

# 内 容

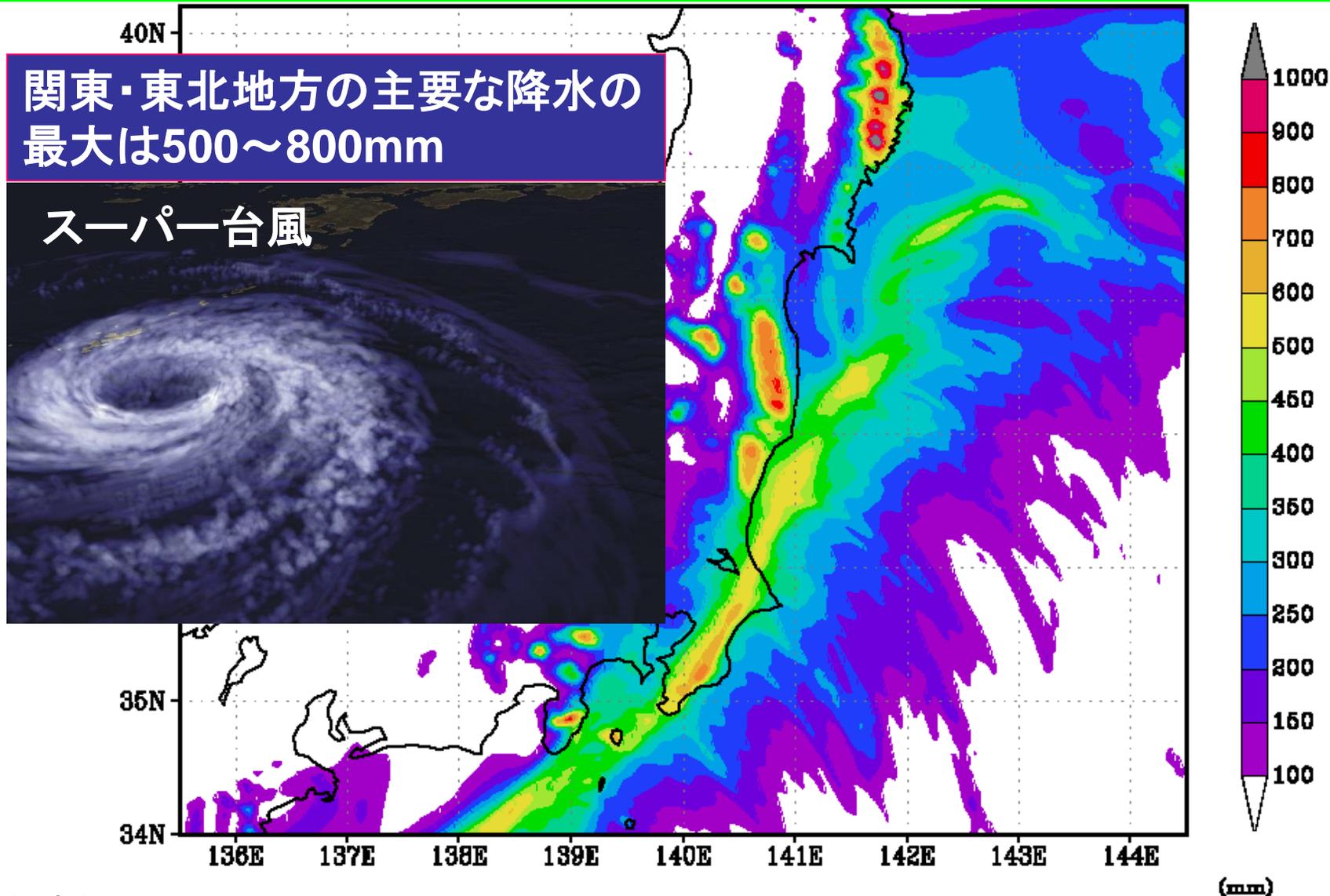
## 1. 温暖化で危惧される自然災害

## 2. 気候変動影響や適応に関する研究内容

- ① 文部科学省 革新プログラム、創生プログラム
- ② 通常の極端現象への影響評価
- ③ 最大クラス台風による影響評価
- ④ 適応に向けた研究や省庁との連携の拡大・深化

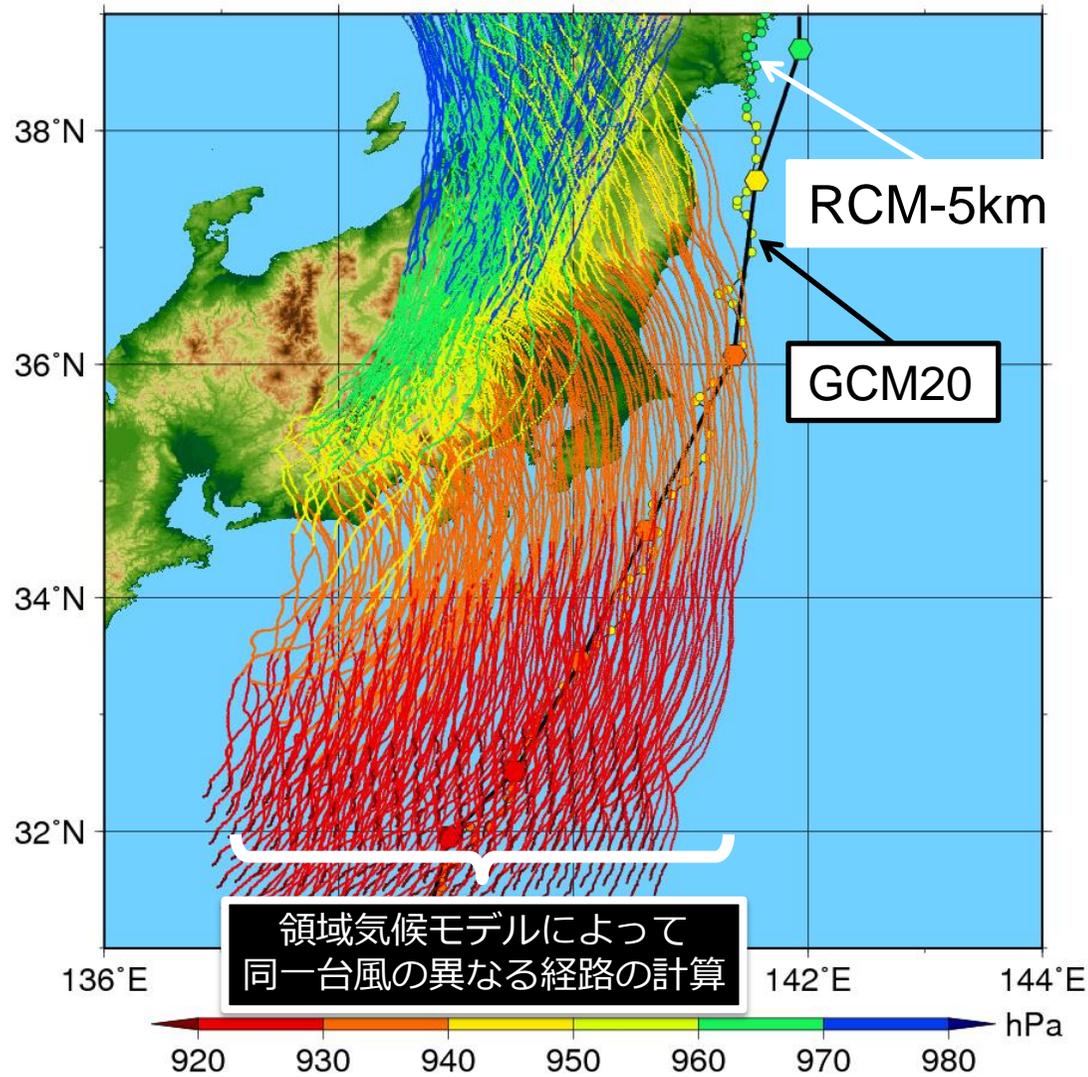
## 3. 今後の重要事項

# 地球シミュレーターによる台風のシミュレーション



坪木ら(2009)

# 「最大クラスシナリオ」の設計と評価



台風の渦を保存させて中心位置を移動させる。

(台風スタートを移動させる)



領域気象モデルで移動後の数値シミュレーションを実施。

(任意の位置から台風を走らせる)

