

2020/1/24

気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会（第3回）

波浪と高潮の 将来変化予測

京都大学 防災研究所

沿岸災害研究分野

森 信人

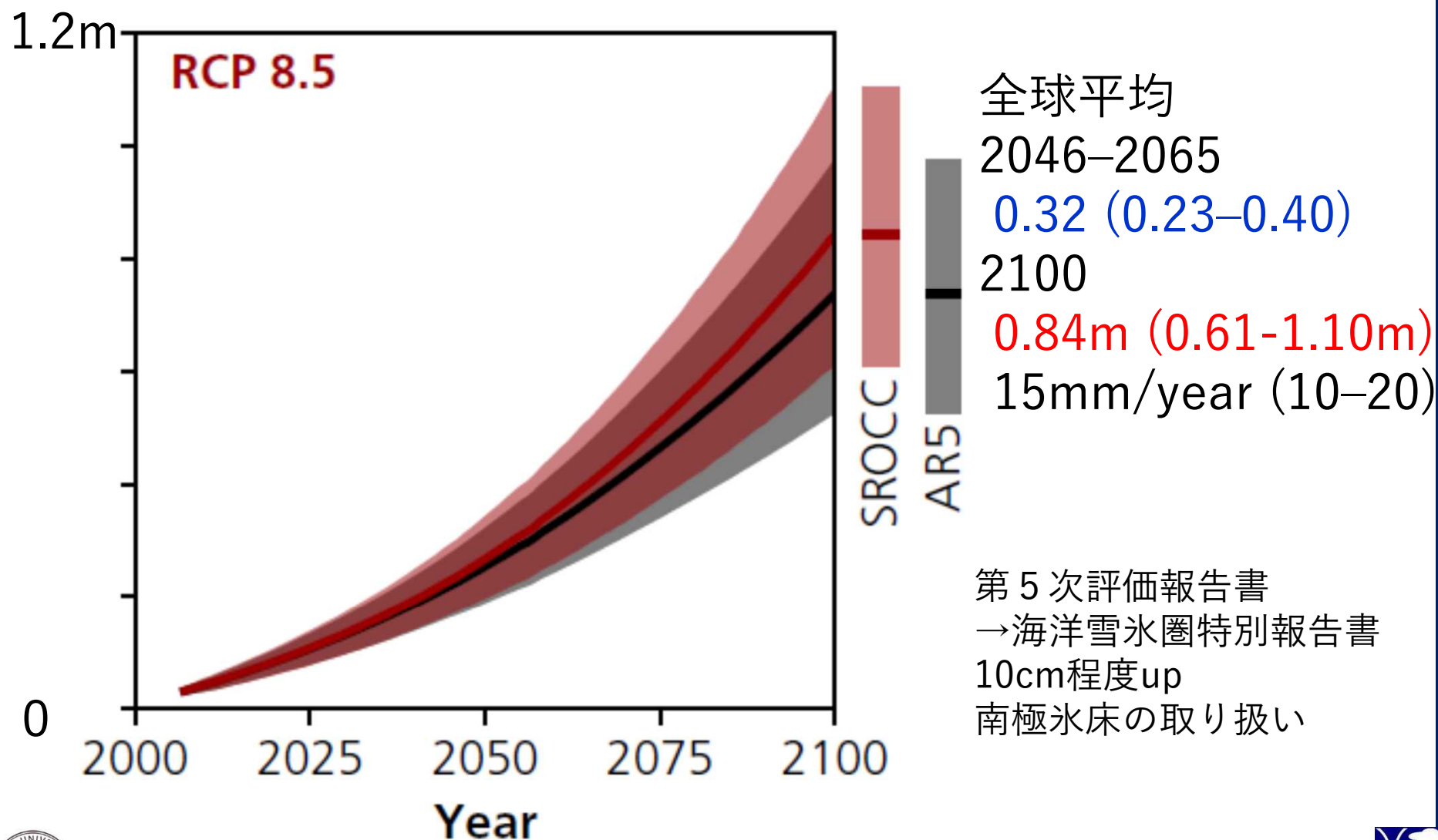
京都大学

防災
研究
所



KYOTO UNIVERSITY

気候変動に伴う海面上昇



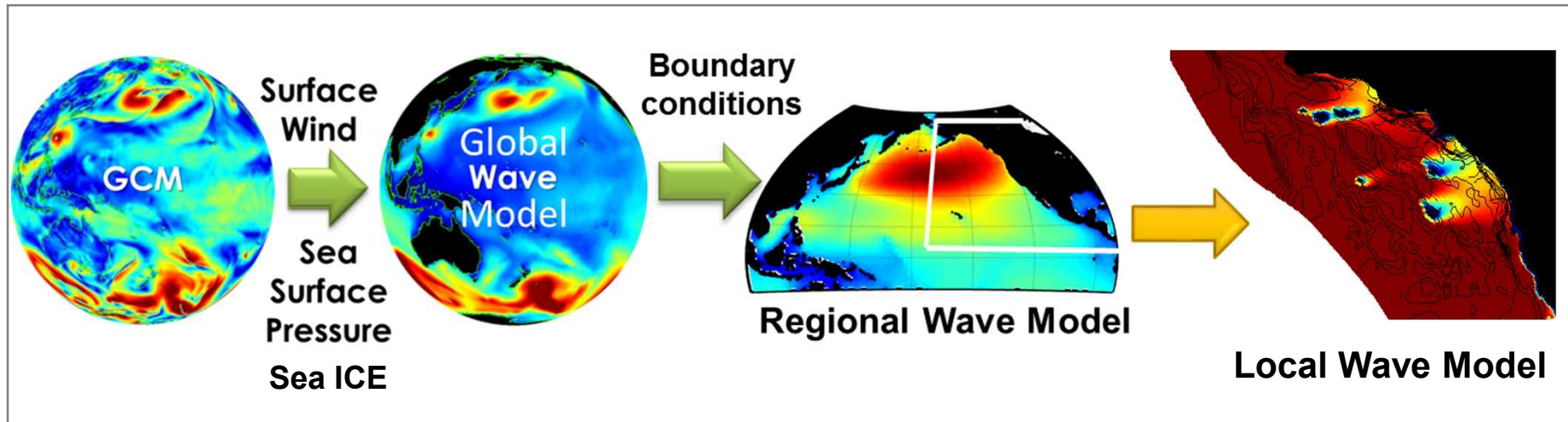
波浪の将来変化予測

京都大学



KYOTO UNIVERSITY

波浪の将来予測

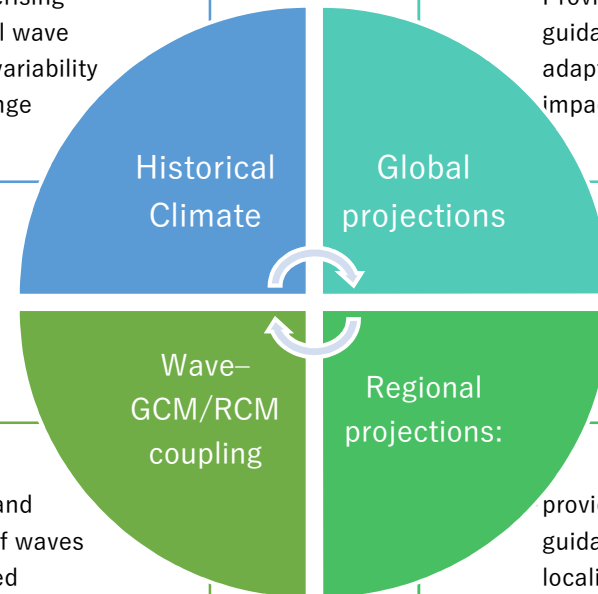


Coordinated Ocean Wave Climate
Project: COWCLIP
WMO/JCOMM
<http://www.cowclip.org/>



- Characterising historical wave climate variability and change

- Providing guidance for adaptation and impact studies



- Understand effects of waves in coupled climate system

- providing guidance for localised impact studies



KYOTO UNIVERSITY



高潮の将来変化予測

京都大学



KYOTO UNIVERSITY

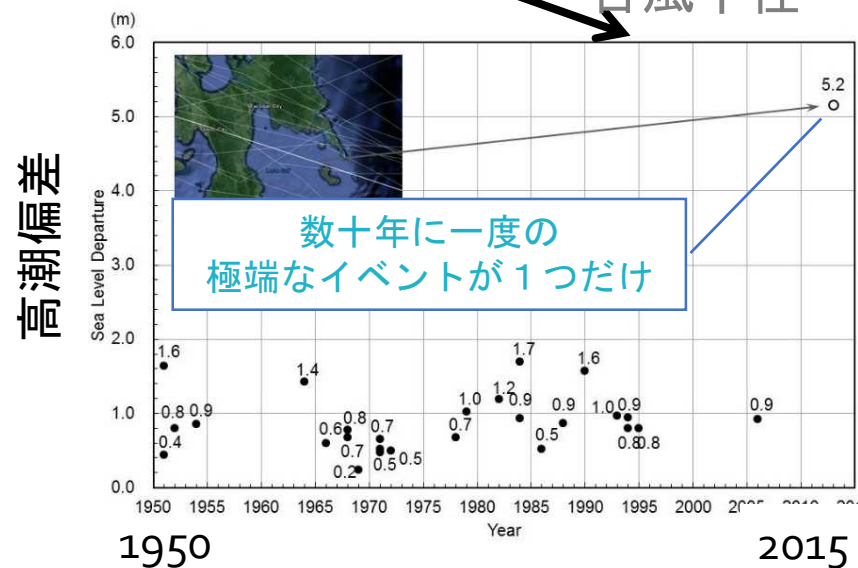
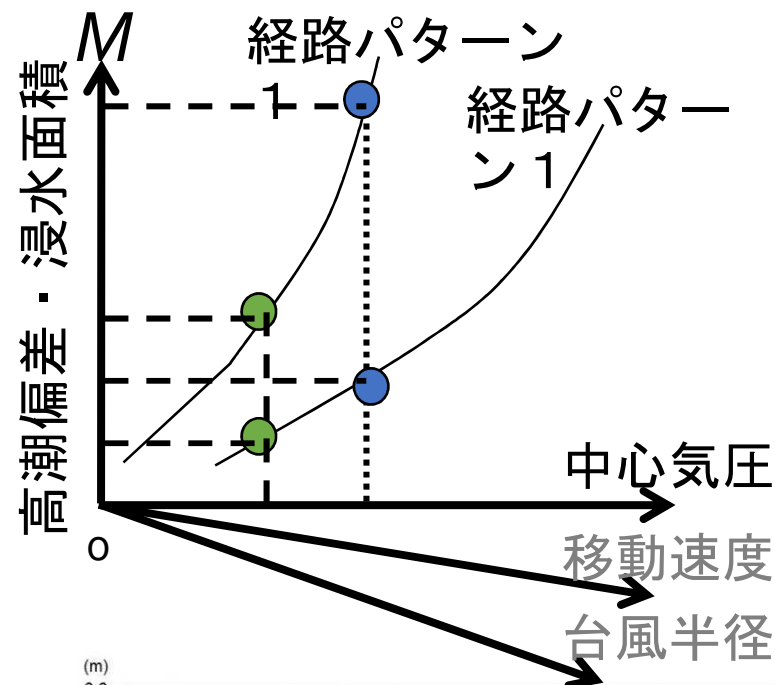
特定地域の高潮評価の難しさ

