

# 環境省 適応二国間国際協力について

2019年6月12日

地球環境局 気候変動適応室 織田知則

# Global Warming of 1.5°C

An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty

Summary for Policymakers

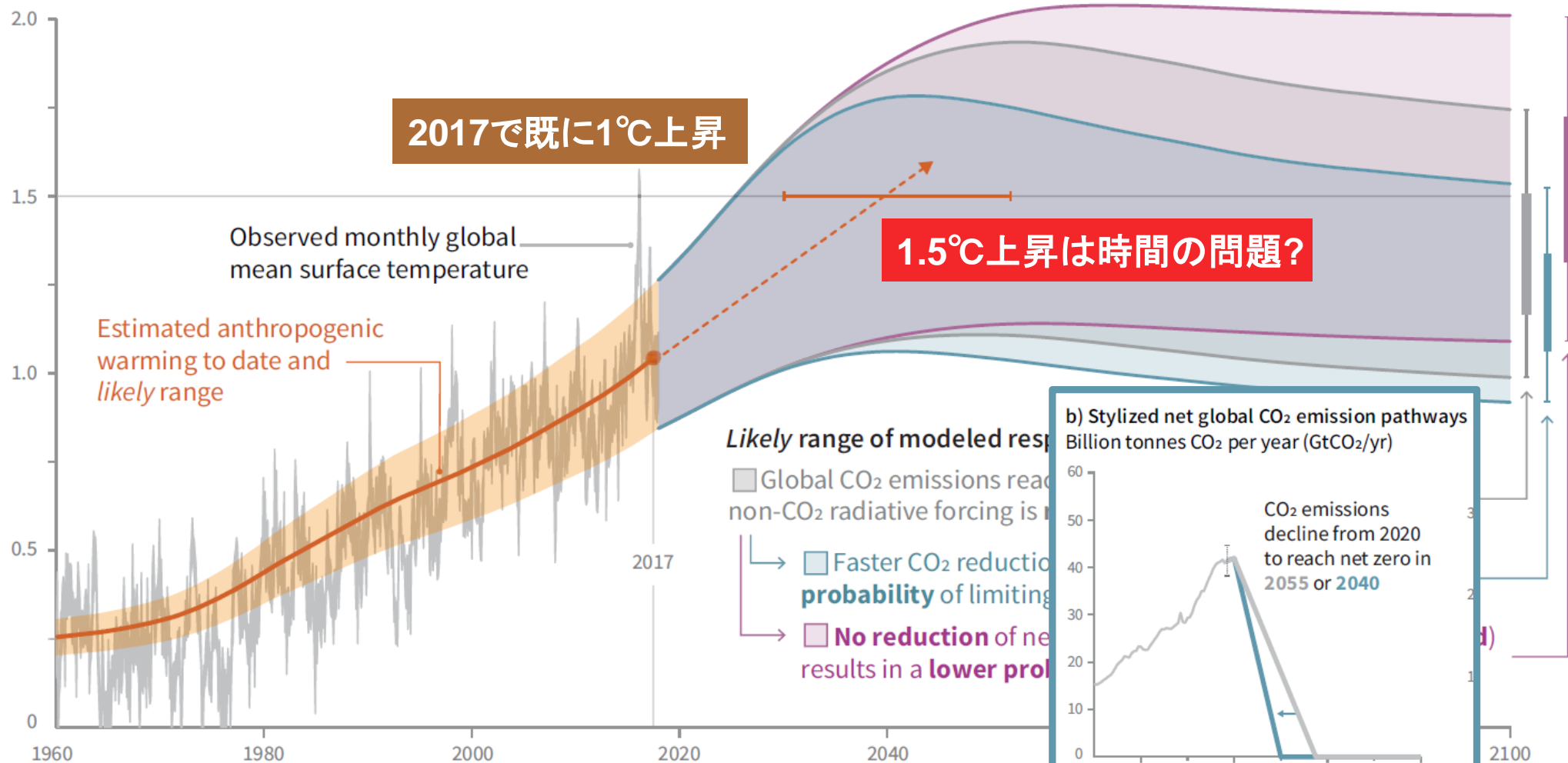
気候変動適応分野の動向

環境省「**適応**」二国間国際協力の意義

島しょ国案件（リモセン技術）への期待

# IPCC 1.5度特別報告書

Global warming relative to 1850-1900 (°C)



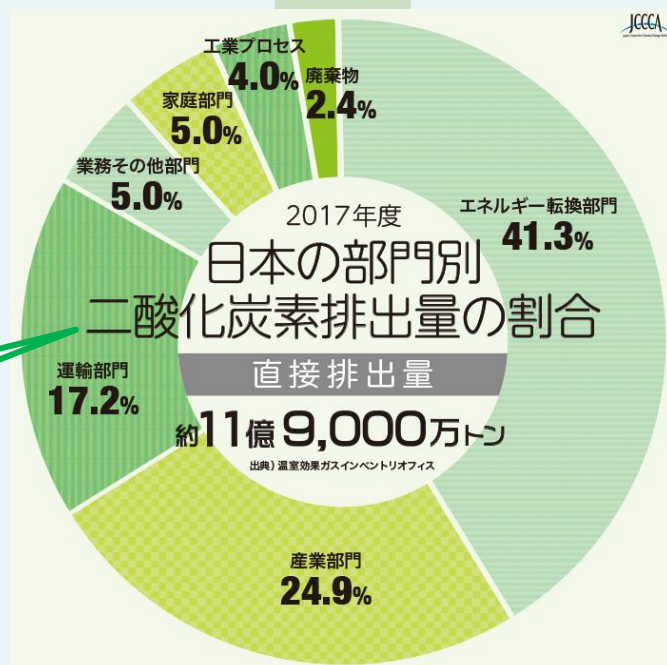
# 脱炭素(正味ゼロ)社会実現

## 産業革命以前



## イノベーション

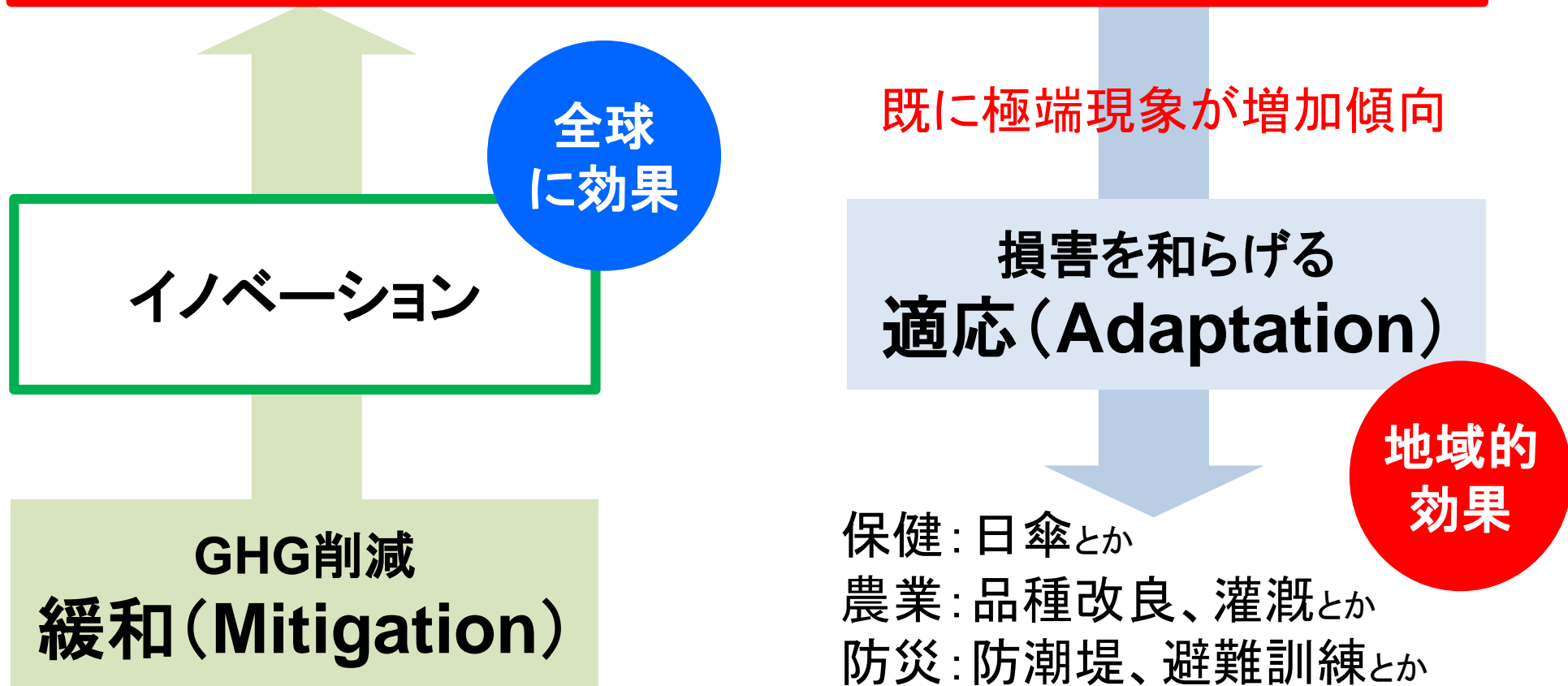
GHG排出削減 (PV、電気自動車)  
 CO<sup>2</sup>貯留 (CCS)  
 CO<sup>2</sup>吸収源 (森林、Blue Carbon)  
 制度・政策 (ICAO CORSIA)



