認定NPO法人富士山測候所を活用する会　会報 Vol.14

2020（令和2）年1月1日

芙蓉の新風

INDEX

巻頭言 …… 1
寄稿　富士山頂で大気環境研究を行う醍醐味 …… 2
寄稿　富士山頂で空飛ぶマイクロプラスチックを捕まえる！ … 3
活動ドキュメント2019 …… 4－5
助成事業報告 …… 6－7
コラム「芙蓉日記の会」報告 …… 7
コラム富士山南東麓太郎坊と新御殿場基地を有効活用しませんか？… 8

2007年7月10日から始めた富士山頂の研究活動も13年目にして5000人目を到達。記念すべき5000人目は、$PM_{2.5}$の装置点検の米持真一先生（写真前列中央）一行でした

巻頭言
新時代の幕開け

会長　中村　徹

明けましておめでとうございます。

今年は令和の新時代の幕開けである。富士山測候所を活用する会も創設から十四年目を迎え、新しい時代の到来を期待される年である。

富士山測候所を学術研究の場として活用できるようにするため、多くの先人達が大変な苦労をされたことはご高承の通りだが、今や富士山測候所を活用する会は、多くの業績を積み重ねて日本の学会にとってなくてはならない存在になったと信じている。しかし、これで十分ということではなく、さらに一歩も二歩も前進しなくてはならないし、新しい活用の方法を考え、会の活動を革新してゆかなければならないと思う。そのために思い切った改革も必要ではなかろうか。第一世代のリーダーの方々のご努力と成果は誠に敬意を表すべきものがあるし、よくここまで会を持ちこたえ発展させてこられたものだと感慨を新たにするところである。

しかし、令和の新時代を迎え、若い同志達に活躍の場を与え、新たな目で新たな活動をすべき時が来たように思う。そのための新体制を構築しなければならないのではないか。

この十三年間解決すべきであったが、どうしても解決できなかった課題も少なくない。その中でも施設の老朽化への対応と事務能力の不足の改善は重要な積み残しの課題である。富士山測候所はその名の如く本来気象観測のための施設であり、当会はそれを活用させてもらっている訳である。そのため施設の老朽化への対応は利用者たる会がせざるをえないという事情にある。この課題の解決は永く施設を活用するため何としても必要である。

もう一つの課題である事務能力の不足は、財源の問題、管理費の不足の問題に起因する。管理費をどのように調達するかは最も難しい課題だが、この点は是非研究者の協力を得たい。研究者に研究のコストを負担する（その中には当会の施設の運営、維持にかかるコストを含む）という意識を持って頂きたいと考えている。

これらの課題はこれからの執行部に積み残され恐縮だが、是非とも解決方をお願いしたい。今年はそのような意味で、当会にとってきわめて重要な年である。これからの方々が先輩達の思いを受け継ぎ、これを新たな角度から発展させることを期待している。そして、勿論会員の皆さんの力強いご支援、ご協力をお願いしたい。それなくしては、富士山測候所を活用する会の今後の発展が期待できないことは言をまたないと思う。

富士山頂で大気環境研究を行う醍醐味

埼玉県環境科学国際センター　米持真一

私が初めて富士山頂に立ったのは大学生の時。大学時代は実験と吹奏楽と塾でのバイトに明け暮れ、休日は山登りに費やしました。5月にスキーを担いで山頂に登り、雪に埋もれた測候所にこっそり登ったこともありましたが（ごめんなさい）、まさかここで研究をするとは夢にも思いませんでした。

2009年、早稲田大学の大河内先生に誘われ測候所内を見学したのを契機に、翌年から大河内グループに参加させて頂きました。当初、簡易サンプラーでPM2.5の試料採取を始めましたが、ポンプが停止したり、解釈が難しいデータしか得られませんでした。限界を感じていたところに、「富士山は埼玉県には無いため事業化は難しい」との立場であった県大気環境課から、この研究を県事業として実施できないかという“まさか”の声がかかり、2015年にフィルター自動交換機能付きのPM2.5サンプラーと旅費を含む経費が予算化されました。山頂班や多くの研究者の協力で、サンプラー設置が実現し、大陸方面から長距離輸送されたPM2.5の解明を目的として、毎年夏の1ヶ月間試料採取を行っています。

PM2.5は環境基準がありますが、化石燃料の燃焼やガス状物質から二次生成する粒子以外に、土壌など自然由来の粒子の一部も含まれます。山頂で採取したPM2.5には、地表で採取したPM2.5と比べて自然由来の成分が多く、日中の谷風や登山者の通行で巻き上げられた粒子の影響を強く受けていました。これらの影響を抑えるため、夜間の採取を行ったり、自然由来の粒子が含まれないPM1を採取したりして、長距離輸送の解明に適した評価方法を検討しています。これまでの研究で、長距離輸送の影響が強まると、石炭燃焼に由来するヒ素（As）と、石油燃焼に由来するバナジウム（V）の比（As／V）が夜間に特に高まることが分かりました。

2019年7月25日に富士山測候所を訪れた際、鴨川先生から2007年の開所以来の利用者通算5,000人目と告げられ、お祝いをして頂きました。ちょうど30回目の自力登山でもあり、一生ものの記念日になりました。また、9月には大気環境学会で学術賞を頂くことができました。富士山頂での研究も、この受賞に少なからず寄与しています。このように2019年は、私にとって記念となる年であり、この中心に富士山がありました。

富士山頂で研究をする醍醐味は、4,000m近い高さで、自分の身体で空気の薄さや温度を感じながら、遙か数千km先から上空を運ばれてきた1μm以下の成分を調べる、日常ではあり得ないスケール感でしょうか。

毎朝、さいたま市の自宅ベランダから富士山を眺め、雪の増減や雲の様子などに一喜一憂しています。これからも、遙かに望むあの頂で研究ができるように週末のランニングを続けていくつもりです。

