日本気象学会

九州支部だより

No.113　2011年12月

掲載内容

◆2011年度「第2回こども気象学会」の報告
◆2011年度「第3回気象サイエンスカフェ in 九州」のお知らせ
◆2011年度「第33回日本気象学会九州支部発表会」のお知らせ
◆支部会員からの便り　「昨年と今年、秋に繰り返し発生した奄美の豪雨」（横田茂樹）
◆事務局からのお知らせ

2011年度「第2回こども気象学会」の報告

開催日：2011年11月5日（土）
場　所：九州エネルギー館
～後援～
九州電力株式会社、福岡県教育委員会、福岡市教育委員会、日本気象協会九州支社、気象庁福岡管区気象台

当日の模様は、以下のページでご覧いただけます↓
http://msj-kyushu.jp/event_kodomo2011/index.html

授賞式後の記念撮影

この「こども気象学会」は、理科離れが懸念されている中、小学校の子供たちに夏休みの自由研究や学校のクラブ活動などを通して、「気象」に親しみ、自ら「気象」について調べ、発表する楽しさを体験してもらうことを目的に、昨年から始めたもので、今年で第2回目の開催です。

今年の応募総数は32作品で、昨年の14作品を大きく上回りました。というのは、昨年の応募条件は福岡市内の小・中学校生でしたが、今年は福岡県内の小学校生としたためと思われます。今年も、アイデア性豊かなもの、根気強く観察されているものなど、どれも素晴らしい作品ばかりでした。

会当日は、日本気象協会の木地智美キャスターに「気象のお話し」というタイトルで講演いただいたあと小学校生による作品発表となりましたが、発表者みなさん要点をしっかり述べており、堂々とした発表をしていました。作品発表後は、授賞式と記念撮影を行い、閉会となりました。

参加者アンケートでは「こども気象学会という名前にしてはハイレベルで驚いた。」「同じ小学生の作品に刺激を受け、我が子が次のステップを考えている。参加して良かった。」「今後も長く続けてほしい」といった好評な意見をいただきましたので、来年度以降も同様の取り組みを続けていきたいと考えております。

最後に、今回こども気象学会開催に協力いただいた関係機関ならびに関係者の皆様へ感謝申し上げます。

2011年度
「第3回気象サイエンスカフェin九州」のお知らせ

今年も九州支部では、日本気象予報士会西部支部との共催で「気象サイエンスカフェ in 九州」を開催いたします。

気象サイエンスカフェは、一般の方と気象の専門家が飲み物を片手に、気象や気象に関連した話題について気軽に語り合うコミュニケーションの場です。

今回のテーマや開催情報については、以下の通りです。

広く一般の方に参加していただきたいと考えていますので、お知り合いの方などに紹介していただければ幸いです。

☆テ　ー　マ　竜巻・強風に備える

☆話題提供者　前田　潤滋氏

九州大学大学院人間環境学研究院教授

※詳細はこちら⇒http://msj-kyushu.jp/event.html#label-2

★日　時　2012年1月28日（土）16時～17時半

★場　所　カフェ「風街」
（福岡市中央区天神3-3-7、TEL 092-712-3093）

★参加費　650円（「風街」ケーキセット料金）

★定　員　30名程度（先着順）

★申　込　メール（info@msj-kyushu.jp）または電話（092-725-3614）
メールの場合、件名は「気象サイエンスカフェ参加希望」とし、本文には氏名、参加人数、連絡先電話番号を明記してください。

★締　切　2012年1月26日（木）
ただし、定員になり次第受付を終了します。

★内　容

毎年のように各地で発生している突風や強風による被害。2011年には福岡市や久留米市でも竜巻が発生し被害が起きました。

竜巻や強風とは何かといった基本的なことから、さらには建築の面から如何にして竜巻や強風に備えるべきかといったことを、実際の被害状況を紹介してもらいながら解説いただく予定です。

