

常呂川流域における適応策について

- ・常呂川流域で想定される適応策
- ・適応策による効果

常呂川流域で想定される適応策

適応策の検討

- 気候変動により、施設的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、「施設的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」へと意識を変革し、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)

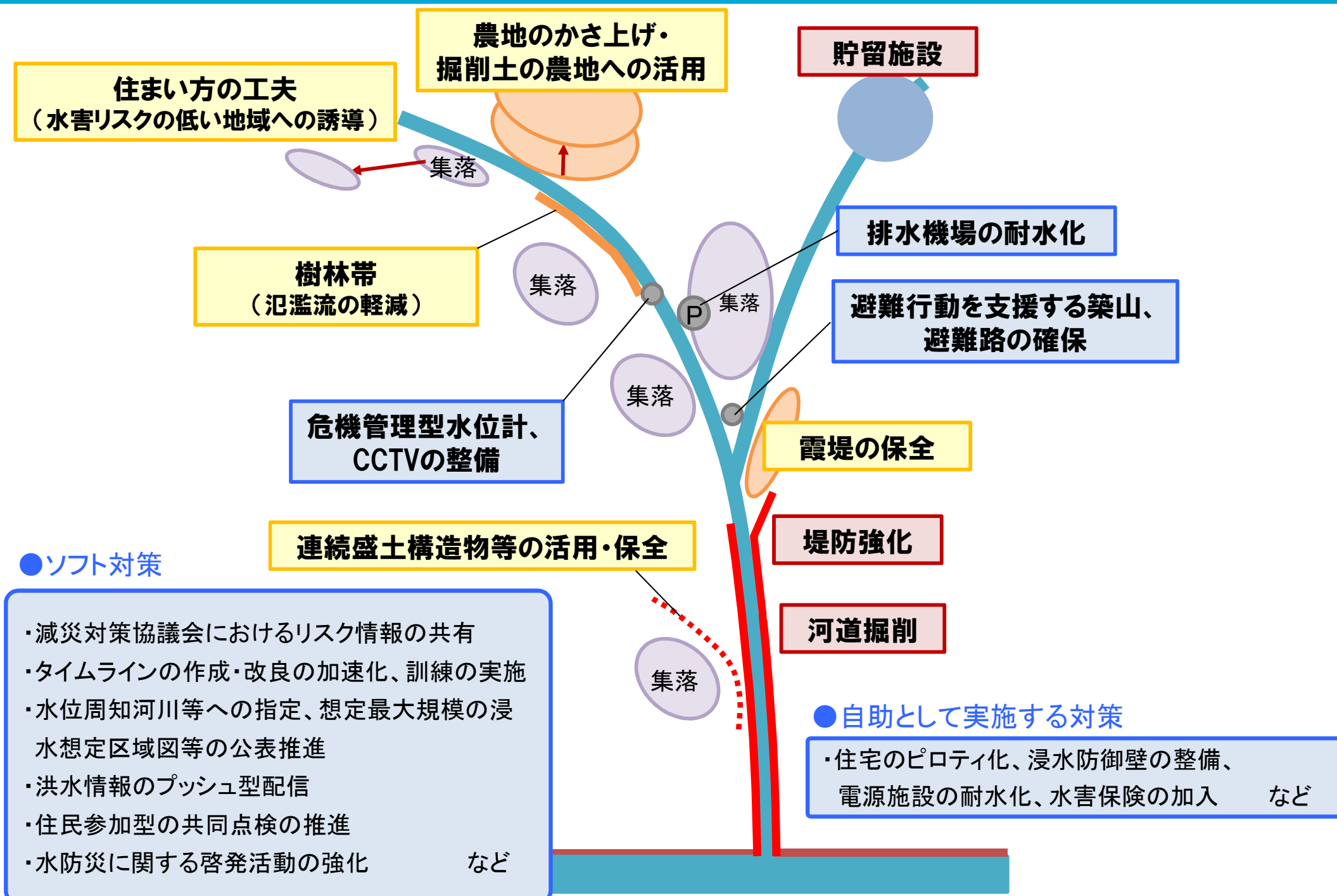
- ・減災対策協議会におけるリスク情報の共有
- ・タイムラインの作成・改良の加速化、訓練の実施
- ・水位周知河川等への指定、想定最大規模の洪水浸水想定区域図等の公表推進
- ・洪水情報のプッシュ型配信
- ・住民参加型の共同点検の推進
- ・水防災に関する啓発活動の強化

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



常呂川流域で想定される適応策(ハード対策のメニュー案)

- 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。
- 常呂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

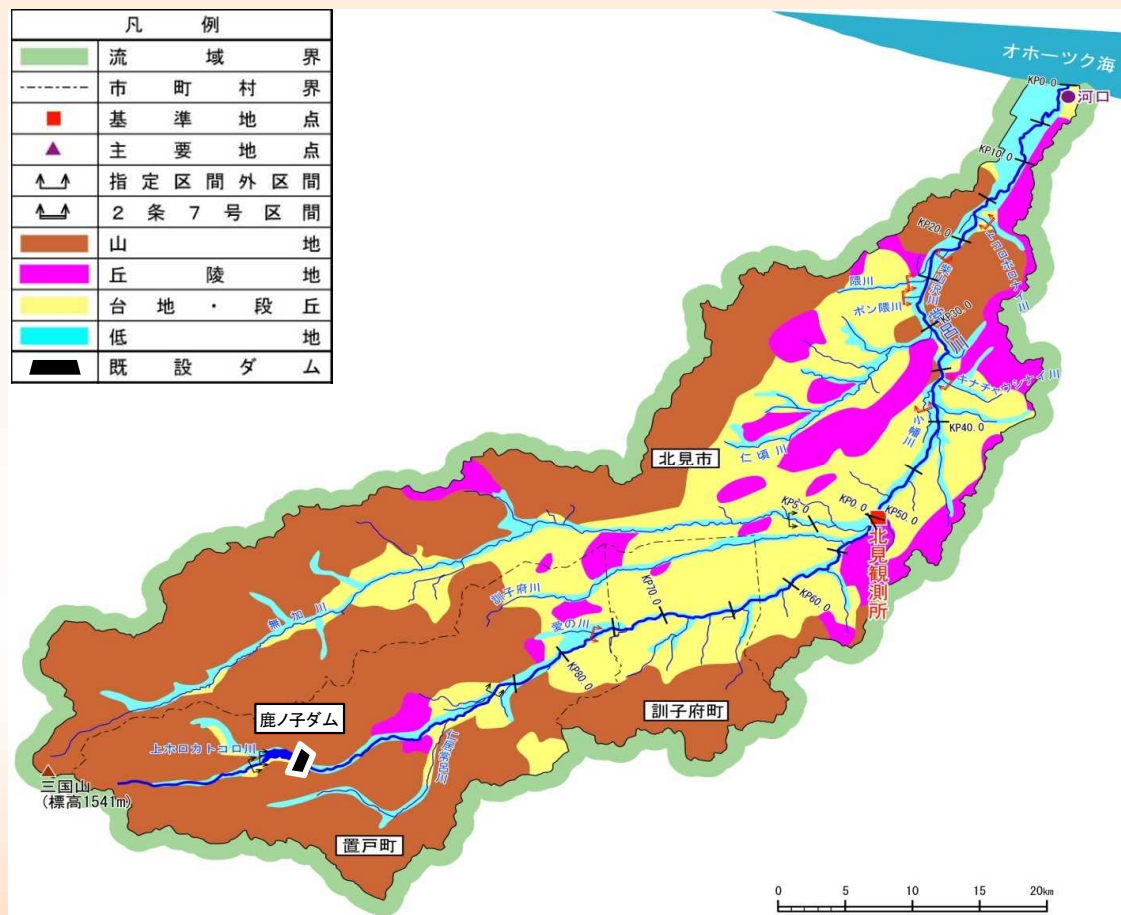
河川整備基本方針に基づく河道掘削を検討する。

堤防強化

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、常呂川流域は、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、既設ダムの活用などについても検討する。



常呂川流域で想定される適応策(ソフト対策のメニュー案)

