

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	岡田靖子：気候変動リスク創生プロ
教授	石川裕彦		S. Samaddar：ガーナ水資源プロ
准教授	竹見哲也		伊東瑠衣：気候変動リスク創生プロ
助教	堀口光章		志村智也：気候変動と波浪影響 (JSPS)
秘書	戸田嘉子		鵜沼昂：ガーナ水資源プロ

氏名 (学年)	研究テーマ
佐々木ありな (M2)	冬季爆弾低気圧による日本海沿岸域の強風・突風の解析
鈴木 慶 (M2)	台風の遠隔存在時に発生する集中豪雨の解析
山本雄平 (M2)	次世代気象衛星を用いた都市の熱特性解析
吉田敏哉 (M2)	都市の乱流組織構造についての解析
伊藤笙子 (M1)	応用気象
柴田直人 (M1)	メソ気象、積乱雲

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

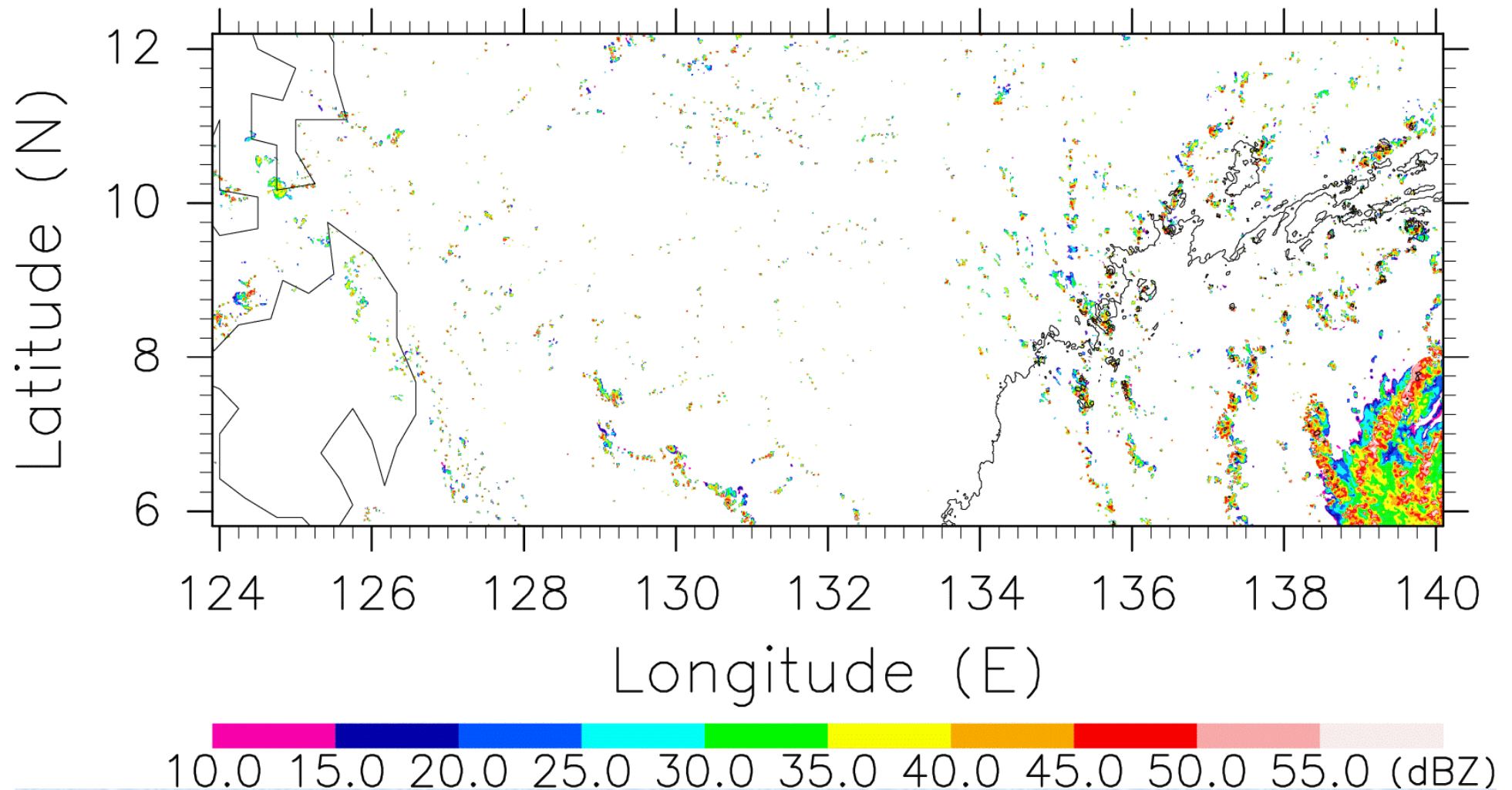
修士論文のテーマ (2007-)

分野	題目
乱流、 境界層	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
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
	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
梅雨、 モン スーン	梅雨期における降水量の変動と水蒸気移流に関する研究
	チベット高原上の水蒸気起源に関する研究
	梅雨期に北陸地方で発生する停滞性降水系の環境場に関する解析

分野	題目
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 熱帯低気圧の発生
	2004年台風16号と18号の発達における 大気－海洋相互作用
	多角形眼 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 台風の強度 への影響に関する数値的研究
	台風の強度変化と 海洋貯熱量 の関係
	インド洋の熱帯低気圧の発生に及ぼす MJOの影響 に関する研究：統計解析及びCINDY2011期間の事例解析
	台風が 温帯低気圧化 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 台風 の特徴
低気圧	温暖化 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 μ m 雲反射率 の算出
	静止気象衛星MTSAT-2, Fengyun-2Eを用いた 雲粒有効半径算出手法 の開発

2013年台風30号(Haiyan)の数値計算

0000Z 06.11.2013



(Mori et al. 2014; Takayabu et al. 2015)

