

北海道らしい流域治水検討会
2023年12月26日

流域治水 総力戦の展開とパラダイムシフト

- 気候変動に対応した新たな治水目標
- 流域治水と新たな次元の治水
- 流域治水の展開に向けた社会的合意の枠組み

京都大学経営管理大学院 客員教授
公益財団法人河川財団 理事長
関 克己

気候変動に対応した新たな治水目標

○ これまでは既往最大の水害対応

⇒ 既往実績の観測データに基づく確率評価

○ 既往実績の延長線上を越える新たな目標

- * アンサンブルデータ・手法による過去実験と将来実験
- * 気候変動の評価
降雨規模・頻度に加え降雨の時間分布・空間分布の変化
- * 従来と異なる形態の水害

○ 北海道で気候変動に対応した

新たな水害ハザード・リスク評価を展開

流域治水と新たな次元の治水

< 阪神・淡路大震災 >

- * 構造物のL1,L2の展開

< 津波防災地域づくり法 > 新たな次元の防災の目標と枠組み

- * 社会・経済活動のL1,L2
- * L1 : 発生頻度の高い津波
: 規模施設整備(ハード)の安全性目標
: 海岸堤防等の整備により生命・資産を守る
- * L2 最大規模の津波
: L2の外力に対して少なくとも人命は守るため
地域の特征に応じた総力戦

< 流域治水 >

- * 流域治水における社会・経済活動を対象にしたL1, L2構築
- * L1 : 河川法に基づく洪水に対する安全性
- * L2 : 総力戦による規模の大きな洪水に対する安全性

災害リスク評価に基づく治水対策 ～津波防災地域づくり法～

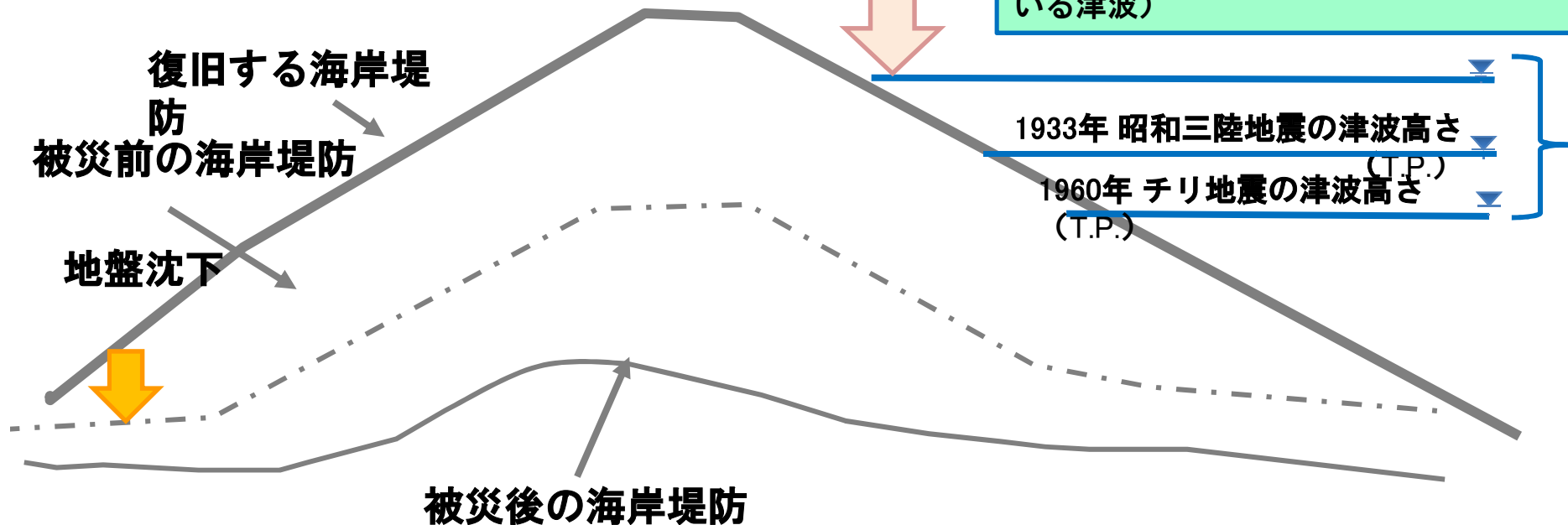
津波防災地域づくり法の役割と基本的な枠組み ① ～ 最大規模と2段階の外力・対象リスク ～

2011年 東北地方太平洋沖地震の津波高さ (T.P.)

