

# 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		研究員と関連プロジェクト		
教授	石川裕彦	研究員	Alex Poulidis	火山灰の大気拡散(JSPS)
准教授	竹見哲也		大井川 正憲	ガーナ水資源プロ
助教	堀口光章			
秘書	戸田嘉子			

氏名 (学年)	研究テーマ
山本雄平 (D1)	次世代気象衛星を用いた都市の熱特性解析
吉田敏哉 (D1)	都市の乱流組織構造のLES解析
岩下康祐 (M2)	応用気象
伊藤笙子 (M2)	応用気象
橋本佳貴 (M1)	局地循環
Haotian Dong (研究生)	風工学、気象モデル・CFDモデル結合

# 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-)

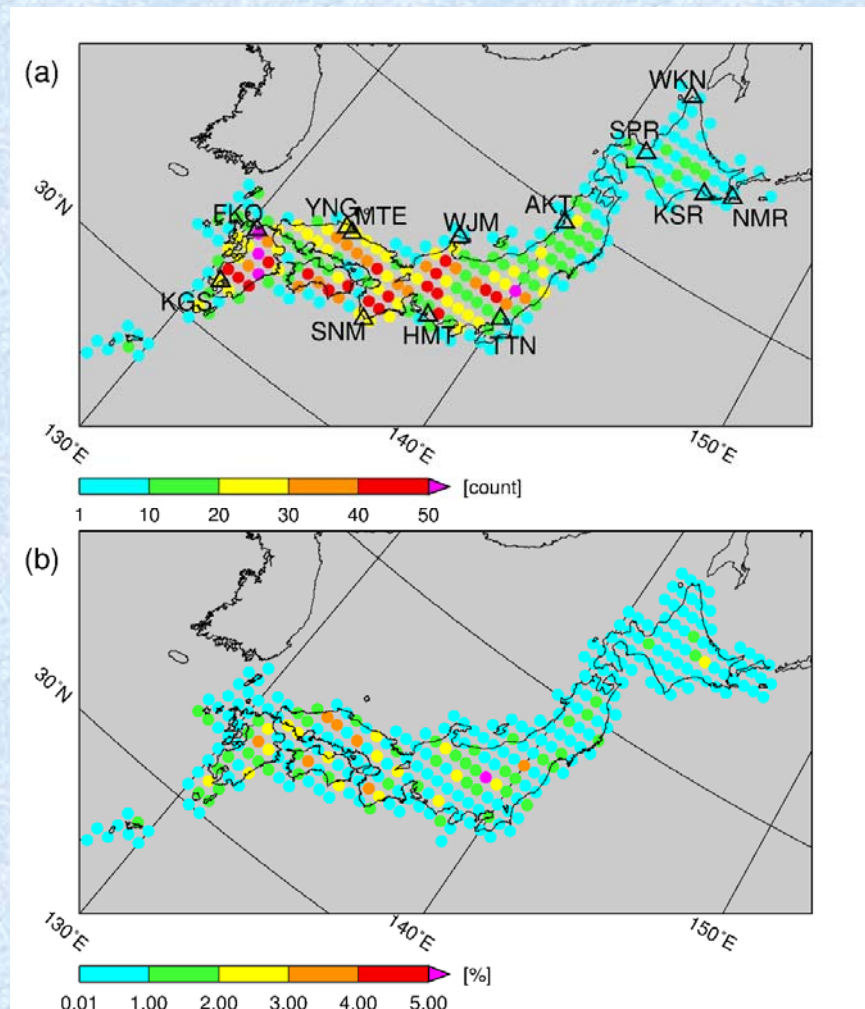
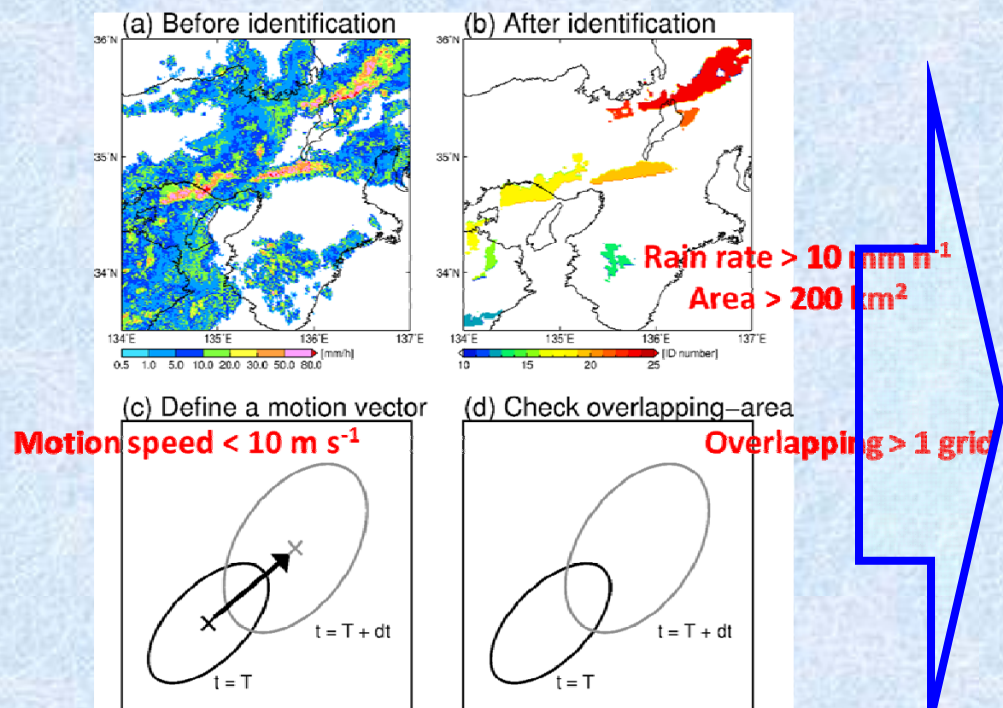
分野	題目
乱流、境界層、突風	Large Eddy Simulationを用いた層積雲の崩壊過程についての数値的研究
	塵旋風の発生環境場及び強化過程に関する研究
	中立エクマン層内ストリーク構造の形成メカニズムの解明
	強風イベントに着目した冬期の庄内平野における風の時空間変動の解析
	実在都市における境界層乱流の時空間構造に対する解析
積乱雲、豪雨、竜巻、メソ対流系	関東平野において夏期の午後に発生する局地豪雨の発生環境場に関する研究
	アメダスデータを用いた集中豪雨事例の抽出とその特徴に関する研究
	スコールラインの水収支解析
	台風8019号に伴う竜巻に関する数値実験
	濃尾平野にお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