2011年度
「第33回日本気象学会九州支部発表会」のお知らせ

九州支部会員の研究発表・交流を目的とした「第 33 回日本気象学会九州支部発表会」を下記のとおり開催します。普段交流の少ない会員同士の情報交換の場としてもご活用ください。発表されない方もお気軽にご参加ください。

なお、プログラム等詳細については、決まり次第九州支部 HP に掲載します。

1　開催日

2012 年 3 月 3 日（土）

2　会場

福岡管区気象台（福岡市中央区大濠 1-2-36）1 階　防災連絡室・・・下図参照

3　発表申込

2012 年 1 月 26 日（木）までに、発表題目と講演者の氏名、所属、連絡先（電話、ＦＡＸ、メールアドレス等）を事務局までご連絡下さい。

4　発表要旨原稿提出

- 締切：2012 年 2 月 3 日（金）必着
- 様式：A4 判 2 頁以内（カラー可）
  提出していただいた原稿をそのまま版下にして印刷できるよう、左右余白 22mm、上余白 22mm、下余白 25mm（本文横 170ｍｍ、縦 250ｍｍ）で作成し、お送りください。（発表時間は 15 分を予定していますが、題数により変更することがあります）
- 提出様式：電子ファイル
  電子ファイルの形式は、Microsoft Word（バージョンは 2003 以降）または PDF 形式
- 提出方法：E-mail 又は郵送

※講演要旨集に掲載された文章及び図表の著作権は、（社）日本気象学会九州支部に帰属します。

地下鉄空港線
大濠公園駅から
南へ徒歩約 20 分

地下鉄七隈線
六本松駅から
北へ徒歩約 10 分

西鉄バス
六本松バス停から
北へ徒歩約 10 分

5　発表申込・原稿提出先（問い合わせ先）

〒810-0052　福岡市中央区大濠 1-2-36
福岡管区気象台技術部　気候・調査課内
日本気象学会九州支部事務局
（担当：後藤、松浦）
TEL　092-725-3614
FAX　092-761-1726
E-mail ：info@msj-kyushu.jp
支部 HP：http://msj-kyushu.jp/

6　懇親会の案内

発表会終了後、懇親会を予定しています。
希望される方は、2 月 24 日（金）までに上記問い合わせ先へご一報下さい。

※なお、研究を本務としない講演者には、学会員の方に限り旅費を補助することもできますので、希望者は申込みの際にご相談ください。

支部会員からの便り

昨年と今年、秋に繰り返し発生した奄美の豪雨

横田茂樹（名瀬測候所）

奄美地方では、昨年（2010 年）10 月 20 日、奄美大島に大きな災害をもたらした「奄美豪雨」が発生しました。また、今年（2011 年）の秋は、9 月 25～26 日「奄美大島北部豪雨」（以下、本文中では「北部豪雨」）、10 月 10 日「沖永良部集中豪雨」（本文中では「沖永良部豪雨」）、11 月 2 日「奄美大島南部豪雨」（本文中では「南部豪雨」）と繰り返し集中豪雨が発生しました（豪雨の名称は気象庁が命名したものではなく、地元の報道で用いられた通称）。これら４つの豪雨の気象面の特徴と測候所における集中豪雨予測のための今後の調査の方向性について報告します。

１　被害と降雨、レーダーの状況

４つの豪雨の被害概要を表１に、降雨の状況を表２にまとめました。猛烈な雨の継続時間が長く、総雨量も多かった「奄美豪雨」が最も被害が大きかったですが、1 時間雨量では今年の「北部豪雨」と「南部豪雨」のほうが大きく、かなりの被害となりました。レーダーエコー（図 1）によると、これらのいずれの豪雨時も、比較的弱い下層主体の対流セルと中上層の層状エコーがそれぞれの主風向に対応して移動するのに対して、豪雨をもたらした水平スケール数～30km 程度の強エコー域は、移動速度が非常に小さいかほとんど停滞した時間もあり、持続時間はおよそ 4 時間～半日以上と非常に長寿でした。図のオレンジ色の矢印付近では下層の風上で新しい対流セルが発生して、強エコー域に吸収されるように見える時間もあり、強エコー域ができはじめる時点などでセルの世代交代が見えた時間帯もあります。このため、これらのメソ対流系はいずれも「バックビルディング」（もしくは「バック＆サイドビルディング」）型のマルチセルであり、持続的な強エコー域の中でもセルの世代交代が続いていたものと推定しています（今後も、現実に起きた現象の詳細を調べて把握する必要があります）。

