

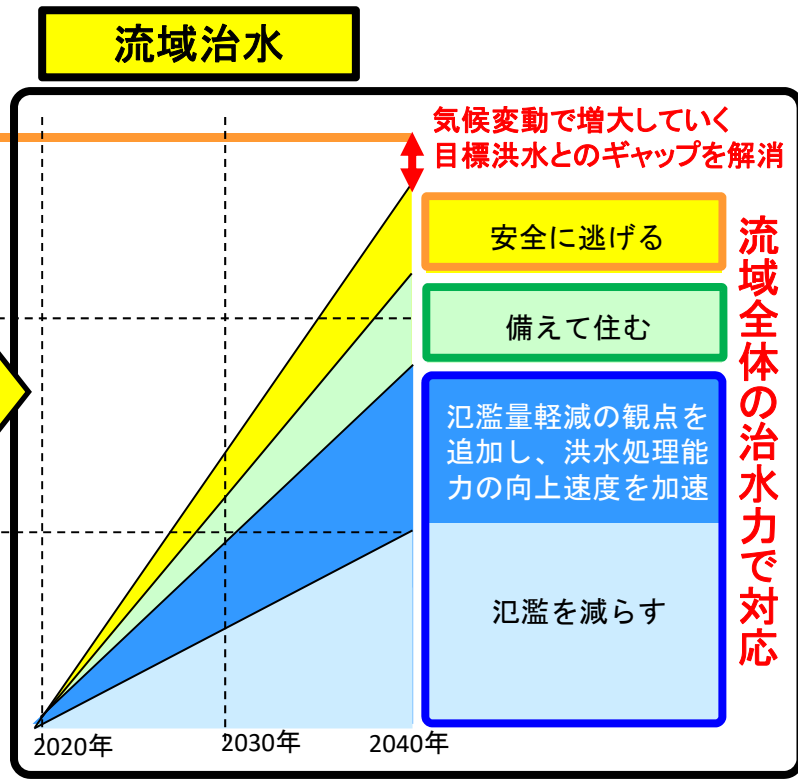
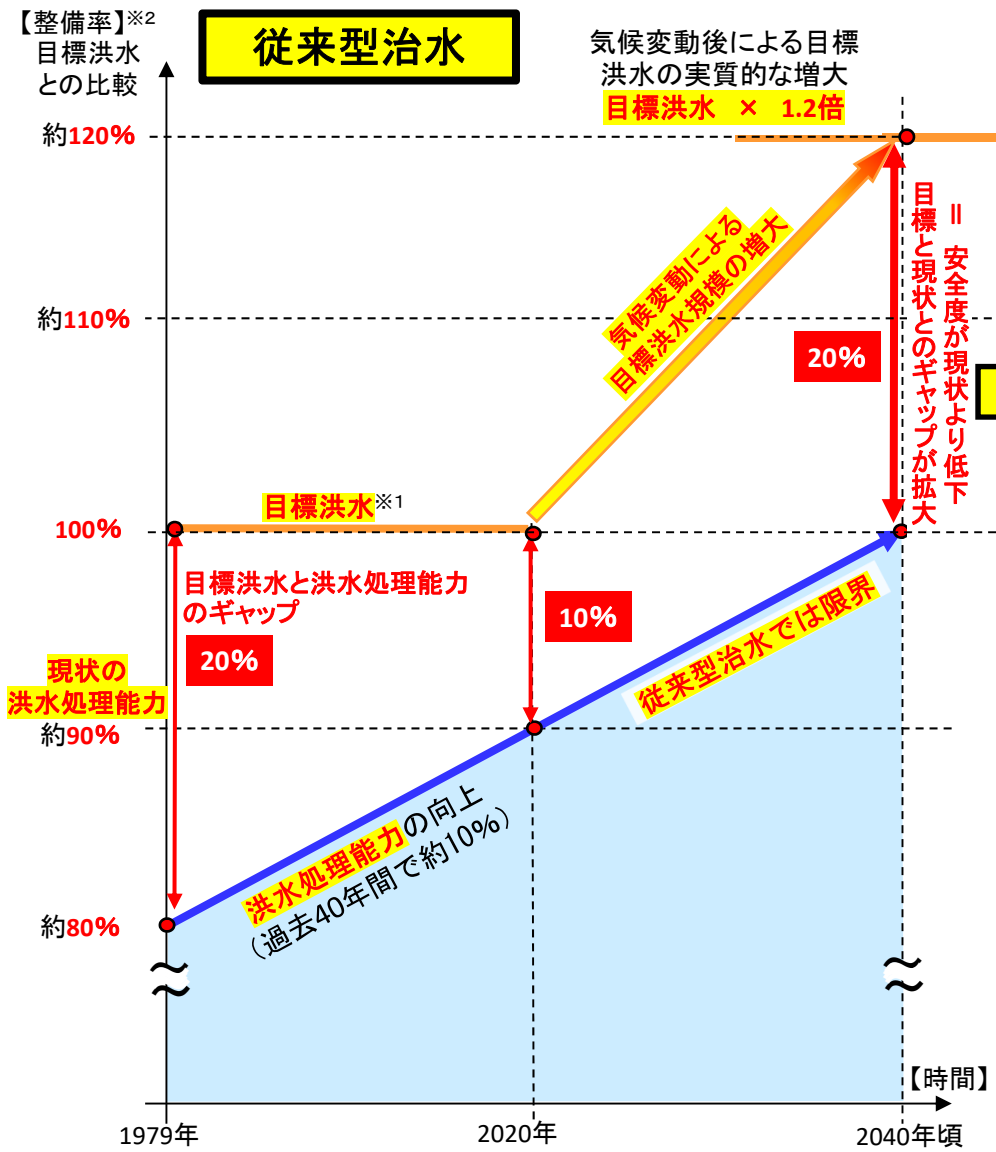
# 物部川水系における 流域治水の推進方針【第2版】 概要



令和4年3月

物部川水系 流域治水協議会

# 物部川水系における気候変動による外力増大への対応のために「流域治水」への転換



- 気候変動の影響により、洪水の流量が今後**約20年間で20%増**になると言われている
- 一方で、物部川の河川整備率は・・・  
**2020年までの約40年間で10%向上**

