

# 防災研究所 気象・水象災害研究部門

## 暴風雨・気象環境研究分野

**現象** 乱流、突風、境界層、竜巻、積乱雲、集中豪雨、メソ対流系、梅雨、台風・熱帯低気圧、温帯低気圧、モンスーン、大気陸面相互作用、大気海洋相互作用

**手法** 現地観測、衛星観測、データ解析、数値モデル、数値実験、数値シミュレーション

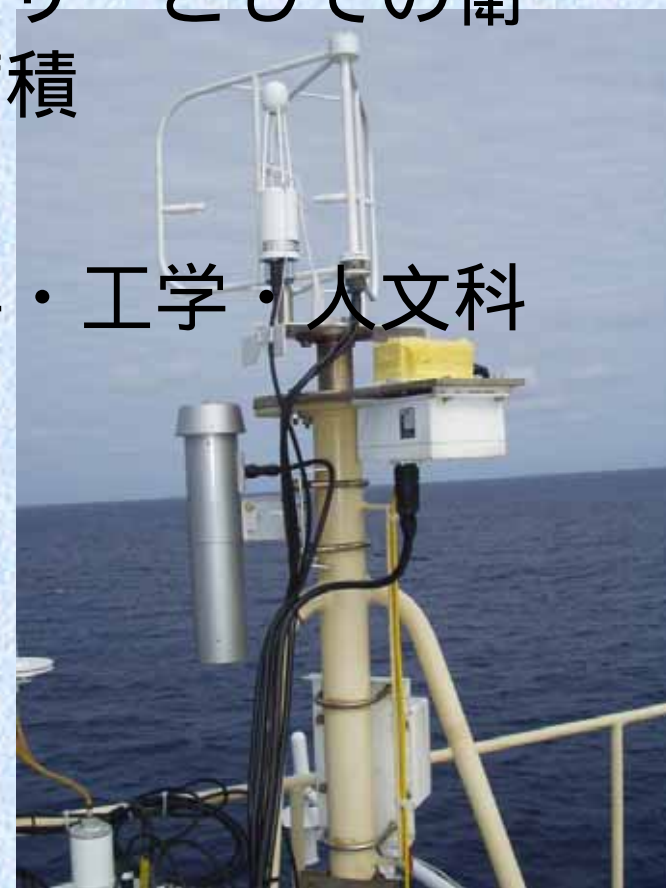
### 教職員

教授	石川裕彦	特任助教	Alexandros-Panagiotis Poulidis
准教授	竹見哲也	特任助教	Sridhara Nayak
助教	堀口光章	事務、研究補佐	戸田嘉子、中前久美

氏名（学年）	研究テーマ
山本雄平 (D3)	気象衛星ひまわり8号を用いた都市の熱特性解析
吉田敏哉 (D3)	都市の乱流組織構造のLES解析
山崎 聖太 (D2)	熱帯低気圧の急発達過程に及ぼす環境条件の影響
福原 隆彰 (D1)	竜巻・ダウンバーストと突風の発生機構
長谷 健太郎 (M2)	春季の低気圧活動と豪雨発生
柳瀬 友朗 (M2)	熱帯海洋上の積雲対流に関する数値実験
徐 盟庚 (研究生)	台風の発達機構について

# 当研究室の強み

- 超音波風速温度計を開発した初代光田寧教授以来の観測技術の伝承
- MM5, WRFを用いた数値計算のノウハウ蓄積
- ひまわりデータのヘビー・ユーザーとしての衛星データ利用技術のノウハウ蓄積
- 多彩な卒業生の進路
- プロジェクト型研究による医学・工学・人文科学の諸分野との共同研究



# 修士論文のテーマ (2007-)

分野	題目
乱流、境界層、突風	Large Eddy Simulationを用いた層積雲の崩壊過程についての数値的研究
	塵旋風の発生環境場及び強化過程に関する研究
	中立エクマン層内ストリーク構造の形成メカニズムの解明
	強風イベントに着目した冬期の庄内平野における風の時空間変動の解析
	実在都市における境界層乱流の時空間構造に対する解析
積乱雲、豪雨、竜巻、メソ対流系	関東平野において夏期の午後に発生する局地豪雨の発生環境場に関する研究
	アメダスデータを用いた集中豪雨事例の抽出とその特徴に関する研究
	スコールラインの水収支解析
	台風8019号に伴う竜巻に関する数値実験
	濃尾平野における夏季の降水特性とその発生環境場について
	近畿地方における夏季の降水特性とその環境場に関する研究
	高解像度レーダーデータ及び数値実験による局地豪雨の発生機構に関する研究
	竜巻様渦の遷移に関する数値実験

分野	題目
梅雨、 モン スーン	梅雨期における <b>降水量の変動</b> と水蒸気移流に関する研究
	チベット高原上の <b>水蒸気起源</b> に関する研究
	梅雨期に北陸地方で発生する <b>停滞性降水系</b> の環境場に関する解析
	海大陸西部での寒候期における <b>降水の日変化特性</b> と総観場との関係
台風、 熱帯低 気圧	北西太平洋上におけるメソ対流系の併合と <b>熱帯低気圧の発生</b>
	2004年台風16号と18号の発達における <b>大気 - 海洋相互作用</b>
	<b>多角形眼</b> を伴う台風SONGDA(2004)のエネルギー解析
	強風下の海面粗度変化による <b>台風の強度</b> への影響に関する数値的研究
	台風の強度変化と <b>海洋貯熱量</b> の関係
	インド洋の熱帯低気圧の発生に及ぼす <b>MJOの影響</b> に関する研究：統計解析及びCINDY2011期間の事例解析
	台風が <b>温帯低気圧化</b> 後急速に再発達するときの構造と環境場
	日本に近づいてから発達する <b>台風</b> の特徴
低気圧	<b>温暖化</b> による温帯低気圧活動の変化
衛星	MTSAT-1Rデータを用いた3.7 $\mu$ m <b>雲反射率</b> の算出
	静止気象衛星MTSAT-2, Fengyun-2Eを用いた <b>雲粒有効半径算出手法</b> の開発
	ひまわり8号データを用いた <b>地表面温度</b> の算出

