

日本気象学会 沖縄支部だより

発行：日本気象学会沖縄支部事務局

〒900-8517 那覇市樋川 1-15-15

那覇第一地方合同庁舎

沖縄気象台防災調査課内

日本気象学会沖縄支部 2014 年度研究発表会

平成 27 年 3 月 9 日（月）、恩納村にある情報通信研究機構沖縄電磁波技術センター（NICT 沖縄センター）において、日本気象学会沖縄支部 2014 年度研究発表会が開催されました。今回の研究発表会の参加人数は 27 名で、琉球大学、沖縄気象台、そして、県立球陽高校からも発表があり、貴重な意見交換の場となりました。

発表された原稿は、以下の URL に掲載されています。なお、当日午前中には研究発表会に先立ち、NICT 沖縄センターのご厚意により施設見学会を実施しました。

<http://www.msjok.com/study/2014.pdf>

1 赤枝支部長あいさつ（概要）



初めに、研究発表会の場所を提供していただいた NICT 沖縄センター様、及び事務局に対し、この場を借りてお礼申し上げます。

本日は 9 題の研究課題があり、琉球大学、沖縄気象台、そして球陽高校と様々な分野の方々が発表します。このような取組みは学会としての活動

のアップに繋がるものと思いますので、活発な議論や意見交換を期待します。

2 発表題目及び要旨

(1) 「沖縄におけるフェーズドアレイ気象レーダおよびドップラーライダーの測定精度検証」

発表：岩井宏徳（情報通信研究機構）



【要旨】フェーズドアレイ気象レーダ（PAWR）のレーダ反射強度とドップラー速度の測定精度検証を実施し、概ね測定精度があることを確認した。しかし、PAWRと沖縄偏波降雨レーダ（COBRA）の送信周波数の違い（9.32GHz と 5.34GHz）を考慮しておらず、観測体積（レンジ分解能は PAWR が 100m、COBRA が 300m）にかなり違いがある。今後、COBRA の送信パルス幅を変更（ $2\mu\text{m}$ から $1\mu\text{m}$ または $0.5\mu\text{m}$ ）して、可能な限り観測体積を一致させた比較を実施する必要がある。さらに、PAWR は単偏波であるため降雨減衰の影響を評価する必要があり、PAWR・COBRA とともに観測方向を対向させて観測を実施する予定である。

ドップラーライダーはバイアスおよびその標準偏差が非常に小さく、またSN 比が低い領域でも非常に良い精度で測定が可能であることがわかった。海岸に設置されている立地条件を活かして、沿岸域における大気境界層の観測を行っていく予定である。また、雨滴粒径分布計測（青木他2015）のような応用研究も進めていく予定である。

(2) 「雷雲内粒子ダイナミクス計算手法の開発」

発表：飯田 友（琉球大学）



【要旨】今回のシミュレーションでは、雷雲内粒子ダイナミクス計算を行った。シミュレーション結果より、空気抵抗を除いたシミュレーション結果は全ポテンシャルエネルギーの和はほぼ一定で、力学的エネルギー保存則が成立しているため、各力の計算は正しく行われている。一方、空気抵抗を含めたシミュレーション結果は全ポテンシャルエネルギーの和は減少したため、空気抵抗の計算は正しく行われている。また、空気抵抗により運動エネルギーも一定になったので、粒子は終端速度を持つようになった。空気抵抗を導入することで、現実的な雷雲内粒子ダイナミクスに近づけることができる。今後は、現実的な雷雲内粒子ダイナミクスとなるように、粒子の半径、質量、電荷量、粘度等のパラメータの決定をすることである。

(3) 「平成26年台風第8号に伴う線状降水帯について」

発表：田中 孝（沖縄気象台）



【要旨】2014年7月9日の明け方から朝にかけて、台風第8号に伴って沖縄本島に線状降水帯が形成・維持され、1時間に80mm以上の猛烈な雨を観測した。この大雨をもたらした要因については、気象研究所の加藤室長らによって詳細に解析されており、①乾燥空気の流入・上昇による大気的不安定強化、②冷氣プールの形成、③冷氣プールの形成による線状降水帯の停滞（バックビルディング形成）の3つが指摘されている。本調査では、沖縄本島付近で線状降水帯が停滞した要因を調査するために、気象庁非静力学モデル(以下JMANHM)を用いて、数値シミュレーションを行った。

実行した感度実験の結果は加藤室長らの実験結果と同様であり、冷氣プールの形成が線状降水帯の停滞に重要であることが示唆され、本実験も適切に行われていると考えられる。したがって、線状降水帯の停滞に沖縄本島と周辺離島も含む地形は、影響を与えていないことが推測され、冷氣プールの形成が線状降水帯の停滞に重要であったことがより明確になった。