# 停滞性メソ対流系：実態と環境条件

気象庁合成レーダーデータから停滞性メソ対流系を抽出

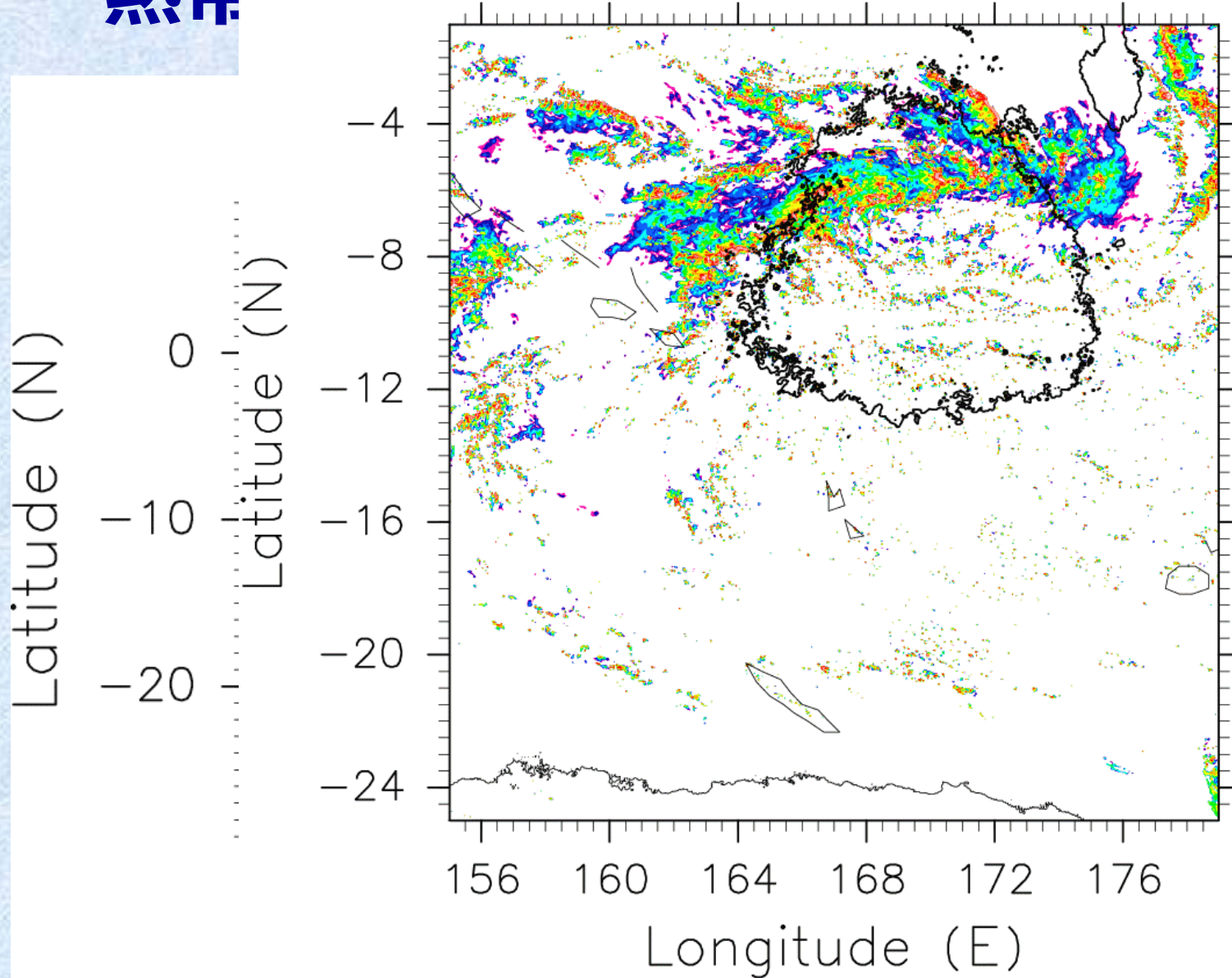
日本全国でのマッピング



(D取得予定 鵜沼)

