

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 2013 年度研究発表会

平成 26 年 3 月 4 日（火）、恩納村にある沖縄科学技術大学院大学（OIST）において、日本気象学会沖縄支部 2013 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 31 名で、琉球大学、沖縄気象台、気象研究所、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、OIST のご厚意により施設見学会を実施しました。

<http://www.msjok.com/study/2013.pdf>

1 北村支部長あいさつ（概要）



本日は、お忙しい中ご出席いただき有難うございます。当研究発表会も昨年度から施設見学とセットで開催しており、今年は沖縄科学技術大学院大学という、このような大変素晴らしい場所で開催することができました。

通常、研究発表会はセッション毎に行われ、専

門分野の研究発表会という位置づけですが、これまで沖縄支部では、幅広い分野をテーマとして研究報告を行っています。半日間という短い時間ではありますが、それぞれの研究発表を通して、議論をエンジョイしていただければ幸いです。

2 発表題目及び要旨

(1) 「2013年3月31日に糸満市で発生した突風の事例調査」

発表：上原一也（沖縄気象台）



【要旨】2013年3月31日に、沖縄県糸満市で突風が発生しビニールハウスの倒壊等の被害が出た。沖縄気象台の現地確認から、この突風による被害分布から竜巻等を示唆する特徴が見られず、突風現象の特定には至らなかった。このため、突風現象の監視及び予測技術に資することを目的に、突風現象の解明や突風をもたらした環境場の特徴及びメソスケールの擾乱（弓状エコー）の発生メカニズムに着目し調査した。

調査結果は次のとおりである。

- ① 沖縄付近に見られるメソβ スケールのコンマ状のエコーの発達要因には、トラフ後面の顕著な暗域が関与している可能性がある。
- ② 高層天気図に見られる狭域の昇温乾燥域は上空から乾燥空気が沈降してきた影響と考える。
- ③ 弓状エコーの急速な弱まりの要因は、乾燥空気による降水粒子の蒸発と推定した。また、ドップラーレーダーの解析から、突風が発生した時間帯は下層で発散場となっており、下降流が発生していたことを示していた。以上のことから、この突風現象はダウンバーストであると考えられる。

(2)「平成24年に沖縄本島に接近した台風の構造解析」

発表：友利 健（沖縄気象台）



【要旨】平成24年には、沖縄本島に猛烈な台風第16号、17号および非常に強い台風第15号が接近した。これらの台風について、複数のドップラーレーダー観測を組合わせて構造解析を試みた。その結果、台風第16号については、中心付近の詳細な風の分布が解析され、メソ渦の存在が確認された。台風第17号については、動径風の分布とエコーとの対応および動径方向の接線風速の分布を確認できた。15号については、強雨域の風の分布に特徴が見られた。

(3)「台風中の積乱雲が風速に及ぼす影響 - 暴風のメカニズムを探れ -」

発表：小橋川南、金城侑那（球陽高校）



【要旨】2012年の夏、沖縄本島に3つの台風が直撃した。しかし、暴風について最大級の警戒を呼び掛けた最初の台風は風速が弱く、3つめに直撃した台風の風速の方が強く、被害も甚大であった。昨年度は、3つの台風の気圧傾度と風速の関係を分析し、同じ気圧傾度でも風速が大きく異なっていたことを確認した。そして、1時間毎のレーダー・アメダス解析雨量図から推定した積乱雲分布と風速の関係を調べ、「①観測点の風上側に強い壁雲（積乱雲の壁）があるときは、壁雲の上昇気流によって風が上空に運ばれるため壁雲の内側の風は弱まる。②観測点の風下間近に孤立した積乱雲があるときは、その積乱雲の上昇気流によって風が加速するため観測点での風は強まる。」という仮説が得られた。今年度は、①風速のモデル実験と②気象レーダーによる5分毎の降水強度分布を用いた解析を行って、昨年得られた仮説を検証することを研究目的とした。

