

流体圏・宇宙圏科学講座

気象学・気候力学分野 Meteorology and Climate Dynamics Laboratory

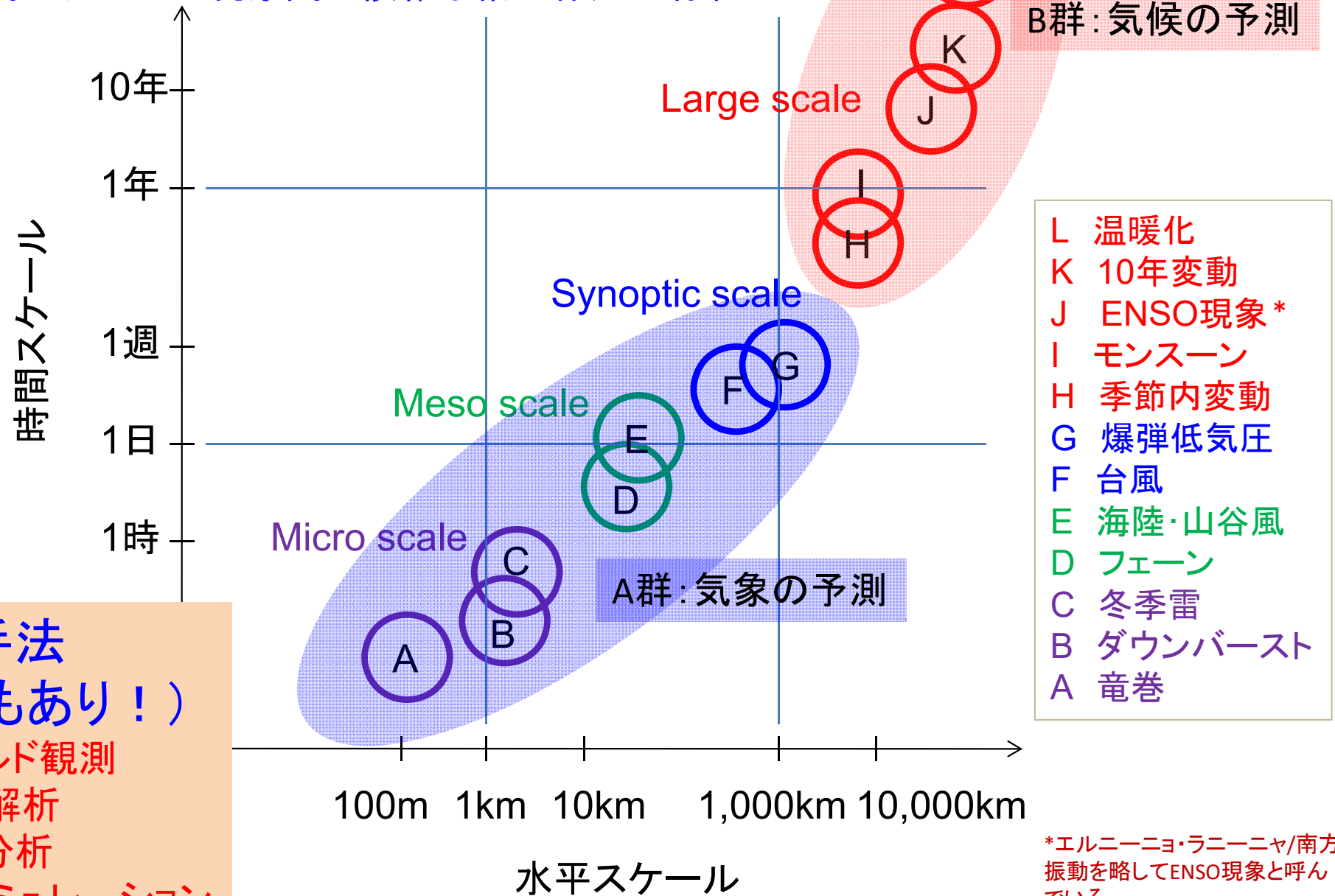
研究室スタッフ

川村隆一・望月 崇・川野哲也

- ①研究室が対象とする様々な現象と研究テーマ
- ②数値シミュレーションやデータ解析もあるけど、野外観測も大事
- ③最近行っているプロジェクト研究
- ④研究室に入ったら？ その後の進路は？