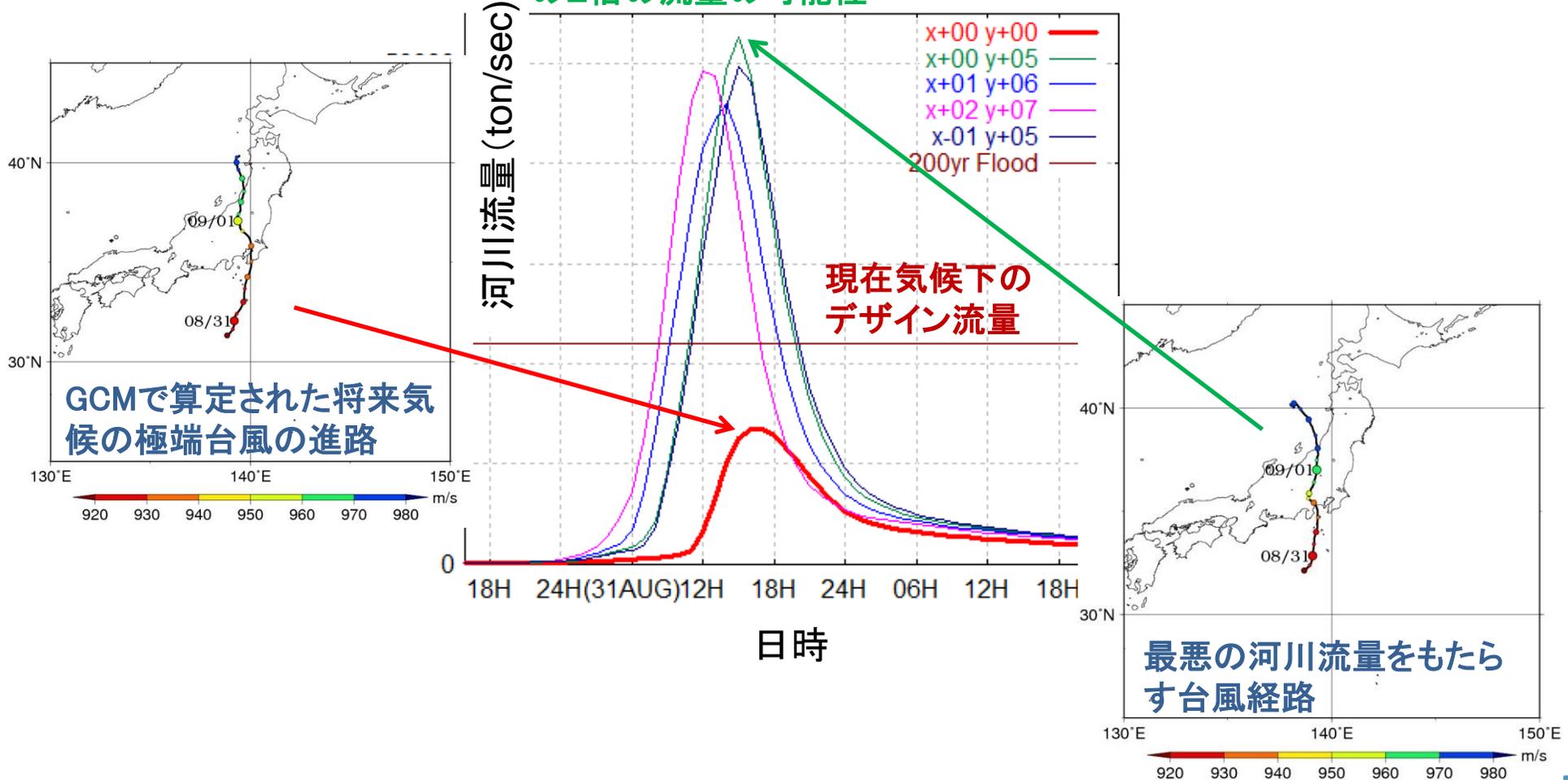


影響評価

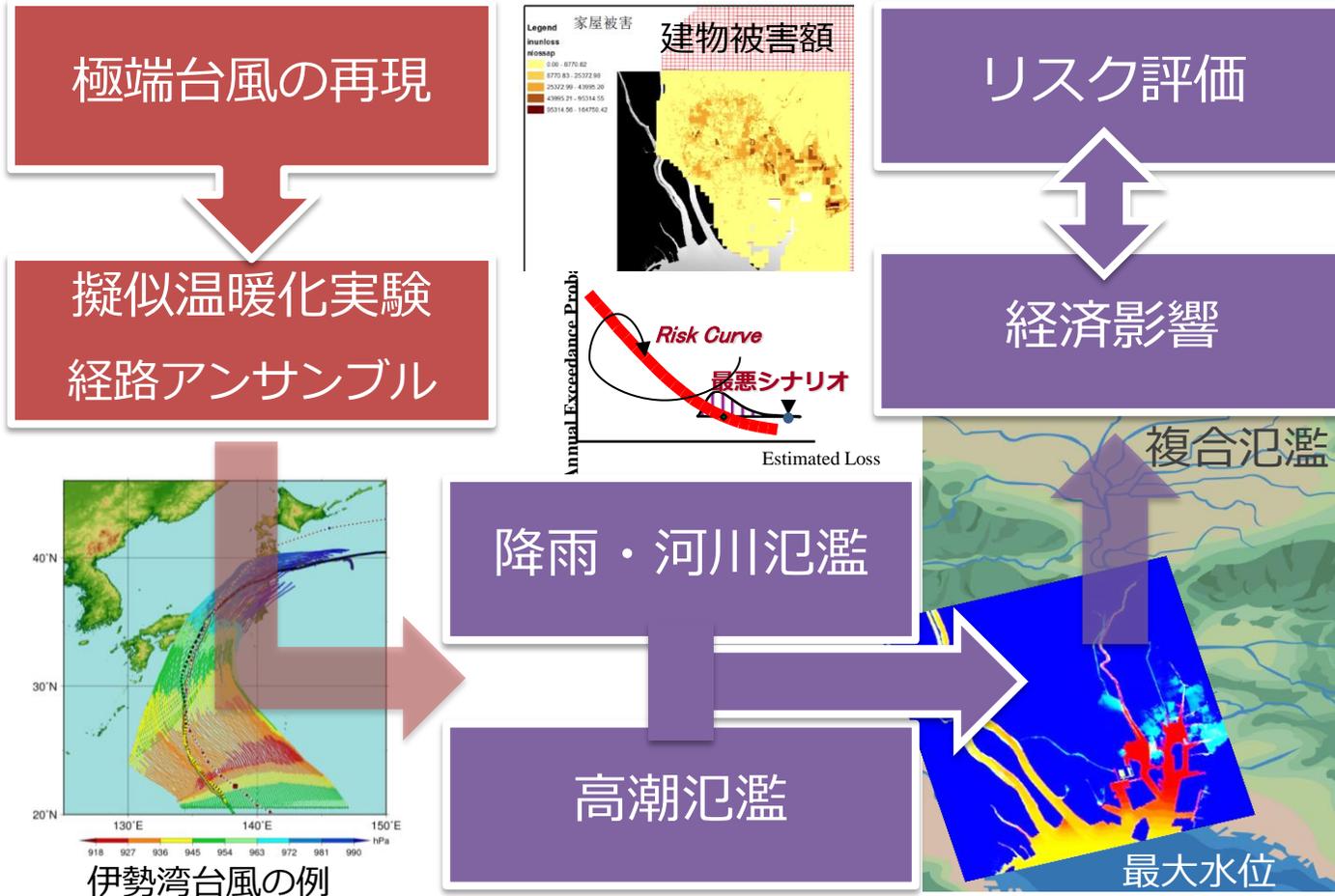
- ・ 陸：強風・河川流量・浸水
- ・ 海：波浪・高潮

# 将来気候の極端台風を進路変更させたときの 最大クラスの河川流量の変化

現在気候のデザイン流量  
の2倍の流量の可能性



# 最大クラス複合災害の影響評価

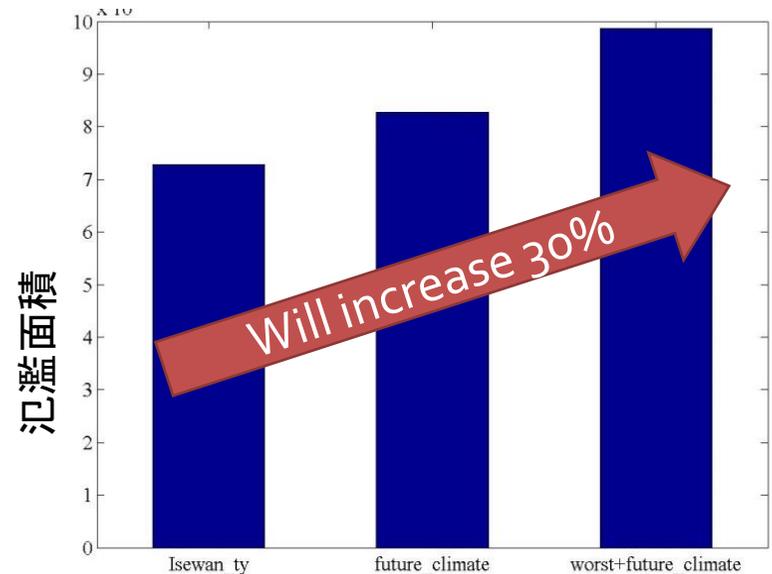
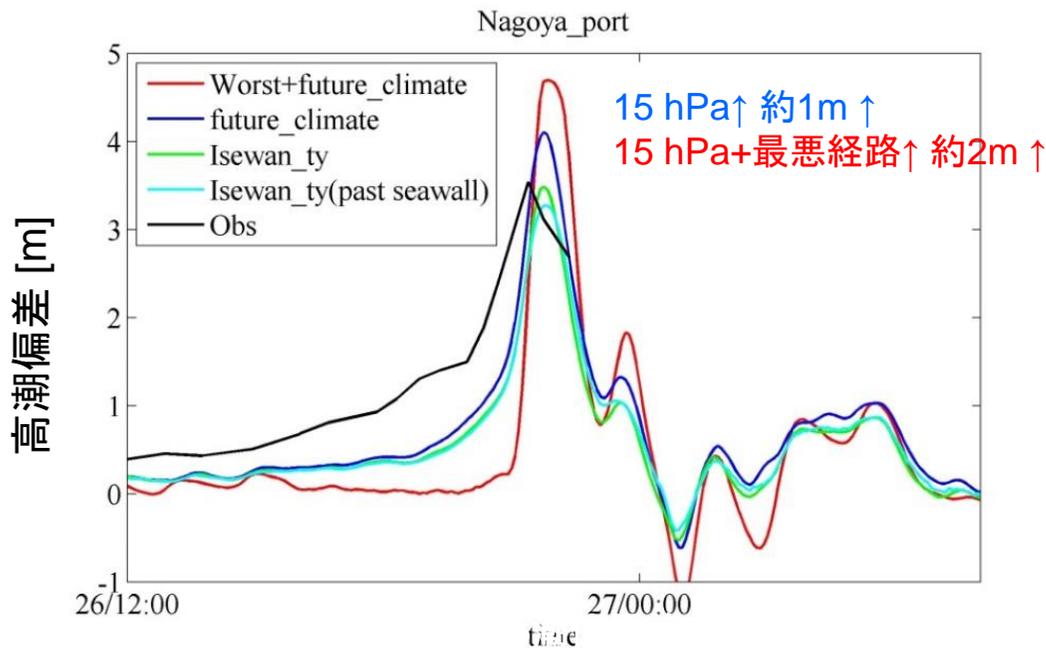
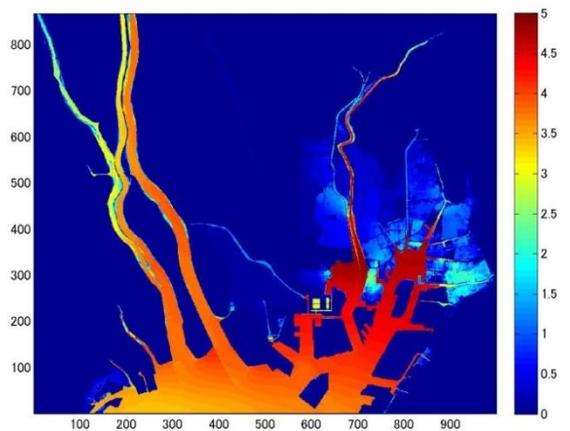
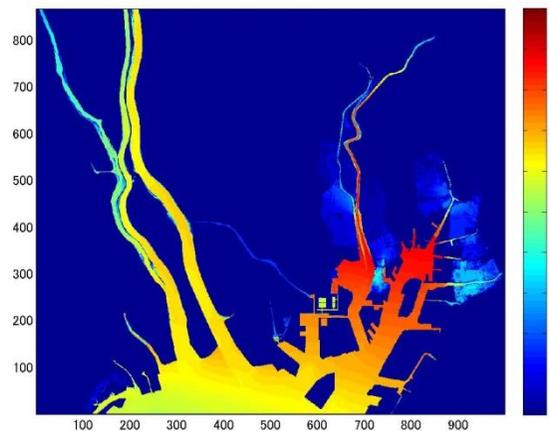
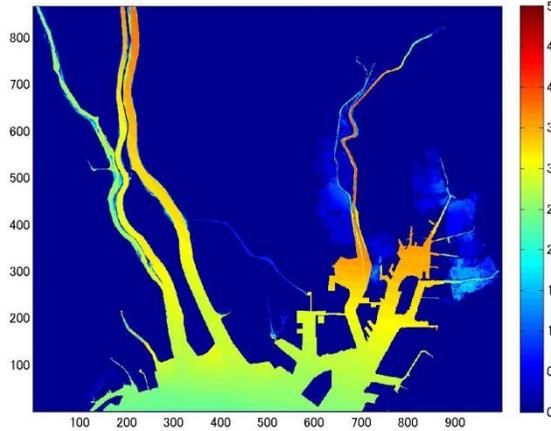


