

京都大学 防災研究所 気候変動適応研究センター 開所式  
2024年9月6日(土) ウェブ開催

# 気候変動研究のこれまでの歩み ～気候変動適応研究センターへ～

京都大学 防災研究所  
気候変動適応研究センター長  
水文気象研究領域 教授

# これまでの経緯

- **2007～2012年** 文部科学省「21世紀気候変動予測革新プログラム」の「極端現象予測」領域(代表: 気象研鬼頭)の一部として初参加
  - 「流域圏を統合した災害環境変動評価」(課題代表: 中北)
  - 降雨の将来予測情報が台風の災害影響評価できるようになったため、自然災害研究が参加可能となった
- **2012～2017年** 「気候変動リスク情報創生プログラム」で自然災害予測が4大領域の一つに昇格
  - 「課題対応型の精密は影響評価」(領域代表: 中北)、生物多様性や適応戦略を重要サブ課題として立ち上げる、
  - 領域気候モデルの進化で梅雨豪雨やゲリラ豪雨の災害影響評価が可能に/運営委員に国交省が参加
  - 国交省や農水省の研究機関とも一緒
  - 2015年: 国交省とのシンポジウム/ D4PDFによりメガアンサンブル情報が創出される/
  - 日・台・韓の国プログラム間、そして東南アジア諸国との連携開始/ 2018年にはハワイAOGSで共同セッション
- **2017～2022年** 「統合的気候モデル高度化研究プログラム」
  - 「統合的ハザード予測」(領域代表: 中北) /運営委員に農水省が参加
  - 2018年: 国土交通省: 「気候変動を踏まえた治水計画に係わる技術検討会」
  - 2019年: 国土交通省、農水省、環境省とのシンポジウム
  - 2019年: 国土交通省社: 会資本整備審議会 「気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会」
  - 2020年: 国土交通省: 2つのパラダイムシフト、科学予測をベースに計画降雨1.1倍、流域治水の創出
  - 2020年: 京都大学防災研究所に「気候変動リスク予測・適応研究 連携研究ユニット」を設立
- **2022～2027年** 「気候変動予測先端研究プログラム」
  - 「ハザード統合予測モデルの開発」(領域代表: 森 信人) /運営委員に国立環境研、気象庁、JICAも参加
  - 2024年7月: 京都大学防災研究所に「気候変動適応研究センター」を設立

## 事業概要

- 気候モデルの高度化等を通じ、気候変動に関する世界最高水準の研究を継続し、**気候変動に関する政府間パネル（IPCC）への貢献や国内外の気候変動対策の基盤**を支える。
- ユーザーニーズを踏まえつつ、**地域別予測、近未来予測、AI活用**といった最新動向に対応した気候予測データを創出・提供し、**気候変動対策のために必要**となる気候予測データの利活用等を推進する。

## 取組内容

### 領域課題1：気候変動予測と気候予測シミュレーション技術の高度化（全球気候モデル）

代表機関：東京大学

代表者：渡部 雅浩 大気海洋研究所 教授

**全球気候モデルの高度化**を通じ、気候変動メカニズムの解明や気候変動予測の不確実性の低減を実施。

- 全球気候モデルの高度化（衛星データを活用した雲・降水プロセスの精緻化）【領域課題2連携】
- **イベント・アトリビューション研究**の深化（地域規模の極端現象につながる大規模な大気循環への温暖化寄与分析）【領域課題3・4連携】

### 領域課題3：日本域における気候変動予測の高度化

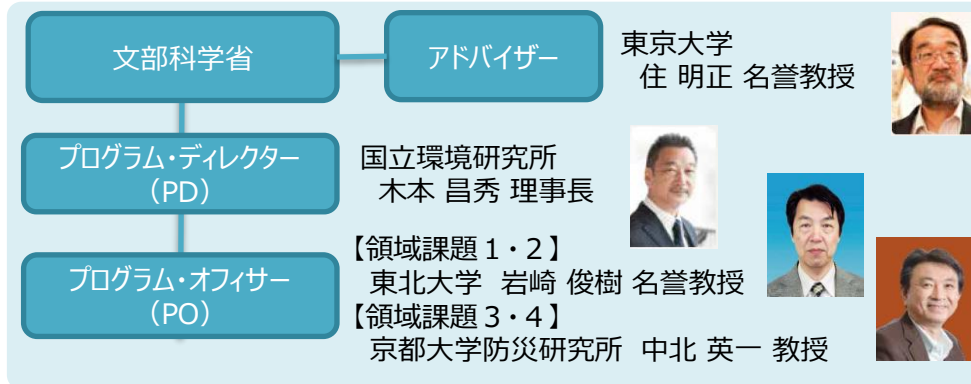
代表機関：気象業務支援センター

代表者：辻野 博之 第一研究推進室 室長

**領域気候モデルの高度化**を通じ、日本域の**アンサンブル気候予測データベースの高解像度化**等や、**データ利活用の促進**を実施。

- 領域気候モデルの高度化（気象庁現業予報モデルとの連携）
- d4PDFの高解像度化（～5km）
- 「気候予測データセット2022」の利活用促進（DIASとの連携）
- 東南アジア地域の研究機関との共同研究【領域課題4連携】