減災対策協議会におけるリスク情報の共有

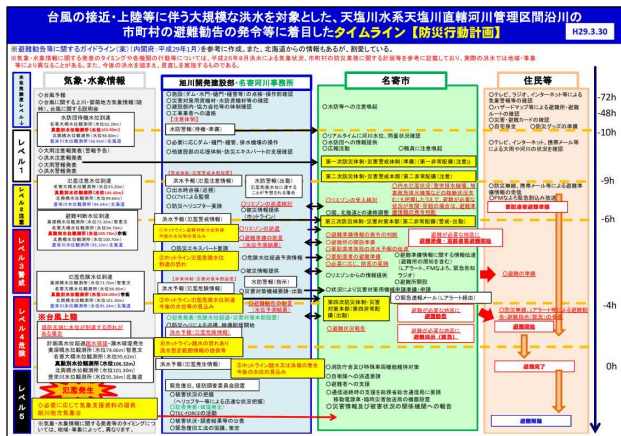


常呂川減災対策協議会

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

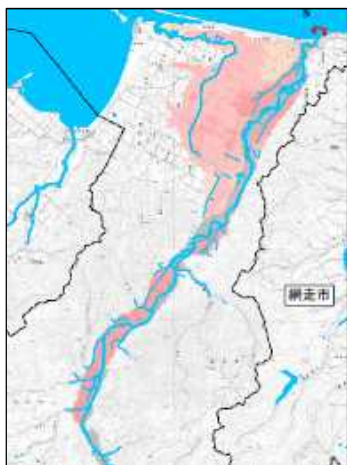


想定最大規模の氾濫を想定した防災訓練

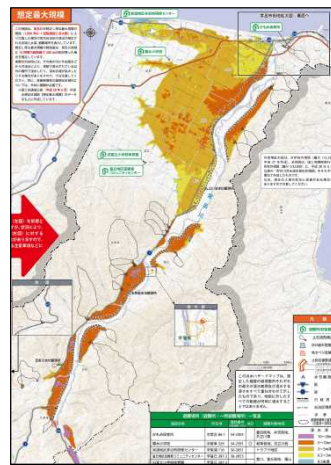
早期の避難勧告等の発令に資するため、避難勧告等の発令に着目したタイムラインの作成・改良を進め、これを活用した訓練を実施。

常呂川流域で想定される適応策(ソフト対策のメニュー案)

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



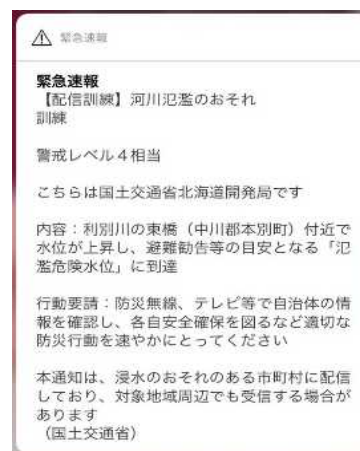
想定最大規模の洪水に対する
洪水浸水想定区域図



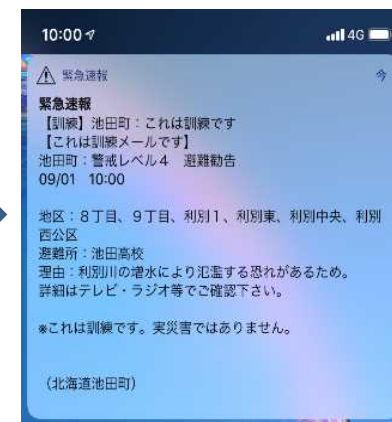
ハザードマップ

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。

常呂川流域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



自治会を主体とした防災訓練



防災授業の状況

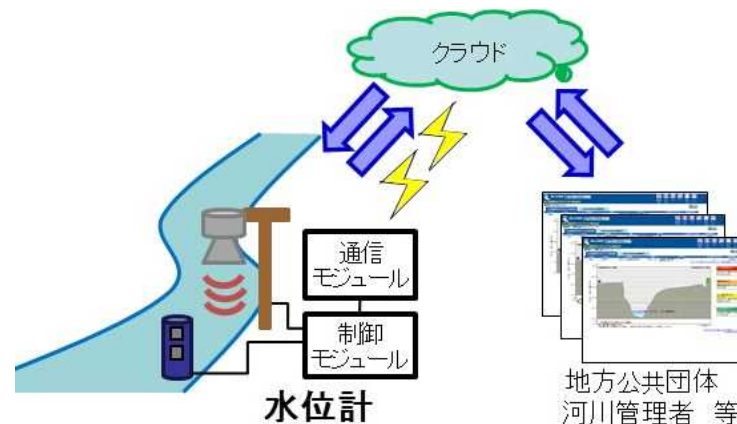
防災授業や講習会等を通じて、水防災に関する啓発活動を一層強化。

常呂川流域で想定される適応策(ソフト対策を支援するための対応)

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の把握が可能。

避難所・避難経路の整備等

盛土地の造成及び避難所の移設、平屋から2階建以上への改築、避難に使用する道路の嵩上げ、避難路となる道路を通行止めにするタイミングの調整等により、避難体制を整備する。

常呂川流域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。

常呂川流域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。

道路等の連続盛土構造物等の活用・保全



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に移転することで、浸水被害の低減を図る。

常呂川流域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)

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)



常呂川流域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)

常呂川流域で想定される適応策(自助によるメニュー案)

電源施設の耐水化

電源施設を高い位置に設置することにより、氾濫発生時の停電を防ぐ効果が期待できる。



高い位置に設置された電源設備
(オランダの例)



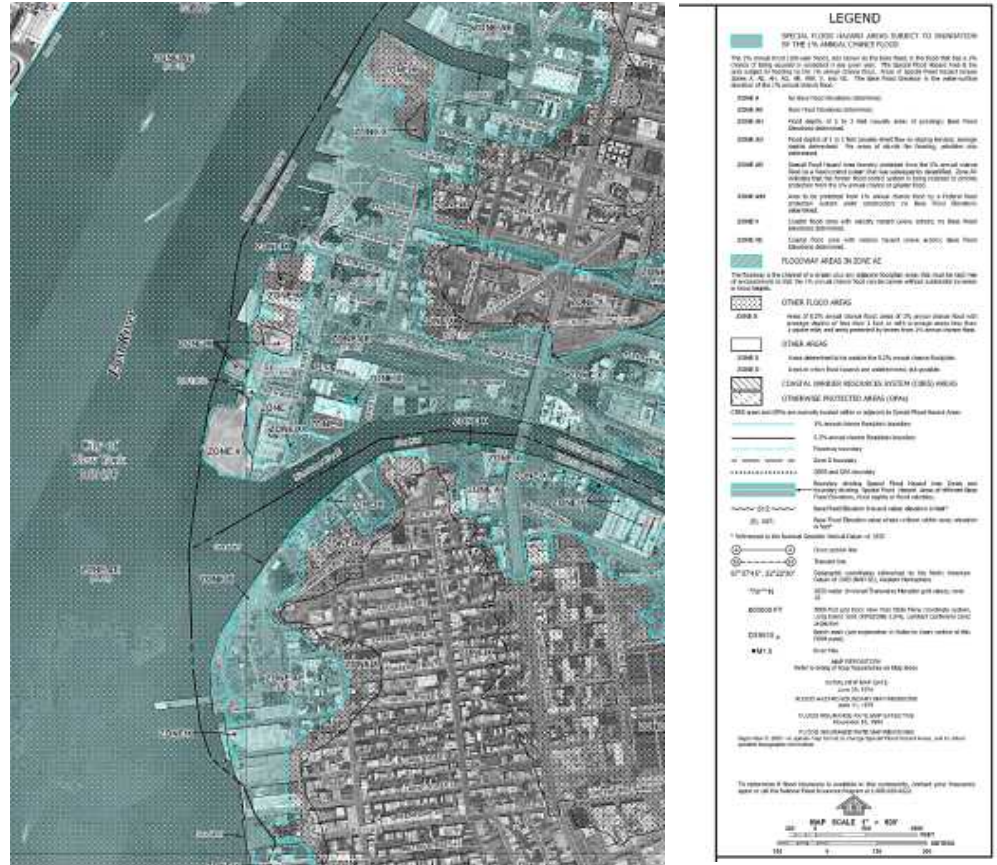
防災施設の移設

消防署等、防災活動を行う組織の施設を移転する。



水害保険の加入

水害保険への加入により、被災後の生活再建・復旧の円滑化が期待できる。



洪水保険料に関する地図(アメリカの例)