熱帶

0000Z 08.03.2015



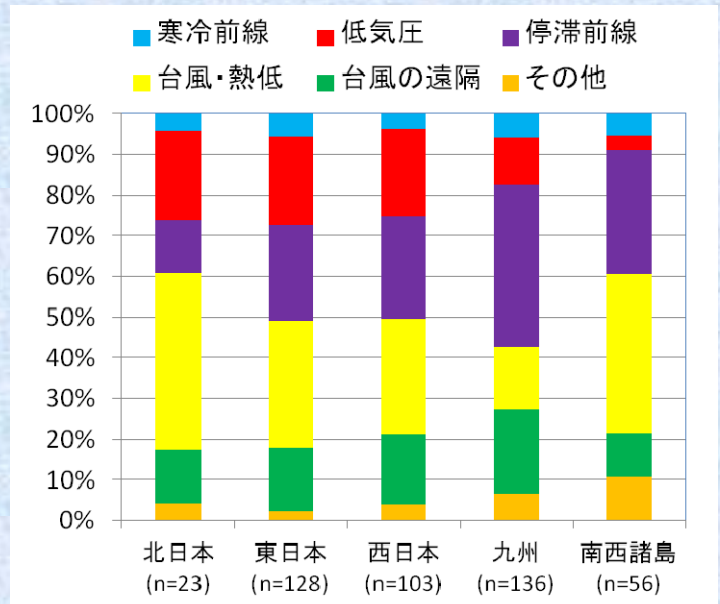
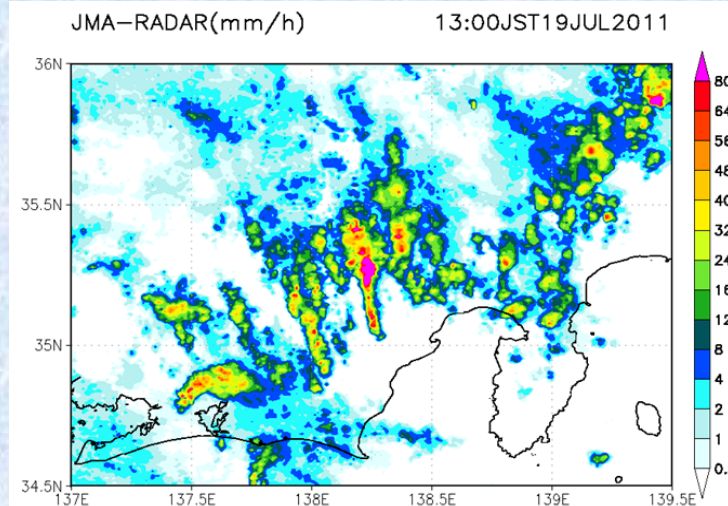
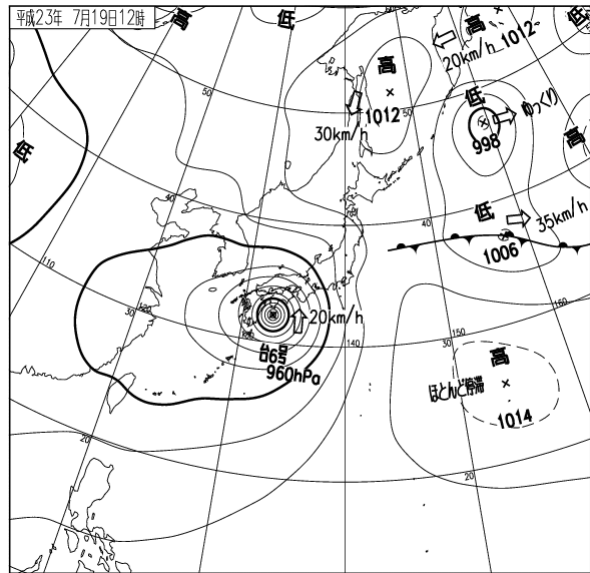
# 台風の影響が遠隔存在時の集中豪雨

集中豪雨の多くが停滞前線や台風本体の存在する地域で起こるが、台風本体から離れている地域でも集中豪雨が発生することがある。

例：1998年那須豪雨・2000年東海豪雨

2011年7月19日

静岡・神奈川の山間部で大雨



図：総観規模擾乱別の集中豪雨の割合 (1996年～2013年)

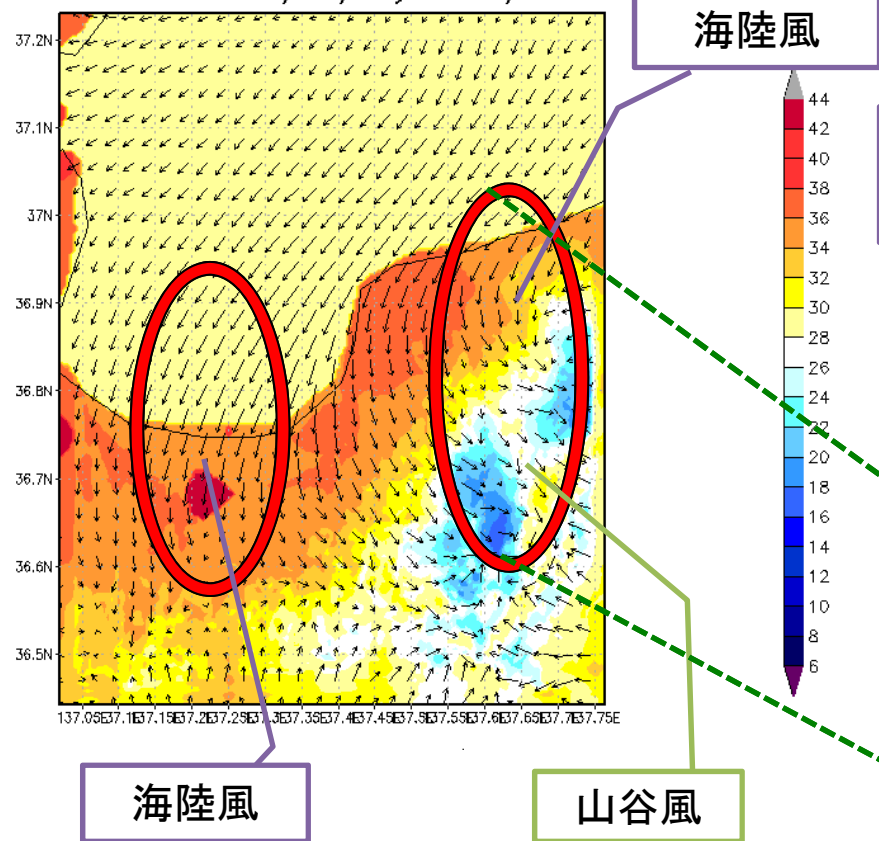
台風本体からどのような影響を受けて集中豪雨が発生しているのか、いくつかの事例を抽出して解析

(M修了 鈴木)

# 富山における熱的局地循環について (WRFを用いた数値実験)

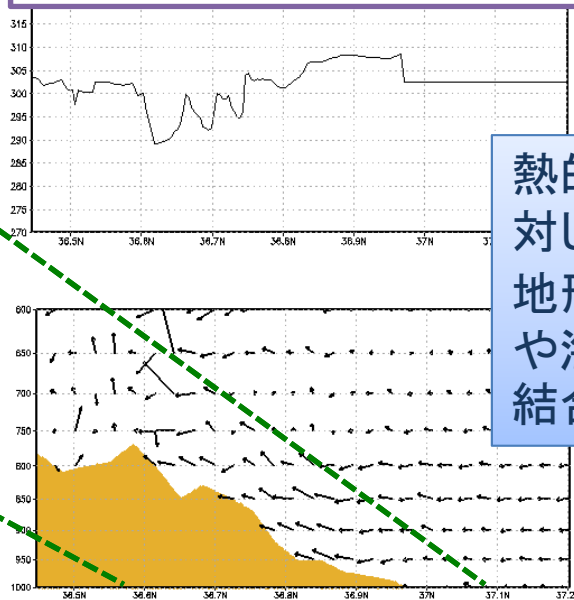
富山の風向風速と表面温度の変化(高解像度)

wrfout <UTC 2012/08/day21~26/min240>



数値モデルを用いて局地規模の気象現象の特徴を捉える

風ベクトルの緯度-高度断面図と緯度方向の表面温度分布図



(M1 橋本)