竜巻渦の遷移過程の数値実験

2セルから多重渦構造への遷移

解像度

$(\Delta x, \Delta y, \Delta z_{\min}) = (30, 30, 4.5)$ [m]

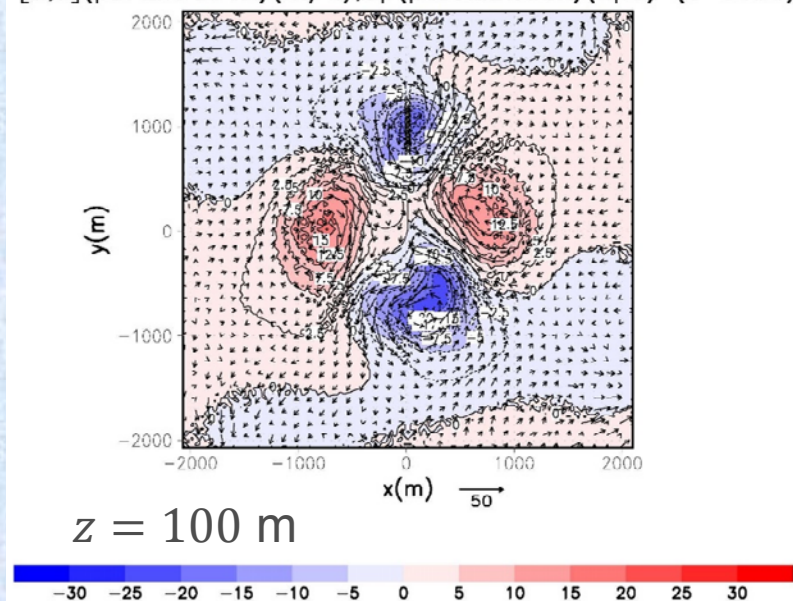
地表面摩擦

摩擦有り: Garratt (1977)

水平風速の非軸対称成分 [3次元モデル]

ベクトル: 水平風速の非軸対称成分(m/s)
色・等値線: 気圧変動の非軸対称成分(Pa)

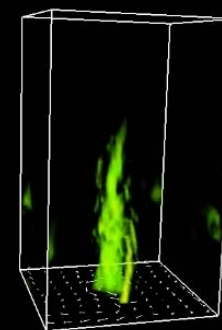
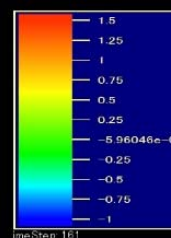
[u,v](perturbation)(m/s), dp(perturbation)(hpa) (t=650s)



3次元渦度分布 [3次元モデル]

ベクトル: 地表面の水平風速(m/s) 色: 渦度(/s)

t = 800 s



※渦度分布はVAPORを用いて作成

$$f = 0.10 \text{ s}^{-1}$$

(林・竹見・宮本, 2015)

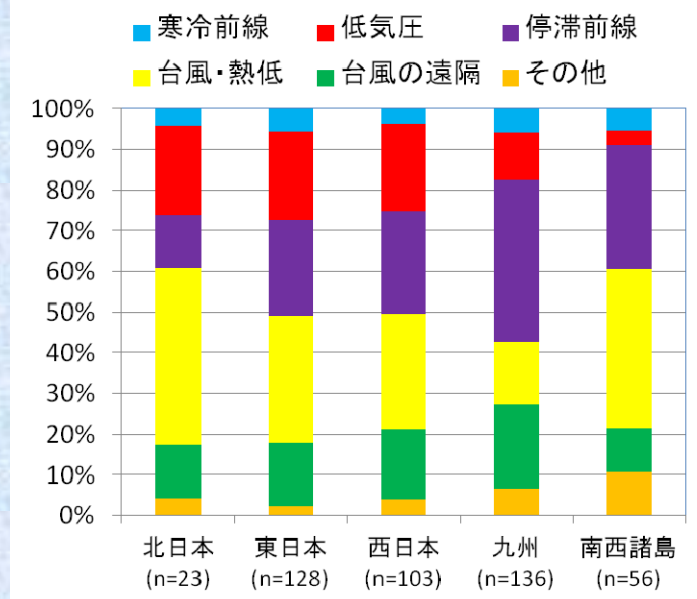
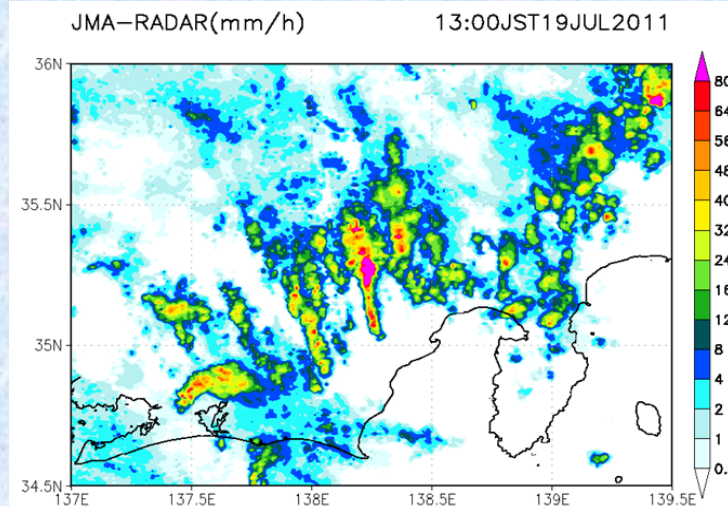
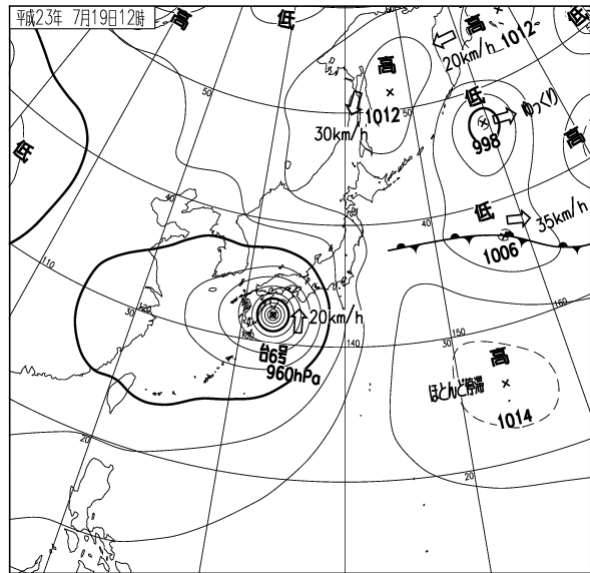
台風の遠隔存在時の集中豪雨 (M2 鈴木)