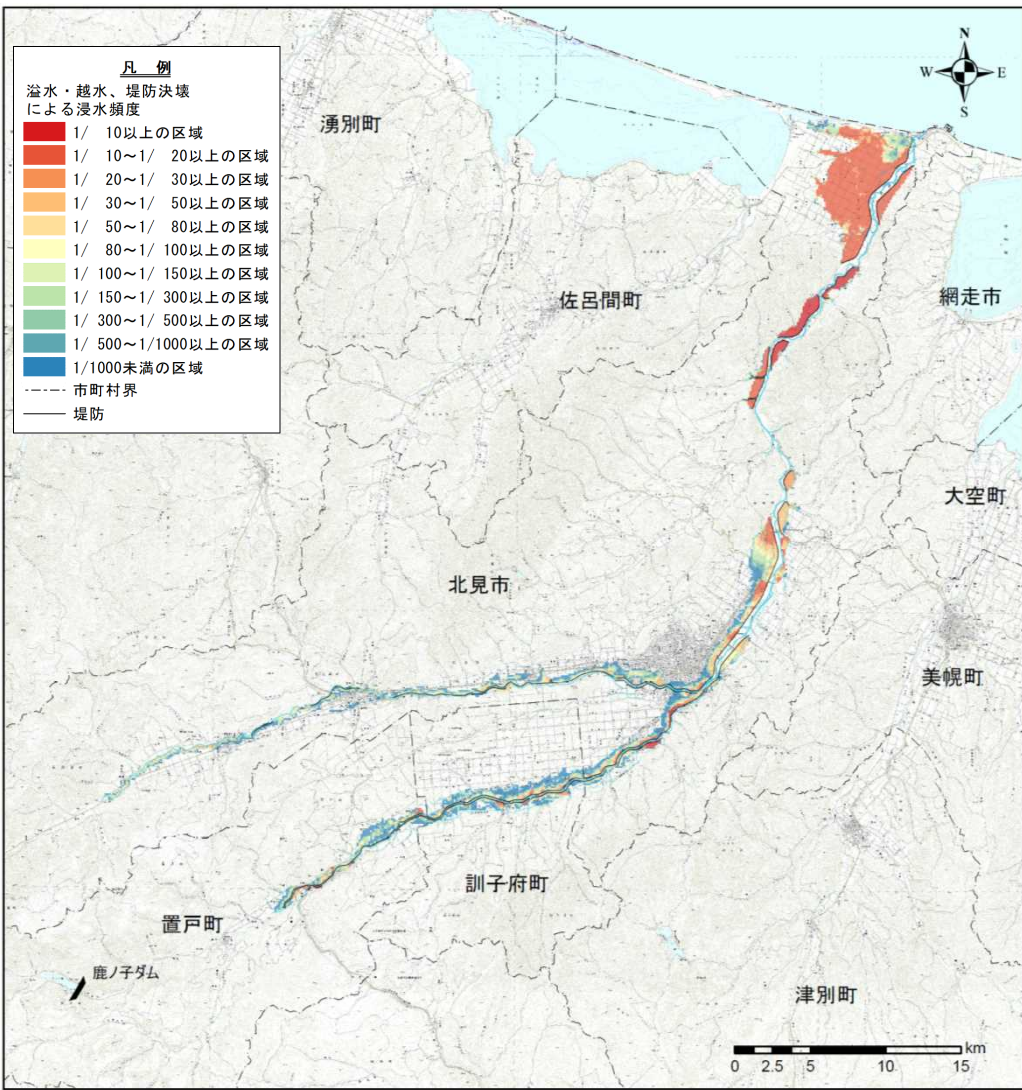
適応策の効果

常呂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。

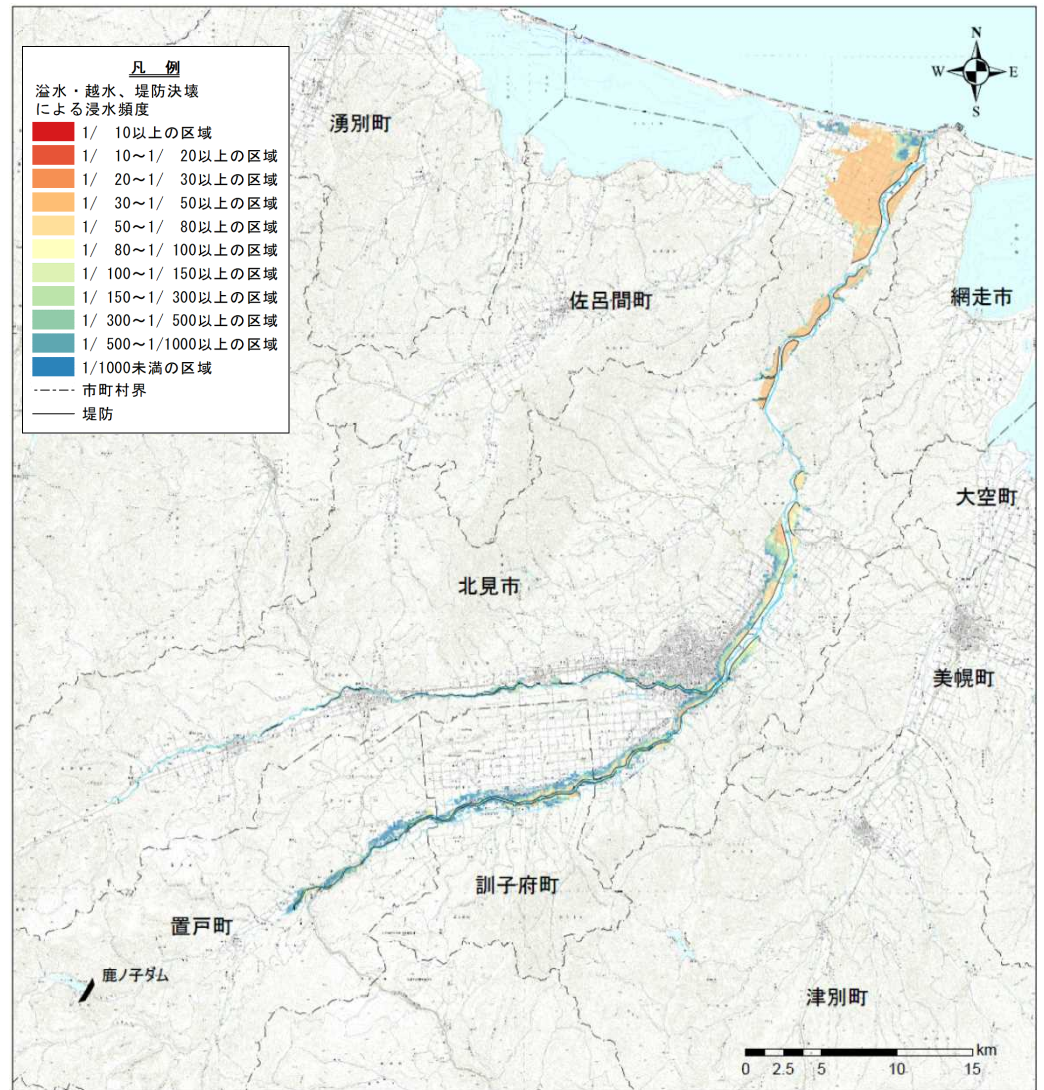
現況施設
状態

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（無加川の一部区間を除く）や内水氾濫は考慮されていない。

