

# 十勝川における適応策について

- ・十勝川で想定される適応策
- ・適応策による効果

# 十勝川で想定される適応策

# 適応策の検討

- 気候変動により、施設の能力を上回る洪水の発生頻度が高まることが予想されることを踏まえると、河川管理者をはじめとする行政や住民等の各主体が、「施設の能力には限界があり、施設では防ぎきれない大洪水は必ず発生するもの」へと意識を革新し、社会全体で洪水氾濫に備える必要がある。
- 気候変動後の外力に対して、被害の軽減を図るため、可能な限りの適応策を検討し、提案する。

## 適応策として考えられるメニュー案

### (ハード対策)

- ・河道掘削
  - ・堤防強化
  - ・貯留施設
- など

### (土地利用と一体となった氾濫抑制等の対策)

- ・霞堤や二線堤の保全・整備
  - ・道路等の連続盛土構造物等の活用・保全
  - ・樹林帯(氾濫流の軽減)
  - ・農地のかさ上げ・掘削土の農地への活用
  - ・住まい方の工夫(水害リスクの低い地域への誘導)
- など

### (自助として実施する対策)

- ・住宅のピロティ化、浸水防御壁の整備、電源施設の耐水化、水害保険の加入
- など

### (ソフト対策)

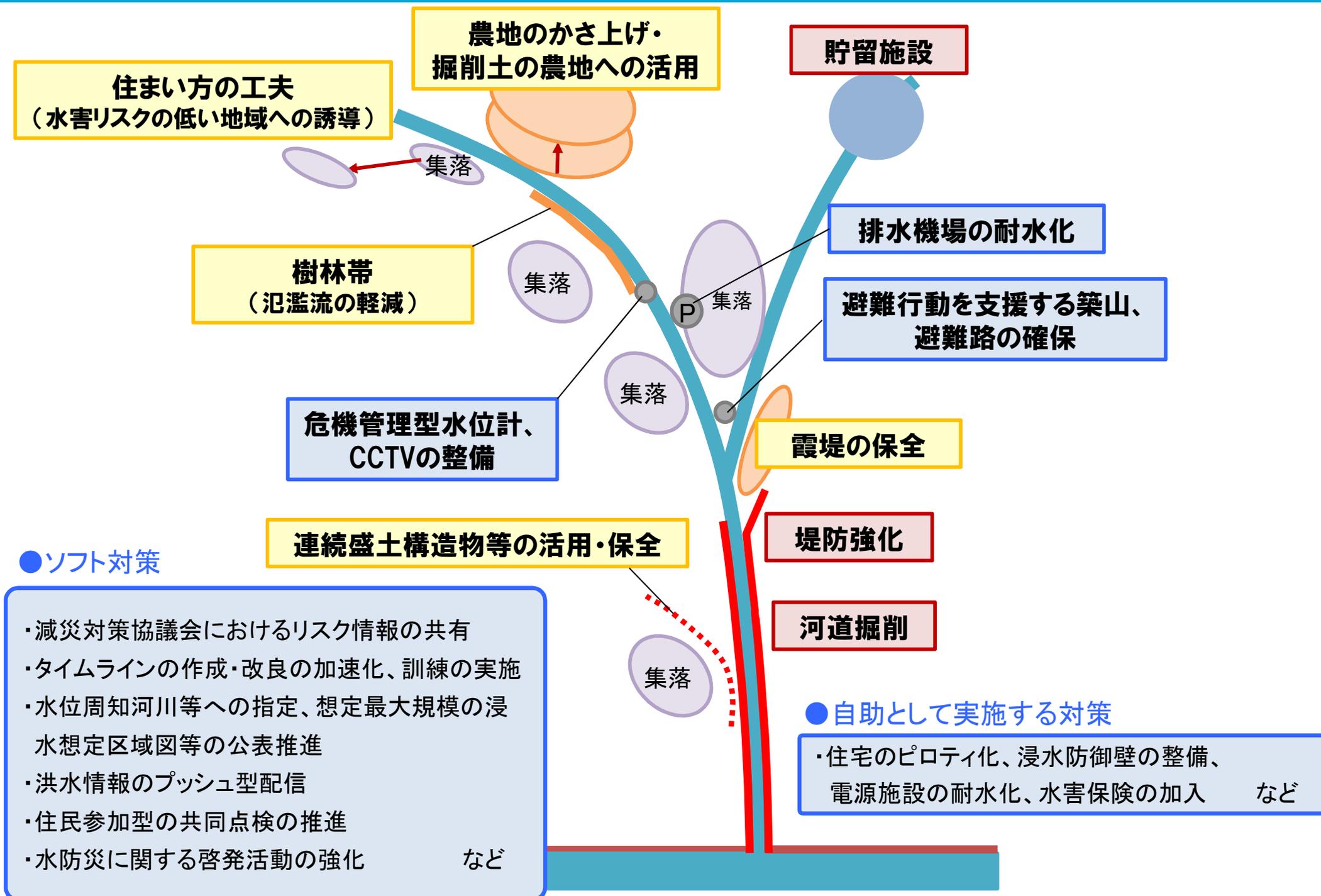
- ・減災対策協議会におけるリスク情報の共有
- ・タイムラインの作成・改良の加速化、訓練の実施
- ・水位周知河川等への指定、想定最大規模の洪水浸水想定区域図等の公表推進
- ・洪水情報のプッシュ型配信
- ・住民参加型の共同点検の推進
- ・水防災に関する啓発活動の強化

など

### (ソフト対策を支援するための対応)

- ・避難行動を支援する築山、避難路の確保
  - ・危機管理型水位計、CCTVの整備
  - ・浸水深が大きい地区における排水機場の耐水化、アクセス路の確保
- など

# 適応策として考えられるメニュー



- 気候変動後の外力に対して、被害の軽減を図るため、可能な限りの適応策を検討。
- 十勝川流域における適応策のうち、ハード対策のメニュー案について、以下の考え方にに基づき検討し、提案する。

### 河道掘削

河川整備基本方針に基づく河道掘削を検討する。

### 堤防強化

耐浸透機能や耐侵食機能などの観点から、堤防を強化させる対策を検討する。あわせて、堤防天端の舗装や裏法尻の補強などの危機管理型ハード対策について検討する。

### 貯留施設

河道内における貯留施設について検討を行う。なお、十勝川流域は、基幹産業である畑地が広がっており、地域の生産空間を守る観点から、堤内地においては遊水地は設定しない。また、既設ダムを活用などについても検討する。



## 減災対策協議会におけるリスク情報の共有

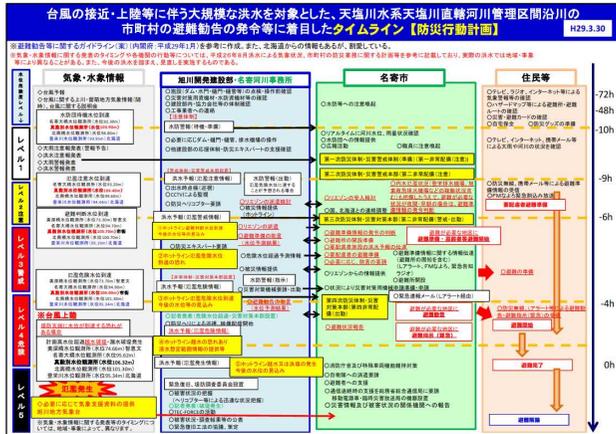


減災対策協議会

大量アンサンブルデータにより明らかになった、危険な気象パターンや浸水頻度などのリスク情報などについても、減災対策協議会を通じて共有。

各減災対策協議会において、各構成機関が概ね5年間で実施する減災のための取組を「基本方針」としてとりまとめるとともに、避難情報の確実な伝承や的確な避難誘導、住民の水防災に対する意識向上が特に重要との考えにたって、各種の取組を推進。

