

日本気象学会沖縄支部研究会 要旨・質疑応答集

第 34 号

日時：平成 17 年 11 月 24 日（木）

25 日（金）

会場：那覇市 沖縄気象台 8 階会議室

日本気象学会沖縄支部

目 次

項 目	所 属	氏 名	頁
1 沖縄地方における台風接近時の最大瞬間風速に関する研究 統計処理	沖縄気象台	上江洌司 知念浄 神谷保 三浦大輔	3
2 沖縄地方における台風接近時の最大瞬間風速に関する研究 事例解析1	沖縄気象台	大城栄勝 仲間昇	3
3 沖縄地方における台風接近時の最大瞬間風速に関する研究 事例解析2	石垣島地方気象台	上地国男 屋良一 立間啓之、當間豊	3
4 海洋上台風の統合解析:雨と風	琉球大学	杉山卓也 L. E. Santoso	4
5 台風における雷活動の特徴	琉球大学	中野藤之	4
6 台風接近時雨・風一括修正ガイドンスの開発(第二報)その1	石垣島地方気象台	新垣英世 久保直紀	4
7 台風接近時雨・風一括修正ガイドンスの開発(第二報)その2	沖縄気象台	上原政博 佐喜真和夫 戸高公博 三浦大輔	5
8 沖縄本島における不安定性降水ガイドンスの開発に向けて	沖縄気象台	金城康広 古謝秀和	5
9 宮古島の島上に発生する停滞性対流雲について(その2)	宮古島地方気象台	宮里智裕	5
10 NHMを利用した那覇空港の弱風時の風の変化について	那覇航空測候所	福原兼明 三浦誠 新垣盛真 比嘉正己	6
11 渦糸群相互作用による台風進路モデル	琉球大学 京都大学	杉村裕子 杉山卓也 山下芳文	6
12 ひまわり衛星画像による海洋上台風の雨域推定	琉球大学	武井千恵 真栄城尚 新垣郁子、杉山卓也	6
13 SATAIDとWPRを利用したUCLの事例解析(3年計画の第3年度)	南大東島地方気象台	新屋盛進 東舟道博昌 西銘勇、神野誠 雑山浩秀	7
14 NHMを用いた 2004 年 8 月のUCLの再現	南大東島地方気象台	新屋盛進 神野誠 雑山浩秀	7
15 南大東島における霧発生の予測	那覇航空測候所	浜比嘉美香	7

目 次

項 目	所 属	氏 名	頁
16 2004年6月9日に沖縄本島で停滞したメソβスケール降水域の構造解析	沖縄気象台	裁吉信	8
17 2005年6月15日から16日の梅雨前線による本島地方の大雨の事例解析	沖縄気象台	友利健 仲間昇 志堅原透	8
18 2005年3月28日に沖縄本島地方を通過したスコールラインの構造解析	沖縄気象台	許田盛也	8
19 2005年5月8日に沖縄本島地方に大雨をもたらした線状降水域の構造解析	沖縄気象台	花宮義和	9
20 久米島空港と久米島灯台との風データの検証	久米島空港出張所	西栄次郎 仲間則智 我那覇勝久 城間恒彦	9
21 衛星観測データを使用した琉球諸島周辺海域の波浪解析	琉球大学	水谷学 小賀百樹	9
22 定期フェリー観測資料から見た琉球諸島周辺海域の海面水温変動	琉球大学	小賀百樹	10
23 ミニスーパー版NHMによる2004年10月8日本島北部の大雨の構造解析	沖縄気象台	金城文正 大城栄勝 戸高公博 親富祖努	10
24 ドップラーレーダーによるシャワーライン、マイクロバーストの事例解析(その2)	那覇航空測候所	三浦誠 石川三雄 山口直輝	10
25 2005年3月23日の寒冷前線通過に伴う石垣島地方の大雨	石垣島地方気象台	重村尚秀 安田修 石川美乃	11
26 2005年5月24日の梅雨前線近傍での石垣島地方の大雨	石垣島地方気象台	安田修 重村尚秀 石川美乃	11
27 2005年5月14日の前線南側不安定場での大雨	宮古島地方気象台	下地留吉 宮里智裕 大田潤	11
28 2005年6月2日の宮古島地方での大雨	宮古島地方気象台	下地留吉 宮里智裕 大田潤	11
29 街路樹の局所的気象に与える影響	琉球大学	堤純一郎	12

巻末:気象庁、航空用語集

平成 17 年度沖縄支部研究会要旨・質疑応答

平成 17 年 11 月 24・25 日に沖縄気象台との共催で那覇第一地方合同庁舎において平成 17 年度日本気象学会沖縄支部研究会が開催された。論文は全部で 29 題、研究会での発表は 25 題であった。

掲載順序は沖縄支部研究会誌（CD-R に掲載）と同じで発表者はゴシック体にしてある。また、文中の Q は質問、A は回答、C はコメント、アドバイスである。

1 沖縄地方における台風接近時の最大瞬間風速に関する研究 統計処理

上江洌司 知念浄 神谷保
三浦大輔（沖縄気象台）

キーワード：台風、最大瞬間風速、突風率

要旨：気象情報の中で府県単位での最大瞬間風速の予想を発表するための根拠となる資料を作成することを目的として調査した。調査手法は、1995 年から 2004 年の 10 年間に気象官署に接近または観測地点が強風域に入った事例 79 の台風を対象に、最大風速と最大瞬間風速との関係を統計的に調査した。その際、統計指標として、比率（最大瞬間風速／最大風速）、突風率（10 分間の平均風速とその時間内における最大瞬間風速との比率）、環境変数（観測地点周辺の地形による影響だけでなく建築物や植生なども含めた地表面粗度）を用いた。