# 最大クラス高潮と氾濫範囲

伊勢湾台風再現

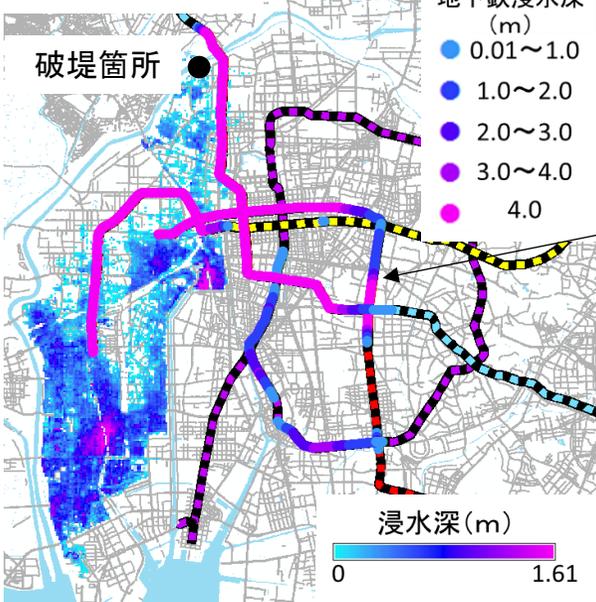
伊勢湾台風を疑似温暖化させた場合

疑似温暖化+最悪経路を辿った場合

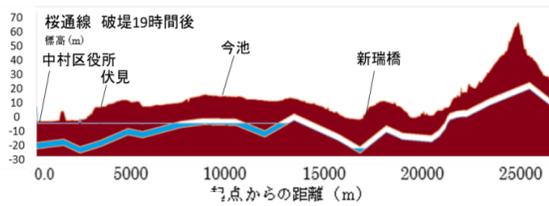


伊勢湾台風再現 疑似温暖化 疑似温暖化+最悪経路

破堤から17時間後

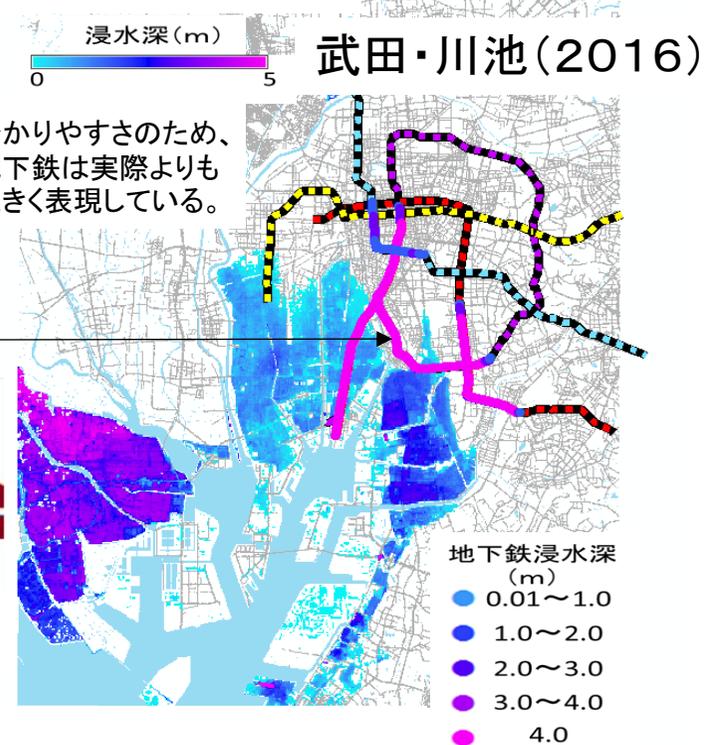


条件:平成23年台風15号による洪水、河口から19km左岸地点がピーク時に100mの幅で破堤。

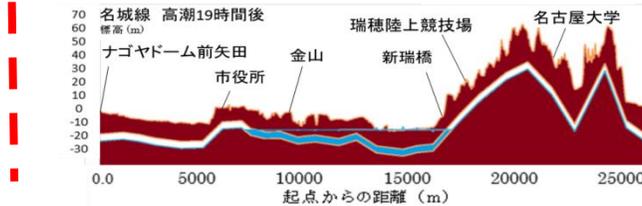


桜通線 洪水氾濫

高潮ピークから17時間後



分かりやすさのため、地下鉄は実際よりも大きく表現している。



名城線 高潮氾濫(堤防無しの場合)

