

# 千葉県一宮川流域における流域治水に関する 取組と展開に関する一考察

## A STUDY ON THE EFFORTS AND DEVELOPMENT OF WATERSHED FLOOD CONTROL IN THE ICHINOMIYA RIVER BASIN

中村大介<sup>1</sup>・角井政則<sup>2</sup>・岡安徹也<sup>3</sup>・朝日向猛<sup>4</sup>・竹内康彦<sup>4</sup>・加藤孝明<sup>5</sup>  
Daisuke NAKAMURA, Masanori KADOI, Tetsuya OKAYASU,  
Takeshi ASAHINA, Yasuhiko TAKEUCHI and Takaaki KATO

<sup>1</sup>非会員 千葉県県土整備部河川整備課一宮川流域浸水対策班 (〒260-8667 千葉県千葉市中央区市場町1-1)

<sup>2</sup>非会員 千葉県県土整備部河川環境課防災対策室 (元・一宮川改修事務所復興課) (同上)

<sup>3</sup>正会員 (一財) 国土技術研究センター河川政策グループ (〒105-0014 東京都港区虎ノ門3-12-1ニッセイ虎ノ門ビル)

<sup>4</sup>非会員 (一財) 国土技術研究センター河川政策グループ (同上)

<sup>5</sup>正会員 博士 (工学) 教授 東京大学生産技術研究所/社会科学研究所 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1 Cw801)

This paper reports on efforts for and results from the application of Japan's new flood management scheme called "River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All" to the Ichinomiya River basin. This new scheme consists of two tiers in the case of the Ichinomiya River basin. Tier 1 is the river improvement to a certain level. Tier 2 is the basin-wide reduction in damage of inundation coming from floods exceeding that level. The paper discusses study frameworks and organizational structures to implement this new scheme, its application to prevent large-scale disasters in small and medium-sized river basins, and the consensus-building in local communities through risk communication. The paper concludes with thoughts on this new scheme's general versatility and applicability, presenting some points to consider in its application to other river basins.

**Key Words :** *Watershed flood control, Risk analysis, Flood control measures, Watershed measures, Consensus building, Risk communication*

### 1. はじめに

千葉県の一宮川流域では、令和元年10月25日の大雨(以下、「今次降雨」という。)により、上中流域で甚大な浸水被害が生じた。そこで、これまで未計画・未整備である上流・支川では、地域から早期の河川整備が強く求められている一方で、河川整備による中下流への影響を考慮して、流域全体で浸水被害リスクを最小化すること、また、河川整備計画の規模を上回る降雨による再度災害防止にあたって、河川整備水準について地域と合意し、残余するリスクを中長期的に低減させることが課題となっている。

本事例は、同様の課題をもつ他河川などにおいて、有用な参考事例であると考えられる。

本稿では、一宮川流域の特徴及び課題、流域治水の検討過程、上流域・支川の浸水対策案、今後の事業展開、到達点と他河川の流域への適用性について記述する。

### 2. 一宮川流域の特徴及び課題

一宮川は、流域面積203km<sup>2</sup>と中小規模であり、房総丘陵から太平洋に向かって流下し、河床勾配が緩やかになる中流で幾つもの支川が合流する。また、中流に位置する茂原市を中心に河川沿いの低平地に市街化、宅地化が進行し、さらに広域地盤沈下が進んでいることから、中流域が洪水氾濫や内水氾濫による浸水被害を受けやすい地域となっている。

これらの特徴から、平成以降に限っても、今次降雨を含めて、約30年間で4回の浸水被害が発生している。

これまでの河川整備により、下流の洪水流下断面は概ね確保されたが、中流では十分な流下断面を確保できておらず、上流・支川はほとんど未整備となっている。

今次降雨では、一宮川上流に位置する長柄町水上で時間雨量77mm、3時間雨量204mm、12時間雨量360mmと観測地点最高値を記録(点雨量では、年超過確率1/90程度)