いままのペースだと、気候変動による流量増加に対して、**河川整備が追いつかない！**  
**従来型の治水では限界**がくる！

※1 目標洪水とは、戦後最大であるS45.8洪水  
 ※2 整備率は、〔直轄区間の各区間の流下能力 ÷ その区間が受け持つ目標流量〕の全区間平均

## 「流域治水」への転換

### これまでの治水

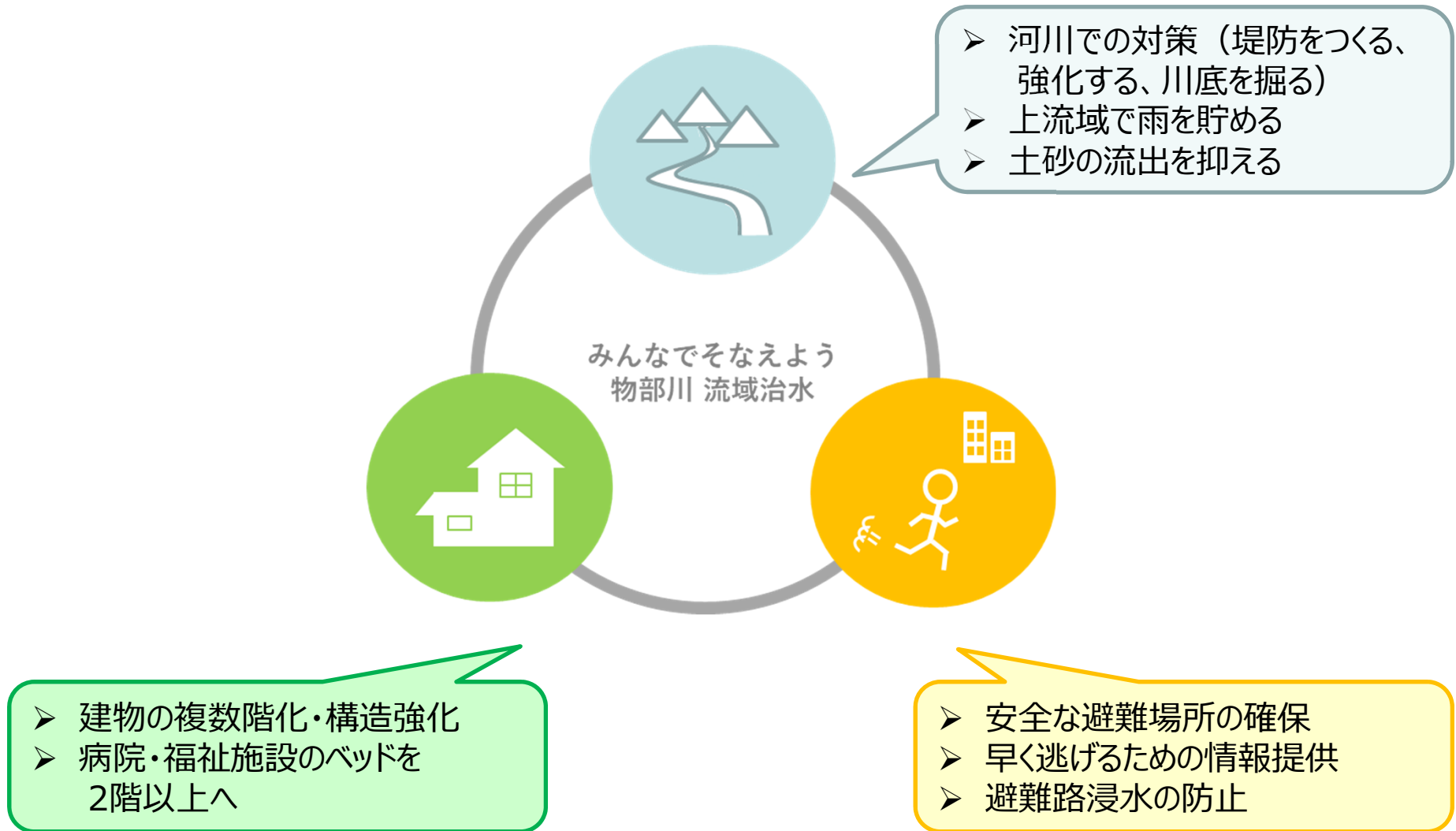
過去の降雨実績に基づき、河川管理者のみで行い、  
河川整備、まちづくり、避難対策がばらばらに対策を実施

近年の水災害の頻発化、激甚化

### これからの「流域治水」

気候変動による降雨量の増加などを考慮し、  
流域のあらゆる分野・関係者が協働して行う

## 「流域治水」の3方策



**3方策で連携・補完しあうことで、流域全体で総合的に治水力アップ！**

# これからの治水『流域治水』

## 目標

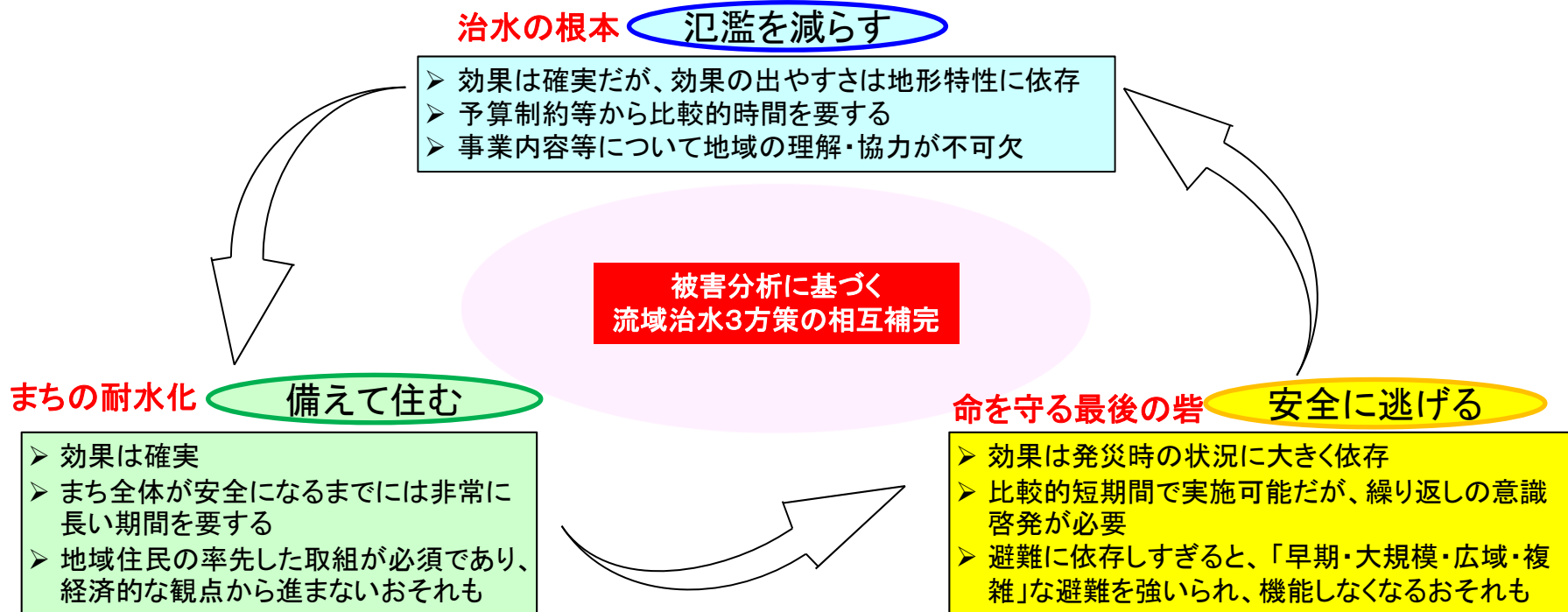
どんな洪水が発生しても「犠牲者ゼロ」となる状態を2040年頃までに目指す

## 取組方針

- <全員参加> 流域内の住民、民間企業、NGO、行政等のあらゆる主体が、
- <相互補完> 地域の被害特性の分析に基づき、「氾濫を減らす」、「備えて住む」、「安全に逃げる」という流域治水の3方策の長所を活かして効果的に補完しあい、
- <継続実施> 気候変動に伴い洪水規模の増大が続くと見込まれる2040年頃まで、諦めずに取り組み続けることにより、

想定最大規模の洪水に対して、

- ①逃げ遅れた場合であっても被害に遭わないよう、「命の危険がある場所・建物に住む人」をできるだけ減らす
- ②解消しきれない「命の危険がある人」には、「安全な避難場所・避難路」を確保する



# 物部川水系流域治水の概要



# 物部川水系の流域治水3方策の概要

## 氾濫を減らす

### ①本川の洪水処理能力の向上速度を加速する 河

- ・洪水流下能力の低い箇所**の解消**を検討する
- ・濁水・土砂管理の問題もあわせて、永瀬ダム**の機能強化**を検討する。
- ・河道と洪水調節施設との**バランス**を再検討する
- ・利水、河川環境についてもあわせて検討する