1. イベント生起確率の問題

- ・ 台風発生・上陸数が少ない
- ・ 中心気圧，コース，移動速度に依存するため，高潮イベントが極端に少ない

2. 気候変動を考慮した台風予測の難しさ

- ・ 気候モデルによる台風特性の将来変化の不確実性
- ・ 台風を解像するモデルが少ない

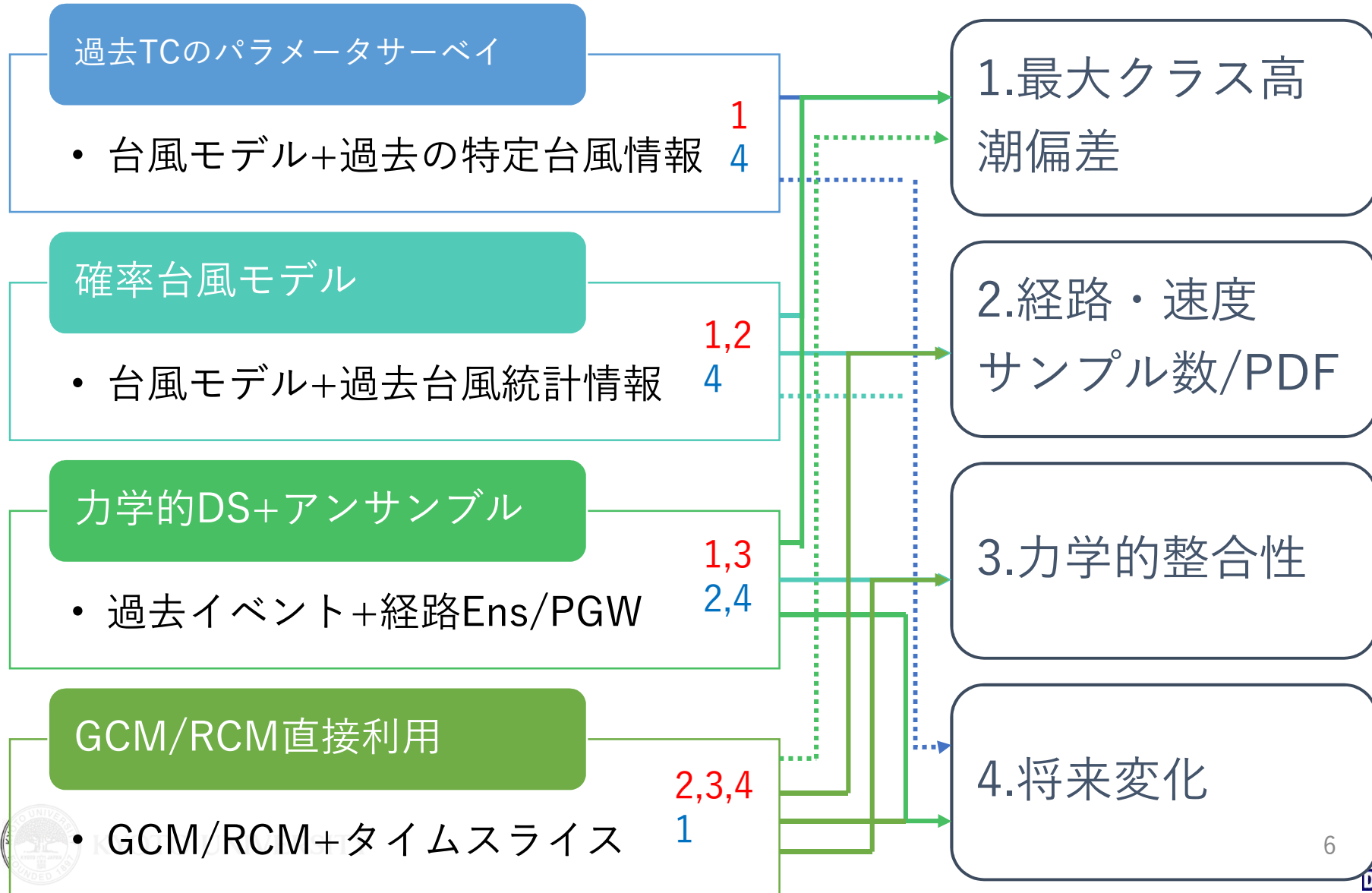


一長一短のアプローチ

最大クラスと確率評価に向けて

手法(◎○)

