

流域治水に関する取組と展開 ～千葉県一宮川の検討を例として～



河川政策グループ
主席研究員
竹内 康彦



河川政策グループ
副総括（研究主幹）
岡安 徹也



河川政策グループ（併）
都市・住宅・地域政策グループ
首席研究員
朝日向 猛

1 一宮川流域の特徴と課題

千葉県の一宮川流域では、河川整備の計画規模を上回る令和元年10月25日の大雨（以下、「今次降雨」という。）により、甚大な浸水被害が生じた。水害の激甚化・頻発化を背景にして、河川管理者が行う河川整備に加え、流域の関係者が協働して被害を軽減させる「流域治水」が必要となっている。本稿では、一宮川における流域治水の取組を紹介する。

一宮川は、千葉県中央部の房総丘陵から太平洋に向かって流下する流域面積203km²の中小規模の流域であり、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。中流域には茂原市が位置し、河川沿いの低平地に市街化、宅地化が進行しており、広域地盤沈下も進んでいることから、浸水被害を受けやすくなっている。これらの特徴から、平成以降の約30年間だけでも、今次降雨を含め4回の浸水被害が発生している。

過去の河川整備で、下流の洪水流下断面は概ね確保されたが、中流では十分でなく、上流・支川はほぼ未整備である。

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）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、病院、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、県及び一宮川流域市町村で構成する「一宮川流域減災対策会議」は、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¹⁾」を実施することとし、中流域では河川激甚災害対策特別緊急事業（以下、「激特事業」という。）による河道断面の拡大等を令和6年度までに緊急的に実施することとされた。

一方、上流域・支川では、河川整備を行ってもなお残余する浸水リスク（以下、「残余リスク」という。）の流域対策が課題であった。これまで未計画・未整備である上流域・支川の早期の河川整備が、地域から強く求められていること、計画超過降

雨に対し、短い事業期間内で、上流域・支川のリスクを低減させ、かつ、中下流域のリスクを増大させないで流域全体の浸水被害リスクを最小化すること、再度災害防止にあたり、河川整備と残余リスクの流域での対応について、地域合意のもと浸水対策案にとりまとめる必要があった。

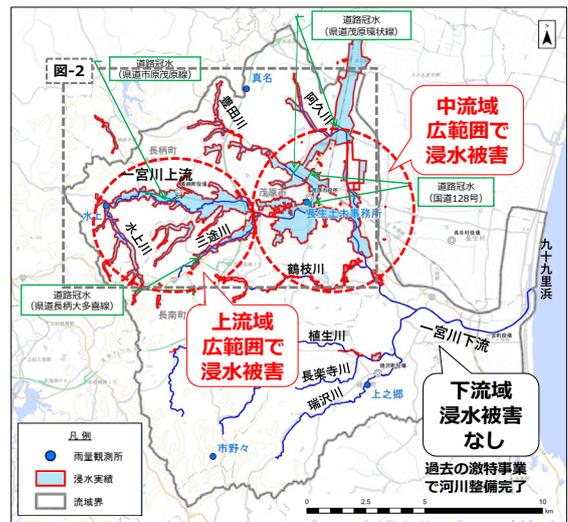


図1 今次降雨による一宮川流域における浸水状況

2 一宮川流域の流域治水の検討過程

2.1 複数の分野、自治体にまたがる対策の検討体制

上流域・支川での浸水対策の検討にあたり、学識者、国、県、被災した市町からなる「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。）」を2020（令和2）年5月に設置し検討するとともに、「一宮川流域減災対策会議」により流域全体で合意を図るものとした。

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（河川2名、都市計画1名）、県から河川、都市、建築、農林の関係部局、市町から副市長等とした。座長は、複数分野の対策の必要性や、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。
 また、地域の協力に基づく流域対策を進めるため、検討の進捗に合わせた地域住民や首長らとの対話をこまめに設け、反応や意見を反映させたり、検討会委員の勉強会により、理解促進を図るなど、丁寧なプロセスを心掛けた（表 1）。
 関係者が多様かつ利害関係にあるため、河川整備の限界と流域治水の考え方について共通認識の形成が必要であった。

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) ・今治水害メカニズム ・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 | |

2.2 リスクコミュニケーションを通じた地域合意形成

検討会に加え「地元意見交換会」を開催し、流域対策を含めた対策について、氾濫シミュレーションを活用し、対策と氾濫

の関係を認識した以下①～⑤に示すリスクコミュニケーションを図った。

なお、リスクの提示にあたっては、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及び残余リスクを比較検討した。