条件:伊勢湾台風の再現計算

### 解析モデルの大阪地域への適用(洪水破堤の場合)

●地下鉄を有する名古屋市の洪水氾濫と高潮氾濫による浸水を解析し、外力の違いによる地上と地下空間(地下街・地下鉄駅と地下鉄線路)の浸水の様子を示した。

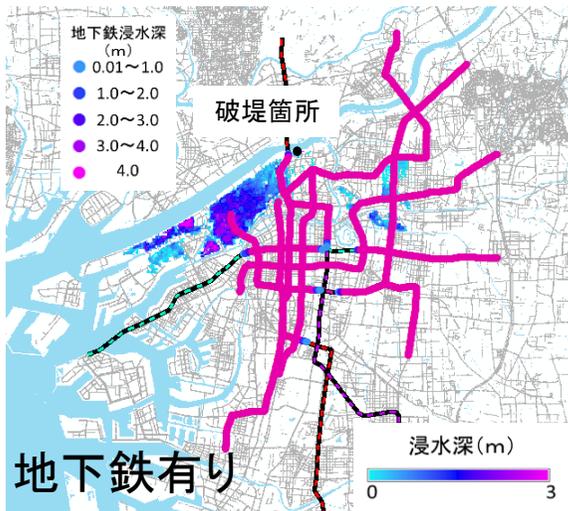
●解析モデルを大阪地域へ適用し、洪水破堤を想定した氾濫解析を行った。現在、解析結果の妥当性について検証中。

●今後の課題

⇒地下街・地下鉄駅の水理現象の精緻化

⇒解析モデルの東京地域への適用(準備中)

⇒将来予測を考慮した「洪水解析」、「高潮解析」との連携



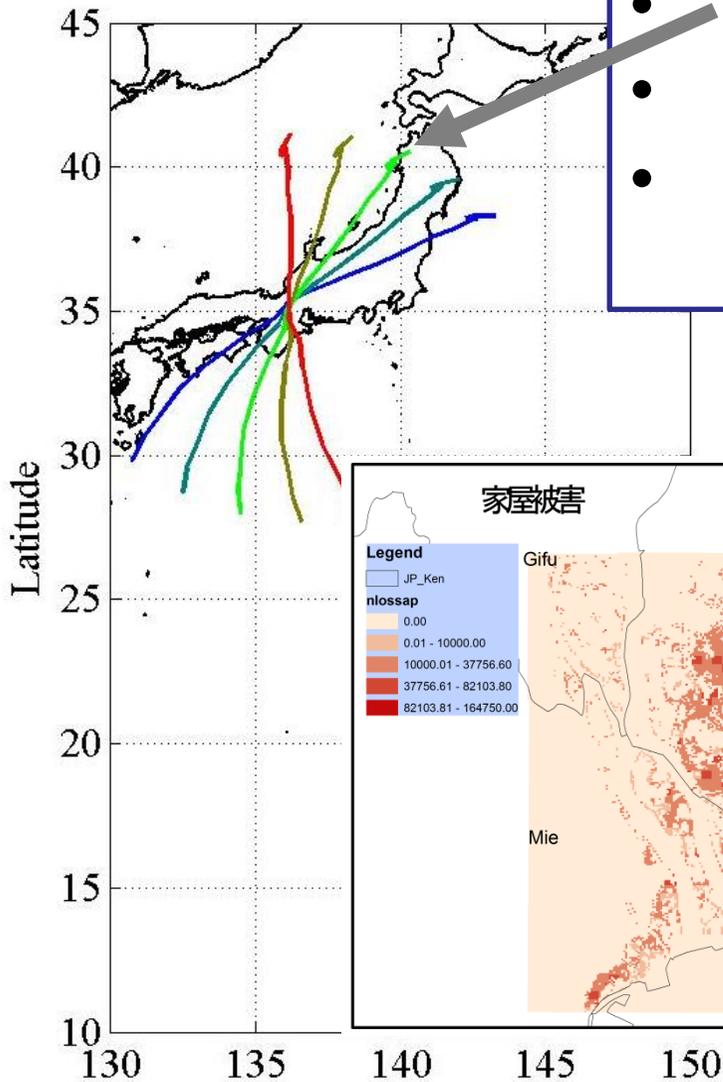
# ハザード情報からリスク情報へ

- 伊勢湾台風クラス(最悪シナリオ)
- 高潮災害による浸
- 浸水深別被害率  
治水経済調査マニュアル

表-4.2 浸水深別被害率

浸水深 地盤勾配	床下	床上					土砂堆積(床上)	
		50cm 未満	50~ 99	100~ 199	200~ 299	300cm 以上	50cm 未満	50cm 以上
Aグループ	0.032	0.092	0.119	0.266	0.580	0.834		
Bグループ	0.044	0.126	0.176	0.343	0.647	0.870	0.43	0.785
Cグループ	0.050	0.144	0.205	0.382	0.681	0.888		

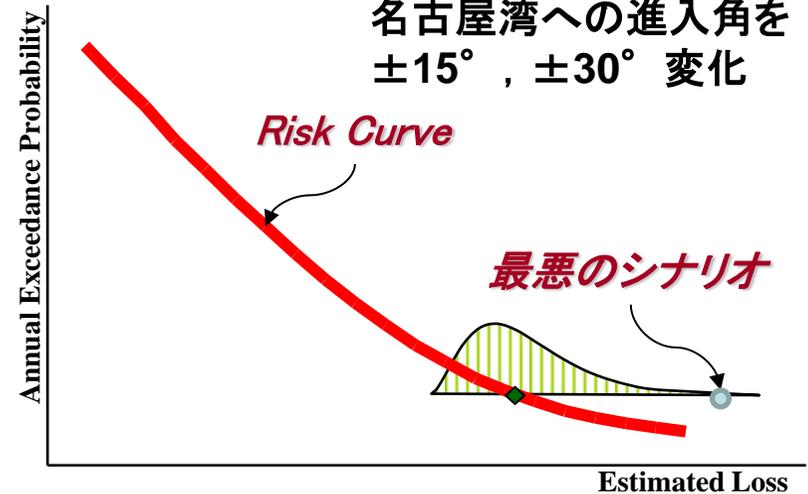
A : 1/1000 未満, B : 1/1000~1/500, C : 1/500 以上



+ 資産分布

+ 4つのシナリオ

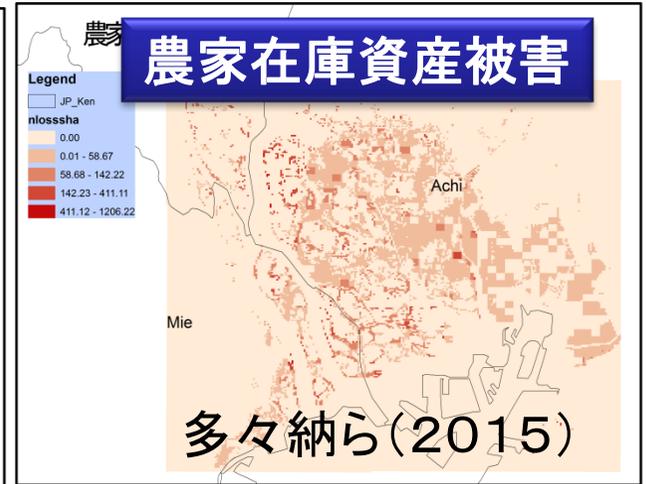
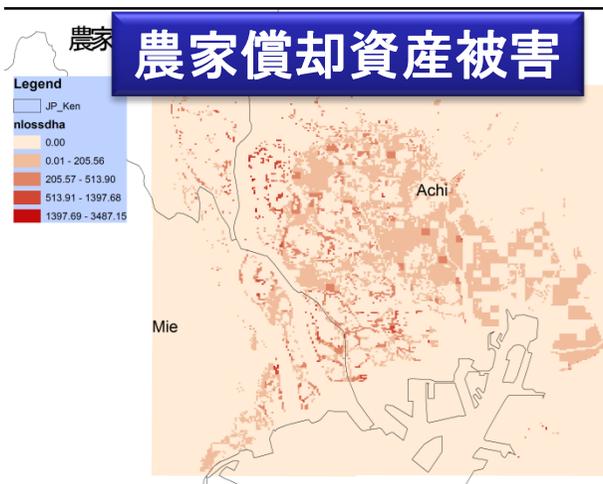
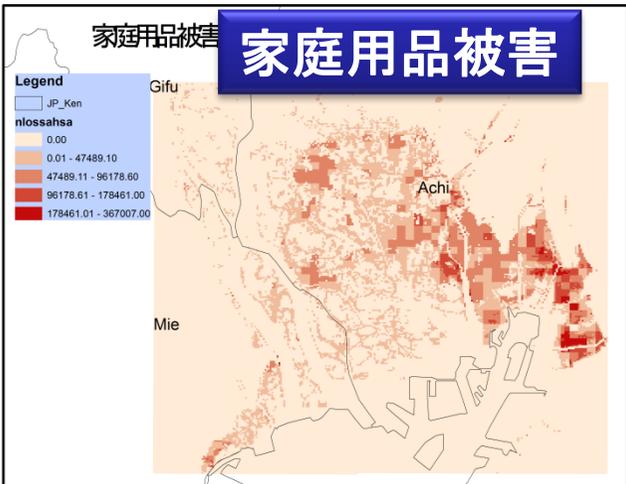
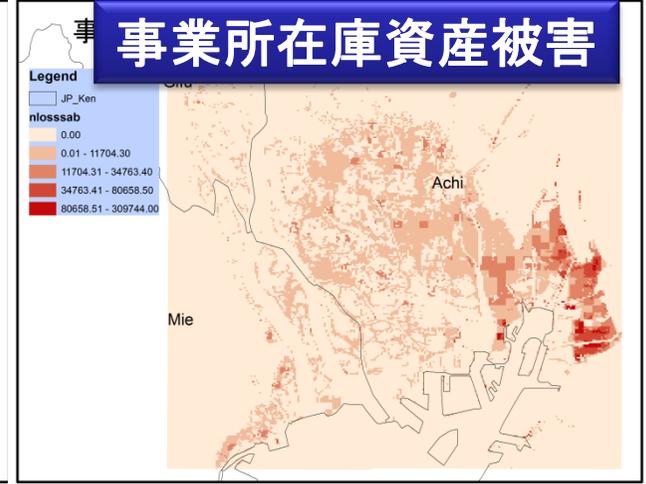
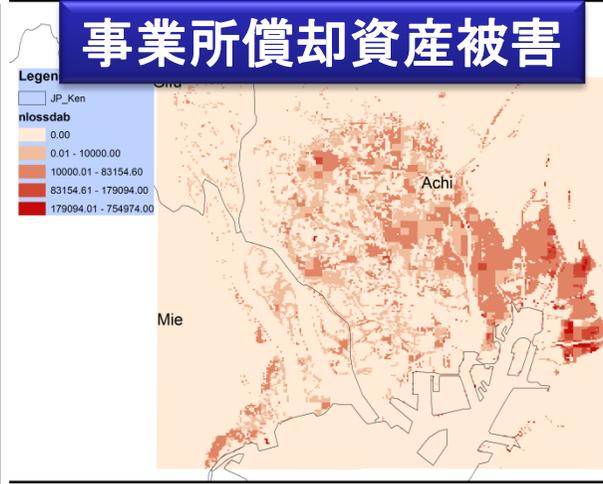
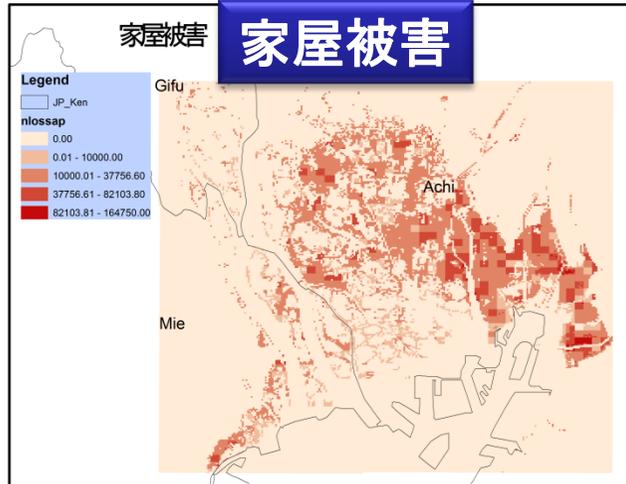
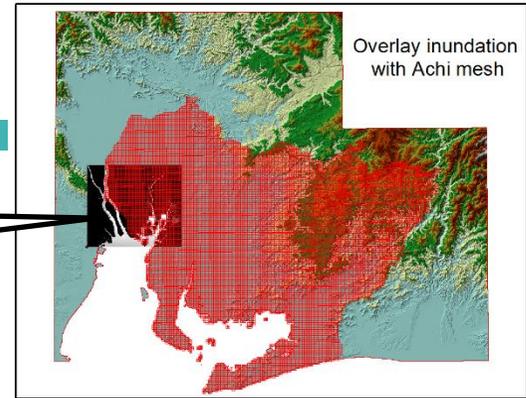
名古屋湾への進入角を  
±15°, ±30° 変化