(4) 「学生時代の研究紹介 一成層圏から下部熱圏まで」

発表：田中 孝（沖縄気象台）



【要旨】研究の対象は中層大気で起こる成層圏突然昇温(以下SSW)という現象である。中層大気とは成層圏(高度約15-50km)、中間圏(高度約50-95km)および下部熱圏(高度約95-120km)から構成される。中層大気中では雨や雲といった身近な現象は一部の例外を除き発生しないため、いわば天気が存在しない領域となっている。SSWとは、冬季成層圏の極域の気温が数日～十日のうちに数十度上昇する現象であり、それに伴って中間圏では降温することが知られている。SSWは、対流圏で励起されたプラネタリー波が成層圏まで鉛直伝播することによって引き起こされると考えられている。本研究では、中間圏・下部熱圏まで解像できるGCMの計算結果を用いて、SSW時における下部熱圏への影響を力学的に解析した。

下部熱圏における東風加速に波数1成分が大きく寄与しており、さらにその東風加速によって局所的な子午面循環が駆動されていることがわかった。また、下部熱圏で東風加速を引き起こす波動が中間圏で励起され、下部熱圏まで鉛直伝播する可能性も示唆された。

(5)「静止気象衛星によるオホーツク海の海氷移動ベクトルについて」

発表：松本隆則（沖縄気象台）



【要旨】北海道オホーツク海沿岸は冬季に海氷が押し寄せる。気象庁海洋気象情報室では、静止気象衛星データを利用し、オホーツク海の海氷の監視を行っている。また、気象庁気象衛星センターでは、静止気象衛星の可視データを利用しオホーツク海の海氷移動ベクトルを算出し、気象庁海洋気象情報室に準リアルタイムに送付している。こ

こでは、気象衛星センターで算出している海氷移動ベクトルの算出アルゴリズムについて紹介する。時間の異なる2つの静止気象衛星データから、相関法を用いて移動ベクトルを算出する。算出された移動ベクトルの様相の違いにより海氷のみの移動ベクトルを抽出する。

これら、2つの量を利用し、時間の異なる2つの静止気象衛星データから算出された移動ベクトルの様相の違いにより、海氷とそれ以外の移動ベクトルを識別している。これによると、雲域及び海面での移動ベクトルは除去されており、海氷上の移動ベクトルが妥当に抽出されていることが分かる。

(6)「関東平野の竜巻発生メカニズムに関する研究 一竜巻再現実験装置の開発を通してー」

発表：奥間夢翔、又吉真子、石川ひな子
(球陽高等学校)



【要旨】従来の竜巻再現実験は、回転する気流を上昇気流で吸い上げ、必ず竜巻の再現が出来る。しかし、これでは自然界での竜巻発生条件の解明には役立たない。そこで、自然に近い状況を再現できる竜巻再現装置を開発し、竜巻の発生過程を解明することを研究目的とした。

2012～13年、つくば市と越谷市で発生した竜巻について気象状況を調べたところ、寒気と暖気がぶつかったりすれ違ったりする境界付近で竜巻が発生していることが分かった。

2012年5月6日つくば及び2013年9月2日越谷で発生した竜巻は、地表面の暖気と寒気の境界で空気の回転運動が生じ、その真上を積乱雲が通過したタイミングで地表の回転が吸い上げられて発生し

たと推定できた。

(7) 「2013 年台風6 号の発生前における下層渦と上層渦の関係」

発表：藤間弘敬（琉球大学）



【要旨】2013年6月のPALAU2013 集中観測では、台風の初期渦形成過程における雲物理的構造と、モンスーンオンセット時の大気海洋の変動を捉えることを目的として、パラオと研究船『みらい』でのレーダーや特殊ゾンデの観測が行われた。また、雲解像モデルNICAMを用いたリアルタイムシミュレーションも行われた。本研究では、この期間に発生した台風6号(Rumbia)の元となる下層の渦状擾乱について、台風発生に大きく関わっている可能性がある上層渦(TUTT, tropical upper tropospheric trough)との関連を、雲解像モデルNICAMの実験結果を用いて調査した。ここでは、台風6号の発生について最も再現性が良い6月26日00時(UTC)を初期値とするものを解析に用いた。

寒気核を持つ上層の渦の接近による雲のまとまりと熱帯擾乱の発達、上層の渦自身の消滅は、野中(2005)などによって報告されているが、上層渦による成層状態の変化はまだ明らかになっていない。本事例では消滅するTUTTによる低温域の拡大が下層渦に伴う雲活動に影響を与えた可能性がある。