## タイムラインの作成・改良の加速化、訓練の実施



避難勧告に着目したタイムライン



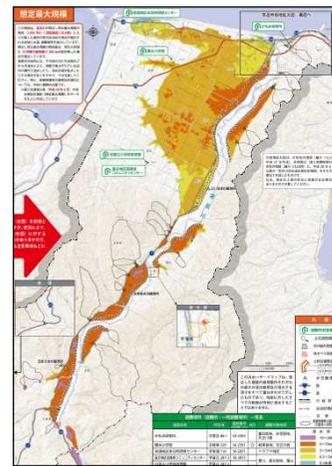
想定最大規模の氾濫を想定した防災訓練

早期の避難勧告等の発令に資するため、避難勧告等の発令に着目したタイムラインの作成・改良を進め、これを活用した訓練を実施。

### 水位周知河川等への指定、想定最大規模の洪水浸水想定区域図等の公表推進



想定最大規模の洪水に対する  
洪水浸水想定区域図



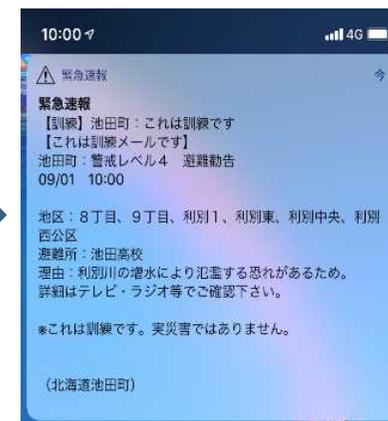
ハザードマップ

避難勧告等の対象範囲の設定や避難誘導を適切に実施できるよう、水位周知河川等への指定に加え、想定最大規模の洪水に対する浸水想定区域図・ハザードマップの公表を推進。

### 洪水情報のプッシュ型配信



国土交通省緊急速報メール(訓練)



池田町エリアメール(訓練)

住民に加えて、人気観光地であり広域分散型の地域構造を有する北海道の特徴も踏まえ、土地勘の無い旅行者に対しても、迅速な情報提供を行い、主体的な避難を促す。

# 十勝川で想定される適応策(ソフト対策のメニュー案)

## 住民参加型の共同点検の推進



水害リスクの高い箇所の共同点検

水害リスクについての情報共有を図るため、洪水に対しリスクが高い区間において、自治体・水防団・地域住民等との共同点検を推進。

## 水防災に関する啓発活動の強化



市町村における水害対応演習



防災授業の状況

防災授業や講習会等を通じて、水防災に関する啓発活動を一層強化。

# 十勝川で想定される適応策(ソフト対策を支援するための対応)

## 避難行動を支援する築山



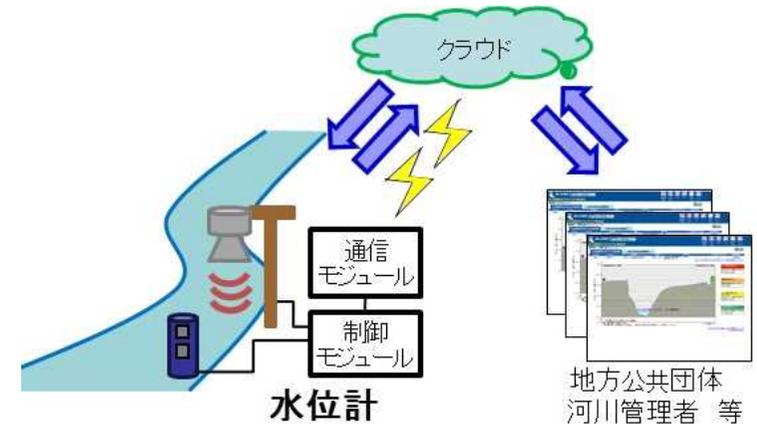
浸水時には築山へ緊急的に避難

周辺に高台がない地域においては、築山が周辺住民の一時避難箇所として有効に活用される可能性がある。

## 危機管理型水位計、CCTVの整備



危機管理型水位計



洪水時の水位観測に特化した低コストな水位計や簡易型河川管理カメラを設置することにより、これまで監視が行われていなかった河川や地先レベルでのきめ細やかな状況把握が可能。

## 十勝川で想定される適応策(ソフト対策を支援するための対応)

## 【排水機場へのアクセス確保】

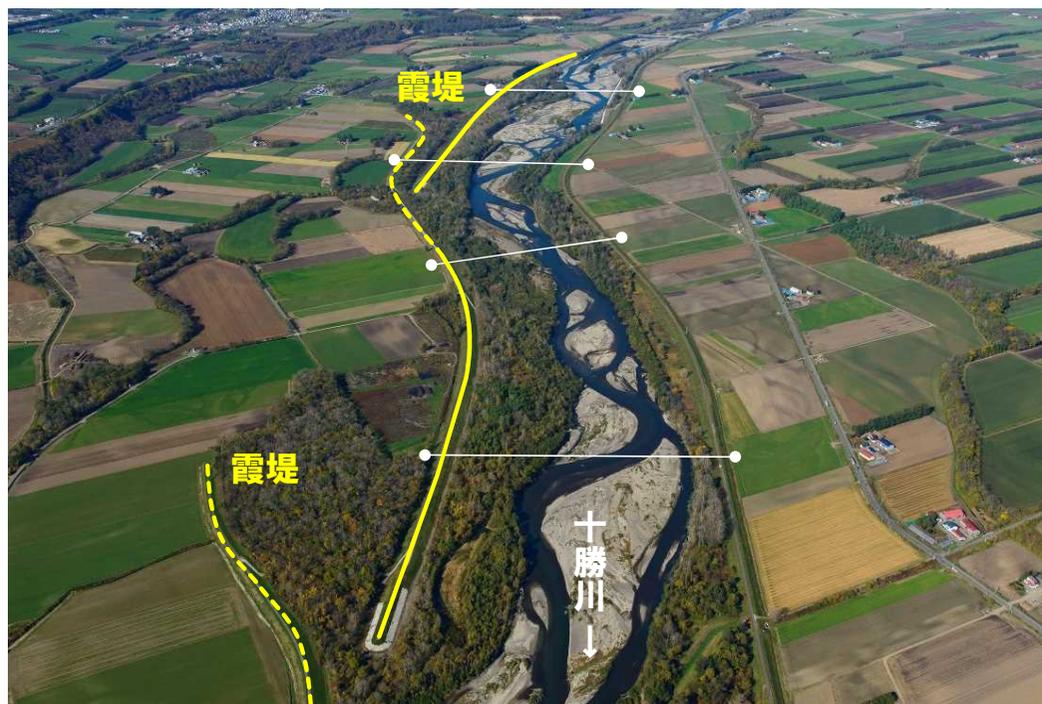


大規模浸水時に排水機場の長期間稼働。  
→タンクローリー等、大型車のアクセス路を確保

内水・外水の機場排水は、洪水中やその後の迅速な湛水解消に重要な役割を果たす。稼働時間が長期になるため、燃料の補給や修理作業員のアクセス確保が重要となる。

## 十勝川で想定される適応策(土地利用と一体となった氾濫抑制等の対策メニュー案)

## 【霞堤や二線堤の保全・整備】



霞堤や二線堤の活用により、地域の意向も踏まえながら、土地利用と一体となった氾濫抑制対策を進める。

霞堤は、堤防のある区間に開口部を設け、その下流側の堤防を堤内地側に延長させて、開口部の上流の堤防と二重になるようにした不連続な堤防。

二線堤は、本堤背後の堤内地に築造される堤防のことを言う。万一、本堤が破堤した場合に、洪水氾濫の拡大を防ぎ被害を最小限にとどめる役割を果たす。

## 十勝川で想定される適応策(土地利用と一体となった氾濫抑制等の対策メニュー案)

## 道路等の連続盛土構造物等の活用・保全

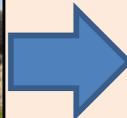


連続盛土等の構造物により、浸水被害の拡大が軽減される可能性がある。

## 河川掘削土による農地のかさ上げ

平成28年の出水においては、浸水したことによる作物や土壌の流出等が発生。農地の早期復旧を支援するため、被災農地へ河川事業による掘削土砂の運搬・提供を行った実績があり、こうした手法も有効である。

被災後(H28.10撮影)



復旧後(H29.5撮影)



収穫前(H29.7撮影)



# 十勝川で想定される適応策(土地利用と一体となった氾濫抑制等の対策メニュー案)

## 樹林帯の整備(治水の杜)

河川沿いの樹林帯整備により、堤防を越水した氾濫流の流速低減、氾濫量の低減を図る。

### 実施予定地区



## 住まい方の見直し

- ・浸水リスクを情報提供することにより、長期的には、住宅や工場の建て替えや住み替えを推奨することで、浸水被害の低減を図る。
- ・高リスク箇所から計画的に都市機能を移転することで、浸水被害の低減を図る。

### 実施効果



## 十勝川で想定される適応策(自助によるメニュー案)

## 住宅のピロティ化

氾濫発生時に、住宅への浸水を防止する効果が期待できる。



杭上建築物(オランダの例)



床面が高くなっている住宅(オランダの例)