**航空部門(全世界)**  
 約10万便/日、CO<sup>2</sup>排出の約2%

# 適応と緩和

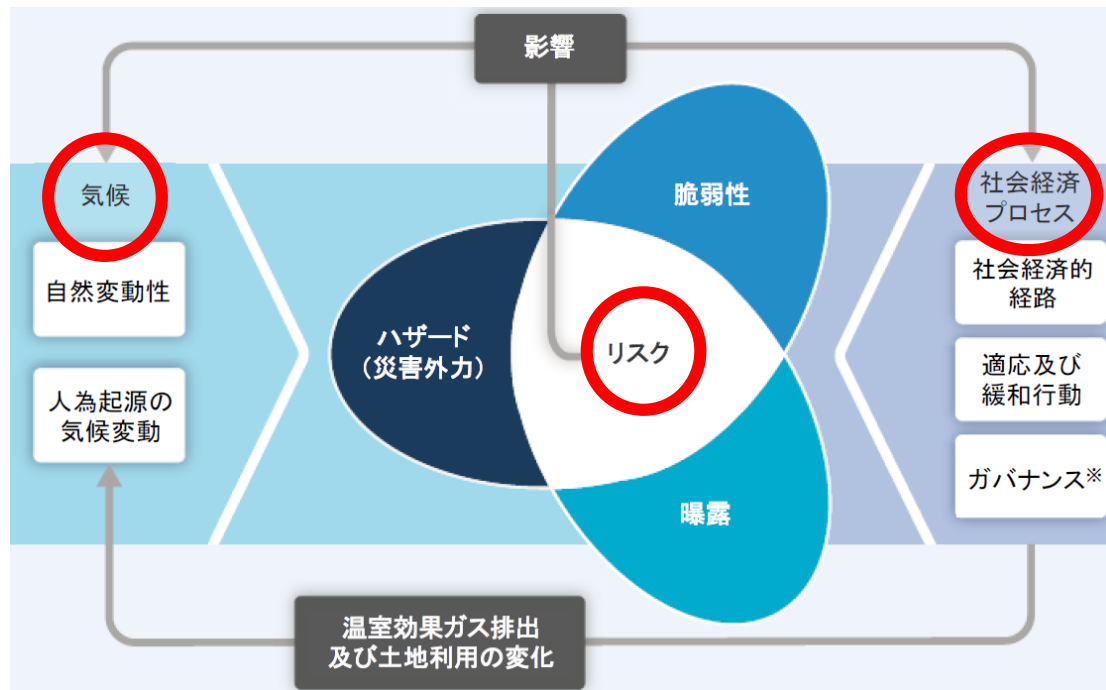
パリ協定(2015):「産業革命から2°C未満に」  
1.5°C報告(2018):「2050年に正味ゼロ排出でも上昇」



# IPCC AR5 WG-2 中核概念図

リスクに備える  
適応

=防災？



**リスク**  
価値あるものが  
されされる  
不確実な危機

AND

**ハザード**  
人命、財産、生態  
等の損失をもたら  
す物理的事象

**曝露**  
悪影響を受ける  
場所に、人や  
インフラが存在

**脆弱性**  
悪影響の傾向、  
危機の感受性、  
対処(適応)能力

# 防災と適応主流化

## 防災：

災害による**短期的**リスクとハザード軽減

## 適応：

気候変動リスクに対する**脆弱性低減**と**回復力強化**の**長期的**で系統的な取り組み

国際協力の現場では

長期的  
不確実

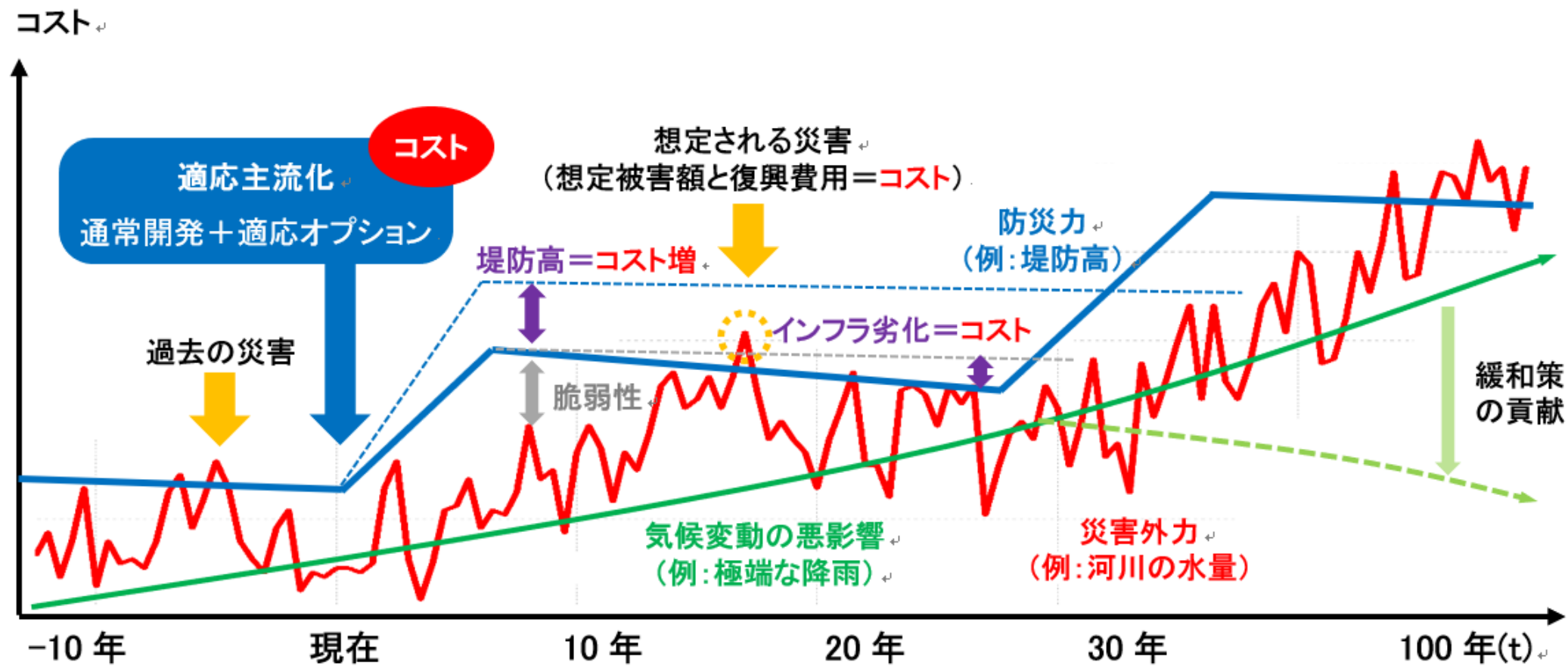
地域  
特殊性

分野が  
学際的

適応案件 = 案件形成困難？

通常開発案件 + 適応オプション = **適応主流化**

# 適応主流化で何がしたい？



河川の防災を想定



例えば:

1,000億円の防災投資で

3,000億円の想定被害が

将来回避できれば?



2,000億円の投資価値あり???

**検証困難** ← 適応案件事業化(予算獲得)の困難さ

**不確実性下の政策判断**を科学的知見で支援

環境省  
value

経済ロス－適応事業効果 > 適応事業コスト = **強い政策ロジック**

# 脆弱性評価手法の最新動向

## ISO14091 (ドイツ、韓国が主導)

Adaptation to climate change - Vulnerability, Impacts and Risk Assessment

## JICA STREPS (例:タイのADAP-T)

気候変動知識基盤構築、6分野で気候変動適応策提示、適応策選択肢の供創

## 環境省研究推進費 (例:2-1708)

適応策立案支援のための地域環境を考慮した多元的脆弱性評価手法の開発

## 環境省二国間事業 (例:インドネシア)

リスク情報(水稻の脆弱性指標)をパイロット的に開発しI-PLAT(Web)上で公開

# 環境省適応国際協力の根拠

## 気候変動適応法（平成30/6/13公布、平成30/12/1施行）

第18条、国際協力の推進

「気候変動等に関する情報の国際間における共有体制を整備」

「開発途上地域に対する気候変動適応に関する技術協力等を推進」

## 気候変動適応計画（平成30/11/27に閣議決定）

第1章、第4節の(6)：気候変動等に関する国際連携の確保および国際協力の促進

- 1) 科学的知見に基づく適応計画策定のためAP-PLAT(Web)構築
- 2) AP-PLATを活用し我が国事業者の適応ビジネス国際展開支援
- 3) 様々な国際協カスキーム活用で気候変動適応に関する技術協力推進

# 適応主流化のガイドライン類

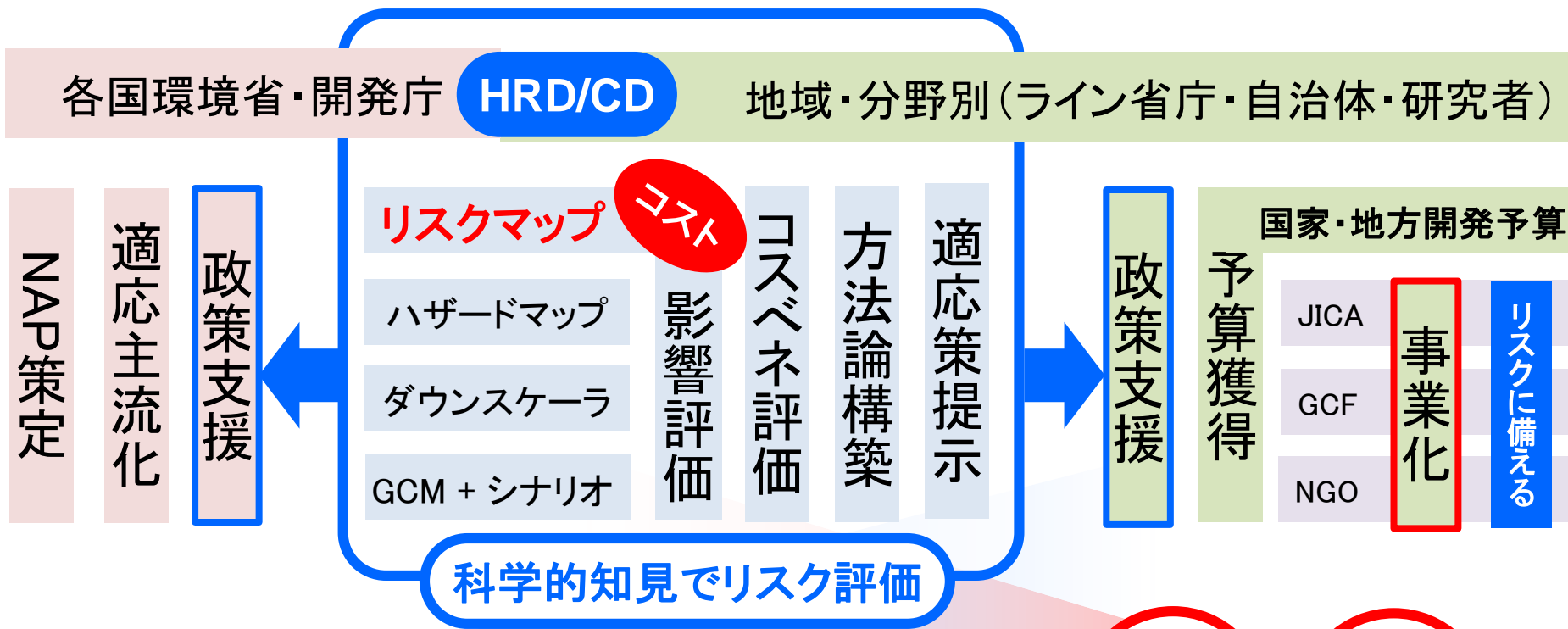
## 環境省:

- 2018年 「地域気候変動適応計画策定マニュアル」
- 2016年 「地方公共団体における気候変動適応政策ガイドライン」
- 2010年 「気候変動適応の方向性」(英文あり)
- 2008年 「気候変動への賢い適応」(「途上国分野」、英文あり)

## JICA:

- 2011年 「FIT for Adaptation」(有償資金協力を想定)
- 2010年 「水分野における気候変動適応策ハンドブック」
- 2007年 「気候変動適応策に関するJICA 協力のあり方」(技プロ想定)

# 「適応」国際協力



地域限定的

狭義のODA

# 島しょ国案件への期待

環境省  
value

ツール、モデル、方法論をパッケージ化  
良いモノお安く南北太平洋に展開できれば

誰かの適応事業の入力

重要インフラ(沿岸空港)BCP

Done!