大気現象(対流圏)の階層構造

各時空間スケールの現象間で複雑な相互作用が存在



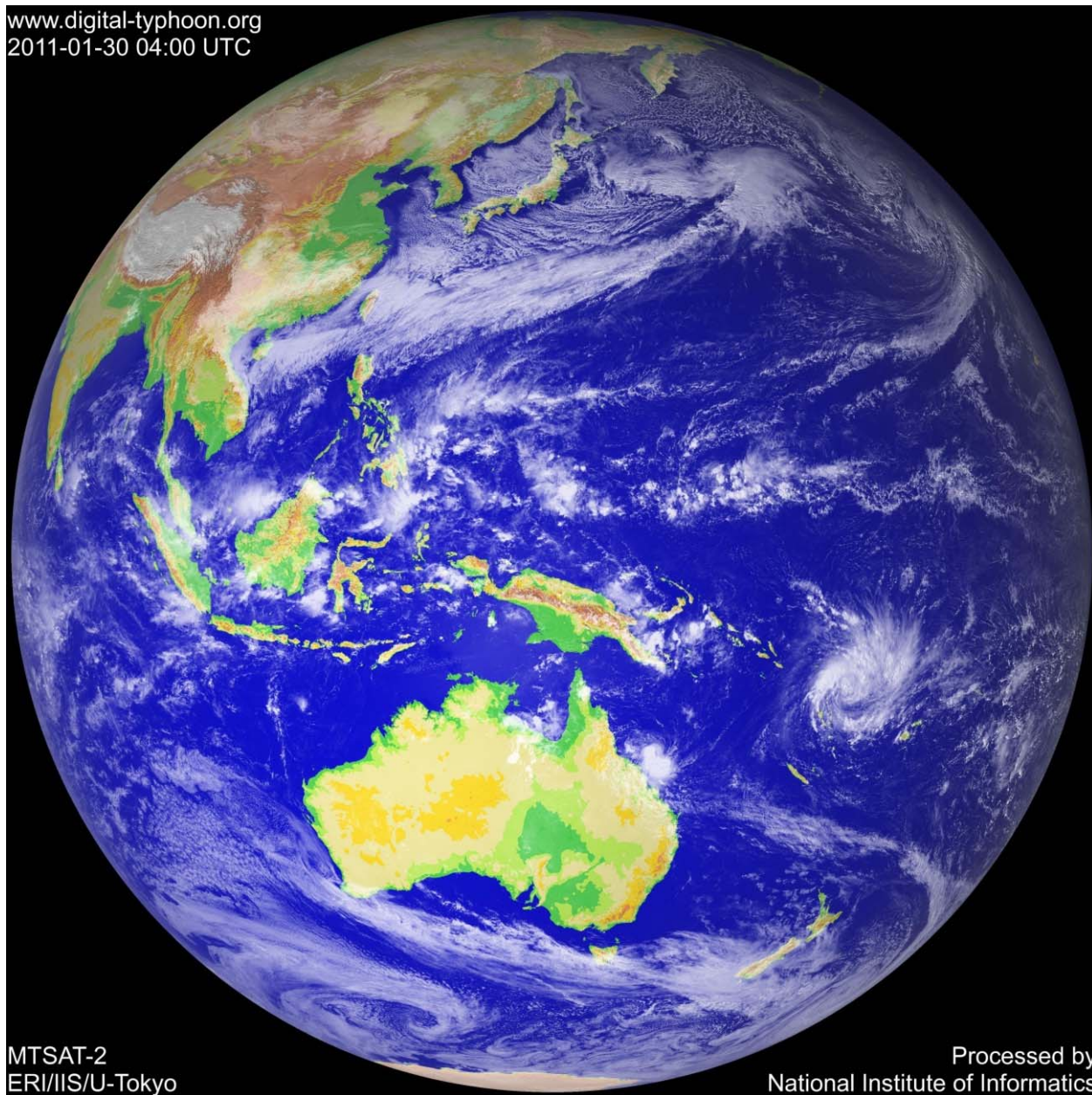
研究手法 (何でもあり！)

- ・フィールド観測
- ・データ解析
- ・実験・分析
- ・数値シミュレーション

*エルニーニョ・ラニーニャ/南方振動を略してENSO現象と呼んでいる

日本で発生する異常気象・極端現象は何？

www.digital-typhoon.org
2011-01-30 04:00 UTC



■極端現象と災害の種類

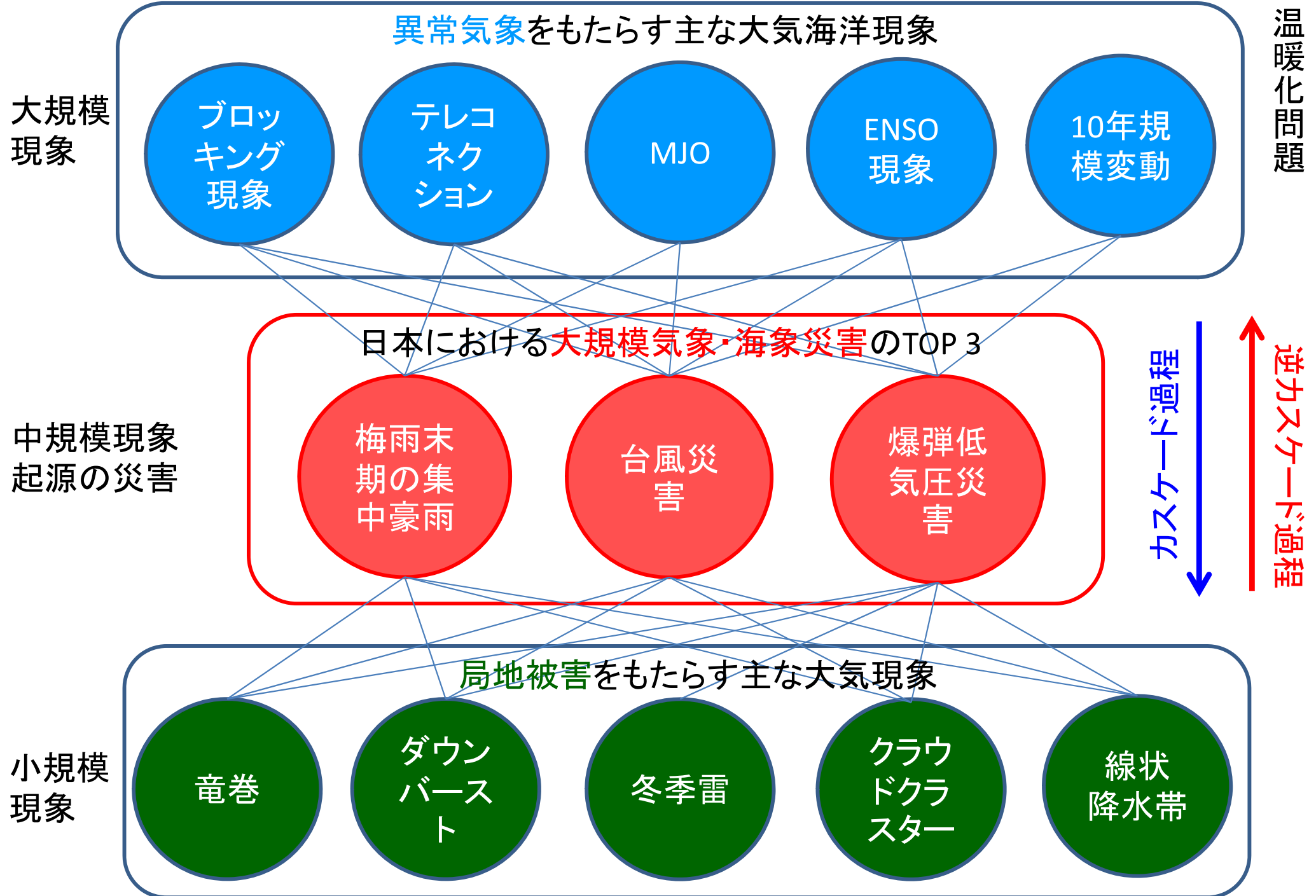
- 熱波, 冷害
- 豪雨, 洪水, 干ばつ
- 寒波, 暖冬
- 豪雪, 雪害, 少雪
- 暴風, 突風, 高潮, 高波, etc.