考慮の容易さ

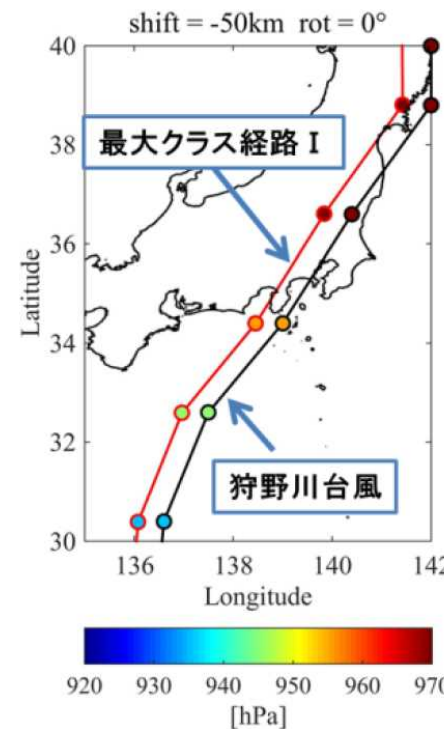
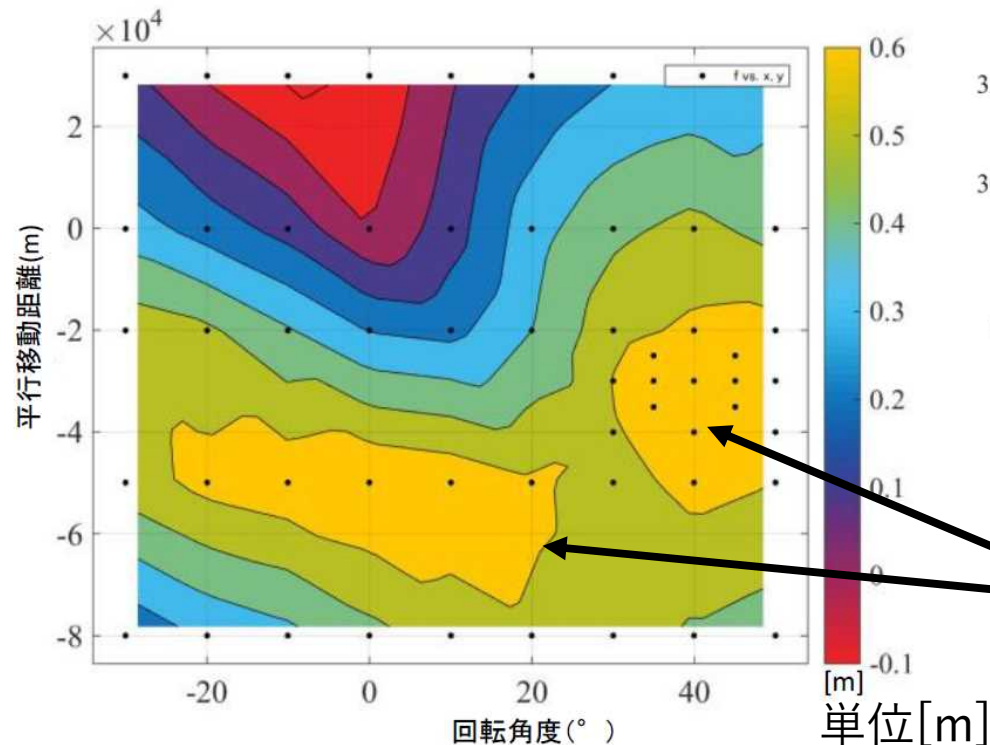


過去TCのパラメータサーベイ

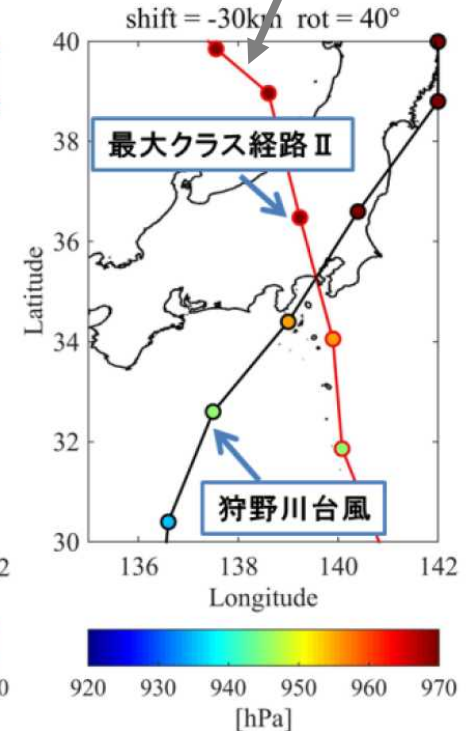
東京湾：モデル台風として狩野川台風

確率台風モデルにより頻度の推定は可能

- 過去台風経路を人為的に並行・回転
- 高潮偏差の感度



(a) 最大クラス経路 I



(b) 最大クラス経路 II

荒川河口にとっての危険経路

同じ気圧でも狩野川台風
より+0.6mの水位上昇

澁谷ら (2017) 海岸工学

確率台風モデル

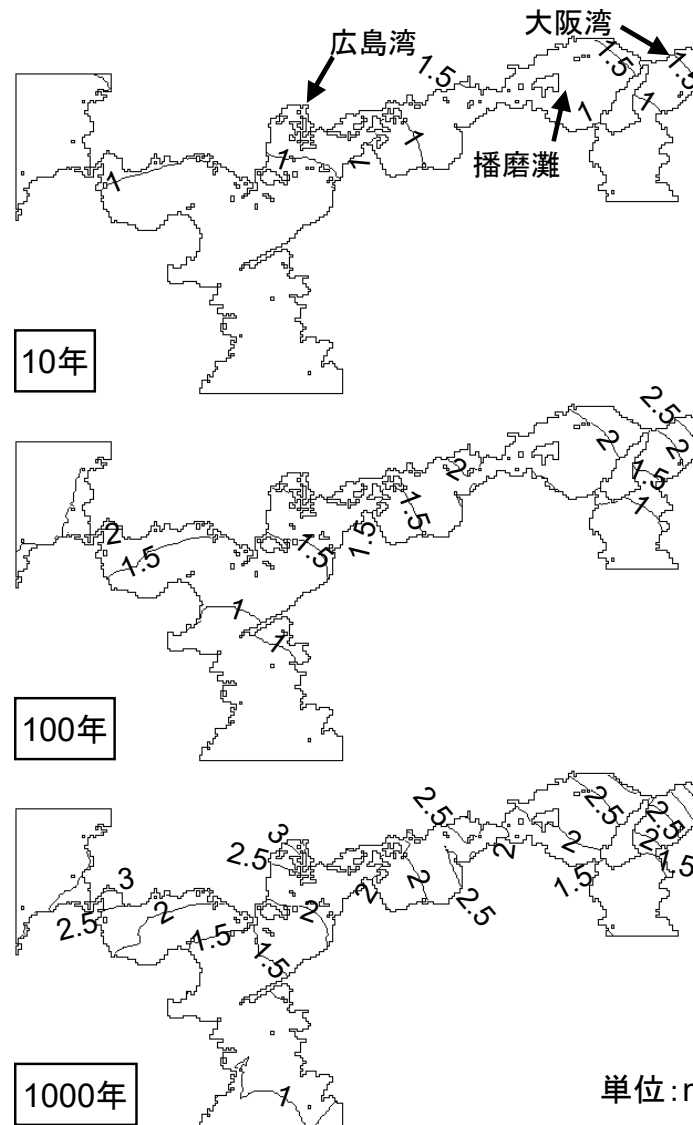
河合委員提供資料

台風

気象庁ベストトラック
(1951～2000年)データに基づき確率台風モデルを構築。将来は気象庁・気象研究所によるA2シナリオの気圧場を参考に、「台風属性値の時間変化量の空間場が北へ緯度で1.5°移動」と仮定。それぞれ500年分を計算。