南太平洋3地域で  
ハザードマップ提供済

リスクマップを提供  
(ツール、モデル、方法論開発)

台風シミュレーション、高潮・高波、浸水モデル開発

低コストのリモセン技術 (AW3D + SDB)活用





# 気候変動適応策の取組み ～島しょ国でのリモセン活用～

一般財団法人 リモート・センシング技術センター  
ソリューション事業第一部

事業戦略室  
永野嗣人





# ハザードマップとは？

## ハザードマップ作成



事前の災害対策

防災訓練

- 風水害に備える「洪水ハザードマップ」
- 火山噴火に備える「火山防災マップ」
- 地震災害に備える「地震防災マップ」
- 液状化災害に備える「液状化被害想定図」
- 津波・高潮に備える「津波災害予測図」

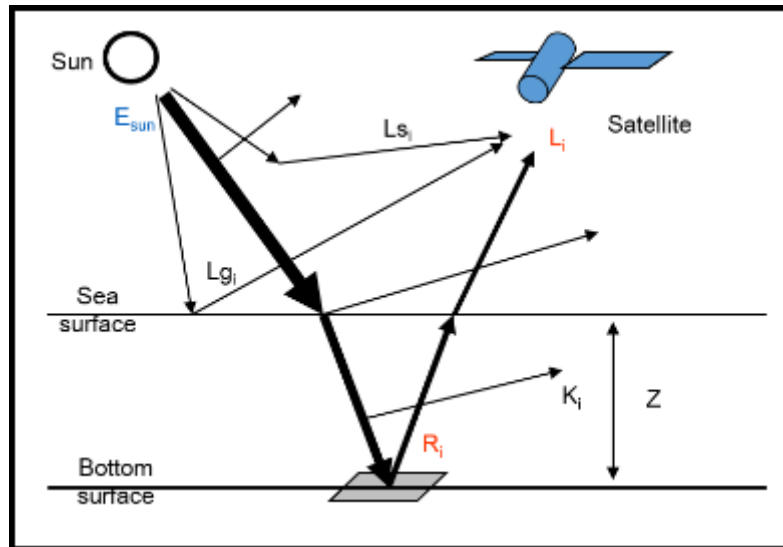
自然災害による被害の軽減や防災対策に使用する目的で、被災想定区域や避難場所・避難経路などを表示した地図

出典：国土地理院

# 確認していたニーズ

島しょ国ではハザードマップ整備が進んでいない。  
衛星活用で整備促進できないか？

→提案に向けた内部検討開始(2014年～)



衛星画像推定水深(Satellite Derived Bathymetry: SDB) 光は水中において指数関数的に減衰していくという基本理論に基づき水深を推定



JAXA衛星ALOSによる全世界数値標高モデル(AW3D)を用いることで、ほとんどの島嶼国向け3次元地図をクイックに作成可能

# 島しょ国事業の成り立ち

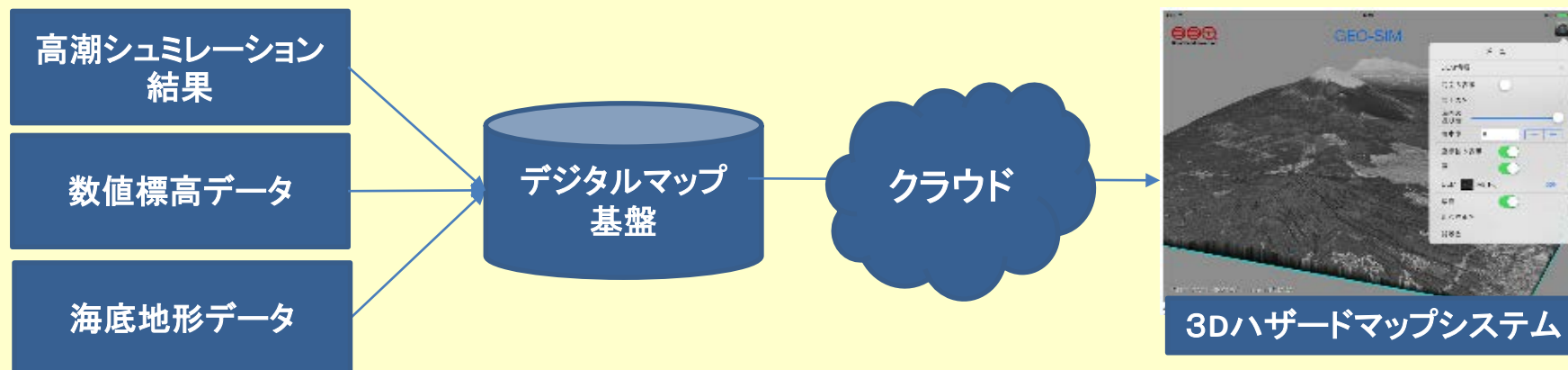
リモセンデータ(SDB、AW3Dなど)を利用した  
サービスを作り出したい！

+

外部環境：気候変動適応の必要性(環境省)

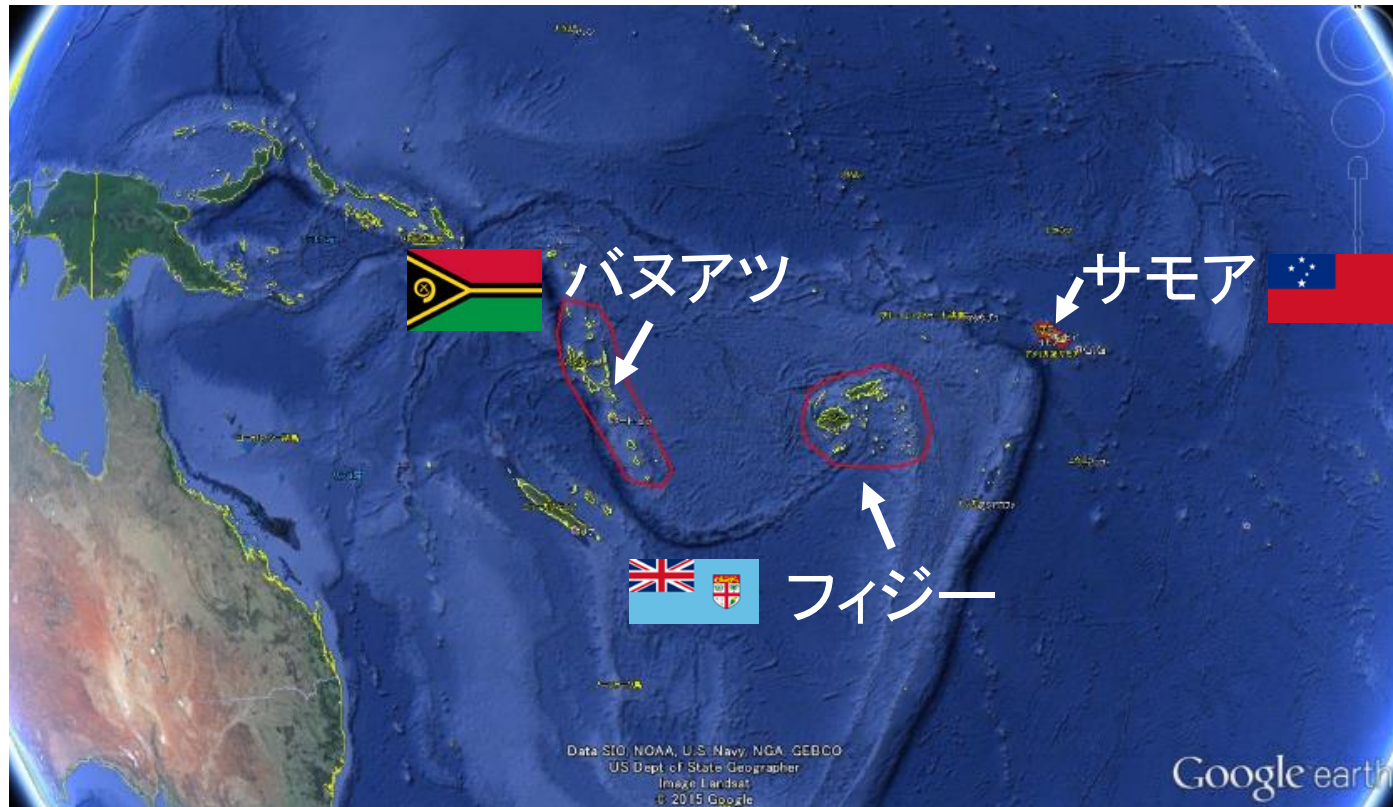


提案：衛星データ活用による、3Dハザードマップシステムの構築



「平成27年度太平洋地域における気候変動影響評価等支援業務」

# プロジェクト対象地域



アジア太平洋地域で  
サイクロン被害への  
脆弱性が指摘されて  
いる3か国  
(IPCC第5次報告書より)