調査の結果、海上風速から観測地点風速への換算調査から、観測地点における最大瞬間風速の予想を比較的良くできた。

Q：今回の調査に加えて個々の台風の特徴（眼の大きさ、進路、進行速度など）で分類して最大瞬間風速の予測はできないか？

A：最終的にはそこまでを目標としている。今回は基礎的な部分の把握のため統計調査となった。続いて事例解析の報告があるので、そちらを参考にさせていただきたい。

2 沖縄地方における台風接近時の最大瞬間風速に関する研究 事例解析 1

大城栄勝 仲間昇（沖縄気象台）

キーワード：台風、最大瞬間風速、突風率

要旨：2002 年から 2004 年に、台風の眼に沖縄気

象台または名護特別地域気象観測所が入った 6 事例について突風率や比率の特徴を調べた。また、最大瞬間風速及び最大風速とレーダーエコーとの関係について調査した。

調査の結果、突風率については、全体に強い風が安定して吹いている場合には低くなる傾向にありかつ変動も少なかった。また、最大瞬間風速はアイウォール付近のレーダーエコー通過時に観測されることが多かった。

Q：強い降水のところでは風も強くなる。名護では地形の影響で（東風では強い風が出にくい）ため吹き返しの西風で最大瞬間風速を観測したとのことだが、那覇で吹き返しが接近時より弱かったのは降水が少なかったからではないのか？

A：確かに強い降水のところでは風も強くなる。今回那覇については地形の効果を見出せなかった。T0423 については、台風は勢力を維持したまま那覇、名護を通過し、吹き返し時の最大瞬間風速もほぼ同じであり、遠ざかるときの降水の様子も同じことから、地形の影響がなければ名護でも接近時に東風の最大瞬間風速を観測したと思われる。

Q：接近時は台風自体の移動により風が抑えられるため突風率は上がり、遠ざかるときは逆に風が強められるので、突風率は下がるのではないか？

A：T0423 における那覇の例など、一概にそうとは言えない。もっと多くの事例について調査する必要がある。

3 沖縄地方における台風接近時の最大瞬間風速に関する研究 事例解析 2

上地国男 屋良一 立間啓之
當間豊（石垣島地方気象台）

キーワード：台風、最大瞬間風速、突風率

要旨：過去5年間の台風から3個の台風を選び、特に2004年台風第17号を中心に、レーダーエコーや衛星画像を利用して、アイウォールやスパイラルバンドがかかった時の突風率やその他の特徴を調査した。

その結果、最大瞬間風速はアイウォールやスパイラルバンド付近で極値が発生する可能性が高いことが分かった。また、石垣島では最接近にいたるまでの突風率の値は1.8と高く、吹き返しによる突風率は平均1.5と低くなることが分かった。また、一般に使用されている突風率の1.5から2.0は有効と思われる。

Q：大城の報告（沖縄地方における台風接近時の最大瞬間風速に関する研究 事例解析1）にあるように、降水がなくても強い風は吹くようだが降水と最大瞬間風速の因果関係はどのように考えているか？降水が強風を作るのか、強風があるところに偶然降水があるのか？

A：どちらが原因でどちらが結果ということは分からないが、今回の調査では事実として強い降水域で最大瞬間風速が観測されており、因果関係はあると考えられる。

C：上空の強い運動量を降水が下層まで運ぶという研究もあるようなので、調べてみると良い。

4 海洋上台風の統合解析：雨と風

杉山卓也 L.Eddy Santoso（琉球大学）

キーワード：台風、渦、雨、風、統合解析

要旨：成熟した台風は同一の物理現象として、複数の台風の観測値を統合して一つの台風像を描くことを試みた。これを台風の統合解析と呼ぶ。統合解析の目的は、激しい雨が強い風の原因か、それとも、風が雨の原因か？台風の強い渦の原因は雨か風か？である。

解析の結果、台風の内部構造における渦強度分布は雨量分布に比例し、雨分布から推定された接線風速場と実際の観測所での風速場は一般的傾向が合致していた。また、本研究で示した統合解析を台風強度別に行うことにより、雨分布からの風速場の推定の精度向上が期待できる。

Q：非断熱効果によりメソ渦が発生するという研究報告がある。渦強度分布が雨量分布に比例する

とのことだが、これは強い降水域での非断熱効果も考慮されているのか？

A：まだ、はっきりさせてはいないが、そのように考えている。

5 台風における雷活動の特徴

中野藤之（琉球大学）

キーワード：台風、雷

要旨：台風環境場における発雷機構の解明に向けて、TRMM に搭載されている LIS (Lightning Imaging Sensor) の雷閃光データ解析を用い、台風の中心気圧と発雷について調べた。

その結果、雷活動が活発な台風とそうでない台風があり、台風における活発な雷活動の領域は、台風の中心から外側に向かうにつれ増加していること。台風の中心気圧が高いほど雷活動は活発であり、雷が発生する確率も高いが、台風の中心気圧が低くなると雷活動は抑えられる傾向にあり、発生確率も低くなる。その境界が中心気圧960hPaである。

Q：月別の（台風に伴う）雷の発生頻度は？

A：台風の発生個数も異なり、まだ、月別の集計は行っていない。夏季と冬季では差が出るかもしれない。

C：季節別の発生頻度は海面水温との関係を調べては。台風と台風以外での雷の発生を比較してみると、台風時の特徴が見えてくるのでは。

Q：象限別の発生頻度は？

A：昨年調査したが、象限ごとの特徴は見られなかった。

6 台風接近時雨・風一括修正ガイダンスの開発（第二報）その1

新垣英世 久保直紀

（石垣島地方気象台）

キーワード：台風、ガイダンス、防災時系列、雨

要旨：台風の進路を台風指示報により補正することによる防災時系列の降水量の修正を試みた。具体的な手法として、①進路予想直近の前3時間の解析雨量から1時間平均降水量を求める。この時台風の中心位置を合わせる。これを初期値として、②台風の予想進路に沿って1時間毎に初期値を移