常呂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）

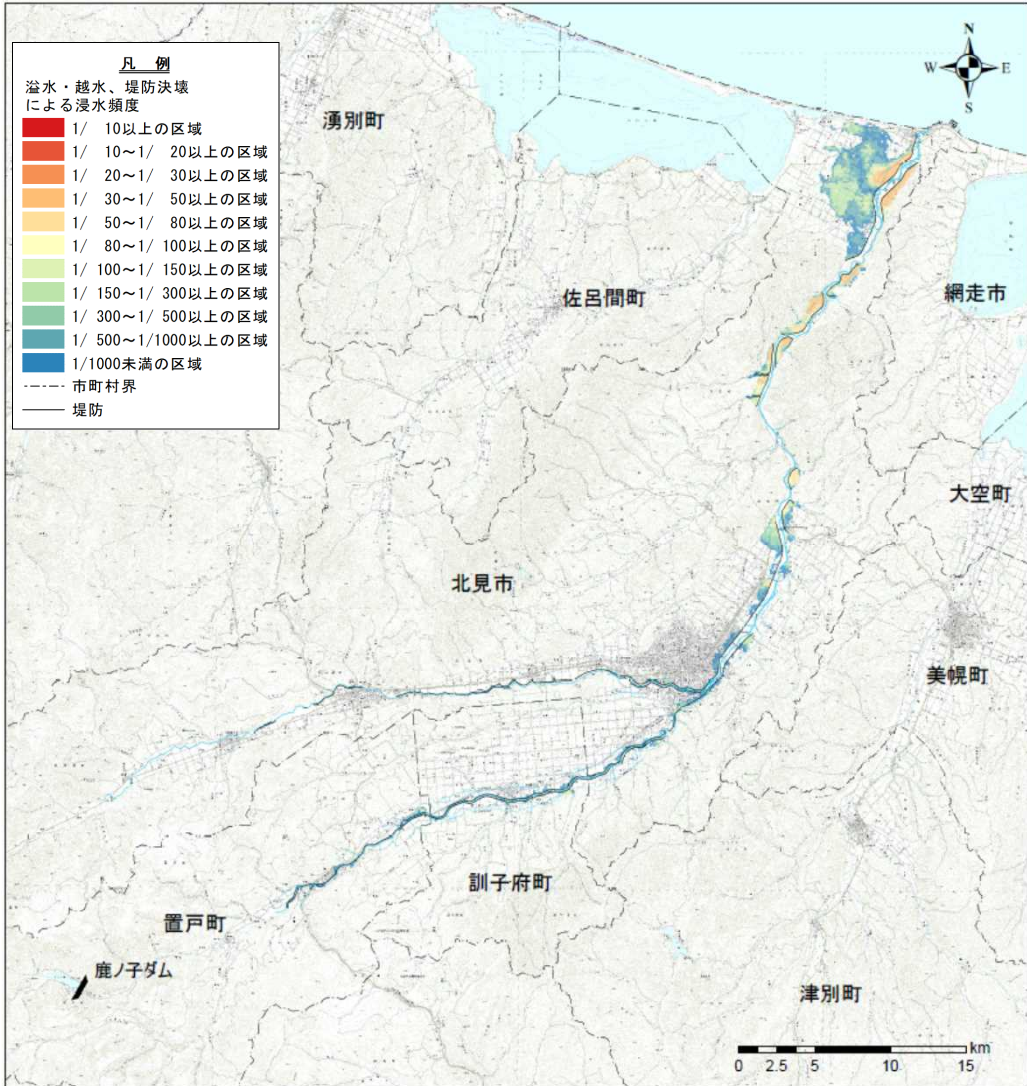
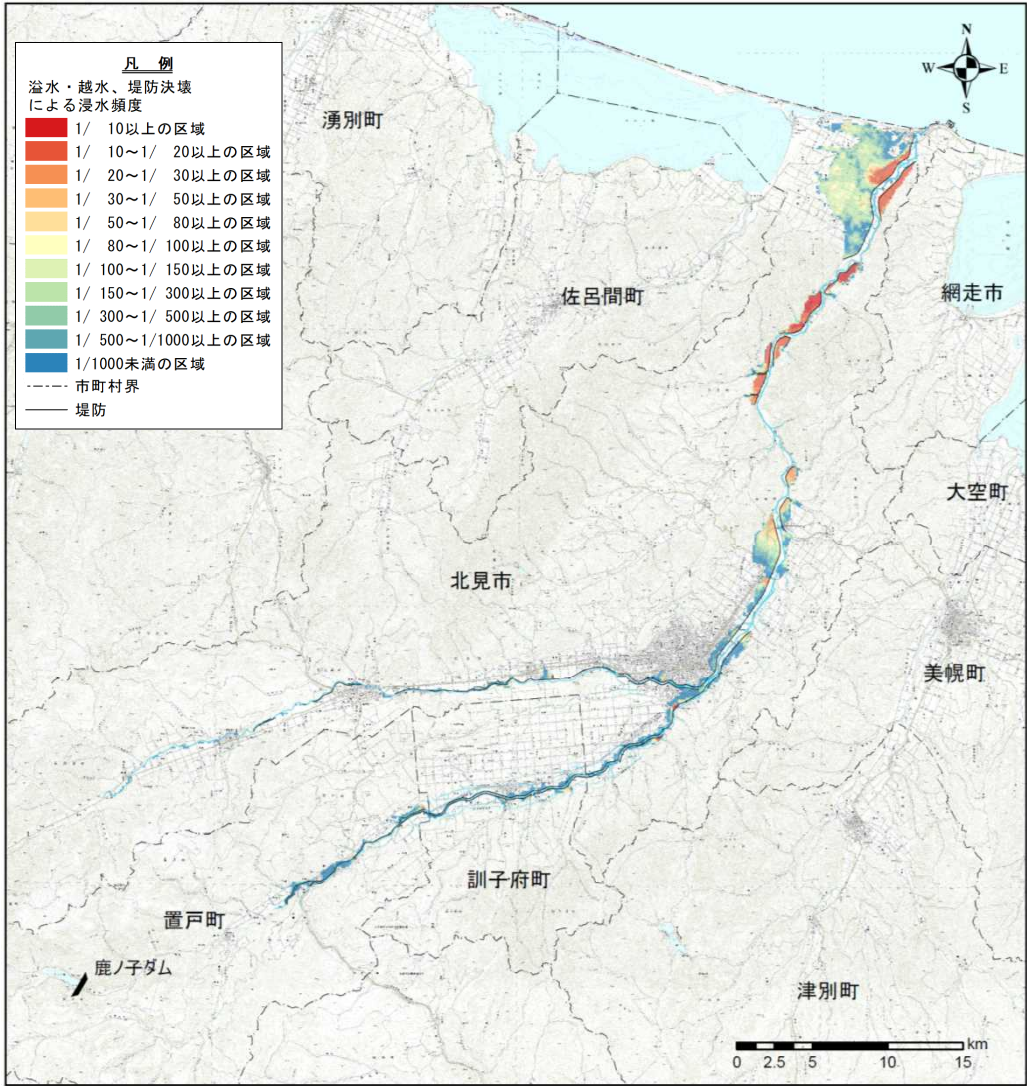
■ 気候変動により気温が4℃上昇した際の外力において、適応策として想定した内容を実施することで、浸水深が3.2m以上となる浸水確率を低下させる試算結果となった。