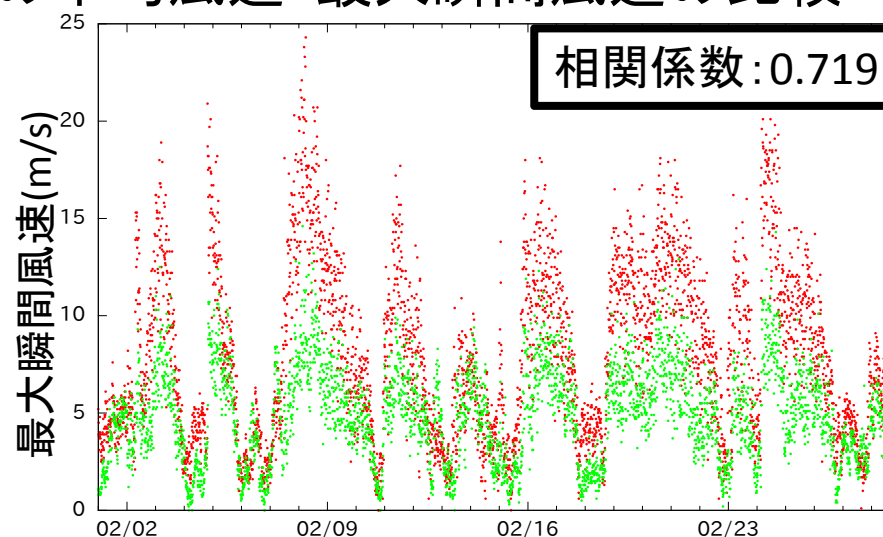
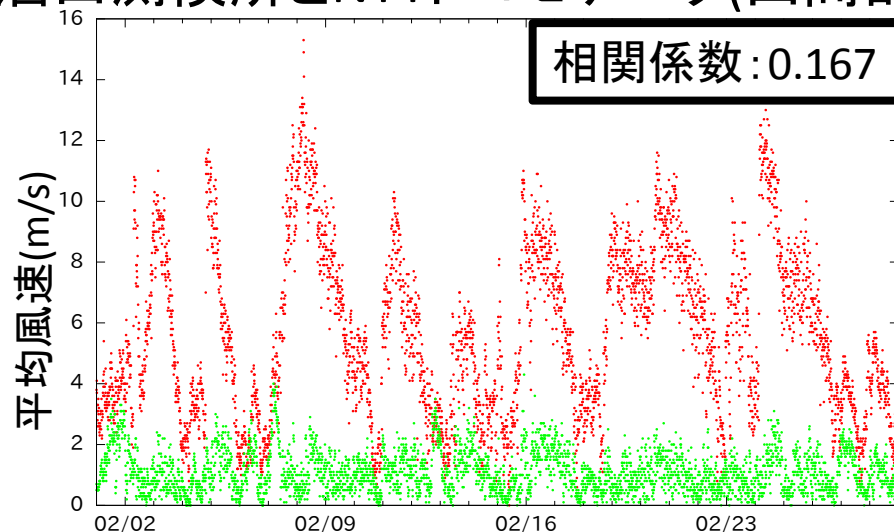


# 庄内平野における風の空間分布特性

目的:NTTドコモ提供 環境センサーネットワークの稠密観測データを用いて庄内平野での風の空間分布を調べる。

2013年2月における

酒田測候所とNTTドコモデータ(山間部)の平均風速・最大瞬間風速の比較



赤:酒田測候所 緑:NTTドコモ観測地点5

平均風速と比較して最大瞬間風速の相関が大きい傾向

⇔平均風速に比べ、瞬間的な強風の空間的な広がり大きい。

# 大気境界層 の観測

風と気温  
の観測



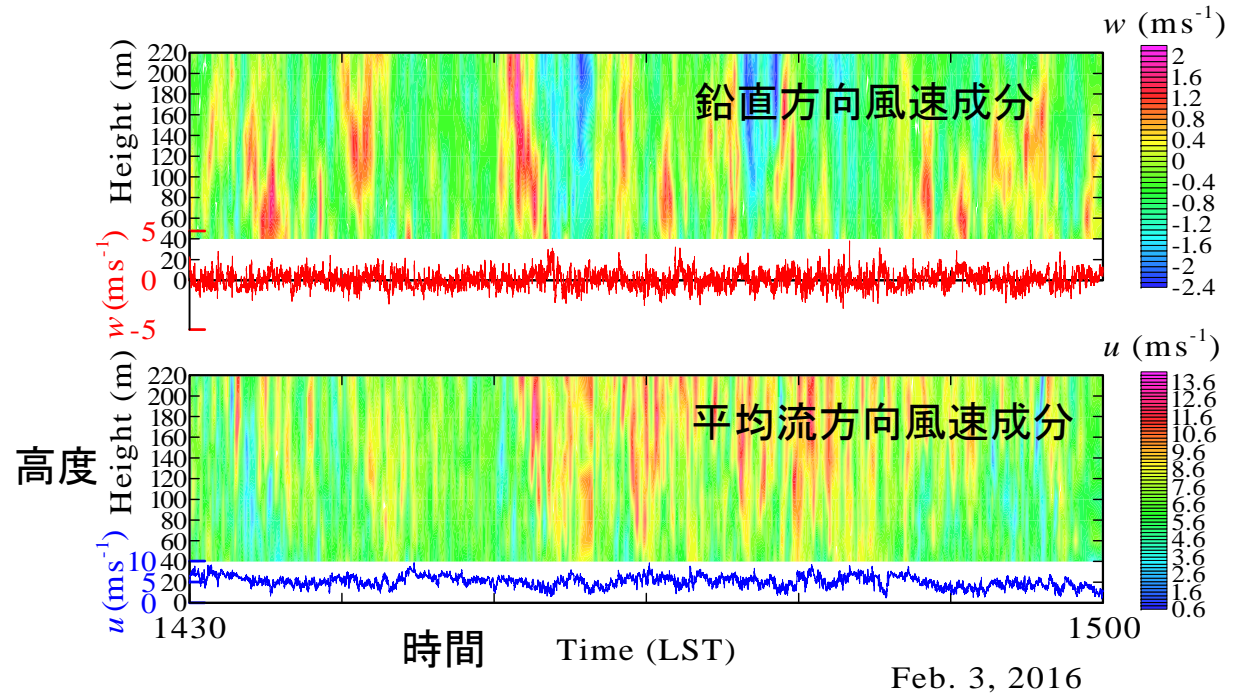
都市近郊における大気境界層の観測  
～京都市伏見区宇治川オープンラボ  
ラトリー観測鉄塔および露場にて～



