

集中豪雨洪水の危険予測シミュレーション及び災害対応タイムラインに関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：平 28～30

担当チーム：水災害研究グループ

研究担当者：伊藤弘之、徳永良雄、大原美保、
栗林大輔

【要旨】

比較的規模の大きい河川においては、下流の自治体は上流の状況や降雨予測等から、数時間先に起こり得る事態をある程度把握し、これを災害対応に活用することが可能と考えられる。円滑な災害対応を行うには、過去の災害対応での教訓から具体的に学び、同様の事例を繰り返さないように、起こり得る困難をあらかじめ予測し、必要な事前対策を講ずるための職員の能力向上が必要である。労働災害や事故に関する分野では、一般に、実際の被害が起こる前の「事故が起こるかもしれないと思っはヒヤッとしたり、ハッとした事例（ヒヤリ・ハット事例）」を収集し、災害や事故の再発防止・予防に役立てる取り組みを行っている。そこで本研究では、自治体職員が「困る・焦る・戸惑う・迷う・悩む」などの状況に陥ったり、円滑な災害対応に支障をきたしたりする状況を「災害対応ヒヤリ・ハット」事例と定義し、過去の水災害で被災した自治体による災害対応検証報告書からこれらの事例を抽出し、「災害対応ヒヤリ・ハット事例集」を製作した。

キーワード：災害対応、ヒヤリ・ハット、検証報告書

1. はじめに

重点研究「集中豪雨洪水の危険予測シミュレーション及び災害対応タイムラインに関する研究」は、河川上流の観測・予測情報を活用しながら、下流地域における避難等災害対応の効率化について検討することを目的として実施された。

本報告では「災害対応タイムライン」及び「訓練システム」に関する研究成果を記述する。「災害対応タイムラインの提案」では、自治体レベルでの適切な避難判断に資する災害対応タイムライン作成手法を取りまとめること、「訓練システムの提案」では、自治体職員が洪水時に時系列で求められる行動に習熟するための訓練システムをとりまとめることを目指した。

研究開始にあたり、まず近年の自治体の災害対応の教訓事例のレビューを実施したが、過去の災害でも指摘されてきた教訓が異なる災害において繰り返し指摘されている傾向にあることが伺われた。この背景としては、①自治体としては水害が稀にしか発生しないこと、②自治体の職員数が減少しており災害対応経験の伝承が困難になっていること、③既存の災害研修等はあるが、水害に特化した研修が少ないこと、などの課題が把握された。具体的には、①については、一般財団法人日本防災・危機管理促

進協会の調査¹⁾によれば、平成 12（2000）年から平成 26（2014）年の 15 年間に災害救助法の適用を受けたことがある自治体は全体の 25%に留まっている。また、国土交通省の防災に関する市町村支援方策に関する有識者懇談会の報告²⁾によれば、約 4 割の市町村では過去 10 年間での災害復旧事業を実施した経験が 1 回以下である。すなわち、近年、地震や水災害などの大規模な災害が頻発しているが、個々の市町村単位で見れば甚大な災害を経験する機会は少なく、市町村の職員が災害対応の経験を積む機会は限られている。②については、平成 28 年地方公共団体定員管理調査³⁾によれば、全国的な人口減少に伴い、地方公共団体の総職員数は平成 28 年 4 月 1 日現在で 273 万 7、263 人であるが、平成 6 年をピークとして平成 7 年から 22 年連続して減少しており、対平成 6 年比で約 17%減である。市町村の職員数が減少する中、災害対応に必要な知識や経験の蓄積・継承が困難になっていることが懸念される。③については、自治体職員の災害対応力の向上を目的として、内閣府による防災スペシャリスト養成研修、阪神・淡路大震災記念人と防災未来センターによる災害対策専門研修、全国市町村研修財団による市町村アカデミー、消防防災科学センターによる市町村防災研修、静岡大学及び静岡県によるふじのくに防

災フェロー養成講座など、様々な研修が提供されている。水災害に特化した研修としては、一般財団法人河川情報センターによる災害危機管理研修も行われている。また、内閣府では、平成 27 年 9 月の関東・東北豪雨災害後に「市町村のための水害対応の手引き」⁴⁾を作成している。しかし、既存の取り組みでは、過去の災害時にどのような問題が繰り返し発生してきたかや、事前にどのような対策や職員の能力向上が必要となるかという分析は十分ではない。