■原因or背景となる大気現象

- 竜巻
- ダウンバースト
- 線状降水系
- クラウドクラスター
- 台風
- 爆弾低気圧
- ブロッキング
- 梅雨前線帯
- オホーツク海・太平洋高気圧
- 冬季モンスーン
- 偏西風（ジェット気流）
- 熱帯季節内変動
- エルニーニョ・ラニーニャ現象
- 北極振動
- テレコネクション
- 地球温暖化, etc.

日本の地理的位置： ユーラシア大陸東岸, 縁辺海, モンスーン, 北西太平洋, 黒潮

減災の社会を目指して、気象学・気候力学は大いに貢献している！



■ 中小規模現象 (Meso- and Micro-scale systems)

日本におけるダウンバースト発生環境場 -バーティカル・トータルズ指数と最小地表リフティド指数-

日本における竜巻発生環境場 -新しいシビアストーム・パラメータ(KHI)の提案- フェンブレイクとは何か?

中部日本の光化学オキシダントの日変化と熱的局地循環

瀬戸内海のGPS可降水量の日変化と熱的局地循環

東海豪雨時のGPS可降水量分布

熱雷発生近傍におけるGPSラジオゾンデ高層気象観測

ヒートアイランド現象と海陸風循環

北陸地域における冬季雷の傾向と落雷発生環境 -ショワルター安定指数(SSI)の修正版-

冬季日本海で発生するメソ対流系



■ 総観規模現象 (Synoptic-scale systems)

アジアモンスーン循環に変調をもたらす熱帯低気圧の遠隔影響(PDF)

ベンガル湾のサイクロンの遠隔応答と遠隔強制

台風の遠隔強制

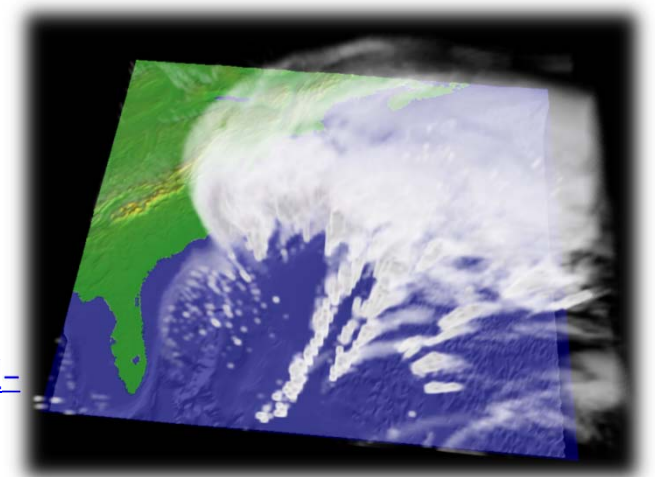
非静力学大気海洋結合モデルによる爆弾低気圧の再現実験(PDF)

2013年3月2日に道東地方に暴風雪被害をもたらした爆弾低気圧の数値シミュレーション

日本海側の大雪と爆弾低気圧活動 -亜寒帯テレコネクション型と亜熱帯テレコネクション型-

盛夏期の北陸地方で発生するフェーン(熱帯低気圧型と温帯低気圧型)

1999年夏季北陸地方で観測されたフェーンの異常持続



■ 大規模現象及び気候変動 (Large-scale systems & Climate systems)

インドシナ半島の植生改変がもたらすモンスーン気候の変化

日本におけるGPS可降水量の季節変化の特異性 -GPS可降水量の変化率から梅雨入りを定義する-

同位体循環モデルから捉える梅雨の降水起源

平成18年豪雪の原因は何か?(報告書PDF)(学会誌「雪氷」論文)

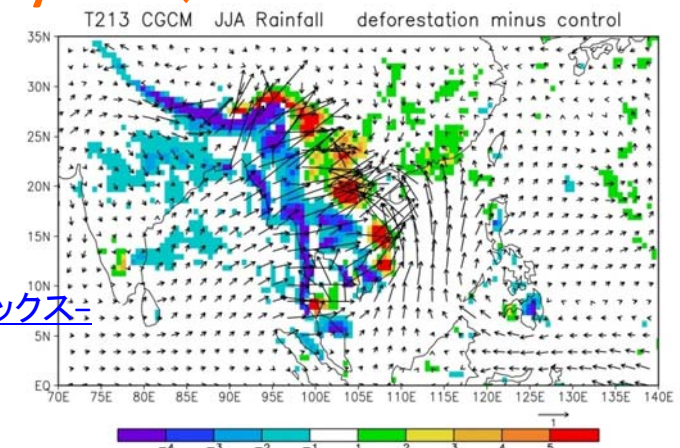
猛暑発生の力学プロセスを探る(PDF)

東アジア夏季の異常気象に関連する遠隔伝播パターンの動態 -テレコネクション・インデックス-

ENSO-モンスーン結合が気候モデルで再現(PDF)