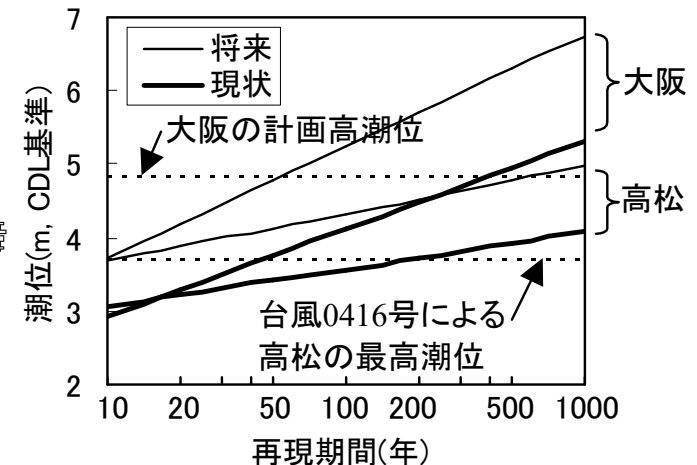
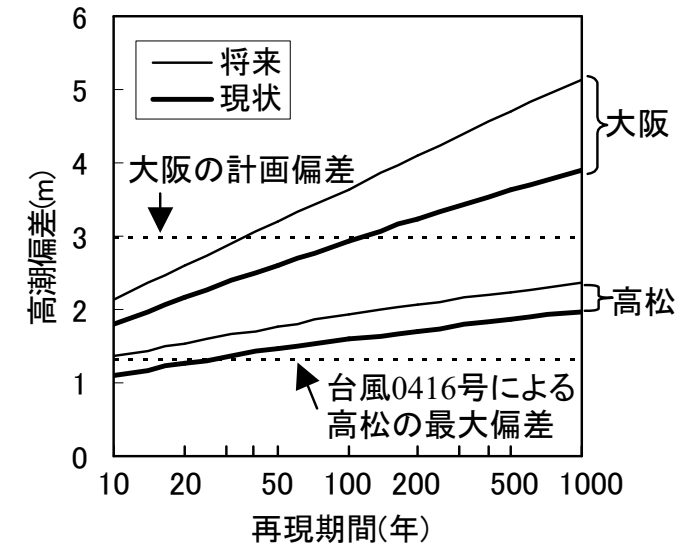
潮位