### ②本川の破堤対策を実施する 河

- ・破堤しにくくするための**越水、浸透、侵食**の各対策を検討する(海岸を含む)
- ・洪水処理能力向上策と破堤対策との**バランス**を検討する

### ③集水域において雨水・土砂流出を抑制する 集

- ・水田・森林整備、土砂災害対策、まちづくりにおける**貯留浸透機能の保全・向上**を奨励する

## 備えて住む

### ④氾濫域において居住の安全を確保する 氾

- ・居住場所の安全確保のため、地区毎の**水害危険性に関する情報提供**(現在と将来の見通し)、**建築物の複数階化、建築構造の強化**、住宅・病院・福祉施設の**危険な地区への新規立地抑制**、病院・福祉施設等の**入院・入所者ベッドの上階移設**を実施する
- ・氾濫流制御のため、**輪中堤の建設、旧堤防保全等の盛土構造物の保全**を実施する。
- ・遊水機能の保全のため、**土地の嵩上げ抑制等**を検討する

## 安全に逃げる

### ⑤氾濫時の避難・応急対策、氾濫後の復旧を強化する 氾

- ・氾濫に対して安全な**避難場所の容量確保**を実施する
- ・本川氾濫時の被害形態の**わかりやすい解説**、**氾濫域の重複する他河川における浸水想定や水位情報の公開**を実施する
- ・「夜間の避難行動のおそれがあることを夕刻までに呼びかける」等、**早期の避難に備えて半日以上前からの情報提供**を実施する。
- ・大人数かつ長距離の立退き避難、避難行動要支援者の立退き避難に伴う危険性を軽減するための**流域全体での避難計画**を立案する。
- ・復旧早期化のために、**排水施設の新設・機能確保**、**変電所・水源地・病院・庁舎等を防水壁で囲う等の重要施設の耐水化や代替機能の確保**を実施する

### ⑥本川氾濫からの避難対策として、他河川の流域治水を推進する 河 集 氾

- ・氾濫域が重複する他河川(国分川等)が先に氾濫して避難路が浸水したり、避難場所が競合することで避難できなくなる事態を防ぐため、**国分川等での流域治水(氾濫を減らす、備えて住む、安全に逃げる)**を推進する