モンスーンに及ぼすENSOの赤道対称インパクト

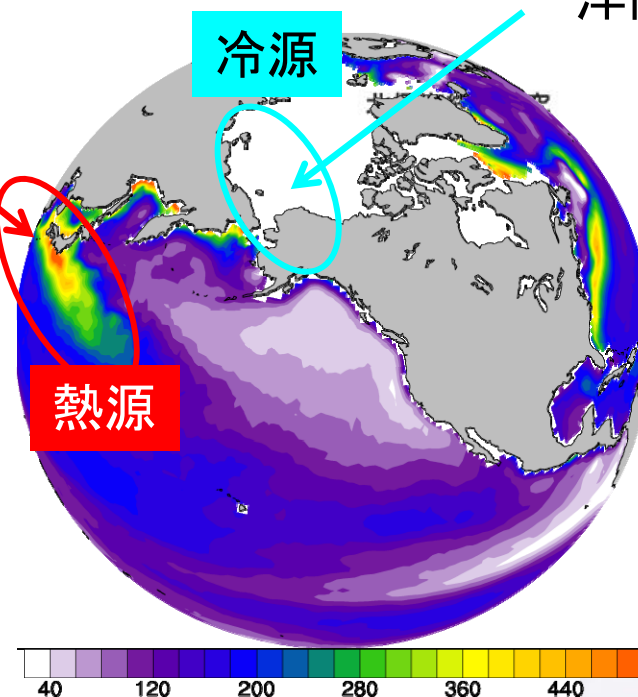
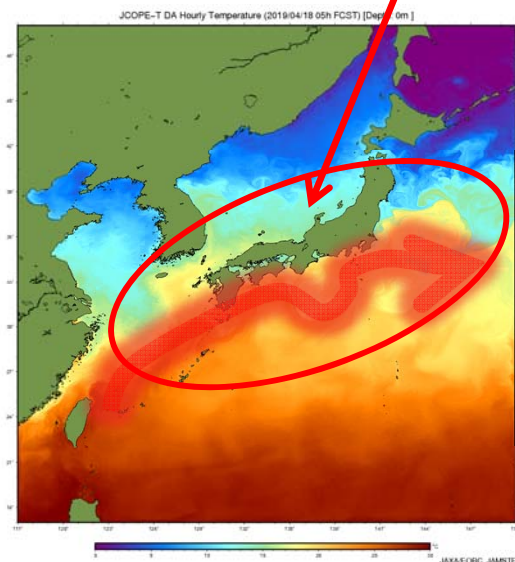
アジア夏季モンスーンのオンセットのメカニズム



気象・気候の予測を目指して： フィールド観測にも積極的に参加！

大型プロジェクト開始！（2019年度から5年間）

『変わりゆく気候系における中緯度大気
海洋相互作用hotspot』



✓ 気象学会・海洋学会から多くの研究者（総勢70名）が9つの計画研究班に分かれて研究を実施：All Japan体制

✓ 2つの計画班の研究代表者を川村と望月が務める

✓ 多くの大学から大学院生中心に学生が参画予定

【平成25年秋季】

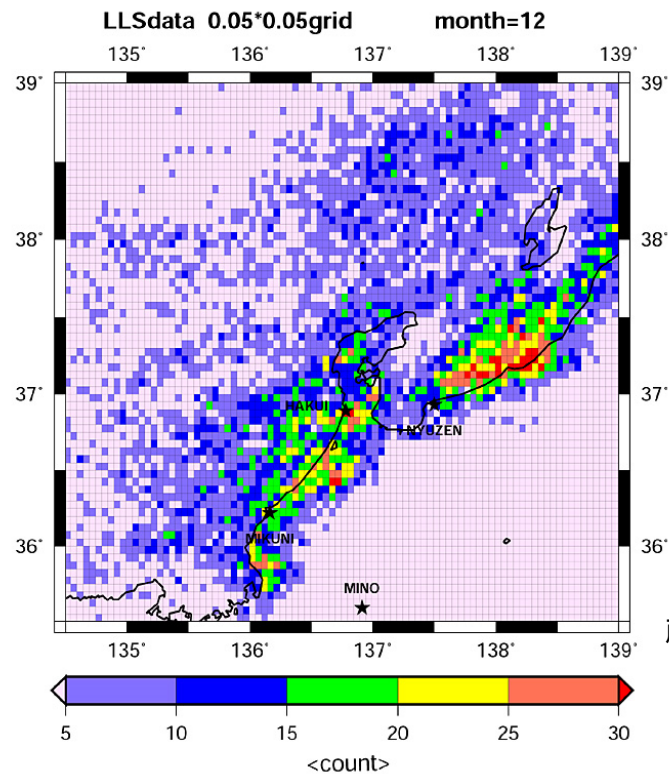
北極海総合研究プロジェクト（海洋開発研究機構）の集中観測



北極海の海水減少の原因とその影響の解明を目指す



国内(北陸や種子島)の高層観測(GPSゾンデ、ビデオゾンデほか)

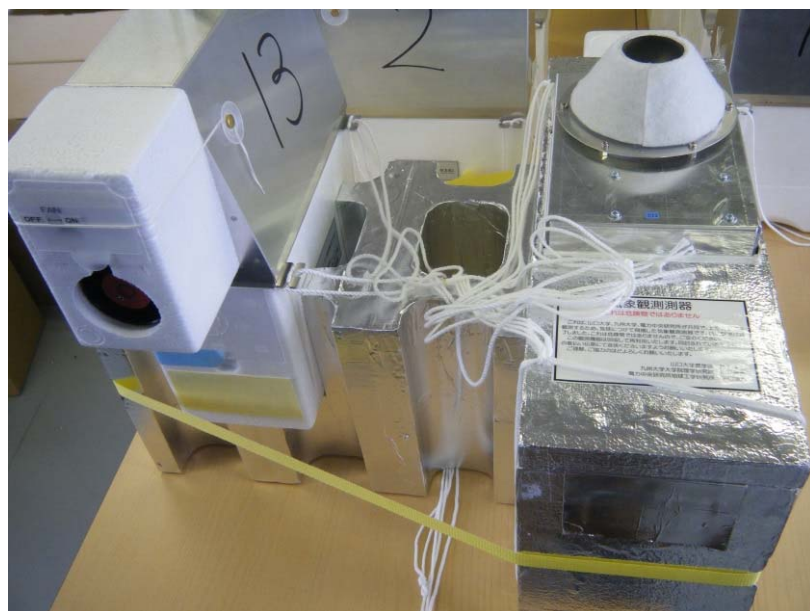


12月の北陸地方沿岸の落雷発生分布



ビデオゾンデで観測された雪雲内雪片(左)と霰(右)。

藤沢・川村(2005)



HYVIS(左)とビデオゾンデ(右)。Heガスを充填した気球に取り付けてこれらを放球した。



ビデオゾンデ等の観測(新潟県)

①地球温暖化傾向の揺らぎの予測・メカニズム研究

気候モデルに観測値を融合する数値シミュレーション

地球全体の平均気温の観測値は、近年、横ばい傾向を示している(気候の揺らぎ)が、この傾向を従来の地球温暖化予測で再現・予測することは難しい。しかし、天気予報の手法を応用して、初期の気候状態(観測値)を気候モデルに教え込むこと(初期値化という)によって、温暖化傾向とあわせて自然変動による**気候の揺らぎも再現・予測できる**ようになった。