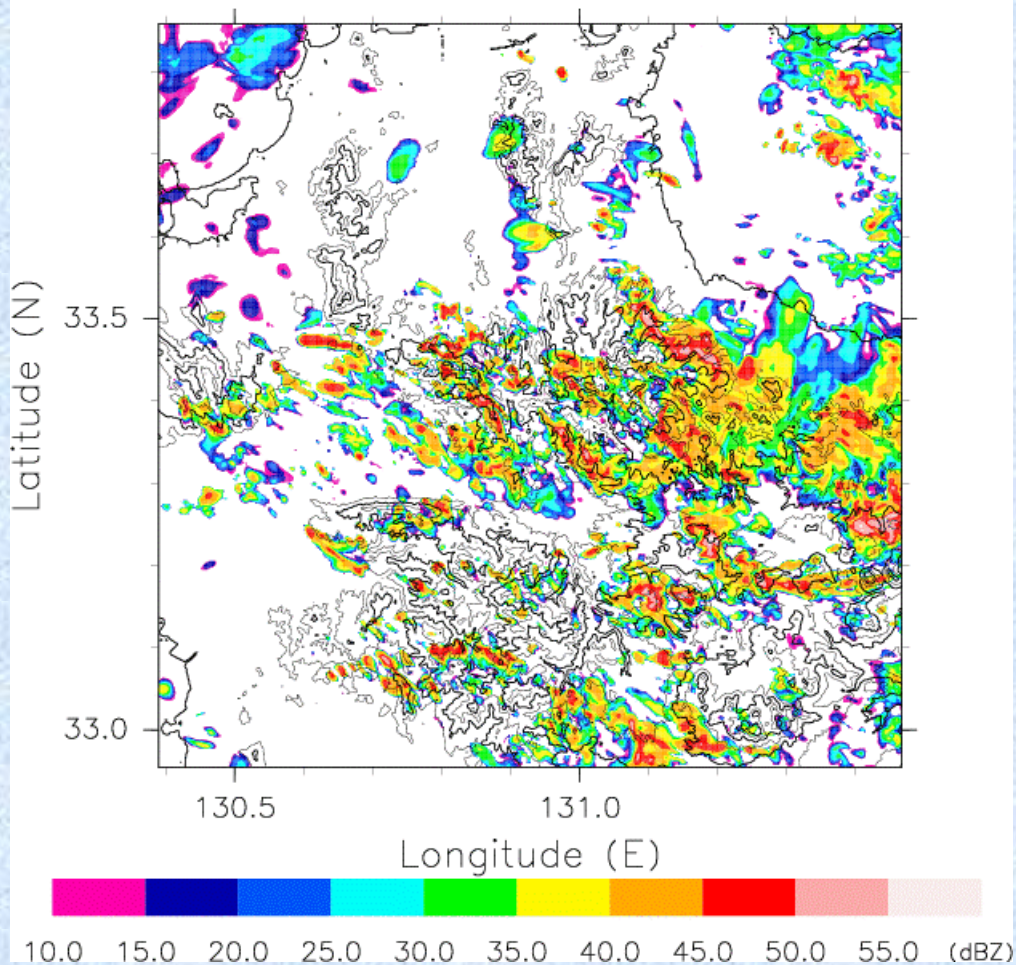


# 集中豪雨の数値シミュレーション

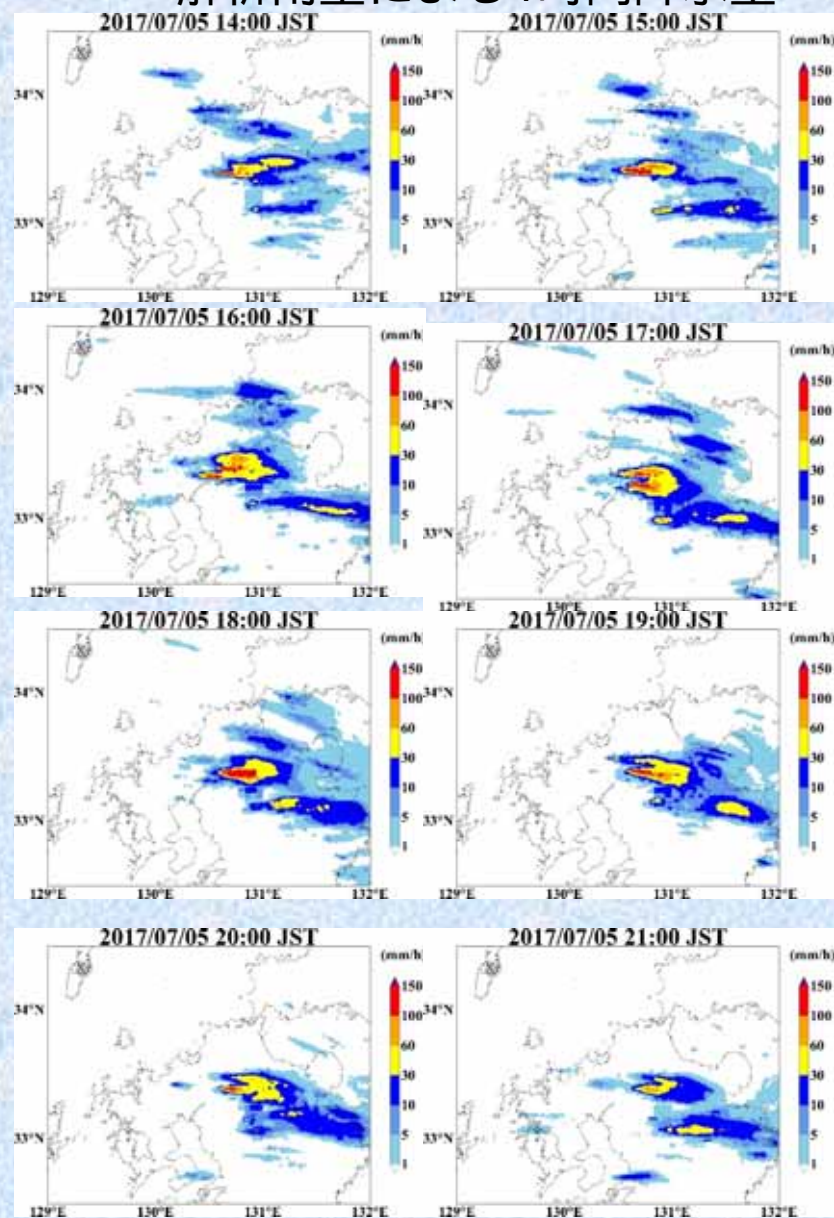
平成29年7月九州北部豪雨を引き起こした  
準停滞性降水系の再現  
(2017年7月5日12時~21時)

解析雨量による1時間降水量

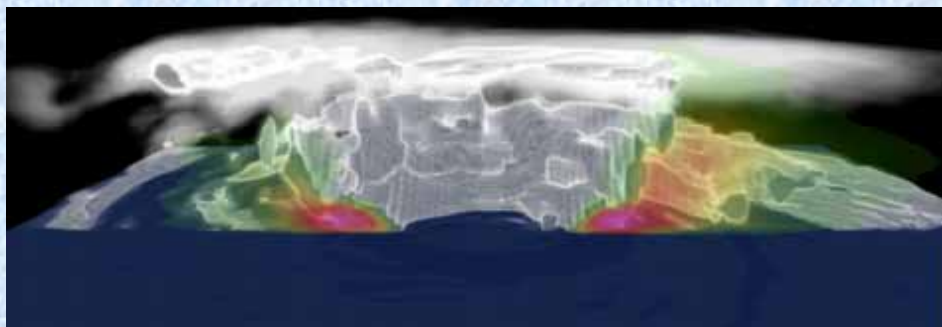
0300Z 05.07.2017



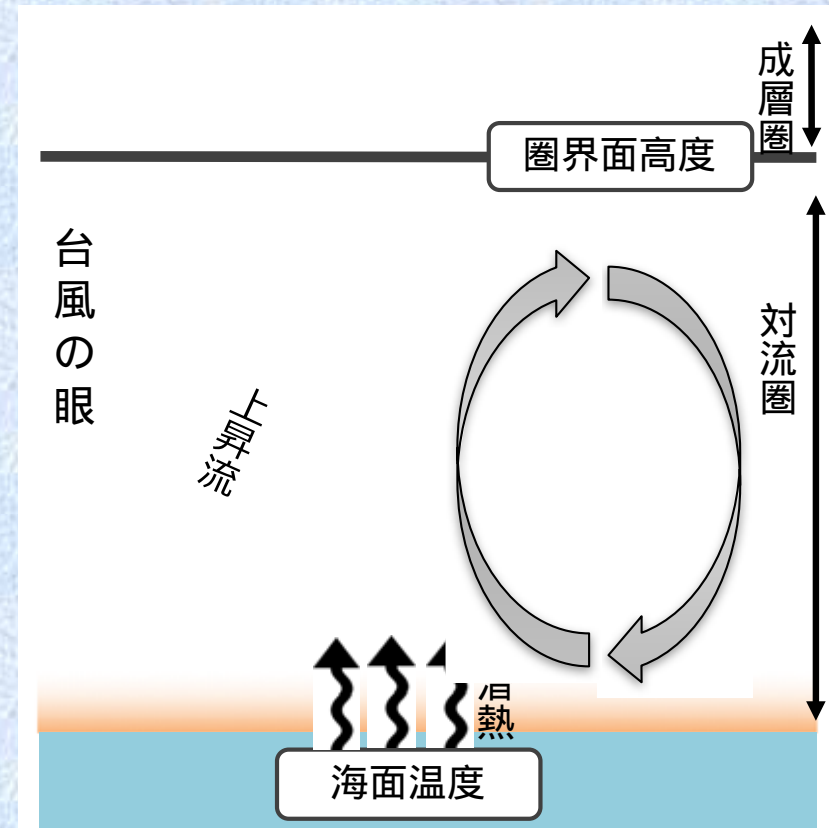
(Takemi 2018)