調査結果は次のとおりである。

- ① 孤立した積乱雲の真下周辺では、積乱雲の上昇気流によって局地的な低圧部が形成されるため、気圧傾度力の影響で風は強まる。したがって、台風で積乱雲が通過するときには風は強まる。
- ② 眼の壁雲の真下周辺では、壁雲を構成する積乱雲の上昇気流によって局地的な低圧部が形成されるため、眼の壁雲周辺で風は最も強くなる。また、強まった風は壁雲の上昇気流によって上空に運ばれるため、眼の壁雲の内側では風は弱くなる。

(4)「単一ドップラーレーダーデータを利用した 台風強度の推定 -2012年台風第15号 (Bolaven) の事例-」

発表：嶋田宇大（気象研究所）



【要旨】 海上にある台風の強度は、主に、衛星データを用いたドップラー法により推定されるが、その推定誤差は大きいことが知られている。本研究では、気象庁現業ドップラーレーダーで捉えることができた台風のうち、まずは、レーダー動径風が十分に得られ、軸対称構造も明瞭だった2012年の台風第15号に対し強度推定を行い、その精度を評価した。

リトリーブ（取得）した風速場から逆計算したドップラー風速とレーダーで観測したドップラー風速のRMSD（二乗平均誤差）は期間平均で、高度1km面は1.2m/s、高度2km面は1.1m/sだった。リトリーブした風速は、地上瞬間風速と強弱のタイミングがおおむね一致し、26日18:30、20:30、22:30、27日00:30JST頃に第一と第二の壁雲に伴う風速のピークが見られた。地上瞬間風速との相関係数は、高度2kmのリトリーブ風速では0.75、高度1kmでは0.77だった。風向も地表面摩擦の効果を考慮すると、リーズナブルな対応が見られた。強度推定は、沖縄本島通過の数時間前から行うことができた。眼の壁雲の反射強度が一番大きいところとRMW（最大接線風半径）をみると、両者の変化傾向は一致しており、リトリーブした風速場からも時間の進行とともに眼の壁雲が収縮する様子を捉えることができた。また、レーダー反射強度の一番大きいところのすぐ外側にRMWが位置していた。推定した最大風速は、気象庁ベストトラックよりやや小さな値となり、高度の違いを考慮すると小さすぎ

るように思われる。しかし、同じ風速場の仮定のもとに推定した台風の中心気圧は、名護の観測値及びベストトラックにはほぼ近い値となっており、推定された風速場は妥当であったと考えられる。ベストトラックの最大風速が大きめなのは、930hPa程度の台風が通常持つ最大風速よりも、三重眼構造を有する台風第15号の最大風速が弱かったことによる可能性がある。以上の結果から、台風第15号の事例では、本手法によるレーダー動径風の解析は妥当で、十分に精度よく台風の強度を推定できることが示唆された。

(5)「沖縄・奄美諸島における地形性降雨の特性 と一般風との関係」

発表：藤間弘敬（琉球大学）



【要旨】 沖縄本島と奄美大島には低いながらも山地が存在し、沖縄本島の与那覇岳は503m、奄美大島の湯湾岳は標高694mを持つ。この地形による強制上昇や、日射による地表面の加熱によって発生する局地循環の影響で、降雨が強化されると予想される。本研究の目的は沖縄、奄美における地域的な降雨の発生時の特徴、季節的な傾向などを明らかにすることである。

地形性降雨発生件数は、奄美の方が沖縄より発生件数が多い。これは奄美大島の方が山が高く地形の影響が大きいためと考えられる。季節別の特徴を見ると夏に多いことが共通している。これは日射による局地循環の影響だと考えられる。奄美と沖縄の間で異なる点として、奄美では冬（12月から3月頃）に発生件数の若干の増加がある。パターン別で見るとこの傾向は奄美北西斜面で顕著であった。沖縄ではこのような傾向は見られなかった。