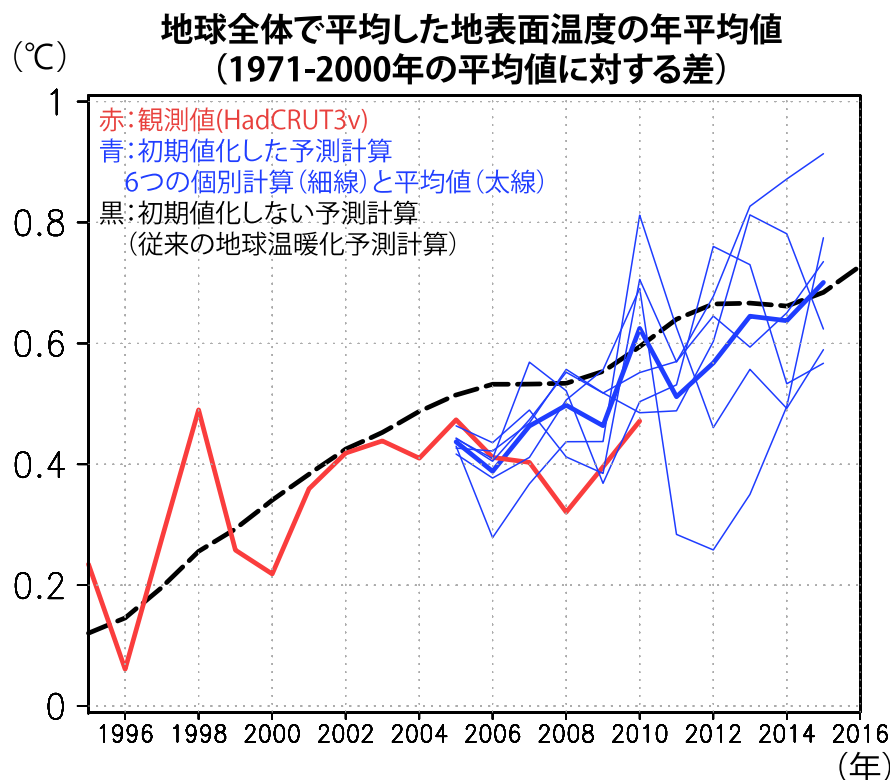
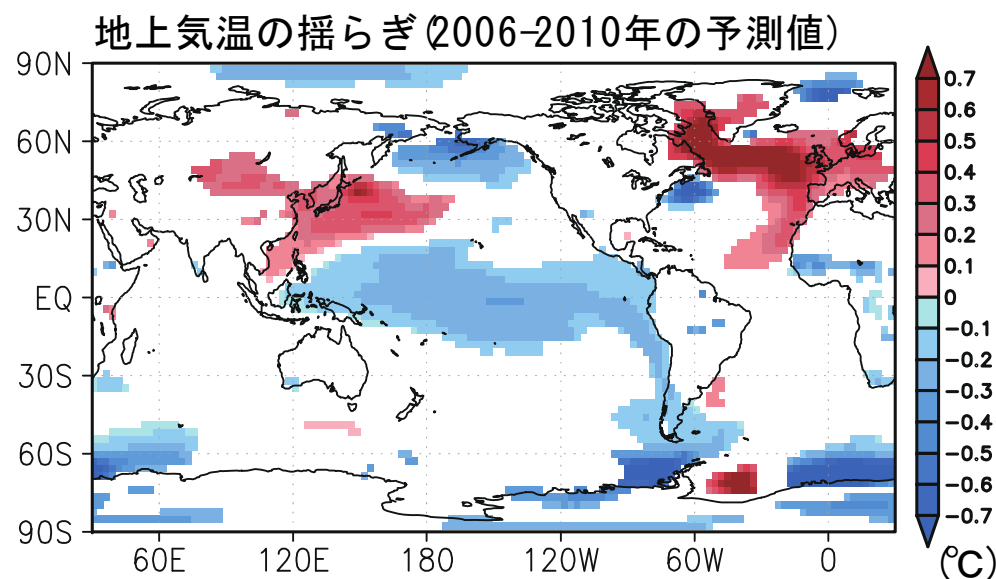


図1.
2005年1月1日から10年先までの気候状態の予測計算

計算開始時刻にわずかな差をもつ気候状態を6つ用意して、それぞれ別々におこなった予測計算の結果(青線)。計算開始時刻におけるわずかな差が、数年後には予測計算結果に思わぬ差(不確実性)をもたらす。

図2.
予測計算結果があらわす気候の揺らぎの空間分布

地球温暖化傾向に対して、自然変動による揺らぎによる一時的な高温・低温傾向のようす(予測計算結果の2006-2010年の5年平均値)。これらは温暖化傾向に一時的な加速・減速を生むとともに、地域的な差をもたらす。特に熱帯太平洋域での揺らぎ(広範な低温傾向)は、地球全体の平均気温の横ばい傾向に大きく関係している。



