

## INDEX

卷頭言	1
寄稿 南極から富士山へ－雪と電場の関係について	2
寄稿 地震・火山に関する電磁現象	3
活動ドキュメント2021	4-5
コラム この夏の観測報告	5
助成事業報告	6-7
コラム 富士山環境研究センターの最近の活動について	7
コラム 芙蓉日記の会	8

# 芙蓉の新風



富士山測候所を活用する会会長の宿利正史です。皆様には、平素より当会の活動に対しまして格別のご理解、ご支援を賜り、この機会をお借りして厚く御礼申し上げます。

さて、昨年世界は、ワクチンの接種を拡大しつつ、COVID-19との戦いを続けました。そうした中で、10月31日から2週間にわたり、英国グラスゴーにおいて、日本をはじめ世界の主要国のリーダーも参加して、COP26が開催されたことは、皆様ご承知のとおりです。様々な議論の末にまとめられた決定文書は、最新の科学的情見に依拠しつつ、今世紀半ばまでの温室効果ガス実質排出ゼロ及びその経過点である2030年に向けて野心的な緩和策、適応策を締約国に求める内容となっていました。COV-ID-19であれ気候変動対策であれ、今や多くの分野で世界中の最新的の科学的情見の結集が世に広がっています。COV-ID-19という稀有名な地理特性を活かすため、當法人が富士山測候所といふ活動に多くの困難を受け、活動に多くの困難を伴いましたが、様々な工夫をして行う新たな知見の獲得と先端技術開発のための研究の意義と重要性は、ますます高くなっています。と考えてよいでしょう。

ところで、昨年の当会の活動は、前年に引き続きCOVID-19の影響を受け、活動に多くの困難を伴いましたが、様々な工夫を実施し、また、新しい成果につなげることができました。

た。これは、事前に2週間の体温測定などの体調管理とPCR検査を行うとともに、パートナーとしての協力の徹底などに取り組んだ山頂班、御殿底シヨンの設置、掃除・換気の徹底など裏方の労力の賜物であります。また、測候所室内的換気物質濃度状況把握のための二酸化炭素濃度測定では、例年ドローン観測でお世話をなつているグリンブルー株式会社のお世話になりました。この測定では、例年ドローン観測で雷の観測を行つた安本勝理事長グループの雲水アロゾルの観測結果が、大河原の9月の大気環境学会年会で多數の学生発表賞につながる結果を出しました。

こうして今年の夏期観測で雷の観測を行つた安本勝理事長グループの雲水アロゾルの観測結果が、大河原の9月の大気環境学会年会で多數の学生発表賞につながる結果を出しました。

た。これは、事前に2週間の体温測定などの体調管理とPCR検査を行うとともに、パートナーとしての協力の徹底などに取り組んだ山頂班、御殿底シヨンの設置、掃除・換気の徹底など裏方の労力の賜物であります。また、測候所室内的換気物質濃度状況把握のための二酸化炭素濃度測定では、例年ドローン観測で雷の観測を行つた安本勝理事長グループの雲水アロゾルの観測結果が、大河原の9月の大気環境学会年会で多數の学生発表賞につながる結果を出しました。

た。これは、事前に2週間の体温測定などの体調管理とPCR検査を行うとともに、パートナーとしての協力の徹底などに取り組んだ山頂班、御殿底シヨンの設置、掃除・換気の徹底など裏方の労力の賜物であります。また、測候所室内的換気物質濃度状況把握のための二酸化炭素濃度測定では、例年ドローン観測で雷の観測を行つた安本勝理事長グループの雲水アロゾルの観測結果が、大河原の9月の大気環境学会年会で多數の学生発表賞につながる結果を出しました。

た。これは、事前に2週間の体温測定などの体調管理とPCR検査を行うとともに、パートナーとしての協力の徹底などに取り組んだ山頂班、御殿底シヨンの設置、掃除・換気の徹底など裏方の労力の賜物であります。また、測候所室内的換気物質濃度状況把握のための二酸化炭素濃度測定では、例年ドローン観測で雷の観測を行つた安本勝理事長グループの雲水アロゾルの観測結果が、大河原の9月の大気環境学会年会で多數の学生発表賞につながる結果を出しました。

た。これは、事前に2週間の体温測定などの体調管理とPCR検査を行うとともに、パートナーとしての協力の徹底などに取り組んだ山頂班、御殿底シヨンの設置、掃除・換気の徹底など裏方の労力の賜物であります。また、測候所室内的換気物質濃度状況把握のための二酸化炭素濃度測定では、例年ドローン観測で雷の観測を行つた安本勝理事長グループの雲水アロゾルの観測結果が、大河原の9月の大気環境学会年会で多數の学生発表賞につながる結果を出しました。

た。これは、事前に2週間の体温測定などの体調管理とPCR検査を行うとともに、パートナーとしての協力の徹底などに取り組んだ山頂班、御殿底シヨンの設置、掃除・換気の徹底など裏方の労力の賜物であります。また、測候所室内的換気物質濃度状況把握のための二酸化炭素濃度測定では、例年ドローン観測で雷の観測を行つた安本勝理事長グループの雲水アロゾルの観測結果が、大河原の9月の大気環境学会年会で多數の学生発表賞につながる結果を出しました。