## プログラム実施体制



### 領域課題2：カーボンバジェット評価に向けた気候予測シミュレーション技術の研究開発（物質循環モデル）

代表機関：海洋研究開発機構

代表者：河宮 未知生 環境変動予測研究センター センター長

**物質循環やそれに関わるプロセスモデルの開発**し、物質循環モデルを用いた**全球近未来予測データの創出**や**カーボンバジェット評価**を実施。

領域課題間連携に向けた事務局を担当。

- 物質循環モデルの高度化（メタン・N<sub>2</sub>O・エアロゾル、永久凍土融解、極域氷床、森林火災）【領域課題1連携】
- カーボンバジェット評価の不確実性の低減

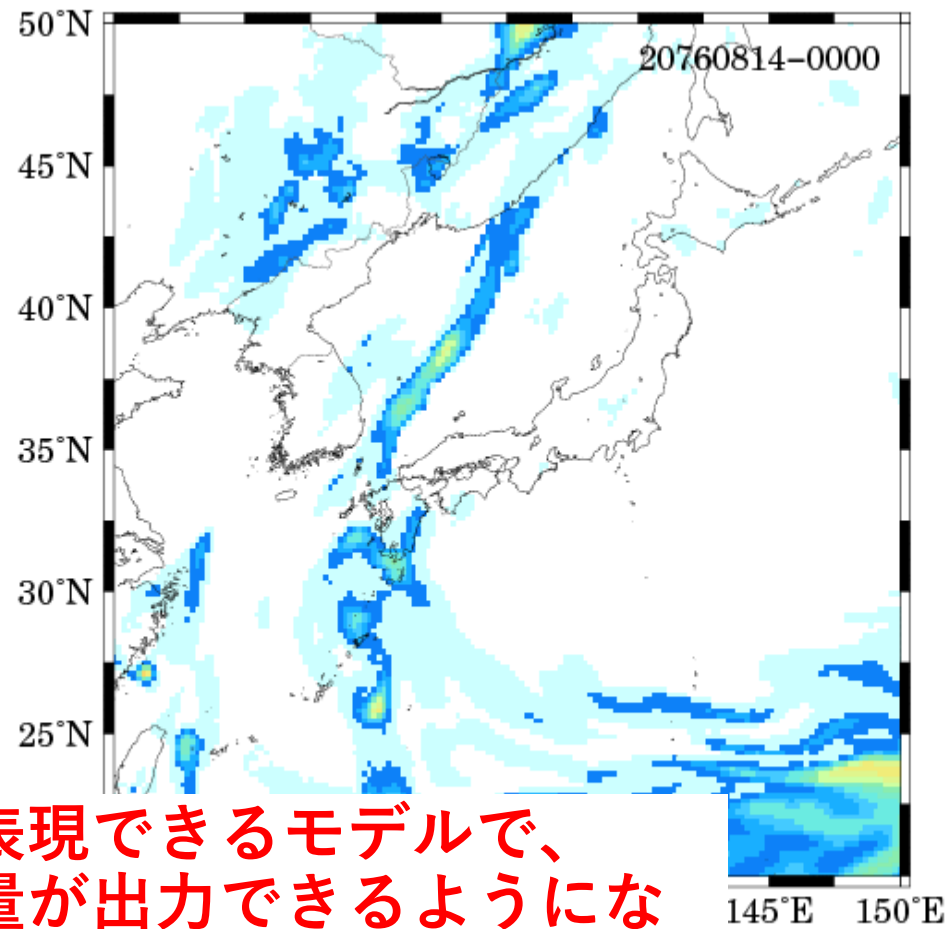
### 領域課題4：ハザード統合予測モデルの開発

代表機関：京都大学

代表者：森 信人 防災研究所 教授

洪水と高潮等の**複合災害等を対象とした統合ハザードの予測等**を実施。

- ハザードモデルの統合化（複合災害）と精緻なハザードモデルの開発（強風、土石流、海洋熱波）
- 全国規模の将来ハザード予測【領域課題3連携】
- 東南アジア地域の研究機関との共同研究【領域課題3連携】