②激甚化する台風・爆弾低気圧起源の災害ハザード予測研究

黒潮/黒潮続流域で急発達する温帯低気圧の数値シミュレーション

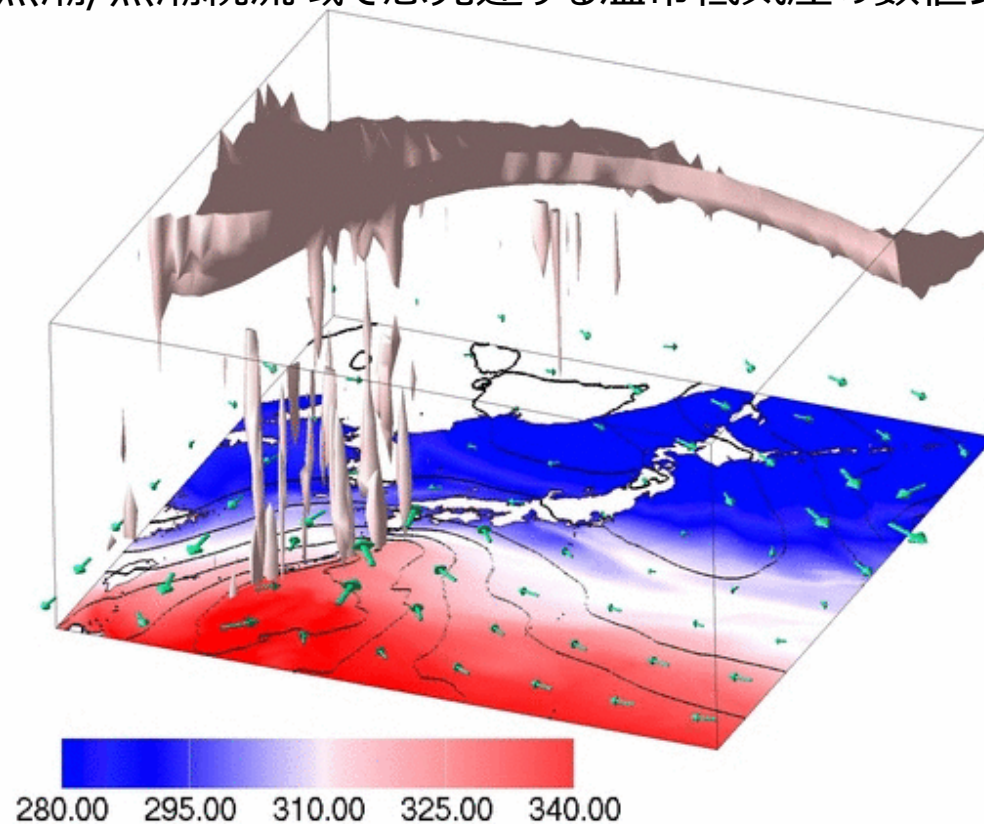
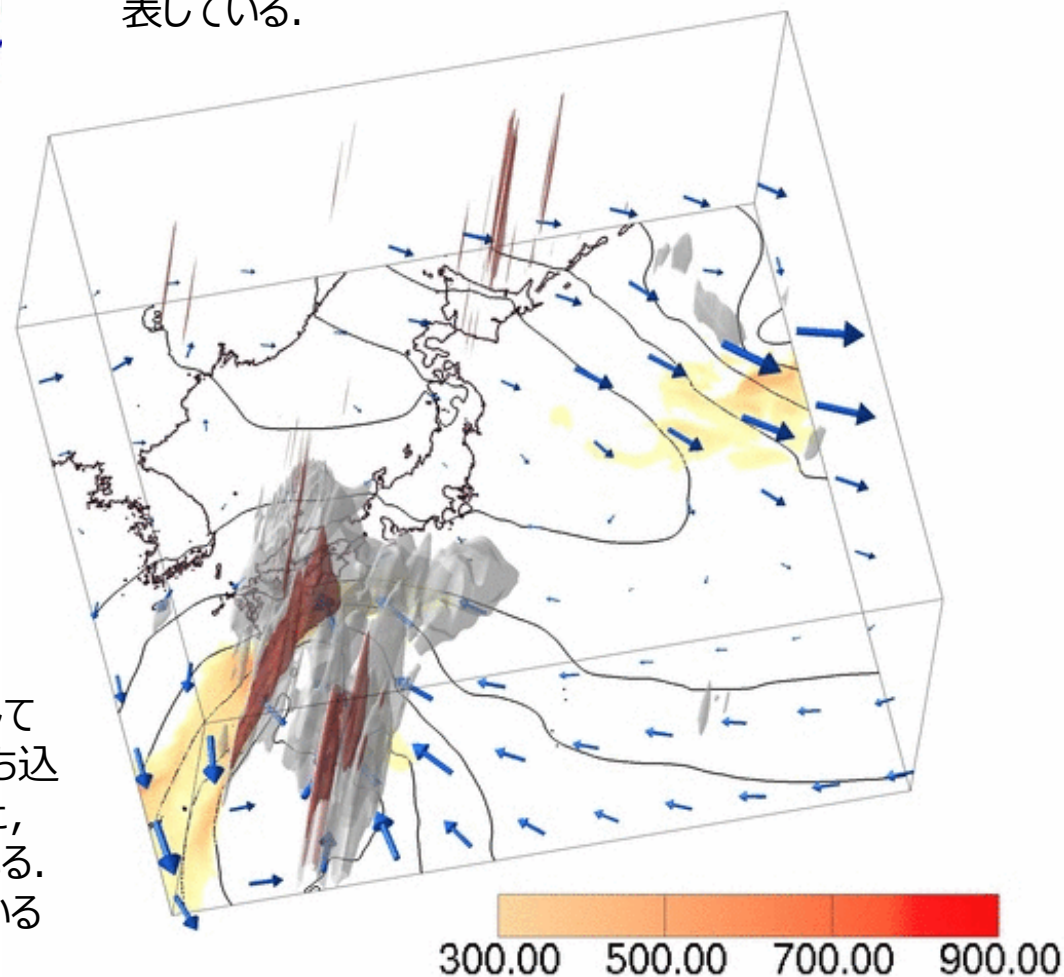


図1.
2013年1月14日に急発達した南岸低気圧の発達環境場

灰色の領域はエルテルの渦位の2 PVU面の3次元分布を示している。おおよそ力学的対流圏界面に対応する。圏界面が落ち込み（凹部）、いわゆる「圏界面の折れ込み」が見られる。また、地表付近の高相当温位を赤で、低相当温位を青で示している。南から高相当温位の空気が低気圧中心へ向かって流入していることがわかる。

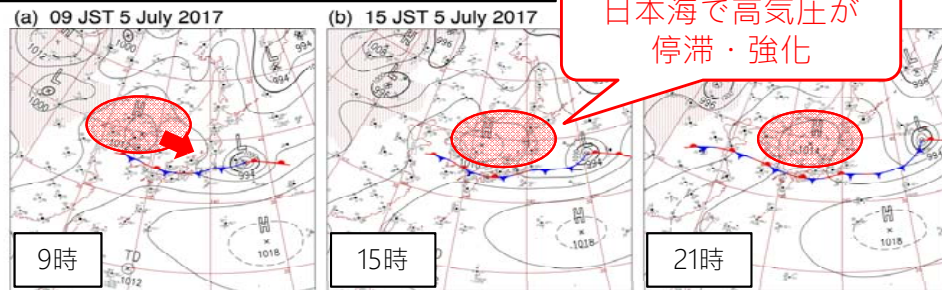
図2.
黒潮/黒潮続流からの水蒸気供給がもたらす熱

灰色の領域は急発達する低気圧に伴う雲、雲内の茶色の領域は強い上昇流域で、それらの3次元分布を示している。また、黒潮/黒潮続流に沿って出現する赤色の領域は海面から多量の潜熱フラックスが生じていることを表している。