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

境界層乱流 の観測



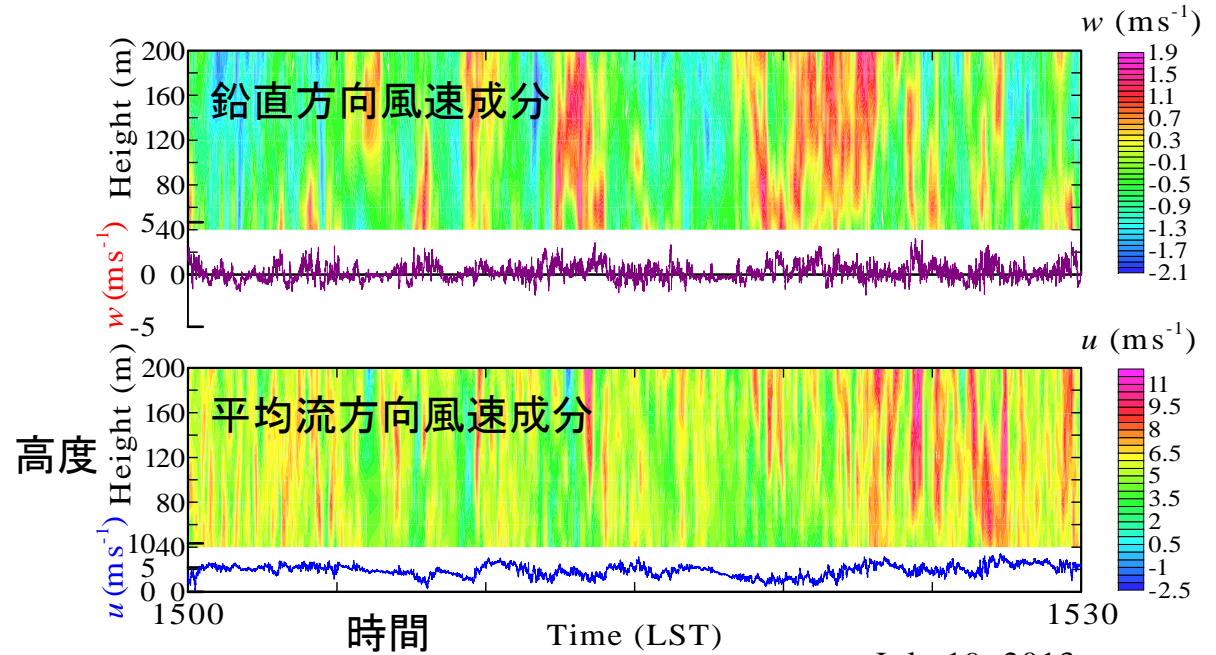
都市近郊における大気境界層の観測
(宇治川オープンラボラトリー
観測鉄塔にて)



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), 鉛直方向 (w) 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

