

## 28 2005年6月2日の宮古島地方での大雨

### 1 はじめに

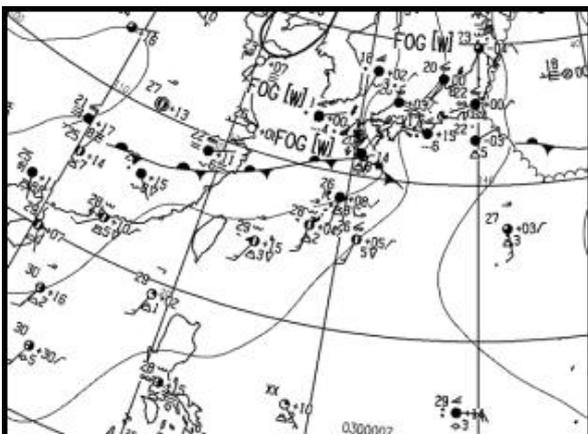
2005年6月2日、華南から東シナ海には梅雨前線が停滞し、前線南側の暖域内に位置する与那国島北海上で、朝6時頃線状エコーが発生した。この線状エコーは盛衰を繰り返しながら、形状を維持しゆっくりと南東に進み、21時頃宮古島地方に達した。エコーの通過で、23時10分に城辺アメダスでは66ミリの1時間最大降水量を観測した。このような暖域内のメソ対流系に伴う大雨事例については、これまで多くの調査報告があるが、本調査ではNHM(ミニスーパー版)での再現を通して、これらの擾乱の構造解析を行い概念モデル等の作成を最終目標としている。

なお、今回は管内共同調査「NHMを用いた大雨の大外れ事例の構造解析と概念モデルの構築」の一環として実施した。

### 2 実況解析

#### (1) 総観場の概況

6月2日09時(第1図)の地上天気図では、梅雨前線が華南から東シナ海を経て九州の南東海上まで伸びている。宮古島地方はこの前線の南側で、サブHの縁辺に位置し、南西風による暖湿気流の流入で、不安定な場となっている。



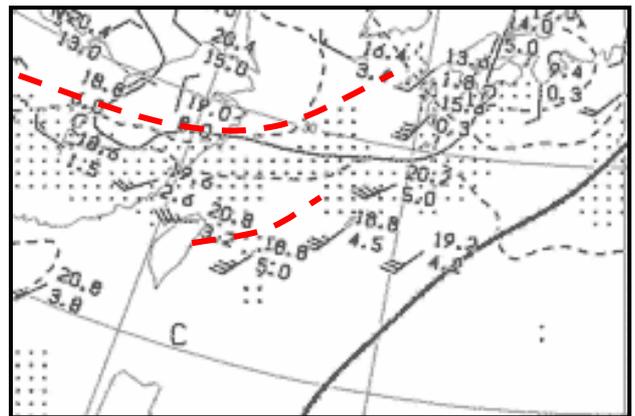
第1図 地上天気図 6月2日09時

500hPa(図省略)によると、中国東北部には動きの遅いカットオフローがあり、沖縄地方はその南に位置し、弱い谷場となっている。華南

下地留吉・宮里智裕・大田潤(宮古島地方気象台)

では弱い西風、南西諸島では南西風が卓越し、先島付近には弱いトラフが解析される。温度場は華南東岸に暖気域があって夜にかけて停滞し、また、先島南海上にも別の暖気域が予想されている。

700hPa(図省略)では、華南に前線に対応した風向シアーがあり、台湾の東にも西風と南西風の収束域が解析される。この収束域はゆっくり東進している。沖縄地方は全般に南西風が吹き、名瀬、那覇では35ktと強い。湿潤域は、09時で沖縄の北海上に分布していたが、夜には南下し沖縄付近で消散している。



第2図 850hPa高層天気図 6月2日09時

850hPa(第2図)では、沖縄地方は30kt以上の南西風が卓越し、台湾と石垣島の間で華南からの西風と収束している。21時(図省略)には那覇の風向は北西に変化し、収束域は沖縄本島の東に達している。また、前線帯に沿って湿潤域が分布し、21時は沖縄付近まで南下拡大している。

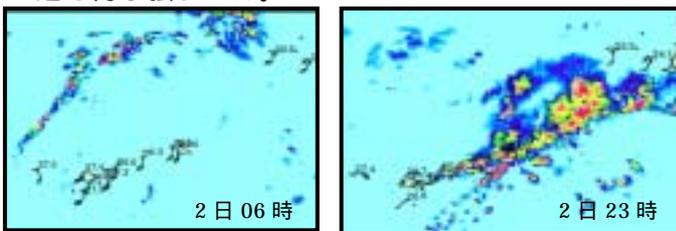
2日09時初期値のFXJP(図省略)では、T=12で沖縄付近には345K以上の高相当温位域が流入し、華南からの西風と南西風の収束が予想されている。特に宮古島付近は、T=24にかけて348Kの高相当温位と南西風の強まりが予想される。