表１　４つの豪雨の被害等

名称（通称）	発生日	被害の範囲	死者	住家被害合計
奄美豪雨	2010 年 10 月 20 日	奄美大島全域	３名	１３８６棟
奄美大島北部豪雨	2011 年 9 月 25 日～26 日	龍郷町、奄美市	１名	７１４棟
沖永良部集中豪雨	2011 年 10 月 10 日	沖永良部島	－	５７棟
奄美大島南部豪雨	2011 年 11 月 2 日	瀬戸内町、奄美市	－	７１３棟

表２　４つの豪雨の降雨状況

（注）アメダスと気象庁外機関の地上雨量計による。現象をなるべく正確に把握するため、各機関が部内利用目的で設置した気象情報に用いない雨量計も参照して、事例ごとに最大を示した。奄美大島北部豪雨と沖永良部集中豪雨ではそのような観測値が最大であったため、大まかな数値を示すに留めた。

名称（通称）	総雨量	１時間雨量最大	猛烈な雨（降雨強度：１時間あたり 80mm 以上）が続いた時間	観測場所
奄美豪雨	８２２mm	１３７mm	５時間弱	奄美市住用（鹿児島県）
奄美大島北部豪雨	５００mm 強	約１７０mm	およそ２時間３０分	龍郷町
沖永良部集中豪雨	約２２０mm	１００mm 強	およそ３０分	和泊町
奄美大島南部豪雨	３０３mm	１４３．５mm ※気象庁の全国歴代９位	およそ１時間３０分	瀬戸内町古仁屋（アメダス）

当然ながら、強エコー域の水平スケールと移動速度が猛烈な雨の継続時間と大ざっぱに総雨量を決めました。強エコー域の広さは「奄美豪雨」が最大、「沖永良部豪雨」は最小でした。「南部豪雨」に比べ

て「北部豪雨」は最盛時の強エコー域が狭かったのですが、「南部豪雨」はそれが奄美大島の太平洋岸をゆっくり南西に移動したのに対し、「北部豪雨」はほぼ停滞した時間帯があり雨量が多くなりました。