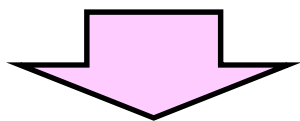
国分川 流域治水  
 氾濫を減らす  
 備えて住む  
 安全に逃げる

河 河川内における対策 集 集水域における対策 氾 氾濫域における対策



# 大規模洪水時にも犠牲者を出さない流域を目指して

現在



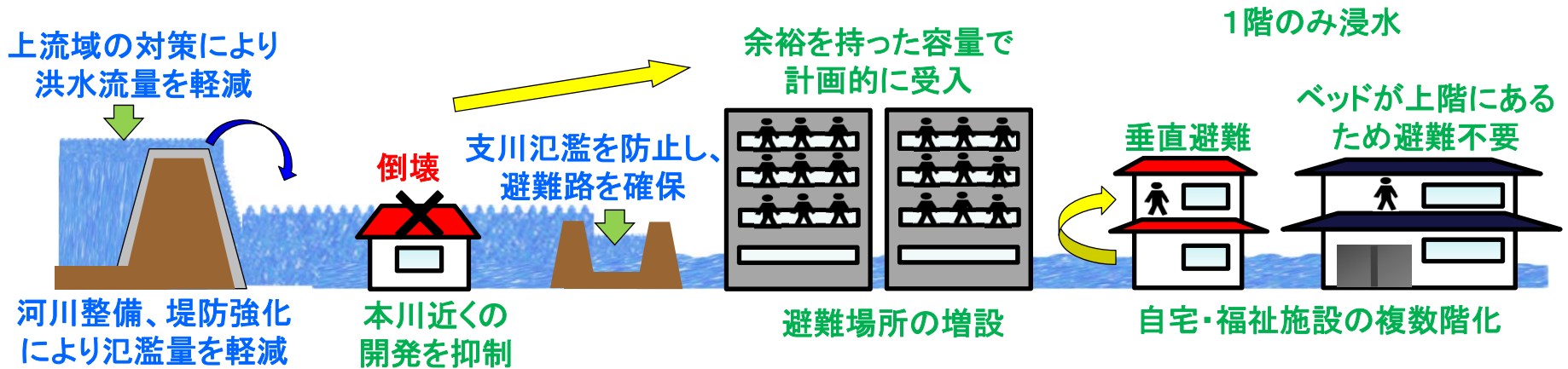
氾濫を減らす

備えて住む

安全に逃げる

人的リスクを軽減

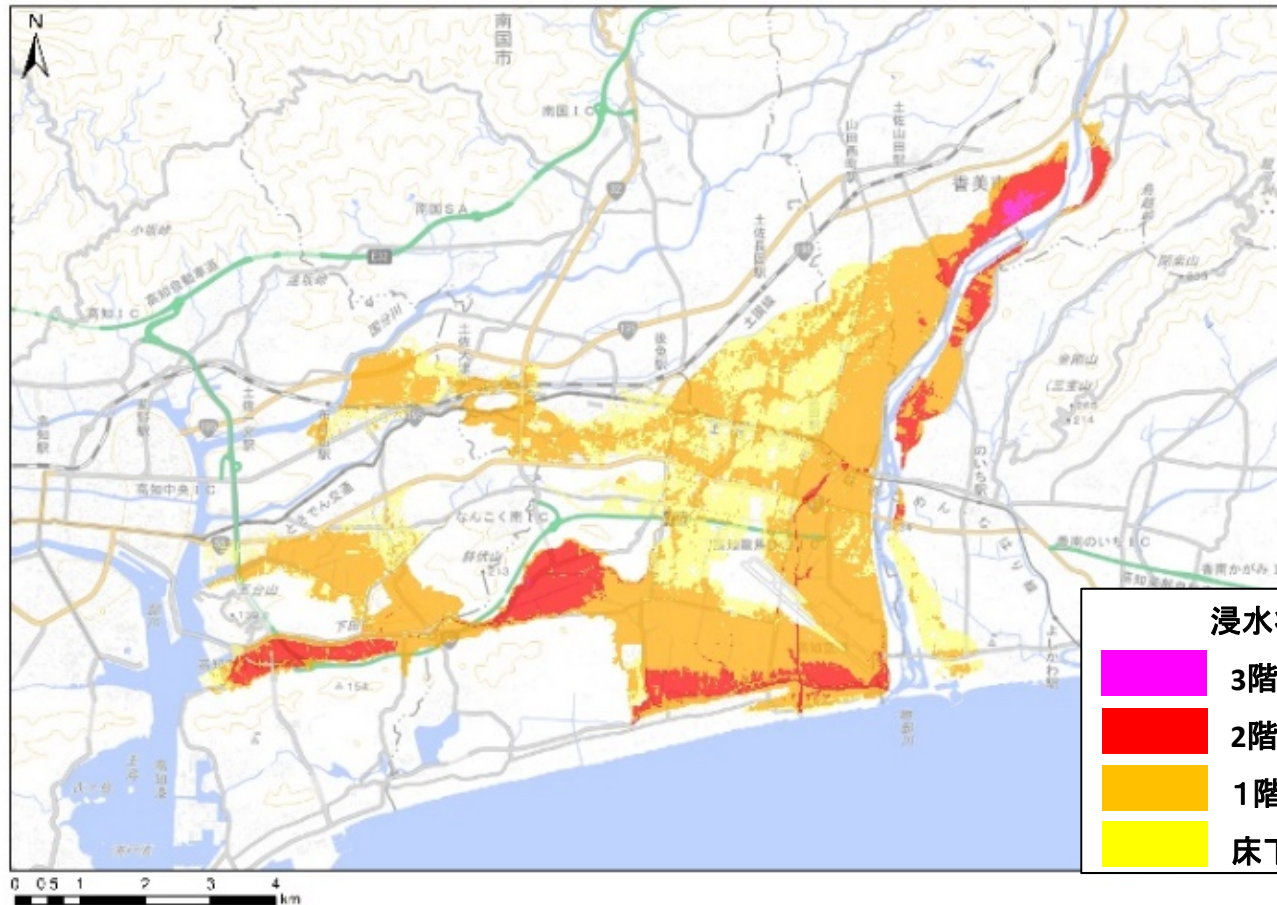
将来





# 想定最大規模洪水が発生し物部川右岸9.2kが破堤した場合における「命の危険がある人」

想定最大規模流量 現況 R9K200



命の危険がある人数

6,740人



＜計算条件＞ 今後精査が必要

- ▶「命の危険がある人」とは、①氾濫流により家屋倒壊等のおそれのある家屋に住む人、②最上階の居室が浸水する家屋に住む人、③福祉施設で浸水する階のベッドで暮らしている人の合計としている
- ▶建物階数別の建物階数別の人数については、国勢調査(人口、世帯数、階数別世帯数)、住宅・土地統計調査(建物階数別住宅数)を用いた
- ▶各流域において代表的な1点での破堤で計算しているため、流域すべての被害を計上できていない
- ▶家屋倒壊地区については、浸水想定区域図として公表されているもの(全破堤点での算出)としており、この範囲は氾濫量を減少させても変化がないと仮定している
- ▶福祉施設は入所者が全て1階に入室していると仮定している
- ▶病院については人数を計上していない
- ▶10人単位で四捨五入しているため、合計値が各値と一致しない場合がある
- ▶今後のシミュレーション精度の向上により、数値が異動する可能性がある

