

梅雨期沖縄でのビデオゾンデ観測でみられた霰の形状について

*鈴木賢士・中野恵理・和田華代・伊関一悟(山口大), 中北英一・山口弘誠(京大防災研)

1. はじめに

近年開発が進んでいるマルチパラメータレーダーは、それにより観測される偏波パラメータによって降水粒子の粒径分布や雨、雪、霰、雹といった粒子判別が可能になると期待されており、これまではゾンデ観測や航空機観測のような直接観測でしか得られなかった豪雨予測モデルや気候変動予測モデルに組み込まれるべき雲内の降水粒子の情報をリモートセンシングによって得られる可能性を持っている。偏波パラメータによる粒子判別には雲内の直接観測による検証が必要不可欠である。降水粒子の形状、大きさ、空間分布を直接観測することができるビデオゾンデは強力な観測ツールであり、我々は 2007 年より沖縄県恩納村において、沖縄偏波降雨レーダー COBRA とビデオゾンデとの同期観測を実施してきた。今回は、このビデオゾンデ観測でみられた霰粒子の形状について報告する。

2. 観測およびデータ

ビデオゾンデ観測は、沖縄本島付近に発達する梅雨期の降水雲をターゲットに、2008 年および 2009 年に沖縄県国頭郡恩納村にある情報通信研究機構・沖縄亜熱帯計測技術センターにおいて行われた。ビデオゾンデ放球にあわせて COBRA をビデオゾンデ飛揚地点に向けて 1 分ごと RHI モードで連続運用した。本研究では、2008 年の 1 事例および 2009 年の 3 事例について解析を行った。

3. 結果

梅雨期に沖縄本島付近に発達する降水雲のうち、強い降雨域を持ち、レーダー反射強度 ZHH に明瞭なブライドバンドが見られない、雲頂が 7km 程度と比較的低い対流性の事例（以下 OK08#02）、雲頂が 13km 程度まで発達した 2 事例（以下 OK09#10 および OK09#11）に加え、ZHH に明瞭なブライトバンドが見られ雲頂が 10km 程度の層状性の事例（以下 OK09#03）について、ビデオゾンデで観測された霰粒子の形状に注目して比較した。霰粒子の形状の

定量的な評価には粒子画像から得られる扁平率 f および粒子を楕円と仮定したときの楕円面積に対する観測された霰粒子の断面積比 r を用いた。 f は 0 に近いほど、 r は 1 に近いほど球（円）形である。4 事例を比較すると、図 2 に示した f - r 分布に大きな違いがみられた。雲頂 7km 程度と背の低い OK08#02 では球形に近い霰が多くみられ、OK09#10 ではそれに近い分布がみられるのに対し、OK09#11 では不規則な形状の霰粒子が多いことがわかる。層状性の OK09#03 ではそれがより顕著にみられる。偏波レーダーによれば OK09#11 は放球時下層で対流性の性質を持っていたものの、融解層付近では層状性の性質を持つようになっていた（図 1）。これらから、背の低い対流性雲から背の高い対流性雲、層状性への遷移過程、層状性雲へと雲の発達段階が変わるに従い、霰の形状が変化していることが明らかになった。背の低い対流性雲でみられる球形に近い霰は、下層の Warm Rain プロセスで形成された小雨滴が上昇流により持ち上げられ、そこで凍結し、その凍結水滴を起源とした着氷成長により形成されたものであると考えられ、雲の発達につれて次第に氷晶起源と考えられる不規則な形状の霰形成が活発になっていくことがビデオゾンデによる霰画像より示唆された。

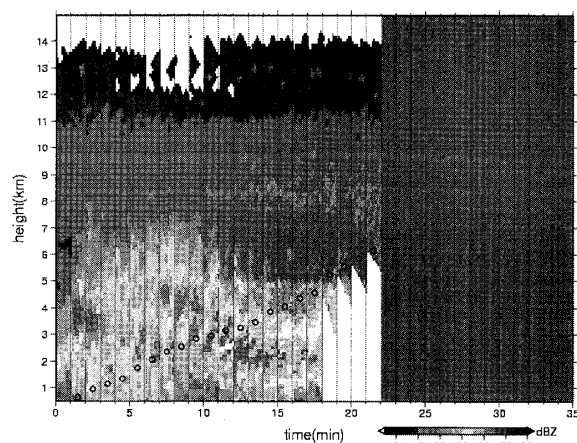


図 1. OK09#11 の RHI 時間断面図とビデオゾンデの軌跡

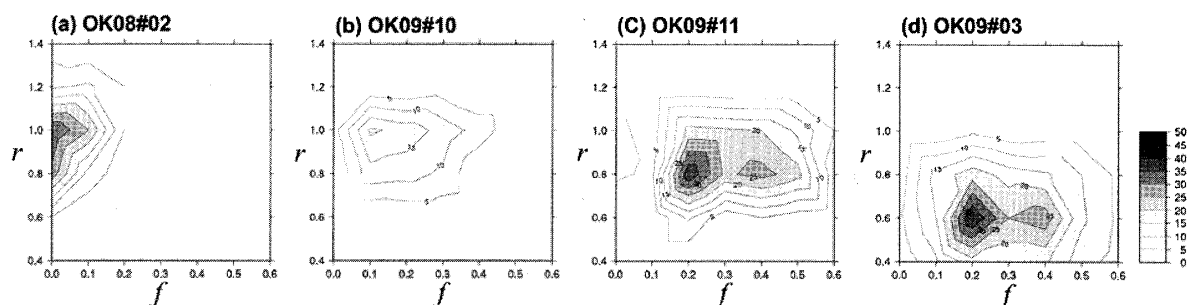


図 2. 霰粒子の扁平率 (f) および楕円体を仮定した断面積比 (r) に対する粒子数分布