PM2.5試料を回収し終え、早稲田大学チームとの一枚

お鉢に到着し、測候所を目指す筆者

1日単位で採取したPM2.5試料はほぼ白色。下界に持ち帰り成分を調べる

富士山頂で空飛ぶマイクロプラスチックを捕まえる！

早稲田大学　大河内博

現在、海洋プラスチックゴミが問題となっていますが、プラスチックは大気中にも浮遊しています。私達のグループでは、世界に先駆けて自由対流圏大気に浮遊するマイクロプラスチックに関する研究を富士山頂で始めました。研究の背景とともに、その一端をご紹介いたします。

1. 海洋プラスチックゴミ問題

プラスチックの海洋流出量は2012年には3億トンでしたが、2050年には400億トンにも達すると推計されています。現在、プラスチック生産量の10%が海洋に流れ込み、51兆個のマイクロプラスチック（microplastics; MP）が海洋に漂い、海洋生態系の破壊が懸念されています。このため、持続可能な開発目標（SDGs）でも海洋プラスチックゴミ問題が取り上げられ、プラスチック使用量削減は世界的に喫緊の課題となっています。

2. ヒトの排便からもマイクロプラスチックが検出

MPsとは直径5 mm以下のプラスチック片であり、ミネラルウォーターや水道水、人の排便からも検出されています。海洋生物ばかりではなく、ヒトへの健康リスクも懸念されています。米国の推計値によると、食物と呼吸による摂取量は同程度であり、一人あたり年間7万～12万個のMPsを摂取しています。しかし、空気中に浮遊しているマイクロプラスチック（Airborne microplastics; AMPs）の研究例は世界的にも限られています。

3. マイクロプラスチックは空を飛ぶ？

私達は東京都心部の新宿で大気中マイクロプラスチック研究に取り組み、ビーズ状や破片状のプラスチックを発見し、環境化学討論会，エアロゾル科学・技術討論会、大気環境学会などで報告をしてきました（図1）。既往研究は20 μm以上のマイクロプラスチックの報告のみですが、私達は10 μm以下のビーズ状マイクロプラスチックの検出に世界ではじめて成功しています。

4. 海洋プラスチックに微生物が生息、大気中にも

海洋プラスチックゴミ上に微生物がコロニーを形成していることが発見され、プラスチック生命圏（plastisphere）と呼ばれています。一方、大気中にも微生物が浮遊していることが知られており、バイオエアロゾル（bioaerosol）と呼ばれています。

5. 大気中マイクロプラスチックに棲む微生物の働きは？

マイクロプラスチック表面は疎水的なので微生物がバイオフィルムを形成しやすく、プラスチックの分解を促進するとともに表面を親水的に改質し、雲を作る核（氷晶核）になりやすくします。また、プラスチックの分解過程ではメタンなどの温室効果ガスが放出されることも報告されています。大気中マイクロプラスチックに生息する微生物は温室効果ガス放出を促進するのか、抑制するのかまったくわかりません。微生物群が付着して大気中を浮遊するマイクロプラスチックを大気中バイオマイクロプラスチック（Airborne biomicroplastics; ABMPs）と名付けました。

6. 富士山で何をしているのか？

2019年夏季観測では、富士山頂で$PM_{2.5}$や雲水採取を行い、現在、解析を進めているところです。富士山頂で大気中マイクロプラスチックが見つかれば、大気を通じたマイクロプラスチックによる地球規模汚染の解明につながります。雲水からマイクロプラスチックが見つかれば、雲を作る核となっていることを示すことができます（図2）。

現在は、柴田科学、パーキンエルマージャパンとの共同研究ですが、2020年度から産官学連携でオールジャパンとして、ONE TEAM（ワンチーム）で研究を進めていきます。

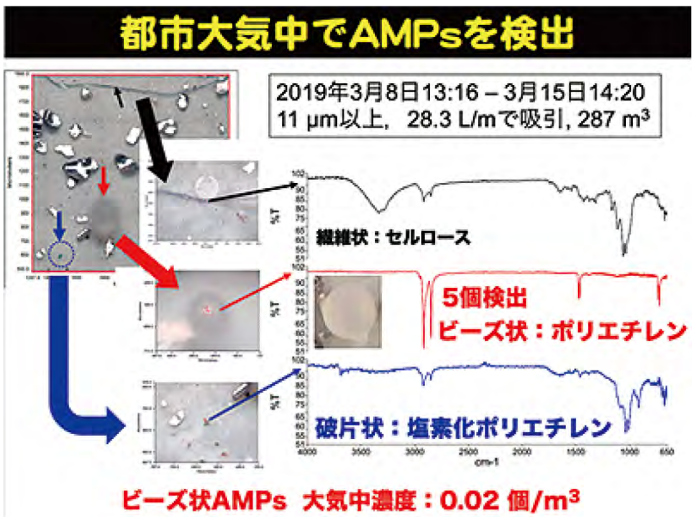


図1 都市大気で発見された大気中マイクロプラスチック

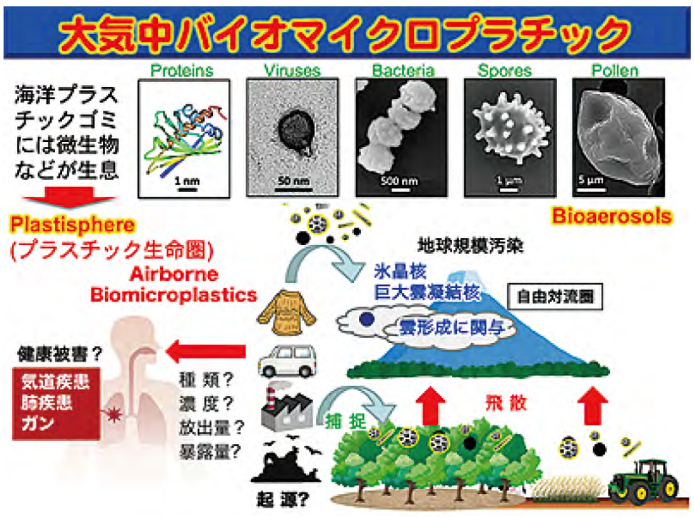


図2 大気中バイオマイクロプラスチックの概念図

活動ドキュメント2019

― 富士山測候所を活用する会の1年を追って ―

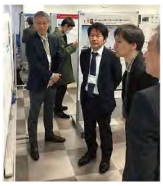
1月

29日：富士山頂でのハイブリッド風力発電実証実験がネパールの週刊誌に掲載　「風と太陽で発電する持ち運び可能な発電システム」として、Swatantra Sanchargram Weeklyに桐原悦雄さん（産業技術大学院大学）の富士山での活動とプロジェクトが掲載

