

令和 6 年 9 月 13 日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21K03679

研究課題名(和文) グローバルサーキットと雲との関連性に関する研究

研究課題名(英文) Study of relationship between global electric circuit and clouds

研究代表者

大矢 浩代 (Ohya, Hiroyo)

千葉大学・大学院工学研究院・助教

研究者番号：00241943

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、大気電場計と 95 GHz 雲レーダFALCON-Iを用いて雷や雷雲がグローバルサーキットに与える影響を明らかにすることを目的としている。福島県飯館と宮城県仙台市に大気電場計を新設し、千葉大学で雲の定常観測を実施し、以下の成果を得た。全天カメラで雲底高度と雲量を推定する方法を提案し、高精度で推定できることを確認した。雷発生時に大気電場とレーダ反射因子の周期性を調査し、雷雲や降水の影響があることが分かった。2022年6月3日の千葉での雷雨解析で、大気電場の変動パターンを明らかにした。2018年1月22日の千葉の曇の際、大気電場の周期振動と雪雲下層の雲粒子の動きを関連付けることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、地表と下部電離圏間に形成されるグローバルサーキットと雲との関連性を調べ、雷雲や雪雲により地表の大気電場が大きく変動する様子を定量的に明らかにした。本研究は、対流圏(気象現象) 下部電離圏(高度60-100 km)結合を解明可能にするだけでなく、電離圏の外側に位置する磁気圏 電離圏電流系をも含めた太陽活動と地球の気候との関連性の解明に貢献できる可能性があり、学術的に波及効果をもたらすものと思われる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to clarify the effects of lightning and thunderclouds on the global electric circuit using a field mill and the 95 GHz cloud radar FALCON-I.

We installed new field mills in Iitate, Fukushima, and Sendai, Miyagi, and conducted regular cloud observations at Chiba University, obtaining the following results. We proposed a method for estimating cloud base height and cloud amount using two all-sky cameras, and confirmed that it can be estimated with high accuracy. We investigated the periodicity of the atmospheric electric field and radar reflectivity when lightning occurs, and found that it is influenced by thunderclouds and precipitation. Analysis of the thunderstorm in Chiba on June 3, 2022 revealed the fluctuation pattern of the atmospheric electric field. During the Chiba sleet on January 22, 2018, we found high correlation between the oscillations of the atmospheric electric field with the movement of cloud particles in the lower layers of snow clouds.

研究分野：超高層物理学、大気電気学

キーワード：大気電場 グローバルサーキット 雲

1. 研究開始当初の背景

これまでグローバルサーキットと雲との地上同時観測に基づいた研究はほとんどなかった。グローバルサーキットとは、雷放電、雷雲、降水や ESC (降水を伴う帯電した雲) を発電機とする地球表面 下部電離圏 (高度 60 - 100 km) 間に構成される地球規模の球殻コンデンサである (図

1)。地球表面の晴天域での鉛直大気電場は 100 V/m で、晴天域では下 (地球) 向き、雷雲域では上 (電離圏) 向きとなる。地球全体のグローバルサーキットの電流は 1 - 2 kA といわれている (電流密度は 1 - 2 pA/m² Rycroft et al. (2007))。

一方、雲の雲核生成に主に寄与するのは大気中のエアロゾルであるが、銀河宇宙線が下層大気を電離し、その分子イオンが高度 3.2 km 以下の雲の雲核となると言われている (Svensmark, 1997)。晴天域の地表付近の鉛直大気電場 (約 100 V/m) により、分子イオンは鉛直下向きに 1 cm/s のオーダーの速度で移動する。移動を終えた先で雲核となり雲粒子となるとすると、グローバルサーキットは雲の生成高度に影響を及ぼすということになる。

太陽風を起源とする磁気圏 電離圏電流系がその上方に形成されており、グローバルサーキットと磁気圏 電離圏電流系が結合し、磁気圏 電離圏に影響を与えられている。もし磁気圏 電離圏電流系を介して太陽風起源のグローバルサーキットの変調が起きれば、雲の生成高度に影響を及ぼすことが考えられる。