## 浸水防御壁の整備

浸水防御壁を設置することにより、重要施設や区域への浸水を防止する効果が期待できる。



文化財周辺に設置された小堤防(オランダの例)



洪水防御柵(オランダの例)



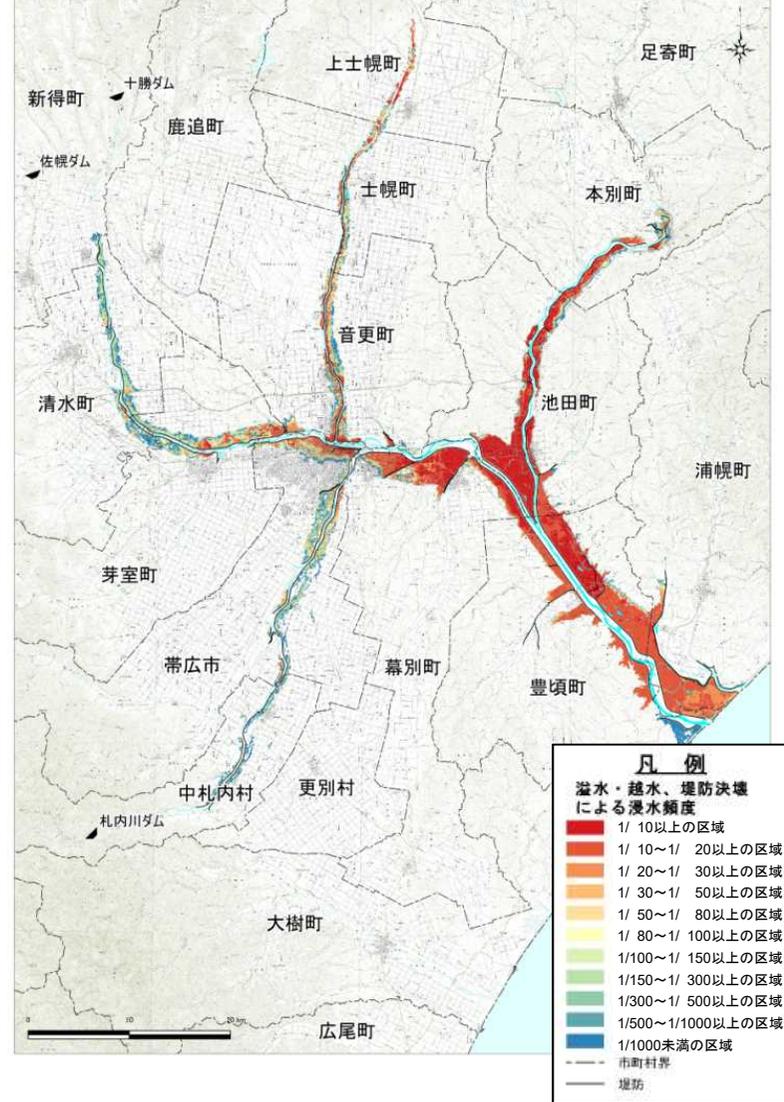
# 適応策の効果

# 十勝川流域における適応策による浸水確率の変化（4℃上昇実験）

■ 気候変動により気温が4℃上昇した際の外力において、適応策として想定した内容を実施することで、浸水深が1m以上となる浸水確率を低下させる試算結果となった。

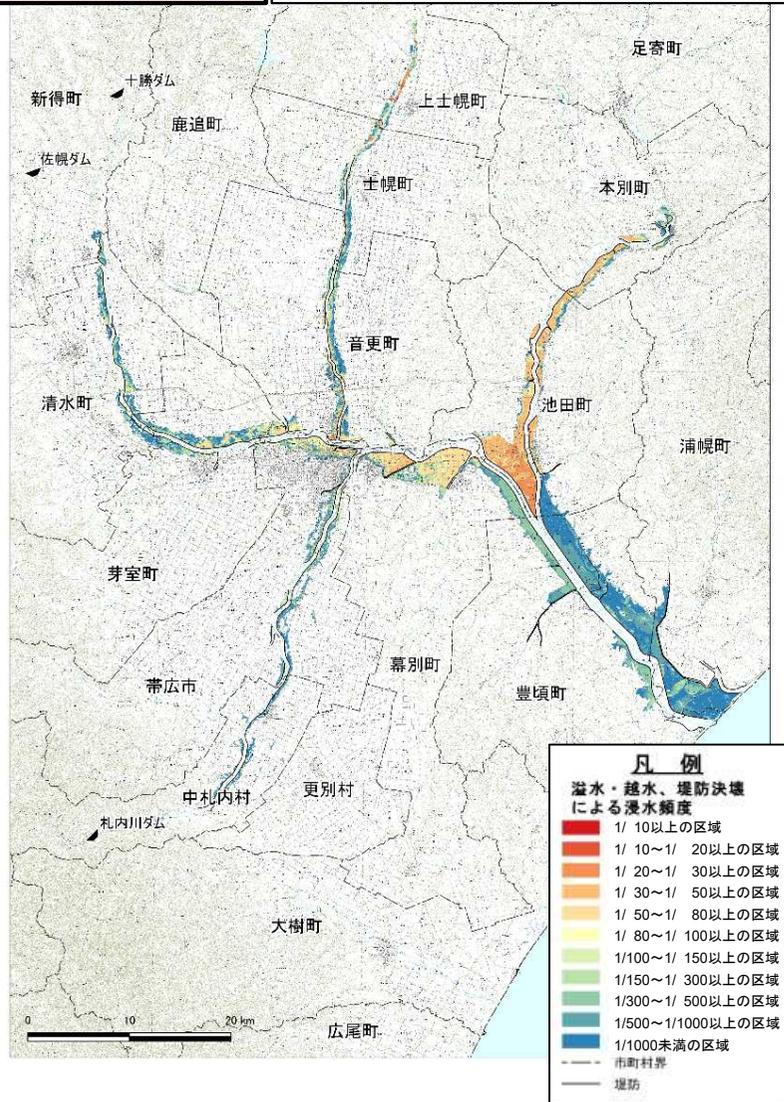
現況施設  
状態

4℃上昇した際に想定される  
浸水深が1m以上となる確率



適応策の  
実施を想定

4℃上昇した際に想定される  
浸水深が1m以上となる確率



※北海道管理区間の氾濫（札内川、音更川の一部区間を除く）や内水氾濫は考慮されていない。

# 十勝川流域における適応策による浸水確率の変化（4℃上昇実験）

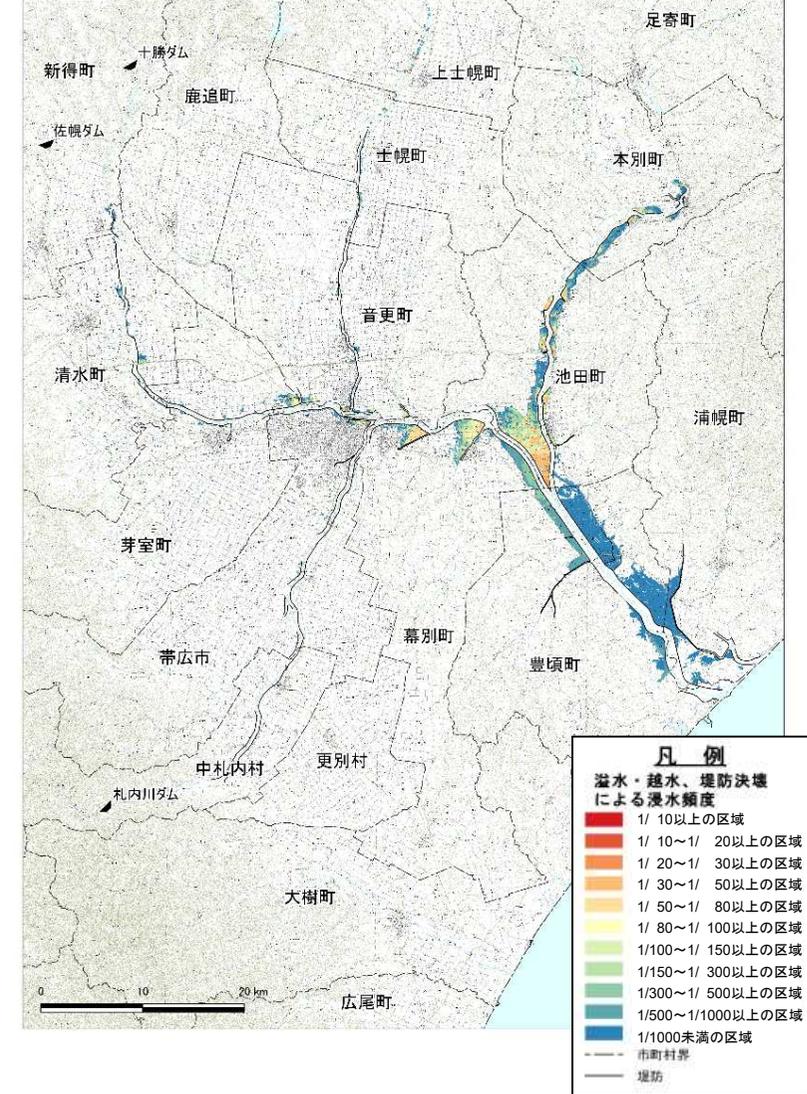
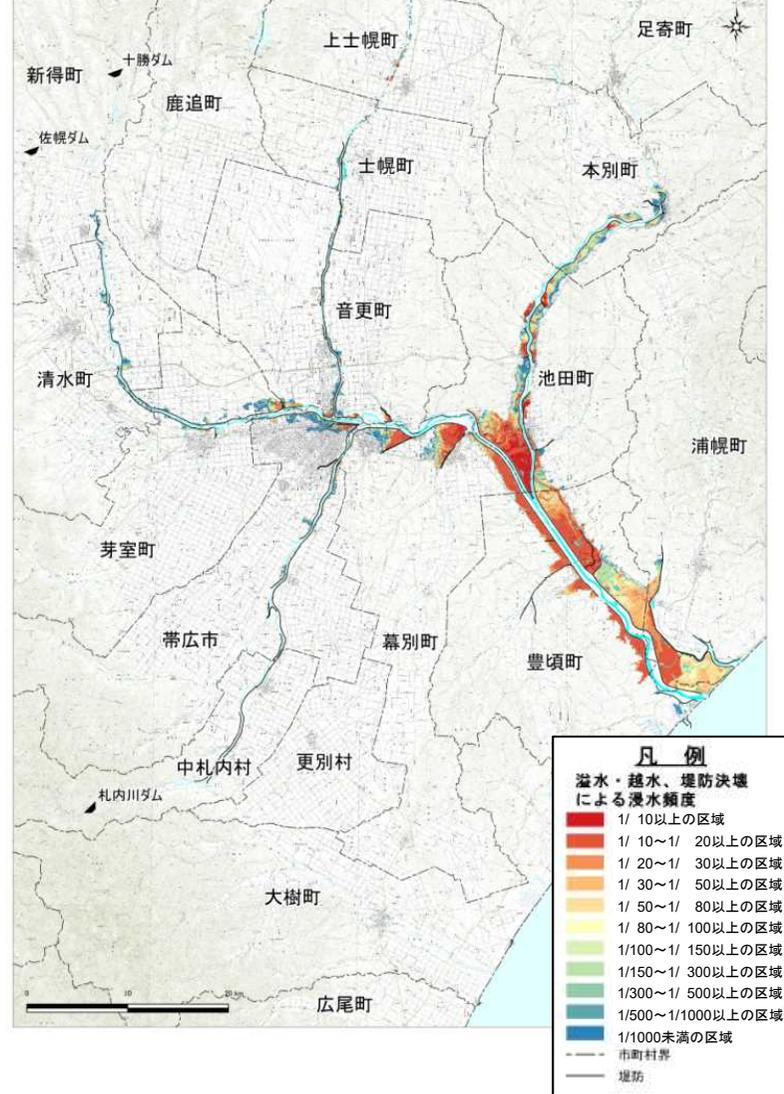
■ 気候変動により気温が4℃上昇した際の外力において、適応策として想定した内容を実施することで、浸水深が3.2m以上となる浸水確率を低下させる試算結果となった。