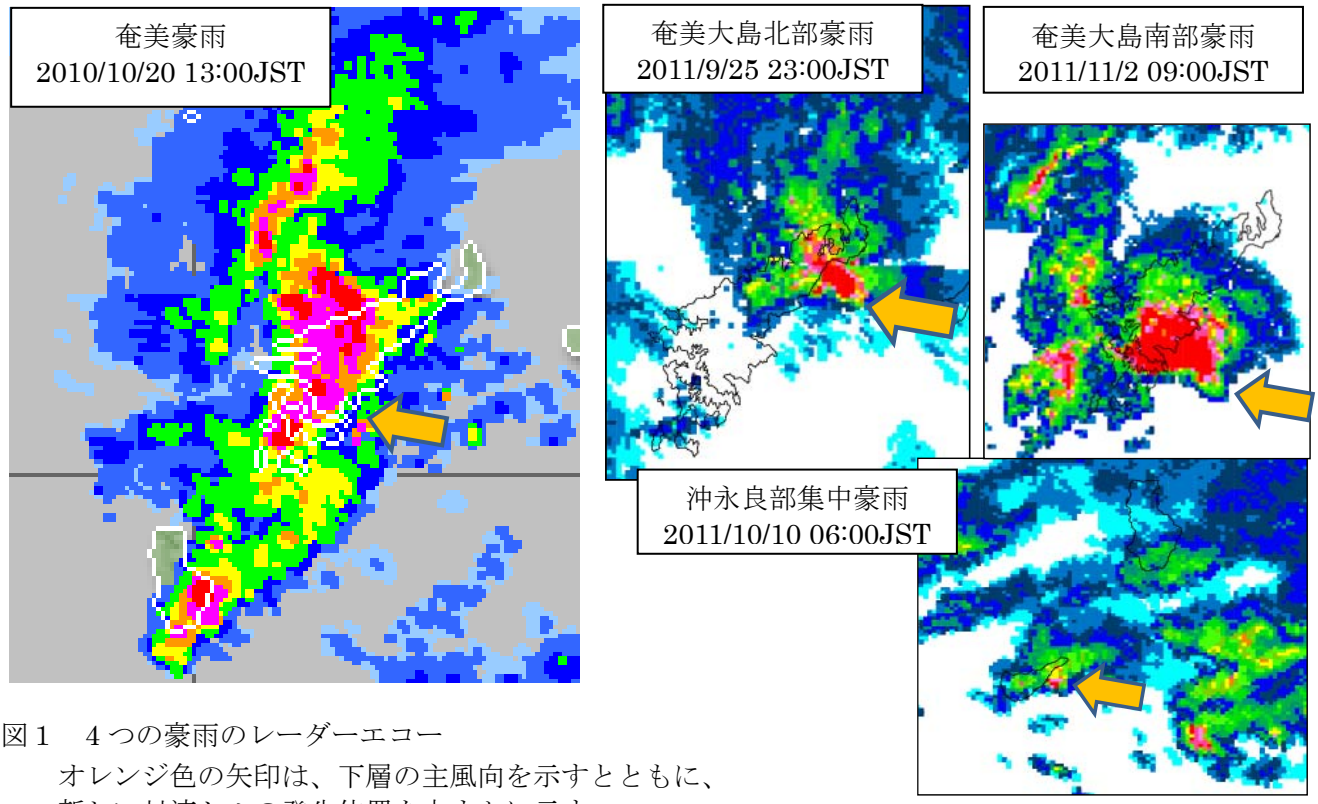

図１　４つの豪雨のレーダーエコー
オレンジ色の矢印は、下層の主風向を示すとともに、
新しい対流セルの発生位置を大まかに示す。

２　バックビルディング型マルチセルの概念モデルと奄美の豪雨の構造

教科書から引用したバックビルディング型マルチセルの概念図を図２に示します。後述の環境条件のもと、いったん豪雨が発生すると、雨の蒸発効果でできた寒気プールの、先端で下層風が上昇し、新しいセルを作り世代交代を繰り返します。

観測事実により、寒気プール形成等の構造を把握することは、奄美大島にアメダスが３か所しかないため難しいですが、「南部豪雨」では、最も降雨が強かったアメダス「古仁屋」（瀬戸内町）において、降雨と対応が良く最大 3℃の気温低下と、前後の時刻と風向が全く異なるガストを観測しました。