図-2 一宮川上流域・支川における河川整備の概要、整備後の一宮川中上流域におけるR1.10浸水想定図

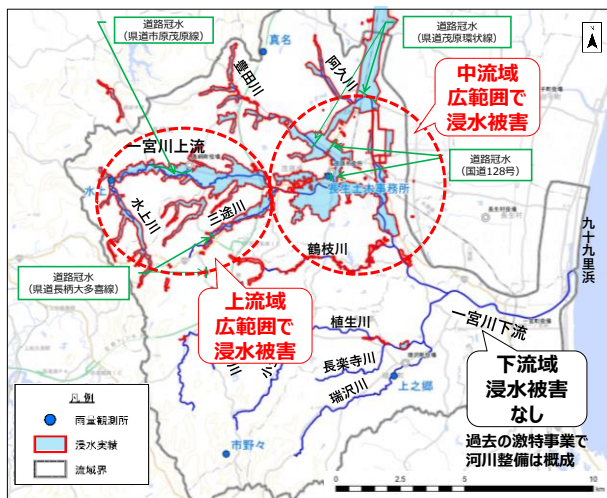


図-1 令和元年10月豪雨による一宮川流域における浸水状況

し、特に中上流域の茂原市、長柄町、長南町では約1,760haが浸水し、7名の人的被害 (うち関連死1名)、家屋約4,000戸、官庁舎2棟、病院1棟、要配慮者利用施設などに甚大な浸水被害が生じた (図-1)。

今次水害をふまえ、令和11年度末迄に河川整備と内水対策、土地利用施策が連携した「一宮川流域浸水対策特別緊急事業<sup>1)</sup> (以下、「浸水対策事業」という。)」を実施することとし、このうち、これまで河川整備案のなかった上流及び支川における浸水対策案を令和2年12月末迄にとりまとめることとした。

なお、浸水対策事業のうち、中下流 (JR橋梁～三途川合流点) については、既に事業中であった一宮川流域茂原市街地安心プラン<sup>2)</sup> に基づく下水道整備、ため池貯留に加え、河川激甚災害対策特別緊急事業等による河道断面の拡大や調節池の増設を令和6年度末迄に実施する。

浸水対策案のとりまとめにあたり、計画規模を上回る今次降雨に対して、どのように短い期間で再度災害防止を図るか、また、浸水被害リスクを上流・支川で低減させ、中下流で増大させないことの両立が課題であった。

### 3. 一宮川流域における流域治水の検討過程

#### (1) 複数の分野、自治体にまたがる浸水対策を検討し、とりまとめるための体制

上流域・支川の浸水対策案は、学識者、国、県、浸水被害を受けた市町からなる「一宮川上流域・支川における浸水対策検討会 (以下、「検討会」という。)」により検討し、整備で影響を受ける下流域も含めた流域市町村長と合意する2層構造とした。

検討会の委員構成は、複数分野を横断的に検討するため、学識者として河川2名、都市計画1名、県については河川、都市、建築、農林の関係部局、市町については副市長等とした。座長は、複数分野の対策が必要であり、さらに地域住民の主体的協力・参画が必須であることから、都市計画・まちづくりの学識者とした。

表-1 検討会等及び地元意見交換会の開催状況

一宮川上流域・支川における 浸水対策検討会 等	地元意見交換会※ ※長柄町、長南町の町議会議員、区長出席
一宮川減災対策会議 (R2 5/28) ・検討会の設置	
委員現地調査 (6/9, 6/24) 第1回検討会 (6/29)	
	第1回意見交換会 (8/1, 8/8) ・今次水害メカニズム ・浸水対策の考え方
第2回検討会 (8/12) 第3回検討会 (9/2)	
	第2回意見交換会 (9/27) ・整備シナリオ、残余リスク
委員現地調査 (10/6) 第4回検討会 (10/16)	
	第3回意見交換会 (11/15) ・河川整備及び輪中堤等の 整備概要及び目標 ・水田における被害軽減
流域治水勉強会 (11/16) ・市町村長、県・市町村職員	
第5回検討会 (11/30) 委員現地調査 (12/1)	
一宮川減災対策会議 (12/21) ・浸水対策案を合意	

また、流域対策を進めるためには地域住民の主体的な協力・参画が不可欠であるため、地域住民との意見交換会や首長らとの対話を設けるなど、丁寧なプロセスを経ることとした。

そこでの反応や意見を検討会に反映できるよう検討会の進捗にあわせてそれぞれ複数回、開催した。令和2年12月までに検討会は計5回、上流域自治体の長柄町・長南町での地元意見交換会は各3回（のべ6回）、首長が参加する減災対策会議は計3回にのぼった（表-1）。