# 対流圏の深さと安定度が台風強度へ及ぼす影響



モデルで再現した台風



台風の構造と環境条件の関係図

対流圏内の温度構造が台風の強度や構造へ及ぼす効果を数値モデルを用いて解析

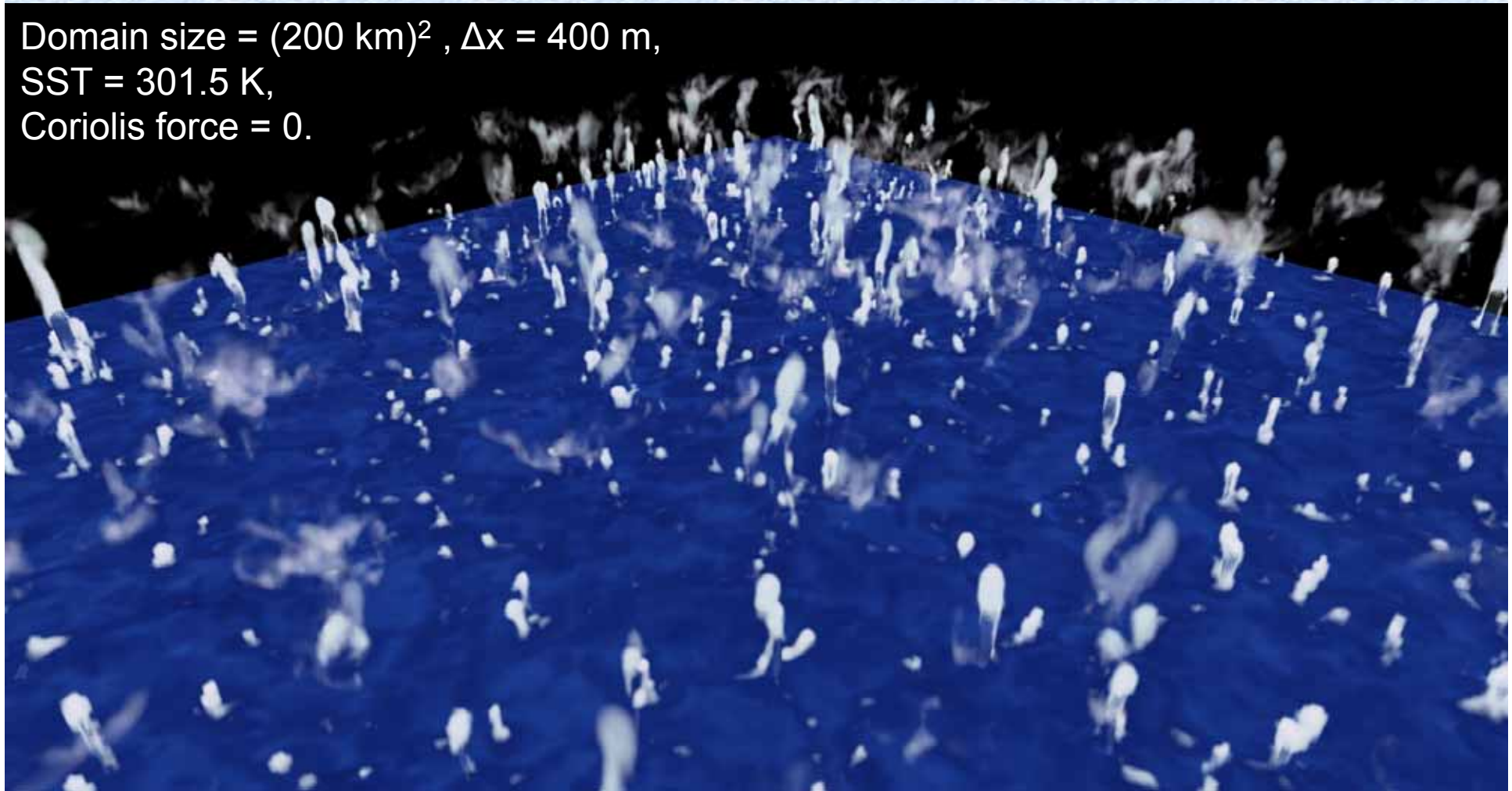
( D2 山崎 )



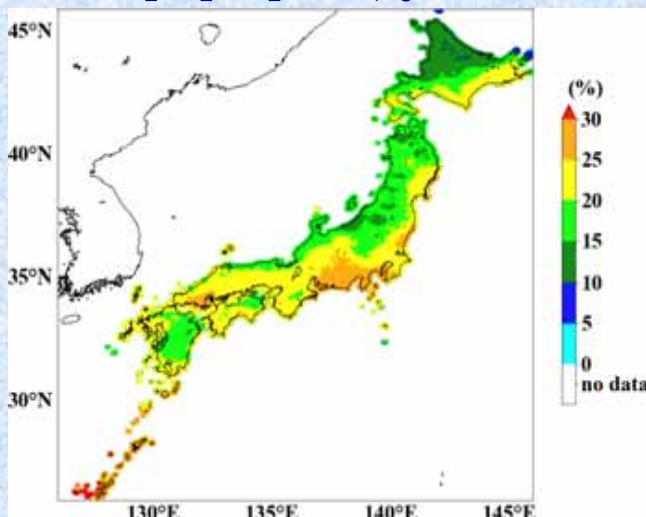
# 熱帯海洋上の積雲対流に関する数値実験

- 数値気象モデルWRFを用いた放射対流平衡の高解像度な理想実験.
- 積雲対流の組織化・集団的動態の理解.
- 乱流・微細規模過程の理解と, モデリング. (M2 柳瀬)

Domain size =  $(200 \text{ km})^2$ ,  $\Delta x = 400 \text{ m}$ ,  
SST = 301.5 K,  
Coriolis force = 0.

