央市田富、玉穂両区では、河川氾濫が発生するとほとんどのエリアが水没する。とくに南では濁流が笛吹川の堤防で堰き止められ、長く滞留することから、多くの生命が危険にさらされることが懸念されており、国土交通省は早期避難体制の構築を呼びかけている。

鈴木他（2011）は平成20年度から3年にわたって実施した研究プロジェクト「住民・行政協働ユビキタス減災情報システム」において、中央市の釜無川沿いの住宅団地の自主防災組織を対象とし、河川氾濫に対する避難をテーマとして、自主防災組織、中央市、そして山梨県（総務部消防防災課、県土整備部治水課）による実証実験を実施した。その際、釜無川の破堤が想定される状況で避難勧告が発令されても、住民が徒歩で避難できる安全な場所を確保できないことが明らかとなった。住民からは市内に2箇所あるランプから高架の自動車専用道路である新山梨環境道路へ一時避難したいとの要望も出された。その後、この実証実験が契機となって、団地内のショッピングセンターが、施設を一時避難場所として提供することで市と協定を締結するなど、進展が見られることとなった。しかし、このショッピングセンターの収容能力は、地域の約3000世帯の避難の一部に過ぎない。

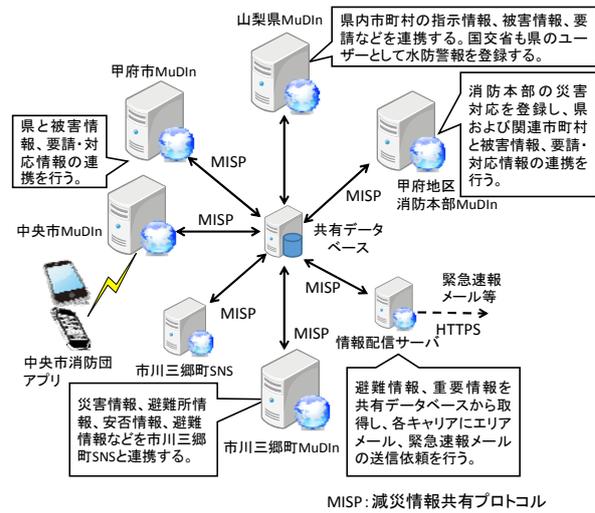
図-1に示すとおり、市の南部では笛吹川に架かる橋を渡り、市の西部では釜無川に架かる橋を渡り、その他のエリアは北の甲斐市、昭和町、甲府市へと避難しなければならない。したがって、徒歩での避難ではなく、車による避難を余儀なくされる。

前記研究プロジェクトでは、組織間連携機能を有する災害対応管理システムを、中央市と山梨県に適用し、CAUSEモデル（Rowan、2000）を拡張して、部署内の災害対応業務、庁内連携、県と市との一対一の組織間連携を学習する4回の実務者研修と発災型災害対応訓練によって構成される研修プロセスとして、BECAUSEモデルの体系化を行い、実証実験を通してその妥当性を検証した（鈴木・宇野、2012）。ただし、BECAUSEモデルの普及展開のためには、研修のプロセスだけでなく、県を中心とした多くの連携機関をどのようにグループ分けし、各グループに対してどのような研修を行うかについての具体例を提示することが課題とされていた。本研究では甲府盆地の大規模河川氾濫に伴う住民の円滑な広域避難を、地域一体となって実現するための県を中心とした支援体制の構築へBECAUSEモデルを適用し、具体例を示すものである。

3. 情報共有システム

広域連携では、山梨県、国土交通省、中央市、甲府市他近隣市町村、甲府地区消防本部等のステークホルダー

が、お互いに情報を共有しながら、適切な活動を行うことが不可欠である。機関間のやりとりでも、同一画面を見ながら状況認識が統一できるか否かで、相互の理解度が大きく異なるはずである。そこで、災害対応管理システム（鈴木、2012）の機能を充実させ、新たに消防本部版を構築した上で、図-2 に示す MuDIn（Multi-organizational Disaster Information System）を構築した。MuDIn では、各機関は指示・対応報告機能、被害報告機能を用いて、それぞれの機関の災害対策本部の運営を行う。また、広域連携の調整、総指揮を行うべき山梨県版 MuDIn では、すべての市町村、消防本部の指示・対応報告、被害情報を閲覧、選択することができ、さらにホットライン機能を用いて市町村や消防本部との重要事項の連絡が可能となっている。なお、水防警報や気象警報等は、このシステムが自動的に受信し、市町村が直接閲覧できる。



MISP: 減災情報共有プロトコル

図-2 MuDIn を適用した情報共有環境

表-1 県等で構成する支援機関の研修

研修・回	プロセス	内容
事前	BE	支援機関の首長、幹部への説明
第1回 (7/5)	A	課題抽出ワークショップ
第2回 (7/30)	U	課題解決ワークショップ
第3回 (9/12)	S, A	交通規制ワークショップ
第4回 (10/11)	U, S	広域連携ワークショップ
第5回 (10/20)	E	関係機関参加による災害図上訓練 (広域連携実証実験)

4. 広域連携体制構築への BECAUSE モデルの適用

(1) BECAUSE モデル

災害対応に慣れていない市町村に対して、災害対応管理システムを用いた組織的な災害対応能力を養成する効果的な研修プロセスとして、BECAUSE モデルが提案された（鈴木・宇野，2012）。BECAUSE モデルは、以下のような5段階プロセスと信頼（C）によって構成される。

