

北海道地方における気候変動を踏まえた治水対策技術検討会概要

- 「平成28年8月北海道大雨激甚災害を踏まえた水防災対策検討委員会」は、「我が国においても気候変動の影響が特に大きいと予測される北海道が、先導的に気候変動の適応策に取り組むべきであり、**気候変動による将来の影響を科学的に予測し、具体的なリスク評価をもとに治水対策を講じるべき**」と報告。
- 同報告を受け、平成29年度に「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」を設置し、**気候予測アンサンブルデータ**をとりまとめた。
- これまでの報告及びとりまとめを踏まえ、令和元年度に「北海道地方における気候変動を踏まえた治水対策技術検討会」を設置。

技術検討会のミッション

- 気候予測アンサンブルデータを活用し、「**気候予測アンサンブルデータを活用した適応策**」及び「**気候変動を踏まえた当面の治水適応策に係る目標設定の考え方**」等に関する技術的検討を行う
- さらに先駆的な検討を進め、**気候変動を踏まえた治水対策技術の向上**を図る

【委員名簿】

<委員長>

中津川 誠

(室蘭工業大学大学院工学研究科教授)

<委員>

泉 典洋

(北海道大学大学院工学研究院教授)

加藤 孝明

(東京大学生産技術研究所教授 社会科学研究所特任教授)

志賀 永一

(帯広畜産大学環境農学研究部門教授)

清水 康行

(北海道大学大学院工学研究院教授)

瀬尾 英生

(北海道経済連合会専務理事)

関 克己

(京都大学経営管理大学院客員教授)

中北 英一

(京都大学防災研究所教授)

服部 敦

(国土技術政策総合研究所水防災システム研究官)

平井 康幸

(寒地土木研究所水圏グループ長)

山田 朋人

(北海道大学大学院工学研究院准教授)

渡邊 康玄

(北見工業大学副学長 地域未来デザイン工学科教授)

※敬称略 五十音順

<オブザーバー>

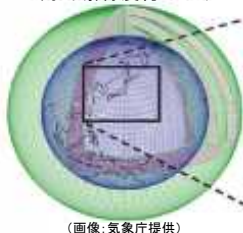
国土交通省水管理・国土保全局、北海道局

北海道地方の気候変動の影響予測

将来気候における降雨の分析

AGCM

(水平解像度約60km)



(画像: 気象庁提供)

NHRCM

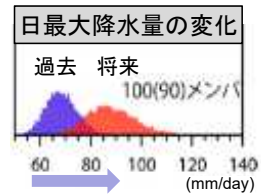
(水平格子間隔20km)



「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース」を利用し、北海道領域について5kmメッシュに**力学的ダウンスケーリング**(4℃上昇、2℃上昇モデル)

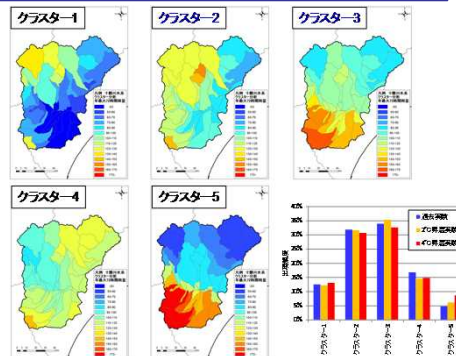
高解像度かつ大規模アンサンブル実験データに基づき、大雨の発生強度や頻度を分析

- ・極端現象の解説
- ・統計学的な分析

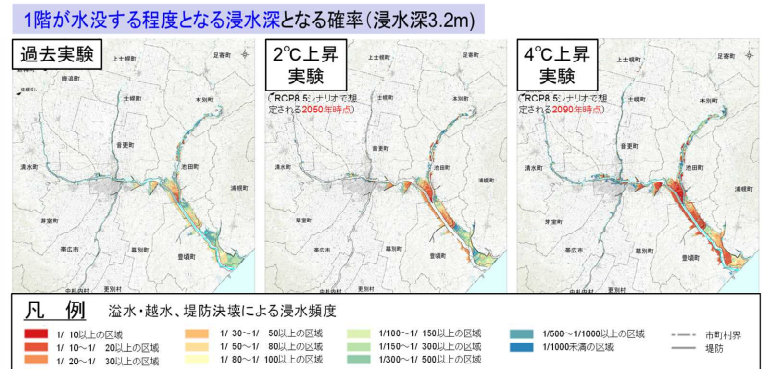


H29検討

ハザードの変化を分析



リスクの変化を評価(リスクベースアプローチ)



