



SOUSEI Program for Risk Information
on Climate Change

気候変動リスク情報創生プログラム

領域テーマC: 気候変動リスク情報の基盤技術開発
気候変動リスクの評価の基盤となる確率予測情報の創出

創生課題C-i-c
アンサンブルデータの効率的
ダウンスケーリング手法の開発

平成26年度成果発表会

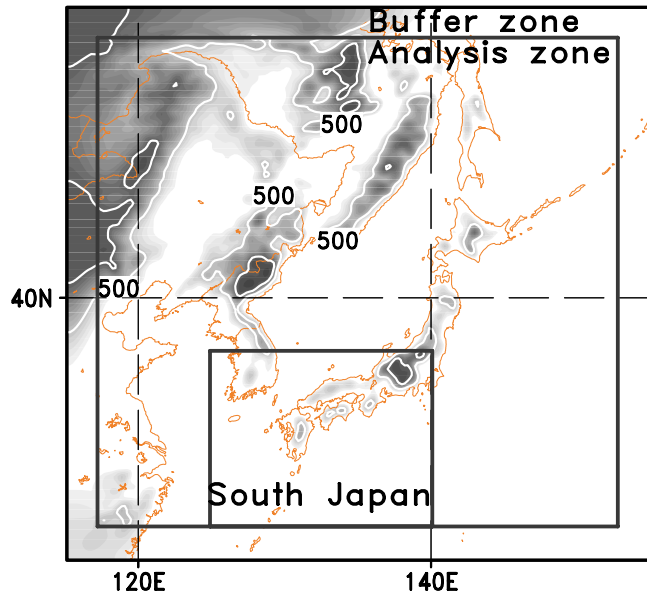
平成27年1月28日(水)@国連大学
東京大学大気海洋研究所 芳村圭・Suryun Ham
横浜国立大学教育人間科学部 筆保弘徳
北海道大学大学院工学研究科 山田朋人
東京大学生産技術研究所 金炯俊

平成26年度の計画・進行状況

- テーマC共通のマルチGCMマルチRCM力学的ダウンスケーリングの Protokol 及び WCRP がリードする国際的力学的ダウンスケーリング相互比較 Protokol である CORDEX に則った計算を推進する。
 - ➔ 計算終了。JMSJ 特集号に2篇投稿済み
- また、領域大気海洋結合モデルの開発を進め、沿岸域等温暖化の影響がより顕著に出やすい地域での気候予測の高精度化・詳細化を目指す。
 - ➔ 再現実験終了、予測実験実行中。JMSJ 特集号に1篇投稿済み
- 一方で、統計的ダウンスケーリング手法の構築、実施にも注力していく。
 - ➔ 内水氾濫被害額に関する推計モデル構築。日本域・全球推定。
 - ➔ 領域Dと協働し、渇水予測に関する人間活動の影響評価。
- さらに、領域気候モデルを用いた力学的ダウンスケーリングによる付加情報を生かした研究として、気候プロキシである降水の酸素・水素同位体比を用いた気候変動研究にも取り組んでいく。
 - ➔ プロキシデータ同化研究を実施中。
- RSM-WS の開催 (2014 年 11 月 25-29 日)
 - ➔ 38 篇のエントリー。13 か国から 51 名 (内外国人 30 名) の参加。創生シンポジウムにも貢献
- 領域横断台風ワーキンググループに参画。
 - ➔ ALERA2 各メンバーを初期値とした DDS や地形ずらし実験の開始。
- その他
 - ➔ CMIP6-Endorsed MIP に Global Dynamical Downscaling Experiment (GDDEX) で応募

領域大気海洋結合モデルRSM-ROMSによる再現実験

Domain and orography (m)



- Japan-Korea region, 20km resolution (192 x 199)
- 20C run (1986(1980)-2005;20yr)
- Coupling interval: 24hr

