

共同研究成果報告書

1. 共同研究プロジェクト名

- (1) 課題：GPS4D 情報プロダクトを活用した災害発生切迫時の意思決定支援の検証
- (2) 副題：「非常参集・職員招集・避難情報発表等」判断時期の見極めから

2. 基本情報（2022年3月31日現在）

提案者（代表者）

| | |
|---------|--|
| 氏名 | 永田尚三 |
| 所属 | 関西大学 社会安全学部 教授 |
| 所属先住所 | 〒569-1098 大阪府高槻市白梅町7番1号 |
| 電話番号 | 070-2630-1187（個人） / 072-684-4000（代表） |
| メールアドレス | s_nagata@kansai-u.ac.jp |

防災科学技術研究所チーム

| | |
|---------|--|
| 氏名 | 花島誠人 |
| 所属 | 防災科学技術研究所 防災情報研究部門 災害動態研究室長 |
| 所属先住所 | 〒305-0006 茨城県つくば市天王台3-1 |
| 電話番号 | 029-851-1611（代表） |
| メールアドレス | mhana-nied@mhana.com |

共同研究者

| | |
|---------|--|
| 氏名 | 庄司秀明 |
| 所属 | 関西大学大学院 社会安全研究科 修士課程 修了 |
| 所属先住所 | 〒569-1098 大阪府高槻市白梅町7番1号 |
| 電話番号 | 090-1880-7474（個人） / 072-684-4000（代表） |
| メールアドレス | k159611@kansai-u.ac.jp |

3. 研究成果の概要

これまで防災科学技術研究所では、SIP4D（基盤的防災情報流通ネットワーク）を開発し、災害における「状況認識統一」を目的として利用してきた。今後SIP4DはGPS4Dという概念において、「状況認識統一」から「意思決定支援」へと今後開発が進んで行く。

そうした中、本研究ではいかにして災害時の意思決定支援を行うかについて、

その具体的検討を行った。特に、災害種別を「水害（洪水）」とし、時期的焦点を「非常参集・職員招集・避難情報発表等の判断時期」とした。災害動態の観測データをもとに、どのような情報プロダクトが望まれるのか明確化することを試みた。調査による現状把握、災害動態（科学技術的見地）の現状把握、危機対応手順（社会科学的見地）及び危機対応実務・実践知による分析結果から、具体的なイメージ図（図3）をもって「水位予報」を付加する形で災害動態情報プロダクトの一例を導出することができた。

今後は、これらの研究手法と視点をもとに、「水害」以外におけるあらゆる災害原因事象を対象とするほか、「非常参集・職員招集・避難情報発表」のタイミング以外のさまざまな意思決定場面も網羅した体系的整理に基づく具体的検討の必要性も提案するものである。

本研究の全体像は「CPS4D の利活用による統合災害動態情報に基づく意思決定支援基盤の構築」になる。その中でも今回「令和3年社会的期待発見研究」では、特に「洪水」の「災害切迫時」とした点にご留意をいただきたい。

4. 研究成果の詳細

1) 研究方法

(1) 調査方法

- a アンケート調査：主要82市（政令指定都市20市、中核市62市）

人口規模、人的・経済的資源が比較的恵まれている、調査期間などの理由から選定した。

別紙「アンケート調査（質問紙）」

- b ヒアリング調査：熊本県人吉下球磨消防組合消防本部

令和2年7月豪雨（球磨川氾濫）の経験から、主要12役職者を選定した。

当時の状況を想起しながら、「意思決定において、情報資料/情報源は何を使用していたか。」「情報について、何に困っていたか。」を主に質問した。

- (2) 分析方法：各調査から現状を把握し、グラウンデッドセオリーモデル（災害対応における特徴的な行動をカテゴリー化する定性的研究、看護学領域で多用）をもとに調査で得られた回答から、災害対応における意思決定支援のための重要なキーワードを抽出した。そして、ISO22320（危機管理対応の国際規格）対応手順[1]に基づく要求事項をもとに業務手順を捉えながら、災害対応において使用される情報のうち、「現状において入手可能」な情報と「望まれる情報」とのギャップ（ズレ）を検証した。

2) 結果

(1) アンケート調査

a 回答状況：82市の内48市（58.5%）から回答を得た。（表1）

表1 アンケート調査の回答状況

| | 計 | 回答数 | 回答率 |
|-----|----|-----|-------|
| 政令市 | 20 | 11 | 55.0% |
| 中核市 | 62 | 37 | 59.7% |
| 合計 | 82 | 48 | 58.5% |

b 回答内容

質問1（洪水時の避難情報の判断基準）

Q1：回答を得た全48市が地理的条件として有する河川について、その河川の指定区分に応じた水防法及び警報体制に基づき情報収集が行われていた。

（図1）

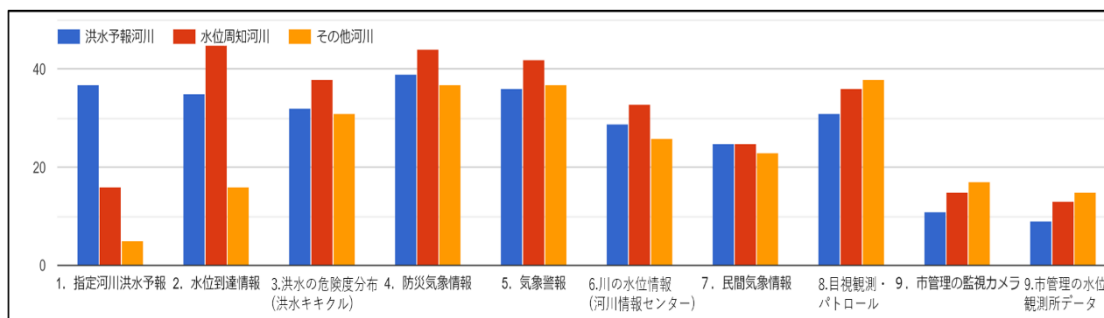


図1 河川区別の情報収集項目

Q2：Q1以外に市としての取り組みについて、自由記載により24市より下記の回答を得た。（※地方公共団体等固有名詞は記載していない）

- ・堤防の状況、樋門・水門等の施設の状況、ダム管理者からの情報
- ・川の防災情報
 - 児島湖水位情報
 - 水害リスクライン
 - 気象庁流域雨量指数
 - 上流ダムでの事前放流情報
- ・地方气象台や河川管理者など関係機関との電話連絡の中で取得した情報
- ・河川管理者に助言を求める

- ・本市気象防災アドバイザーからの情報や助言等
- ・ Q 1-7 は、主に日本気象協会や〇〇県河川防災情報システムを活用。Q 1-9・10 は、主に〇〇県が設置している水位計と監視カメラを活用。他に〇〇川ダム、〇〇ダムと、主に放流に関する情報交換を実施。
- ・ ※Q 1 関連：水位周知河川はない。
- ・ 水害リスクライン（国土交通省）
 - 〇〇県川の防災情報
 - 〇〇川・〇〇川・〇〇川流域 WEB ホットライン（〇〇川上流河川事務所）
- ・ 気象台やダム管理者からの詳細情報
- ・ ダム管理者からの事前通知。国管理河川の洪水危険度分布（水害リスクライン）の色
- ・ 気象、水位などの各種観測情報、河川カメラの映像情報を収集、共有できる市管理の情報システム
 - 河川管理者からのホットライン連絡
- ・ 内水氾濫の状況
- ・ 県管理の水位計観測データおよび監視カメラ
 - 地方気象台の説明会およびホットラインの情報
- ・ 県管理の河川情報システム
 - 河川管理者への聞き取り
 - 気象庁、民間気象事業者への聞き取り
- ・ ダム放流通知
- ・ 過去の災害履歴
- ・ 本市が導入している、水位、予測雨量のデータ等を一元的に収集、監視する避難情報支援システムの情報を参考としている。
- ・ 流域雨量指数
- ・ 府管理河川監視カメラ
- ・ 〇〇地方気象台や河川事務所への電話による情報収集
 - 河川事務所ライブカメラからの情報収集
 - 市独自で設置している雨量計等からの情報収集
- ・ 水位周知河川及びその他河川については、流域雨量指数の予測値を参考にしている。
- ・ 洪水予報河川は、水害リスクライン、ダムの管理者からの緊急放流開始予定の通知も判断に使用する。
- ・ 〇〇府河川室の河川防災情報
 - 国土交通省の川の防災情報
 - 委託先のウェザーニューズの〇〇市防災気象情報

