

## P-22: 雷雲直下強電場における大気電気観測

石川朗子<sup>1</sup>、大島燦<sup>1</sup>、三浦和彦<sup>2</sup>、鴨川仁<sup>1</sup>

1. 東京学芸大学、2. 東京理科大学

### 1. はじめに

大気電場を計測することで、グローバルサーキットを確認したり雷雲下部表面の電荷を知ったりすることができ、電流密度 $j$ 、電気伝導率 $\sigma$ 、大気電場 $E$ の関係は式(1)で表される。

$$j = \sigma E \quad (1)$$

ここで、晴天時の電流密度は一定であるので、大気電場は式(2)で表すことができる。

$$E = j/\sigma \quad (2)$$

電気伝導率は大気中のイオン濃度に影響されるため、大気電場と大気イオン濃度は反比例関係にあると言える。大気中のイオン濃度は、降雨によるレナード効果、コロナ放電、大気中のエアロゾル、放射線や宇宙線による大気電離作用、風などさまざまな要因により変化すると考えられており、大気電場と大気イオン濃度については未だわからないことが多い。そこで本研究では、大気中のイオン濃度変化が大気電場に与える影響を、特に雷雲直下での強電場における場合について調べることを目的とする。

### 2. 観測方法

本研究の観測は、大気中のイオン濃度に影響を与えると考えられるエアロゾルが比較的少ない富士山頂にある富士山特別地域気象観測所(元:気象庁富士山測候所)にて行った。

大気電場の観測には Boltek 社のフィールドミル(EFM-100)、大気イオンの観測にはゲルジェン型測定器を用いた。

### 3. 結果と考察

観測した大気電場の変動と大気中の負イオン濃度の変動を図1に示した。大気電場が大きく変動していることから、雷雲が接近していた日は8月7, 13, 17日だと考えられる。また本研究では、大気電場の変動が多いとき濃度に変動があった負イオンに着目した。

8月13, 17日には降雨が確認されているため、濃度大きくなっているのはレナード効果の影響ではないかと考えられる。また、観測を行った富士山は孤立峰であるため、大気電場がゆがみ強められる上に雷雲直下の強電場であることから、コロナ放電によるものであることも考えられる。さらに、8月13, 17日は周辺の日比べてエアロゾル量が少なかったことから、大気中のイオンが中和されにくく大気中の留まったのではないかとすることも考えられる。

雷雲直下における大気電場と大気中の負イオン濃度の関係について解析する。今回は雷雲が近づいていたと考えられる日のうち8月17日について詳しく見る。大気電場が大きな値を示しているときに着目し大気電場と大気中の負イオン濃度を比較すると、大気電場とイオン濃度に正の相関があるようにも見える。しかし大気中の負イオン濃度が増加した時に着目してより細かく比較すると、イオン濃度が増加したときわずかな時間幅で反比例関係になっている部分があることが分かる(図2)。

すなわち、雷雲直下において、大気中の負イオン濃度の大きな変化は、大気電場に小さな揺らぎ与えている可能性があると考えられる。ただし全体として見ると、雷雲直下において空中電流 $j$ は一定ではないので、晴天時のような反比例関係になることはない。