<最大クラスの津波 L2 >
・住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で設定する津波

1896年 明治三陸地震の津波高さ (T.P.)

<比較的頻度の高い津波 L1 >
・海岸堤防の建設を行う上で想定する津波 (数十年～百数十年の頻度で発生している津波)



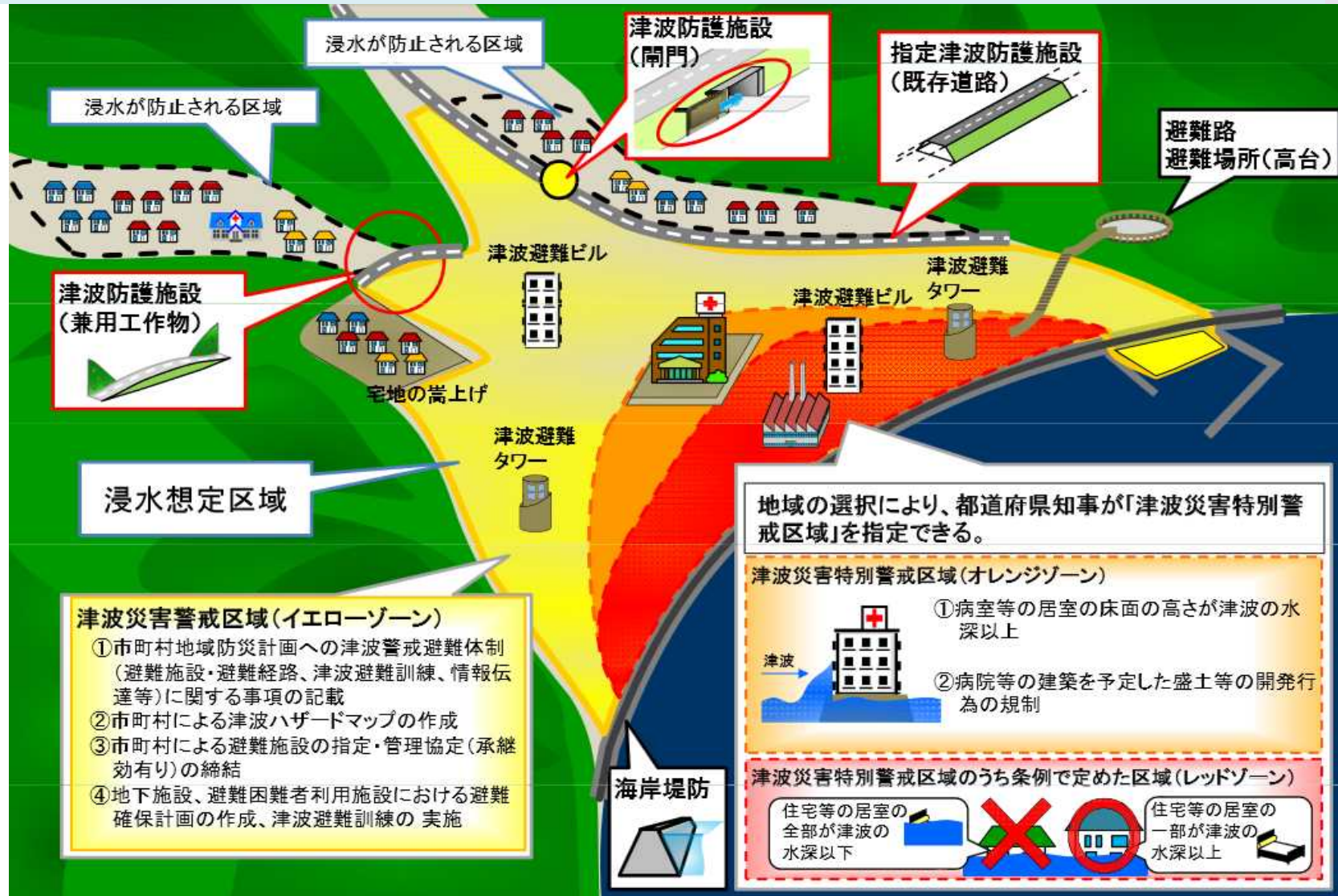
災害リスク評価に基づく治水対策 ～津波防災地域づくり法～

津波防災地域づくり法の役割と基本的な枠組み ②

- 災害リスク評価を基本にした防災の法律
 - ⇒ 具体的・個別リスク評価の公表と社会的共有と対策構築
- 最大規模の外力を導入
 - ⇒ 社会・経済活動に対する津波レベル1, 2(最大外力)
 - ⇒ L1 : ハードによってより確実な防御
 - ⇒ L2 : ソフト(避難、避難施設、土地利用等)により人命を守ることを優先した多重防御
- 災害時・平常時の社会・経済活動のリスクを調整
 - ⇒ 最大規模の外力を対象に人命を守ることを優先
 - ⇒ 避難の確実性を基本にハード・ソフトの評価
 - ⇒ リスク評価に基づく土地利用の誘導・規制等
- 国、都道府県、市町村の明確な役割・責任分担

災害リスク評価に基づく治水対策 ～津波防災地域づくり法～