市町村で平常業務を有する多くの職員を、実務者研修に参加させるには、首長ならびに幹部職員の理解が必要である。そのために不可欠な首長への説明、部課長会等での趣旨説明を、事前準備（Preparation BEfore training）の段階を BE と名付けている。

研修を実施する研究者と市町村、県の防災担当者等との信頼関係は、実務者研修を成功させる上で何よりも大切である。また、すべての研修のプロセスを通して、地方自治体の首長はもとより、防災担当者に限らずすべての研修参加者から信頼を得る必要がある。このような実務者研修のすべての段階を通じた信頼（Confidence）を得ることを、C と名付けている。

上記の BE を実施し、C に配慮し、第1回の実務者研修では、研修の趣旨を説明し、被災自治体における災害対応例を紹介するとともに、各部署が執るべき災害対応についてグループディスカッションをしてもらうことによって、災害対応は他人事と考えている防災部局以外の職員に対して、我が事として災害対応業務のイメージを形成させる。この段階を気づき（Awareness）と名付けている。つぎに第2回実務者研修では、2、3の具体的な状況付与を与えて災害図上訓練を行い、各部署の災害対応業務とその業務に関する災害対策本部を中心とした庁内連携の必要性が理解させる。多くの市町村では、小規模の災害時の対応は、防災部局と建設部局が行っているに過ぎない。首長と部課長による本部会議の訓練も、防災部局が作成したシナリオ通りに台詞を読むような形骸

化したものとなっている。このようにして、気づきをさらに深めて理解（Understanding）にまで導く段階を U と名付けている。

そして第3回ならびに第4回実務者研修では、組織間連携の重要性を理解（Understanding）し、なおかつ付与された状況に対して問題を解決（Solution）するスキルを養う災害図上訓練を行う。とくに第4回では、市町村に加えて防災関係機関も加わり、つぎの段階で実施する災害図上訓練のリハーサル的な役割をもつ。

最後に、一連の研修の効果を確認する災害図上訓練によって、災害対応管理システムを用いた災害対応を実行（Enactment）し、研修効果を評価する。県や国土交通省、あるいは消防等の関係機関が訓練に参加できない場合は、関係機関を代理するスタッフを配置し、災害対応管理システムを通して市町村からの支援要請に応える等の対応を行う。

(2) 県等の支援機関への BECAUSE モデルの適用

本研究でもっとも重要視したのは支援機関の研修・訓練である。被災自治体は約28000人の住民避難への対応を迫られ、そのうち約800人が要配慮者である。市内の全域が浸水することとなり、市役所庁舎も浸水するので、災害対策本部機能が喪失されることになりかねない。こうした事態において、関係機関が円滑に広域避難等の対応を行うためには、事前の連携体制整備、訓練による検

証、見直しが必要であることは言うまでもない。

そこで、広域避難支援体制を構築するために表-1に示す研修計画を立て、2013年に括弧内の日程で実施した。支援機関とは、国土交通省甲府河川国道事務所、山梨県（防災危機管理課、県土整備部、中北地域県民センター、県警本部）、甲府河川国道事務所である。なお、表-1に示すBE、A、U、S、Eは、広域連携体制構築のために適用したBECAUSEモデルの各プロセスを示す。

第1回のワークショップでは、避難対策、交通対策、水防情報伝達をテーマとして、対策の現状と課題について話し合ってもらい、KJ法を用いて整理した。避難対策では、河川水位や破堤の推定結果に基づいた避難情報発令基準の明確化、破堤予測のために複数機関が連携した河川巡視態勢（国、消防本部、水防団、市町、県）、破堤のメカニズムに応じたゾーン別避難形態、避難者受け入れに関する調整システムの構築等の課題が挙げられた。一方、交通対策では道路管理者による事前協議、指揮命令系統の統一、道路浸水、交通渋滞・交通規制・避難誘導・職員配置等に関する情報共有の課題が挙げられた。この段階は、大規模河川氾濫の課題について各機関が情報を共有する気づきの段階である。

第2回ワークショップでは、第1回で提示された課題について、解決策について話し合った。避難・避難情報、交通対策、水防情報伝達、住民への避難情報伝達という4つの課題に対して、実施すべき具体的内容、実施主体をまとめ、情報共有を支援する情報システムであるMuDInが、課題解決のために重要な役割を果たすことを支援機関に理解してもらった。被災市からの避難者受け入れについては、山梨県災害対策本部が調整を担当し、避難者受け入れに必要な情報が支援機関によって共有される仕組みを作ることが必要との見解で一致した。県内河川は急流であるため、河川水位による避難情報発令に頼るよりも、堤防を巡視し、できるだけ早く堤防の変状を把握して対策を講じることの重要性も共有された。河岸浸食による破堤の場合は、河川の巡視（国土交通省、水防団）によって破堤場所を特定し、浸食防止を施すことによって、ある程度破堤までの時間が稼げることが国土交通省より紹介された。避難の形態に応じた避難誘導、交通規制が不可欠であるが、災害が発生した時点での交通規制に関する連携体制の実現性は現状では疑わしく、事前に具体的な態勢について協議する必要性が確認された。また、避難ルート検討において不可欠となる関係機関による道路情報の共有には、交通規制を担当する県警本部の参加が不可欠との結論に達した。この段階は、具体的な対応を検討するために必要な条件を共有できる理解が得られた段階である。

そこで、第3回ワークショップでは、県警本部に参加してもらい、テーマを交通規制に絞って議論を進めた。県警本部からは、県警ヘリの「はやて」を使って上空から視察し、必要な部隊を配備する、ボートによる救援も