適応策の検討

- ・ハード対策
- ・土地利用と一体となった氾濫抑制等の対策(いわゆる流域対策)
- ・自助として実施する対策
- ・ソフト対策
- ・ソフト対策を支援するための対応「流域治水」への転換

当面の適応策の検討



- ・流域のリスクを分析・評価
- ・2050年頃までに確実に実施すべき「当面の適応策」を抽出し、速やかに社会実装
- ・こうした適応策(ハード・ソフト対策等)を総動員し、流域のリスクを低減

北海道地方における気候変動を踏まえた治水対策技術検討会中間取りまとめ概要①

新たな科学技術の導入

気候予測アンサンブルデータの導入:

- スーパーコンピューター「地球シミュレーター」を用いて過去及び将来気候における降雨量を予測
- 気候変動の影響を踏まえ、過去及び将来気候において、物理的に発生し得る降雨の把握が可能
- 頻度の低い降雨の領域においても一定のアンサンブル数を確保

統計的な信頼性の向上:

- 検討に用いる気候予測アンサンブルデータは、過去実験3000年分、将来実験5400年(4℃上昇)・3240年分(2℃上昇)※にわたる大量のデータであり統計的に高い信頼性を有する分析が可能

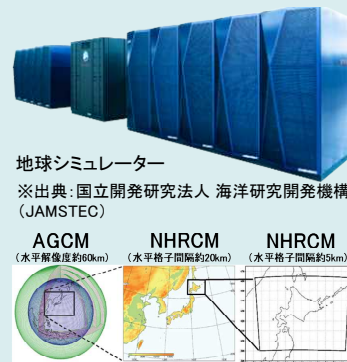
力学的ダウンスケーリング(DS):

- 短時間の極端降雨や流域の地形性降雨を小流域においても十分に表現できるよう5kmメッシュに高解像度化

観測値との比較による予測の信頼性:

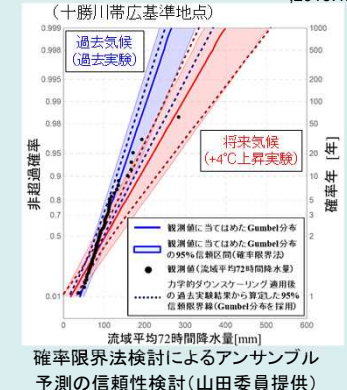
- 気候予測アンサンブルデータ過去実験と観測値が概ね一致し、データの信頼性を確認

科学的に信頼性を確保した気候予測アンサンブルデータを一連の検討に導入



力学的ダウンスケーリング

※出典: 文部科学省ほか、d4PDF利用の手引き, 2015.12

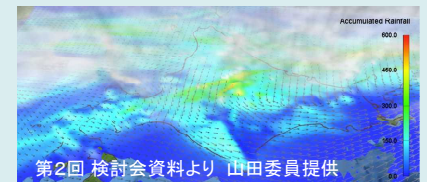


予測の信頼性検討(山田委員提供)

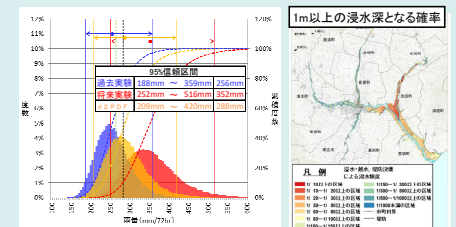
新たに可能となる気候変動の評価と適応策の検討

- 過去及び将来気候において、物理的に発生し得る降雨を把握
- 気候変動の影響を踏まえた降雨量や降雨の時空間分布等の変化を把握
- 氾濫シミュレーションにより、浸水状況を確率的に表現するとともに、氾濫流の流速や水深等の具体的なリスクを把握
- 詳細なリスク評価を基に、適応策を検討することが可能に
- 適応策の効果を定量的に評価し、気候変動の時間軸において、対策をどう進めていくべきか検討が可能に
- 科学的に信頼性あるデータを基にリスク評価し、具体的なハード・ソフト対策等による適応策を検討し、社会実装