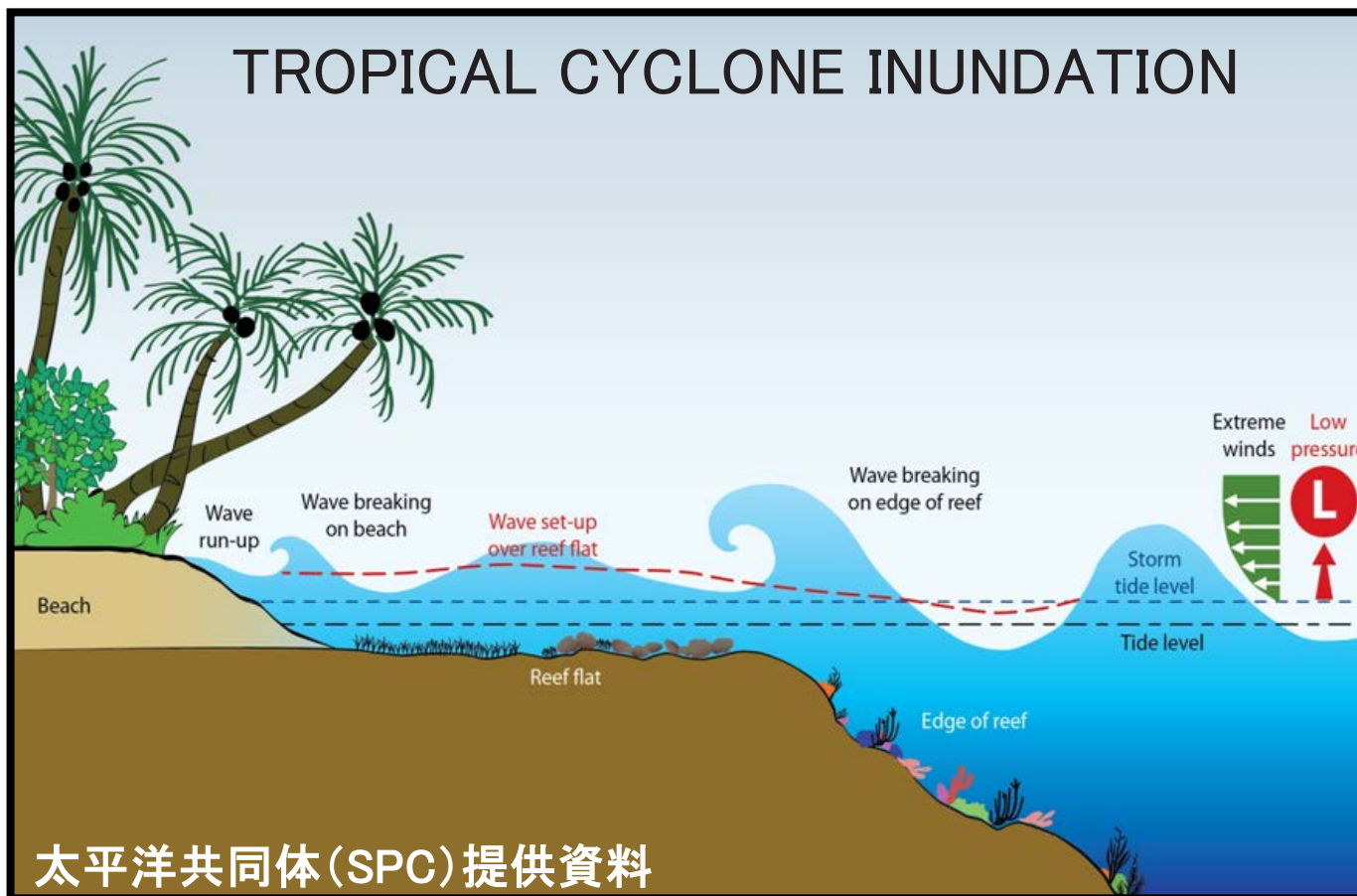


サイクロン・ウINSTON  
襲来後の高波被害状況  
(2016年2月フィジー)

国名	国土面積 (km <sup>2</sup> )	海岸線長 (km)	人口(人)	一人当たりGDP
バヌアツ共和国	12,910	2,528	258,300	3,276 USD
フィジー共和国	18,270	1,129	881,000	4,375 USD
サモア独立国	2,830	403	191,800	4,212 USD

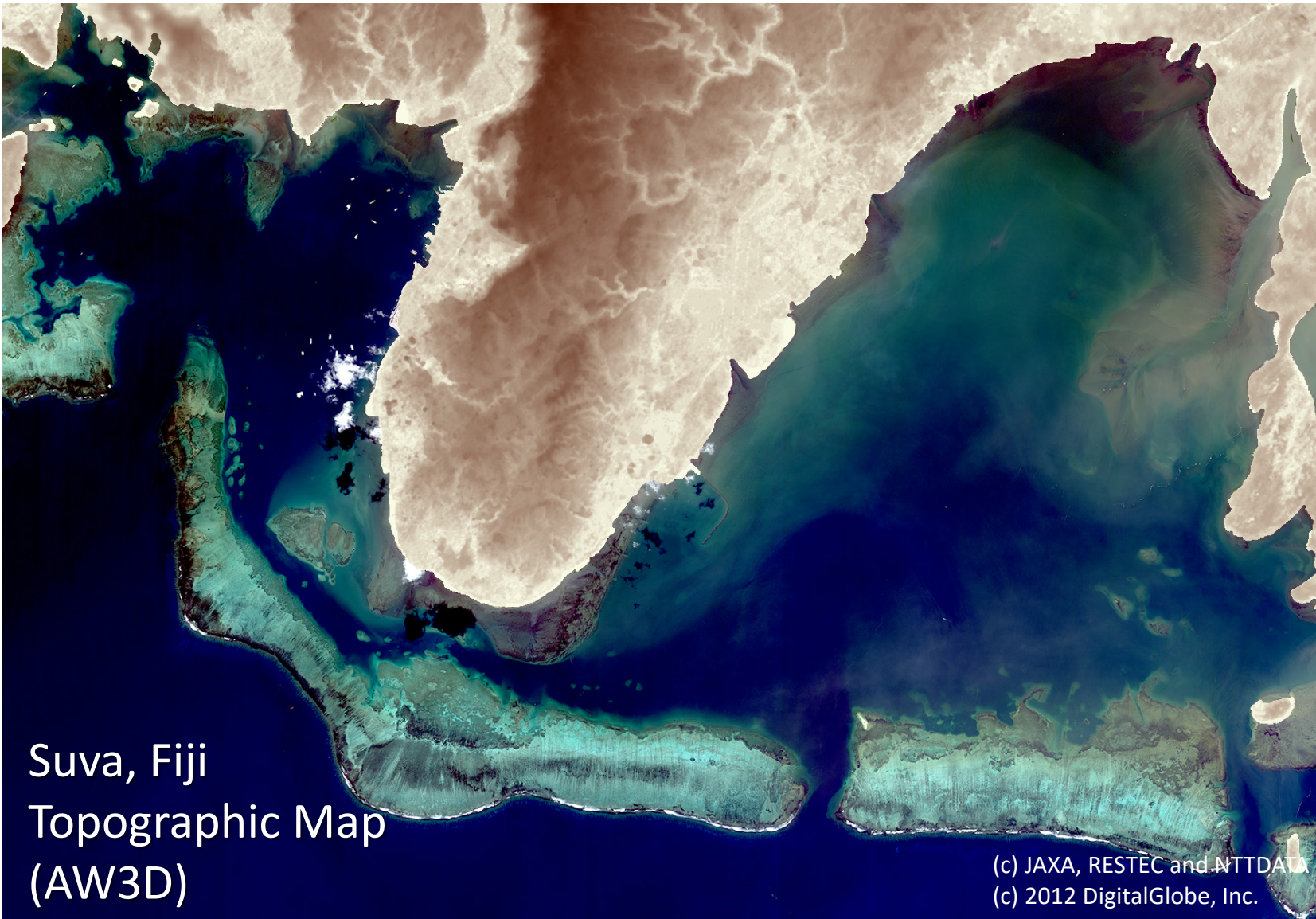
## 対象とするハザード:「サイクロン由来の高波・高潮」

先行調査において、高波・高潮を対象にしたハザードマップ整備が進んでおらず、ニーズが高いことが識別されていた



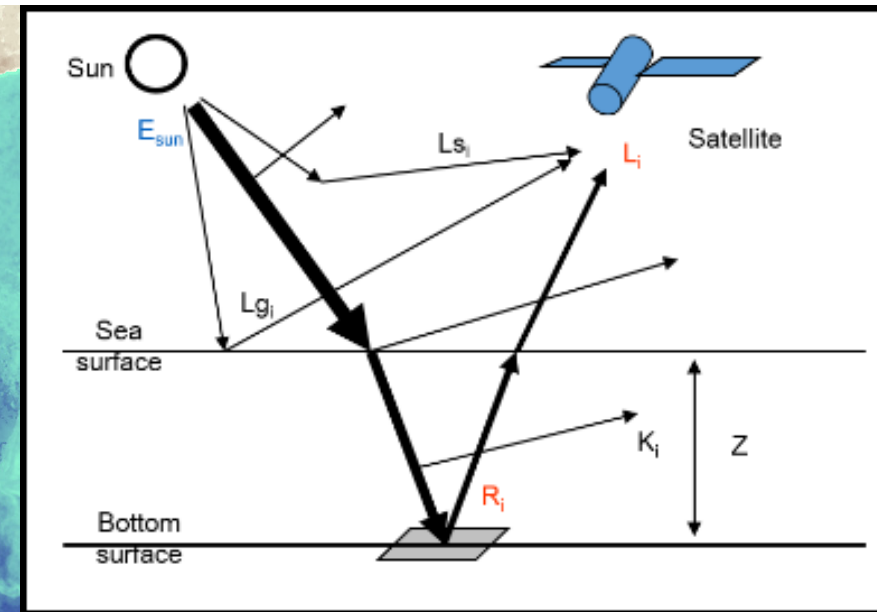
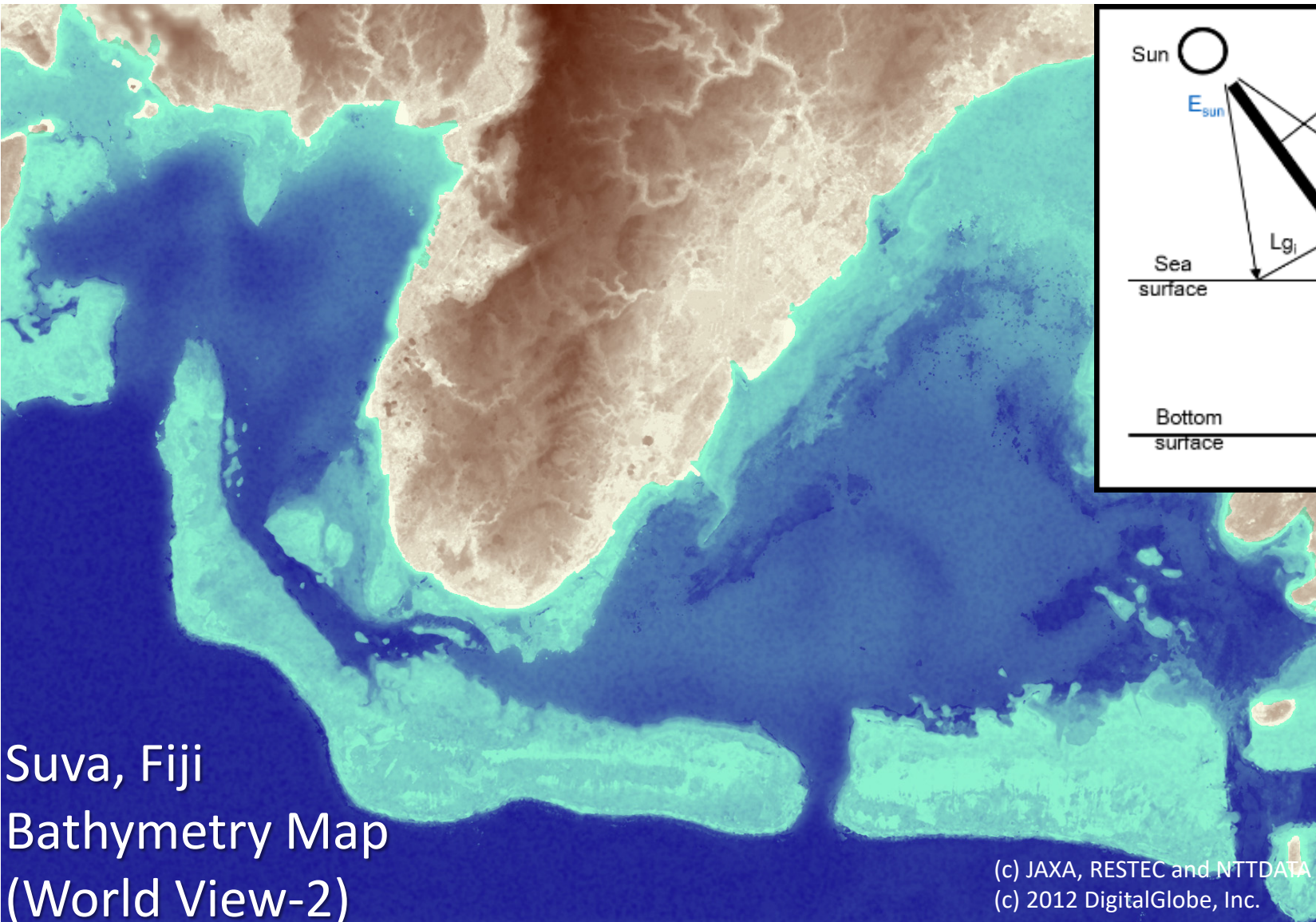
- 波はサンゴ礁で砕けるが、上に海水が乗り上げる
- 海岸でさらに波が砕けて陸地に侵入～浸水
- これらの予測に沿岸の水深と地形情報が重要