想定最大規模洪水が発生し物部川右岸9.2kが破堤した場合における「命の危険がある人」

6,740人の命が危険

氾濫を減らす

- 本川の洪水処理能力を戦後最大洪水まで向上

多くの地域で  
浸水深が1階まで低下

400人の危険が解消  
6,340人の危険が残存

氾濫を減らす

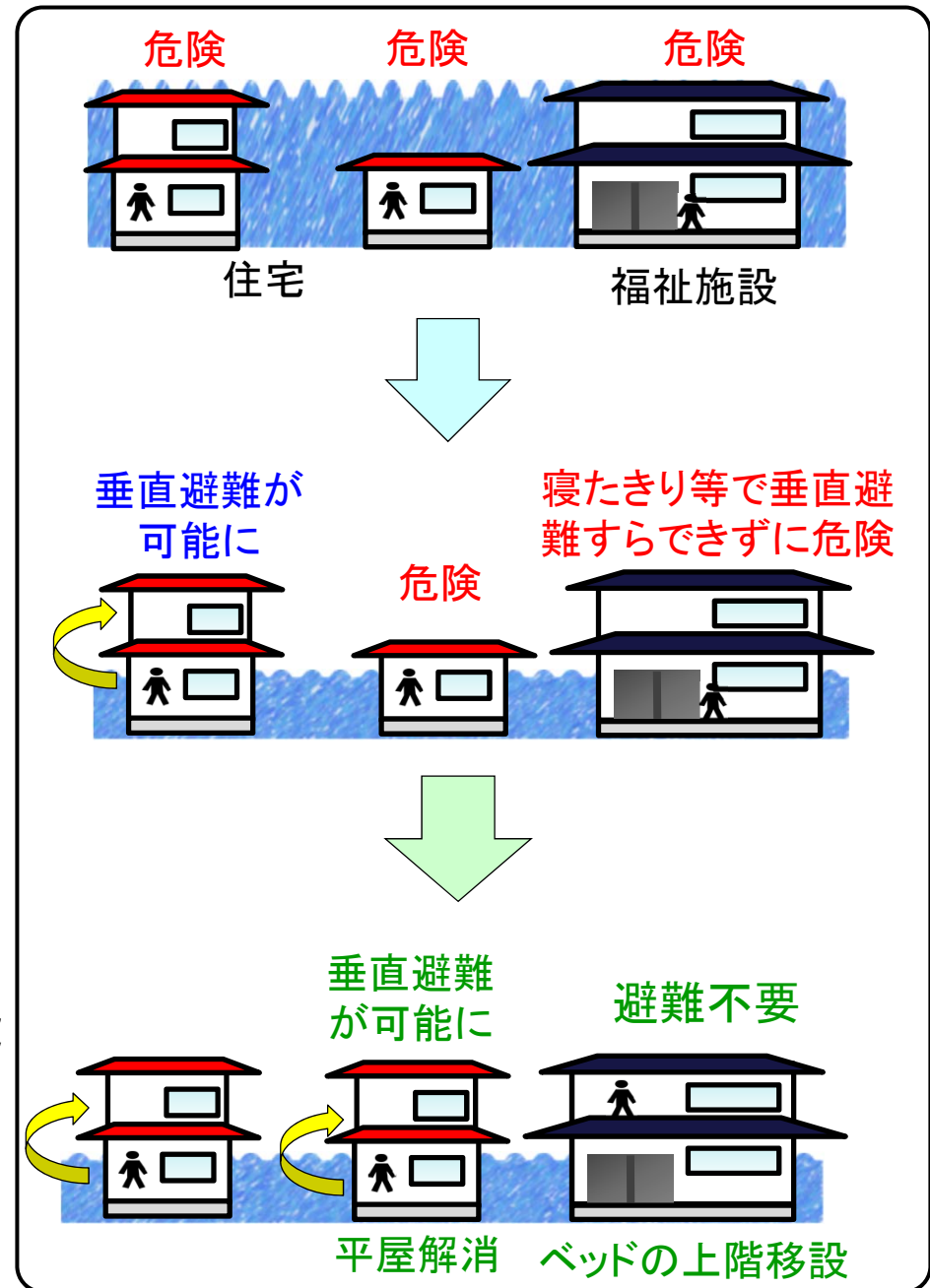
+

備えて住む

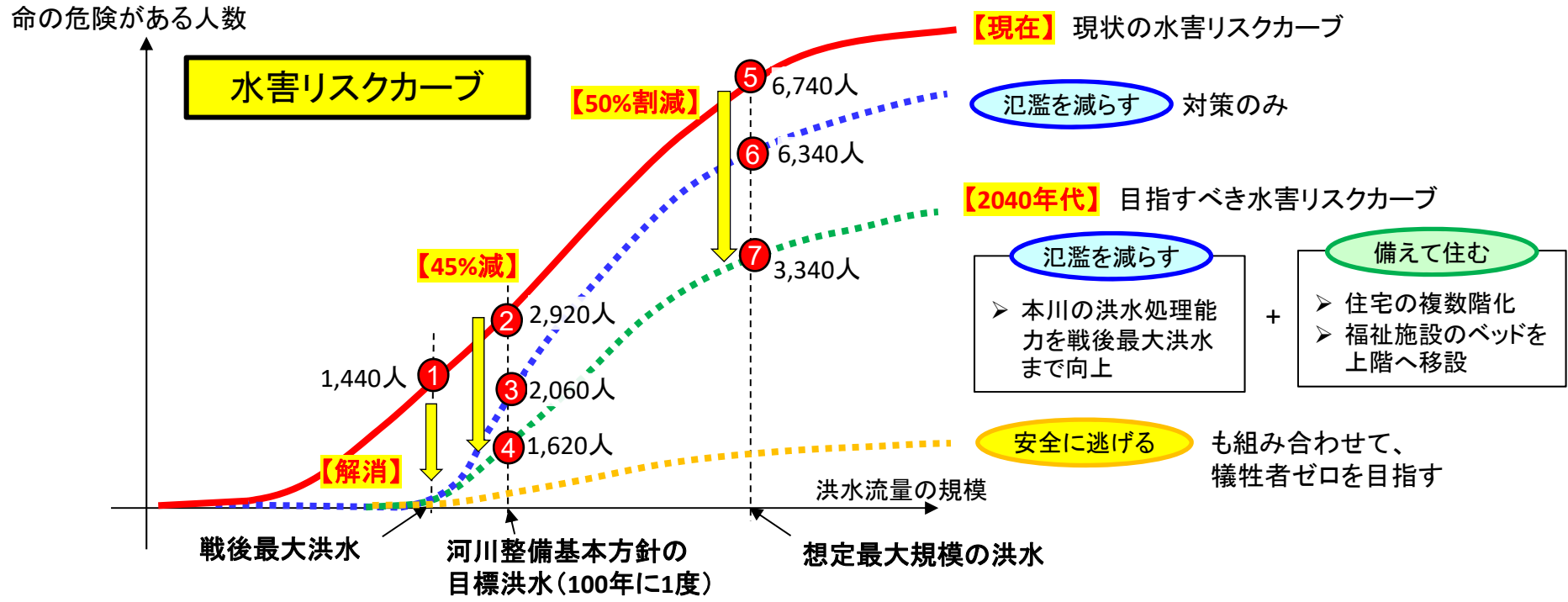
- 住宅の複数階化
- 福祉施設のベッドを上階へ移設

3,000人の危険が解消  
3,340人の危険が残存

「命の危険がある人」を半減することが可能



# 水害リスクカーブ(物部川右岸9.2k破堤)



## 命の危険がある人数

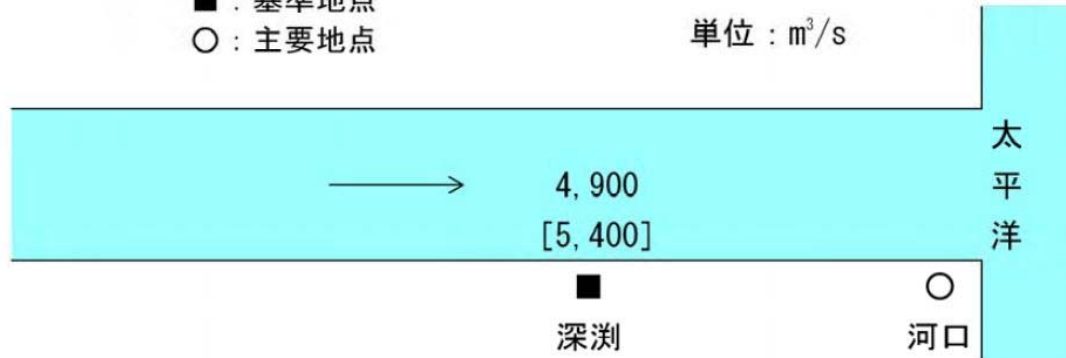
流域人口 約6万人	戦後最大洪水	100年に1度の洪水	想定最大規模洪水
x. 現状	① 1,440	② 2,920	⑤ 6,740
y. 氾濫を減らす	0	③ 2,060	⑥ 6,340
z. 氾濫を減らす + 備えて住む	0	④ 1,620	⑦ 3,340
z - x	-100%	-45%	-50%

## 基本方針

12時間雨量357mm(年超過確率1/100程度)を目標

■ : 基準地点  
○ : 主要地点

単位 :  $m^3/s$



上段 裸書き : 計画高水流量

下段 [] 書き : 基本高水のピーク流量

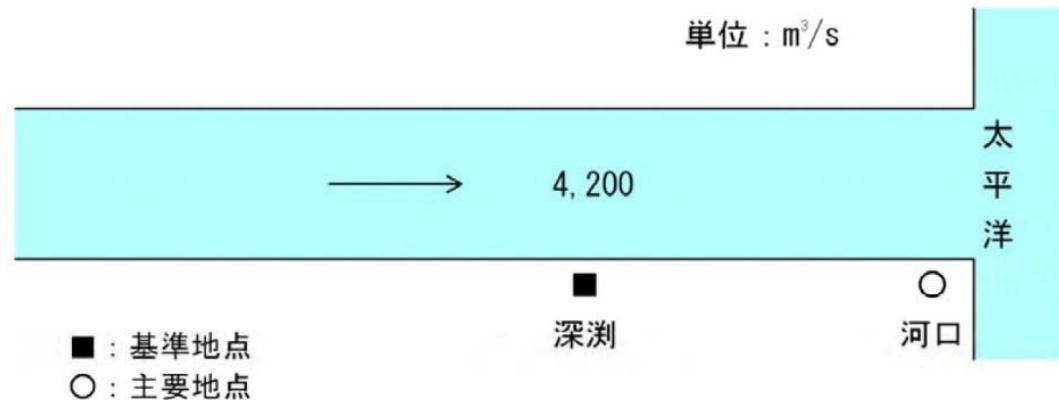
## 洪水調節施設

- 1) 完成施設 : 永瀬ダム(治水容量2,300万 $m^3$ )
- 2) 事業中施設 : なし
- 3) 残りの必要容量 : なし
- 4) その他 : 永瀬ダム放流能力増強 1,200 $m^3/s$

## 整備計画

12時間雨量328mm 戦後最大(S45.8洪水)を目標  
(年超過確率1/50程度)

単位 :  $m^3/s$



## 洪水調節施設

永瀬ダム操作ルール見直し

## 物部川本川

堤防拡幅、河道掘削、  
水衝部対策

物部川流域学識者会議(令和3年12月開催)「これまでの流域治水の議論を踏まえ、気候変動に対応するため治水計画の検討を開始する」



洪水処理能力の向上策の検討に加え、そのみでは「命の危険がある人」の軽減が困難な地区については、「堤防の粘り強い化」などの破堤対策も並行して実施していくことが必要



○物部川における濁水長期化の解消や山地から海岸までの総合的な土砂管理に向けた7つの提言(方向性)

【基本的な考え方】

■物部川全体の問題

- ・上中流域は脆弱で崩壊しやすい地質特性
- ・山林の荒廃(山火事、山腹崩壊、シカ等野生鳥獣による食害等)
- ・濁水長期化(ダム貯水池への長期間滞留等)
- ・ダム貯水池の堆砂(計画を超える進行、治水・利水に必要な容量の不足等)
- ・河川の洗堀や河床低下(護岸の被災、施設の安定性の低下等)
- ・河川環境の変化(河床材料の粗粒化、河口閉塞、アユ産卵場の減少等)
- ・海岸の砂浜の後退(供給土砂の減少、海岸侵食による越波被害等)



■問題の抜本的な解決に向けた考え方

- 発生源対策をはじめ、濁水の早期排出や総合的な土砂管理について、永瀬ダムを含めた3つのダムの連携や改良などとあわせ、物部川流域の関係者全員で抜本的な対策を早期に検討・実施すべき。
- 今後想定される気候変動が治水・利水・環境・土砂管理などへ与える影響について留意するとともに、効率的な適応策を早期に検討していく必要がある。

【物部川における総合土砂管理に向けた7つの提言(方向性)】

①発生源対策(山からの急激な土砂流出の抑制)

- 森林の保全については、「物部川清流保全推進協議会」において現状及び対応状況の把握、課題解決に向けた取組について協議するとともに、協議内容を関係する会議へ共有し連携を図っていくことが必要。
- 間伐等の森林整備や土砂流出を抑制する治山事業に加え、森林環境譲与税を活用したシカ被害対策や林業の担い手育成対策、森林経営管理制度の着実な運用、耕作放棄の抑制などの取組も必要。

②濁水対策(濁水の早期排出)