31日：新技術振興渡辺記念会だより（Vol.2）の表紙に測候所が掲載　一昨年35周年を迎えた一般財団法人新技術振興渡辺記念会、広報誌「新技術振興渡辺記念会だより」（2019年1月号）の表紙に、富士山測候所の写真を掲載

3月

17日：第12回成果報告会
本年度の成果報告会は東京理科大学森戸記念館で、口頭発表15件、ポスターのみの発表23件に加えて、口頭＋ポスター発表5件、合計28件76名の参加者で実施



4月

20日：富士山環境研究センター（FERMF）が発足
第1回目の会議をNPOの東京事務所にて開催

20日：NPO古田豊理事による科学技術週間の講演に約150人が参加、学び合う
「富士山のテッペンとボクの手のひら」のタイトルで名古屋市科学館にて理科実験の工夫と探究を紹介

6月

2日：第14回通常総会を開催　第4期の契約更新を踏まえた今後5年間の「中期計画」の報告など。副理事長に三浦和彦・東京理科大教授、事務局長に鴨川仁・　静岡県立大特任准教授が就任。富士火山研究の第一人者の小山真人・静岡大教授による特別講演「火山がつくった世界遺産・富士山」及び夏期観測キックオフミーティングも同日開催（会場はいずれも東京理科大）

9日：「富士山頂から地球環境問題の最先端を発信する」の発表　WNI気象文化創造センター「気象文化大賞」（テーマ：富士山頂から地球環境問題の最先端を発信する）の成果報告会で富士山環境研究センター源泰拓さんが発表

12日：畠山史郎理事長が環境大臣賞を受賞　グランドアーク半蔵門で開催された「環境保全功労者等環境大臣表彰式」で環境保全の推進のため、多年にわたり、顕著な功績のあった者として受賞

16日：第28回環境化学討論会国際部門で学生が受賞　さいたま市で開催された環境化学討論会の国際部門（英語ポスター発表）で、　早稲田大学大河内研究室の大力充雄さんと梶川友貴さんが富士山関係の発表で Royal Society of Chemistry Award（英国王立化学賞）を受賞

17日：御殿場市内に新たな活動拠点を確保…御殿場事務所の引越しが完了　夏期観測開始前から終了までの期間中の山頂班や研究者等の登山準備拠点として、御殿場基地を通年で確保し、太郎坊に次ぐ第3の観測サイトとしての利用なども視野に

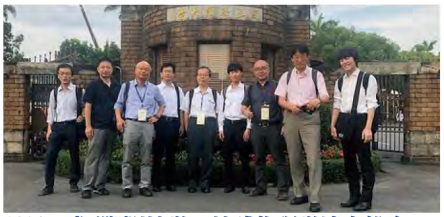
29日：過去最多となるプロジェクトを予定
夏期観測2019の実施概要を発表

7月

1日：測候所開所　ライブカメラ設置などの一部を除き、ほぼ計画どおり進む

5日：測候所庁舎へ観測機材を搬入　7月1日の開所から記録的な豪雨災害に南日本が見舞われ富士山頂も強風雨が続いたが、晴れ間がでたこの日、山頂班、御殿場班の協力を得て合計 1t以上の観測機材の運び入れを完了

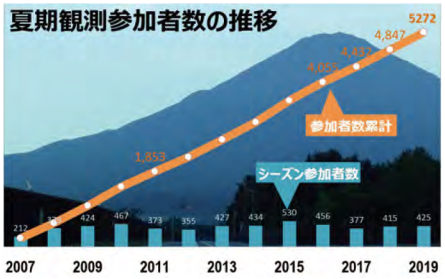
16日：「霧と露の国際会議　（8th IFDA Taiwan 2019）」で発表　本NPO大河内理事が参加、富士山麓におけるガスーエアロゾルー雲相互作用について発表



18日：「国際測地学・地球物理学連合総会」で富士山における電磁気的観測を提案　防衛大学校・瀬口貴文ほか、静岡県立大・鴨川仁の雷放射線の研究発表、カリフォルニア大学サンタクルーズ校・David Smith教授らのグループ発表

23日：山頂庁舎および小山町への給電が6時間以上停止　台風の強風等により複数箇所の架空送電線に接触する樹木の枝等で絶縁が低下、1号柱変圧器の地絡検出継電器が動作したものと想定

25日：夏期観測参加者数が延べ5000人達成
2007年7月10日にNPOとして初の夏期観測を実施して以来、2019年7月25日まで13シーズンをかけて無事故で到達



25日：ドローンとラジオゾンデ…太郎坊上空で大気化学Gが高層気象観測　山頂の集中観測と合わせて、南山麓1300mの太郎坊でもドローンと気球を用いた観測

26日：ライブカメラのリアルタイム動画配信を開始　日本一高所に設置したライブカメラは従来の静止画像に代わり、臨場感溢れる高画質リアルタイム動画で24時間配信

8月

5日：静岡新聞一面トップに高所医学・高所順応の研究が掲載　「富士山頂の旧測候所、活用着々　夏期研究最多へ、運営に好影響」と題して都立大塚病院の井出里香医師と鹿屋体育大学との共同研究による高所医学・高所順応研究が紹介され、静岡県立大学・鴨川仁特任准教授による今後の事業展望が掲載

11日：日テレ『真相報道　バンキシャ!』に登場　「山の日」にちなみ、スタジオに三浦雄一郎・副理事長、富士山頂には鴨川仁・事務局長が生放送出演し、NPOの活動を紹介。この週の視聴率は教育・教養・実用【関東地区】ジャンルで4位（11.1%）の高視聴率