超音波風速計による  
乱流観測



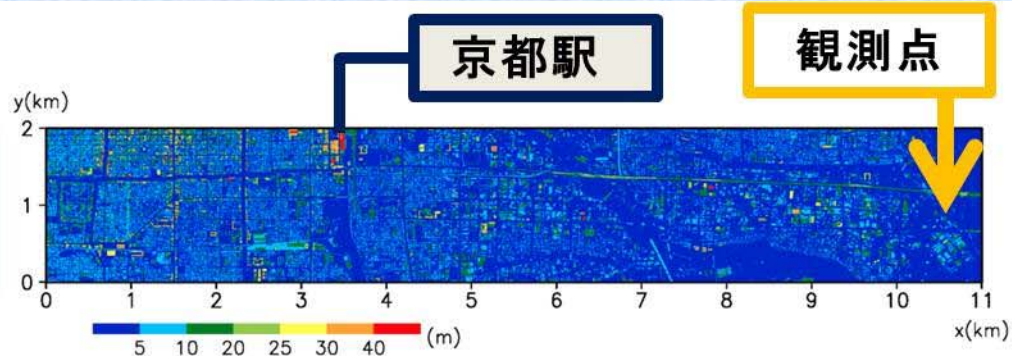
ドップラーライダーによる  
上空の風の観測



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

# 実在都市における乱流組織構造の解析

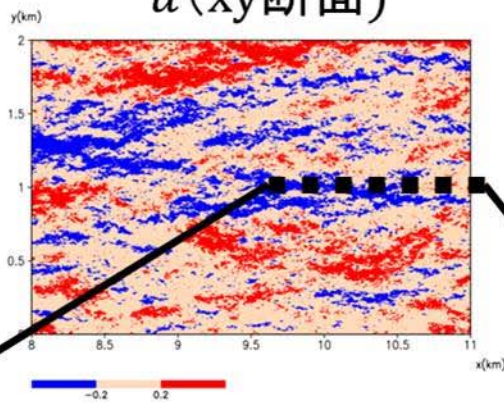
京都市を対象とした高解像度  
乱流数値シミュレーション



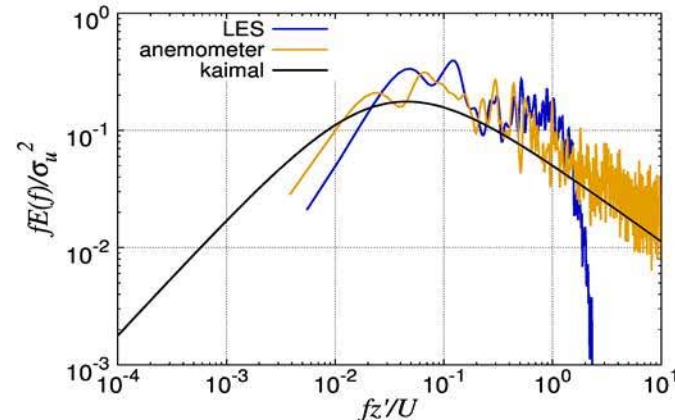
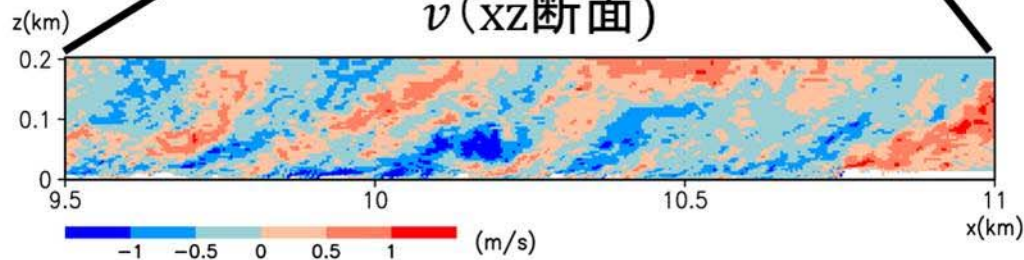
ストリーク構造・ヘアピン渦

観測との比較

$u$  (xy断面)



$v$  (xz断面)



$u$ 成分パワースペクトル

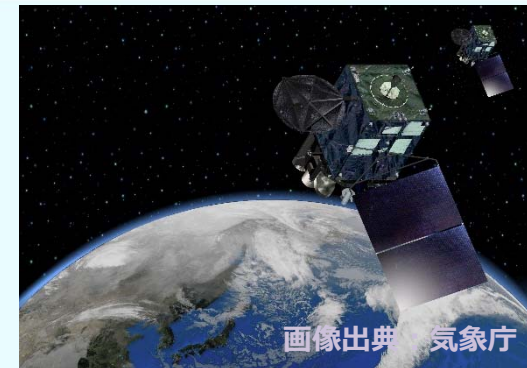
高度40 m (超音波風速計・  
LESの比較)

(D1 吉田)