た。これは、事前に2週間の体温測定などの体調管理とPCR検査を行うとともに、パートナーとしての協力の徹底などに取り組んだ山頂班、御殿底シヨンの設置、掃除・換気の徹底など裏方の労力の賜物であります。また、測候所室内的換気物質濃度状況把握のための二酸化炭素濃度測定では、例年ドローン観測で雷の観測を行つた安本勝理事長グループの雲水アロゾルの観測結果が、大河原の9月の大気環境学会年会で多數の学生発表賞につながる結果を出しました。

## 卷頭言

## 会長 宿利正史



# 南極から富士山へ－雪と電場の関係について

富士山環境研究センター特任研究員 源泰拓

私たちの暮らす地上には、1メートルあたり100ボルト前後で、上がプラス、下がマイナスになっている垂直の電場（大気電場）があります。言い換えれば、上から下へ常に電流が流れていますが、ごく弱いものなので気付かれることもありません。この電流は地上に落ちてくる雷や帶電した雨粒がマイナスの電荷を上空から地上に落とす、その埋め合わせとして生じるものと考えられています。

大気電場の観測値は煤煙、観測地に降る雨や雪、測器で巣を作る蜘蛛など様々な要因で乱されます。その、観測値を乱す要因に注目する研究もあります。例えば、高い山上では夏季に日の出のころに電場が強く、日没とともに弱くなることがあります。この高山に特有の変化は1950年代から知られていましたが、富士山頂での大気電場と雲の観測結果から、日の出・日の入りに関連する変動の原因は、山頂の下に水平方向に広がる雲海にあることが示されました。（Kamogawa et al., 2015）

また、吹雪が発生すると、大気電場の計測値が平常時の数十倍、1メートルあたり数千ボルトに達することがあります。これまでは「雪粒が摩擦電気を帯びるために強い電場が観測されるのだ」とされてきましたが、それにしても、数万ボルトにもおよぶ高圧線周辺の安全基準と同じくらいの電場が、雪粒で作られるものでしょうか？

実際に観測された雪粒の電荷量や密度を基にシミュレーションを行ったところ、雪粒がつくる電場はそんなに大きくならず、測器の計測部に衝突する雪粒が大電場を検出する原因であることがわかりました。（Minamoto et al., 2021）そして、この結果を発展させて、飛雪による大気電場観測値のノイズを、高さの異なる観測点のデータを比較することで除去する手法を開発しました。

（Minamoto et al., 投稿中）



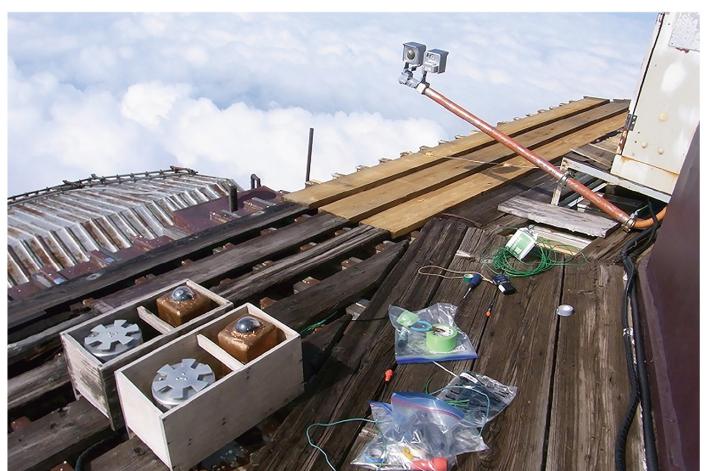
太郎坊に設置されたタワー（高さ8メートル）

私は2015年から2017年にかけて第57次日本南極地域観測隊員として昭和基地で越冬していて、これまで昭和基地の大気電場データの解析を進めてきました。一方、夏季には富士山頂での電場観測が行われています。さらに、2021年春には太郎坊の観測サイトに大気電場観測にも利用できる高さ8メートルのタワーが設置されました。今後は極域に似た環境にある富士山における大気電場観測データを活用して飛雪と電場関係を探り、地吹雪や雪崩の監視・予測への貢献につなげていきたいと考えています。

Kamogawa, M., Suzuki, Y., Sakai, R., Fujiwara, H., Torii, T., Kakinami, Y., & Suzuki, T. (2015). Diurnal variation of atmospheric electric field at the summit of Mount Fuji, Japan, distinctly different from the Carnegie curve in the summertime. *Geophys. Res. Lett.*, 42, 3019–3023.

Minamoto, Y., Kamogawa, M., Kadokura, A., Omiya, S., Hirasawa, N., & Sato, M. (2021). Origin of the intense positive and moderate negative atmospheric electric field variations measured during and after Antarctic blizzards. *Atmos. Res.*, 263, 105812.

Minamoto, Y., Kamogawa, M., Kadokura, A., Sato, M., & Omiya, S. (投稿中). A novel methodology of fair-weather identification for ground-based measurement of AEF at the polar region. *J. Geophys. Res. Atmos.*



富士山頂での夏期観測  
(左下の、木箱に入っている歯車のようなかたちのものが大気電場の観測機器)



南極・昭和基地での観測  
(背後に広がるのは凍った海。測器の真後ろにある岩肌は島だが、ほかはすべて氷山)

# 地震・火山に関する電磁現象 国際ワーキンググループ(EMSEV)の活動について

東海大学海洋研究所・客員教授/富士山環境研究センター・シニアリサーチフェロー  
長尾年恭

固体地球物理関係の世界最大の国際組織として1919年に創立された「国際測地学・地球物理学連合」(International Union of Geodesy and Geophysics、略称:IUGG)というものがあります。日本におけるカウンターパートは日本学術會議となっており、傘下に現在は8個の学術分野の協会が加盟しています(測地学、地震学、地球および惑星電磁気学、気象・大気科学、水文学、海洋物理学、火山学、雪氷学)。日本では、2003年に札幌で第23回総会が開催され、天皇・皇后両陛下のご臨席のもと、開会式が行われました。