晴天域の通常の雲では、雲の上端に正イオンが下端に負イオンが吸着することが気球観測により分かっている (Harrison and Carslaw, 2013)。もし晴天域の鉛直下向きの大気電場が大きくなると、雲頂高度は下降し、雲底高度は上昇する。実際に 1 か月の太陽活動変動に同期して雲底高度が変化する観測例がある (Harrison and Carslaw, 2013)。しかしながら、雲の下部の詳細な観測は衛星から、つまり上からではよく見えず、雲それ自体も時間・空間変化が速いため、X バンド気象レーダでも高分解能の観測は実現できていない。南極 Vostok での大気電場変動と TRMM 衛星データを使った雲との相関の統計解析が報告されているが (Lavigne et al., 2017)、相関係数が大きかったのは雷発光率 ($R^2=0.67$)、および反射因子 30 dBZ かつ温度 -5 ~ -35 の雲 ($R^2=0.62$) であった。しかしながら、雲の反射因子および温度の範囲が少し変わると相関係数は大きく異なってしまい、雲との関連性は分かっていない。これまで説明が進まなかった主な理由は、雲の下部の高時間空間分解能での観測が困難であるためである。しかし、本研究グループが開発した雲レーダ FALCON- での観測により、X バンド気象レーダより雲を高時間空間分解能で観測可能である。申請者は雲の詳細な観測から、これまでに未解明だったグローバルサーキットと雲のパラメータとの相関を定量的に明らかにしようとしている。このアプローチにより、これまで主流であった衛星観測による大きな空間スケールでの議論から、より詳細なグローバルサーキットモデルの再構築へのパラダイムシフトを提示するものであり、非常に独創的である。

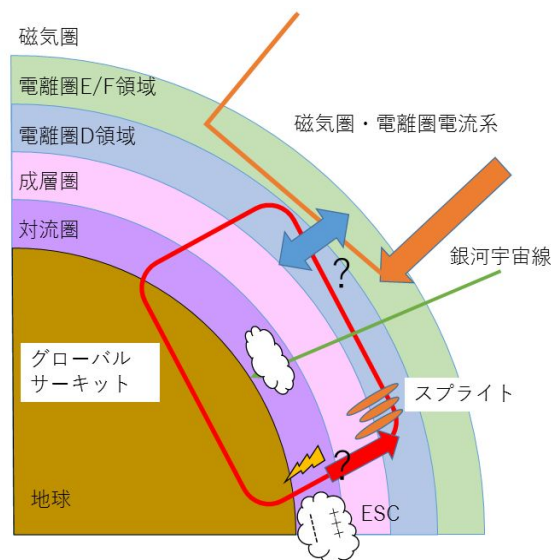


図1 グローバルサーキットの模式図

2. 研究の目的

本研究の目的は、以下の2点である。

- ・ 地上大気電場と、雲の各パラメータ（雲底高度、雲頂高度、雲層厚、雲粒子のドップラ速度、雲量、レーダ反射因子）との関連性を解明する。
- ・ 地上大気電場は、雷雲、ESC、帯電していない雲により、どのように変化するのかを解明する。

3. 研究の方法

千葉大学構内で、すでに大気電場計および雲観測用全天カメラは設置済みであり、本研究の目的を達成するために、これら観測機器を新規に4地点東北～関東域に設置し、雲レーダ FALCON との比較を行い、下記の2点を明らかにする（図2）。

1. 地上大気電場と、雲のパラメータ（雲底高度、雲頂高度、雲層厚、雲粒子のドップラ速度、雲量、レーダ反射因子）との関連性の解明

本研究期間内に、千葉大に加えて、仙台、飯館、および龍ヶ崎に大気電場計を設置した（図2）。雲レーダ FALCON-1 により、レーダ真上の雲のパラメータ（雲底高度、雲頂高度、雲層厚、雲粒子のドップラ速度、レーダ反射因子）を観測し、全天カメラより雲量および雲底高度を画像解析により推定する。以上の観測と結果の比較により、大気電場と雲の各パラメータとの関連性を明らかにする。