現況施設  
状態

4℃上昇した際に想定される  
浸水深が3.2m以上となる確率

適応策の  
実施を想定

4℃上昇した際に想定される  
浸水深が3.2m以上となる確率



※北海道管理区間の氾濫（札内川、音更川の一部区間を除く）や内水氾濫は考慮されていない。

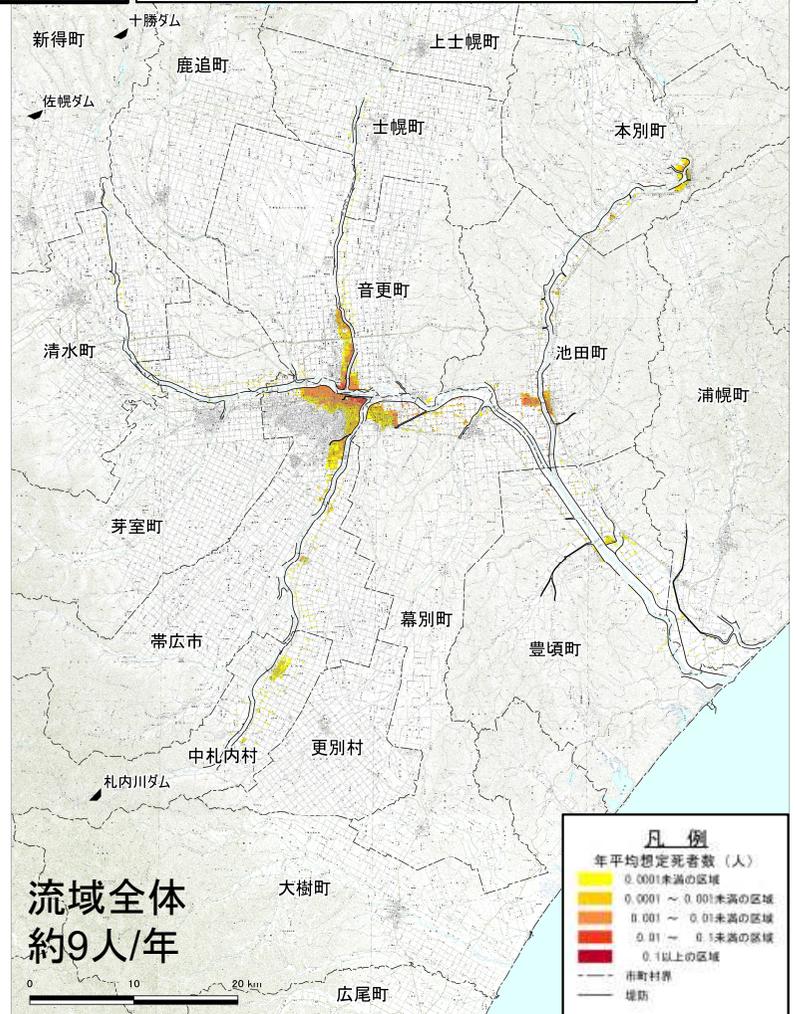
# 十勝川流域における適応策による年平均想定死者数の変化（4℃上昇実験）

■ 気候変動により気温が4℃上昇した際の外力において、適応策として想定した内容を実施することで、年平均想定死者数を低下させる試算結果となった。

**現況施設状態**  
4℃上昇した際に想定される年平均想定死者数



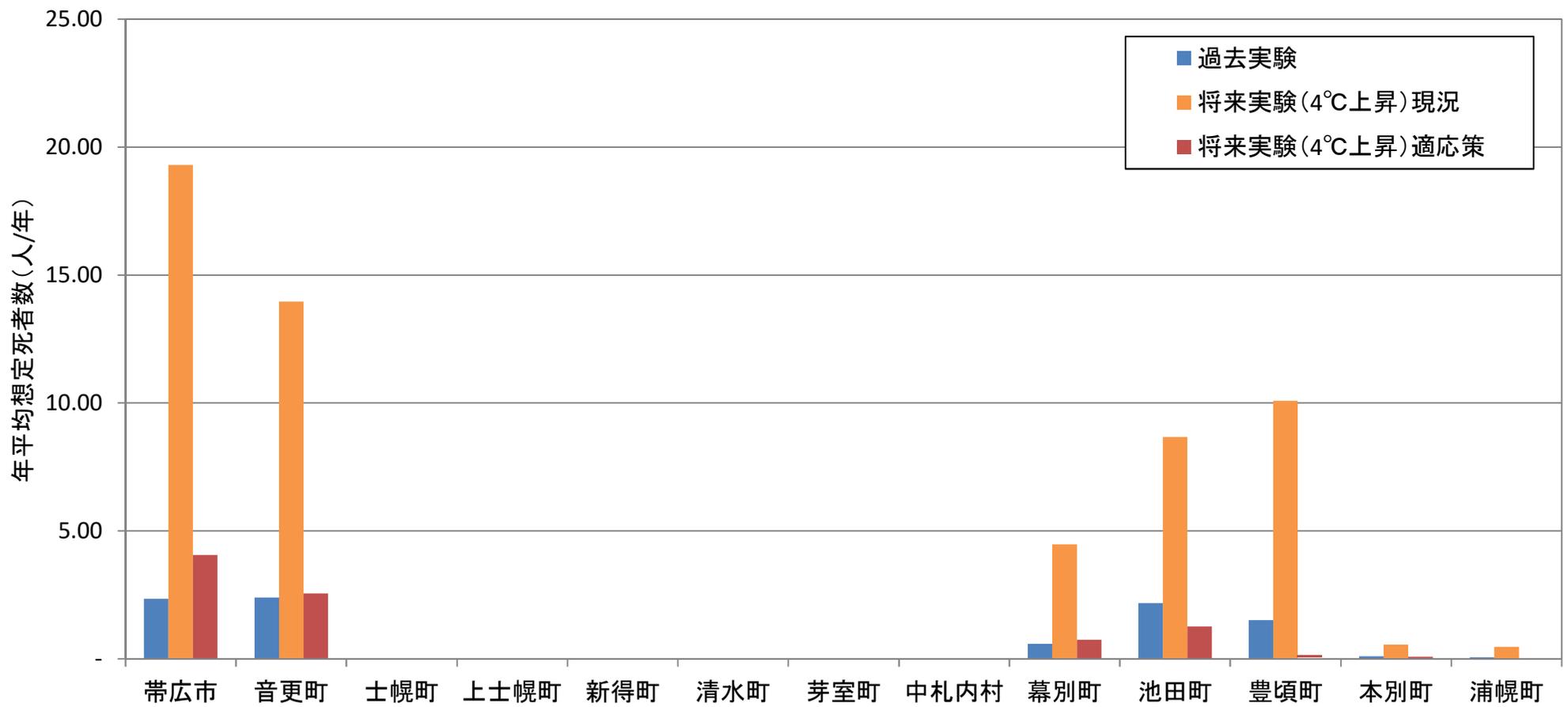
**適応策の実施を想定**  
4℃上昇した際に想定される年平均想定死者数