- これまで実施してきた貯水池内の濁水を早期に排出する貯水池対策の取り組みを引き続き行っていくとともに、更なる早期排出に向け、永瀬ダム、吉野ダム、杉田ダムの3つのダムが連携を強化していくことが必要。

③永瀬ダム等における堆砂対策(ダムへの土砂流入抑制、堆積土砂の撤去)

- 計画どおりの洪水調整や水量の安定供給等に必要貯水池容量を確保するため、永瀬ダム貯水池内の堆積土砂の掘削・撤去とあわせ、ダム上流の河道掘削などによる流入土砂の抑制など、抜本的な堆砂対策を行っていくことが必要。
- 吉野ダム、杉田ダム貯水池の堆砂状況を把握し、必要に応じ3つのダムが連携した堆砂対策も検討していくことが必要。

④総合的な土砂管理の実施(粒径10~50mm程度の土砂の積極的な土砂流送)

- 小さな粒径を増やし河川環境を回復・改善させるため、また、供給土砂の減少による河床低下や砂浜後退等を抑制・改善させるため、ダムから河川及び海岸へ土砂を供給するための対策を実施すべき。
- 河口閉塞については必要に応じて維持開削を実施するとともに、今後河口部の地形や粒径分布、海岸における波浪の向きなど、抜本的な対策に向けての調査・検討を行うことが必要。
- 粒径の大きな土砂は貯水池上流の施設などに留めておき、堰下流の局所的な洗堀抑制などのために運搬・投入するなどして有効に活用すべき。
- 発生源対策や、貯水池対策の取り組みを引き続き行っていくとともに、永瀬ダム、吉野ダム、杉田ダムの3つのダムの連携や改良を抜本的に行うことが必要。
- ダムから下流への土砂供給については、段階的に行い下流河川の応答を確認しつつ検討を行っていくことが必要。

⑤治水・利水への対応(気候変動も考慮した効率的な適応策検討)

- 治水・利水ともに計画されている容量を現時点では確保出来ていないことから、今後も引き続き河川整備等を行うとともに気候変動への対応が必要。
- 永瀬ダム貯水池においては、現時点で治水・利水容量が堆砂により減少していることから、堆砂除去とあわせた対応が必要。
- 治水・利水に対する気候変動への対応を検討していく場合には、河川環境や土砂管理とあわせた効率的な適応策を検討していくことが必要。

⑥物部川流域管理(源流から海までの流域関係者による治水・利水・環境等への連携)

- 治水・利水・環境及び土砂管理への対応を抜本的に取り組んでいくためには、各管理者との連携が重要。
- 新たな概念として流域関係者全員が一体となり治水や利水、環境などを総合的に確認する「物部川流域管理」を進めていく。

⑦他の協議会との連携

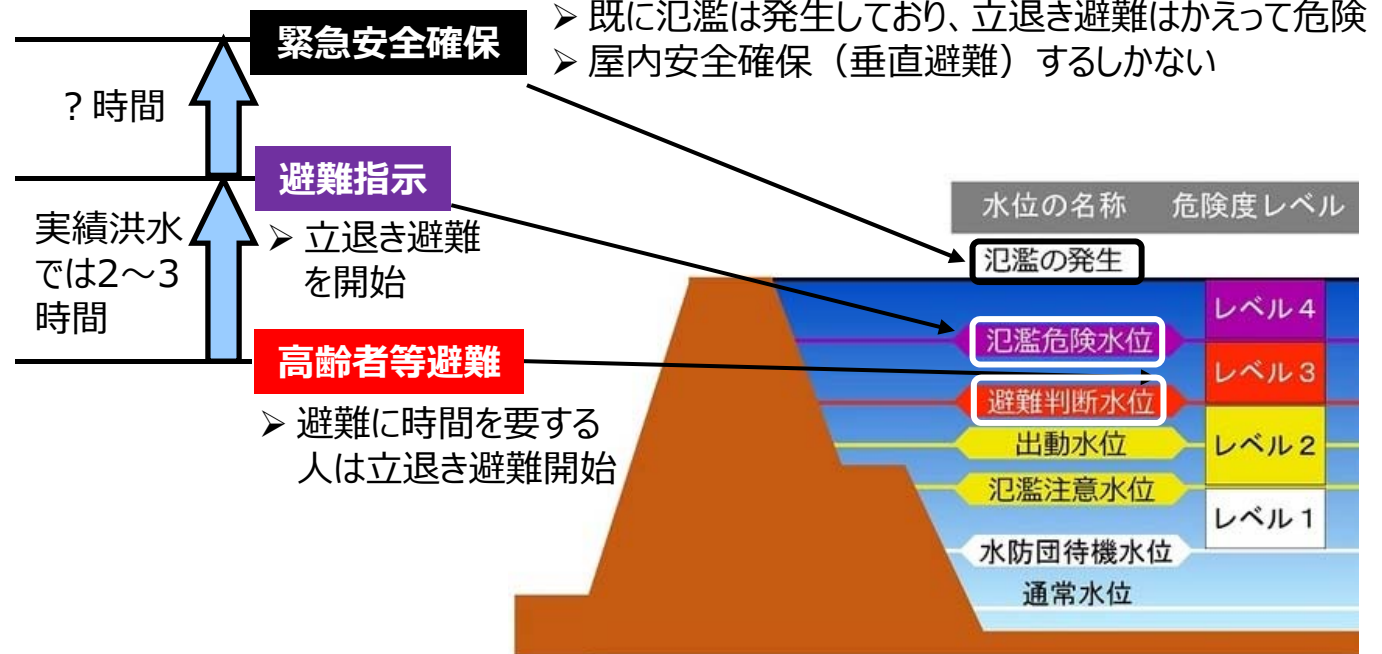
- 技術的な検討を実施する専門家会議や様々な関係者による協議会等の新たな体制のもと、「物部川水系流域治水協議会」や「物部川清流保全推進協議会」とも緊密に連携や情報共有を行い、具体的な内容についてフォローアップしながら、必要に応じて柔軟に見直しを行っていくことが必要。

# 「洪水の危険度に関する半日程度先の見通し」の情報提供

安全に逃げる

**これまで**  
洪水が目前に迫っているかどうかという「**切迫度**」に関する情報のみを氾濫の**数時間前**に提供

**これから**  
今回の洪水がどれほど大きいかという「**危険度**」に関する見通しを**半日以上前**から提供



## 安全に逃げる

	氾濫危険水位(無堤)4.25mを超過したのは		(参考) 最高水位
	流域平均雨量(12時間累積)が次に達した後	永瀬ダム放流量が次に達した1時間後	
S45.8	323mm	1,709m <sup>3</sup> /s	4.31m
S47.7	295mm	1,552m <sup>3</sup> /s	4.70m
H30.7	291mm	1,985m <sup>3</sup> /s	4.52m

- これらの値に近くなったら、沿川自治体・高知地方气象台とWeb会議を開催し、事務所から情報提供
- 半日以上前からの「洪水の危険度」を共有することで、流域自治体の体制確保や住民への早期の情報提供が可能



Web会議の様子(物部川)  
(令和3年8月13日)

### 情報共有内容の例

物部川では、明日未明から明け方にかけて、戦後第3位の水位を記録した平成30年7月洪水に匹敵するような洪水となるおそれがある。

令和3年8月より運用を開始し、物部川においては、実際にWeb会議を3回実施



# 垂直避難を活用した避難の分析

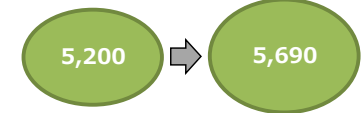
高知市（国分川左岸）

国分川左岸では避難場所の余裕なし

【垂直避難の活用なし→ありの比較】

避難対象者 28,770人	
垂直避難 0人 →8,550人	立退き避難 28,770人 →20,220人 <b>↓3割減</b>
	地区内避難 5,200人 →2,760人
	地区外避難 23,570人 →17,460人 <b>↓3割減</b>
	国分川を渡らない 11,460人 →13,900人
	国分川を渡る 12,120人 →3,560人 <b>↓7割減</b>