津波防災地域づくり法の役割と基本的な枠組み ③ ～ 多重防御による津波防災まちづくり ～



流域治水の展開に向けた社会的合意の組み立て

「河川法に基づく治水(L1)」と

「総力戦による治水(L2)」の役割分担

- 河川法に基づく治水は平等・バランスが基本
- 河川法に基づき確保すべき水害に対する安全性
 - * 最高裁判決の積み重ねにより「社会的規範」として構築
 - * 「同種・同規模」が基本
 - * 水害が発生した河川、区間、箇所が一般的な水準に比して安全性を備えているか否か
 - * 上流改修等により従来より安全性が低下することは瑕疵
- 河川法に基づき備えるべき河川の安全性についての「社会的規範」は流域治水においても変わらない

流域治水の展開に向けた社会的合意の組み立て

＜河川法に基づく治水の基本＞

「同種・同規模の河川の管理の一般的水準 及び社会通念」

【一般的判断基準】

『河川の管理についての瑕疵の有無は、過去に発生した水害の規模、発生頻度、発生原因、被害の性質、降雨状況、流域の地形その他の自然的条件、土地の利用状況その他の社会的条件、改修を要する緊急性の有無及びその程度等諸般の事情を総合的に考慮し、前記諸制約（財政的制約、技術的制約、社会的制約）のもとでの同種・同規模の河川の管理の一般的水準及び社会通念に照らして是認しうる安全性を備えていると認められるかどうかを基準として判断すべき。』

