

## 平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：TA 地表粒子検出器による雷と関連する特異事象観測  
英文：The observation of abnormal shower event with lightning  
by TA surface particle detector

研究代表者 立命館大学工学部 特任助教 奥田剛司  
参加研究者

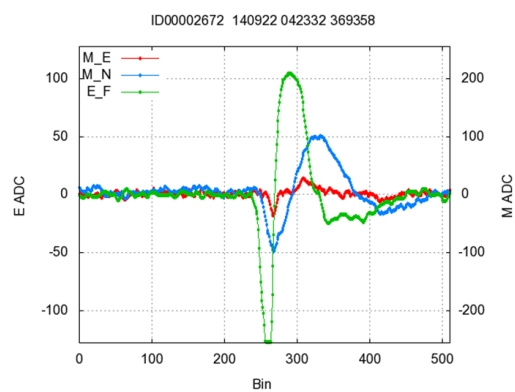
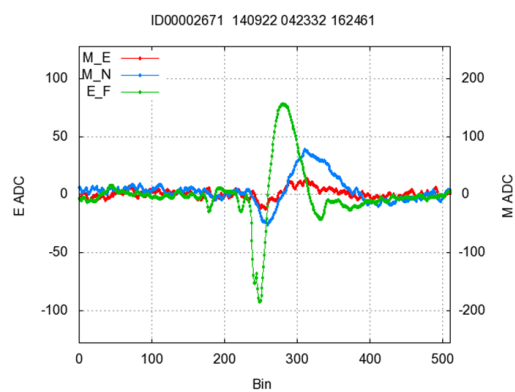
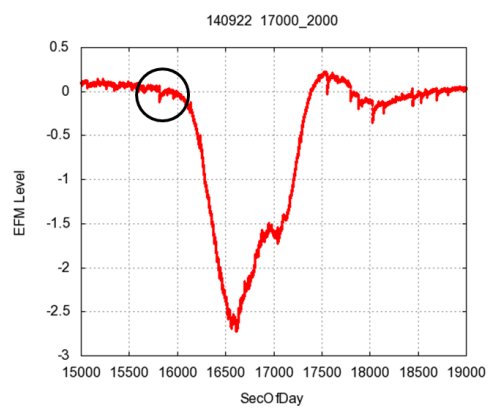
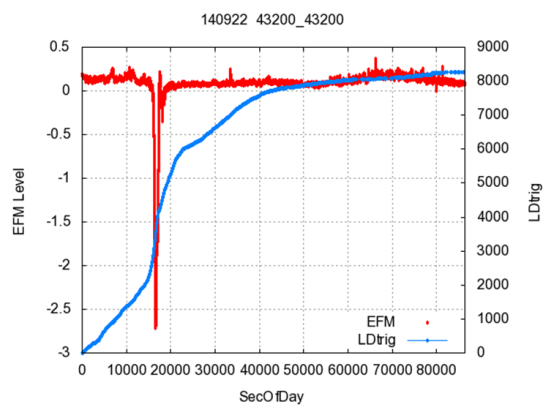
### 研究成果概要

2014 年度より直接的に共同利用研究費の支援を受けており、2014 年 09 月に一台目の雷検出器を設置した。試験観測データを次ページに示す。左上図は UTC の 2014 年 09 月 22 日のデータで、以前から設置されていた大気電場計（赤）と 09 月に設置した雷放電検出器の積算トリガー数の（青）である。04:00 頃から 05:30 頃に雷雲の通過があり、そこで電場が大きく変化し、トリガー数が急増している。右上図は雷雲通過時の大気電場計のデータを拡大したもので、いくつかある急激な変化（ $\sim 0.3$  秒）をもたらす放電群のうち、雷放電検出器で検出されたものの一部を下の二つの図に示す。（大気電場計では変化が見えない放電群も多数検出されている。）

次ページの下二つの図は右上図の黒丸の電場変化に対応する雷放電群をとらえた雷放電検出器のデータである。緑が電界アンテナ、赤と青が直交磁気ループアンテナのデータである。横軸は 1bin が  $0.1 \mu s$  である。これらのイベントごとのトリガー時刻は GPS を用いて正確に記録されており、複数の雷放電検出器で測定された同一イベントの時刻差から位置が決定される。また、かなり精度は低いものの直交磁気ループアンテナの強度比を用いて検出器に対する雷放電の方向が推定可能である。この方法は事前に上記の時刻差の方法で推定した位置を用いて較正を行う必要があるが、検出器トラブルなどで稼働台数が一時的に減った場合でも正しい位置を選択するために利用する。

上記の通り、雷放電検出器を複数個所に設置する予定であり、他の作業としてリモートでの観測とデータ収集のための既存の長距離通信を用いた試験と追加設定を行った。また、2015 年 03 月に二ヶ所分のソーラーバッテリーシステムを準備した。一ヶ所あたり  $140W \times 3$  枚のパネルと  $100Wh \times 6$  個のバッテリーで構成されている。





[成果発表 2014/04 - 2015/03]

奥田剛司 「TA 実験 265 : TA サイトにおける雷位置検出システムの構築」 日本物理学会 (2015年03月)

整理番号 F 1 2