

## 24 ドップラーレーダーによるシャーライン、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）

### 1 はじめに

昨年度の調査に引き続き、空港気象ドップラーレーダーで観測されるシャーラインやマイクロバーストをもとに発表する「ウインドシャーに関する飛行場気象情報」の改善を目的に調査した。

昨年度は主にマイクロバーストの事例抽出と、その中で顕著事例の解析を、滑走路の風向風速計記録や ACARS データ等を用いて行った。今回は、シャーラインの事例抽出を重点に、顕著事例の解析と検証を行った。

### 2 資料

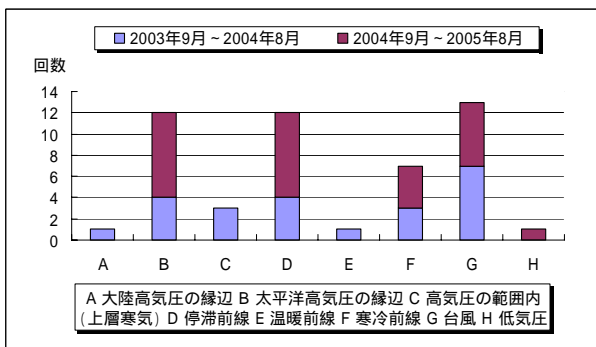
2003年9月1日から2005年8月31日までの2年間に、昨年度と同様に飛行場予報対象区域（半径概ね10km以内）で観測されたシャーラインとマイクロバーストを抽出した。

また、検証するための資料として、当空港の風向風速計記録（18側、36側）、気圧、気温・露点、湿度記録を用い、さらに神山島の風向風速データ並びに航空機自動観測データ（ACARS データ）を用いた。

### 3 マイクロバーストの観測事例

#### （1）マイクロバースト発生の特徴

一連の大気現象に伴って発生したマイクロバーストの集合を1事例とする石原ほか（1999）と同じ手法で調査した結果、2003年9月から2005年8月ま



第1図 マイクロバーストの観測事例(じょう乱別)  
2003年9月1日～2005年8月31日 50事例

でドップラーレーダーで観測したマイクロバーストは50事例あり、これを、じょう乱別に分類した(第1図)。台風、太平洋高気圧の縁辺、停滞前線によるものが多く、寒冷前線によるものと続く。マイクロバースト発生の特徴としては、上層寒気の影響によるものが顕著で、情報文(WSA:ウインドシャーアラート、MBA:マイクロバーストアラート)が多数発表されている。

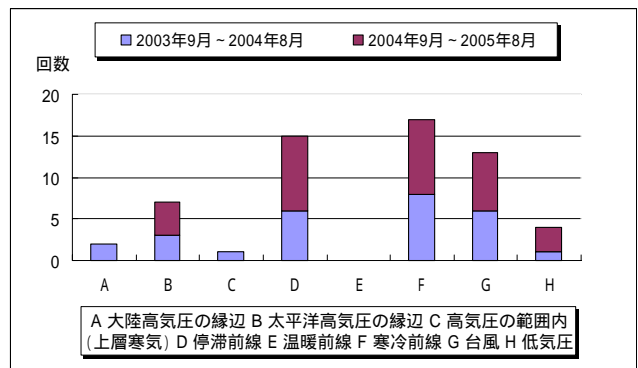
#### （2）事例の解析と検証

2003年9月から2004年8月までの1年間にドップラーレーダーで観測されたマイクロバーストは23事例、その後、2004年9月から2005年8月までの1年間では27事例あった。これらの事例を、検証資料を用いて検証した結果、2年間で50事例中43事例が、地上の観測記録との対応が良いまたは概ね良いと判断できた。

### 4 シャーラインの観測事例

#### （1）シャーライン発生の特徴

マイクロバーストと同じ手法に基づいて調査した結果、2年間で観測されたシャーラインは59事例(マイクロバーストと複合して観測されたものを含む)あった。第2図に示すように、寒冷前線によるものが最も多く、停滞前線、台風によるものと続き、温暖前線によるものはなかった。



第2図 シャーラインの観測事例(じょう乱別)

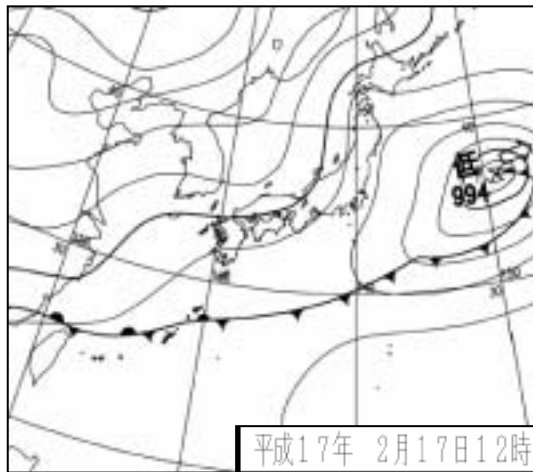
2003年9月1日～2005年8月31日 59事例

これらの事例を検証した結果、59事例中41事例

が、地上の観測記録との対応が良いまたは概ね良いと判断できた。シヤールライン発生の特徴として、マイクロバーストの前面と側面での発生が多く、特に進行方向の前面で多発していた。また、発達したエコーであっても、移動速度が遅い場合には、シヤールラインが観測されにくいこともわかった。