可能、と頼もしい説明を受けた。後日、ヘリコプタの偵察飛行は気象条件に左右され、高度300m以上、600m以下に雲がある場合はヘリテレ映像が送信できない等、豪雨ではヘリコプタの機能を十分活用できない旨、県警から連絡があった。また、できれば段階的な避難勧告エリアの拡大ではなく、最初から避難対象地域全体に避難勧告を出すこと、住民避難ならびに国土交通省による物資搬送のルートに関する情報が事前の交通規制計画立案に必要なことを要求した。

研修の第4回は、すべての関係機関が参加するワークショップとした。ワークショップでは、①広域避難に対して各機関の対応方針を発表し、②支援を要請する中央市と支援する関係機関との間で、広域避難実現のために実施すべき対応とそのために共有すべき情報を確認した。つぎに、③広域連携を円滑に図るために用いるMuDInの使い方を確認した。最後に、④実証実験に備えて各機関が準備すべきことを確認した。この段階は、各機関が対応策を自ら提示し（Solution）、他機関の対応策、方針を受け入れる（Satisfaction with proposed solution）段階と言える。

（3）中央市と甲府市の研修

被災当事者となる中央市、被災しながらも主たる中央市の避難者の受け入れを要請される甲府市では、これまで同様のBECAUSEモデルを用いたプロセスで研修を行っ

表-2 中央市、甲府市の研修（括弧内は中央市の開催日）

研修・回	プロセス	内容
事前	BE	市長、市幹部への説明
第1回（6/26）	A	事業説明、MuDInの操作研修
第2回（7/10）	U	MuDInを用いた災害対応演習
第3回（7/23）	S, A	災害図上訓練 S: 災害対策本部運営を実践（庁内） A: 外部機関からの支援に気づく（外部）
第4回（10/11）	U, S	関係機関参加による広域連携ワークショップ
第5回（10/20）	E	関係機関参加による災害図上訓練（広域連携実証実験）



写真-1 甲府市の第3回研修会で実施した災害図上訓練

た。ただし、中央市では第3回の災害対応管理システムを用いた災害図上訓練で、洪水ハザードマップで提示された浸水深に基づいて、地区ごとに執るべき具体的な避難行動を設定すること、ならびに要配慮者を市外へ搬送することを主テーマとして、一方、甲府市では、市内の内水氾濫に対する全庁型の対応と、中央市の要配慮者の受入れに関する山梨県からの要請への対応を主テーマとして、状況付与を行った。表-2 に 2013 年に中央市と甲府市に適用した BECAUSE モデルをまとめた。なお、第4回、第5回については表-1 と共通である。

中央市の災害図上訓練では、市の北端部で釜無川の決壊が発生する可能性が高くなり、避難勧告を発令し、避難支援を行うという状況付与を行った。要配慮者の避難については、民生委員へ避難支援を要請し、福祉避難所の開設は行ったが、要配慮者の避難について具体的なイメージが持ていない状況であった。

一方、甲府市の災害図上訓練では、災害対策本部事務局からの指示に従って各部局が対応し、災害対策本部事務局に対して各部局の対応や被害の報告を行うという、現体制とは異なる災害対応体制を体験してもらった。職員は戸惑いを感じながらも、次第にその体制に順応してくれた。その上で、中央市から要配慮者の受入れ要請を状況付与した。最初は何の部局も他人事のような対応であったが、自分が対応の当事者であることに気づくと、どの経路で何名の要配慮者が搬送されるのか、要配慮者の種類、要介護レベル等、具体的な情報が求められるようになった。図上訓練の後には振り返りワークショップを行い、①豪雨水害に対して災害対策本部を中心とした指揮命令系統の統一を図り、②甲府市民の安全を確保し、③その上で、応援要請に応えることになることを理解してもらった。また、避難者受け入れについては、中央市に開示してもらいたい情報、山梨県に調整してもらいたい事項等を、事前に検討して準備しておいてもらうことにした。

5. 実証実験 (Enactment)

(1) 実証実験の概要

中央市を含む中北地方では前日より大雨洪水警報が発表されており、すでに累積雨量は 200mm を超え、今後 3

時間雨量 100mm、時間雨量 60mm の非常に激しい雨が予想されているという設定で、2013 年 10 月 20 日 9:00 に実証実験を開始した。釜無川の水位が上昇して富士川水防警報が発表され、県管理の荒川、相川の水防警報が発表される中、さらに猛烈な雨が中央市を襲い、大雨特別警報が発表された。さらに釜無川の堤防の浸食が確認され、国土交通省甲府河川国道事務所が 2 時間程度で釜無川が破堤する可能性のあるとの水防警報を発表した。このような状況付与に対して、中央市が田富、玉穂地区の市民約 28000 人に対して避難勧告、避難指示を発令し、要配慮者の市外への避難、洪水時家屋倒壊危険ゾーンや浸水深 3m 以上のエリアの住民の地域外への立退き避難、そして浸水深 3m 未満のエリアの住民への室内安全確保を呼びかけ、山梨県に支援を要請するというシナリオとした。このシナリオは、中央市ならびに支援機関で実施した事前の研修で取り扱ったテーマとほぼ一致する内容である。表-3 に実証実験の参加機関一覧を示す。参加者は大学関係者を除き、総勢 64 名となった。