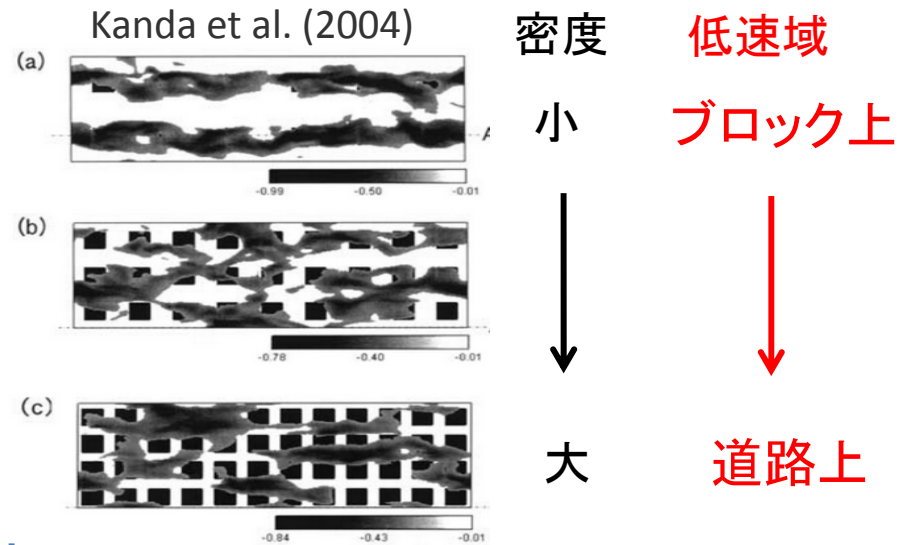
都市の乱流組織構造に対する解析

建物の配置によって
流れ場(乱流の組織構造)が変化

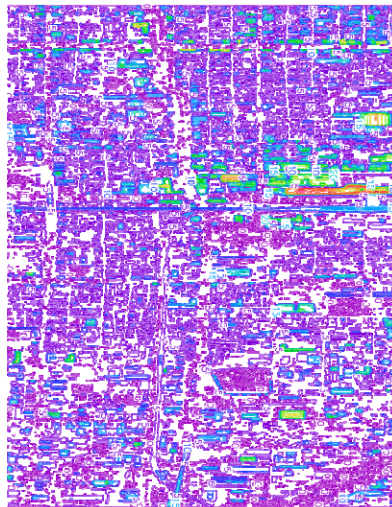
現実の都市は、複雑な建物形状



局所的なビル風、突風に寄与



ブロック群に対するLESの水平断面図
シェードは風速の低速域



京都駅周辺のGISデータ



宇治川の鉄塔観測

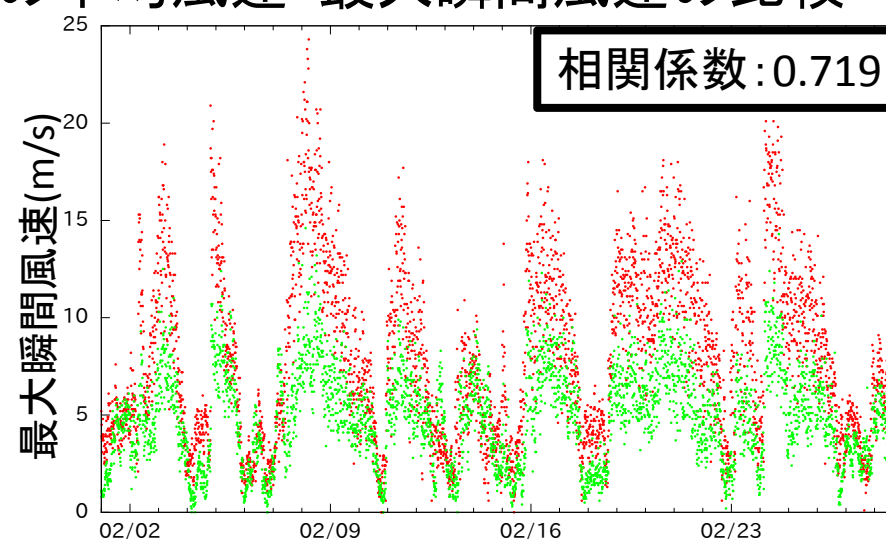
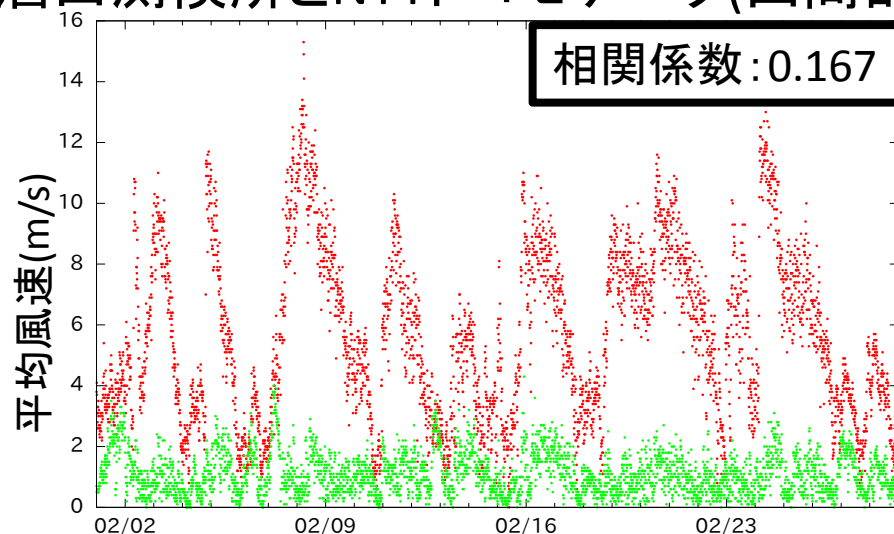
実在都市(京都市)を対象に
シミュレーションと
観測データを用いた解析

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。

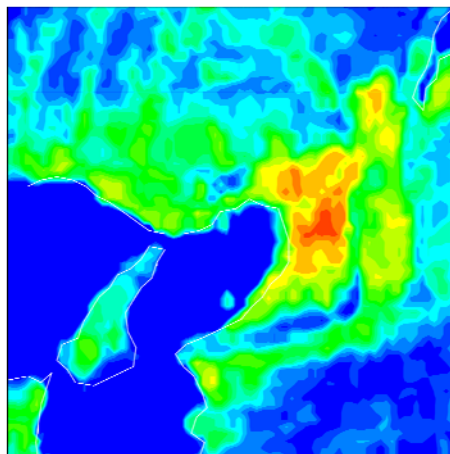
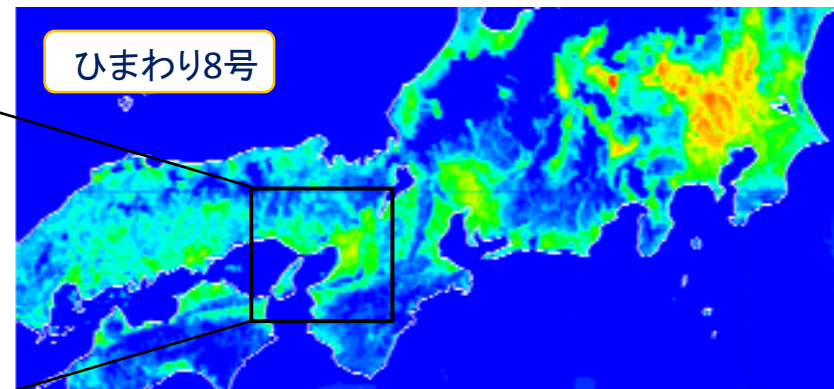
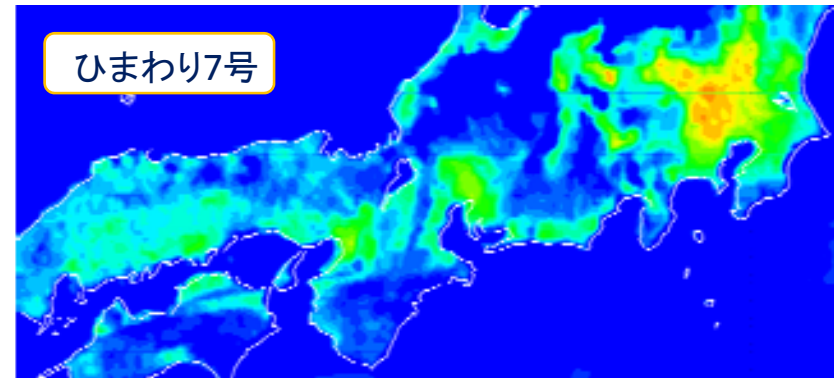
次世代気象衛星を用いた都市の熱特性解析