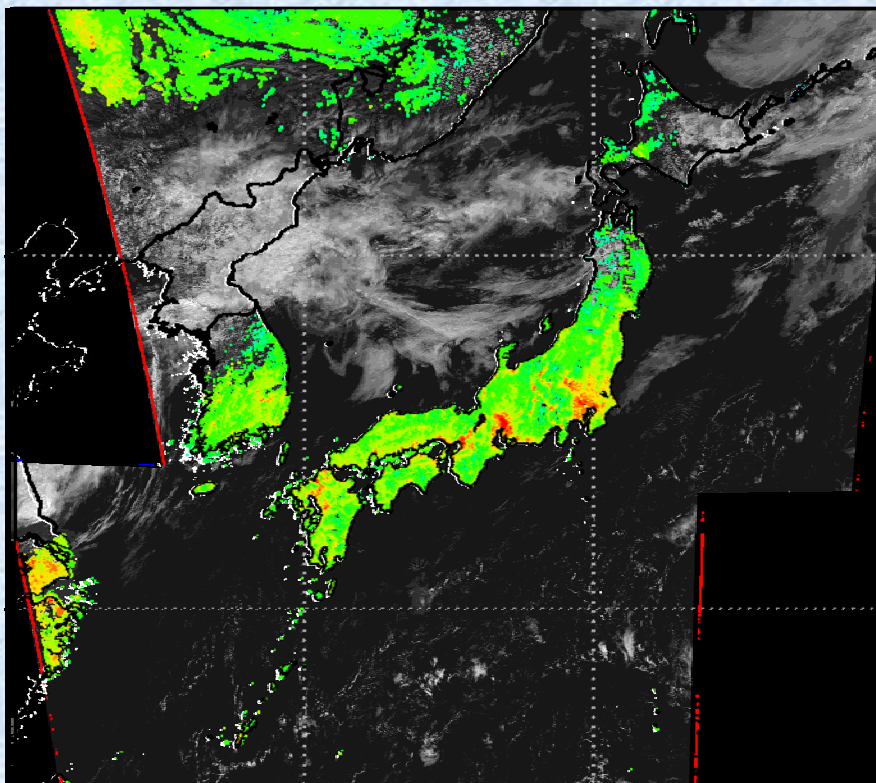
# 次世代気象衛星ひまわり8号を用いた都市の熱特性解析

## ◆ひまわり8号の観測機能

時間分解能：日本域10分，全球10分  
空間分解能：可視0.5~1.0 km，赤外2.0 km  
波長分解能：可視3バンド，赤外16バンド



LST(K) 2015080103:00:00Z



ひまわり8号データを使って  
雲域を検出し、晴天時における  
地表面温度算出プログラムを開発

都市域を観測対象として  
地表面温度の時空間変化特性  
を調べる。

(D1 山本)