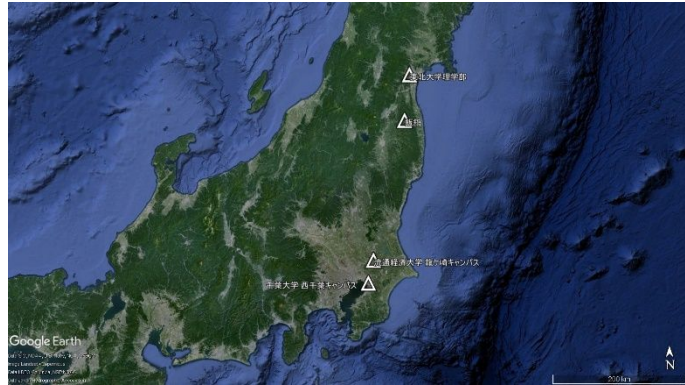


図2 大気電場計の観測サイト

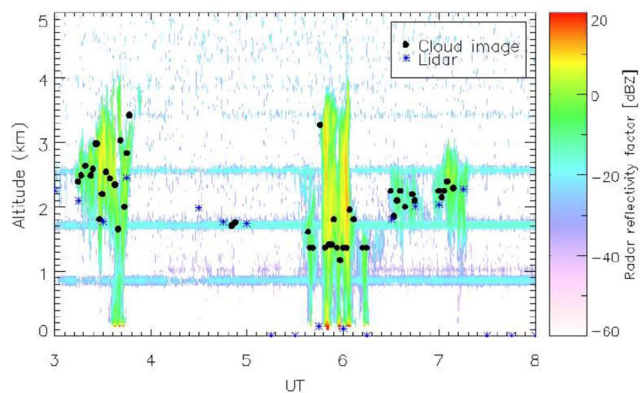
2. 大気電場は、雷雲、雨雲、雷・雨を伴わない雲により、それぞれどの程度変化するか？雲の種類により、地上の大気電場がどのように時間変化するか、また雲が移動したときに、どれくらい先まで地上大気電場が影響を受けるのかを、これら観測機器を使って定量的に明らかにする。

4. 研究成果

2021～2023年度の本研究期間内に、以下の結果が得られた。

4-1 全天カメラを用いた雲底高度および雲量の新推定方法の提案

2台の全天カメラを用いて雲底高度と24時間の雲量を推定する方法を提案した。カメラは千葉大学西千葉キャンパスに設置され、雲レーダ FALCON-1 およびライダとの比較も行った。推定高度の最大誤差率は 8.0 % で、雲レーダとライダの誤差範囲内だった（図3）。カメラによる推定高度はライ



ダより高かったが、雨天時も影響を受けにくいことが分かった。また、反射強度との比較

た、RGB値を用いたプログラムで夜間も高精度に雲量を検出できることを示した。

4-2 2020年9月4日の千葉における雷雲時の大気電場変動

特定の雷発生時に大気電場の周期性を調べた(図4)。その結果、大気電場とレーダ反射因子に共通する周期性が見られ、雷雲や降水の影響が示唆された。また、大気電場変動と雷の位置や電流値との関係も確認された。

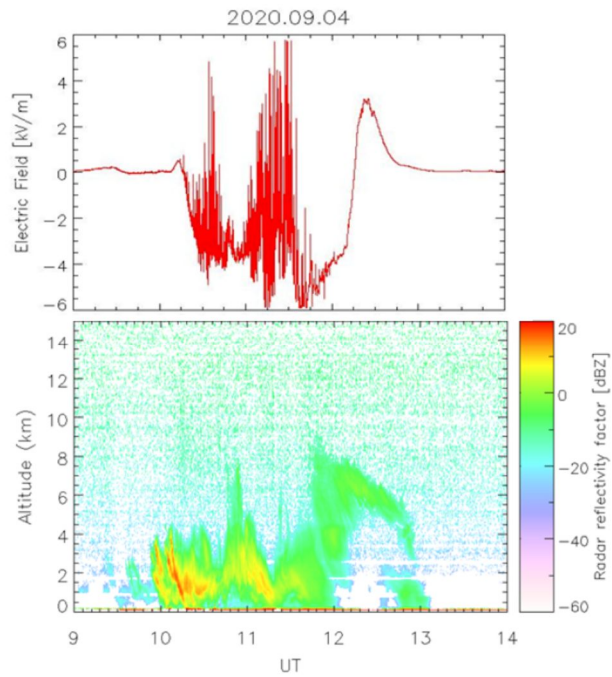


図4 2020年9月4日千葉における雷雲時の(上)大気電場変動および(下)雲レーダFALCONのレーダ反射強度

4-3 2022年トンガ海底火山噴火時の大気電場変動

トンガ火山噴火時にVLF/LF帯標準電波および大気電場に珍しい現象が観測され、その現象について調べた。海底火山フンガ・トンガ=フンガ・ハアパイは2022年1月15日に爆発的に噴火した。ただし、これまでペケリス波による共鳴はこれまで報告されていなかった。本研究では、下部電離圏と大気電場に焦点を当てた多点観測を実施した。我々のグループが主体となり運用している国際共同プロジェクト AVON(Asia VLF Observation Network)のデータを活用し、特に台南のデータ