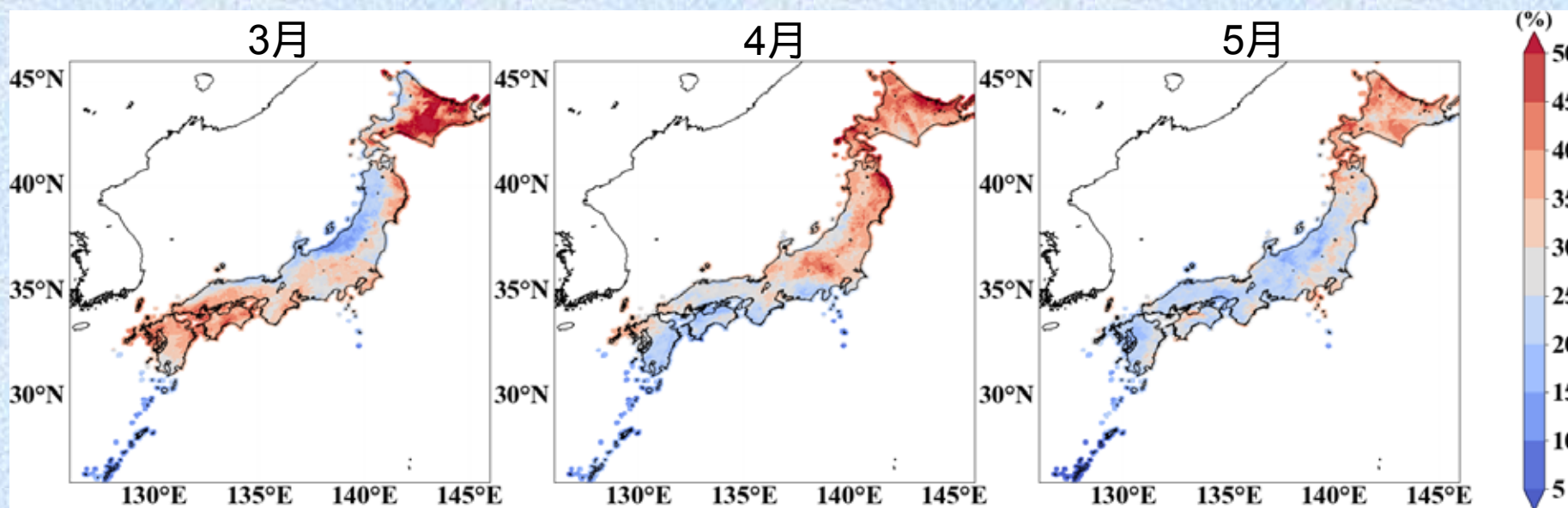


# 日本域における春季の降水特性



春季における降水特性について  
総観規模擾乱・環境場を絡めて  
統計解析によって調査する

年降水量に対する春季の降水量の割合



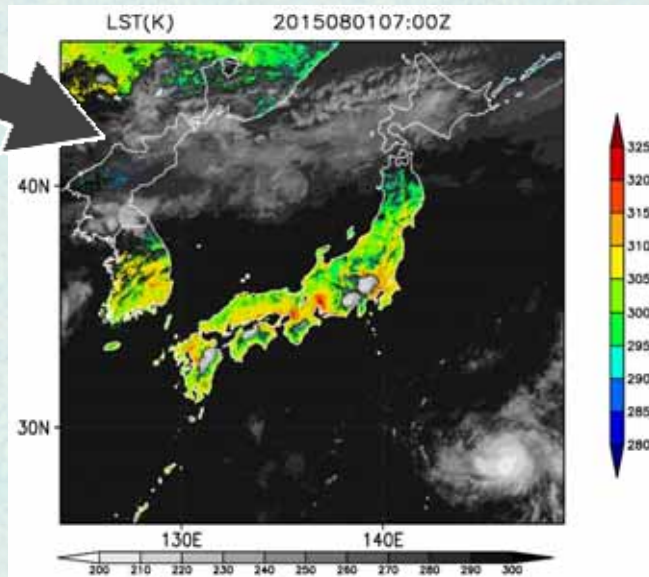
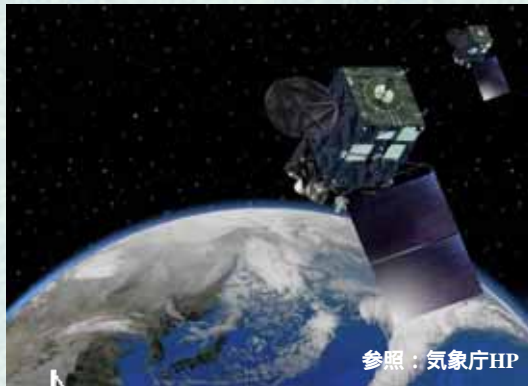
全降水量に対する低気圧に伴う降水量の割合

(M2 長谷)

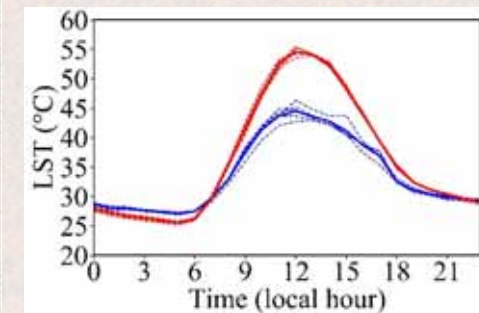
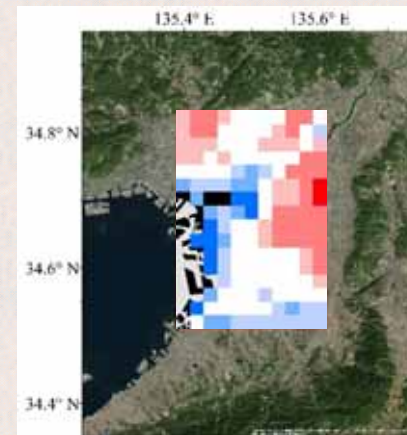
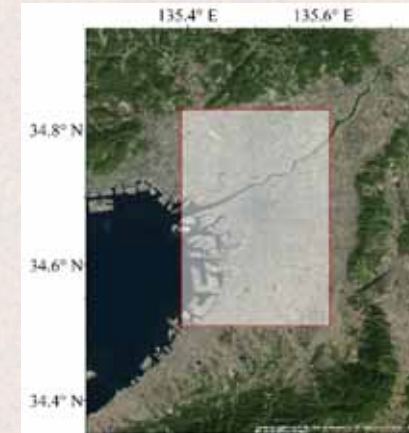