1990年代後半になり、地震や火山噴火に関する各種電磁現象が注目されるようになり、総会では毎回100件を超える発表が行われるようになってきました。そこで、学術分野を横断した新しい国際ワーキンググループを立ち上げようという事になり、2001年にIUGG傘下の3つの学術団体(国際地球電磁気・超高層物理学協会(IAGA)、国際地震学及び地球内部物理学協会(IASPEI)、国際火山学及び地球内部化学協会(IAVCEI))を母体とする国際ワーキンググループ「地震・火山に関する電磁現象」(EMSEV: Electromagnetic Studies of Earthquakes and Volcanoes)が設立される事になったのです。

筆者は2001年のEMSEV設立当初から事務局長(Secretary)を務め、2019年からは委員長を拝命しています。図1にこれまでのEMSEV総会ならびにIUGG総会の開催地を示します。EMSEVの主要な目的の一つが、地震や火山に関する電磁現象の観測や研究の国際的な推進です。特に地震や火山噴火の被害を受けやすい発展途上国の研究者の育成も重要な目的となっています。火山に関する国際共同研究としては、まずフィリピンのタール火山をターゲットとしました。タールはDecade Volcanoとも呼ばれている極めて活発な火山で、1572年に文章による最初の噴火記録が現れてから、1977年まで34回の噴火が観測されていました。EMSEVが着目したのは、すでに30年近く噴火が発生していないという事から、国際共同研究の最初のターゲットとする事になりました。フィリピンでは、電磁気観測だけでなく、地震やGPS地殻変動、火山ガスの測定も併せて観測し、きたるべき噴火に備えていました。そのような状況の中で、2020年1月に43年ぶりとなる噴火が発生しましたが、住民の避難がうまくいき、人的な被害はほとんど出ませんでした。

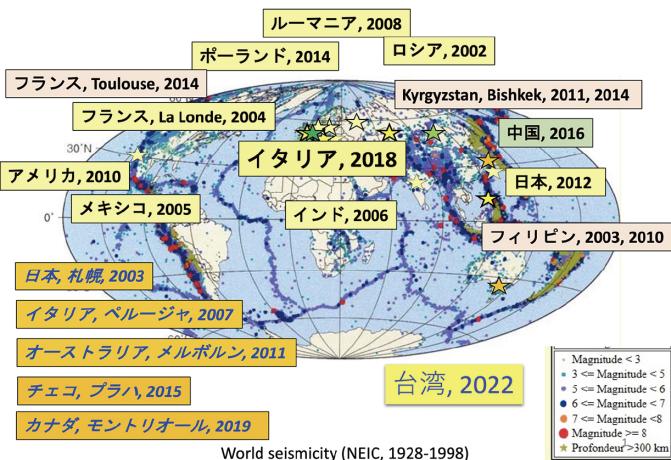


図1. EMSEVの過去の開催地

また、EMSEVでは、電磁気観測だけでなく、ドローンによる精密地形調査も実施し、将来の崩落危険箇所を事前に地元政府に伝えるなど、観光客の安全につながる研究も実施しました。