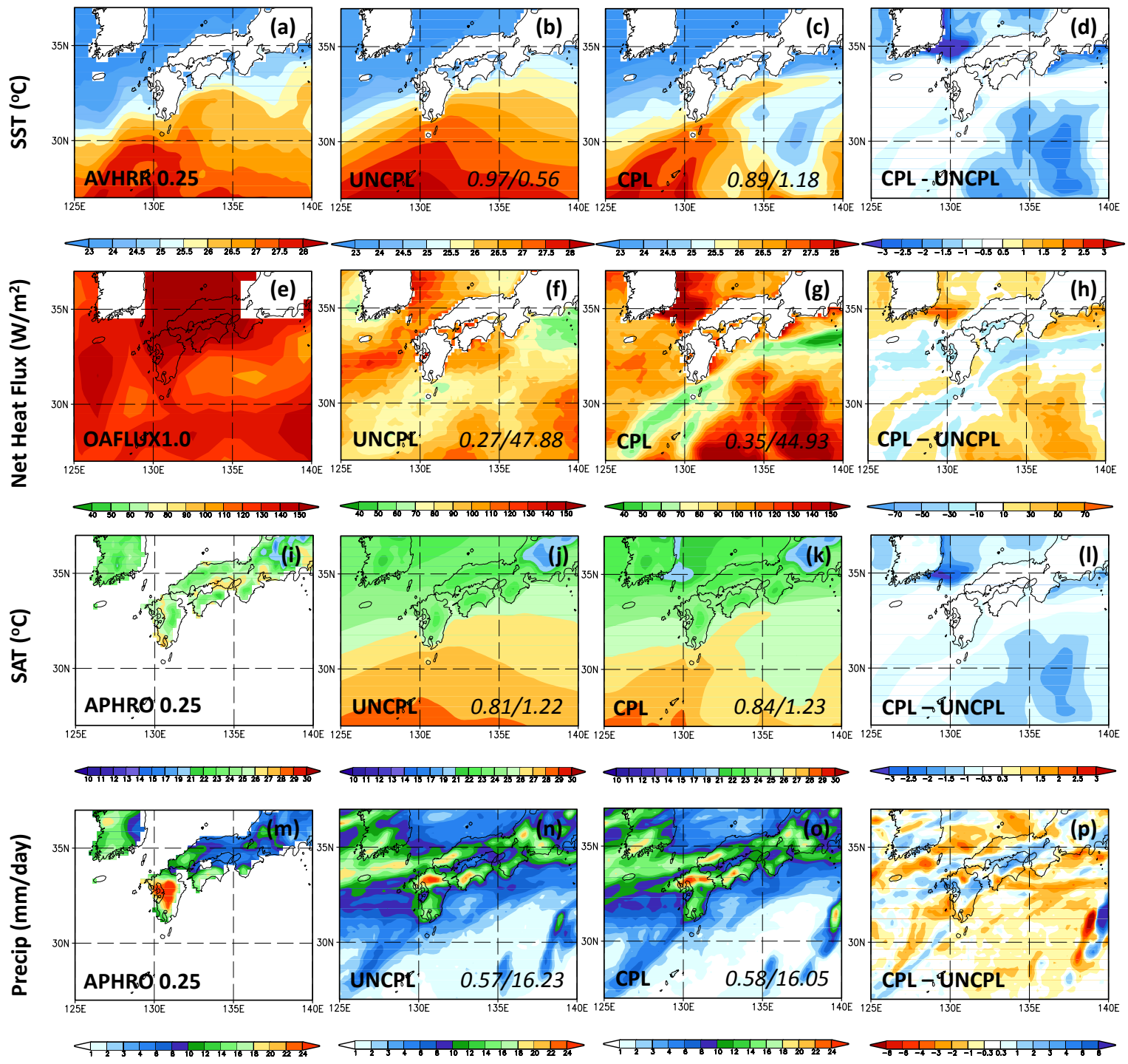
RSM

- dt=60s
- Physics=SAS, WSM1, MRFpbl
- Nudging: SSBC-ver (Hong and Chang, 2012)
- IC/BC: RA2

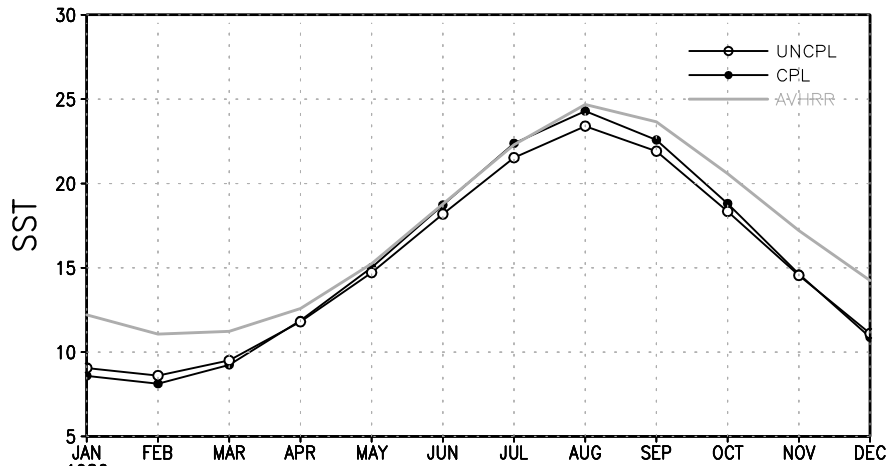
ROMS

- Dt=300s
- Physics=Version3, 2.5level-MY, K-profile,
- Built-in flux correction (Marchesiello et al. 2003)
- IC/BC: SODA

