

ビデオゾンデにより観測された冬季降雪雲内の電荷分布について

*和田華代・伊関一悟・鈴木賢士(山口大) 杉本聡一郎・和田浩治・野村光春(電中研)

1. はじめに

雲内の帯電メカニズムに関してこれまで多くの研究が行われてきた。Takahashi (1978) は霰と氷晶による着氷電荷分離機構を提唱するとともに、ビデオゾンデを用いて北陸の冬季降雪雲内の降水粒子の帯電電荷を測定し (Takahashi et al., 1999), その電荷分布は降雪雲の発達ステージによって分類されたとした。山口大学と電力中央研究所では、降水システム内に存在する降水粒子やその帯電量に関する鉛直分布を把握するとともに、その知見をもとに数値気象モデルにおける雲物理モデルの評価を行うことを目的に、2009 年度から共同研究「ビデオゾンデを用いた降水観測および雲物理モデルの評価」を実施している。本研究では、その初年度に新潟県柏崎市で実施した冬季ビデオゾンデ観測で得られたデータをもとに、霰と氷晶の帯電電荷分布に注目し、Takahashi et al. (1999) の観測結果を検証することを一つの目的として、ビデオゾンデ観測によって得られた帯電電荷分布の初期解析結果を報告する。

2. 観測の概要

ビデオゾンデ観測は、新潟県柏崎市佐藤池運動広場において 2010 年 1 月 18 日～2 月 5 日にかけて実施され、観測期間中 20 台のビデオゾンデを冬季に日本海沿岸で発達する降雪雲に放球した。2010 年の新潟県地方は記録的豪雪に見舞われたため、貴重なデータを得ることができたが、雷活動は活発ではなく数事例のみ数回の雷を観測しただけであった。

ビデオゾンデとは、内蔵された CCD カメラにより雲内の降水粒子 (雨滴、霰、雹、氷晶など) を映像として捉え、それらの空間分布を測定できる特殊ラジオゾンデで、Vaisala RS92 ラジオゾンデとともに He ガスを充填した気球に取り付けて降雪雲内に放球される。また、降水粒子がビデオゾンデ上端に取り付けられたインダクションリング (誘導環) を通過する際のパルス電位を測定することで、個々の降水粒子が持つ帯電電荷も測定することができる。

3. 結果

図 1 は 2010 年 1 月 21 日 13:50JST に放球されたビデオゾンデによって観測された降水粒子の鉛直粒径分布図で、図 2 はその鉛直帯電電荷分布である。このときの地上気温は 1.3℃、地上では粒径 1cm 程度の雪片が観測されており、地上電場は負であった。ビデオゾンデで得られた粒子映像によれば、下層で雪片も観測されたが、上層では霰と氷晶が支配的であった。また、このときの帯電電荷分布は、下層では正に帯電した降水粒子が多く、上層にいくにつれて負に帯電している粒子が多くなる傾向がみられた。このとき霰粒子の平均粒径は 1.0mm で、氷晶の形状においては針状のものが多く見られた。今後詳細な解析が必要ではあるが、この事例の帯電電荷分布の特徴は Takahashi et al. (1999) が述べている雲の上層から下層まで一定の下降流が存在する場合の帯電電荷分布に類似していた。

その他の事例とともに詳細な結果は当日報告する。

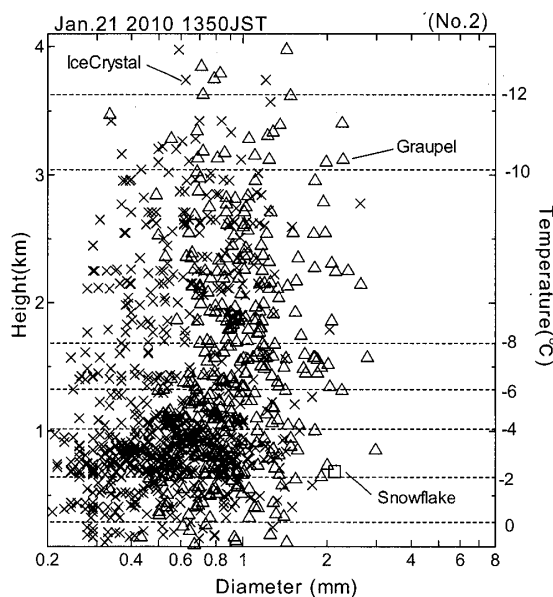


図 1 2010 年 1 月 21 日 13:50JST に放球したビデオゾンデにより得られた降水粒子の鉛直粒径分布図 (△は霰, ×は氷晶, □は雪片をそれぞれ示す)

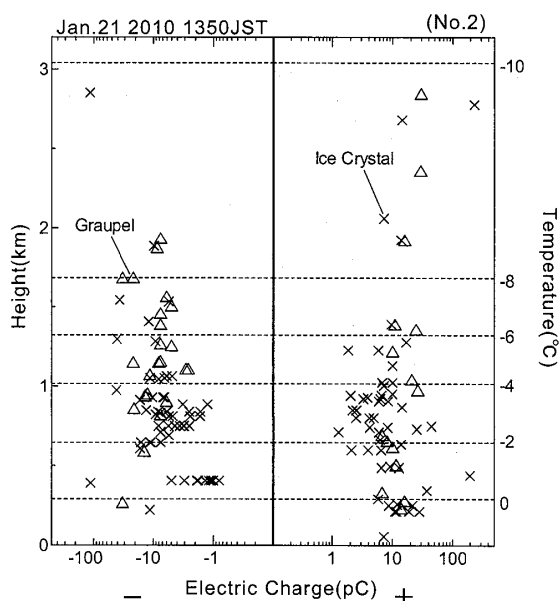


図 2 2010 年 1 月 21 日 13:50JST に放球したビデオゾンデにより得られた降水粒子の鉛直帯電電荷分布図 (△は霰, ×は氷晶をそれぞれ示す)