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

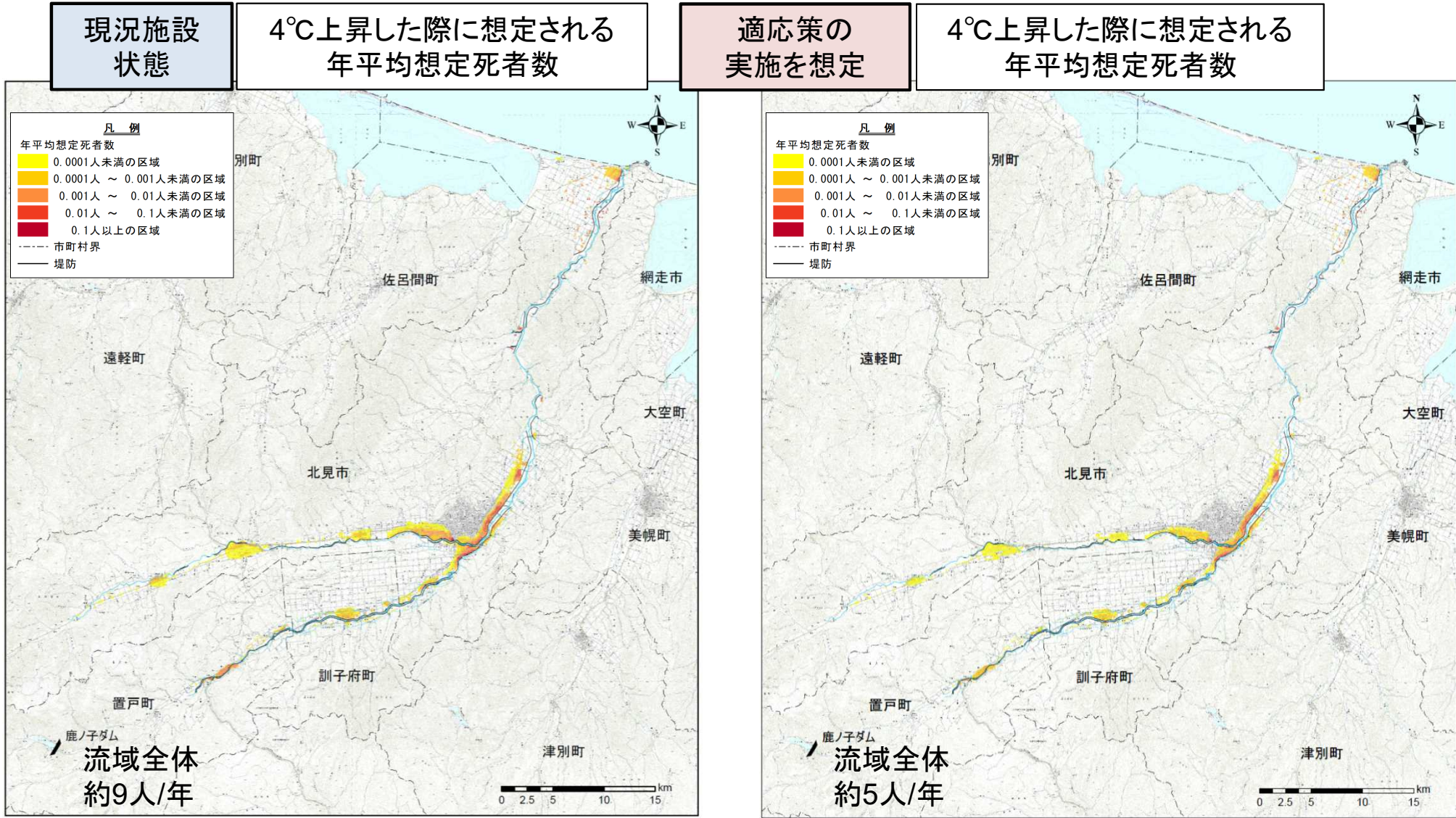
4℃上昇した際に想定される浸
水深が3.2m以上となる確率



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

常呂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）

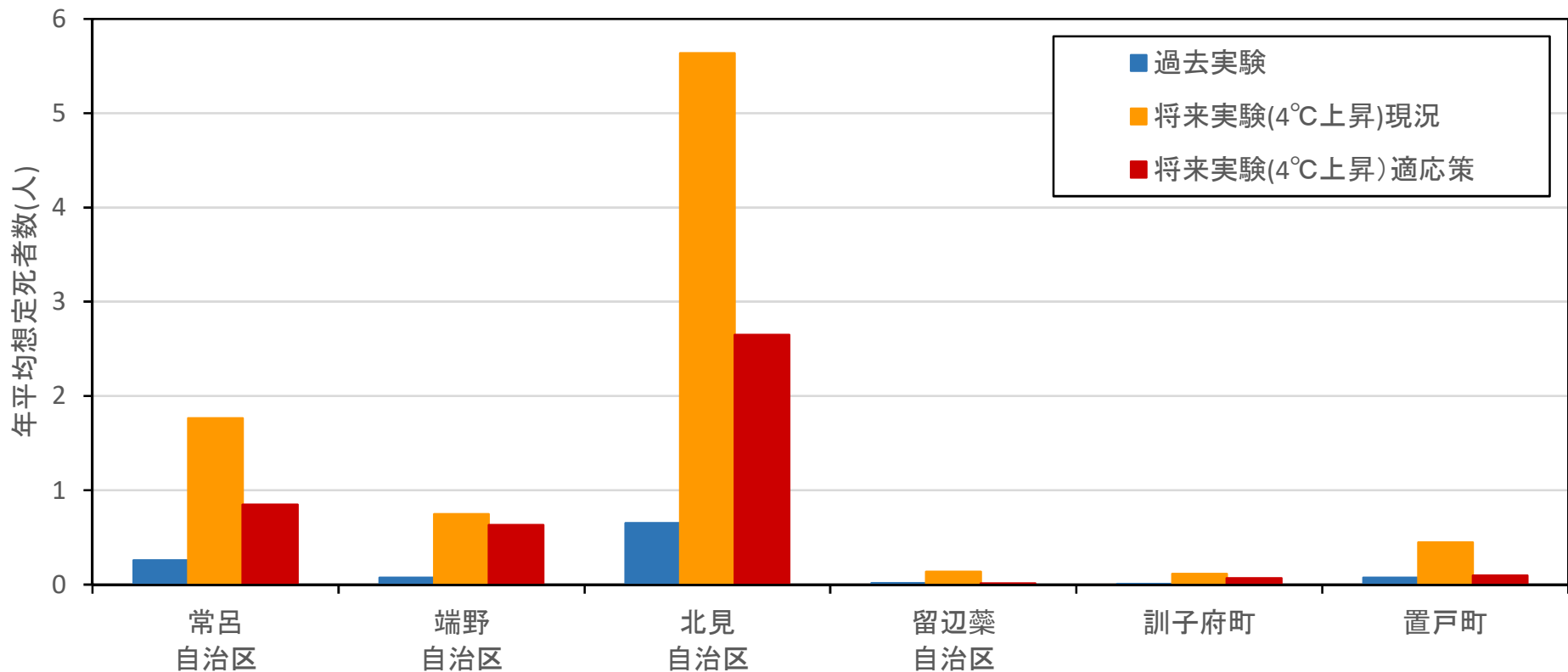
■ 気候変動により気温が4℃上昇した際の外力において、適応策として想定した内容を実施することで、年平均想定死者数を低下させる試算結果となった。



※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（無加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。

常呂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、年平均想定死者数を低下させる試算結果となった。一方、ハード対策のみでは、過去実験と同等程度まで安全度を低下させることが難しい可能性があるため、流域においては、ソフト対策等も合わせて実施していく必要性が高い。



※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（無加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。

常呂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

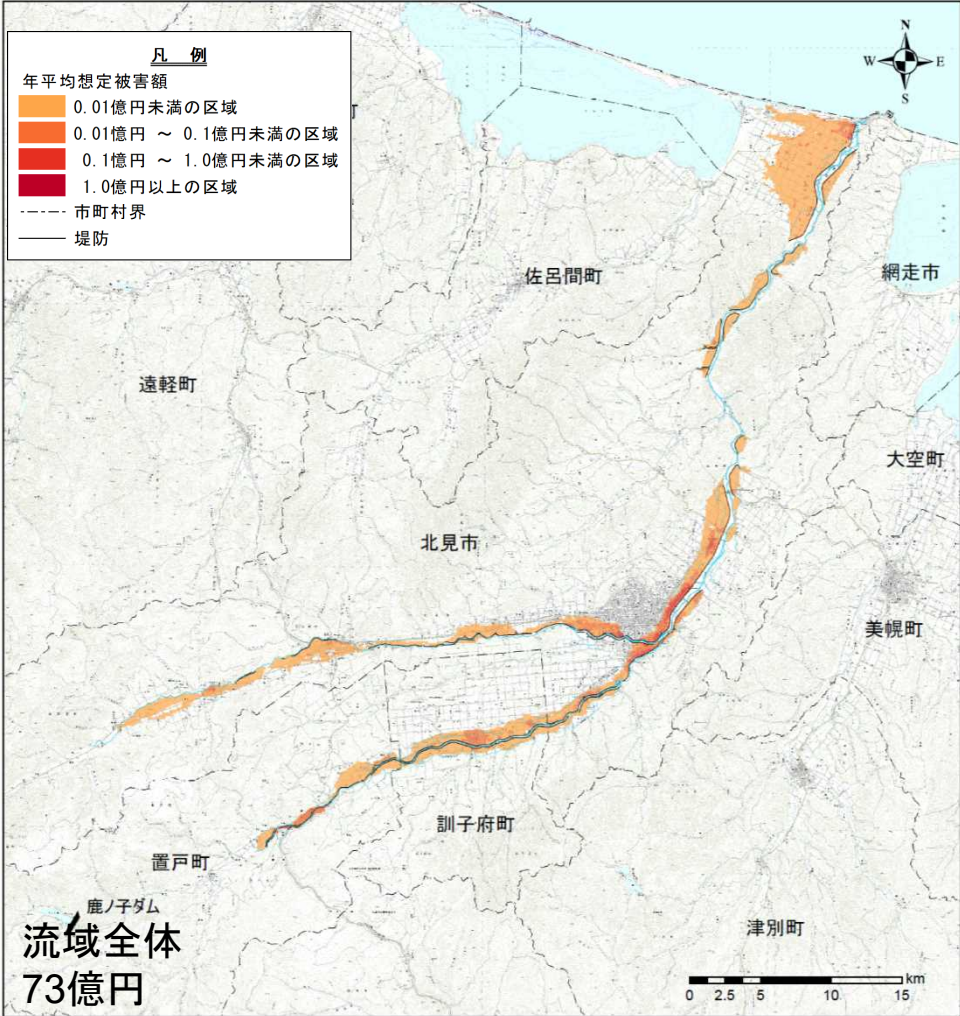
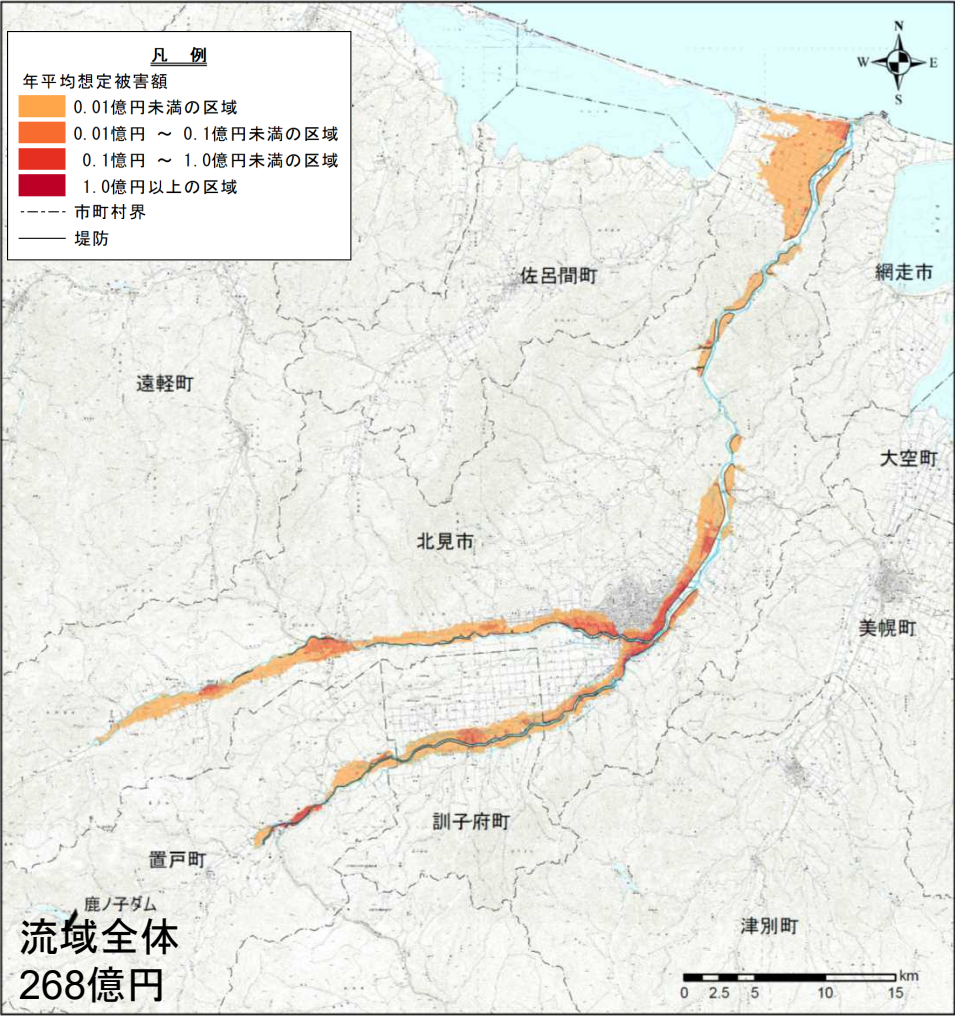
■ 気候変動により気温が4℃上昇した際の外力において、適応策として想定した内容を実施することで、年平均被害額を低下させる試算結果となった。