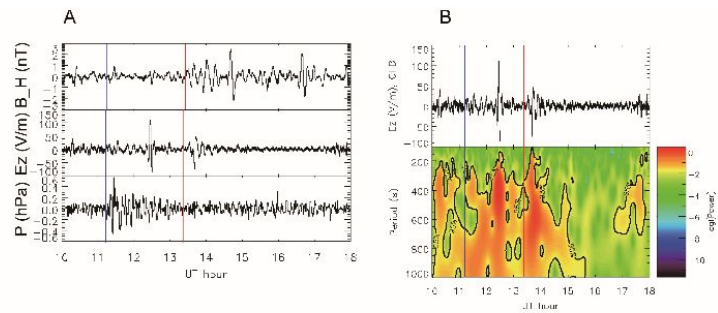


図5 A(上)2022年1月15日トンガ噴火時の(上)柿岡での磁場H成分(HPF: >1.67 mHz)、(中)千葉での大気電場、(下)千葉での大気圧、B(上)千葉での大気電場、(下)大気電場のウェーブレット・スペクトル。青線および赤線は、それぞれラム波とペケリス波の観測点での到着時刻を示す。

で、以下に示す非常に珍しい現象が見られた。台南のデータはProf. Alfred B. Cher(国立成功大学、台湾)の協力の下で取得された。図5に、磁場および大気電場の100 - 1000 sの振動を示す。しかし、地上では、ペケリス波による大気圧の対応する変化は見られなかった。またVLF帯標準電波の複数パスにも同様の振動が見られた。中性風のシミュレーションにより、高度90 km付近で中性風速度が振動しており、ペケリス波による共鳴が示唆される。この大気電場の振動は、下部電離圏の音波共鳴による振動がグローバルサーキットを介して地表に投影されたものと思われる(Ohya et al., Scientific Reports, 2024)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Nozaki, Y., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Nozaki, H. Nakata, and K. Shiokawa	4. 巻 4
2. 論文標題 Local Time and Seasonal Variations in the D-Region Ionosphere: Does It Reflect Sudden Stratospheric Warming Effects?	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 URSI Radio Science Letters	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.46620/22-0045	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tanaka, K., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Nozaki, M. Teramoto, K. Shiokawa, Y. Miyoshi, M. Connors, and H. Nakata	4. 巻 4
2. 論文標題 Ultra Low Frequency Modulation of Energetic Electron Precipitation in the D-Region Ionosphere in a Magnetically Quiet Time Using OCTAVE Very Low Frequency and Low Frequency (VLF/LF) Observations	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 URSI Radio Science Letters	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.46620/22-0049	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Chum, J., T. Sindelarova, P. K. Knizova, K. Podolska, J. Ruzs, J. Baae, H. Nakata, K. Hosokawa, M. Danielides, C. Schmidt, L. Knez, J.-Y. Liu, M. G. Molina, M. Fagre, Z. K.-Joseph, H. Ohya, T. Omori, J. Lastovicka, D. O. Buresova, D. Kouba, J. Urbar, V. Truhlik	4. 巻 233
2. 論文標題 Atmospheric and ionospheric waves induced by the Hunga eruption on 15 January 2022; Doppler sounding and infrasound	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Geophysical Journal International	6. 最初と最後の頁 1429 ~ 1443
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/gji/ggac517	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 岩下 久人、小林 文明、諸富 和臣、嶋村 重治、樋口 篤志、大矢 浩代、鷹野 敏明、高村 民雄	4. 巻 27
2. 論文標題 地上稠密気象観測網を利用したダウンバースト突風予測アルゴリズムの精度検証	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 風工学研究論文集	6. 最初と最後の頁 144 ~ 153
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14887/windengresearch.27.0_144	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計47件（うち招待講演 6件 / うち国際学会 30件）