# 熱帯の積雲活動

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



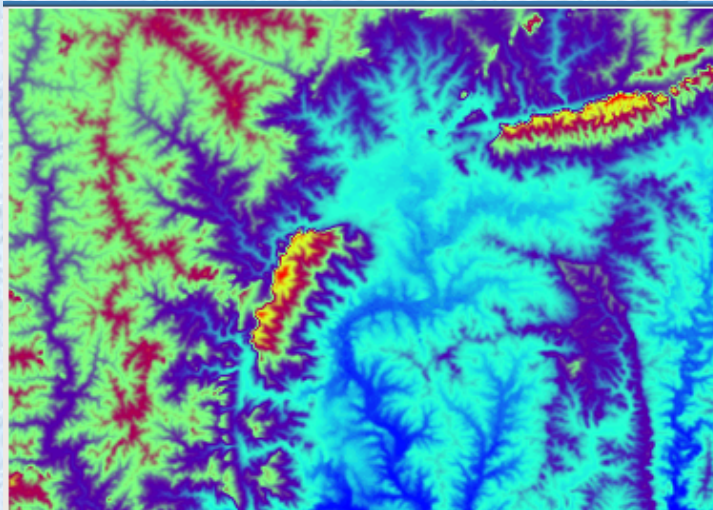
# サブサヘル半乾燥地帯の水災害・水資源



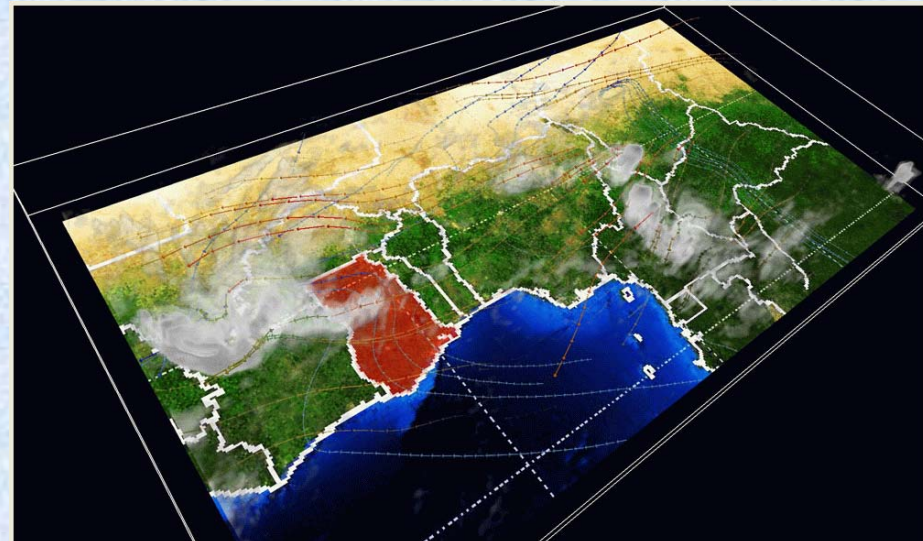
衛星データ



現地観測

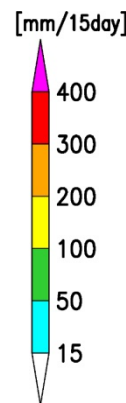
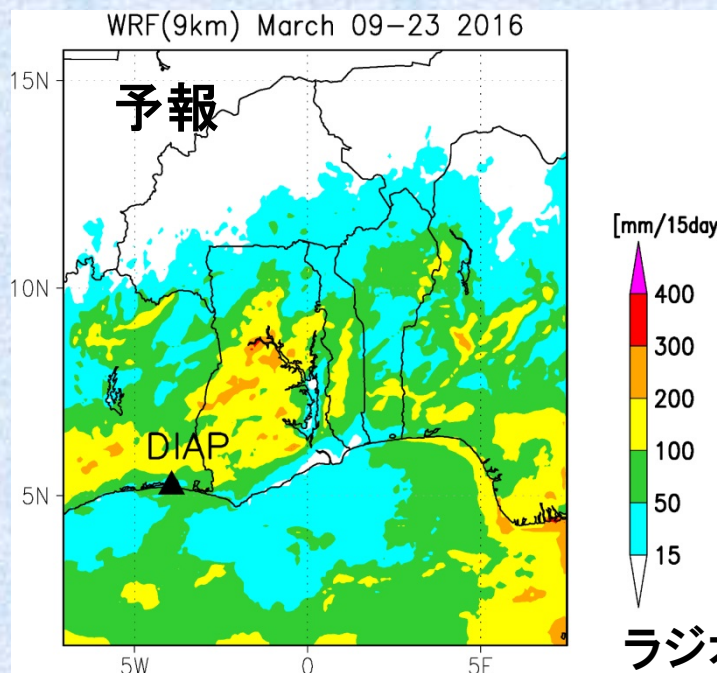
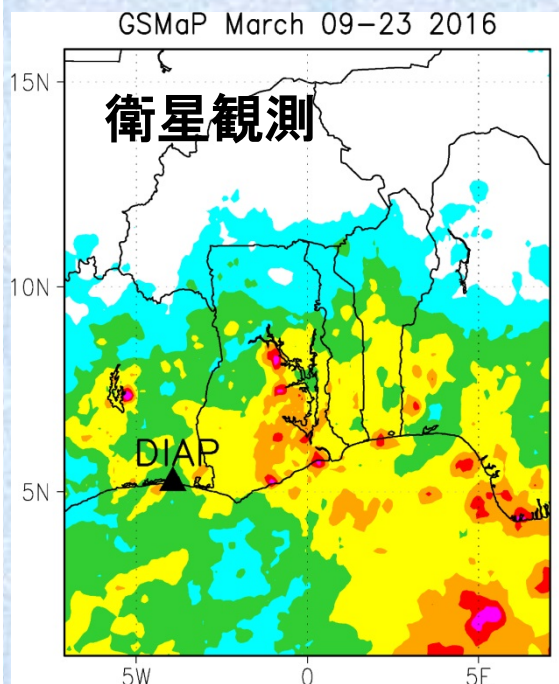


水文モデル



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。

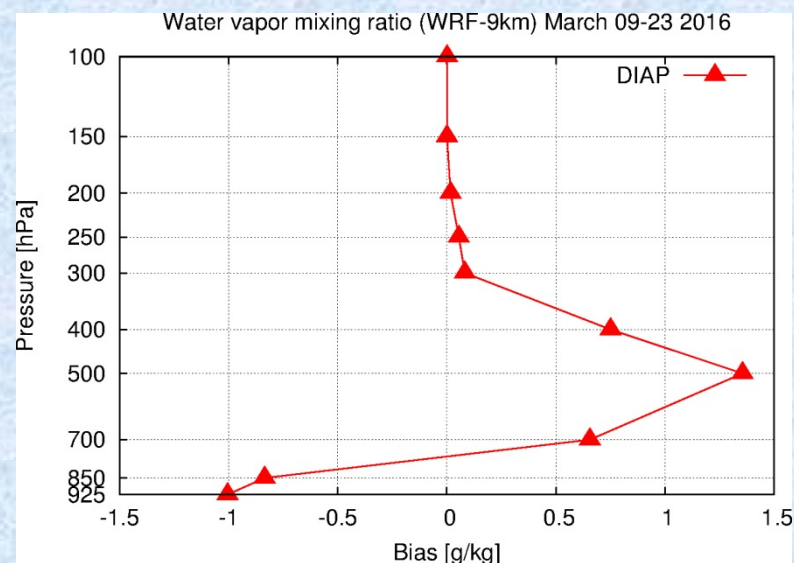
予報の降水量が観測よりも少ない。

## 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

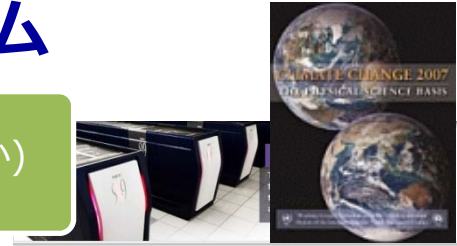


モデルの水蒸気量の修正が必要



# 気候変動リスク情報創生プログラム

安定化目標値設定に資する気候変動予測（JAMSTECほか）



直面する地球環境変動の予測と診断  
（東京大学ほか）

温暖化予測  
実験データ

気候変動リスク情報の基盤技術開発  
（筑波大学・気象研究所ほか）

代表：中北英一（京大防災研）  
参画機関：京大、東北大、土木研、  
東大、東工大、名大、北大等

課題対応型の  
精密な影響評価

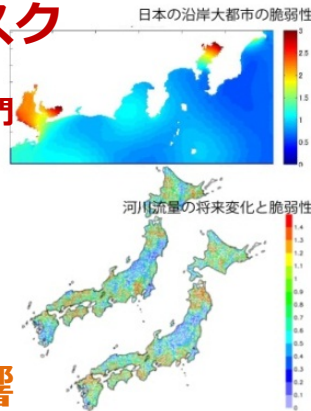
自然災害に関する気候変動リスク  
（中北英一：京大防災研）  
水資源に関する気候変動リスク  
（田中賢治：京大防災研）  
生態系・生物多様性に関する気候変動リスク  
（中静透：東北大）