12日：暑中見舞い葉書を山頂郵便局から投函

16日：台風で山頂庁舎と小山町への給電が7時間以上停止、一部観測機材が強風で倒れる
大型台風10号通過による強風被害で69号柱で架空電線が脱落し地絡

21日：大気化学グループの撤収　千葉大・東京理科大・金沢大・帝京科学大・早稲田大の学生が庁舎からの観測機材の搬出、ブル積み込みなどに活躍。スムースな撤収作業を完了

22-23日：荒島グループ（ソニー）がELTRESの実証実験　高感度で遠距離でも通信可能な広域ネットワーク技術で測候所屋内窓際の送信機から複数の実験受信局で受信に成功。GPS内蔵の送信機をブルに搭載し御殿場班がブルトーザーの現在位置を把握できるなどの効果も確認

22日：NHK静岡放送番組『たっぷり静岡』でNPOの富士山頂での研究が取り上げられた

30日：「野中到・千代子資料館」のウェブサイトを全面リニューアル公開　多数の未公開資料を加えて再構築、デジタルアーカイブ化

30日：科学研究助成事業に係わる研究機関に指定　科研費制度の活用で、富士山での環境科学研究を通じてこれまで以上の社会貢献が可能に

31日：第13回夏期観測終了閉所　62日間に延べ　425名42プロジェクト（対前年約40%増）を実施そのうち新規案件は12プロジェクト（全体の約30%）

9月

11日：静岡第一テレビの夕方のニュース番組『news every. しずおか』で特集　『富士山頂で未来の通信研究』と題して「この夏、日本一の富士山とスカイツリーを結ぶ通信技術の研究が行われていた」と富士山測候所を活用する会が取り上げられた

19日：第60回大気環境学会学術賞　学術賞（斎藤潔賞）を埼玉県環境科学国際センター担当部長・米持真一が受賞

20日：ポスター賞受賞　同学会で早稲田大学大河内研究室の大力充雄さんと光川彩夏さん受賞

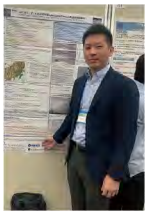
27日：夏期観測のデータを公開　利用者の要望に応えて気象データを条件付きでウェブサイトに公開

10 月

1日：環境新聞に発表が掲載　早稲田大学大河内教授による「大気中のマイクロプラスチックの研究を始めませんか？」が取り上げられる

10日：静岡県の「ふじのくに防災学講座」で講演　測候所関係者として鴨川仁事務局長が講座を担当

31日：日本気象学会2019年秋季大会（福岡）　Xバンドレーダーを用いたJumping Cirrusの発達過程の観測（瀬口貴文ほか）、野中到・千代子による1895年富士山頂気象観測値の検討（山本哲ほか）の2件のポスターを発表



11 月

18日：静岡新聞に本NPOが取り上げられる
静岡新聞朝刊１面コラム「大自在」に科学的側面からの富士山の存在に関連し、当会の活動や社会貢献について言及、この施設の維持を訴える

24日：(公財) 中部科学技術センター等主催第3回キャタリストフォーラムに参加　本NPO古田理事が「山の自然となかよしになる実験の工夫～こんにちは富士山の場合～」で出展

12 月

2日：2020年度夏期観測の公募を開始　研究計画、活用計画、トライアル利用計画の募集をウェブサイトで公示

14日：富士山夏季観測2019データ検討会　夏期観測2019に参加した大気化学・大気電気関係者、夏の山頂研究の報告と意見交換

プロジェクト2019

《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** 日中韓同時観測による長距離輸送されたPM2.5/PM1の化学組成解明（米持真一 、埼玉県環境科学国際センター）　● **R03** 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）　● **R03-2** 富士山頂におけるナノ粒子の粒径分布の測定（東秀憲、金沢大学）　● **R04** 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）　● **R05** 富士山体を利用した自由対流圏高度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）
● **R05-1** 富士山の山頂および山麓における植物起源揮発性有機化合物およびその二次生成物の観測（戸田敬、熊本大学）　● **R06** 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　※WNI気象文化大賞助成（加藤俊吾、首都大学東京）　● **R06-1** キャビティリングダウン分光法を用いたガスの自動連続測定（Chang-Feng Ou-Yang、台湾国立中央大学）　● **R07** 発達した積乱雲による対流圏から成層圏への物質輸送の研究（岩崎杉紀、防衛大学校）　● **R08** 富士山頂における大気電気・雷研究（鴨川 仁、静岡県立大学）
● **R08-1** 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　※新技術振興渡辺記念会受託調査研究　※研究センター研究（佐々木一哉、弘前大学）
● **R08-2** 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、University of California）　● **R08-3** 高高度放電発光現象および広域雷活動研究（鈴木智幸、東京学芸大学）　● **R08-4** 新型広帯域大気電場測定機器の実証実験（工藤剛史、音羽電機工業）　● **R08-6** 富士山頂を活用した災害時LPWA通信の検討（湯瀬裕昭、静岡県立大学）　● **R08-7** 富士山頂における火山噴火予測のための全磁力測定のフィージビリティースタディ（長尾年恭、東海大学）　● **R09** 富士山頂における氷核活性微生物の探索（村田浩太郎、静岡県立大学）　● **R10** 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（後藤聡、山梨大学工学域土木環境工学科）
● **R11(T)**　富士山頂と山麓における一滴ごとの雲水定量分析（南齋勉、静岡理工科大学）
● **R12** 高所滞在中の血行動態に自律神経が及ぼす影響についての検討（小森孝洋、自治医科大学）　● **R13-1** 富士山を活用した高所順応評価の試み（笹子悠歩、鹿屋体育大学院）　● **R13-2** 富士登山における体幹2点歩行動揺計による動的歩行バランスの評価（井出里香、東京都立大塚病院）　● **R14(T)**　急性低圧低酸素曝露が覚醒時および睡眠時の生理心理的指標に及ぼす影響とその順化（林聡太郎、福山市立大学）　● **R15** 富士山頂に流入する大気中粒子状物質の分析（竹内政樹、徳島大学）　● **R16** 富士山の永久凍土研究：経過観察（池田敦、筑波大学）　● **R17** 小型・レーザーセンサーによる温室効果分子の富士山頂での観測（小林喬郎、福井大学）

