

# 河川防災タイムラインの策定・運用の現状と課題

宇野宏司\*

## Current Status and Issues on Formulation and Operation of Time Line for River Disaster Prevention

Kohji UNO\*

### ABSTRACT

2014年以降、1級河川を対象に、①市区町村における避難勧告等の発令に着目したタイムラインを策定すること、さらに、②多数の機関が連携した本格的なタイムラインが試行的に策定されることとなった。これら河川防災タイムライン策定以降も各地で水害が多発しているが、その際のタイムラインの運用状況や課題については検証が不十分な状況である。本研究では関係機関へのアンケート調査を実施し、策定・運用の現状と課題を明らかにした。タイムライン策定の場合は、想定内の洪水に対して、役割分担の明確化、余裕をもった対応・迅速な対応ができる等のメリットを感じているところが多く、河川防災タイムラインは有効なソフト防災対策の一つであることがわかった。一方、大規模出水や複合災害等の想定外の災害時に活用できるかどうか不安視する声も上がっており、策定後の平時のタイムラインに対する取り組み（見直し、訓練・研修の実施）が重要である。

Keywords : time line plan, pre-mitigation for flood damages, questionnaire survey

### 1. はじめに

タイムラインとは新しい河川防災のひとつの概念であり、災害が始まることを前提として、「いつ」「誰が」「何をするのか」を、時間軸に沿って整理し、関係者の間であらかじめ合意形成して明文化したもので、図1に示すような手順<sup>(1)</sup>で策定・改善されるものである。

この概念の発祥は、2005年米国でのハリケーン・カトリーナでの高潮災害により、1,800人以上の犠牲者を出した経験にさかのぼることができる。当時、多くの防災関係者が「想定外の災害であった」と述べたが、米国連邦緊急事態管理庁（FEMA）がそれ以前に実施した図上演習では超過外力によるニューオリンズ一帯の浸水危険性が指摘されていた。この経験で、災害リスクの評価を最悪な状況を含めて行うことが重要であり、さらにそのリスクを市町村や防災関係機関、地域、企業、住民等の様々な主体が理解し、情報を共有しておくことが重要であるという認識がなされるようになった。これを踏まえ、2012年のハリケーン・カトリー

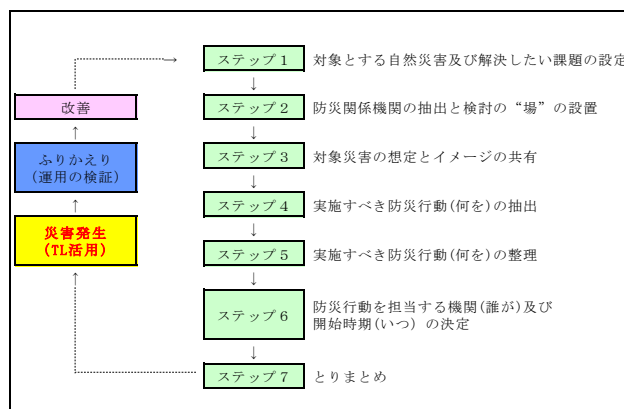


図1 タイムラインの策定・改善の流れ

ナ来襲時にニュージャージー州のバリアアイランドで試行されたタイムラインでは、早めの対応が功を奏し、死者が発生しないという結果を残した<sup>(2)</sup>。以来、米国では事前に災害時に何が起こるのかというリスクを評価し共有した上で、そのリスクに対して必要となる行動をタイムラインを用いて実行する防災対策が社会に受け入れられつつある。