動させ、2.5km 格子の 3 時間降水量を求める。1 時間毎の予想進路はスプライン曲線を使う。③ 20km 格子変換を行う。3 時間降水量を計算できない場合領域は、進路補正した MRR3 を使う。④ 前年度同様、二次細分区域内格子の平均降水量から最大降水量を求める。4 個の台風について検証した結果、1 時間最大降水量については、スレットスコアを 0.2 改善した。3 時間最大降水量は 0.06 の改悪となった。

Q：1 時間降水量が改善しているにもかかわらず 3 時間降水量が改悪になった理由は？

A：まだ、調査をしていない。今後調査する予定である。

Q：防災時系列としては 6 時間くらい改善できれば十分だと思うが、雨域の保存性はどれくらい利用できるか？

A：12 時間先までは利用できると考えている。

7 台風接近時雨・風一括修正ガイダンスの開発 (第二報) その 2

上原政博 佐喜真和夫 戸高公博
三浦大輔 (沖縄気象台)

キーワード：台風、ガイダンス、防災時系列、風
要旨：台風ボーガスで予想された海上風の防災時系列を最新の台風指示報を用いて一括修正を試みた。

手法として、台風ボーガスの中心位置と最新の台風指示報の中心位置との差を 48 時間後まで求めて、時間毎に台風ボーガスの位置をずらした。2004 年台風第 18 号に対し検証した結果、風速の補正は実況と近い値まで補正できた。

8 沖縄本島における不安定性降水ガイダンスの開発に向けて

金城康広 古謝秀和 (沖縄気象台)

キーワード：不安定降水、ガイダンス

要旨：これまでの PC 版 NHM 調査により得られた知見、「不安定降水の発生地域は地上収束域に対応している」を基に、GPV 資料を用いた降水予測ガイダンスの開発に取り組んだ。手法は重回帰式を用い、変数の選択には変数増減法を用い、その際、物理的に意味のない変数が選択されないよう、

選択される説明変数の意味合いと係数及び定数項を参照しながら調査を行った。

その結果、幾分かの改善は見られたが更に精度を上げる必要がある。事例数を増やし、GPV データを RSM から MSM に変更すれば、更なる改善が期待される。

Q：可降水量を用いるとガイダンスの改善が見込めそうとのことだが、可降水量は最新の実況を取り入れている。現在の手法も何か実況を取り入れることで、降水の発生地域を特定することができないか？

A：10km メッシュの MSM では降水をよく表現しているの、可降水量を利用すれば改善できるのではないかと考えている。

C：モデルの可降水量を用いる場合、モデルでは降水を表現したところに可降水量を表現するので、位置ずれに注意が必要である。

9 宮古島の島上に発生する停滞性対流雲について (その 2)

宮里智裕 (宮古島地方気象台)

キーワード：不安定降水、ガイダンス、非静力学モデル

要旨：夏季の宮古島の島上で発生するメソスケールの停滞性対流雲の発生について、昨年の PC 版 NHM に引き続き、今回はミニスーパー版 NHM を用いて再現実験を行った。また、方法として、格子間隔を 5km、2km、1km の 3 つの場合に分けての感度実験や、対流パラメタリゼーション及び海、陸面の領域を変更した場合の感度実験も行った。

結果として、メソスケール擾乱は格子間隔を 1km 程度まで小さくすると、海風の表現は可能となるが降水量は実況より少なめであった。また、対流パラメタリゼーションの違いは見られず、陸面の大きさを十分考慮しないと対流雲発生後の盛衰に影響が出ることが分かった。また、海上からの水蒸気補給が発生に大きく寄与していると思われる。

Q：モデルでは収束により降水が発生しているが、この収束は海陸風によるものなのか、地形の影響によるものなのか？

A：日射の影響が大きいと思われる。

Q：実況を見ると、海岸線より陸地側や、日射の影響のない周辺海域でも不安定降水があるが、発生のメカニズムの違いはどのようになっているのか？

A：本事例は、停滞性対流雲による警報級の降水をもたらした唯一の事例であったので調査対象とした。他の事例についても調査が必要だと考えている。

10 NHM を利用した那覇航空の弱風時の風の変化について

福原兼明 三浦誠 新垣盛真
比嘉正巳（那覇航空測候所）

キーワード：風、非静力学モデル、飛行場予報

要旨：航空機の離発着に影響を与える弱風時の風の変化について、NHM 統合環境を用いたシミュレーションを行い、その結果を用いた風の変化の予測ワークシート作成の可能性を探った。

その結果、パラメータ設定値をいくつか変更した結果、実況とうまく適合する設定値が見出せ、今後の精度の高いワークシート作成への可能性が得られた。

Q：水平格子間隔が 1km と細かいが、森林や市街地というようなことは考慮されているのか？

A：考慮していない。

C：今回の実験では（初期値に実況値を用いているため）一般風に隠れて読み取りにくい、無風状態からスタートすれば海風循環がはっきり確認できるはずである。

Q：温位を変えたということだが、実際の海面水温との比較はどのようになっているのか？

A：今回の事例は、海面温位は一定にして陸面温位を変化させた結果、実況をよく再現できた。しかし、実況をよく再現できない事例もあるので今後さらに調査を進め予報作業に使えるワークシートを作成したい。