現況施設
状態

4℃上昇した際に想定される
年平均想定被害額

適応策の
実施を想定

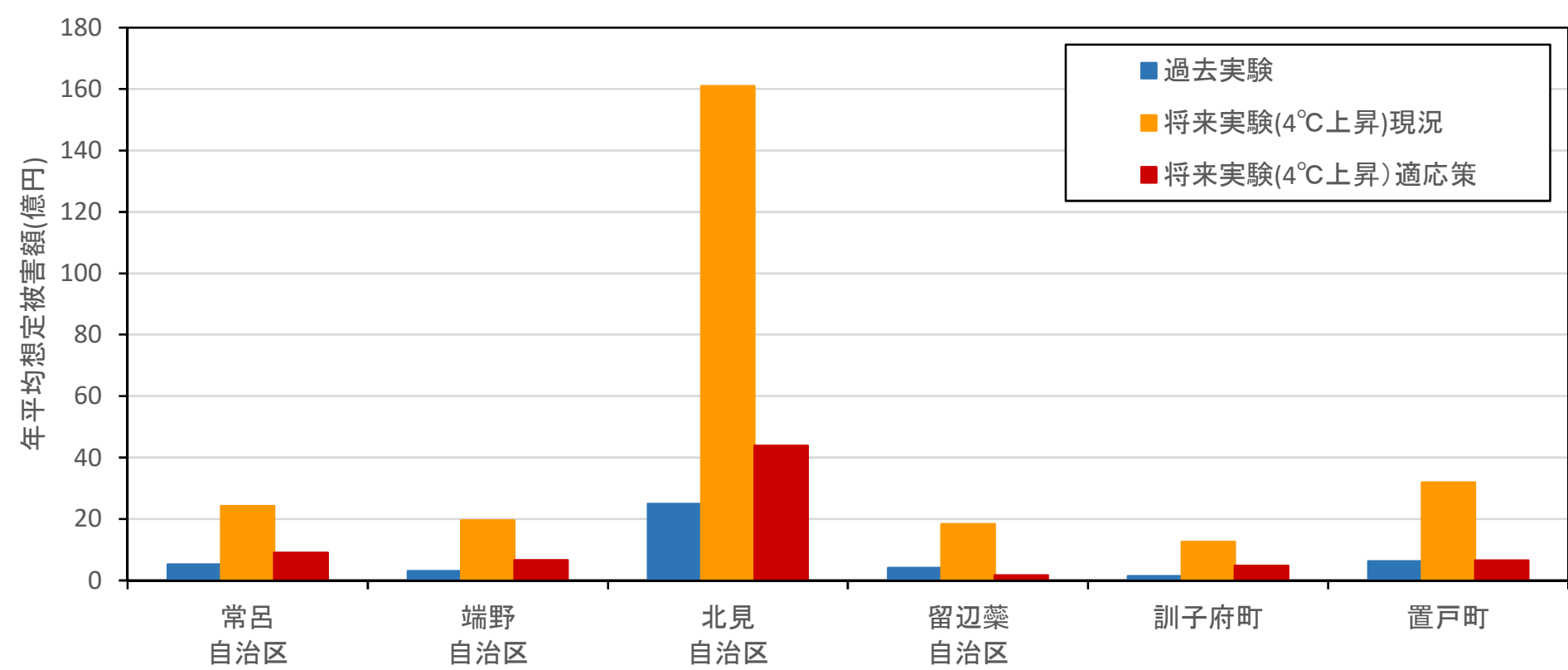
4℃上昇した際に想定される
年平均想定被害額



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

常呂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、年平均想定被害額を低下させる試算結果となった。一方、ハード対策のみでは、過去実験と同等程度まで安全度を低下させることが難しい可能性があるため、流域においては、ソフト対策等も合わせて実施していく必要性が高い。



