

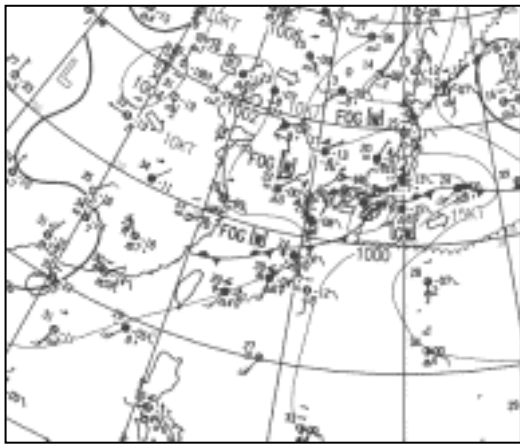
17 2005年6月15日から16日の梅雨前線による本島地方の大雨の事例解析

友利健・仲間昇・志堅原透（沖縄气象台）

1 はじめに

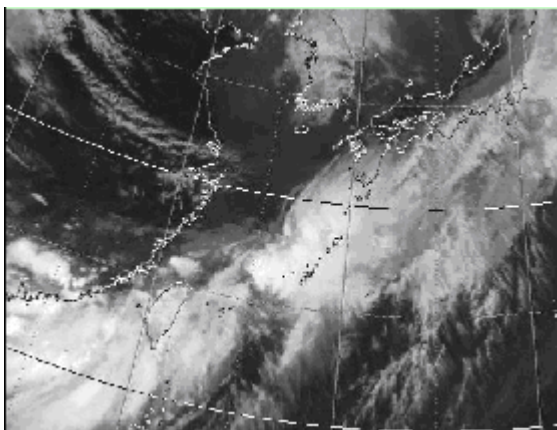
2005年6月15日夜から16日明け方にかけて、梅雨前線の暖域内でライン状のエコーが発生し、沖縄本島を通過した。このライン状エコーの通過により、本島中部を中心に非常に激しい雨が観測された。この事例について、気象庁非静力学モデルによる数値実験を行ない、その構造の解析を試みた。本調査は、管内 NHM 共同調査「NHMを用いた大雨の大外れ事例の構造解析と概念モデルの構築」の一環として行った。

2 総観場

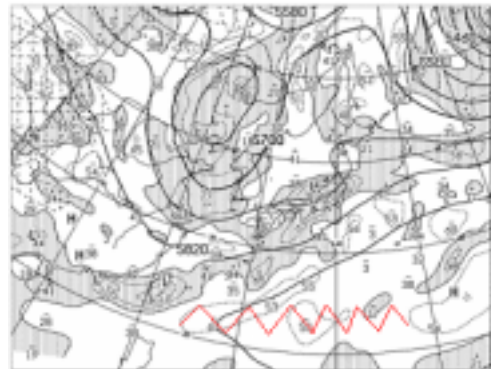


第1図 2005年6月15日06UTC 地上天気図

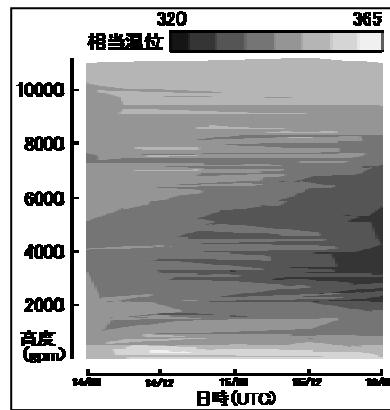
6月15日06UTCの地上天気図によると、紀伊半島沖にある低気圧から南西に伸びる停滞前線が、東シナ海を通過して華南東岸へ達している（第1図）。衛星赤外画像によると、前線に対応する帯状の雲が南西諸島沿いに有り、沖縄本島付近で発達している（第2図）。



第2図 2005年6月15日06UTC 衛星赤外画像



第3図 2005年6月15日00UTC 500hPa等高線及び渦度
500hPaでは、能登半島付近から南西に伸びる帯状の正渦域が、台湾を通過して南シナ海に達しており、前線の活動を活発化させている。