わが国においても台風等に伴う大規模な洪水や高潮

\* 都市工学科 准教授

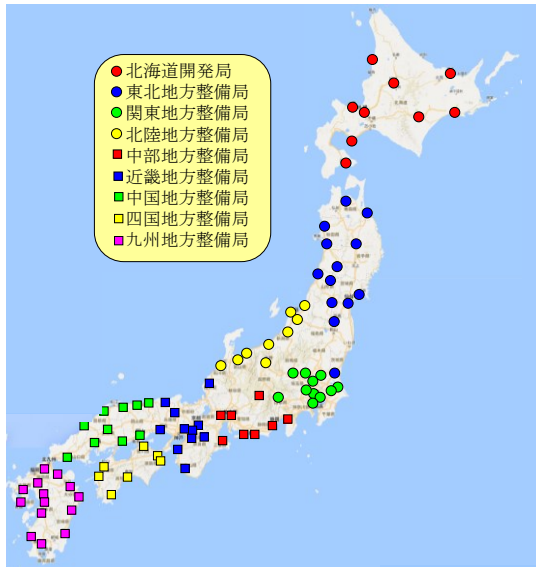


図2 河川管理事務所の分布

表1 河川管理事務所の一覧

地整名	河川(国道)事務所	河川名	対象市町村
北海道	札幌	石狩川	滝川市
東北	秋田	子吉川	由利本荘市
関東	荒川下流	荒川	北区、足立区、板橋区
北陸	信濃川下流	信濃川	三条市
	千曲川	千曲川	長野市
中部	庄内川	庄内川	名古屋市
		土岐川	多治見市
近畿	紀南	相野谷川	紀宝町
	福知山	由良川	福知山市
四国	中村	四万十川	四万十市
	那賀川	那賀川	阿南市
九州	武雄	六角川	小城市
	八代	球磨川	人吉市、球磨村

※北海道は開発局，対象事務所は開発建設部



図3 課題解決型タイムラインの実施対象自治体の分布

表2 課題解決型タイムラインの実施対象自治体の一覧

地整名	事務所名	河川名	対象市町村
北海道	札幌	石狩川	滝川市
東北	秋田	子吉川	由利本荘市
関東	荒川下流	荒川	北区、足立区、板橋区
北陸	信濃川下流	信濃川	三条市
	千曲川	千曲川	長野市
中部	庄内川	庄内川	名古屋市
		土岐川	多治見市
近畿	紀南	相野谷川	紀宝町
	福知山	由良川	福知山市
四国	中村	四万十川	四万十市
	那賀川	那賀川	阿南市
九州	武雄	六角川	小城市
	八代	球磨川	人吉市、球磨村

※北海道は開発局，対象事務所は開発建設部

による被害を最小化するための、総合的、緊急的に取り組む対策の一つとしてタイムライン導入の必要性が議論されてきた。そうした中で、2014年4月に開催された国土交通省の「水災害に関する防災・減災対策本部」による第2回対策本部会議において、国直轄河川を中心に、市区町村における避難勧告等の発令に着目したタイムライン（以下、本論文では「避難勧告型タイムライン」と表記する）を策定すること、さらに、多数の機関が連携して当該地域固有の課題の解決に向けた本格的なタイムライン（以下、本論文では「課題解決型タイムライン」と表記する）を試行的に策定

すること等の決定がなされた。前者は、図2、表1に示す国土交通省の河川(国道)事務所(ただし、北海道開発局は開発建設部)が管理する河川を対象に、2016年7月時点570市町村で策定されている。一方、後者は、荒川<sup>③</sup>や熊野川<sup>④</sup>など、図3、表2に示す13河川で策定され、いずれも試行版が運用されている(2017年1月現在)。

これらのタイムラインの策定は2014年度以降、全国的に急ピッチで展開されたものの、運用の現状や課題、改善点については十分に議論されていない。また、タイムラインに関する先行研究もまだ十分ではなく、モ

表3 アンケート調査の質問項目

分類	質問項目
0. 属性	地整名・事務所名・管轄河川名
1. タイムライン策定概要	制定年・対象市町村地区数・ 河川流域特性（河川長・流域面積）
	既往最大の災害イベント
2. タイムライン運用状況	運用実績（回数・時期）
	運用時の内容【自由記述】 （できたこと・出来なかったこと）
	課題とその改善状況
3. 平時の水害タイムライン策定に対する取り組み	策定時に参考にしたもの
	策定内容の独創性や特徴【自由記述】
	避難行動要支援者への配慮事項【自由記述】
	タイムラインを用いた訓練研修状況（頻度）
	他機関からの支援
	他機関との連携
課題や不安・困っている点【自由記述】	