11 渦糸群相互作用による台風進路モデル

杉村裕子 杉山卓也（琉球大学大学院）
山下芳文（京都大学高等教育研究開発
推進センター）

キーワード：台風、渦糸、非線形相互作用

要旨：2次元渦糸群非線形相互作用モデルにおいて、台風をひとつの強い渦糸で近似し、背景風に内在する渦度場との相互作用の結果として台風が描く進路の多様性を調べた。

その結果、台風進路の多様性は、台風と背景風渦糸要素の非線形相互作用によって再現することができた。また、偏西風と偏東風、台風の3つの強さの比、すなわち2つのシステム制御パラメータが台風進路の多様性を支配していることが分かった。この研究結果は、台風は既存の平均風に乗って移動するのではなく、渦相互作用を通じて背景風渦糸要素を再配置し、その結果生じる速度場によって移動することを示している。

Q：（渦糸の移動を妨げる）バリアは渦度の極大値から極小値までの範囲ということは、速度場における変曲点間に対応するが、天気図上では強風軸などが台風の進路に影響していると考えてよいのか？

A：強風軸に限らず、台風と偏西風との渦の相互作用により逐次進路が決定していくと考えている。

Q：台風自身が動く力にはコリオリ力が必要だが、今回の研究ではコリオリ力は考慮しているか？

A：コリオリ力は入れていない。

Q：初期値はどのようなものを使っているのか？また、計算に要する時間はどれくらいか？

A：初期値は自分で設定したもので、実際の台風ではまだ検証をしていない。

12 ひまわり衛星画像による海洋上台風の雨域推定

武井千恵 真栄城尚 新垣郁子
杉山卓也（琉球大学大学院）

キーワード：台風、衛星画像、レインバンド、雨域、輝度温度

要旨：台風のひまわり衛星画像から、天蓋雲（台風の中心部の上層から時計回りに吹き出す、雨を伴わない層状の雲）のベールの下の雨域分布を推測することを目的として調査した。手法として、TRMM 雨量と輝度温度、輝度温度空間勾配の関係性を調べた。

本研究の結果、台風における2種類の雲（積乱

雲と天蓋雲)の区別において、空間的輝度温度勾配が重要なパラメータであることが分かった。また、海洋上台風の降雨分布を GMS 画像から見積もることが可能であり、とりわけ、レインバンドの再現に本手法の有効性があると考ええる。

Q: ダイアグラムは4つに分類しているが、5mm以上の分解は難しいのか?

A: 可能だがデータが少ないため、視覚的に特徴を見出しやすくなるように5mm以上は1つにまとめた。

C: レーダーとひまわり衛星画像との関連についても研究するとよいと思う。

Q: 解析結果の利用はどのようなものを考えているのか?

A: レーダーだけでは台風が沖縄に接近しないと観測ができないし、TRMMでも全域はカバーできない。海洋上など観測点がないところでも衛星観測は可能なので利用できると考えている。

1.3 SATAID と WPR を利用した UCL の事例解析 (3年計画の第3年度)

新屋盛進 東舟道博昌 西銘勇 神野誠
雑山浩秀 (南大東島地方気象台)

キーワード: 衛星画像、上層寒冷低気圧 (UCL) ウィンドプロファイラー (WPR)

要旨: 取り上げた事例について、発達した対流雲域と衛星画像から求めた衛星風の下層シャワーについて、SATAID を利用して比較検討した。また、衛星画像と高層観測データから大気不安定性について比較検討した。

その結果、SATAID や WPR を利用した下層シャワーの監視と大気成層の鉛直プロファイルを利用した大気不安定性を検討することが UCL に伴う天気変化の監視に有効であることが分かった。

Q: 収束が先なのか、降水が先なのか?

A: 下層の収束は1つだけではないようであるが、どちらが先なのかははっきりとはいえない。上空4~6kmにも特徴的な風場があり、今後の調査で下層収束、降水との関連を解明していきたい。

1.4 NHM を用いた 2004 年 8 月の UCL の再現

新屋盛進 神野誠 雑山浩秀

(南大東島地方気象台)

キーワード: 非静力学モデル、上層寒冷低気圧

要旨: UCL (上層寒冷低気圧) について、ミニスーパー版 NHM を用いた再現実験を行い、その挙動や構造解析を行った。

その結果、再現性は概ね良好であった。また、構造解析の結果、UCL の中心の南東側には低気圧性下層循環が発生するポテンシャルがあり、これまでの事例で時々熱帯低気圧が発生することを考えると注目に値する

Q: 過去の調査でも UCL (上層トラフ) の前面に上昇流があるが、実際は発達した雲域は南東側に発生している。矛盾しているようだが?

A: 上層トラフ前面ではなく、流線のたわんだところ (トラフ) で上昇流が見られるということであり、この上昇流域が下層まで達しているというわけではない。また、今回の事例では UCL 東側のトラフ前面で降水域が再現された。

C: 過去の調査でも、UCL の前面 (西側) に上昇流があるにもかかわらず、発達した CB は東から南東側に発生する事例が多いので、今回の1例に限らず多くの事例について調査していただきたい。

1.5 南大東島における霧発生の予測

浜比嘉美香 (那覇航空測候所)

キーワード: 霧、予測式、放射霧

要旨: 航空機運航の改善を目的に、18時から翌日06時までの霧発生の予測式を求め、現業で利用しやすい予測指数 (FFI) 算出プログラムの作成を試みた。手法として、南大東島で発生する霧のほとんどが放射霧であるため、調査事例は3つの境界条件を設定し、それを満たすものを抽出した。

作成した予測式を基に2002年、2003年、2005年に発生した霧について、FFIの検証を行った結果、見逃し率は約26%であった。また、予測式の改善のためには、持ち上げ凝結高度の上限を予測式に組み込むことが必要である。

Q: FFI という指数の大きさと、霧発生の相関はないのか?