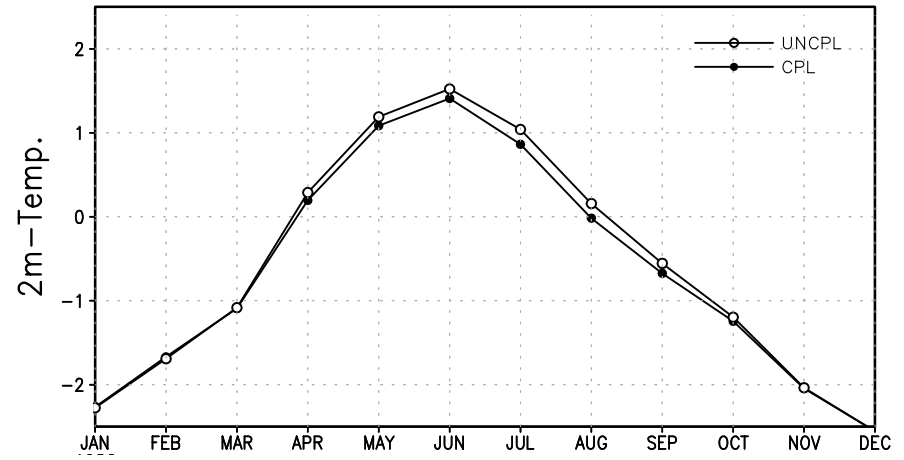
1987 July



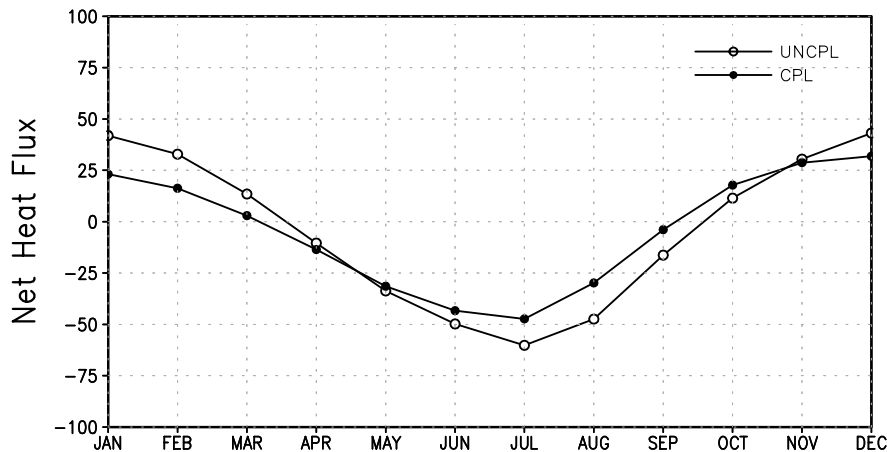
(a) SST (°C)



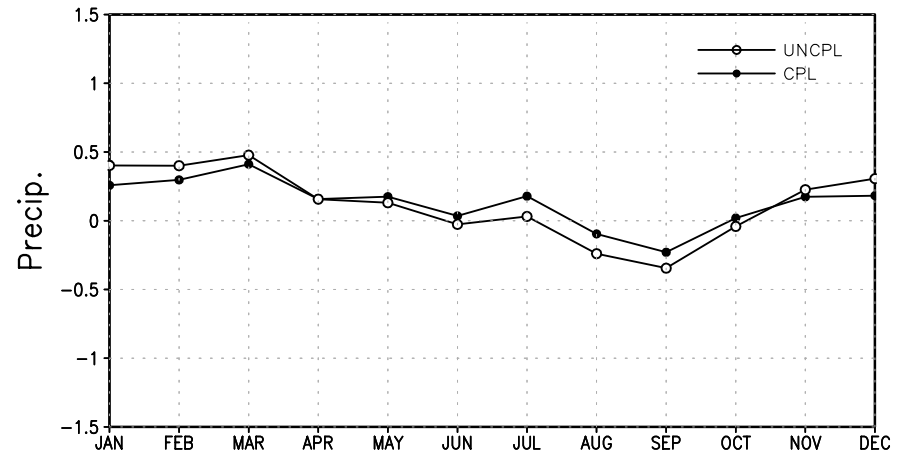
(b) SAT Bias (°C)



(c) Net heat fluxes Bias (W/m²)



(d) Precipitation Bias (mm/day)



地表気温、正味熱フラックス、降水量の全てに関して、季節を通じてバイアスが改善方向。
SSTについては、UNCPLでは観測値が使われているため一部バイアスが増加している。



Large-scale influences on the formation of Typhoon LEEPI using observational data and ensemble downscale experiments