実証実験の当日は、プレーヤーに対してシナリオは一切知らせることなく、付与した状況（水防警報、被害等）に応じて対応してもらった。要配慮者の受入れ訓練を実施してきた甲府市、市外への広域避難のための交通規制を担当する県警本部、自動車専用道路を地域住民の一時避難場所とするための対策を講ずる県土整備部等、1 時間半という短時間ながら、プレーヤーはこれまでに実施した研修・訓練の成果を問われることとなった。

(2) 災害対応における広域連携活動の記録

これまで全庁体制による災害対応が未経験であった中央市が、災害対策本部を設置し、MuDIn を用いた情報共有を図りながら意思決定を行った。中央市は MuDIn のホットライン機能を用いて山梨県に支援を要請し、山梨県は甲府市をはじめとする各支援機関との調整を行って、各支援機関が避難者受入れ等の支援活動を連携して行う、という基本的な広域避難体制の構築を検証することができた。

本稿では、広域連携、すなわち中央市と支援機関との連携に関する研修の効果を、①要配慮者の市外への避難支援、②自動車専用道路への住民の避難に対する支援の 2 点について、実際に災害対応管理システムに登録された記録に基づいて説明する。

9:30 に発表された富士川水防警報に対応して、中央市は避難準備情報を発令し、942 名の要配慮者（実証実験では要援護者）の避難支援を民生部に指示した。しかし、内水氾濫が各所で発生し、福祉避難所として利用できるのは玉穂総合会館だけという結論になった。そこで、中央市災害対策本部が、MuDIn のホットライン機能を用いて、山梨県災害対策本部へ要請を行った。表-4 は、MuDIn に登録された記録に基づいて、各支援機関の対応を、時系列で表にまとめたものである。表中の報告は、中央市の被害・報告機能、ホットラインは各機関の災害対策本

表-3 実証実験への参加機関一覧

種別	部局名あるいは機関名
中央市	災害対策本部、総務部、民生部（福祉、教育）、建設部、農政部
支援機関	国土交通省甲府河川国道事務所 甲府地方気象台 山梨県（総務部、県土整備部、県警本部）、中北地域県民センター 市川三郷町、甲斐市、甲府市、昭和町、北杜市、韮崎市、北杜市、南アルプス市 甲府地区消防本部
報道機関	NHK 甲府放送局、YBS、UTY、朝日新聞、読売新聞、山梨日日新聞

表-4 要配慮者の地域外への搬送に関する中央市と支援機関との連携の記録

時刻	発信機関・部局	受信機関・部局	種別	伝文
9:44	中央市 災対本部	県 災対本部	初回伝	近隣市町村に対して田富北小130名・田富南小191名・田富中177名の要援護者受け入れ、および搬送を依頼します。対象要援護者の台帳は民生部からの報告をご確認ください。なお、田富中177名の搬送に関しては、市内バス業者へ依頼しますので、受け入れ先の報告をお願いします。
9:51	中央市 民生部	中央市 災対本部	報告	福祉避難所の玉穂総合会館は三村小・玉穂南小・玉穂中・田富小の計546名で満員です。田富北小(130名)・田富南小(191名)・田富中(177名)にいる要援護者については、収容できないので、近隣市町村の福祉避難所へ搬送をお願いします。
9:56	県 災対本部	甲府市・ 市川三郷町 災対本部	初回伝	中央市から、以下の要請がありましたので、甲府市と市川三郷町におかれては、開設可能な福祉避難所の情報を県本部に報告してください。「近隣市町村に対して田富北小130名・・・(省略)受け入れ先の報告をお願いします。」
10:02	市川三郷町 災対本部	県 災対本部	初回伝	本町においては被害がありませんので、避難者受け入れ要請に対して、以下のとおり対応させていただきます。受け入れ先： 市川大門町民会館 住所：市川三郷町市川大門1785 受入可能人数：100名 三珠総合福祉センター 住所：市川三郷町上野2714-2 受入可能人数：80名 なお、搬送手段については、山梨県災害対策本部において対応をお願いします。
10:03	甲府市 災対本部	県 災対本部	初回伝	了解しました。現在、甲府市南部に避難準備情報を発令し、南ブロックの避難所の開設準備をしております。中央市からの受け入れに対し避難所の選定及び避難者中、要介護者を想定し福祉避難所の収容状況を確認しております。要介護者の詳細が分かり次第、情報提供をお願いします。
10:04	甲府市 災対本部	県 災対本部	初回伝	甲府市での福祉避難所開設可能状況。貢川福祉センター(高齢者の100名)、甲府市障害者センター(身体・知的・精神障害者の50名)、特別養護老人ホームわかやなぎ(要介護者の6名)、特別養護老人ホーム志摩の郷・湯村(要介護者の5名)以上の要援護者について、受け入れが可能な状況です。
10:26	県 災対本部	中央市 甲府市 市川三郷町 各災対本部	初回伝	(中央市からの要請) 近隣市町村に対して田富北小130名・田富南小191名・田富中177名の要援護者受け入れ、および搬送を依頼します。 (甲府市での福祉避難所開設可能状況) 貢川福祉センター(高齢者の100名) 甲府市障害者センター(身体・知的・精神障害者の50名) 特別養護老人ホームわかやなぎ(要介護者の6名) 特別養護老人ホーム志摩の郷・湯村(要介護者の5名) 以上の要援護者について、受け入れが可能な状況です。 (市川三郷町の受け入れ可能状況) 市川大門町民会館 住所：市川三郷町市川大門1785 受入可能人数：100名 三珠総合福祉センター 住所：市川三郷町上野2714-2 受入可能人数：80名 (上記を踏まえた、振り分けの要請) 搬送用バスは、山交バスに要請済 <甲府市> ・田富北小の高齢者のうち100名→貢川福祉センター、田富中177名のうち、障害者50名→甲府市障害者センターの受け入れをお願いします。両方とも、正午ごろ到着予定です。 <市川三郷町> ・田富南小191名の受け入れをお願いします。正午ごろ到着予定です。
10:30	甲府市 災対本部	県 災対本部	初回伝	先ほどの報告に加え、相川福祉センター(武田神社北)に100人、山宮福祉センター(甲府市立北西中学校北)に50人の収容が可能です。