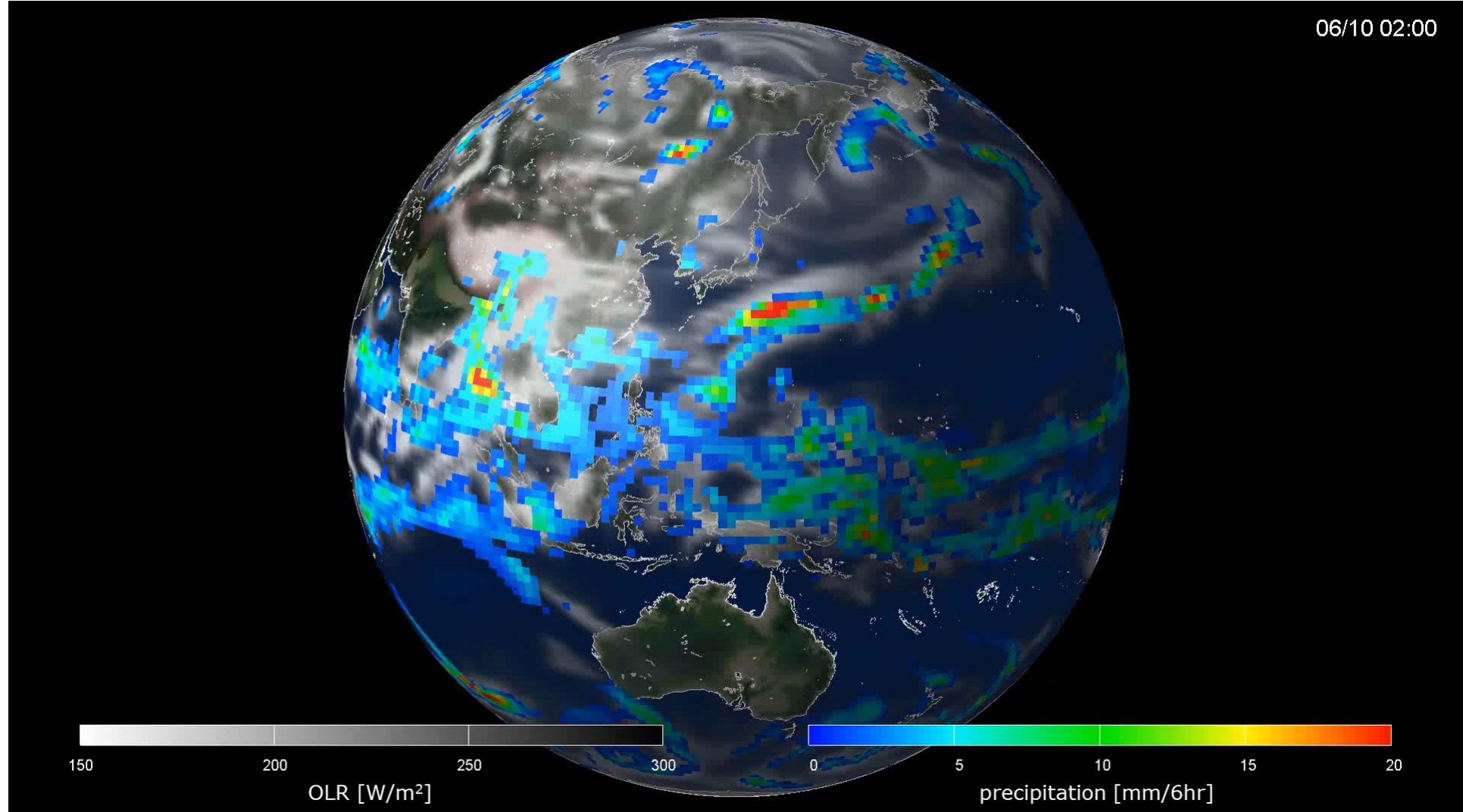


台風を表現できるモデルで、  
時間雨量が出力できるようにな  
って、我が国の、極端現象とし  
ての災害評価が可能となった





# 大アンサンブル d4PDF d2PDF(20km) とダウンスケール(5km)



# 温暖化による日本への影響推測

## • 台風：

- 大気の安定化により、発生数、日本への到来回数は減る
- それでも、海面水温の上昇により、スーパー台風の危険性は高まる
- 日本周辺の台風の進路は東にずれる

## • 梅雨：

- 海面水温の上昇による下層水蒸気の流入増があり、7月上旬の日100mm以上の割合や 集中豪雨の生起回数が増える。
- より東へ、北へ豪雨チャンスが増える
- 日本海側の豪雨も増えるだろう

## • ゲリラ豪雨：

- 海面水温の上昇による下層水蒸気の流入増があり、強度も頻度も増えるだろう



SOUSEI



# 水災害・水資源に関し、我が国でおおよそ何が推測されているか？

- 100年に一度起こる規模の河川年最大流量が全国で増大
- 10年に一度の少ない規模で起こる河川流量（渇水流量）が多くの流域で悪化
- 融雪水を利用している地域では、融雪ピークの減少やそれが早期化する
- ダム操作の有効性が変化する（洪水時も、渇水時も）
- 表層崩壊や、深層崩壊という数10mの深さでかつ水平規模の大きい斜面崩壊の危険性が増大すること
- 100年に一度の規模で起こる高潮・高波が主要湾で悪化
- 東北南部以南の日本海側では降雪、積雪が減り、水ストレスが増加
- ただし、福井、石川、富山ではどこか雪が起こったときはもっとどこか雪になる