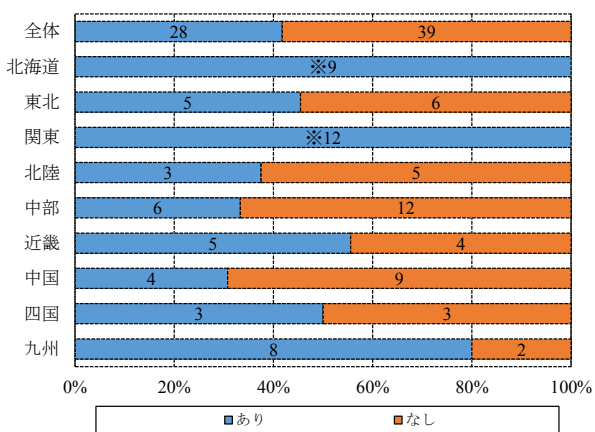


図4 避難勧告型タイムラインの運用実績

デル地域を対象に経験を活用したタイムライン策定手法の提案<sup>6)</sup>や、要配慮者利用施設での活用の有効性について論じられたもの<sup>6)</sup>が散見される程度で、全国レベルでの状況を調べた例は少ない。より実効性のあるタイムラインを策定していくためには、運用上の改善点や課題を整理し情報を共有しておくことが重要である。そこで、本研究では、河川防災情報を提供する立場にある国土交通省の事務所を対象に、管理河川の防災タイムラインの策定・運用状況についてのアンケート調査を実施した。

## 2. 調査方法

2017年1月中旬に表1に示す各河川管理事務所（全93事務所）宛に、表3に示す避難勧告型タイムラインの策定・運用に関するアンケートを送付した。送付方法は、電子メールまたは各河川事務所のホームページ

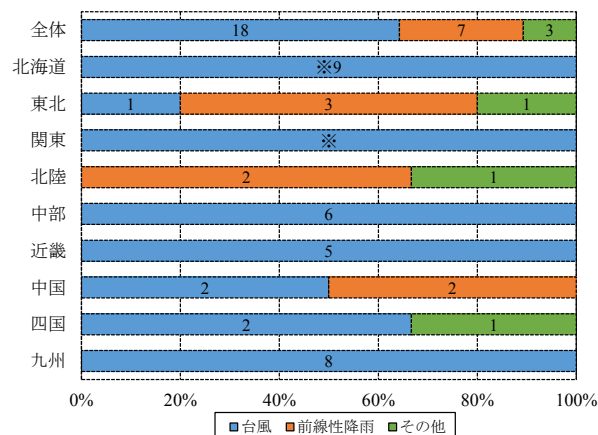


図5 運用時のイベントの種類

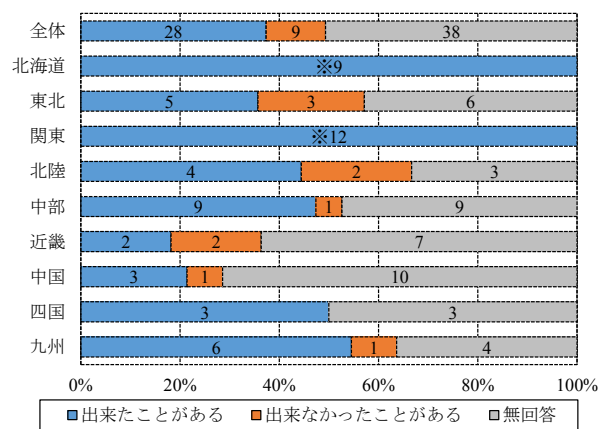


図6 タイムラインの実効性(複数回答可)