以上の考察により、過去の災害対応での教訓から具体的に学び、同様の事例を繰り返さないように、起こり得る困難をあらかじめ予測し、対策を講ずることができる職員の能力向上が必要であると考えられた。労働災害や事故に関する分野では、一般に、実際の被害が起こる前の、「事故が起こるかもしれない」と思っはヒヤッとしたり、ハットとした事例（ヒヤリ・ハット事例）」を収集し、災害や事故の再発防止・予防に役立てる取り組みを行っている。例えば、国土交通省では、交通事故や鉄道事故、海運事故を対象として、ヒヤリ・ハット情報の収集・活用法についてのマニュアル公開や事例収集を行っている⁵⁾。災害時における職員の判断の遅れや対応のまずさは、場合によっては、住民の避難の遅れや二次災害の発生、対応の遅れによる震災関連死の発生などにつながりかねない。そこで本研究では、自治体職員が「困る・焦る・戸惑う・迷う・悩む」などの状況に陥ったり、円滑な災害対応に支障をきたしたりする状況を「災害対応ヒヤリ・ハット」事例と定義し、過去の災害で被災した自治体による災害対応検証報告書からこれらの事例の抽出・分析を行い、最終的に「災害対応ヒヤリ・ハット事例集」を作成することとした。図 1 に示した通り、事例から学び、根本的な原因への対策を行うことで、円滑な災害対応につながると考える。対象は、まずは比較的発生件数の多い風水害とする。

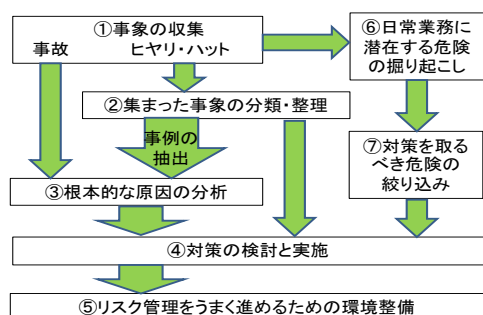


図 1 ヒヤリ・ハット事例の活用のプロセス⁵⁾

2. 水災害対応ヒヤリ・ハット事例集の作成

2.1 水災害対応ヒヤリ・ハット事象の収集方法

我が国では様々な種類の災害が発生するが、中でも、比較的発生件数の多い風水害を対象として検討に着手する。まず初めに、「激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律」に基づき、2000 年以降に、激甚災害及び局地激甚災害の指定を受けた風水害のリストアップを行った。なお、札幌市は 2014 年 9 月 11 日の豪雨に関して対応の検証を行っているが、この豪雨は激甚災害には指定されていない。しかし、この豪雨時には、北海道内で初めて大雨特別警報（浸水害、土砂災害）が発表され、札幌市として 33 年ぶりとなる市災害対策本部を設置したことから、対象に含めることとした。

事例抽出にあたっては、そもそも自治体自らが職員が「困る・焦る・戸惑う・迷う・悩む」などの状況に陥ったり、円滑な災害対応に支障をきたしたことを認識している必要がある。よって、事例は、自治体が被災後に発行した災害対応の検証報告及びこれに類する資料から抽出することとし、上記にリストアップした風水害ごとに、被災自治体の対応や課題、検証結果が記述された資料の有無を WEB 上で調べ、45 件の資料を特定した。これらには、「検証報告書」という冊子、「検証結果」という文書、「記録誌」や「記録集」という名称の冊子など、様々な形態が含まれる。これらの内容を更に精査し、災害の時系列対応を記録したのみで対応検証の部分を含まない資料を除外した結果、表 1 に示す 28 点の災害対応検証資料⁶⁾が得られた。過去の主要な風水害は網羅しており、総ページ数は 1933 ページである。都府県の資料が 11 点、市町村の資料が 17 点となった。当初は 2000 年東海豪雨（名古屋市：東海豪雨水害に関する記録）、2011 年紀伊半島大水害（和歌山県：紀伊半島大水害記録誌）、伊豆大島土砂災害（東京都：伊豆大島土砂災害対策検討委員会報告書）もリストに含まれていたが、精査後に災害対応を検証した箇所が含まれていないことがわかったため、除外された。