(M2 山本)

今年7月に運用予定のひまわり8号は、
従来のひまわりに比べて解像度が向上。

都市と郊外の温度差が明瞭に！

衛星観測という新たな視点で
京阪神地域のヒートアイランド現象を調べる。

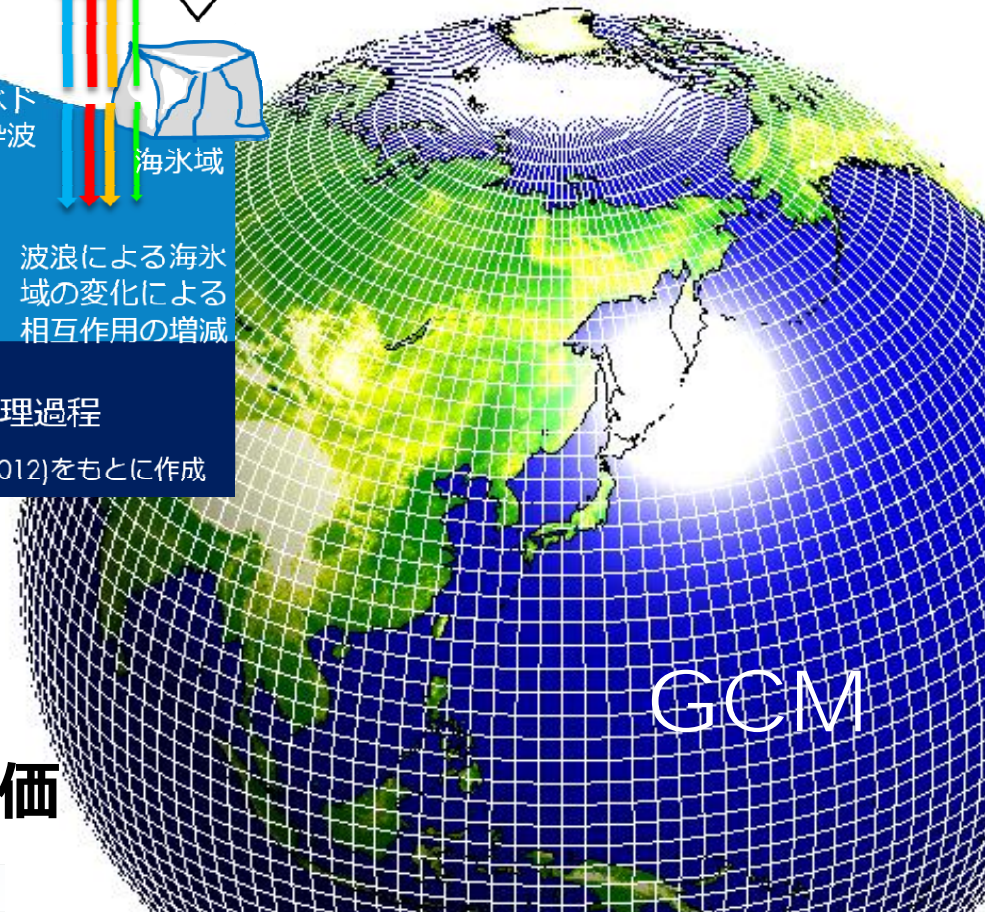
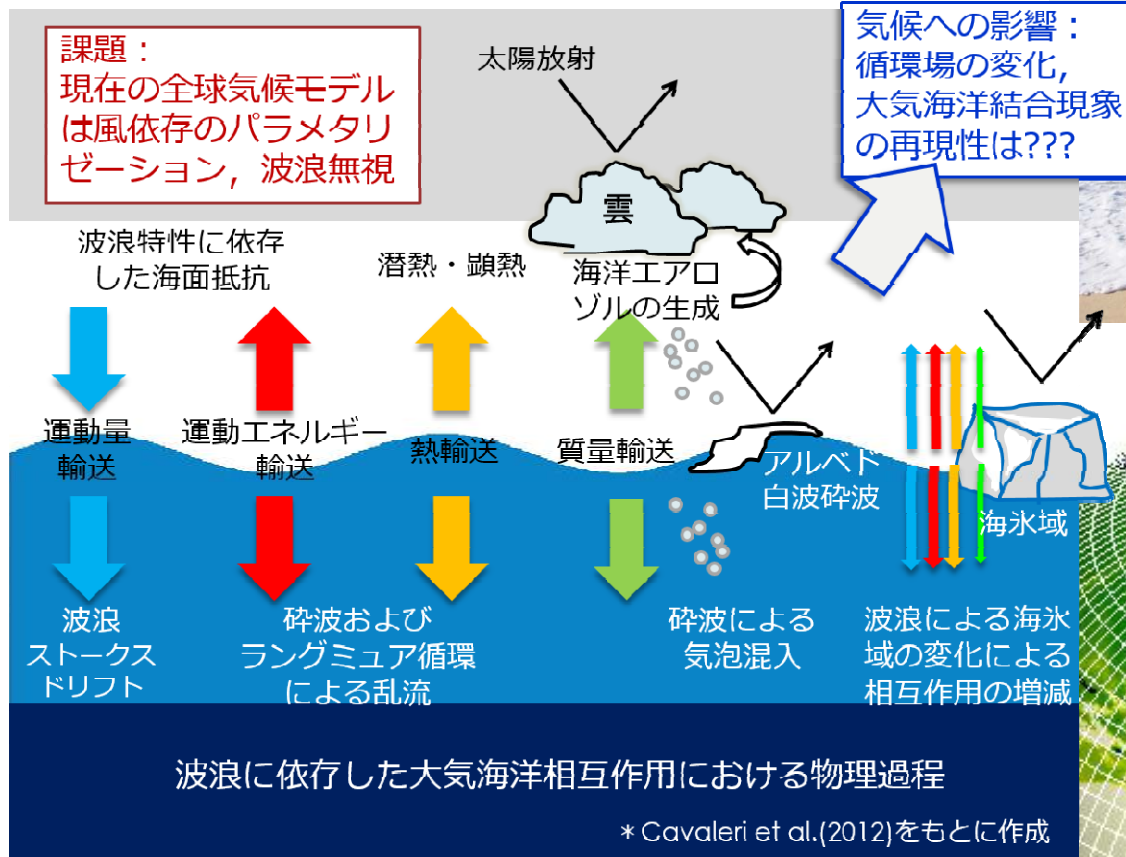