高潮偏差(単層線形モデル, 空間分解能1.8km)と天文潮位(潮汐調和定数)の時系列を合成, 将来の海面上昇は約0.4mと仮定。



現状の高潮偏差

単位:m



高潮偏差と潮位の極値分布

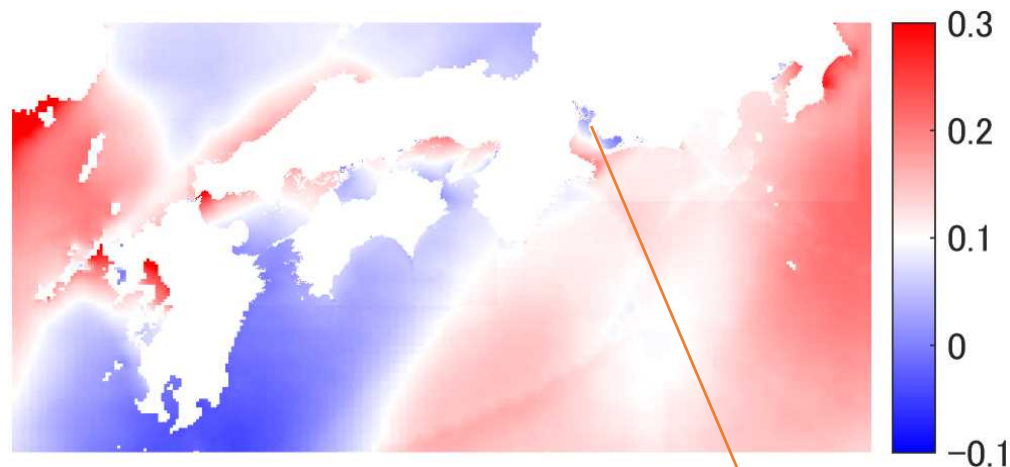


KYOTO UNIVERSITY

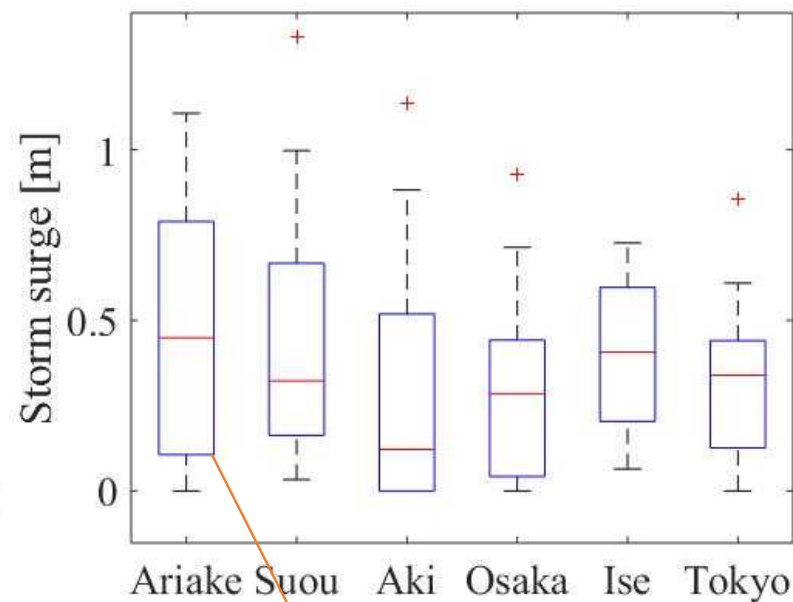


GCM/RCM直接利用

タイムスライス実験・アンサンブル評価



平均
再現期間25年*16 Ens.(400年)
(バイアス補正)



イベント数の不足

変化の特徴

- ・九州・四国の太平洋側：同等あるいは減少傾向
- ・東日本：増大傾向
- ・全体の傾向：20～30[cm] 増加，東ヘシフト
- ・不確実性：各湾の北側で50[cm]程度の分散