《活用プロジェクト》

● **U01** 富士山旧測候所を利用した通信の可能性について（杉崎広正、KDDIエンジニアリング）　● **U02** 富士山頂における携帯電話の高速通信検証とマイクロ通信の品質検証（山本貴之、ドコモCS東海）　● **U03** 旧富士山測候所における気象観測（鴨川仁、NPO富士山測候所）　● **U03-1** 富士山剣ヶ峰における風の観測及び風速計の特性調査（大塚靖子、ウェザーニュース）
● **U03-2** 富士山登山者安全対策の実証実験（畠中雅弘、富士山チャレンジ）　● **U04** 3000メートルを超える高所での噴火監視及び防災放送システムの構築（鈴木敏之、NHK静岡局）　● **U05** ネパール高所非電力化農村地帯向け風力主体ハイブリッド発電機の実証実験（桐原悦雄、産業技術大学院大学）
● **U06(T)**　高所滞在中の血中酸素濃度・心拍数・エネルギー代謝（乳酸値・血糖値・ケトン体値）の動態把握（中谷康司、中央大学保健体育研究所）　● **U07(T)**　富士山頂教育用ドーム4K映像プロジェクト（宮下敦、成蹊大学）　● **U09** ライブカメラによる光学観測（鴨川仁、NPO富士山測候所）　● **U10(T)**　富士山頂AIセミナー（柳井啓司、電気通信大学）　● **U11(T)**　富士山山頂における5G通信の実証実験の可能性について（佐々木仁、ソフトバンク）　● **U12** ELTRESを用いた富士山頂通年科学計測（加藤俊吾、NPO富士山測候所）

《学生プロジェクト》

● **S01** 富士山山頂における大気生物学的調査のための花粉採取（三木健司、京都大学）
● **S02** 富士山体を利用したスカイラジオメータによるエアロゾルの鉛直分布観測（桃井裕広、千葉大学）　● **S03** 旧富士山測候所における科学観測の火山防災・減災への活用可能性の考察（伊藤有羽、慶應義塾大学）

訃報　山頂班・澤田実さん

2016年から山頂班班員として参加された澤田実さんが5月17日、ロシア・カムチャッカのカーメン峰で登山中遭難されました。

澤田さんは、日本山岳スポーツクライミング協会の国際委員会委員長もしておられたベテランの山岳ガイドであり、山頂班の一員として大変お世話になりました。

北大時代に学ばれた火山学の経験を生かし「火山岩」の見分け方等を、山頂勤務の合間に、インスタ用の写真と共に送ってくださるなど、優れた指導者でもありました。残念でなりません。

心からご冥福をお祈りします。

富士山環境研究センター（LERMF）の設立と科研費申請のスタート　第一研究部長・土器屋由紀子

富士山環境研究センター
Laboratory for Environmental Research at Mount Fuji（LERMF）

2019年1月5日、富士山環境研究センター（センター長・畠山史郎理事長兼任）が発足しました。これは、文部科学省へ申請書類を送るための必要条件から逆算したぎりぎりのタイミングです。年度内に研究体制が成立しており、研究員一人当たり36万円以上の研究費を使った実績が必要でした。第一研究部長一人で出発したこの研究センターは、4月1日付で3人の研究員（畠山史郎、安本勝、源泰拓）が加わり、4月20日に発足集会を行いました。

文科省へ出すべき書類はほぼ完成していましたが、機関番号は未定のまま、とりあえず関係者が集まり、畠山史郎研究センター長から辞令交付と写真撮影を行いブログに載せましたが、いまひとつ不安が残る出発でした。

しかし、7月1日付で研究業績の豊富な廣瀬勝己主任研究員が加わり、研究センターも急に勢い付き、研究部の実体も整ってきました。

6月初めの総会が終わり、御殿場の借家も決まり、夏季の山頂観測がスタートと事務局の人事変動など多忙な7、8月を何とかしのぎましたが、その間、事務局は文科省との連絡を取りながら、書類の修正や追加は事務局が対応していました。中には定款の変更を伴うものもあり骨の折れる仕事でした。

今年の科研費の募集が始まる直前の8月30日付で、ついに念願の書類が文科省から届きました。機関番号92671、特定非営利活動法人富士山測候所を活用する会（富士山環境研究センター）として、科研費への応募が可能な組織として認められたのです。昨年来、文科省と粘り強く対応した事務局の苦労が報われた瞬間でした。

実際の科研費申請には、まだ超えるべき関門が多く残っています。大規模な研究機関と同様な規程及び体制の整備をすべきか否かを鋭意調査検討し、必要最小限の人数でのコンパクトな体制作りを目指しております。今後、新しい研究施設として東京－御殿場－富士山（太郎坊）－富士山山頂とのネットワーク化の実体を備えた発展が期待されます。

一般財団法人　新技術振興渡辺記念会　2019年度受託事業

富士山噴火予知のためのSO2およびH2Sの通年観測システム構築と登山道の濃度マップの作成

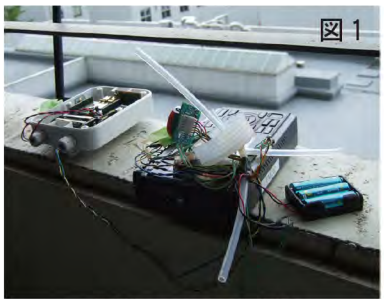
首都大学東京　加藤俊吾

富士山の火山活動がいつ再び活発になるのか心配されており、防災の観点から火山活動により放出される火山性ガス（二酸化硫黄：SO_2、硫化水素：H_2S）を測定し、結果をリアルタイムで情報提供できるようにすることが求められています。これまで富士山頂で商用電源が利用できる夏季には高精度のSO_2計の測定結果をリアルタイムで見られるようにしてきました。しかし、富士山頂は夏季以外は商用電源が利用できず、観測所は閉鎖され誰も作業をすることができません。火山性ガスの越冬観測を行い、データをリアルタイムで提供するために、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_2およびH_2Sセンサー、データ転送システム、独立電力供給システム）の構築が必要となります。