※ Hiroaki YOSHIOKA⁽¹⁾ ▪ Hironori FUDEYASU⁽¹⁾

Masaki KATSUMATA⁽²⁾ ▪ Akira YAMAZAKI⁽²⁾ ▪ Satoru YOKOI⁽²⁾

Satoki TSUJINO⁽³⁾ ▪ Ayumi MASUDA⁽¹⁾ ▪ Ryuichi SHIROOKA⁽²⁾

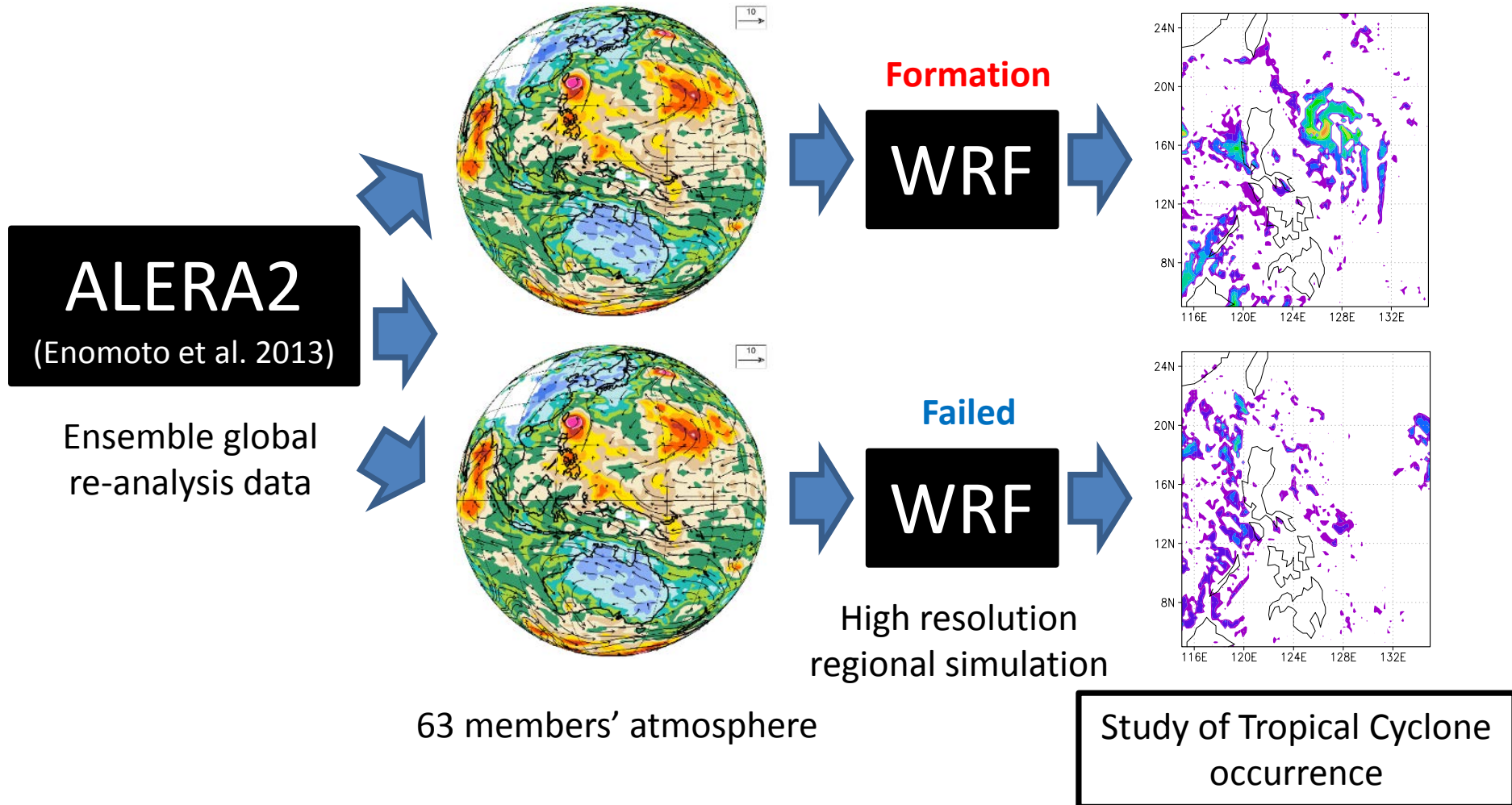
⁽¹⁾: Yokohama National University, Yokohama, JAPAN

⁽²⁾: Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Yokosuka, Japan

⁽³⁾: Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University, Nagoya, Japan

Methodology

ALERA2-WRF ensemble downscale experiments



Results table

Table: Results of all ensemble experiments

○ : Formation case (less than 1000hPa)

× : Failed cases (not less than 1000hPa)

④ Formation case and Failed cases at same initial time

③ Almost cases are formation or failed

② Almost formation near the target time

	June 13				June 14				June 15				June 16				17	○	×
	00Z	06Z	12Z	18Z	00Z	06Z	12Z	18Z	00Z	06Z	12Z	18Z	00Z	06Z	12Z	18Z	00Z		
001	×	×	○	×	×	○	×	○	×	×	×	○	×	○	○	○	○	8	8
002	○	○	○	×	×	○	×	○	×	×	×	○	×	○	○	○	○	13	4
003	×	○	○	○	×	○	×	○	×	×	×	○	×	○	○	○	○	12	4
004	×	○	○	×	×	○	×	○	×	○	○	○	×	○	○	○	○	11	5
	○	○	×	×	×	○	×	○	×	○	○	○	×	○	○	○	○		
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		
061	×	○	○	○	×	○	×	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	11	5
062	×	×	○	×	×	○	×	○	×	○	×	○	○	○	○	○	○	10	6
063	×	×	×	×	×	○	×	○	×	○	×	○	○	○	○	○	○	9	7
○	16	35	41	6	0	46	0	50	28	43	7	54	31	62	61	60	58	598	
×	47	28	22	57	63	17	63	13	35	20	56	9	32	1	2	3	5		473

① 45% are failed cases

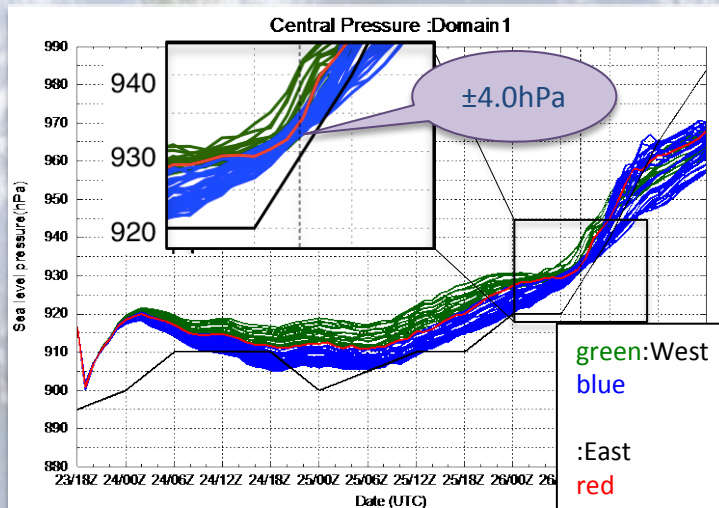
This initial time, in 12Z 13th, is focused on this study.