部間の相互連絡機能である。とくに甲府市は、事前の災害図上訓練で、福祉避難所への要配慮者の受け入れを検討した経験があったので、実証実験の参加者は防災部局員のみでありながら福祉施設の情報を把握しており、迅速な対応を行うことができた。また、要配慮者の受け入れに不可欠な要配慮者の個人情報の提供を中央市が提供することを要求した。

10:30に甲府河川国道事務所はMuDInの警報発令機能を用いて水防警報を発表した。警報のメッセージは、「釜無川左岸(リバーサイドタウンの北約100mの地点)キト一付近で左岸堤防の洗掘が進んでおり、2時間±1時間で破堤の可能性が高い状況です。破堤すると中央市田富、玉穂、ならびに昭和町と甲府市の一部が浸水する恐れがあります。破堤箇所が最も近い氾濫シミュレーションの結果を提供しますので避難判断等の参考に願います。」とした。また、甲府地方気象台は、大雨特別警報を発表した。中央市は避難指示を発令し、多くの市民の市外への避難を呼びかけ、山梨県災害対策本部へ交通規制を依頼し、山梨県災害対策本部は県警と県土整備部に交通規制を指示した。写真-2は山梨県災害対策本部、県警、県土整備部ならびに国土交通省甲府河川国道事務所による道路協議の様子である。このような道路協議は、これまで行われたことがなかったが、実証実験実施後に発生



写真-2 山梨県災害対策本部で行われた道路協議

した2014年2月の山梨豪雪災害では、この写真と同様な道路協議の場が、山梨県庁の災害対策本部内に設置され、この実験が良い訓練になったことを実感させた。

県警が対象地域への車の流入規制を始めようとした10:45に、住民の避難誘導に当たっていた消防団員よりスマートフォンを用いて表-5に示すリバーサイドタウンの住民が自動車専用道路へ避難しているという報告が行われ、山梨県は対応を迫られることとなった。表に示すとおり、県警、県土整備部との協議の結果、山梨県災

表-5 自動車専用道路への住民避難に対する対応記録

時刻	発信機関・部局	受信機関・部局	種別	伝文
10:45	中央市 消防団 (576)	中央市 災対本部	報告	新山梨環状道路へ100名以上の住民が徒歩で避難してしまいましたようです。これを聞いた住民が、さらに田富ランプから環状道路へ避難しようとしています。大変危険ですので対応をお願いします。
10:47	中央市 災対本部	県 災対本部	初トラウ	新山梨環状道路へ100名以上の住民が徒歩で避難してしまいましたようです。これを聞いた住民が、さらに田富ランプから環状道路へ避難しようとしています。道路規制をお願いします。
10:48	県 災対本部	中央市 災対本部	初トラウ	警察本部及び県土整備部へ必要な規制等を行うよう指示しました。
10:58	県 災対本部	中央市 災対本部	初トラウ	県警、県土整備部と協議の上、環状道路の全線を交通止めとしました。このため、環状道路上への避難が可能となりました。また、環状道路上の住民を、山交バスに依頼して輸送することとしました。バスが11時30分ごろに、第一便が到着予定です。中央市は、住民の安全な避難誘導の支援をお願いします。
11:05	中央市 災対本部	中央市 建設部、総務部	指示	県より下記のとおり、報告がありました。 「県警、県土整備部と協議の上、・・・中央市は、住民の安全な避難誘導の支援をお願いします。」

害対策本部は新山梨環状道路を通行止めとし、避難者の救助を決めた。また、中央市はリバーサイドタウンの住民を、ランプから新山梨環状道路への避難誘導することとなった。

以上のように、要配慮者の甲府市、市川三郷町への受入れ、広域避難のための交通規制では、支援機関に対する研修の成果が現れ、比較的円滑な災害対応が行われた。また、支援のためには現地の浸水状況等が必要であるので、支援機関が中央市の登録した被害の地理情報を確認するなど、MuDInの有効活用も行われていたことを確認した。

(3) アンケートによる BECAUSE モデルの検証

実証実験の後、研修の第1回から第5回実証実験まで、研修の目的が達成されたことを確認するためのアンケート調査を行った。例えば、第4回の研修については、広域連携に必要な情報を理解することができましたか、広域連携のためにあなたが情報をシステム登録することが重要ということを理解しましたか、という設問を設けた。図-3は前者の設問の回答結果であり、ある程度理解できた、あるいは理解できたが多いことがわかる。第1回～3回の研修についても、アンケートの集計結果はほぼ同様で、ある程度できた、あるいはある程度できた、という回答がもっとも多かった。

図-4は第5回実証実験に関して、広域避難のために必要な対応ができたか、の設問に対する回答の集計結果である。集計結果の傾向は、ある程度できたが最も多い点では図-3と同様であるが、よくできたと回答したのは中央市の3名のみであり、どちらでもないが6名、あまりできなかったが1名であった。短時間の間でめまぐるしく変化する状況に戸惑い、必ずしも迅速に対応しきれていなかったが、80%以上の参加者がよくできた、あるいはある程度できたと回答した。MuDInへの登録記録より各参加者の対応行動の迅速性と正解率をチェックすることは行っていないが、前述の通り、研修の成果を反映させた対応行動が行われていたことを確認している。