# 衛星データプロダクト フィジー国首都地域(スバ) 地形情報(AW3D)



対象3国を含む、  
島しょ国各島を  
5mメッシュで網羅

# 衛星データプロダクト フィジー国首都地域(スバ) 海底地形(SDB)



多彩な光学衛星  
データから、精度  
の高い水深情報  
を導出

# リモセン+αのチーム編成

## <環境省要求仕様>

- サイクロン由来浸水災害(高潮・高波)の被害識別
- 気候変動シナリオを加味した将来予測マップの作成(FY2016より)

→リモートセンシング技術だけでの実現困難  
(高波・高潮シミュレーション&将来予測が必要)

→東大・田島先生、金沢大・谷口先生(FY2016~)に参画頂く



田島義満 教授  
東京大学  
大学院社会基盤専攻  
(海岸工学)

サイクロン発生から対象沿岸域の浸水に至る  
一連の物理過程シミュレーションを担当

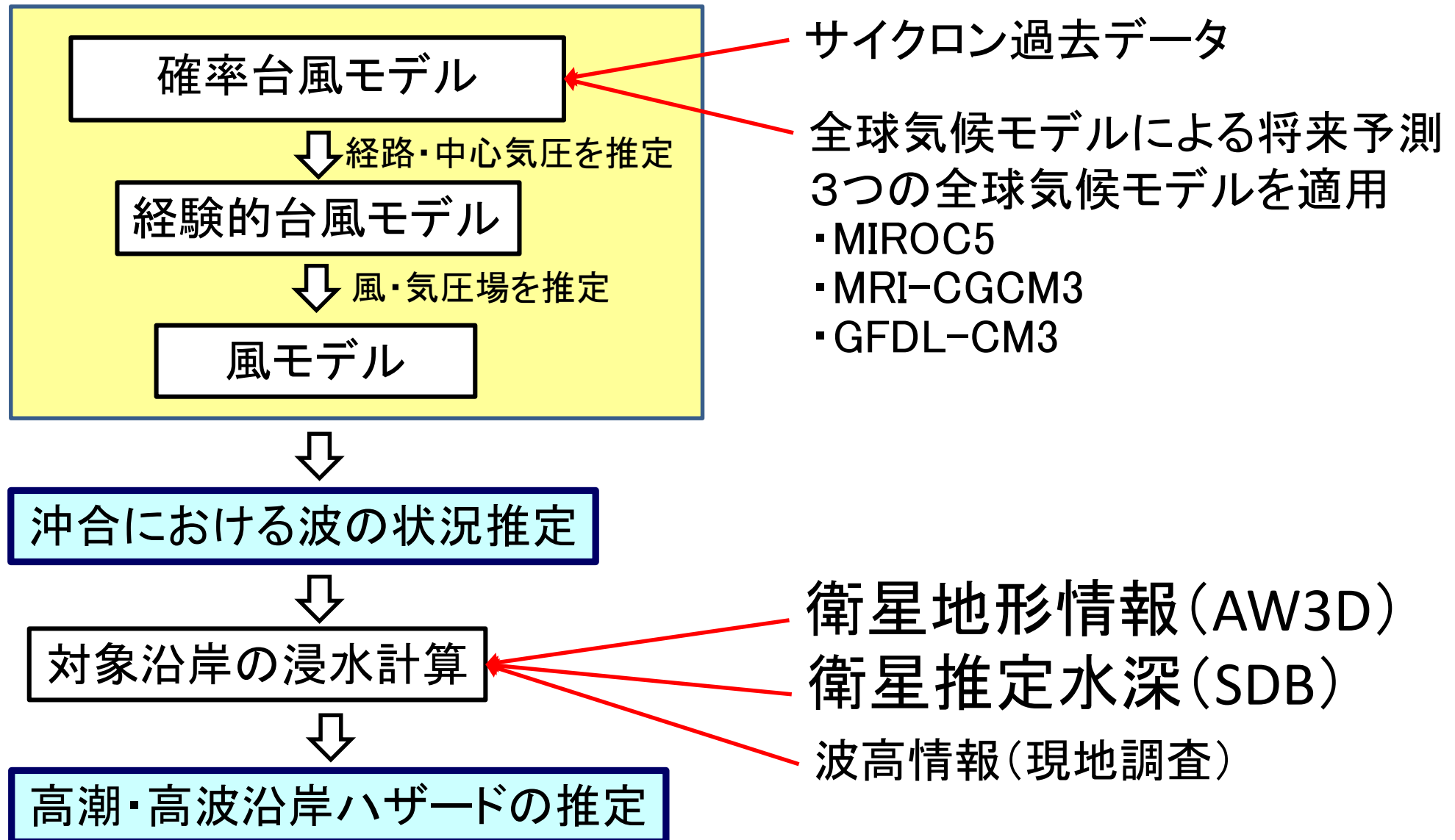


谷口健司 准教授  
金沢大学  
理工研究域領域  
(水文学・気候学)