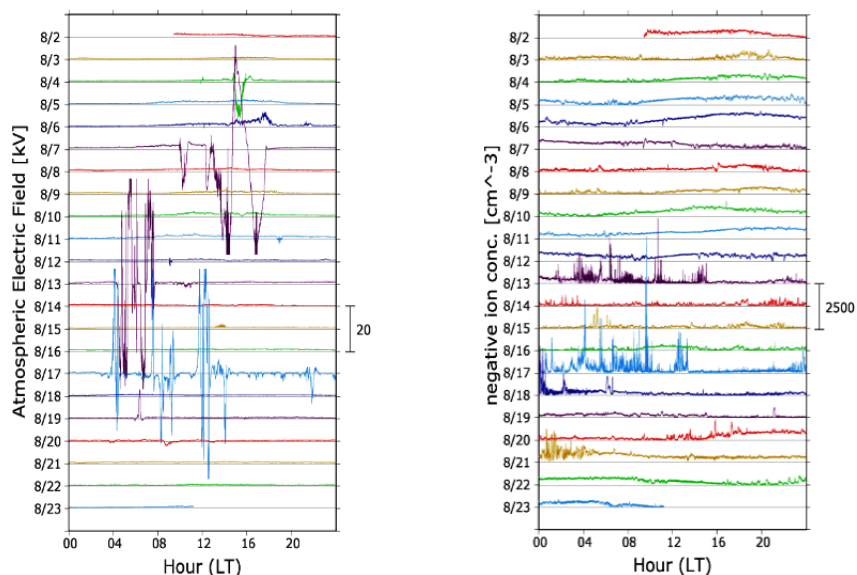


図1 2015年8月2日から23日における大気電場の観測値（左図）と大気イオン濃度の観測値（右図）。横軸は0時から24時までの時間、縦軸はそれぞれ大気電場と大気イオン濃度を示す。1日ごとに分けて縦に並べて描かれており、日ごとの縦軸の値は日にちを示した軸からの相対値である。

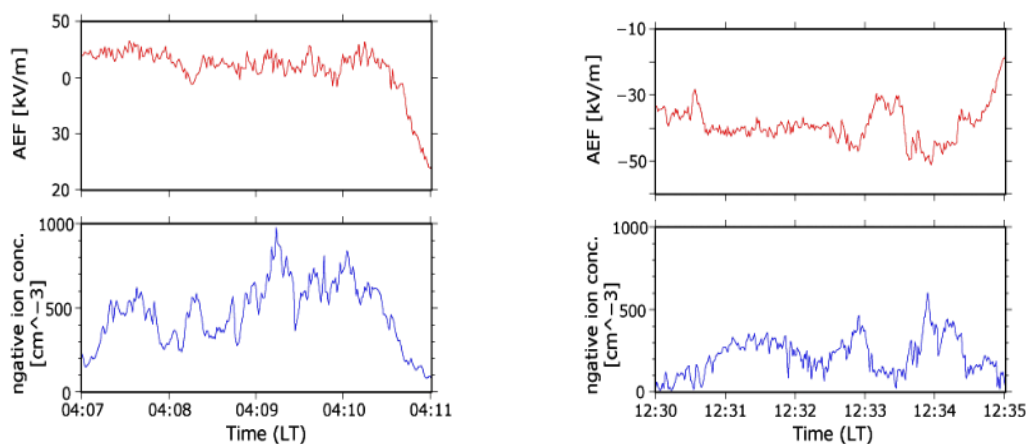


図7 2015年8月17日 04:07-04:11の大気電場変動（左上）、大気中の負イオン濃度変動（左下）、12:30-12:35の大気電場変動（右上）、大気中の負イオン濃度変動（右下）。

#### 4. まとめ

晴天時においては、大気中の負イオン濃度と大気電場は式(1)に従った反比例関係が成り立っていることが確認された。また雷雲直下強電場においては、電流密度が一定ではないため一定の反比例関係は見られず、大気中の負イオン濃度の変化は大気電場の小さな揺らぎとして現れる。すなわち雷雲直下の強電場において、大気中の負イオン濃度が大気電場へ与える影響はかなり小さな値だということが推測される。

#### 参考文献

- (1) 宮島龍興, 山口昭男 (1969) ファインマン物理学Ⅲ電磁気学, 108-112
- (2) 西橋政秀 (2005) 地震予知を目指した大気イオン濃度測定器の開発, 2-9

\*連絡先：石川 朗子(Akiko ISHIKAWA)、[a130302y@st.u-gakugei.ac.jp](mailto:a130302y@st.u-gakugei.ac.jp)