6. システム操作練習の有無と MuDIn の評価の関係

中央市の職員に対するアンケートでは、第1回～第4回の研修会の後、次の研修会や実証実験に備えて災害対

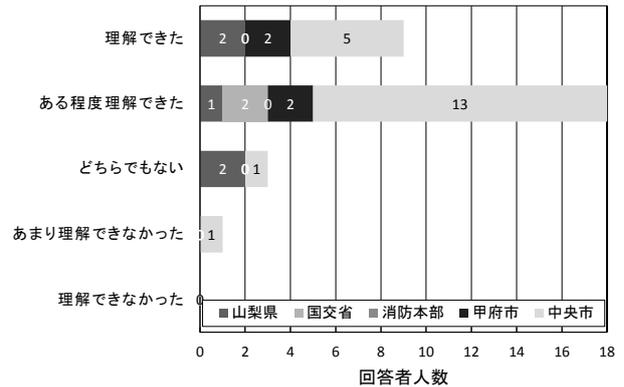


図-3 広域連携に必要な情報の理解に関する集計結果 (第4回)

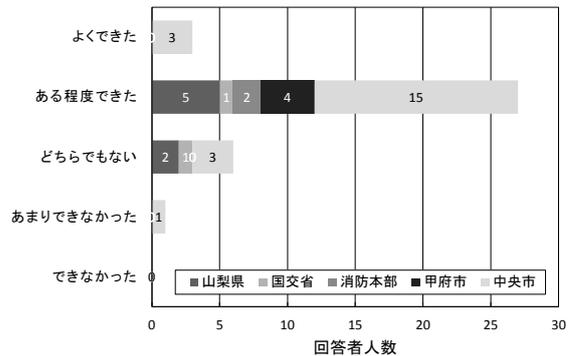


図-4 広域避難のための適切な対応に関する集計結果 (実証実験)

応管理システムに登録、閲覧の練習に費やした時間について回答してもらった。一方、支援機関については、研修会毎ではなく、実証実験までに災害対応管理システムに登録、閲覧の練習に費やした時間について回答してもらった。

回答者を登録、閲覧の種別や練習時間によらず、練習の有無によってグループ分けし、広域連携にMuDInが有効かについてアンケート結果を整理した。ただし、練習ありの回答者の中で練習時間の最短は閲覧のみの20分、最長は登録4時間30分、閲覧5時間30分であった。図-5は練習なしのグループ、図-6は練習ありのグループの集計結果である。練習なしのグループでは、ある程度有効、有効という回答が多いものの、どちらでもないが3人、あまり有効でないが1人いた。有効でないと回答し

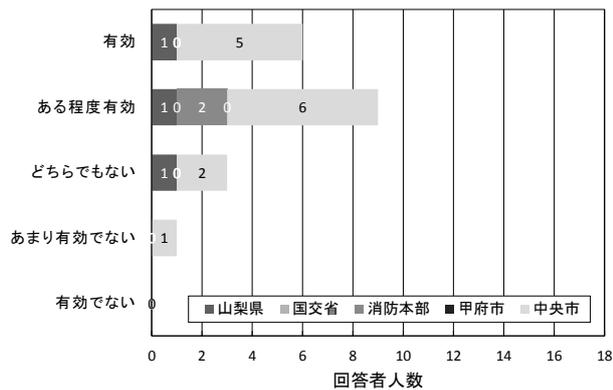


図-5 広域避難に対するMuDiNの有効性（練習無）

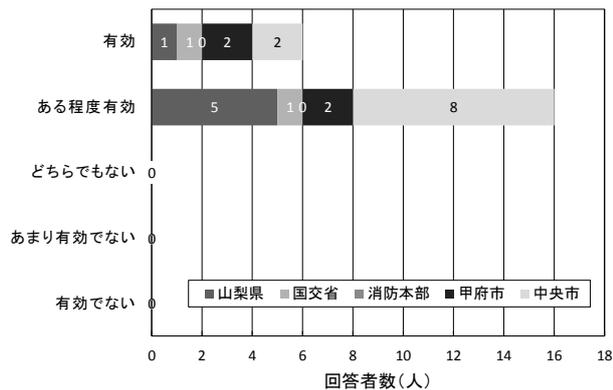


図-6 広域避難に対するMuDiNの有効性（練習有）

た中央市の職員は、その理由として、システムの前に災害対応体制を見直す必要があると記述していた。一方、練習ありのグループでは、有効、ある程度有効という回答のみで、どちらでもない、あるいは有効でないとの回答は1件もなかった。

同様に、広域避難対策として災害対応管理システムを全県で普及展開すべきかについて、アンケート結果をグループ分けして図-7、図-8のように整理した。練習なしのグループでは普及すべき、どちらかという普及すべきはそれぞれ3人、5人であり、どちらでもないが大半の11人という結果であった。一方、練習ありのグループでは、普及すべきがもっとも多くて9人、普及した方が良いが8人で、どちらでもないは3人にとどまった。どちらでもないという回答者の一人は理由として、「情報共有手段としては特に地図情報は大変有効だと思う。ただし、入力に際して詳細かつ正確な情報でなければ、他機関が動けないことが判明した」と記述していた。有効であることは認めつつ、システムの活用のための情報の収集、分析に不安があるという意味であった。