EMSEVでは2019年から新たに富士山をターゲットとする事を決定し、地磁気観測の強化や、大気電界観測などを今後支援していく事になっています。

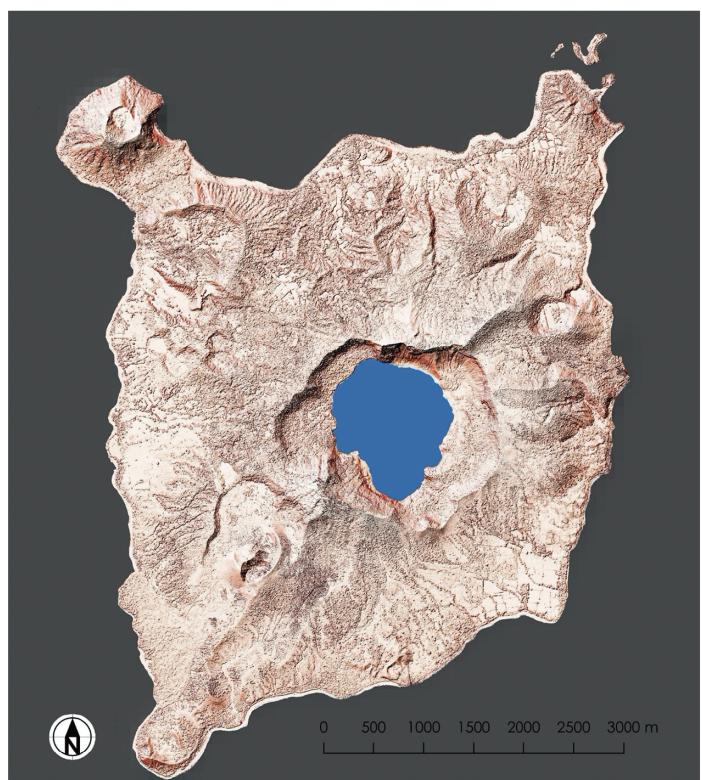


図2. ドローン空撮による7,000枚の写真から作成された精密地形図

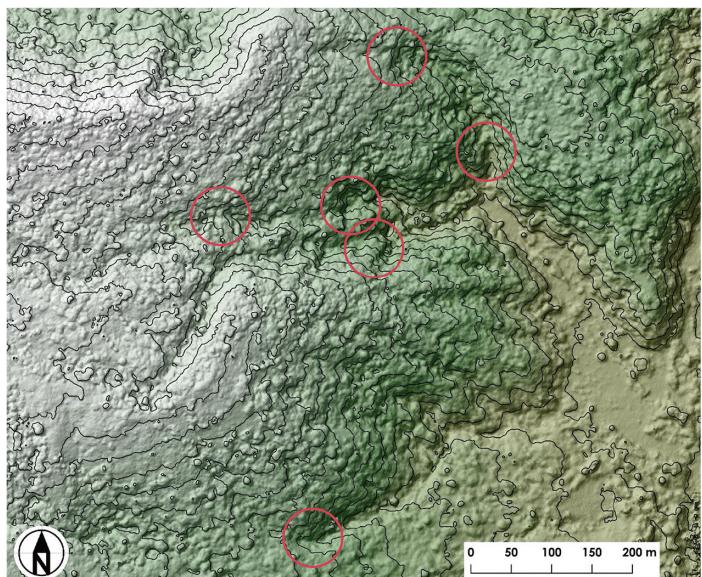


図3. ドローン空撮により同定された将来崩壊が予想される地点の例

# 活動ドキュメント2021

## — 富士山測候所を活用する会の1年を追って —

1月

8日：日本大気電気学会 第99回研究発表会オンライン開催 第98回の学生発表表彰の授賞式が行われ、五十嵐博己（当時東京理科大学M2）「富士山頂における日中と夜間の新粒子生成イベントの長期観測」が受賞



8日：2020年度 Conductivity Anomaly 研究会にて長尾理事が招待講演 CA研究会がオンラインで開催、長尾理事が「地震先行現象研究の過去・現在・未来—IUGG/EMSEVが果たした役割ー」と題して講演



16日：山本正嘉理事（鹿屋体育大）が第10回日本山岳グランプリ（2020年度）を受賞



「シザリン北壁、アコンカグア南壁等の登山を基に、低圧酸素室や富士山を使用した高所順応トレーニング法を開発、その成果を高所順応の方法論やシステムの効率化に応用することを探る

21日：富士山測候所を活用する会のメールマガジン配信開始

30日：鴨川専務理事がZoom & YouTube Live講演 日本最高地点、富士山測候所でのカミナリ研究について、Open Source Conference 2021 Online/Osakaにてオンライン講演



2月

4日：静岡新聞 静岡県立大学グローバル地域センター 2020年度 第3期講座 「静岡で知つておきたい地震と火山と防災」に鴨川専務理事、長尾理事がオンラインで講演



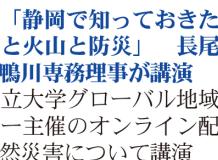
13日：第6回ふじのくに地域・大学フォーラム 長尾理事が「富士山噴火予測を目的とした省電力型地磁気観測の通年実証実験」について講演

21日：NHK Eテレ「サイエンスZERO」に、鴨川専務理事が出演 「超巨大雷スーパーボルト！謎の“対消滅”を追え」で雷について解説



25日：「富士山測候所」発で初の博士が誕生 濑口貴文さん（当時 防衛大学校）が論文「地上観測によるジャンピング・シーラスの解析」により、大学改革支援・学位授与機構から学位を授与

28日：「静岡で知つておきたい地震と火山と防災」長尾理事と鴨川専務理事が講演 静岡県立大学グローバル地域センター主催のオンライン配信で自然災害について講演



3月

5日：「クリーンテクノロジー」2021年3月号に大河内副理事長の記事が掲載 特集：マイクロプラスチックごみを考える「空飛ぶマイクロプラスチックを富士山頂で捕まえる」



13日：東京理工大学研究推進機構総合研究院 大気科学研究部門 第5回成果報告会が開催 コロナ禍にも関わらず学生5名を含め30名の参加者

15日：環境省「令和3年度環境総合推進費」に、大河内副理事長の課題が採択

「大気中マイクロプラスチックの実態解明と健康影響評価」の研究が採択



12日：太郎坊に、新しい観測タワーが完成 大気電気関連の連続的観測のため、8mの観測鉄塔を設置



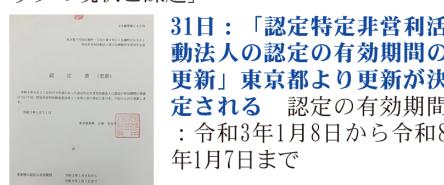
21日：東京事務所、千代田区麹町から新宿区大久保に移転



4月

27日：総務省「東海通信局情報通信セミナー2021」オンライン開催 デジタル変革もたらす「社会」と「地域」の新時代に鴨川専務理事が講演

28日：大気環境学会関東支部講演会で大河内副理事長が講演 「大気中マイクロプラスチックの現状と課題」



31日：「認定特定非営利活動法人の認定の有効期間の更新」東京都より更新が決定される 認定の有効期間：令和3年1月8日から令和8年1月7日まで

5月

1-3日：第29回環境化学討論会開催 学生15名が発表 ポスター賞2名受賞（早稲田大学修士2年生矢田崇将さん・早稲田大学4年生阪口悠宇さん）

2日：フジテレビ系 「世界の何だコレ!?ミステリーSP」に鴨川専務理事が出演



4日：“Global Environmental Science Summit”で大河内副理事長が講演



7月

1日：夏期観測が万全のコロナ対策でスタート 8時33分、富士山頂へ到着し通電。新型コロナウィルス感染症対策を徹底的に行い、安全を優先し富士山頂での2021年夏期観測がスタート