#### (2) レーダーエコーとアメダス平面図(第3図)

レーダー実況では、2日06時頃与那国の北海

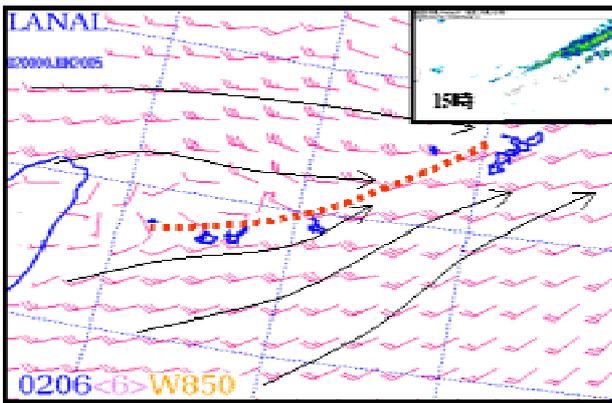
上に発生した線状エコーは、盛衰を繰り返しながらも形状を維持し、走行方向を北東 - 南西、東北東 - 西南西にかえ南下、21 時頃宮古島地方に達した。19 時頃からは線状エコー前面の南側には別の点エコーが発達し、北東進して 21 時頃には線状エコーに併合された。併合に伴いエコー域はライン幅を拡大、特に降水域の南側領域がエコー強度を増し、22 時から 24 時までの間雲頂高度 10km 以上の領域が島の南東部を中心にかけ、日降水量は城辺で 119 ミリ、宮古島で 41 ミリを観測した。

宮古島及び多良間島とも、ラインエコー通過時には気温は 2.1 度から 2.4 度下降、その後はゆっくり上昇している。風は通過前 5~6m/s の南西~南風、通過中の 21、22 時には北~北東風となり、その後は再び南東~南風に変化し、風速も再び強まった。



第 3 図 レーダーエコーとアメダス平面図

( 3 ) 毎時下層風解析



第 4 図 毎時下層風解析(850hPa) 2日 15時

毎時下層風解析の地上風(図省略)では、線状エコーに対応して宮古島付近を北東方向に、南西風と北西風の収束ラインがあり、与那国南には低循環がある。975hPa 面(図省略)でも、南西風と北、東風によるシアラインが、沖縄本島の北から与那国付近に伸びている。850hPa 面(第 4 図)では、台湾北回りの西風と、南ま

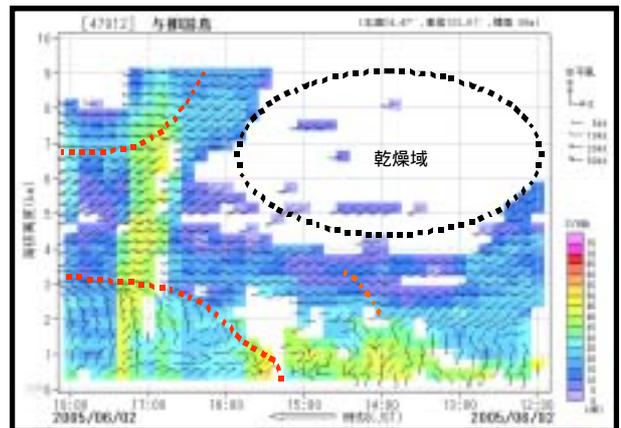
わりの南西風が先島北海上で合流場を形成している。各面とも南海上の南西風が卓越しているのが特徴である。

( 4 ) エマグラム(図省略)

2日 09 時の石垣エマグラムでは、全層弱い乾燥状態で、下層 700hPa までは暖気移流となっている。SSI が 1.6、K-index が 31.3、CAPE は 377、CIN は 190.4 と特に不安定とは言えない。21 時では、700 hPa 付近を除く全層が湿潤化し SSI が -0.06、K-index 33.9、CAPE が 562、CIN は 1.8 と不安定度を増している。09 時で 30kt 以上あった 900hPa 付近の南西風は、15kt 以下まで弱まっている。

( 5 ) 与那国 WPR (第 5 図)

与那国 WPR によれば、2 日の朝から 6 km 以上の中層には、乾燥域と思われる空白域が認められ、13 時頃の下降のピークで 4km 付近まで下降し、16 時頃には解消されている。地上では 15 時頃までは弱い南風で、15 時以降は線状エコーの先端部分の通過により地上は北東風となり、寒気移流場に変化している。上空の北西風と西風の鉛直シアは 18 時頃には高度 3km 付近まで達し、北成分の層は厚さを増している。その後、21 時頃(図省略)には、4km 付近でも南西風から西風に変化し弱いトラフの通過が認められる。



第 5 図 与那国 WPR (2日 12時~18時)

