

8 平成 18 年 6 月 10 日のマイクロバースト及びシャーラインの解析

仲程正、祖慶眞行、宮里正秀、喜久山武志、山口直輝（那覇航空測候所）

1 はじめに

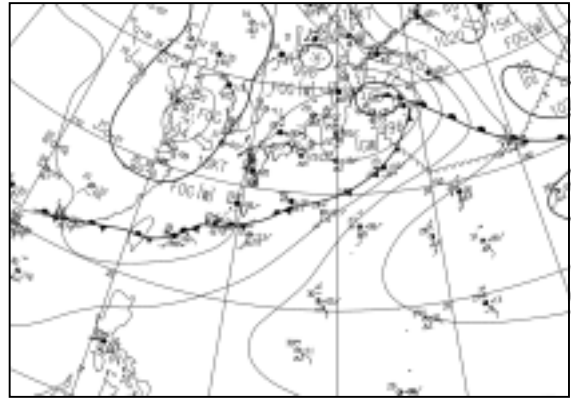
マイクロバースト、シャーライン等がもたらすいわゆる低層ウインドシャー（航空気象において、高度が約 1600ft 以下の風速や風向の急激な変化のことを、「低層ウインドシャー」と定義している）は、航空機の離発着に重大な影響を及ぼし、時として大事故につながる場合がある。平成 18 年 6 月 10 日、04～08UTC の 4 時間に 111 個のマイクロバーストが当空港のドップラーレーダーにより観測され、同日 07UTC 頃糸満市（当空港予報領域内：空港から南南東約 7km）でダウンバーストによるとみられる突風災害が発生している。一連の現象の特徴を調べることにより、マイクロバースト、シャーラインの発生予想ができれば、より早い情報発表が可能であることなどから、飛行場予報技術の向上を図る目的で調査を行った。

2 調査資料

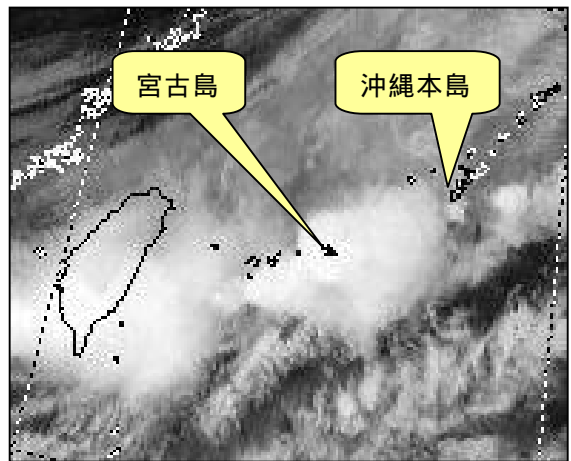
那覇空港気象ドップラーレーダー、ACARS、AMeDAS、那覇空港航空気象観測データ、局地解析実況図、エマグラム、衛星画像、PIREP、沖縄レーダーエコー強度・鉛直分布、糸満市消防本部観測データならびに RSM・MSM 予想資料などを用いた。

3 総観場

6 月 10 日 00UTC 地上天気図（第 1 図）では、沖縄地方には梅雨前線が東西にのびている。03UTC の衛星赤外雲画像（第 2 図）では、輝度の高い発達した積乱雲が台湾の東から沖縄本島付近に見られる。9 日 12UTC の 500hPa（図省略）で大陸東岸の高度 5700gpm のトラフが、10 日 00UTC には東シナ海に進み、那覇での 500hPa 風速は 9 日 12UTC で、WSW の 40kt から 10 日 00UTC には SW の 60kt と強まっている。また、500hPa の気温は -6 の寒気が次第に南下し、10 日 12UTC では沖縄本島西海上まで進入している。10 日 00 および 12UTC の那覇の 700hPa（図省略）では、南西風 50kt が吹