# 気象衛星ひまわり8号を用いた都市の熱特性解析

## ひまわり8号データを用いた 地表面温度推定手法の構築



## 都市ヒートアイランド研究 ～日周期変動パターンの解析～



赤：振幅大，青：振幅小



# 大気境界層の観測

風と気温の観測



都市近郊における大気境界層の観測  
 ~京都市伏見区宇治川オープンラボ  
 ラトリー観測鉄塔および露場にて~



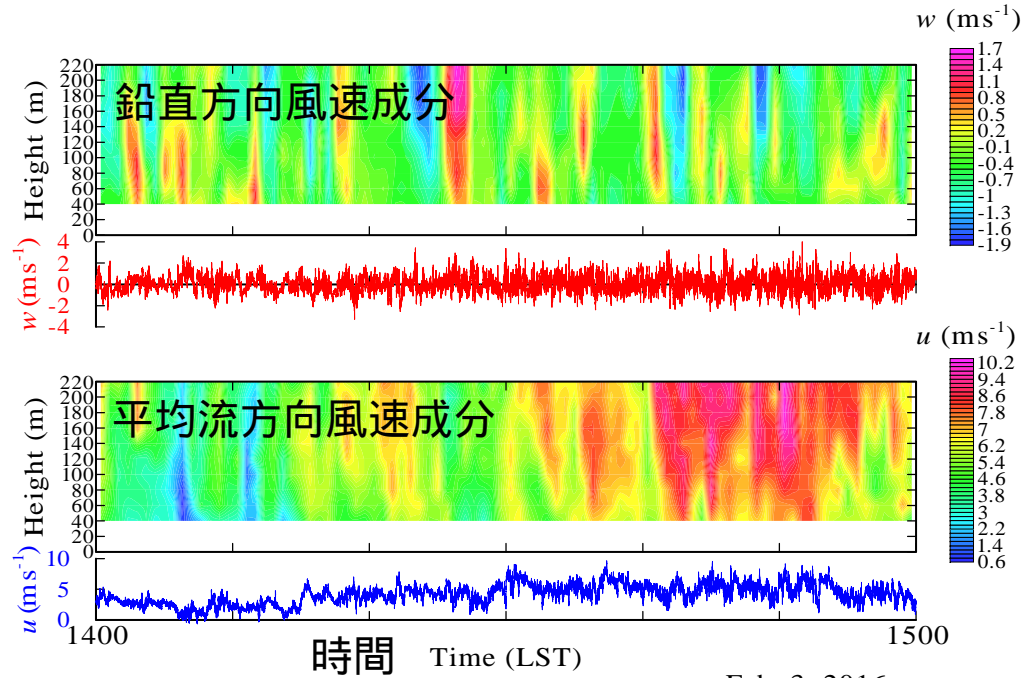
超音波風速計による  
 乱流観測



ドップラーライダーによる上空の風の観測



ラジオゾンデによる  
 上空観測



Feb. 3, 2016

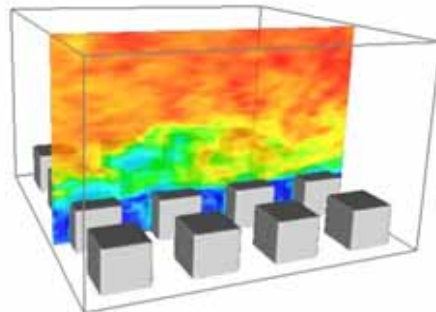
平均流方向( $u$ )と鉛直方向( $w$ )の  
 風速成分の時間変化

時間 - 高度の図：ドップラーライダー  
 折れ線グラフ：超音波風速計

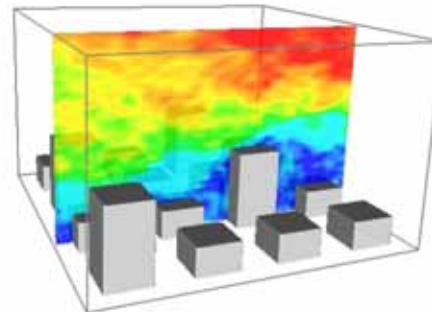
# 建物高さのばらつきが及ぼす大気乱流への影響

## 都市構造物上の大気乱流現象の理解

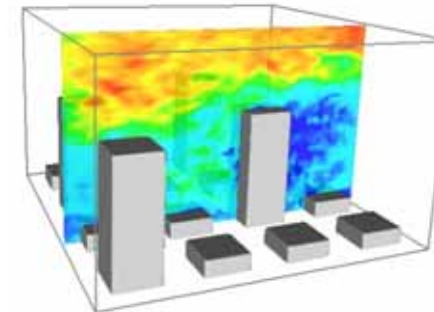
- ・ 構造物の幾何的特徴（**高さのばらつき**）が及ぼす影響を解析  
→ 建物周りの微細な乱流を再現可能な **Large-eddy simulation**



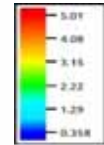
ばらつき無し



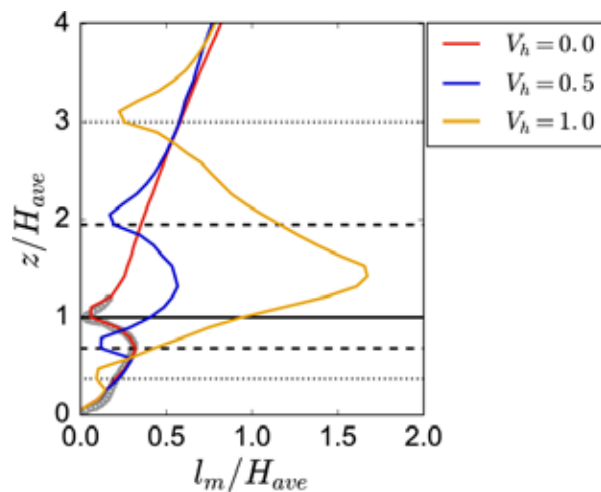
ばらつき小



ばらつき大



風速分布のスナップショット



乱流の代表長さスケール（混合長）と  
建物高さのばらつきの関係を理解



気象モデルにおける都市  
パラメタリゼーションの改善に貢献



# 熱帯の積雲活動の観測とモデリング

船舶によるインド洋上での気象・海象観測  
(2011年10月~11月)