※4℃上昇実験5400ケースの全破堤地点での氾濫計算結果をもとに、「Florisモデル」を用いて想定死者数を算出したうえで、「年平均想定死者数の算出」の考え方にに基づき、各メッシュ毎で試算したものである。  
 ※北海道管理区間の氾濫(札内川、音更川の一部区間を除く)や内水氾濫は考慮されていない。  
 ※避難率は0%として試算した。

# 十勝川流域における適応策による年平均想定死者数の変化（4℃上昇実験）

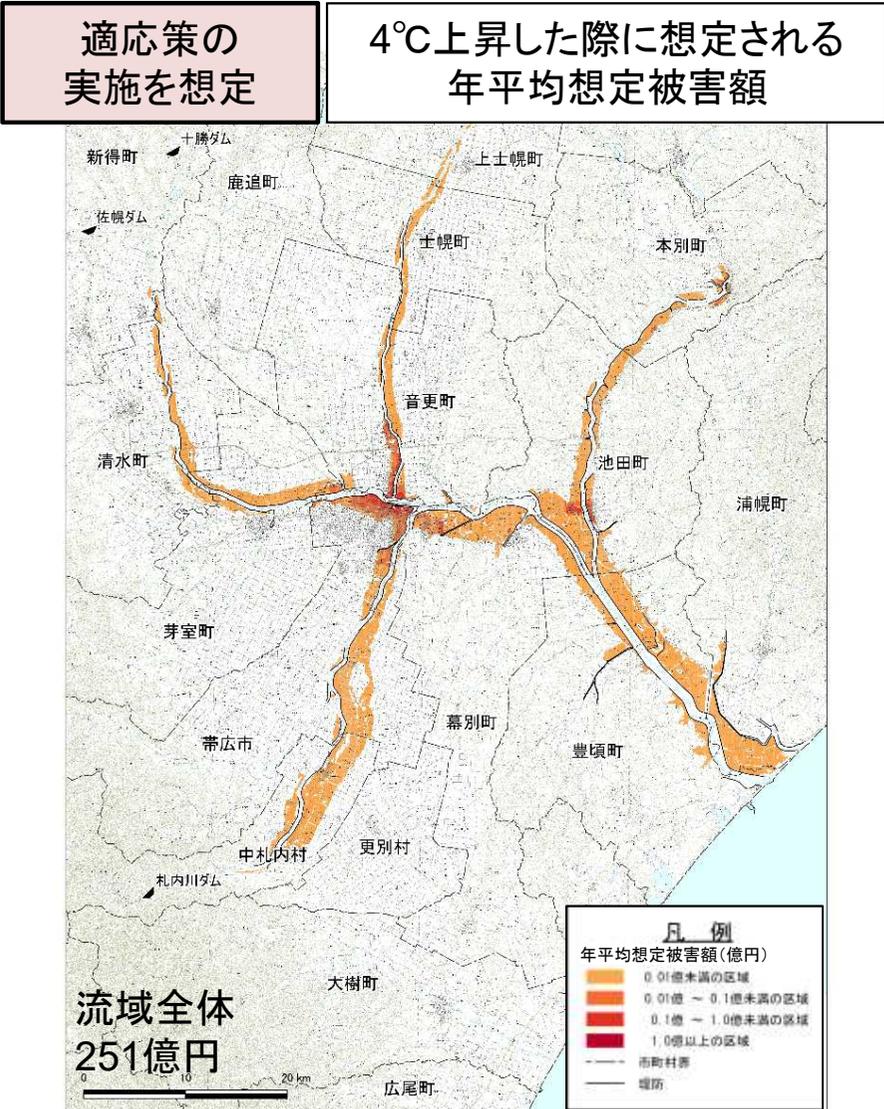
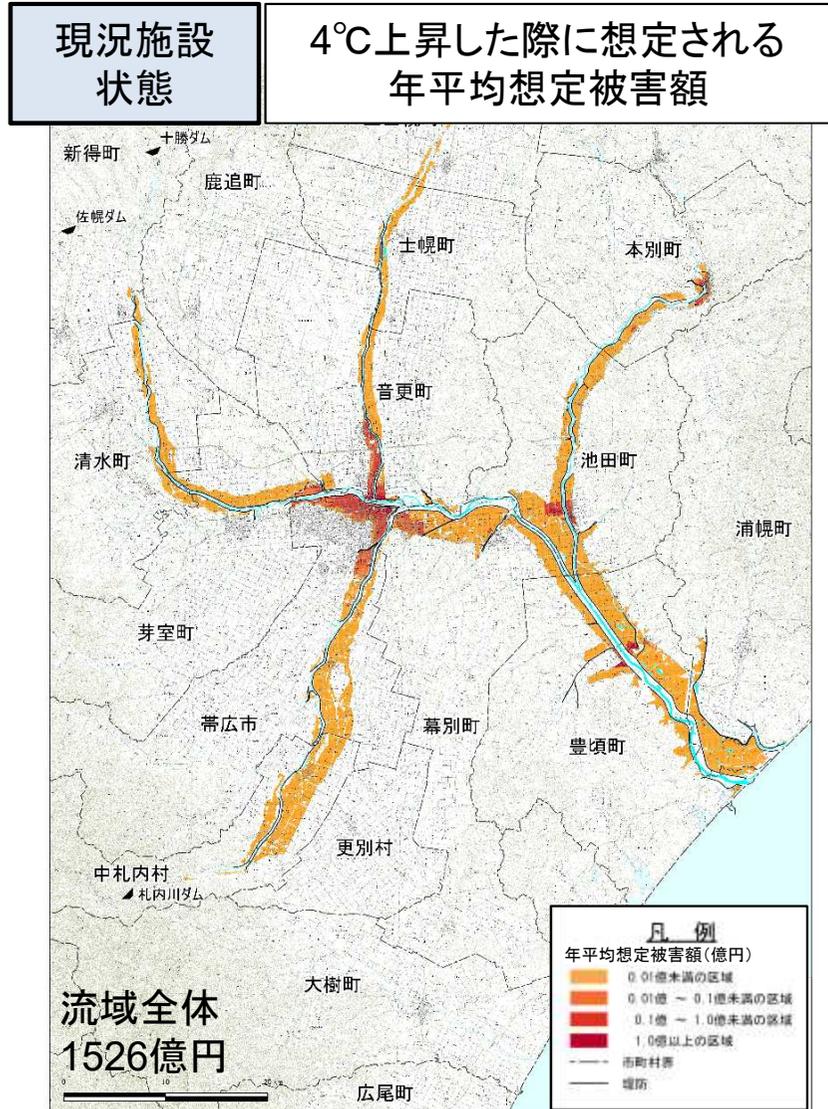
■ 各市町村ともに、4℃上昇時には年平均想定死者数の大幅な増加が見込まれていたが、適応策として想定した内容を実施することで、過去実験と同程度まで年平均想定死者数を低下させる試算結果となった。