・ NO. 9～10 と同様、県管理の監視カメラ及び水位観測データも使用している。

Q3：回答を得た 48 市の内 44 市（91.7%）が避難情報の発令判断を「自動的（機械的）な判断ではない」、4 市（8.3%）が「自動的（機械的）な判断である」と回答した（図 2）。「自動的な判断」と回答した 4 市は、河川の指定区分による差異はあるものの、Q1 の No.7～10 の内 2 項目以上の判断材料を使用しているという回答を得ている。自動発令という方式ではある中、それ以外の情報も必要に応じて使用していることが確認できた。

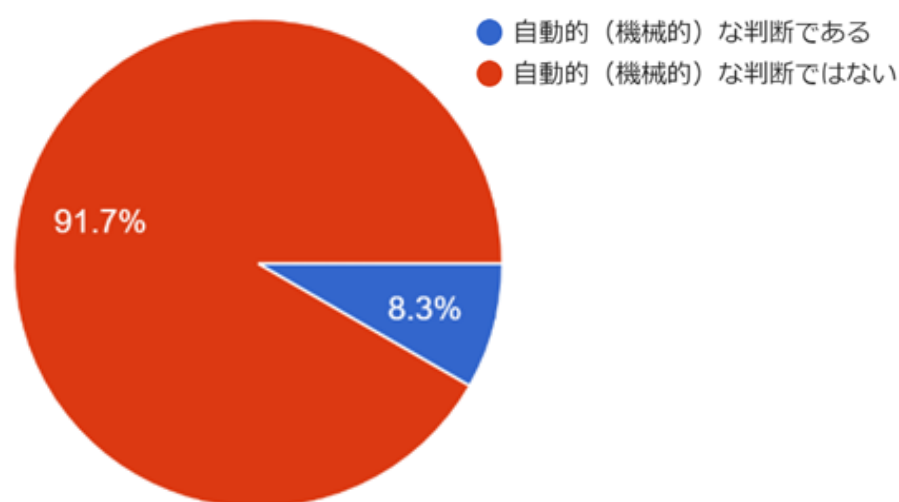


図 2 避難情報の発令判断

Q4：「避難情報の発令判断」について、Q1 以外に使用する他の項目について、自由記載により 42 市より下記の回答を得た。（※地方公共団体等固有名称は記載していない）

- ・判断を支援する情報項目は No. 1～6 のとおりだが、それに加えてその都度職員が総合的に判断するようにしている。
- ・判断を支援する情報項目は No. 1～6 のとおりだが、それに加えて現場の状況や河川管理者からの助言をもとに職員がその都度判断するという手順にしている。
- ・判断を支援する情報項目は No. 1～6、8 のとおりだが、降雨等の状況により、その都度職員が総合的に判断するようにしている。
- ・判断を支援する情報項目は No. 1～No. 6 のとおりだが、それに加えて、職員の現地確認などによりその都度判断している。
- ・洪水予報河川は基本的に自動発令としているが、河川管理者の水位予想や降雨予想などを用いて、自動発令基準に到達する前に、避難情報を発令する場

合がある。

また、水位周知河川は設定水位に到達した際に自動で発令することを基本としているが、過去の経験則から基準到達前に発令する場合もある。

- ・水位に基づく判断は自動的だが、基準となる水位に達しない場合でも避難が必要と考えられる場合は災害対策本部にて検討・判断している。
- ・判断を支援する情報項目 No. 1～8 に加え、今後の降雨量や地域の特性などを考慮し、職員がその都度判断するという手順にしている。
- ・判断を支援する情報項目 No. 1～No. 6 であるが、それに加えて職員がその都度、現地の状況を確認して判断している。
- ・Q1 の項目を参考に災害対策本部で協議し、最終的に首長が判断する。
- ・今後の気象情報などを踏まえ、職員が総合的に判断している
- ・地域防災計画に定める基準に基づき総合的に判断している。（判断支援情報としてNo. 1・2）
- ・警戒レベル3 高齢者等避難については、本市の地域防災計画上に定める避難情報の発令基準に達した場合、現在の気象状況や今後の天候の推移等をふまえて市長（本部長）が判断する。
- ・判断を支援する情報項目はNo1～8のとおり。県の気象予測システム及び日本気象協会の雨量予測や、堤防に漏水・浸食等が発見された場合についても、避難情報の発令基準に盛り込んでいる。
- ・それぞれの避難情報でいくつか基準があり、機械的に判断するもの（例：～に水位に達した場合）もあれば、機械的な判断ではないもの（例：～が見込まれる場合）もあります。
- ・洪水予報河川や水位周知河川は自動発令とし、その他河川は状況による。
- ・気象予報や河川水位等の情報、河川巡視等からの報告を含めて、総合的に判断する。
- ・各種データに加えて、气象台とのホットラインによる助言や他都市の被害状況等を考慮し、総合的に判断する。
- ・判断を支援する項目はQ1のとおりだが、それに加えて職員がその都度判断する。判断材料の例として、〇〇市は下流域に位置するため、河川の上流域での今後の降雨状況等を考慮している。
- ・判断を支援する情報項目はNo. 1～6のとおりだが、それに加えて職員がその都度判断するという手順にしている。
- ・避難情報の判断基準とする水位（洪水予報河川の避難判断水位、氾濫危険水位）に達しており、水位の上昇が見込まれる場合に、降水量や職員による河川巡視等の情報と併せて総合的に判断する。
- ・判断を支援する情報項目はNo. 1～6のとおりだが、それに加えて職員がその

都度判断するという手順にしている。(例：No. 8による河川監視カメラ等により水位上昇を受けて判断するなど)

- ・ Q 1 で挙げられている項目に加え、過去の災害履歴や経験等
- ・判断を支援する情報項目は No. 1～6 のとおりだが、気象情報や河川の水位情報等から総合考量して、避難情報を発令している。
- ・気象状況・水位予測等を注視しつつ総合的に判断している。またトリガーとなる事象・事態の発生が夜間に亘る可能性が予想される場合には、日中に予め避難情報発令・避難所開設を行うこととしている。
- ・水位到着情報だけでなく、今後の降水量を気象台、民間気象事業者に聞き取るほか、河川水位の上昇見込みを河川管理者に聞き取り、総合的に判断。
- ・判断を支援する情報項目は No. 1～10 のとおりだが、それに加え、その後の降雨量予測や河川水位の上昇スピードなどを基にその都度職員がその都度判断する手順となっている。
- ・判断を支援する情報項目は Q 1 及び Q 2 のとおりだが、それに加えて雨量の予測等を踏まえてその都度判断するという手順にしている。
- ・判断材料を分析して、都度判断
- ・警戒レベルに応じて設定した避難情報の発令基準などを明記した「避難情報の判断・伝達マニュアル」に基づき、判断を支援する情報項目である No. 2～5 の状況を勘案して判断している。
将来的には、災害対応時の効率的な情報把握及び避難情報発令判断の支援、住民への情報発信力の向上を目的として、災害情報共有システムの構築を予定している。
- ・水位到達情報を基に、その後の雨量や上流の状況等も鑑み、災害対策本部が都度判断するという手順にしている。
- ・判断を支援する情報項目は No. 1～6 のとおりだが、その都度それらを総合的に判断して発令するという手順にしている。
- ・判断を支援する情報項目は Q 1 のとおりだが、都度、総合的に判断している。
- ・判断を支援する情報項目は No. 1～6 のとおりだが、それに加えて、今後の雨の降り方等その他の情報を勘案し避難情報等の発令を検討している。
また、消防局によるパトロールなどの情報により、消防署長から個別の世帯に対して避難情報を発令する判断もしている。
- ・判断する情報は No. 1～6 のとおりだが、それに加えて災害対策従事者等の巡視による報告等をもとに総合的に判断するという手順にしている。
- ・警戒レベル相当（防災気象情報）が気象庁等から発表されても、市は情報をもとに避難勧告等を発令するため、必ずしも機械的に発令はしていない。

- ・判断を支援する情報項目は No. 1～6 のとおりだが、それに加えて職員がその都度判断するという手順にしている。
- ・判断を支援する情報項目は No. 1～8 のとおりだが、それに加えて、今後の雨の見通しや現状などをもとに職員がその都度判断するという手順にしている。
- ・洪水予報河川や水位周知河川は自動発令としている。一方でその他河川等は、気象庁が公表する洪水警報の危険度分布で「警戒」や「非常に危険」が出現した場合に、周辺の水位情報や目視観測情報などを基に総合的に判断している。
- ・洪水予報河川や水位周知河川は自動発令としている。
その他河川等は目視観測・パトロール報告等による状況により職員が判断する。
- ・水位周知河川は、気象情報のほか、河川水位の状況などから、避難の必要性を総合的に判断し、発令しており、その他河川等は、観測点水位や水防団員による目視観測情報、今後の雨量予測等から、総合的に判断し、発令することとしている。
- ・判断を支援する情報項目は、Q 1 で回答した項目に基づき都度判断している。
- ・河川の水位の状況を基本に、今後の水位上昇予測等について、判断を支援する情報項目は No. 1～No. 10 の情報等を踏まえ、総合的に判断するという手順。