(2) 事例の解析と検証

2005年2月17日12時の地上天気図(第3図)では、日本の東にある低気圧から延びる停滞前線が、沖縄本島の北を通って華南に達している。同時刻の局地解析実況図(図省略)では、沖縄本島北部から南西に延びるシヤールラインに向かって、那覇空港では南西風が卓越していた。

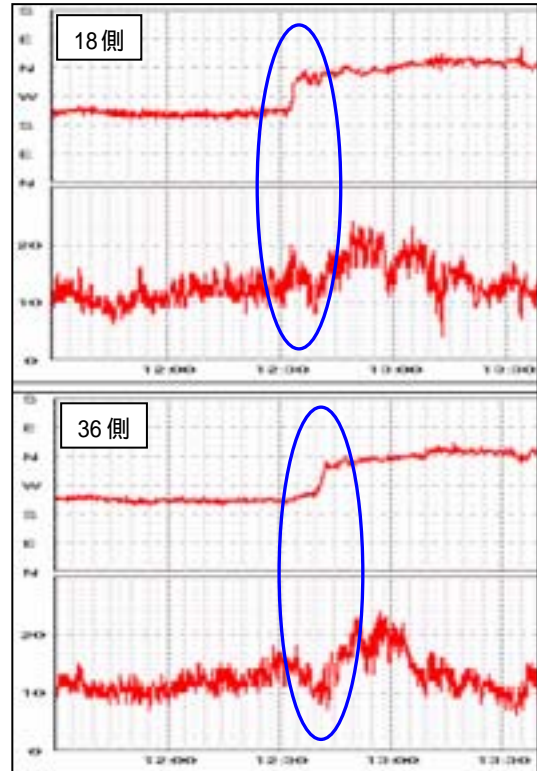


第3図 地上天気図  
2005年2月17日 12時

ドップラーレーダーの観測では、12時16分頃にシヤールラインが滑走路北側から徐々に南下し、12時41分頃には滑走路にかかり、南西風(227度14kt)と北風(357度13kt)によるシヤールラインが観測された(第5図)。この時のレーダーサイト上空の風の鉛直分布(第5図右下)を見ると、高度1,000ftでは時系列的に12時35分前後を境に風向が時計回りに変化しているが、2,000ftから12,000ftまでは南西の風が30kt前後吹いており、下層シヤールの通過が伺える。

(イ) 地上記録との対応

那覇空港の風向風速計記録(第4図)では、滑走路18側で12時35分頃に、それより10分程遅れて滑走路36側で、風向が南西から北に変化し、24ktのガストを観測している。



第4図 那覇空港の風向風速計記録(上段：滑走路18側、下段：滑走路36側)  
2005年2月17日11時30分(左)から13時30分(右)まで

(ロ) アメダスデータとの対応

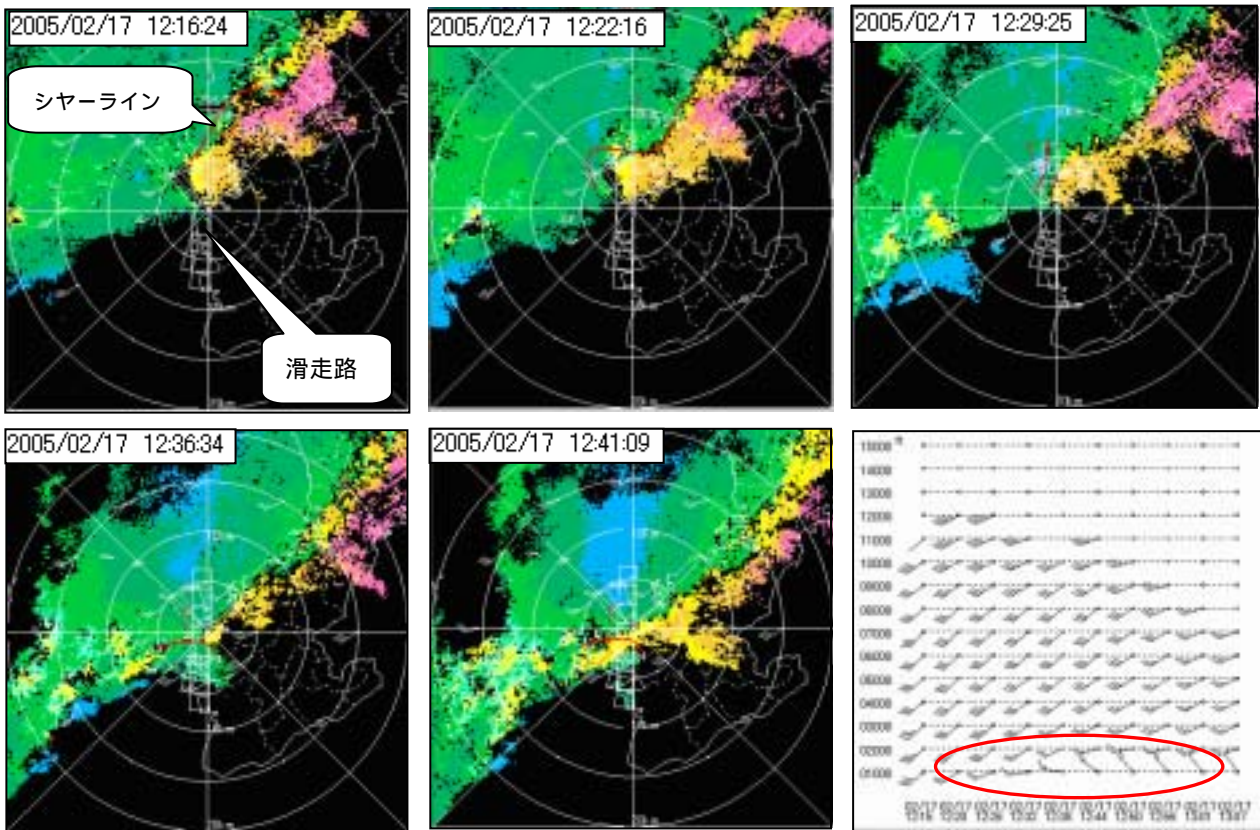
那覇空港に隣接するアメダス観測地点として、那覇及び糸数の観測データ(10分値)と比較した(図省略)。那覇では12時40分から12時50分にかけて明瞭な風向の変化(南西→北西)が見られたが、糸数では殆ど変化しておらず、シヤールラインの影響が糸数まで及んでいないことが伺える。