不確実性はかなり大きい



気候変動の影響を高潮の 長期評価にどのように取 り込むべきか？

京都大学

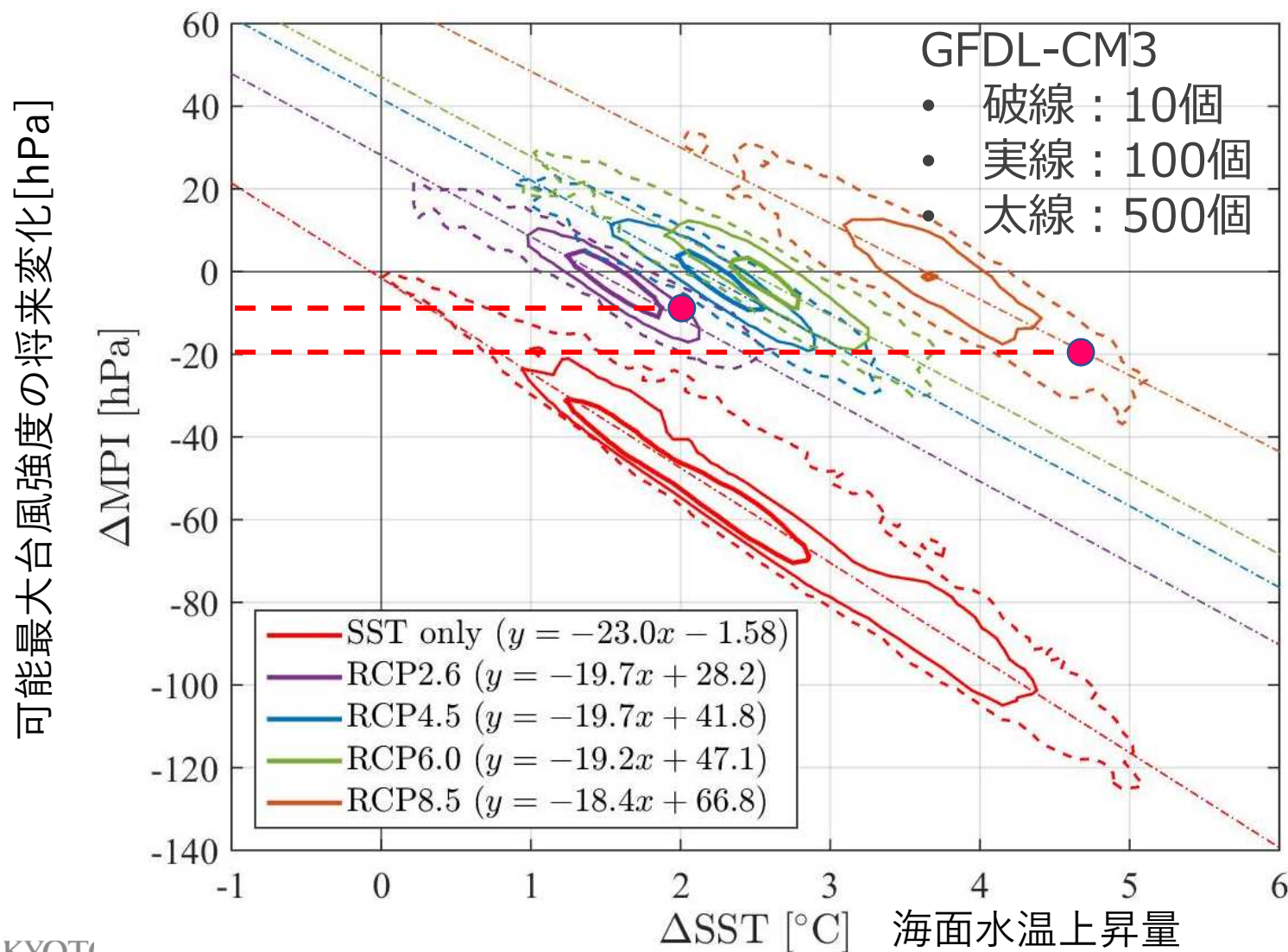


KYOTO UNIVERSITY

10