災害リスク評価に基づく治水対策

* 「自然災害時の危機管理について20170519関克己」 に加筆修正

災害・事故等と科学技術に基づくリスク評価① ～ 社会実装への社会的なルールの蓄積 ～

災害・事故等		科学技術とリスク評価	起点	社会的な規範・制度・ルール・基準等	
1947	カスリーン台風	水害リスク評価(地理学)	土地利用	治水地形分類図	カスリーン台風の教訓を社会へ
1953	白川水害	既往最大から確率評価へ	治水計画	河川砂防技術基準(1958)	治水計画の外力規模の設定
1959	伊勢湾台風	地図は悪夢を知っていた	基本	災害対策基本法	基本理念、災害対策の基本
1980	都市水害の激化	都市水害浸水リスク評価	治水計画	総合治水(事務次官通達)	浸水想定区域図は公表せず
1995	阪神・淡路大震災	構造物の耐震性能評価	構造物	構造物の設計指針	壊滅的な損傷対応(L1, L2地震動)
1999	6.29豪雨災害(広島・呉市)	土砂災害のリスク評価	土地利用	土砂災害防止法	土砂災害危険区域・特別警戒区域
1999	東海村JCO臨界事故	被曝リスク評価(研究者)	応急対策	原子力災害対策特別措置法	
2000	有珠山・三宅島噴火	噴火リスク評価(研究者)	応急対策	災害対策基本法	避難勧告・指示の特別運用ルール
2000	東海豪雨	浸水リスク評価	水防	水防法	ハザードマップの一般化
2011	東日本大震災	最大規模の津波リスク評価	社会・経済活動	津波防災地域づくり法	人命と社会・経済活動(津波レベル1, 2)
					津波災害危険区域・特別警戒区域
近年	気候変動による激甚水害	気候変動による降雨評価(気候予測アンサンブルデータの導入)	社会・経済活動	流域治水(特定都市河川法等)	浸水被害防止区域, 地区計画等
		長時間降雨予測手法(気候予測アンサンブルデータの導入)	構造物・応急対策	ダム的高度運用	主体毎のリスクに応じた対応
					ダムの操作・運用ルール、治水利水の高度化

災害リスク評価に基づく治水対策

災害・事故等と科学技術に基づくリスク評価②

～ 災害リスク評価・管理・リスクコミュニケーションの展開 ～

リスクコミュニケーション	社会・経済活動	対象外力
災害対策に活用できず (1959伊勢湾台風) ↓ 浸水想定区域図非公開 (1980総合治水) ↓ 浸水想定区域図公開 (1988新河岸川)	土地利用の誘導・規制とリンク (1999広島豪雨災害と土砂法)	構造物で最大外力を対象 (1995阪神・淡路大震災)



全国に展開 (法制度)	一般化 (法制度)	人命と社会・経済活動に最大外力を対象
津波防災地域づくり法による初めての法システム		



流域治水の展開に向けて リスク評価の社会実装と目指す安全性のレベル

リスク評価に基づく総力戦による多様な対策と優先順位

災害リスク評価に基づく治水対策 流域治水での考慮ポイント

ステージ	ルール・制度		外力レベル	
			ゼロ～L1	L1 ～ L2
これまで	法律等		河川法に基づく対策が基本	河川管理施設等の安全性を越えて発生する水害に対して水防法、災害対策基本法、建築基準法、都市計画法等に基づく対応
	社会的ルール	対象	地形上条件等の自然条件の下で異なるリスクを有する社会経済活動とその主体	地形上条件等の自然条件の下で異なるリスクを有する社会経済活動とその主体
		社会的ルール	同種・同規模（平等、バランス）の安全性の確保と計画高水流量以下の通常の流水の作用に対する安全性の確保	
			予見可能性・回避可能性	
		目標と計画	整備計画、基本方針（目標外力規模を含む）	地域の防災計画、避難計画等
手段	河川管理施設の整備と河川管理			
流域治水	法律等		河川法に基づく対策が基本	河川管理施設等の安全性を越えて発生する水害に対して特定都市河川法、水防法、災害対策基本法、建築基準法、都市計画法等に基づく対応
	社会的ルール	対象	地形上条件等の自然条件の下で異なるリスクを有する社会経済活動とその主体	地形上条件等の自然条件の下で異なるリスクを有する社会経済活動とその主体
		社会的ルール	同種・同規模（平等、バランス）の安全性の確保と計画高水流量以下の通常の流水の作用に対する安全性の確保	<流域治水で考慮が必要なポイント> ○ 多様な社会経済活動を担う主体毎の安全性とそのレベル ○ 同種・同規模を目指すことは困難なため優先順位とそのルールがポイント ○ 地域や主体相互の安全性の関係の評価（利益相反等がある場合は特に）
			予見可能性・回避可能性	
		目標と計画	整備計画、基本方針（目標外力規模を含む）	
手段	河川管理施設の整備と河川管理			