1. 発表者名 Ohya, H., F. Tsuchiya, J. Chum, T. Omori, and K. Shiokawa
2. 発表標題 Variations in atmospheric electric field and VLF/LF transmitter signals associated with Tonga volcanic eruption of 15 January, 2022
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU)2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nozaki, Y., H. Ohya, F. Tsuchiya, H. Nakata, and K. Shiokawa
2. 発表標題 Diurnal and seasonal variations in the D-region ionosphere using LF transmitter signals
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU)2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nakayama, M., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Shiokawa
2. 発表標題 Large solar flare effects on the D-region ionosphere using VLF/LF transmitter signals
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU)2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tanaka, K., H., Ohya, F. Tsuchiya, K. Shiokawa, Y. Miyoshi, M. Teramoto, M. Connors, H. Nakata
2. 発表標題 ULF modulation of VLF/LF transmitter signals in the D-region ionosphere
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU)2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1 . 発表者名 Ohya, H., F. Tsuchiya, J. Chum, T. Omori, and K. Shiokawa
2 . 発表標題 Response of Atmospheric Electric Field and VLF/LF Transmitter Signals to Tonga Volcanic Eruption of 15 January, 2022
3 . 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society (AOGS)2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Nozaki, Y., H. Ohya, F. Tsuchiya, H. Nakata, K. Shiokawa
2 . 発表標題 Statistical analysis of local time and seasonal dependence of D-region ionosphere using LF transmitter signals
3 . 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society (AOGS)2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Tanaka, K., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Shiokawa, Y. Miyoshi, M. Teramoto, M. Connors, and H. Nakata
2 . 発表標題 VLF/LF oscillations in the D-region ionosphere by ULF modulation
3 . 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society (AOGS)2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Nakayama, M., H. Ohya, F. Tsuchiya, H. Nakata, and K. Shiokawa
2 . 発表標題 Horizontal Inhomogeneity In The D-region Ionosphere During A X-class Solar Flare Using VLF/LF Transmitter Signals
3 . 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society (AOGS)2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Ohya, H.
2 . 発表標題 Variability and Role of the D-region Ionosphere Based on VLF/LF Wave Observations
3 . 学会等名 International of Radio Science (URSI)-Japan Radio Science Meeting (JRSM)2022 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Nozaki, Y., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Nozaki, H. Nakata, and K. Shiokawa
2 . 発表標題 Statistical Analysis of Local Time and Seasonal Variations in the Sub-Ionosphere Using LF Transmitter Signals
3 . 学会等名 International of Radio Science (URSI)-Japan Radio Science Meeting (JRSM)2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Nakayama, M., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Shiokawa, K. Nozaki and H. Nakata
2 . 発表標題 Horizontal Inhomogeneity of Electron Density in the D-region Ionosphere During a X-class Solar Flare Using OCTAVE VLF/LF Observations
3 . 学会等名 International of Radio Science (URSI)-Japan Radio Science Meeting (JRSM)2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Tanaka, K., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Shiokawa, Y. Miyoshi, M. Teramoto, K. Nozaki, M. Connors and H. Nakata
2 . 発表標題 Energetic Electron Precipitations from OCTAVE VLF/LF Observations
3 . 学会等名 International of Radio Science (URSI)-Japan Radio Science Meeting (JRSM)2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Ohya, H., F. Tsuchiya, M. Kamogawa, T. Suzuki, J. Chum, T. Takamura
2 . 発表標題 Effects of the 2022 Tonga volcanic eruption on the D-region ionosphere based on observation of AVON VLF/LF transmitter signals
3 . 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Nozaki, Y., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Nozaki, H. Nakata, K. Shiokawa
2 . 発表標題 Local time and seasonal variability of the D-region Ionosphere using OCTAVE observations
3 . 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Nakayama, M., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Shiokawa, K. Nozaki, H. Nakata
2 . 発表標題 Horizontal inhomogeneity detected by OCTAVE VLF/LF observations during a X-class solar flare
3 . 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Ohya, H., F. Tsuchiya, M. Kamogawa, T. Suzuki, J. Chum, and T. Takamura
2 . 発表標題 Variations in the D-region ionosphere associated with Tonga volcanic eruptions of 15 July 2022 using VLF/LF transmitter signals
3 . 学会等名 10th VLF/ELF Remote Sensing of Ionosphere and Magnetospheres (VERSIM)2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Nozaki, Y., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Nozaki, H. Nakata, and K. Shiokawa
2 . 発表標題 Local time and seasonal variations in the D-region ionosphere:Does it reflect SSW effects?
3 . 学会等名 10th VLF/ELF Remote Sensing of Ionosphere and Magnetospheres (VERSIM)2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Nakayama, M., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Shiokawa, K. Nozaki and H. Nakata
2 . 発表標題 Response of the D-region ionosphere to a X-class solar flare by OCTAVE VLF observations
3 . 学会等名 10th VLF/ELF Remote Sensing of Ionosphere and Magnetospheres (VERSIM)2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Tanaka, K., H. Ohya, F. Tsuchiya, K. Shiokawa, Y. Miyoshi, M. Teramoto, K. Nozaki, M. Connors and H. Nakata
2 . 発表標題 ULF modulation of energetic electron precipitation in the D-region ionosphere in magnetically quiet time using OCTAVE VLF/LF observations
3 . 学会等名 10th VLF/ELF Remote Sensing of Ionosphere and Magnetospheres (VERSIM)2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 中山雅晴、大矢浩代、土屋史紀、塩川和夫、中田裕之
2 . 発表標題 VLF/LF帯標準電波を用いた太陽フレア時の下部電離圏電子密度の不均一性に関する研究
3 . 学会等名 陸別・母子里ユーズーズミーティング2023
4 . 発表年 2023年