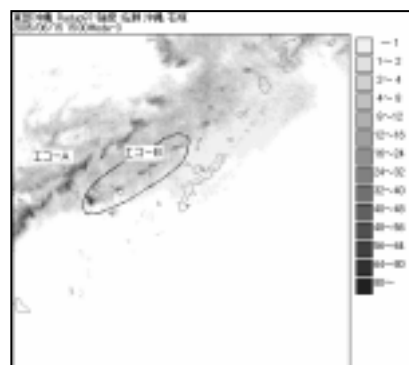


第4図 南大東島の相当温位の鉛直時系列断面図

亜熱帯高圧帯（以後サブハイと記す）の軸は北緯22度付近にあり、5880gpmの等高線は沖縄本島の南に達している（第3図）。

南大東島の高層観測による相当温位の鉛直時系列断面図では、東から西へと中層へサブハイからの乾燥気塊の流入がみられる（第4図）。

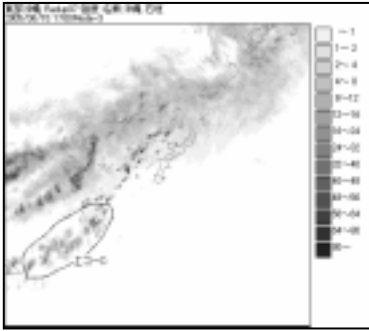
一方、下層には暖気が流入しており、不安定場を形成している。



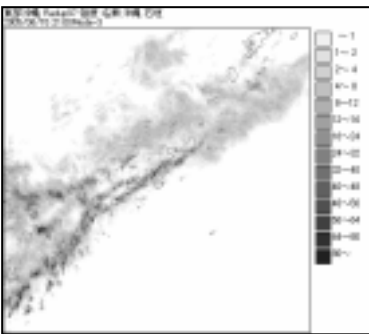
第5図 レーダーエコー(06UTC)

3 現象の推移

第5～7図は沖縄レーダーのエコー強度分布図である。06UTC(第5図)には沖縄本島の北西約200キロの海上に、北東から南西に伸びる前線に対応したライン状のエコーAがあり、沖縄本島との中間に同じ走行のライン状エコー



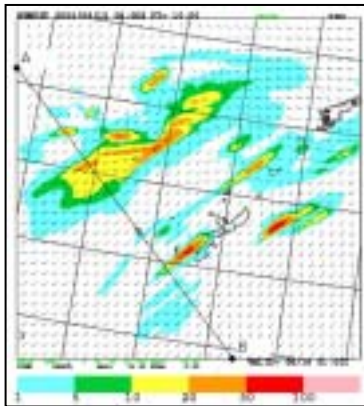
第6図 レーダーエコー(08UTC)



第7図 レーダーエコー(12UTC)

た。

4 NHMによる数値実験の結果



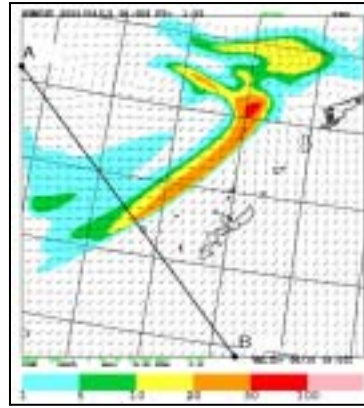
第8図1時間降水量・風向風速(FT10)

と FT の後ろに時間を表す数字を添えて記す)の1時間降水量及び風向風速である。実際より3時間程度の発現の遅れ、本島北西海上のライン状エコー強度の違い、本島東海上に実況では現れなかった強雨域等、現象の再現に不十分な点はあるが、宮古島の東海上で発生し、本島中部を通過する短いライン状雨域は表現されている。この計算結果に基づき、この現象の解析を試みる。