上にある「お問い合わせフォーム」からとし、同月末まで回収した（回答数69、回答率約70%）。回答は原則、各事務所の管理河川ごとと依頼したが、北海道開発局と関東地方整備局からの回答は、局でまとめた一括回答となっている。

また、比較・参考のため、表2に示す課題解決型タイムラインを策定しその試行版を運用している自治体にも同様のアンケートを送付したが、検体数が少ないため、本稿では自由記述で得られた事項の一部のみを紹介する。

## 3. 調査結果

3.1 避難勧告型タイムラインの運用状況 図4に避難勧告型タイムラインの運用実績についての回答結果を示す。運用実績があるのは全体の4割だが、少なくとも全ての地域で既に運用されていることがわかる。実績率が低いのは、タイムライン策定開始が2014年であり、運用開始以来、時間がまだ浅いことによるものと考えられる。

図5に避難勧告型タイムラインが運用状況された時のイベントの種類についての内訳を示す。「台風」起因

表 4 避難勧告型タイムラインの内容

地整	タイムラインで出来たこと	タイムラインで出来なかったこと
北海道	・洪水予報や水防警報等の情報提供	(回答なし)
東北	・実出水における関係機関との連携・実出水における適切なタイミングでのホットラインの実施 ・事前準備からの一連の行動について確認 ・危険が迫っている関係自治体への避難行動の助言 ・関係機関相互での防災計画の共有 ・自治体担当者の水防災に対する意識向上 ・関係住民、水防団等に対する水防災の意識向上	・タイムラインのシナリオから外れた事象に対する対応 ・タイムラインに記載されていない機関からの情報収集 ・隣接する自治体との情報共有
関東	・タイムラインに即した適切なタイミングでの河川防災情報提供(河川管理者→自治体) ・適切なタイミングでの避難勧告あるいは避難勧告の見送り(市)	(回答なし)
北陸	・水防警報、水位予測などの河川防災情報の発信 ・出水時の対応職員の流れの確認 ・イベントに対する関係機関の行動状況の把握 ・実施すべき事項への早い目の対応	・住民避難に関する情報発信の確認(出水が氾濫注意水位を超える規模の出水に留まったため)
中部	・台風接近前に関係機関間でタイムラインを参考に災害対応に当たることを確認 ・情報連絡員(リエゾン)の円滑な派遣 ・関係市への状況に応じた河川防災情報の提供 ・ホットラインの電話を活用した情報提供で、市の避難勧告の発令判断を支援 ・早い目の準備と確認(対応人員の確認・工事現場の安全確認など)	(回答なし)または「特になし」
近畿	・職員の役割分担の明確化 ・事前確認、点検項目等行動内容の明文化 ・町、气象台との情報共有 ・各市による避難対応の迅速化	(回答なし)または「特になし」
中国	・沿川自治体へ台風接近の数日前からの気象情報提供 ・災害対応人員の確実な確保、連絡体制、排水機場等の燃料確保等の再確認の徹底と注意喚起 ・河川占用者や種門操作員への注意喚起 ・河川敷の利用規制(坂路や陸門の事前閉鎖) ・水防資機材や災害対策車両の事前点検	・実際の災害支援要請時の手続きにおいて、被災現場の情報把握が不十分であった事などから、時間を要した
四国	・当該河川で自治体の避難勧告等に参考となる河川防災情報を、タイムラインに則した適切なタイミングで確実に提供できた	(回答なし)または「特になし」
九州	・TV会議等の通信手段を活用し、避難所開設等の市村の速やかな意思決定の支援 ・段階的に防災対応を実施することで、早め早めの避難のための準備と周知を実施	・河川水位がタイムラインで扱う上位のレベル相当には至らなかったため、運用の検証は出ていない

によるものが全体の6割、次いで、「前線性の降雨」が2割程度であった。「その他」には、「洪水」(台風起因か前線性降雨によるものなのか判断できない)のほか、「融雪期出水」が含まれている。