練習をしないグループは、訓練でシステム操作に戸惑い、災害対応に遅れが生じる可能性が高くなるので、システムに対する評価も悪くなるかと推定できる。また、システムの普及展開の必要性も感じにくい傾向にあると思われる。一方、閲覧のみ30分や1時間練習をした程度で

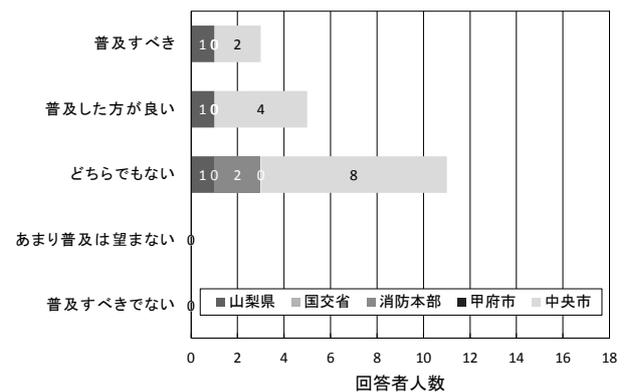


図-7 MuDiNの普及展開に関するアンケート結果（練習無）

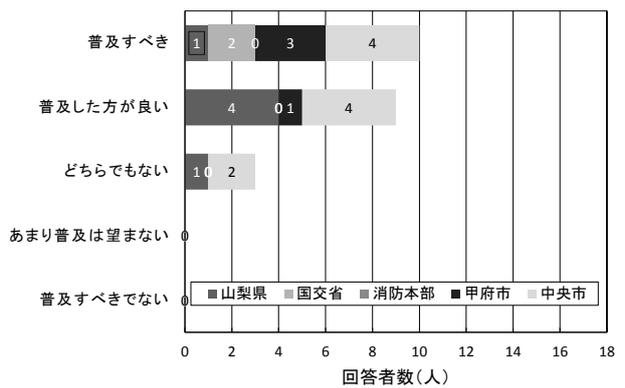


図-8 MuDiNの全県への普及展開に関する集計結果（練習有）

あっても、練習したグループはシステムの有効性のある程度評価し、普及展開の必要性を感じたということであろう。

7. 災害情報提供に対する報道機関の評価

実証実験後のアンケートは、実証実験を取材した報道記者に対しても実施した。報道関係者（テレビ局3、ラジオ局1、新聞5）には、MuDiNの山梨県システムにアクセスしてもらい、実証実験で登録された情報をすべて閲覧してもらった。表-6は報道関係者に対して、山梨MuDiNシステムを全て閲覧できた場合、どの情報を報道に利用したいかの質問に対する回答結果をまとめたものである。①指示・対応報告は災害対策本部における指示、指示に対する活動の報告の他、体制配備、避難情報発令など、庁内で共有すべき重要情報の共有を図る機能である。また、②被害報告、③地図閲覧は、被害や交通規制情報をテキスト、添付資料、地図情報として登録、共有する機能である。表に示すとおり、すべての報道機関が①～③を利用したいと回答した。

避難者名簿についても、1テレビ局と1ラジオ局は報道に使うことを希望した。なお、⑦機関間ホットラインについては、情報が筒抜けになってしまうのはホットラインの意味がないので、報道機関に対して公開するのは難しいであろうが、その結果は災害対策本部の重要連絡

表-6 報道機関が必要とする情報項目

No.	報道機関種別	①指示・対応報告	②被害報告	③地図閲覧	④避難所運営	⑤避難所収容状況	⑥避難者名簿	⑦機関間ホットライン
1	テレビ	○	○	○	○	○	△	○
2	テレビ	○	○	○	○	○	○	○
3	テレビ	○	○	○	○	○	△	○
4	ラジオ	○	○	○	○	○	○	○
5	新聞	○	○	○	△	△	△	○
6	新聞	○	○	○	○	△	△	△
7	新聞	○	○	○	○	○	△	○

○：利用したい、△：一部を利用したい

表-7 災害対応管理システム導入による取材方法の変化

No.	報道機関種別	現状の取材方法と変わる点
1	テレビ	・一報が早くなるので、より現場を重視した取材が可能になる。 ・電話にかけられる人員を減らし現場に行く記者を増やせる。 ・様々なFAX用紙が混在する混乱がなくなる。
2	テレビ	・情報収集を素早くすることができるので、被害現場への到着が早くなり、より多く取材ができる。
3	テレビ	・インターネットを活用した取材(情報収集)機会の増加。 ・より発災に近い時間での取材が可能になる。
4	ラジオ	・現在のFAX、電話による情報入手方法が一本化される。 ※先月の台風の避難準備情報も各市町村によってスピードがまちまちだった。このシステムも入力しないためですが、閲覧する側としては、大変ありがたいシステムだと思う。
5	新聞	・被害状況をより詳細に県民に伝えることができる。 ・なぜこの避難所に避難すべきなのか、また最寄りの避難所位置などを滞りなく県民に伝達できる。
6	新聞	・新聞デジタル、ツイッター等で自治体の対応などを発信できる。
7	新聞	・市町村への問い合わせは減ると思う。