本稿での定義

L2 : 想定される最大外力

L1 : 整備計画等で目標とする外力（整備途上においては水害発生時点における河川の有する安全性）

流域治水の展開に向けた社会的合意の組み立て

<リスク評価を基本に総力戦による治水L2の組み立て>

- 河川、下水道等の整備に基づくL1レベルの位置づけ
- 多様な社会・経済活動を担う総力戦の主体のリスクへの対応
- ハザードに加え主体の活動の特徴に応じたリスクの展開
 - * 主体により同じハザードであってもリスクは異なる
 - * 同じ浸水深0.5mであっても被害形態や被災の程度は異なる
- 各主体がどのように危険か安全か
 - * 水位、流速、浸水期間、頻度等
 - * 安全性の確保・向上に向けて必要な対策と担う主体
 - * 広範かつ多様な対策の選択と対応
 - * 市町村による取り組み
 - * 都道府県による取り組み
 - * 都市計画法、建築基準法等による取り組み
 - * 多様な取り組み

流域治水の展開に向けた社会的合意の組み立て

＜ 総力戦への社会的合意の枠組み構築とともに ＞
⇒ 北海道らしさへ

○ 社会・経済活動を担う主体のリスクの評価と共有化と 目指す安全性の水準

- * 病院等の医療を担う機関のリスク * 高齢者施設等のリスク
- * 学校等のリスク * 農地や基幹施設のリスク * 市役所、警察、
消防等のリスク * 鉄道や道路等の交通機関のリスク等の評価の共有化

○ 総力戦における優先順位の選択

- * 優先順位の選択のプロセスと社会的合意

○ 水害に対する安全性の相互の関係の調整

- * 他の地域等への影響への対応の例
 - ・ 二線堤
 - ・ 木曾川の御囲堤
 - ・ 流域被害最小化

北海道らしい流域治水へ

ご清聴

ありがとうございました

参考

「北海道地方における気候変動予測(水分野)技術検討委員会報告」①

- 気候予測アンサンブルデータを用いた気候変動の検討に基づく治水対策へ
- 抽象的・一般的対策から主体毎の特性に応じた具体的対策へ
 - ⇒ 主体毎の具体的リスクとその程度に基づく対策へ
- L1までのレベルでは
想定外力に対する確実性とバランスを前提(最高裁判決等)
 - ⇒ L1からL2の水害対策では地域毎の利益相反の評価と調整ルールが必要
(上・中・下流、左右岸、地域相互、施設相互等)
- ダム・遊水池等の洪水貯留機能の役割がさらに大きく
 - ⇒ L1, L2でのダム・遊水池・堤防等の施設整備の役割
- 物理的に発生する可能性があるが経験していない降雨(過去実験)
 - ⇒ 観測実績主義～気候変動対応への新たな水害リスクに基づく治水

1. 災害リスク評価に基づく治水対策（流域治水に向け）

（8）「北海道地方における気候変動予測（水分野）技術検討委員会報告」②

- 短時間・局所的な降雨や山地等の地形性降雨等を表現へ(5kmメッシュ)
- ハザードの変化を分析
 - ⇒ リスクの変化を分析・評価しリスク管理へ
 - ⇒ リスクコミュニケーションと適応策の検討
- 具体的なリスク評価を基に地域での実効ある対策の展開へ

（例）

- ・ 年平均死者数と避難困難地域
 - ・ 避難困難地域
- ・ 被災する施設と施設のリスク
- ・ 新たなリスクによりが被害形態や規模が変わる地域
- ・ 畑作における表層土壌の流亡
- ・ 日高山脈東側の地域の新たなリスク