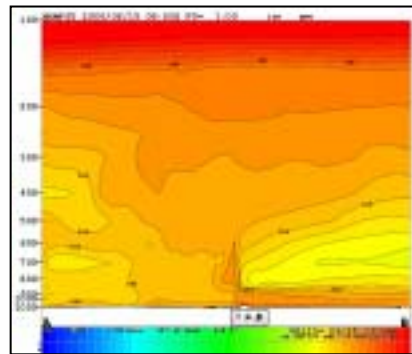
-B が明瞭化してきた。

08UTC (第6図)には、宮古島~沖縄本島間に新たなライン状エコーCが形成され始めた。このエコーCは、北東へ伸びて10UTC頃本島中部に達し、1140UTCから1440UTCにかけて本島中部で非常に激しい雨となった(第7図)。アメダス読谷での1時間雨量は、12UTCで32ミリ、13UTCで46ミリ、14UTCで55ミリであっ

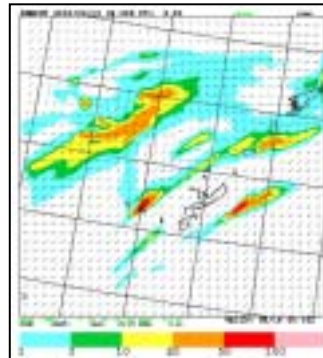
現象の発現に最も近い15日06UTCを初期値として、水平分解能5kmで102×102メッシュ、タイムステップ20秒でミニスーパー版NHMによる数値実験を試みた。第8図は初期値から10時間後(以後FT10等



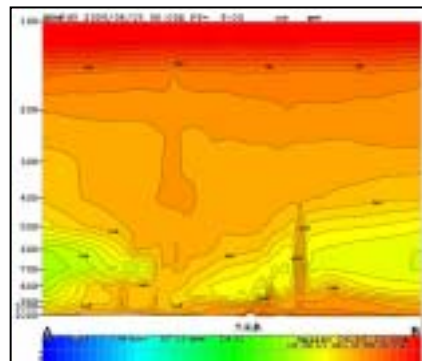
第9図1時間降水量・風向風速(FT1)



第10図 相当温位の鉛直分布(FT1)



第11図1時間降水量・風向風速(FT9)



第12図 相当温位の鉛直分布(FT9)

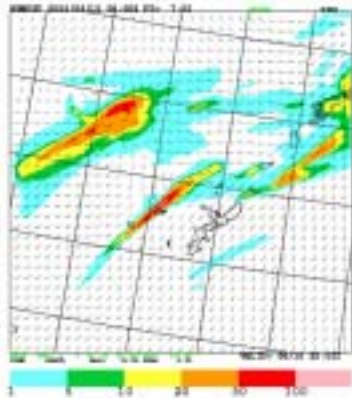
サブハイの中層乾燥域を貫く、シャープな相当温位のピークが見られる。宮古島東にライン状雨域が形成され始める直前の FT7

第9図はFT1の1時間降水量および風向風速である。名瀬の西海上から久米島の南西海上へ、前線前面に発生したライン状エコーBに対応する雨域がみられる。

エコーAに対応する雨域は、シャープラインとしてのみ表現されている。この時間における図中A~B間の相当温位の鉛直分布を表したのが第10図である。エコーBに対応するライン状の雨域は、サブハイから中層に流入する乾燥域の先端に位置する。

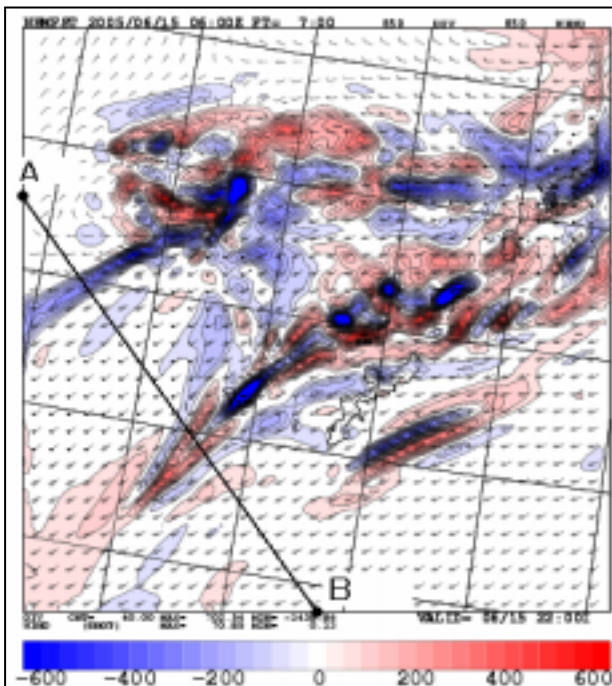
エコーCに対応するライン状雨域が発生したのはFT8からであり、明瞭になったのはFT9からである(第11図)。FT9における相当温位の鉛直断面(切り取り位置は第10図に同じ)を第12図に示す。