昨シーズンの2018年8月末から2019年6月にかけて行った越冬観測テストでは、データ転送システム（HALKA, x-ability社）で数日間の通信に成功したものの途中で通信が途切れてしまいましたが、火山ガスセンサーは越冬で測定できていたことが通信機能の無いデータロガーの記録から確認できました。

そこで、本シーズンはソニーセミコンダクタソリューションズが開発した超小電力である“ELTRES”をデータ転送に利用することにしました。ガスセンサーの測定値をデータ転送するテストを行い（図1）、バッテリー駆動のシステムを構築し、2019年8月末に富士山頂に設置を行いました（図2）。原稿執筆現在（11月初旬）の段階で、順調に測定データが転送されてきており、火山ガスの越冬観測システムとして稼働中です。

火山活動はどこで起こるかわからないため、登山者の防災という点では夏季（2ヶ月）だけでも多くの地点で火山性ガスのモニタリングが行えれば役立ちます。そのため、富士山麓の太郎坊において、乾電池で駆動する小さい火山ガスモニタリングシステムのテストを行っています（図3）。また、富士山の登山道を歩きながらの火山性ガス測定結果をリアルタイムで配信するテスト測定もおこないました（図4）。
越冬観測データはウェブサイトでリアルタイム公開中です。
http://npo.fuji3776.net/info/H2S-monitoring2019.html



通信テスト中のELTRES

火山性ガス越冬観測システム

電池駆動のSO_2センサー

リアルタイムデータ転送しながらの富士登山

大成建設自然歴史環境基金による助成事業（平成30年度）

旧富士山測候所の研究・教育拠点としての機能を維持する活動 ― 長田尾根における埋設ケーブル露出個所の調査・補修計画・補修 ―

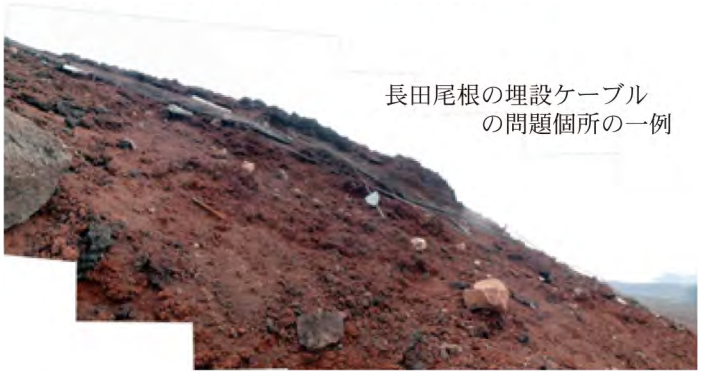
アジア大気汚染研究センター　畠山史郎

1974年に完成した富士山測候所新庁舎は、大成建設によって建設されました。当時は「少なくとも100年は持つ建物を目指し、それ以上のものを作った」と現場を担当された伊藤庄助氏から伺ったことがあります。しかし、気象庁が2004年に無人化して以来、庁舎での滞在は夏季の2か月に限られています。そのためメンテナンスができず、庁舎は急速に老朽化を始めていましたが、幸い、2017年度の本基金の助成により庁舎の老朽化には歯止めがかかっています。

一方、精密観測の生命線ともいえる電源に関しては、契約上、総延長10,903m（架空線3.8km、埋設線7.1km）という膨大なインフラをNPOの責任で補修しなければならないため、NPOにとって大きい負担になっています。今回、埋設ケーブルの補修に対してご支援をいただけたことは、測候所の今後長い期間の維持管理に対して画期的なことです。

旧富士山測候所に商用電源を供給している埋設ケーブルのうち、長田尾根（御殿場口登山道8合目から山頂への登山道の部分）においては、ここ数年ケーブルの被覆などの保護設備の損傷が心配されており、その実態について詳しく調査を行いました。問題個所の一例を写真に示す通り、放置すると落石・飛石、紫外線などによりケーブルが劣化・断線する可能性があることが明白になりました。

助成頂いた経費で施工方法について検討し、本年度の作業として機材を購入、土留め用土嚢を作成した後に、紫外線防御のためにシートをかけ、積み石を固定して金網が外れないように整備しました。夏の短い期間での天候に左右される作業のため、今年できる最大限の作業です。該当箇所は厳しい環境条件によって地形の変化が避けられず、設置したものの損傷が激しい場所なので、2020年以降も定期的な点検と補修が必要と考えられます。


長田尾根の埋設ケーブルの問題個所の一例

保護用の金網がめくれあがっている一例

山頂班による作業風景

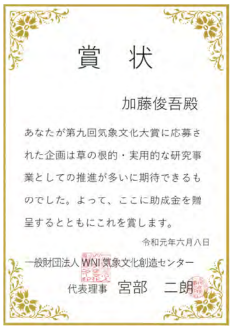
一般財団法人WNI気象文化創造センター「第9回気象文化大賞」受賞

火山噴火に備えた富士山での大気観測

首都大学東京　加藤俊吾

富士山頂でこれまで夏季に二酸化硫黄（SO_2）の高精度濃度観測を行ってきました（図１）。その結果、浅間山や九州の桜島の火山活動によるSO_2が輸送されて富士山頂で検出される事例がみられました（図２ 浅間山から富士山に飛来したと考えられる高濃度SO_2測の例 ）。このようにSO_2の観測は火山活動の検知に利用できます。多数の登山客で込み合う富士山の夏季にもし富士山自体の火山活動が活発になった場合には、火山活動に関する速やかな情報提供が役立ちます。そのため、夏季のSO_2濃度測定値を当NPOのウェブサイトからリアルタイムで閲覧できるようにしています。

火山活動は富士山頂だけでなく他の場所でもおこりえます。そこで、他の地点に持ち運んで簡単に測定を行えるようにするため、小型・小電力で可搬型の火山性ガス測定システムを開発しています。このシステムにより火山性ガスが実際に検出できるかのテストのため、箱根大涌谷に持ちこんでテスト測定をおこなっています（図 3）。可搬型火山性ガス測定システムが利用できるようになれば、富士山の登山道を歩きながら多地点での測定が行えるため、より火山活動に関する情報提供に役立てることができるようになります。