大気海洋相互作用における波浪の役割

自由大気
大気境界層
海洋境界層
密度躍層

課題：
現在の全球気候モデル
は風依存のパラメタリ
ゼーション、波浪無視

気候への影響：
循環場の変化，
大気海洋結合現象
の再現性は???



大気-海洋-波浪結合 全球気候モデルの開発 と波浪の気候への影響評価

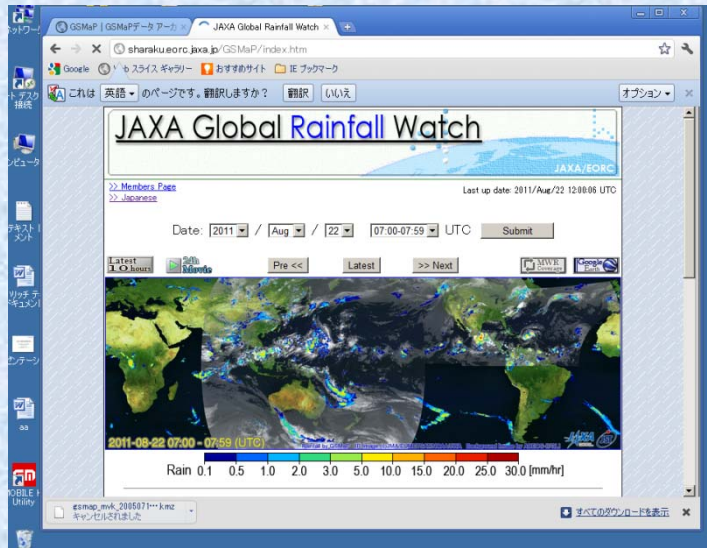
(JSPS特別研究員 志村)

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)