1日：全登協ニュース7月号の「随想」に大河内副理事長の記事が掲載 「地球大気環境の変化を富士山頂で監視する：新型コロナウィルスとマイクロプラスチック」



8月

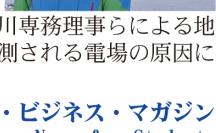
2日：いよいよ稼働し始めたELTRESによる次世代型富士山火山噴火監視 鴨川専務理事、加藤理事「Eltres Days」に参加 ELTRESは、長距離安定通信、高速移動通信、低消費電力の3つの特徴をもつ低電力広域無線技術



2日：埼玉県環境科学国際センターのプレスリリースに米持会員と村田会員の研究が掲載 「グローバルな大気汚染を富士山頂で調べます。」富士山頂でPM1の調査を実施



18日：富士山環境研究センター源泰拓特任研究员の論文が英文学術誌「Atmospheric Research」に掲載 源泰拓特任研究员と鴨川専務理事らによる地吹雪の最中に屋外で観測される電場の原因についての論文が掲載



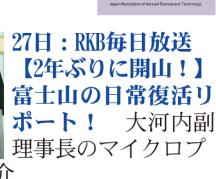
23日：サステナブル・ビジネス・マガジン “オルタナ”と、Science News for Studentsに大河内副理事長の記事が掲載



26日：第38回エアロゾル科学・技術研究討論会で三浦理事長、大河内副理事長が講演 「都市大気及び山岳大気エアロゾルの長期観測」「大気中マイクロプラスチックの実態解明と健康影響」



27日：RKB毎日放送【2年ぶりに開山！】富士山の日常復活リポート！ 大河内副理事長のマイクロプラスチックの研究が紹介



28日：成山堂書店より鴨川仁、吉田智、森本健志共著『雷の疑問56』出版 雷に関する56のクエスチョンに、雷研究の最前線にいる3名がわかりやすく回答



31日：2021年富士山夏期観測終了

2021年富士山夏期観測にご参加いただいた皆様ありがとうございました

**12日：早稲田松代塾「第3回高校サイエンス講座」で大河内副理事長が講演 「空飛ぶマイクロプラスチックをつかまえる！～地球表層を巡るプラスチック問題を考えよう～」**

**15日：第32回 酸性雨東京講演会で和田理事が講演 「森林および森内部空間における窒素酸化物とオゾンの放出吸収量」**

## 9月

**12日：NHK総合「明日をまもるナビ 富士山噴火特集：徹底検証 富士山噴火」に藤井敏嗣理事が出演**



富士山噴火の可能性、噴火した際に想定される被害、ハザードマップなどについて解説

**15-17日：第62回大気環境学会年会にて、口頭発表2件、ポスター賞1件の受賞 大河内副理事長の研究室の学生など富士山関係者若手の目覚ましい活躍**

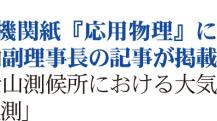
**23日：テレビ朝日社会科見学バラエティ「ウラ撮れちゃいました」で、富士山頂での観測研究が紹介**



富士山測候所内部にカメラが入り、観測内容や測候所での研究活動について鴨川専務理事と大河内副理事長が紹介

## 10月

**1日：テレビ東京「所さんの学校では教えてくれないそんとコロ」に鴨川専務理事が出演 番組史上 最長の鴨川専務理事の遠距離通勤が放送**



最新号 No.10

**5日：機関紙『応用物理』に大河内副理事長の記事が掲載 「富士山測候所における大気環境観測」**



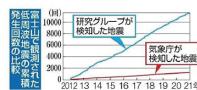
**6日：真鍋真鍋淑郎先生のノーベル物理学賞ニュースで富士山測候所の映像が放映 日本テレビ news ZERO内の真鍋先生の**

インタビューで、富士山測候所や内部の装置が放映



**13日：安本研究員による雷による電流を富士山頂で測る研究**

(一財) WNI気象文化創造センターによる2021年度気象文化大賞の助成を受けて実施



**13日：静岡新聞朝刊に楠城一嘉理事の日本地震学会発表に関する記事が掲載 楠城理事の**

日本地震学会2021秋季大会での発表「富士山の低周波地震1万回を検知」が掲載

## この夏の観測報告

2021年度夏期観測においては、コロナ禍での山頂観測実施という、かつてない事態に直面した。小林山頂安全管理事委員長を中心に岩崎洋山頂班班長、井出医療委員長を中心に関係者が集まり、安全確保を意識したコロナ禍の夏期事業を計画した。その結果、新規チームについては参加の見送りをお願いし、従来のチームについても参加は山頂を熟知しているメンバーに限って行ってもらうことになった。山頂作業日については前後2週間の検温、登山直前ににおいてはPCR検査を必須とすることになった。その効果があり、夏期期間中、一度もコロナ陽性者を出すこともなく日本最高地点でのコロナ対策は成功裏に終わることができた。

これら厳しい対策ゆえに夏期観測事業数は、大幅に縮小となってしまったが、2020年度時のように夏期観測事業そのものを見送ることなく、最低限の運用ができたのは良かったと言える。コロナ禍の状況が2022年まで続くかは不明であるが、仮に状況が変わらないとしても2022年では同様な方法を行うことにより、夏期観測事業が実施できると考えている。一方、太郎坊、御殿場における観測事業は徐々に拡大し、山頂観測の補完的観測ないしは比較観測の実施で益々盛んな研究活動が行われている。