さらに、水害メカニズム及び流域治水の理解促進を図るため、流域市町村長及び県・市町村職員を対象とし、検討会委員である河川工学の学識者（東京工業大学石川忠晴名誉教授）による講演会を開催した。

関係者は多様であり、当初は、河川整備への過度な期待、個別地域リスクの重視も散見されたが、徐々に河川整備の限界と流域治水の考え方について共通認識が形成された。

## (2) リスクコミュニケーションを通じた地域合意形成

氾濫シミュレーション等を積極的に活用したリスクコミュニケーションにより以下に示す情報共有を行い、地域との合意形成を図った。

- ① 今次降雨規模が極めて大規模であり、気候変動の影響により降雨規模は今後も増大の可能性がある。
- ② 高度経済成長期以降に河川沿いの低平地に家屋等が立地し、近年、浸水を考慮しない建て方も散見される等、曝露、脆弱性の両面で被害を増大させてきた。
- ③ 事業期間を前提とした複数の河川整備シナリオを作成し、シナリオ毎の減災効果および残余リスクを比較検討した。例えば、上流の洪水流下のみを重視し

た河川整備シナリオの場合、中下流域で浸水被害が助長され、それを解消するには下流から再整備が必要となるため長期を要する。

- ④ 河川整備の事業化及び完了スケジュールを明確にしたうえで、一定水準（年超過確率1/10相当）の河川整備により浸水リスクを低減するが、今次降雨のような計画超過降雨では残余リスクが生じる（図-2）。
- ⑤ したがって、河川整備と併せて、流域関係者の協働による流域対策が必要である。

## 4. 一宮川上流域・支川における浸水対策案<sup>3)</sup>

地元意見交換会での地域の意見を踏まえて検討会でとりまとめ、県と流域市町村長で合意した上流域・支川における浸水対策案について、以下に記述する。

### (1) 浸水対策案の構成

浸水対策案では、流域全体の目標を示す「浸水対策ビジョン」、 「河川整備案」、多様な関係者が取り組む「流域対策の概要」、 「今後の取組」で構成した。

### (2) 浸水対策ビジョン

浸水対策ビジョンでは、まず基本的な考え方として、河川、集水域、氾濫域の3つに区分し、それぞれの役割分担を明確にした上で、河川整備水準を大幅に上回る降雨があるため、流域全体で取り組むことが必要不可欠であること、一定の浸水リスクが残余するため、水防災意識を地域社会で醸成することの重要性を述べている。

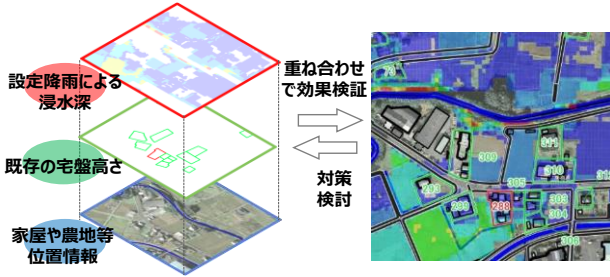
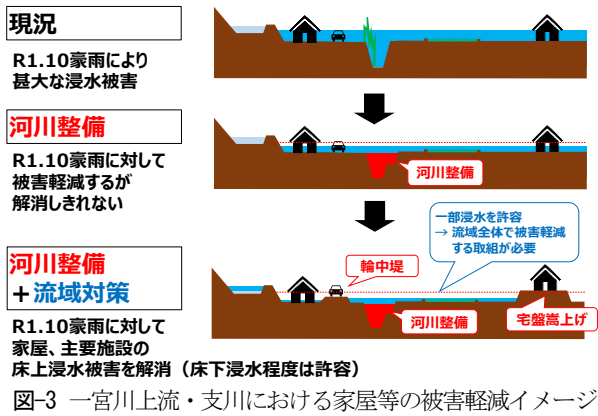
次に浸水対策案の目標として、気候変動を踏まえた想定最大規模、今次降雨規模、県内河川の整備水準程度の降雨（年超過確率1/10）に対し、多層的に設定した。