1. 発表者名 樋口篤志、本橋優登、小林文明、諸富和臣、嶋村重治、大矢浩代、鷹野敏明、高村民雄、岩下久人、本吉弘岐、中井専人
2. 発表標題 千葉北西部～房総半島におけるレーダ、衛星、地上観測による対流雲発生の観測的研究：これまでとこれから
3. 学会等名 水文・水資源学会研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩下久人、小林文明、諸富和臣、嶋村重治、樋口篤志、大矢浩代、鷹野敏明、高村民雄
2. 発表標題 地上稠密気象観測(POTEKA)を利用した突風予測手法の気温低下閾値(1分間2 低下)のロバスト性確認
3. 学会等名 日本気象学会 2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 本橋優登、樋口篤志、小林文明、諸富和臣、嶋村重治、大矢浩代、鷹野敏明、高村民雄、岩下久人
2. 発表標題 複数のレーダが捉えた積乱雲の内部構造の時間変化
3. 学会等名 日本気象学会 2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩下久人、小林文明、諸富和臣、嶋村重治、樋口篤志、大矢浩代、鷹野敏明、高村民雄
2. 発表標題 POTEKA 利用の突風予測技術の精度検証報告
3. 学会等名 日本大気電気学会第101回研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takahashi, Y.
2. 発表標題 A constellation of micro-satellite for the earth, space, and planetary observation with advanced sensors and operation
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU)2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋幸弘
2. 発表標題 リモートセンシングでさぐる人間活動と自然環境の関係
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU)2022 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takahashi, Sato, M., Meryl Regine Algodon, and H. Kubota
2. 発表標題 Extreme weather monitoring system using microsatellite and ground observation network in Asia
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU)2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takahashi, Y.
2. 発表標題 Toward construction of on-demand network for micro-satellite constellation
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU)2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takahashi, Y.
2. 発表標題 CONTRIBUTION OF ADVANCED REMOTE SENSING WITH MICRO-SATELLITE TO EARTH OBSERVATION
3. 学会等名 IGARSS 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takahashi, Y., Sato, M., Meryl Regine Algodon, and H. Kubota
2. 発表標題 Lightning Activities in Typhoon Clouds and Their Relation to the Typhoon Intensity Development
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society (AOGS)2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takahashi, Y.
2. 発表標題 Extreme weather monitoring with lightning network and micro-satellites in SE Asia and Japan
3. 学会等名 THE INTERNATIONAL WORKSHOP ON CLIMATE, WATER, LAND, AND LIFE IN MONSOON ASIA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Nemoto, A., H. Ohya, T. Takano, T. Takamura, A. Damiani, and H. Nakata
2. 発表標題 Estimation of cloud base height using cloud images captured by all-sky cameras
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU) Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 根本敦哉、大矢浩代、鷹野敏明、高村民雄、中田裕之
2. 発表標題 全天カメラを用いた雲底高度および雲量の推定
3. 学会等名 「太陽地球系物理学分野のデータ解析手法、ツールの理解と応用」研究集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nemoto, A., H. Ohya, T. Takano, T. Takamura, A. Damiani, and H. Nakata
2. 発表標題 Estimation of cloud base height and cloud cover from all-sky cloud imagers
3. 学会等名 第150回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ohya, H., M. Kamogawa, T. Suzuki, T. Takano, and K. Morotomi
2. 発表標題 Response of thunderstorms, rainfalls and snowfalls to global electric circuit in Kanto area using W-band cloud radar FALCON-I
3. 学会等名 第150回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 根本敦哉、大矢浩代、鷹野敏明、高村民雄、A. Damiani, 中田裕之
2. 発表標題 全天カメラを用いた雲底高度および雲量の推定法に関する検討
3. 学会等名 日本大気電気学会第100回研究発表会
4. 発表年 2022年