## プロジェクト2021

## 研究プロジェクト

- R01 富士山頂における長期二酸化炭素濃度観測（寺尾有希夫、国立環境研究所）
- R02 富士山体を利用した自由対流圈におけるエアロゾル－雲－降水相互作用の観測（大河内博、早稲田大学） ●R05 日中韓同時観測による長距離輸送されたPM<sub>2.5</sub>/PM<sub>1</sub>の化学組成解明（米持真一、埼玉県環境科学国際センター） ●R06 富士山体を利用したエアロゾルの気候影響の研究（三浦和彦、東京理科大学） ●R08 山岳域を利用した偏光OPC観測ネットワークによる越境輸送大気エアロゾル観測（小林拓、山梨大学） ●R09 宇宙線ミュオンによる富士山山頂近辺の内部構造の探索（後藤聰、山梨大学） ●R11 富士山山体を活かした大気電気・雷研究（鴨川仁、静岡県立大学） ●R11-1 高所建築物における被雷対策研究および富士山体を測定器とした雷の研究（佐々木一哉、弘前大学） ●R11-2 雷放電・雷雲活動において発生する高エネルギー放射線（David Smith, カリフォルニア大学） ●R11-3 高高度放電放光現象および広域雷活動研究（鈴木智幸、静岡県立大学） ●R11-4 新型広帶域大気電場測定機器の実証実験（工藤剛史、音羽電機工業株式会社） ●R11-5 首都圏における極端気象（豪雨・降雹）の発生起因（藤原博伸、早稲田大学/女子聖学院高等学校） ●R11-6 越冬時地吹雪時の大気電場変動（源泰拓、富士山環境研究センター） ●R12 富士山頂における生物水晶核の観測（村田浩太郎、静岡県立大学） ●R13 富士山頂における一酸化炭素、オゾン、二酸化硫黄の夏季の長期測定（加藤俊吾、東京都立大学） ●R15 DNAメタバーコーディングを用いた富士山における越境汚染と気候変動の統合的影響把握（西貝茂辰、プリンストン大学、京都大学） ●R16 富士山頂における窒素酸化物の観測（和田龍一、帝京科学大学） ●R17 富士山における全磁力測定による火山噴火監視（長尾年恭、東海大学）

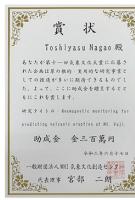
## 活用プロジェクト

- U02 富士山頂における携帯電話の5G導入検証とマイクロ通信の高速化検証（横田川千明、株式会社ドコモCS東海） ●U03 富士山山頂における5G通信の実証実験、マイクロ波並びにミリ波通信の品質検証について（中山誠二、ソフトバンク株式会社） ●U04 富士山旧測候所を利用した通信の可能性について（小川 隆行、KDDI株式会社） ●U05 富士山頂教育用高精密ドーム映像制作プロジェクト（宮下敦、成蹊大学） ●A01 旧富士山測候所におけるライブカメラ実証実験（鴨川仁、NPO法人富士山測候所を活用する会） ●A01-1 富士山PTZカメラ実験（村田健史、情報通信研究機構、京都大学、信州大学） ●A02 旧富士山測候所における気象観測（鴨川仁、NPO法人富士山測候所を活用する会）

## 東京事務局

**17日：NHK総合「明日をまもるナビ 富士山噴火特集」に藤井敏嗣理事が出演 第二弾「富士山噴火 そのときあなたは」が放送。富士山が噴火したときに吹き出される火山灰の脅威について詳しく解説**

## 11月



**冬季も続く太郎坊での観測－富士山の噴火予知のための地磁気モニタリング** 太郎坊の地磁気観測装置が富士山で4点目となりマグマの移動を高感度で検出できると期待。WNI WxBunka Foundationからのサポートを受け開始

**4日：テレビ朝日スーパーJチャンネル「備えよ富士山大噴火 火山灰の脅威は首都圏にも」に藤井敏嗣理事が出演** 爆発的な噴火をした数時間後には首都圏に火山灰が降り始める



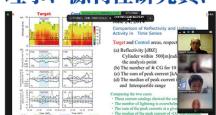
**7日：富士吉田杓子山パノラマトレインランに加藤理事が参加 ロングコース男子46歳以上で112人中16位の快走**



**13日：環境講演会2021「とやまの環境を考えよう」で大河内副理事長が講演** 富山県立魚津工業高等学校的学生に「空飛ぶマイクロプラスチックをつかまえる！」と題して講演



**18日：英国CTR Wilson Institute for Atmospheric Electricityが主催する研究集会に鴨川専務理事、源特任研究員、藤原特任研究員が参加** 降雹のある雷雨セルと降雹のない雷雨セルの雷活動の違いに関する発表



**16日：Pacifichem2021（環太平洋国際化学会議）がオンライン開催** 大河内副理事長の研究室から11件の発表



**23日：日本学術会議の「プラスチックのガバナンス：感染症制御のための衛生環境管理と資源循環」で大河内副理事長が講演 「大気中マイクロプラスチックの実態解明と健康影響」と題して講演**



## 一般財団法人 新技術振興渡辺記念会 2021年度受託事業

## 富士山噴火予知のためのSO<sub>2</sub>およびH<sub>2</sub>Sの 通年観測システム構築と登山道の濃度マップの作成

東京都立大学 加藤俊吾

富士山はいつ火山活動が活発になってもおかしくないため、火山性ガス（二酸化硫黄：SO<sub>2</sub>、硫化水素：H<sub>2</sub>S）の情報は防災の観点から役に立ちます。富士山頂は夏以外は商用電源が利用できないため、通年で観測データを提供するために、バッテリーで長期間動作できる火山性ガス測定システム（SO<sub>2</sub>およびH<sub>2</sub>Sセンサー、データ転送システム、独立電力供給システム）を構築し、測定結果をリアルタイムで情報提供してきました。