**3.2 避難勧告型タイムラインの実行性** 図6に避難勧告型タイムラインの実行性についての回答結果を示す。また、表4に具体的な記述内容を示す。本項目についても地域差はあるが、全体的には「出来たことがある」の方が「出来なかったことがある」よりもはるかに多い傾向にあることがうかがえる。また、表4の具体的な内容をみても、「出来たことがある」の方が記述量が多く、「役割分担の明確化」「早い目の対応」「適切なタイミングでの確実な(情報)提供」といった河川防災タイムラインの特徴が共通して見られる。しかしながら、本表が示すより大切な情報は、運用中のタイムラインにおいて出来なかったこと(課題)についてであり、これを改善につなげるPDCAサイクルの確立が重要である。

表5に、現行タイムラインの課題について示す。タイムラ

表 5 避難勧告型タイムラインの課題

地整	見つかった課題
北海道	(回答なし)
東北	・複数河川、複数自治体で同時に出水となった場合の体制の構築 ・タイムラインのシナリオから外れた事象に対する対応 ・タイムラインに記載されていることだけを追いついでいる(タイムラインに記載されていない機関からの情報収集が出来ていなかった) ・隣接する自治体との情報共有 ・一般住民に向けたわかりやすいタイムラインが必要
関東	(回答なし)
北陸	(回答なし)
中部	・市町による「避難準備・高齢者等避難開始」の発表は、時刻や災害の状況によるため、氾濫警戒情報発表よりも前になる場合もある(※タイムライン上では、「避難準備・高齢者等避難開始」発表のリミットとして、氾濫警戒情報発表のタイミングに記載している)
近畿	・複数河川を抱えており、ホットラインの連絡先が多い ・河川管理施設(水門、排水ポンプ等)の点検のタイミング
中国	・現在のタイムラインは基本的には台風が対象になっている。ゲリラ豪雨などの突発的な災害においては、早期の被害状況の把握、避難に関する判断など、各期間による迅速な対応が必要
四国	・現行タイムラインより早い水位上昇界の出水が発生(※氾濫危険水位を見直し中)
九州	・タイムラインに記載項目の運用の見やすさ、使いやすさの精査が必要