- ① 気候変動による水害の激甚化・頻発化に備え、想定最大規模に対して人的被害ゼロを、市役所・役場等の災害対応拠点施設の機能維持すること。
- ② 今次降雨と同規模の降雨に対しては、家屋及び主要施設の浸水被害ゼロ（なお、上流域・支川については、家屋や役場、要配慮者利用施設の床上浸水被害の解消（床下程度の浸水を許容））とすること。農地については浸水後も営農を継続できる被害レベルまで軽減すること（図-2）。
- ③ 県内河川の整備水準程度（年超過確率1/10）の降雨に対して、外水氾濫させないこと（ただし、遊水機能を保持する区間を除く）

なお、この目標設定は、河川整備の目標ではなく、流域全体の目標として位置づけている（図-3）。

### (3) 河川整備案

上流・支川において、今次降雨は河川整備計画規模を上回っており、一定の河川整備とその他の対策を連携して対応することとなるが、このような場合にどのような水準とすべきか、現時点ではマニュアルや手引きはない。



そこで、一宮川水系河川整備計画における計画降雨規模、県内河川の整備水準、事業期間（令和11年度迄）での実現性を踏まえ、年超過確率1/10相当の降雨に対して、外水氾濫させない（ただし、遊水機能を保持する区間を除く）ための河川整備を行うこととし、今次降雨により残余する浸水被害リスクに対しては、輪中堤や宅盤高上げ等の局所的な対策により、家屋及び主要施設の浸水被害を軽減することについて、地域の合意を得た。

浸水対策の検討にあたっては、氾濫ブロックごとの氾濫想定最大包絡ではなく、25m格子での氾濫解析により浸水状況を想定し、降雨規模と河川整備シナリオに応じた分析を行った。

なお、輪中堤や宅盤高上げの配置素案について、河川整備後の想定浸水深図と家屋の位置、宅盤の標高を重ね合わせ、輪中堤等による上下流や左右岸など流域内の他の地域への影響を検証しながら、全ての家屋の床上浸水被害が解消するよう収束するまで繰り返して、対策案の検討を実施した（図-4）。

#### (4) 流域対策の概要

流域対策としては、短期から中長期までを列挙している。まず早急を実施すべき対策として、避難計画の見直し等の人命を守るための対策、事業期間内に実施を目指す対策として、田んぼダムやため池の活用などの浸水深を低減させる対策や、農業被害の軽減や住宅の耐水構造化等の洪水氾濫の浸水被害を軽減する対策、さらに長期的に取り組む対策として、用排水路や隣接する他の水系と連携した洪水貯留等や、被害が生じた場合の経済的補

填策等も検討の視野に入れるべきものとして列挙された。

#### (5) 流域対策の具体化に向けた体制

流域対策に関しては、方向性とメニューが列挙されたにとどまっており、流域対策の具体化に向けて、県の部局横断的な体制による支援のもと、県・市町村が連携し、地域住民と協働できる体制の必要性について記述され、令和2年12月に一宮川流域治水協議会が設置された。

### 5. 今後の事業展開

令和3年3月に策定された一宮川水系流域治水プロジェクト<sup>4)</sup>では、令和6年度末迄、令和11年度末迄、中長期の3段階に分けて、事業展開を図るものとし、このうち、今次降雨を踏まえた再度災害対策は令和11年度末迄に完了させることとしている（表-2）。

河川整備について、中下流では、令和6年度末迄に激特事業等を完了させ、上流・支川では、令和3年度末迄に河川整備計画を変更のうえ、令和4年度から事業化し、令和11年度末迄に完了させる予定である。なお、中長期的には、継続的な治水機能を強化・維持するとともに、気候変動を踏まえた対応を検討する。

一方、流域対策については、一宮川流域治水協議会及び市町村部会において、地域に応じた具体的対策及び実現にあたっての条件を検討する。また試験施工により、対策効果の原単位を推定するとともに、地域ごとの貯留目標量を設定することも視野に入れる。なお、これらを踏まえて、適宜、プロジェクトに位置付ける予定である。

あわせて河川整備後の残余リスク及び流域対策の効果を見える化（図-5）し、リスクコミュニケーションを通じて、上流域・中流域・下流域の浸水リスク及び流域対策に関する貢献度・今後のポテンシャルを相互共有（メタ認知）し、流域治水の理念及び具体的な貯留目標量について合意形成を図ることを視野に入れる。

令和4～6年度には、これまで実施中の内水対策を継続するとともに、先行する地区において位置付けられた流域対策に着手し、令和7年度以降は流域全体への水平展開を想定している。