Q5：回答を得た 48 市の内 30 市（62.5%）が「避難情報の発令基準」について、地域防災計画には明記していないマニュアルやより詳細具体化した基準等（独自に作成したもの）が「ある」と回答した。「ない」と回答したのは 18 市（37.5%）である（図 3）。

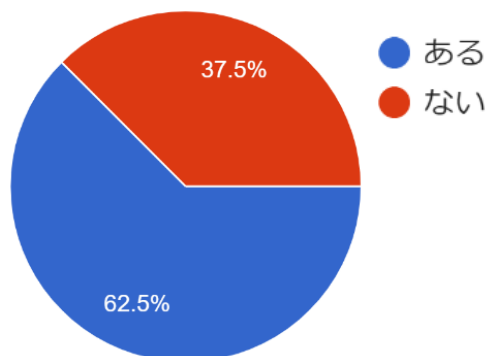


図 3 地域防災計画には明記していない避難情報の発令基準の有無

Q6：洪水に係る「避難情報の発令判断」において、「うまくいった例」、「わかりにくいと感じていること」、「困っていること」など、自由記載により 27 市より下記の回答を得た。（※地方公共団体等固有名詞は記載していない）

- ・ 避難情報の発令対象地区(町会)の選定
- ・ その他の河川で洪水危険度分布を活用する場合、すべての河川が対象となっていないため、情報を一元的に把握できない。
- ・ 洪水特別警報がない
水防警報と洪水警報の違いがわかりにくい
洪水危険度分布と水位計の情報が異なることがありわかりにくい
高潮注意報・警報に対応する警戒レベルが複数ありわかりにくい
これまで、氾濫発生情報で機械的に警戒レベル5
「災害発生情報」を発表することとしていたが、「緊急安全確保」は切迫状態で発表可能となったため、判断が困難になった。
- ・ 避難情報の発令判断に使用する情報が多いため、気象状況等の監視を行う際の労力が大きい。
- ・ 中小河川で水位計が少ない河川について、判断材料が少なく判断に悩むことがある。
予測できない降雨があった場合、避難情報を発令するタイミングが遅れる場合がある。
- ・ 大雨のピークが夜中になる見込みの場合、暗くならないうちに警戒レベル3「高齢者等避難」を発令したいが、避難情報発令の基準になるのかならぬのか微妙な場合には判断に困るときがある。
- ・ その他河川における避難情報の発令実績はないが、すべてのその他河川において水位計の整備がされていないことから、発令判断に苦慮することが想定される。
- ・ 土砂災害における「高齢者等避難」の発令判断が困難である
- ・ うまくいっている例…ダム管理事務所との日頃からの情報交換
困っていること①…その他の河川において、気象庁のキキクルが赤色以上になっていても、水位計がないため実際に目視観測するしかないのだが、普段とほとんど水位が変化していない状況があること。そのため、キキクルのみの情報でしか判断できない河川については、避難情報の判断が難しくなっている。
困っていること②…河川に関する情報については、土砂災害に関する情報と比べ、国土交通省や〇〇県の情報等が一元的に管理されておらず、必要な情報を得るのに時間を要してしまい、結果的に状況判断が遅れるのではないかと懸念している。

- ・単体河川の避難情報発令基準は作成しているが、広域避難を伴うような大規模水災害に対する対応について課題だと認識している。
- ・想定最大規模降雨による浸水想定区域図をベースに、対象地域に避難情報を発令することとしているが、降雨量や河川氾濫の状況によっては、洪水が小規模の場合が想定されること。
- ・台風など事前に接近及び被害が想定されるような事象では避難判断を順序立てて発令がしやすいが、ゲリラ豪雨など突発的な事象の場合には対応が難しい。(高齢者等避難の発令は、突発的な事象の場合では特に困難とされる。)

例として、本市の「〇〇川」(水位周知河川・県管理)ではゲリラ豪雨等の場合、降雨の状況次第では約10分で水位が2m近く上昇したり、すぐに水位が減少したりするなど、水位増減が激しく、避難情報の発令判断が難しいことが挙げられる。

- ・避難情報発令の判断基準及び対象地区を予め定めていることで、基準を超える水位となった場合、迅速な情報の発令を行うことができた。一方で、水位情報が周知されていない中小河川、水路等に関する避難情報については、明確な基準がないため、避難情報の発令に関する判断が難しい。
- ・地域防災計画に基づき、避難情報の発令を適切に行っているため、特に問題はなし

- ・令和元年の台風19号の被害以降、洪水警報の発令基準がそれまでの雨量指数の7割に変更となっていたため、避難情報の発令判断の一つとなる気象警報の発表と実際の降雨状況や河川の水位状況との隔たりが大きく、わかりにくい状況となっていた。(現在は通常の基準に戻っている)

福祉施設などで定めている避難確保計画では、洪水警報を避難行動開始のトリガーとしているため、「この程度の雨で洪水警報なのか、避難について判断に迷う」との問い合わせがあった。

- ・「空振りを恐れずに」という反面、災害の切迫していない状況で発令基準だけで自動的に避難情報を発令しても、住民の適切な避難行動につながらないジレンマがある。
- ・中小河川や比較的小規模な水位周知河川は急激な水位上昇が見込まれるため避難情報の発令が間に合わない恐れがある
- ・本市では令和元年10月12日の「令和元年東日本台風」の際に初めて河川氾濫に係る避難情報を発令しましたが、基準水位のみの設定で、今後の雨量の増加見込み等の設定がなかったため、避難情報の発令の判断にあたり苦慮しました。

そこでQ3で回答した内容について、河川の種類ごとにマニュアルに整理

することで、誰であっても避難情報発令の判断をしやすくするための工夫をしています。

- ・避難情報を発令するタイミングが課題であると考えている。ガイドライン（P51）には、「夜間・未明であったとしても、適切なタイミングで避難情報を発令すべきである」とあるが、住民の避難を考慮すると、明るいうちに発令すべきである。
- ・平成30年台風第21号が接近した際に「全市の洪水浸水想定区域」に対して避難勧告を発令しているが、その際に避難情報の発令については特に混乱はなかったと認識している。

避難情報の発令については、想定最大規模降雨による洪水浸水想定区域（L2）を想定することにより、避難情報等により避難行動をとっていただく対象者が大幅に増加した。

そのため、〇〇市においては、計画規模降雨による洪水浸水想定区域（L1）に避難情報を発令することを基本としている。

警戒レベル5「緊急安全確保」については、河川氾濫の恐れが切迫または河川氾濫が発生し、浸水がL1を超え、L2にまで浸水が想定される場合に発令範囲を判断し、L1及びL2の洪水浸水想定区域に対して発令することになっている。

- ・水害に関して災害の激甚化や広域化により市町村をまたぐ広域避難が課題となっており、避難情報の発令のタイミングや避難誘導、また避難にかかる経費の広域自治体である都道府県と基礎自治体である市町村の役割分担が明確になっていないため、都道府県主体で広域避難にかかる課題の整理が望まれる。
- ・夜間の際の避難情報の発令について、混乱を生じる可能性があったため、発令の是非を決定するのに躊躇があった。
- ・幸いなことに避難情報を発令するほどの災害が少ないため、経験値が絶対的に不足している。

避難情報を発令したことのある職員が人事異動により異動し、経験のある在課職員がいなくなる。

- ・当市は面積も広いため、どの範囲まで避難所開設するといった判断ができればいいが、現状は全ての避難所を同時に開設している。その部分の開設基準が今後の課題であるといえる。
- ・市の河川においては、上流部に急峻な山地があり、河床勾配が急な中小河川（〇〇〇）が多く、水位周知河川が〇河川しかないため、河川の水位の変動が大きいことから、発令の判断が困難であること。
- ・昨年8月の大雨では、高齢者や障害のある人等が、日没後の避難行動にな

らないよう、早期に避難所を開設。気象情報及び河川情報等を継続し収集するとともに、降雨のピークを予想するなど、浸水想定区域の居住者に対し、迅速に高齢者等避難・避難指示を発令した。

