

# 高気圧のへりにおける弱い雨についての基礎調査

比嘉良守・友利健（宮古島地方气象台）

## 1 はじめに

気象庁は、「平成 19 年度気象庁業務評価実施計画」において、予報が大きく外れた日数を平成 23 年度までに平成 18 年実績より 1 割程度減らすとし、予報部予報課では大外れ事例の調査を行うとした。このことを受け、宮古島地方气象台は、平成 19 年度に降水の大外れ事例調査を行い、気象要因別で「高気圧のへり」は、気圧の谷や停滞前線に次いで「見逃し」の上位にあると報告した（27 日中 4 日ある）。

今回、寒候期におけるこの高気圧のへりでの降水について、現業で活用している RSM (GSM) の風向風速や湿域分布、レーダーエコーの高度別（気象レーダーデータ共有装置の CAPPI を利用）に特徴が見出せないかを中心に基礎調査を行った。

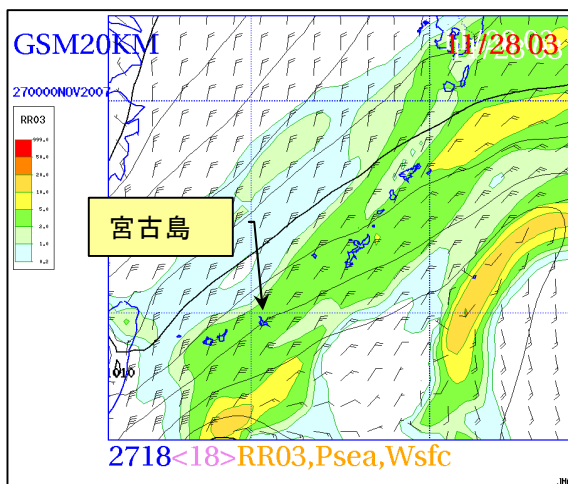
## 2 調査方法

### (1) 事例抽出

寒候期（2006 年 10 月～2007 年 3 月と 2007 年 10 月～2008 年 3 月）において、地上天気図を基に宮古島地方が高気圧のへりにあたる日を抽出する。

### (2) 予想資料の成績確認

抽出した事例について、RSM（2007.11.21 イニシャル以降、GSM を使用）の地上で表現される降水域（第 1 図）を用いた。



第 1 図 GSM 地上の降水域(2007 年 11 月 27 日 09 時初期値で 28 日 03 時までの 3 時間降水量を表す。宮古島で 1mm 以上/3h の降水域が予想されている日を判別。調査期間内、RSM を用いた期間あり。)

予想資料（翌日に宮古島で 1mm 以上/3h の降水域が予想されている日）と実況値（宮古島管内のアメダスにおいて 1mm 以上/日）を対比させ、2×2 分割表（第 1 表）で評価する。

第 1 表 2×2 分割表

|    |      | 予 報  |      |    |
|----|------|------|------|----|
|    |      | 降水あり | 降水なし | 計  |
| 実況 | 降水あり | A    | B    | N1 |
|    | 降水なし | C    | D    | N2 |
|    | 計    | M1   | M2   | N  |

適中率(降水の有無)(%)=(A+D)/N×100  
 適中率(「降水あり」予報)(%)=A/M1×100  
 適中率(「降水なし」予報)(%)=D/M2×100  
 見逃し率(%)=B/N×100

### (3) 図の特徴検出

RSM (GSM) 初期値図（500・700・850hPa 面の風向風速と湿域）、エマグラム（石垣島）、レーダーエコー（降水強度および CAPPI を使った高度 1km ごとの図（石垣島））、を対比させ、降水あり・なしで特徴がみられるかを中心に検討する。

## 3 調査結果

### (1) 事例抽出

寒候期合計 365 日の内、宮古島地方が高気圧のへりとなったのは 64 日だった。

### (2) 予想資料の成績

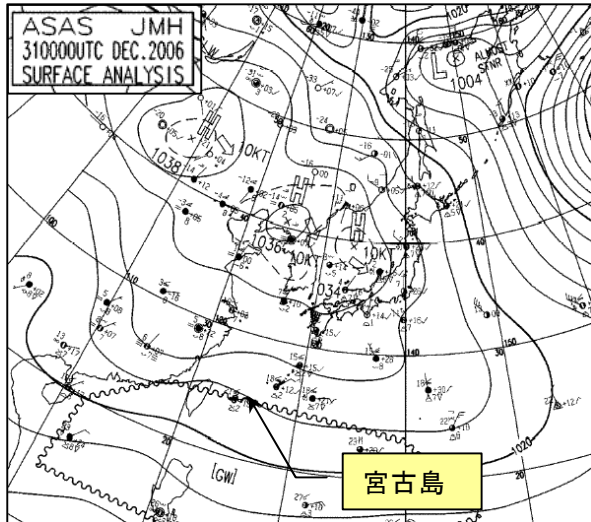
この 64 日について、降水のあり・なしを 2×2 分割表で分けると第 2 表のようになった。降水の有無の適中率は 59.4%、降水なしの適中率は 49.0%、見逃し率は 39.1%となった。「高気圧のへりで降水はない」と予想したにもかかわらず、1mm 以上降水のあった日は、降水のなかった日を上まわった。