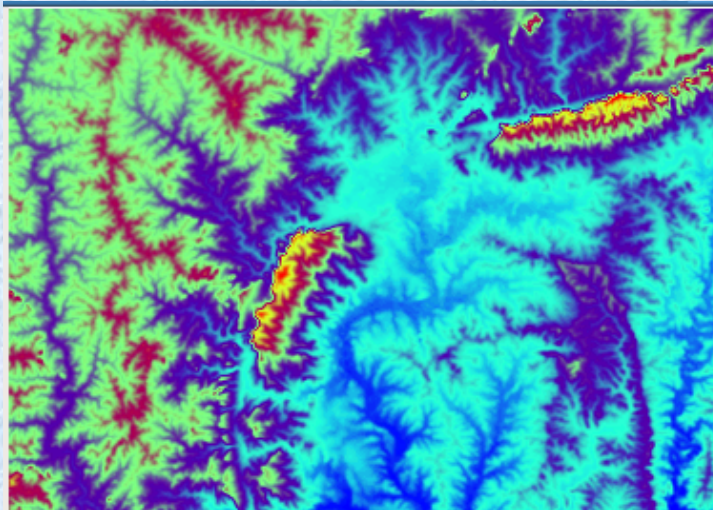
サブサヘル半乾燥地帯の水災害・水資源



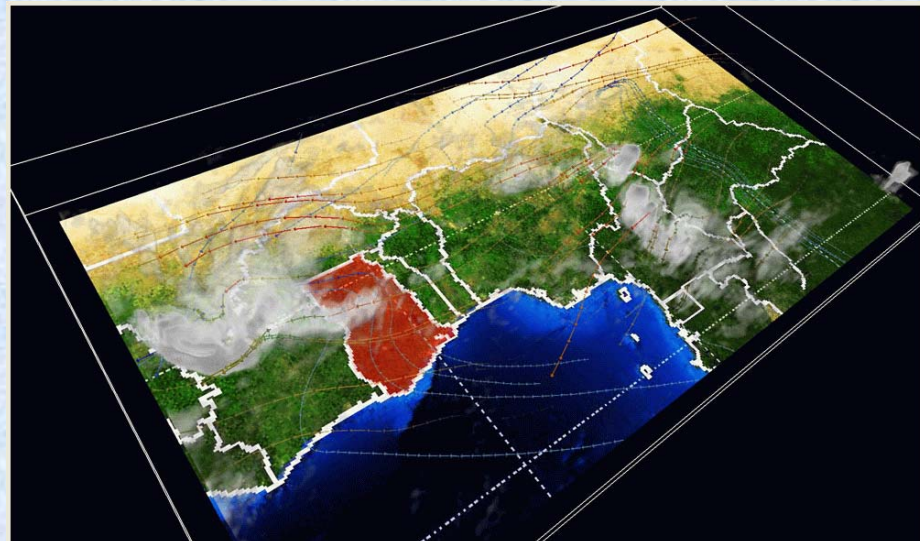
衛星データ



現地観測

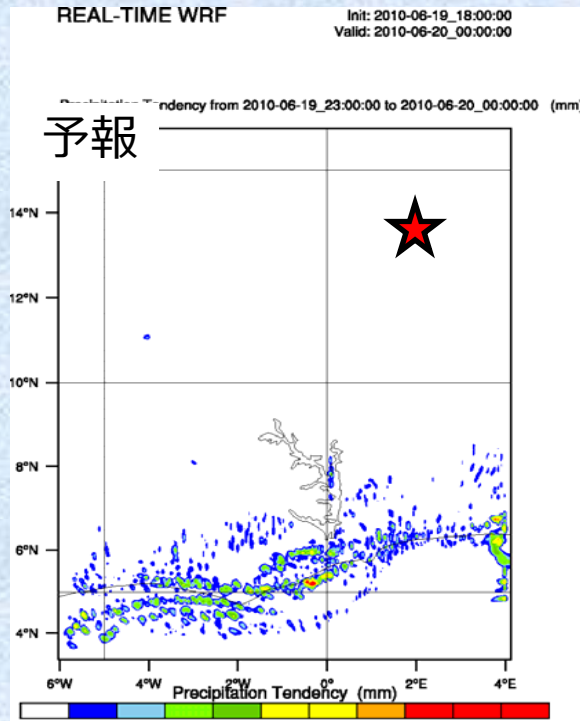
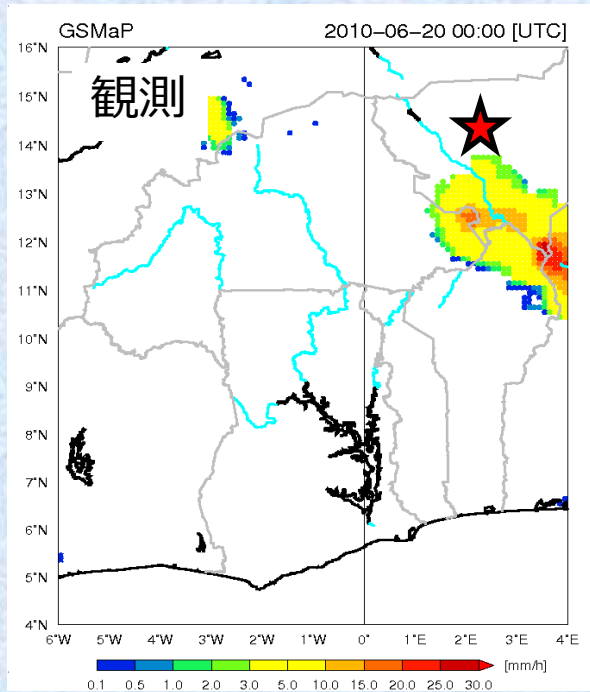


水文モデル



気象モデル

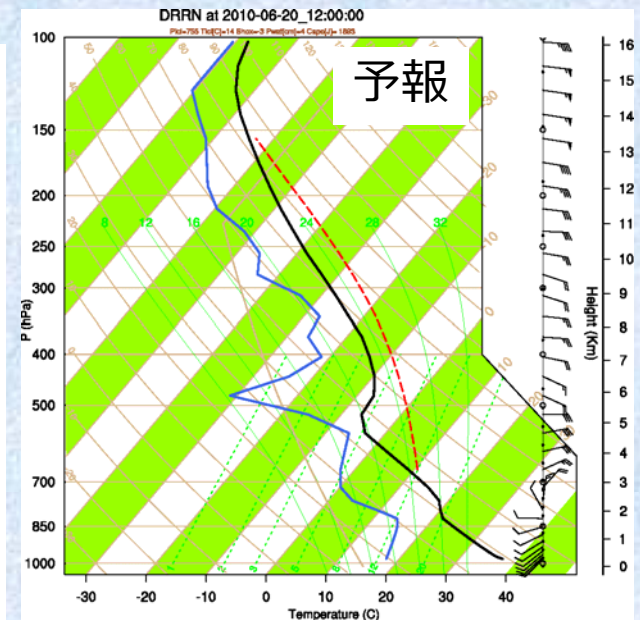
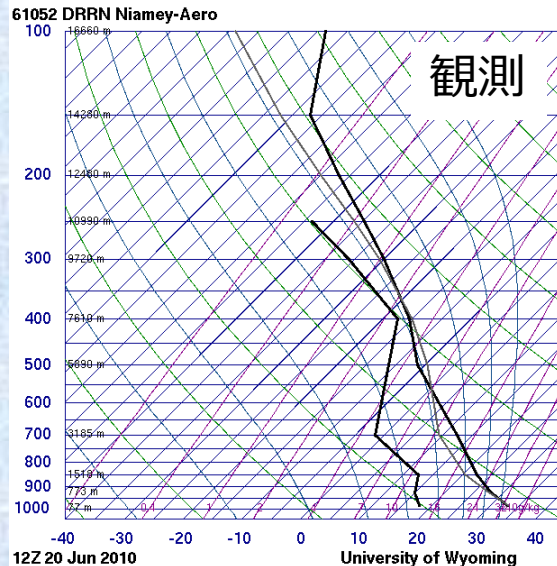
ガーナ国における雨量予報精度検証



GSMaP 雨量と数値モデル WRF の雨量予報結果比較

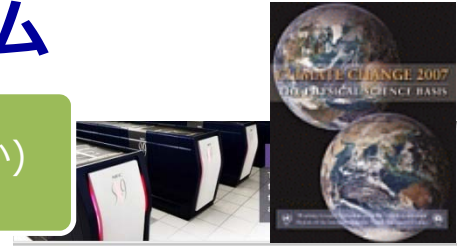
ガーナ国周辺域（熱帯）ではどのような対流が再現可能か？

星印における、高層観測および数値モデル WRF で予報された気温・湿度の鉛直分布比較



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

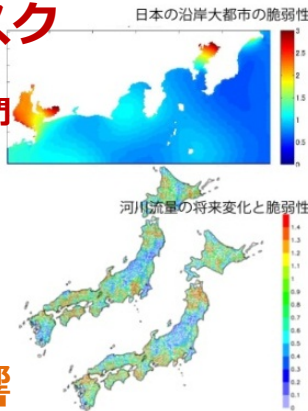
自然災害に関する気候変動リスク
（中北英一：京大防災研）
水資源に関する気候変動リスク
（田中賢治：京大防災研）
生態系・生物多様性に関する気候変動リスク
（中静透：東北大）