- ・最大想定浸水深及び想定浸水エリアの拡大（県による周知河川の追加等）が段階的になされており、避難情報の発令エリアに変動が生じている状況が続いており、避難情報発令を判断する際の水位情報観測地点と対象エリアが大きく離れているものの、他に客観的に判断する手段がない箇所がある。

質問 2（洪水時の防災行政担当職員の参集等）

Q1：回答を得た 48 市の内 23 市（47.9%）が地域防災計画のほかに「防災行政担当部署独自の具体的な参集基準」を「設けている」と回答した。「設けていない」と回答したのは 25 市（52.1%）である（図 4）。

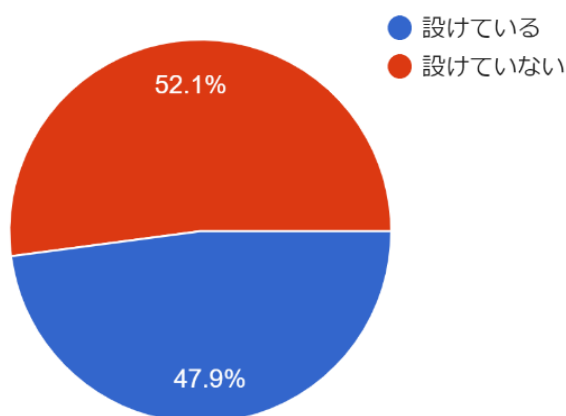


図 4 洪水時の防災行政担当部署独自の参集基準

Q2：防災行政担当部署の災害対応体制への移行にあたり、これまでの成功事例について自由記載により 15 市より下記の回答を得た。

（※地方公共団体等固有名詞は記載していない）

- ・職員の経験、勘も踏まえて対応しており、良い意味でも悪い意味でも一律の対応ではない。基準にはないが、基準を超えてあらかじめ担当部署全員参集した結果、その後、基準に達した際に迅速な対応ができた。
- ・準備体制として防災担当部署のみが参集する基準があるため、初動対応がとりやすい
- ・従来、警報が発表されれば全員参集としていたが、梅雨時期の急激な降雨による警報発表と、台風のようにある程度のピークがわかるものとの体制を分け、さらに交替制とすることで効率よく人員を配置することができるようになった。

- ・ 気象警報発表時（波浪警報除く）に参集することとなっているため、初動時におけるマンパワー不足は生じていない。
 - ・ ゲリラ豪雨の発生が見込まれる時期（6月～9月）は、時差勤務を活用し、職場内であらかじめ当番を決めて通常よりも遅く出勤し遅くまで勤務する体制を構築した結果、初動対応の迅速化に繋がっている。
 - ・ 初動においては、通常業務を停止してでも、発令等に集中するようにしている。
 - ・ 平成30年台風第21号に伴う大規模停電発生時には、市民からの問合せについて、〇〇電力からの派遣社員に対応をお願いした。
 - ・ 災害対策本部班の機能強化として、災害時の職員の増員を図っており、災害時にはマンパワー不足が改善し、迅速な対応を行うことができた。
 - ・ 天候の状況を踏まえ、災害警戒本部を設置する前段階で、「情報収集体制」をとることにより、遅滞なく防災指令を発令することができている
 - ・ 災害対応の市の体制の伝達に、「職員防災メール」での一斉配信が活用できるようになってから（それまでの庁内放送等による伝達手段と比較して）迅速に伝達できるようになった。
 - ・ 避難情報の発令に際し、マンパワー不足解消のため、出水期のみ防災部署以外からの応援体制を組むことにより多様なツールによる迅速な情報発信が可能となった。
 - ・ 災害警戒本部設置の際、危機管理室においては、「指揮班」、「広報班」、「情報班」に分かれて防災活動をしています。災害対応体制の移行期は「指揮班」が災害警戒本部や避難情報等の発令等の業務を実施しており、業務が過大で遅れが生じてしまうという課題があった。それらの課題に対し、他班からの応援体制を組み、事務のマニュアル化、発令文言の定型化をしたことにより、他班の職員であっても対応可能となり、上記業務が迅速に対応できるようになった。
- ※「土砂災害」の警戒のため、災害対応体制へ移行した事例で回答していますが、洪水に関しても同様の対応です。
- ・ 本市では降雨が予想される前には、〇〇管区気象台のホットラインや〇〇市の委託しているウェザーニューズへの聞き取りにより、大雨が予測される時間帯や警報の可能性を把握することで、防災体制への迅速な移行と準備が可能となった。
 - ・ 本市地域防災計画において、大雨警報、洪水警報等の気象警報が発表された際は、本市及び各区において警戒体制を設置することと定めている。当危機管理室では、平素から、当室職員を4班のグループに編成し、警戒体制設置時には、輪番制で当番班が自動参集することとしており、スムーズな

災害応急体制移行を行っている。

- ・本市においては、災害対応にあたって、班体制をしいており、大雨警報が発表された段階で、气象台に今後の雨量予測等を確認し、避難情報の発令の可能性を判断した上で、参集する班（職員数）を決定しているため、避難情報の発令に係る人員を確保しており、情報発信を迅速に行えている。

Q3：防災行政を所管する部署の災害対応体制への移行のタイミングを決める過程で「困っていること」、「改善したいこと」、「国や県への要望」について、自由記載により14市より下記の回答を得た。

(※地方公共団体等固有名詞は記載していない)

- ・夜間の豪雨が想定される場合などは、早期に豪雨の情報を入手し、警戒体制を敷いたり、暗くなる前に避難情報を発令するなどの判断を行う必要がある。こうした場合に、〇〇市では避難情報を発令する際は〇〇地方气象台とのホットラインにより気象情報を聴き取りし、そこで得た情報などを基に市の防災体制について判断している。

ただ、住民に対して避難情報を発令する場合、一般住民が閲覧可能な降雨の15時間予測やテレビ・インターネット上の雨雲レーダーなどの情報と比べて、明らかに過大な降雨予測がなされていることが多く、聞き取りだけを持って避難情報を発令するという判断が難しい。

そのため、ホットラインなどで教えていただく情報と、インターネット上などで一般公開している情報の内容の差を近づけていただきたい。

ここの誤差が小さくなれば、前日の明るい時点などから早期避難情報の発令などの判断がしやすくなると考えている。

- ・气象台の情報と、民間業者のリスクスケールに差があることがあり、通常警報が出た際に参集しているが、警報の発令が微妙な際に事前配備を行うか難しい。
- ・気象庁との連携において、警報を出すか出さないか事前に周知していただければ、迅速な災害対応体制へ移行可能と考えている。
- ・「避難情報に関するガイドライン 令和3年5月 内閣府」の126ページ 8.2 自然災害の発生が予想される際の地方公共団体の防災体制に記されている防災体制については、主に市町村を対象にしているものと考えています。これによると、警戒レベル3までは、第3次防災体制（災害警戒体制）がとるべき体制であると考えます。これに対して県の体制は、災害警戒体制という考え方がなく、災害本部設置となっているのではないかと感じています。防災体制について、県と市との情報交換ではそれほど問題はないが、報道機関は、災害対策本部を設置するかしないかで取材してく

る。このため、逐一説明をしなくてはならず時間を要して災害対応にあたれない時間が発生している。また、報道される内容は、災害対策本部の設置の有無のみであり、対応が違うのではないかと誤解を招く恐れがある。

- ・体制移行にあたり、気象警報・防災気象情報・民間の気象情報を重視しているが、気象庁による予報と民間の予想に差異があるため、より精緻な予報に取り組んでもらいたい。
- ・適正な初期人員と長期化等を見込んだ職員の動員バランス
- ・迅速な初動体制の確立や的確な避難情報の発令、住民への適切な避難所案内のため、これまで洪水実績のある県管理河川の水位周知河川指定、洪水浸水想定区域の公表及び水位計設置箇所の見直し・増設を要望したい。
- ・防災部局以外の職員に対する、通常時と緊急時の切り替え
- ・災害時には職員の参集基準が定められ、地域防災計画上也明記されているが、その基準の徹底がまだ不十分であることが今後の課題である。
- ・台風接近時に、追加で職員を配備する際、JR等の計画運休より前に職員を参集させる必要があり苦慮している。
- ・避難情報発令時には予め災害対策本部を設置しておくべきであるが、実態として本部設置が後追いとなることが多い（避難情報発令と同時に本部を設置したと見なしている）。
- ・災害が長期化した場合に備え、職員のローテーション方法などを見直す必要がある。
- ・本市は平地から山間部と東西に長い形状をしており、地域によって気象状況が異なってくるため、そうした場合の災害対応に係る統制が困難な場合がある。
- ・地域防災計画に基づき、防災指令の発令を適切に行っているため、特に問題はなし

