

富士山における大気電気・雷研究：2022年夏期の成果

鴨川仁¹, 大気電気・雷研究チーム
1.静岡県立大学

1. はじめに

2008年からスタートした富士山山頂での大気電気観測は、宇宙線・放射線観測の補助的な役割として始まったものである。しかし数年の測定の結果、取得されたデータから大気電気研究を進展させる成果も得られた。それゆえ、2012年から大気電気研究は独立したグループとして2022年も観測を行った。コロナ禍ゆえ夏期観測が中止になった2020年も太郎坊・御殿場などを活用し研究活動を続けた。

2023年でも富士山という場所を活用し大気電気に関連する諸現象の研究を行った。大気電気・雷チームは次の6のサブテーマ、1) 被雷対策具体化のために接地系と部材間の接続状況の調査および富士山山体を測定器とした上向き雷の研究、2) 雷雲・雷活動において発生する高エネルギー放射線、3) スプライトをはじめとする高高度大気中における放電現象および雷放電測定、4) 新型広帯域大気電場測定機器の試験、5) 首都圏極端気象のモニタリング、6) 地吹雪時に発生する大気電場変動、を行った。本稿では、3) のうち雷放電測定、4) についての電場測定の結果のみにふれる。

については本稿ではふれない。

2. 雷放電位置評定観測

Blitzortung.org (以下Blitzortung) は、到着時刻法 (TOA) に基づいて、VLF帯電波受信機で大気中の雷放電の位置検出するためのネットワークである。このネットワークは、低予算で多くのステーションを持つ雷位置ネットワークの確立を目指している。装置の価格は、完成品の販売はしておらず部品代となるが一式300ユーロ程度である。ただし、アンテナのハウジングは自ら用意する。ボランティアで参画を望むユーザーは、装置の部品を購入し、装置の組み立てを行うことで装置を希望する場所に設置できる。Blitzortungは、放電位置を特定するための計算サーバーを用意していることから、参画する複数のボランティアユーザーの受信局の相互のデータを用いて、位置評定を行う。参画しているユーザーは、位置標定したデータを無償で入手できる権利を有する。低価格であることと、設置が容易である利便性から、現在、全世界で数千台の機器が設置されていると予想される。本研究では、夏期

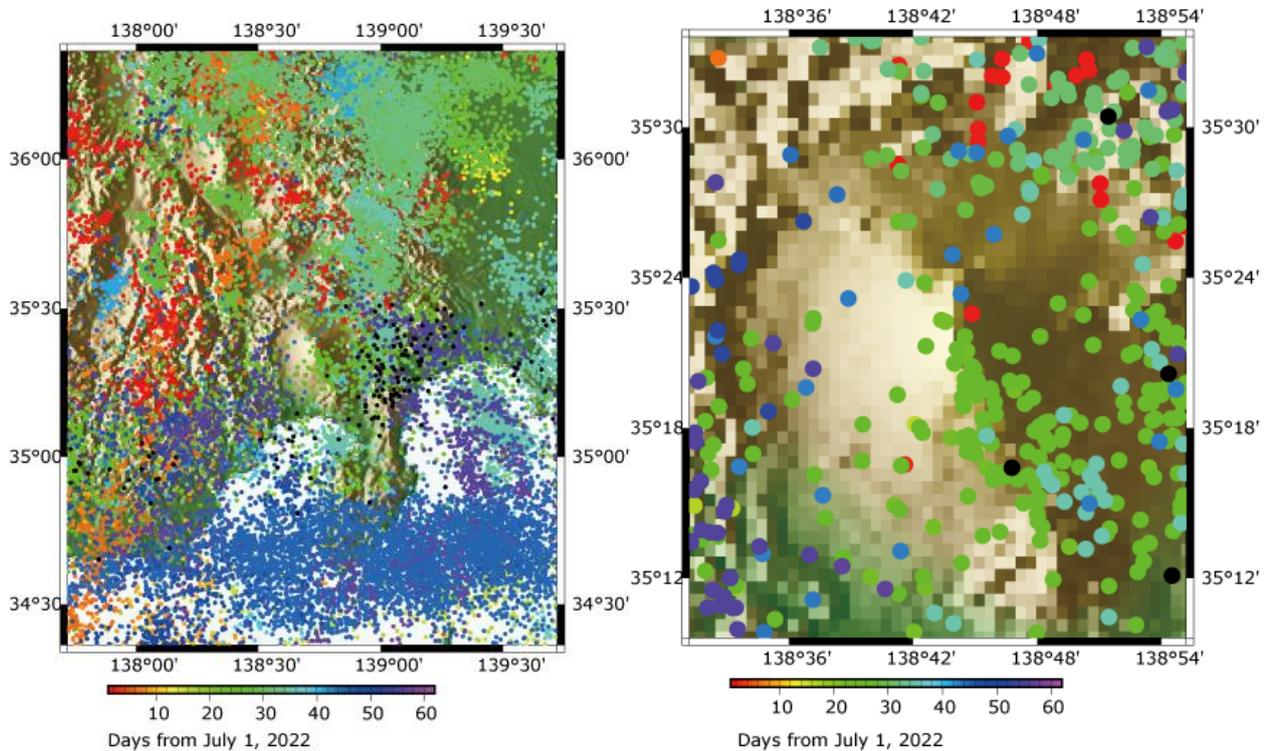


図1 Blitzortung.org によって検知された雷放電。左は富士山周辺、右は、富士山範囲内。

1) については本講演集の安本ら、2) についてはSmithら、3) については鈴木らの原稿を参照されたい。なお5) 及び6) には山頂、通年で御殿場、太郎坊、富士ヶ峰に設置し、富士山周辺の落雷検知率を上げるための設置を行った。