台風ノモグラム

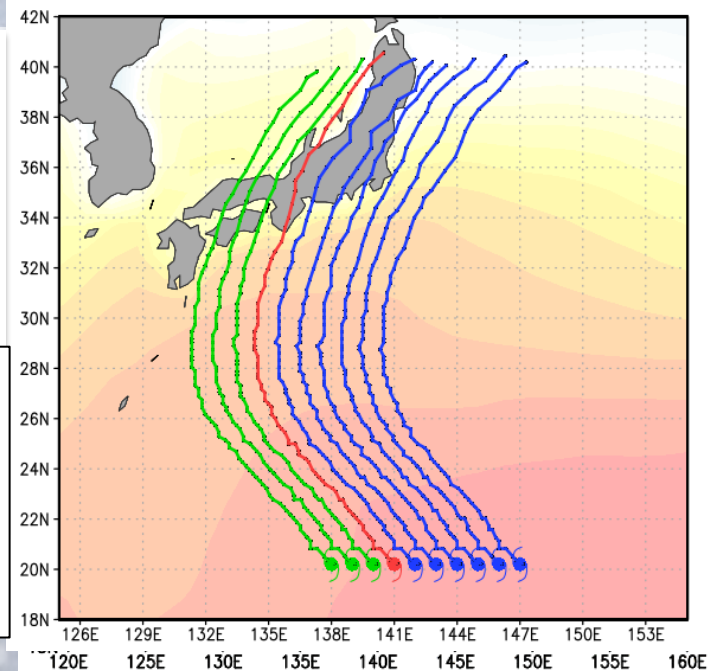
横浜国立大学
筆保弘徳
山崎聖太



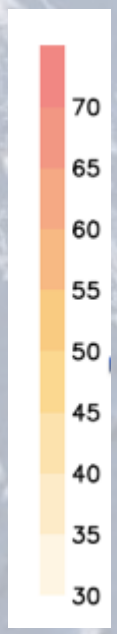
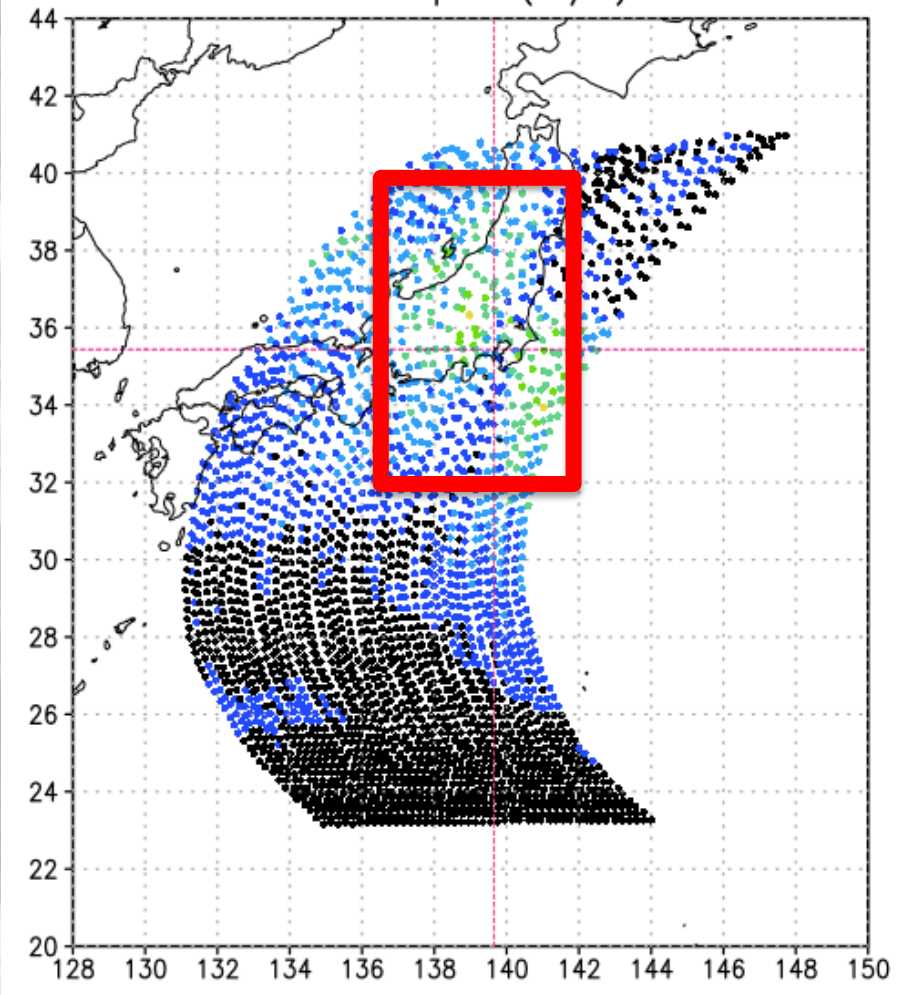
Using results of sensitivity experiments, the distribution of rainfall and winds mainly caused by the topography effects are evaluated **for each location**.