A: 値が大きくても外れることがあり、必ずしも相関があるとは言えない。

Q: 予測プログラムの現業への有効性は? プログ

ラムを利用すると予測が容易になるのか？

A：(現地:南大東島でいくつか試してもらったが)使える場合と使えない場合がある。

Q：外れた(霧が発生しなかった)ときに、黄砂が観測されたということはないか？水滴が大きくなると霧は発生しない。

A：今回確認した中にはない。

Q：空振り率 30%というのは大きすぎるものなのか？現業で使うにはまだ不十分なのか？

A：調査した事例も少なく、現業で使うにはもっと改善する余地がある。

16 2004年6月9日に沖縄本島で停滞したメソβスケール降水域の構造解析

裁吉信(沖縄気象台)

キーワード：大雨、構造解析、非静力学モデル、線状降水帯

要旨：メソβスケールの線状降水帯と層状性降水帯を含む梅雨前線の構造解析と大雨の発生メカニズムについて、非静力学モデルの再現結果をもとに調査した。

その結果、大雨をもたらした線状降水域はバックビルディング型の降水系であり、その発達には梅雨前線に対応する下層のシヤー域で水平シヤー不安定による渦度の集中と降水による潜熱放出の非断熱効果が大きく関わっていることが分かった。また、梅雨前線の層状性降水域に中層からの乾燥空気が流入し、降水の蒸発冷却により線状降水帯の上昇流が更に強化されることが分かった。

Q：「水平シヤー幅」とはどのように見ればよいのか？

A：正の渦度の集中帯と考えればよい。

Q：NHMでの再現には海水温の効果(海面からの水蒸気)は取り入れているか？

A：渦度生成にかかわる非断熱効果を検証するために、凝結による潜熱を考慮しないドライモデルを用い、熱フラックスも除去している。本事例は、暖候期であり降水への水蒸気補給は海面よりも南からの暖湿流からの効果が大きいと考える。

C：降水による非断熱効果が渦度を強化しているので、海水温の寄与も大きいと考える。海水温の変動も考慮した実験も必要である。

Q：渦度は高気圧性回転、低気圧性回転どちらか？

A：水平シヤー不安定の理論からいえばどちらも起こりうるが、負の気圧偏差を生じさせる正の渦度(低気圧性回転)のとき降水現象は現れる。

17 2005年6月15日から16日の梅雨前線による本島地方の大雨の事例解析

友利健 仲間昇 志堅原透
(沖縄気象台)

キーワード：大雨、構造解析、非静力学モデル、線状降水帯

要旨：梅雨前線の南側の暖域内で発生した線状降水帯の構造解析を、非静力学モデルを用いた再現実験により試みた。

その結果、下層での南西の暖湿気団の流入とサブHからの中層への乾燥気団の流入による不安定層が形成され、この乾燥気団の先端で積乱雲列が発生した。また、積乱雲から吹き出した冷気が南西から流入する暖気にぶつかり、暖気を持ち上げたことで対流活動が活発となり、発達した積乱雲列が発生した。

Q：エコー発生の原因は冷気外出流と考えてよいのか？

A：そう考えている。

Q：発散域がV字状になっているのに対応して降水域もV字状に発生しそうだが、そうならないのは何故か？

A：その点はまだ解析していない。

Q：冷気の流入が収束のメカニズムとして正しいのであれば、降水後の冷気の有無である程度判断できるのではないか？

A：アメダスで気温の降下は確認できたが、降水による冷却なのか後面からの冷気の流入なのか断定できなかった。

18 2005年3月28日に沖縄本島地方を通過したスコールラインの構造解析

許田盛也(沖縄気象台)

キーワード：大雨、構造解析、非静力学モデル、スコールライン

要旨：スコールラインの特徴を持つ線状降水域について、WPR及びその他の実況監視資料を用い

た解析や非静力学モデルの再現実験をとおして、その特徴と構造について調査した。

その結果、レーダーエコー図より、線状降水域はスコールラインの降水域に見られる遷移領域、後部層状性領域を伴っていた。また、気圧の時系列からメソ低気圧、メソ高気圧、ウェーク・ロウが観測された。NHM ではスコールラインに対応する線状降水域がよく再現され、対流性領域に直下での冷気プールの形成が見られた。

Q : スコールラインであれば下層収束、上層発散となるが WPR では確認できたか？

A : 通過前後の風の鉛直プロファイルから確認できた。

19 2005年5月8日に沖縄本島地方に大雨をもたらした線状降水域の構造解析

花宮義和 (沖縄気象台)

キーワード : 大雨、構造解析、非静力学モデル、乾燥空気

要旨 : 梅雨前線の南側の暖域で発生した線状降水域について、衛星画像等の実況監視資料を用いた解析や非静力学モデルの再現実験を通して、その特徴と構造について調査した。その結果、線状降水域の発生した環境場として、対流不安定な成層の中で下層ではサブ H から回り込む南西流と大陸からの西よりの風のシヤーが存在していた。また、500hPa のトラフの接近に伴い中層で低相当温位、下層ではサブ H を回り込む高相当温位の空気が流入し対流不安定が増大すると共に、下層での収束も強まり線状降水域の発生・発達起きた。

Q : 降水域が線状に再現されなかったとのことだが、NHM でもある程度シヤーラインは表現されていたか？

A : されていた。

Q : 5km メッシュだと 20~30km くらいのもなら十分表現できるが、線状エコーの幅が狭いので 5km メッシュでは粗かったのでは？

A : 2km メッシュでも試した。シヤーラインは表現されていたが、やはり、線状エコーは表現されなかった。

20 久米島空港と久米島灯台との風データの検

証

西栄次郎 仲間則智 我那覇勝久
城間恒彦 (久米島空港出張所)