連絡先：鴨川仁 (Masashi KAMOGAWA) kamogawa@u-shizuoka-ken.ac.jp

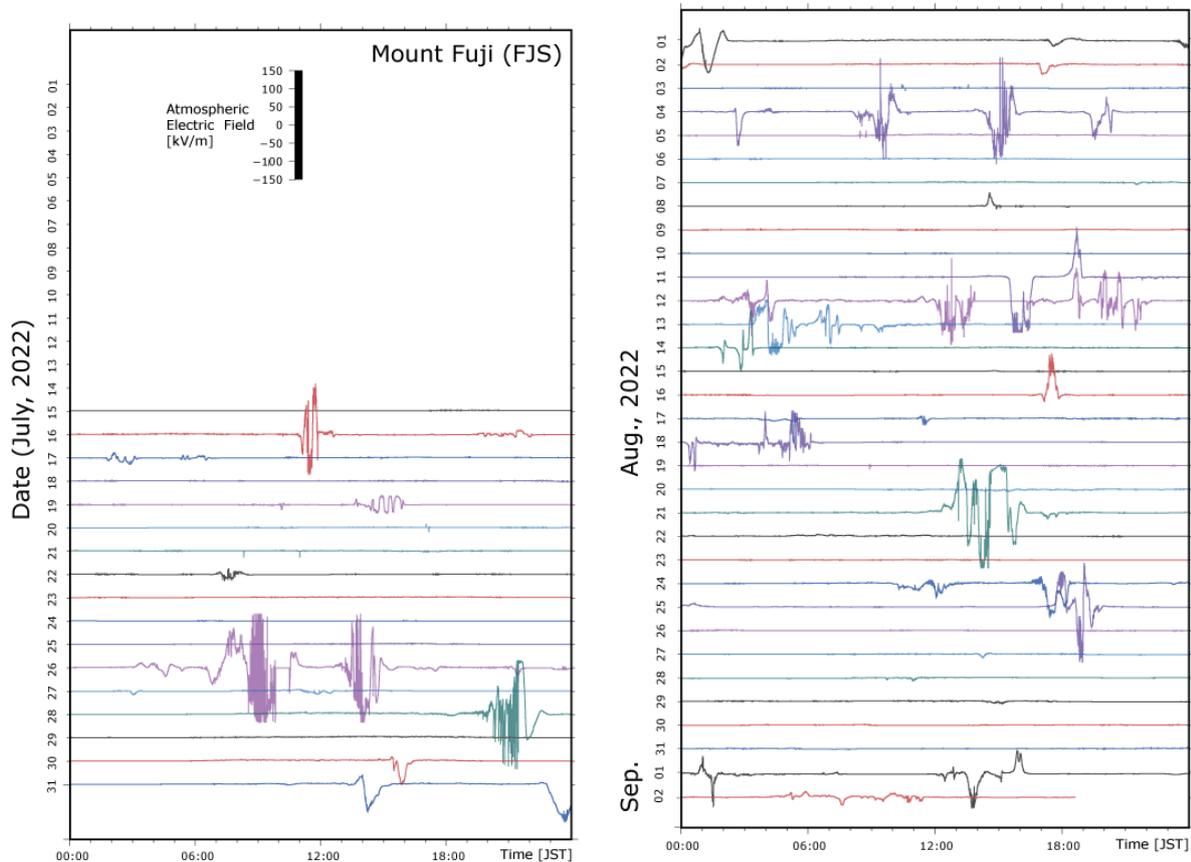


図2 2022年夏期観測中のフィールドミルの時系列データ

2022年については夏期間、富士山周辺では図1のような結果が得られた。2022年の特徴としては、山頂周辺に落雷が多かったのが過去15年にない特徴だったといえる。

3. 大気電場観測

雷放電の発生については前節2で示したような落雷位置評定機器を用いるが、雷雲の存在を知るには、雷雲から発生する静電気を測定するのがよい。一般的にフィールドミルが使用される。晴天静穏時の地表での大気電場強度は約100 V/m程度と微弱であるが、富士山のような雷雲直下では100 kV/m

以上に達するため、ワイドレンジに測定できる装置が必要である。さらに、フィールドミルをポールの上や建物屋上に設置した場合、周辺との凹凸の状況に応じて電場が集中することがあり、地表面に比べて数倍の電場強度になる場合がある。従来のフィールドミルで、計測飽和を起こすことなくこの問題に対応するには、感度の異なる複数台のフィールドミルによる同時測定が必要であった。そこで音羽電機工業株式会社は、1台のセンサーのみでワイドレンジ計測ができるフィールドミルを開発した。2022年は動作確認をするために図2に示されるように、欠測も少なく動作が良好であることも確認できた。