2.2 災害対応ヒヤリ・ハット事象のデータベース化

事例収集・整理を行う上では、畑村洋太郎による失敗学⁷⁾の考え方を参考にした。畑村は、「失敗から教訓を学び、これを未来の失敗防止に生かしたり創造の種にしたりするには、一つには失敗を事象から総括まで脈絡をつけて記述するということ、もう一

表1 対象とした自治体による災害対応検証資料

No.	発災年	災害名	激甚災害 指定	主な被災地	発行自治体	報告書名称	頁数				
1	H27	2015	台風18号等	○	茨城県・福島県・茨城県・栃木県	茨城県常総市	平成27年常総市鬼怒川水害対応に関する検証報告書	128			
2						茨城県	平成27年9月関東・東北豪雨災害対応の検証結果	21			
3						栃木県	平成27年9月関東・東北豪雨対応検証結果	11			
4-1						栃木県栃木市	わたしたちは忘れない！平成27年9月関東・東北豪雨災害・支援・復旧記録	136			
4-2					栃木県栃木市	平成27年9月関東・東北豪雨災害対応の検証結果に関する検証報告書(概要版)	15				
5	H26	2014	台風11号・台風12号・前線による豪雨	○	北海道・京都府・兵庫県・大阪府・奈良県・三重県・広島県・徳島県・愛媛県・高知県	広島県	平成26年8月20日の豪雨災害避難対策等に係る検証結果本編	78			
6						三重県四日市市	台風11号検証報告	15			
7						三重県鈴鹿市	台風11号の災害対応検証結果	6			
8						京都府福知山市	平成26年8月豪雨 災害の記録	76			
9						豪雨	×	札幌市	北海道札幌市	札幌市9.11豪雨対応検証報告書	34
10						山口県山口市	平成25年7月28日に発生した豪雨災害に関する検証・検討報告書	27			
11	H25	2013	梅雨前線等・台風4号・台風7号	○	岩手県・山形県・鳥根県・鳥取県・山口県	鳥取県	平成25年7月から8月にかけて発生した局地的集中豪雨に係る対応の検証結果について	16			
12						滋賀県草津市	平成25年台風18号豪雨災害対応の総括・検証報告書	21			
13						京都府京都市	台風18号における本市の災害対応に係る総括(京都府防災会議専門委員会 洪水土砂部会資料)	40			
14	H24	2012	梅雨前線・台風4号	○	福岡県・熊本県・大分県	熊本県	熊本広域大水害の災害対応に係る検証	121			
15						○(局激)	宇治市・宇治田原町・生駒市	京都府宇治市	平成24年8月13日・14日京都府南部地域豪雨災害記録集	64	
16						×	大阪府寝屋川市	平成24年8月14日の短時間豪雨による災害検証報告書	77		
17						○	三重県・奈良県・和歌山県	和歌山県新宮市	平成23年台風第12号災害対応検証報告書	50	
18	H22	2010	梅雨前線	○	岐阜県・広島県・鳥取県・佐賀県	岐阜県	岐阜県7.15豪雨災害検証報告書	97			
19						岐阜県可児市	7・15集中豪雨災害検証報告書	69			
20						鳥取県	平成22年7月16日豪雨 検証報告書	50			
21						○(局激)	鹿児島県	鹿児島県奄美市	平成22年10月奄美豪雨災害の検証(記録誌)	104	
22	H21	2009	梅雨前線(7月中国・九州北部豪雨)	○	山口県・福岡県・佐賀県	山口県防府市	防府市豪雨災害検証報告書	59			
23						兵庫県	兵庫県	平成21年台風第9号災害検証報告書	93		
24						兵庫県佐用町	台風第9号災害検証報告書	252			
25	H16	2004	豪雨	○	新潟県・福井県	新潟県	7.13新潟豪雨災害・中越大震災検証委員会検証レポート	25			
26						兵庫県	台風第23号災害検証報告書	116			
27						京都府	平成16年台風第23号災害の記録	85			
28						京都府宮津市	台風23号に係る検証報告書	47			
							合計	1933			