流域対策の実行性の担保にあたっては、協議会において、プロジェクトのマネジメントを行うとともに、市町村の総合計画や都市計画マスタープラン、地域防災計画等の行政計画に位置付けることを視野に入れる。また、必要に応じて、現在、国会中程中の流域治水関連法案（特定都市河川法改正）による法定計画化も考えられる。

### 6. 到達点と他の流域への適用性

ここで一宮川流域での取組の到達点を整理する。

表-2 一宮川水系流域治水プロジェクトのスケジュール

	令和2年度	令和3年度	令和4~6年度	令和7~11年度	中長期
河川での対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川整備計画の変更(中流域)</li> <li>上流域・支川の河川整備案とりまとめ</li> <li>集中的な竹木伐採、堆積土の撤去</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>激特工事の本格着工</li> <li>河川整備計画の変更(上流域・支川)</li> <li>集中的な竹木伐採、堆積土の撤去</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中下流域の整備(~R6)</li> <li>上流域・支川の事業化(R4)</li> <li>集中的な竹木伐採、堆積土の撤去</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上流域・支川の整備(~R11)</li> <li>継続的な治水機能の維持</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>継続的な治水機能の強化・維持</li> <li>気候変動を踏まえた対応の検討</li> </ul>
内水対策土地利用雨水貯留ソフト対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>上流域・支川の流域対策の項目出し</li> <li>危機管理型水位計の設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>流域対策の試験施工</li> <li>流域対策の具体内容のとりまとめ</li> <li>監視カメラ等の設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>内水対策の実施</li> <li>その他対策について先行地区にて実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>内水対策の実施(~R11)</li> <li>その他対策について流域全体へ水平展開</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>内水対策の強化</li> <li>その他対策について継続</li> </ul>
全体マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>流域治水協議会、市町村部会の設置</li> <li>流域治水プロジェクトの公表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>流域治水プロジェクトに流域対策の具体的内容を位置づけ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>流域治水プロジェクトのフォローアップ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>流域治水プロジェクトのフォローアップ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>流域治水プロジェクトのフォローアップ</li> </ul>