(2) ヒアリング調査

a 消防長（警防本部長）

- ・「令和元年台風15号・19号をみていて、われわれの避難意識と地域住民の避難意識の間にはものすごい深い溝があるから、本年度の活動ポイントとしてやっていこうとしていた。」
- ・「(7/4(土)5時15分)人吉市長は『命を守る行動』の呼びかけを住民に行い、『球磨川が越水する可能性が限りなく高まっているから、それを想定して、越水するんだという前提で動いてくれ』と指示をした。という発言を受けて)隊員の命を優先し(消防本部)次長に『いったん退避せよ。安全なところに身を確保せよ。』と命じました。」

- ・「気象情報の先取り、紙ベースだけではなくて、生の声などがあると違っていたのかなと。」
 - ・「要支援者の避難の確認をしっかりとできるような何か消防のシステムの中にあれば、ピンポイントでそこに行って切羽詰まっている時に時間をかけることなく接触して避難させることができればなと思っています。…、もう手探り状態で1軒1軒です。」
 - ・「(「球磨川周辺が豪雨に見舞われた4日午前零時頃には、1秒間に50万トンから60万トンという、南米のアマゾン川の1秒間の流量をはるかに超える水分が、流れ込んでいたとわかってきました。」[2]に関して調査者による資料提供を受けて) 警戒広報でどういうふうに危機感を伝えるか。どういう言葉が良いのだろうか、なかなか見つからないんです。こういう情報はたいへん重要なキーワードになります。」
 - ・「(避難状況の確認について) 公的機関が一般(住民)には見えないような方法で(避難状況を)確認できるシステムがあれば。」
- b 現消防長(令和4年1月現在)、消防次長兼総務課長(警防副本部長)
- ・「2019年台風19号を前(当時)消防長が検証して、あの時も100名ほど行方不明者が出まして、(人吉下球磨地域も)同じような状況なので、『早期避難を住民に』ということでその時もそのように取り組んでいました。」
 - ・「非番者、公休者を全部呼び出すことになったんですが、現場に車両で出向いて活動しているわけですけども、それでもマンパワーが足りないという状況でした。」
 - ・「(どこにどういう被害がどの程度で起こっているかということがリアルタイムに) そういう情報があれば、すぐわかれば。なかなかそれが情報収集が難しかった、各市町村にしてもそれが難しかったんだろうと思います。」
- c 消防次長兼危機管理監(警防副本部長)
- ・「(7/4(土)0時過ぎ頃) 胸川で1か所基準の水位を超えたと指令課から連絡があり、球磨川の支流は(水位の)増減がすごく激しいものですから、球磨川の水位がそれほど上がっていないのでしばらく様子を見ようかと連絡をとった。そして(念のため私は)すぐに登庁しました。」
 - ・「(登庁してから) 2時過ぎ頃からの増水の速さがこれまでにない速さでした。」
 - ・「どうなるか予想がつかない状況で、今まで経験したことがないような(水位の)上昇でした。」
 - ・「『非常に危ない状況だから』と消防長の指示(前述の消防長発言)もあり、(7/4(土)8時8分)『各隊身を守る行動をとれ』という指示を私から出し

ました。」

- ・「早期避難していただければ、本当に必要な人のところに救助力を集中できます。」

d 中央消防署長（警防本部副本部長）

- ・「夜間に（雨の）降り方としてはけっこう降るなという感じはしていましたが、けっしてこれまで経験したことがないっていうわけではないと感じていました。」
- ・「（情報収集のツールは）県から情報提供を受けて、メールに情報が入ってくるようにはしています。」
- ・「ドローンをはじめとして、情報収集から始まって、最近になって荷物の運搬など活用の幅が広がってきつつあるのかなと思っています。法的な整備もあるかと思いますが、道路が寸断しても活動隊の資機材の搬送等ができるようになると戦術的にも活動的にも変わってくると思います。」

e 人事教養課長兼総務課審議員（警防本部総務班長）

- ・「結果的に起こってから『線状降水帯でした』ということでしたが、今は予測ができるようになるような流れは聞いているんですけども、いち早く予測できるシステムを構築して頂きたい。」
- ・「例えばですけど、台風の予測進路とかは1日前とか半日前とかやがて上陸しますよという流れの中で、我々も構えますし住民の方々も早期避難を早め早めにされるんです。」
- ・「線状降水帯が台風の予想のようにいち早くできたら」
- ・「球磨川が越水するような事態の数時間前半日前ぐらいにその予測ができたら非常にありがたいと思いました。」
- ・「今まで球磨川のポイントの河川の水位で参集のタイミングを考えていたんですけども、それだけではなく球磨川がどこで越水するのかというその予測も。」
- ・「ダムでの放流がありましたけど、放流によって越水するスピードも違ってきますので、緊急放流という情報（把握・共有のため）のツールも欲しい。」

f 警防課長（警防本部警防班長）

- ・「前消防長が以前から緊急消防援助隊の要請判断のタイミングも早めからということで（2019年）台風15号・19号をもとに検証も行ってきましたので、7/3（金）午後11時に本部に入り状況をみていました。」
- ・「119が輻輳している、消防車両が全車両出払っていると、消防力のキャパシティを超えたということで緊急消防援助隊の要請という判断をしています。県の（相互応援協定に基づく）応援要請という規模でもなかったです。」

g 通信情報課通信情報課長補佐

- ・「超大型の巨大台風を画面で見るとな危機の迫るような思いでは当初はなかったです。」
- ・「球磨川のライブカメラが見れるのですが、ある時間から見れなくなるという事案が発生しているんです。」
- ・「(消防本部が浸水しているという) 外の状況が見れたのが 119 が切れた (7/4(土)10時10分) 後でした。119 の回線がダウンして持ち場を離れることができたからです。」
- ・「当時 119 を 5 人でとっていましたが、同じ方 (同一通報者が複数回通報するケース) の電話を別の通信員でとること (ダブルカウントのようなこと) があるんです。それをうまくコントロールできないかなと思ったことがありました。」
- ・「119 がダウンしたときに、保守業者が高速道路規制により緊急車両ではなかったため足止めになりました。私がお願い (の電話) をしましたが『通せない』と言われそれが続きました。さらに上役の方と連絡がとれその方の責任で通して頂けるようになったんです。この時間も無駄な時間だと思えます。」

h 中央消防署消防第 1 課長

- ・「当時は、インターネットで『川の水位情報』(国土交通省提供) をみて、ライブカメラと水位の情報を収集していました。」
- ・「ライブカメラは夜間はほとんど見えません。ほとんどは水位の情報を見ていました。」
- ・「各市町村の災害対策本部に出席して、会議で得た情報を連絡員を通じて入手することもできます。」
- ・「スマホはあまりに雨がひどすぎて反応しないことがあったり、通報者の携帯を借りたりすることがあった。」
- ・「確実にここはどれくらい増水するという予想があると良いです。」
- ・「球磨村あたりは何回も洪水になっていて浸かるところはいつも大体決まっています。ただ人吉で浸かるほどのことはなかったように思います。どこから浸かってくるとどこから入ってくるということはわからない。」
- ・「目の前に球磨川があるという家で、水が後ろから来たという話も聞いています。予想もしない方向からきたと。思ったところと違うところから水がきたということがありました。」

j 中央消防署消防第 2 課長

- ・「(国土交通省「川の防災情報『川の水位情報』』『河川カメラ』をもとに) 河川の状況はみることができますが、夜間には暗くてわからない、照明が

当たっていてもピンポイントでしか映らない。河川のどこまで（水位が上がってきているの）かがわからないんです。」

- ・「何種類か（情報源となるサイトが）あるので、それらを見ています。」
- ・「どの時点で警戒広報に出るか。うちは事前に早め早めにやるようにしています。」
- ・「警防本部内に河川状況のモニターがあれば一番わかりやすいです。リアルタイムカメラ画像で映し出すことができるのであれば一斉指令で無線でも早めの通知ができる。」
- ・「私たちの対応策と言いますか招集基準として、市内の水位を基準にしているんです。…（カメラ画像による）結局目でみないとわからない。」
- ・「住民に伝わらなければ意味がない。警戒広報といっても雨音であったり窓が閉まっていたら伝わらない。人吉市が貸与している防災ラジオに（水位に情報に関する）そのセンサーが働いてくれたら、（情報が）流れてくると。…私たち『早く避難してください』、『空振りでも良いから避難してください』と。」

k 中央消防署消防第3課長

- ・（現実には、7/4(土)5時55分球磨川右岸の越水が始まり、15時20分人吉市神町（右岸）で決壊が発見されたものの）その情報がない中早く避難させたいということで隊を出動させた。その隊は（浸水により身動きがとれずに孤立し危険な状態になり）決壊がわかっていたら出動させて…そのような目に遭うのがわかっていたら出動させていなかったかもしれない。」
- ・「早期避難しかない。…早期避難の重要性を訴えるのが一番今の課題。」
- ・「災害時に防犯カメラのような状況把握ができるようなシステムになれば助かるんです。災害用モニターの的なもの。」

l 中央消防署西分署長

- ・「似たような天気は何日か前にも土砂降りの雨でありました。」
- ・「ピンポイントでの早い段階での天気予報を直接とれるようになると良いのかなと思います。」
- ・「（高齢者等避難が発令されてもタイムラグがある時があり）警戒広報で避難を呼びかける際に、避難所がまだ開いていない場合には、どこに避難してくださいとは言えないこともある。」
- ・「（7月4日当日の急激な水位上昇の原因が何なのか）わからなかった。最初に思ったのはダムです。」
- ・「自衛隊に特に情報をとりに行ったときに、大きな地図にポイントポイントに情報を載せていたのは、これは良いと思いました。こういうやり方を消防署も教えてもらえれば良いのかなと思いました。」