- ①今次降雨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河川沿いの低平地に、浸水を考慮しない建て方の家屋等が進出し被害を増大させてきた。
- ③上流の洪水流下のみを重視すれば、中下流の浸水リスクが助長され、その解消には、長期を要する下流からの再整備が必要となるなど、リスクや対策は相互関係にある。
- ④完了スケジュールを明示した一定水準の河川整備の事業化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上記①～④を踏まえ、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。

3 一宮川上流域・支川における浸水対策案

地元意見交換会での地域の意見を踏まえ、検討会でとりまとめた「一宮川上流域・支川における浸水対策案²⁾」（以下「浸水対策案」という。）が、2020（令和 2）年 12 月 21 日に「一宮川流域減災対策会議」で合意された。概要を以下に記述する。

(1) 浸水対策案の構成

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



図 2 河川整備の概要と整備後の残余リスク（浸水対策案²⁾ 図を加筆・修正）

(2) 浸水対策ビジョン

浸水対策ビジョンでは、基本的な考え方として、河川、集水域、氾濫域に3区分し、各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、残余リスクに対し、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。

浸水対策案の目標は、①気候変動を踏まえた想定最大規模、②今次降雨と同規模、③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（図3）。

- 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、市役所・役場等の災害対応拠点施設の機能を維持すること。
- ②今次降雨と同規模の降雨に対し、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）。

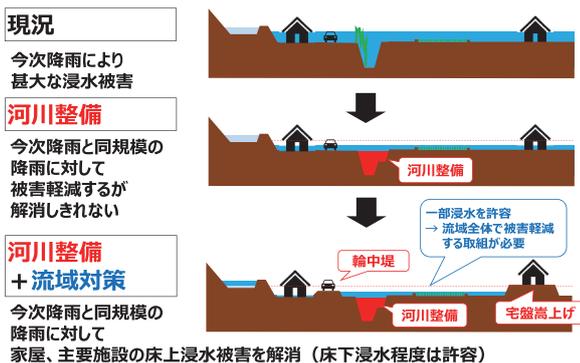


図3 一宮川上流域・支川における家屋等の被害軽減イメージ

(3) 河川整備案

今次降雨は計画規模を上回っているため、一定水準の河川整備を行った上で、その他の対策と連携・対応することとなるが、現時点では計画論が確立していない（手引き等の不在）。

そのため、一宮川水系河川整備計画の計画降雨規模、県内河川の整備水準、事業期間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、外水氾濫させないように河川整備を行うこととし（遊水機能を保持する区間を除く）、今次降雨と同規模の降雨による残余リスクに対しては、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とした。

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を最大包絡ではなく、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。

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、対策案を検討した（図4）。

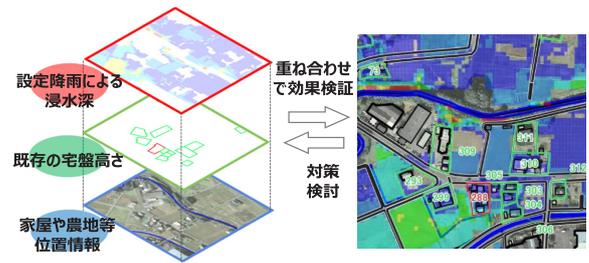


図4 各要素の重ね合わせと繰り返し検討イメージ

(4) 流域対策の概要

流域対策では、早急を実施すべき、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、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、長期的に取り組む対策として、用排水路の活用や被害が生じた場合の経済的補填策等の検討が列挙された。

(5) 流域対策の具体化に向けた体制

流域対策に関しては、方向性とメニューの列挙にとどまっている。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、2020（令和2）年12月にはその体制として「一宮川流域治水協議会」が設置された。

4 今後の取組

2021（令和3）年3月には、中小河川では全国の先がけとなる一宮川水系流域治水プロジェクト³⁾を策定し、次に示すとおり、具体の事業展開を図るものとした（表2）。

河川整備では、中下流で実施されている激特事業等に加え、上流域・支川でも対策を事業化するとともに、継続的な治水機能を強化・維持していく。

流域対策については、地域に応じた具体の対策及び実現にあたる検討のために、一宮川流域治水協議会及び市町村部会を設置し、試験施工等による対策効果の推定や目標量を検討し、適宜、プロジェクトに位置付ける予定とされている。