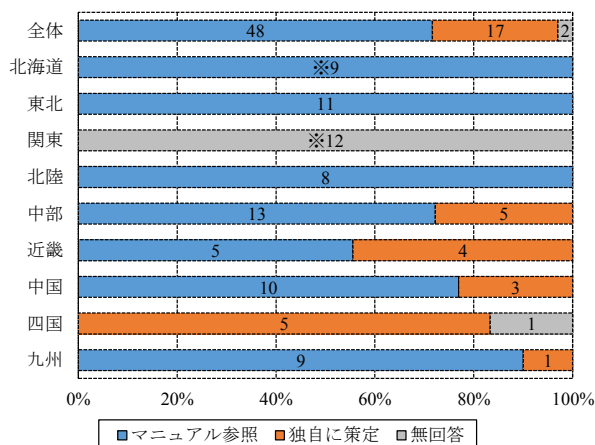


図7 避難勧告型タイムラインの策定方法

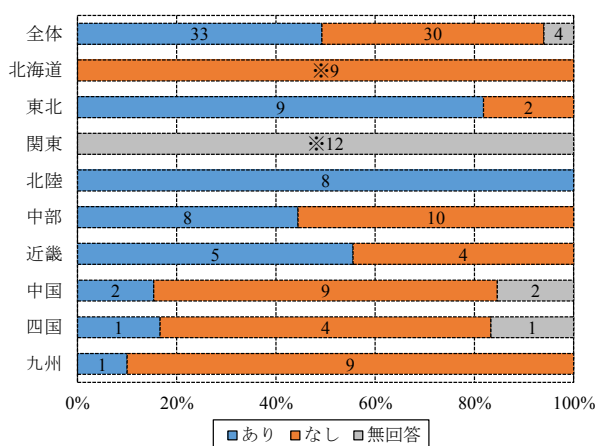


図8 避難勧告型タイムラインの独自性

インの性格上、あらかじめ想定している事項に対する対応は得意とする反面、不測の事態に対しては、対応がままならないことを懸念する声が見受けられる。自然災害は必ずしも想定内で起こるとは限らないため、想定外の対応についてはタイムラインによらない方法でも最善を尽せる体制づくりが不可欠である。ここに挙げられた課題については一部にその改善が見られるものの、多くは「検討中」という回答であった。なお、課題解決型タイムラインにおいても、「タイムラインのシナリオに基づかない災害(集中豪雨、内水氾濫、土砂災害等)の対応」「タイムライン上での0時間の設定(災害の種別に応じて事態進行が異なるため、一元化は難しい)」「住民への周知(事前準備から避難行動まで)」「タイムライン運用時における関係機関内で共有すべき情報の整理(必要最低限の情報に限定)」「台風予想進路に入るか否か微妙な場合、タイムライン立上げ時では、実施しない、または躊躇した行動項目があった」「民生委員との連絡体制」「作業手順が異なる行動があった」「行動項目の詳細が不足し、行動に時間を要することがあった」「タイムラインを解除するタイミングが不明確」「担当者が配備していない時の対応」「地下街の滞留者に対する情報収集や提供のあり方」「自治体などの行政機関だけでな

表6 策定にあたっての獨創性

地整	策定にあたっての獨創性
北海道	(回答なし)
東北	<ul style="list-style-type: none"> <li>避難情報発令の助言に関する情報は一段階早くホットラインで発信</li> <li>避難所開設までの時間を配慮した</li> <li>関係市町村毎に作成し、見やすく、わかりやすくした</li> <li>災害対応の行動漏れの防止と担当者の異動があった場合でも行動可能な「行動チェックリスト」を別途作成し、「タイムライン+行動チェックリスト」の合体版を作成した</li> <li>H27.9.11の反省点を踏まえ、リードタイムを早めに取り、避難所開設を早めに行う</li> <li>確実な避難行動が取れるように簡潔に見やすく、分かりやすくした</li> </ul>
関東	(回答なし)
北陸	<ul style="list-style-type: none"> <li>出水時に国土交通省からの防災情報と市町村の避難勧告等の発表・住民避難開始のタイミングを明記</li> <li>他地区より先に避難する地区は「〇〇地区避難」と明記</li> <li>国交省が対応する事項については、担当する(災害対応)班名を記載し、責任の所在を明確化</li> </ul>
中部	<ul style="list-style-type: none"> <li>管轄する河川の「放水路の操作」や、内水対策のための「災害対策機械の派遣」をタイムラインに入れている</li> <li>国土交通省の発表する「水位情報や洪水予警報に対応した、避難勧告の発令にかかる行動計画となっている</li> </ul>
近畿	<ul style="list-style-type: none"> <li>基準観測所の氾濫危険水位等を使用するのではなく、市町ごとに氾濫危険水位等を設定し、避難準備・高齢者避難開始や避難勧告等を発令することになっている</li> <li>町、気象台、道路管理者、河川管理者が連携してタイムラインが運用できるよう、全国で初めて協定を締結</li> <li>町では地区ごとに「地区版タイムライン」を作成し、より住民の方が行動を起こしやすいよう配慮</li> <li>実際に被災した平成25年台風18号洪水を想定シナリオに設定</li> </ul>
中国	<ul style="list-style-type: none"> <li>斐伊川下流の宍道湖、中海については台風の通過に伴う降雨よりは高潮による浸水被害が主であり一般的な河川とは多少異なる</li> <li>最大の支川が下流域で合流し、急激な水位上昇が発生するという河川特性があるので、次の行動までの時間を短く設定している</li> </ul>
四国	<ul style="list-style-type: none"> <li>那賀川(上流)については基準観測所(古庄)と無堤部水位(加茂谷)の2ケースで避難行動水位を設定し早く到達した方で避難勧告等を発令している</li> </ul>
九州	<ul style="list-style-type: none"> <li>球磨川における戦後最大の水害は「昭和40年7月」洪水で、その他の主要洪水も梅雨前線性の降雨によってもたらされたものが主であるそのため、タイムラインのシナリオは全国先駆けて策定された紀宝町の「台風性」ではなく、日本で初めて「梅雨前線性」を想定したものとなっている</li> </ul>