第 1 図 地上天気図（10 日 00UTC）



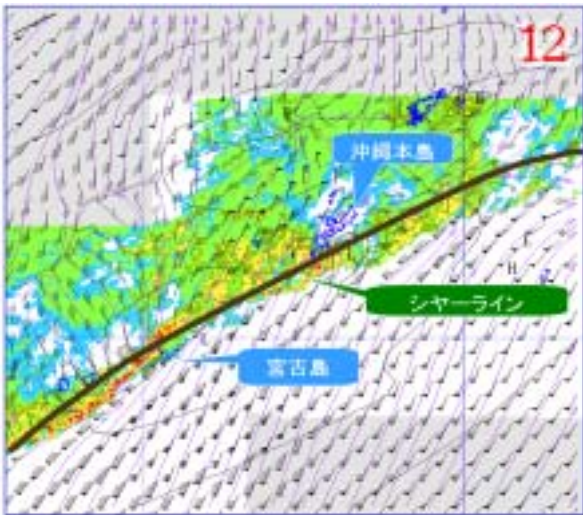
第 2 図 衛星赤外雲画像（10 日 03UTC）

き、顕著な上昇流が解析されている。850hPa（図省略）では沖縄地方に南西風の強まり（35kt～50kt）が見られる。また、気温 15 線が沖縄本島の北海上まで南下し、温度集中帯が明瞭（那覇 - 名瀬の気温差 5 ）である。10 日 00 および 12UTC のエマグラム（那覇）によると 850hPa に相当温位 340K 以上の気塊が流入し、SSI は 0.2～0.4 で、沖縄本島付近は大気の状態が不安定である。（図省略）。

4 実況解析

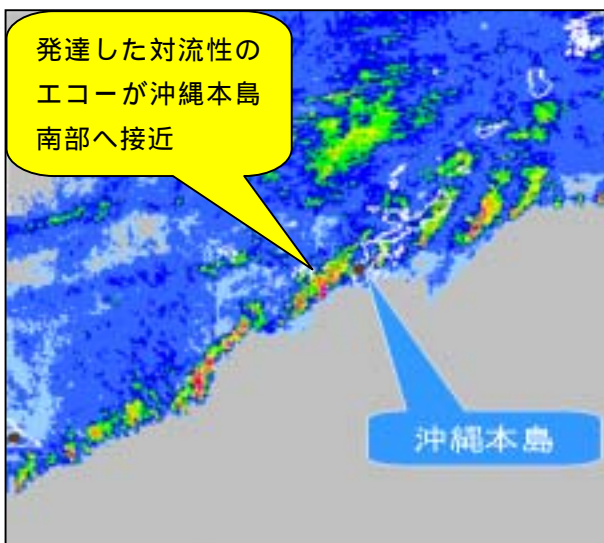
（1）局地解析実況図、レーダーエコー図の解析

10日03UTCの局地解析実況図(第3図)では、沖縄本島付近から先島諸島にかけて梅雨前線帯の前面のシャーラインが明瞭に解析される。沖縄本島の南西海上では18~22ktの南西風が吹き暖湿気塊の流入がある。活発な対流性エコーが04~08UTCに宮古島周辺の海上から北東へ進み、強いエコーが、沖縄本島南部に接近し、通過時にマイクロバーストが多発した。



第3図 局地解析実況図(10日03UTC)

沖縄レーダーによると、03UTC頃宮古島と沖縄本島の間にあった発達した強いエコーが東北東へ進み、06UTCに沖縄本島南部に接近している(第4図)。糸満市消防本部の気象日報の記録によると10日07UTC頃、最大瞬間風速35.8m/sを観測、糸満市で突風による災害が発生した。