また流域対策の具体化には、河川整備後の残余リスク及び流域対策の効果の見える化と、それによるリスクコミュニケーションが不可欠となる。見える化の検討を進め、上・中・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共有し、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っていく。さらに流域の理解のため、積極的な防災教育の展開が必要である。例えば、下流の一宮町に残る、災害の記憶や教訓を伝える自然災害伝承碑を題材とすることが考えられる。

これらの対策に着手し、流域全体へ水平展開していく。流域

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

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 →

対策の実行性の担保にあたっては、協議会において、プロジェクトのフォローアップを行うとともに、市町村の総合計画や都市計画マスタープラン(立地適正化計画を含む)、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必要がある。また、必要に応じて、2021年4月28日に成立した流域治水関連法案(特定都市河川法改正)による法定計画化も見込まれる。

られていた等の特徴には留意が必要であるものの、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が、全国の中小河川の参考になると考えられる。

今回の取組を振り返ると、以下 a) ~ c) の特徴が挙げられる。

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、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、地域住民の代表との意見交換会等、流域内の異なる分野、立場の関係者により、検討・意見交換、理解促進、合意した。

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、河川整備の計画規模を上回る降雨外力に対する再度災害防止にあたり、河川の整備水準を一定とし、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。

この合意のために、河川の整備水準規模、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合せたシナリオごとの残余リスクを見える化し、行政及び地域の代表者等の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対策に取組んでいくことについて合意形成を図った。

今後、流域対策の具体化や、実際の行動変容の取組により、上・中・下流のあらゆる関係者が出来ることを実施し、相互に支援、理解しあうような関係が構築されることを期待したい。

本報告は、千葉県からの委託業務を通じ、千葉県河川整備課の中村大介氏との議論を踏まえとりまとめたものであり、ここに記して深謝いたします。

<参考文献>

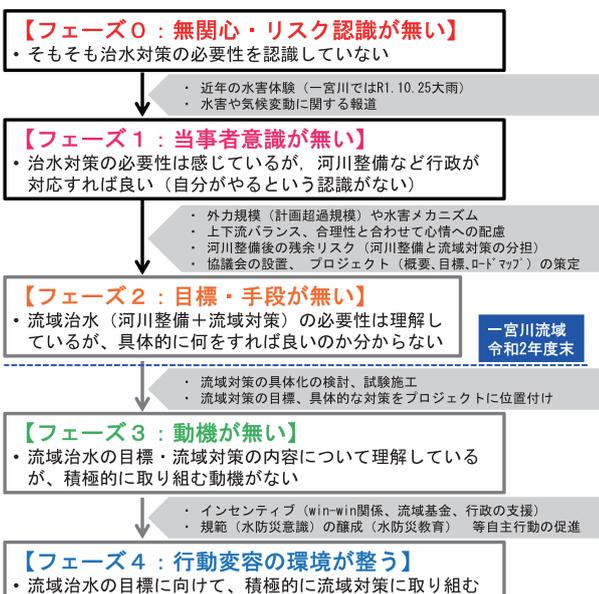
- 1) 千葉県一宮川改修事務所：県・流域市町村が連携した一宮川流域浸水対策特別緊急事業について、2020。
- 2) 千葉県一宮川改修事務所：一宮川上流域・支川における浸水対策(案)について、2020。
- 3) 千葉県一宮川改修事務所：一宮川水系流域治水プロジェクト、2021。
- 4) 中村大介、角井政則、岡安徹也、朝日向猛、竹内康彦、加藤孝明：千葉県一宮川流域における流域治水に関する取組と展開に関する一考察、河川技術論文集第27巻,2021.6

5 他の流域への適用性

流域治水の初期の検討・取組フェーズを模式化すると、概ね図5に示す5段階に整理される。一宮川流域の取組は被害の発生と多様な主体との丁寧なリスクコミュニケーションによる主体的な意識形成により、フェーズ2に到達し、今後、流域治水の目標設定、流域治水協議会の設置等、主体的な取組に向けたフェーズ3の直前段階と位置づけられる。

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、計画規模を超える降雨による被災リスクが懸念され、一宮川流域と同様に、河川整備後の残余リスク、上下流バランスの問題、流域対策の検討の体制づくりに直面すると想定される。

本事例は、過去複数回の水害経験により理解の素地が醸成さ



* フェーズは流域内でも単一ではなく、これまでの歴史、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5 流域治水の推進にあたってのフェーズ及び課題