

雷雨観測に用いる平板センサー形状の検討

山下研究室

E16018 石井 颯介

E16082 小林 将寛

1. 研究背景・目的

本研究は、雷雲に伴う帯電した降水粒子(帯電雨滴)の電荷量・極性の水平分布の測定により、先行研究で殆ど考察されていない雷雲内の電荷の水平分布の推定を目指すものである。多点計測ネットワークの構築に向け、量産化に適した単純なセンサー形状を検討する。過去の観測事例において、最も単純なセンサー形状は金属平板を用いたものである[1]。同センサー形状はスローアンテナと呼ばれる雷観測システムに類似しており、帯電雨滴・雷放電の双方を検知すると考えられる。本稿では帯電雨滴のみ検知するセンサー形状を考察する。3通りのセンサー形状を用いた試験観測より、量産化に適した雨滴電荷センサーの確立を目指す。

2. 観測

センサーシステムの概要を、図.1にまとめる。アルミ平板で構成されるセンサー部に帯電雨滴が当たると、微弱なパルス信号が発生する。微弱信号を増幅し、A/D変換した上で記録する。



図.1 センサーシステムの概要

製作、設置したセンサー部を図.2に示す。センサーNo.1、No.2、No.3は、それぞれ降水のみ、雷のみ、降水・雷双方を観測対象としている。No.3のセンサー部周囲を金属網で被い、雷による静電気変動への反応を抑制したものがNo.1である。



図.2 足利大学4号館屋上に設置したセンサー群

3. 結果・考察

観測事例として、2019年9月8日14:00 [JST]過ぎに取得された事例を図.3にまとめる。観測点から9 km程度離れた足利アメダスによる降水量データも併記する。観測対象を雨としたNo.1、No.3のセンサーが、降水が確認された時間帯にパルス信号を検出したことを、また雷のみを観測対象とするNo.2が雨に反応しないことを確認した。検証として発雷があったと思われる2019年9月10日19:00 [JST]頃の生波形を図.4に示す。雷を観

測対象とするNo.2、No.3だけでなく、No.1でも微弱信号が18:53 [JST]頃に確認された(図.4下向き矢印)。金属網により、雷によるパルス信号が減衰したことを示す結果と考えられる。

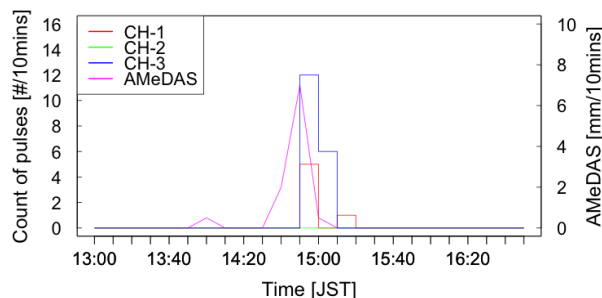


図.3 2019年9月8日の観測事例

雷信号取得がない時間帯、No.1では1つ、No.3では多くの微弱パルス(雨信号)が検出された。金属網の被いがないNo.3は、No.1に比べ高頻度で雨信号を捕捉できることを示唆する結果と考えられる。平板を用いた雨観測では、No.2・No.3併用による雷信号・雨信号の区別が有効と考えられる。

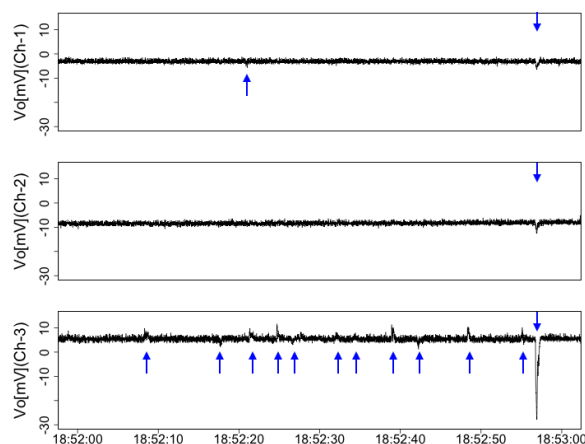


図.4 2019年9月10日18:38 [JST]の観測生波形

4. まとめ・今後の予定

本研究では帯電雨滴のみを検知するアルミ平板を用いたセンサー形状の設計、観測に取り組んだ。今後、本結果を反映したセンサー形状を採用し、雨センサーの多点計測網構築を進める予定である。

参考文献

- [1] Soula, S. and S. Chauzy: Charge transfer by precipitation between thundercloud and ground, J. Geophys. Res. Atmos., Vol. 102, D10, pp. 11,061-11,069 (1997)