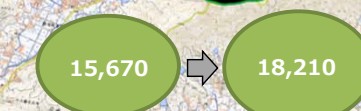
避難場所の余裕



香美市

避難対象者 1,550人	
垂直避難 0人 →480人	立退き避難 1,550人 →1,060人 <b>↓3割減</b>
	地区内避難 1,550人 →1,060人
	地区外避難 0人 →0人

避難場所の余裕



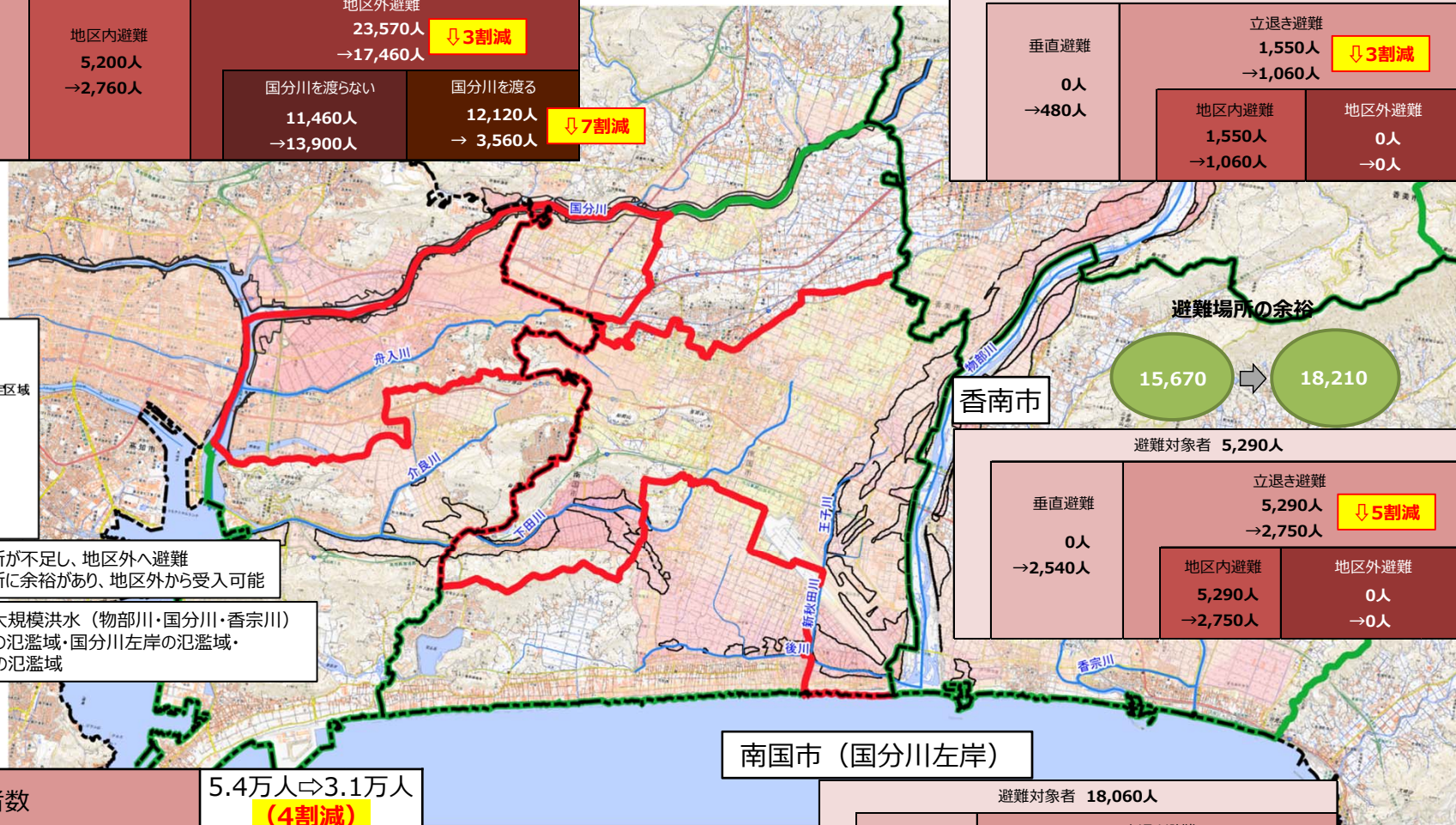
香南市

避難対象者 5,290人	
垂直避難 0人 →2,540人	立退き避難 5,290人 →2,750人 <b>↓5割減</b>
	地区内避難 5,290人 →2,750人
	地区外避難 0人 →0人

- 凡例
- - - 行政界
  - 家屋倒壊等氾濫想定区域
- 浸水深
- ~0.5m
  - 0.5m~3.0m
  - 3.0m~5.0m
  - 5.0m~10.0m
  - 10.0m~20.0m

- 地区内で避難場所が不足し、地区外へ避難
- 地区内の避難場所に余裕があり、地区外から受入可能

対象洪水：想定最大規模洪水（物部川・国分川・香宗川）  
対象エリア：物部川の氾濫域・国分川左岸の氾濫域・香宗川の氾濫域



全体

立退き避難者数	5.4万人⇨3.1万人 <b>(4割減)</b>
地区外避難者数	3.7万人⇨2.1万人 <b>(4割減)</b>
国分川を渡る避難者数	1.2万人⇨0.4万人 <b>(7割減)</b>

避難場所の余裕



南国市（国分川左岸）

避難対象者 18,060人	
垂直避難 0人 →11,240人	立退き避難 18,060人 →6,830人 <b>↓6割減</b>
	地区内避難 4,610人 →3,250人
	地区外避難 13,450人 →3,580人 <b>↓7割減</b>

※10人単位で四捨五入しているため、合計値が各値と一致しない場合がある

# まとめ

## 立退き避難に関する課題

- 多数の立退き避難者が存在
- 一部地区において、地区外への避難が必要となり、移動距離が長くなる



多数・長距離の移動に伴う混乱で、人的リスクが高まるおそれ

- 先行する中小河川の氾濫が避難の妨げになる・車移動による交通渋滞・逃げ遅れのおそれ
- 特定の避難場所に大勢が殺到し、避難者が入りきらず、被災してしまうおそれ

## 避難行動要支援者に関する概略検討

- 人口に占める避難行動要支援者の割合は3割と推計
- 優先的に近隣の環境の良い避難場所を使用させるべきであるが、地区外への避難が必要となる地区も
- 地区外へ避難する場合でも、優先的に近い避難場所に避難させる必要あり
- 最も行政資源を集中させるべき対象であるが、多数の立退き避難者が存在すると、ここに集中させられないおそれ

## 垂直避難（屋内安全確保）の活用

- ①「多数の立退き避難者」を減らし、
- ②「移動距離」を短縮することができ、
- ③避難場所に余裕ができることで、不測の事態に備えることができる
- ④避難行動要支援者を近くの避難場所に優先して避難させることができる

一方、浸水が解消するまで次のリスクがあることに留意

- ライフラインの途絶
- 救助されるまで長期間を要するおそれ

## 垂直避難活用なし⇔ありの比較

解消・軽減

	全体	要支援者+付添人※
立退き避難者数	5.4万人⇔3.1万人 (4割減)	2.8万人⇔1.6万人 (4割減)
地区外避難者数	3.7万人⇔2.1万人 (4割減)	1.7万人⇔1.0万人 (4割減)
国分川を渡る避難者数	1.2万人⇔0.4万人 (7割減)	0