1 . 発表者名 Sato, M., Y. Takahashi, H. Kubota, A. Noda, J. Hamada, and G. V. C. Lopez
2 . 発表標題 Quasi-real time monitoring of lightning and weather in the Philippines and western north Pacific for the severe weather intensity prediction
3 . 学会等名 European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2021 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Sato, M., Y. Takahashi, H. Kubota, and G. V. C. Lopez
2 . 発表標題 Lightning activity in western north Pacific measured by the V-POTEKA network and its relation to typhoon intensity
3 . 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU) Meeting 2021 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Sato, M., Y. Takahashi, H. Kubota, and G. V. C. Lopez
2 . 発表標題 Relation between lightning activities measured by the V-POTEKA network and typhoon intensity development
3 . 学会等名 第150回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Sato, M., Y. Takahashi, H. Kubota, and G. V. C. Lopez
2 . 発表標題 Relation between intensity development of western north Pacific typhoons and lightning activities
3 . 学会等名 American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2021 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Algodon, M., Y. Takahashi, M. Sato, H. Kubota, T. Ishida, K. Yamashita, E. C. Castro, G. J. P Perez, J. J. Marciano, J. Matsumoto, J. Hamada, K. Tsuboki, and H. Yamada
2 . 発表標題 3D Reconstruction of Typhoon and Thunderstorm Cloud Top Using Airborne Camera
3 . 学会等名 European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2021 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Takahashi, Y., M. Sato, H. Kubota, T. Ishida, L. J. Estrebilllo, Purwadi, M. Algodon, G. Perez, J. Marciano, J. Matsumoto, J. Hamada
2 . 発表標題 Scope and progress of ULAT/SATREPS project for extreme weather monitoring in Asia
3 . 学会等名 第150回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Takahashi, Y., M. Sato, H. Kubota, T. Ishida, E. Castro, M. Algodon, G. Perez, and J. Marciano
2 . 発表標題 Coordinated observation system for extreme weathers consisting of AWS network with lightning sensor and micro-satellites
3 . 学会等名 European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2021 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Takahashi, Y., M. Sato, H. Kubota, T. Ishida, E. Castro, M. Algodon, Purwadi, G. Perez, J. Marciano, J. Matsumoto, J. Hamada
2 . 発表標題 Extreme weather monitoring based on coordinated observation system consisting of groundnetworks and micro-satellites
3 . 学会等名 American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2021 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1. 発表者名 Algodon, M., Y. Takahashi, M. Sato, H. Kubota, T. Ishida, K. Yamashita, E. C. Castro, G. J. P. Perez, J. J. Marciano, J. Matsumoto, J. Hamada, K. Tsuboki, and H. Yamada
2. 発表標題 3D Reconstruction of Tropical Cyclone Trami (2018) eye and eyewall clouds observed by Airborne Camera
3. 学会等名 American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 原岡秀樹, 小林文明, 岩下久人, 諸富和臣, 嶋村重治, 鷹野敏明, 高村民雄, 樋口篤志
2. 発表標題 台風に伴う発雷分布 台風中心壁雲付近で正極性落雷が多い事例
3. 学会等名 2021年度日本気象学会春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩下久人, 小林文明, 諸富和臣, 嶋村重治, 樋口篤志, 大矢浩代, 鷹野敏明, 高村民雄
2. 発表標題 地上稠密気象観測 (POTEKA) を利用した突風予測手法の予測精度検証
3. 学会等名 日本気象学会秋季大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	鷹野 敏明 (Takano Toshiaki) (40183058)	千葉大学・環境リモートセンシング研究センター・名誉教授 (12501)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	高橋 幸弘 (Takahashi Yukihiro) (50236329)	北海道大学・理学研究院・教授 (10101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
台湾	国立成功大学			