第 2 表 2×2 分割表(予想 1mm 以上/3h、実況 1mm 以上/日の条件で作成)

|    |      | 予 報  |      |    |
|----|------|------|------|----|
|    |      | 降水あり | 降水なし | 計  |
| 実況 | 降水あり | 14   | 25   | 39 |
|    | 降水なし | 1    | 24   | 25 |
|    | 計    | 15   | 49   | 64 |

なお、実況降水面積率（対象予報期間内に 1mm 以上の降水を観測した地域気象観測所数と降水観測を行う観測所数の比）で評価すると、

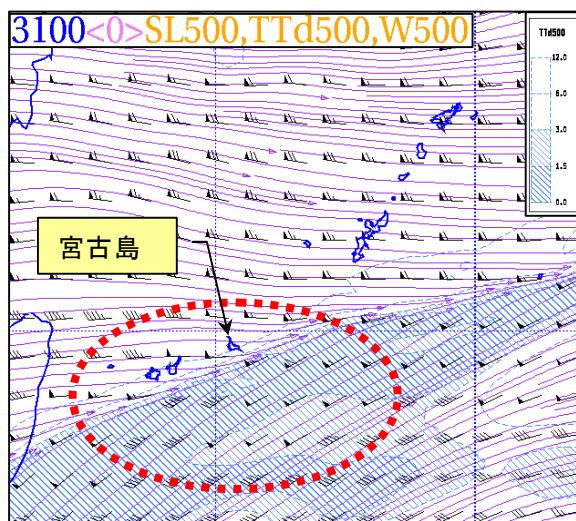
見逃し（予報：降水なし・実況：降水あり）は12日、適中（予報、実況ともに降水なし）は37日で、降水の有無の適中率は76.6%、降水なしの適中率は75.5%、見逃し率は18.8%となった（表省略）。



第2図 地上天気図(2006年12月31日09時)

(3) 図の特徴

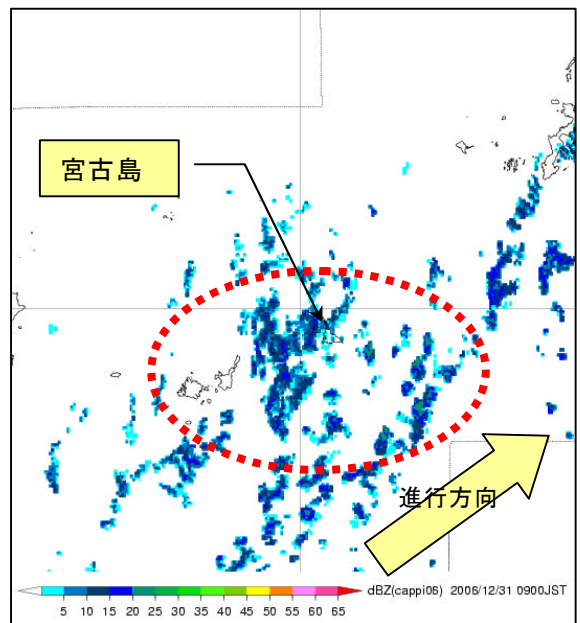
ア 地上天気図では「高気圧のへり」(高気圧のへりの例として第2図)となっているが、RSM (GSM) の500・700・850hPa面を重ねた状況では、個々の事例で風向や風速に違いが大きく、湿域の有無および形状に特徴は見られなかった。また、レーダーエコーに対応した湿域の形状や風向の収束に共通する形は見出せなかった(図省略)。



第3図 RSM500hPa 初期値(2006年12月31日09時 西風と西南西風が収束する南側にライン状の湿域が見られる)

ただし、500または700hPa面単独では、風

向の収束と湿域が伴う領域では、レーダーエコーがある程度対応していることはあった(第3図、第4図)。



第4図 レーダーエコー(2006年12月31日09時 CAPPI 6km)

イ 次に高度ごとにエコーの分布や動きに特徴があるのかCAPPIを使って1kmごとに動きを確認したが、高度によって分布の多少はあるものの(6kmでエコーが最も多く分布しているものや下層に行くほどエコーが多く分布しているものなど)、高度による進行方向の違い(シア)に特徴がなく、降水時の特徴を見出せなかった。なお、抽出した64事例について、高度を3層(①U層(概ね500hPa以上)、②M層(概ね500~850hPa)、③L層(概ね850hPa以下))に分けて、どの高度からの降水であるのかエマグラムと照らし合わせて調べた結果は、U層が2例、M層が33例、L層が25例となり、寒候期の高気圧のへりでの降水は、500~850hPaからのものが多いことがわかった(レーダー休止等不明4例)。