また、名瀬測候所では、「奄美豪雨」に関して NHM（非静力学モデル）による数値シミュレーションを行い、次のことを示しました。

①降雨の蒸発効果を取り入れた通常のモデルでは停滞する豪雨を再現できたが、蒸発効果を物理過程から外すと降雨は弱まり停滞しなかっ

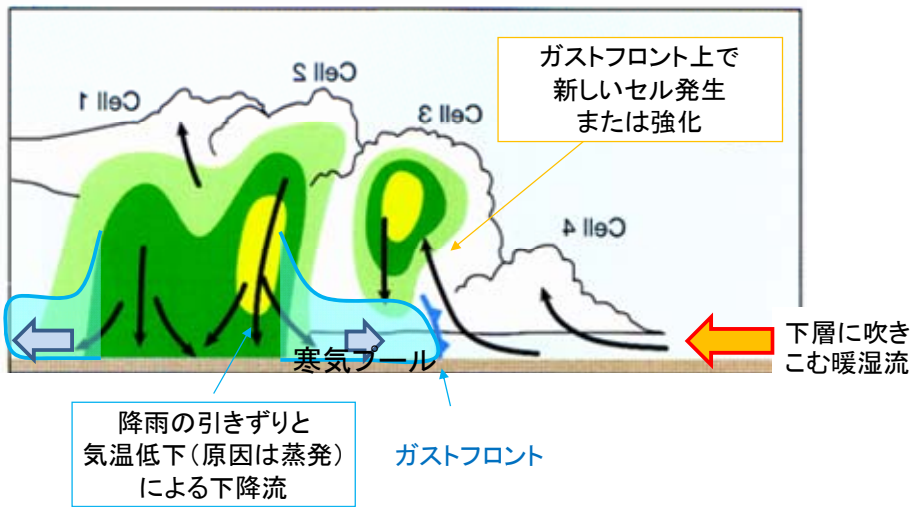

図２　バックビルディング型マルチセルの概念モデル
Markowski and Richardson（2010）「Mesoscale Meteorology in Midlatitudes」に加筆。緑～黄色はレーダーエコー強度を模式的に示す。（奄美豪雨の風系に合わせて、図を反転）

た。図３の通り、雨の蒸発効果の有無により、奄美大島太平洋岸の上昇流も降雨域の下降流も強さが全く異なる。

②奄美大島の標高をすべて 0m としても、豪雨を再現できた（図略）。

③これらの結果が示唆することは、降雨の蒸発効果により計算された寒気プールはたかだか厚さ 400m 程度で温位の低下は 1K 程度であるが、それが豪雨の維持に極めて重要。奄美大島程度の山による強制上昇はさして重要でない。