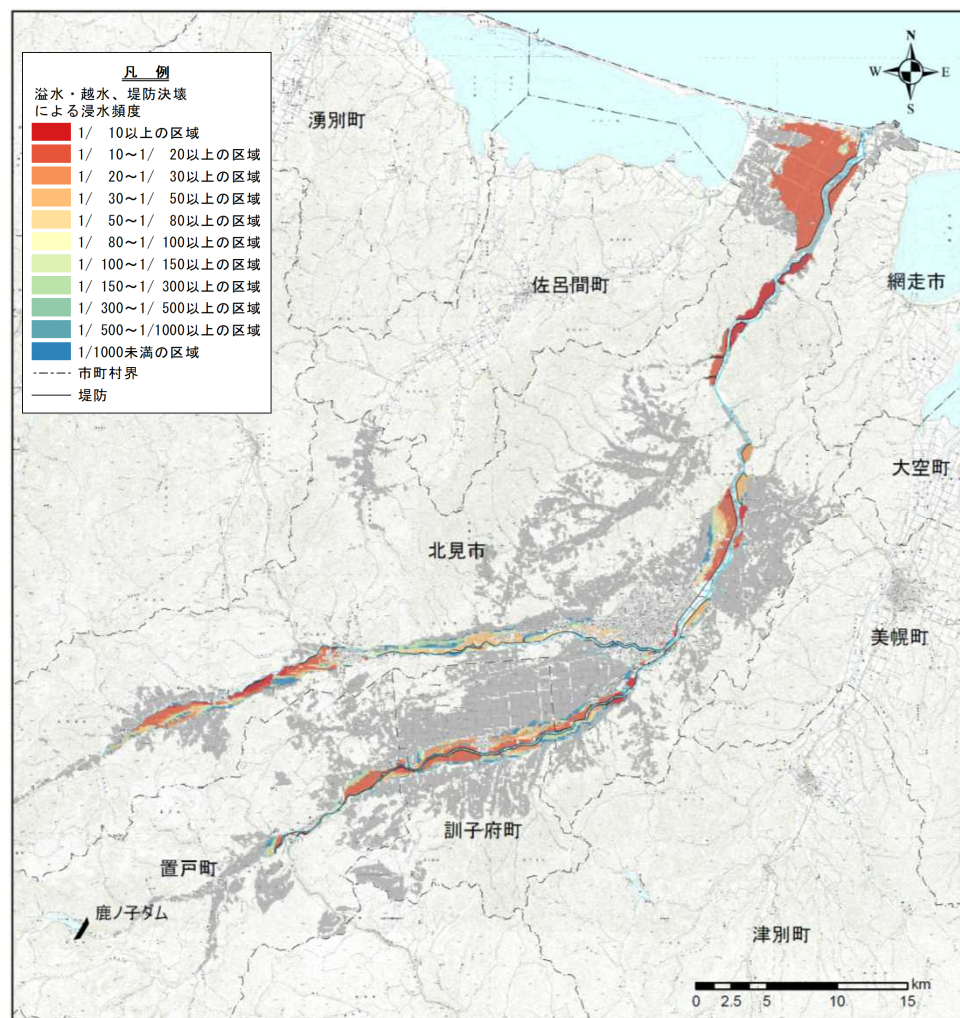
※北海道管理区間の氾濫（無加川の一部区間を除く）や内水氾濫は考慮されていない。

常呂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、農地の浸水確率を低下させる試算結果となった。

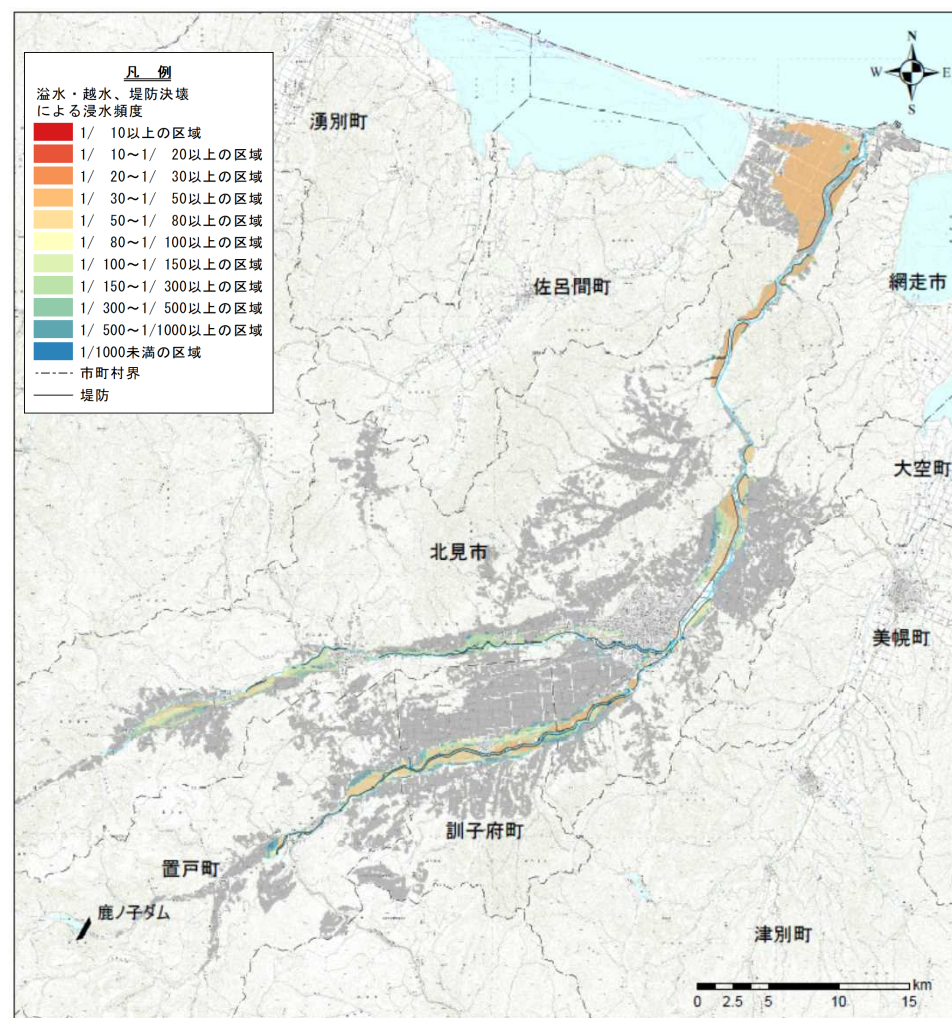
現況施設 状態

4°C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°C上昇した際に
農地が浸水する確率

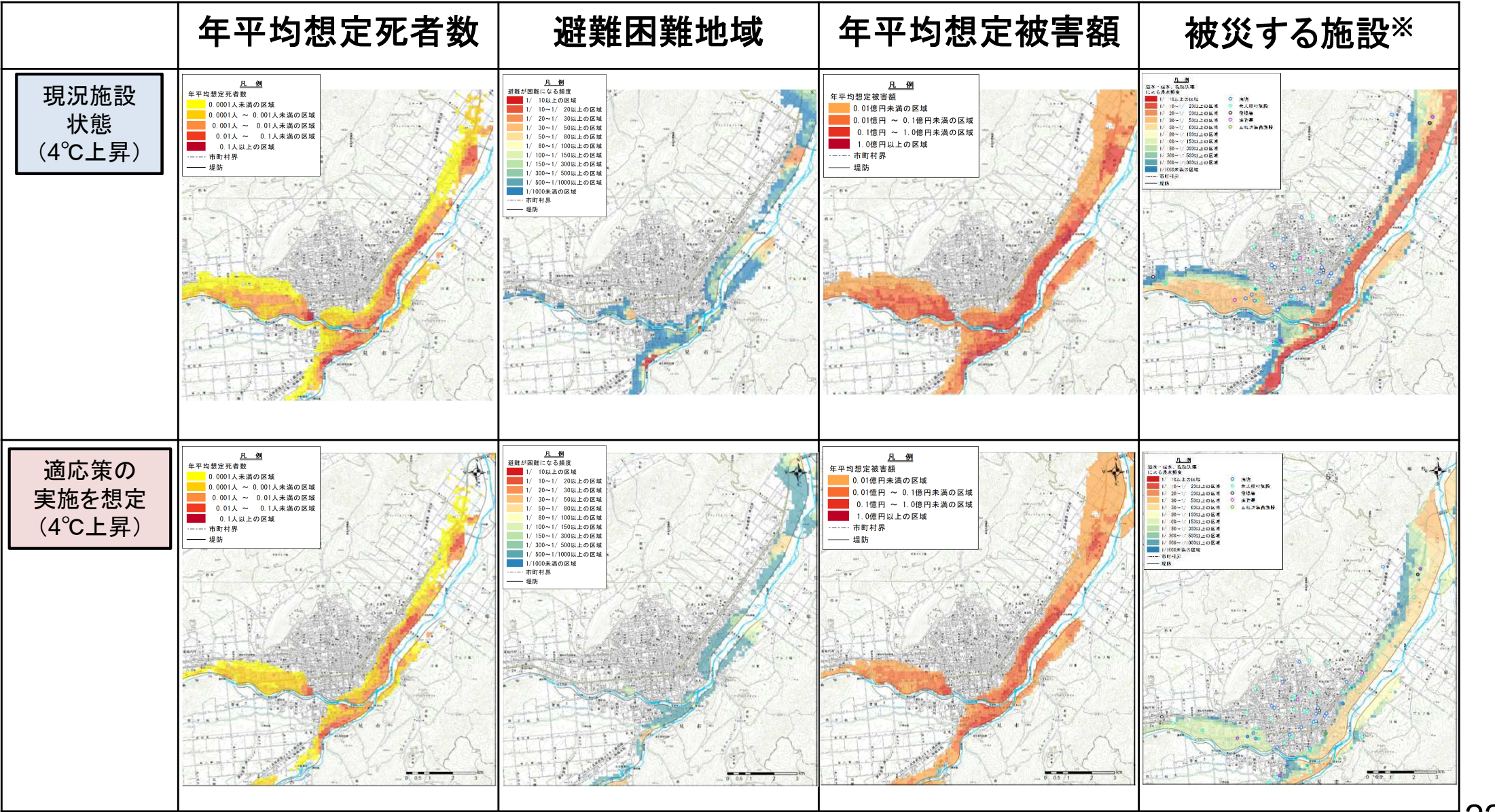


※作物が浸水する水位(0cm以上)に達する浸水確率を表示。

※北海道管理区間の氾濫(無加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:(北見自治区エリア)