3) 分析・考察

(1) アンケート調査

a 最も多かった回答として、17市（回答市のうち35.4%）の回答から、今後の雨の降り方という表現を使用して、「**水位・降雨に関する予報・予測**」についての**キーワード**を抽出できた。

b 一方で、問題点も検出された。

Q1において、水位周知河川について指定河川洪水予報を情報収集項目と回答している市、その他河川について指定河川洪水予報や水位到達情報を情報収集項目と回答している市が25市（回答市のうち52.1%）あった。これは、法規類や諸規則に基づく**認識に誤りがあることが推察**された。

c 自由記載にて回答した42市に共通していたことは、「**その都度総合的に判断している**」ということであった。総合的に判断すること自体は問題ではないが、判断にあたる人的資源によって結果が左右される要因になることも示す結果となった。

(2) ヒアリング調査

入手を試みる情報の内容としては、水位と降雨情報に関するものだった。

特に、気象情報の先取り、線状降水帯の予測、増水の予測、越水の時間・場所の予測、ピンポイントの天気予報といった発言内容があった気象情報の先取り、線状降水帯の予測、増水の予測、越水の時間・場所の予測、…といった発言内容が確認された。ヒアリング調査においても「**水位・降雨に関する予報・予測**」についての**キーワード**を抽出できた。

(3) 期待される情報プロダクツの導出

IS022320から、危機管理対応における業務遂行手順に基づき「活動情報＞活動情報提供プロセス＞情報収集」という活動場面で「取得すべき情報は何か？」という情報要求（情報プロダクツ）を明らかにしたい。

表2は、河川の指定区分に基づく判断材料（情報収集項目）の入手可否と期待をまとめたものである。

表 2 判断材料の入手可否と期待

| 河川の指定区分 | 判断材料 (情報収集項目) | 入手先 (一例) | 市町村向け | 一般向け | | 特に期待する情報 |
|---------|------------------|----------|-------|------|------|----------|
| | | | | 消防 | 住民 | 消防 |
| 洪水指定河川 | 現況水位 | 川の水位情報 | 入手可能 | 入手可能 | 入手可能 | － |
| | 6時間予測水位棒グラフ | 指定河川洪水予報 | 入手可能 | 入手可能 | 入手可能 | △ |
| | 6時間予測水位グラフ | 水害リスクライン | 入手可能 | － | － | ○ |
| | 洪水危険度 | 水害リスクライン | 入手可能 | 入手可能 | 入手可能 | － |
| | 洪水警報の危険度分布 | 洪水キキクル | 入手可能 | 入手可能 | 入手可能 | － |
| | 河川カメラ | 川の水位情報 | 入手可能 | 入手可能 | 入手可能 | ○ |
| 水位周知河川 | 現況水位 | 川の水位情報 | 入手可能 | 入手可能 | 入手可能 | － |
| | 予測水位棒グラフ | － | － | － | － | △ |
| | 予測水位グラフ | － | － | － | － | ○ |
| | 洪水警報の危険度分布 | 洪水キキクル | 入手可能 | 入手可能 | 入手可能 | － |
| | 河川カメラ | 川の水位情報 | 入手可能 | 入手可能 | 入手可能 | ○ |
| その他河川 | 現況水位 | 川の水位情報 | 一部 | 一部 | 一部 | － |
| | 予測水位棒グラフ | － | － | － | － | △ |
| | 予測水位グラフ | － | － | － | － | ○ |
| | 洪水警報の危険度分布 | 洪水キキクル | 入手可能 | 入手可能 | 入手可能 | － |
| | 河川カメラ | 川の水位情報 | 一部 | 一部 | 一部 | ○ |

凡例 ○：最も入手したい情報

△：予測のうち入手可能だが利用されていない情報

以上から、実際の情報要求項目とのギャップ（ズレ）実質は、

- ・ズレ①：市が入手できる情報と消防が入手できる情報との内容に差があること。消防の入手できる情報が「一般向け」に区分されていること。
- ・ズレ②：特に消防の情報要求は、「いつ、どの河川で、どの場所に氾濫（越水、溢水、決壊）が始まるか」という具体的な内容（情報主要素）になる。一方で、「入手可能となる情報」との間にはその具体的な情報が提供されていない。もちろん技術的な現状があるところのご指摘を頂くかもしれない。しかし、消防の情報要求に対して現状の技術水準がもう少しのところまで来ているということがわかったこと意味している。

4) 結論

アンケート調査及びヒアリング調査と、表 2 で明らかになった情報要求のギャップ（ズレ）をもとに、具体的に期待する災害情報プロダクトを導き出したものが図 3 になる。

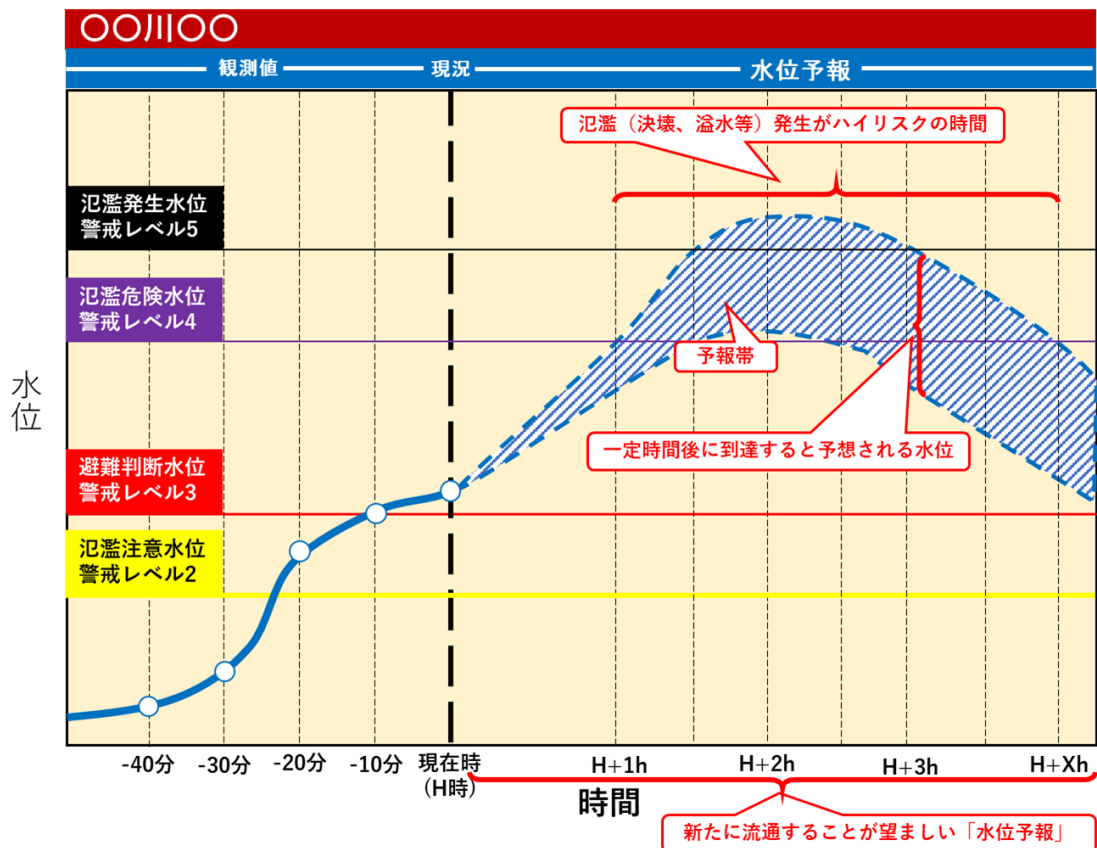


図3 情報要求に適合する洪水動態情報プロダクツ（一例／イメージ図）

この水位グラフは既存の水位情報に「水位予報」を付加するものである。「水位予報」とは水位の予測流量のことである。

この「水位予報」については、いわゆる台風の「予報円」のような概念を模範として「予報帯」（予報バンド）という用語を新規に定義して水位推移を示すことを想定している。（「予報円は台風の中心が70%以上で入る『確率』を定義しているため、水位の算定モデルとは意味合いが違うものになる。」という指摘を頂いた。本稿では「予報・予測＝可能性≠確率」として取り扱っている。）