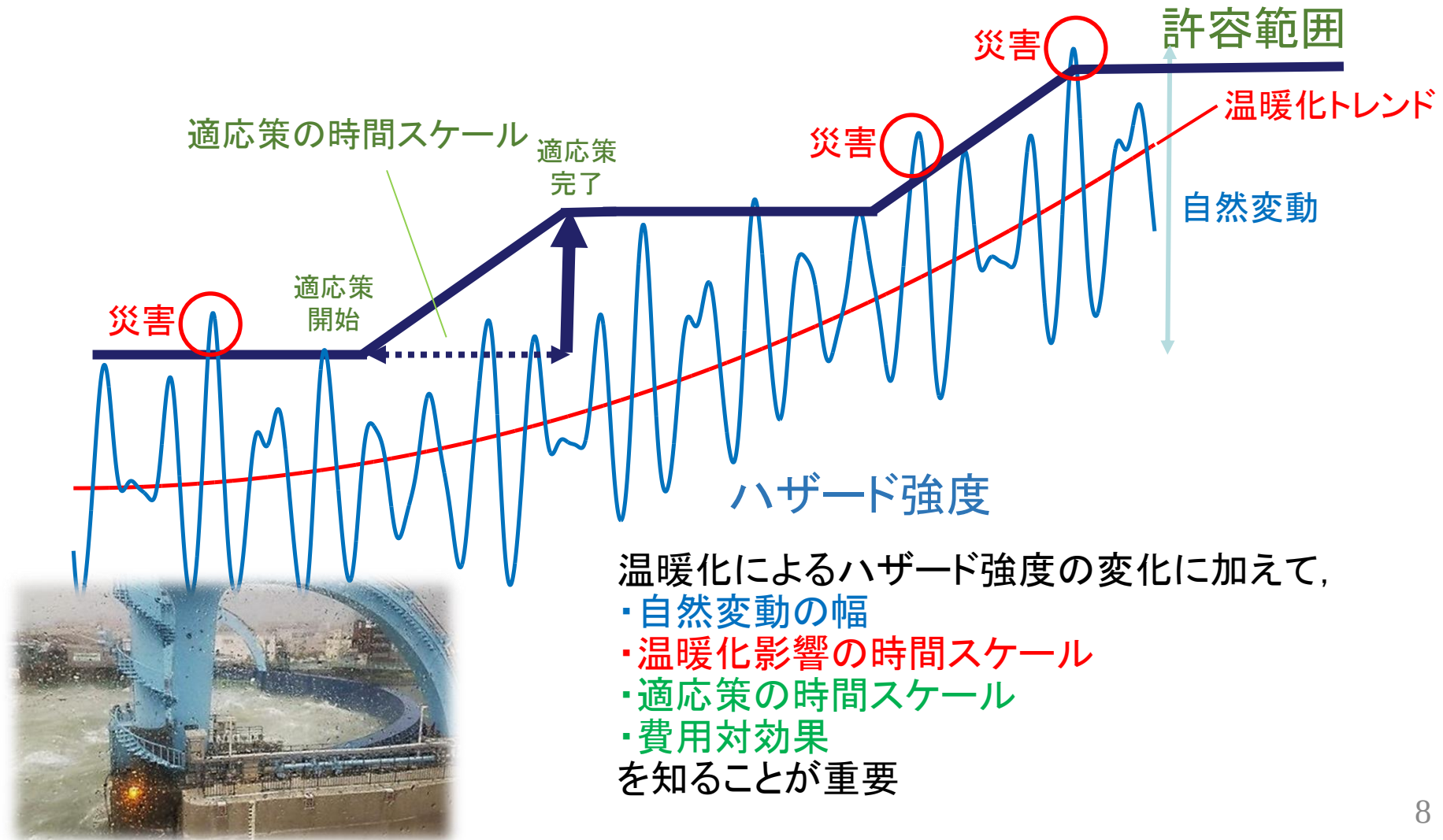


SOUSEI



# 温暖化に対する後悔しない順応的適応策の考え方を提唱

## 手戻りのない適応・後悔しない適応とは





# 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(文科省創生フロンと国交省とのコラボ)



**2015年5月29日 国立オリンピック青少年金総合センター**  
**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**

# 水災害・水資源適応に向けた 関係省庁と統合プログラムとの協働シンポジウム



2019年5月24日 国立オリンピック記念青少年総合センター

主催 文部科学省統合的気候モデル高度化研究プログラム/文部科学省研究開発局  
/国土交通省 水管理・国土保全局

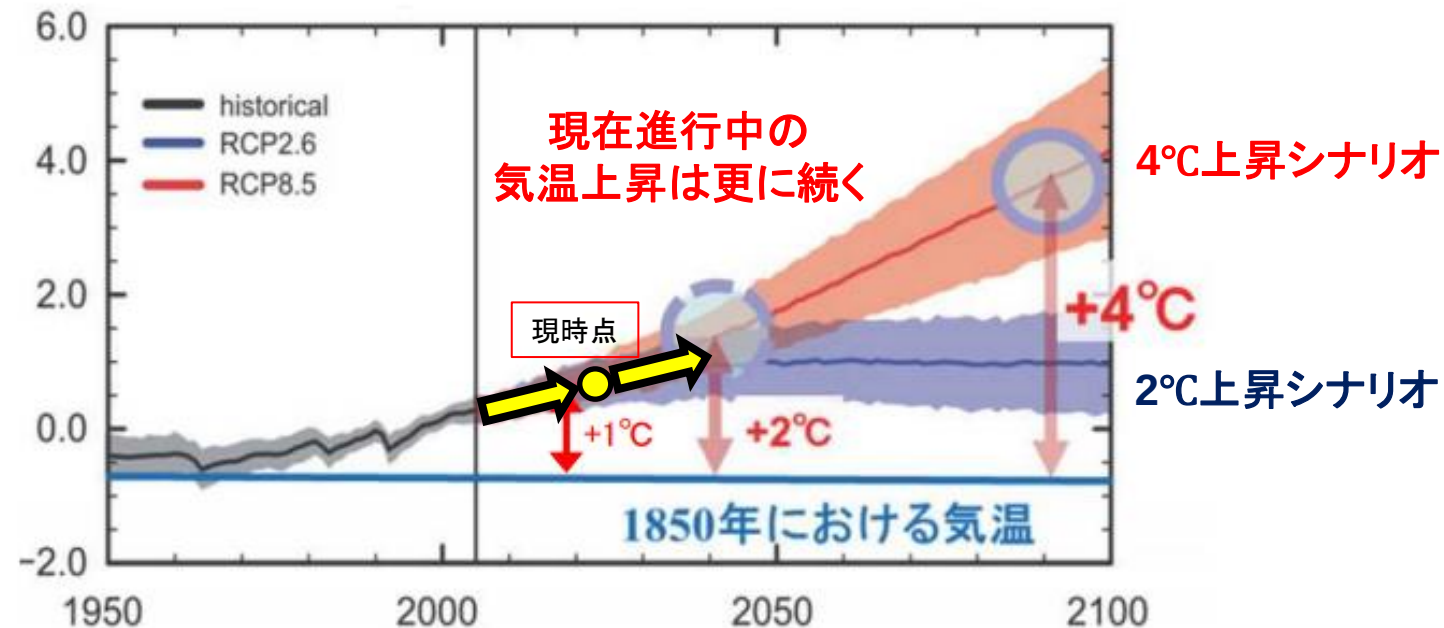
後援 農林水産省農村振興局、環境省地球環境局、京都大学IPCCウィークス、土木学会水工学委員会、  
地球環境委員会、海岸工学委員会、地盤工学委員会、計画学委員会、水文・水資源学会、  
地盤工学会、日本自然災害学会

中北 (2019)

## 今後も続く気候変動に伴う水害リスクの更なる高まり

- 地球温暖化の影響による気温上昇は、少なくともカーボンニュートラル実現の目標年である2050年頃までは続くことが見込まれる上、2℃上昇後の世界は目前に迫ってきている状況。
- このままでは、現行の河川整備計画による対策が完了したとしても、治水安全度は目減りしてしまうおそれ。
- 今後も豪雨災害の脅威が更に高まっていく中、ハード対策を停滞させることなく、加速化することが重要。

<1850年～1900年に対する世界平均気温における2℃上昇と4℃上昇のシナリオ>



| 気候変動シナリオ | 降雨量<br>(河川整備の基本とする洪水規模(1/100等)) |
|----------|---------------------------------|
| 2℃上昇相当   | 約1.1倍                           |



降雨量が約1.1倍となった場合

| 全国の平均的な<br>傾向【試算結果】 | 流量    | 洪水発生頻度 |
|---------------------|-------|--------|
|                     | 約1.2倍 | 約2倍    |

国土交通省(2024)



# 「流域治水」の推進

## 河川での対応だけでなく、流域全体での対応へ

- 気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、河川の流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う治水対策、「流域治水」へ転換。
- 治水計画を「気候変動による降雨量の増加などを考慮したもの」に見直し、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、地域の特性に応じ、①氾濫をできるだけ防ぐ、減らす対策、②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策をハード・ソフト一体で多層的に進める。

### ①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

#### 雨水貯留機能の拡大

[国・市、企業、住民]

雨水貯留浸透施設の整備、ため池等の治水利用

集水域

#### 流水の貯留

[国・県・市・利水者]