■ 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。



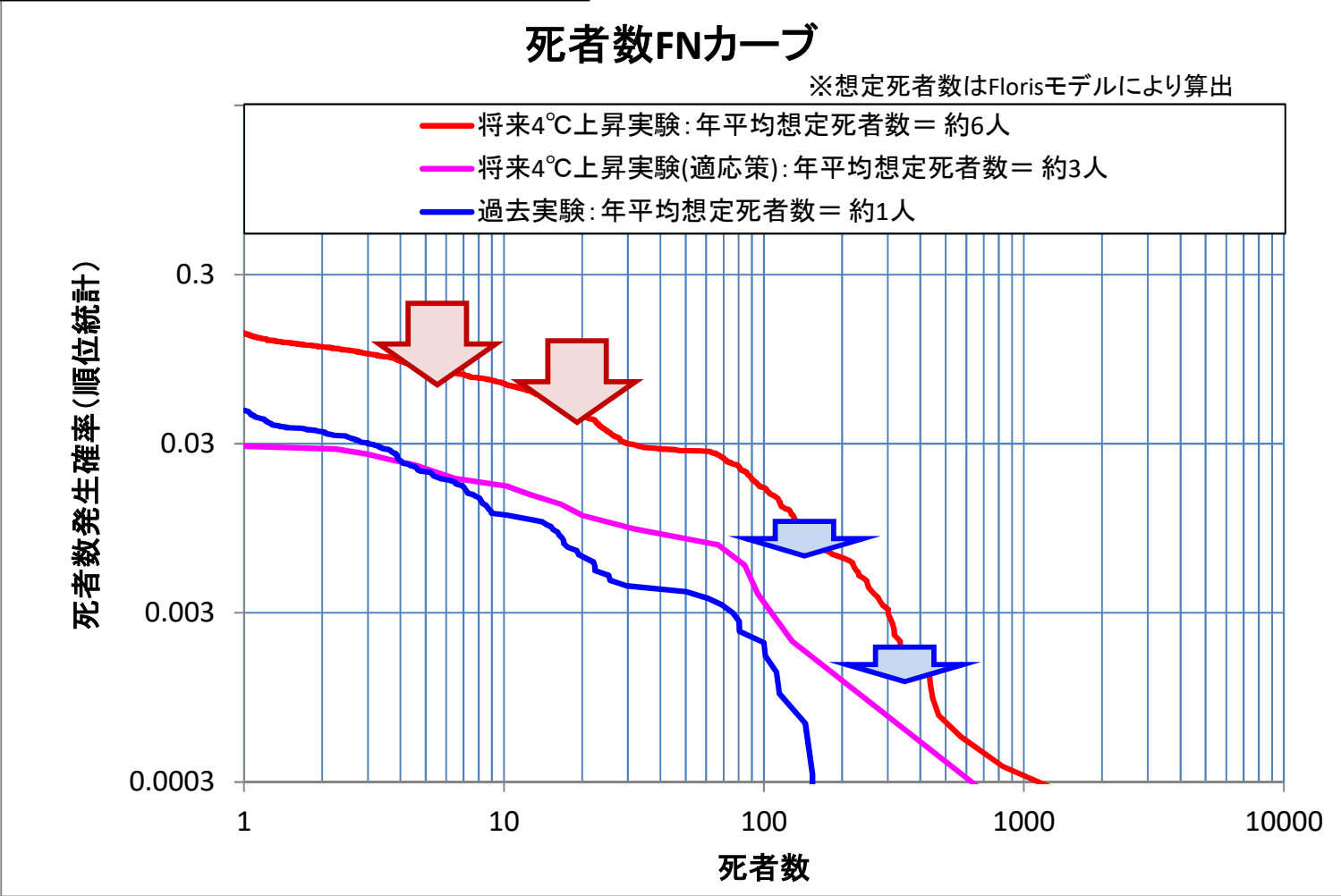
※図は浸水深が0cm以上となる浸水確率、玉ねぎ集荷施設は浸水深が0cm以上となる浸水確率、それ以外の施設は浸水深が30cm以上となる浸水確率を表示

社会的リスクの高い地域4℃上昇実験:(北見自治区エリア)

- 社会的リスクの大きい北見自治区エリアにおいて、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

[北見自治区]



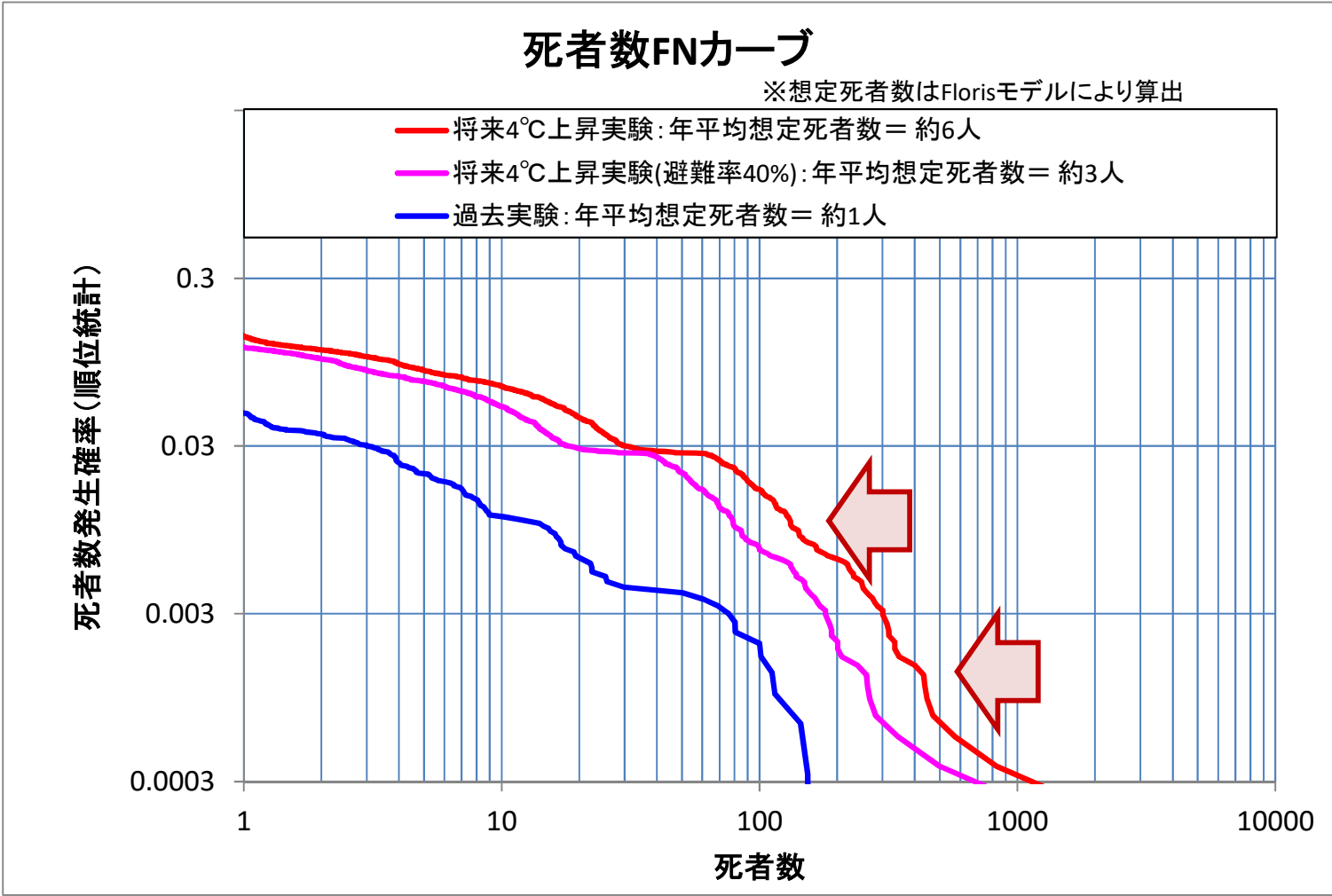
社会的リスクの高い地域4℃上昇実験:(北見自治区エリア)

- 北見自治区エリアにおいては、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

〔北見自治区〕



社会的リスクの高い地域4℃上昇実験:(北見自治区エリア)

■ 北見自治区エリアにおいては、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カーブを大幅に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

[北見自治区]