(8) 「先島諸島において夏季の日中に発達する降水エコーの特徴」

発表：山田広幸（琉球大学）



【要旨】熱帯や亜熱帯の島嶼では、日射による陸面加熱によって成層が不安定になり、対流雲が発現することが知られている。沖縄島や奄美大島など、ある程度の大きさをもった島ではこのような対流性降雨が夏期にしばしば観測される。しかし、さらに面積が小さい先島諸島の島嶼で対流性降水が発生するかどうかはまだよくわかっていない。そこで、気象庁レーダー雨量データを使用して、夏季の日中に発生する降水エコーの特徴を調べるとともに、環境場の特徴や地形との関連性について調べた。

夏季の日中に降水エコーが発達する日は風が弱く、宮古島の方が西表島よりも降水強度が強く水平規模が大きいことがわかった。一般に、標高の高い山を持つ島の方が平坦な島より降水量が多くなる傾向があるが、本研究では標高470mの西表島より115mの宮古島の方が降水が多く雲の規模が大きいという逆の傾向になっている点が興味深い。降水セルの大きさは上昇気流の水平規模と関係しており、西表島では山岳の大きさに依存した幅の狭い上昇気流が形成され、エントレインメント（雲外の乾燥空気の取り込み）の影響を強く受けるため発達しにくい可能性がある。一方、宮古島では島の中央で大きな収束域が形成され、幅の広い上昇流ができることにより、エントレインメントの影響を受けにくいことが推測される。この点については詳細な地形を与えた高解像度の数値シミュレーションによる検証が必要である。

(9) 「西表島と宮古島における日射の影響を受け発生する降水雲の数値実験」

発表：横山淑紀（琉球大学）



【要旨】 熱帯の島では、日射により加熱された陸面の影響を強く受け降水雲が発達し、標高の高い山のある島の方が降水は多くなる傾向にある (Alpert1986)。しかし田原(2014, 卒業論文)は、最高標高469.5m の西表島よりも同114.8m の宮古島の方が、降雨強度が大きく幅の広い降水セルが形成されるというデータ解析の結果を示した。そして、西表島に比べ宮古島の方が上昇流の規模が大きいいため、降水セルの幅が大きくなると考察している。この結果を検証するため、名古屋大学で開発された雲解像モデルCReSS を用いた高解像度の数値シミュレーションを行い、島の影響を受け発達する降水雲の構造や特徴を調べた。

西表島は、日射による熱が溜っている標高の高い場所で降水が表れたのに対し、宮古島は標高の低い平坦な場所で降水が表れた。また、宮古島の強く高い高度まで表れた上昇流が降雨強度を強くさせ、水平方向の広がりが大きいことが降水セルを大きくさせた要因となった。表1 を踏まえ本研究の結果と田原(2014)の考察と比較すると、西表島の方が上昇流の規模が大きく、降水セルが大きな強い降雨が発生している点は整合しているが、積算雨量は宮古島の方が少ない点は異なっていた。宮古島で13 時から降雨強度が弱まり積算雨量が少なくなったのは、両島で鉛直シアが弱く、さらに宮古島において標高が低く平坦であり、地表に広がる冷たい下降流に見合う暖気流入がなくなり、上昇流が弱まったと考えられる。そのため、宮古島において実測値に近づける上空の風を適切に設定した実験設定が必要となる。

1 閉会のあいさつ (概要) : (堤理事)



素晴らしい発表をたくさん聞かせていただいて久しぶりにまじめに勉強した思いがします。高層気象の話やモデル化して竜巻を作る実験、さらに局地的な収束による雲の発達による強雨など、様々な発表があり、かなり広い範囲で沖縄の役に立っていくだろうということを予測いたしました。現実には、気象による問題はいくつかありますが、防災の観点が一番大きいと思います。学会というのは学術としてそれを捉えないといけませんので、事例発表だけではなく、深く追求して学問として捉えたことに深い意味があると思います。最近では、気候変動に対する適応という問題がでてきています。来年は、このような、大きな目で見たテーマが来年出てくることも期待いたします。本日は素晴らしい発表をありがとうございました。



施設見学会の様子



研究発表会の様子

2014 年度の離島お天気教室は、下表のとおり実施しました。

実施日	市町村名	学校名	参加人数
平成 26 年 7 月 17 日	竹富町	竹富小中学校	47 名（教師含む）

～～ 離島でのお天気教室を、これからも続けていきます。希望する学校や推薦する学校がある学会員は事務局まで連絡ください。～～

連絡先：日本気象学会沖縄支部事務局 TEL：098-833-2186、FAX：098-836-8081