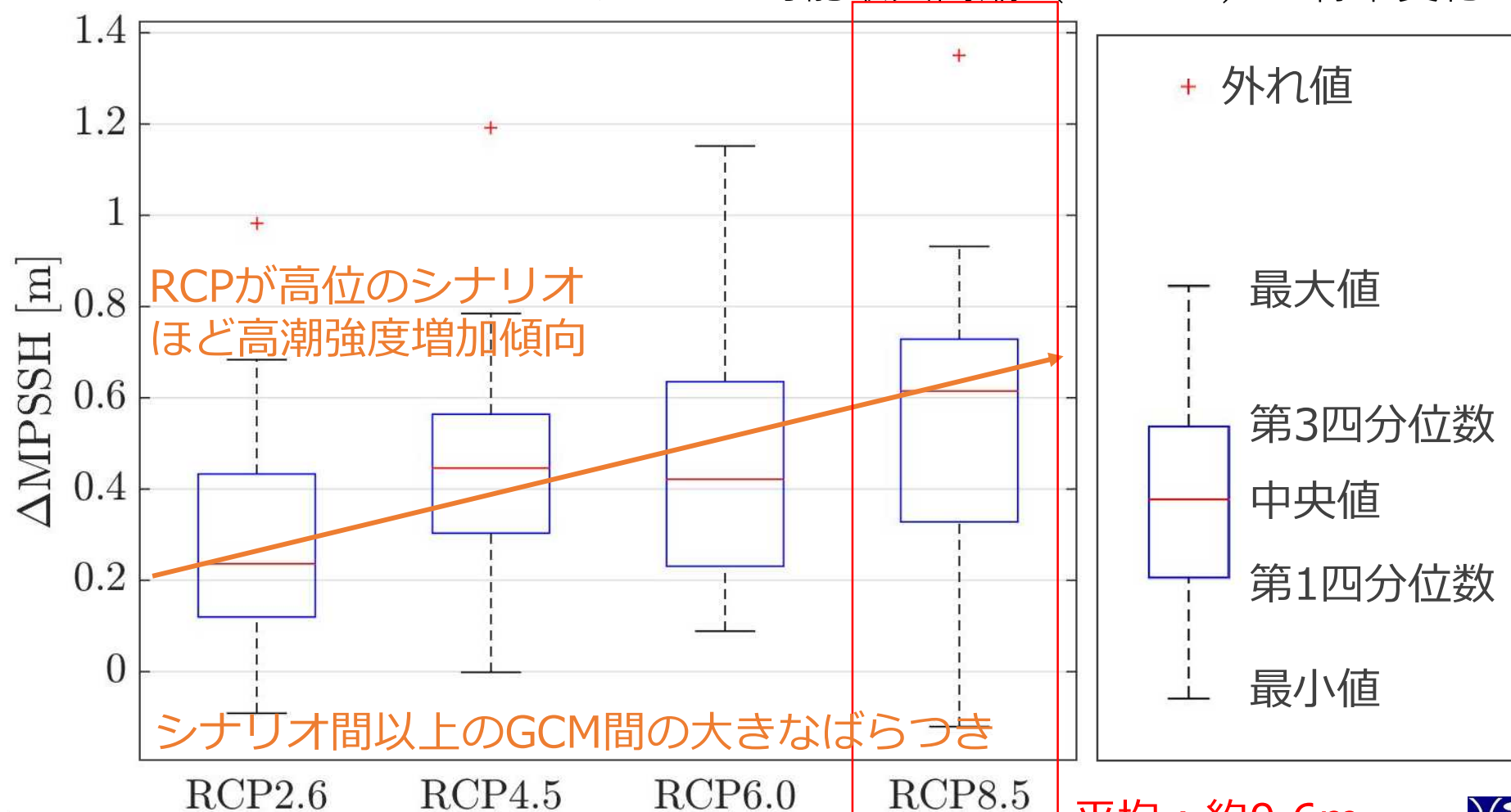
台風の強さの変化は気候変動に対して非線形



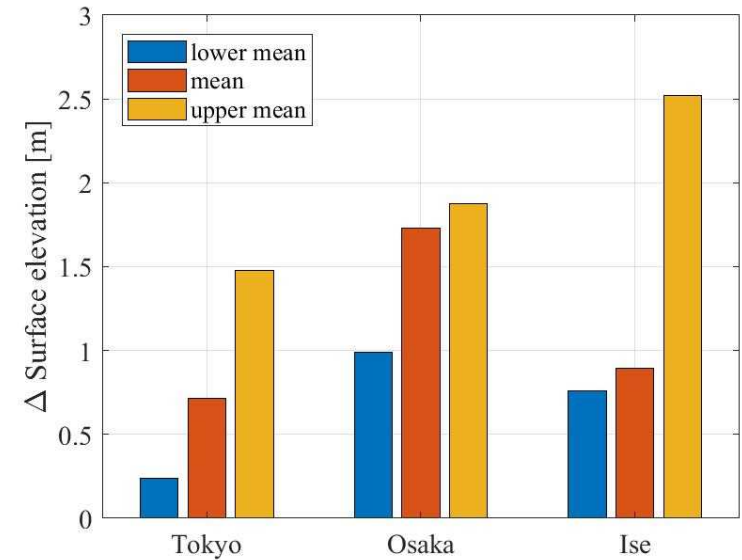
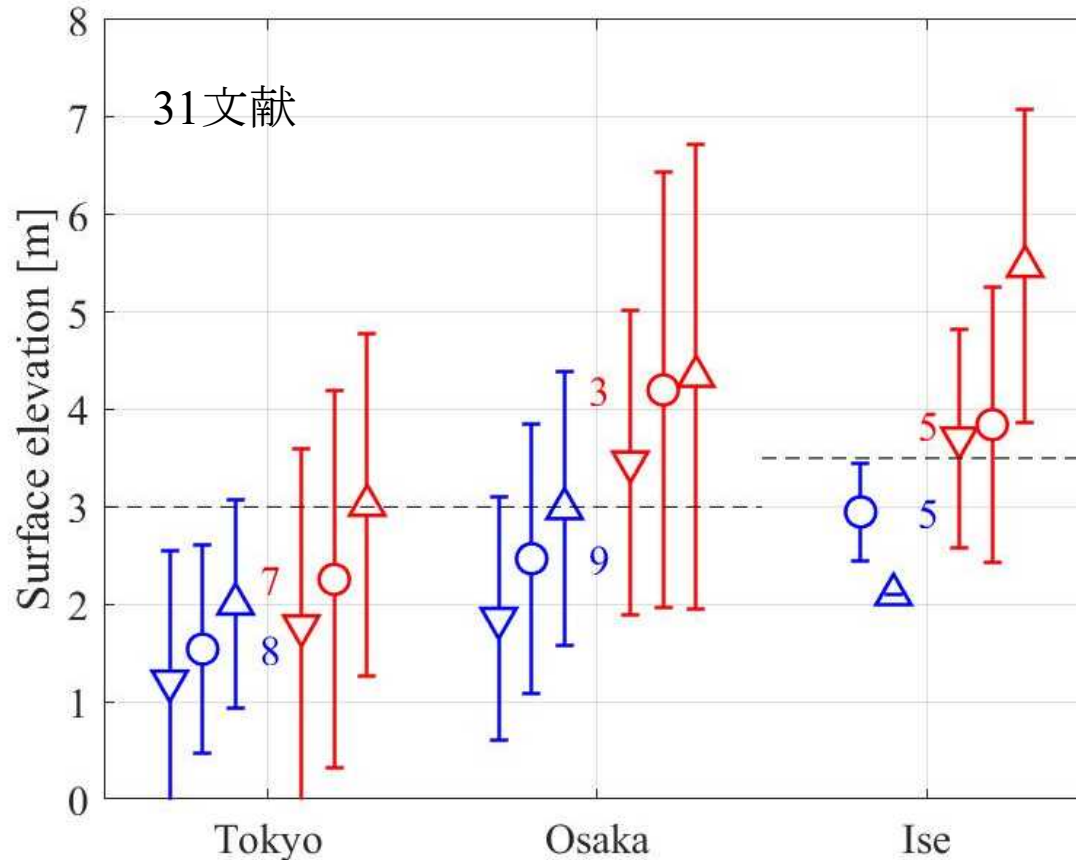
可能最大高潮偏差の推定