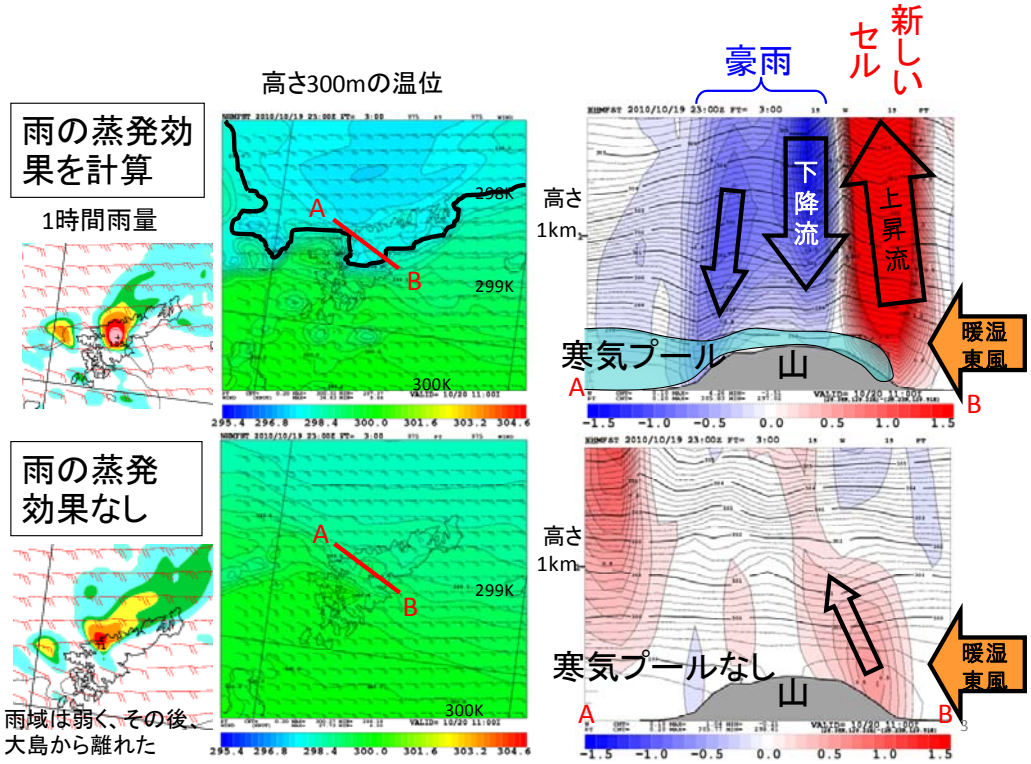

図３　NHM 数値シミュレーションにより再現した奄美豪雨の構造
早稲田・下村（2011）気象学会福岡支部例会発表用資料に加筆。

３　環境場の特徴

バックビルディング型マルチセルが発生する環境場の条件は、大気の状態が不安定であるとともに、一定以上の鉛直シアが必要とされています。図４によると、「奄美豪雨」の前日は下～中層の風向が南東～南で揃っており、レーダーエコーは環境場の風に流されて北北西に進み停滞することはありませんでした。豪雨当日は下層の風向は東より、5000～6000m（およそ 500hPa）の中層は南南西で、鉛直シアと風向差とも大きくなりました。4 つの豪雨はいずれも、環境場の下層の風向は東より、中層は南南西～西の範囲で、鉛直シア・風向差とも大きな状態でした。総観場のこのような状態は、温度風の関係から奄美付近は南北の水平温度傾度が大きく、地上天気図に前線を描くかどうかに関わらず、前線帯となっ

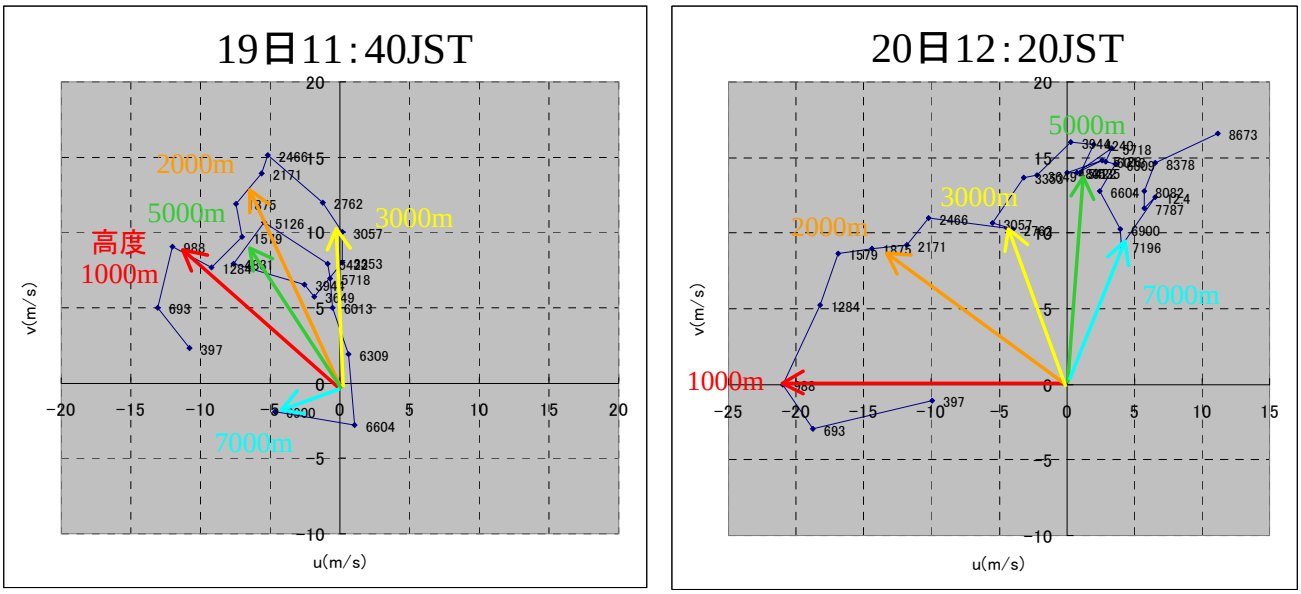

図４　（左）奄美豪雨前日 2010 年 10 月 19 日 11:40JST と（右）当日 20 日 12:20JST の名瀬ウィンドプロファイラによるホドグラフ