多々納ら(2012)

# 伊勢湾沿岸の高潮被害分布

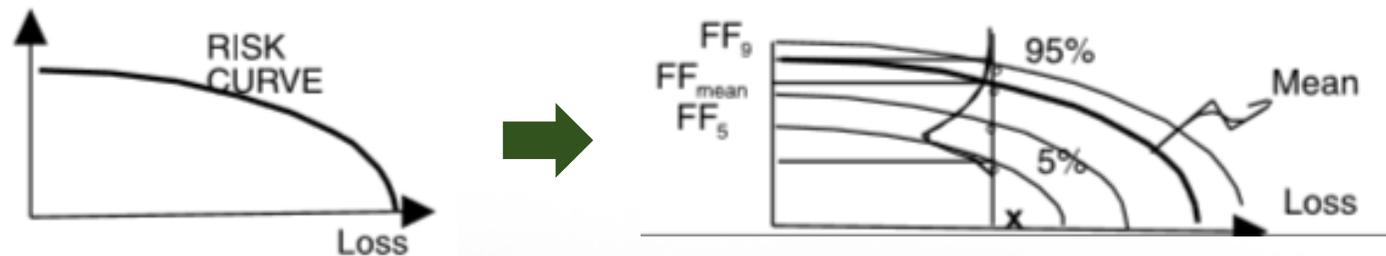
シミュレーション領域



多々納ら(2015)

# 科学的不確実性

- 災害リスクには科学的不確実性がある
    - データが存在しない, または非常に限られている
    - メカニズムがよくわからない
  - 特に曖昧性 (ambiguity) に着目
    - 評価対象のリスクカーブが複数存在する状況
    - 2次確率分布を想定
- => ウェブ調査で確率の確率分布を想定する**



# 高潮の評価状況のまとめ

○終わり, △実施中, ×未着手  
評価終了・評価中 / ☆高潮力学モデル使用

場所	最大クラス 一部複合氾濫Gへ	確率情報 一部多々納Gへ
東京湾	1.8 m ~ 3.0m × 擬似温暖化RCM☆ ○ GCM/RCMシナリオ☆ ○ d4PDF	1.4m(100年最大), ?年(最大クラス) ○ GCM/RCMシナリオ☆ △ 確率台風 ○ d4PDF
大阪湾	?m ~ ?m × 擬似温暖化RCM☆ ○ GCM/RCMシナリオ☆ ○ d4PDF	1.3m(100年最大), ?年(最大クラス) ○ GCM/RCMシナリオ☆ ○ 確率台風 ○ d4PDF
伊勢湾	4.5 ~ 5.0m (過去最大3.4m) △ 擬似温暖化RCM☆ ○ GCM/RCMシナリオ☆ × d4PDF	?m(100年最大), 430年(最大クラス) ○ GCM/RCMシナリオ☆ ○ 確率台風 × d4PDF

# 複合災害の整理

治水・経済 調査員区?		淀川 伊勢湾 あいのり	庄内川 モリ完太	利根・江戸川 小林	
⇒ 懸念す 洪水 べき被害項目 その強度の変化	最大 外 内		現状 将来 △ (PDF)	○ 被害箇所	◎ は 納入済
	リスク カーブ			△ 荒川	○ は 算済
高潮	最大	○	バリコニカリ 有 ◎	△	△ は 算中
	リスク カーブ	高潮ハナナ ◎ ◎	◎ ◎	◎ → 氾濫計算は shals	△ は 準備 中
複合		◎ △	△		◎ 社会経済変化 ★ ◎ 備忘策

# 内 容

## 1. 温暖化で危惧される自然災害

## 2. 気候変動影響や適応に関する研究内容

- ① 文部科学省 革新プログラム、創生プログラム
- ② 通常の極端現象への影響評価
- ③ 最大クラス台風による影響評価
- ④ 適応に向けた研究や省庁との連携の拡大・深化