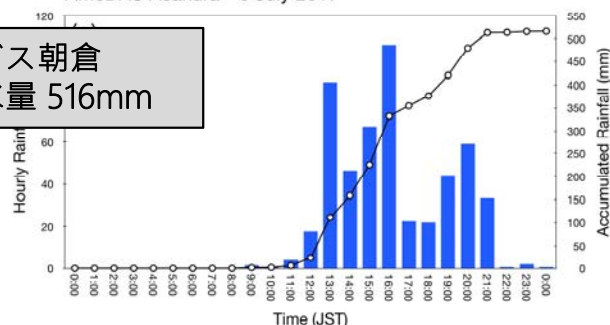
③ 2017年7月九州北部豪雨研究

2017年7月5日の地上天気図



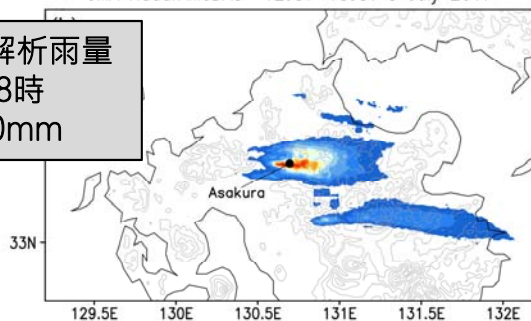
AMEdAS Asakura 5 July 2017

アメダス朝倉
日降水量 516mm



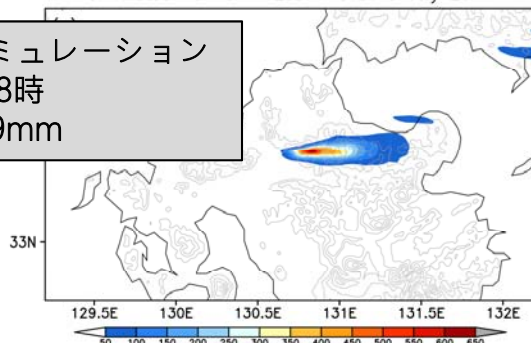
JMA RadarAMEdAS 12JST-18JST 5 July 2017

気象庁解析雨量
12時~18時
最大660mm

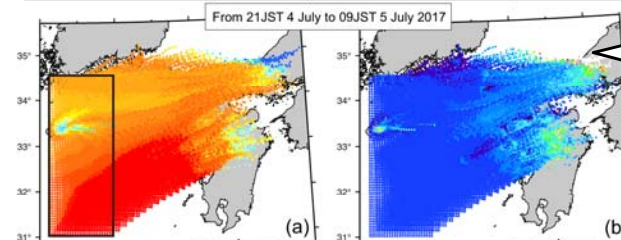


Simulated Rainfall 12JST-18JST 5 July 2017

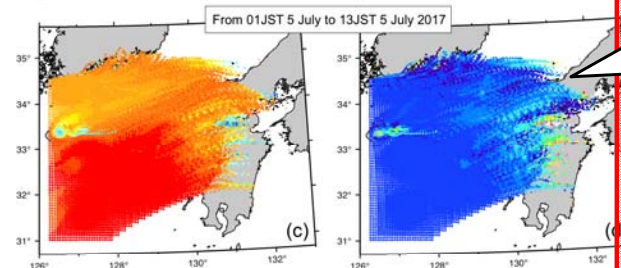
数値シミュレーション
12時~18時
最大629mm



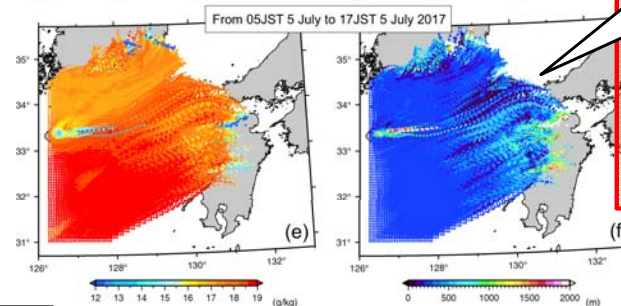
数値シミュレーション結果を用いて・大気下層の空気の流れを追跡したもの



7/4夜から7/5朝
空気塊：東へ



7/4深夜から7/5昼過ぎ
流れが大きく変形
空気塊：東南東へ

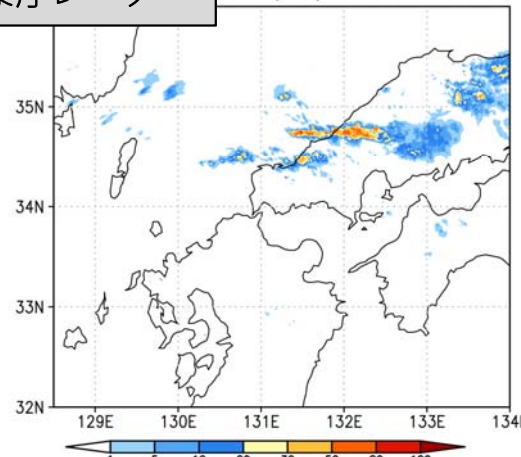


7/5朝から7/5夕方
変形がさらに大きく
空気塊：南東へ

日本海上の高気圧の
停滞・強化の影響

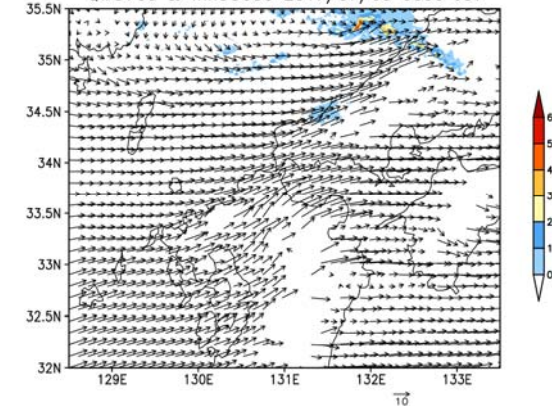
気象庁レーダー

2017/07/05 00:00JST



数値シミュレーション

Qw@700 & Wind@950 2017/07/05 0000 JST



説明会資料から抜粋

■ 3年後期（仮配属）

演習II では、学術用語の英語表現に習熟するとともに、大気科学全般の基礎的理解を進めることを目的とし、英文教科書を輪読します。また3 年後期に開講される地球惑星科学実験IV **大気科学演習**において流体圏共通の演習を行うので、必ず履修するようにしてください。当然ながら3 年後期「**気象学A・B**」も必ず履修してください。