※過去実験3000ケースおよび2℃上昇実験3240ケース、4℃上昇実験5400ケースの全破堤地点での氾濫計算結果をもとに、「Florisモデル」を用いて想定死者数を算定したうえで、「年平均想定死者数の算出」の考え方にに基づき、各メッシュ毎で試算したものである。  
 ※北海道管理区間の氾濫(札内川、音更川の一部区間を除く)や内水氾濫は考慮されていない。  
 ※避難率は0%として試算した。

# 十勝川流域における適応策によるリスクの変化（4℃上昇実験）:年平均想定被害額

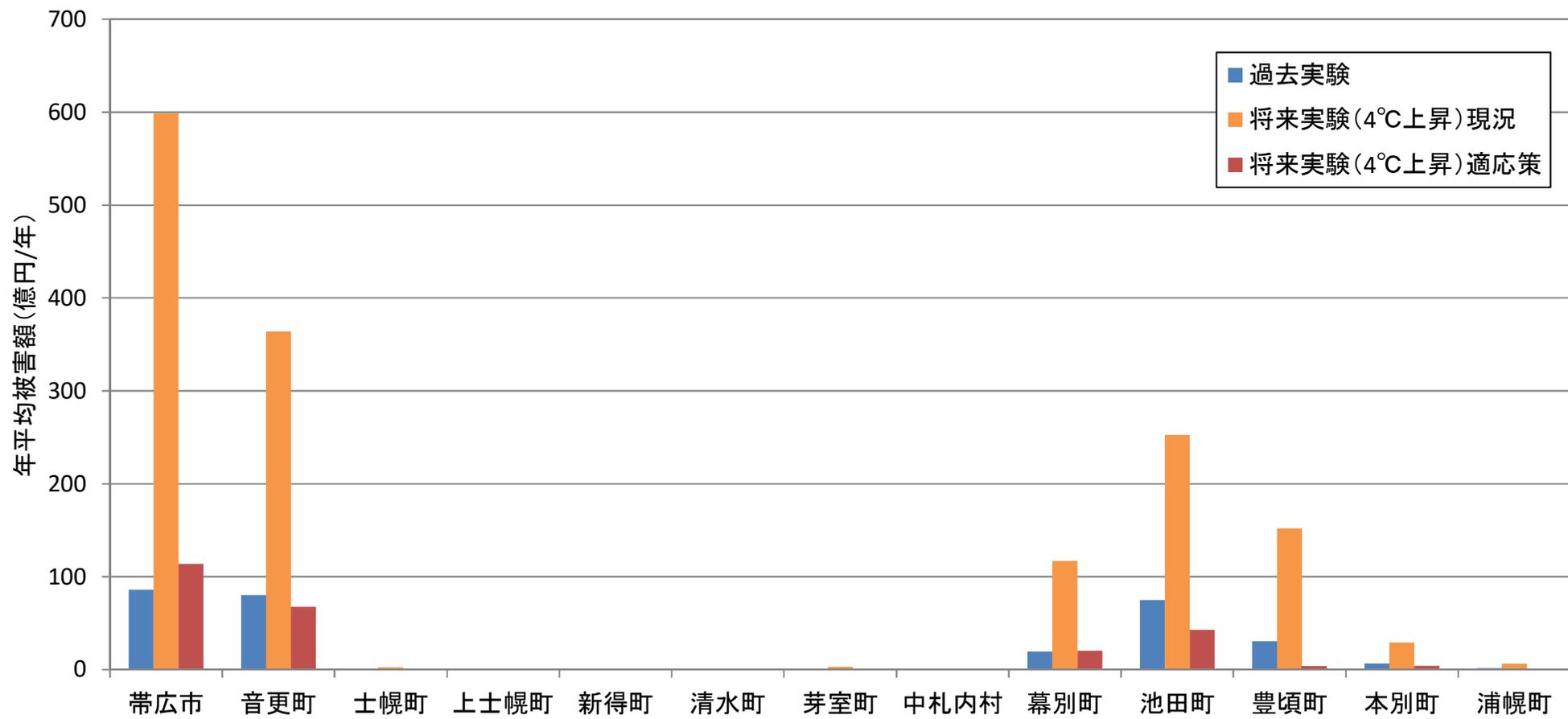
■ 気候変動により気温が4℃上昇した際の外力において、適応策として想定した内容を実施することで、年平均想定被害額を低下させる試算結果となった。



※北海道管理区間の氾濫(札内川、音更川の一部区間を除く)や内水氾濫は考慮されていない。

# 十勝川流域における適応策によるリスクの変化（4℃上昇実験）:年平均想定被害額

■ 各市町村ともに、4℃上昇時には年平均想定被害額の大幅な増加が見込まれていたが、適応策として想定した内容を実施することで、過去実験と同程度まで年平均想定被害額を低下させる試算結果となった。



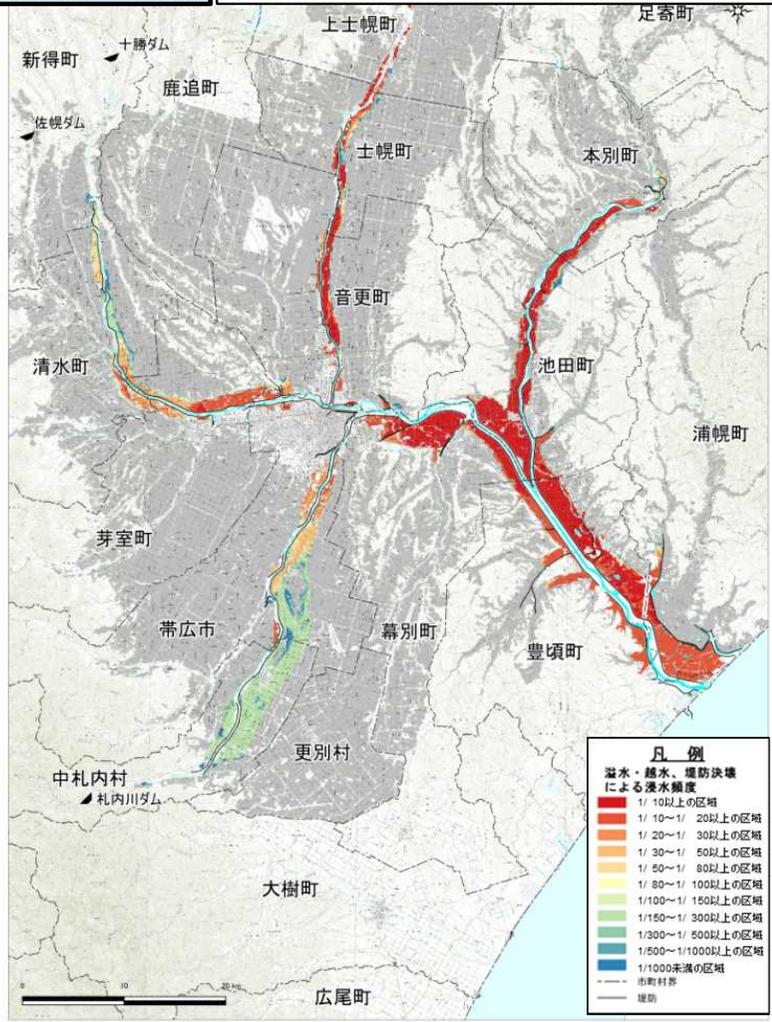
※北海道管理区間の氾濫(札内川、音更川の一部区間を除く)や内水氾濫は考慮されていない。