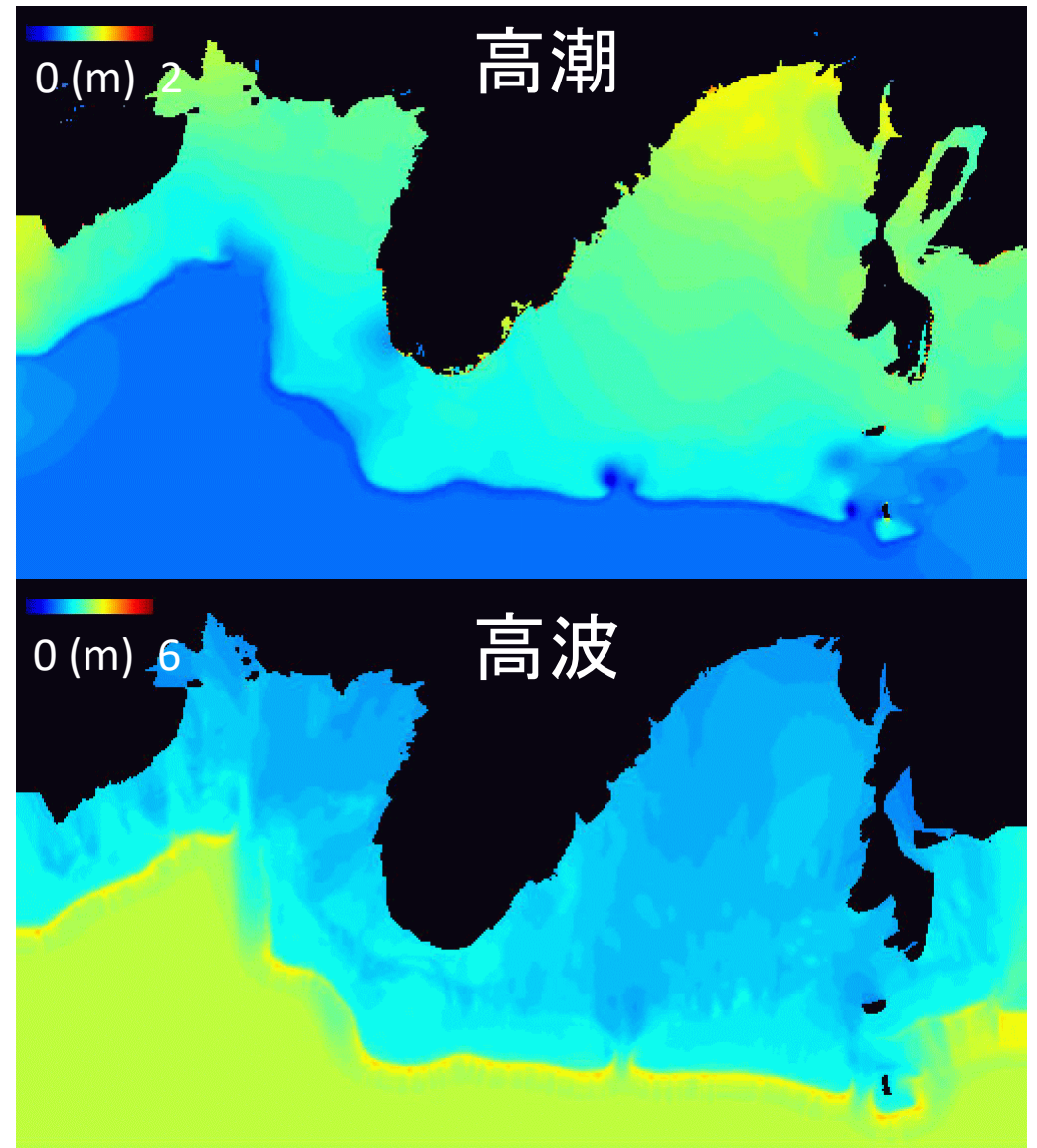
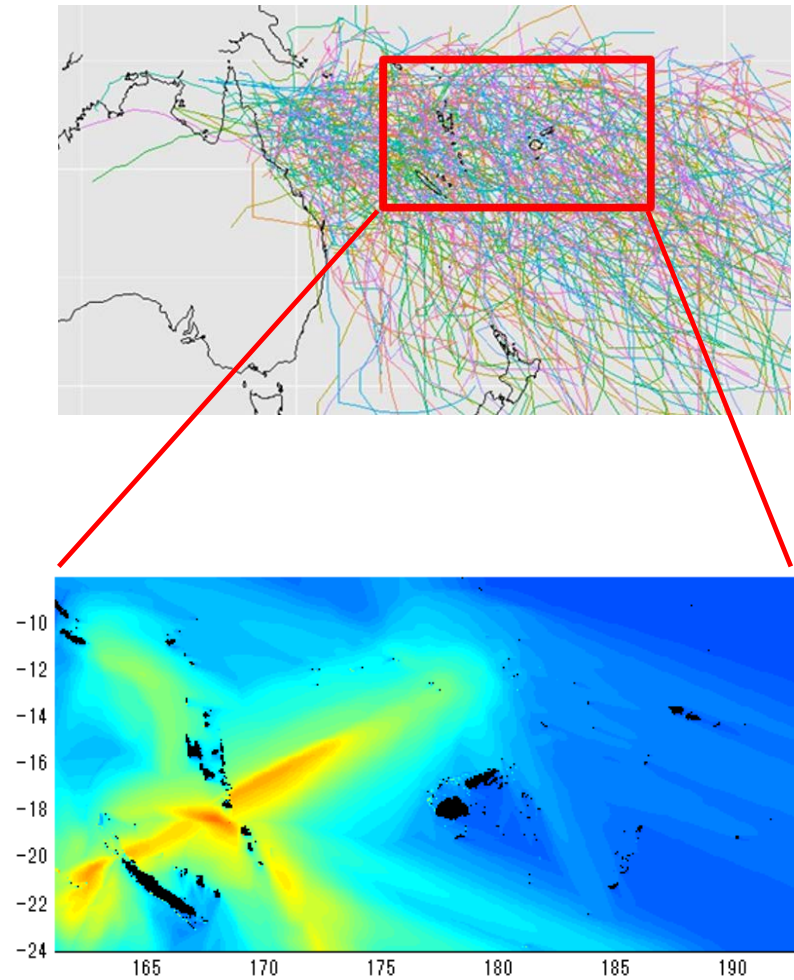
気候条件の将来予測シミュレーションを担当