## 3. 今後の重要事項

# 第22回土木学会地球環境シンポジウム

## 土木分野における適応に向けた気候変動研究の将来展望

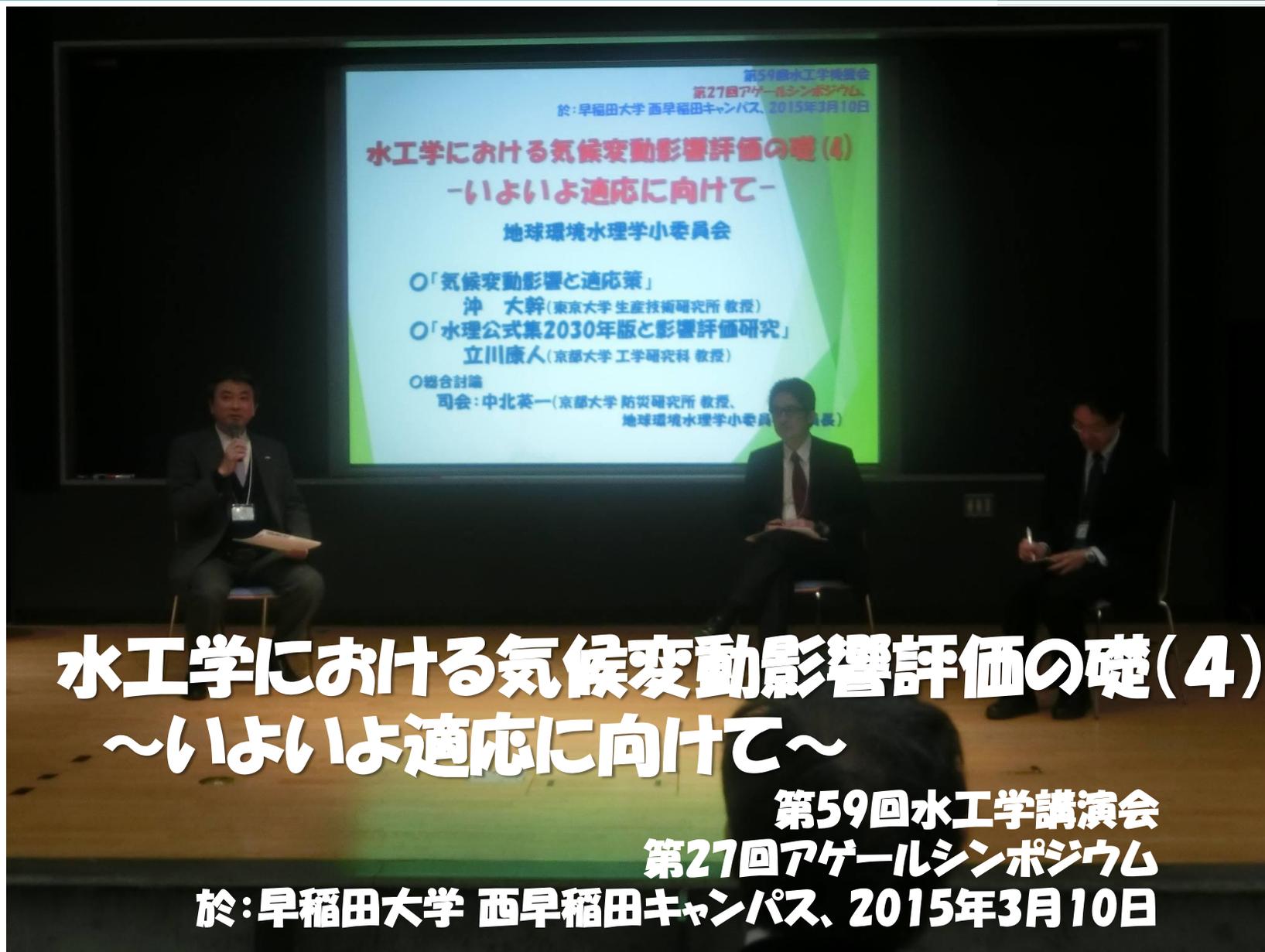


2014年9月4日  
中央大学駿河台記念館



文部科学省関係  
創生・RECCA・  
DIAS  
環境省関係  
S-8

# 第59回土木学会水工学講演会アゲールシンポ



## 水工学における気候変動影響評価の礎(4) ～いよいよ適応に向けて～

第59回水工学講演会  
第27回アゲールシンポジウム

於：早稲田大学 西早稲田キャンパス、2015年3月10日

# 水災害分野における気候変動による 影響と適応に関するシンポジウム



**2015年5月29日 国立オリンピック記念青少年総合センター**  
**主催 文部科学省 気候変動リスク情報創生プログラム / 国土交通省 水管理国土保全局**  
**後援 土木学会 水工学委員会 / 地球環境委員会**

# 創生での成果(見込みも含む)

- **設計外力将来変化の、より精度の高い確率分布推定**
  - 環境省や特別推進費によるアンサンブル数の飛躍的な増大。創生の範疇としては望外のよろこび！
- **将来の最大クラスハザードの推定手法の創出**
  - 疑似温暖化+コースの仮想シフト
  - 複合災害の評価
  - 経済評価への道
- **よい、適応策に向けた取り組み**
  - 不確実性の高い中での意志決定手法の創出
  - 国交省など実務省庁等との深い議論、施策へのコミット
  - 国交省答申で最大クラスが組み込まれ、推定する手引きで「利用可能な地域では最新の研究成果を用いて良い」と盛り込まれた。
  - 紀南河川国道事務所では、疑似温暖化伊勢湾台風を、タイムラインをこれから構築するための重要な情報として利用開始。

# 土木学会水工学委員会 気候変動による影響への適応研究 に向けたワーキングの立ち上げ

- タイトル:「気候変動による影響への適応に向けた研究・活動の推進」
- 目的:これまで評価項目とされていなかった指標の発掘, これからの温暖化研究で意識すべきものの発見のため, 水工学全体で気候変動研究に取り組む.
- 参加者:水文部会(1名), 環境水理部会(4名), 河川部会(4名), その他関係者(数名)
- 日時:平成27年12月2日午後5時30分から
- 場所:防災研究所 5階のセミナー室 E-517号室

そして、  
グローバル気候変動適応研究推進小委員会の成立

# 土木学会 年次講演会 共通セッション

- 共通セッション:「気候変動による影響への適応」
- 目的:気候変動の影響は近年の豪雨災害の増加により顕著化しており防災対策の必要性は疑う余地がないばかりでなく、利水や環境といった側面でも気候変動への適応が急務となっている。本セッションは、気候変動や地球規模での環境変動をキーワードに、水圏における治水、利水、環境といった様々な視点から取り組む影響評価や適応研究について幅広く議論し、より横断的な研究の推進、連携の活性化、新たなテーマの発掘を目指す。
- 予想される応募部門:第2部門, 第4部門, 第7部門  
(水系) (土系) (計画系)

# 適応に向けての大切なこと

1. 対象とする河川流量などの設計値を見直す
2. 気候変動下での最悪ケース群を想定する
3. 高い不確実性の中で後悔しない意志決定
4. 普段の「しんどい管理」の「じわじわ」とした高頻度化、これが今後、現場のしんどさ・疲労増大に結びついてリアルタイム防御システムの安全度を低下させる、そのようなことがないように対応して行く
5. 普段の場の変化への適応

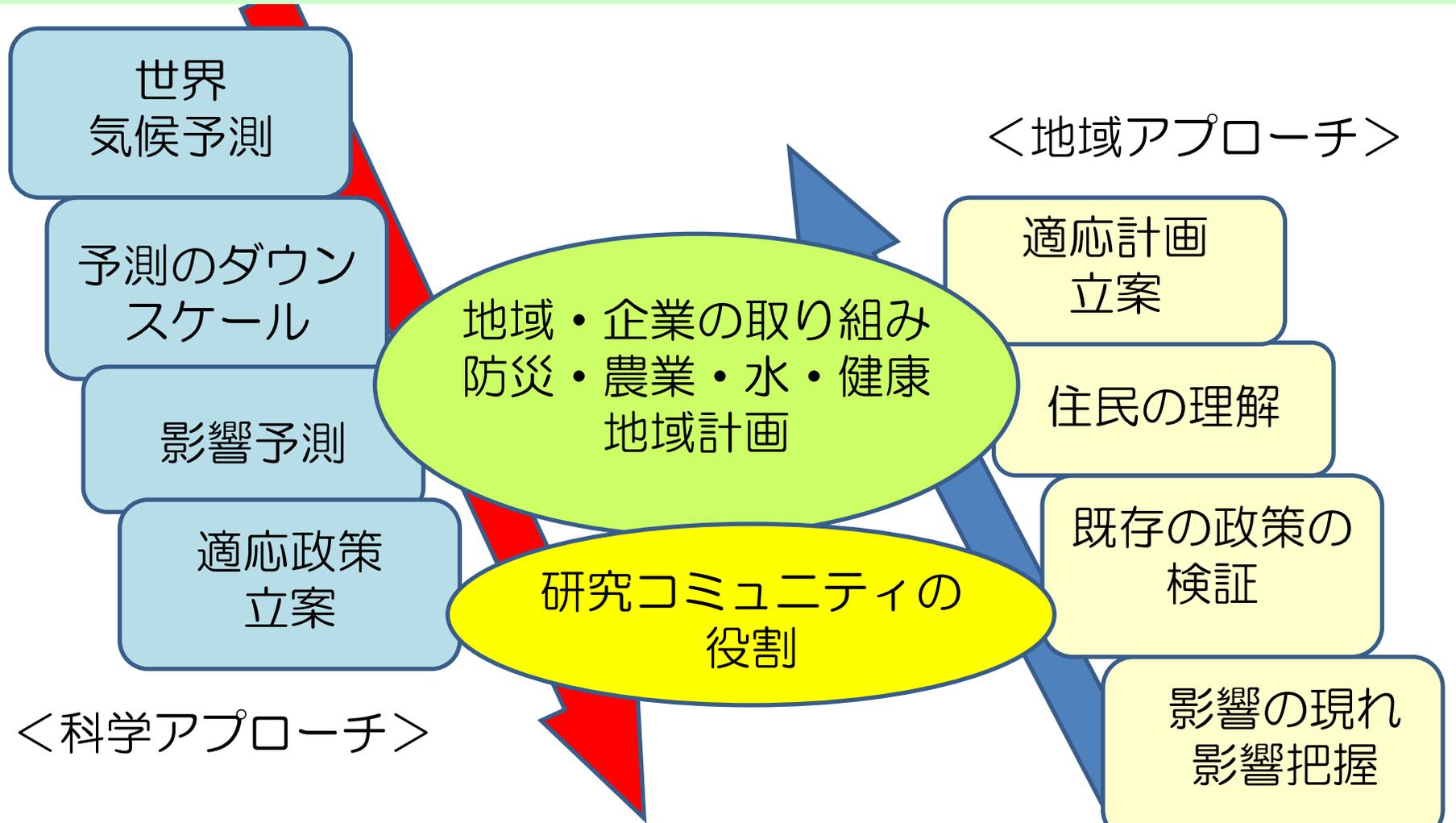
# 内 容

1. 温暖化で危惧される自然災害
2. 気候変動影響や適応に関する研究内容
  - ① 文部科学省 革新プログラム、創生プログラム
  - ② 通常の極端現象への影響評価
  - ③ 最大クラス台風による影響評価
  - ④ 適応に向けた研究や省庁との連携の拡大・深化
3. 今後の重要事項