治水ダムの建設・再生、利水ダム等において貯留水を事前に放流し洪水調節に活用

河川区域

[国・県・市]

土地利用と一体となった遊水機能の向上

#### 持続可能な河道の流下能力の維持・向上

[国・県・市]

河床掘削、引堤、砂防堰堤、雨水排水施設等の整備

#### 氾濫水を減らす

[国・県]

「粘り強い堤防」を目指した堤防強化等

### ②被害対象を減少させるための対策

リスクの低いエリアへ誘導／

住まい方の工夫

[県・市、企業、住民]

土地利用規制、誘導、移転促進、不動産取引時の水害リスク情報提供、金融による誘導の検討

氾濫域

浸水範囲を減らす

[国・県・市]

二線堤の整備、自然堤防の保全



県：都道府県  
市：市町村  
[ ]：想定される対策実施主体

### ③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

土地のリスク情報の充実

氾濫域

[国・県]

水害リスク情報の空白地帯解消、多段型水害リスク情報を発信

避難体制を強化する

[国・県・市]

長期予測の技術開発、リアルタイム浸水・決壊把握

経済被害の最小化

[企業、住民]

工場や建築物の浸水対策、BCPの策定

住まい方の工夫

[企業、住民]

不動産取引時の水害リスク情報提供、金融商品を通じた浸水対策の促進

被災自治体の支援体制充実

[国・企業]

官民連携によるTEC-FORCEの体制強化

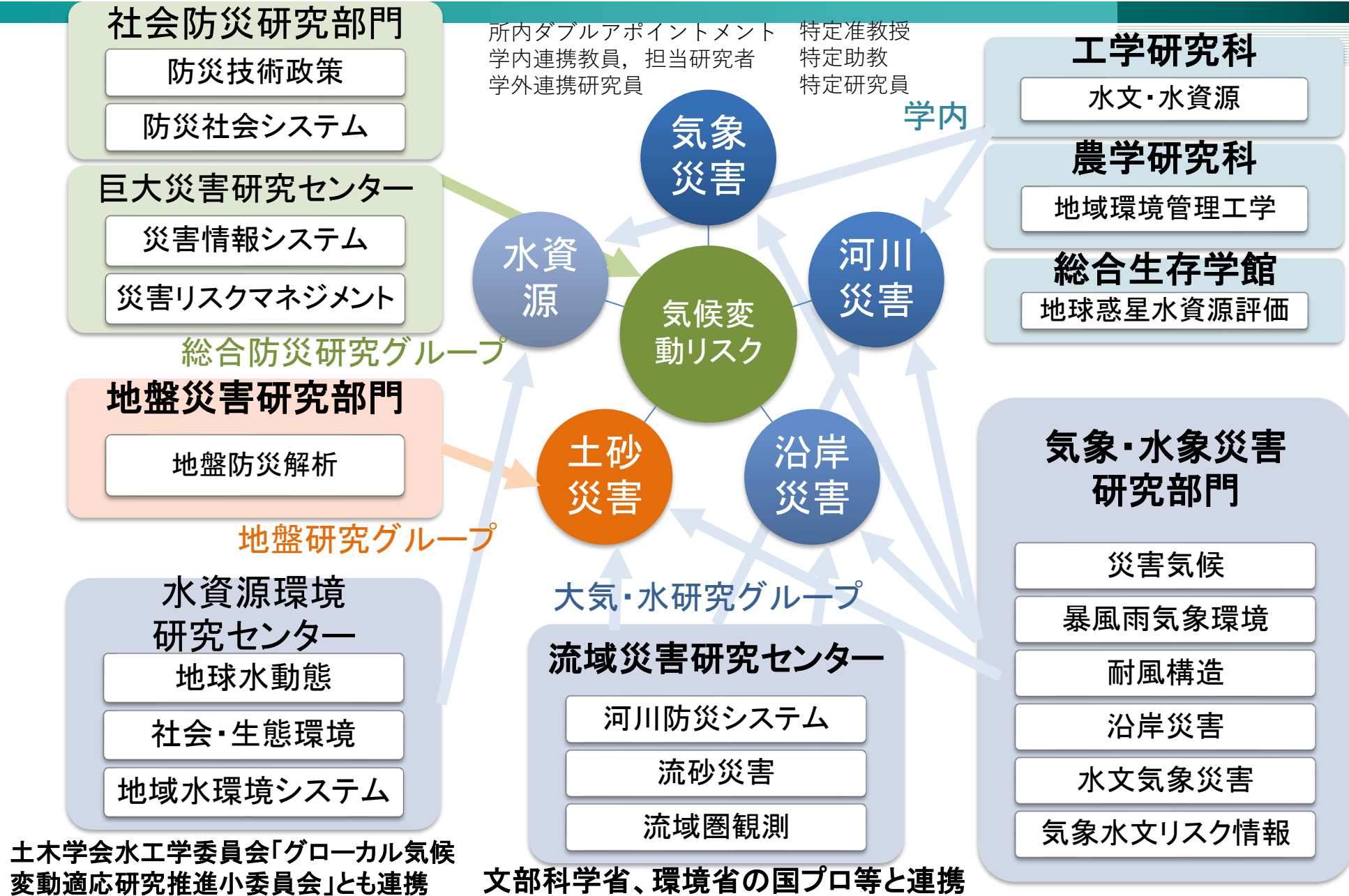
氾濫水を早く排除する

[国・県・市等]