MPS将来の変化 (CMIP5全モデル)

CMIP5モデルアンサンブル可能最大高潮 (MPSSH) の将来変化



三大湾高潮の将来変化 文献アンサンブル



将来変化：単位[m]

各湾の最大潮位偏差の平均値と標準

(青線：現在気候, 赤線：将来気候, ○：平均的予測,
△：予測上位, ▽：予測下位, 数字は論文数)



まとめ

• 波高の将来変化

- 平均波高
 - 北西太平洋では減少
 - 波向も変化
- 極大波高
 - 北西太平洋では増加
 - ただし親GCMの台風評価に強く依存

• 高潮の将来変化

- RCP8.5で海面上昇と同じオーダーで上昇する可能性あり
- 1つの手法で長期評価をするのは難しい
- 複数の手法で評価し、複合的に評価すべき（ロジックツリー等）

• 国全体でのDB化



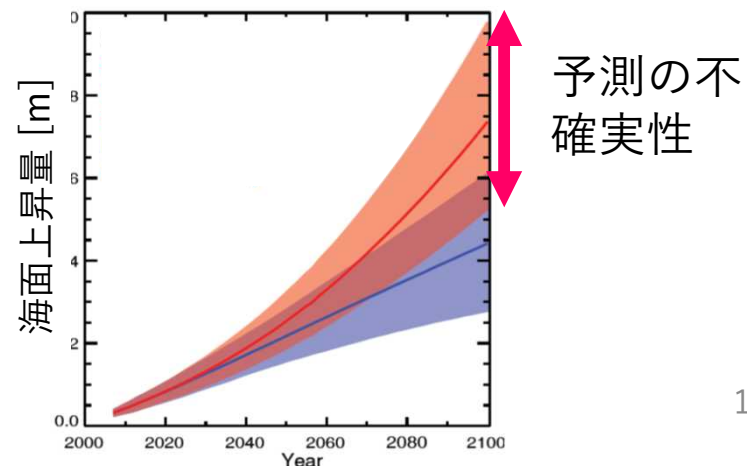
KYOTO UNIVERSITY

• 極端現象の確率評価 偶発的/aleatory

- 自然の持つ変動
- 期待値と信頼性区間の予測

• 気候変動予測の不確実性 認識論/epistemic

- シナリオ・アンサンブル
- 気候モデル
- 影響予測モデル



おわり

連絡先：mori@oceanwave.jp

www.coast.dpri.kyoto-u.ac.jp

京都大学

防災研究所



KYOTO UNIVERSITY

用語一覧

- AGCM (Atmospheric GCM)
 - 大気気候モデル
- AOGCM
 - 大気海洋気候モデル (単にGCMとも呼ばれる)
- RCM (Regional Climate Model)
 - 領域気候モデル
- 力学的ダウンスケーリング(DS)
 - RCMを用いて, GCMの一部の領域を詳細に計算すること
- 現在気候条件
 - 年平均気温等, 実際の過去に整合する仮想的な過去の気候条件
- タイムスライス実験
 - 現在と過去の20~30年の気候計算
- d4PDF
 - +4度一定の将来を仮定した5000年単位の気候計算データ
- MPI (Maximum Potential Intensity)
 - 可能最大台風強度
- 波浪モデル
 - 周波数と方向で構成される波浪スペクトルを時空間発展させるモデル
- 台風モデル/パラメトリック台風モデル
 - 中心気圧と台風半径で気圧分布が仮定される関数表現される台風モデル
- 確率台風モデル
 - 過去台風の移動特性, 強度変化をグリッド毎に確率分布化し, モンテカルロ計算するモデル.