# 今後の重要事項

- **引き続き、「トップダウン型」と「ボトムアップ型」の両軸をベースとした適応策のアプローチと科学的支援**
- **「適応策の評価」と「後悔しない適応」に向かう**
  - 「具体的な実行があってぎりぎり助かった」を蓄積してゆく。
  - 温暖化を意識する以前からの取り組みも、温暖化適応に無駄なく組み込む
  - 時間継続的な影響評価、過去推測の検証
  - 21世紀を超えた粗い影響評価
- **緩和効果と適応効果の時間ずれの考慮**
- **アジア・太平洋諸国との連携研究による持続可能な開発目標への貢献**
- **実時間での温暖化の影響発信**
- **関係実務省庁との引き続いての深い連携**
- **より広い学問分野に適応研究を誘導する**
- **社会シナリオと関連させて、適応に関する経済学の構築**
- **リアルタイム予測能力の向上、そのための観測技術の向上**

# 適応策のアプローチと科学的支援



# 適応から見たトップダウンとボトムアップ

## • トップダウン

- 国や県の治水計画、環境計画、適応計画などの基本計画（マスタープランへ）の変更・策定に資する情報や考え方の提供
- 全国どこでも影響評価や適応策評価ができる手法の開発

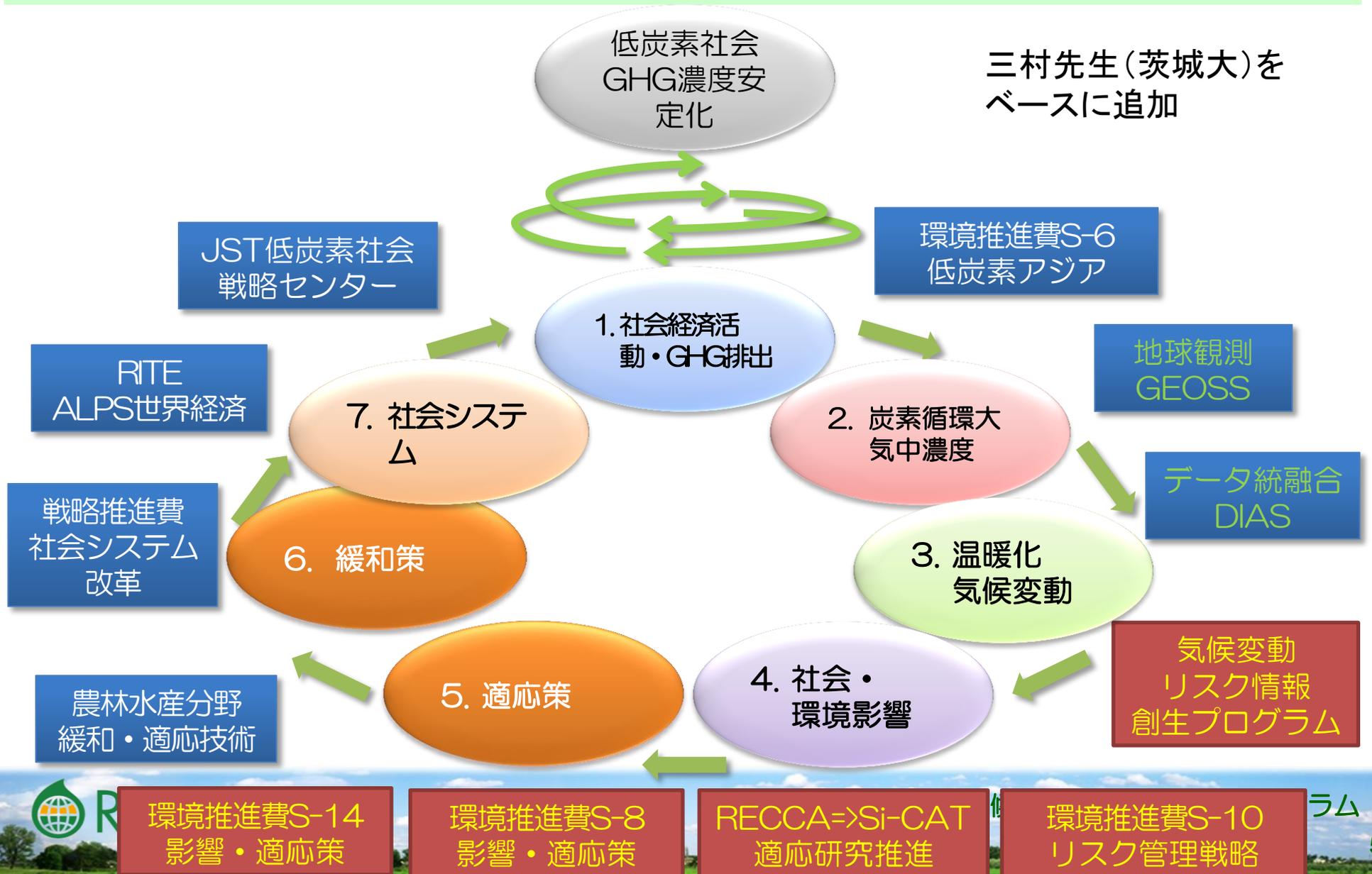
## • ボトムアップ

- 市・町・村がそれぞれの特徴に合わせて、基本計画の具体実現方策を構築する。独自の方策もあり。

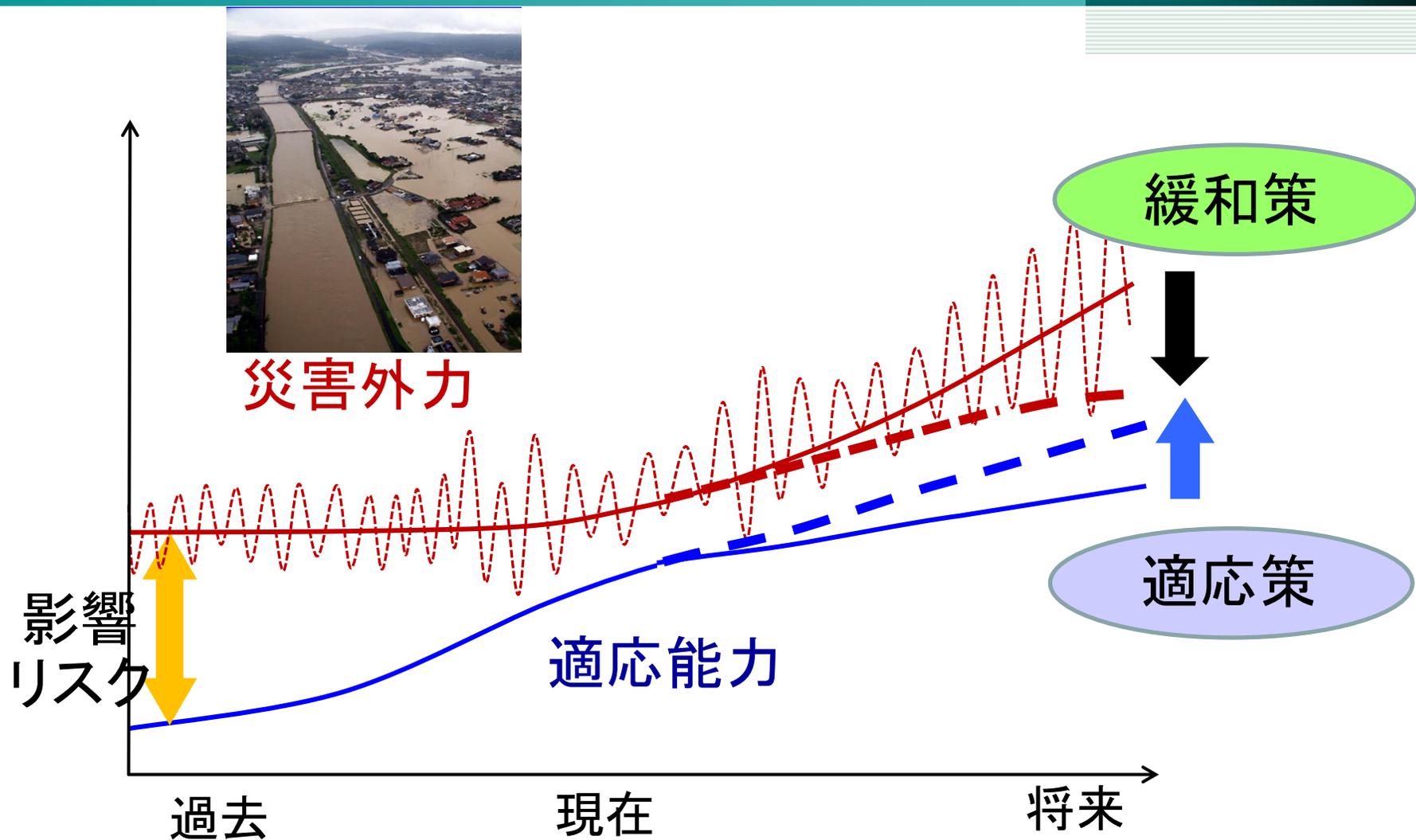
## • 注意点

- 高時空間分解の影響評価を必要とするのはボトムアップだけではない。

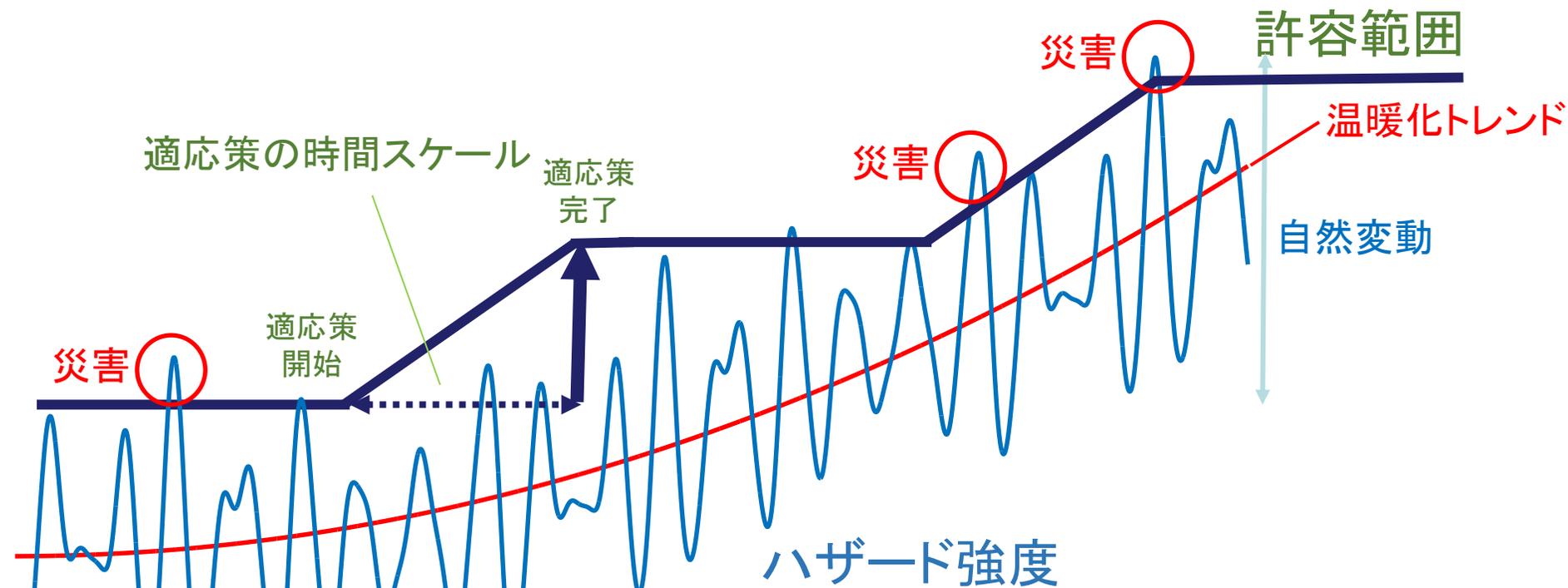