排水門等の整備、排水強化

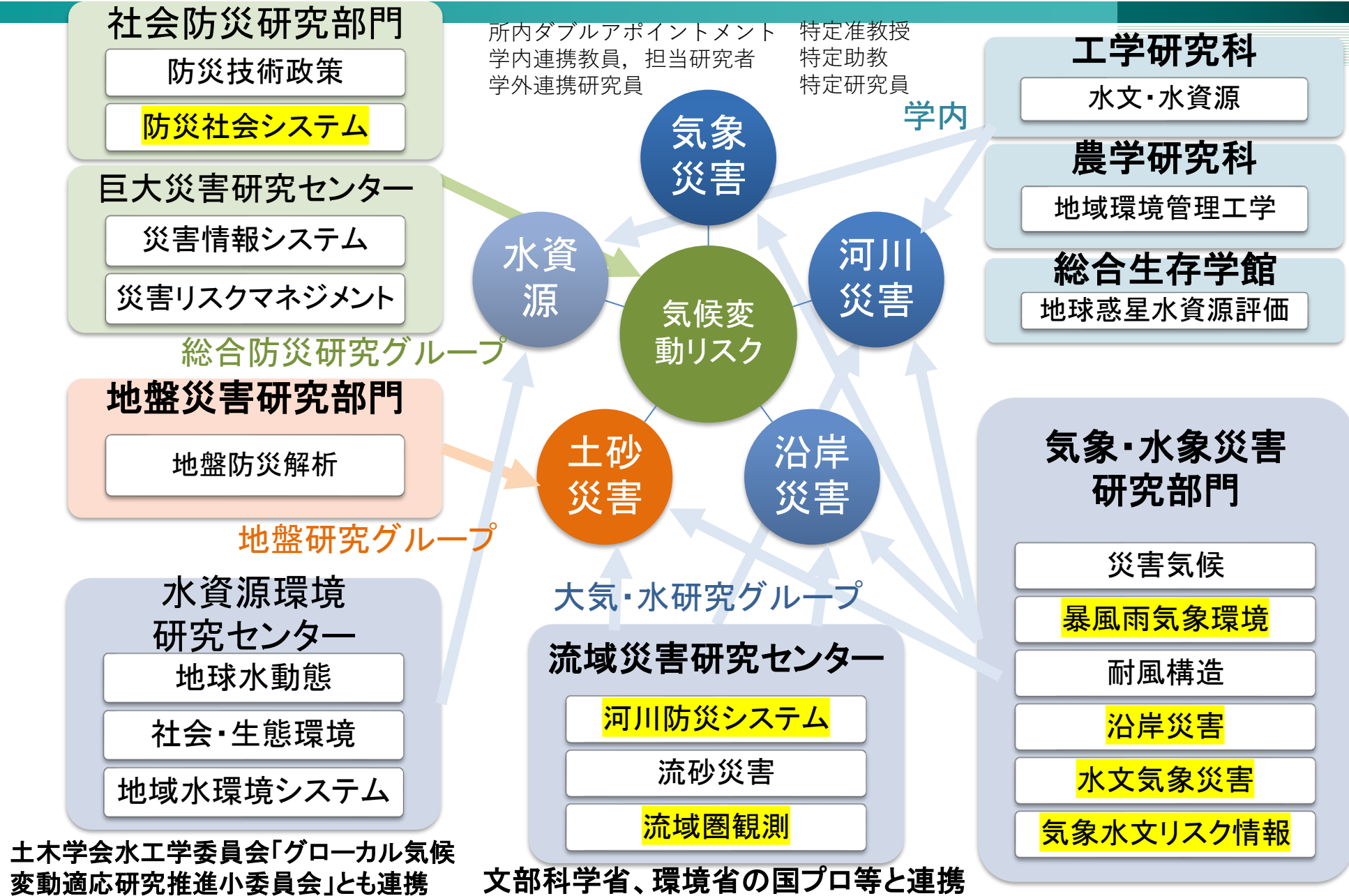
国土交通省(2024)