つには失敗を「知識化」する作業が必要である」⁷⁾とし、「事象・経過・原因・対処・総括・知識化」の6項目による失敗の記述を提唱している。

- ・事象 (どのような事故、失敗が発生したのか)
- ・経過 (どのように失敗が進行したか)
- ・原因 (失敗を起こしたと推定される原因)
- ・対処 (失敗に際して行った応急措置)
- ・総括 (失敗の再発を防ぐための総合的な見解)
- ・知識化 (今後失敗を繰り返さないための教訓)

本研究では、28点の災害対応検証資料のレビューを行い、各事例について、「事象の概要・経過・結果・原因・教訓(知識化に相当)」に相当する記述箇所を抽出を行い、災害ヒヤリ・ハット事例のデータベースとして整理した。「経過」については、災害対応としての経過だけでなく、災害現象としての経過も別途整理し、雨量・河川水位等の時系列変化や避難情報の発表履歴等もあわせて理解できる内容とした。本研究では即座の判断を求められる緊迫した状況下でのヒヤリ・ハット事例を中心に収集することとし、対象とするフェーズは避難所開設及び避難所の収容までとした。すなわち、避難所の運営や生活再建支援等は含まない。

本節ではデータベースの一例を表2に示す。平成27年関東・東北豪雨での鬼怒川の堤防決壊による水害後に常総市が公表した災害対応検証報告書⁹⁾は計

128ページに及ぶ。これから災害対応ヒヤリ・ハット事象を抽出した結果、17件の事象を得た。表1はそのうち、「大カテゴリー：災害対策本部の設置・運営」における「安全安心課が電話対応に忙殺されてしまったため、本来担うべき災害対策本部の事務局・参謀機能をほとんど果たせなかった」という事象を整理したものである。なお、表は紙面の都合から、要点のみ示した抜粋版であり、データベースでは文

表2 常総市における事象記述の例(抜粋版)

項目	災害対応ヒヤリ・ハット事象
事象の概要	安全安心課が電話対応に忙殺されてしまったため、本来担うべき災害対策本部の事務局・参謀機能をほとんど果たせなかった。
経過状況	平素の市代表電話番号への着信は一日あたり400~500件程度である。災害当日、電話交換手が勤務した7時40分頃から18時30分頃までの代表電話への着信件数は2,058件に上り、その大半が安全安心課への転送を求めるものだった。安全安心課には計6回線の電話があったが、ほぼ常時、全回線が使用中となった。なお、18時30分以降については具体的なデータはない。(p75)
結果	安全安心課は市民等から殺到する電話への対応に忙殺されてしまい、情報の集約や全体的な状況分析、あるいは関係各機関への能動的な情報提供にまでは手が回らなかった。電話交換手は通話の内容から他部署に電話をつなごうと試したこともあったが、「災害対応についてはこちらではわからないので、安全安心課へ回して欲しい」と断られがちだった。(p75-6)
原因	庁内において「災害情報の処理は、安全安心課が担うべきもの」との意識が強く働き過ぎ、同課に電話対応の負担が過剰に偏った。殺到する通話について「情報のトリアージ」が行われなかった。(p76)
教訓	災害対策本部設置時には、安全安心課における電話対応は他部署の職員が代行し、安全安心課職員は災害対策本部の事務局・参謀機能に徹させるべきである。「災害情報に関する電話は安全安心課へ」という意識を変え、災害時には外部からの連絡・問い合わせに対して全庁的な体制で対応することが必要である。電話で寄せられる情報については、その内容の意義や重要性によりスクリーニングを行い、内容によっては安全安心課のみでなく、各関連部課へ電話をつぐ工夫が必要である。他地域からの叱咤激励的な通話は、電話交換の段階でお引き取り願うことも躊躇すべきでない。(p76)
出典	平成27年常総市鬼怒川水害対応に関する検証報告書、平成28年6月13日、常総市水害対策検証委員会