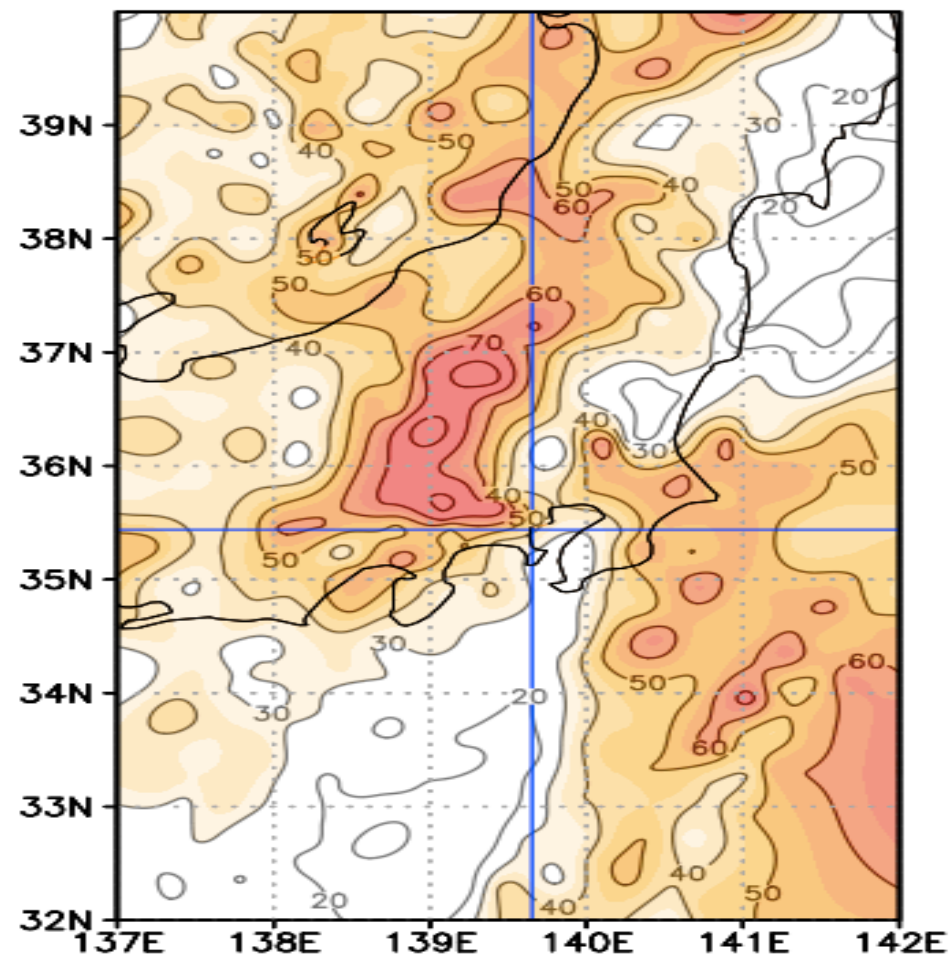
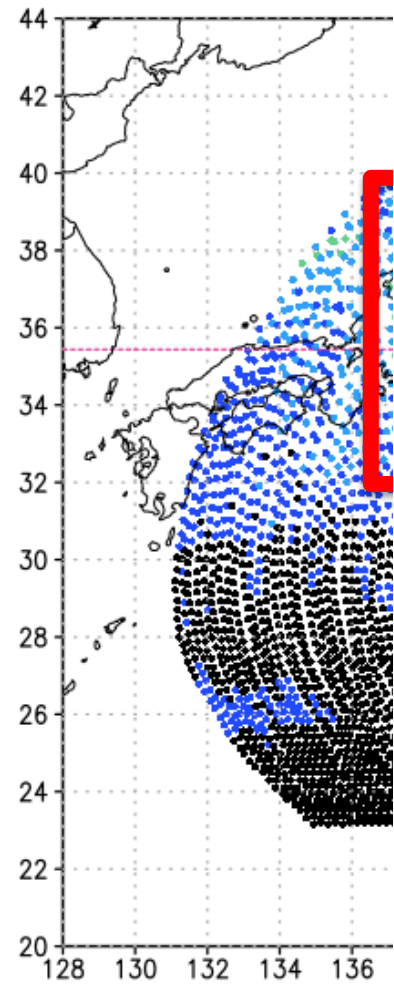
Changing the location of Japan Islands



Yokohama Wind speed(m/s)



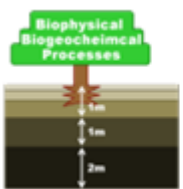
Yokohama Wind speed(m/s)



人間活動を考慮した陸面過程モデル

HiGW-MAT

[Pokhrel et al. 2011]



自然の地表面水循環

陸面過程モデル MATSIRO

[Takata 2003]

水資源管理基盤	on 河川	on 灌漑地
河川灌漑	河川から水を奪う。 流量は減少 ↓	地表面に水を供給。 流出増加 ↑
地下水灌漑	流量増加 ↑	←
貯水池操作	変動を緩和。 低水量を増加させる ↑	



Crop growth & irrigation module



Withdrawal Human water withdrawal module



Reservoir Reservoir operation module



Env. Flow Req. Environmental flow requirement module

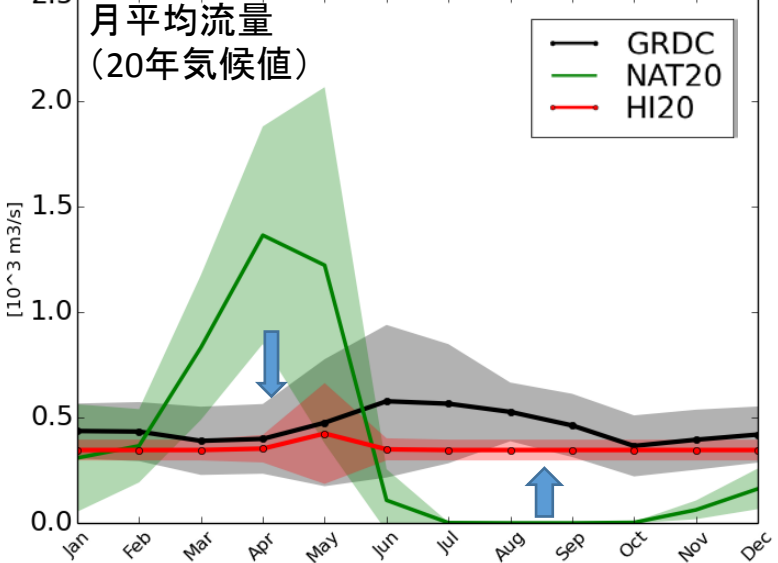


Ground Water Ground water
[Hanasaki 2008, 2010]

地表面水循環に対する人為的な水資源管理行為

Ex)

COLORADO(*) (LEESFERRY, ARIZ.)