賞　状

加藤俊吾殿

あなたが第九回気象文化大賞に応募された企画は草の根的・実用的な研究事業としての推進が多いに期待できるものでした。よって、ここに助成金を贈呈するとともにこれを賞します。

令和元年六月八日

一般財団法人WNI気象文化創造センター
代表理事　宮部　二朗

気象文化大賞賞状

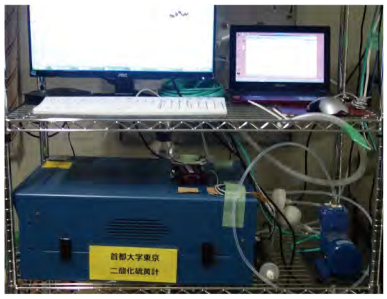


図1 富士山頂で夏季に高精度でSO_2を観測するシステム

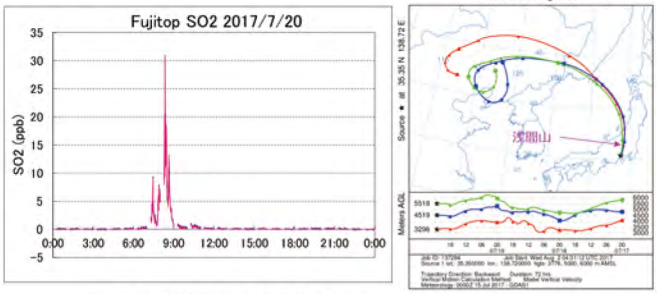


図2 左：7月20日のSO_2濃度変動
右：SO_2高濃度時に富士山頂に到達した空気の流れ

図3 可搬型火山性ガス検出システム（白い箱）

アサヒグループ学術振興財団　2018年度学術研究助成

※本事業は直接NPOが受けた助成ではありませんが、富士山頂利用の助成事業として紹介したものです

富士山頂に流入する大気粒子状物質のオンライン分析

徳島大学　竹内政樹

アサヒグループ学術振興財団の助成を受けて、大気粒子状物質捕集器の開発とその捕集器を組み込んだオンライン分析システムの構築に取り組んでいます。一般的に広く使用されている大気粒子状物質の捕集方法として、粒子状物質を繊維状のフィルターで捕集する手法（フィルター法）があります。この手法は現地でサンプリングを行った後、捕集フィルターを研究室に持ち帰って、捕集成分を抽出し、抽出液をイオンクロマトグラフ（溶液中のイオン成分を分離して検出する装置）などの分析機器で分析します。フィルター法は、利便性に優れることから富士山をはじめ、様々なサンプリング地点で使用されていますが、サンプリング毎にフィルターを手動で交換する必要があります。そのため、富士山頂のような極地では、1日のサンプリング回数は数回が限度となり、刻々と変化する大気汚染物質濃度を追跡することはできません。もちろん、サンプリング頻度を上げることは可能ですが、その分、新たなマンパワーが必要となります。そこで私たちの研究グループでは、粒子状物質の捕集から分析までを現地で行うことができるシステムを構築し、それを富士山頂で稼働させることにより、日本上空に流入する大気の挙動を明らかにしようと努めています。

オンライン分析システム設置作業の様子

「芙蓉日記の会」報告

佐藤政博・土器屋由紀子

「芙蓉の新風13」のコラムの「富士山測候所の歴史を調べる会（仮称）へのお誘い」に呼応して、名著『野中至・野中千代子/富士案内・芙蓉日記』（平凡社、2006）の編者・大森久雄氏をはじめ、8名が集まり、大森氏の提案で「芙蓉日記の会」と名付けました。NPO会員以外でも参加できる緩い同好会です。

2019年は4回集まり、8月30日の富士山測候所記念日には、会員の意見を反映させた新しいウェブサイトを作成（担当：元職員中山良夫氏）、利用しやすい形の「野中到・千代子資料館」としてニュースリリースを行いました。「到・千代子夫妻の子孫である野中勝氏と蔭山幸子さんのご好意で画像化している資料を、できる限り正確に広く利用に供すること」を目的に据えているこの資料館は、NPO設立の当初に、多くのフィクションを含む新田次郎の小説「芙蓉の人」を参考に測候所建設の歴史を考えていたことへの反省の上に作られています。

また、明治28年(1895年)に観測された生データを画像から読取り、解析した結果は、山本哲(あきら)・元気象研究所主任研究官らによって日本気象学会2019年度秋季大会（福岡）で発表されました。奇しくも野中夫妻ゆかりの地で研究発表を行ったため、ウェブサイトを見て連絡を頂いた、地元黒田奨学会とも新しい接点が出来て、今後さらに資料が追加されそうです。資料館には、まだ公開していない未整理資料が残っており、日本文学専攻の大伏春美・徳島文理大名誉教授が翻字を行い、現代文の説明を作成中です。また、山梨県の溝口克己・元中学校長は、野中夫妻に関する明治28～9年当時の新聞記事を集めた資料集を作成、順次データとして公開を予定しています。

このように、「芙蓉日記の会」は着実に資料館の充実を行っています。富士山測候所の研究利用としては、従来の観測研究、実験研究とは一味違った歴史的アプローチですが、興味を持っていただける方のご参加を歓迎します。

富士山南東麓太郎坊と新御殿場事務所を有効活用しませんか？

太郎坊・御殿場利用WG　　大河内博（早稲田大学）、皆巳幸也（石川県立大学）

当NPOでは夏季に旧富士山測候所を活用した研究教育ばかりではなく、富士山南東麓御殿場口太郎坊（標高約1300m）でも研究活動を行っていることをご存知でしょうか？

太郎坊の利点は通年でアクセス可能であり、商用電源が利用できることです。私達は2006年に雨水通年観測を開始してから雲水、エアロゾル、ガスも順次開始して、長期大気観測を行っています。太郎坊は冬季から春季は県道23号線（富士山スカイライン）から御殿場口駐車場に至る152号線は閉鎖されるため（11月下旬から4月下旬）、非常に清浄な環境にあります。このため関東から東海一円におけるバックグランド大気観測を行えるとともに、国内大気汚染や越境大気汚染による山間部森林生態系に及ぼす負荷量を解明することができます。私達の10年間の観測結果により、粒子状およびガス状酸性物質は減少傾向にあり、これを反映して雲水pHも上昇傾向にあることが分かってきました。