事項として①指示・対応報告で情報提供されるので、さほどの時間差なく報道機関にも伝達できると考えている。

表-7 に MuDIn 導入によって、これまでの取材と変わる点は何かについて記述してもらった意見を集約したものである。災害時の各報道機関からの記者による電話、インタビューによる取材攻撃は、地方自治体の防災担当者の貴重な時間を拘束し、一刻を争う災害対応を遅らせかねない。表より、テレビ、ラジオ、新聞ともに、電話や直接取材による市町村への問い合わせは減ると考えており、早期の被害現場の取材が可能となると回答している。また、きめ細やかな情報を視聴者、読者に早く届けることが可能となり、とくにインターネットを使った情報発信ができることを挙げている。地元紙は被害状況や避難所情報を滞りなく県民に伝達できると回答しており、MuDIn による県単位の災害情報公開は、県民へ迅速かつ正確にきめ細やかな災害情報を提供できる可能性があることが示された。

8. まとめ

本稿は、大河川氾濫に伴う広域避難をテーマとして、関係機関の広域連携体制を構築する研修プロセスである BECAUSE モデルと、その最終段階として情報共有システムを適用した広域避難実証実験を実施した結果をまとめたものである。その成果をまとめると以下の通りである。

- 1) 被災基礎自治体、それを支援する近隣基礎自治体、そして県の防災部局、建設部局、県警本部、国土交通省河川管理者、広域消防本部等の支援機関による

3つのグループに分類し、BECAUSE モデルにしたがった大規模河川氾濫による広域避難支援体制構築のための研修プロセスを設計した。

- 2) 設計した BECAUSE モデルを適用し、グループ毎で研修を実施した。ただし、第4回は3つのグループが合同で実施するワークショップ、第5回は研修の最終段階として実施する災害図上訓練（広域避難実証実験）とした。
- 3) 広域避難実証実験では、要配慮者の市外への避難、浸水地域への車の流入規制、自動車専用道路への住民避難をテーマとして、4回の研修成果を確認した。その結果、MuDIn への登録記録より被災自治体と支援機関との間で災害対応の連携が行われたことを確認した。また、ある程度は適切な対応ができたとプレーヤーが考えていることがアンケート結果から示された。
- 4) MuDIn の登録、閲覧の練習を行ったグループは練習を行わなかったグループよりも、広域避難に対する MuDIn の有効性を高く評価し、県内への普及を強く希望する傾向が確認された。
- 5) 県単位で災害情報の共有が行われ、その情報が適切に公開されると、報道機関による電話や直接取材による市町村への問い合わせは減り、きめ細やかな情報が視聴者、読者に早く届けられ、とくにインターネットを使った迅速な情報発信が可能となる可能性が高いことが示された。

謝辞

本研究は、一般財団法人河川情報センターの平成25年度河川情報センター研究助成制度による研究費の助成を受けた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 川崎剛 (1994), 釜無川の流路変遷について, 武田誌研究, 第13号, pp.41-59
- 内閣府 (2013), 避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン, pp.5-6.
- 国土交通省 (2013), 洪水ハザードマップ作成の手引き (改訂版)
- 三条市 (2011), 三条市豪雨災害対応ガイドブック
- 今井裕太郎・小池則満・西村雄一郎 (2012), 巨大台風接近時における事前広域避難に関する意識調査, 土木学会論文集 F6 (安全問題), Vol.68, No.2, I_66-I_77.
- 児玉真・桑原敬行・片田敏孝・澁谷慎一・村田智孝 (2014), 大規模水害時の広域避難誘導方策のあり方に関する研究, 日本災害情報学会第16回研究発表大会予稿集, pp.46-47.
- Rowan, K., Botan, C.H., Kreps, G.L., Samoilenko, S. and Farnsworth, K. (2009), Risk Communication Education for Local Emergency Managers: Using the CAUSE Model for Research, Education, and Outreach, Handbook of Risk and Crisis Communication,

Taylor & Francis, pp.168-191.

鈴木猛康, 秦康範, 佐々木邦明, 大山勲 (2011), 住民・行政協働による減災活動を支援する情報共有システムの開発と適用, 日本災害情報学会誌, No.9, pp. 46-59.

鈴木猛康, 宇野真矢 (2012), 組織間連携機能を有する災害対応管理システムとその普及展開のための研修プロセスの開発, 災害情報学日本災害情報学会会誌, No.10, pp.122-133.

山梨県県土整備部 (2014)、山梨県の災害, 公益社団法人山梨県建設技術センター, pp.5-6.

(原稿受付 2015. 12. 30)

(登載決定 2016. 3. 27)

Application of the BECAUSE Model to Establishment of a Collaboration System with Relevant administrative Agencies for Regional Evacuation due to Large River Flooding

Takeyasu SUZUKI¹ · Takashi MIYAMOTO¹ · Yasunori HADA¹

¹Disaster and Environmentally Sustainable Research Center, University of Yamanashi
(〒400-8511 4-3-11 Takeda, Kofu-shi, Yamanashi, Japan)

ABSTRACT

Regional evacuation has been one of the important issues in disaster management, because large-scale flooding is expected to occur due to large-scale typhoon or extremely heavy rainfall. In order to perform effective regional evacuation and to minimize loss of life, the establishment of a collaboration system with relevant administrative agencies is essential. In this paper, authors proposed a training process using the BECAUSE model and applied to the establishment of the system. As the final process, E in the BECAUSE model, a disaster response exercise on regional evacuation which all relevant administrative agencies took part in, was carried out. As a result, regional cooperation was performed on the evacuation to the suburbs, the inflow regulation of the cars to the inundation area, and evacuation to a driveway, and participants understood that information sharing was indispensable for regional cooperation.

Keywords : *Regional Evacuation, River Flooding, Risk Communication, Disaster Response Exercise, Disaster Information System*