新たな発想による考え方の転換、いわばパラダイムシフト

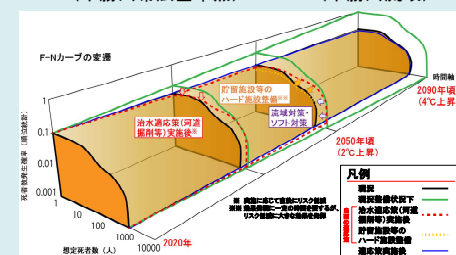


降雨パターンの分析例



降雨量の変化(十勝川帯広基準点)

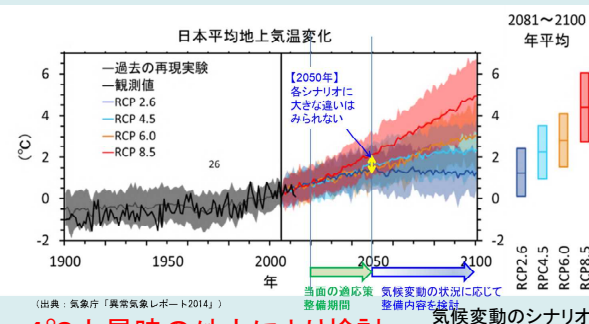
浸水確率(十勝川流域)



気候変動の時間軸に対応した適応策の進め方(イメージ)

基本的な考え方

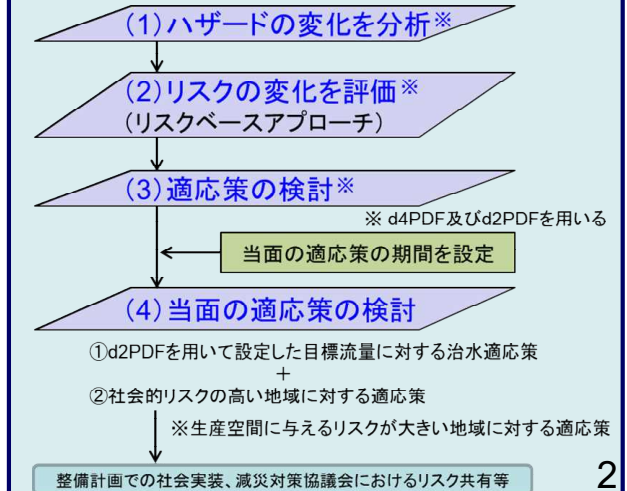
- 科学的信頼性を有する気候予測アンサンブルデータを用い、気候変動の影響を踏まえた詳細なリスク評価、それによるハード・ソフト等の一体的な適応策の検討を実施
- 気候変動の時間軸の中で、適応策を合理的かつ段階的に進めていくため、当面の対策として確実に実施すべき適応策を「当面の適応策」とし、速やかに社会実装
- 「当面の適応策」の期間は、気候変動のシナリオに大きな違いが見られないこと等を総合的に勘案し、概ね30年と設定
- 気候変動に伴うリスク評価、ハード・ソフト対策からなる適応策は、4℃上昇時の外力により検討
- 将来の世代において治水安全度を低下させないことを基本に、当面の河川整備等による治水適応策は、2℃上昇時の外力により検討
- 地域社会・経済への影響を勘案し、「社会的リスク」、「生産空間に与えるリスク」といった概念を導入し、「当面の適応策」において、ハード・ソフト対策等を効果的に組み合わせ、流域のリスクを低減
- 2℃上昇の状況は、既に差し迫った近未来であり、「当面の適応策」の速やかな社会実装が必要



(出典: 気象庁「異常気象レポート2014」)

気候変動のシナリオ

適応策検討のプロセス



ハザード・リスクの分析・評価

【ハザードの変化】

- 帯広地点における年超過確率1/150降雨量の過去実験に対する変化倍率は、4℃上昇時で1.4倍、2℃上昇時で1.1倍
- 将来はより短時間・局所的に降雨が集中しやすい傾向
- 将来は、流域南西部に降雨が集中する降雨パターンの発生割合が増加
- ピーク流量の99%タイル値は、本川、各支川で1.5倍～1.9倍（4℃上昇時）、1.3倍～1.5倍（2℃上昇時）に増大