太郎坊では降水量が多く、近年多発している山間部豪雨の実態解明や生成要因の解明も行うことが期待できます。私達の解析によると、富士山南東麓では過去20年間で時間雨量30mmを越える激しい雨の頻度が増えていることが分かってきました。2019年から、山間部における豪雨生成機構の解明を目的として、文科省・科研費・基盤研究A「山間部における夏季豪雨形成と大気汚染の相乗環境影響の解明」（課題番号：19H00955）の研究助成を受けています。夏季には、太郎坊にテントを張って泊まり込み、富士山頂との同時大気観測も行っています。2017年から3年間続けて夏季にドローンやゾンデを用いた上空大気観測も行いました。現在、早稲田大学・石川県立大学の共同研究以外にも、東京理科大学、山梨大学も通年観測を行っています。

2019年度から御殿場事務所の通年利用が可能になり、夏期以外の太郎坊実験のサポートや、御殿場での観測も可能になりました。御殿場事務所は汚染の少ない閑静な住宅地にあり、標高446mです。2階には観測装置の設置が可能です。図に示すように、御殿場事務所、太郎坊、山頂の標高は3倍ずつの関係にあり、鉛直観測の良いサイトになります。

御殿場事務所および太郎坊を積極的に活用して、研究教育活動を行いませんか？

御殿場事務所：静岡県御殿場市新橋（にいはし）889－12　　お申し込み・お問い合わせは事務局まで：03－3265－8287

○ 会員を募集しています

富士山測候所を活用する会では、活動趣旨にご賛同いただける方の入会を募集しております。入会ご希望の方は、ウェブサイトの申込フォームに必要事項を記入しお申し込みください。

○ ご支援を募っています

富士山測候所を活用する会の活動は、皆さまからの会費、寄付によって支えられています。 私たちの活動にご賛同いただける方からのご寄付を募集しております。可能な範囲でお寄せいただければ幸いです。詳しくはウェブサイトをご覧ください。
http://npo.fuji3776.net/help.html

○ 富士山測候所2020年度利用を公募中です

夏期観測2020の測候所の利用第一次公募は2019年12月2日から受付を開始しています。第一次公募は1月31日で受付終了となりますが、屋外への機材設置を伴わない事業、学生公募については、4月1日から第二次公募を受付します。皆様のご利用をお待ちしております。

○ 第13回成果報告会 3月14日（土）

東京理科大学森戸記念館で和田龍一（帝京科学大学）実行委員長のもとに開催します。報告会では、夏期観測に参加した研究者が一堂に会し、研究成果についてわかりやすくお話しいたします。皆様には、最新の研究内容を知っていただくとともに、当会の活動をより深く理解していただく機会となります。お誘い合わせのうえ、多数のご来場をお待ちしております。

事務局体制の刷新

本NPOも2005年の結成から14年。組織の成長とともに事務局側の体制も変化しました。第一次体制の渡辺豊博初代事務局長（現・専務理事）体制では、組織の立ち上げがなされました。この時代に旧測候所を借用し、研究者に開放するという組織構築は、誰もが難しいと思ったに違いありません。しかし、これを実現させたのは大きな成果です。

次に、三浦和彦二代目事務局長（現・副理事長）体制で、現在のNPOの運営システムが構築されました。助成金頼みであった脆弱財政を、事業収入を高めることで財政的に安定した組織に変えたのです。このことは本NPOの永続性を高めるものであったといえます。

この土台の上にさらなる飛躍をめざすため、2019年7月より筆者・鴨川仁が三代目の事務局長に就任しました。まず課題となっていた事務局スタッフの増強を行いました。従来のNPOスタッフの募集は知人に声をかける「つて」を用いる方式でした。しかし、今回は広く一般公募も行いました。現在、募集したスタッフもほぼそろい、次の夏の観測に向けて準備中です。スタッフの職人的・超人的な事務作業に頼りがちであった事務局も十分な人員を擁することで旧測候所利用・活用が拡大できるような体制にしますのでご期待ください。

事務局長 鴨川 仁

編集後記

2019年は台風被害の多発した年で、これまでと違った地域に被害が集中しました。温暖化による北太平洋海面水温の上昇が原因と思われます。20世紀初頭は小さな測候所に過ぎなかったハワイマウナロア観測所は、今や温室効果ガス観測では世界中の研究者の注目するサイトとなっています。一方、旧富士山測候所は自由大気に位置するという点では日本で唯一の、そしていくつもの優れた特性をそなえた貴重な観測サイトで、NPOがその観測を支えていると自負しています。第13回の夏季観測を無事に成功させ、2007年以来、5000人目の研究者を山頂に迎えるイベントもありました。これに呼応して、研究成果は着々と得られており、学会賞受賞に輝く研究者や学生など、多くの若手が育っています。また、本年は日本学術振興会の科学研究費助成事業に申請可能な機関となり、学術研究の場としての役割をより鮮明に発揮することが期待されます。

綱渡り的な経営は続いておりますが、事務局組織を思い切って大幅に刷新し、全体の若返りを目指しています。新しい年を迎えて、本NPOの会員の皆様のさらなるご支援、ご協力を改めてお願いする次第です。

（広報委員会）

芙蓉の新風
2020年（令和2年）1月1日発行 Vol.14
編集・発行責任者
広報委員会（片山葉子、芙蓉の新風編集チーム）

認定NPO法人
富士山測候所を活用する会
〒102-0083 東京都千代田区麹町1-6-9 DIK麹町ビル901
TEL：03-3265-8287　Fax：03-3265-8297
E-mail：tyo-ofc@npofuji3776.org
Official Site：http://npo.fuji3776.net