# 気候変動に関する研究プロジェクト



# 適応策の役割



# 温暖化に対する順応的適応策の考え方



温暖化によるハザード強度の変化に加えて、

- ・自然変動の幅
- ・温暖化影響の時間スケール
- ・適応策の時間スケール
- ・費用対効果

を知ることが重要

作図: 森信人(2015)

# 気候研究コミュニティ,防災減災研究コミュニティ,実務機関

## 気候研究コミュニティ

- ・気象・気候の将来変化の気候学的科学根拠

## 実務機関

- ・将来影響評価
- ・計画論の見直し
- ・適応策の構築・評価・実施

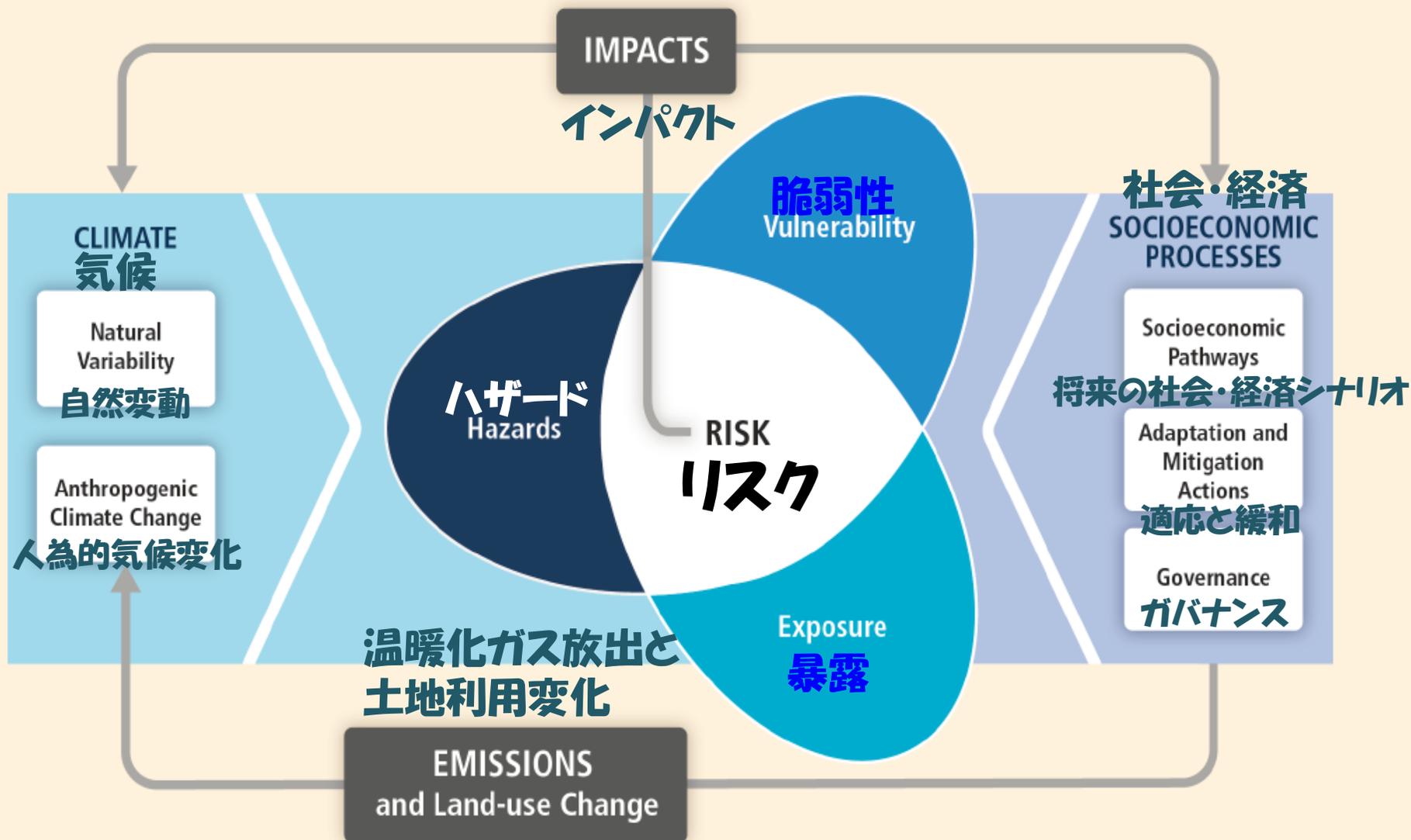
影響評価

適応策

## 防災・減災研究コミュニティ

- ・ハザードの将来変化や社会影響の科学的根拠
- ・計画論も含めた適応策の基本的考え方の創出
- ・適応策の評価手法の構築(後悔しない適応も)
- ・新たな設計外力に対応した耐力の科学的根拠
- ・温暖化を考慮した防災経済学

# 気候変動リスクに関連する要因



# その他いくつかの提言

- 治水などの国のマスタープランの考え方の大幅な見直し
- 将来推測値が不確定な設計外力の扱い方のあらたな創出
- 全国一律に気候変動影響の最大クラス推定をしておく必要がある
- その中では、科学的不確実性の中、どのように適応方針を意志決定するかのかの考え方、手法の構築
- 緩和と適応を考える場合、その効果の出る時間差を明確にし、それをベースにした計画
- だから、21世紀以降のハザードとしての見込みも必要
- 国民が適応の必要性を実感するための取り組みの促進。「今回のハザードは7割くらいが温暖化のせいである」など。
- 国力と適応
- 適応しないという選択をとるべきものの整理(あきらめではない)

# ご静聴ありがとうございました

影響評価・  
適応策創出  
の仲間です。



写真:宇治川、塔の島