キーワード : 灯台、風、風データの検証

要旨 : 久米島空港での測器障害時に目視観測の参考値として、久米島灯台の風資料が活用可能かどうかを調査した。手法として、両観測値の風速の散布図、風配図、風向別の平均風速、風向・風速差のヒストグラムを作成し比較検討した。

その結果、風向、風速共に対応が良く、灯台の観測値が参考値として十分有効であることが分かった。

C : 久米島灯台の風データを基準に久米島空港の風を推測するのが目的であるから、グラフなども久米島灯台を基準すべきである (予稿集原稿は久米島空港が基準で整理されている)。

Q : 第十一管区海上保安本部では久米島灯台の風向風速計の保守 (頻度など) はどのようにしているのか？

A : 調査していない。

C : 調査すると面白いと思う。他の空港でも久米島空港と同様な調査をしてみると良いのではないか。

21 衛星観測データを使用した琉球諸島周辺海域の波浪解析

水谷学 小賀百機 (琉球大学理学部)

キーワード : 気象衛星、波浪、海洋

要旨 : 米仏共同の地球観測衛星 TOPEX/Poseidon の有義波高と風速データを使用し、琉球諸島周辺海域の波浪特性を調べた。手法として、衛星データ、ブイデータと海洋気候値を使用し、月別の平均波高・平均風速の時系列図、波高の頻度分布図を作成し、各データの特性を見た。

結果として、衛星データは気候値・ブイデータと整合性があり、これまで気候値として得られている波浪特性を衛星データでも確認でき、これまで面的かつ時系列に捉えることが難しかった広範囲の波浪解析に衛星データが活用できることが分かった。

Q : (船舶が強風域を避けるから) 強風域での波高観測は衛星が適している (精度がよい) という結

論は飛躍しすぎていないか？

A：説明が不十分のところがあったが、波高のデータを比較した結果得られた結論である。

2.2 定期フェリー観測資料から見た琉球諸島周辺海域の海面水温変動

小賀百樹（琉球大学）

キーワード：海面水温変動、海洋、定期フェリー、気象衛星

要旨：琉球諸島周辺海域の海面水温（以下 SST）の変動について、定期フェリー「飛龍 21」による観測資料で解析を行い、また、その結果と衛星観測 SST（AVHRR weekly global gridded MCSST（Miami））との整合性の検討を行った。

その結果、両 SST は夏季を中心とする高温期にはかなり良い一致を示したが、冬季を中心とする低温期では、 0.5°C 程度フェリー SST が高かった。この傾向は、冬季には海面水温が気温より高く海面冷却により、極氷層水温（衛星 MCSST）がバルク表層水温（フェリー SST は水面下 6m の取水温度）より低くなることによると考えられる。

2.3 ミニスーパー版 NHM による 2004 年 10 月 8 日日本島北部の大雨の構造解析

金城文正 大城栄勝 戸高公博
親富祖努（沖縄気象台）

キーワード：非静力学モデル、大雨、構造解析

要旨：沖縄本島付近に停滞する前線に向かって本島南海上を台風第 22 号が北上し、本島北部で大雨が降った。最大降水量ガイダンスでは大雨の予想はなく大外れの事例であり、その構造解析を非静力学モデル（NHM）を用いて行った。

その結果、本島付近の収束場に台風からの暖湿空気が流入する不安定場で、乾燥域に対応する暗域とバウンダリーの接近がトリガーとなり、大雨が発生したことが分かった。

Q：RSM が降水を弱目に表現しているのは、メッシュの細かい NHM では表現できた収束が RSM では表現できなかったことによるのか？

A：そのように考えている。

Q：RSM ではある場所の収束が強すぎて他の場所の収束を弱めてしまうということが現業ではよ

く見られるが、この例もそういうことではないのか？

A：10km メッシュでも計算したがやはり若干の降水の弱まりが見られた。

Q：降水域の合流はレーダーエコーの動画でも確認したものか？

A：確認している。

2.4 ドップラーレーダーによるシヤーライン、マイクロバーストの事例解析（その 2）

三浦誠 石川三雄 山口直輝
（那覇航空測候所）

キーワード：ドップラーレーダー、シヤーライン、マイクロバースト

要旨：2003 年 9 月 1 日から 2005 年 8 月 31 日までの 2 年間に、那覇航空測候所のドップラーレーダーで観測されたシヤーラインとマイクロバーストの抽出を行い、那覇航空測候所の観測資料及び神山島の風資料、航空機自動観測資料を用いて、顕著事例の解析と検証を行った。

その結果、ドップラーレーダーで検出されたマイクロバーストやシヤーラインは、地上の観測記録と対応がよく、飛行場予報作業において非常に有効であることが改めて確認できた。

C：気象庁からは重要な情報を提供していただき、ありがとうございます。航空機の離発着に際して特にマイクロバーストは重大なインシデント（incident：出来事、事件、偶発事件）を引き起こす可能性がある。なお一層の正確な情報提供をお願いします。

A：今後も航空気象に関しては精度の高い迅速な情報の提供する努力をしていくのでよろしくをお願いします。

Q：地上データやドップラーレーダーのデータから条件分けをしていけばマイクロバースト、シヤーラインの発生予測は可能だと思うが、実際にはどのように予測されているのか？

A：シヤーライン、マイクロバーストの予測は難しく、現在は発生した現象の接近が予想される場合に情報を発表している。

25 2005年3月23日の寒冷前線通過に伴う石垣島の大雨

重村尚秀 安田修 石川美乃
(石垣島地方気象台)