風との関係については、局地循環の影響を考えると、風が強ければ島上の暖かい空気が風下に移動してしまうため、地形性降雨発生時には平均風速は弱いことが予想された。沖縄南部を除いて地形性降雨発生時に年間の平均風速が弱くなっているが、全地域とも夏は発生時の方が風速が強くなっている。これは地形性降雨が局地循環発生時だけでなく、台風や熱帯低気圧の通過時にも発生しているためだと推測される。風向については発生時特有の特徴はなかった。奄美で見られた冬の発生件数の増加は、北西季節風によって風上となる北西斜面で地形による強制上昇が発生し、降雨が強化されることがあるからだと推測される。

(6) 「気象衛星ラピッドスキャンデータを用いた沖縄周辺におけるメソ対流システムの発生過程の解析」

発表：眞榮田憲（琉球大学）



【要旨】 近年、マスメディア等でゲリラ豪雨と称されるような局所豪雨が関心を集めている。このような現象は積乱雲によってもたらされ、時間スケールで30分から60分の中小規模のものであるため発生予測が困難である。しかし近年の研究でそれらの発生環境場の数値評価が可能となり局所豪雨の発生しやすい環境場が明らかになっているが（竹見ら 2012）、依然として発生時刻・位置が特定出来るまでには至っていない。気象庁は待機運用中の静止気象衛星ひまわり6号を用いて、5分間隔の高頻度観測（ラピッドスキャン）を2011年から夏季の日中に実施している。このデータを用いると、積乱雲に発達する前の下層の雲を検出できる可能性がある。本研究では5分間隔で観測を

行うラピッドスキャンによって得られる雲画像から、積乱雲の発達に大きく寄与する下層の雲の様子を解析し、降水セルの発達の前兆現象を特定することを目的とする。

今回下層の雲の活動が確認できる状況の下、ラピッドスキャン可視・赤外両画像と各観測値、客観解析データを使用することで特定の前兆現象を発見し分類することができた。しかし、分類された前兆と同じ現象に見えるものであっても降雨を伴わない事例もあり、その違いを今後検証する必要がある。また、台風との関連がどの程度のものであるか今後詳しく調べていく必要がある。ラピッドスキャンは2014年に打ち上げ予定のひまわり8号において本格運用される予定であるので、豪雨の短時間予測を目指してさらなる研究が必要と考えられる。

(7) 「2010年奄美豪雨の期間中に北へ伝播する降水システム」

発表：山田広幸（琉球大学）



【要旨】 2010年10月20日に発生した奄美豪雨では、秋雨前線上に停滞した降水システムによって11～17時の6時間に約550mmの降水がもたらされた。この事例についてこれまで、前線北側の冷たい気団が暖かい海面上で気団変質する過程や

（Tsuguti and Kato 2014）、降雨期間の小低気圧の発達（田上と川野 2012）について解析が行われている。しかし強雨の開始前に前線の南側で起きた現象については注目されていない。本研究では上述する強雨期間の前後に奄美を通過した、北進する降水システムに着目し、衛星やレーダーのデータを用いて特徴を調べ、フィリピンに上陸して

急速に弱まった台風13号(Megi)との関連性について議論する。

Megiは奄美豪雨の2日前にルソン島に上陸し、中心気圧が12時間に885から940hPaに急上昇した。この急激な弱化は傾度風平衡の状態を崩し、気圧傾度の弱まりにより台風の外側に広がる風をもたらすことが予想される。今後はMegiの弱化と南風の強化、降水システムの伝播との関連性を数値実験により詳しく調べる必要がある。

(8)「東シナ海における波の傾向とパターン分類」

発表：平良 明（琉球大学）



【要旨】 東シナ海は古くから中国との貿易航路として栄え、現在でも多くの船舶が行き来する。そうした中で船舶の安全な航海や海洋開発において東シナ海上の波浪の情報はますます重要となってくる。太平洋西部の緑海であるこの海域では秋から春にかけ温帯低気圧が多発する。また夏は台風の進路と重なり、たびたび周辺の地域に大きな被害を及ぼしている。東シナ海における波高や周期などの各データの空間分布を比較し、大局的な見地から波の傾向を調べた研究はあまり行われてこなかった。そこで本研究では気象庁から提供されている波高、周期、波向き、風の沿岸波浪データを用いて各データの分布図を作成し、東シナ海における波の傾向や各データ間の関係性を調べることを目的とする。