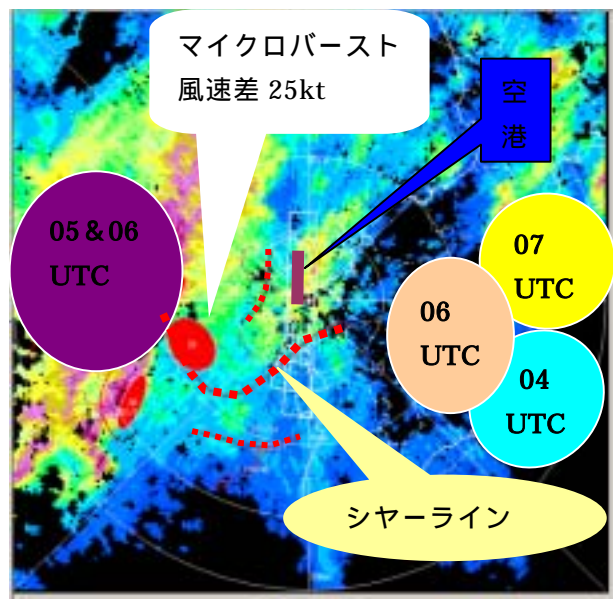


第4図 沖縄レーダーエコー図(10日06UTC)

(2) ドップラーレーダー(DRAW)の解析

ア マイクロバースト

マイクロバーストとは、積乱雲内の下降気流に伴って地表付近に現れる発散性の下降気流場のことで、6月10日那覇空港のドップラーレーダーで0434UTCから約3時間にわたり空港周辺の約20km以内で断続的にマイクロバーストが発生した。10日0455UTCに低層ウインドシャーが観測され、0520UTCに「ウインドシャー/雷に関する飛行場気象情報」を発表した。04~07UTCにかけてのマイクロバーストの大まかな発生場を示す(第5図)。04及び06UTC頃に当空港の南東象限でマイクロバーストが発生した。新たに05~06UTCには当空港の西~北西象限で断続的に発生した。最盛期の10日0555UTCには当空港の南西~西南西約5~15km付近において、マイクロバーストの最大風速差(25~37kt)が観測された。その後、07UTCにかけてやや弱まり東へ移動した。一連のマイクロバーストは、強いエコーの進行方向前面で多く発生した。

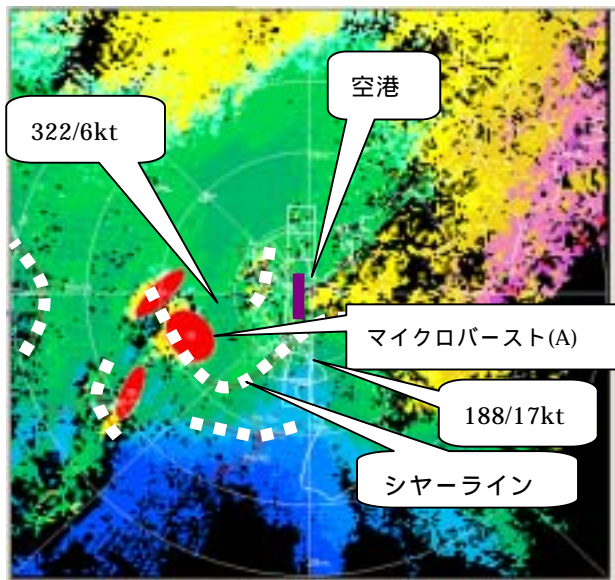


第5図 エコー強度図(10日0555UTC)