図1: 2021年8月末に富士山頂に設置した火山性ガス越冬観測システムと筆者

2019年8月末に富士山頂に設置した観測システムは2020年7月まで駆動し越冬観測を行うことができました。2020年夏期はコロナ禍のため山頂で作業が行えなかったのですが、2021年8月末に商用ベースの通信端末（ELTRES）に変更して越冬観測を開始しました（図1）。現在のところ測定結果をウェブサイトに表示することができております（図2）。

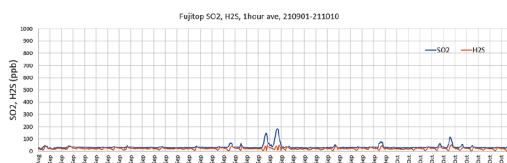
図2:  
火山ガスセンサー、  
ELTRESによる2021年9月  
からの越冬観測結果

図3: 宝永火口付近を携帯型火山性ガス測定システムを手に持ち歩いて観測中



図4



図4: 富士山頂お鉢巡り中の火山ガス測定結果リアルタイム表示をスマートフォンで閲覧している例

図5: 複数の登山ルートで測定した火山ガスの濃度マップ

図6: 太郎坊サイトに小型の火山ガスセンサー/ELTRESシステムを設置中の学生

## 一般財団法人WNI気象文化創造センター

## 富士山体を検出器にした2021年夏期の雷現象観測

安本勝富士山環境研究センター研究員

富士山体を検出器に利用した本測定は、富士山周辺雷現象の強力な測定手段になっています。今までの測定結果から、接地線に電流を流す現象は、図1に示す5点が分かっています。(1)直撃雷電流、(2)電磁誘導電流、(3)測候所電極捕集電流、(4)静電誘導電流、および(5)山麓からの逆流電流、になります。

2021年の夏期観測では、8月18日に図2に示す二つの直撃雷（2重落雷）が観測されました。最初に(a)が、1秒後に(b)が観測されました。最初の直撃雷には前兆現象のリーダーは観測されておらず、電流極性は負極性上向きリーダーと同じ極性の電流が測定されています。他の測定でも大きな電流の前兆現象が見られる例があり、この測定されたものは大電流の上向きリーダーであった可能性が高いと考えています。今後の観測で明確になるものと考えています。

また、多数の雷現象による接地線電流が観測されました。落雷の前兆現象とリターンストロークの全体像を見るようにした測定時間を100msにしたもので、全測定回数は7000回超えていました。マニュアル処理ができない測定回数であり、解析ターゲットを絞り込んでデータ処理をする必要があります。

多数の測定波形から落雷まで至らない小さな雲放電が盛んに生じております。多くが落雷まで発達せずに消滅していると考えられます。その他にも興味ある測定結果が多く得られています。観測結果はまだ解析中ですが、

富士山は単独峰で、富士山測候所は山頂の剣ヶ峰の高所にあり、雷雲が近いこと、レンズ状の電場形成、および気流変化などによる影響が接地線測定電流に現れ、富士山特有の雷現象が解明できるのではないかと期待しています。

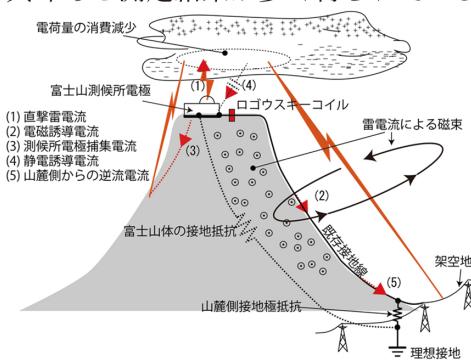
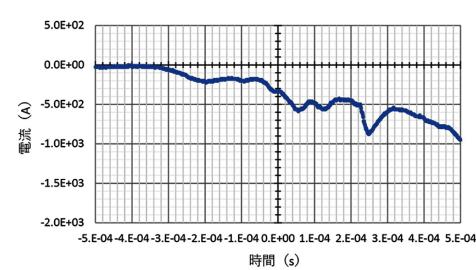


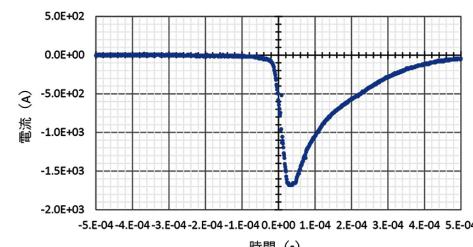
図1: 富士山の山体と接地線による回路及び雷現象時の接地線電流負極性雷を仮定したときの電流(→)の流れ

(a) 最初に観測された直撃雷電流 (大きな上向きリーダ電流?)