対応準備する残り時間はどれほどなのか？

背景

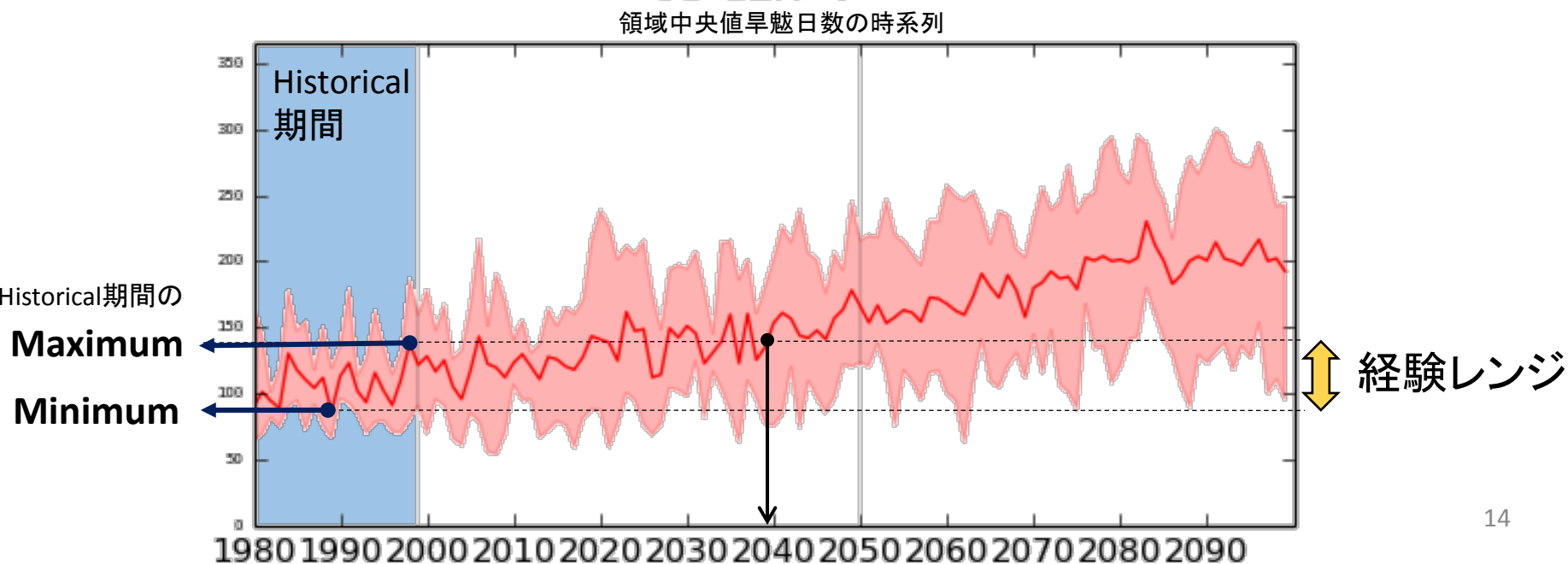
- 既存の水資源管理基盤は過去のデータに基づき経験的・統計的に計画されている
- 統計的な性質が過去のデータと異なるようになるならば新たに何らかの対策が必要

Timing of perception change for drought (TPCD)