プロジェクトのうち、一宮川流域浸水対策特別緊急事業は令和11年度末迄に完了 →

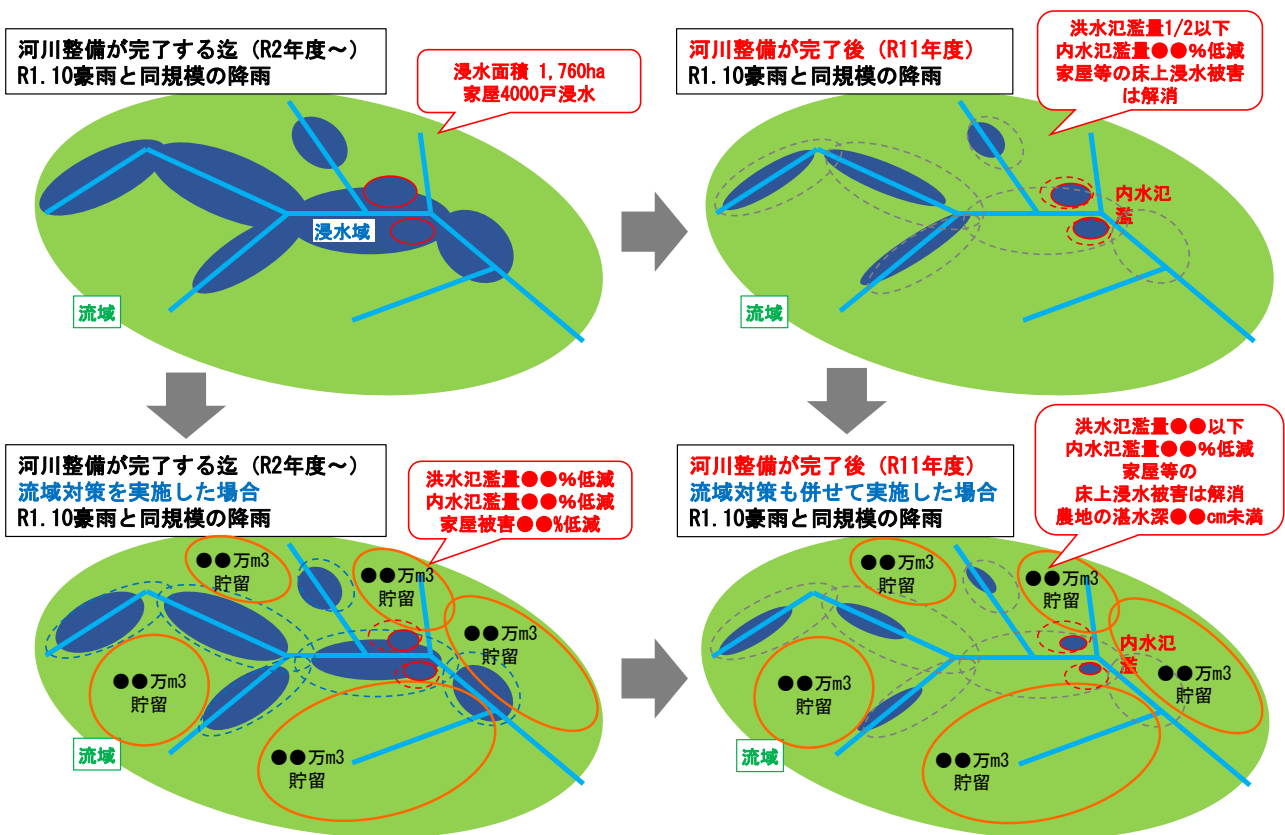


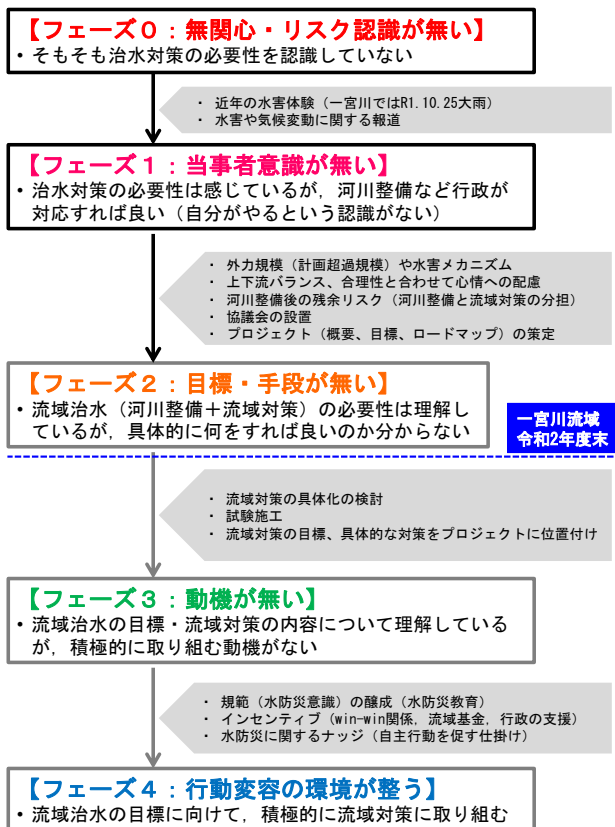
図-5 河川整備や流域対策による浸水被害リスクの変化の見える化(イメージ)

一般に流域治水の検討フェーズを模式化すると、図-6のようにフェーズ0からフェーズ4の5段階に概ね整理されると考えられる。浸水被害を受けた一宮川流域では、フェーズ1から検討を開始し、多様な主体との丁寧なリスクコミュニケーションによって主体的な意識が形成され、フェーズ2に到達したと言える。さらに浸水対策案の検討を通して流域治水の目標が設定され、流域治水協議会が設置されたことを見るとおり、行政レベルでは、今後、流域治水を主体的に取り組んでいく気運が醸成されつつある。現段階は、フェーズ3を目前としていると位置づけられる。

一方で、今後の気候変動を踏まえると、他の中小河川流域においても、計画規模をはるかに超える降雨による被災リスクが懸念され、今後、一宮川流域と同様の課題、すなわち、河川整備後の残余リスクの問題、上下流バランスの問題、短時間で流域対策の検討の体制づくりに直面すると考えられる。

本事例は、全国の中小河川に適用可能であり、特に流域単位での浸水対策検討に臨むスタンスや策定までの合意形成プロセスは参考になると考えられる。

ただし、一宮川の特長性として、茂原市を中心とする都市圏を形成していることから、一般的な流域と比べ市町村を超えた俯瞰的な見方が醸成されやす



※ 流域内でも、フェーズは単一ではなく、これまでの歴史、風土・文化から、既にフェーズ4に相当する地域もありうる。一方で、下流側の市街地では一般的にフェーズ0が多いと考えられる。