春、夏、秋は南西諸島の東沖から伝わってきたうねりが広い範囲まで伝わっている。またこの時期には卓越したうねりが範囲の南側を伝わり波高が高くなる。冬は南西諸島の東側で範囲の東沖からきたうねりが伝わっており、それ以外の範囲で

は風浪が伝わっている。また強い北風によって発達した波が範囲の南側を伝わり波高が高くなる。

(9)「雷計測のための光検出装置と擬似雷光発生装置の開発」

発表：上原盛希（琉球大学）



【要旨】 雷は大気中での電荷分離が原因となって起こる大規模な電気放電現象である。落雷時には稲妻が音や光、電磁波や熱などの様々なエネルギーに変換されて大気に放出される。この変換されたエネルギーを詳しく知ることが、雷現象の性質の理解に大きく役立つと考えられる。そこで本研究では雷から放たれた光の時間変化を調べるために高速な光検出装置の製作を目標としている。光検出装置自体は多く世に出回っているが、その多くが汎用型として作られており、雷光の計測には不向きなことが多い。そのため、雷光のための光検出装置の開発を行った。基本的に雷は高速な現象であり、発生場所が予測できないため、雷光を捉えるための装置は高速性と広指向性の2つの性能が要求される。高速性では装置が雷光の速度に追従できるかが重要となってくる。広指向性では雷の発生場所の特定のためである。今回は上記の中から、速度追従試験を行った。しかし、実際の雷は自然現象であるため、狙ったタイミングでの機器の試験を行うことが困難である。そのため雷光の電流波形を模擬した擬似雷光発生装置を製作し、製作した光検出装置の精度確認を行った。また、より実際の雷光に近づけるため、光源にLEDを用い色温度調整機能をもたせた。

今回製作した擬似雷光発生装置は、雷の電流波形を再現した。また、CIE1931xy色度図上で描かれ

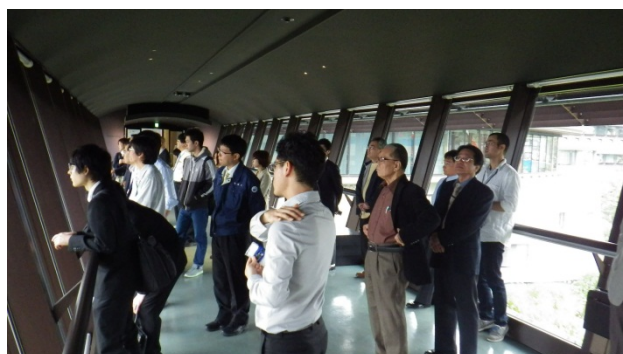
る色温度(1000-50000K)をほとんどカバーできた。しかし、今回は可変抵抗によりアナログ式に色温度を制御していたが、今後は制御をデジタル化しすることでより信頼性の高く、安定した装置に改善すべきである。光検出装置は、速度追従試験を行った。その結果、擬似雷光を検出することができたので、実際の雷光の検出が期待される。今後はもうひとつの性能評価である広指向性について検討し、本光検出装置の実用化を目指す。

4 閉会のあいさつ(概要):(山田理事)



今回発表された皆様、お疲れ様でした。今年は台風など沖縄に馴染みの深い現象をテーマとした研究発表が多く、中には高校生による実験装置を使った発表もあり、質疑応答も活発に行われて大変有意義な研究発表会であったと思います。

昨年同様、施設見学も行われましたが、今後もこのような形で継続していきたいと思います。今後も会員皆様のご支援よろしくお願いします。



施設見学会の様子

2013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 25 年 10 月 3 日	与那国町	久部良小学校	39 名 (教師含む)
平成 25 年 10 月 10 日	竹富町	小浜小中学校	40 名 (教師含む)
平成 25 年 11 月 29 日	北大東村	北大東小中学校	63 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