献から該当箇所をそのまま抜粋している。なお、「事象の概要」のみは、事象をわかりやすく説明するため、抽出者が要約している。

2.3 水災害対応ヒヤリ・ハット事象の分類

28 点の災害対応検証資料から災害対応ヒヤリ・ハット事象のレビューを行った結果、約 500 件の事象を抽出することができた。各事象を分類・整理することにより、同一内容のもの集約・統合をはかり、ヒヤリ・ハット事例（類型）として整理した。この際、既存の文献を参考に、8 つの大カテゴリー（初動・災害対策本部運営・庁内体制・情報収集・情報伝達・関係機関との連携・避難勧告等の発令・避難所）を選定するとともに、大カテゴリーの下に、更なる中・小カテゴリーを設定して、整理した。

2.4 水災害対応ヒヤリ・ハット事例集の製作

2.3 の手順に従い、水災害対応ヒヤリ・ハット事象を抽出・整理したものの、一般の自治体職員が一機に学ぶにはいささか量が多すぎるため、複数の自治体で繰り返し起こっている事例をわかりやすく学ぶことができる事例集を製作した。

表 3 事例集に掲載したヒヤリ・ハット事例

章	ヒヤリ・ハットのタイトル
1. 初動	1.1 役場が水に浸かりそうぞ!庁舎が浸水想定区域内だと知っていたのに・・・
	1.2 災害対応なんて誰もやったことないぞ!どうすればいいんだ!
	1.3 雨がひどくなってきたぞ!いつ災害対策本部に移行すればいいんだ?
	1.4 災害が起きそうなのに、職員みんながなかなか集まらない!
2. 本部運営	2.1 狭くて遠い本部室で、今、何が起きてるんだ?
	2.2 本部室なのに、ホワイトボードもテレビもないよ!
	2.3 うちの班は何をすればいいんだ?あの班は何してるんだ?
	2.4 情報が山のようにきているぞ!どれが重要な情報なんだ?
	2.5 電話対応ばかりで、災害本部の業務ができない!
	2.6 応援に来たけど、何をしたらいいんだろう?
3. 庁内体制	3.1 今の状況、誰か説明してよ!
	3.2 なんて、自分だけこんなに忙しいだ!あの班暇そうぞ!
4. 情報収集	4.1 水位計が故障しているかも?どうすればいいんだ?
	4.2 町の中が水浸しだって?夜なので分からないぞ!
5. 情報伝達	5.1 情報は出したけど、住民にうまく伝わっていないようだ!
	5.2 こんな雨の中じゃ、外の防災行政無線の音なんて聞こえないよ!
	5.3 この情報をあの要配慮者施設は知っているのか?
	5.4 この情報、外国人の方も理解できているかな?
	5.5 廊下にいるマスコミの取材攻勢で何もできない!
6. 関係機関との連携	6.1 この情報って関係機関にどう伝えればいいんだっけ?
	6.2 県と市で記者発表の内容が違うぞ!
7. 避難勧告等の発令	7.1 避難勧告って、いつ出せばいいんだっけ?
	7.2 まだ避難所が開いていないけど、避難勧告を出していいのかな?
	7.3 市外にも広域避難させないぞ!でも、どうやって?
8. 避難所	8.1 この避難所って、浸水するんじゃないの?
	8.2 この避難所全部をこれから職員が開けるのか!?
	8.3 避難所までの道が水に浸かってるらしいぞ!
	8.4 あ、避難所にテレビかインターネットあったっけ?

3. 水災害対応ヒヤリ・ハット事例の活用方法

国土交通省のマニュアル⁵⁾によれば、図 1 の通り、

ヒヤリ・ハットに関する事象収集の後、集めた事象を分類・整理し、ヒヤリ・ハット事例（類型）を抽出した上で、この根本的な原因を分析し、具体的な対策の検討と実施を行うことが重要である。根本的な原因については、特性要因図（Fish Bone）による分析を推奨している。これらを踏まえて、本研究では、各ヒヤリ・ハット事例について、図 2 に示した特性要因図を用いて根本原因を分析することを提案する。図 3 は、表 2 に挙げた常総市での事例に関して、検証報告書に記載されている根本原因を特性要因図で表現したものである。このような分析により、何を改善すべきかを明確に整理し、具体的な対策を講ずることができる。なお、ヒヤリ・ハット事例は本人及び当該組織内で問題として認識されなければ抽出されない。今回は、自治体の災害対応検証報告に基づく分析を行っているが、自治体にとって公表しづらいことや書きづらいことが書かれていない可能性もあるため、抽出したヒヤリ・ハット事例の妥当性の検証も必要である。