【リスクの変化】

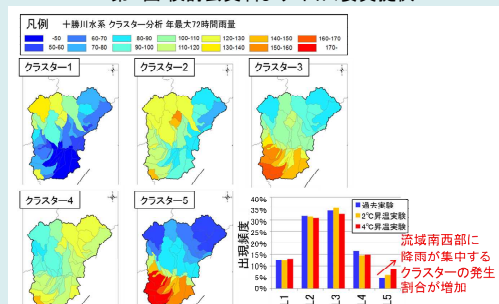
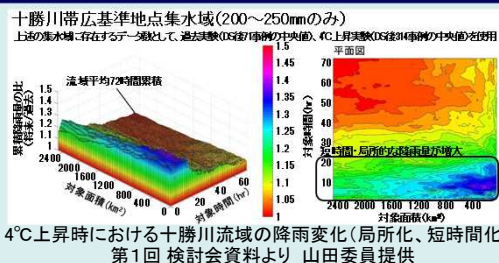
- 浸水面積、浸水深、浸水確率のリスクが増大（4℃上昇時、2℃上昇時）
- 年平均想定被害額は約5.1倍、年平均想定死者数は約6.4倍に増加（4℃上昇時）
- 下流部を中心に農地の浸水確率が著しく増大

（地域の重要施設のリスクの変化）

- 役場や病院等の地域にとって重要な施設の浸水リスクが増大
- 農作物集積施設の浸水リスクが増大

【社会的リスクの高い地域】

- 洪水が発生した場合に、人的被害や経済被害に加え、地域社会・経済に大きな影響を及ぼすリスクが相対的に高い地域を「社会的リスクの高い地域」と定義
- 具体には、流域中流部（帯広市・音更町・幕別町エリア）及び流域下流部（池田町・豊頃町エリア）を設定



ハザード・リスクの分析・評価

【ハザードの変化】

- 北見地点における年超過確率1/100降雨量の過去実験に対する変化倍率は、4℃上昇時で1.4倍、2℃上昇時で1.2倍
- 将来はより短時間に降雨が集中しやすい傾向
- 将来は、流域北東部に降雨が集中する降雨パターンの発生割合が増加
- ピーク流量の99%タイル値は、本川、各支川で1.8倍～1.9倍(4℃上昇時)、1.3倍～1.4倍(2℃上昇時)に増大

【リスクの変化】

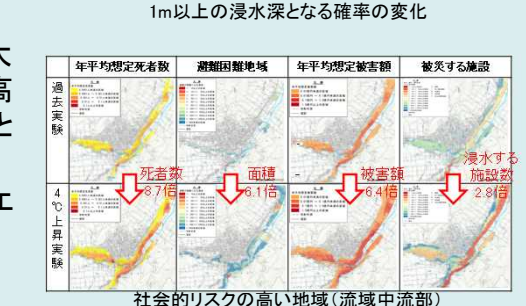
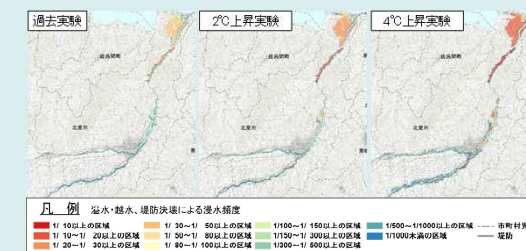
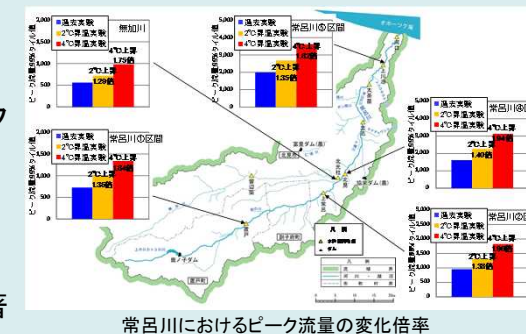
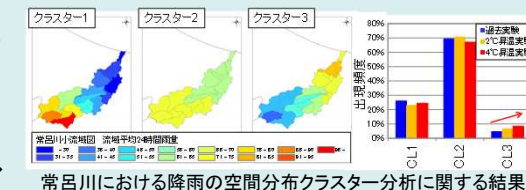
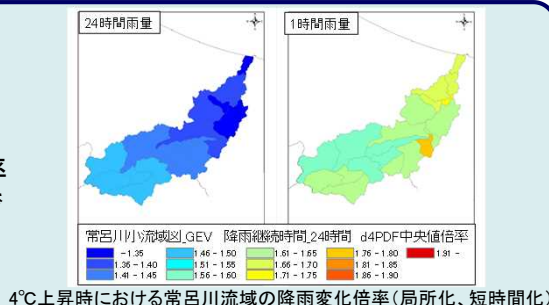
- 浸水面積、浸水深、浸水確率のリスクが増大(4℃上昇時、2℃上昇時)
- 年平均想定被害額は約6倍、年平均想定死者数は約9倍に増加(4℃上昇時)
- 下流域を中心に農地の浸水確率が著しく増大