(ハ) ACARSデータとの対応

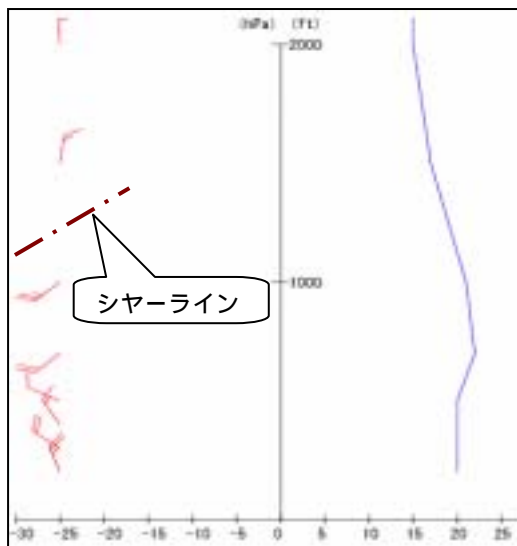
前記のシヤールライン通過時に、那覇空港に着陸しようとしていた航空機が降下中に観測したデータ(第6図)を見ると、高度1,500ftと1,000ftの間で明瞭な風向・風速シヤールが解析される。

(ニ) 神山島の風向風速データとの対応

那覇空港の北西約10kmに位置する神山島の風向風速データ(第7図)では、11時30分から12時00分にかけて風向が南西から北西に変化し、このシヤールラインが滑走路に到達する約1時間前に、既に神山島を通過していたことを示唆している。



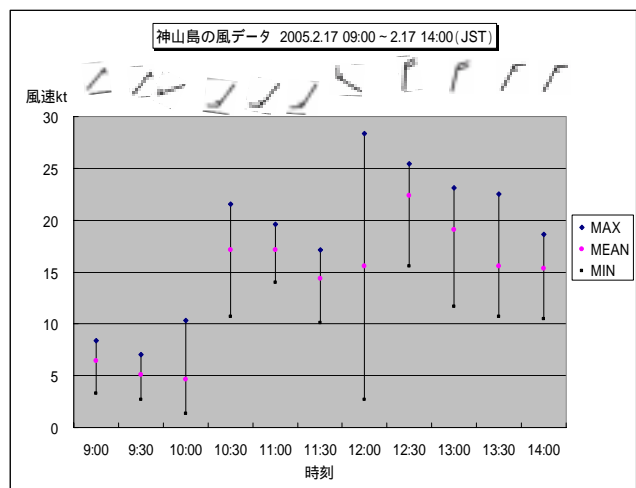
第5図 シヤーラインの動き(ドップラー速度 40km レンジ) 2005年2月17日  
 12時16分から12時41分までと、ドップラーレーダーサイト上空の風の鉛直分  
 布(右下) 2005年2月17日 12時15分(左)から13時07分(右)まで



第6図 ACARS データ  
 2005年2月17日 12時33分  
 (2000FT)から12時51分(2000FT)まで  
 降下中に観測

5 まとめ

今回の調査で、ドップラーレーダーで観測されたマイクロバーストやシヤーラインが、地上の観測記



第7図 神山島の風向風速データ(30分毎)  
 2005年2月17日 09時から14時まで

録と対応が良く、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。今後もユーザーに対して有効な情報を、より一層迅速的確に伝えるため、「予報事項」のみでの発表も含めて、さらに事例調査を続けたいと考える。

参考文献：レーダー観測技術資料第49号(2001)  
 レーダー技術検討会資料(2004.1)