高压ケーブル内接地線電流 (at 2021年8月18日 10:46:28)

(b) 続いて観測された直撃雷電流



高压ケーブル内接地線電流 (at 2021年8月18日 10:46:29)

図2: 観測された測候所直撃雷電流

## 一般財団法人WNI気象文化創造センター(アジア・太平洋地域助成)

### 富士山噴火予知のための地磁気観測

富士山環境研究センター・シニアリサーチフェロー / 東海大学海洋研究所・客員教授 長尾年恭

富士山が今後確実に噴火する事は、火山学者全員の意見が一致するところです。最大の理由は富士山が火山として極めて若いためで、人間に例えれば10代の青年なのです。火山噴火を予測するためには、火山性地震の観測や人工衛星観測による山体の膨脹監視とともに、マグマの上昇を直接捉えられる可能性が高い電磁気学的な観測を組み合わせて行う事が肝要です。

特に富士山のように、きれいな山頂火口が確認できる火山では、すでにマグマの通り道が確保されている事から、火山性地震や山体膨脹をあまり伴わずに山頂噴火に至る事があるのです。そのため、熱的な変化を敏感に観測する事が可能な地磁気観測が重要となってきます。実際、2000年の三宅島噴火でも明瞭な噴火前兆現象を捉える事に成功しています。

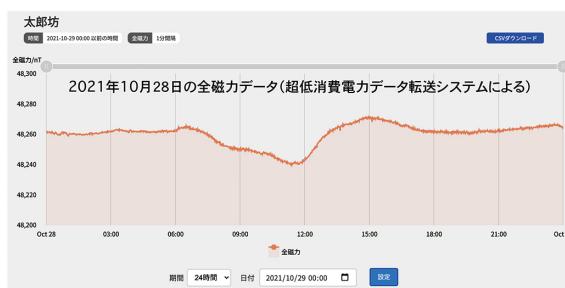


図1 ELTRESの記録例  
24時間の全磁力記録例（2021年10月28日）  
きれいな地磁気日変化が記録されている

Geomagnetic monitoring for predicting volcanic eruption at Mt. Fuji

富士山は山体があまりに大きい事や、冬季に電力の確保が難しいといった理由で、五合目より上には地磁気観測点が存在しませんでした。本NP0では本助成を活用し、山頂での地磁気観測点の構築を目指し、将来の噴火予知研究に資するデータを提供していきたいと考えています。

当初計画では2021年度の観測開始を予定しておりましたが、コロナの影響で2021年夏は現地予備調査を行っておりました。2022年度以降に本設置を実施し、データを公開していく予定です。



図2 太郎坊に設置した地磁気センサー

2020年度に東海大学海洋研究所が一般財団法人WNI気象文化創造センターの一部助成を受けて設置した太郎坊新五合目観測点

## 大成建設自然・歴史環境基金

鶴川仁専務理事

大成建設自然・歴史環境基金は、「現在および将来の人類共通の財産である自然環境や、歴史的建造物等の保全に資する事業に助成することにより、これらを次世代に継承し、もって人類の健康で文化的な生活を確保することを目的としています」を助成の理念としており、本NP0がしばしば取得している研究助成金とは異なるタイプの助成金である。本NP0では、旧富士山測候所の気象庁からの貸借に対して施設の維持を自らもしなければならない。特に2004年の旧富士山測候所の閉鎖において、気象庁が事実上管理を行わなくなった山麓・山頂間の送電線の維持は本NP0のみで維持を行うことになっている。

これらの維持経費を研究者からの利用料で賄うことは非常に厳しいため、本基金のような旧富士山測候所の施設維持に使用可能となる助成金は貴重な資金となる。近年では隔年ごとに本助成からのご支援をいただいているが、今回の助成では、長田尾根埋設送電線ケーブルおよび旧測候所の修繕の資金の原資とした。なお現在の旧富士山測候所の建物は大成建設によるものであることから、大成建設が資金提供する本助成をいただけることはNP0にとっても感慨深いものがある。

## 富士山環境研究センターの最近の活動について

廣瀬勝己理事

富士山環境研究センターは発足後3年を迎えた。ただし、昨年以来のコロナ禍で、思うような研究活動ができないのが実態であるが、幾つかの研究活動が進展し成果としてあがっている。既に、ウェブサイトでも紹介しているが、今年の4月より、富士山環境研究センターに新しいポスト「シニアリサーチフェロー」を設立した。新設したポストには、三浦和彦理事長、長尾年恭理事（東海大学教授）、土器屋由紀子理事が着任した。先生方の知識や経験が活かされ、当センターの研究が進展することを願っている。また、2021年12月1日付で藤原博伸先生（女子聖学院高等学校）が第一研究部特任研究員に着任した。藤原先生はX線作業従事者をはじめ多様な資格を有する教育や技術のエキスパートであり、機器の開発、データの解析等で大きな力を発揮することが期待されている。

今年の6月には、第11回気象文化大賞を「Geomagnetic monitoring for predicting volcanic eruption」の研究について長尾シニアリサーチフェロー（助成金：300万円）、および「富士山体を活用した新しい手法の雷観測」の研究で安本特任研究員（助成金：100万円）が受賞した。

また、当センターの源特任研究員の論文「Origin of the intense positive and moderate negative atmospheric electric field variations measured during and after Antarctic blizzard」が、著名な雑誌（Atmospheric Research）に掲載された。

富士山環境研究センターでは独自の資金が無いため、研究を続けたいという意欲のある方に場所を提供して、主に富士山を研究のフィールドにした大気化学、大気電気、火山噴火など幅広い研究を実施している。現在は、主にシニアの研究者が中心であるが、独自資金が得られるようになれば、若い研究者も参加が可能となり、研究が一層発展できるのではないかと願っている。