(地域の重要施設のリスクの変化)

- 役場や病院等の地域にとって重要な施設の浸水リスクが増大
- 農作物集積施設の浸水リスクが増大

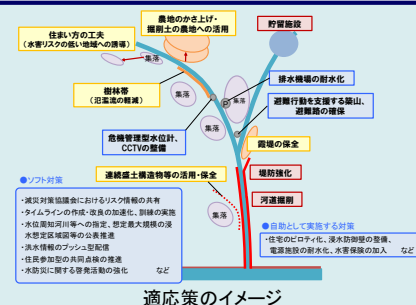
【社会的リスクの高い地域】

- 洪水が発生した場合に、人的被害や経済被害に加え、地域社会・経済に大きな影響を及ぼすリスクが相対的に高い地域を「社会的リスクの高い地域」と定義
- 具体には、流域中流部(北見市街地エリア)を設定



適応策

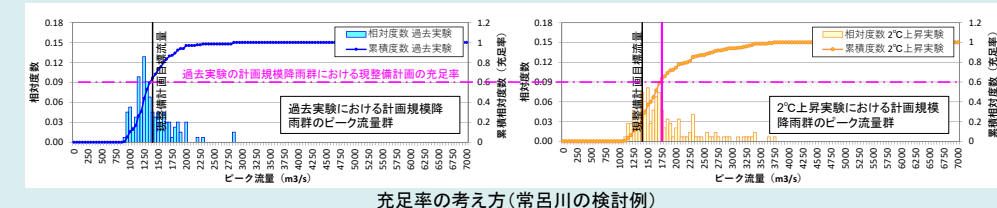
- 気候変動によるリスク及びその特性を踏まえ、大規模洪水に対しても壊滅的な被害を防ぐことを目指し、流域全体でハード・ソフト対策等を効果的に組み合わせた適応策を検討
- 一定の条件下で、適応策によりリスクを大幅に低減が可能



当面の適応策(概ね30年)

【流域全体での治水適応策】

- 治水適応策として、ハード対策(河道掘削)を実施(治水適応策の目標設定)充足率という考え方を導入し、2℃上昇時の外力に対して、現在の河川整備計画と概ね同程度の安全度を確保できる目標流量を検討

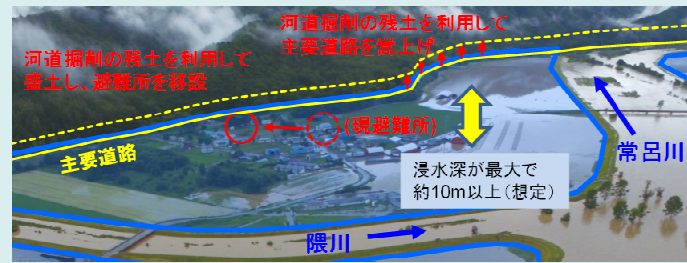


【社会的リスクの高い地域におけるさらなる適応策】

- (北見市街地などの流域中流部)
- 貯留施設等により、リスクを低減
- 危機管理型ハード対策により、決壊までの時間を引き延ばし、避難に要するリードタイムを少しでも確保
- 浸水リスクを踏まえた確実な避難の方策を検討
- 一定の条件下で、当面の適応策により現在と同程度までリスク低減が可能

(浸水リスク増加により避難が困難となる地域における対策)

- 河道掘削等の治水適応策に加え、掘削土を活用し、避難所や避難行動に重要となる主要道路をかさ上げするとともに、水害タイムライン等のソフト対策を検討
- ハード・ソフト対策等を重層的に組み合わせ



確実な避難に向けてハード・ソフト対策等を総動員