■ 4 年（正式配属）

英文教科書の輪読に加えて、データ解析法やLinux マシンの使い方など、研究を進めるために必要な基礎力を養うとともに、大学院進学後の研究発展を見据えた、具体的な研究テーマに取り組んでいきます。学生に対する研究指導は**教員3人による共同指導体制**をとっています。

研究室学生に期待したい事

前提：（多少成績が芳しくなくても）気象や気候に対する強い好奇心と熱意

B4

①気象学・気候力学の基礎的・応用的知識の獲得

②断片的な関連知識を繋げる

（例：スケール間相互作用，熱帯中緯度相互作用，多圏相互作用など）

M1

③未解決な問題を探る

（修論・卒論研究の動機づけ，研究課題の設定・遂行）

④論文作成のencourage

→非常にクリエイティブな仕事（ストーリーの構築，ロジックで固める）

M2

⑤社会で生きていくために必要な「問題発見・解決能力」と「自己肯定能力」を磨く！

→ゼミでのpresentation, discussionなど

大学院理学府地球惑星科学専攻（気象学・気候力学分野）に進学すると？



夏の学校や気候システム研究集会（InterUniversity@Kyushu）などの大学間の学生交流



フィールド観測などに参加

国際シンポジウム・
気象学会などで研究
成果を発表



研究室卒業
修了祝賀会

• 学会その他のイベント
（研究発表等で貴重な経験、大きな成長！）

• ゼミのリテラシー
（社会へ羽ばたいていく準備：level 0から
level 3へ向けて）

M2

就職
D進学

大学院進学なら是非：3年間（B4～M2）
で大きな成長、責任を持って指導します！



◎最近の就職状況

・博士課程修了：

理化学研究所計算科学研究機構
名古屋大学宇宙地球環境研究所
立正大学地球環境科学部

・修士課程修了：

気象庁、九州電力、中部電力、JR
西日本、NTTドコモ、ANAシステムズ、島津ビジネスシステムズ他

◎学生・研究室OBの受賞（過去5年）

- ・日本気象学会山本賞
- ・日本気象学会松野賞
- ・気象集誌論文賞
- ・日本気象学会九州支部奨励賞(4)

配属希望の学生は是非研究室訪問をしてください。
その際には、事前連絡をお願いします。

川村(kawamura.ryuichi.130(at)m.kyushu-u.ac.jp)

望月(mochizuki.takashi.817(at)m.kyushu-u.ac.jp)

川野(kawano.tetsuya.942(at)m.kyushu-u.ac.jp)

Meteorology and Climate Dynamics Laboratory

Department of Earth and Planetary Sciences
Faculty of Science, Kyushu University
-Last updated on 7/1/2019- photo by R.K.



What's News Our Laboratory Member Event Information Project Data Link

Recent Research

近年の北海道の暴風雪の頻発は北進する南岸低気圧の増加が原因！：熱帯大気海洋結合系のレジームシフトに起因 
オホーツク海氷が低気圧の構造変化を介して暴風雪を強化！？：2013年3月2日の道東地方の暴風雪被害
南岸低気圧の急発達メカニズム：寒冷コンベアベルト潜熱加熱（CCB-LH）フィードバックの完成型
台風一水蒸気コンベアベルト（TC-MCB）フィードバック：ラグランジュ的診断による仮説の検証
日本海寒帯気団収束帯（JPCZ）と日本海の低気圧活動：長白山系による力学的変調
領域同位体循環モデルによる台風中心付近の水蒸気起源の数値シミュレーション
黒潮続流の暖水渦が低気圧中心のメソスケール構造を変える？：寒冷コンベアベルト潜熱加熱（CCB-LH）フィードバック
台風と太平洋高気圧とのスケール間相互作用：梅雨末期の大雨をもたらす？
黒潮大蛇行が冬季の温帯低気圧の発達経路を変える！？
日本周辺の爆弾低気圧活動を規定する冬季モンスーン変動と中緯度海面水温フロント

Selected Papers (running title)

Increased frequency of winter storm events in Hokkaido, Japan, *Int J Climatol.*, doi: 10.1002/joc.5910 
Snowstorm and Okhotsk sea ice distribution, *SOLA*, 14, doi:10.2151/sola.2018-001
A positive feedback process between CCB and latent heating, *Mon. Wea. Rev.*, doi:10.1175/MWR-D-17-0063.1
A positive feedback process between TC intensity and MCB, *J. Geophys. Res.*, doi:10.1002/2017JD027557
JPCZ and synoptic-scale cyclone activity over the Japan Sea, *Adv. Meteorol.*, doi:10.1155/2017/6216032
Water origins in the vicinity of a tropical cyclone's center, *Clim. Dyn.*, doi:10.1007/s00382-017-3626-9
Cyclone's mesoscale structure and midlatitude SST, *J. Geophys. Res.*, 121, doi:10.1002/2015JD024391
Typhoons and the North Pacific subtropical high, *J. Geophys. Res.*, 119, doi:10.1002/2013JD021430
Kuroshio meander and cyclone activity, *Geophys. Res. Lett.*, 40, doi:10.1002/grl.50546
Winter monsoon, SST front and explosive cyclones, *SOLA*, 9, 1-4, 2013.
ENSO and the self-organizing map, *J. Geophys. Res.*, 115, D19125, 2010.
Explosively developing cyclones, *J. Geophys. Res.*, 114, D13110, 2009.
East Asian winter monsoon and ENSO, *J. Geophys. Res.*, 114, D06105, 2009.

Books

新しい地球惑星科学（培風館） 
トコトン図解 気象学入門（講談社）  （書評「天気」本だな）
気候系のhot spot：中緯度大気海洋相互作用の最前線（日本気象学会－出版予定）
日本気候百科（丸善出版Web）
気候変動の事典（朝倉書店Web）
自然地理学事典（朝倉書店Web）