ていたはずです。にも関わらず、4つの豪雨事例とも、地表付近を含む下層の東よりの風は高相当温位で大気の安定度が小さく（例えば、図５の「北部豪雨」時は CIN がなく、CAPE が大きい)、エマグラム上に前線性安定層がないことが共通でした。バックビルディング型マルチセルが発生しやすい状況でした。

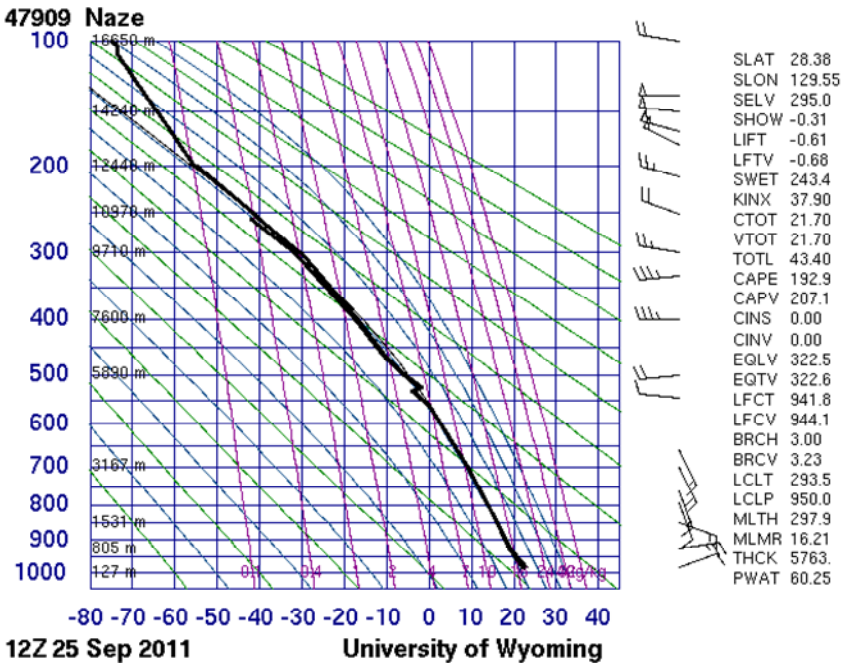

図５　奄美大島北部豪雨時、2011 年 9 月 25 日 21JST の名瀬のエマグラム。 ワイオミング大学 HP より

４　今後の調査の方向性

４つの豪雨は範囲が狭く、数値予報モデルやそれをもとにしたガイダンスによる雨量予測は十分ではありませんでした。実況や数値予報モデルを見て、総観場やメソαスケールのパターンの特徴や大気の安定度から事前に大雨のポテンシャルを知覚することはやはり重要で、その方向からの従来的な予測手法の改善も必要です。一方で今後は、よりメソスケール現象の本質を把握する方向の次の調査に重点を置きたいと考えています。

① メソ対流系の構造と移動の実態を把握することを目的として数値シミュレーションを利用する。残念ながら、高層や地上の観測所はまばらで、また現業用数値予報モデルでもこの目的には分解能が不十分なため、レーダーデータの緻密な解析とともに、NHM を用いた数値シミュレーションで観測結果と矛盾しない結果が得られた事例について詳細な 4 次元構造（3 次元×時系列）を解析することが必要。

