

梅雨期沖縄域における層状性降水域の氷粒子観測

* 尾上万里子・坪木和久・大東忠保・額綱丈晴・篠田太郎・民田晴也 (名大地球水循環)

中北英一 (京大防災研)

1. はじめに

梅雨期の沖縄域に代表されるような湿潤環境場では、レーダー反射強度が 40 dBZ を超えるような層状性降水が頻繁に観測されるが、上空にどのような氷粒子が存在し、強い層状性降水に寄与するかは明らかにされていない。

梅雨前線に伴う降水システム上空に存在する氷粒子を観測するため、2011 年梅雨期の沖縄で X バンド偏波レーダー (MP レーダー) および雲粒子ゾンデ (HYVIS) による観測を行った。本研究では観測データを用いて、層状性降水域の融解層上空の氷粒子タイプおよび偏波パラメータの特徴と、地上の雨滴粒径分布 (DSD) の特徴を調べた。

2. 観測・データ

2011 年 5 月 25 日～6 月 15 日に沖縄県粟国村 (図 1) で MP レーダー、HYVIS、ディストロメータを用いた観測を行った。MP レーダー、ディストロメータの設置場所および HYVIS 放球地点は同じ場所である。HYVIS は接写カメラと顕微鏡カメラを搭載し、それぞれのカメラでフィルム上に付着した粒子を下から撮影する。7 μm ～2 cm の大きさの粒子の観測が可能である (Murakami and Matsuo, 1990; 宮井ほか, 2010 年秋季大会)。

HYVIS 放球中、MP レーダーによる 6 分毎のボリュームスキャンに加え、HYVIS 方向の鉛直断面観測 (RHI) を 6 分毎に行った。地上ではディストロメータによる DSD 観測を行い、得られた DSD データは、1 分積算してガンマ分布にフィッティングした。

3. 結果

観測期間中、6 台の HYVIS を放球した。中でも 6 月 1 日に放球された HYVIS は、梅雨前線に伴う層状性降水域の融解層 (0°C 高度:4.5 km) より上空の氷粒子を観測することができた。図 2 に、6 月 1 日に放球された HYVIS 方向の RHI 観測による反射強度 (Z_h) の鉛直断面図を示す。高度 4.5–5 km に融解層の存在が、また融解層以下で 40 dBZ 以上の層状性降水が確認できる。

図 2 の RHI 観測とはほぼ同時刻に HYVIS の顕微鏡カメラで観測された粒子画像の例を図 3 に示す。高度 5.8–6 km では、主に角柱結晶 (図 3a)、角板結晶 (図 3b)、鼓型結晶 (図 3c) が観測され、樹枝状結晶は観測されなかった。高度 5.8–6 km で、それぞれの粒子タイプの個数割合は角柱結晶 37.1%、角板結晶 30.6%、鼓型結晶 20.2%、雪片や判別不明を含むその他が 12.1%であった (総個数 124)。

MP レーダーで観測された偏波パラメータはそれぞれ、 $Z_h \approx 30$ dBZ、反射因子差 $Z_{DR} = 0-0.7$ dB、偏波間位

相差変化率 $K_{DP} = 0.2-0.7$ ° km⁻¹、偏波間相関係数 $\rho_{hv} > 0.99$ で、 Z_{DR} と K_{DP} は共に正の値を示した。

層状性降水域通過中に地上で観測された DSD では、降水強度 15 mm h⁻¹ 以下で、降水強度の増大に伴って DSD 関数の切片 N_w の増大が顕著であった (図略)。多数の小粒径の雨滴が地上降水に寄与したと考えられる。

4. まとめ

2011 年梅雨期沖縄において、X バンド偏波レーダーおよび雲粒子ゾンデを用いて上空の氷粒子観測を行った。梅雨前線に伴う層状性降水域の融解層上空に存在する氷粒子を観測することができた。

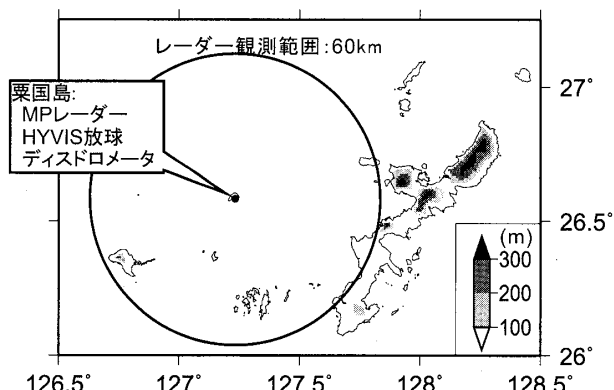


図 1. 観測サイトである沖縄県粟国島周辺図。大円は MP レーダー観測範囲である半径 60 km 円を示す。陰影は標高を表す。

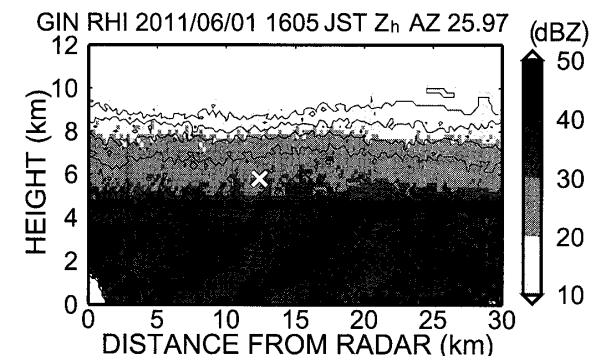


図 2. HYVIS 飛揚方向の RHI 観測による、6 月 1 日 16 時 5 分の Z_h の鉛直断面図。× 印は HYVIS の位置を示す。コンターは 5 dB ごとで示す。

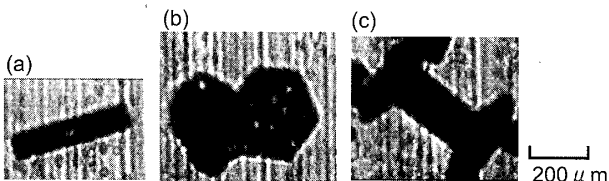


図 3. 高度 5.8–6 km で観測された HYVIS 顕微鏡画像の例。(a) 角柱結晶、(b) 角板結晶、(c) 鼓型結晶を示す。

謝辞 本研究は基盤研究 (S)、基盤研究 (A)、基盤研究 (B)、新学術領域研究によるサポートを受けて行われました。