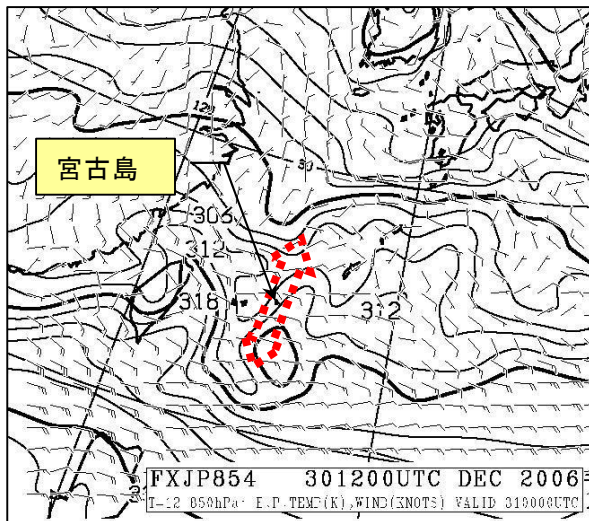
ウ 高度差による風の影響を確かめるため、鉛直シアを求めた。方法は、エマグラム(石垣島)を用い、700hPa面の風向風速から850hPa面の風向風速を差し引いた後、3項(1)で分割した見逃し(予報：降水なし・実況：降水あり)と適中(予報、実況ともに降水なし)に違いがあるかを比較したものである。結果は「見逃し」で平均25.2kt、「適中」で平均20.1ktとなった。このことは、10ktごとに区切った階級表(第3表)で見ても、

「見逃し」で鉛直シアーが大きい傾向が見てとれる。

第3表 鉛直シアー(700hPa-850hPa)

| 鉛直シア<br>(kt)     | 予報:降水なし<br>実況:降水あり<br>(事例数) | 予報:降水なし<br>実況:降水なし<br>(事例数) |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| $\geq 10$        | 1                           | 1                           |
| $10 < x \leq 20$ | 11                          | 11                          |
| $20 < x \leq 30$ | 4                           | 11                          |
| $30 < x \leq 40$ | 7                           | 1                           |
| $40 < x \leq 50$ | 1                           |                             |
| $50 < x \leq 60$ | 1                           |                             |
| 計                | 25                          | 24                          |

エ 下層の相当温位との関係を確認するため、850hPa 数値予想図(FXJP854のT=12使用)を利用し、宮古島を中心とする南北約5度の緯度幅での等相当温位線の集中の度合いを調査した。この集中度(高温位値から低温位値を差し引いた値)について、見逃し(予報:降水なし・実況:降水あり)と適中(予報、実況ともに降水なし)で違いがあるかを比較した(第5図)。結果は、「見逃し」で19K(25事例平均)、「適中」で14K(24事例平均)となり、「見逃し」で温位差が大きいことがわかった。



第5図 850hPa 数値予想図(FXJP854 T=12 2006年12月30日21時客観解析結果 赤点矢印は宮古島を中心とする南北約5度の緯度幅を表す)

#### 4 まとめ

本調査で以下の傾向がみられた。

- (1) RSM (GSM) 地上の降水予想を用いた宮古島地方の寒候期における 1mm 以上/日の降水日

数は、無降水日数を上まわり、見逃しが多い(実況降水面積率では表れにくい)。

- (2) 予報作成時に現業で活用している RSM (GSM) の 500~850hPa 面の風向風速と湿域、地上降水予想では、降水のあり・なしで特徴はみられない(パターン分類は難しい)。
- (3) 寒候期は、概ね 500~850hPa からの降水が多い。
- (4) 予報の見逃し(予報:降水なし・実況:降水あり)の時は、700hPa 面と 850hPa 面の鉛直シアーが大きくなる傾向がある。
- (5) 予報の見逃し(予報:降水なし・実況:降水あり)の時、宮古島を中心とする南北約5度の緯度幅では、温位差が大きくなる。

#### 5 課題

この調査を行うにあたり、次の課題がある。

- (1) 今回の標題にもなった「高気圧のへり」の定義について、解析者によっては、弱い気圧の谷や弱い前線などとすることもあり得る。今調査においては、地上天気図や地上の風向風速・日照時間などを判断材料として、気圧の谷や前線を除外したが、もっと定量的な定義のもと調査を進める必要がある。
- (2) 現業で頻繁に使われる RSM (GSM) の風向風速・湿数で調査を行ったが、さらに渦度や上昇流および 300・500hPa 面の強風軸との対応も検討する必要がある。

#### 参考文献

高橋清和(1998):北偏した高気圧後面時における四国瀬戸内側東部での低温や曇雨天について,研究時報 50 卷