キーワード：非静力学モデル、大雨、構造解析、降ひょう

要旨：寒冷前線の通過に伴い石垣島地方に雷を伴った非常に激しい雨と降ひょうがあった。この大雨について、観測資料と非静力学モデルの再現実験により解析した。

その結果、大雨は前線の南の暖域内で発生したテーパリング状のエコーによるものであった。また、NHMの実験より、大雨を降らせた円錐状の強い降水域やライン状の降水域は再現できなかったが、石垣島を通過した弱いライン状の降水域の断面図からは、降水域はスプリット前線に似た構造が見られた。

Q：計算結果が大きく外れた場合、これはモデルの限界なのか、境界条件によるものなのか？

A：RSMでも降水は予測していたが量的に不十分であり、モデルの限界があると思う。(一般的に)境界条件も計算結果を大きく外す要因と考えられる。

Q：モデルに実況値を速やかに入れて修正するようなことはしているのか？

A：実況から手作業で予報を修正している。実用化すれば地方ガイダンスなどでも修正できる。

C：現在のNHMは10km格子で6時間おきに新しい実況値を取り込んで計算をしている。平成18年3月からは5km格子で3時間おきに新しい実況を取り込んで計算する。メソ現象を扱う場合の一番の問題は初期値であり、今後は海洋上の解析雨量や衛星データを取り込む(データ同化)こともしていく。

26 2005年5月24日の梅雨前線近傍での石垣島地方の大雨

安田修 重村尚秀 石川美乃
(石垣島地方気象台)

キーワード：非静力学モデル、大雨、構造解析、台湾地形、冷氣外出流

要旨：前線の南側で発生したライン状の降水域に

より石垣市で雷を伴った非常に激しい雨が降り、石垣市市街地を中心に家屋の浸水害が発生した。この大雨の特徴について、観測資料と非静力学モデルの再現実験により解析した。

その結果、この降水域は、台湾の東の地形性の南西風と環境場の南風との収束域で発生し、上空の風に流されてライン状の降水域となった。また、風下に流された降水セルからの冷氣外出流が降水域の動きに影響を与えていた。なお、NHMの実験では降水域の再現はできなかった。

27 2005年5月14日の前線南側不安定場での大雨

下地留吉 宮里智裕 大田潤
(宮古島地方気象台)

キーワード：非静力学モデル、大雨、構造解析、水蒸気前線

要旨：梅雨前線の南の暖域場で、宮古島の南海上で発生した対流性エコーが線状エコーとなって宮古島を通過し、雷を伴った短時間強雨をもたらした。この大雨について、観測資料とNHMの再現実験を通して構造解析を行った。

その結果、この線状エコーは、下層のサブH縁辺の暖湿流と弱い中層トラフと乾燥域の接近により、鉛直不安定が助長され対流活動が活発化したためと推定された。また、NHM実験より、この線状エコーは下層2km以下の水蒸気傾度の大きい所で発生しており水蒸気前線の特徴を有していた。

Q：課題として、構造解析とメカニズムの解明とあるが、ポイントはどのように考えているか？

A：6時間も維持したにもかかわらず、MSMでは表現されなかった現象であった。発生した段階でその後維持するのか衰弱するのかを見極められるよう、持続のメカニズムを解明したい。

28 2005年6月2日の宮古島地方での大雨

下地留吉 宮里智裕 大田潤
(宮古島地方気象台)

キーワード：非静力学モデル、大雨、構造解析、台湾地形、バックビルディング

要旨：梅雨前線の南の暖域場で、与那国島の北海

上で発生した線状エコーが宮古島を通過し、非常に激しい雨をもたらした。この大雨について、観測資料とNHMの再現実験を通して構造解析を行った。その結果、与那国島の北海上で発生した線状エコーは、環境場の下層の南西風と台湾の北を廻る西風の合流場で発生していた。また、NHM実験では降水域の動きが実況と比べ遅かったが、その他の特徴はよく再現していた。また、降水域はバックビルディング型の構造を呈していた。

29 街路樹の局所的気象に与える影響

堤純一郎（琉球大学）

キーワード：街路樹、局地的気象

要旨：街路樹が道路上に形成する局所的な気象を実測により明らかにし、その効果に基づいて涼しくて快適な屋外空間を形成するための基礎資料を示す目的で調査を行った。

その結果、街路樹による日中の日射遮断効果は日影の路面温度の低下として、夜間は放射冷却の抑制として明確に現れた。また、5種類の樹木（アカギ、ハウオウボク、ガジュマル、ソウシジュ、ホルトノキ）の内、アカギの熱効果が最も顕著であった。

Q：街路樹を植えることによるヒートアイランドへの影響はどのようなことが考えられるか？

A：(街路樹は日射を遮るので) ヒートアイランドの抑制に効果があると考えているが、夜間には放射冷却を抑えてしまう逆の効果もあり、まだ判定できない。

C：樹木の種類によって影響がかなり違うようだ。熱的な効果を樹木ごとに指数化したら面白いと思う。

Q：蒸散の影響は？

A：蒸散については今回の測定では確認できず、絶対湿度に換算するとほとんど一定であった。今後はより緻密な測定を行いたい。

気象庁、航空用語集

ACARS(Automatic Communications Addressing and Reporting System)

運航に必要な情報を航空機から地上へ、または地上から航空機へ自動的に提供するシステム。航空機で観測された気象情報も提供される。

FT(Forecast Time)

予報時間。FT03、FT=03 等は初期時刻から 3 時間後を表す。

FT (Feet)

フィート。長さの単位。1 フィートは約 30cm。

GPV(Grid Point Value)

格子点値。大気中もしくは地表などに設定された格子点上の気象要素などの値。

LANAL

毎時下層風解析。1 時間ごとに MSM の予想値を観測値で修正して、10km 間隔の水平風を解析する。

METAR

定時航空実況気象通報。定時に通報される空港の気象実況。通報時刻は空港により予め決められている。

MOS(Model Output Statistics)