く、民間企業との連携が必要」「市区町村レベルでは、中小河川や土砂災害の警戒についても対応を求められる。大河川の対応のみに専念できない」といった課題が挙げられた。

### 3.3 避難勧告型タイムラインの策定方法と独自性

図7に避難勧告型タイムラインの策定方法についての回答結果を示す。避難勧告型タイムラインの策定にあたっては、多くの事務所で、『「避難を促す緊急行動」の概要』<sup>(7)</sup>、2014年「水災害に関する防災・減災対策本部会議」で提示された簡易版の作成事例といったマニュアルのほか、他河川での先行事例を参考にしているところが多かった。ただし、そうしたところであっても、図8に示すように、全体の約半数の河川で、地域の実情に見合った内容を盛り込むなどの工夫をしている。具体的な独自性については、表6に示すとおりである。

### 3.4 避難勧告型タイムライン運用に際しての不安な点

表7に、避難勧告型タイムラインの運用に際して、担当者が不安に感じていること、困っていることを整理した。これによると、大きく分けて以下の3つに分類される。一つ目は、想定ハザードが策定後に発生していないため、実効性を検証できていないことから

表7 困っている点・不安な点

地整	困っている点・不安な点
北海道	(回答なし)
東北	<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体内で防災担当部局以外への情報共有とさらなる意識改革が必要</li> <li>近年大きな水害もないため、住民にも、水害リスクを適切に理解してもらう必要がある</li> <li>小川原湖という大きな湖の水位上昇(緩やかな上昇、高水位の長期化)が影響するため、降雨パターンにより時間軸が異なるため、タイムラインは行動の目安として使用する必要がある</li> <li>自治体の首長等に対するその地域の水害リスクを説明し、災害の「勘どころ」を共有する必要</li> <li>実際に避難情報を出す地域の決定に悩んでいる</li> <li>空振りを恐れず避難情報を出しているが、そうは言っても、予測どおりにいかない</li> </ul>
関東	(回答なし)
北陸	<ul style="list-style-type: none"> <li>制定後の運用実績がなく、課題抽出や市の情報発信等の確認ができていない</li> </ul>
中部	(回答なし)
近畿	<ul style="list-style-type: none"> <li>出水時のホットラインの連絡先が19と多く、タイミングが同時期になるため、連絡のたまえの人員確保が課題である</li> <li>各自治体においてタイムラインの位置づけを組織全体としてオーソライズし、地域防災計画との関係性を明確にしていくことが望まれる</li> <li>滋賀県の河川は琵琶湖へ流入しており、野洲川の浸水範囲は隣接する日野川の浸水範囲と重なる特徴を有している。現在は、野洲川のみを対象にしたタイムラインを作成しているが、実際の防災行動を考えた場合、日野川を考慮する必要があると考えている</li> <li>河川管理者の水位予測の精度向上。台風の進路、規模、流域の状況からより正確な予測を行い、各機関が精度の高い防災行動がとれるように継続的な検討が必要</li> <li>机上訓練等ではしか使用していないため、災害発生時の使用回数を増やし経験を蓄積することが必要</li> <li>洪水対応時には情報が多く錯綜する中で、関係機関が入手した情報等、どこまで情報共有すべきか検討の必要がある</li> <li>由良川増水による想定シナリオであるため、内水氾濫や土砂災害等の他災害想定が含まれていない</li> <li>実洪水対応時における0時設定の判断</li> </ul>
中国	<ul style="list-style-type: none"> <li>タイムラインに基づけば、防災行動が誰でも実施出来るのはよい事だと思うが、本当の災害時(いろいろな情報が入ってくる中)に漏れなく対応できるかどうかの不安がある</li> </ul>
四国	(回答なし)
九州	<ul style="list-style-type: none"> <li>球磨川では今年度が策定後はじめての試行運用であったため、来年度以降も引き続き運用と検証、改善に取り組んでいく予定</li> <li>タイムラインの項目は、市村の防災対応を主眼に構成しており、使用者は市村となる。現在は河川管理者等が参画する検討会の枠組みにおいて主に検討を行っているが、上記PDCAサイクルの継続の中で、市村の防災対応における習慣として身につけて行くことが必要</li> </ul>