# 十勝川流域における適応策によるリスクの変化（4℃上昇実験）:農地の浸水確率

■ 気候変動により気温が4℃上昇した際の外力において、適応策として想定した内容を実施することにより、農地の浸水確率を減少させる試算結果となった。

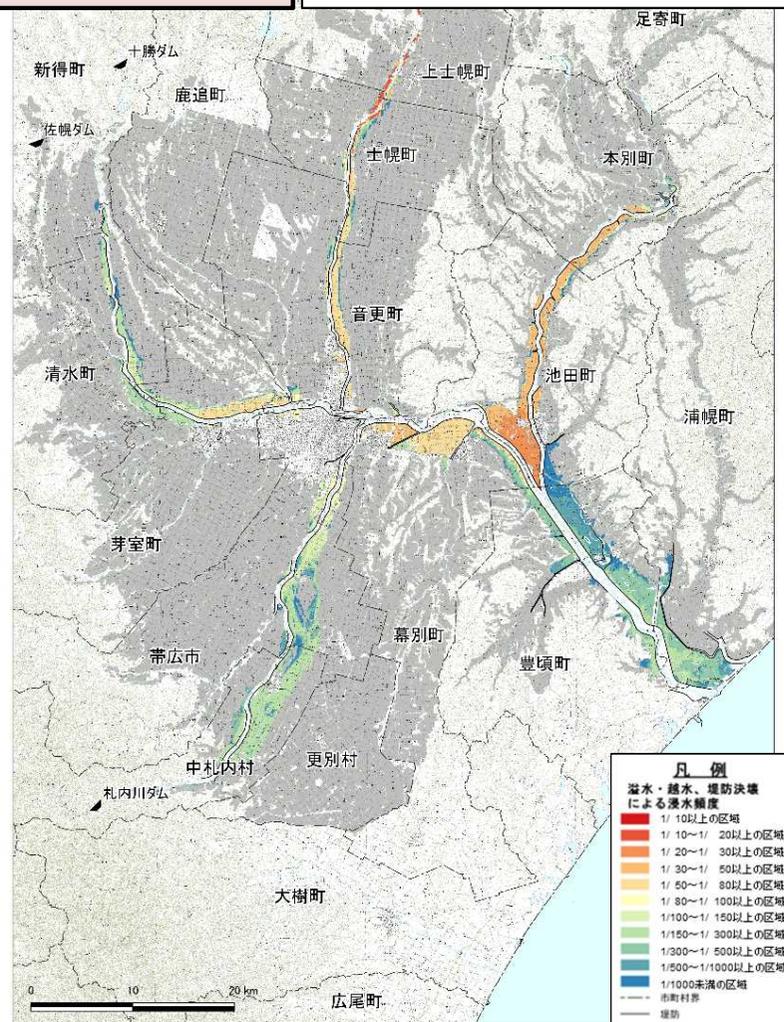
現況施設  
状態

4℃上昇した際に  
農地が浸水する確率



適応策の  
実施を想定

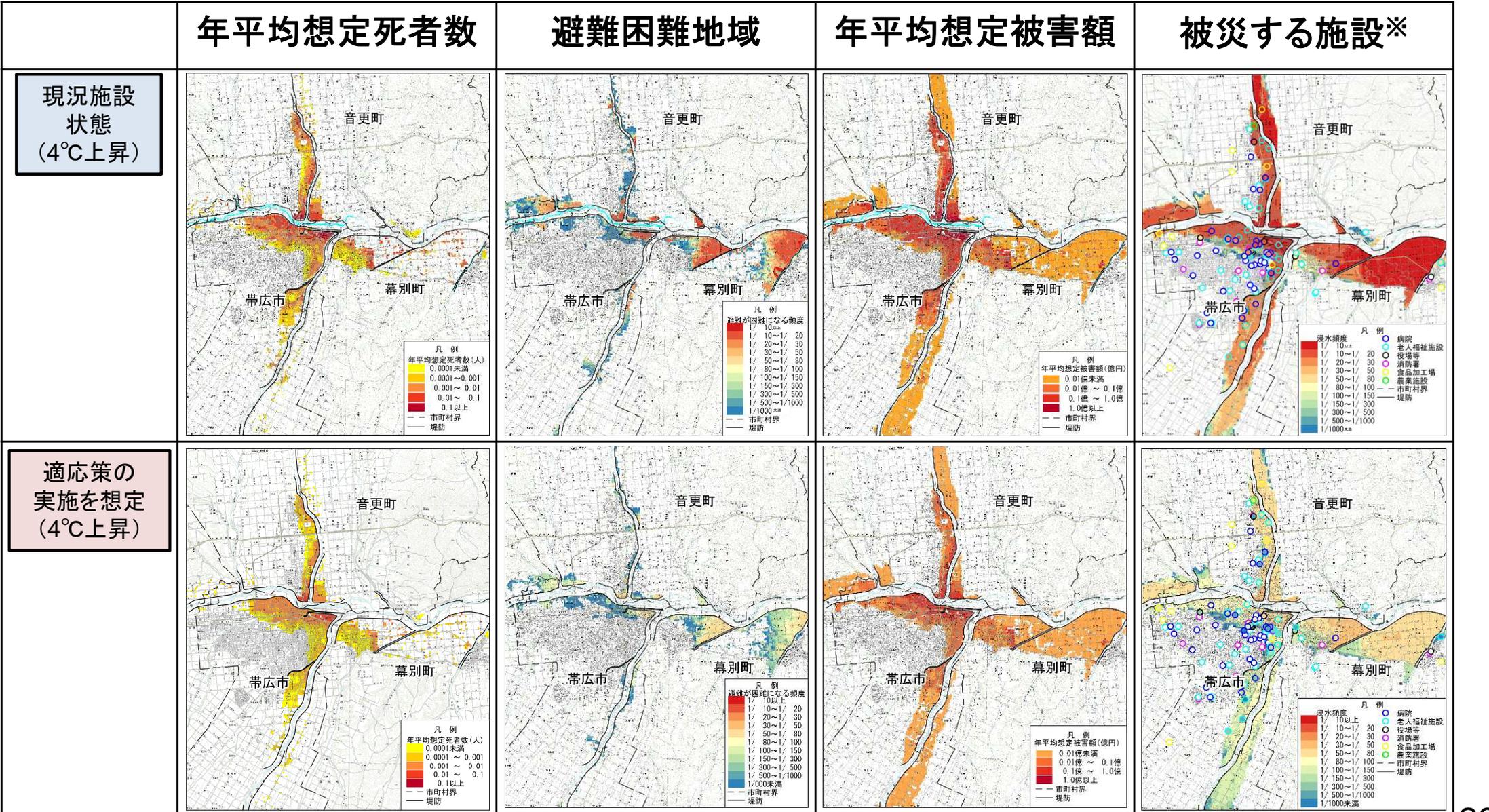
4℃上昇した際に  
農地が浸水する確率



※作物が浸水する水位(0cm以上)に達する浸水確率を表示。  
 ※北海道管理区間の氾濫(札内川、音更川の一部区間を除く)や内水氾濫は考慮されていない。

# 社会的リスクの高い地域（4℃上昇実験）：帯広市、音更町、幕別町エリア（事例）

■ 社会的リスクの高いエリアにおいても、気候変動により気温が4℃上昇した際の外力に対して、適応策として想定した内容を実施することにより、年平均想定死者数や避難困難地域の分布、年平均想定被害額、被災する施設の浸水確率といった観点から、社会的リスクを低下させる試算結果となった。