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

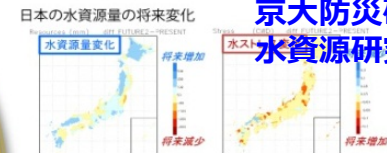
京大防災研
社会防災研究部門

社会経済評価
最悪シナリオによる自然ハザード予測

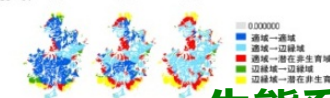


水資源影響

京大防災研
水資源研究センター



オオシラビンへの気温影響
温度上昇 1℃ 2℃ 3℃



生態系影響

東北大

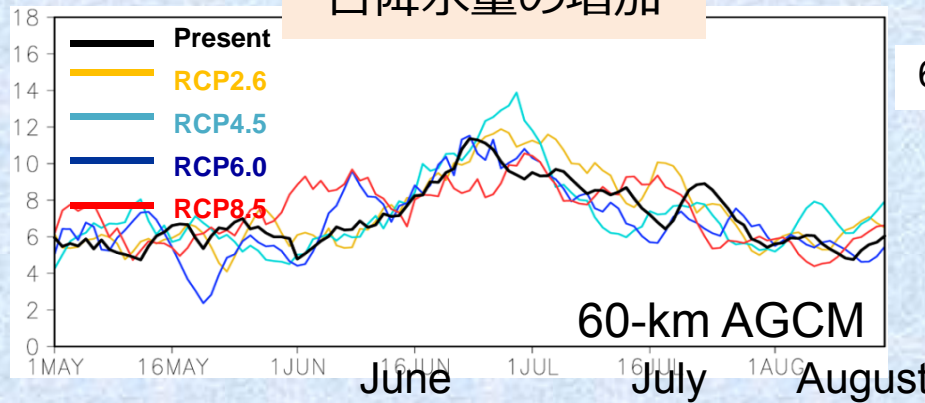
生態系・生物多様性に関する
気候変動リスク情報

地球温暖化に伴う将来の梅雨期の降水活動

岡田

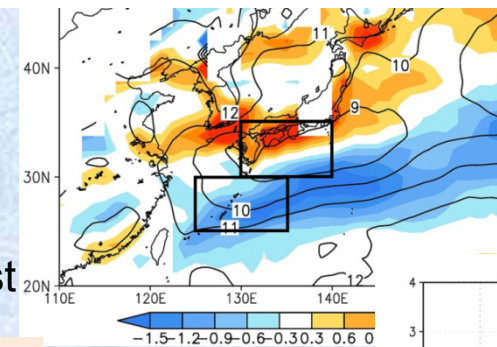
梅雨による降水活動が活発になる6月から8月までを主な対象期間として、将来の梅雨前線の季節進行、および気象場の理解を深める。

日降水量の増加



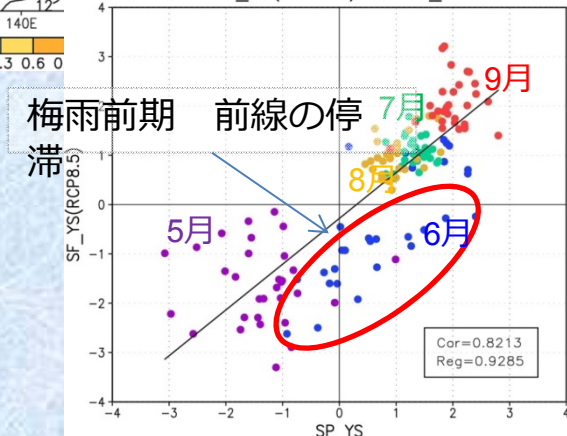
梅雨前線の停滞

6月相当温位の南北勾配将来変化

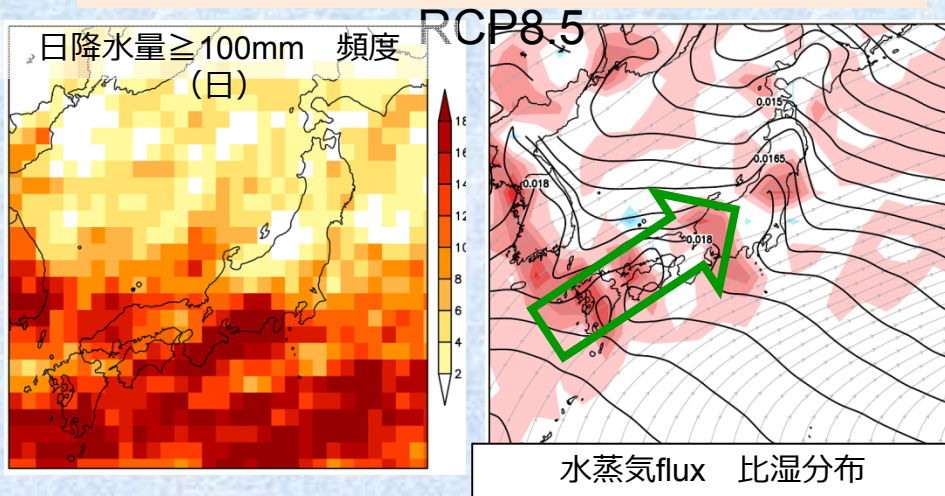


左領域の南北差をプロット

SF_YS(RCP8.5) vs. SP_YS



梅雨後期の大雨と水蒸気流入：



水蒸気量増加に伴う大雨の増加

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
- 竹見 : takemi@storm.dpri.kyoto-u.ac.jp
- 研究室Web :
<http://ssrs.dpri.kyoto-u.ac.jp/index.html>