サブハイの中層乾燥域を貫く、シャープな相当温位のピークが見られる。宮古島東にライン状雨域が形成され始める直前の FT7



第13図 1時間降水量。風向風速(FT7)

(第13図)の850hPaにおける収束・発散を第14図に表す。エコー-Bに対応する収束の後方外側に、V字型の強い発散域がみられ、さらにその外側には収束域が形成されつつあ



第14図 850hPa 収束・発散 (FT7)

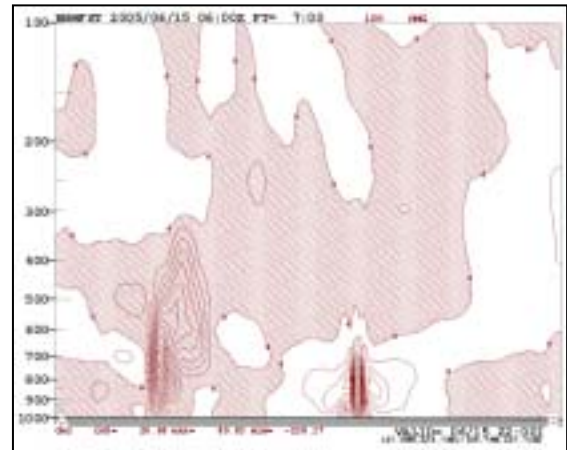
る。これら後方外側の収束・発散域は、発達した積乱雲列からの冷気の流出、およびその冷気の周辺気団との間での収束と考えられる。

第15図は、第14図の図中A~Bのラインで切ったFT7における上昇流の鉛直分布である。ハッチングが上昇流を、白色域は下降流を表す。700hPa以下において、エコー-Bの強い上昇流の両側に下降流域が明瞭である。このことから、エコー-Bからの冷気の吹き出しが、周辺気団との間で収束場を形成したと考えられる。

5 まとめ

以上の事から、本島中部に非常に激しい雨を降らせたライン状のエコーは、次のようなメカニズムで発生・発達したと考えられる。

(1) 本島地方は、下層への南西からの暖湿気団の流



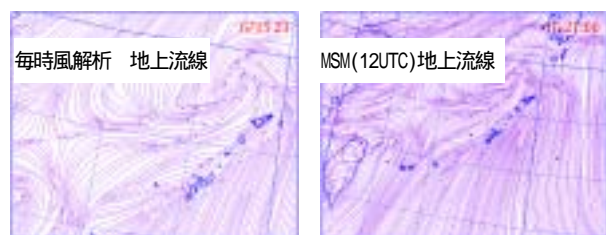
第15図 上昇流の鉛直分布(FT7)

入と、中層へのサブハイからの乾燥気団の流入で、不安定成層が形成されていた。

- (2) 前線の暖域内で、サブハイから流入する乾燥気団の先端で積乱雲列が発生した。
- (3) (2)で発生し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つっかり、暖気を持ち上げた。
- (4) 持ち上げられた暖気とサブハイの乾燥空気との間で対流活動が活発となり、発達した積乱雲列が発生した。

6 今後の課題

数値実験の結果から、下層への冷気の吹き出しによる収束が、現象発生のトリガとなっていることが分かった。現業への活用には、この収束の発生を捕らえることが必要である。



第16図 15日12UTCにおける地上流線
毎時風解析(左)とMSM(右)

第16図左は、15日12UTCにおける毎時風解析の地上流線である。本島中部へ向かうライン状の収束が表現されているが、これはMSMによる同時刻の予想(第16図右)とほぼ同じであり、冷気の吹き出しによる収束とは考えがたい。冷気の吹き出しや収束の発生を捕らえる事の出来る観測データの解析法の確立が、今後の課題である。