海大陸域での季節内変動に関する国際研究  
Years of Maritime Continent (YMC)  
2017-2019へ



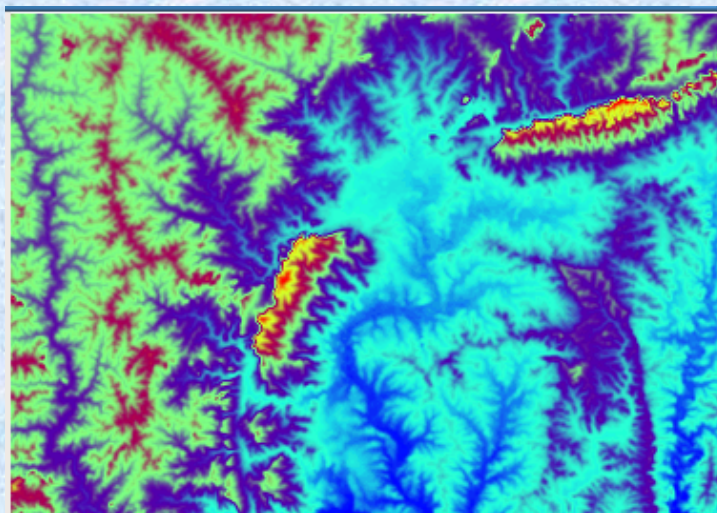
# サブサヘル半乾燥地帯の水災害・水資源



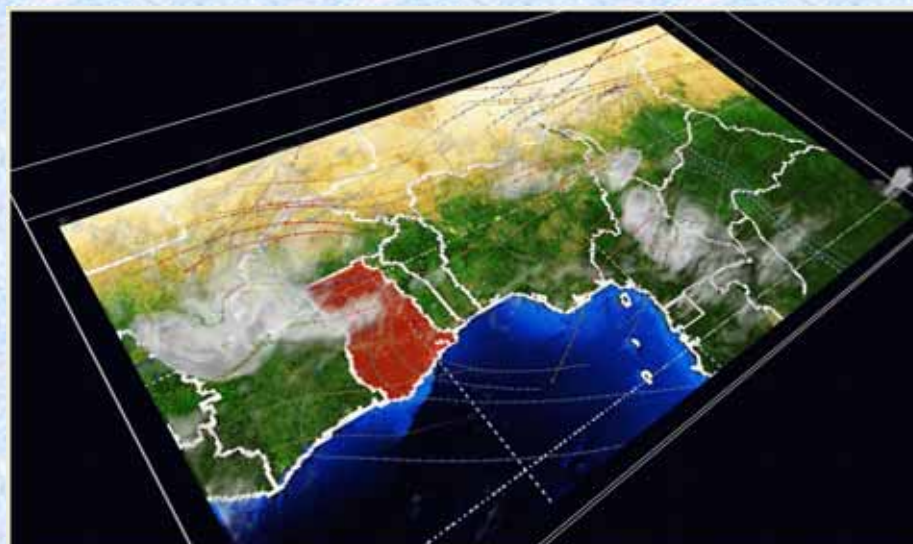
衛星データ



現地観測



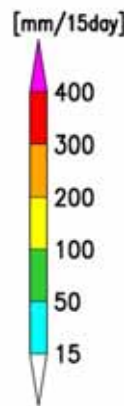
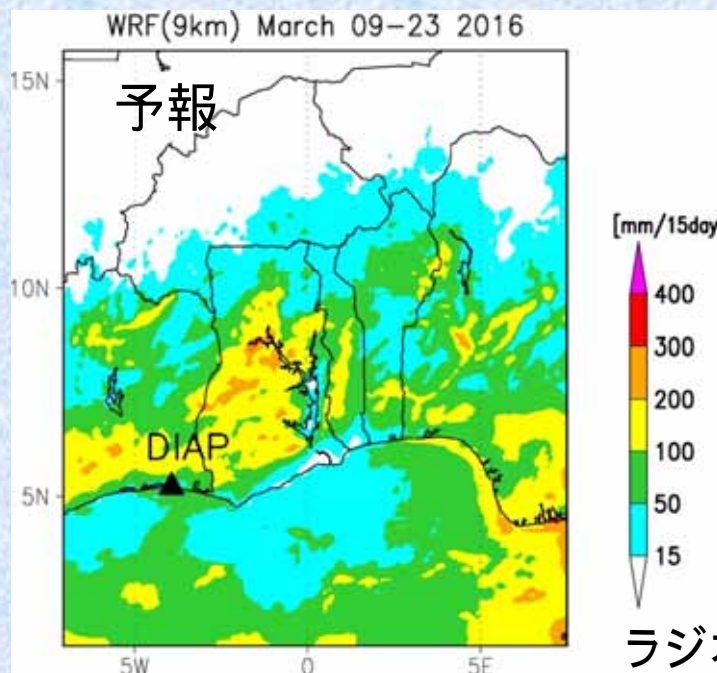
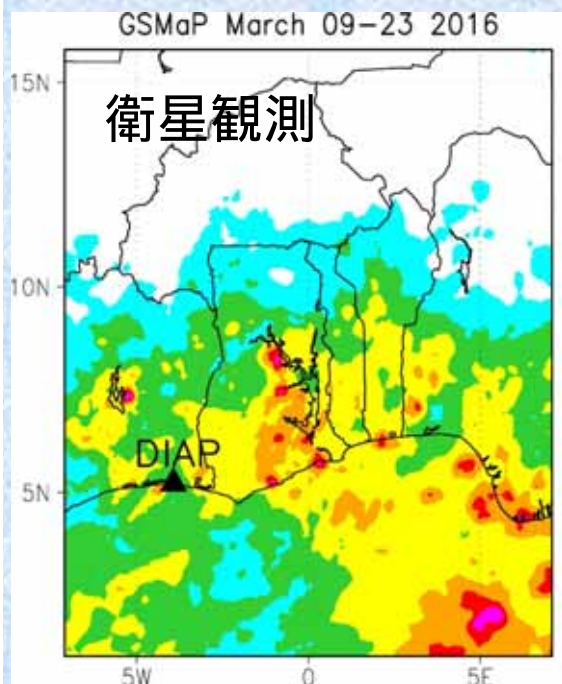
水文モデル