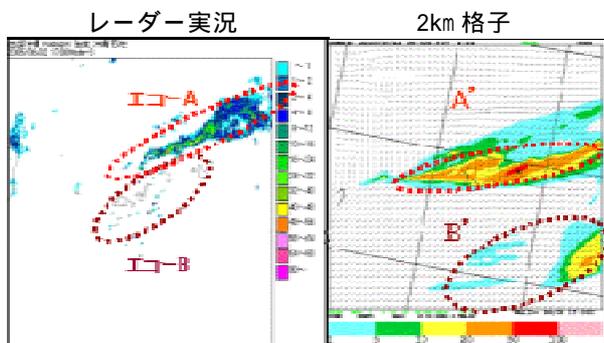
3 NHM (ミニスーパー版) による再現実験

( 1 ) 設定条件

雲物理過程は Warm Rain を用い、格子間隔 5km と 2km、RSM は 6 月 2 日 00UTC、NHM 初期値は 06UTC を使用し、計算領域は東側領域に設定した。

(2) レーダー実況との比較 (第6図)

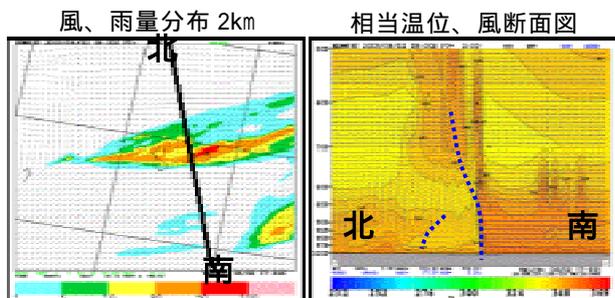
17時 (FT=2) のNHMでは、実況の線状エコーAとその南の点エコー域Bに対応するA'とB'が発達傾向で表現され、各エコーの形状や位置関係も実況に沿っている。しかし線状エコーA'は実況より約6時間程早く宮古島付近に計算され、モデルが先行している。また、南東海上の点エコー域B'は強度を過大に表現している。FT=6の21時(第8図の左図)には、NHMのエコーA'は実況エコーと同様に東側は降水域の幅を南北に広げ停滞し、南のエコーB'は強度が強い。エコーA'の特徴として、降水域の中で強度の強いセルが数個、東西に並んで分布している。



第6図 2日17時のNHM再現結果 (FT=2)

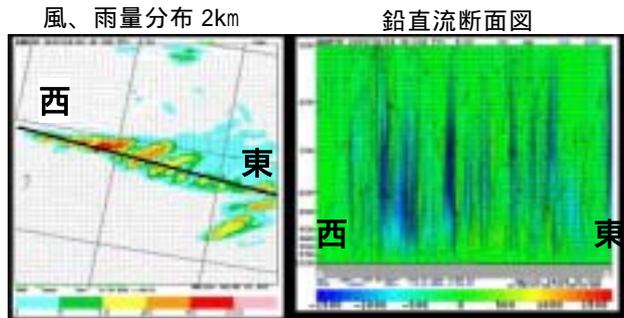
(3) 断面図 (第7、8図)

第7図の右図の断面図では、エコーA'域付近で北西風と西風、西風と南西風の風向シアーが鉛直方向に伸びている。相当温位の分布では、風向シアーを境にして南側では南西風の流入により下層は高相当温位域となっている。中層は乾燥空気を示す低相当温位域が分布し、北の乾燥部分は地表付近まで下降している。また、降水による凝結熱の高温位の突出部が上空に伸びている。



第7図 2日17時のNHM再現結果 (FT=2)

第8図右図の線状エコーの断面図で、強度の強い各対流セルの対応した強い上昇流域が東西に並んでいる。



第8図 2日21時のNHM再現結果 (FT=6)

4 まとめ

- (1) 環境場の特徴として、沖縄地方は前線南側に位置し、中上層は弱い谷場となっていた。下層は南西流が卓越し、台湾北まわりの西風の合流場が形成され 345K 以上の高相当温位が流入していた。
- (2) 今回の大雨は、移動速度 (時速約 15km) の遅い線状エコーに、宮古島付近で進行前面の点エコーが併合されながら線状構造に発達、二重構造の線状エコーが形成されライン幅を拡大したために発生した。
- (3) 断面図でみると、中層乾燥空気の低相当温位域の下層暖域内で、鉛直方向に伸びる西風と南西風の収束域でエコーが発生している。乾燥域の分布は WPR やエマグラムの実況に較べ層厚が大きい。エコー付近の気温や水蒸気の鉛直構造を表現している。
- (4) NHM5km の再現実験では、各エコーの存在位置や移動方向、発達傾向等については、概ね表現されているが、NHM のエコー域は動きが遅く停滞傾向であった。また、第8図左図 (2km 格子) では強い降水セルが東西に並びバックビルディング型の形状を示しており、これは第8図右図の断面図で、上昇流の東西方向に並立する状態からも推定出来る。