自然ハザードの変化予測と不確実性評価  
社会経済評価

水資源に関する気候変動リスク

## 自然災害リスク

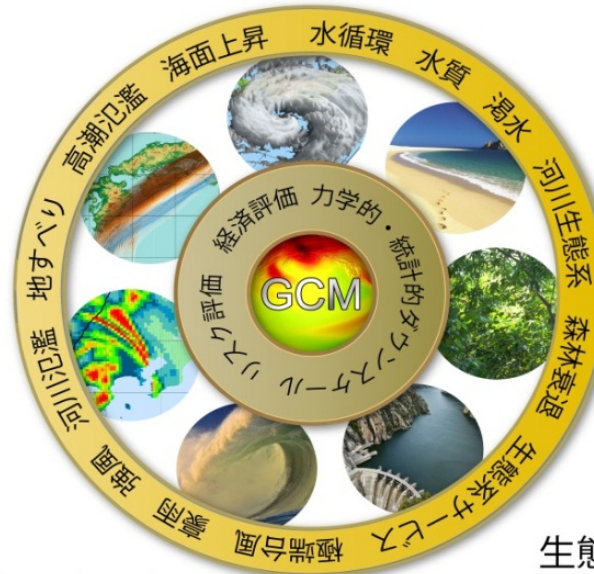
京大防災研  
気象・水象研究部門



## 社会経済影響

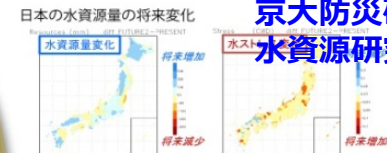
京大防災研  
社会防災研究部門

社会経済評価  
最悪シナリオによる自然ハザード予測

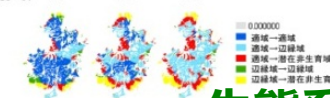


## 水資源影響

京大防災研  
水資源研究センター



オオシロビンへの気温影響  
温度上昇 1℃ 2℃ 3℃



## 生態系影響

東北大

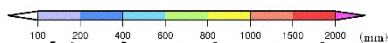
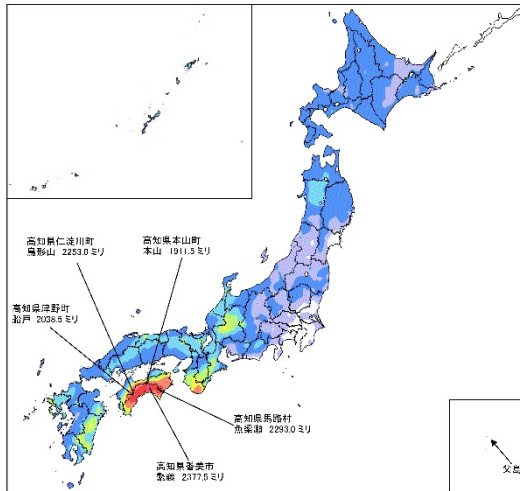
生態系・生物多様性に関する  
気候変動リスク情報



# 「平成26年8月豪雨」の温暖化影響評価

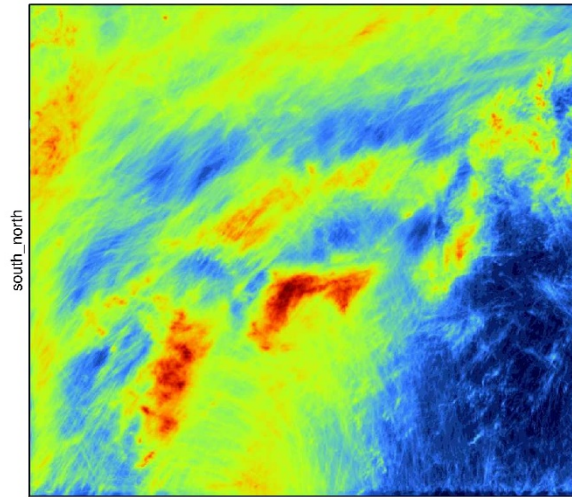
## 観測値

①7月30日から8月26日にかけての降水量分布図  
総降水量分布図(7月30日~8月26日)



(気象庁報告書より)

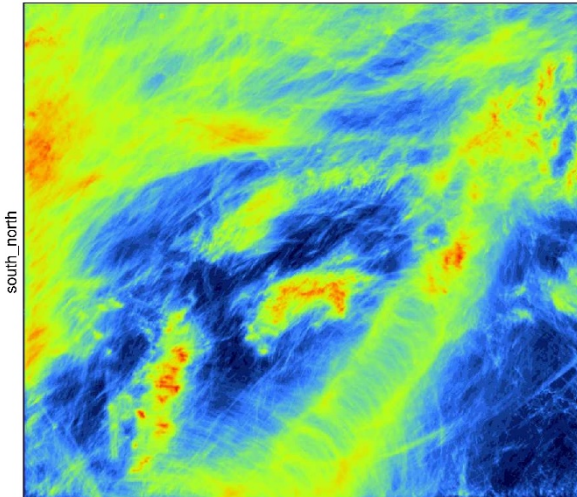
## 2014年再現実験 RAINNC (mm)



west\_east

Range of RAINNC: 0 to 2500 mm  
Range of west\_east: 128.746 to 138.278  
Range of south\_north: 30.7911 to 37.7701  
Current Time: 0  
Frame 1 in File wrfout\_d03\_2014-08-26\_00:00:00

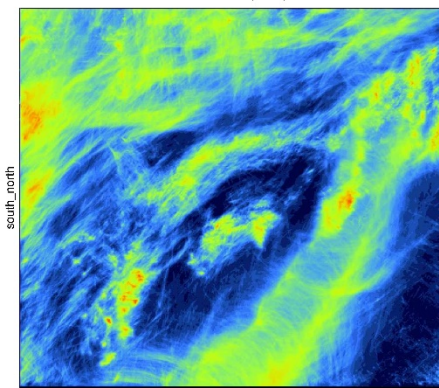
## 擬似温暖化(SST CNTL) RAINNC (mm)



west\_east

Range of RAINNC: 0 to 2500 mm  
Range of west\_east: 128.746 to 138.278  
Range of south\_north: 30.7911 to 37.7701  
Current Time: 0  
Frame 1 in File wrfout\_d03\_2014-08-26\_00:00:00

## 擬似温暖化(SST C1) RAINNC (mm)



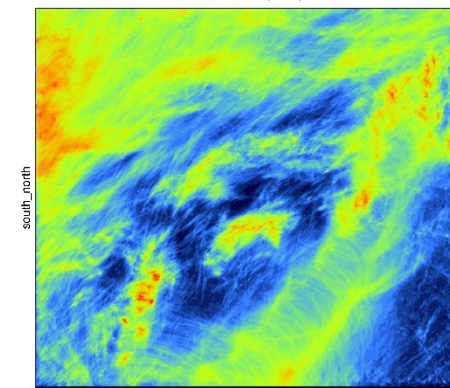
west\_east

Range of RAINNC: 0 to 2500 mm  
Range of west\_east: 128.746 to 138.278  
Range of south\_north: 30.7911 to 37.7701  
Current Time: 0  
Frame 1 in File wrfout\_d03\_2014-08-26\_00:00:00

## 擬似温暖化(SST C2)

計算中

## 擬似温暖化(SST C3) RAINNC (mm)



west\_east

Range of RAINNC: 0 to 2500 mm  
Range of west\_east: 128.746 to 138.278  
Range of south\_north: 30.7911 to 37.7701  
Current Time: 0  
Frame 1 in File wrfout\_d03\_2014-08-26\_00:00:00

# 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

## 気象環境

- サブサヘル半乾燥地での気象・水災害・水資源
- 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
- 放射性物質による環境汚染



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>