気象モデル



# ガーナ国における雨量予報精度検証



メソ気象モデルを用いた数値天気予報を行っている。

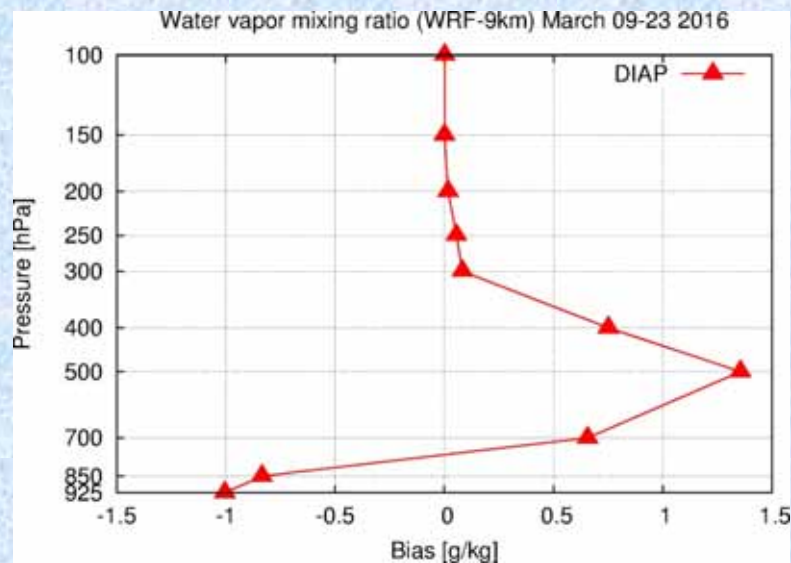
予報の降水量が観測よりも少ない。

ラジオゾンデによる水蒸気の検証

モデルの地面付近の水蒸気量が観測より少ない

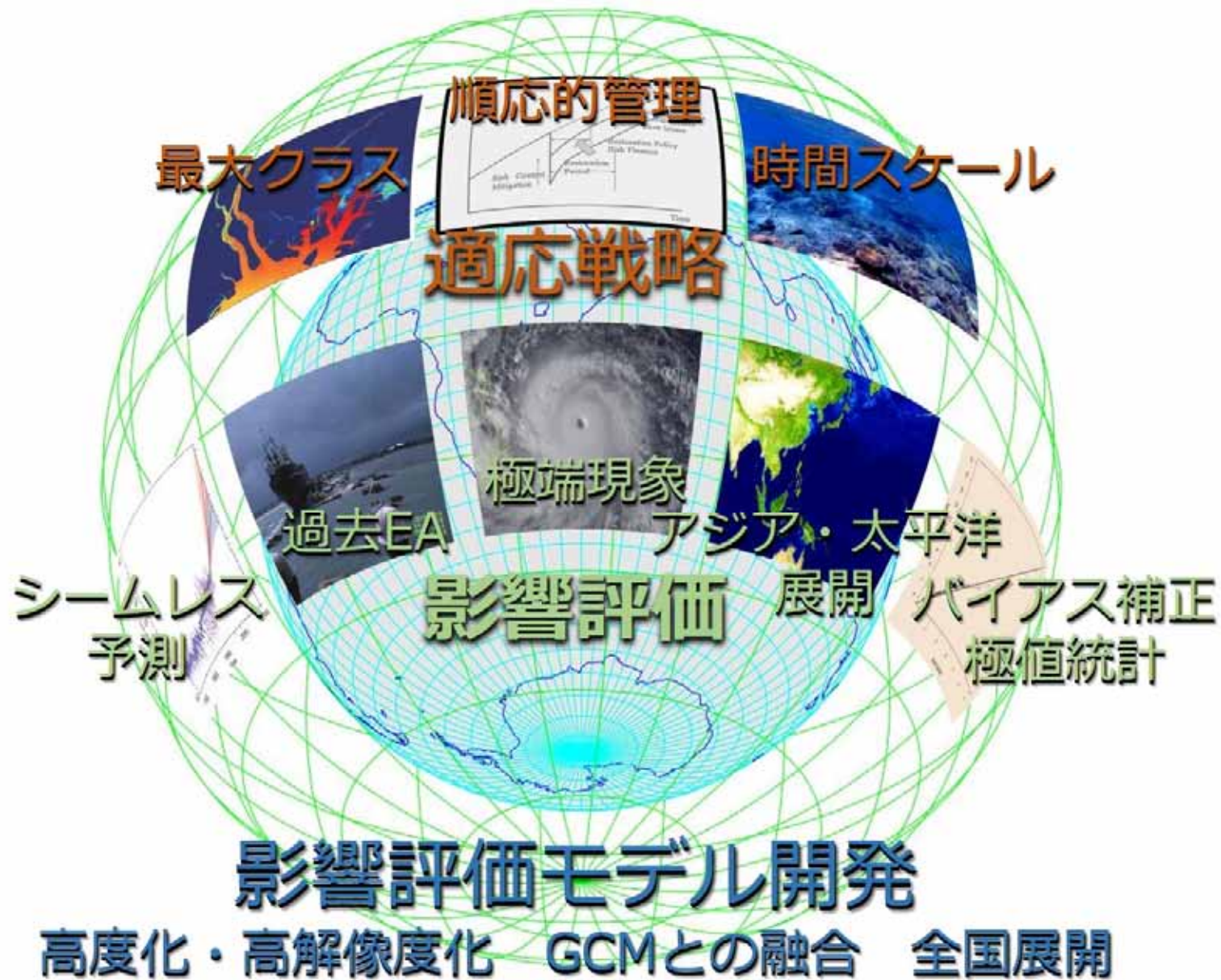


モデルの水蒸気量の修正が必要





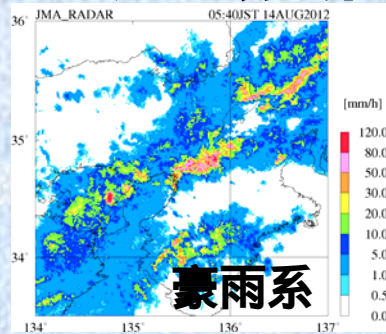
# 統合的気候モデル高度化研究プログラム：統合的ハザード予測



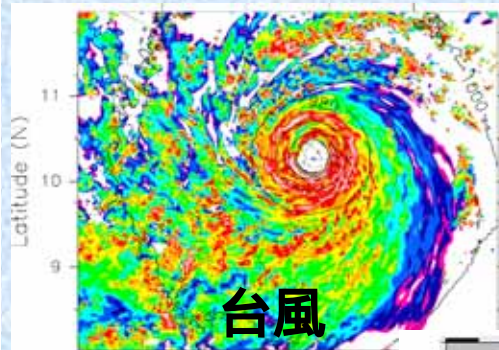


# 過去災害のハザード分析と気候変動要因の評価

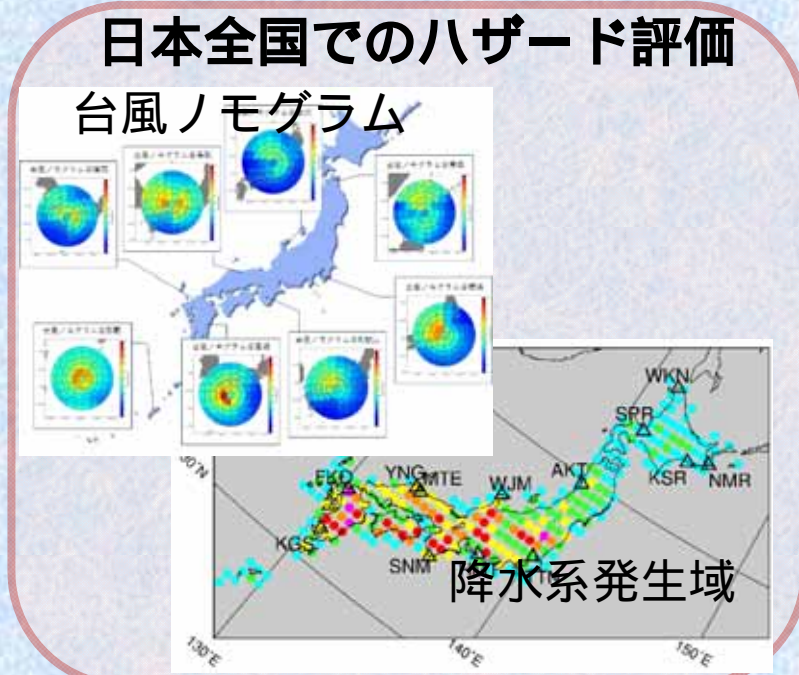
## 過去ハザード



豪雨系

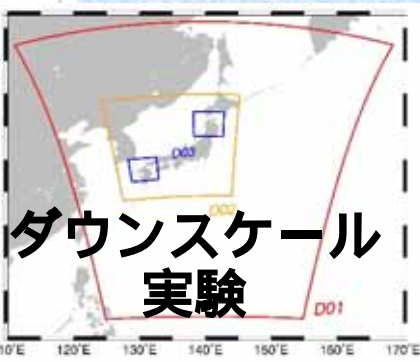
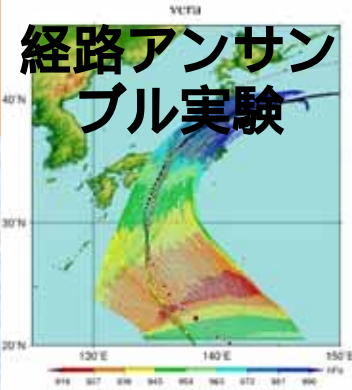