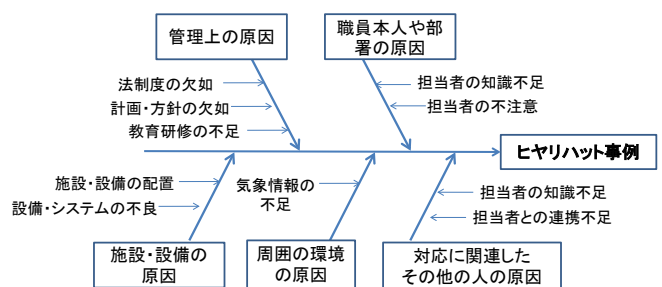


図 2 根本原因分析のための特性要因図

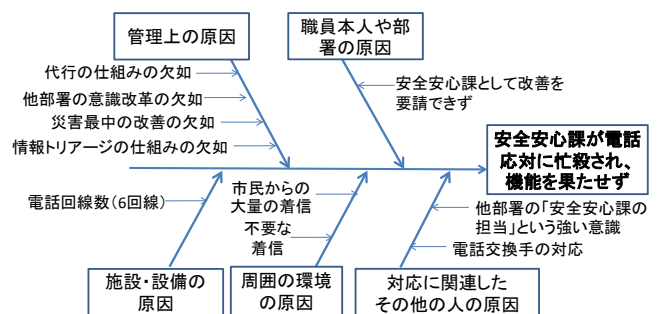


図 3 表 2 の事象についての根本原因の分析例

謝辞

本研究の分析では自治体の災害対応検証報告を利用した。これらに携わった自治体職員の皆様に敬意を表するとともに、感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 一般財団法人日本防災・危機管理促進協会：地方自治

- 体における災害対応経験の継承に関する調査研究—自治体規模と被災経験が災害対応準備に与える影響—、2017
- 2) 国土交通省 防災に関する市町村支援方策に関する有識者懇談会：防災に関する市町村支援法策のあり方について(提言)、2016
 - 3) 総務省：平成 28 年地方公共団体定員管理調査、2016
 - 4) 内閣府(防災担当)：市町村のための水害対応の手引き、2016
 - 5) 例えば、国土交通省大臣官房運輸安全監理官室：事故、ヒヤリ・ハット情報の収集・活用の進め方～事故の再発防止・予防に向けて～(自動車モード編)、2009
 - 6) 例えば、常総市水害対策検証委員会：平成 27 年常総市鬼怒川水害対応に関する検証報告書 —わがこととして災害に備えるために—、2016 他多数
 - 7) 畑村洋太郎：失敗学のすすめ、講談社文庫、2005

STUDY ON SIMULATION OF FLOOD RISK PREDICTION ABOUT TORRENTIAL RAIN AND FLOOD DISASTER RESPOSE TIMELINE

Research period: FY2016-2018

Research Team: Water Disaster Research Group

Author: ITO Hiroyuki,

TOKUNAGA Yoshio,

OHARA Miho,

KURIBAYASHI Daisuke

Abstract : In relatively large rivers, the local government located in downstream can grasp to some extent the flood situation that may occur several hours ahead from the upstream situation and rainfall prediction. So they can use these information for appropriate disaster response. In order to respond smoothly to disasters, it is necessary to learn concretely from lessons learned from past disaster responses. In order not to repeat similar cases, it is necessary to improve the ability of staff members to predict possible difficulties in advance and to take necessary precautions. In the field of industrial accidents, efforts are generally made to collect near miss cases and to help prevent recurrence of accidents. Therefore, in this study, we defined the situation where local government employees fall into the situation of “worried, impatient, confused, lost, troubled”, or hindered smooth disaster response as “tense moments during disaster response”. And by extracting these cases from after-action review reports of disaster response by local governments affected by past water disasters, we produced a “Collection of Tense Moments during Disaster Response by Local Governments”.

Keywords: disaster response, tense moments during disaster response, after-action review reports of disaster response