「気候変動対策に向けた治水計画への提案（河川2021武田淳史、関克己）」より

2019年10月13日 台風19号 利根川本川根川板倉町地先



気候変動により広域化・長期化・深刻化する水害

- ❑ 2°C気温上昇により、降雨量1.1倍、**流量約1.2倍**
- ❑ 増大する洪水流出量には、総力戦での貯留が必要

降雨量、流量の変化倍率と洪水発生頻度の変化*

	降雨量	流量	洪水発生頻度
4°C上昇 (RCP8.5)	1.3倍	約1.4倍	約4倍
2°C上昇 (RCP2.6)	1.1倍	約1.2倍	約2倍

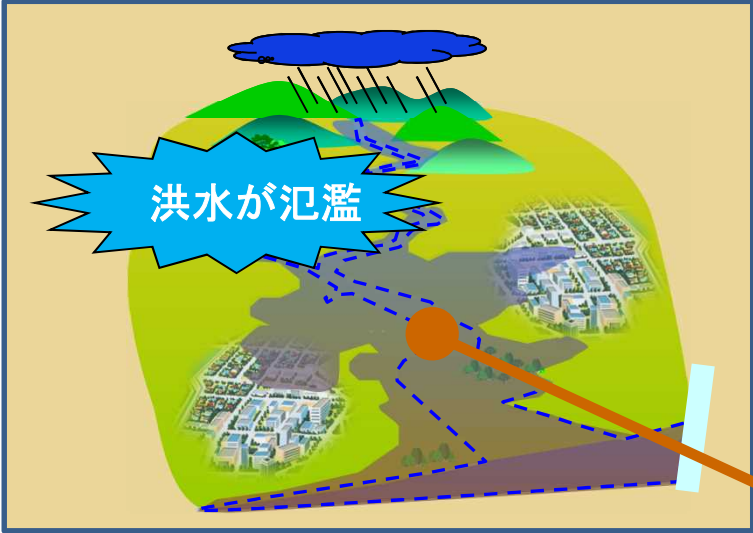
2°C上昇に対応するための洪水貯留量



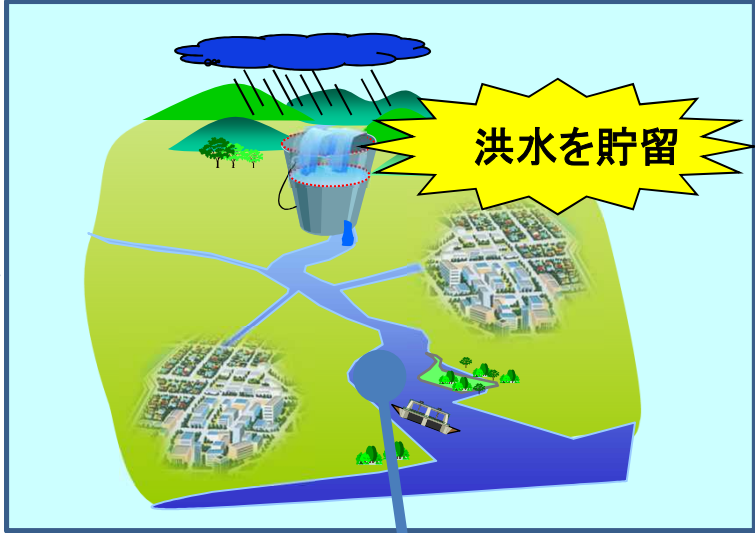
*出典：
国土交通省資料

生命、財産を守るためには、洪水を貯めることが効果的、効率的

洪水調節がなければ
河道から洪水氾濫



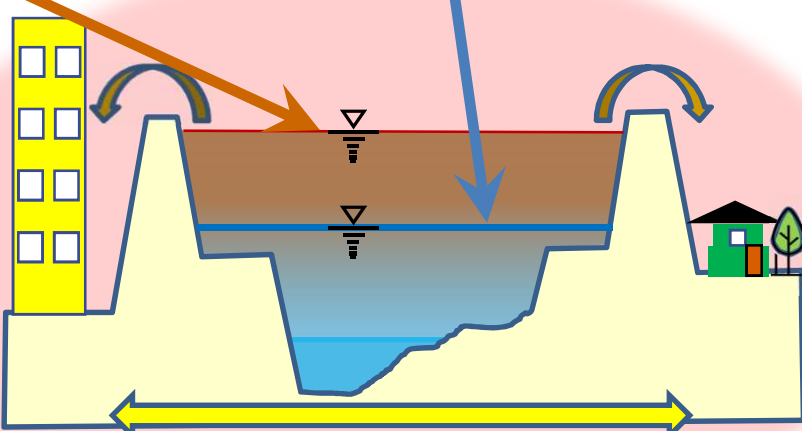