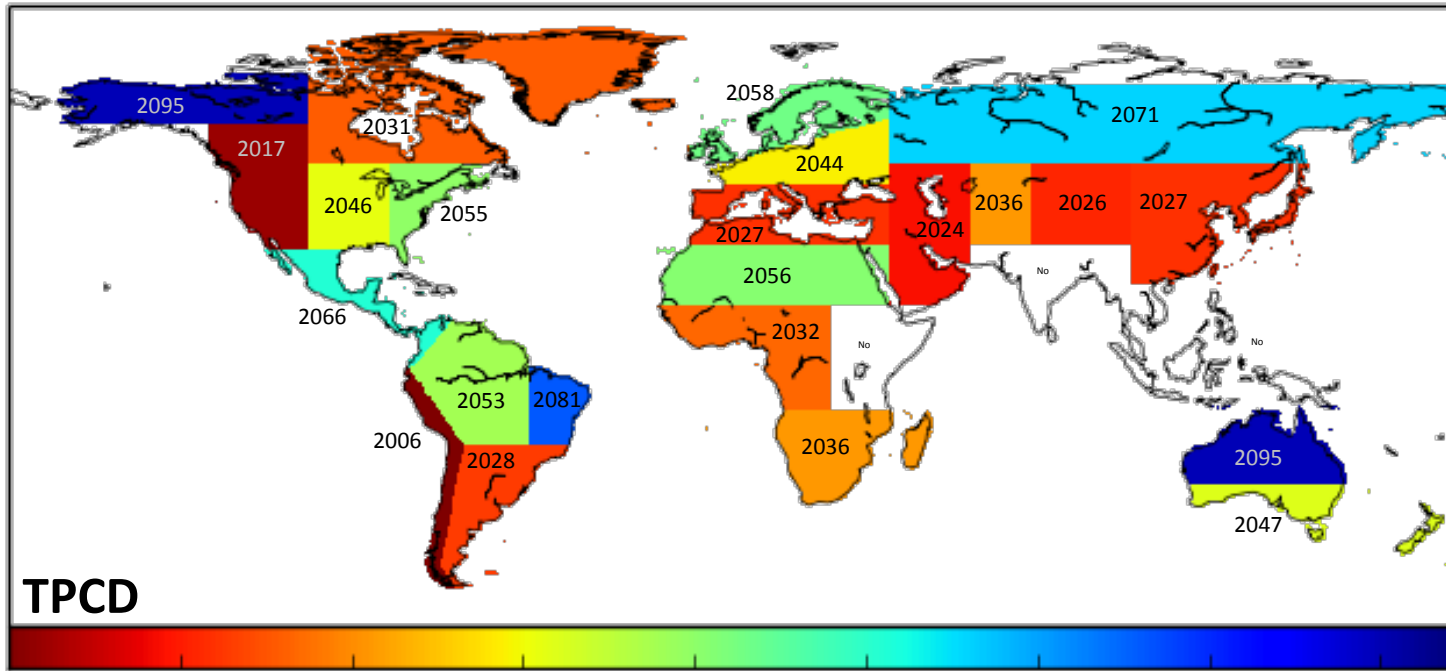
いつ、旱魃が未経験のフェーズに移行するのか？

- 過去に経験した範囲から逸脱し、その後経験範囲内に戻らなくなる時期を調べる
- 領域中央値の時系列を解析

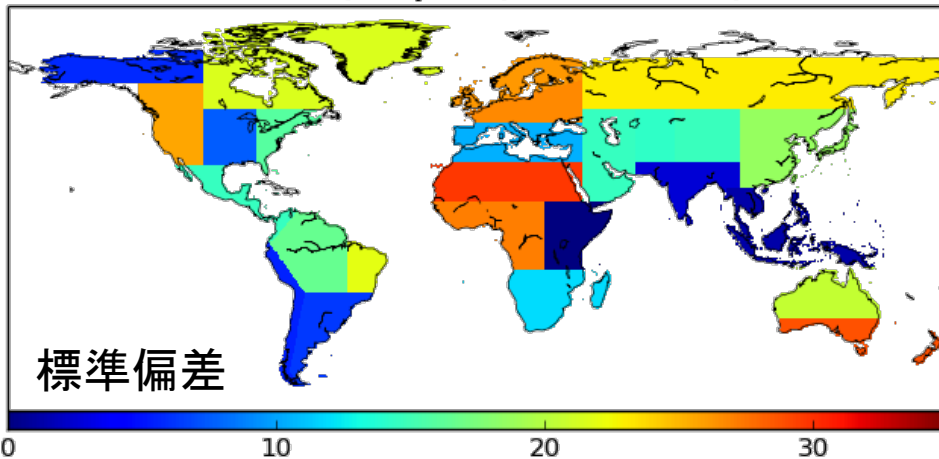
[Mora et al. 2013]



TPCD: 温暖化が進行しいつ“未体験の世界”に突入するか



2015 2025 2035 2045 2055 2065 2075 2085 2095 [年]



- チリ(2006), アメリカ西部(2017), 地中海域(2027), 中東(2024), 中央アジア(2036), 中国(2026, 2027)ではかなり早期にHist期間の経験範囲から逸脱
- GCM不確実性を考慮しても26地域中13の地域で2050年代までにTPCDを迎える

➡ 残された時間は限られており, 迅速な対応策の立案と行動が必要⁵

平成27年度の計画

- 領域大気海洋結合モデルRSM-ROMSを用い、気候予測実験結果の東アジア域での力学的ダウンスケーリング(DDS)計算を実施する。
- 同モデルに河川過程を導入し大気および海洋に与える影響を評価する。
- 全球スペクトルモデルGSMを用いた全球DDS実験を開始する。
- 過去最大級の台風におけるトラックの影響を評価する。
- DDSブロッキングインデックスによるモデル選別メトリックを構築する。
- 領域モデルの高度化やその付加情報を利用したより広範囲かつ発展的な気候変動研究も並行して進める。

成果リスト(FYH26)

- 論文(採択済み):20件
- 論文(投稿中):21件
- 書籍:3件
- 学会発表:59件
- アウトリーチ
 - 芳村圭(東大大海研):Nature Communications誌に掲載された論文に関してプレスリリースを行った。(2014年4月)
 - 日刊工業新聞電子版(2014年4月24日)
 - エコノミックニュース(2014年4月26日)
 - 芳村圭(東大大海研):読売新聞夕刊(2014年6月21日)「世界を旅する雨」
 - 筆保弘徳(横国大):コズミックフロント(NHK)「スパイラル・ミステリー 5つの渦がひもとく宇宙の謎」に出演
 - 筆保弘徳(横国大):Science Window(JST季刊誌)「海の熱が生み出す台風」と「カタカナ語でサイエンス！」で台風の謎や名前の由来について紹介
 - 筆保弘徳(横国大):日経新聞(2014年7月6日)「なぜ科学」で台風の紹介
 - 筆保弘徳(横国大):よみうりKODOMO新聞(2014年10月9日)「天気予報のしくみ」で天気予報の解説