ガイダンスの作成手法の一つで、過去の数値予報結果の大気状態と雨量などの観測値との統計的関係性を求めておき、これを数値予報の結果に適用して予報資料を作成すること。

MSM(Meso-Scale Model)

メソ数値予報モデル。日本及びその近海を対象とした気象庁の(非静力学)数値予報モデル。水平解像度は 10km (平成 18 年 3 月からは 5km)。

NHM(Non-Hydrostatic Model)

非静力学モデル。静水圧近似を用いない数値予報モデル。高い水平解像度での予報が可能。

NHM 統合環境

Windows 上で稼動する PC 版 NHM と関連アプリケーションの総称。

R1、R3

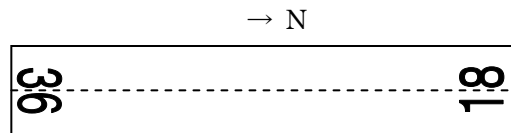
1 時間降水量および 3 時間降水量。

RSM(Regional Spectral Model)

領域モデル。日本を中心とする東アジアの領域を対象とした気象庁の数値予報モデル。水平解像度は 20km。

RWY (Runway)

滑走路。後に続く数字は進行方向の方位(36 方位)を表す。下の例では右側を 18 側、左側を 36 側と呼ぶ。



SATAID (Satellite Animation and Interactive Diagnosis)

気象衛星センターで開発された衛星画像解析ツール。衛星画像表示機能、輝度温度測定やレーダーの重ね合わせ等の解析機能を備える。

T-TD

湿数。気温と露点温度の差。

ウィンドシャーアラート(WSA)

空港気象ドップラーレーダーが観測したマイクロバーストによって、航空機の対気速度が 20~30 ノット減少することが見込まれる時、またはシャーラインによって対気速度が 20 ノット以上増加することが見込まれる時に航空局が発表する情報。必要に応じて管制官から航行中の航空機に対して通報される。

解析雨量

レーダー・アメダス解析雨量。レーダーとアメダスの長所を生かして作成された 2.5km 格子の降水量分布(東日本では 1km)。

ガイダンス

天気予報では、ある地点、ある地域の代表的な天気カテゴリ(晴れ、曇りなど)や降水確率、気温などを発表している。これらの天気予報の要素を、数値予報の予報変数である 3 次元空間の格子点上の

気圧、風、気温、水蒸気量などの物理量から算出する手法、あるいは、算出した結果をガイダンスと呼んでいる。ガイダンスは天気翻訳（物理量から天気カテゴリや降水確率を推定）、数値予報の系統的な誤差の修正、数値予報モデルで表現できない小さいスケールの地形の効果の考慮といった役割を果たしている。実際の予報作業では、予報官が実況とのズレなどを考慮することによりガイダンスの結果を修正して発表する。

サブハイ、サブH

亜熱帯高気圧 (Subtropical High)。太平洋高気圧を指すことが多い。

水蒸気前線 (Water Vapor Front)

下層において顕著な水蒸気傾度を持つ弱い収束線。温位の傾度は小さい。

スレツスコア

予報検証方法の1つ。気候学的確率が小さく重要度が大きい予測の評価に適している。完全予測の場合は1、すべて外れた場合は0となる。

正時 (せいじ)

09時00分00秒のように分や秒の端数が付かない時刻。気象庁では「しょうじ」とは読まず「せいじ」と読む。

台風指示報

気象庁本庁が作成する台風予想資料。

台風ボーガス

ボーガス (BOGUS) は人間が判断して投入する人工的なデータ。観測資料だけでは海洋上にある台風の細かい構造を把握できないため、衛星画像などから作成した台風ボーガスを投入してから数値予報モデルに用いる初期値を作成することがある。

ダブルネスト

NHM の計算結果を境界値としてさらに格子間隔の細かい狭い領域の計算をすること (通常 NHM の境界値は RSM から取得している)。

二次細分区域

地域特性などから予報は一次細分区域と呼ぶ複数の区域に分割して発表している。大雨などの災害は一次細分区域よりも狭い範囲に限定されることが多いため、注意報・警報の発表は一次細分区域をさ

らに細分した二次細分区域に対して発表している。

日原簿

地上気象観測原簿。気圧、気温等の観測値や日最高気温、日降水量等の統計値、大気現象の発現終了時間等が記録されている。

東管

東京管区気象台。

飛行場気象情報

飛行場に離着陸または駐機する航空機並びに飛行場施設に被害を及ぼす恐れがある気象現象について、関係機関に対して注意を喚起するために発表する情報。

非常に激しい雨

1時間降水量が 50mm 以上 80mm 未満の雨。

非静力学モデル

静水圧近似を用いない数値予報モデル。高い水平解像度での予報が可能。NHM。

ベストトラック

事後の詳細な解析により確定した台風の位置や中心気圧、最大風速等の情報。

防災時系列

風、雨等の予測値の時系列。

マイクロバーストアラート (MBA)

空港気象ドップラーレーダーが観測したマイクロバーストによって、航空機の対気速度が 30 ノット以上減少することが見込まれる時に、航空局が発表する情報。必要に応じて管制官から航行中の航空機に対して通報される。

ミニスーパー版 NHM

防災情報モデル開発システムのスーパーコンピュータで稼動する NHM。システムは気象庁の数値予報解析システム (NAPS) の 10 分の 1 の規模であるため、「ミニスーパー」の通称がある。

猛烈な雨

1時間降水量が 80mm 以上の雨。

2005年度沖縄支部研究会要旨・質疑応答集 第34号

2006年3月 発行

発行：日本気象学会沖縄支部

〒900-8517

那覇市樋川1丁目15番15号

那覇第一地方合同庁舎

(沖縄気象台内)

電話 (098) 833-4466 (内線 559)