図3のような情報プロダクツとして、洪水時の切迫する段階における消防も含めた情報提供が意思決定の支援として期待される。

5) おわりに

(1) 「中間フィードバックコメント (FB)」へのレスポンス (Re) …全7項目

| | | |
|---|----|--|
| ① | FB | もう少し具体的な研究成果のお話を伺いたかった。最終成果に期待する。 |
| | Re | 3/26(土)中間発表に際し、3/17(木)動画収録となりました。アンケート調査 (2/28 |

| | | |
|---|----|---|
| | | ～3/18)、ヒアリング調査(3/2～4)であり、具体的な研究成果は発表動画のものが上限でした。具体的な成果に触れられずたいへん申し訳ありませんでした。 |
| ② | FB | ややテーマが抽象的であるためか、最終的な成果のイメージがつかみにくかった。今後の展開において、具体的な成果像が見えてくることを大いに期待したい。 |
| | Re | テーマが抽象的とのこと。「災害発生切迫時の意思決定支援」に有用な「情報プロダクト」を検証すべく、副題「『非常参集・職員招集・避難情報発表等』判断時期の見極めから」という時期的焦点を絞ってテーマを補いました。しかし、「成果イメージがつかみにくかった」とのご指摘、たいへん申し訳なく思っています。テーマの選定には今後十分配慮して参ります。本書では、具体的成果像を図3としました。 |
| ③ | FB | 実場面でのニーズを調査するアプローチに好感が持てる。調査対象者の役割(職位)によって、ニーズがどの程度異なるのかについても、考察いただければと思う。 |
| | Re | 「好感」をお持ちいただきありがとうございます。たいへん嬉しいです。ヒアリング調査では、消防の主要役職者(階級「消防司令」以上)を対象に聞き取りを行いました。質問は主に「情報源」、「情報について困っていたこと」としていただいたため、ニーズに係る職位別の差異を抽出することはできませんでした。一方、当時警防本部長、副本部長、警防課長といった本部を指揮・運営する役職者は、「緊急消防援助隊」「相互応援協定」といった「増援への意識」が特にあったとの受け止めです。(「増援への意識」に係る「情報プロダクト」の分析・考察は、本研究においてテーマの外にあるとの整理をしていたため、本書では行っておりません。) |
| ④ | FB | 平成の大合併際、多くの基礎自治体が広域合併しており、そのため行政職員が、地域の実情にそれほど明るくない場合、このような災害時の意思決定支援の情報は有用性が高いと思う。一方で、災害の発生は広域の地域の中で局所的であり、どのような範囲でどのような意思決定を下せばよいのか難しい局面に基礎自治体の職員は直面していると思います。あまり詳細な情報は受け取る側は戸惑うと思うが、意思決定を下すトリガーとなる情報はどの程度の解像度をもった情報が適切であると考えられるか。 |
| | Re | 仰せの通り、自治体職員という人的資源には様々な背景から「明るい～明るくない」の幅があると考えています。そのような人的資源の不利点も「情報プロダクト」で補完したいとの確固たる思いです(災害対応水準の均霑化(第6項2)(2))。そこで、意思決定を下すトリガーとなる情報は、最も重要な情報要求(=情報主要素(EEI))というアウトカムとしているのですが、これは図3程度の解像度があれば適切なレベルを最低限超えてくると導くことができました。 |
| ⑤ | FB | 災害時の意思決定支援基盤の構築に関するアンケート調査を実施しているとの報告があったが、調査の内容の説明が少なく、具体的な検討内容がわかりづらかった。 |
| | Re | 調査内容の説明が少ないとのご指摘たいへん申し訳ありませんでした。ご存知のように、中間発表会プログラムにありました「発表内容は次の5点を盛り込むこと」 |

| | | |
|---|----|---|
| | | とあり、当該準備指示及び時間尺度5分ということから検討（「編集局」業務のこと）した結果、本動画の内容となりました。結果的にアンケート調査に係る具体的な検討内容には言及しない判断としましたこと心よりお詫びいたします。動画作成指示の諸条件に基づく、動画発表に係る分析プロセスの改善を図ることといたします。なお、本書に別紙「アンケート調査（質問紙）」を添付しております。本処置をもってその穴埋めとさせていただきます。本当にすいませんでした。 |
| ⑥ | FB | 災害情報がリアルタイムで入手できるようになってきたが、そうした状況において、 どういった情報が、その時その時のクリティカルな情報なのかを明確にする必要があるし、その情報と意思決定との関連を探求する必要がある。 |
| | Re | 「どういった情報が、その時その時のクリティカルな情報なのかを明確にする必要がある」とのご指摘を当方でも最重要視しており、それが本研究提案の目的・原動力の1つにもなっています。本書では図3をひとつの結論として導出しました。「情報と意思決定の関連」はミクロ～マクロ視点で探求できると考えておりました。本書第5項「今後の展望」2)において言及させていただきました。 |
| ⑦ | FB | 研究計画や研究の役割分担の説明のみで、どのような仮説を設定し、どのような社会的期待を発見しようとしているのか、どのような成果が得られる見込みなのか全く不明だった。 |
| | Re | 上記⑤で説明した内容が中間発表動画の作成プロセスですが、内容が不十分だったとのこと深く反省しています。動画にも含めていましたが「災害発生切迫時の意思決定における CPS4D を用いた情報プロダクツの活用可能性を検証」を研究目的として「社会的期待」にも言及しました。「全く不明だった」とのご指摘について、当方編集業務の判断としては難しい時間の捻出だったのですが、より詳細な説明の検討や仮説及び成果見込みにも時間を配分した方が望ましかったのかもしれない。 |

(2) 情報要求に適合する情報プロダクツの流通仕様の検討

「洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会」（2021）[3]によれば、現段階では6時間先まで予測が可能としている。また、国土交通省によると「気象庁による、1日半先（39時間先）までのメソアンサンブル（21ケースの）水位予測等を活用し、長時間先水位予測を行うことで広域避難を支援することを目指した取り組みも進めている。」[4]とのことである。現状は、左記のような技術進捗であることから、それらを情報プロダクツとして広く流通させる検討の際には、その対象範囲や時期的導入の優先順位付けなど検討頂ければ幸いである。

補注

(1) グラウンデッドセオリーモデル：看護学の学問領域で多用してきた、患者

へのインタビューや観察において得られた結果を文字化し、特徴的な単語などをカテゴリー化する定性的分析の手法のこと。災害対応における特徴的な行動をカテゴリー化する定性的研究の手法として使用した。

参考文献

- [1] 林春男 (2014), 世界に通じる危機対応—ISO22320:2011 (JIS Q22320:2013) 社会セキュリティ - 緊急事態管理 - 危機対応に関する要求事項解説, 一般財団法人 日本規格協会, カイ編集舎, p62-75
- [2] 「なぜ続いた豪雨被害? 『気候危機』時代の災害にどう向き合う」(時論公論) (2020), NHK, <https://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/100/432853.html>, 2022. 2. 25 最終アクセス
- [3] 立川康人 (2021), 長時間/広域洪水予測システム開発, 洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会, [SIP テーマVI] スーパー台風被害予測システムの開発 (2021年5月17日) 資料
- [4] 洪水時における長時間先の水位予測情報の提供について, 内閣府防災情報のページ, https://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/r03/101/news_05.html, 2022. 5. 20 アクセス

5. 発表した成果

ありません。今後、学会発表等を予定しています。

6. 今後の展望

1) 本研究の実装展望

本研究では、現場の声を聞き、現状の利用可能な技術との間にあるギャップ(ズレ)から、災害時の意思決定を支援する「情報プロダクトとは何か?」を導出する研究アプローチの提案を試みた。