ダムや遊水地で洪水調節し
氾濫を防止・軽減



□ 約10mの高さの堤防が水害を防いだ。沿河市街地の地盤高と洪水の水位を比較すると慄然とせざるを得ない。



出典：関東地方整備局資料提供



市街地連担区域等は
河川の拡幅が極めて困難

出典：国土交通省資料より作成

背景：気候変動により広域化・長期化・深刻化する水害 ②

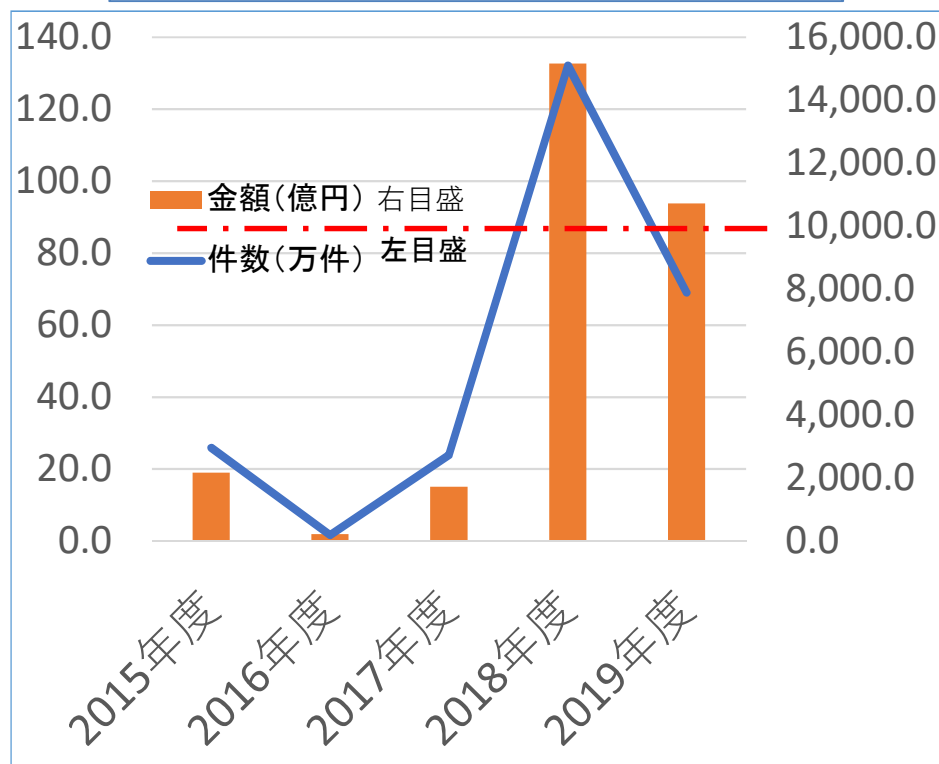
- ❑ 令和元年水害被害額は過去最高の2兆1千8百億円
- ❑ 支払い保険金額が2年連続1兆円越え

1年間の日本の水害被害額
(名目額:1961年以降)



出典：国土交通省資料

風水害等による支払保険金
(2015年度～2019年度)
<大雪&大規模火災を除く>



出典：一般社団法人日本損害保険協会 近年の風水害等による支払保険金調査結果(見込み含む)

<https://www.sonpo.or.jp/report/statistics/disaster/weather.html#anchor-2019>

ありがとうございました