※付添人は要支援者と同数と仮定

## 実現性に関する課題

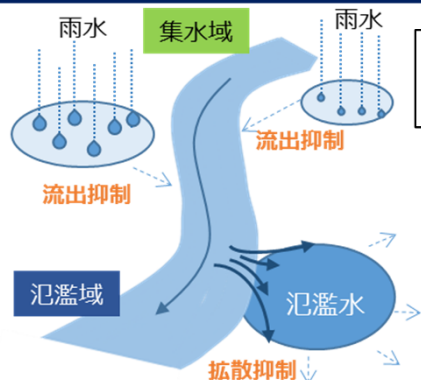


たとえ事前に計画していたとしても、各避難者が近い・環境の良い一部の避難場所に殺到すると、避難者を収容できず、計画そのものが破綻するおそれがあるため、可能な限り実効性が高く、余裕をもった避難計画とする必要がある

- 一部地区において、地区外への避難が必要となるなど、避難対象者・使用可能な避難場所に偏在があるため、地域特性を踏まえ、地区毎および全体に最適な避難行動の計画とする必要がある
- 近隣市の避難場所を活用すると、より避難の実現性が高まる可能性も
- 「氾濫を減らす」、「備えて住む」対策を進めることで、立退き避難者の減少が期待できるため、住宅の複数階化や福祉施設ベッドの上階移設等の「備えて住む」対策を地域全体で取り組む



# 流域治水の対策は適用する地域(集水域・氾濫域)によって効果が異なる場合がある



「水を貯める」という同じ機能を持った施設であっても、目的とする効果が異なると、名称も運用も変えている

集水域に有効な流域治水対策であっても、そのまま氾濫域に適用すると逆効果となる場合も(その反対もあり得る)

## 雨水貯留施設

効果：雨水を貯留し、河川への流出量を低減させる施設  
 運用：雨水をできるだけ多く貯められるよう、施設内の水を降雨前に排出しておく

## 遊水地(調節池)

効果：洪水の一部を貯留し、下流のピーク洪水流量を低減させる施設  
 運用：ピーク時の洪水をできるだけ多く貯められるよう、施設内に洪水ピーク前に水が入らないようにしておく

対策内容	目的とする効果	適用地域	
		集水域(氾濫域を除く)	氾濫域
農地から宅地等への土地利用転換の抑制 	土壌への浸透が損なわれ河川への雨水流出が増えることを未然に防ぐ	○	○
田んぼダムの設置 	積極的に雨水を貯めることで、河川への雨水流出を減らす	○	? 雨水を貯留するほど氾濫水を貯留できなくなり、周辺地区の浸水深が増すおそれがあるため、影響分析が必要
低地への盛土の抑制 	氾濫水を貯留できなくなることで、周辺地区の浸水深が増すことを未然に防ぐ	—	○
輪中堤・長距離の扉などの設置 	氾濫水を遮断することで、守りたい地区の浸水深を下げる	—	? 効果は確実だが、周辺地区では浸水深が上がるため、氾濫水の挙動分析が必要
排水施設の整備 	氾濫水を早期に排出することで浸水継続時間を短くする	×	? 基本的には奨励すべきだが、河川への雨水流出が増加するおそれがあるため、最小限にするべき

○：効果は確実

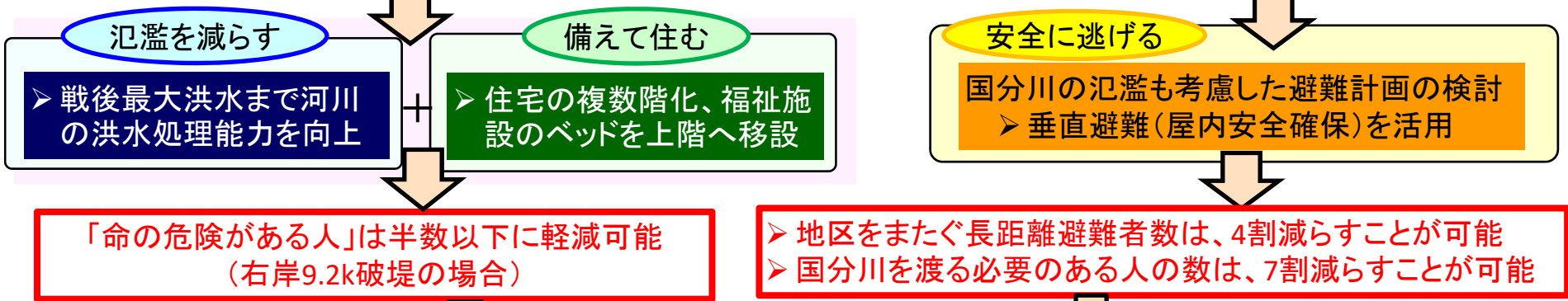
×：逆効果

?：効果と逆効果の比較分析が必要

# 『物部川水系流域治水』の検討の流れ

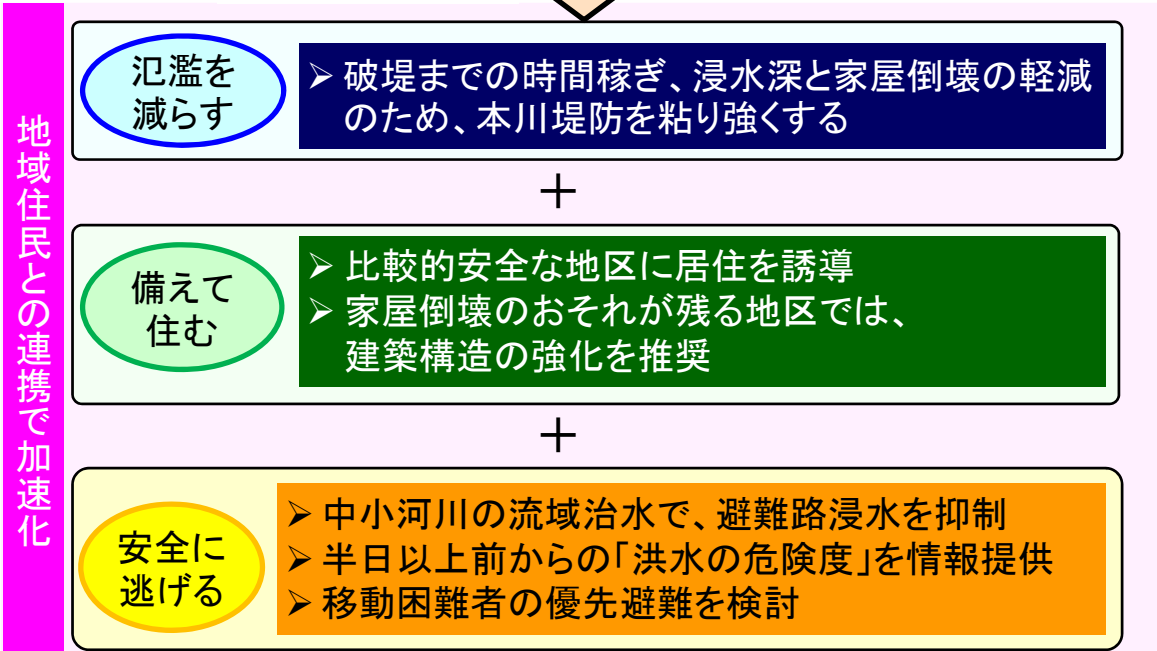
最大規模の洪水が発生した場合

「命の危険がある人」が大量に存在



今後、3つの対策を一体化

さらなる対策として



2040年頃までに、「犠牲者ゼロ」を目指す