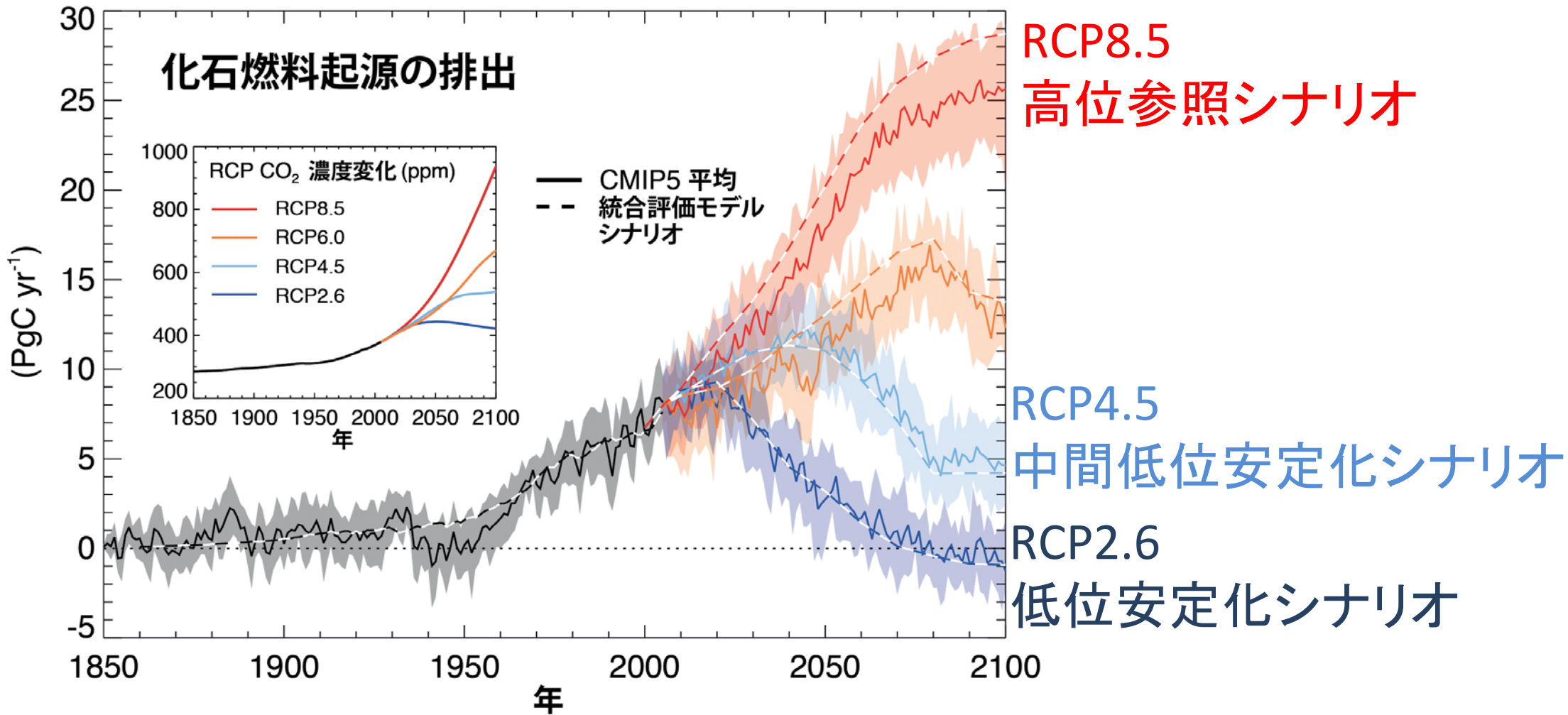
# 開発方法論（リモセン＋高波・高潮シミュレーション＋将来予測）



# サイクロンシミュレーション(沖合)～浸水シミュレーション(沿岸)

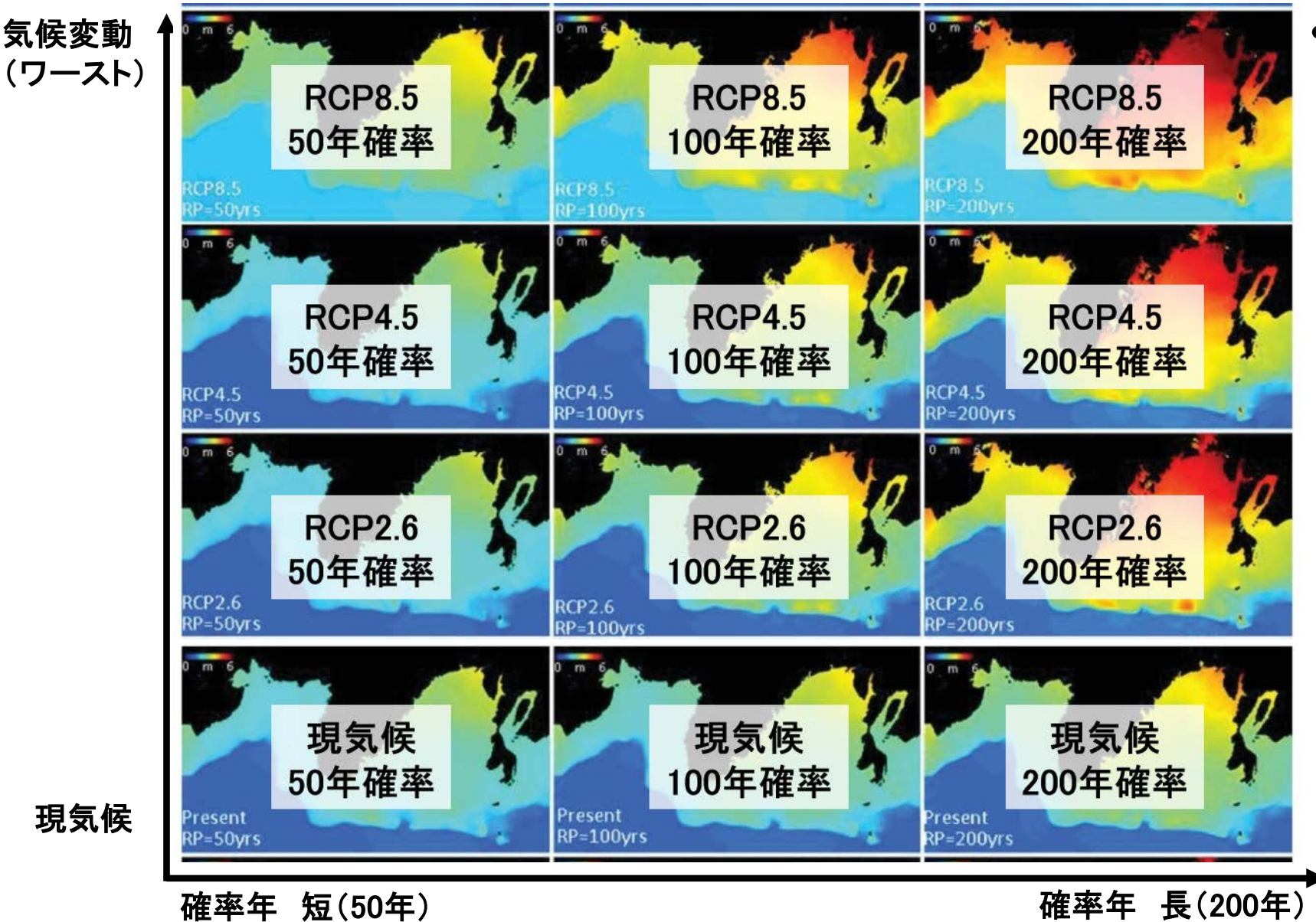


# 気候変動シナリオ(RCP)を用いた将来予測



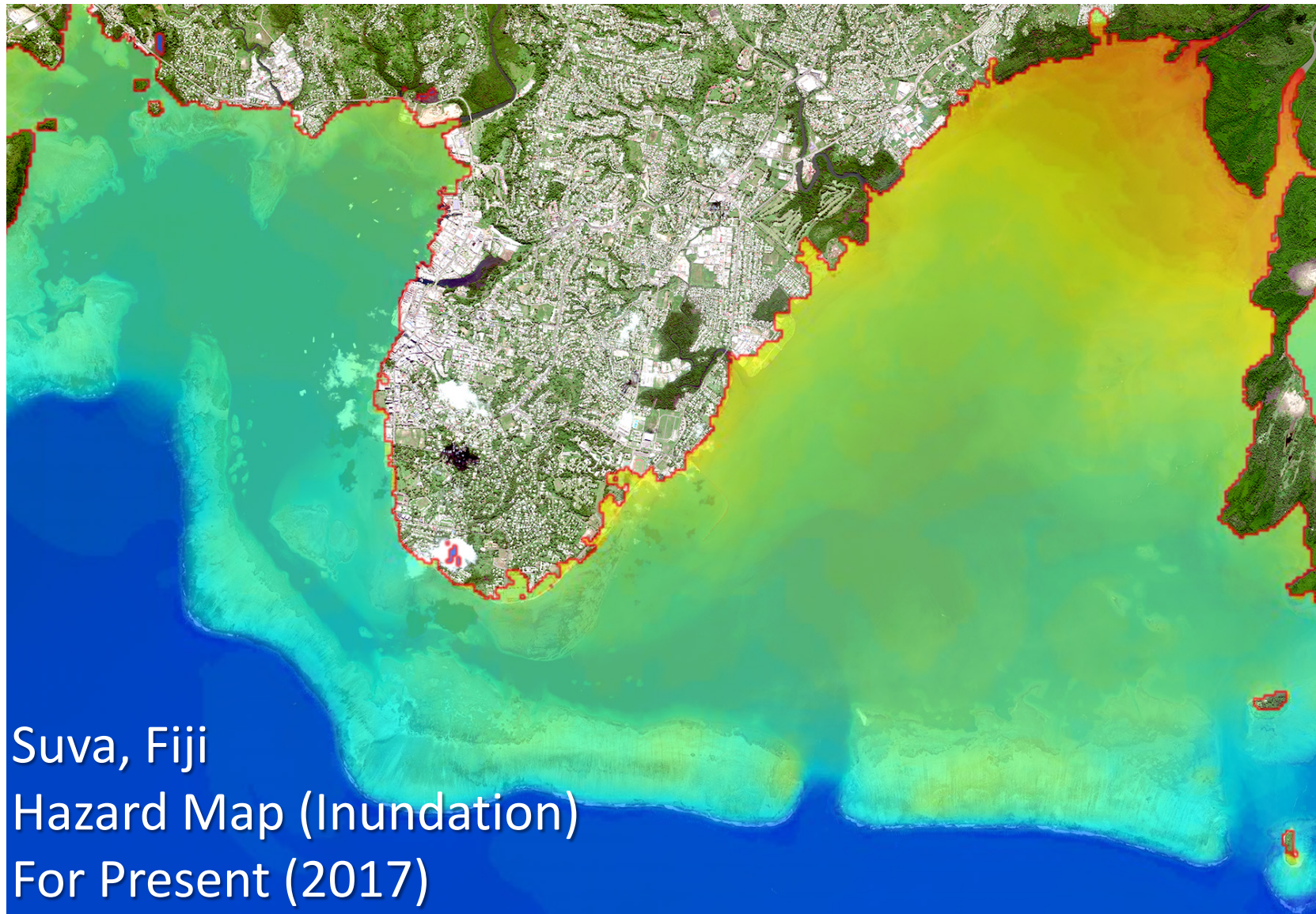
出典: 文部科学省、EICネット

# 複数の気候変動シナリオ / 確率年に対応



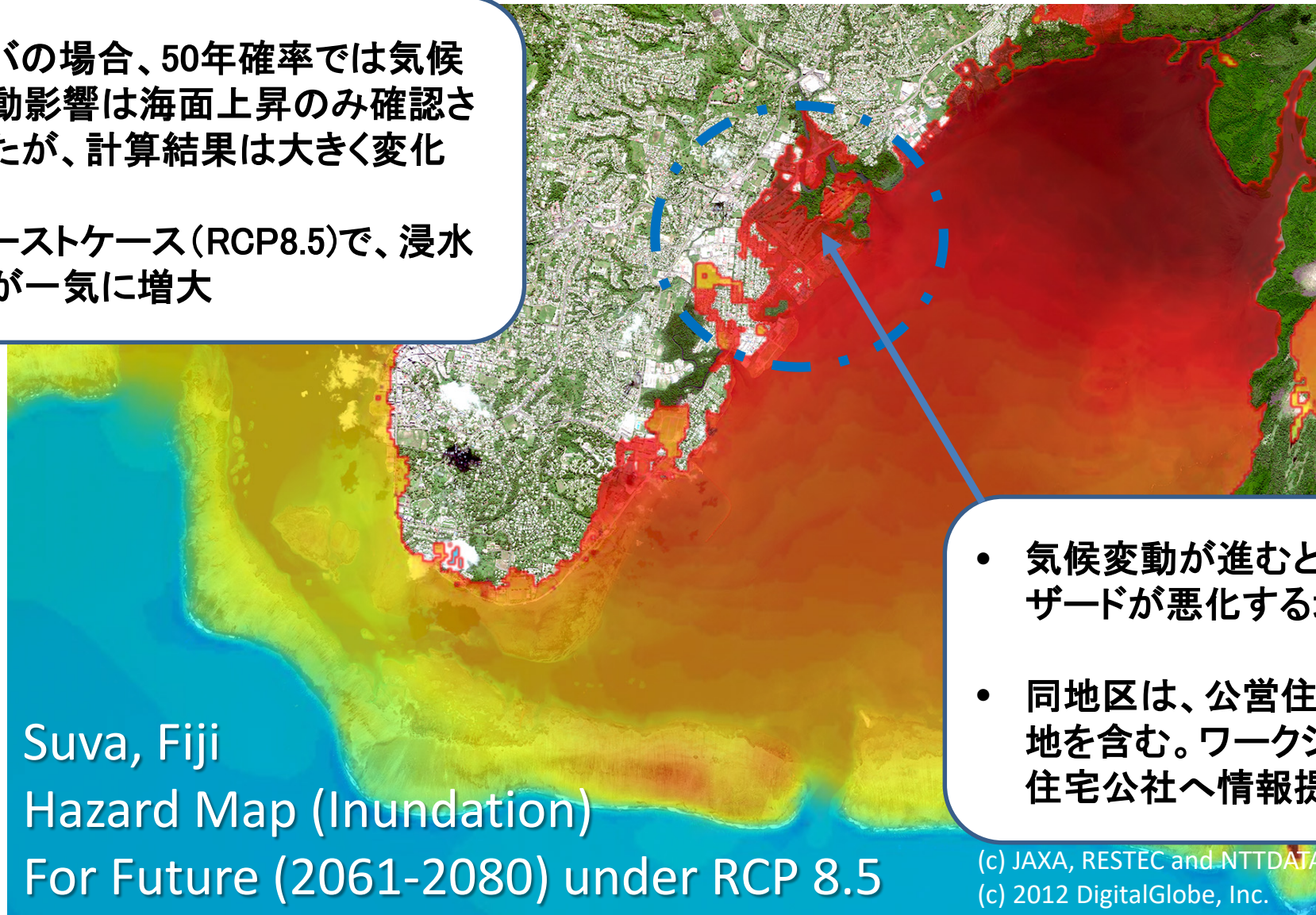
- 対象国(地域)
  - 1) フィジー(スバ)
  - 2) バヌアツ(タカラ)
  - 3) サモア(フォレオロ)

# 浸水ハザードマップ フィジー国首都地域(スバ) 現気候条件



# 浸水ハザードマップ フィジー国首都地域(スバ) ワーストケース(RCP 8.5 / 200年確率)

- スバの場合、50年確率では気候変動影響は海面上昇のみ確認されたが、計算結果は大きく変化
- ワーストケース(RCP8.5)で、浸水域が一気に増大



- 気候変動が進むと顕著に浸水ハザードが悪化する地区を識別
- 同地区は、公営住宅の建設予定地を含む。ワークショップを通じて、住宅公社へ情報提供実施

(c) JAXA, RESTEC and NTTDATA  
(c) 2012 DigitalGlobe, Inc.