② メソ気象に関する知見の適用可能性を検証しながら、環境場とメソ対流系の種類・移動の対応を調査する。例えば、マルチセルの系の移動と環境の風の鉛直プロフィルの対応を示す「RKW 理論」というものがある（図６、私は数か月前まで全然知らなかったのですが)。これはあくまで、地形の影響がない「自由モード」に適用されるものである。奄美の 4 豪雨のレーダー時系列を見ると、地形（低い山、海陸の地表面粗度の差）の影響を否定できないが決定的とは考えていないため、このような考え方も取り入れて、環境の鉛直風プロフィルや大気安定度と、メソ対流系の種類と移動ベクトル（「停滞するかどうか」だけでもよい）の関係を把握したい。

これらを把握できれば、予報現場において、場の実況や数値モデルから今日発生する可能性がある対流系の種類と移動・停滞を予め予期でき、レーダー等で発生を迅速・正確に認知し、遅滞ない警報発表につながると考えています。

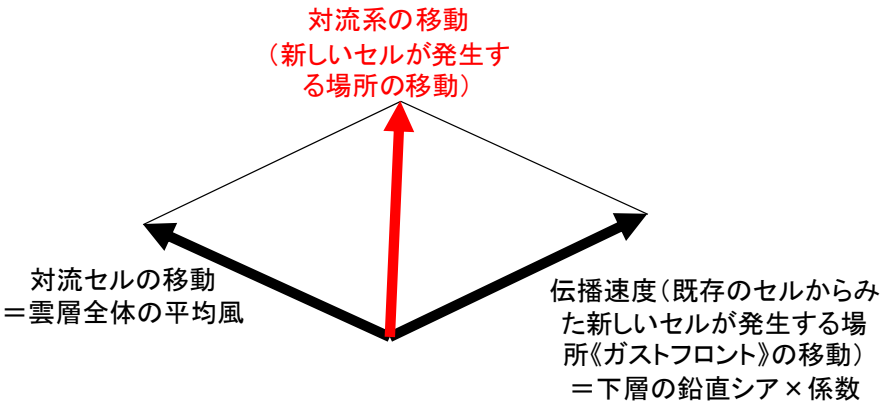

図６　RKW 理論による、マルチセルの系の移動と環境場の風の鉛直プロフィルの対応を示す概念図

事務局からのお知らせ

「九州支部だより」の原稿募集

九州支部事務局では、「九州支部だより」への会員からの原稿を募集しています。
前号に引き続き今号にも、支部会員より投稿いただきました。今号では、横田茂樹会員より「昨年と今年、秋に繰り返し発生した奄美の豪雨」について投稿いただきました。ご投稿ありがとうございました。
九州支部会員の活動報告、気象知識の普及活動状況、九州の気象に関する事例解析・統計調査など情報交換に役立つ原稿などどのようなものでも結構ですので、会員各位の自由な投稿をお願いします。

日本気象学会への入会勧誘

みなさんの周りに気象学を専攻している・気象関連の仕事をしている・気象に興味を持っているような方がいらしたら、日本気象学会への入会を勧めていただくようお願い致します。支部事務局へご連絡いただければ、入会方法などご案内致します。

転勤等で異動されるときには

転勤等による異動の際は、新しい住所と職場名を九州支部事務局まで連絡していただくようお願いします（電話もしくは e-mail）。本部または異動先の支部（他支部への異動のとき）への報告は当支部で行いますので、会員の方の異動先での手続きは必要ありません。

今後の予定

○2012 年 1 月 28 日（土）「第 3 回気象サイエンスカフェ in 九州（於：カフェ「風街」）」
○2012 年 3 月 3 日（土）「第 33 回日本気象学会九州支部発表会（於：福岡管区気象台）」
○2012 年 3 月　「九州支部便り 114 号の発行」

2011 年 12 月発行
〒810－0052
福岡市中央区大濠 1－2－36
福岡管区気象台技術部気候・調査課内
日本気象学会九州支部
TEL：092－725－3614　FAX：092－761－1726
E-mail：info@msj-kyushu.jp
http://msj-kyushu.jp/