る不安である。これについてはタイムラインが策定されてからの日も浅いためしばらくは時間を要するものと思われる。二つ目は、タイムライン上に明文化されていない想定外の事態への対応への不安である。タイムラインの策定は、想定内のことに対しては確実に対応できる一方で、その枠組みから外れた事象に対しては、担当者の判断に委ねるよりほかに、そのための職員一人ひとりのスキルアップが不可欠である。三つ目は、タイムラインという概念の市民への浸透である。現行のタイムラインは、自助・公助・共助のうち、公助に資する情報が明文化されていると考えられるが、市民に馴染みのあるものにしていく必要がある。そのためにはこれの策定段階から参画し、合意を形成させながら地域の実情に見合ったものをつくる必要があり、管理者と関係自治体の連携に、地域住民の声を反映させていくことが重要である。

#### 4. まとめ

本研究では関係機関へのアンケート調査を実施し、策定・運用の現状と課題を明らかにした。タイムライン策定の場合は、想定内の洪水に対して、役割分担の明確化、余裕をもった対応・迅速な対応ができる等のメリットを感じているところが多く、河川防災タイムラインは有効なソフト防災対策の一つであることがわかった。一方、大規模出水や複合災害等の想定外の災害時に活用できるかどうか不安視する声も上がっており、策定後の平時のタイムラインに対する取り組み(見直し、訓練・研修の実施)が重要である。

#### 謝辞

本研究を進めるにあたり、アンケート調査にご協力頂きました関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

#### 参考文献

- (1) 国土交通省水災害に関する防災・減災対策本部防災行動計画ワーキング・グループ:タイムライン(防災行動計画)策定・活用指針(初版), pp.430-463, 岩波書店, 1962.
- (2) 国土交通省・防災関連学会団合同調査団:米国ハリケーン・サンディに関する現地調査報告書(第二版), 107p., 2013.
- (3) 里村真吾, 狩野豊, 香取孝史, 佐藤希世, 代島昌泰, 中村良二, 宮崎達也, 幸弘美, 町田岳, 竹下幸美:関係機関と一体で取り組む荒川下流域におけるタイムラインの策定手法について, 河川技術論文集, 第22巻, pp.367-372, 2016.
- (4) 加藤翔:熊野川タイムラインの取り組みについて, 平成27年度近畿地方整備局研究発表会 論文集, 防災・保全部門, No.09, 6p., 2015.
- (5) 三宅英知, 林春男, 鈴木進吾, 古橋勝也:災害対応経験を活用したタイムライン策定手法の提案-平成25年台風第18号の際の地域における対応を事例として-, 地域安全学会論文集, No.28, 11p., 2016.
- (6) 金井純子, 湯浅恭史, 中野晋, 渡辺一也:要配慮者利用施設の初動対応・事業継続におけるタイムラインの必要性, 土木学会論文集 F6(安全問題), Vol.71, No.2, I\_47-I\_54, 2015.
- (7) 国土交通省水管理・国土保全局:「避難を促す緊急行動」の概要, 2015.