# 防災研究所 気候変動リスク予測・適応研究 連携研究ユニット





# 防災研究所 気候変動リスク予測・適応研究 連携研究ユニット

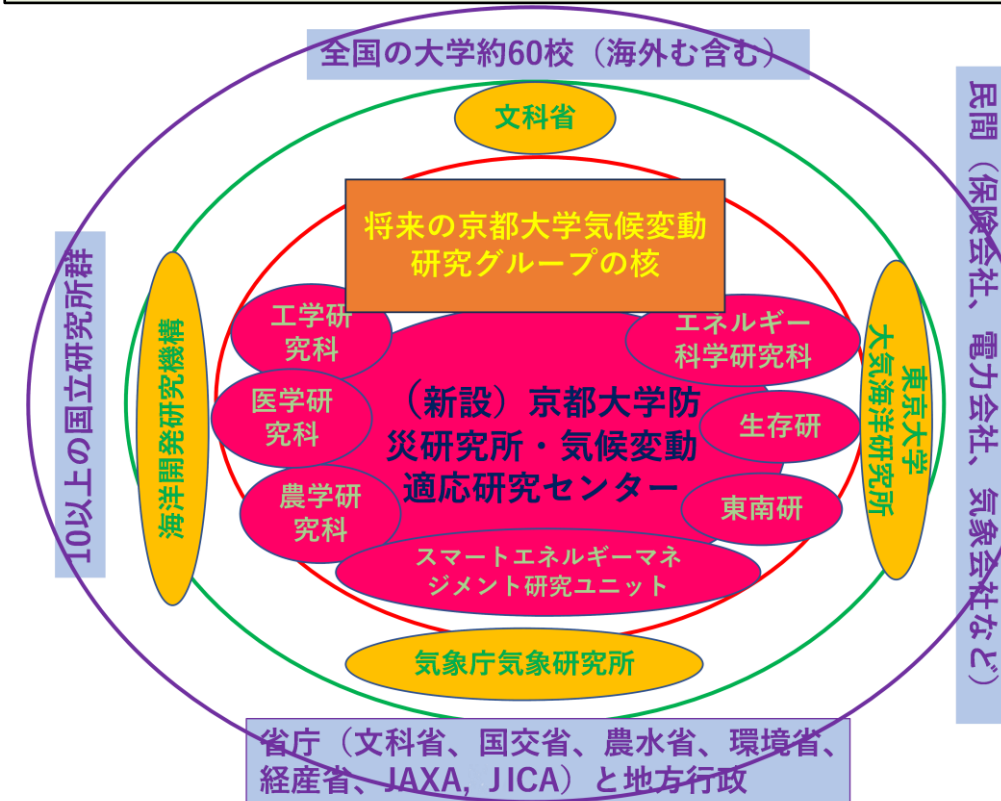


(2022 年現在)

# 京都大学 防災研究所 気象変動適応研究センター

## 気候変動適応研究センター

- ・ **適応計画管理研究領域**  
(多々納、サマダール、藤見)
- ・ **水文気象研究領域** (中北、山口、仲)
- ・ **暴風雨・極端気象研究領域** (竹見、伊藤)
- ・ **沿岸リスク研究領域** (森、志村、宮下)
- ・ **気象水文リスク(気象協会)研究領域** (Wu、山本)
- ・ **河川防災システム研究領域** (川池、竹林、小柴)
- ・ **大気海洋モタリング研究領域** [白浜、潮岬] 馬場、今井)



1. 気候変動によって**将来激甚化する気象災害・水災害を予測し、どう社会は適応してゆくべきか**の研究を加速・強化し、それらの**成果を社会へ還元**することを目的とする。
2. 日本の気候変動予測をリードする文科省プログラムにおいて、**2007年以來**、自然災害環境の気候変動予測や気候変動適応研究において、全国10数機関100名以上からなる**大領域の代表機関を京大防災研究所は務めてきた**。その役割を**今後も防災研究所が担う**ことを求められており、そのコアとしての役割を担う。
3. **行政との長い情報共有・議論**を経て2021年に全国河川の治水計画の見直しが行われるなど、風水害に対する**気候変動予測で防災研究所は国策の一翼を担っている**。より重要となる気候変動適応の方法、効果の定量化のリードしてゆきたい。
4. 正式組織の取り組みとして、さらに外からも姿が見えやすくなることにより、研究資金の獲得、**国策のリード、IPCC等国际的な貢献**が大きく進化する。
5. 将来的に**京都大学は気候変動緩和・適応を統合した京都大学気候変動研究において世界の中心的役割を担うべき**と考えている。なぜならば、京都大学防災研究所は気候変動「適応」研究の国内外のリーダー的存在であり、京都大学の経済研究所などは「緩和」経済研究のパイオニアでありエネルギー理工学研究所、エネルギー科学研究科では再生エネルギー研究で「緩和」策研究をリードしている。したがって、「気候変動適応研究センター」が適応研究側の核となれば、今後設立できればと考えている緩和と適応の両輪を備えた京都大学気候変動研究大連合ができ、適応も緩和も融合した気候変動研究において京都大学は世界をリードする。