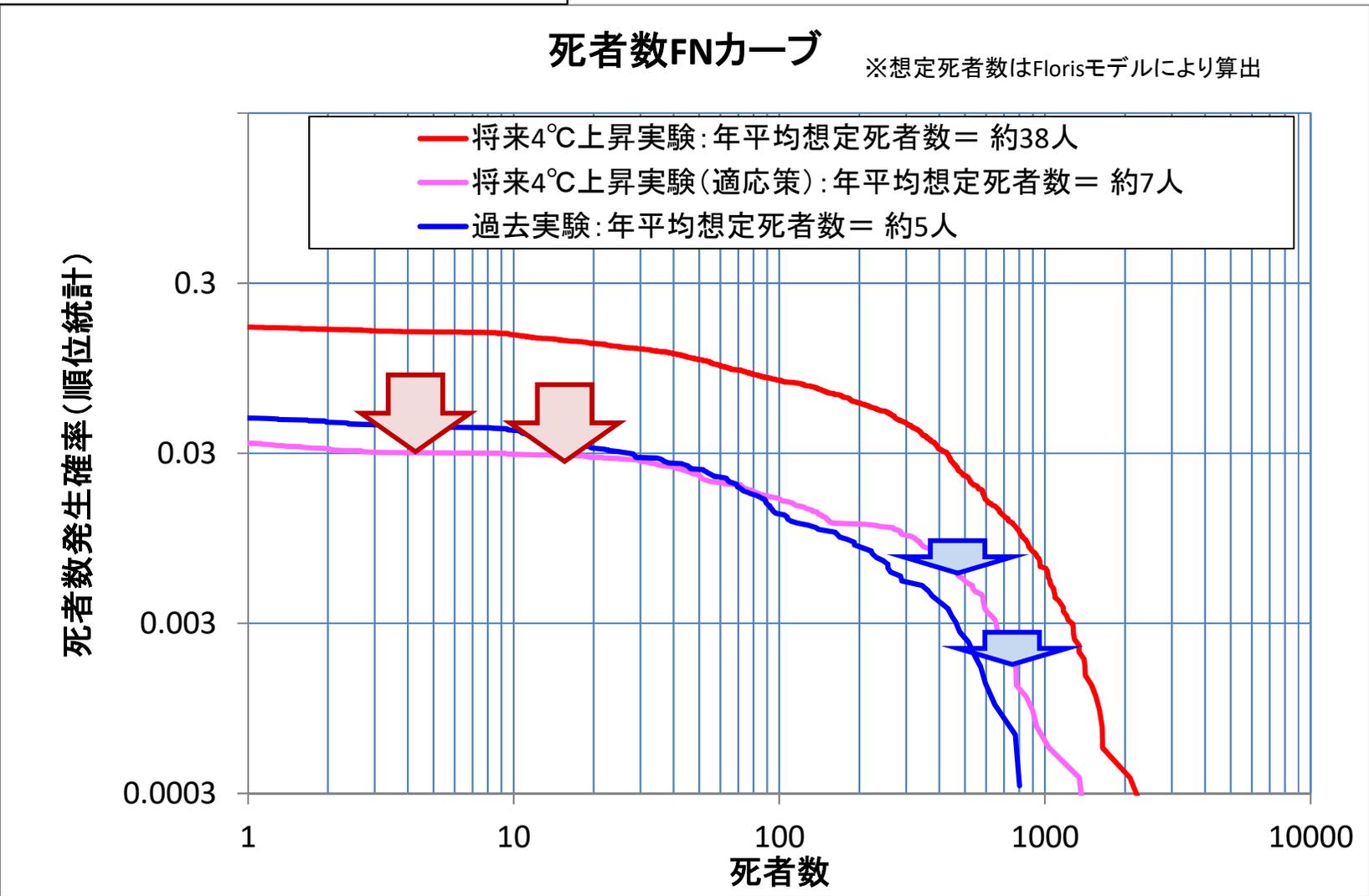
※図は浸水深が0cm以上となる浸水確率、食品加工場および農業施設は浸水深が0cm以上となる浸水確率、それ以外の施設は浸水深が30cm以上となる浸水確率を表示

# 社会的リスクの高い地域（4℃上昇実験）:帯広市、音更町、幕別町エリア（事例）

- 社会的リスクの大きい帯広市、音更町、幕別町エリアにおいて、適応策による効果の傾向を把握するために、FNカーブを用いて分析を行った。
- こうしたところ、上述エリアにおいては、気候変動により気温が4℃上昇した際の外力に対して、治水適応策（ハード対策）として想定した内容を実施することにより、同一の想定死者数が生ずる確率は、洪水の発生頻度が高い洪水ほど低減される傾向にある。他方、洪水の発生頻度が低い大洪水となると、同一の想定死者数が生ずる確率の低減効果は小さくなる傾向にある。

## 治水適応策（ハード対策）の効果

〔帯広市、音更町、幕別町合計〕



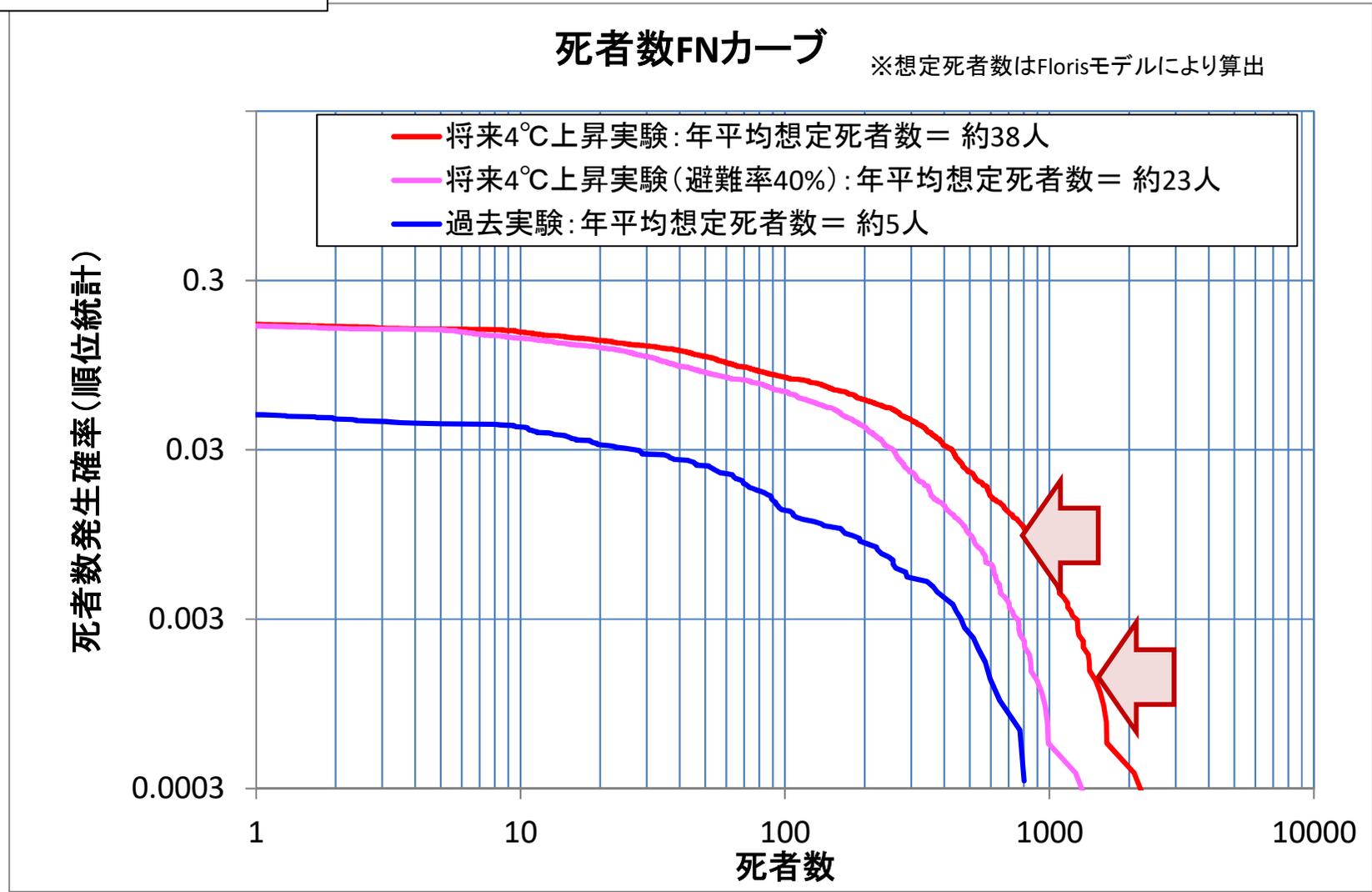
# 社会的リスクの高い地域（4℃上昇実験）:帯広市、音更町、幕別町エリア（事例）

- 帯広市、音更町、幕別町エリアにおいては、気候変動により気温が4℃上昇した際の外力に対して、避難率を例えば40%※に引き上げた場合には、特に大洪水に対して、同一確率で発生する洪水に対する想定死者数の低減効果が大きくなる。
- 避難による効果は不確実性を伴うものであるが、FNカーブを用いることによって、避難による効果を一定程度、検証できる可能性がある。

※「水害の被害指標分析の手引き(H25試行版)」では検討ケースとして避難率0%、40%、80%が示されている。

## 避難率40%の効果

〔帯広市、音更町、幕別町合計〕



# 社会的リスクの高い地域（4℃上昇実験）：帯広市、音更町、幕別町エリア（事例）

■ 帯広市、音更町、幕別町エリアにおいては、気候変動により気温が4℃上昇した際の外力に対して、治水適応策（ハード対策）として想定した内容に加えて避難も考慮することによって、FNカーブを現状程度にまで低減させることができる可能性が示された。

## 治水適応策（ハード対策）＋避難率40%の効果

〔帯広市、音更町、幕別町合計〕