洪水に限って言えば、すでに市町村には6時間予測が(水位予測の線として)提供されている。一方で現状は、消防に提供されていないことを先述したが、すみやかに図3のようなイメージをもって提供されることが望まれる。今後さらに取り組みが進むことで、6時間予測水位の住民への提供も将来的には実現するかもしれない。

今降っている雨が、今後氾濫を発生させる可能性がある気象現象なのか否か。ハイリスクな気象現象の場合であれば、単に情報提供だけでなく氾濫発生時間の目安(随時変化して構わない)も提供してくれる。避難を呼びかけるにはと

でも心強い情報になると考えている。

当然として本情報プロダクトは、氾濫発生水位以下で水位が推移することも示している。いわゆる「避難が空振り」となる可能性のある気象現象であることも説明するものになる。

一般的には、氾濫発生のおそれが予測範囲内にきた段階（氾濫危険水位）ですでに避難を後押しすることができる情報提供となるという意味において、本社会的期待発見研究の背景にある「災害レジリエンス向上のための」社会実現に向けた「空振りを受容した避難が日常になる時代」として行動変容・成熟していく上でも、たいへん提供にあたり意義をもつ情報プロダクトになると解釈している。

2) 体系的整理から挑む意思決定支援のための情報プロダクト開発展望

(1) 「新情報プロダクト判断材料増大」のトレードオフ関係への配慮を

災害の範囲は水害（洪水）だけではない。災害における意思決定支援のタイミングをみても、一般的に受け止められている「重要な局面」もあれば「随時」もある。また、業務の緩急をみても、市役所や消防など実務者レベルでは、迷いや難しい判断を要求されながら、災害切迫時に向かうほど一気に業務が集中していることは周知の事実である。さらには、判断材料（情報収集項目）をみても、新たに利用可能になる情報が、統廃合なく従来のそれに追加されていくようなことがあるかもしれない。

技術開発の恩恵が逆に確認作業の数を増大させ業務を圧迫させてしまうという逆効果になってしまうことへの配慮も必要になる。

(2) 「暗黙知」を「形式知」化することで、災害対応水準の均霑化^{きんてん}を

災害対応力は、さまざまな背景を抱える自治体の保有資源の現状により、結果に深刻な影響を及ぼしてしまうおそれがある。そうした中、災害情報に係る情報プロダクトは、さまざまある「暗黙知」を獲得しながら整備が進められるという意味において、ノウハウの「形式知」化につながる。今後は、これまでに加えてさらに開発が進み普及していくことで、自治体の保有資源による不安定要因を低減させながら、災害対応（意思決定）水準の均霑化といった効果も大いに期待できるだろう。

(3) 情報プロダクトの「オールハザード随時支援価値」の提供へ

意思決定支援のための災害動態情報プロダクトは、個々の災害原因事象や意思決定場面のみを捉えるだけでは不十分となる（これまで試みられてきた一つ一つの情報プロダクトが不十分という意味ではないため念のためご留意頂きたい）。

整備にあたり、「状況認識統一」から「意思決定支援」へと段階を進める上で望まれる開発展望とは、予測可能性のある周知の全災害原因事象とともに、一連の「意思決定場面の全体像」をまずは捉えることが重要なのではないだろうか。そうすることで、一つ一つの情報プロダクトが有機的につながる方向でも整備が進み、多元的な意思決定への随時支援価値を具備させることができるようになるのではないかと考えている。

これは、いわゆる「オールハザード対策」に基づく着想になる。本研究が提案する研究アプローチの本質は実のところここにある。

本研究をベースに、自然科学と社会科学による総合知とともに実践知も加えた体系的な災害動態情報プロダクトの整備が、今後さらに進んでいくことを期待している。

最後に、本研究の推進にあたり、アンケート調査の1文1文に、そして、ヒアリング調査の1問1答に、さらには、成果報告書/論文の1文1点1線には、「人命がかかっている」「救える命がある」というたいへん大きな使命を背負い感じながら研究に臨んできた。災害対応や住民の意識・行動パターンが、さまざまに価値をもつ情報プロダクトの提供により「犠牲の最少化」へと向かっていくことを心の底から願っている。

7. その他の活動内容について

今後、学会発表または投稿を予定しています。

本研究は、「庄司秀明（2022）、災害切迫時における情報プロダクトによる意思決定支援の検証～洪水時の活動から～」として公開していく予定です。

「災害時の意思決定支援基盤の構築」に係るアンケート調査

【はじめに】

- ・調査対象は「防災行政」（「消防行政」は除きます。）ご担当の部署です。
- ・地域防災計画または水防計画に関連し、「水害」に係る調査になります。

【基礎情報の記入】

- ・メールアドレス

- ・貴市の一般職員数をお答えください。

_____名

- ・貴部署（防災行政を所管）の常任職員数をお答えください。

_____名

【質問1】洪水時の避難情報の判断基準について

参照した資料：内閣府防災「避難情報に関するガイドラインの改定」（令和3年5月）

http://www.bousai.go.jp/oukyu/hinanjouhou/r3_hinanjouhou_guideline/

Q1. 洪水を対象とする「避難情報の発令判断」におけるタイミングの「総合的に判断」（市長による決定前のプロセス）について伺います。国及び都道府県、気象庁から情報提供がある河川もある中、どのような判断材料をもとに「総合的に判断」されていますか？下表は、避難情報に関するガイドライン（内閣府（防災担当））をもとに判断を支援する情報項目を分類したものです。貴市における該当部分に☑を入れてください。

当てはまるものをすべて選択してください。（☑）

| | | 洪水予報河川 | 水位周知河川 | その他河川等 |
|----|------------------|--------|--------|--------|
| 1 | 指定河川洪水予報 | | | |
| 2 | 水位到達情報 | | | |
| 3 | 洪水の危険度分布（洪水キキクル） | | | |
| 4 | 防災気象情報 | | | |
| 5 | 気象警報 | | | |
| 6 | 川の水位情報（河川情報センター） | | | |
| 7 | 民間気象情報 | | | |
| 8 | 目視観測・パトロール報告 | | | |
| 9 | 市管理の監視カメラ | | | |
| 10 | 市管理の水位観測データ | | | |

Q2. 上記以外で判断に使用している情報がある場合は、下記に記入してください。

Q3. 「避難情報の発令判断」はNo.1～No.6のみに基づく自動的（機械的）な判断ですか？

- 自動的（機械的）な判断である
 自動的（機械的）な判断ではない ※何れかを選択☑

Q4. Q3で「自動的な判断ではない」とお答えいただいた方は、「他に使用する項目」をご記入いただくか、本項目で「判断に使用する基準や手順等」を解説ください。

例：洪水予報河川や水位周知河川は自動発令としている。一方でその他河川等は、市が管理する監視カメラと観測点水位及び水防団員による目視観測情報をもとに浸水想定エリアを状況の推移を鑑みて割り出し、その都度河川工学を習得した職員が判断している。

例：判断を支援する情報項目はNo.1～6のとおりだが、それに加えて職員がその都度判断するという手順にしている。

Q5. 「避難情報の発令基準」について、地域防災計画には明記していない、マニュアルやより詳細具体化した基準等（独自に作成したもの）はありますか？

- ある
 ない ※何れかを選択☑

Q6. 洪水に係る「避難情報の発令判断」において、「うまくいった例」、「わかりにくいと感じていること」、「困っていること」などはありますか？

【質問2】洪水時における防災行政担当職員の参集/配備/動員について

※防災行政を所管する部署を対象とする質問項目になります。全庁を対象とするものではありませんのでご注意ください。

Q1. 貴部署（防災行政を所管）における洪水時の職員参集に関し、地域防災計画のほかに部署独自の具体的な参集基準を設けていますか？

設けている

設けていない ※何れかを選択

Q2. 貴部署（防災行政を所管）の災害対応体制への移行にあたり、これまでの取り組みの中で成功事例があればご記入ください。例：初動での職員不足を改善すべく〇〇情報を参考にするようにしたところ、それ以降初動時のマンパワー不足は改善し情報発信が迅速化した。

Q3. 貴部署（防災行政を所管）の災害対応体制への移行のタイミングを決める過程で「困っていること」、「改善したいこと」、「国や県への要望」などがあればご記入ください。

ご協力誠にありがとうございました。

本調査は、研究活動における分析のために使用させていただきます。

ご回答内容の使用にあたっては、情報管理に万全を期すことをお約束いたします。

ご回答の自治体が特定されないよう処置いたします。

それでは最後に、本調査におけるご担当者様の連絡票のご記入にご協力ください。

【ご担当者様の連絡票】

・市名：

・部署名：（例：〇〇部〇〇課）

・役職名：

・氏名：

・電話（内線）：

・備考（コメント欄）