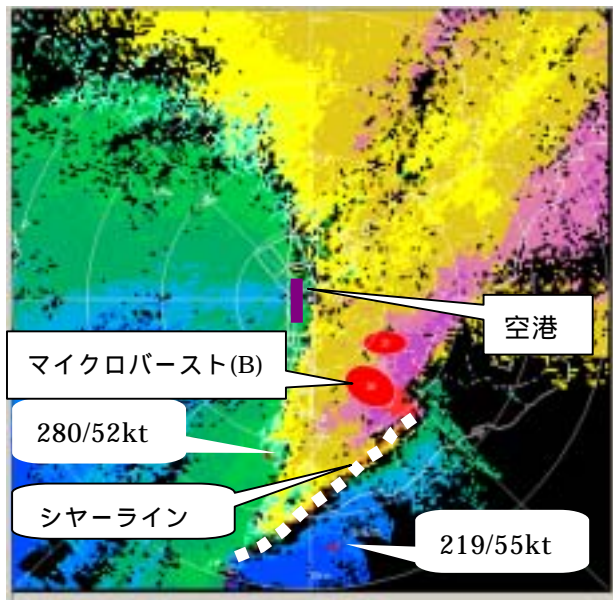
イ シャーライン

シャーラインとは、積乱雲の周辺や前線に沿って現れる線状の収束性気流場のことである。今回の事例解析ではマイクロバーストの主に南東から南西象限にシャーラインが発生した。10日0555UTCでは当空港の西南西約9km付近に発生したマイクロバースト(A)の南東象限で188/17ktと322/6ktのシャーラインが観測された(第6図)。

0614UTC には滑走路の南東約 7km 付近で発生したマイクロバースト (B) の南東から南側に、219/55kt と 280/52kt のシャーラインが観測された (第 7 図) (DRAW の第 6 図及び 7 図では、灰色に見える部分が接近を表し、白っぽく見える部分は遠ざかっていくことを表現している)



第 6 図 ドップラー速度 (10 日 0555UTC)

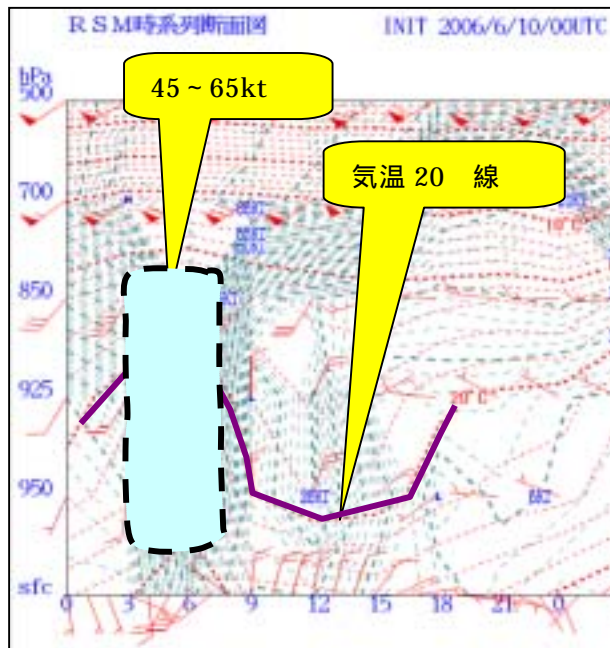


第 7 図 ドップラー速度図 (10 日 0614UTC)

5 予想資料の検証

10 日 00UTC の RSM 時系列断面予想図 (第 8 図) では 03 ~ 07UTC に顕著な下層暖湿気塊の流入と、06UTC では 950hPa の風 45kt、925hPa で 55kt、850hPa で 65kt (いずれも南西風) を予想、気温

20 線が 06 ~ 12UTC に急下降を示す予想となっている。925hPa 以下の下層シャーや下層寒気移流が明瞭に予想している。10 日 00UTC の MSM 資料では 925hPa で 06UTC では南西の風 55kt を予想、06 ~ 08UTC に「南分 北分の風向変化」を予想している (図省略)。RSM・MSM 資料とも対流活動の活発化を予想しており、予想図は実況との対応が良かったといえる。



第 8 図 10 日 00UTC の RSM 時系列断面図

6 まとめと課題

今回の調査では、以下に述べる特徴を捉えることができた。前線前面で顕著な下層暖湿気塊の流入や、上層寒気移流に伴い活発な CB (積乱雲) が発達し、前線前面の暖域内でマイクロバーストが多発している。マイクロバーストは、主に強いエコーの進行方向の前面に発生しており、シャーラインはマイクロバーストの、主に南東から南西象限にかけて多く発生している。

以上の特徴から、数値予報資料などで、梅雨前線の活発化や顕著なシャーラインの通過が見込まれる場合 (第 8 図) は、ドップラーレーダーによるウインドシャーの観測を待つことなく、飛行場気象情報を発表する事により、リードタイムの確保が可能であると考ええる。