図-6 流域治水の推進にあたってのフェーズ及び課題

い傾向があることに留意する必要がある。上流自治体の関係者や地域住民から「上流が良ければ下流はどうでも良い、とは思わない。上流の役割がある。」などといった発言が見られたことが象徴的である。

また一宮川流域では、平成以降4度の水害を経験し、今次水害時点で既にフェーズ1に至っており、かつ、特に上流・支川では、住民が流域の氾濫・被害特性に関する理解の素地を有しており、上流域ではこれまでも中下流域のために貯留に努める等、流域全体を俯瞰した意識を有しており、フェーズ2に移行しやすい地域文化であった点が挙げられる。

## 7. まとめ

一宮川流域における取組は、流域全体での取組体制を構築し、共通の目標や取組の方向性について、行政及び地域の代表者との認識共有が形成できた段階であり、流域対策の具体化や実際の行動変容について、引き続き取り組んでいく必要がある。

一宮川流域の流域治水における令和2年度の取組の特徴は、以下の3点となる。

### a) 流域治水の取組体制の構築

流域市町村長・県による行政会議と、学識者（都市、河川）・国・県（河川、都市、建築、農林）・関係市町による技術検討会議、地域住民の代表（首長、自治会長、地元町議等）との意見交換会等、流域内の異なる分野、異なる立場の関係者が集まって、

検討、意見交換、合意してきた。

また、流域治水の講演会を開催し、地域のリーダーである流域市町村長の理解促進を図った。これらを下地として、一定の共通認識を形成したうえで、流域治水協議会を設置した。

### b) 大規模水害を契機とした中小河川流域治水スキーム

限られた期間、かつ、河川整備計画の規模を上回る降雨外力への再度災害対策にあたって、河川の整備水準として、年超過確率1/10相当の降雨を対象とし、一定の浸水が生じる事を前提として、流域対策も含めた流域治水により対応していくこととした。

また、年超過確率1/10、今次降雨と同規模、気候変動による激甚化・頻発化と複数の外力に対して、それぞれ目標を設定した。

### c) リスクコミュニケーションを通じた地域合意形成

多段階の降雨外力に対して、複数の河川整備案を組み合わせたシナリオごとの残余リスクを見える化し、関係者で共通認識を形成したうえで、河川整備案及び流域治水に取り組んでいくことについて合意形成が図られた。

最後に、流域治水にあたって、地元地域だけでなく、中下流域も含めて流域全体の浸水被害の軽減に理解・協力いただいている上流域に敬意を表したい。

また、上流・中流・下流のあらゆる関係者がそれぞれ出来ることを実施し、また、相互に理解しあうような関係が構築されることを期待し、流域関係者が行う流域対策の支援、流域治水全体のマネジメント、着実な河川整備に尽力していく所存である。

**謝辞：**本検討にあたり、東京工業大学 石川忠晴 名誉教授、国土交通省国土技術政策総合研究所 服部敦 水防災システム研究官、国土交通省関東地方整備局河川部地域河川課、茂原市・一宮町・睦沢町・長生村・長柄町・長南町、県関係部署など関係者の皆様に多大なご協力とご助言を頂いた。ここに記して深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 千葉県一宮川改修事務所：県・流域市町村が連携した一宮川流域浸水対策特別緊急事業について、2020。  
<https://www.pref.chiba.lg.jp/kasei/itinomiyakinnyuuzigyoku.html>
- 2) 茂原市：100mm/h安心プランについて（一宮川流域茂原市街地安心プラン）、2015。  
<http://www.city.mobara.chiba.jp/0000001171.html>
- 3) 千葉県一宮川改修事務所：一宮川上流域・支川における浸水対策（案）について、2020。  
<https://www.pref.chiba.lg.jp/cs-chousei-s/shinnsuitaisakuann.html>
- 4) 千葉県一宮川改修事務所：一宮川水系流域治水プロジェクト、2021。  
<http://www.pref.chiba.lg.jp/cs-chousei-s/ichinomiyagawaryuuikichisuikyougikai.html>  
 (2021. 4. 2受付)