台風



## モデル/手法開発

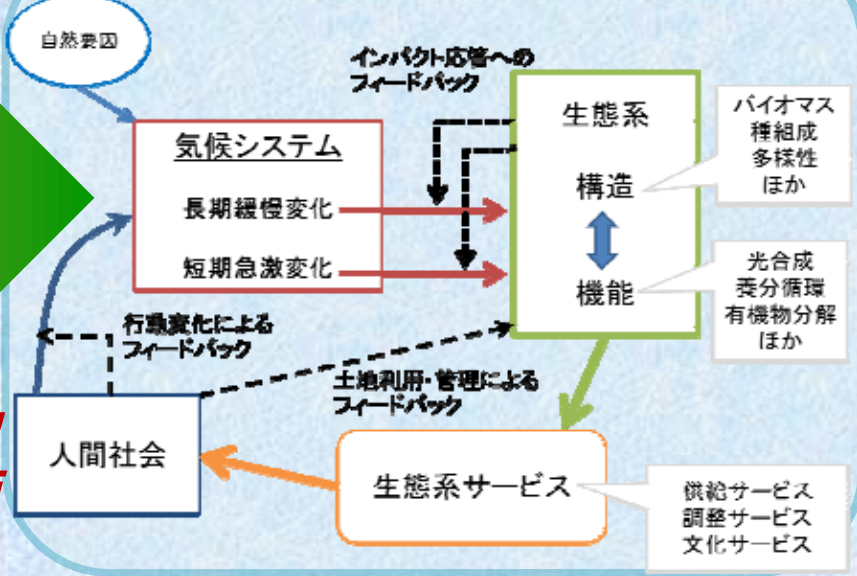
## 経路アンサンブル実験



## ハザード分析

## 生態系への影響の分析

## 気候変動影響評価





# 火山灰の大気拡散シミュレーション

## 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

### 桜島火山

領域気象モデルによる火山灰の大気拡散シミュレーション

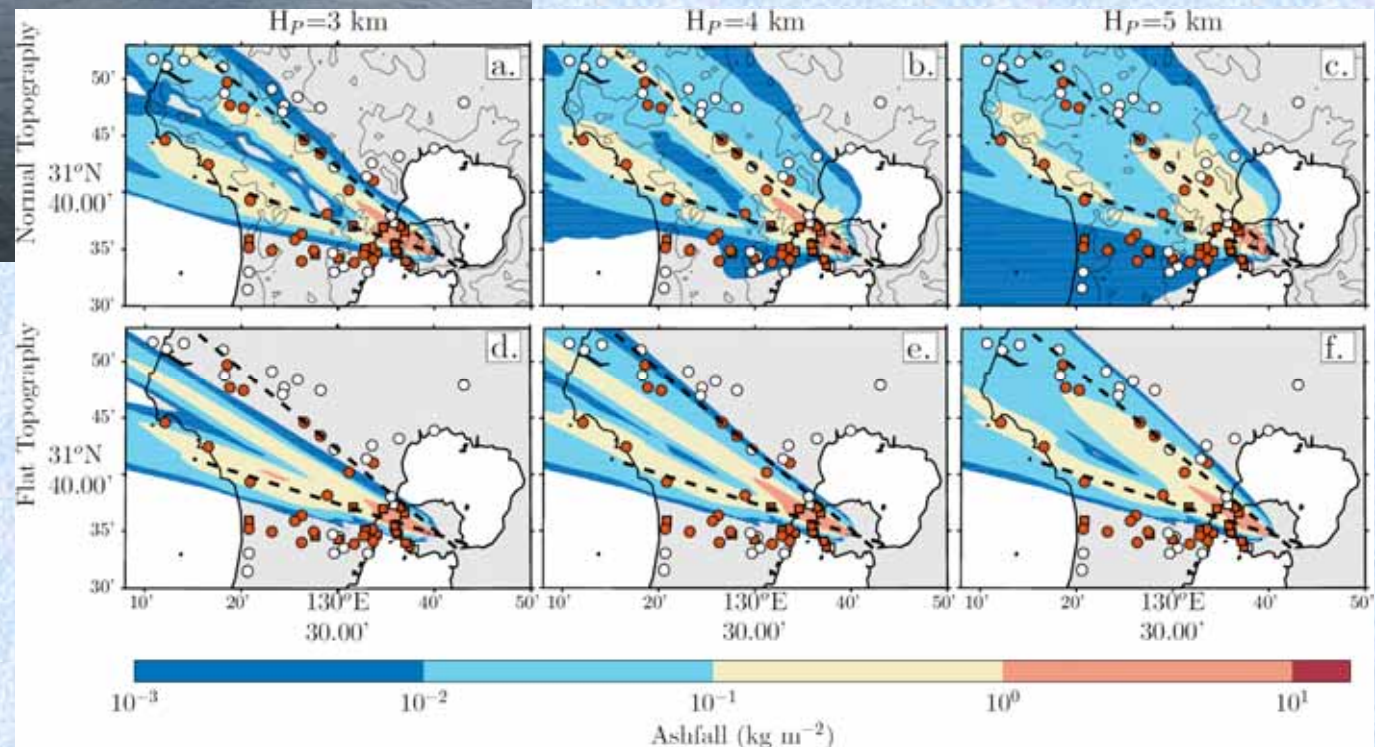
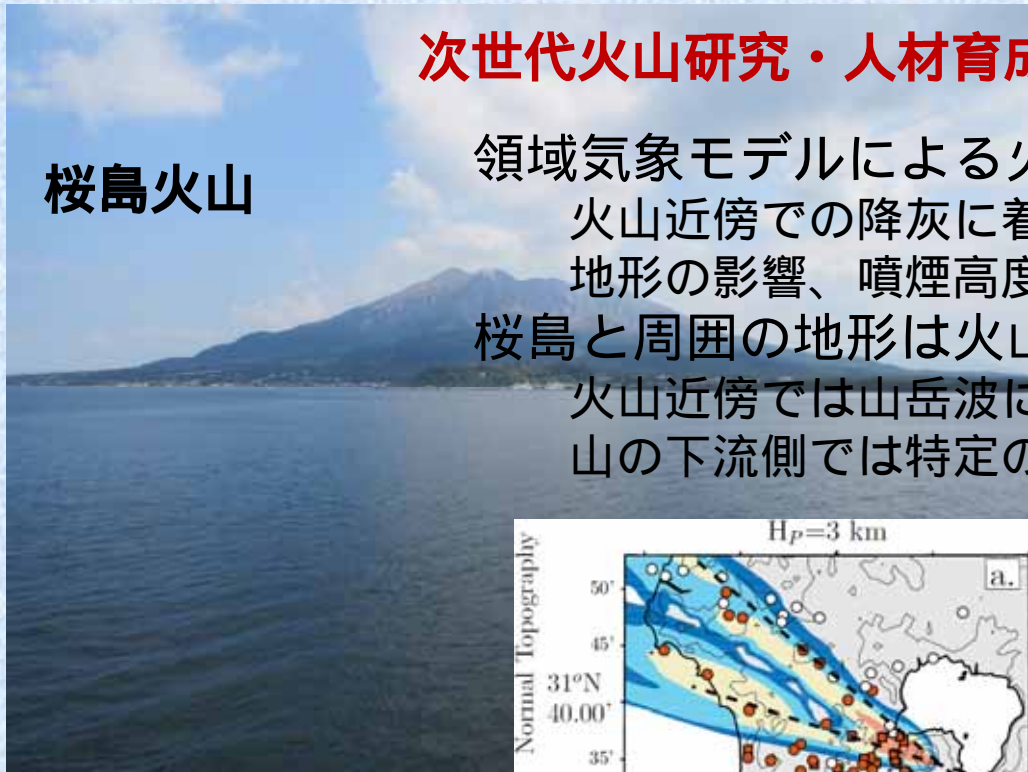
火山近傍での降灰に着目した計算

地形の影響、噴煙高度の影響

桜島と周囲の地形は火山灰の輸送と降灰に影響を及ぼす

火山近傍では山岳波により火山灰を上空にとどめる

山の下流側では特定の方向に降灰が集中する





# 主な研究テーマ

## 暴風雨

- 台風・豪雨・強風・竜巻など暴風雨現象の基礎研究
- 地球温暖化時の極端現象(台風・豪雨)と災害影響評価
- 爆弾低気圧による気象・海象災害
- 熱帯積雲対流の組織化と熱帯低気圧の発生・発達過程
- 境界層乱流の観測と気象モデル/LESモデル融合研究
- マングローブ林による台風高潮の減災効果と気候変動影響評価
- サブサヘル半乾燥地での気象・水災害・水資源

## 気象環境

- ナミビア砂漠化に関わる人間活動影響研究
- アジアダスト現象(黄砂)の発生・輸送過程
- 乾燥地ワジ流域の水文・水資源管理
- 放射性物質による環境汚染
- 火山灰の大気拡散・沈着と火山防災



学生ひとりひとりの個人の興味ベースの研究

# 連絡先

- 石川 : [ishikawa@storm.dpri.kyoto-u.ac.jp](mailto:ishikawa@storm.dpri.kyoto-u.ac.jp)
- 竹見 : [takemi@storm.dpri.kyoto-u.ac.jp](mailto:takemi@storm.dpri.kyoto-u.ac.jp)
- 研究室Web :  
<http://ssrs.dpri.kyoto-u.ac.jp>

## 入学希望者向け情報

<http://ssrs.dpri.kyoto-u.ac.jp/message.html>

## 今日のスライド

<http://ssrs.dpri.kyoto-u.ac.jp/research2018.pdf>