# 対象国行政機関、研究機関、国際機関等との意見交換・連携



域内研究者とのWS



フィジー住宅公社との議論

## ＜意見交換・連携を行った機関＞

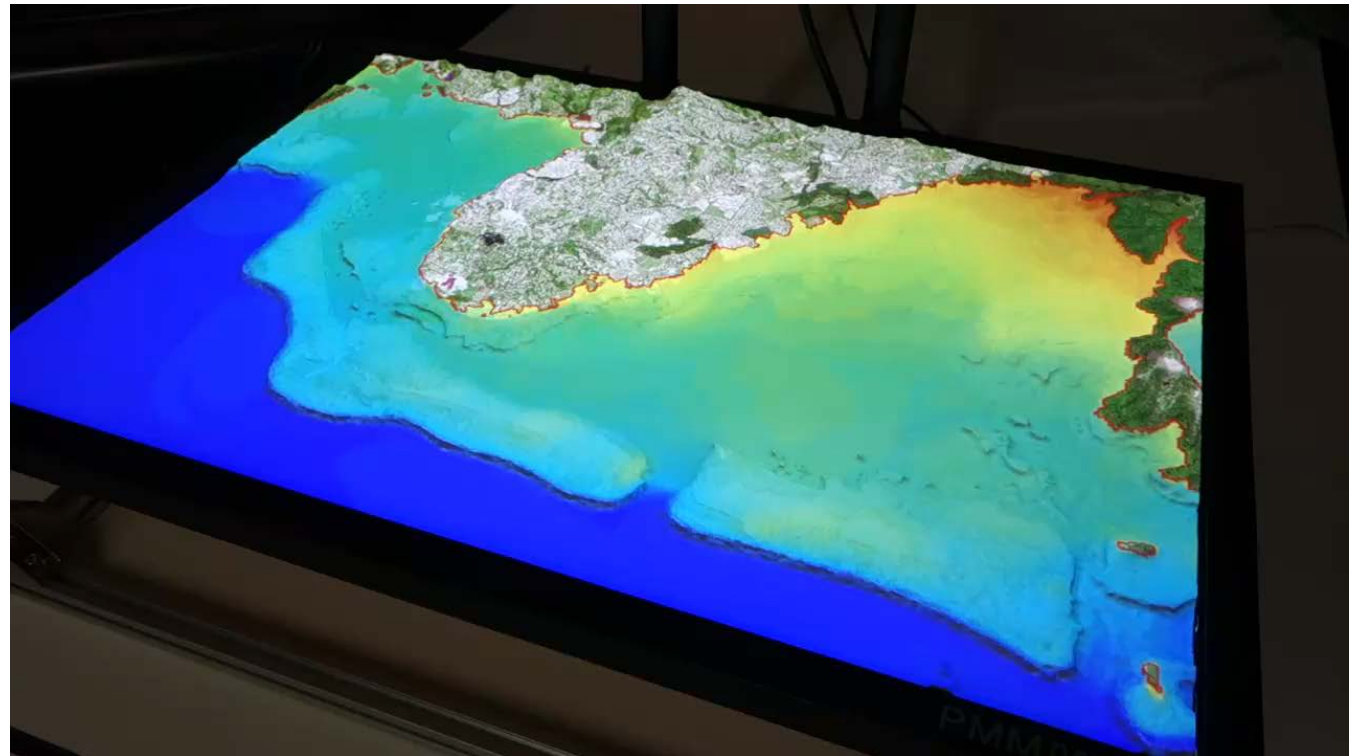
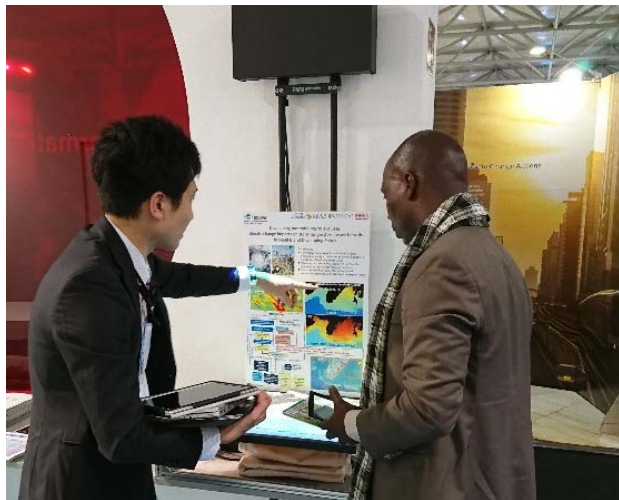
(フィジー) 経済省気候変動局、国土管理省、住宅公社、気象局、環境省

(バヌアツ) 気象・自然災害局、国土管理省

(サモア) 天然資源・環境省、気象局、空港公団、道路公団

(地域機関) 太平洋地域環境計画、太平洋共同体、南太平洋大学

# COP23・日本パビリオンでのハザードマップ展示

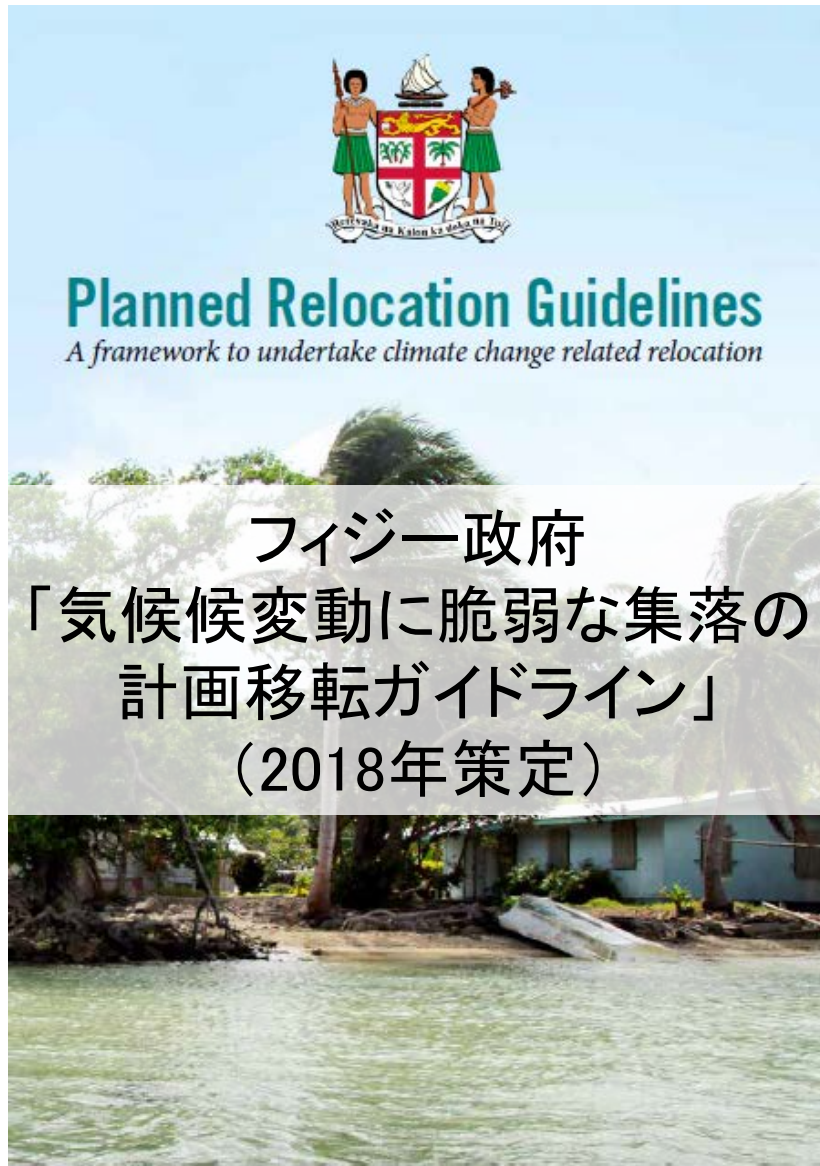


「第23回国連気候変動枠条約会合（COP23）」で、  
本事業で作成したハザードマップを展示  
（「P+MM」ポータブル版を利用）





# フィジー計画移転計画 (Planned Relocation Plan) への貢献[議論中]



- 本事業の方法論を、沿岸集落の移転計画に利用するための議論を開始



2019年2月フィジー政府との検討WSに関する報道 (Fiji One News)

# サモア・フォレオロ国際空港・気候変動適応計画への貢献[議論中]



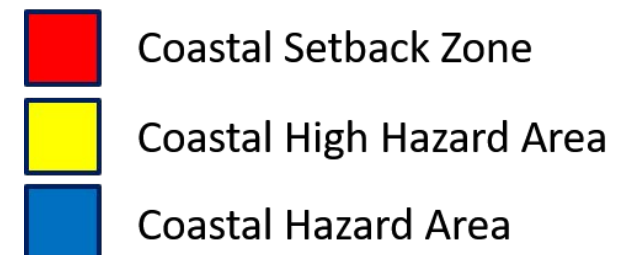
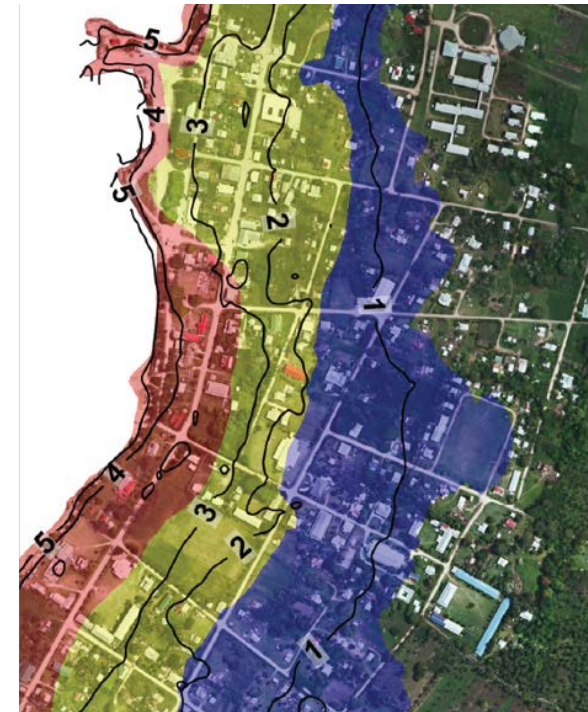
サモア空港公団での現地検証作業



- サモア空港公団 (SAA) の全面協力下、ハザードマップ検証作業を同空港敷地内で実施中
- 空港インフラ増強計画で、本事業成果を参照することを決定

# 今後の展開(短期的視点)

- **ハザード開発方法論の共通化**  
域内研究開発機関と連携し、ハザードマップの開発方法論および凡例表記等の共通化を図る
- **横展開向けパッケージの開発**  
サモア空港での開発成果を、太平洋地域各国空港へ横展開



トンガ沿岸ハザードマップ(SPC作成)  
ハザードの重篤度を3色で表示

# 今後の展開(長期的視点)

## 本事業実施を通じて寄せられるニーズへの対応を関係機関と検討

- **現地人材育成(行政官向け、研究者向け)**  
太平洋気候変動研究センター(2019年8月開所予定)および南太平洋大学(USP)等と連携し、長期計画を構想
- **減災(DRR)への貢献**  
「2060年のことより3日後の浸水が知りたい」ニーズへの対応
- **浸水ハザードとしての河川氾濫のカバー**  
浸水は海側から/陸側から、常に両面可能性あり

# まとめ

- 「リモセン＋シミュレーション＋将来予測」の複合利用による、気候変動に対応したハザードマップ作成
- 対象国のニーズに合わせた、情報デザイン（集落移転向け、空港向け）
- リモセンのメリットを生かした、地域展開可能なパッケージ開発

 「リモセン＋α」での社会課題解決をご提案します



***RESTEC***

Sense your Earth